VeiligheidsRegio Brabant Zuidoost

Rapport

Crisisbeheersing

Datum

Status
concept

Versie
1.0

Regionaal Risicoprofiel 2025-2028

Colofon

Opdrachtgever
Directie VRBZO

Inhoudsopgave

Samenvatting **5**

1 Inleiding **7**

1.1 Doel 7
1.2 Scope 7
1.3 Totstandkoming 7
1.4 Samenhang planfiguren 8
1.5 Doorontwikkeling 8
1.6 Leeswijzer 9

2 Terugblik beleidsperiode 2019-2024 **10**

3 Trends en maatschappelijke ontwikkelingen **11**

3.1 Trendthema's 12
3.2 Overkoepelende constateringen 13

4 Ligging en typering regio Zuidoost-Brabant **15**

5 Methodiek **17**

5.1 Ontwikkelingen landelijke methodiek 17
5.2 Risico-inventarisatie 17
5.3 Risicoanalyse 18
5.3.1 Eigenschappen risico's 18
5.3.2 Gevolgen en waarschijnlijkheid 18
5.3.3 Illustratief scenario 19

6 Risico-inventarisatie **20**

6.1 Landgrensoverschrijdende risico's 20
6.2 Risicobeeld en duiding 20

7 Risicoanalyse **27**

7.1 Natuur en klimaat 27
7.2 Gezondheid 30
7.3 Vitale voorzieningen 31
7.4 Fysieke leefomgeving en milieu 34
7.5 Maatschappij 40

8 Conclusie **43**

9 Bijlagen 45

9.1 Impactcriteria vitale belangen 45
9.2 Landgrensoverschrijdende risico's 46
9.3 Uitwerking crisistypen 50
9.3.1 Wateroverlast als gevolg van hoge rivierwaterstanden 50
9.3.2 Wateroverlast als gevolg van extreme neerslag 55
9.3.3 Dijkdoorbraak 62
9.3.4 Natuurbranden 67
9.3.5 Koudegolf, sneeuw en ijzel 74
9.3.6 Hittegolf 80
9.3.7 Storm en windhozen 87
9.3.8 Humane infectieziekten 93
9.3.9 Dierziekten 101
9.3.10 Uitval / verstoring elektriciteitsvoorziening 107
9.3.11 Uitval / verstoring gas- / warmtevoorziening 113
9.3.12 Uitval / verstoring data en telecommunicatie 119
9.3.13 Uitval / verstoring drinkwatervoorziening 125
9.3.14 Uitval / verstoring rioolwaterzuiveringsvoorziening 131
9.3.15 Ongevallen chemische stoffen (stationair) 138
9.3.16 Ongevallen biologische agentia (stationair en verkeer) 145
9.3.17 Stralingsongevallen (stationair en verkeer) 150
9.3.18 Verkeersongevallen weg (o.a. chemische stoffen) 158
9.3.19 Verkeersongevallen water (o.a. chemische stoffen) 163
9.3.20 Verkeersongevallen lucht 168
9.3.21 Verkeersongevallen spoor (o.a. chemische stoffen) 176
9.3.22 Incidenten in tunnels 183
9.3.23 Ongeval buisleidingen 188
9.3.24 Branden gebouwde omgeving 194
9.3.25 Instortingen gebouw 202
9.3.26 Explosie 208
9.3.27 Verstoring publieksveiligheid evenementen 213
9.3.28 Openbare orde verstoringen 218
9.3.29 Extreem geweld in openbare ruimte 223
9.3.30 Cyberaanvallen 228
9.3.31 Ramp op afstand 235

Samenvatting

Op basis van de Wet veiligheidsregio's (Wvr) is elke veiligheidsregio verplicht om een regionaal risicoprofiel op te stellen. Dit profiel, dat een inventarisatie en analyse bevat van de aanwezige risico's in een regio en de aangrenzende gebieden, vormt een essentieel instrument om zicht te houden op relevante bedreigingen. Hierdoor kan het bestuur van de veiligheidsregio strategisch beleid ontwikkelen om risico's te verkleinen of beter te beheersen. Dit gebeurt onder meer door de crisisbeheersingsorganisatie en brandweer voor te bereiden op specifieke dreigingen en door risicobeperkende maatregelen en gerichte risicocommunicatie naar inwoners te ontwikkelen.

Het regionaal risicoprofiel heeft een statisch karakter, wat minder goed aansluit bij de steeds sneller veranderende aard en omvang van risico's. Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost (VRBZO) gaat hier deels op inspelen door risico's en ontwikkelingen tussentijds te doorleven met experts, in plaats van na een vaste periode van vier jaar. Nieuwe crises en veranderende bekende risico's vragen verder om aandacht op zowel strategisch, tactisch als operationeel niveau. De komende jaren wordt eraan gewerkt om de verschillende niveaus steeds meer met elkaar in verbinding te brengen.

Diverse trends en maatschappelijke ontwikkelingen zorgen ervoor dat bestaande risico's worden versterkt of dat er nieuwe risico's ontstaan. De Toekomstverkenning Crisisbeheersing (NIPV, 2022), die voortborduurt op de Toekomstverkenning Brandweer (NIPV, 2022), benoemt vier hoofdthema's met grote impact: data en technologie, sociaal-maatschappelijke veranderingen, politiek en geopolitiek, en duurzaamheid en klimaat. Het toenemende belang van flexibiliteit en voorbereiding op onvoorspelbare ontwikkelingen wordt in deze verkenningen onderstreept, zeker nu onbekende risico's, langdurige en gelijktijdige crises steeds vaker voorkomen. Een toenemende crisisdruk wordt verwacht door een combinatie van flitsrampen en langdurige, met elkaar verweven crises. Ook de 'inflatie' van het begrip crisis leidt ertoe dat veiligheidsregio's vaker betrokken worden bij maatschappelijke vraagstukken, wat de druk op hun kerntaken verhoogt en de noodzaak tot samenwerking met crisispartners verder benadrukt.

De methodiek voor het regionaal risicoprofiel is vernieuwd om beter aan te sluiten bij actuele landelijke ontwikkelingen en veranderende eisen rondom risicobeoordeling. Hoewel de Handreiking Regionaal Risicoprofiel uit 2009 deels als basis dient, is deze achterhaald en onvoldoende geschikt voor de huidige maatschappelijke en technologische context. Een verkenning door veiligheidsregio's en het Analistennetwerk Nationale Veiligheid (ANV) heeft geleid tot een advies voor een uniforme, actuele methodiek, vastgelegd door het NIPV in een nieuwe handreiking. Dit risicoprofiel is opgesteld op basis van de nieuwste uitgangspunten, waarbij een inventarisatie van relevante risico's – zoals risico's uit eerdere risicoprofielen, de Rijksbrede Risicoanalyse Nationale Veiligheid (RbRa), GRIP-incidenten en grensoverschrijdende risico's – resulteerde in een risicobeeld geclassificeerd naar vijf thema's: natuur en klimaat, gezondheid, vitale voorzieningen, fysieke leefomgeving en milieu en maatschappij. Door een verdiepende risicoanalyse, waarin risico's kwalitatief worden beschreven op basis van eigenschappen, gevolgen en waarschijnlijkheid, ontstaat een completer beeld van de (ernst van de) dreigingen.

VRBZO heeft verschillende belangrijke focusgebieden in het risicoprofiel geïdentificeerd. Klimaatverandering is één van de meest urgente dreigingen. Het veranderende klimaat leidt tot extremer weer, zoals hittegolven, droogte en zware regenval, wat de kans op natuurbranden en overstromingen vergroot. Daarnaast nemen verstoringen van vitale processen toe door keteneffecten die ontstaan uit wederzijdse afhankelijkheden. Deze nieuwe risico's vragen om zowel

preventieve als reactieve maatregelen, zoals investeringen in brandweermaterieel om effectief op natuurbranden te kunnen reageren. Naast klimaatverandering wordt cyberveiligheid gezien als een belangrijk focusgebied. De toename in digitalisering brengt kwetsbaarheden met zich mee; aanvallen kunnen zich snel door de maatschappij verspreiden en grote gevolgen hebben. Door een groter aanvalsoppervlak, geopolitieke spanningen en nieuwe aanvalstechnieken worden cyberdreigingen steeds complexer. Hoewel de veiligheidsregio's niet direct verantwoordelijk zijn voor het aanpakken van cyberaanvallen, is het van groot belang dat zij voorbereid zijn op de maatschappelijke ontwrichting die dit soort aanvallen kan veroorzaken.

Geopolitieke spanningen en internationale gebeurtenissen, zoals de oorlog in Oekraïne, verhogen de kans op hybride dreigingen, waaronder cyberaanvallen, economische verstoringen en sabotage van vitale processen. Ook sociaal-maatschappelijke ontwikkelingen zorgen voor een veranderend risicoprofiel. Door de aantrekkingskracht van de Brainportregio neemt het aantal internationale kenniswerkers toe, wat de diversiteit van de bevolking vergroot. Daarnaast speelt vergrijzing een belangrijke rol, wat leidt tot hogere bevolkingsdichtheid en verstedelijking. Deze ontwikkelingen zetten de infrastructuur onder druk en vragen om aangepaste bestrijdingsmethoden en werkwijzen bij de brandweer. Tegelijkertijd neemt de polarisatie in de samenleving toe, wat een extra dimensie toevoegt aan de uitdaging om de veiligheid te waarborgen.

Een ander focusgebied betreft de opkomst van complexe langdurige crises. Naast de klassieke flitsrampen komen steeds vaker langdurige crises voor, zoals de coronacrisis en de vluchtelingencrisis. Deze crises hebben een langdurig en verweven karakter en beïnvloeden vaak meerdere beleidsdomeinen tegelijkertijd. Tot slot speelt ook het afnemende vertrouwen in de overheid een belangrijke rol. Uit de voorjaarsmeting 2023 van de Risico- en Crisisbarometer blijkt dat bijna de helft van de Nederlandse bevolking weinig tot geen vertrouwen heeft in de overheid, mede door opeenvolgende crises. Dit afgenomen vertrouwen kan de effectiviteit van crisisbeheersing ondermijnen, omdat een succesvolle aanpak afhankelijk is van een goede samenwerking tussen de overheid en de bevolking.

VRBZO staat voor de uitdaging om met al deze complexe en verweven risico's om te gaan en daar samen met haar partners effectief op in te spelen.

1 Inleiding

1.1 Doel

Een complexe samenleving als de Nederlandse moet adequaat kunnen inspelen op diverse veiligheidsrisico's. Onder meer natuurbranden, overstromingen, infectieziekten en uitval van nutsvoorzieningen vormen een voortdurende bedreiging voor de vitale belangen in de samenleving. Om deze bedreigingen het hoofd te bieden, is nauwe samenwerking tussen overheidsinstanties, bedrijfsleven en inwoners essentieel. Een overzicht van dreigingen die de nationale veiligheid in gevaar brengen wordt gegeven in de Rijksbrede Risicoanalyse Nationale Veiligheid (RbRa), terwijl veiligheidsregio's regionale risicoprofielen opstellen die inzoomen op de risico's die een bepaalde regio bedreigen. Elke regio herbergt unieke risico's waarvoor gericht beleid van de veiligheidsregio en haar partners noodzakelijk is. Het is dan ook van groot belang om zicht te hebben op deze risico's. Het regionaal risicoprofiel is hiervoor een belangrijk instrument.

Het regionaal risicoprofiel betreft een inventarisatie en analyse van de in een veiligheidsregio aanwezige risico's, inclusief relevante risico's uit aangrenzende gebieden. De risico-inventarisatie omvat een overzicht van de aanwezige risicovolle situaties, die in de risicoanalyse nader worden geïnterpreteerd en geanalyseerd. Op basis van dit inzicht kan het bestuur van de veiligheidsregio strategisch beleid voeren om de aanwezige risico's bijvoorbeeld te verkleinen of beter te beheersen, onder andere door de crisisbeheersingsorganisatie en de brandweer op deze risico's voor te bereiden. Daarnaast biedt het risicoprofiel een basis voor risicobeperkende maatregelen en bijvoorbeeld risicocommunicatie naar de inwoners.

1.2 Scope

Op basis van de Wet veiligheidsregio's (Wvr) is iedere veiligheidsregio verplicht een regionaal risicoprofiel op te stellen. Dit profiel richt zich op risico's die kunnen leiden tot branden, rampen en crises. De Wvr definieert een ramp als "een zwaar ongeval of een andere gebeurtenis waarbij het leven en de gezondheid van veel personen, het milieu of grote materiële belangen in ernstige mate zijn geschaad of worden bedreigd en waarbij een gecoördineerde inzet van diensten of organisaties van verschillende disciplines is vereist om de dreiging weg te nemen of de schadelijke gevolgen te beperken". Een crisis conform de Wvr betreft "een situatie waarin een vitaal belang van de samenleving is aangetast of dreigt te worden aangetast". Als vitale belangen zijn gedefinieerd: territoriale integriteit, economische veiligheid, fysieke veiligheid, ecologische veiligheid, politieke en sociale stabiliteit.

Het beschrijven van de risico's in dit regionaal risicoprofiel betekent overigens niet dat Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost (VRBZO) per definitie een (leidende) rol heeft in de aanpak van deze risico's.

1.3 Totstandkoming

Het voorliggende regionaal risicoprofiel is tot stand gekomen door samenwerking tussen experts van VRBZO en diverse partners. De expertgroep bestond uit vertegenwoordigers van VRBZO vanuit de domeinen Crisisbeheersing, Brandweerzorg, GHOR en Bevolkingszorg. Maar ook partners zoals gemeenten, Politie Eenheid Oost-Brabant, Waterschappen De Dommel en Aa en Maas, Enexis, KPN, Brabant Water en Rijkswaterstaat zijn betrokken.

1.4 Samenhang planfiguren

Het regionaal risicoprofiel biedt inzicht in de risico's die kunnen leiden tot onder meer rampen en crises. Conform artikel 15, lid 2 van de Wvr dient het regionaal risicoprofiel ook een overzicht te bevatten van situaties die tot brand kunnen leiden en van de soorten branden die zich in de regio kunnen voordoen. Dit overzicht moet ook terugkomen in het risicoprofiel brandweerzorg. In het regionaal risicoprofiel worden uitsluitend rampen en crises opgenomen, waaronder ook branden kunnen vallen wanneer deze een flinke omvang of impact hebben. Het risicoprofiel brandweerzorg geeft invulling aan de brandweerzorg binnen de bredere context van de risico's, onder andere die in het regionaal risicoprofiel zijn geïdentificeerd. Naast het regionaal risicoprofiel en het risicoprofiel brandweerzorg is er ook een zorgrisicoprofiel, dat de risico's verder verdiept met specifieke aandacht voor de impact op de zorgsector en publieke gezondheidszorg.

De maatregelen die VRBZO neemt om de in het regionaal risicoprofiel geïdentificeerde risico's te beperken, worden uitgewerkt in het regionaal beleidsplan. Volgens artikel 14, lid 1 van de Wvr stelt het bestuur van de veiligheidsregio een regionaal beleidsplan vast met een looptijd van vier jaar. Dit beleidsplan is mede gebaseerd op het regionaal risicoprofiel. Hoewel het strategische beleid van VRBZO grotendeels wordt bepaald door de in het regionaal risicoprofiel opgenomen risico's, omvat het beleidsplan ook generiek beleid voor de ontwikkeling van VRBZO. Verder bepaalt de Wvr dat het regionaal beleidsplan onder meer een oefenbeleidsplan en dekkingsplan moet bevatten. Het oefenbeleidsplan vormt de basis voor het trainen en oefenen van de crisisfunctionarissen, terwijl het dekkingsplan de opkomsttijden voor de brandweer beschrijft en de maatregelen aangeeft die worden genomen om aan deze opkomsttijden te voldoen. Het beleidsplan bevat daarmee een noodzakelijke duidelijke visie op welke wijze VRBZO bijdraagt om de komende risico's op branden, rampen en crises zoveel als mogelijk (mee te helpen) te voorkomen en zo nodig (de effecten) te bestrijden, realiserende dat er altijd sprake is van restrisico's. Het gaat dus onder meer om een visie op crisisbeheersing en ook om een visie op brandweerzorg. Wat dit laatste betreft, zijn inmiddels zes speerpunten benoemd die allemaal in min of meerdere mate relatie hebben met het regionaal risicoprofiel: Complexiteit infrastructuur, Risicogerichte brandweerzorg, Vakbekwaamheid, Paraat & vrijwilligheid, Natuurbrandbeheersing en Duurzame inzetbaarheid.

De relatie tussen het regionaal beleidsplan en het gemeentelijke integrale veiligheidsbeleid wordt geconcretiseerd door thema's uit het regionaal beleidsplan van de veiligheidsregio waar mogelijk op te nemen in het gemeentelijke beleid en vice versa. Om deze reden wordt bij de totstandkoming van zowel het regionaal risicoprofiel als het regionaal beleidsplan samengewerkt met (vertegenwoordigers van) de gemeenten. Op basis van het regionaal beleidsplan wordt ook het regionaal crisisplan opgesteld. Dit plan beschrijft de organisatie, verantwoordelijkheden, taken en bevoegdheden met betrekking tot de maatregelen en voorzieningen voor rampenbestrijding en crisisbeheersing. Daarnaast geeft het aan welke afspraken zijn gemaakt met ketenpartners.

1.5 Doorontwikkeling

Het regionaal risicoprofiel wordt voorafgaand aan het regionaal beleidsplan vierjaarlijks geactualiseerd. Hoewel deze periode voor het vaststellen van het regionaal beleidsplan logisch is, kent het regionaal risicoprofiel hiermee een statisch karakter. De praktijk leert echter dat risico's steeds sneller veranderen in aard en omvang waardoor de behoefte bestaat om te komen tot een dynamische aanpak van het regionaal risicoprofiel. Daardoor kan sneller ingespeeld worden op

veranderingen in de omgeving. VRBZO start hiermee door tussentijds de risico's uit het regionaal risicoprofiel en relevante ontwikkelingen tegen het licht te houden en nader te doorleven met partners, bijvoorbeeld via periodieke werkbijeenkomsten met experts. Er is namelijk ook in de praktijk een toenemend risico van het steeds sneller gaan van ontwikkelingen. Enerzijds komt dit doordat wet- en regelgeving achterloopt waardoor bijvoorbeeld het voorschrijven van veiligheidsvoorzieningen pas volgt na de invoer van diverse technische systemen (en daarmee nadat er al diverse ongevallen en incidenten zijn gebeurd). Anderzijds zijn de hulpdiensten zoals de brandweer ook niet in staat om tijdig te voorzien in vereiste middelen en werkwijzen om nieuwsoortige incidenten effectief en veilig te bestrijden. Dit levert dus zowel risico's op voor de omgeving als voor het eigen personeel. Daarom zal VRBZO (crisisbeheersing en ook brandweer) stevig moeten investeren in personeel en materieel.

De afgelopen jaren zijn de veiligheidsregio's geconfronteerd met 'nieuwe' crises die niet werden genoemd in de regionale risicoprofielen, zoals de crisis rondom vluchtelingen en asielzoekers. Ook ontwikkelden 'bekende' risico's zich anders dan verwacht. Crises kunnen zich bovendien grenzeloos en sluimerend ontwikkelen. De benadering hiervan was traditioneel gericht op flitscrises die zich plotseling voordoen, zoals branden, incidenten met gevaarlijke stoffen of een treinontsporing. Gelet op deze ontwikkeling is het nodig dat kwetsbaarheden, dreigingen en risico's op verschillende niveaus (vroegtijdig) in kaart worden gebracht. Dit betekent dat er naast het inventariseren en analyseren van risico's op strategisch niveau in het regionale risicoprofiel ook aandacht dient te zijn voor risico's op tactisch en operationeel niveau. VRBZO doet dit door sinds enkele jaren steeds meer invulling te geven aan 'informatiegestuurde veiligheid'. Deze werkwijze waarbij allerlei nieuwe processen en systemen worden ingezet heeft als doel om operationele en tactische risico's op een dynamische en structurele manier in kaart te brengen, zodat in een vroeg(er) stadium maatregelen kunnen worden getroffen. De komende jaren wordt eraan gewerkt om de verschillende niveaus steeds meer met elkaar in verbinding te brengen. Dit gebeurt zowel op het gebied van crisisbeheersing als binnen de brandweer, waar het thema 'risicogerichte brandweerzorg' een van de speerpunten voor de komende jaren is.

1.6 Leeswijzer

Voorliggend regionaal risicoprofiel bestaat uit verschillende onderdelen. Allereerst wordt in hoofdstuk 2 een terugblik gegeven van de afgelopen beleidsperiode. In hoofdstuk 3 wordt stilgestaan bij trends en maatschappelijke ontwikkelingen in relatie tot crisisbeheersing en brandweerzorg. Hoofdstuk 4 geeft een beschrijving van de ligging en typering van de regio Zuidoost-Brabant. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 de gehanteerde methodiek toegelicht. De hoofdstukken 6 en 7 staan in het teken van de risico-inventarisatie en -analyse en omvatten een uitgebreide omschrijving van de resultaten. Tot slot zijn in hoofdstuk 8 de bijlagen opgenomen.

2 Terugblik beleidsperiode 2019-2024

Bij de vaststelling van het regionaal beleidsplan voor de periode van 2020-2023 eind 2019 zijn prioritaire risico's voor de beleidsperiode 2020-2021 vastgesteld. Vanuit de zienswijzen van gemeenten, politie en waterschappen is breed onderschreven om 'gevolgen van extreem weer' en 'gevolgen van aantasting van de cybersecurity op de continuïteit van maatschappelijke processen' op te nemen als prioritaire risico's. Hieronder wordt ingegaan op de opvolging die daaraan is en wordt gegeven. De intentie was om voor de tweede helft van de looptijd van het beleidsplan nieuwe prioritaire risico's te laten vaststellen, door de Coronacrisis heeft dat geen opvolging gekregen.

Gevolgen van extreem weer

Met betrekking tot het prioritaire risico 'gevolgen van extreem weer' heeft een analyse plaatsgevonden waaruit is op te maken dat gevolgen van klimaatverandering steeds duidelijker en merkbaarder zijn in de samenleving. Ook de regio Zuidoost-Brabant wordt steeds vaker geconfronteerd met extreme weersituaties, zoals droogte, hittestress en (extreme) wateroverlast, wat het risico op onder andere overstromingen en natuurbranden vergroot. Ondanks dat veel van deze risico's niet nieuw zijn kunnen ze als gevolg van klimaatverandering wel frequenter en heviger voorkomen. VRBZO kan zich voorbereiden door mogelijke scenario's, risico's en aandachtspunten te duiden. Samen met Veiligheidsregio Brabant-Noord is daarom een multi-coördinatiekaart ontwikkeld voor extreem weer. Deze coördinatiekaart dient als hulpmiddel voor de crisisfunctionarissen in geval van (dreigend) extreem weer. Het geeft een overzicht van de mogelijke gevolgen en risico's van verschillende soorten extreem weer, zoals hitte, kou, wind, neerslag, droogte en mist. De weerswaarschuwingen die worden afgegeven door het KNMI dienen hierbij als basis. Met de coördinatiekaart zijn de crisisfunctionarissen in staat om effectiever en efficiënter op te treden indien de situatie zich voordoet. Daarnaast is er een communicatie-toolkit voor extreem weer opgeleverd, bedoeld voor gemeenten. In de toolkit zijn onder andere berichten opgenomen die gemeenten kunnen gebruiken voor de communicatie via de eigen kanalen voorzien van uitleg over wanneer deze te gebruiken. Dit draagt bij aan betere zorg voor de bevolking.
Tot slot is in 2024 op provinciaal niveau het programma 'Hoogwater en extreem weer Brabant' gestart. Dit mede naar aanleiding van de hoogwateroefening van 29 september 2022. Tijdens het Veiligheidsoverleg Brabantstad op 20 juni 2023 is bestuurlijk ingestemd met het instellen van een interregionale Brabant brede commissie (bestuurlijk en ambtelijk) op dit thema. Ook die is bedoeld om te onderzoeken hoe de hulpdiensten effectiever op kunnen treden en de bevolking betere zorg krijgt. Deze aandacht volstaat niet om ook de komende periode het hoofd te bieden aan natuurbranden. Zowel preventief als repressief zal er in toenemende mate aandacht voor moeten zijn. Het gaat daarbij onder meer in de investering in ander materieel voor de brandweer voor natuurbrandbestrijding.

Gevolgen van aantasting van de cybersecurity op de continuïteit van maatschappelijke processen

Ook voor het prioritaire risico 'gevolgen van aantasting van de cybersecurity op de continuïteit van maatschappelijke processen' heeft een analyse plaatsgevonden wat heeft geresulteerd in de multi-coördinatiekaart 'Digitale ontwrichting en cybergevolgbestrijding'. Deze coördinatiekaart dient als hulpmiddel voor de crisisfunctionarissen bij de bestrijding van een extern cyberincident met maatschappelijke impact. Daarnaast is dit risico opgenomen als één van de te kiezen scenario's voor de GBT-oefeningen. Verschillende gemeenten hebben daar ook gebruik van gemaakt.

3 Trends en maatschappelijke ontwikkelingen

Diverse trends en maatschappelijke ontwikkelingen versterken bestaande risico's of introduceren nieuwe risico's. Ook de perceptie van risico's verandert, mede door media-aandacht en gebeurtenissen elders in de wereld. In de Toekomstverkenning Crisisbeheersing (2022), uitgevoerd door het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), zijn vier trendthema's geïdentificeerd die naar verwachting grote impact zullen hebben op crisisbeheersing, te weten: data en technologie, sociaalmaatschappelijke ontwikkelingen, politiek en geopolitiek en duurzaamheid en klimaat. Deze thema's en enkele overkoepelende constateringen over de veranderende eisen aan crisisbeheersing worden in dit hoofdstuk beknopt beschreven. Hierbij is ook gebruikgemaakt van informatie afkomstig uit de Trendanalyse Nationale Veiligheid 2024. Het beschrijven van deze trends en ontwikkelingen is essentieel vanwege hun verwevenheid met de risico's in het regionaal risicoprofiel. In de risicoanalyse wordt nader ingezoomd op specifieke ontwikkelingen voor de crisistypen die zich kunnen voordoen in de regio Zuidoost-Brabant, veelal terug te herleiden naar de trendthema's. Er zal waar mogelijk ook duiding van deze trends naar de impact op onze regio gegeven worden.

Voor het opstellen van de hierboven genoemde Toekomstverkenning Crisisbeheersing, is gebruik gemaakt van de Toekomstverkenning Brandweer (2022, ook uitgevoerd door het NIPV). De Toekomstverkenning Brandweer is daarmee impliciet, maar ook expliciet, input voor het RRP. De focus in de Toekomstverkenning Brandweer lag op de inventarisatie en beoordeling van nieuwe (te verwachten) ontwikkelingen in de samenleving, de mogelijke impact hiervan op eerder geformuleerde trendbreuken / toekomstbeelden, en de kansen, risico's en strategische vraagstukken die dit oplevert voor een toekomstbestendige brandweer. Uit de verkenning kwamen zeven verschillende samenlevingen naar voren, met daarbij ook nog het besef van de zwarte zwaan. In alle gesignaleerde samenlevingen liggen kansen en uitdagingen voor de brandweer. De gevolgen van klimaatverandering, mogelijke onbekende risico's en crises, de fragmentatie in de samenleving, het vervagen van grenzen tussen fysieke en sociale veiligheid en de toenemende complexiteit en verdichting in de samenleving kunnen potentieel groot zijn, terwijl het vertrouwen in de overheid afneemt en mensen steeds actiever in ad-hoc netwerken samenwerken. De onbekende risico's en crises, waaronder de dreiging van een gewapend conflict, vragen flexibiliteit en veerkracht in de samenleving en van de brandweerorganisatie. Dit heeft geleid tot de volgende strategische thema's voor de brandweer: 1) Maatschappelijke opgave en breedte van de taakopvatting, 2) Samenwerking, professioneel gezag en positie in de keten, netwerken en ecosystemen, 3) Veerkracht, weerbaarheid, wendbaarheid, stimuleren en organiseren (intern en extern), 4) Kennis, innovatie, (datagedreven) technologie vanuit balans systeem- en leefwereld, 5) Goed werkgeverschap, leiderschap, duurzaam en inclusief.

Uit de Toekomstverkenning Brandweer is, vanuit het perspectief van crisisbeheersing en met behulp van aanvullende literatuur, een selectie van trends en ontwikkelingen gemaakt. De focus lag daarbij op die trends waarvan de opstellers verwachten dat ze juist impact op crisisbeheersing hebben. Dat resulteerde in de vier overkoepelende trendthema's die in dit hoofdstuk nader worden beschreven.

3.1 Trendthema's

Data en technologie

Ontwikkelingen op het gebied van data en technologie bieden veel kansen voor de samenleving, maar brengen tegelijkertijd een grotere kans op ontwrichting met zich mee. Door toenemende digitalisering wordt de Nederlandse maatschappij in toenemende mate afhankelijk van digitale systemen, wat ook geldt voor vitale processen. Cyberaanvallen en uitval van systemen en (vitale) infrastructuur laten deze afhankelijkheid nu al zien. Belangrijke ontwikkelingen voor crisisbeheersing op het gebied van data en technologie zijn onder andere de toenemende rol van kunstmatige intelligentie (AI) en machine learning in het voorspellen en beheersen van crises. Deze technologieën kunnen grote hoeveelheden data analyseren om patronen te identificeren en vroege waarschuwingen te geven, wat helpt bij preventie en snelle respons. Daarnaast spelen sensornetwerken en Internet of Things (IoT)-apparaten een steeds grotere rol in real-time monitoring en vroegtijdige signalering van dreigingen, zoals natuurrampen of technische storingen. Uitdagingen liggen onder andere in de afhankelijkheid van technologie en (andermans) data en het ontbreken van voldoende data-expertise binnen VRBZO. Dit gebrek aan expertise kan leiden tot inefficiënte dataverwerking en verkeerde interpretaties tijdens een crisis. Tegelijkertijd bieden ontwikkelingen op het gebied van vroegtijdig signaleren en real-time monitoring aanzienlijke kansen. Digitale informatie draagt bij aan betere beeldvorming over het verloop van crises en ondersteunt crisisfunctionarissen in hun besluitvorming.

Sociaalmaatschappelijke ontwikkelingen

De Nederlandse bevolking blijft groeien, voornamelijk door immigratie en een hogere levensverwachting. Vergrijzing neemt toe. Nederland verstedelijkt en de sociale verhoudingen binnen de samenleving veranderen. De Nederlandse samenleving wordt steeds diverser, sociale media spelen hierbij een grote rol door het ontstaan van 'bubbels' waarin groepen mensen voornamelijk in hun eigen informatie- en meningencirkel leven. Dit bevordert polarisatie en kan leiden tot een toename van het aantal protesten en maatschappelijke spanningen. Crisisbeheersing zal zich moeten verhouden tot deze veranderingen. Sociale media kunnen zowel een hulpmiddel zijn bij het vormen van een situatiebeeld als een bron van desinformatie, wat het beheer van crises bemoeilijkt. De verspreiding van verkeerde informatie kan paniek veroorzaken of crisissituaties verergeren. Daarnaast wordt de maatschappelijke veerkracht bedreigd door afnemend vertrouwen in de overheid, vluchtigere sociale verbindingen en verminderde sociale cohesie. Dit maakt herstel na een crisis complexer en trager, aangezien de bereidheid om samen te werken en wederzijds steun te bieden, kan afnemen. Om effectief te blijven, moet daarom niet alleen rekening worden gehouden met deze demografische en sociale veranderingen, maar ook met de noodzaak om vertrouwen op te bouwen en te onderhouden binnen diverse bevolkingsgroepen, en om effectief gebruik te maken van sociale media om betrouwbare informatie te verspreiden.

Politiek en geopolitiek

Een van de meest opvallende trends op politiek gebied is de groeiende vertrouwenskloof tussen de overheid en de inwoners. Uit de voorjaarsmeting 2023 van de Risico- en Crisisbarometer blijkt dat bijna de helft van de bevolking weinig tot geen vertrouwen heeft in de overheid. Tegelijkertijd wordt de samenleving steeds diverser en horizontaler, waarbij relaties tussen burgers en autoriteiten steeds meer egalitair worden in plaats van hiërarchisch, en inwoners zich meer organiseren in netwerken buiten de traditionele hiërarchieën om. Daarnaast speelt de geopolitieke situatie, met name de oorlog tussen Rusland en Oekraïne, een cruciale rol. Deze oorlog benadrukt diverse geopolitieke ontwikkelingen, zoals de veranderende internationale orde, de sterke verwevenheid en afhankelijkheid tussen landen en sectoren, en het

gebruik van hybride tactieken in conflicten. Voor de crisisbeheersing in Nederland hebben deze politieke ontwikkelingen belangrijke implicaties. Het afnemende vertrouwen in de overheid kan de effectiviteit van crisisbeheersing ondermijnen, aangezien samenwerking tussen overheid en inwoners essentieel is in crisissituaties. Dit biedt echter ook een kans: door de bevolking actief te betrekken bij crisisbeheersing kan de overheid niet alleen beter aansluiten bij de behoeften van de inwoners, maar ook het vertrouwen herwinnen. Ten slotte maakt de oorlog tussen Rusland en Oekraïne duidelijk dat de grens tussen binnenlandse en buitenlandse veiligheid steeds diffuser wordt. Voor een effectieve crisisbeheersing is het daarom van groot belang om de afhankelijkheden, zowel nationaal als internationaal, in kaart te brengen en mee te nemen in de crisisvoorbereiding en -respons.

Duurzaamheid en klimaat
In de Trendanalyse Nationale Veiligheid 2024 wordt klimaatverandering aangemerkt als een van de belangrijkste fenomenen om aandacht aan te besteden. De analyse onderstreept dat klimaatverandering sneller verloopt en ernstigere gevolgen heeft dan eerder werd gedacht. Het KNMI waarschuwt dat hittegolven frequenter en extremer zullen worden, dat perioden van droogte toenemen, en dat de kans op extreme neerslag groter wordt. Deze ontwikkelingen vergroten het risico op extreem weer en natuurrampen, zoals overstromingen en natuurbranden, alsook op grootschalige ziekte-uitbraken en de verstoring van vitale infrastructuur. Met andere woorden, de versnelling van klimaatverandering is direct verbonden met een verslechtering van het dreigingsbeeld voor diverse risico's. Daarnaast leidt de toenemende complexiteit van de gevolgen en risico's van klimaatverandering tot een situatie waarin voorbereiding op tegenstrijdige extremen noodzakelijk zal zijn (droogte versus extreme neerslag). Voor de crisisbeheersing in Nederland hebben extreme weersomstandigheden aanzienlijke gevolgen. Hoewel de veiligheidsregio's de klimaatproblemen niet kunnen oplossen, ondervinden zij wel de impact ervan. De klimaatcrisis wordt gezien als een complex en moeilijk oplosbaar probleem, waarbij regie, verantwoordelijkheid en kennis versnipperd zijn. Dit stelt hoge eisen aan zowel regulier beleid als crisisbeheersing. Klimaatverandering en -adaptatie en extreme weersomstandigheden zijn grote opgaven die door regulier beleid maar ook door risico- en crisisbeheersing aangepakt moeten worden. Desondanks wordt de urgentie van deze opgave soms niet volledig erkend, aangezien de klimaatcrisis vaak wordt ervaren als een sluimerend en allesomvattend probleem. Ook de snelle elektrificatie van de maatschappij introduceert daarnaast nieuwe risico's. Bovendien roepen de maatregelen om klimaatverandering tegen te gaan weerstand op bij verschillende groepen in de samenleving, wat kan leiden tot polarisatie rond klimaatvraagstukken.

Los van deze trendthema's zijn voor het domein Brandweerzorg zes relevante speerpunten vastgesteld, die bij de betreffende crisistypen verder worden toegelicht: complexiteit van infrastructuur, duurzame inzetbaarheid, natuurbrandbeheersing, paraatheid en vrijwilligheid, risicogerichte brandweerzorg en vakbekwaamheid.

3.2 Overkoepelende constateringen

Onzekerheid: anticiperen op onvoorziene wendingen
Veiligheidsregio's, gemeenten en andere organisaties moeten zich voorbereiden op onvoorziene gebeurtenissen, zoals wild cards (zeer onwaarschijnlijke, maar bekende gebeurtenissen met grote gevolgen) en unknown unknowns (onbekende risico's die niet te voorzien zijn). Deze kunnen zich voordoen op uiteenlopende terreinen zoals gezondheidszorg, klimaat, cyberveiligheid en migratie. Steeds vaker worden extremen, zoals gebeurtenissen met een lage kans maar grote impact, de norm. Daarnaast vervagen de grenzen, zowel tussen de fasen koud, lauw en warm van

een ramp of crisis, maar ook tussen verschillende beleidsterreinen. Dit vraagt om meer flexibiliteit en een doorbreking van traditionele structuren. Naarmate crises langer aanhouden wordt de kans op onvoorziene wendingen groter.

Nieuwe, meer langdurige crises
Naast flitsrampen manifesteren zich inmiddels andersoortige crises, zoals de coronacrisis en de crisis rondom vluchtelingen. Deze grenzeloze en/of sluimerende crises hebben eigen uitingsvormen, maar ook terugkerende patronen: lange duur, gelijktijdig optredende effecten op meerdere beleidsdomeinen, een wisselend tijdtempo en meer complexiteit door versnipperde regie, kennis en verantwoordelijkheid. Een ander kenmerk is het bestuurlijke, meer beleidsmatige karakter. Het zijn deze crisis zonder duidelijk begin en eindpunt, die van veiligheidsregio's (en andere betrokken partijen zoals vakdepartementen en gemeenten) een andere aanpak vergen; een meer proces- of projectmatige en pragmatische aanpak.

Stapeling van crises: flitsrampen én nieuwe crises
Van belang is op te merken dat deze nieuwe crises niet in de plaats komen van flitsrampen en 'minicrises': zij komen bovenop de reguliere rampen en (mini)crises. Zulke crises kunnen eveneens gevaarlijk zijn en vragen de komende periode evenzeer de aandacht van de hulpdiensten. Er dient ook rekening te worden gehouden met stapeling van crises. Tijdens de coronacrisis speelde bijvoorbeeld ook de crisis rondom vluchtelingen. Verder heeft de regio Zuidoost-Brabant ten tijde van de coronacrisis ook te maken gehad met een langdurige grootschalige natuurbrand, waarbij coronamaatregelen belemmerend werkten in de reguliere aanpak. Naast de stapeling van crises, zijn crises steeds meer onderling verweven. Deze zogenaamde 'verknoopte crises' vergroten de complexiteit. Voor gemeenten en veiligheidsregio's leidt dit tot een vrijwel permanent hoge crisisdruk. Los van de stapeling van crises, is er ook sprake van stapeling van gebruiksfuncties. Ook dit werkt risicoverhogend.

Het exceptionele karakter van een crisis
De term crisis, oorspronkelijk bedoeld om een exceptionele, uitzonderlijke situatie aan te duiden, is de afgelopen jaren aan inflatie onderhevig. Een veelheid aan maatschappelijke problemen wordt als crisis betiteld. Door deze tendens tot crisisdevaluatie bestaat het risico dat er gemakkelijk naar de veiligheidsregio's wordt gekeken. Als veiligheidsregio's in elke crisis stappen, vraagt dat van regio's veel capaciteit en aandacht. Het gevaar bestaat dat het veiligheidsregio's afleidt van kerntaken. Veiligheidsregio's zijn niet van alle crises; zij hebben niettemin instrumenten tot hun beschikking die in de aanpak van meer beleidsmatige crises ondersteunend kunnen werken. Veiligheidsregio's zijn bij uitstek de organisaties die in het domein van crisisbeheersing als netwerkorganisatie kunnen optreden en informatie van en over crisispartners kunnen redigeren en duiden, zodat elke partner in staat is regie te nemen op zijn eigen uitvoeringsorganisatie en verantwoordelijkheid. In een landelijk netwerk van crisisorganisaties zijn veiligheidsregio's hierin een onmisbare schakel.

4 Ligging en typering regio Zuidoost-Brabant

VRBZO is een samenwerkingsverband op basis van de Wet Gemeenschappelijke regelingen. Het samenwerkingsverband bestaat uit 21 gemeenten: Asten, Bergeijk, Best, Bladel, Cranendonck, Deurne, Eersel, Eindhoven, Geldrop-Mierlo, Gemert-Bakel, Heeze-Leende, Helmond, Laarbeek, Nuenen, Oirschot, Reusel-De Mierden, Son en Breugel, Someren, Valkenswaard, Veldhoven en Waalre. De regio Zuidoost-Brabant telt circa 800.000 inwoners op een grondgebied van 1.440 km². De regio Zuidoost-Brabant is in en rondom de steden Eindhoven en Helmond bovengemiddeld verstedelijkt. De bevolkingsdichtheid van de gemeenten Eindhoven en Helmond staan met respectievelijk 2769 en 1785 inwoners per km² grondgebied ver boven het Nederlandse gemiddelde. Met name de binnenstad van Eindhoven kent een sterke verdichting en de ontwikkeling van woningbouw leidt steeds meer tot hoogbouw. De rest van de regio Zuidoost-Brabant bestaat hoofdzakelijk uit landelijk gebied. Vergrijzing is een andere belangrijke demografische ontwikkeling in de regio Zuidoost-Brabant. Zowel het aantal ouderen als het aantal kwetsbare ouderen ligt in de regio Zuidoost-Brabant hoger dan het landelijk gemiddelde.

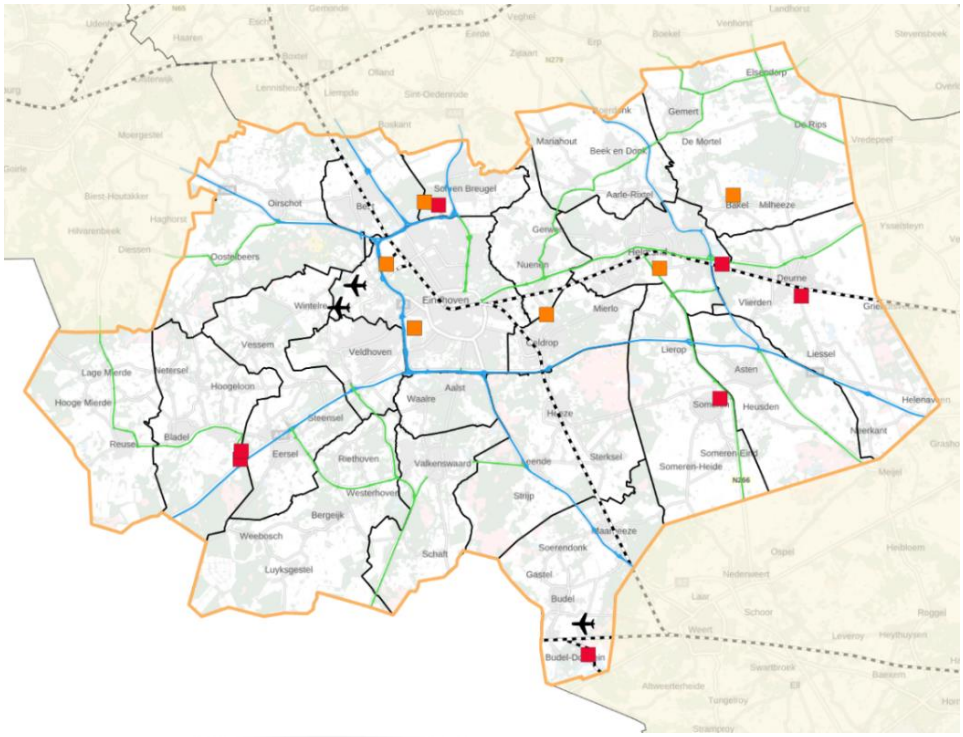
De regio Zuidoost-Brabant ontwikkelt zich snel op economisch gebied. Uniek hierin is de Brainportregio; een nationale mainport, net als de Rotterdamse haven en Schiphol. Deze kenmerkt zich door innovatieve toptechnologie en door intensieve samenwerking tussen bedrijfsleven, kennis- en onderwijsinstellingen en overheid. Dat schept een gunstig ondernemersklimaat voor zowel grote internationale ondernemingen als voor het midden- en kleinbedrijf en is daarmee een van de belangrijkste economische motoren van Nederland. De Brainportregio maakt een enorme groeispurt door (schaalsprong) en trekt nieuwe inwoners aan zowel uit binnen – als buitenland. De huidige prognoses en afspraken gaan uit van een groei van ongeveer 73.000 woningen, in de periode tot 2040. Het grootste deel van deze woningen wordt in het stedelijk gebied voorzien, wat neer zou kunnen komen op een groei van de regio Zuidoost-Brabant van grofweg 200.000 inwoners. Maar niet alleen de kruisbestuiving tussen technologie en wetenschap zorgt voor grote aantrekkingskracht naar de regio Zuidoost-Brabant, ook kunst en cultuur spelen een belangrijke rol. Grote evenementen zoals bijvoorbeeld Koningsdag, Dominator, WiSH Outdoor, GLOW en de Marathon trekken jaarlijks veel bezoekers. Dit alles heeft ook z'n impact op de meer landelijke gebieden, doordat er meer behoefte ontstaat aan recreatie, wat tot gevolg heeft dat er sprake is van functiestapeling (de schaarse ruimte wordt opnieuw verdeeld tussen natuur, landbouw, recreatie, transport en woningbouw).

De regio Zuidoost-Brabant heeft verder een belangrijke logistieke doorgangsfunctie voor het Europese achterland. Zo ligt de regio Zuidoost-Brabant op de doorvoerroute vanuit de havens van Antwerpen en Rotterdam naar het Ruhrgebied en verder. Er zijn zowel spoorverbindingen als autosnelwegen. Brabantspoor is een belangrijke doorvoerroute van transport van grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen van de havens naar het Europese achterland. Deze spoorroute loopt deels door binnenstedelijk gebied. Daarnaast zorgen belangrijke verkeersaders zoals de A2, A50, A58 en A67 voor intensieve verkeersstromen. Ook herbergt de regio Zuidoost-Brabant een vliegveld van noemenswaardige grootte, Vliegbasis Eindhoven. Vliegbasis Eindhoven is van origine een militaire basis maar het civiel medegebruik dat wordt uitgevoerd door Eindhoven Airport neemt de meest intensieve rol in. Deze luchthaven is de grootste regionale luchthaven van Nederland. Met 6,3 miljoen passagiers en ruim 40.000 vliegbewegingen in 2022 is Eindhoven Airport de tweede luchthaven van Nederland. Naast Eindhoven Airport kent de regio Zuidoost-Brabant Kempen Airport. Dit is een relatief klein vliegveld gelegen bij Budel in de gemeente Cranendonck vlakbij de Belgische grens en wordt voornamelijk gebruikt voor recreatie- en zakenvluchten.

Mede door de uitstekende infrastructuur kent de regio Zuidoost-Brabant veel economische bedrijvigheid. De economische impact bij risico's zoals uitval energievoorziening, ICT, of telecom is daarom relatief groot. De regio Zuidoost-Brabant kent zeven Seveso Hogedrempelinrichtingen en zes Seveso Lagedrempelinrichtingen. De regio Zuidoost-Brabant kenmerkt zich verder met een hoog aandeel aan intensieve veehouderij. Verder kenmerkt de regio Zuidoost-Brabant zich door veel bos- en heidegebieden. Natuurbranden zijn daarmee een reëel risico. De Kempen en de Peel zijn grote gebieden met bossen en landerijen, afgewisseld met omvangrijke heidegebieden zoals de Groote Heide en de Strabrechtse Heide. De Groote Peel is een nationaal park op de grens met Limburg. In 2020 woedde in dit natuurgebied de grootste natuurbrand ooit in Nederland. De impact van natuurbranden wordt mede beïnvloed door de combinatie met recreatie.

Door de relatief hoge ligging van de regio Zuidoost-Brabant is er geen direct overstromingsgevaar. Wel valt de regio Zuidoost-Brabant binnen de invloedssfeer van de effecten van een eventuele dijkdoorbraak van (overstroming vanuit) de grote rivieren ten noorden van Zuidoost-Brabant. Op het moment dat grote delen van het noordelijke deel van Noord-Brabant als gevolg van een dergelijke overstroming onder water staan, is afvoer van water vanuit het zuiden van Brabant niet langer mogelijk.

De regio Zuidoost-Brabant grenst aan de veiligheidsregio's Brabant-Noord, Midden- en West-Brabant, en Limburg-Noord. De politieregio Oost-Brabant omvat geografisch zowel de veiligheidsregio's Brabant-Noord als Brabant-Zuidoost, wat resulteert in een nauwe samenwerking tussen deze regio's. Er is een gezamenlijke meldkamer voor Oost-Brabant gevestigd in 's-Hertogenbosch en worden diverse brandweerzorg-, crisisbeheersings- en bedrijfsvoeringstaken gezamenlijk opgepakt. Tevens grenst Zuidoost-Brabant aan de Belgische provincies Limburg en Antwerpen, waar drie Hulpverleningszones (Limburg, De Kempen en Taxandria) actief zijn.



5 Methodiek

In dit hoofdstuk wordt de methodiek toegelicht die is gehanteerd bij het opstellen van dit regionaal risicoprofiel. De toegepaste methode is deels gebaseerd op de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009, maar sluit voornamelijk aan op recente landelijke ontwikkelingen en inzichten. De methodiek omvat twee hoofdfasen: de eerste fase betreft de inventarisatie van relevante risico's voor het regionaal risicoprofiel, de tweede fase is gericht op de analyse hiervan. In de volgende paragrafen wordt nader toegelicht hoe beide fasen zijn doorlopen.

5.1 Ontwikkelingen landelijke methodiek

De landelijke methodiek voor het opstellen van een regionaal risicoprofiel, zoals beschreven in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009, is op bepaalde punten verouderd en vraagt om aanpassing. Er is behoefte aan een methodiek die beter aansluit bij de actuele beleidsmatige, maatschappelijke en technologische ontwikkelingen met betrekking tot risico-inventarisatie en -analyse. Inmiddels is de transitie naar een vernieuwde aanpak in gang gezet. Een verkenning bij alle 25 veiligheidsregio's, het Analistennetwerk Nationale Veiligheid (ANV, verantwoordelijk voor de RbRa) en diverse crisispartners heeft geresulteerd in een adviesrapport waarin een uniform proces voor risico-inventarisatie en -analyse wordt aanbevolen. Naar verwachting zal het NIPV in samenwerking met de veiligheidsregio's en netwerkpartners eind 2024 een nieuwe handreiking presenteren. Er is reeds een document opgesteld met uitgangspunten voor de nieuwe methodiek, inclusief een eerste opzet van een landelijke groslijst met maatschappelijke thema's en crisistypen. Dit regionaal risicoprofiel is zoveel mogelijk conform deze uitgangspunten opgesteld, wat inhoudt dat op verschillende punten is afgeweken van de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009.

5.2 Risico-inventarisatie

De methodiek begint met de risico-inventarisatie, waarbij de vraag "Wat bedreigt Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost?" centraal staat. Voor het opstellen van dit risicobeeld zijn de risico's uit het Regionaal Risicoprofiel 2019-2022 en de RbRa als uitgangspunt genomen, conform het document met uitgangspunten voor de nieuwe methodiek. Ter ondersteuning van de risico-inventarisatie zijn daarnaast diverse bronnen geraadpleegd, waaronder het overzicht van GRIP-incidenten in de periode 2019-2024 binnen de regio Zuidoost-Brabant, de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 en de Atlas Leefomgeving. Ook is er expliciet gekeken naar de risico's in aangrenzende veiligheidsregio's en grensoverschrijdende risico's. Hiervoor is informatie ingewonnen bij de provincies Antwerpen en Limburg (BE), waarbij een reikwijdte van 15 kilometer vanaf de landsgrens is gehanteerd, conform het Verdrag van Helsinki[1]. Deze initiële inventarisatie resulteerde in een uitgebreid overzicht van mogelijke risico's. Voor de benaming van crisistypen en de indeling in maatschappelijke thema's is aansluiting gezocht bij de eerste opzet van de landelijke groslijst. Door deze aansluiting is het aantal thema's teruggebracht van acht naar vijf, wat tevens heeft geleid tot enkele aanpassingen in de naamgeving van crisistypen ten opzichte van het vorige risicoprofiel. Het betreft de volgende vijf thema's: natuur en klimaat, gezondheid, vitale voorzieningen, fysieke leefomgeving en milieu en maatschappij. De thema's interne bedrijfsvoering en continuïteit, economie en handel, bestuur en rechtsorde, en internationale positie en geopolitiek zijn

[1] Het Verdrag van Helsinki heeft als doel het beschermen van de mens en het milieu tegen industriële ongevallen die grensoverschrijdende gevolgen kunnen hebben en het bevorderen van een actieve internationale samenwerking tussen de verdragspartijen bij het voorkomen en de bestrijding van dergelijke ongevallen.

niet opgenomen in dit overzicht. Deze thema's vallen ofwel onder de verantwoordelijkheid van de Rijksoverheid, of, in het geval van interne bedrijfsvoering, kunnen zij op regionaal niveau in een afzonderlijk document worden behandeld. Vervolgens is beoordeeld welke van deze crisistypen relevant zijn voor de regio Zuidoost-Brabant, op basis van landelijk gedefinieerde variabelen uit de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 en inschattingen van de expertgroep. In het risicobeeld is tevens opgenomen welke risico's niet of in mindere mate van toepassing zijn op de regio Zuidoost-Brabant.

5.3 Risicoanalyse

De risicoanalyse bouwt voort op de risico-inventarisatie door niet alleen vast te stellen welke risico's de regio Zuidoost-Brabant bedreigen, maar ook door te onderzoeken hoe ernstig deze bedreigingen zijn. De risicoanalyse zoals beschreven in de Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009, richtte zich voornamelijk op het inschatten van de gevolgen en waarschijnlijkheid van risico's op een vijfpuntsschaal, wat resulteerde in een risicomatrix waarin de coördinaten van elk beschouwd risico werden weergegeven. De risicoanalyse volgens de uitgangspunten van de nieuwe methodiek legt echter de nadruk op het inzichtelijk maken van de eigenschappen die bepalen hoe een risico zich in de regio kan manifesteren. Met andere woorden, eigenschappen die voorheen impliciet werden meegenomen, zijn nu expliciet gemaakt. In de nieuwe methodiek ligt meer nadruk op fenomeenanalyse in plaats van risicoschatting. Hierdoor is afgestapt van het kwantificeren van risico's in een risicomatrix. In plaats daarvan is voor elk crisistype een kwalitatieve beschrijving opgesteld. Conform de uitgangspunten van de nieuwe methodiek is deze beschrijving gebaseerd op drie elementen: de eigenschappen van de risico's, de gevolgen en waarschijnlijkheid en een illustratief scenario. Deze elementen worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

5.3.1 Eigenschappen risico's

De risicoanalyse volgens de nieuwe methodiek vereist inzicht in de specifieke eigenschappen van verschillende risico's. In tegenstelling tot de eerdere aanpak, waarbij veel van deze eigenschappen impliciet werden meegenomen bij het beoordelen van gevolgen en waarschijnlijkheid, wordt nu expliciet aandacht besteed aan de factoren die bepalen hoe een risico zich binnen een regio kan manifesteren. Deze eigenschappen worden in eerste instantie geïdentificeerd en geanalyseerd op het niveau van de crisistypen. Het doel hiervan is een duidelijk beeld te krijgen van de regionale kenmerken die bepalen hoe risico's zich kunnen voordoen. Hierbij worden diverse aspecten in kaart gebracht, zoals geografische en temporele kenmerken, demografische en sociaaleconomische eigenschappen, eerdere casuïstiek, mogelijke oorzaken en relevante betrokken objecten. Daarnaast wordt er rekening gehouden met ontwikkelingen die in de komende jaren van invloed kunnen zijn op de manifestatie van deze risico's, waarbij veel van deze ontwikkelingen terug te herleiden zijn naar de trendthema's die eerder in het hoofdstuk trends en ontwikkelingen zijn beschreven.

5.3.2 Gevolgen en waarschijnlijkheid

Op basis van de specifieke eigenschappen van het risico is vervolgens in kaart gebracht of en welke gevolgen te verwachten zijn wanneer deze risico's zich manifesteren binnen de regio Zuidoost-Brabant en hoe waarschijnlijk dit is. De nieuwe methodiek voor risico-inventarisatie en -analyse legt nadrukkelijk de focus op een kwalitatieve beoordeling van de gevolgen van risico's, in tegenstelling tot de kwantitatieve benadering uit de eerdere methodiek. In plaats van het

toekennen van scores op een vijfpuntsschaal, wordt nu een kwalitatieve beschrijving gegeven van de gevolgen, met bijzondere aandacht voor de effecten op vitale veiligheidsbelangen zoals benoemd in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009; territoriale veiligheid, fysieke veiligheid, economische veiligheid, ecologische veiligheid, sociale en politieke stabiliteit, en de bescherming van cultureel erfgoed. Voor een gedetailleerdere uiteenzetting van deze vitale veiligheidsbelangen wordt verwezen naar bijlage 2. Bij de duiding van de gevolgen wordt per risico vastgesteld welke impactcriteria van toepassing zijn en in welke mate deze relevant zijn. Naast een kwalitatieve beschrijving van de gevolgen wordt ook een stoplichtindeling gehanteerd op de vitale belangen: ‘niet van toepassing’ (groen), ‘van toepassing’ (oranje) en ‘van toepassing in ernstige mate’ (rood).

Op het gebied van waarschijnlijkheid wordt eveneens afgezien van kwantitatieve inschaling. In plaats daarvan wordt een onderbouwde redenering gegeven waarom bepaalde risico’s al dan niet als waarschijnlijk worden beschouwd, ondersteund door beschikbare gegevens, zoals relevante casuïstiek, recente ontwikkelingen of landelijke statistieken. Indien kwantitatieve data beschikbaar zijn, worden deze vermeld, maar niet langer omgezet in een score. Deze benadering benadrukt de contextuele en kwalitatieve aspecten van de risico’s, waardoor beter inzicht wordt verkregen in de factoren die de manifestatie van risico's in de regio Zuidoost-Brabant kunnen beïnvloeden.

5.3.3 Illustratief scenario

In tegenstelling tot de benadering in de Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009, waarin het scenario voornamelijk werd gebruikt om gevolgen en waarschijnlijkheid te beoordelen, vervult het scenario in het huidige risicoprofiel een andere functie. Conform de uitgangspunten van de nieuwe methodiek speelt het illustratieve scenario een essentiële rol in het tastbaar maken van de geïdentificeerde risico’s. Het scenario wordt primair ingezet om een concreet beeld te schetsen van hoe een risico zich in de praktijk zou kunnen manifesteren binnen de regio Zuidoost-Brabant. Dit gebeurt op basis van de specifieke eigenschappen van het risico en de regionale context. Het doel is om het risico levendig en begrijpelijk te maken voor de lezers en gebruikers van het risicoprofiel, zonder dat het scenario als basis dient voor een kwantitatieve beoordeling. De methodiek voorziet tevens in de mogelijkheid om, waar relevant, scenario's geheel of gedeeltelijk over te nemen uit de RbRa of andere bestaande bronnen. Voor sommige crisistypen is dan ook gebruikgemaakt van scenario’s uit de RbRa.

6 Risico-inventarisatie

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de resultaten van de uitgevoerde risico-inventarisatie. Deze inventarisatie heeft geleid tot een risicobeeld met de bijbehorende crisistypen die voor de regio Zuidoost-Brabant relevant zijn. Voordat het risicobeeld wordt gepresenteerd volgt eerst in het bijzonder nog een beknopte beschrijving van de landgrensoverschrijdende risico's die invloed kunnen hebben op de regio Zuidoost-Brabant.

6.1 Landgrensoverschrijdende risico's

In de regio Zuidoost-Brabant worden enkele belangrijke grensoverschrijdende risico's geïdentificeerd die hun oorsprong vinden in België en een potentieel gevaar vormen voor de regio Zuidoost-Brabant. De risico's betreffen met name overstromingen, natuurbranden en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In de Belgische gemeente Pelt kan het gebruik van een wachtbekken voor hoogwater, zonder adequate afstemming met Waterschap De Dommel, leiden tot wateroverlast in de regio Zuidoost-Brabant. Daarnaast vormen de uitgestrekte bos- en heidegebieden op de Belgisch-Nederlandse grens, zoals Bosland en De Liereman, een risico op grensoverschrijdende natuurbranden.
Wat betreft het vervoer van gevaarlijke stoffen, zijn de snelwegen A67 (NL) en A21 (BE), evenals provinciale wegen zoals de N69, belangrijke transportroutes die chemieclusters verbinden en daarmee risico's op incidenten vergroten. Verder worden de spoortrajecten en buisleidingen in de 15-kilometerzone in België, zoals die tussen Turnhout en Lier, ook beschouwd als mogelijke bronnen van risico's, met name voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.
Daarnaast zijn er meerdere Seveso-bedrijven in België, zoals Nyrstar in Balen en Pelt, die chemicaliën produceren en opslaan, waardoor incidenten bij deze bedrijven directe gevolgen kunnen hebben voor de regio Zuidoost-Brabant. Tot slot is er een verhoogd risico op stralingsongevallen door de aanwezigheid van nucleaire installaties in Mol/Dessel, op 14 kilometer van de Nederlandse grens. Deze installaties omvatten onder andere het Studiecentrum voor Kernenergie en het verwerkingsbedrijf voor radioactief afval Belgoprocess. Een uitgebreide omschrijving van de landgrensoverschrijdende risico's is te vinden in bijlage 2.

6.2 Risicobeeld en duiding

Op de volgende pagina is het risicobeeld weergegeven. Voor de benaming van crisistypen en de indeling in maatschappelijke thema's is, zoals eerder vermeld in het hoofdstuk methodiek, aansluiting gezocht bij de eerste opzet van de landelijke groslijst. Op basis van landelijk gedefinieerde variabelen uit de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 en de inzichten van de expertgroep is beoordeeld welke crisistypen relevant zijn voor de regio Zuidoost-Brabant. Hierbij gaat het specifiek om rampen of crises binnen de definitie van de Wvr, zoals eerder beschreven in het hoofdstuk inleiding. De crisistypen die niet doorgaan naar de fase van risicoanalyse, zijn weergegeven in grijs. Voor deze uitgesloten crisistypen wordt een onderbouwing gegeven voor de keuze om deze niet verder te analyseren. Daarnaast zijn een aantal crisistypen samengevoegd, terwijl andere verder zijn uitgesplitst. Ook voor deze keuzes wordt een onderbouwing gegeven.

	Maatschappelijk thema		Crisistype	Onderbouwing
1	**Natuur en klimaat**	1	Overstromingen	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* De landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 geeft voor het crisistype 'overstromingen' de volgende variabelen aan: 1) gebieden waar de overschrijdingskans op overstroming 1/4000 bedraagt; 2) gebieden die in 1995 en 1997 zijn overstroomd/ dreigden te overstromen; 3) door bestuur aangewezen overloopgebieden. *Beoordeling expertgroep* Op basis van de variabelen kan worden gesteld dat het crisistype 'overstromingen' niet nader geanalyseerd hoeft te worden. Gelet op de hoge en topografische ligging valt de regio Zuidoost-Brabant buiten de directe invloedssfeer van een eventuele overstroming vanuit zee of de grote rivieren. Desondanks is er wel een risico op wateroverlast als gevolg van hoge rivierwaterstanden of extreme neerslag. En ook bestaat het risico op een dijkdoorbraak. Het verschil in de aard en impact van deze incidenttypen maakt dat zij afzonderlijk worden uitgewerkt in de risicoanalyse.
		2	Natuurbranden	
		3	Extreem weer	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* De landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 geeft geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Met betrekking tot het crisistype 'Extreem weer' wordt in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 een onderscheid gemaakt tussen de incidenttypen 'koudegolf, sneeuw en ijzel', 'hittegolf', 'storm en windhozen' en 'aanhoudende laaghangende mist'. Op 'aanhoudende laaghangende mist' na zijn voor de regio Zuidoost-Brabant alle incidenttypen van toepassing. Uit onderzoek is namelijk niet gebleken dat dit incidenttype tot grootschalige problemen leidt. Het verschil in de aard en impact van deze incidenttypen maakt dat zij afzonderlijk worden uitgewerkt in de risicoanalyse.

		4	Aardbevingen	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* De landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 hanteert als ondergrens gebieden c.q. plaatsen waar bevingen kunnen optreden met een intensiteit van VI of hoger op de Europese Macroseismische Schaal (EMS). *Beoordeling expertgroep* In Nederland treden zowel geïnduceerde als natuurlijke aardbevingen op. Geïnduceerde aardbevingen zijn het gevolg van menselijk handelen. Deze aardbevingen vinden voornamelijk plaats in het noorden van Nederland ten gevolge van de gaswinning. Natuurlijke aardbevingen zijn het gevolg van de platentektoniek en treden op in het zuiden van Nederland. Er waren in 2023 in totaal 12 natuurlijke aardbevingen, in 2022 waren dit er 7. Deze aardbevingen vonden plaats in Limburg en Noord-Brabant. Op basis van de risicokaart blijkt dat in de regio Zuidoost-Brabant natuurlijke aardbevingen kunnen optreden met een intensiteit van VI (kans op lichte tot matige schade aan gebouwen). Weliswaar is dit crisistype niet opgenomen in het Regionaal Risicoprofiel 2019-2022 met de onderbouwing dat er volgens seismologen in Nederland één keer op elke duizend jaar een aardbeving met een sterkte van VI of hoger is te verwachten. Vanwege de vele eisen en voorschriften is de Nederlandse huizenbouw in het algemeen degelijk van constructie en daarmee redelijk bestand tegen aardbevingen met een intensiteit van VI. Er zijn geen veranderende inzichten ten opzichte van het Regionaal Risicoprofiel 2019-2022 die maken dat dit crisistype in dit regionaal risicoprofiel nader geanalyseerd zou moeten worden.
2	**Gezondheid**	1	Humane infectieziekten	
		2	Dierziekten	
		3	Chronische blootstellingen	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* Dit crisistype is niet opgenomen in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009. Er zijn geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Onder chronische blootstelling wordt verstaan: een langdurige constante of periodieke blootstelling aan een stof die in de loop van de tijd gevolgen kan hebben voor de gezondheid. Chronische

				blootstelling wordt als een volksgezondheidsprobleem geclassificeerd dat om langdurige aandacht en interventie vraagt. Dit crisistype wordt dan ook niet nader geanalyseerd.
		4	Plagen en plantenziekten	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* De landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 geeft geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Er zijn in de regio Zuidoost-Brabant geen specifieke plagen met ongedierte of plantenziekten relevant. Wel is opgemerkt dat er rekening moet worden gehouden met meer voorkomen van de teek (ziekte van Lyme) en de processierups. Dit zal voor de regio Zuidoost-Brabant niet leiden tot een crisissituatie. Er zal voornamelijk behoefte zijn aan goede voorlichting. Dit crisistype wordt dan ook niet nader geanalyseerd.
		5	Zorgcontinuïteit (druk op de zorg)	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* Dit crisistype is niet opgenomen in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009. Er zijn geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Zorgcontinuïteit (druk op de zorg) wordt niet gezien als een opzichzelfstaand crisistype maar als een cascade-effect van een andere crisistype zoals een uitbraak van een humane infectieziekte of bijvoorbeeld door tekort aan personeel, sluiting van een locatie, logistieke stagnatie, enzovoorts.
3	**Vitale voorzieningen**	1	Uitval/verstoring elektriciteitsvoorziening	
		2	Uitval/verstoring gas-/warmtevoorziening	
		3	Uitval/verstoring data en telecommunicatie	
		4	Uitval/verstoring drinkwatervoorziening	
		5	Uitval/verstoring afhandeling verkeer en vervoer	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* Dit crisistype is niet opgenomen in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009. Er zijn geen variabelen over de ondergrens.

				Beoordeling expertgroep Uitval/verstoring afhandeling verkeer en vervoer wordt niet gezien als een opzichzelfstaand crisistype maar als een cascade-effect van een ander crisistype zoals een uitval/verstoring van elektriciteitsvoorziening. Hoewel verstoringen in verkeer en vervoer aanzienlijke overlast kunnen veroorzaken, leiden ze zelden tot situaties die de omvang van een ramp of crisis bereiken.
		6	Uitval/verstoring afhandeling voedselvoorziening	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* De landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 geeft geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Voedselvoorziening kan mogelijk uitvallen als gevolg van een ander crisistype zoals een overstroming. Een andere mogelijkheid is een opzettelijke storing (bijvoorbeeld door een staking). Gezien de tijdelijke aard van een staking is het niet waarschijnlijk dat dit leidt tot een voedselcrisis. Gezien de strategische geografische spreiding van voedseldistributiecentra in Nederland zal dit voor de regio Zuidoost-Brabant niet leiden tot een crisissituatie. In de RbRa wordt verder aangehaald dat grootschalige voedselcrises niet vaak voorkomen en op basis van de eerdere analyse is het beeld dat de impact in geval van optreden beperkt zal blijven.
		7	Uitval/verstoring afvalverwerking	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* De landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 geeft geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Een uitval / verstoring van de afvalverwerking heeft tot gevolg dat afval blijft liggen. Hoewel dit zeer hinderlijk is, zal dit voor de regio Zuidoost-Brabant niet leiden tot een crisissituatie. Uitval/verstoring van de afvalverwerking wordt bovendien tot op heden met name (inter)gemeentelijk opgelost.
		8	Uitval/verstoring rioolwaterzuiveringsvoorziening	
4	**Fysieke leefomgeving en milieu**	1	Ongevallen chemische stoffen (stationair)	
		2	Ongevallen biologische agentia (stationair en verkeer)	

		3	Stralingsongevallen (stationair en verkeer)	
		4	Milieu-incidenten	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* Dit crisistype is niet opgenomen in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009. Er zijn geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Milieu-incidenten zijn geïntegreerd in andere crisistypen binnen het risicoprofiel. Bijvoorbeeld, een industrieel ongeval met milieugevolgen kan worden behandeld onder het bredere crisistype 'industriële incidenten', waarbij de milieugevolgen als een subaspect worden meegenomen.
		5	Verkeersongevallen weg	De crisistypen ‘verkeersongevallen weg’ en ‘verkeersongevallen weg chemische stoffen’ worden gezamenlijk uitgewerkt onder het crisistype ‘verkeersongevallen weg (o.a. chemische stoffen)’.
		6	Verkeersongevallen weg chemische stoffen	De crisistypen ‘verkeersongevallen weg’ en ‘verkeersongevallen weg chemische stoffen’ worden gezamenlijk uitgewerkt onder het crisistype ‘verkeersongevallen weg (o.a. chemische stoffen)’.
		7	Verkeersongevallen water	De crisistypen ‘verkeersongevallen water’ en ‘verkeersongevallen water chemische stoffen’ worden gezamenlijk uitgewerkt onder het crisistype ‘verkeersongevallen water (o.a. chemische stoffen)’.
		8	Verkeersongevallen water chemische stoffen	De crisistypen ‘verkeersongevallen water’ en ‘verkeersongevallen water chemische stoffen’ worden gezamenlijk uitgewerkt onder het crisistype ‘verkeersongevallen water (o.a. chemische stoffen)’.
		9	Verkeersongevallen lucht	
		10	Verkeersongevallen spoor	De crisistypen ‘verkeersongevallen spoor’ en ‘verkeersongevallen spoor chemische stoffen’ worden gezamenlijk uitgewerkt onder het crisistype ‘verkeersongevallen spoor (o.a. chemische stoffen)’.
		11	Verkeersongevallen spoor chemische stoffen	De crisistypen ‘verkeersongevallen spoor’ en ‘verkeersongevallen spoor chemische stoffen’ worden gezamenlijk uitgewerkt onder het crisistype ‘verkeersongevallen spoor (o.a. chemische stoffen)’.
		12	Incidenten in tunnels	
		13	Ongeval buisleidingen	
		14	Branden gebouwde omgeving	

		15	Instortingen gebouw	
		16	Explosie	
5	**Maatschappij**	1	Verstoring publieksveiligheid evenementen	
		2	Openbare orde verstoringen	
		3	Polarisatie	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* Dit crisistype is niet opgenomen in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009. Er zijn geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Polarisatie is toenemend wij-zij-denken. Het is een proces waarbij de tegenstellingen tussen groepen in de samenleving sterker worden, waardoor groepen steeds meer tegenover elkaar komen te staan. Polarisatie kan zich manifesteren op verschillende locaties, bijvoorbeeld in een buurt, op een school of op de werkvloer, maar ook op (sociale) media. Het wordt daarmee niet gezien als een opzichzelfstaand crisistype maar met name als een proces wat een vruchtbare voedingsbodem kan zijn voor verschillende crisistypen zoals bijvoorbeeld (extreem) geweld in openbare ruimte of openbare orde verstoringen.
		4	Extreem geweld in openbare ruimte	
		5	Criminaliteit	*Landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009* Dit crisistype is niet opgenomen in de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009. Er zijn geen variabelen over de ondergrens. *Beoordeling expertgroep* Criminaliteit, hoewel belangrijk, past meestal niet binnen de context van een regionaal risicoprofiel, tenzij het gaat om zeer grootschalige criminaliteit met bredere implicaties.
		6	Cyberaanvallen	
		7	Ramp op afstand	

7 Risicoanalyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de uitgevoerde risicoanalyse op hoofdlijnen toegelicht. Per maatschappelijk thema wordt een samenvattende en kwalitatieve beschrijving gegeven van de onderliggende crisistypen. Deze beschrijvingen zijn ontleend aan de gedetailleerde uitwerkingen van de crisistypen, zoals opgenomen in de bijlagen.

7.1 Natuur en klimaat

Het maatschappelijk thema ‘natuur en klimaat’ omvat crisistypen die hoofdzakelijk worden beïnvloed door natuurlijke processen. Binnen dit thema worden diverse crisistypen behandeld die de regio Zuidoost-Brabant kunnen treffen, zoals extreem weer (koudegolf, sneeuw en ijzel, storm en windhozen, hittegolf), overstromingen (wateroverlast door hoge rivierwaterstanden, wateroverlast door extreme neerslag, dijkdoorbraak) en natuurbranden. Voor veel van deze crisistypen speelt klimaatverandering een belangrijke rol in de toename van gevolgen en waarschijnlijkheid. De intensiteit en duur van deze weersomstandigheden kan variëren, de impact verschilt sterk per locatie. Daarnaast vertonen deze crisistypen onder een sterke relatie met vitale processen zoals elektriciteits-, drinkwater-, gasvoorziening en telecommunicatie. Deze vitale processen kunnen niet alleen binnen het direct getroffen gebied verstoord raken, maar ook daarbuiten, met aanzienlijke maatschappelijke ontwrichting als gevolg.

Wateroverlast door hoge rivierwaterstanden

De regio Zuidoost-Brabant valt buiten de directe invloedssfeer van overstromingen door de grote rivieren, zoals de Maas, maar is wel kwetsbaar voor wateroverlast door hoge rivierwaterstanden, vooral langs kleinere rivieren en beken zoals de Dommel, de Aa en de Kleine Beerze. Deze overlast wordt vooral veroorzaakt door zware regenval in combinatie met smeltwater, wat in de winter en het vroege voorjaar de waterstanden doet stijgen. Klimaatverandering leidt tot intensievere en frequentere neerslag en vergroot de kans op wateroverlast in de regio Zuidoost-Brabant. De scheiding tussen de traditionele hoogwaterperiode (oktober-april) en extreme neerslag in de zomer lijkt te vervagen, waardoor de regio gedurende een langere periode kwetsbaar is. De kans dat wateroverlast wordt veroorzaakt als gevolg van hoge rivierwaterstanden wordt geschat op 1 keer per 100 jaar (of: ieder jaar 1% kans op zo’n situatie). Kijken we echter naar de combinatie van langdurig aanhoudende neerslag, zoals in de periode 2023 – 2024, dan is de verwachting dat deze kans zal stijgen. Laaggelegen woonwijken en dorpen lopen risico op waterschade, wat kan leiden tot veiligheids- en gezondheidsrisico’s en een bedreiging vormen voor primaire levensbehoeften. Daarnaast kan wateroverlast schade veroorzaken aan infrastructuur. Ook landbouwpercelen kunnen overstromen, wat leidt tot gewasschade en verliezen voor boeren. Verder kan verontreiniging en overstroming van natuurlijke habitats schade opleveren voor milieu en natuur.

Wateroverlast door extreme neerslag

Neerslag kan lokaal intens zijn en in korte tijd vallen, vaak in de zomer, of langer duren en over grote gebieden vallen, meestal in de winter. Extreme neerslag kan leiden tot wateroverlast in zowel stedelijke als landelijke gebieden. De stedelijke gebieden met veel verharding in de regio Zuidoost-Brabant zijn bijzonder gevoelig voor wateroverlast doordat regenwater moeilijk weg kan zakken. Langdurige neerslag daarentegen veroorzaakt in de regio Zuidoost-Brabant vooral problemen in landelijke gebieden. De cumulatie van hoge (grond)waterstanden en langdurige periode van neerslag, maakt dat de verwachting dat er vaker wateroverlast zal optreden bij op zichzelf minder extreme

buien, toeneemt. Extreme neerslag is in Nederland sterk toegenomen door de opwarming van de aarde. Toekomstige zomers zullen minder lichte buien hebben, maar meer zware en intense regenval, wat de kans op wateroverlast verhoogt. De toename van temperatuur en vocht leidt er daarnaast toe dat zware buien sneller kunnen uitgroeien tot complexen buien die gepaard gaan met onweer, hagel, windstoten en valwinden. Verder zorgt toenemende droogte in de zomer voor een extra uitdaging omdat regenwater moeilijk in een droge bodem kan infiltreren. Wateroverlast door extreme neerslag kan ernstige gevolgen hebben voor laaggelegen woonwijken, bedrijven en infrastructuur zoals snelwegen en spoorwegen in de regio Zuidoost-Brabant. Ook kan het leiden tot onder andere verstoringen in nutsvoorzieningen of het overbelast raken van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RZWI's) met milieuschade en gezondheidsrisico's tot gevolg.

Dijkdoorbraak

De regio Zuidoost-Brabant valt buiten de directe invloed van grote rivieren maar heeft wel regionale keringen langs kleinere rivieren zoals de Dommel en de Aa. Deze keringen spelen een essentiële rol in het beheersen van waterstanden en het voorkomen van overstromingen. De kans op een dijkdoorbraak is relatief klein, maar door periodes van zware neerslag en smeltwater, met name in de winter en het vroege voorjaar, kunnen de waterstanden in deze rivieren toenemen, wat de druk op de dijken vergroot. Klimaatverandering draagt bij aan het risico, omdat intensievere regenbuien en nattere winters en lentes voor hogere waterstanden zorgen. Bovendien kan droogte de dijken verzwakken, waardoor ze kwetsbaarder worden voor doorbraken bij hevige regenval. Maar ook menselijke activiteiten zoals graafwerkzaamheden of gebreken in onderhoud kunnen de stabiliteit van de dijken verder aantasten. Daarnaast kunnen dierlijke graafactiviteiten en bepaalde vegetatie het risico op instabiliteit verhogen. Een dijkdoorbraak zou aanzienlijke gevolgen kunnen hebben voor de regio Zuidoost-Brabant. Er kan wateroverlast ontstaan in laaggelegen gebieden, wat schade kan veroorzaken aan huizen, infrastructuur en landbouw. Nutsvoorzieningen zoals stroom, water en gas kunnen uitvallen, wat het dagelijks leven en de bedrijfsvoering ernstig verstoort. Ook drinkwaterbronnen kunnen worden besmet, en historische gebouwen en natuurlijke habitats lopen het risico op onherstelbare schade.

Koudegolf, sneeuw en ijzel

Een koudegolf is gedefinieerd als een opeenvolging van minimaal vijf ijsdagen (maximumtemperatuur lager dan 0°C) waarvan ten minste drie dagen met strenge vorst (minimumtemperatuur lager dan -10°C). Door de klimaatverandering is extreem weer in de vorm van koude, sneeuw en ijzel in de toekomst minder waarschijnlijk maar nog steeds een mogelijkheid. Het wordt namelijk minder koud en koudegolven nemen af. Sinds 1901 nam het gemiddeld aantal ijsdagen per jaar af met bijna 5 dagen. Dit komt doordat er in de winter steeds vaker sprake is van een westenwind in plaats van koudere wind uit het noordoosten. Als de wind wel uit het noordoosten komt is de aangevoerde lucht bovendien minder koud dan voorheen omdat het noordpoolgebied opwarmt. Door de opwarming neemt ook het aantal potentiële sneeuwdagen af. Gevolgen van koudegolven, sneeuw en ijzel hebben onder andere betrekking op infrastructuur, gezondheid en mobiliteit. In de RbRa is een scenario uitgewerkt van een sneeuwstorm in Nederland; de waarschijnlijkheid daarvan wordt ingeschat op eens in de 50 jaar. Door klimaatverandering met de toenemende temperaturen wordt de kans op een sneeuwstorm de komende jaren naar verwachting steeds kleiner. De kans dat koudegolven, sneeuw en ijzel dermate extreem zijn dat het de regio Zuidoost-Brabant enkele dagen stillegt is niet groot.



Storm en windhozen

Stormen kunnen in Nederland het hele jaar door voorkomen. De zwaarste stormen doen zich meestal in het winterperiode voor door de grote temperatuurverschillen in de atmosfeer. Stormen in het zomerhalfjaar (april tot en met september) worden zomerstormen genoemd. Zomerstormen komen niet zo vaak voor, dit in tegenstelling tot stormen in het winterhalfjaar (oktober tot en met maart). Zomerstormen zijn door de kleinere temperatuurverschillen vaak minder zwaar en korter van duur dan winterstormen. Zomerstormen veroorzaken vaak meer problemen doordat bomen in volle blad staan en daardoor gevoeliger zijn voor omwaaien. De onverwachte intensiteit van deze stormen leidt er tevens toe dat mensen en organisaties minder goed voorbereid zijn. Bovendien zijn er in de zomer meer mensen buitenshuis, wat het risico en de impact vergroot. Windhozen ontstaan bij kritische verschillen in luchtvochtigheid en temperatuur, ook vaak in de zomerperiode. Ontwikkelingen laten zien dat klimaatverandering vooralsnog weinig invloed heeft op de windsterkte in Nederland, en klimaatmodellen laten voor de toekomst ook geen toename zien van de windsterkte. Stormen en windhozen kunnen in relatief korte tijd leiden tot ernstige ontwrichting. De gevolgen van stormen en windhozen hangen af van de windsnelheden en het gebied in de regio Zuidoost-Brabant dat wordt getroffen. Mogelijke gevolgen zijn onder andere schade aan gebouwen en infrastructuur, verkeershinder en verstoringen van energievoorzieningen. Stormen kunnen zelfs leiden tot slachtoffers door bijvoorbeeld omvallende bomen en rondvliegende materialen.



Hittegolf

Een hittegolf is gedefinieerd als een opeenvolging van minimaal vijf dagen met zomerse temperaturen (maximumtemperatuur van 25°C of hoger), waarvan er minimaal drie tropische dagen (maximumtemperatuur van 30°C of hoger) moeten zijn. Het stedelijk gebied in de regio Zuidoost-Brabant ervaart vaak hogere temperaturen dan de landelijke omgeving vanwege het stedelijk hitte-eilandeffect. Dit effect ontstaat doordat bebouwing warmte vasthoudt en lagere windsnelheden in stedelijke gebieden de warmte langer laten hangen. Dit zorgt ervoor dat stedelijk gebied ‘s nachts minder afkoelt, wat kan leiden tot een temperatuurverschil van meer dan 5°C tussen stedelijke en landelijke gebieden. In de afgelopen decennia is er in Nederland steeds vaker sprake van hittegolven. Zowel de frequentie als de intensiteit van hitteperiodes is toegenomen. Hittegolven worden ook steeds waarschijnlijker door de opwarming van het klimaat. De KNMI'23-klimaatscenario's voorspellen stijgende temperaturen en drogere zomers voor Nederland. De vergrijzing (oudere mensen zijn fysiek kwetsbaarder voor extreme temperaturen) en verstedelijking in de regio Zuidoost-Brabant kunnen de gevolgen van hittegolven verergeren.



Natuurbranden

De regio Zuidoost-Brabant omvat veel natuurgebieden met een totale oppervlakte van 25.827 hectare. Deze gebieden, met name de bossen en heidevelden langs de grens met België, zijn gevoelig voor natuurbranden en dan vooral tijdens de droge periodes in het voorjaar en de zomer. Natuurbranden in Zuidoost-Brabant kunnen ontstaan door zowel menselijke invloeden (zoals brandstichting of onoplettend gedrag) als natuurlijke oorzaken (zoals blikseminslag). De risico’s nemen toe door klimaatverandering, wat leidt tot langere periodes van droogte en hogere temperaturen. De verwachting is dat zowel de frequentie, gelijktijdig als de gevolgen van natuurbranden zullen toenemen. Natuurbranden kunnen leiden tot zowel directe als indirecte schade. Directe schade omvat de vernietiging van bebouwde omgeving, zoals recreatievoorzieningen en vitale infrastructuur, inclusief wegen en elektriciteitsvoorzieningen, met mogelijke verstoringen van het dagelijks leven als gevolg. Indien vitale infrastructuur, zoals hoogspanningsleidingen, beschadigd raakt, kan dit resulteren in grootschalige verstoringen van vitale processen. De indirecte gevolgen kunnen

eveneens aanzienlijk zijn, zoals economische verliezen in de recreatiesector en de kosten voor herstel van getroffen gebieden en infrastructuur. Daarnaast brengen natuurbranden ecologische schade met zich mee, waarbij zowel flora als fauna worden aangetast. De impact kan variëren van tijdelijke tot permanente schade, afhankelijk van de getroffen vegetatie. In sommige gevallen kan een natuurbrand leiden tot onherstelbare ecologische veranderingen, met langdurige effecten op het milieu. De kans op onbeheersbare, gelijktijdige, langdurig arbeidsintensieve natuurbranden in de regio Zuidoost-Brabant wordt als hoog ingeschat, mede door de invloed van klimaatverandering. Ook de RbRa classificeert natuurbranden als zeer waarschijnlijk.

7.2 Gezondheid

Onder het maatschappelijk thema 'gezondheid' vallen crisistypen die rechtstreeks de gezondheid van inwoners bedreigen, zoals humane infectieziekten, maar ook het crisistype dierziekten, die indirect gevolgen kan hebben voor de volksgezondheid. Deze crisistypen delen diverse gemeenschappelijke factoren die hun gevolgen en waarschijnlijkheid beïnvloeden. Zo speelt klimaatverandering een belangrijke rol in het veranderen van de verspreiding van ziekteverwekkers door het verschuiven van leefomstandigheden en het uitbreiden van vectoren zoals muggen en teken naar nieuwe gebieden. Daarnaast bieden technologische ontwikkelingen zowel kansen als uitdagingen: innovaties zoals mRNA-vaccins verbeteren preventie en behandeling, maar de groeiende antibioticaresistentie bemoeilijkt de bestrijding van infecties. Ook de demografische kenmerken van de regio Zuidoost-Brabant, met een hoge bevolkingsdichtheid en vergrijzing, zorgt voor extra kwetsbaarheid voor uitbraken van infectieziekten. Tegelijkertijd verhoogt de concentratie van (pluim)veehouderijen in de regio Zuidoost-Brabant het risico op dierziekten, die grote economische en maatschappelijke ontwrichting kunnen veroorzaken, ook zonder directe impact op de volksgezondheid te hebben.

Humane infectieziekten

Humane infectieziekten, veroorzaakt door micro-organismen zoals bacteriën, virussen, parasieten of schimmels, vormen een significant risico voor de volksgezondheid. Deze ziekten kunnen zich snel verspreiden via verschillende routes, waaronder direct contact, lucht, water, voedsel, of via vectoren zoals insecten. De mate van verspreiding en impact wordt sterk beïnvloed door geografische, klimatologische en demografische factoren. In de regio Zuidoost-Brabant, waar een hoge mate van mobiliteit is door nationale en internationale reizen (onder andere via Eindhoven Airport) en de bevolkingsdichtheid hoog is, is de kans op snelle verspreiding van infectieziekten aanzienlijk. Daarnaast heeft de regio Zuidoost-Brabant een bovengemiddeld aantal ouderen vergeleken met het landelijk gemiddelde in Nederland. Dit kan tijdens uitbraken leiden tot een hogere ziektelast en mortaliteit. Ziekten die van mens-op-mens overdraagbaar zijn hebben doorgaans grotere gevolgen voor de samenleving vanwege hun potentieel om snel grote populaties te infecteren. Dit kan leiden tot overbelasting van de gezondheidszorgsystemen, zoals bleek tijdens de COVID-19-pandemie, die wereldwijd tot een ongekende crisis leidde. De pandemie had verstrekkende gevolgen op economisch en sociaal vlak, met bedrijfssluitingen, werkloosheid, en mentale gezondheidsproblemen als gevolg. De druk op de gezondheidszorg en de impact op de vitale infrastructuur onderstreepten de kwetsbaarheid van samenlevingen voor dergelijke crises. Klimaatverandering en globalisering versterken de risico's van infectieziekten door de uitbreiding van vectoren naar nieuwe gebieden en de versnelde mondiale verspreiding van ziekteverwekkers. Daarnaast vormt antibioticaresistentie een groeiend probleem, wat de behandeling van bacteriële infecties steeds moeilijker maakt en de ernst van uitbraken kan vergroten. De opkomst van nieuwe technologieën, zoals mRNA-vaccins en geavanceerde diagnostische methoden, biedt daarentegen hoop op betere preventie en behandeling van infectieziekten. Echter, de

complexiteit van snel muterende virussen, zoals influenzavirussen en coronavirussen, blijft een uitdaging voor het ontwikkelen van effectieve vaccins en behandelingen. De RbRa benadrukt de hoge waarschijnlijkheid van griepepidemieën in Nederland, hoewel pandemieën door nieuwe respiratoire virussen een lagere waarschijnlijkheid hebben, maar wel een veel grotere impact kunnen hebben.

Dierziekten

Dierziekten, ook bekend als veterinaire ziekten, kunnen worden geclassificeerd in twee hoofdgroepen: ziekten die van dier op mens overdraagbaar zijn (zoönosen) en ziekten die niet van dier op mens overdraagbaar zijn. Zoönosen, zoals vogelgriep en Q-koorts, vormen ernstige gezondheidsrisico's voor mensen en kunnen zich snel verspreiden tussen verschillende diersoorten en mensen. Dit maakt ze moeilijk te beheersen en impactvol vanwege de potentiële economische en sociale gevolgen. De regio Zuidoost-Brabant, met zijn hoge concentratie van (pluim)veehouderijen en een dichtbevolkte omgeving, loopt een verhoogd risico op de snelle verspreiding van dierziekten. Intensieve landbouwpraktijken en een goed ontwikkeld transportnetwerk dragen bij aan dit risico, evenals seizoensgebonden factoren zoals wintermaanden, waarin uitbraken van bijvoorbeeld vogelgriep vaker voorkomen. Uitbraken van dierziekten kunnen aanzienlijke gevolgen hebben voor zowel de volksgezondheid als de economie. Zo leidde de uitbraak van Q-koorts in de regio Zuidoost-Brabant tot duizenden menselijke infecties, sterfgevallen en langdurige gezondheidsproblemen. Economisch leiden dergelijke uitbraken tot grote verliezen in de veehouderijsector en verstoringen in aanverwante industrieën. Daarnaast kunnen er door quarantainemaatregelen en andere restrictieve maatregelen maatschappelijke en sociale spanningen ontstaan. Klimaatverandering, globalisering en intensieve veehouderij vergroten het risico op uitbraken. Tegelijkertijd bieden technologische innovaties en de 'One Health'-benadering, een interdisciplinaire samenwerking om de gezondheid van mensen, dieren en het milieu te verbeteren, mogelijkheden voor betere preventie en bestrijding. Antibioticaresistentie vormt echter een groeiende bedreiging voor de behandeling van infecties. In de RbRa wordt de kans op uitbraken van ziekten zoals mond-en-klauwzeer, varkenspest en vogelgriep als waarschijnlijk tot zeer waarschijnlijk ingeschat, met potentieel ernstige gevolgen.

7.3 Vitale voorzieningen

Onder het maatschappelijk thema ‘vitale voorzieningen’ gaat het om processen, producten of diensten die van essentieel belang zijn voor het dagelijkse leven in Nederland. Vitale voorzieningen kunnen bij uitval grote effecten hebben op de continuïteit van de samenleving. Ondanks de hoge betrouwbaarheid van vitale voorzieningen, is het niet ondenkbaar dat inwoners, bedrijven en overheid worden geconfronteerd met korte of langdurige uitval van vitale voorzieningen. De waarschijnlijkheid van verstoringen neemt ook toe door externe factoren, zoals klimaatverandering, toenemende cyberdreigingen en de complexiteit die ontstaat door de energietransitie. Het gaat hier om de volgende crisistypen: uitval/verstoring elektriciteitsvoorziening, uitval/verstoring gas-/warmtevoorziening, uitval/verstoring data en telecommunicatie, uitval/verstoring drinkwatervoorziening en uitval/verstoring rioolwaterzuiveringsvoorziening. Het daadwerkelijk oplossen van de oorzaak van uitval of verstoring van een vitale voorziening en het beheersen van de effecten daarvan binnen het eigen netwerk is een verantwoordelijkheid van de organisatie die de vitale voorziening levert. De respons van de overheid betreft vooral de maatschappelijk effecten.



Uitval/verstoring elektriciteitsvoorziening

De elektriciteitsvoorziening is essentieel voor het functioneren van de Nederlandse samenleving en vormt de basis voor vrijwel alle maatschappelijke processen. In de regio Zuidoost-Brabant wordt het transport van elektriciteit beheerd door Enexis, de regionale netbeheerder, terwijl TenneT verantwoordelijk is voor het landelijke hoogspanningsnet. De infrastructuur voor elektriciteitsdistributie is goed ontwikkeld, met maatregelen om verstoringen snel te verhelpen. Verstoringen in de elektriciteitsvoorziening kunnen worden veroorzaakt door systeemfalen, externe factoren zoals extreem weer, en opzettelijke aanvallen, zoals cyberaanvallen. De energietransitie, waarbij de verschuiving naar duurzame en decentrale opwekking plaatsvindt, brengt nieuwe uitdagingen met zich mee, zoals een complexer netwerkbeheer. Hierdoor neemt het risico op verstoringen in de elektriciteitsvoorziening toe. Daarnaast worden er meer cyberaanvallen verwacht, en door klimaatverandering zal de kans op verstoringen in de elektriciteitsvoorziening verder toenemen, bijvoorbeeld door extremere weersomstandigheden. De gevolgen van verstoring van de elektriciteitsvoorziening variëren afhankelijk van de duur en schaal van de verstoring. Hoewel de meeste verstoringen regionaal en van korte duur zijn, neemt door dergelijke ontwikkelingen de waarschijnlijkheid van verstoringen en hun impact toe. Korte onderbrekingen in de elektriciteitsvoorziening leiden doorgaans niet tot langdurige ontwrichting, maar bij grootschalige of langdurige verstoringen kunnen er cascade-effecten optreden, zoals de uitval van vitale processen in de gezondheidszorg, waterbeheer, telecommunicatie, enzovoorts. Zonder stroom komen deze processen stil te liggen, wat kan leiden tot ernstige gezondheids- en milieuproblemen en maatschappelijke onrust. Ook economische schade, zoals het stilvallen van bedrijfsprocessen en het betalingsverkeer, kan aanzienlijk zijn.



Uitval/verstoring gas-/warmtevoorziening

De maatschappelijke gevolgen van een verstoring van de gasvoorziening zijn sterk afhankelijk van de tijdsduur, weersomstandigheden en de omvang van de uitval. Vooral in het winterseizoen zijn de gevolgen groter, gezien de afhankelijkheid van gas voor verwarming. Kwetsbare groepen, zoals ouderen, zijn in deze periode bijzonder vatbaar voor de impact van gasuitval. Historisch gezien komt gasuitval in de regio Zuidoost-Brabant zelden voor en zijn incidenten doorgaans van korte duur en snel verholpen door de netbeheerders. Een langdurige verstoring van de gasvoorziening kan diverse oorzaken hebben, zoals extreme weersomstandigheden, technische mankementen, menselijke fouten of opzettelijke sabotage. De verminderde binnenlandse gasproductie en de toenemende afhankelijkheid van geïmporteerd gas vergroten de kwetsbaarheid van de gasvoorziening, ondanks maatregelen zoals verhoogde gasopslag. De impact van gasuitval varieert afhankelijk van de betrokken sectoren. In huishoudens leidt uitval voornamelijk tot groot ongemak, zoals het niet kunnen koken of verwarmen van de woning. Voor bedrijven, met name in de industrie en glastuinbouw, kan gasuitval echter aanzienlijke economische schade veroorzaken door stilgelegde productieprocessen. Ziekenhuizen en zorginstellingen, afhankelijk van gas voor verwarming, kunnen te maken krijgen met continuïteitsproblemen. Hoewel de energietransitie op termijn de afhankelijkheid van gas vermindert, blijven risico's bestaan door de complexiteit van het gasnetwerk en geopolitieke spanningen. Toch wordt verwacht dat de kans op grootschalige gasuitval op de lange termijn zal afnemen door de verschuiving naar duurzame energiebronnen.



Uitval/verstoring data en telecommunicatie

De telecommunicatie- en ICT-infrastructuur in Nederland is robuust en beveiligd, maar de toenemende afhankelijkheid van digitale systemen maakt deze infrastructuur ook kwetsbaarder voor verstoringen. De belangrijkste aanbieders van telecommunicatiediensten zijn KPN, VodafoneZiggo en Odido, die een bijna volledige dekking van vaste en mobiele netwerken bieden. KPN heeft daarbij de taak om kritieke netwerken zoals het

alarmnummer 112, de Nood Communicatie Voorziening (NCV) en NL-Alert in stand te houden en te zorgen voor hoge betrouwbaarheid en beschikbaarheid. Uitval of verstoring van telecommunicatie en ICT kan echter aanzienlijke gevolgen hebben, variërend van korte periodes met beperkte impact tot langdurige storingen met ernstige economische en maatschappelijke gevolgen. Vooral kwetsbare groepen, zoals ouderen, zijn tijdens dergelijke storingen extra kwetsbaar door de verminderd bereikbare hulpdiensten en het mogelijk falen van personenalarmering. Technische storingen, menselijke fouten, extreme weersomstandigheden en cyberaanvallen zijn de voornaamste oorzaken van uitval of verstoring van ICT en telecommunicatie. De meest kwetsbare objecten binnen deze infrastructuur zijn datacenters, netwerkinfrastructuren, servers en mobiele netwerken. Deze vormen de ruggengraat van internet- en communicatiediensten en hun uitval kan leiden tot grootschalige onderbrekingen. Verstoringen in telecommunicatie kunnen directe gevolgen hebben voor het fysieke domein, zoals het uitvallen van verkeersregelinstallaties, ziekenhuizen en vitale voorzieningen. Dit kan leiden tot ernstige fysieke, economische en maatschappelijke schade, vooral als de verstoring langdurig is. De toenemende afhankelijkheid van digitale systemen betekent dat de impact van uitval steeds groter wordt. De waarschijnlijkheid van uitval of verstoring van telecommunicatie in Nederland is reëel en neemt toe door factoren zoals de groeiende dreiging van cyberaanvallen, de complexiteit van digitale systemen, en de toenemende belasting van het elektriciteitsnet als gevolg van de energietransitie. Ondanks de robuustheid van het netwerk en de voorzorgsmaatregelen, blijft de kans op storingen bestaan, met mogelijk ernstige gevolgen voor de continuïteit van de samenleving.

Uitval/verstoring drinkwatervoorziening

In de regio Zuidoost-Brabant is Brabant Water verantwoordelijk voor de levering van drinkwater. Brabant Water heeft de wettelijke taak om 24/7 en 365 dagen per jaar schoon en gezond drinkwater te leveren. De beschikbaarheid van voldoende en goed drinkwater is essentieel voor het functioneren van de samenleving. Uitval van de drinkwatervoorziening heeft grote gevolgen voor huishoudens, bedrijven en vitale processen. Zonder toegang tot schoon drinkwater kunnen burgers niet koken, douchen of hun toilet doorspoelen. Dit kan snel leiden tot onrust, zeker als de verstoring langdurig aanhoudt. De gezondheidszorg, voedingsindustrie en andere sectoren zijn sterk afhankelijk van water, wat hun functioneren kwetsbaar maakt bij uitval. Bij langdurige verstoringen kunnen hygiëneproblemen ontstaan, wat de volksgezondheid in gevaar brengt. Brabant Water is een grondwaterbedrijf wat diep grondwater onttrekt. Langdurige regenval heeft geen invloed op de grondwaterbronnen. Langdurige droogte heeft geen effect op de onttrekkingscapaciteit maar wel op de drinkwatervraag. Aan deze drinkwatervraag kan Brabant Water voldoen. De drinkwatervraag blijft stijgen door bevolkingsgroei en toename in het aantal huishoudens. Hoewel het watergebruik per persoon is afgenomen, zorgt de groeiende populatie voor een toename van de totale vraag. Brabant Water neemt maatregelen om aan deze vraag te voldoen, zoals het aanboren van nieuwe bronnen en het stimuleren van waterbesparing. Verstoringen in de drinkwatervoorziening kunnen voortkomen uit leveringsproblemen zoals leidingbreuken, uitval van waterproductiebedrijven of bacteriologische besmettingen (bv. E. coli.). Daarnaast kunnen cyberincidenten of storingen in de dienstverlening, zoals problemen met facturatie of communicatie, verstoringen veroorzaken. Hoewel kleine verstoringen regelmatig voorkomen, zorgt de hoge mate van redundantie in het systeem ervoor dat de kans op langdurige uitval zeer klein is. Incidenten worden doorgaans binnen enkele uren opgelost, waardoor de impact beperkt blijft. Drinkwatervoorziening is ook een bron voor het bluswater voor de brandweer. De brandweer van VRBZO is redelijk goed toegerust om niet afhankelijk te zijn van de drinkwatervoorziening. Bij het uitvallen van deze voorziening moet de brandweer gebruik gaan maken van eigen watertanks en van zogenaamd open bluswater. Dit levert ongewenste vertraging op in de blussing.

Uitval/verstoring rioolwaterzuiveringsvoorziening

De RWZI's in de regio Zuidoost-Brabant, beheerd door Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas, zijn van essentieel belang voor de zuivering van afvalwater afkomstig van huishoudens, bedrijven en industrieën. RWZI Eindhoven is een van de grootste installaties van Nederland. Deze installaties, samen met het gemeentelijke rioleringssysteem en rioolgemalen, spelen een cruciale rol in het waarborgen van de waterkwaliteit in rivieren en beken, en het beschermen van de volksgezondheid. Verstoring hiervan, door bijvoorbeeld technische storingen, overbelasting door extreme neerslag, of verontreiniging met ongewenste stoffen zoals chemicaliën of medicijnresten, kan leiden tot ernstige gevolgen zoals de lozing van ongezuiverd rioolwater, vissterfte, en ecologische schade. Bovendien speelt klimaatverandering een steeds grotere rol; hevigere regenval kan leiden tot overbelasting van het rioleringssysteem, terwijl langdurige droogte kan resulteren in verstopping en concentratie van verontreinigingen. Daarnaast vormen ongewenste stoffen, zoals medicijn- en drugsresten, een toenemende bedreiging voor de biologische processen binnen de RWZI's. De toenemende automatisering van zuiveringsinstallaties brengt nieuwe risico's met zich mee, zoals de dreiging van cyberaanvallen, die de controle over deze installaties kunnen beïnvloeden. Verouderde infrastructuur en schade door bouw- en graafwerkzaamheden verhogen ook het risico op storingen. De maatschappelijke gevolgen van uitval of verstoring van RWZI's zijn significant. Ongezuiverd rioolwater dat in oppervlaktewater terechtkomt, kan leiden tot ernstige vervuiling, vissterfte en schade aan aquatische ecosystemen. Daarnaast kunnen bedrijven, vooral in de industrie, die afhankelijk zijn van schoon water, aanzienlijke economische schade ondervinden bij verstoringen in de waterzuivering. De impact op de volksgezondheid kan ook groot zijn, vooral in dichtbevolkte stedelijke gebieden, waar onhygiënische omstandigheden door rioolverstoppingen of overstorten kunnen leiden tot ziekte-uitbraken. Hoewel de waarschijnlijkheid van grootschalige verstoringen toeneemt door factoren zoals verouderde infrastructuur, klimaatverandering, en cyberrisico's, blijven grootschalige incidenten relatief zeldzaam dankzij talrijke preventieve maatregelen en noodplannen. De meeste storingen zijn lokaal en tijdelijk van aard, waardoor de bredere impact meestal beperkt blijft. Technologische vooruitgang, zoals geavanceerde SCADA-systemen en innovatieve zuiveringstechnologieën, speelt een belangrijke rol in het verbeteren van de betrouwbaarheid en efficiëntie van RWZI's.

7.4 Fysieke leefomgeving en milieu

Het maatschappelijk thema 'fysieke leefomgeving en milieu' omvat de crisistypen die direct invloed hebben op de leefomgeving. Dit varieert van incidenten met gevaarlijke stoffen bij bedrijven en tijdens transport, tot ongevallen met biologische agentia en stralingsongevallen. Daarnaast worden in dit thema ook de crisistypen belicht die samenhangen met de infrastructuur van de regio, zoals verkeersongevallen (weg, water, lucht, spoor) en incidenten in tunnels of met buisleidingen. Gebeurtenissen zoals branden in de gebouwde omgeving en gebouwinstortingen vallen eveneens onder dit thema. Deze crisistypen hebben niet alleen directe gevolgen voor de volksgezondheid en veiligheid, maar kunnen ook langdurige milieu- en economische schade veroorzaken.

Ongevallen chemische stoffen (stationair)

In de regio Zuidoost-Brabant bevinden zich honderden bedrijven waar in meer of mindere mate gevaarlijke stoffen worden gebruikt en/of opgeslagen. De gevolgen van een ongeval kunnen zich beperken tot de directe omgeving van de bron, maar in sommige gevallen kunnen gevaarlijke stoffen over een grote afstand worden verspreid. De snelheid waarmee een ongeval zich ontwikkelt hangt af van de oorzaak, de hoeveelheid, de soort en toestand van de gevaarlijke stof. Mensen die in de directe omgeving van een bedrijf met gevaarlijke stoffen wonen of werken lopen het grootste risico om blootgesteld te worden aan gevaarlijke stoffen. Ongevallen met gevaarlijke stoffen kunnen worden

veroorzaakt door menselijke fouten, technische defecten en natuurrampen. De gevolgen van een ongeval met gevaarlijke stoffen hangen af van de aard, hoeveelheid van de stof, weersomstandigheden en responsmaatregelen. Blootstelling kan leiden tot gezondheidsproblemen, variërend van acute klachten zoals ademhalingsproblemen tot chronische aandoeningen bij langdurige blootstelling. In extreme gevallen kan het dodelijk zijn. Maar ook milieuschade door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen kan leiden tot verontreiniging van bodem en water, wat schadelijk is voor planten en dieren, en kan resulteren in verlies van biodiversiteit. Stoffen die in voedselketens terechtkomen via gewassen of vee kunnen ook schadelijk zijn voor mensen en dieren. De waarschijnlijkheid van een ernstig ongeval met gevaarlijke stoffen in de regio Zuidoost-Brabant is lastig in te schatten en hangt af van diverse factoren. In de regio Zuidoost-Brabant bevinden zich verschillende industrieterreinen waar gevaarlijke stoffen worden gebruikt, wat het risico op ongevallen vergroot. Daarnaast speelt de aard van de gebruikte stoffen een belangrijke rol; sommige stoffen zijn intrinsiek gevaarlijker dan andere en de fysieke toestand van de stof, zoals vast, vloeibaar of gas, kan de kans op een ernstig ongeval beïnvloeden. Veiligheidsprocedures en -maatregelen die door bedrijven worden toegepast zijn van cruciaal belang. Als deze onvoldoende zijn of niet strikt worden nageleefd, neemt de kans op een ongeval toe. Verder kunnen weersomstandigheden, zoals wind en regen, de verspreiding van gevaarlijke stoffen vergroten en daarmee de ernst van het ongeval beïnvloeden.



Ongevallen biologische agentia (stationair en verkeer)

Biologische agentia zijn micro-organismen zoals bacteriën, virussen, schimmels en parasieten, of hun toxines, die ziektes kunnen veroorzaken bij mensen, dieren of planten. Deze agentia kunnen van nature voorkomen of kunstmatig worden gecreëerd en gemodificeerd. Incidenten met biologische agentia, waaronder accidentele vrijlatingen en opzettelijke bio-terroristische aanvallen, vormen een toenemende dreiging voor volksgezondheid, economie en nationale veiligheid. De verspreiding van biologische agentia kan lokaal of via transportnetwerken plaatsvinden, wat aanzienlijke gezondheidsrisico's, economische schade en maatschappelijke onrust veroorzaakt. In de regio Zuidoost-Brabant is er een verhoogde kwetsbaarheid door de combinatie van stedelijke en landelijke gebieden. Stedelijke gebieden kunnen een snelle verspreiding van ziektes faciliteren, terwijl landelijke gebieden vatbaar zijn voor uitbraken onder dieren en planten. Belangrijke economische sectoren zoals technologie, landbouw en transport in de regio Zuidoost-Brabant dragen bij aan de kwetsbaarheid voor en potentiële verspreiding van biologische agentia. Technologische vooruitgang, zoals genetische manipulatie van pathogenen, kan biologische agentia gevaarlijker maken. Tegelijkertijd kan innovatie in diagnostische technologieën de detectie versnellen en een snelle respons mogelijk maken. De gevolgen van biologische incidenten zijn omvangrijk. Gezondheidsproblemen kunnen variëren van acute klachten tot langdurige complicaties zoals blijvende long- of neurologische schade. Psychische problemen zoals angst en stress komen ook vaak voor, vooral bij langdurige incidenten of bio-terrorisme. Milieueffecten kunnen eveneens aanzienlijk zijn, met risico's voor biodiversiteit en ecosystemen. De waarschijnlijkheid van incidenten met biologische agentia neemt toe door globalisering, urbanisatie en bevolkingsgroei. Deze factoren dragen bij aan een snellere verspreiding.



Stralingsongevallen (stationair en verkeer)

Stralingsongevallen zijn incidenten waarbij radioactief materiaal vrijkomt tijdens productie, transport of gebruik. Deze incidenten kunnen zowel lokaal als regionaal ernstige gevolgen hebben. In Nederland wordt onderscheid gemaakt tussen ongevallen met categorie A-objecten, die regionale of grensoverschrijdende gevolgen kunnen hebben, en categorie B-objecten, die meestal lokale effecten hebben. Bij een A-incident is coördinatie door de rijksoverheid vereist, terwijl een B-incident lokaal/regionaal wordt gecoördineerd. In de regio Zuidoost-Brabant bevinden zich geen A-objecten, maar de regio kan wel te maken krijgen met grensoverschrijdende gevolgen van incidenten in

nabijgelegen nucleaire installaties, zoals in Mol, Tihange, Borsele en Doel. Hoewel incidenten met kerncentrales zeldzaam zijn, kunnen ze aanzienlijke gevolgen hebben. De gezondheidsrisico's zijn groot, met mogelijke acute stralingsziekte en een verhoogd risico op kanker op de lange termijn. Daarnaast kunnen psychische klachten, zoals angst en stress, optreden in getroffen gemeenschappen. Economische schade kan voortkomen uit decontaminatie, gezondheidszorgkosten en verstoringen in de landbouwsector, met mogelijke besmetting van landbouwproducten. In Zuidoost-Brabant wordt radioactief materiaal ook gebruikt in ziekenhuizen, onderzoeksinstellingen en industriële bedrijven, wat een risico met zich meebrengt op kleinere stralingsongevallen. Dergelijke incidenten zijn meestal lokaal van aard en hebben een beperkte volksgezondheidsimpact. Mobiele incidenten ontstaan tijdens het transport van radioactieve materialen, zoals bij verkeersongevallen met vrachtwagens, treinen of schepen die deze stoffen vervoeren. Deze incidenten kunnen radioactief materiaal breed verspreiden, afhankelijk van de locatie van het ongeval en de weersomstandigheden. De kans op grote stralingsongevallen wordt als zeer laag beschouwd, maar de potentiële impact is significant, met ernstige gevolgen voor gezondheid, economie en maatschappelijke stabiliteit.



Verkeersongevallen weg (o.a. chemische stoffen)

Wegverkeersincidenten, zoals kettingbotsingen, ongevallen met touringcars of incidenten met gevaarlijke stoffen, kunnen ernstige gevolgen hebben in de regio Zuidoost-Brabant. De regio Zuidoost-Brabant wordt doorkruist door belangrijke snelwegen (A50, A58, A2 en A67) en provinciale N-wegen die binnen- en buitenlandse bedrijven verbinden en waarover een grote hoeveelheid goederen, inclusief gevaarlijke stoffen, wordt vervoerd. Door de geografische ligging in dichtbevolkte en industriële gebieden wordt het risico bij ongevallen verhoogd, vooral op momenten van piekverkeer. De regio Zuidoost-Brabant kent een hoge verkeersintensiteit vanwege de aanwezigheid van logistieke centra, industrie en woon-werkverkeer. Slechte weersomstandigheden, zoals mist en gladheid, spelen vaak een rol bij het ontstaan van kettingbotsingen, terwijl menselijke fouten en technische gebreken kunnen bijdragen aan incidenten met gevaarlijke stoffen. Het vrijkomen van gevaarlijke stoffen door lekkages van tankwagens kan leiden tot ernstige gezondheids- en milieugevolgen. De economische impact van verkeersongevallen in de regio Zuidoost-Brabant kan groot zijn, met directe kosten voor onder andere sanering en infrastructuurherstel en indirecte kosten door verkeersopstoppingen, vertragingen en logistieke verstoringen. Deze incidenten kunnen de bereikbaarheid van belangrijke locaties en diensten belemmeren en leiden tot frustratie bij de bevolking. Daarnaast vormen ongevallen met gevaarlijke stoffen een risico voor het milieu, met mogelijke verontreiniging van grond, water en lucht, wat langdurige schade aan ecosystemen en gezondheidsrisico's voor mensen en dieren in de omgeving veroorzaakt.



Verkeersongevallen water (o.a. chemische stoffen)

Scheepvaartincidenten in de regio Zuidoost-Brabant zijn zeldzaam, mede doordat de waterwegen, zoals het Wilhelminakanaal en de Dommel, geen deel uitmaken van het Basisnet vanwege het beperkte vervoer van gevaarlijke stoffen. Tijdens piekperiodes, zoals het zomerseizoen en bij verhoogd economisch scheepvaartverkeer, neemt echter het risico op ongevallen toe. Oorzaken van dergelijke incidenten variëren van menselijke fouten, zoals navigatiefouten of vermoeidheid, tot technische mankementen, weersomstandigheden en infrastructuurproblemen. Slecht weer of gebrekkig onderhoud aan schepen en waterwegen kunnen hierbij een rol spelen. De gevolgen van scheepvaartongevallen kunnen verstrekkend zijn op het gebied van gezondheid, milieu en economie. Gezondheidsrisico's omvatten directe verwondingen, zoals verdrinking of blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Milieuschade kan optreden door het weglekken van olie of chemische stoffen, wat leidt tot watervervuiling en ecologische schade. De economische impact van scheepvaartongevallen kan eveneens groot zijn. Naast de directe schade aan schepen en infrastructuur kunnen verstoringen in de scheepvaart en toeleveringsketens leiden tot aanzienlijke economische verliezen.

Verkeersongevallen lucht

Luchtvaartongevallen zijn incidenten waarbij luchtvaartuigen betrokken zijn die kunnen leiden tot schade, verwondingen of dodelijke slachtoffers. In de regio Zuidoost-Brabant, waar zich zowel de Vliegbasis Eindhoven (met civiel gebruik door Eindhoven Airport) als Kempen Airport bevinden, zijn luchtvaartongevallen een relevant risico. De regio Zuidoost-Brabant is een belangrijk logistiek en economisch knooppunt, met jaarlijks duizenden commerciële, militaire en privévluchten. Luchtvaartongevallen in deze dichtbevolkte regio kunnen verstrekkende gevolgen hebben, mede door de nabijheid van woonwijken, industrieterreinen en belangrijke infrastructuren zoals snelwegen en spoorwegen. De oorzaken van luchtvaartongevallen kunnen variëren van technische storingen en menselijke fouten tot ongunstige weersomstandigheden of, in zeldzame gevallen, sabotage of terroristische activiteiten. Hoewel de meeste ernstige luchtvaartongevallen plaatsvinden in de onmiddellijke nabijheid van luchthavens kunnen ook ongevallen buiten deze zone aanzienlijke schade veroorzaken. De luchtvaartsector speelt een cruciale rol in de lokale economie en een dergelijk incident kan leiden tot aanzienlijke economische verliezen, vooral in sectoren zoals technologie en logistiek. Geavanceerde technologieën en verbeterde veiligheidsprotocollen hebben het aantal luchtvaartongevallen de afgelopen decennia aanzienlijk verminderd, maar ongevallen blijven een risico. De waarschijnlijkheid van een luchtvaartongeval wordt geschat op 0,16 per miljoen vluchten voor dodelijke incidenten en 1,21 per miljoen voor ongevallen zonder dodelijke afloop.

Verkeersongevallen spoor (o.a. chemische stoffen)

Spoorwegongevallen omvatten botsingen tussen treinen, ontsporingen, aanrijdingen op overwegen en incidenten met gevaarlijke stoffen. Deze ongevallen kunnen ernstige gevolgen hebben voor passagiers, treinpersoneel, omwonenden, de infrastructuur en het milieu. In de regio Zuidoost-Brabant spelen spoortrajecten een cruciale rol in zowel personen- als goederenvervoer. De regio wordt doorkruist door belangrijke spoorlijnen zoals de trajecten Eindhoven-Venlo, Eindhoven-'s-Hertogenbosch en Eindhoven-Weert. Deze lijnen zijn essentieel voor het vervoer van zowel passagiers als gevaarlijke stoffen. Een van de belangrijkste spoorlijnen voor goederenvervoer is de Brabantroute, die Rotterdam verbindt met Duitsland en België via steden zoals Breda, Tilburg en Eindhoven. Deze route wordt intensief gebruikt voor het transport van goederen, waaronder gevaarlijke stoffen. Door de vertraging in het gebruik van de Betuweroute, een spoorlijn speciaal ontworpen voor goederenvervoer, neemt de druk op de Brabantroute toe. Hierdoor wordt verwacht dat de risicoplafonds voor gevaarlijke stoffen op de Brabantroute in de komende jaren worden overschreden, wat de kans op incidenten verhoogt. Incidenten op het spoor kunnen op elk moment plaatsvinden, maar de kans is groter tijdens piekuren, bij slecht weer of tijdens onderhoudswerkzaamheden. Verkeersongevallen op overwegen vormen een specifiek risico voor ernstige aanrijdingen tussen treinen en voertuigen. De oorzaken van spoorwegongevallen variëren van menselijke fouten en technische mankementen tot externe factoren zoals extreme weersomstandigheden of slecht onderhouden infrastructuur. De gevolgen van spoorwegongevallen zijn divers. Ongevallen met gevaarlijke stoffen, zoals ontsporingen van goederentreinen die chemische stoffen vervoeren, kunnen leiden tot ernstige gezondheidsrisico's en milieuschade. Hoewel grote spoorwegongevallen in de regio Zuidoost-Brabant zeldzaam zijn, kan de impact van dergelijke incidenten aanzienlijk zijn.

Incidenten in tunnels

De spoortunnel in Best is de enige spoortunnel in de regio Zuidoost-Brabant. De spoortunnel heeft een totale lengte van 2,6 kilometer, inclusief inritten, waarvan 900 meter gesloten en 200 meter verdiept. De tunnel bevat ook het ondergrondse station van Best. De tunnel vormt een essentiële verbinding voor zowel regionaal als nationaal treinverkeer en is gelegen in een stedelijk gebied. Incidenten in deze tunnel, zoals branden of ontsporingen, kunnen bijzonder gevaarlijk zijn vanwege de afgesloten ruimte, beperkte ontsnappingsmogelijkheden en snelle verspreiding van rook. Het tijdstip van een incident speelt een grote rol; tijdens spitsuren kan de impact op het

treinverkeer en de gevolgen voor pendelaars aanzienlijk zijn. De oorzaken van incidenten in spoortunnels kunnen variëren van technische storingen en menselijke fouten tot externe factoren zoals extreem weer. Defecten aan treinmaterieel of de spoorinfrastructuur zijn hierbij de meest voorkomende oorzaken. Technologische en infrastructurele ontwikkelingen, zoals verbeterde ventilatiesystemen en detectie- en alarmtechnologieën, worden ingezet om de veiligheid te verhogen en incidenten zo veel mogelijk te beperken. De kans op een incident in de tunnel is relatief laag, mede door preventieve maatregelen zoals het ATB-vv veiligheidssysteem en het Basisnet Spoor. Desondanks kunnen de gevolgen van een ernstig incident groot zijn. Onvoorziene gebeurtenissen zoals menselijke fouten of sabotage blijven risico's die niet volledig uit te sluiten zijn.

Ongeval buisleidingen

In de regio Zuidoost-Brabant worden gevaarlijke stoffen niet alleen over de weg en per spoor vervoerd, maar ook via buisleidingen. Deze ondergrondse en soms bovengrondse leidingen strekken zich uit over grote afstanden en spelen een cruciale rol in de distributie van vloeistoffen en gassen, zoals aardgas, olie en chemische producten. De stoffen die worden vervoerd, variëren van brandbare en giftige vloeistoffen tot gassen. Dit maakt de buisleidingen een essentieel onderdeel van de industriële infrastructuur, maar brengt ook aanzienlijke risico’s met zich mee. De belangrijkste bedreiging voor deze buisleidingen is het risico op lekkages of explosies, die vaak ontstaan door graafwerkzaamheden. In de regio Zuidoost-Brabant liggen leidingen in zowel stedelijke als landelijke gebieden, waarbij kwetsbare locaties zoals rivierkruisingen, spoorwegovergangen en dichtbevolkte gebieden een verhoogd risico lopen op incidenten. De gevolgen van een incident met een buisleiding kunnen zeer divers zijn. De ernst van een incident en de snelheid waarmee het zich kan verspreiden, hangt sterk af van de aard van de stof en de druk in de leiding. Hoewel ongevallen met buisleidingen relatief zeldzaam zijn, kunnen ze ernstige gevolgen hebben. Directe gezondheidsrisico's ontstaan door blootstelling aan giftige stoffen, wat kan leiden tot acute of langdurige gezondheidsproblemen. Milieuschade is een ander belangrijk gevolg, vooral als giftige stoffen in de bodem of waterwegen terechtkomen. Dit kan leiden tot langdurige vervuiling en verstoring van ecosystemen. Bovendien kunnen incidenten economische schade veroorzaken door het stilleggen van productieprocessen en verstoringen in de toeleveringsketen. Een belangrijke ontwikkeling in de regio is de Delta Rhine Corridor, een strategisch infrastructuurproject dat gericht is op het verbeteren van de veiligheid en betrouwbaarheid van het buisleidingennetwerk. Dit project faciliteert ook de energietransitie door schonere energiebronnen, zoals waterstof, te transporteren. Dit draagt bij aan een duurzamer en veiliger transport van energie.

Branden gebouwde omgeving

In de regio Zuidoost-Brabant bevinden zich diverse gebouwen die bijzondere aandacht vereisen bij brandveiligheid, waaronder locaties waar niet of verminderd zelfredzame personen verblijven, zoals verpleeghuizen, ziekenhuizen, basisscholen en kinderdagverblijven. Ook is er hoogbouw, voornamelijk in Eindhoven en Helmond, dat extra uitdagingen oplevert bij brandbestrijding en evacuatie. Daarnaast zijn er in de regio objecten met een grootschalige publieksfunctie, zoals voetbalstadions, treinstations, winkelcentra en evenementgebouwen, waar veel mensen tegelijkertijd aanwezig kunnen zijn. Branden in gebouwen kunnen verschillende oorzaken hebben, waaronder elektrische storingen, menselijke fouten, brandstichting en externe factoren zoals blikseminslag. Statistieken tonen aan dat branden vaak leiden tot verwondingen, dodelijke slachtoffers en aanzienlijke materiële schade. Moderne uitdagingen zoals biobased bouwen en de energietransitie introduceren nieuwe brandrisico's. Biobased materialen, zoals hout, zijn brandbaarder, terwijl de toenemende inzet van zonnepanelen en warmtepompen ook technische risico's meebrengt. Dit geldt ook voor de toepassing van allerlei moderne materialen en bouwwijzen, en ook functievermenging. Er is steeds meer sprake van complexe bebouwing in combinatie met de energietransitie, zoals parkeergarages met brandende

elektrische voertuigen onder woongebouwen. De huidige middelen van de brandweer zijn ontoereikend voor veilig, doelgericht en doelmatig repressief optreden. Het wordt steeds gevaarlijker om naar binnen te gaan, en dus zal er voorzien moeten worden in onbemenste systemen zowel voor de verkenning als voor de blussing.
De gevolgen van branden in de gebouwde omgeving kunnen ernstig zijn en hangen sterk af van factoren zoals het tijdstip en de bezetting van het gebouw. Overdag kan een brand in een commercieel gebouw meer economische schade en slachtoffers veroorzaken, terwijl een brand 's nachts in een woongebied een grotere impact kan hebben op bewoners, vooral als zij verminderd zelfredzaam zijn. Branden kunnen aanzienlijke milieuschade veroorzaken door de uitstoot van giftige stoffen en de verontreiniging van bodem en water door bluswater. De waarschijnlijkheid van een brand in de gebouwde omgeving wordt beïnvloed door zowel menselijke factoren als technische omstandigheden. Hoewel bouwvoorschriften en brandpreventiemaatregelen branden kunnen helpen beperken, blijven menselijke fouten, technische gebreken en onachtzaamheid belangrijke oorzaken. Gebrek aan bewustwording, training en toezicht vergroten de kans op branden. Externe factoren, zoals klimaatverandering en extreme weersomstandigheden, kunnen de kans op brand eveneens vergroten, met name in perioden van droogte en hitte. Regelgeving loopt achter op nieuwe ontwikkelingen, waardoor de mogelijkheid om branden te beperken met behulp van bouwvoorschriften en preventiemaatregelen afneemt / minder sterk wordt.

Instortingen gebouw

Grote steden zoals Eindhoven en Helmond hebben een hogere concentratie van hoge gebouwen en een hoge gebouwdichtheid, terwijl landelijke gebieden meer verspreide, kleinere structuren hebben. Gebouwinstortingen kunnen op elk moment plaatsvinden, maar zijn vooral verwoestend tijdens kantooruren of wanneer gebouwen vol zijn met bewoners of werknemers. Een gebouwinstorting kan leiden tot gewonden en dodelijke slachtoffers, aanzienlijke economische schade en beschadiging van omliggende infrastructuur. Statistieken laten zien dat structurele fouten, constructiegebreken en natuurlijke oorzaken vaak de belangrijkste factoren zijn bij gebouwinstortingen. Hoewel Zuidoost-Brabant niet bekend staat om aardbevingsactiviteit, kunnen grondverschuivingen of verzakkingen door bijvoorbeeld bodemdaling wel een risico vormen. Oudere gebouwen die niet voldoen aan de huidige bouwvoorschriften lopen een groter risico, maar regelmatige inspecties en verbeteringen in bouwmaterialen hebben de kans op dergelijke incidenten in Nederland aanzienlijk verminderd. Hoewel ernstige gebouwinstortingen in Nederland zeldzaam zijn door strenge bouwvoorschriften en technische vooruitgang, blijven deze risico’s relevant, vooral in regio's met stedelijke groei zoals Zuidoost-Brabant. Historische incidenten in Nederland, zoals de instorting van de parkeergarage bij Eindhoven Airport in 2017, tonen aan dat ook moderne constructies kwetsbaar kunnen zijn. Mogelijk speelt ook economisch gewin mee wat leidt tot een mindere kwaliteit.

Explosie (geen gevaarlijke stoffen)

Explosies kunnen worden veroorzaakt door verschillende factoren, waaronder gaslekken, defecte elektrische apparatuur, bouwfouten of zelfs opzettelijke handelingen, zoals criminele activiteiten met explosieven. Hoewel woningexplosies meestal minder impact hebben dan industriële explosies, kunnen ze toch leiden tot dodelijke slachtoffers, gewonden, en aanzienlijke materiële schade. In dichtbevolkte stedelijke gebieden is het risico op woningexplosies groter door de hogere concentratie aan woningen en de afhankelijkheid van gas- en elektrische systemen. Gaslekken vormen een van de meest voorkomende oorzaken, waarbij opgehoopt gas kan exploderen wanneer het in contact komt met een ontstekingsbron. Maar ook vuurwerkbommen en/of de excessen in onbegrepen gedrag zijn inmiddels steeds vaker de oorzaak. Andere risicofactoren zijn defecte elektrische apparaten en bouwfouten, zoals beschadigde leidingen. Technologische ontwikkelingen, zoals gassensoren, kunnen bijdragen aan de preventie van explosies, hoewel het gebruik hiervan niet verplicht is. Strengere bouwvoorschriften en verbeterde onderhoudsregels

bieden ook extra bescherming. Toch brengen nieuwe technologieën, zoals lithium-ion thuisbatterijen die bij productiefouten kunnen exploderenven het gebruik van waterstofgas in de energietransitie, nieuwe risico's met zich mee. De waarschijnlijkheid van woningexplosies hangt af van factoren zoals de staat van de infrastructuur, de onderhoudsniveaus van gasleidingen en elektrische installaties, en het gebruik van gecertificeerde bedrijven voor installatie en onderhoud. Verouderde infrastructuur vergroot het risico, terwijl nieuwe risico's door de energietransitie nog verder onderzocht moeten worden.

7.5 Maatschappij

Het maatschappelijk thema ‘maatschappij’ omvat crisistypen die de openbare veiligheid en orde kunnen verstoren en grote impact hebben op de samenleving. Het gaat om crisistypen die direct van invloed zijn op het dagelijkse leven en de stabiliteit van gemeenschappen in de regio. Het gaat hier om de volgende crisistypen: verstoring van de publieksveiligheid bij evenementen, openbare ordeverstoringen, extreem geweld in de openbare ruimte, cyberaanvallen en rampen op afstand.



Verstoring publieksveiligheid evenementen

Verstoring van de publieksveiligheid bij evenementen in de regio Zuidoost-Brabant kan ontstaan door een breed scala aan incidenten, zoals brand, extreem weer, vechtpartijen, bouwwerkinstorting, of massale paniek door een incident. Dergelijke verstoringen vormen een aanzienlijk risico door de hoge publieksdichtheid bij evenementen, wat kan leiden tot verdrukking als er onvoldoende ruimte is om veilig te vluchten. Verdrukking kan optreden door paniek, maar kan ook een gevolg zijn van een slecht georganiseerd evenement waar te veel mensen in een te kleine ruimte zijn toegelaten. De gevolgen kunnen ernstig zijn, met verwondingen of zelfs dodelijke slachtoffers als gevolg. Jaarlijks worden in de regio Zuidoost-Brabant diverse grote evenementen georganiseerd, waaronder festivals, sportwedstrijden en lokale festiviteiten. Deze evenementen trekken zowel lokale bezoekers als toeristen. Grote evenementenlocaties, zoals het E3 Strand in Eersel, Aquabest en het Philips Stadion in Eindhoven, trekken jaarlijks tienduizenden bezoekers. Technologische ontwikkelingen op het vlak van crowd management en bewaking hebben het beheer van grote menigten verbeterd, waardoor sneller kan worden ingegrepen bij incidenten. Sociale media spelen daarnaast een belangrijke rol in het verspreiden van informatie en waarschuwingen tijdens evenementen, maar kunnen ook paniek en desinformatie snel verspreiden. Klimaatverandering brengt extra risico’s met zich mee voor evenementen, aangezien extreme weersomstandigheden, zoals hittegolven of stormen, kunnen fungeren als triggers voor paniek en verdrukking. Hoewel de kans op ernstige incidenten bij goed georganiseerde evenementen laag blijft, blijft verdrukking een reëel risico, vooral bij grote evenementen met beperkte ruimte en ontsnappingsroutes.



Openbare orde verstoringen

Openbare ordeverstoringen verwijzen naar ernstige verstoringen van de maatschappelijke rust en orde, waarbij grootschalige rellen de meest extreme vorm zijn. Rellen zijn vaak gewelddadige uitbarstingen waarbij grote groepen mensen geweld gebruiken tegen autoriteiten, publieke of private eigendommen of andere personen. Deze verstoringen vinden meestal plaats in stedelijke gebieden met hoge bevolkingsdichtheid en slechte sociaal-economische omstandigheden. Ze leiden vaak tot fysieke schade, verstoringen van het dagelijks leven, en gevoelens van onveiligheid in de samenleving. Rellen worden meestal veroorzaakt door een combinatie van sociale en economische ongelijkheden, zoals werkloosheid, armoede, en discriminatie, die leiden tot ontevredenheid en frustratie onder de bevolking. Politieke onrust, onvrede over overheidsbeleid, en incidenten met autoriteiten, zoals buitensporig politiegeweld, kunnen als directe triggers fungeren. Ook culturele en etnische spanningen kunnen bijdragen aan de escalatie van protesten naar grootschalige rellen. Sociale media spelen een cruciale rol in het verspreiden van geruchten en het mobiliseren van grote

groepen mensen, wat de kans op escalatie vergroot. De gevolgen van rellen zijn divers en verstrekkend. Ze veroorzaken vaak materiële schade door vernielingen aan eigendommen, zoals winkels en voertuigen, en leiden tot de onderbreking van het dagelijks leven, zoals stilgelegd openbaar vervoer en gesloten bedrijven. Daarnaast kunnen gewelddadige confrontaties tussen relschoppers en de politie resulteren in gewonden of zelfs dodelijke slachtoffers. Moderne ontwikkelingen, zoals de beschikbaarheid van mobiele technologie en sociale media, hebben de aard van rellen veranderd. Deze technologieën maken het gemakkelijker om grote groepen mensen snel te mobiliseren en kunnen realtime monitoring van incidenten mogelijk maken. Tegelijkertijd zorgen ze ook voor een versnelde verspreiding van geruchten en desinformatie, wat rellen kan verergeren. Globalisering zorgt ervoor dat lokale gebeurtenissen snel internationale aandacht trekken en zelfs aanleiding kunnen geven tot solidariteitsprotesten in andere landen. De waarschijnlijkheid van grootschalige openbare ordeverstoringen blijft significant, gezien de toename van sociale en economische ongelijkheden, politieke polarisatie, en de invloed van moderne communicatietechnologieën.



Extreem geweld in openbare ruimte

Extreem geweld omvat situaties waarbij geweld op een overweldigende, afschrikwekkende manier wordt ingezet om zoveel mogelijk slachtoffers te maken. Terrorisme is een specifieke vorm van extreem geweld, waarbij ideologische motieven een rol spelen en het doel is om de maatschappij te ontwrichten, angst te zaaien en politieke besluitvorming te beïnvloeden. Extreem geweld kan variëren van kleinschalige incidenten met een grote maatschappelijke impact tot zeer gewelddadige acties met veel slachtoffers. Het hoeft niet altijd om terrorisme te gaan, zoals bij schietpartijen of gijzelingen. Deze vormen van geweld kunnen een directe weerslag hebben op de samenleving, vooral in dichtbevolkte of symbolische locaties. In de regio Zuidoost-Brabant is de dreiging van extreem geweld en terrorisme voorstelbaar, mede vanwege de aanwezigheid van belangrijke infrastructuur zoals Eindhoven Airport en openbare vervoersknooppunten. Locaties zoals overheidsgebouwen en religieuze of culturele instellingen kunnen specifieke doelwitten zijn voor aanslagen. Terroristische organisaties zoals Al Qaida en ISIS blijven een grote bedreiging vormen, en er zijn zorgen over terugkerende Syriëgangers en de toenemende polarisatie binnen de Nederlandse samenleving. De oorzaken van extreem geweld zijn divers en kunnen variëren van ideologische tot sociaal-economische factoren. De gevolgen van een incident met extreem geweld zijn vaak groot: er kunnen veel dodelijke slachtoffers en gewonden vallen, en de sociaal-psychologische impact is enorm, met angst en psychisch trauma als gevolg. De waarschijnlijkheid van een dergelijk incident is voorstelbaar. Het dreigingsniveau in Nederland staat sinds december 2023 op niveau 4, wat betekent dat een terroristische aanslag in Nederland mogelijk is. Verschillende scenario's in de RbRa beschrijven situaties zoals een aanslag door een alleenhandelende dader of een aanval tijdens een groot evenement, waarbij dit soort incidenten als enigszins tot zeer waarschijnlijk worden ingeschat.



Cyberaanval

Nederland is een van de meest gedigitaliseerde samenlevingen ter wereld, wat veel kansen biedt, maar ook grote risico’s met zich meebrengt. Digitale systemen zijn sterk verweven met alle aspecten van de samenleving, van energievoorziening en transport tot gezondheidszorg en communicatie. Deze toenemende afhankelijkheid van digitale processen maakt Nederland kwetsbaar voor cyberaanvallen. Cyberaanvallen kunnen verschillende vormen aannemen, zoals hacking, ransomware en DDoS-aanvallen, en worden uitgevoerd door diverse actoren, waaronder statelijke actoren, cybercriminelen en hacktivisten. Veel vitale infrastructuren, zoals energie, waterbeheer en telecommunicatie, zijn onderling verbonden, waardoor een aanval op één systeem grote keteneffecten kan veroorzaken. De afhankelijkheid van digitale supply chains en cloud-diensten vergroot deze kwetsbaarheid. Ook hulpdiensten en alarm- en communicatiesystemen kunnen worden getroffen. De dreiging van cyberaanvallen in Nederland is aanzienlijk toegenomen, mede door geopolitieke spanningen zoals de oorlog in Oekraïne. Statelijke actoren

gebruiken cyberaanvallen voor spionage en sabotage, terwijl cybercriminelen zich richten op financieel gewin via ransomware. Hacktivisten voeren ideologisch gemotiveerde aanvallen uit. Deze aanvallen hebben vaak een brede impact, die verder reikt dan nationale grenzen. De gevolgen van cyberaanvallen zijn divers en kunnen leiden tot economische schade, zoals stillegging van productie, verlies van klantgegevens, verstoringen in het betaalverkeer en hoge herstelkosten. De verspreiding van misinformatie via sociale media kan bovendien leiden tot verdere polarisatie en maatschappelijke onrust. Vele scenario's zijn denkbaar bij cyberaanvallen, vanwege de brede dreigingscategorieën en de verwevenheid van digitale systemen. Hierdoor is het moeilijk om generaliserende conclusies te trekken over de omvang en aard van de impact. De effecten kunnen sterk variëren afhankelijk van de getroffen sectoren, de ernst van de aanval en de keteneffecten die optreden. De waarschijnlijkheid van ontwrichtende cyberaanvallen is hoog, gezien de groeiende complexiteit van digitale systemen, de toegenomen technologische afhankelijkheid en de wereldwijde toename van cybercriminaliteit en geopolitieke spanningen. Cyberaanvallen vormen dan ook een blijvende dreiging voor Nederland en vereisen voortdurende aandacht en versterking van de weerbaarheid.



Ramp op afstand

Een ramp op afstand verwijst naar een ramp die buiten Nederland plaatsvindt, maar waarvan de gevolgen merkbaar zijn voor Nederlanders, zoals natuurrampen of conflicten in gebieden waar veel Nederlanders reizen of werken. Dit kan leiden tot Nederlandse slachtoffers of gewonden, en heeft vaak grote emotionele en psychologische impact op nabestaanden en gemeenschappen in Nederland. Voorbeelden van rampen op afstand zijn de neergeschoten vlucht MH17 in 2014 en de aardbeving in Nepal in 2015. Nederlanders die veel reizen, zoals diplomaten, hulpverleners, expats en toeristen, lopen een groter risico direct betrokken te raken bij een ramp op afstand. Bepaalde etnische gemeenschappen in Nederland kunnen ook sterk betrokken zijn als de ramp plaatsvindt in hun land van herkomst. De kans op een ramp op afstand neemt toe door de groeiende globalisering en het toenemende aantal Nederlanders dat naar verre bestemmingen reist, vooral tijdens vakantieperiodes. Dit vergroot de kans dat een ramp impact heeft op Nederlandse burgers. De gevolgen van een ramp op afstand zijn divers, van doden en gewonden tot emotionele en psychosociale gevolgen voor de betrokkenen en hun families in Nederland. Daarnaast kan een ramp op afstand leiden tot aanzienlijke kosten voor repatriëring en medische zorg, en diplomatieke uitdagingen wanneer internationale samenwerking vereist is. Media-aandacht speelt ook een belangrijke rol bij rampen op afstand, wat vaak leidt tot publieke betrokkenheid en steunbetuigingen. Hoewel de exacte waarschijnlijkheid moeilijk te berekenen is, is het duidelijk dat de toenemende reisactiviteit en globalisering de kans op een ramp op afstand groter maken.

8 Conclusie

Hoewel tussentijds de risico's uit dit risicoprofiel en relevante ontwikkelingen tegen het licht worden gehouden en nog nader worden doorleefd met partners, kan al wel focus worden aangebracht. Het gaat onder meer om de focusgebieden klimaatverandering, cyberveiligheid, geopolitieke spanningen, sociaal-maatschappelijke ontwikkelingen en complexe langdurige crises. Hieronder volgt een beknopte toelichting op de focusgebieden.

Klimaatverandering
Allereerst zorgt het veranderende klimaat voor grotere risico's. In de Trendanalyse Nationale Veiligheid 2024 wordt klimaatverandering aangemerkt als een van de belangrijkste fenomenen om aandacht aan te besteden, omdat deze ontwikkeling almaar versnelt en nog ernstiger wordt dan eerder werd gedacht. Hogere temperaturen en veranderende weerspatronen vertalen zich naar verwachting vaker naar meer extreem weer, zoals extreme hitte, droogte en neerslag. Door klimaatverandering nemen daarmee de gevolgen en waarschijnlijkheid van natuurbranden en overstromingen toe. En ook neemt het risico op grootschalige ziekte-uitbraken en de verstoring van vitale processen toe. Bovendien kunnen zogenaamde 'keteneffecten' optreden doordat veel vitale processen afhankelijk zijn van elkaar. Maar door een toename van weersextremen nemen bijvoorbeeld ook de veiligheidsrisico's van grote evenementen toe. Klimaatverandering en -adaptatie en extreme weersomstandigheden vormen grote uitdagingen die vragen om zowel aangepaste en uitgebreidere preventieve als reactieve maatregelen van verschillende partijen. Zo zal de brandweer flink moeten investeren in materieel voor het effectief bestrijden van natuurbranden.

Cyberveiligheid
Een ander aandachtsgebied voor Zuidoost-Brabant is cyberveiligheid. Het digitale domein is sterk verweven met de samenleving, waardoor cyberaanvallen op veel verschillende plaatsen kunnen optreden en de impact zich snel door de maatschappij kan verspreiden en tot onrust kan leiden. Het Cybersecuritybeeld Nederland (CSBN) 2023 wijst erop dat de digitale dreiging voor Nederland onverminderd groot is en ook voortdurend verandert. De waarschijnlijkheid van cyberaanvallen met een ontwrichtende werking in Nederland is de afgelopen jaren aanzienlijk toegenomen. Dit komt door een combinatie van factoren, waaronder een groter en complexer aanvalsoppervlak, geopolitieke spanningen, lucratieve mogelijkheden voor cybercriminaliteit en de ontwikkeling van steeds geavanceerdere aanvalstechnieken. Deze trends maken Nederland, en daarmee ook Zuidoost-Brabant, bijzonder kwetsbaar voor cyberaanvallen met een ontwrichtende werking. Hoewel de veiligheidsregio's vaak niet direct betrokken zijn bij het bestrijden van de oorzaak van een digitale verstoring, moeten zij wel adequaat omgaan met de gevolgen.

Geopolitieke spanningen en internationale gebeurtenissen
Verder vormen geopolitieke spanningen en internationale gebeurtenissen, zoals de oorlog in Oekraïne, een toenemende dreiging voor Nederland en daarmee ook voor Zuidoost-Brabant. Deze gebeurtenissen leiden tot een verhoogde kans op hybride dreigingen zoals cyberaanvallen, economische verstoringen en mogelijke sabotage van vitale processen. De civiel-militaire samenwerking in deze relatief nieuwe context vraagt de komende periode om extra aandacht van VRBZO.

Sociaal-maatschappelijke ontwikkelingen
Ook diverse sociaal-maatschappelijke ontwikkelingen vormen een belangrijk aandachtspunt voor Zuidoost-Brabant. De groeiende economische aantrekkingskracht van de Brainportregio zorgt voor een toenemende instroom van internationale kenniswerkers en immigranten, wat bijdraagt aan de diversiteit van de bevolking. Daarnaast speelt de vergrijzing een belangrijke rol. Deze ontwikkelingen leiden tot een hogere bevolkingsdichtheid en verstedelijking, wat de

druk op infrastructuur en voorzieningen verder vergroot en de dynamiek van de regio aanzienlijk verandert. Tegelijkertijd neemt de polarisatie in de samenleving toe, onder meer door verschillen in sociaaleconomische positie en culturele achtergronden. Ook hier zullen extra preventieve en reactieve maatregelen getroffen moeten worden. De toenemende complexiteit van de infrastructuur vraagt bijvoorbeeld om andere bestrijdingsmiddelen en werkwijzen van de brandweer.

Complexe langdurige crises
Naast de klassieke flitsrampen komen bovendien steeds vaker andersoortige crises voor, zoals de coronacrisis en de vluchtelingencrisis. Deze crises hebben niet alleen een langdurig karakter, maar beïnvloeden vaak meerdere beleidsdomeinen tegelijkertijd en zijn lastig te beheersen door hun complexe aard. Zuidoost-Brabant heeft ten tijde van de coronacrisis ook te maken gehad met een langdurige grootschalige natuurbrand, waarbij coronamaatregelen belemmerend werkten in de reguliere aanpak. Deze stapeling en verwevenheid van crises, ook wel 'verknoopte crises' genoemd, vergroten de complexiteit.

Afnemend vertrouwen in de overheid
Tot slot is het van belang te benoemen dat het vertrouwen in de overheid de afgelopen jaren aanzienlijk is afgenomen. Uit de voorjaarsmeting 2023 van de Risico- en Crisisbarometer blijkt dat bijna de helft van de Nederlandse bevolking weinig tot geen vertrouwen heeft in de overheid. Met name de opeenvolgende crises, zoals de coronapandemie, hebben bijgedragen aan deze daling. Sindsdien blijft het vertrouwen in de overheid relatief laag. Dit afnemende vertrouwen kan de effectiviteit van crisisbeheersing ondermijnen, omdat een succesvolle aanpak van crises in belangrijke mate afhankelijk is van de samenwerking tussen overheid en bevolking.

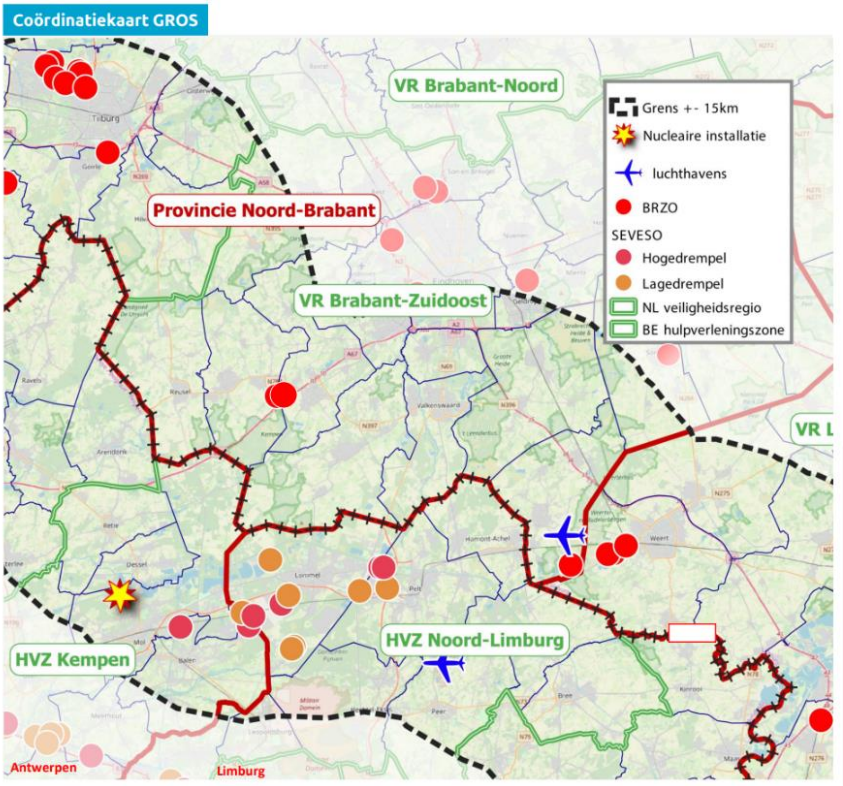
9 Bijlagen

9.1 Impactcriteria vitale belangen

Vitaal belang	Impactcriteria	Toelichting
1 Territoriale veiligheid	1.1 Aantasting van de integriteit van het grondgebied	Het feitelijke of functionele verlies van, dan wel het buiten gebruik zijn van, dan wel het verlies van zeggenschap over delen van de regio.
2 Fysieke veiligheid	2.1 Doden	Dodelijk letsel, direct overlijden of vervroegd overlijden binnen een periode van 20 jaar.
	2.2 Ernstig gewonden en chronisch zieken	Letsel gevallen behorend tot categorie T1 en T2, en personen met langdurige of blijvende gezondheidsproblemen zoals ademhalingsklachten, ernstige verbrandingen of huidaandoeningen en gehoorbeschadiging.
	2.3 Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	Blootstelling aan extreme weer- en klimaatomstandigheden, alsmede het gebrek aan voedsel, drinkwater, energie, onderdak of anderszins primaire levensbehoeften.
3 Economische veiligheid	3.1 Kosten in euro's	Euro's in termen van herstelkosten voor geleden schade, extra kosten en gederfde inkomsten.
4 Ecologische veiligheid	4.1 Langdurige aantasting van milieu en natuur (flora en fauna).	Langdurige of blijvende aantasting van de kwaliteit van het milieu, waaronder verontreiniging van lucht, water of bodem, en langdurige of blijvende verstoring van de oorspronkelijke ecologische functie, zoals het verlies van soortendiversiteit flora en fauna, het verlies van bijzondere ecosystemen, overrompeling door uitheemse soorten.
5 Sociale en politieke stabiliteit	5.1 Verstoring van het dagelijks leven	De aantasting van de vrijheid zich te verplaatsen en samen te komen op publieke plaatsen en in openbare ruimten, waardoor de deelname aan het normale maatschappelijke verkeer wordt belemmerd.
	5.2 Aantasting van positie van het lokale en regionale openbaar bestuur	De aantasting van het functioneren van de Nederlandse overheid, in het bijzonder de lokale en regionale overheid, en haar instituties en/of de aantasting van rechten en vrijheden en andere kernwaarden verbonden aan de Nederlandse democratie en vastgelegd in de grondwet.
	5.3 Sociaal psychologische impact	Gedragsmatige reactie van de bevolking die door uitgingen van angst en woede (mogelijk ook vermengd met verdriet en afschuw) worden gekarakteriseerd en waaraan de media aandacht besteden. Deze uitingen kunnen komen van personen die direct worden getroffen, en van de rest van de bevolking, en moeten waarneembaar zijn (d.w.z. hoorbaar, zichtbaar, leesbaar).
6 Veiligheid van cultureel erfgoed	6.1 Aantasting van cultureel erfgoed	De beschadiging, vernietiging of verdwijning van materiële sporen of getuigenissen uit het verleden in het heden die de samenleving om redenen van o.a. collectieve herinnering en identiteitsbehoud dan wel identiteitsvorming van belang acht om te bewaren, te onderzoeken, te presenteren en over te informeren.

9.2 Landgrensoverschrijdende risico's

Deze bijlage behandelt de landgrensoverschrijdende risico's die zich in België bevinden en een mogelijk risico voor de regio Zuidoost-Brabant vormen. In de kaart hieronder is de grens van VRBZO (rood omlijnd) en de 15-kilometerzone (zwart omlijnd) weergegeven. De reikwijdte van 15 kilometer van de landsgrens is conform het Verdrag van Helsinki.



De Belgische gemeenten die zich in deze 15-kilometerzone bevinden worden hieronder vermeld. Dit zijn niet alleen de grensgemeenten. De gemeenten bevinden zich zowel in grensprovincie Antwerpen als in Limburg.

Provincie Limburg	Provincie Antwerpen
Lommel	Ravels
Pelt	Arendonk
Hamont Achel	Mol
Bocholt	Turnhout
Bree	Oud-Turnhout
Hechtel Eksel	Retie
Peer	Kasterlee
	Dessel
	Balen

De risico-inventarisatie is in 2010 tot stand gekomen en wordt periodiek geactualiseerd. Op basis van deze inventarisatie en professionele expertise is gekeken welke risico's in het grensgebied (kunnen) voorkomen. Het gaat om de volgende risico's:

Overstromingen
In de gemeente Pelt bevindt zich een wachtbekken voor hoogwater. Wanneer men deze vlakte na gebruik te snel weer laat leeglopen zonder afstemming met Waterschap De Dommel bestaat de kans op overlast in de regio Zuidoost-Brabant. Geografisch gezien ligt België een stuk hoger dan Nederland, wat gunstig is voor België aangezien het de kans op een overstroming verkleint.

Natuurbranden
Op het grensgebied tussen de regio Zuidoost-Brabant en de 15-kilometerzone in België bevinden zich veel grote bos- en heidegebieden. Het merendeel van deze gebieden is groter dan 100 hectare. Het gaat om De Liereman, Keiheuvel-De Most, Bosland, Achelse Kluis, Warmbeek Vallei, Lozerheide, Kempenbroek en Kamp Beverlo. Volgens de variabelen uit de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel 2009 worden deze gebieden dan ook aangeduid als een risico. Veel van deze natuurgebieden zijn ook grensoverschrijdend. Een brand die in België begint zou daarmee ook een risico voor de regio Zuidoost-Brabant kunnen vormen.

Ongeval vervoer gevaarlijke stoffen weg
De doorgaande rijkssnelwegen in onze regio en België verbinden binnen- en buitenlandse chemieclusters en chemische industrieën met elkaar. Transport van gevaarlijke stoffen in het grensgebied vindt plaats over provinciale en rijksgewestwegen, te weten:

Venlo – Antwerpen, A67 (NL) – A21 (BE):
Ten westen van Eersel gaat de Belgische E34 vanaf Antwerpen over in de A67, door een bosgebied met een relatief lang stuk zonder een aansluiting. De eerste aansluiting voor Eindhoven is Hapert en daarna Eersel. Met name de A67 / A21 is een zeer belangrijke route voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze weg is onderdeel van een route voor vrachtwagens die het Duitse Ruhrgebied met de Antwerpse haven verbindt.

Valkenswaard – Lommel, N69 (NL) – N74 (BE):
De N69 begint aan de zuidkant van Eindhoven aan de A67. De N69 is een enkelbaans gebiedsontsluitingsweg en loopt dwars door de kern Aalst. Hierna volgt een bosgebied, en loopt de N69 door het centrum van Valkenswaard. Ten zuiden van Valkenswaard volgen er geen bebouwde kommen meer, en loopt de N69 met 1x2 rijstroken door een bosgebied, waarna men de grens met België bereikt. Na een kruispunt met de weg naar Lommel-Kolonie begint de N74, die verder naar het zuiden richting Hasselt loopt.

Budel – Hamont N71 (BE):
De N71 start in het centrum van Hamont aan de Nederlandse grens, vlakbij Budel. Iets verder kruist hij de N76. Na de bebouwde kom van Hamont passeert de weg een industriezone en daarna loopt hij door wat minder bebouwd gebied.

Daarnaast vindt lokaal vervoer van gevaarlijke stoffen in de regio plaats over provinciale en gemeentelijke wegen naar onder meer (LPG-)tankstations, propaanreservoirs, koel- en vriesinstallaties, opslag- en verwerkende bedrijven met gevaarlijke stoffen en defensieterreinen. De bodem, het grondwater en oppervlaktewater kunnen verontreinigd raken. Vloeistoffen en verontreinigd bluswater kunnen in de riolering lopen en kunnen verdere effecten veroorzaken, zoals de aantasting van het functioneren van rioolwaterzuiveringen.

Incident wegverkeer
Naast bovenstaande wegen is er nog een verbinding tussen Reusel en Arendonk. Hier vindt geen vervoer gevaarlijke stoffen plaats.

Reusel – Arendonk, N284 (NL) – N139 (BE):
De N284 begint ten westen van Reusel op de grens met België, aan Belgische zijde gaat de N139 verder naar Arendonk en Turnhout. Aan Nederlandse zijde van de grens staat nog een oud grenscomplex, en verder naar Reusel toe staat ook veel bebouwing langs de weg.

Ongeval spoorvervoer
In de 15-kilometerzone in België bevinden zich enkele spoortrajecten waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, te weten:

- Traject Turnhout – Lier
- Traject Weert – Mol – Herentals

Ongeval transport buisleiding
In de 15-kilometerzone in België bevinden zich verschillende aardgas- en buisleidingen voor het vervoer van brandbare stoffen en buisleidingen voor andere gevaarlijke stoffen, geëxploiteerd door verschillende bedrijven. Vanuit Nederland is een inventarisatie van deze gegevens tot nu toe erg moeilijk te bepalen en beperken we ons alleen tot de gegevens die we vanuit de (Nederlandse) provinciale risicokaart kunnen halen. De risicokaart geeft twee buisleidingen aan die grensoverschrijdend vanuit Nederland naar België zijn. Deze buisleidingen worden door de volgende bedrijven geëxploiteerd:

- Defensiepijpleiding organisatie (NATO)
- Gasunie
- Verschillende Fluxys hogedrukpijpleidingen (tot 600mm op 80 Bar)

Ongeval stationaire inrichtingen
Binnen de 15-kilometerzone in België bevinden zich meerdere hoog drempelwaardige Seveso bedrijven.

Naam bedrijf	Type bedrijf	Gemeente
AGC Glas Europe Belgium	Produceert isolerend glas	Mol
AJINOMOTO Omnichem N.V	Produceert farmaceutische ingrediënten	Balen
Nyrstar Belgium SA/NV	Produceert zink, lood en legeringen	Balen
Nyrstart	Produceert zink, lood en legeringen	Pelt
EverZinc	Vervaardiging zinkpoeders voor batterij-industrie	Pelt

Tigro industries	Opslag en behandeling van o.a. chemische stoffen	Lommel
H. Essers	Opslag en behandeling van o.a. chemische stoffen	Lommel
Soudal	Produceert o.a. silicone, lijm en PU schuim	Turnhout

Stralingsongevallen

Onder stralingsongevallen wordt verstaan ongevallen met nucleaire installaties of radioactieve bronnen en vervoersongevallen met radioactief materiaal. Een stralingsongeval kan nucleaire straling in een groot gebied tot gevolg hebben. Op 14 km van de Nederlandse grens bevindt zich in Mol/Dessel in België nucleaire industrie:

- Het verwerkingsbedrijf van radioactief afval Belgoprocess;
- Het Studiecentrum voor Kernenergie SCK CEN
- Het onderzoeksinstituut JRC te Geel

De onderzoeksreactor in Mol heeft overigens een kleiner vermogen dan een kerncentrale. Delen van de gemeenten Reusel-De Mierden, Bladel, Eersel en Bergeijk liggen binnen een straal van 20 km van deze bedrijven.

9.3 Uitwerking crisistypen

9.3.1 Wateroverlast als gevolg van hoge rivierwaterstanden

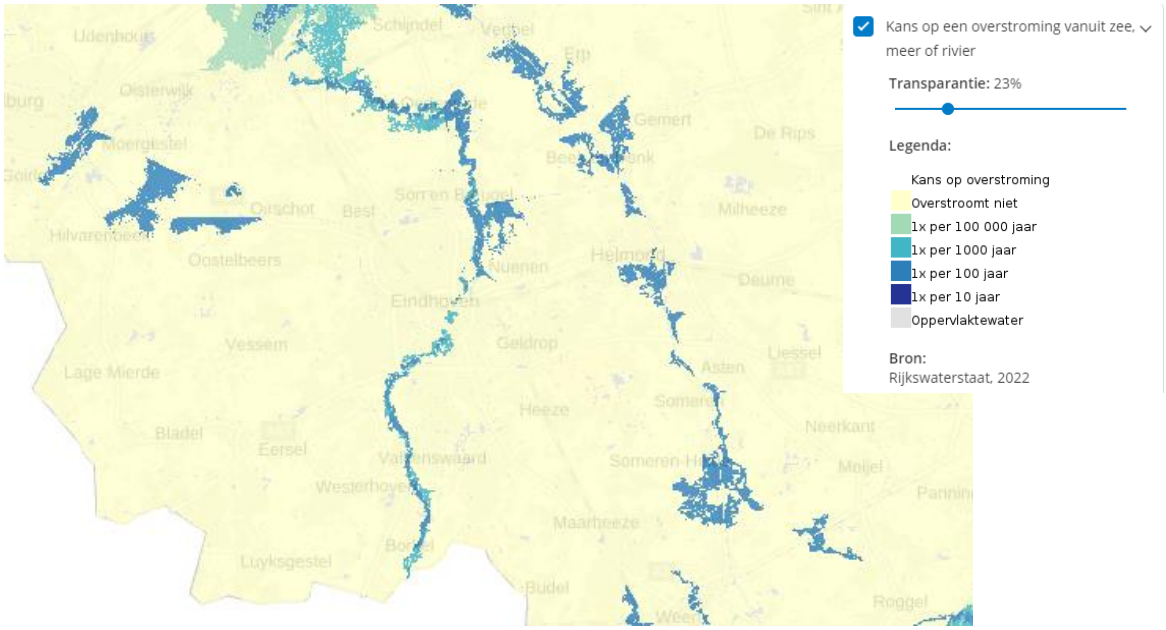
Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Gelet op de hoge en topografische ligging ten opzichte van de grote rivieren (vooral de Maas), valt de regio Zuidoost-Brabant buiten de directe invloedssfeer van een eventuele overstroming van de grote rivieren. Desondanks is er wel een risico op wateroverlast als gevolg van hoge rivierwaterstanden in de regio Zuidoost-Brabant.

Tijdens de winter en het vroege voorjaar is er in de regio Zuidoost-Brabant een grotere kans op wateroverlast als gevolg van hoge rivierwaterstanden. In deze seizoenen komt er vaak veel neerslag voor in combinatie met smeltwater uit hoger gelegen gebieden, wat de waterstanden in rivieren zoals de Maas doet stijgen. Dit verhoogt het risico op wateroverlast aanzienlijk. Zoals ook in het crisistype ‘overstromingen: wateroverlast als gevolg van extreme neerslag’ beschreven is, lijkt de scheiding tussen de reguliere hoogwaterperiode (oktober – april) en de zomerse extreme neerslag echter te vervagen. Klimatologische ontwikkelingen maken dat opwarming van de aarde leidt tot warmere luchtstromen die meer water kunnen vasthouden en vervolgens in neerslag weer loslaten. Het aandeel neerslag lijkt daarmee een grotere impact op rivierstanden te krijgen. Door langdurige neerslag zijn watersystemen vaker en langer verzadigd (hoge grondwaterpeilen en oppervlaktewaterpeilen). In het regionaal systeem lijken riviertjes daardoor ook vaker tot hoge peilen te komen en buiten hun oevers te treden. De kans dat een hoge Maaswaterstand samenvalt met hoge pieken in het regionaal systeem (die dan niet / minder water kan afvoeren en dus tot extra overlast kan leiden) neemt ook toe.

De gebieden langs kleinere rivieren en beken, zoals de Dommel, de Aa en de Nete, zijn extra kwetsbaar voor wateroverlast door hoogwater. Vooral laaggelegen en dichtbebouwde gebieden in de buurt van deze waterwegen zijn daardoor gevoelig voor wateroverlast.



Bron: atlasleefomgeving kaart Kans op een overstroming vanuit zee, meer of rivier.

Casuïstiek en statistiek

In de regio Zuidoost-Brabant is in zowel 2023 als 2024 in bepaalde gebieden sprake geweest van grootschalige incidenten met wateroverlast door hoge rivier- en grondwaterstanden in combinatie met aanhoudende neerslag. Het was niet zo zeer de Maas, waar het regionaal watersysteem uit de regio Zuidoost-Brabant op afwatert, die tot problemen leidde. In plaats waren het de kleinere rivieren en beken, zoals de Dommel, de Aa en de Kleine Beerze, die bij aanhoudende neerslag in combinatie met een volledig verzadigd regionaal watersysteem en hoge grondwaterstanden, voor lokale wateroverlast zorgden. De kans op dergelijke overlast neemt toe door klimaatverandering, met name tijdens de winter en het vroege voorjaar wanneer zowel neerslag als smeltwater bijdragen aan verhoogde rivierwaterstanden. De kans dat in de omliggende gebieden wateroverlast wordt veroorzaakt als gevolg van hoge rivierwaterstanden wordt geschat op 1 keer per 100 jaar (of: ieder jaar 1% kans op zo'n situatie). Kijken we echter naar de combinatie van langdurig aanhoudende neerslag, zoals in de periode 2023 – 2024, dan is de verwachting dat deze kans zal stijgen. Dit kan nog niet met nieuwe cijfers worden onderbouwd.

Oorzaken

In de regio Zuidoost-Brabant is wateroverlast door hoge rivierwaterstanden vooral het gevolg van zware regenval en smeltwater die de waterstanden in kleinere rivieren en beken zoals de Dommel, de Aa en de Kleine Beerze doen stijgen. Deze waterwegen kunnen bij extreme weersomstandigheden of langdurige periodes van aanhoudende regenval snel vol raken, wat kan leiden tot wateroverlast wanneer voorziene waterbeheersingsmaatregelen (zoals regionale keringen en waterbergingsgebieden) onvoldoende oplossingen bieden. Klimaatverandering draagt bij aan deze problematiek door meer extreme en langdurige neerslag die de kans op hoge rivierwaterstanden doet toenemen.

Objecten van belang

Bruggen en wegen die de Dommel en de Aa kruisen zijn kwetsbaar voor hoge rivierwaterstanden, wat mobiliteitsproblemen in de regio zou kunnen veroorzaken. Ook liggen er waterzuiveringsinstallaties in het invloedsgebied van de Dommel en de Aa. Deze installaties zijn van cruciaal belang voor het beheer van afvalwater en moeten bestand zijn tegen wateroverlast door hoge rivierwaterstanden om vervuiling te voorkomen.
Laaggelegen woonwijken en dorpen langs de rivieren lopen risico op aanzienlijke waterschade. Landbouwpercelen in de buurt van de Dommel en de Aa kunnen overstromen bij hoge waterstanden, wat leidt tot gewasschade en economische verliezen voor boeren.
Hoge rivierwaterstanden kunnen tot slot aanzienlijke gevolgen hebben voor het scheepvaartverkeer in de regio Zuidoost-Brabant. Wanneer de waterstanden in de kanalen (Wilhelminakanaal en Zuid-Willemsvaart) te veel stijgen, kunnen verschillende problemen optreden of maatregelen genomen moeten worden die de scheepvaart beïnvloeden (bijvoorbeeld het sluiten van waterkeringen en sluizen). Ook kan wateroverlast door hoge rivierwaterstanden leiden tot storingen in elektriciteit, water en gas, wat bijkomende problemen veroorzaakt voor inwoners en bedrijven.
Wateroverlast door hoge rivierwaterstanden kan tevens aanzienlijke schade toebrengen aan cultureel erfgoed in de regio Zuidoost-Brabant. Historische gebouwen, monumenten en archeologische sites in laaggelegen gebieden langs rivieren zoals de Dommel en de Aa zijn kwetsbaar.

Ontwikkelingen

De waarschijnlijkheid van wateroverlast door hoge rivierwaterstanden in Nederland wordt beïnvloed door verschillende ontwikkelingen. Klimaatverandering leidt tot intensievere en frequentere regenval, wat zorgt voor hogere waterstanden in rivieren, maar vooral ook gedurende een langere periode, niet alleen in het najaar en de winter maar mogelijk ook steeds vaker daar buiten. Daarnaast maakt de toenemende digitalisering van waterbeheersystemen de systemen kwetsbaar

voor cyberaanvallen, wat de controle over deze systemen (en onderliggende ICT) kan verstoren. Tot slot verhogen bevolkingsgroei en verstedelijking de druk op de het ruimtelijk gebruik en het watersysteem.

Maatregelen

Preventief

- Steeds meer gemeenten passen het beleid ruimtelijke ordening aan (meer onverharde oppervlakte en meer ruimte voor water).
- De provincie Noord-Brabant en de Brabantse Waterschappen werken met de veiligheidsregio's, Rijkswaterstaat en Defensie samen om voorbereid te zijn op hoogwater en extreem weer in Noord-Brabant (project bovenregionale samenwerking hoogwater en extreem weer).
- Waterschappen werken aan het creëren van waterbergingsgebieden en de watertransitie (water en bodem sturend bij ruimtelijke ontwikkelingen).
- Gemeenten en waterschappen passen rioolsystemen aan.

Reactief

- Plaatsen noodpompen en nooddijkjes door het waterschap.
- Het waterschap zorgt voor de inzet van de waterbergingsgebieden.
- De gemeente laat gebieden ontruimen (mensen en dieren) en wegen afsluiten.

Partners

Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor kanalen in de regio Zuidoost-Brabant, de waterschappen ('Aa en Maas' en 'De Dommel') voor het regionale watersysteem en de afvalwaterzuivering en de gemeenten voor de riolering . Het KNMI is verantwoordelijk voor de informatievoorziening over actuele en verwachte weersomstandigheden die van invloed kunnen zijn op de (dreigende) overstroming.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, overstroming als gevolg van hoge rivierwaterstanden.
Maakt zich wel eens zorgen: 21% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 89% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 10% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico 'overstromingen' opgenomen. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 36% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat het risico 'overstromingen' plaatsvindt, tegenover 42% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico's en dreigingen: 13% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over overstromingen, tegenover 19% van de Nederlanders.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

De situatie rondom de jaarwisseling 2023 / 2024 en nadien heeft aangetoond dat de maatschappelijke aandacht enorm toeneemt. Zowel van mogelijke inwoners en bedrijven die geraakt worden, de media als de beleidsmakende en uitvoerende instanties (watertransitie: water- en bodem sturend). In die toenemende aandacht is ook een verharding richting het overheidsoptreden ontstaan.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Wateroverlast door hoge rivierwaterstanden in Zuidoost-Brabant kan diverse ernstige gevolgen hebben, maar deze hoeven niet direct op te treden. Bruggen en wegen langs bijvoorbeeld de Dommel en de Aa kunnen kwetsbaar zijn en mogelijk beschadigd raken, wat mobiliteitsproblemen en economische schade veroorzaakt. Laaggelegen woonwijken en dorpen kunnen aanzienlijke waterschade oplopen, wat tevens gezondheidsrisico's kan veroorzaken en de primaire levensbehoeften van inwoners kan bedreigen. Landbouwpercelen kunnen overstromen, wat leidt tot mogelijke gewasschade en economische verliezen voor boeren. Hoge waterstanden kunnen verder het scheepvaartverkeer verstoren, wat economische vertragingen en logistieke problemen veroorzaakt. Ook kunnen storingen in elektriciteit, water en gas bijkomende problemen opleveren voor inwoners en bedrijven. Maar ook cultureel erfgoed, zoals historische gebouwen en monumenten, kunnen kwetsbaar zijn voor waterschade. De natuur en het milieu kunnen eveneens worden aangetast door verontreiniging en overstroming van natuurlijke habitats.

Waarschijnlijkheid

De kans dat in bepaalde gebieden in de regio Zuidoost-Brabant wateroverlast wordt veroorzaakt als gevolg van hoge rivierwaterstanden wordt geschat op 1 keer per 100 jaar (of anders gezegd: ieder jaar 1% kans). De waarschijnlijkheid van wateroverlast door hoge rivierwaterstanden in Nederland wordt beïnvloedt door verschillende ontwikkelingen. Klimaatverandering leidt tot intensievere en frequentere regenval, wat zorgt voor hogere waterstanden in rivieren. Hoewel er nog geen concrete nieuwe cijfers met betrekking tot verwachting zijn, lijkt het gelet op de klimaatverandering en de ervaring 2023 / 2024 wel dat de kans dat dergelijke situaties zich voordoen stijgt. In welke mate is onzeker.

Illustratief scenario

Het watersysteem kent al enkele weken verhoogde waterstanden als gevolg van langdurige neerslag. In februari begint het water in de Dommel en de Aa snel te stijgen door aanhoudende zware regenval en smeltwater uit hoger gelegen gebieden. Op een vroege ochtend in februari geven de waterschappen De Dommel en Aa en Maas aan dat er over een aantal dagen mogelijk sprake is van overstromingsgevaar voor laaggelegen gebieden. De rivieren treden buiten hun oevers, en het water begint landbouwpercelen en wegen in de omgeving te overspoelen.

Inwoners van laaggelegen wijken worden gewaarschuwd en geëvacueerd naar hogere gronden en noodopvanglocaties. De waterschappen plaatsen noodpompen en zandzakken langs kritieke punten om de waterstroom te beheersen en verdere overstromingen te voorkomen. Ondanks deze maatregelen komen straten, kelders en woningen in tal van gebieden onder water te staan. In de overstroomde woonwijken ontstaat schade aan huizen door het binnendringende water, met als gevolg schimmelvorming en verzwakking van funderingen.

Een aantal bruggen en wegen die de Dommel en de Aa kruisen, raken beschadigd of onbegaanbaar, wat leidt tot verkeersproblemen en economische verliezen door vertragingen en omleidingen. De pompgemalen worden maximaal ingezet om overtollig water af te voeren.

De overstromingen treffen ook de landbouwgebieden rondom de rivieren, waardoor gewassen beschadigd raken en vee in gevaar komt. Boeren in deze gebieden rapporteren aanzienlijke economische verliezen.

Verschillende natuur- en recreatiegebieden lijden onder de wateroverlast. De natuur wordt beschadigd en recreatieve activiteiten komen tot stilstand, wat de lokale economie schaadt. Terwijl de waterstanden langzaam beginnen te dalen, blijft de situatie kritisch en houden de waterschappen en hulpdiensten de situatie nauwlettend in de gaten.

9.3.2 Wateroverlast als gevolg van extreme neerslag

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Extreme neerslag kan op een aantal manieren weergegeven worden. Het KNMI gebruikt in zijn weeralarm-berichtgeving hiervoor de indicator 'zware neerslag'. Deze indicator staat voor het aantal dagen per jaar dat er ergens in Nederland 50 millimeter neerslag valt of meer. Waardes boven de 50 millimeter in een uur en 100 millimeter in een dag zijn voor het Nederlandse klimaat redelijk extreem. Dat deze kans op extreme neerslag klein is, betekent niet dat dit soort gebeurtennissen in Nederland heel weinig optreden. Een extreem in de uurneerslag treedt (vrijwel) ieder jaar wel ergens in Nederland op. Sterker nog, als gevolg van de klimaatverandering is te zien dat de neerslagextremen langzaamaan toenemen. Of een bui in een bepaalde categorie viel, kan vaak pas achteraf na nadere evaluatie worden bepaald. Een belangrijk kenmerk van dit crisistype is de (on)voorspelbaarheid. Het is erg lastig om te voorspellen waar en wanneer de te verwachten neerslag zal vallen, Deze grote onzekerheid maakt dat het handelingsperspectief (reactietijd) vaak veel korter is dan nodig om nog de juiste maatregelen te treffen.

Neerslag kan op verschillende manieren extreem zijn. Er kan op een bepaalde locatie veel neerslag vallen in een korte duur, vaak binnen een uur of in enkele uren. Deze neerslag valt voornamelijk uit buien, die relatief kort duren en deze treden voornamelijk in het zomerhalfjaar op. Het kan ook veel langer hard regenen over veel grotere gebieden. De intensiteit van de neerslag is in deze situatie veel lager, maar het regent wel lang en over grote gebieden. Dit soort neerslag valt vaak in de winter. Er wordt dan niet gesproken over buien, maar over grootschalige of frontale neerslag. Niet in alle gevallen is het verschil in buiige neerslag en grootschalige neerslag zo duidelijk. Er treden ook vaak mengvormen op waarbij het hard regent over relatief grote gebieden, en waarbij buien zich aaneen lijken te rijgen tot meer grootschalige gebieden.

Extreme neerslag in korte tijd veroorzaakt vooral wateroverlast in de bebouwde omgeving en langdurige neerslag is vooral een groot probleem voor het landelijk gebied. Juist de eerder geschetste ‘cumulatie’ van hoge (grond)waterstanden en langdurige periode van neerslag, maakt dat de verwachting dat er vaker wateroverlast zal optreden bij op zichzelf minder extreme buien toeneemt. Dit risico neemt dus toe, buien op zichzelf hoeven wat betreft ‘neerslagintensiteit’ niet meer zo extreem te zijn om toch tot veel overlast te leiden. Stedelijke gebieden zijn vaak gevoelig voor wateroverlast, omdat ze uit veel bebouwing en verharding bestaan. Die zorgen ervoor dat het regenwater moeilijk in de bodem weg kan zakken. Buurten met veel groen hebben daar veel minder last van. Daarnaast zijn sommige plekken gevoeliger voor wateroverlast dan andere. Door langdurige neerslag in grote hoeveelheden kan het watersysteem vol raken, waardoor regenwater in plassen op het land blijft staan. Ook kan het land onderlopen vanuit sloten of beken. Hoe erg de wateroverlast is, hangt vooral af van de duur en het landgebruik. Bebouwde gebieden en stukken grond met hoogwaardige teelt ondervinden meer wateroverlast dan bijvoorbeeld graslanden.

Het soort wateroverlast dat ontstaat, hangt dus af van de plek, het type neerslag en het grond-/ ruimtegebruik van de plek van de overlast.

Voor neerslagduren van minder dan een dag (korte duren tot 12 uur) zijn er geen aantoonbare verschillen in de extremen. Het regent overal in Nederland ongeveer even hard. Voor dagelijks extremen (lange duren vanaf 12 uur) zijn er wel aantoonbare regionale verschillen in neerslagextremen binnen Nederland. Zo regent het in het westen van Nederland, met name in Zuid-Holland, en in het zuiden van Limburg, harder dan in de rest van Nederland.

Casuïstiek en statistiek

In de afgelopen jaren hebben zich in de regio Zuidoost-Brabant meerdere situaties voorgedaan met extreme neerslag die tot wateroverlast hebben geleid. In juni 2022 werden verschillende delen van Zuidoost-Brabant getroffen door extreme neerslag, wat resulteerde in wateroverlast in zowel stedelijke als landelijke gebieden. Straten in Eindhoven en omliggende dorpen stonden onder water, wat leidde tot verkeersproblemen en schade aan eigendommen. Maar ook gezondheidsrisico's door bijvoorbeeld schimmelvorming. Meldingen van wateroverlast kwamen vooral uit Eindhoven, Valkenswaard en Veldhoven

In 2023 was er opnieuw sprake van hevige en vooral langdurige regenval die leidde tot overstromingen in de regio. Vooral boeren in de omgeving van De Kempen meldden aanzienlijke schade door de extreme neerslag, die ook de activiteiten van Waterschap De Dommel beïnvloedde.

Tijdens de periode eind mei – begin juni 2024, toen het in delen van het beheersgebied van de waterschappen erg nat was en er lokaal veel overlast ervaren werd, zijn naar verwachting enkele buien gevallen van meer dan 50 mm. In deze periode is bijna twee keer zo veel neerslag gevallen dan normaal. Deze ervaring is ook voor de waterschappen relatief nieuw. Het was niet alleen langdurig erg nat, ook leken de buien zich te concentreren in bepaalde hoeken van Brabant (waaronder Wintelre / Vessem). Met als hoogtepunt de weken rond de 'jaarwisseling'. Het hele systeem (zowel grond- en oppervlaktewater) was verzadigd. Iedere bui, ook die van een relatief beperkte hoeveelheid mm's, kwam direct tot afstroom en zorgde op verschillende plaatsen tot herhaaldelijke overlast. Feitelijk betrof dit een ander crisistype: 'Overstromingen (wateroverlast als gevolg van hoge rivierwaterstanden)'. Deze situatie hield echter lang aan. Dit leidde er toe dat in een deel van het beheersgebied, ook na het 'regulier hoogwaterseizoen', nog steeds sprake was van een verzadigd systeem (grond- en oppervlaktewater). Buien die in mei en juni vielen leidde op sommige plaatsen daardoor, ook al vanaf een veel kleinere intensiteit dan 50 mm, direct tot opnieuw wateroverlast (ondergelopen percelen, ondergelopen kelders, rioolwater op straat).

Oorzaken

De oorzaken van wateroverlast door extreme neerslag zijn veelzijdig en omvatten zowel natuurlijke als menselijke factoren. Hierbij kan in eerste instantie worden gedacht aan de intensiteit en frequentie van neerslag. Maar ook onvoldoende waterafvoer door bijvoorbeeld stedelijke verharding of ondermaatse rioolcapaciteit zijn belangrijke factoren waardoor wateroverlast kan ontstaan in geval van extreme neerslag. De klimaatverandering leidt ook beleidsmatig tot nieuwe inzichten. Zo is het principe 'water en bodem sturend' bij ruimtelijke ordeningsvraagstukken een steeds actueler thema. Dat vraagt echter veel tijd en aanpassing in denken en doen (watertransitie). Dit leidt tot gesprekken of het huidige ruimtegebruik in bepaalde gebieden nog wel bij deze inzichten past. Iets dat nu tot een overlastsituatie leidt, zou dat in de toekomst op dezelfde plek als gevolg van deze ontwikkeling wellicht niet meer of op zijn minst minder zijn.

Objecten van belang

In de regio Zuidoost-Brabant zijn diverse locaties kwetsbaar voor wateroverlast door extreme neerslag. Steden zoals Eindhoven en Helmond, met hun dichtbebouwde en laaggelegen wijken, zijn gevoelig voor wateroverlast, wat aanzienlijke schade en verstoringen kan veroorzaken. Verder speelt in verharde gebieden de riolering vaak een belangrijke rol bij het afvoeren van regenwater. Veel gemeenten hebben een gemengd rioolstelsel. Omdat de capaciteit hiervan beperkt is, kan het bij overbelasting overstromen. Regenwater komt dan gemengd met vuilwater op straat te staan of komt via een overstort terecht in oppervlaktewater. Dit kan gezondheidsrisico's veroorzaken. De infrastructuur, waaronder de A2, A67 en belangrijke spoorlijnen, kan door overstromingen onbegaanbaar worden, wat leidt tot verkeerschaos en economische verliezen. Ook kritieke infrastructuur zoals ziekenhuizen kunnen moeilijk bereikbaar worden, terwijl waterzuiveringsinstallaties bij overbelasting milieu- en gezondheidsrisico's kunnen opleveren.

Bedrijventerreinen zoals Brainport Industries Campus kunnen door wateroverlast hun productie en toeleveringsketens verstoord zien, met economische gevolgen. Landbouwgebieden rond Helmond en De Kempen kunnen gewasschade lijden door overstromingen, wat de voedselvoorziening beïnvloedt. Recreatiegebieden kunnen zwaar beschadigd raken, wat de natuur en recreatiemogelijkheden beperkt en de lokale economie schaadt.

Ontwikkelingen

Extreme neerslag is in Nederland sterk toegenomen. Het opvallendst is de toename van de dagen waarop ergens in Nederland meer dan 50 millimeter regen valt. Dat aantal dagen is sinds 1951 toegenomen met 85%.
In de toekomst neemt het aantal lichte zomerse buien af. Het aantal zware buien met veel neerslag neemt daarentegen toe. Er vindt daarmee een verschuiving plaats van lichte naar zwaardere en intensere buien. De toename van de hoeveelheid neerslag komt vooral door de opwarming van de aarde. Warme lucht kan namelijk meer vocht bevatten.

Er ontstaat meer kans op wateroverlast doordat de hoeveelheid en de hevigheid van neerslag toeneemt. De grens tussen een regulier hoogwaterseizoen (wateroverlast als gevolg van hoge rivierwaterstanden) en het zomerseizoen (wateroverlast als gevolg van extreme neerslag) lijkt als gevolg van de klimaatveranderingen te vervagen. De kans op overlast neemt ook bij kleine buien al toe, juist vanwege de geschetste situatie van langdurige neerslag die leidt tot langdurig verzadigde watersystemen (grond- en oppervlaktewater).

Daarnaast maakt de toenemende digitalisering van waterbeheersystemen de systemen kwetsbaar voor cyberaanvallen, wat de controle over deze systemen (en onderliggende ICT) kan verstoren. Tot slot verhogen bevolkingsgroei en verstedelijking de druk op de het ruimtelijk gebruik en het watersysteem.

Daarnaast zien we een trend dat steeds meer ‘afkoppeling’ van verhard oppervlak plaatsvindt (schoon regenwater) om onnodige belasting van rioleringstelsels te voorkomen en effectiviteit van rioolwaterzuiveringsinstallaties te behouden. Dit water vind vervolgens zijn weg naar oppervlaktewater of zakt weg naar het grondwater. Wanneer deze echter ook al hoog zijn, dan kan dit afgekoppelde water ook niet meer weg en draagt het juist bij aan extra overlast.

Daarentegen zorgt toenemende droogte in de zomer voor een extra uitdaging. Omdat regenwater moeilijk in een droge bodem kan infiltreren. Hierdoor kan sneller wateroverlast ontstaan. Verder is vooral de bebouwde omgeving gevoelig voor dit type wateroverlast. Er is weinig ruimte om grote hoeveelheden water te bergen of af te voeren. En water kan moeilijk infiltreren in gebieden met veel verharding.

Maatregelen

Preventief

- Steeds meer gemeenten passen hun beleid ruimtelijke ordening aan (meer onverhard oppervlak en meer ruimte voor water).
- Er is een Coördinatiekaart ‘Waterkolom’.
- Waterschappen werken aan het creëren van waterbergingsgebieden en de watertransitie (water en bodem sturend bij ruimtelijke ontwikkelingen).
- Gemeenten en waterschappen passen rioolsystemen aan.
- Aandacht voor normering voor ‘zomerse situaties’ (voor de bescherming van stedelijk gebied in winterse hoogwaterperiodes zijn normen, voor de zomersituaties nog niet of nauwelijks).

Reactief

- Het waterschap plaatst noodpompen en nooddijkjes.
- Het waterschap zet waterbergingsgebieden in.
- De gemeente laat gebieden ontruimen (mensen en dieren) en wegen afsluiten.

Partners

De gemeenten hebben vooral een hemelwaterzorgplicht en een zorgplicht voor stedelijk afvalwater. De gemeenten zijn daarmee verantwoordelijk voor inzameling en verwerking van afstromend hemelwater op openbaar terrein. En voor het inzamelen en afvoeren van afvalwater, waaronder de aanleg en beheer van het riool. De waterschappen Aa en Maas en De Dommel zijn verantwoordelijk voor de inname en zuivering van het rioolwater en het beheer en onderhoud van watergangen. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor het beheer van de kanalen. Het KNMI is verantwoordelijk voor de informatievoorziening over actuele en verwachte weersomstandigheden die van invloed kunnen zijn op de (dreigende) overstroming.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, overstroming als gevolg van extreme neerslag.
Maakt zich wel eens zorgen: 35% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 72% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 8% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘overstromingen’ opgenomen. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 36% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat het risico ‘overstromingen’ plaatsvindt, tegenover 42% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 13% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over overstromingen, tegenover 19% van de Nederlanders.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

De situatie rondom de jaarwisseling 2023 / 2024 en nadien heeft aangetoond dat de maatschappelijke aandacht enorm toeneemt. Zowel van mogelijke inwoners en bedrijven die geraakt worden, de media als de beleidsmakende en uitvoerende instanties (watertransitie: water- en bodem sturend). In die toenemende aandacht is ook een verharding richting het overheidsoptreden ontstaan.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

In de regio Zuidoost-Brabant kan wateroverlast door extreme neerslag aanzienlijke gevolgen met zich meebrengen. Laaggelegen woonwijken kunnen te maken krijgen met ernstige waterschade, variërend van ondergelopen kelders en woonkamers tot structurele schade aan gebouwen. Schimmelvorming en verzwakking van funderingen zijn mogelijke gevolgen. Bedrijven en industrieën kunnen tijdelijk stilgelegd worden door wateroverlast, wat leidt tot productie- en inkomstenverlies. Leveringsketens kunnen verstoord raken, waardoor grondstoffen en producten moeilijker beschikbaar worden. Vooral agrarische bedrijven kunnen grote verliezen lijden door overstroomde velden.

Belangrijke infrastructuur, zoals snelwegen en spoorlijnen, kan door overstromingen onbegaanbaar worden, wat resulteert in verkeerschaos en economische verliezen door vertragingen en omleidingen. Dit belemmert zowel het forensenverkeer als het goederenvervoer ernstig. Wegen, bruggen en spoorwegen kunnen beschadigd raken, vooral in landelijke gebieden en dorpen waar afwateringssystemen minder robuust zijn, wat kan leiden tot wegverzakkingen en beschadigingen aan bruggen en dijken.

Overstroomde riolen kunnen leiden tot verontreiniging van het water met ziekteverwekkers, wat gezondheidsrisico's met zich meebrengt. Stroom-, water- en gasleidingen kunnen beschadigd raken wat kan leiden tot tijdelijke uitval van elektriciteit, drinkwatervoorziening en verwarming. Ook kunnen zich milieurisico’s voordoen. Overstromingen kunnen leiden tot verontreiniging van drinkwaterbronnen en landbouwgrond, vooral als chemische stoffen en afval in het water terechtkomen. Dit kan langdurige milieuschade veroorzaken en de voedselveiligheid in gevaar brengen.

Natuur- en recreatiegebieden lijden onder overstromingen die de natuur beschadigen en recreatieve mogelijkheden beperken, wat ook de lokale economie schaadt. Kritieke infrastructuur, zoals ziekenhuizen, kan bij wateroverlast moeilijk bereikbaar worden, wat de werking van vitale systemen verstoort en levensbedreigende situaties kan veroorzaken. Waterzuiveringsinstallaties kunnen tijdens hevige regenval overbelast raken, wat leidt tot verontreiniging van het oppervlaktewater en ernstige milieuschade en gezondheidsrisico's.

Waarschijnlijkheid

De kans op wateroverlast door extreme neerslag neemt toe door de toename in hoeveelheid en hevigheid van neerslag. Dit wordt verergerd door zomerse droogte, die de infiltratie van regenwater in de bodem belemmert. Vooral stedelijke

gebieden zijn kwetsbaar door beperkte ruimte voor waterberging en veel verharding. In de toekomst zullen lichte zomerse buien afnemen, terwijl zware, intensere buien toenemen door de opwarming van de aarde, omdat warme lucht meer vocht kan bevatten.

Illustratief scenario

Op een zomerse middag voorspelt het KNMI een zware storm voor de regio Zuidoost-Brabant, waarbij binnen enkele uren 70 mm regen wordt verwacht. Rond twee uur ’s middags begint het hevig te regenen. Het verkeer ondervindt al snel hinder door de zware regenval, en binnen een half uur staan verschillende straten blank. Het verkeer komt langzaam tot stilstand en chaos begint zich te vormen. Een uur later, om drie uur, raken in verschillende gebieden de rioleringssystemen overbelast. De putdeksels worden door de enorme waterdruk omhooggeduwd, en ongezuiverd water stroomt de straten op.

Op verschillende plaatsen treden de watergangen buiten hun oevers, wat leidt tot overstromingen op de landbouwpercelen in de omgeving. De infrastructuur begint ernstige schade te vertonen; tunnels en onderdoorgangen staan vol water, waardoor het verkeer compleet stilvalt en diverse wegen afgesloten moeten worden. Ook spoorlijnen zijn getroffen, met uitval van belangrijke trajecten als gevolg.

Tegen vier uur staan de kelders en begane grond van woningen in laaggelegen wijken op een aantal plaatsen onder water. Inwoners moeten geëvacueerd worden omdat de waterstand blijft stijgen. Gemeenten en waterschappen reageren door noodpompen in te zetten en tijdelijke waterbergingsgebieden te creëren om het overtollige water op te vangen.
De economische impact wordt duidelijk als bedrijven in de getroffen gebieden hun activiteiten moeten staken. Scholen, ziekenhuizen en andere kritieke infrastructuur ondervinden ernstige hinder door de wateroverlast. Rondom De Kempen rapporteren agrarische bedrijven aanzienlijke schade aan hun gewassen door de overstroomde velden.

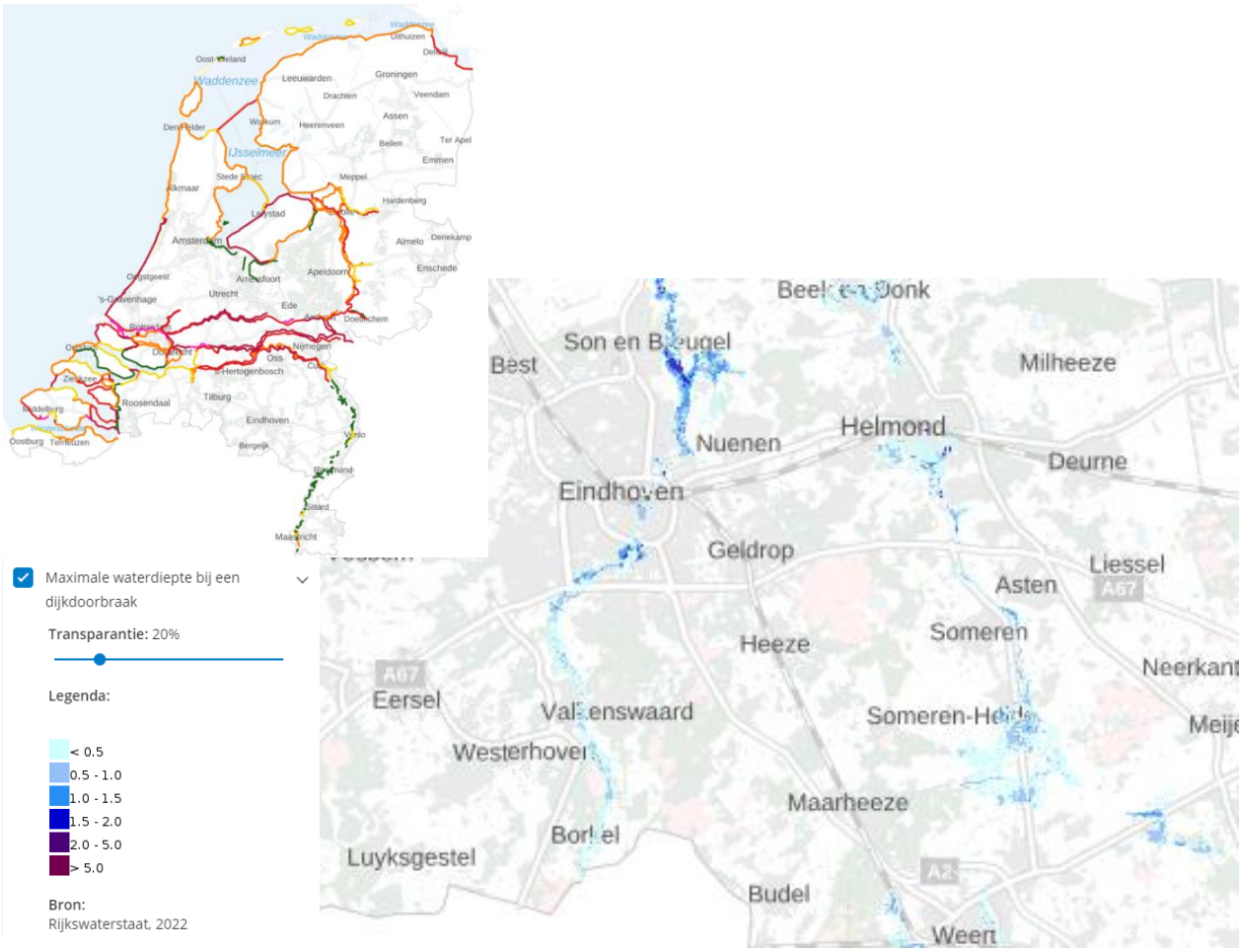
Met de avond in zicht, rond zes uur, ontstaan gezondheidsrisico's door het contact met verontreinigd water. Hulpdiensten hebben moeite om alle noodoproepen te beantwoorden door de slechte bereikbaarheid van de wegen. In sommige wijken valt de stroom uit door beschadigde transformatorstations, en ook gas- en waterleidingen raken beschadigd, wat leidt tot uitval van verwarming en drinkwatervoorziening. De hele nacht blijven waterschappen en gemeentelijke diensten werken aan het beheersen van de situatie. Nooddijken worden geplaatst en extra noodopvanglocaties worden geopend voor geëvacueerden.

9.3.3 Dijkdoorbraak

Eigenschappen risico's

Geografische en temporele kenmerken

Nederland heeft veel belangrijke dijken, dammen en duinen. Deze zijn vooral langs de kust en in het rivierengebied te vinden en worden ook wel primaire keringen genoemd. Deze zijn aangeduid met de kleuren oranje, rood en paars. De regio Zuidoost-Brabant valt buiten de directe invloedssfeer van een eventuele overstroming vanuit zee of van de grote rivieren zoals de Maas. De regio Zuidoost-Brabant heeft wel dijken, maar het aantal en de omvang zijn minder prominent dan in gebieden direct langs de zee of de grote rivieren. De dijken in Zuidoost-Brabant zijn voornamelijk gericht op het beheersen van waterstanden langs kleinere rivieren en beken zoals de Dommel en de Aa, zij worden ook wel regionale keringen genoemd. Desondanks zijn deze dijken essentieel om overstromingen in de regio Zuidoost-Brabant te voorkomen. In de onderste kaart is weergegeven hoe hoog het water maximaal kan stijgen in bepaalde gebieden bij een dergelijke overstroming.



De kans op dijkdoorbraken in de regio Zuidoost-Brabant is met name tijdens de winter en het vroege voorjaar groter. In deze periodes is er vaak veel neerslag in combinatie met smeltwater uit hoger gelegen gebieden, wat de waterstanden in rivieren zoals de Dommel en de Aa doet stijgen. De kans dat deze relatief kleine dijken (keringen) doorbreken, blijft erg klein. De kans dat het water 'erover heen stroomt' als gevolg van hoge waterstanden is groter dan dat een kering bezwijkt (doorbraak).

Casuïstiek en statistiek

In de afgelopen jaren (2022, 2023 en 2024) hebben zich in de regio Zuidoost-Brabant meerdere situaties voorgedaan met extreme neerslag die tot wateroverlast hebben geleid. De overlast ontstond niet door doorbraak van keringen, maar juist door te hoge waterpeilen in beken en rivieren waarbij het water over de keringen heen stroomde (zie risico 'wateroverlast als gevolg van extreme neerslag). Maar een feitelijke doorbraak in deze regio heeft zich niet nog voorgedaan.

Oorzaken

De mogelijke oorzaken van dijkdoorbraken in de regio Zuidoost-Brabant kunnen divers zijn en zowel natuurlijke als menselijke factoren omvatten. Extreme neerslag en smeltwater, vooral tijdens de winter en het vroege voorjaar, kunnen de waterstanden in rivieren zoals de Dommel en de Aa sterk doen stijgen, waardoor de druk op dijken toeneemt. Door de klimaatverandering met tot gevolg de toename van weersextremen in de zomer, neemt ook in die periodes de kans op een doorbraak toe. Ook de onderhoudstoestand van dijken kan van invloed zijn op het risico op een doorbraak. Daarnaast kunnen menselijke activiteiten, zoals graafwerkzaamheden en bouwprojecten nabij dijken, de stabiliteit aantasten. Structurele defecten in het ontwerp of de constructie van dijken vormen eveneens een risico (een deel van de keringen wordt momenteel aangepast naar de meest recente klimaatextremen (die ook tot hogere waterpeilen kunnen leiden). Daarnaast kunnen dierlijke graafactiviteiten (bijv. van vosse, konijnen, dassen e.d.) tunnels en holtes in dijken creëren en leiden tot instabiliteit. Bepaalde vegetatie kan de stabiliteit ondermijnen (bijv. omwaaien van bomen op keringen tijdens een storm waardoor grote spoelgaten in een kering achterblijven).

Objecten van belang

Bij een eventuele dijkdoorbraak in de regio Zuidoost-Brabant zijn verschillende objecten en gebieden bijzonder kwetsbaar. Laaggelegen woonwijken en dorpen langs de rivieren de Dommel en de Aa lopen groot risico op overstromingen, wat kan leiden tot aanzienlijke materiële schade en gezondheidsrisico's door water- en schimmelgerelateerde problemen. Infrastructuur zoals bruggen en wegen die deze rivieren kruisen, kan beschadigd raken, wat mobiliteitsproblemen veroorzaakt en de bereikbaarheid belemmert, met economische verliezen door reparatiekosten en vertragingen als gevolg.

Daarnaast zijn agrarische gebieden langs de rivieren kwetsbaar; overstromingen kunnen leiden tot gewasschade en economische verliezen voor boeren, wat de voedselvoorziening en economische stabiliteit van de regio beïnvloedt. Kritieke infrastructuur zoals stroom-, water- en gasleidingen kunnen beschadigd raken, wat storingen in de levering van deze vitale voorzieningen veroorzaakt en het dagelijks leven en de bedrijfsvoering verstoort.

Verder is cultureel erfgoed, zoals historische gebouwen en monumenten in laaggelegen gebieden langs de rivieren, bijzonder kwetsbaar voor waterschade. Dit kan leiden tot structureel verval en verlies van cultureel erfgoed, wat onomkeerbare schade betekent voor de historische waarde van de regio. Overstromingen kunnen ook natuurlijke habitats beschadigen en verontreiniging veroorzaken, wat de biodiversiteit en het milieu negatief beïnvloedt en langdurige gevolgen heeft voor de ecologie van de regio. De impact van een dijkdoorbraak zou aanzienlijk zijn en

benadrukt de noodzaak van preventieve maatregelen en een goed gecoördineerde respons om de veiligheid en veerkracht van Zuidoost-Brabant te waarborgen.

Ontwikkelingen

Klimaatverandering verhoogt de waarschijnlijkheid en impact van dijkdoorbraken in Zuidoost-Brabant door intensievere en frequentere regenbuien, wat leidt tot hogere waterstanden in rivieren zoals de Dommel en de Aa. Nattere winters en lentes brengen meer smeltwater en regen, wat de druk op dijken vergroot. Daarnaast kunnen droogteperiodes dijken verzwakken, waardoor ze vatbaarder zijn voor doorbraken na hevige regenval.

Capaciteiten en maatregelen

Preventief

- Waterschappen brengen bestaande keringen op orde i.r.t. de meest recente klimaatinzichten (w.o. ophoging), verwijderen waar nodig risicovolle vegetatie en treffen waar nodig maatregelen ter bestrijding van graverij door dieren op risicovolle locaties.

Reactief

- Plaatsen noodpompen en nooddijkjes door het waterschap.
- Het waterschap zorgt voor de inzet van de waterbergingsgebieden waarmee druk op keringen soms verlaagd kan worden.
- De gemeente laat gebieden ontruimen (mensen en dieren) en wegen afsluiten.

Partners

In de regio Zuidoost-Brabant zijn de belangrijkste partners voor het beheersen van dijkdoorbraken de waterschappen, gemeenten en Rijkswaterstaat. Waterschappen zoals De Dommel en Aa en Maas zijn verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van dijken, evenals voor waterkwaliteit en waterpeilbeheer. Ze voeren inspecties uit, versterken dijken en beheren waterbergingen om overstromingen te voorkomen. Gemeenten werken samen met waterschappen aan ruimtelijke ordening. Ze coördineren lokale noodplannen en ondersteunen bij evacuaties en herstelwerkzaamheden. Rijkswaterstaat beheert de hoofdwatersystemen, kanaaldijken en grote waterkeringen in Nederland, monitort waterstanden en verstrekt waarschuwingen en advies tijdens hoogwaterperiodes, en coördineert grootschalige waterbeheersingsprojecten.

Perceptie

De angst voor dijkdoorbraken in de regio Zuidoost-Brabant is beperkt. Er is een beperkt aantal dijken en de mogelijke overstromingsdieptes zijn eveneens beperkt (anders dan in de Randstad waar men op sommige locaties tot wel 6 m onder NAP niveau leeft). Daarnaast liggen de meeste dijken (keringen) langs relatief kleine rivieren en beekjes.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

De aandacht voor het op orde zijn van de keringen groeit, met name ingegeven door de diverse wateroverlast situaties van afgelopen jaren in de regio (maar dat was vooral overlast waarbij het water niet voldoende kon worden afgevoerd, en niet zo zeer als gevolg van een doorbraak. In hoeverre de gemiddelde inwoner in het gebied dat onderscheid maakt of relevant acht, is nog maar de vraag.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Een dijkdoorbraak in de regio Zuidoost-Brabant kan aanzienlijke gevolgen hebben. In het ergste geval kunnen dijkdoorbraken leiden tot doden en gewonden door overstromingsgerelateerde incidenten. Gebieden langs de Dommel en de Aa kunnen te maken krijgen met aanzienlijke wateroverlast, wat mogelijk schade aan huizen en eigendommen veroorzaakt. Ook ontstaan onveilige situaties door ondergelopen straten.

Daarnaast kunnen drinkwaterbronnen mogelijk besmet raken omdat vuilwater zich mengt met schoon water. Schoon drinkwater kan hierdoor tijdelijk niet meer te gebruiken zijn. Als water op straat zich mengt met rioolwater en vuil op straat kunnen ook ziektes uitbreken. Ook infrastructuur zoals bruggen, wegen, en spoorlijnen kan ernstig beschadigd raken, wat leidt tot grote verstoringen in de mobiliteit en vertraagde responstijd van hulpdiensten.

Verder kunnen bedrijven stilgelegd worden, wat leidt tot productieverlies en economische schade, terwijl agrarische gebieden overspoeld kunnen raken, met gewasschade en financiële verliezen voor boeren als gevolg. Nutsvoorzieningen zoals stroom, water en gas kunnen uitvallen, wat het dagelijks leven van bewoners en de werking van bedrijven verstoort. Historische gebouwen en monumenten kunnen onherstelbare schade oplopen, wat leidt tot verlies van cultureel erfgoed. Maar ook natuurlijke habitats kunnen beschadigd raken, wat negatieve effecten heeft op de biodiversiteit en de ecologie van de regio.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van een dijkdoorbraak in de regio Zuidoost-Brabant is relatief klein, maar niet uitgesloten. Dit komt omdat de regio Zuidoost-Brabant voornamelijk wordt beïnvloed door kleinere rivieren zoals de Dommel en de Aa, die minder waterafvoer hebben in vergelijking met grote rivieren zoals de Maas of de Rijn. Desondanks kunnen periodes van zware regenval en smeltwater, vooral tijdens de winter en het vroege voorjaar, de waterstanden in deze rivieren aanzienlijk verhogen, waardoor de druk op de dijken toeneemt en het risico op een doorbraak groter wordt.
Verder speelt klimaatverandering hierbij een belangrijke rol, aangezien het leidt tot extremere en frequentere regenbuien, wat de kans op hoge waterstanden verhoogt. Bovendien kunnen verouderde of slecht onderhouden dijken, in combinatie met extreme weersomstandigheden, de kans op een doorbraak vergroten. De kans op een overstroming door een dijkdoorbraak wordt dus groter door klimaatverandering.

3 Illustratief scenario

In een koude, natte winterperiode heeft een week van zware regenval en smeltwater uit hogere gebieden geleid tot uitzonderlijk hoge waterstanden in de rivieren de Dommel en de Aa. De dijken, die normaliter deze waterwegen in bedwang houden, staan onder grote druk. Ondanks de inspanningen van het waterschap om de dijken te versterken, komt het tot een kritieke doorbraak op een zwakke plek in een van de dijken langs de Dommel.

De dijkdoorbraak leidt tot een ongecontroleerde waterstroom die zich ook verspreidt naar omliggende laaggelegen gebieden. Sommige woningen lopen waterschade op, met ondergelopen kelders en lichte schade aan woonruimtes. De waterdruk kan in enkele gevallen leiden tot kleinere structurele problemen, zoals vochtplekken en beginnende schimmelvorming.

De infrastructuur wordt ook aangetast; belangrijke wegen worden onbegaanbaar door het water, wat verkeerschaos en economische verliezen veroorzaakt door vertragingen en omleidingen. Daarnaast zorgen de overstroomde riolen voor een mengsel van vuil- en regenwater op straat, wat ernstige gezondheidsrisico's met zich meebrengt. Drinkwaterbronnen zijn mogelijk besmet, waardoor schoon drinkwater tijdelijk onbruikbaar wordt. Er ontstaat een risico op ziektes door vermenging van rioolwater met het water op straat.

Daarnaast zijn de stroom- en gasleidingen beschadigd in een deel van het getroffen gebied, wat leidt tot uitval van elektriciteit en verwarming voor veel bewoners.

9.3.4 Natuurbranden

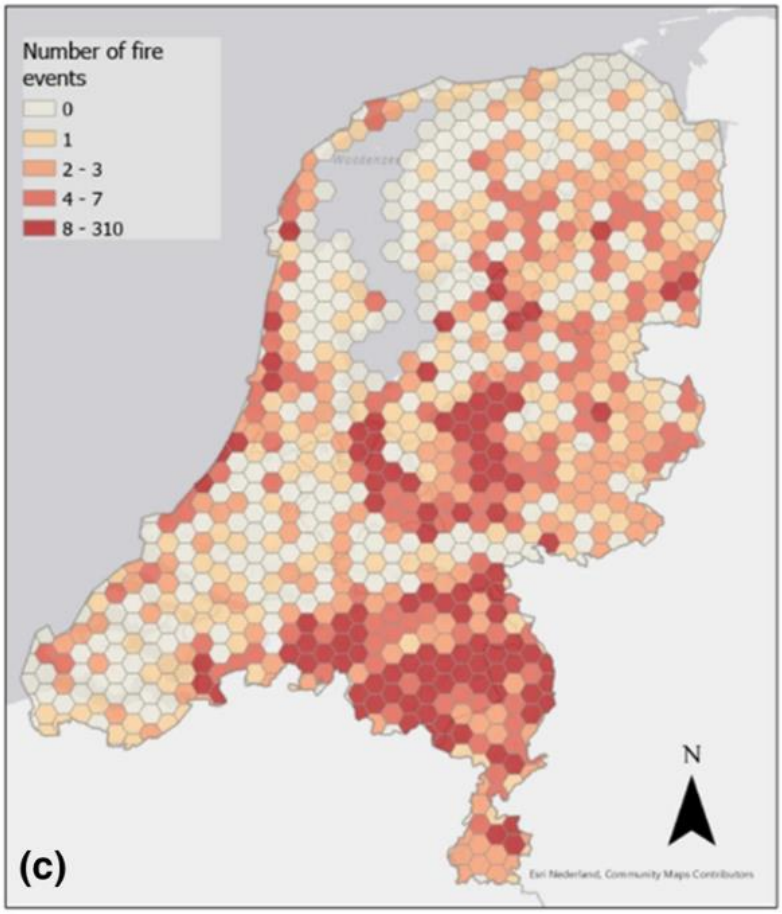
De landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel geeft als variabele dat de genoemde natuurgebieden een aaneengesloten oppervlakte dienen te hebben van minstens 100 hectare. Voor registratie op de Risicokaart wordt eveneens gekeken naar natuurgebieden met een aaneengesloten oppervlakte van minstens 100 hectare.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

In totaal zijn er 103 natuurgebieden in de regio Zuidoost-Brabant die groter zijn dan 100 hectare. Deze gebieden beslaan in totaal 25.827 hectare. In zijn geheel heeft de regio Zuidoost-Brabant een oppervlakte van 144.016 hectare. Op het grensgebied tussen de regio Zuidoost-Brabant en de 15-kilometerzone in België bevinden zich veel grote bos- en heidegebieden. Het merendeel van deze gebieden is groter dan 100 hectare. Een brand die in België begint zou ook een risico voor de regio Zuidoost-Brabant kunnen vormen.

Met name in de maanden april tot en met september komen in de regio Zuidoost-Brabant met enige regelmaat natuurbranden voor. Daarnaast is er ook in de maanden januari tot en met maart sprake van een verhoogd risico op natuurbranden. Naar verwachting wordt het natuurbrandseizoen langer. Het aantal natuurbranden loopt sterk uiteen tussen natte en droge jaren.



Casuïstiek en statistiek

Een natuurbrand in Nederland is geen uniek incident; ieder jaar komen honderden natuurbranden voor. In 2020 bereikte een natuurbrand in de Deurnese Peel een omvang van 710 hectare waarmee dit de grootste (bekende) natuurbrand ooit in Nederland was en leidde tot maandenlange (rook)overlast.
Gedurende de periode tussen 2017 en 2021 waren drie van de vijf jaren (erg) droog en kwamen er enkele honderden tot bijna duizend natuurbranden per jaar voor. De relatief natte jaren 2017 (321 natuurbranden) en 2021 (212 natuurbranden) waren rustiger, terwijl in bijvoorbeeld 2018 er 949 geregistreerde natuurbranden waren. Ook in de regio Zuidoost-Brabant komen ieder jaar meerdere natuurbranden voor.

De richting en snelheid van een natuurbrand laat zich moeilijk voorspellen. Andere factoren die meespelen bij een natuurbrand zijn onder andere in hoeverre het gebied aaneengesloten is, de aard en vegetatie en wijze van beheren, de aard van het gebruik van het gebied, de beschikbaarheid van bluswater maar ook de weersomstandigheden.

Oorzaken

De oorzaken van een natuurbrand kunnen divers zijn, waaronder onbewust of moedwillig menselijk handelen. Hierbij kan worden gedacht aan weggegooide sigaretten, vuurkorven en barbecues. Of bijvoorbeeld brandstichting. Soms is een natuurinvloed zoals blikseminslag de oorzaak.
De gevoeligheid voor het ontstaan van natuurbranden kan worden beschreven met een drietal factoren, te weten biomassa en de beschikbaarheid om te branden, weersomstandigheden en ontstekingen.
Voor wat betreft de weersomstandigheden gaat hierbij om de temperatuur, hoeveelheid neerslag, luchtvochtigheid en windsnelheid. De kans op het ontstaan van een natuurbrand neemt toe bij droogte en een lage luchtvochtigheid, omdat fijn brandbaar materiaal dan sneller kan ontsteken. Daarnaast breidt een natuurbrand sneller uit bij een hogere windsnelheid, met name in open gebieden. Vaak komen dergelijke weersomstandigheden in grote delen van Nederland op hetzelfde moment voor, waardoor ook vrijwel gelijktijdig op meerdere locaties natuurbranden kunnen ontstaan.

Objecten van belang

In en om de natuurgebieden in de regio Zuidoost-Brabant zijn verschillende objecten van belang. Hoe intensief een natuurgebied gebruikt en bewoond wordt en hoeveel mensen er daardoor bij een brand getroffen kunnen worden varieert. Natuurgebieden in de regio Zuidoost-Brabant zijn in meer of mindere mate verweven met andere gebruiksfuncties. Zo bevinden zich in en om de natuurgebieden bewoonde gebieden (met onder andere zorginstellingen) maar ook gebieden met recreatieve en militaire functies.
Bij de zeer grote natuurbrand op de Strabrechtse Heide in 2010 bleek dat transportroutes die dwars door natuurgebieden lopen ook kwetsbaar zijn. Voor de regio Zuidoost-Brabant gaat het om de snelwegen A2, de A58 en de A67 en diverse provinciale wegen. Ook spoorwegen lopen op diverse plaatsen door natuurgebieden.
Verder is er ook een reële kans dat culturele erfgoederen getroffen worden door een natuurbrand. Een cultureel erfgoed kan een monumentaal pand zijn maar ook een beschermd natuurlandschap. Een voorbeeld van een dergelijk beschermd natuurlandschap is de Groote Peel, dit gebied bestaat in totaal uit 1400 hectare. Hiervan bevindt zich ongeveer 600 hectare in de regio Zuidoost-Brabant. In diverse natuurgebieden zijn daarnaast ook elektriciteitsmasten gesitueerd, die als gevolg van een brand buiten werking kunnen raken. Dit met als gevolg dat grote groepen mensen zonder elektriciteit kunnen komen te zitten.

Ontwikkelingen

Er is een aantal ontwikkelingen van invloed op de waarschijnlijkheid en mogelijke impact van een natuurbrand. Allereerst gaat het hierbij om klimaatverandering. Door klimaatverandering wordt het weer in Nederland extremer. De kans op extreme droogte en hoge temperaturen neemt toe en de verwachting is dat droge perioden langer zullen aanhouden. Vooral in april en mei is sinds 1965 een significante trend te zien naar hogere waardes van het maximale neerslagtekort. De toename in de kans op droogte komt door hogere temperaturen en meer zonnestraling, waardoor de verdamping toeneemt. Droogte en hoge temperaturen zijn belangrijke factoren voor het ontstaan van natuurbranden. Daarnaast is de verwachting dat perioden van extreme droogte worden afgewisseld met extreme regenval. Vegetatie groeit in de natte perioden goed, waardoor er meer brandstof is in de droge perioden. Door klimaatverandering is er dus zowel een toename in de hoeveelheid brandrisicovolle dagen als de hoeveelheid brandstof. De verwachting is dan ook dat de kans op onbeheersbare natuurbranden zal toenemen.

Naast klimaatverandering kunnen landschapsinrichting en natuurbeheer invloed hebben op het natuurbrandrisico. Enerzijds zorgt bijvoorbeeld vervanging van grootschalige en brandbare naaldhoutpercelen door minder brandbaar gemengd bos en loofhoutpercelen voor een verminderd risico op natuurbranden. Anderzijds is er de laatste decennia ruimte gekomen voor een meer natuurlijke ontwikkeling in natuurgebieden om biodiversiteit te bevorderen. Hierbij blijft dood hout liggen en worden natuurgebieden met elkaar verbonden. Dit zorgt voor een toename in brandstof, een afname van de bereikbaarheid voor hulpdiensten en grotere uitbreidingsmogelijkheden voor natuurbranden.

Maatregelen

Wanneer meerdere natuurbranden tegelijk ontstaan, levert dit uitdagingen op voor de verdeling van capaciteiten.

Preventief:

- Staatsbosbeheer neemt preventieve maatregelen ter voorkoming van bosbranden (bijvoorbeeld preventief afbranden).
- Met behulp van de Risico-Index Natuurbranden (RIN) is er per (risico)gebied gekeken hoe het gebied in elkaar zit en hoe hoog het risico daardoor is en zijn op basis hiervan maatregelen getroffen.
- Aanleg bluswatervoorzieningen in natuurgebieden.
- Voor een aantal natuurgebieden zijn aanvalsplannen opgesteld.
- De standaard inzetvoorstellen worden aangepast bij (te verwachten en/of) aanhoudende droogte, zodat meteen met een grotere slagkracht kan worden opgetreden.
- Bij de eerste publieksfasewisseling natuurbrandrisico (zie natuurbrandrisico.nl) van het jaar wordt ingezet op risicocommunicatie. Dit gebeurt meestal in maart of april. De lijn die hierbij wordt aanhouden en de hulpmiddelen om gemeenten te faciliteren voor het inzetten van risicocommunicatie zijn opgenomen in een toolkit.

Reactief:

- Inzet loonwerkbedrijven voor mensen en materieel (bijvoorbeeld een kraan met grijper) door de brandweer op basis van een 'waakvlamovereenkomst'.

- De inzet van blushelikopters (‘Fire Bucket Operations’) kan bij defensie worden aangevraagd. Of deze kunnen worden ingezet hangt onder meer af van de weersomstandigheden en het tijdstip (niet in het donker). Zij worden hierbij ondersteund door een speciaal opgeleid team vanuit veiligheidsregio Noord- en Oost Gelderland.
- Voor het inzichtelijk maken van de brand en de ontwikkeling kunnen drones worden ingezet (bijvoorbeeld het droneteam van veiligheidsregio Midden- en West Brabant).
- De Handcrew Zuid-Nederland

Partners

De meeste bos- en heidegebieden in Nederland zijn eigendom van de landelijke of lokale overheid. Zo ook in de regio Zuidoost-Brabant. Staatsbosbeheer is in opdracht van de landelijke overheid verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van vele hectaren bos- en heidegebieden in Nederland. Andere gebiedsbeheerders zijn de provincie en (particuliere) terreineigenaren. Namens de vakantieparken, vaak in en om natuurgebieden gelegen, is de brancheorganisatie Recron een belangrijke partij.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, natuurbranden.
Maakt zich wel eens zorgen: 48% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 88% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 21% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘natuurbrand’ opgenomen. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 47% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat het risico ‘natuurbrand’ plaatsvindt. Dit is exact hetzelfde als het percentage van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 7% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het risico ‘natuurbrand’, dit is exact hetzelfde als het percentage van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

De toename van het aantal natuurbranden en de intensiteit kan leiden tot grote gevolgen voor gezondheid, welzijn, economie en natuur. De mate van de gevolgen zijn onder andere afhankelijk van de locatie van de natuurbrand. Er is bijvoorbeeld verschil in hoe intensief natuurgebieden gebruikt en bewoond worden en hoeveel mensen er daardoor bij een brand getroffen kunnen worden. Bij een brand in een natuurgebied dat veel voor recreatie wordt gebruikt, bijvoorbeeld in de vorm van campings, zijn de gevolgen groot. Maar ook grote evenementen in of rondom de natuurgebieden kunnen zorgen voor grotere gevolgen door de aanwezigheid van grote groepen mensen.

De gevolgen van een natuurbrand zijn niet perse beperkt tot de locatie van de brand, maar kan ook bovenregionale effecten hebben, waardoor grotere delen van de maatschappij er hinder van zullen ondervinden
Ook de beperkte bereikbaarheid, toegankelijkheid en ontsluiting van gebieden kan voor de hulpdiensten problemen opleveren.

Doorgaans zijn slachtofferaantallen bij natuurbranden niet groot maar desondanks kunnen er wel slachtoffers vallen als direct gevolg van de natuurbrand. Het gaat daarbij om bijvoorbeeld brandwonden, maar ook om luchtwegklachten die ontstaan door de rook. Rookontwikkeling kan overigens overlast veroorzaken die verder strekt dan het gebied van de natuurbrand. Verder kan ook impact op de mentale gezondheid ontstaan door de natuurbrand, bijvoorbeeld bij mensen die geëvacueerd moeten worden. In het geval dat er een grootschalige evacuatie nodig is zal de verstoring van het dagelijks leven voor het getroffen gebied erg groot zijn.

De economische schade bij natuurbranden wordt onderverdeeld in directe en indirecte schade. De directe schade omvat alles wat er in het gebied van de natuurbrand staat. Dit kunnen campings, gebouwen, wegen spoor en andere bebouwing en infrastructuur zijn. In diverse gebieden zijn elektriciteitsmasten gesitueerd, die als gevolg van een brand buiten werking kunnen raken. Wanneer een natuurgebied wordt getroffen waarin bijvoorbeeld een hoogspanningstracé met transformatiestations is gelegen die bij de brand beschadigd raken, kan een grote groep mensen zonder elektriciteit komen te zitten. De criteria gebrek aan primaire levensbehoeften, kosten en verstoring van het dagelijks leven kunnen in dat geval (ernstiger) geraakt worden. Indirecte schade betreft bijvoorbeeld imagoschade van de recreatiesector, indirecte

bedrijfsschade door uitval/aantasting van de vitale infrastructuur en herstelkosten voor infrastructurele voorzieningen en het natuurgebied zelf.

Natuurbranden veroorzaken ecologische schade. Zo kan de hitte van een natuurbrand de bodem aantasten en die waterafstotend maken, waardoor de kans op erosie en overstromingen sterk toeneemt. Wanneer een natuurbrand plaatsvindt heeft dit invloed op flora en fauna. Een winterbrand heeft wel minder negatieve effecten dan een brand in het voorjaar of in de zomer, wanneer het voortplantingsseizoen plaatsvindt. Desondanks kunnen de gevolgen van een natuurbrand op flora en fauna groot zijn. Veelal gaat namelijk veel bestaande fauna, en soms zeer zeldzame diersoorten, verloren. De duur van de aantasting van natuur is verschillend; bij bepaalde type vegetatie treedt vrij snel herstel op, bijvoorbeeld bij heide. Andere type vegetatie gaat bij brand verloren, waardoor de aantasting blijvend is. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer veen wordt aangetast. Een natuurbrand kan echter ook positieve gevolgen hebben voor de natuur, omdat de brand voor verjonging van de vegetatie zorgt.

Waarschijnlijkheid
Het is volgens de deskundigen niet de vraag of maar wanneer een onbeheersbare natuurbrand optreedt, waarbij ernstige gevolgen zullen ontstaan. Afgelopen jaren zijn er meerdere voorbeelden van natuurbranden geweest.
Klimaatveranderingen met droogte en warmte als gevolg, zeker in combinatie met watertekorten, zorgen voor ook voor een grotere kans op (onbeheersbare) natuurbranden. In de RbRa is het scenario van natuurbranden geclassificeerd als zeer waarschijnlijk.

Illustratief scenario

In grote delen van Nederland is er al geruime tijd nauwelijks regen gevallen. Omdat de windrichting zuidoostelijk is, is ook de luchtvochtigheid erg laag. Vandaag is het wederom een warme, droge, zonnige dag met temperaturen rond de 30°C. Het mooie weer valt samen met de meivakantie, waardoor veel mensen vrij zijn en eropuit trekken in de natuur. In de middag zal de wind aantrekken tot 30 km/u (5 Bft), wat de brandweer doet besluiten het uitbreidingsrisico op zeer hoog in te schalen. De weersomstandigheden zorgen ervoor dat in grote delen van Nederland alle ingrediënten voor het ontstaan van snel uitbreidende natuurbranden aanwezig zijn. Aan het begin van de middag zijn er al een aantal natuurbranden door de snelle inzet van de brandweer bestreden.Om 14.00 uur breekt er een brand uit in een heideveld. De brandweer zet direct groot in. Door de meteorologische omstandigheden verspreidt deze brand zich snel in zuidwestelijke richting. In dat gebied ligt onder andere een bezoekerscentrum, waar het op dat moment druk is met bezoekers.

De gealarmeerde brandweereenheden worden ter plaatse geconfronteerd met een extreem snel groter wordende brand, die bij aankomst al een oppervlak van ongeveer 4 hectare beslaat. Door de snelle branduitbreiding is het onmogelijk om een aanval te doen op de kop van de brand. Bij aankomst van de brandweer is er feitelijk al sprake van een onbeheersbare brand. Omdat in het direct bedreigde gebied het bezoekerscentrum ligt, heeft dit centrum de hoogste prioriteit. Door de grote rookontwikkeling kunnen de daar aanwezige bezoekers niet zonder hulp van de brandweer het gebouw veilig verlaten. De meldkamer van de brandweer ontvangt diverse noodoproepen. De brandweer weet de aanwezigen tijdig uit hun benarde positie te bevrijden, maar hierbij vallen helaas diverse gewonden. Tijdens deze reddingsactie groeit de brand verder en heeft inmiddels een omtrek van ruim 2 kilometer bereikt. De brandweer kan niet voorkomen dat het bezoekerscentrum, mede door het droge, brandbare dak en het intense vliegvuur, wordt verwoest.

Inmiddels heeft de brand, twee uur na het ontstaan, een oppervlakte van 70 hectare bereikt. Aan de staart van de brand wordt met man en macht gewerkt om van achteruit de uitbreiding van de flanken tegen te gaan. De kop van de brand is nog altijd onbereikbaar voor de brandweer. De condities aan de kop zijn in de afgelopen uren alleen maar verder verslechterd. De vlammen bereiken op sommige plaatsen lengtes tot 5 meter. De uitbreiding van de kop van de brand gaat onverminderd snel met 50 meter per uur. Omdat de brand in de komende uren 120 gebouwen bedreigt, gaat er veel capaciteit naar het beschermen van de gebouwen en het evacueren van personen. De brandweer kan echter niet voorkomen dat een groot aantal bouwwerken volledig in de as wordt gelegd. Het is ook onduidelijk of er slachtoffers zijn gevallen en of de in de stallen aanwezige dieren de brand hebben overleefd.

Vier uur na het ontstaan van de brand loopt de kop gedeeltelijk dood op de in het gebied aanwezige compartimentsgrenzen. De kop van de brand bevindt zich nu in een smaller gebied en met de avond die begint te vallen, doet de brandweer een ultieme poging om de brand door middel van de inzet van meerdere handcrewteams en helikopters tot staan te brengen. Ook wordt een zorgcentrum en delen van enkele nabijgelegen woonkernen bedreigd door de brand. Besloten wordt de inwoners te evacueren. In totaal gaat het om circa 4.500 mensen, onder wie een aantal slecht ter been. De rookontwikkeling van de brand is zo hevig dat tot op een afstand van 65 kilometer sprake is van stankoverlast en het neerdalen van roetdeeltjes. Vanwege de rookontwikkeling wordt het verkeer op de nabijgelegen snelweg stilgelegd. Omdat de snelweg een belangrijke transportader voor vrachtverkeer uit het buitenland is, zijn de logistieke en financiële gevolgen groot. Het verkeer wordt omgeleid via andere snelwegen in de omgeving, wat leidt tot verkeersinfarcten. De problemen op de omliggende wegen bemoeilijken de evacuatie van mensen uit het gebied en beperken de bereikbaarheid van de branden voor hulpdiensten.

9.3.5 Koudegolf, sneeuw en ijzel

Met betrekking tot het crisistype ‘Extreem weer’ wordt een onderscheid gemaakt tussen de incidenttypen ‘Koudegolf, sneeuw en ijzel’, ‘Hittegolf’ en ‘Storm en windhozen’.
In de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel worden geen variabelen genoemd over de ondergrens.

Eigenschappen risico
Geografische en temporele kenmerken
Koudegolven, sneeuw en ijzel zijn seizoensgebonden maar niet specifiek aan een locatie. Sneeuw is in Nederland in het winterhalfjaar redelijk gewoon.

Koudegolf
Een koudegolf is een opeenvolging van minimaal 5 ijsdagen (maximumtemperatuur lager dan 0,0 °C), waarvan tenminste drie dagen met strenge vorst (minimumtemperatuur lager dan -10,0 °C).

Sneeuw
Sneeuw kan aanzienlijke problemen veroorzaken, vooral wanneer het door de wind wordt voortgejaagd, wat bekend staat als sneeuwjacht. Het is veel hinderlijker dan sneeuw die rustig dwarrelt. In een sneeuwjacht is het zeer onaangenaam, zeker bij temperaturen ver onder nul. Het hoeft dan niet te sneeuwen. Sneeuw kan ook op drift raken door de wind, wat verschillende problemen met zich meebrengt, vooral bij hoge windsnelheden. Weerkundigen maken onderscheid tussen hoge en lage driftsneeuw. Van lage driftsneeuw is sprake als de sneeuw door de wind tot geringe hoogte boven de grond wordt opgewerveld, waarbij het horizontale zicht op ooghoogte (1,8 meter) niet merkbaar vermindert. Hoge driftsneeuw is sneeuw die door de wind zo hoog opwervelt dat het horizontale zicht ook op ooghoogte aanmerkelijk vermindert.
Sneeuwval of driftsneeuw bij windkracht 8 of meer wordt een sneeuwstorm genoemd. Een sneeuwstorm is in Nederland uitzonderlijk. In de twintigste eeuw kwam dat gemiddeld eens in de vijf jaar voor maar zeer onregelmatig in de tijd verdeeld. De volgende sneeuwstorm liet soms meer dan twintig jaar op zich wachten. In strenge winters woedde soms enkele malen een sneeuwstorm.

IJzel
IJzel is regen die bevriest zodra deze de grond bereikt. IJzel kan op twee manieren ontstaan. Het meest voorkomend is dat relatief warme regendruppels op een bevroren oppervlak vallen. De regen bevriest dan vrijwel direct waardoor een laagje ijs ontstaat. Regen kan ook in de lucht al een temperatuur onder nul bereiken terwijl het nog vloeibaar blijft (onderkoelde regen). De regen vormt ijs zodra het een oppervlakte raakt en hecht zich daar direct aan.

Demografische kenmerken
Dak- en thuislozen, ouderen, kinderen en mensen met een lage weerstand zijn kwetsbaarder voor onderkoeling en bevriezing. Ouderen en mensen die slecht ter been zijn komen moeilijker de deur uit en kunnen daardoor geïsoleerd raken ten opzichte van bepaalde voorzieningen.

Sociaaleconomische kenmerken

Sociaaleconomisch zwakkeren hebben minder mogelijkheden om de woning te isoleren, hierdoor is het noodzakelijk om veel te stoken/verwarmen. Dit gaat echter samen met de hoge kosten van gas en elektriciteit. Gevolg is dat zij mogelijk sneller in de kou komen te zitten.

Casuïstiek en statistiek

Afgelopen decennia hebben verschillende periodes van (extreme) koude, sneeuw en ijzel zich voorgedaan. Vanaf 1901 tot en met nu zijn er 33 koudegolven in Nederland geweest. De laatste koude golf in Nederland vond plaats in 2012, deze duurde 10 dagen.
Op 10 en 11 december 2017 veroorzaakten twee storingen die over Nederland trokken veel sneeuw. De intensiteit van de sneeuwval varieerde tussen licht en zwaar. Daarbij stond er vooral in de westelijke helft van het land een matige tot vrij krachtige wind uit het noordoosten. Sneeuwval in combinatie met de wind zorgden ervoor dat het zicht soms terugliep tot slechts een paar honderd meter. Door de soms intense sneeuwval groeide het sneeuwdek vooral in het zuiden en midden van het land, inclusief de Randstad, snel aan. De sneeuw zorgde voor grote problemen op de Nederlandse wegen, het spoor en voor de luchtvaart. Op de wegen stonden lange files en soms was rijden vrijwel onmogelijk. De luchthavens van Eindhoven en Rotterdam werden tijdelijk gesloten en op Schiphol moesten veel vluchten worden geannuleerd. Ook op het spoor waren er problemen.

Op 7 februari 2021 was code rood van kracht voor sneeuwjacht in heel Nederland. Het sneeuwde bijna overal, behalve in de zuidelijke helft van Limburg. Ook stond er een stevige oostenwind, hierdoor werd de sneeuw voortgejaagd met als gevolg sneeuwduinen die voor het verkeer gevaarlijke situaties opleverden. Vanwege de zeldzaamheid kreeg de weerssituatie de stormnaam Darcy. De combinatie van sneeuwval, harde wind en temperaturen onder nul komen in Nederland niet vaak voor. Daarmee is Darcy de eerste sneeuwstorm in lange tijd geworden. Rijkswaterstaat rapporteerde vele ongelukken. De hele dag was er geen treinverkeer mogelijk en Eindhoven Airport werd gesloten vanwege de sneeuwval.

Oorzaken

Een koudegolf, sneeuw en ijzel zijn gekoppeld aan een weerfront (overgang van warme en koude lucht).
Het betreft een oorzaak waarop geen invloed uitgeoefend kan worden.

Objecten van belang

De belangrijkste objecten betreffen de (rijks)wegen, de kanalen (scheepvaart op het Wilhelminakanaal, Zuid-Willemsvaart, Beatrix kanaal en Eindhovens kanaal kan worden stilgelegd) en het spoorwegnetwerk (wissels, bovenleidingen, etc. kunnen bevriezen) en Eindhoven Airport. Binnen de regio Zuidoost-Brabant kan daarnaast sprake zijn van onbereikbaarheid van vitale objecten (waaronder ziekenhuizen) en stagnatie van nutsvoorzieningen, voedselvoorziening en (spoedeisende) zorg. Ook de hulpverleningsdiensten kunnen belemmerd worden door sneeuw of andere neerslag op de weg. Verder kunnen hoogspanningsmasten en –draden worden ingekapseld door het ijs en daardoor breken.

Ontwikkelingen

Door de klimatologische veranderingen is extreem weer in de vorm van koude, sneeuw en ijzel minder waarschijnlijk maar nog steeds een mogelijkheid. Het wordt namelijk steeds minder koud en koudegolven nemen af. Sinds 1901 nam het gemiddeld aantal vorstdagen per jaar af met bijna twee weken, en het gemiddeld aantal ijsdagen met 5. Dit komt doordat in de winter steeds vaker sprake is van een westenwind in plaats van koudere wind uit het noordoosten. Als de

wind wel uit het noordoosten komt is de aangevoerde lucht bovendien minder koud dan voorheen omdat het noordpoolgebied snel opwarmt. Door de opwarming neemt ook het aantal 'potentiële' sneeuwdagen af. Dit zijn dagen waarop het koud genoeg is om sneeuw en geen regen te krijgen. De kans op een sneeuwstorm wordt de komende jaren naar verwachting dan ook steeds kleiner.

Maatregelen

Preventief

- Het KNMI alarmeert door middel van weercodes.
- Prorail zet extra storingsploegen paraat.

Reactief

- Het Landelijk Zoutloket zorgt voor een optimale verdeling van het strooizout.
- Gemeenten stellen extra opvanglokaties voor daklozen open.
- Wegbeheerders schuiven wegen schoon, strooien zout en sluiten wegen af indien nodig.

Partners

De belangrijkste actoren zijn de (vaar)wegbeheerders, zoals de provincie (provinciale wegen), gemeenten en Rijkswaterstaat (vaarwegen en rijkswegen) en Waterschappen, de spoorbeheerders (Prorail), Luchthaven Eindhoven en de energieleveranciers.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO, 2021 risico koudegolf, sneeuw en ijzel.
Maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen: 52% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 45% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Heeft een (zeer) grote Informatiebehoefte: 9% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘extreem weer’ opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen ‘koudegolf, sneeuw en ijzel’, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 65% van de inwoners van de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat het risico ‘extreem weer’ plaatsvindt. Dit is exact hetzelfde als het percentage van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 40% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het risico ‘extreem weer’, tegenover 36% van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Typerend voor dit incidenttype is dat er een zeer grote verstoring van het dagelijks leven kan zijn, maar dat dit over het algemeen van vrij beperkte duur is. Optreden van dit incidenttype kan er toe leiden dat mensen direct of indirect worden getroffen. In directe zin bijvoorbeeld door het optreden van ongevallen door gladheid of verminderd zicht. Het aantal slachtoffers en gewonden als direct gevolg van een sneeuwstorm of ijzel is over het algemeen beperkt, maar er vallen ook slachtoffers als gevolg van de kou (onderkoeling en bevriezing). Door klimaatverandering neemt in de toekomst het aantal sterfgevallen gerelateerd aan koude af.

Voorbeelden van indirecte gevolgen hebben voornamelijk betrekking op het geïsoleerd raken ten opzichte van bepaalde voorzieningen. Dergelijke koude weersomstandigheden kunnen economische schade veroorzaken. Bij aanhoudende kou en winterse neerslag kan de mobiliteit sterk verminderen. IJzel, overgaand in ijsregen, bedekt alles onder een dikke ijslaag. Wegen en spoor worden onbegaanbaar, boomkruinen buigen onder de last van het ijs en knappen af, hoogspanningsmasten en –draden worden ingekapseld door het ijs en kunnen breken.

Ook kan er logistieke ontwrichting optreden met minimale bevoorrading als gevolg. Binnen de regio Zuidoost-Brabant kan dit incidenttype leiden tot onbereikbaarheid van vitale objecten (waaronder ziekenhuizen) en stagnatie van nutsvoorzieningen, voedselvoorziening en (spoedeisende) zorg. Maar ook kunnen de gevolgen voor het (doorstromen van) verkeer groot zijn. Voornamelijk bij ijzel zullen veel mensen gebruik willen maken van het openbaar vervoer. Echter zal het openbaar vervoer beperkt functioneren. Daarnaast kunnen er ook gevolgen zijn voor het vliegverkeer van en naar Eindhoven Airport. En ook hulpverleningsdiensten kunnen ernstig worden belemmerd door bijvoorbeeld gladde wegen. Hulpverleners kunnen mogelijk hulpbehoevenden of kritische locaties niet tijdig bereiken of mensen niet tijdig in veiligheid of bij medische zorg brengen. Ook de thuiszorg kan mogelijk niet meer alle patiënten bereiken. Mensen die hiervan afhankelijk zijn kunnen in de problemen komen.

Koudegolf, ijzel en sneeuw kunnen daarmee leiden tot gevolgrisico's, waaronder 'uitval energievoorziening' (door bijvoorbeeld het breken van hoogspanningsleidingen) en 'uitval ICT- en Telecommunicatie'. Deze zijn als aparte crisistypen uitgewerkt.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van dit incidenttype wordt in de RbRa ingeschat op eens in de 50 jaar. De kans dat sneeuwval of ijzel in dat geval dermate extreem is dat het de regio Zuidoost-Brabant enkele dagen stillegt is niet groot. Eens in de zoveel tijd komen er wel winterse sneeuw- en ijzelsituaties voor waarbij er voor korte tijd overlast is (enkele uren of een dagdeel), maar dat leidt niet tot dagenlange totale maatschappelijke ontwrichting.

Door klimaatverandering met de toenemende temperaturen wordt de kans op een sneeuwstorm de komende jaren naar verwachting steeds kleiner.

Illustratief scenario

Het is zaterdagavond 12 februari. Over Nederland ligt een front met een scheiding van koude lucht in het noorden en zachtere lucht in het zuiden. Aan de noordkant van het front is het volop winter met 1 tot 3 graden vorst. Ten zuiden hiervan is de temperatuur ruim boven nul, bijna tien graden. Door de botsing van zachte en koude lucht ontstaat een actief neerslaggebied. Het aanwezige hogedrukgebied in Noord-Scandinavië breidt zijn invloed steeds verder uit naar het zuiden, waardoor het steeds kouder wordt. Met het opdringen van een depressie vanuit neemt de oostenwind toe tot stormachtig. Op de avond van 13 februari komt de kou in alle hevigheid over Nederland en er volgt een zeer zware sneeuwstorm.

De meeste sneeuw valt in Zuid-Nederland. Daarbij bereikt de stevige oostenwind in vlagen snelheden van 100 kilometer per uur. Door de wind wordt de sneeuw voortgejaagd met als gevolg sneeuwduinen. Het KNMI heeft voor Zuid-Nederland code rood afgekondigd vanwege het noodweer. Drie dagen lang houdt de sneeuwval aan.

Voor het gevoel is het snijdend koud. Doordat de sneeuw gepaard gaat met een stevige wind, is er sprake van een gevoelstemperaturen van -15 graden. Mensen worden overvallen door het extreme weer en de sneeuwstorm ontwricht de samenleving in Zuid-Nederland. Het verkeer raakt verlamd, doordat de wegen geblokkeerd raken door sneeuwduinen. Dit in combinatie met het slechte zicht zorgt ervoor dat Rijkswaterstaat oproept om de weg niet meer op te gaan, omdat de verkeerssituatie te gevaarlijk is. Er zijn al veel ongelukken gebeurd en gestrande auto’s dreigen ingesneeuwd te raken. Op de snelwegen loopt het verkeer muurvast. Een aantal mensen wordt door de kou onwel. De sneeuwval beïnvloedt ook de aanrijdtijden en operationele inzetbaarheid van hulpverleningsdiensten.

Vanwege het winterweer en de grote hoeveelheden sneeuw komt ook het treinverkeer in Noord-Brabant stil te liggen. Passagiers stranden op verschillende stations en moeten de nacht doorbrengen in opvangcentra. Ook Eindhoven Airport is gesloten. Door het gewicht van de sneeuw breken op meerdere plaatsen hoogspanningskabels, waardoor in een deel van Zuid-Nederland de elektriciteit uitvalt. Ook komen er meldingen binnen van mensen waarbij de Cv-ketel is uitgevallen, waardoor zij zonder verwarming zitten. Verder blijven ook de scholen dicht vanwege het extreme weer, ziekenhuizen zijn zeer slecht bereikbaar en de bevoorrading van winkels is niet meer mogelijk waardoor winkels noodgedwongen de deuren sluiten. Sommige ouderen komen nog maar moeilijk de deur uit doordat zij slecht ter been zijn.

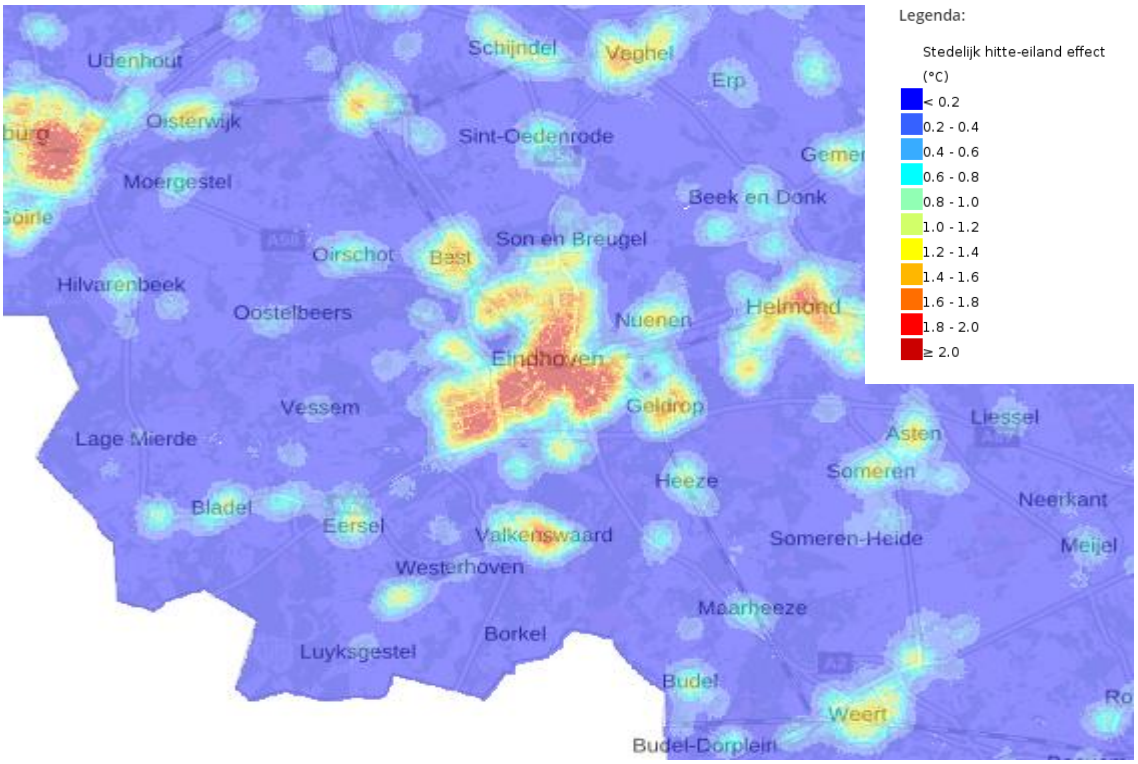
9.3.6 Hittegolf

Met betrekking tot het crisistype ‘Extreem weer’ wordt een onderscheid gemaakt tussen de incidenttypen ‘Koudegolf, sneeuw en ijzel’, ‘Hittegolf’ en ‘Storm en windhozen’.
In de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel worden geen variabelen genoemd over de ondergrens.

Eigenschappen risico
Geografische en temporele kenmerken
Een hittegolf is een opeenvolging van in De Bilt minimaal 5 zomerse dagen (maximumtemperatuur 25,0 °C of hoger), waarvan er minimaal drie tropisch (maximumtemperatuur 30,0 °C of hoger) zijn.

Een hittegolf is seizoensgebonden maar niet aan een specifieke locatie in de regio.

In de steden is het over het algemeen warmer ten opzichte van de landelijke omgeving. In steden wordt meer warmte geproduceerd en daarnaast wordt warmte door bebouwing ook beter vastgehouden. Maar ook zijn in de steden gemiddeld lagere windsnelheden dan daarbuiten waardoor de warmte langer blijft hangen.
Deze factoren kunnen leiden tot een verschil in temperatuur van enkele graden in steden ten opzichte van de landelijke omgeving. Dit effect wordt ook wel het ‘stedelijk hitte-eilandeffect’ of ‘urban heat island effect’ (UHI) genoemd. ‘s Nachts is dit effect het grootst en kan het verschil tussen de stad en haar omgeving meer dan 5 °C bedragen. Het verschil tussen de temperatuur in de stad en op het platteland neemt daarbij af van het centrum van de stad naar de buitenwijken en is vooral afhankelijk van de omvang en geometrie van de stad, tijdstip van dag en de weersomstandigheden.



Bron: atlasleefomgeving kaart Stedelijk hitte-eilandeffect

Demografische kenmerken

Mensen ouder dan 75 vormen de grootste kwetsbare groep. Dat komt omdat bij ouderen het lichaam minder controle heeft over de lichaamstemperatuur. Hun lichaam koelt daardoor minder goed af. Ook hebben ze minder snel dorst en drinken uit zichzelf vaak niet genoeg water.

Andere groepen die zonder maatregelen last kunnen krijgen van hitte zijn:

- (Zeer) jonge kinderen
- Mensen met een chronische aandoening
- Zwangeren
- Personen in een sociaal isolement
- Daklozen
- Mensen met overgewicht

Sociaaleconomische kenmerken

Mensen die in armoede leven zijn mogelijk ook extra kwetsbaar voor hitte omdat ze beperkte financiële middelen hebben om zichzelf te beschermen tegen de risico's van hitte. Buurten waar relatief veel huishoudens wonen die rond of onder het sociaal minimum leven zijn daarmee mogelijk extra kwetsbaar voor hitte.

Casuïstiek en statistiek

In het recente verleden hebben zich meerdere situaties voorgedaan met langdurige en extreme hitte.

In 2018 waren er twee hittegolven. In 2019 waren er ook twee hittegolven, in juli en augustus. Tijdens de hittegolf in juli overleden bijna vierhonderd mensen meer dan gemiddeld in de zomer, vooral personen van 80 jaar en ouder. De andere hittegolf begon eind augustus. Nog nooit eerder sinds het begin van de metingen was er zo laat in het jaar een hittegolf. In 2022 was de laatste landelijke hittegolf, deze hield 8 dagen aan. Vijf dagen daarvan waren tropische dagen.

De afgelopen jaren werd in de zomer soms meermaals het Nationaal Hitteplan afgekondigd om (verzorgers van) mensen die kwetsbaar zijn voor hitte – met name heel jonge kinderen, ouderen en mensen met bepaalde chronische aandoeningen – te waarschuwen. In de zomer van 2019 vonden verschillende incidenten plaats waarbij personen bevangen werden door de hitte.

Perioden van hitte kunnen dan ook negatieve gevolgen hebben op de volksgezondheid. Dit kan variëren van verminderd welbevinden, huidaandoeningen, uitdroging, ademhalings- en circulatieproblemen tot een hitteberoerte. In ernstige gevallen kan dit leiden tot (vervroegd) overlijden. Uit onderzoek blijkt ook dat tijdens hittegolven het bezoek aan ziekenhuizen voor noodgevallen toeneemt en ook de sterfte stijgt. Het is lastig om het exacte verband tussen temperatuurverhoging en sterfte vast te stellen, omdat verschillende factoren een rol spelen, zoals de duur van de hitteperiode en de dag- en nachttemperatuur. De toename van sterfte gedurende hitteperiodes is echter onmiskenbaar.

Oorzaken

Perioden van hitte worden mogelijk mede veroorzaakt door de sterke opwarming van het noordpoolgebied. Door een afname van het temperatuurverschil tussen de noordpool en de tropen wordt de straalstroom (op circa 10 kilometer hoogte van de aarde) zwakker. Hoe trager de straalstroom meandert, hoe groter de kans dat eenzelfde weerbeeld langer blijft bestaan, waardoor Nederland voor een langere periode met eenzelfde weertype te maken kan krijgen. Daarnaast

hangen hitteperioden samen met de opwarming van Zuid-Europa: in de zomer is in dit gebied de opwarming het grootst van heel Europa en de lucht afkomstig uit dit gebied leidt in Nederland tot warme dagen.

Objecten van belang

Objecten van belang zijn onder andere zorginstellingen met kwetsbare groepen zoals ouderen en (zeer) jonge kinderen. Ander belangrijke objecten betreffen de wegen (bijvoorbeeld schade door smeltend asfalt), de kanalen (scheepvaart op het Wilhelminakanaal, Zuid-Willemsvaart, Beatrix kanaal en Eindhovens kanaal kan worden stilgelegd) en het spoorwegnetwerk (er kunnen spoorspattingen ontstaan). Verwant aan hitte is droogte. Door toenemende droogte neemt ook de kans op gevolgrisico's, zoals natuurbranden en landbouwschade (door verzilting) toe. Daarnaast kan door extreme droogte zetting van de bodem ontstaan waardoor data- en telecomkabels kunnen breken. Ook de natuur ondervindt nadelige gevolgen van een tekort aan water. De biodiversiteit kan afnemen door verdroging van natuur- en leefgebieden. Ook tast een periode van warm en droog weer de waterkwaliteit aan. In oppervlaktewater kunnen dan makkelijker ziekteverwekkers groeien. In natuurlijk zwemwater kan bijvoorbeeld al vroeg in het seizoen blauwalg ontstaan en in fonteinen kan de legionellabacterie voorkomen. Maar ook is er meer kans op botulisme in het oppervlaktewater, wat met name gevaarlijk is voor vissen en watervogels. Ook kan een aanhoudende hitteperiode leiden tot waterschaarste. Veel sectoren en maatschappelijke voorzieningen kunnen in droge periodes hinder ondervinden van onvoldoende beschikbaar water. Wanneer er bijvoorbeeld koelwaterbeperkingen worden ingesteld als gevolg van een hittegolf kunnen energiecentrales stil komen te liggen waardoor er minder elektriciteit beschikbaar is of een verhoogde kans van uitval. Tevens is er bij hitte een grotere kans op uitval van IT.

Ontwikkelingen

De wereldwijde klimaatverandering leidt tot meer zomerse en tropische dagen.
In de afgelopen decennia was er in Nederland ook steeds vaker sprake van een hittegolf. Zowel de frequentie van de hitteperiodes, alsook de intensiteit van de hitte en de duur van de hitteperiode is toegenomen.

Volgens de klimaatscenario's van het KNMI zal de gemiddelde temperatuur in de toekomst verder toenemen: de zomers worden fors warmer, de warmste zomerdagen zelfs bovengemiddeld. Ook klimaatstudies geven aan dat extreme weersomstandigheden zoals hittegolven zich in de toekomst mogelijk vaker voordoen. Omdat de verstedelijking verder zal toenemen verwacht het KNMI dat de gevolgen van hitte een groter probleem worden in toekomst.

Hittegolven hebben veel impact op de maatschappij. Na intense warmte overdag volgen vaak tropische nachten. In de stedelijke omgeving kan het meer dan 5°C warmer worden dan in het buitengebied. Nu al komen hittegolven veel vaker voor dan vroeger. In een warmer klimaat zet deze toename door. Hierdoor worden zomers zoals 2018 en 2019, die in het huidige klimaat 'extreem' waren, steeds normaler. Drie factoren bepalen de impact van een hittegolf: de intensiteit, de duur en de ruimtelijke omvang. In een warmer klimaat nemen alle drie toe, terwijl het aantal 'afkoeldagen' (met temperaturen onder de 25°C) juist afneemt.

Naast de klimaatveranderingen is er nog een andere ontwikkeling te benoemen die bijdraagt aan de gezondheidseffecten tijdens een langdurige hitteperiode: vergrijzing. Door de toename van de levensverwachting kan een groeiend aantal mensen tot de risicogroep worden gerekend. In het bijzonder binnen de context van veranderingen in de gezondheidszorg en de trend dat kwetsbare groepen ouderen steeds vaker en langer thuis blijven wonen. Zij kunnen vaak niet goed voor zichzelf zorgen en hebben op warme dagen meer aandacht nodig van anderen om voldoende te drinken en koel te blijven. Het risico op uitdroging of oververhitting is groot onder zelfstandig wonende ouderen.

Maatregelen

Bij hitte zijn vooral capaciteiten op het gebied van de gezondheidszorg van belang.

Preventief

- Alarmering met weercodes door het KNMI met impact- en handelingsadviezen.
- Bij de vergunningverlening voor evenementen die in de zomer plaatsvinden, kan een gemeente advies inwinnen bij de GGD. In de vergunning kunnen onder andere afspraken worden gemaakt over voorgenomen handelingen bij warm weer (zoals de zorg voor verkoeling en de inrichting van EHBO-posten).
- Vergroening van stedelijk gebied zoals meer groen in tuinen en parken en groene daken om de warmte-eilanden te beperken.
- Publieke faciliteiten zoals drinkwaterpunten en zonnebrandstations.
- De (risico)communicatie over hitteperioden wordt door verschillende partijen vormgegeven. Het KNMI heeft de taak om waarschuwingen uit te geven als de weersomstandigheden een risico vormen.

Reactief

- Als warm weer een risico is, activeert het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), op basis van de KNMI-weersverwachting, het Nationaal Hitteplan. Dit hitteplan bevat richtlijnen en adviezen voor het algemene publiek en voor professionals in de gezondheidszorg, zoals huisartsen, verpleegkundigen en verzorgers. Het doel is om het risico op gezondheidsproblemen door hitte te verminderen, met name voor kwetsbare groepen zoals ouderen, jonge kinderen, chronisch zieken en mensen met een beperkte mobiliteit.
- Extra drinkwater aanbieden op evenementen.

Partners

De belangrijkste actoren zijn de (vaar)wegbeheerders, zoals de provincie (provinciale wegen), gemeenten en Rijkswaterstaat (vaarwegen en rijkswegen) en Waterschappen, de spoorbeheerders (Prorail), Luchthaven Eindhoven en de energieleveranciers (Enexis en Gasunie). Daarnaast is de provincie betrokken als bevoegd gezag van zwemwater en het waterschap als beheerder van oppervlaktewater. Wanneer een hittegolf samenvalt met een evenement hebben ook de evenementorganisatoren een belangrijke rol.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, hittegolf.
Maakt zich wel eens zorgen: 52% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 40% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 12% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘extreem weer’ opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen hittegolf, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 65% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat het risico ‘extreem weer’ plaatsvindt. Dit is exact hetzelfde als het percentage Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 40% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het risico ‘extreem weer’, tegenover 36% van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Perioden van hitte kunnen negatieve gevolgen hebben op de volksgezondheid. Dit kan variëren van verminderd welbevinden, huidaandoeningen, uitdroging, ademhalings- en circulatieproblemen tot een hitteberoerte. In ernstige gevallen kan dit leiden tot (vervroegd) overlijden. Door klimaatverandering neemt in de toekomst het aantal sterfgevallen gerelateerd aan warmte toe. Tot de ‘risicogroep’ tijdens extreme hitte behoren voornamelijk ouderen, chronisch zieken, mensen in een sociaal isolement, mensen met overgewicht, kleine kinderen, zwangere vrouwen en stadsbewoners.

Uit onderzoek blijkt ook dat tijdens hittegolven het bezoek aan ziekenhuizen voor noodgevallen toeneemt en ook de sterfte stijgt. Inwoners van steden zijn kwetsbaarder voor hittestress, omdat het in de stad bijna altijd warmer is dan in het omringende buitengebied. Zo’n warmte-eiland veroorzaakt tijdens hittegolven meer hittestress. Al deze factoren zullen een extra druk geven op de capaciteit van de geneeskundige hulpverlening.

Daarnaast ontstaan ook risico’s wanneer grote massa’s mensen zich verzamelen bijvoorbeeld in het geval van (sport)evenementen. In de zomerperiode moet ook rekening worden gehouden met een onbekend, maar groot aantal vakantiegasten in de regio. Deze groep mensen is in geval van extreme hitte moeilijke te bereiken via de reguliere methodes van crisiscommunicatie. Verder kan schade aan wegen ontstaan door bijvoorbeeld smeltend asfalt wat voor het personen- en goederenvervoer hinder oplevert, komt de scheepvaart mogelijk stil te liggen vanwege vaarverboden, die met name op de kanalen worden ingesteld, en kan er schade aan het spoor ontstaan door bijvoorbeeld spoorspattingen.

Verwant aan hitte is droogte. Door toenemende droogte neemt ook de kans op gevolgrisico’s, zoals natuurbranden en landbouwschade (door verzilting) toe. Ook de natuur ondervindt nadelige gevolgen van een tekort aan water. De biodiversiteit kan afnemen door verdroging van natuur- en leefgebieden. Ook tast een periode van warm en droog weer de waterkwaliteit aan. In oppervlaktewater kunnen dan makkelijker ziekteverwekkers groeien. In natuurlijk zwemwater kan bijvoorbeeld al vroeg in het seizoen blauwalg ontstaan en in fonteinen kan de legionellabacterie voorkomen. Ook kan een aanhoudende hitteperiode leiden tot waterschaarste. Veel sectoren en maatschappelijke voorzieningen kunnen in droge periodes hinder ondervinden van onvoldoende beschikbaar water. Wanneer er bijvoorbeeld koelwaterbeperkingen worden ingesteld als gevolg van een hittegolf kunnen energiecentrales stil komen te liggen waardoor er minder elektriciteit beschikbaar is of een verhoogde kans van uitval. Tevens is er bij hitte een grotere kans op uitval van IT.

Waarschijnlijkheid

Hitte is een steeds groter probleem in Nederland. De KNMI'23-klimaatscenario's laten zien wat Nederland nog meer te wachten staat als de uitstoot van broeikasgassen tot 2080 in het huidige tempo blijft toenemen (hoge uitstoot). Ook tonen ze dat de mate waarin het klimaat nog zal veranderen veel minder groot zal zijn als de wereld zich houdt aan het Klimaatakkoord van Parijs (lage uitstoot). Alle vier de scenario's laten zien dat Nederland hoe dan ook te maken gaat krijgen met zeespiegel- en temperatuurstijging, drogere zomers en nattere winters. De waarschijnlijkheid van het hitte/droogte scenario wordt in de RbRa ingeschat als waarschijnlijk, met een kans van voorkomen van eens in de 25 tot 30 jaar. Door klimaatverandering is er een duidelijke trend te zien in toenemende temperaturen en droogte. Hierdoor is het aannemelijk dat de kans op een dergelijk hitte/droogte scenario de komende jaren toeneemt. Onder het droogste KNMI scenario zal een droge zomer als in 2018 in 2050 twee keer zo vaak voorkomen.

Illustratief scenario

Het is droog en warm in Nederland. In heel mei, juni en juli is bijzonder weinig neerslag gevallen. Er worden zelfs verschillende records gebroken. Vooral in het zuiden en oosten van Nederland is de grond daardoor kurkdroog. Ook de temperaturen zijn zeer hoog met veel zonneschijn. In augustus is in De Bilt gedurende vijf dagen achtereen een temperatuur boven de 28 °C gemeten, waarvan drie boven de 34 °C. In Nederland is nu officieel sprake van een hittegolf. Het Hitteplan wordt geactiveerd om mensen bewust te maken van de gevaren van hitte. Landinwaarts lopen de temperaturen op naar recordhoogte van tegen de 40°C.

Naar mate de hitte langer duurt, begint deze zijn tol te eisen. Veel mensen klagen over de warmte. Ook ’s nachts houdt de warmte aan. Huizen koelen niet meer af en mensen hebben moeite met slapen. Dit speelt nog extra in de grote steden. Door het hitte-eiland effect blijft het in de steden ’s nachts nog warmer. Vooral ouderen en mensen met een zwakkere gezondheid hebben veel last van de warmte. Meerdere mensen worden met uitdrogingsverschijnselen of hittestress opgenomen in het ziekenhuis, een aantal overlijdt door de extreme hitte.

De lage waterstanden in combinatie met de hitte en de daarmee samenhangende verhoogde vraag naar water leveren problemen op. Er is minder water beschikbaar voor de drinkwaterproductie en het oppervlaktewater dat voor drinkwater wordt gebruikt, is van slechtere kwaliteit door verzilting. Vanwege het watertekort komt er een verbod op beregening. Dit heeft enorme gevolgen voor de landbouw die de kwaliteit van de gewassen al achteruit ziet gaan door de weersomstandigheden.

Ook ontstaan er knelpunten met koelwater bij de industrie en elektriciteitscentrales. Het rivierwater is door de weersomstandigheden dusdanig opgewarmd dat elektriciteitscentrales volgens hun milieuvergunning geen water meer mogen lozen op de rivieren. Er moet daardoor een keuze gemaakt worden tussen het beperken van het elektriciteitsgebruik of het accepteren van milieuschade. Daarnaast ontstaat door de extreme droogte zetting van de bodem. Hierdoor breken meerdere data- en telecomkabels en is er lokaal geen toegang meer tot internet.

Door de lage waterstanden in de rivieren wordt de binnenvaart binnen Nederland en van en naar Duitsland en België beperkt. Binnenvaartschepen kunnen minder zwaar beladen worden, omdat ze minder diep kunnen liggen en sommige schepen kunnen helemaal niet meer varen.

Het is duidelijk te zien dat ook de natuur moeite heeft met de droogte. Weilanden kleuren geel van het verdorde gras en het lijkt wel herfst door de bruinkleurende bladeren aan de bomen. De afname van de waterkwaliteit en de toename van de watertemperatuur zorgt voor vissterfte en planten en bomen drogen uit doordat de wortels niet meer bij het gedaalde grondwater kunnen.

9.3.7 Storm en windhozen

Met betrekking tot het crisistype ‘Extreem weer’ wordt een onderscheid gemaakt tussen de incidenttypen ‘Koudegolf, sneeuw en ijzel’, ‘Hittegolf’ en ‘Storm en windhozen’.
In de landelijke Handreiking Regionaal Risicoprofiel worden geen variabelen genoemd over de ondergrens.

Eigenschappen risico
Geografische en temporele kenmerken
Storm kan in Nederland het hele jaar door voorkomen. Het stormseizoen begint in september en duurt tot maart. De eerste storm komt vaak in november langs. Stormen in het zomerhalfjaar (april tot en met september) noemen we zomerstormen. Zomerstormen komen niet zo vaak voor, dit in tegenstelling tot stormen in het winterhalfjaar (oktober tot en met maart). Een zomerstorm is door de kleinere temperatuurverschillen vaak minder zwaar en duurt korter dan een winterstorm. Ze leveren vaak wel meer problemen op. Zomerstormen zijn compact en kunnen in vrij korte tijd ontstaan.

Vanaf windkracht 9 wordt gesproken over storm.
De windkracht volgens Beaufort wordt bepaald uit het gemiddelde van de windsnelheid over 10 minuten. Maar wat betreft de benaming ‘storm’ is het bij het KNMI het gemiddelde over 1 uur bepalend.
Het KNMI gaat uit van storm als een uurgemiddelde windsnelheid tussen 75 en 88 kilometer per uur (20,8 - 24,4 meter per seconde) gemeten wordt. Volgens de schaal van Beaufort is er sprake van storm (9 Beaufort) als er een 10 minuut gemiddelde windsnelheid tussen 75 en 88 km/u gemeten wordt. Langs de kust wordt deze situatie gemiddeld ieder jaar wel een keer bereikt. In het binnenland, waaronder de regio Zuidoost-Brabant, zijn stormen meestal minder intens dan aan de kust, maar ze kunnen nog steeds aanzienlijke schade veroorzaken.

Een zware storm bereikt windkracht 10 en een en zeer zware storm windkracht 11. Windkracht 12 staat voor een orkaan. In Europees Nederland is de kans op orkanen zeer klein vanwege de geografische en klimatologische omstandigheden.

De hoogste windsnelheden worden in de regel langs de kust bereikt, waar de wind weinig geremd wordt door obstakels en wrijving met het aardoppervlak. De herhalingstijd voor een storm is aan zee een stuk korter dan in het binnenland. Windkracht 10, een zware storm, is boven land een zeldzaamheid.

Naast zware stormen, die meestal enkele uren duren, kan de regio Zuidoost-Brabant ook te maken krijgen met windhozen. Een windhoos is een zeer plaatselijke wervelwind die optreedt bij kritische verschillen in luchtvochtigheid en temperatuurverschillen. Windhozen komen vooral voor in de zomerperiode. Ze zijn vaak gekoppeld aan onweersbuien. Kleinere windhozen worden elk jaar wel ergens in Nederland gemeld met daarbij soms ook lokale schade. Maar zware windhozen (ook wel een tornado genoemd) zijn zeldzaam in Nederland. In Nederland blijft het vaak bij een windhoos in wording waarbij het slurfje als een uitstulping onder de wolk zichtbaar is en de schade beperkt blijft.

Casuïstiek en statistiek
De winter van 2022 kende maar liefst vier stormen, genaamd Corrie, Dudley, Eunice en Franklin. De stormen Corry en Franklin waren goed voor een code oranje, de zware storm Eunice voor een code rood (in de kustprovincies). Storm Eunice staat in de top 3 zwaarste stormen in ruim vijftig jaar. Dat er zoveel stormen waren in 2022 is toeval.

In 2023 was er maar één storm (genaamd Poly) in Nederland. Storm Poly is een van de zwaarste zomerstormen in ruim vijftig jaar. In het hele land werd gewaarschuwd voor (zeer) zware windstoten. Rond het IJsselmeergebied was het code

rood. In het noorden van het land gold code oranje en in de rest van het land code geel. De storm trok van het zuidwesten naar het noordoosten over Nederland. In Haarlem overleed een vrouw door een boom die op een auto viel. Ook in het centrum van Amsterdam raakten twee mensen gewond. In het hele land was er veel schade en hinder. Op KNMI-weerstation IJmuiden is een windstoot van 146 km/uur gemeten. De waarnemingen laten daar windkracht 11 zien, dat is bijna orkaankracht. De hoogste windsnelheden worden in de regel langs de kust bereikt, waar de wind weinig geremd wordt door obstakels en wrijving met het aardoppervlak. Op basis van het stormgetal hoort Poly bij de top 7 zwaarste zomerstormen in ruim vijftig jaar.

Windhozen zijn vrijwel niet te voorspellen, maar kunnen alleen optreden bij bepaalde weersomstandigheden. De verschillen in temperatuur en vochtigheid tussen de lucht aan het aardoppervlak en op grote hoogte in de atmosfeer, moeten heel groot zijn.

De ergste windhozen van de laatste tientallen jaren in Nederland met dodelijke slachtoffers traden op bij Chaam en Tricht (1967), Ameland (1972), Moerdijk (1981) en Ameland (1992). Gemiddeld enkele malen per jaar veroorzaken minder zware hozen zeer plaatselijk een enorme ravage.
Op 7 juni 2012 werd het Limburgse Montfort getroffen door een windhoos en op 21 juni werd in Aalsmeer schade aangericht door hoosachtige verschijnselen.

Oorzaken
Grote tegenstellingen in temperatuur in de atmosfeer liggen meestal ten grondslag aan het ontstaan stormdepressies. Vandaar dat de zwaarste stormen meestal in het winterhalfjaar voorkomen, van oktober tot en met maart. Op het noordelijk halfrond wordt het in het noorden snel kouder terwijl het in het zuiden nog nazomert. Dit leidt tot grote temperatuurtegenstellingen over korte afstanden. Er ontwikkelt zich vaak een krachtige straalstroom, een storm op zo'n 10 kilometer hoogte, waarmee de ene depressie na de andere ook richting Nederland komt. Als de atmosfeer onrustig is, komen stormen vaak kort na elkaar.

Objecten van belang
In de regio Zuidoost-Brabant zijn verschillende objecten van belang die getroffen kunnen worden door storm en windhozen. Zo is vooral de infrastructuur (weg, spoor en vaarwegen) kwetsbaar. In de bebouwde omgeving kan ook veel schade ontstaan door bijvoorbeeld losgeraakte stukken dak of gevel, glasschade in het kassengebied, enzovoorts. Daarnaast kan de energievoorziening en telecommunicatie hinder ondervinden door mogelijke schade aan masten. Maar ook omvallende bomen kunnen breuken in leidingen en kabels veroorzaken.
Tevens kunnen risico's ontstaan wanneer grote massa's mensen zich verzamelen (bijvoorbeeld bij evenementen), waarbij gedacht kan worden aan paniek door omwaaiende objecten en bijvoorbeeld het instorten van een feesttent.

Ontwikkelingen
Klimaatverandering heeft invloed op de windsterkte in Nederland, met name door de toename van extreme weersomstandigheden en zware stormen. Hoewel de gemiddelde windsterkte niet eenduidig toeneemt, nemen de frequentie en intensiteit van zware stormen en windstoten wel toe. Het KNMI verwacht dat de frequentie van zware stormen met name in de winter kan toenemen, zomers zouden daarentegen relatief stabiele of zelfs iets afnemende windsterkten kunnen laten zien.

Maatregelen

Preventief

- Alarmering met weercodes door het KNMI.
- Gemeenten en ProRail rooien preventief bomen die bij een storm om kunnen waaien en daarmee het (trein)verkeer kunnen hinderen.
- De brandweer heeft bij extreem weer procedures voor een permanente bezetting van kazernes (stormnachtprocedure).

Reactief

- Gemeenten zorgen dat wegen toegankelijk worden en blijven.

Partners

De belangrijkste actoren zijn de hulpdiensten, beheerders van wegen, vaarwegen en spoorwegen (gemeenten, provincie, Rijkswaterstaat, Prorail). Het KNMI (in relatie tot het waarschuwen) en elektriciteitsnetbeheerders.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, storm en windhozen.
Maakt zich wel eens zorgen: 61% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 58% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 10% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘extreem weer’ opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen storm en windhozen, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 65% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat het risico ‘extreem weer’ plaatsvindt. Dit is exact hetzelfde als het percentage van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 40% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het risico ‘extreem weer’, tegenover 36% van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Storm en windhozen kunnen in relatief korte tijd leiden tot een ernstige ontwrichting. De gevolgen hangen onder andere af van de windsnelheden en het gebied dat wordt getroffen. Voor de gevolgen van een storm maakt het veel uit op welk moment van de dag en in welk seizoen de storm optreedt. Doordat het hoogtepunt van een storm over het algemeen niet langer dan een dagdeel aanhoudt, levert een storm ’s nachts minder problemen op dan overdag.

Zomerstormen zijn compact en kunnen in vrij korte tijd ontstaan. En vooral het verkeer en de recreatie, in het bijzonder op het water, in de problemen brengen. Bomen staan vol in blad en kunnen de wind moeilijker verdragen, vooral als het hevig regent. Tijdens warm, zonnig en droog zomerweer zijn mensen vaak ook niet goed voorbereid op het omslaan van het weer.

Stormen in Nederland kunnen slachtoffers en doden veroorzaken, hoewel dit relatief zeldzaam is. Wanneer stormen slachtoffers veroorzaken, gaat het vaak om enkele doden of gewonden. De meeste dodelijke slachtoffers en gewonden zijn het gevolg van vallende bomen, rondvliegende objecten, omgewaaide structuren of ongevallen in het verkeer.

Stormen en windhozen hebben vaak behoorlijke gevolgen voor infrastructuur (weg, spoor en vaarwegen). Mogelijk worden ook vaarverboden ingesteld waardoor de scheepvaart stil komt te liggen. Dit geldt met name voor de kanalen. Ook het vliegverkeer van en naar Eindhoven Airport kan stil komen te liggen. Verder is het mogelijk dat de energievoorziening en telecommunicatie hinder kunnen ondervinden door bijvoorbeeld schade aan masten. Ook zijn er risico’s op plaatsen waar massa’s mensen zich verzamelen, bijvoorbeeld bij evenementen.

Omvallende bomen kunnen naast schade aan wegen ook breuken in leidingen en kabels veroorzaken, met de bijbehorende overlast tot gevolg. Stormen kunnen ook leiden tot uitval van elektriciteits- en gasvoorziening, wateroverlast en problemen met de informatievoorziening. Zo leidt een storm in een bebouwde omgeving ertoe dat er vanwege stormschade een groot beroep wordt gedaan op hulpverleningsdiensten. Dit kan leiden tot overbelasting van de meldkamer, waardoor reguliere hulpverlening in gevaar kan komen.

Er kan ook schade ontstaan aan cultureel erfgoed. Zo kunnen monumenten en andere historische structuren schade oplopen door bijvoorbeeld vallende objecten zoals bomen en puin.

Hoewel het KNMI steeds beter kan voorspellen wanneer storm of windhozen Nederland of een bepaalde regio bereiken, kunnen de gevolgen lokaal erg verschillen. Hierdoor kunnen mensen in sommige gevallen alsnog worden overvallen. Al met al kan de impact voor het dagelijkse leven dan ook groot zijn. Een combinatie van zowel een storm met zware windstoten en hevige neerslag kan de impact voor de maatschappij extra vergroten.

Waarschijnlijkheid
Zware stormen komen in Nederland geregeld voor. Soms kunnen er meerdere zware stormen voorkomen in één jaar en soms slaan ze een paar jaar over. Hoewel de gemiddelde windsterkte niet consistent toeneemt, nemen zowel de frequentie als de intensiteit van zware stormen en windstoten wel toe. Het KNMI voorspelt dat vooral in de winter de frequentie van zware stormen kan toenemen, terwijl de windsterkten in de zomer relatief stabiel blijven of zelfs iets kunnen afnemen.

Illustratief scenario
In het weekend waarschuwt het KNMI voor naderende westerstorm en geeft voor maandag voor het westelijke en zuidelijke deel van Nederland code geel. Het KNMI verwacht een windkracht 8 met windstoten. In de nacht van zondag op maandag gaat het harder waaien en op maandagochtend verhevigt de storm zich. Het KNMI geeft op basis van metingen code rood af, het teken dat het een heftige storm is met maatschappelijke effect van ontwrichting. De wind heeft vat op alles wat los of niet vast genoeg zit. Omgevallen bomen, rondvliegende dakpannen zorgen voor verstoringen. Al snel wordt opgeroepen om niet meer naar buiten te gaan.

In de regio Zuidoost-Brabant stort door de wind een bouwsteiger in die op twee personen terecht komt. Ook raakt een vallende boom een voorbijrijdende auto. De automobilist overlijdt ter plaatse. De storm leidt tot vertragingen in het treinverkeer. Ook vliegverkeer van en naar Eindhoven Airport komt gedurende enkele uren stil te liggen. Daarnaast staan op de snelwegen lange files, onder andere op de A67 vanwege een omgevallen vrachtauto.

De hulpdiensten worden overspoeld met meldingen. De meldkamer moet de inzet van de hulpdiensten prioriteren en de autoriteiten roepen op om niet langer 112 te bellen voor niet spoedeisende meldingen. De gemeente en brandweer proberen zo goed en zo kwaad mogelijk de voornaamste doorgaande routes vrij te maken en houden. In de avond gaat de storm liggen en kan de balans opgemaakt worden. Door verstoringen blijft het verkeer in de regio tot laat in de avond verstoord.

9.3.8 Humane infectieziekten

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Humane infectieziekten zijn ziekten die worden veroorzaakt door micro-organismen zoals bacteriën, virussen, parasieten of schimmels. Voorbeelden zijn griep, COVID-19, tuberculose, malaria en HIV/AIDS. Deze ziekten kunnen zich (snel) verspreiden via onder andere direct contact, lucht, water, voedsel of vectoren (zoals insecten).

Infectieziekten kunnen worden onderverdeeld in van mens-op-mens overdraagbare infectieziekten en niet van mens-op-mens overdraagbare infectieziekten. Van mens-op-mens overdraagbare infectieziekten worden direct of indirect overgedragen tussen mensen. Directe transmissie omvat rechtstreekse overdracht door nauw contact, zoals aanraking, zoenen, of seksuele activiteit. Bij indirecte transmissie vindt overdracht plaats via onder meer voedsel, water, voorwerpen, oppervlakken of door de lucht.
Niet van mens-op-mens overdraagbare infectieziekten worden niet rechtstreeks tussen mensen overgedragen. Deze ziekten worden vaak overgedragen door vectoren zoals insecten, bijvoorbeeld malaria door muggen en de ziekte van Lyme door teken. Andere voorbeelden zijn zoönosen, die van dieren op mensen worden overgedragen, zoals rabiës. Binnen de groep zoönosen is er verder onderscheid te maken in infectieziekten waarbij de ziekteverwekkers alleen overgedragen worden van dier op mens (alleen dier-op-mens transmissie) en zich niet kunnen verspreiden van mens tot mens, of ziekteverwekkers die zich na overdracht van dier op mens wel mens overdraagbaar kunnen verspreiden (ook mens-op-mens transmissie). Die eerste maakt onderdeel uit van het crisistype ‘Dierziekte’.

Infectieziekten die van mens op mens overdraagbaar zijn, hebben over het algemeen grotere gevolgen voor mens en maatschappij dan infectieziekten die niet van mens op mens overdraagbaar zijn. Dit komt door hun vermogen om snel te verspreiden en grote populaties te infecteren.

Er is sprake van een epidemie wanneer in een bepaalde menselijke populatie een infectieziekte bij een groter aantal individuen voorkomt dan normaal. Een epidemie klinkt ernstig, maar jaarlijks en soms meerdere keren per jaar vindt er in Nederland wel een epidemie plaatst. Het gaat dan niet om een heel ernstige ziekte, maar om bijvoorbeeld de griep. Van een pandemie is pas sprake als een epidemie zich over de hele wereld verspreidt en met grote aantallen ziektegevallen gepaard gaat. Een pandemie is een stuk zeldzamer dan een epidemie.

Geografische en temporele kenmerken spelen een belangrijke rol in de verspreiding en gevolgen van humane infectieziekten, zowel wereldwijd als in Nederland en specifiek in de regio Zuidoost-Brabant. In Zuidoost-Brabant vergroten de hoge mate van mobiliteit door nationale en internationale reizen (onder andere via Eindhoven Airport) de kans op snelle verspreiding van infectieziekten.

Er zijn verschillende infectieziekten die je in Nederland niet of nauwelijks ziet, maar die elders in de wereld wel voorkomen. Daarentegen zijn er ook infectieziekten die veelvoorkomend zijn in Nederland maar bijvoorbeeld in andere delen van de wereld minder vaak worden gezien. Infectieziekten zijn dan ook vaak gebonden aan specifieke geografische, klimatologische, en ecologische omstandigheden. In gematigde klimaten zoals Nederland komen bepaalde ziekten vaker voor in specifieke seizoenen, bijvoorbeeld een piek in griepgevallen tijdens de winter. Tekenoverdraagbare ziekten zoals de ziekte van Lyme pieken daarentegen in de lente en zomer. Naast seizoensgebondenheid vertonen sommige infectieziekten periodieke uitbraken zonder vast seizoenspatroon.

Demografische kenmerken

Demografische kenmerken spelen een belangrijke rol in de verspreiding en de gevolgen van humane infectieziekten. Mensen met minder weerstand zijn vatbaarder voor infectieziekten. Het gaat hier met name om jonge kinderen, ouderen, zwangeren en immuungecompromitteerden. Daarnaast zijn er een aantal risicoberoepen waar mensen in contact komen met ziekteverwekkers. De regio Zuidoost-Brabant heeft een bovengemiddeld aantal ouderen vergeleken met het landelijk gemiddelde in Nederland. Dit kan tijdens uitbraken leiden tot een hogere ziektelast en mortaliteit, aangezien oudere mensen vatbaarder zijn voor (ernstige) complicaties. Daarnaast kan de bevolkingsdichtheid van de regio Zuidoost-Brabant mogelijk zorgen voor een snelle verspreiding van infectieziekten.

Casuïstiek en statistiek

COVID-19, veroorzaakt door het SARS-CoV-2-virus, leidde tot een wereldwijde pandemie die ook Nederland en de regio Zuidoost-Brabant zwaar trof. De eerste gevallen in Nederland werden begin 2020 gemeld, en de ziekte verspreidde zich snel door het land. In Nederland leidde de pandemie tot een reeks strikte maatregelen om de verspreiding van het virus te beperken, waaronder lockdowns, social distancing, mondkapjesplicht en reisbeperkingen. De gezondheidszorg kwam onder grote druk te staan, met ziekenhuizen die hun capaciteit moesten opschalen en zorgmedewerkers die overuren maakten om de toestroom van COVID-19-patiënten te kunnen behandelen. In de regio Zuidoost-Brabant, was de impact bijzonder groot. Hier werden hoge aantallen besmettingen en sterfgevallen geregistreerd, vooral in de eerste golf. De regio moest snel reageren met noodmaatregelen, zoals het opzetten van extra IC-bedden en het organiseren van test- en vaccinatiecampagnes.
De economische en sociale gevolgen van de pandemie waren ook aanzienlijk. Veel bedrijven moesten tijdelijk of permanent sluiten, en er was een toename van werkloosheid en mentale gezondheidsproblemen. De overheid bood verschillende vormen van financiële steun aan getroffen bedrijven en individuen.

De COVID-19-pandemie laat verder zien dat de gevolgen zich manifesteren in een groot aantal impactcriteria binnen de nationale veiligheidsbelangen, zoals aantallen chronisch zieken en doden (fysieke veiligheid), kosten en aantasting van de Nederlandse economie (economische veiligheid), verstoring van het dagelijks leven en sociaal-maatschappelijke impact (sociale en politieke stabiliteit). Dit wordt veroorzaakt door de grote druk op het zorgsysteem, (tijdelijke) tekorten aan beschermingsmiddelen en capaciteit, gebrek aan een eenduidige internationale aanpak en de effecten van maatregelen, zoals een lockdown. Hierbij is er een duidelijke koppeling met verstoring van delen van de vitale infrastructuur, bijvoorbeeld de beperkingen in het openbaar vervoer en internationale vluchten.

Een andere belangrijke factor is het gebrek aan effectieve behandeling of vaccin. Als er geen effectieve middelen beschikbaar zijn, zoals bij het begin van de COVID-19-uitbraak, kan de angst en onzekerheid rondom de ziekte de crisis verergeren. Daarnaast vormen snel muterende virussen, zoals influenzavirussen en coronavirussen, een extra uitdaging, omdat nieuwe varianten het moeilijk maken om effectieve vaccins en behandelingen te ontwikkelen en toe te passen, wat kan leiden tot aanhoudende uitbraken en pandemieën.
Deze ziekten kunnen snel escaleren door hun besmettelijkheid, hoge sterftecijfers, en het potentieel om gezondheidszorgsystemen te overweldigen, waardoor ze aanzienlijke maatschappelijke en economische gevolgen hebben.

Hoewel andere pathogenen zoals antibioticaresistente bacteriën, vector-gedragen ziekten, en zoönotische infecties ook ernstige bedreigingen vormen, zijn het de respiratoire virussen die door hun snelle verspreiding en mutatiecapaciteit het grootste risico op een pandemie vormen.

De snelheid van verspreiding wordt vooral bepaald door de vraag of de ziekteverwekker van mens tot mens overdraagbaar is, of de transmissie van ziekteverwekkers via de lucht of direct contact kan plaatsvinden en door de responstijd. Daarbij is (zeker ook door de COVID-19- pandemie) duidelijk dat globalisering (inclusief toerisme) een factor is die de verspreiding wereldwijd versterkt.

Oorzaken

De belangrijkste oorzaken van humane infectieziekten zijn bacteriën, virussen, parasieten en schimmels. Bacteriële infecties omvatten ziekten zoals tuberculose, cholera en salmonella. Virale infecties omvatten bijvoorbeeld influenza, HIV en COVID-19. Parasitische ziekten zoals malaria en schistosomiasis zijn ook belangrijke oorzaken van infectieziekten bij mensen, net als schimmelinfecties zoals candidiasis en aspergillose.

Naast deze micro-organismen spelen andere factoren een rol bij de verspreiding van infectieziekten. Slechte hygiëne, dichtbevolkte gebieden en internationale reizen dragen bij aan de verspreiding. Veranderingen in het milieu en klimaat kunnen eveneens invloed hebben op het optreden en de verspreiding van deze ziekten. Opwarming van de aarde kan bijvoorbeeld de leefgebieden van ziekteverspreidende insecten zoals muggen uitbreiden, waardoor ziektes zoals malaria en dengue zich naar nieuwe gebieden kunnen verspreiden.

Ontwikkelingen

Een belangrijke ontwikkeling in de context van humane infectieziekten is de opkomst van antibioticaresistentie. Dit maakt de behandeling van bacteriële infecties steeds moeilijker, wat leidt tot langere en ernstigere uitbraken. Tegelijkertijd hebben innovaties zoals mRNA-vaccins de snelheid en effectiviteit van vaccinontwikkeling aanzienlijk verbeterd, wat de gevolgen van ziekten kan verminderen, zoals duidelijk werd tijdens de COVID-19-pandemie. Tevens verbeteren digitale gezondheidstechnologieën de voorspellingsmodellen en het reactievermogen op uitbraken, waardoor gezondheidsautoriteiten sneller en nauwkeuriger kunnen reageren.

Verder zorgen globalisering en toegenomen mobiliteit ervoor dat infectieziekten zich sneller wereldwijd kunnen verspreiden, waardoor lokale uitbraken in korte tijd kunnen uitgroeien tot pandemieën. Daarnaast beïnvloedt klimaatverandering de verspreiding van vector-gedragen ziekten door het uitbreiden van de leefgebieden van muggen en andere vectoren, waardoor ziektes zoals malaria en dengue nieuwe regio's kunnen bereiken.

Voornamelijk op het vlak van de detectie en signalering van mogelijke uitbraken van ziekteverwekkers zijn er de laatste jaren gunstige ontwikkelingen geweest. Er worden steeds meer geavanceerde moleculaire technieken ingezet om in combinatie met bioinformatica sneller en nauwkeuriger diagnostiek te kunnen bedrijven om aard en omvang van de uitbraken te kunnen vaststellen. Daarnaast loopt er een geïntegreerde signaleringsstructuur tussen humane infectieziekten en besmettelijke dierziekten (de One Health aanpak). Deze signaleringsstructuur is ook gebruikt tijdens de COVID-19-pandemie.

Maatregelen

Preventief

- De meldingsplichtige infectieziekten zijn verdeeld over de groepen A1, A2, B1, B2 en C. Deze indeling is gebaseerd op de mate waarin dwingende maatregelen opgelegd kunnen worden om de bevolking te beschermen. Een infectieziekte valt in groep A1 als er een kans is dat de ziekte pandemisch wordt. Bij A1-infectieziekten kunnen persoonlijke en gezamenlijke maatregelen genomen worden om verspreiding van de ziekte te voorkomen.

- Algemene antivirale middelen en antibiotica, niet specifiek voor het betreffende virus of bacterie.
- GHOR/GGD'en hebben draaiboeken opgesteld die de effecten van een pandemie moeten beperken.
- Veel bedrijven en overheidsinstellingen hebben continuïteitsplannen opgesteld.
- Op basis van de recente ervaringen met de griepepidemie werkte de GHOR, in samenwerking met de ketenpartners, maatregelen uit (bijvoorbeeld cohortverpleging). De GHOR en partners kunnen deze maatregelen toepassen om de zorgcontinuïteit op peil te houden.

Reactief

- Een vaccin kan pas ontwikkeld worden tijdens de uitbraak van een pandemie. Vaccins kunnen dus niet voorkomen dat pandemieën uitbreken, maar wel de impact ervan beperken.
- In Zuidoost-Brabant fungeert tijdens een pandemie het Coördinatieorgaan Infectieziekten, waarin alle eerste- en tweedelijns zorgpartners zitting hebben. Het Coördinatieorgaan heeft als taak de situatie in de regio te monitoren, knelpunten te signaleren en maatregelen binnen de keten af te stemmen

Partners

De belangrijkste partners bij het beheersen van infectieziekten en pandemieën in de regio Zuidoost-Brabant zijn de GGD Brabant-Zuidoost, het RIVM, VRBZO, het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb), het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), en de Minister van Volksgezondheid. De GGD monitort en bestrijdt uitbraken door middel van bron- en contactonderzoek (BCO), testen en vaccinaties. Het RIVM biedt nationaal overzicht en ondersteuning, terwijl de Veiligheidsregio noodhulp en crisismanagement coördineert. Het CIb houdt toezicht op infectieziekten en geeft richtlijnen voor preventie en behandeling. Het ministerie van VWS en de Minister van Volksgezondheid leiden het nationale beleid, zorgen voor middelen, en communiceren met het publiek en internationale partners. Deze organisaties werken nauw samen om de volksgezondheid te beschermen en de impact van pandemieën te minimaliseren.

Perceptie

De perceptie van de samenleving in Nederland ten aanzien van infectieziekten, epidemieën en pandemieën is complex en beïnvloed door recente ervaringen, zoals de COVID-19-pandemie. Er is een verhoogde bewustwording en bezorgdheid, een algemeen vertrouwen in de gezondheidszorg, bereidheid tot vaccinatie, en bezorgdheid over de economische en sociaal-psychologische impact. Tegelijkertijd zijn er maatschappelijke discussies en polarisatie over de beste benaderingen om dergelijke crises aan te pakken.

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, pandemie.
Maakt zich wel eens zorgen: 69% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 45% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 46% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico 'infectieziekten' opgenomen. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 41% van de inwoners van de regio Zuidoost-Brabant vindt het risico 'infectieziekte' (zeer) waarschijnlijk, tegenover 49% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico's en dreigingen: 36% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het risico 'infectieziekten', tegenover 37% van de Nederlanders.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

Humane infectieziekten met epidemische of zelfs pandemische potentie zullen veel maatschappelijke aandacht trekken, vooral bij snelle verspreiding of een hoge mortaliteit. De maatschappelijke druk op autoriteiten om preventieve maatregelen te versterken en snel te reageren is vaak groot. Hierbij valt ook terug te denken aan de COVID-19-pandemie waarbij de overheid gedwongen werd om drastische maatregelen te nemen zoals lockdowns en reisbeperkingen.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Een grootschalige uitbraak van een infectieziekte kan verstrekkende gevolgen hebben op meerdere vlakken. De mate waarin de samenleving wordt ontwricht, hangt af van de ernst van de ziekte. Bij een pandemie kan de impact sterk variëren, afhankelijk van factoren zoals het aantal mensen dat ziek wordt, de complicaties die zich voordoen, de beschikbaarheid van antivirale middelen of antibiotica en de tijdige beschikbaarheid van een specifiek vaccin.

Een dergelijke uitbraak kan leiden tot een groot aantal sterfgevallen, zoals bij COVID-19 en Ebola, waarbij miljoenen mensen zijn gestorven. Veel mensen kunnen ook ernstige langdurige complicaties ervaren, zoals blijvende longschade door COVID-19. Kwetsbare groepen zoals jonge kinderen, ouderen, zwangeren en mensen met een verzwakt immuunsysteem zijn extra vatbaar voor infecties.

Infectieziekten die van persoon tot persoon overdraagbaar zijn, hebben doorgaans een grotere impact op de samenleving dan ziekten die niet op deze manier worden verspreid. Dit komt doordat ze zich snel kunnen verspreiden en grote aantallen mensen kunnen besmetten. Ziekten met ernstige complicaties en hoge sterfte leggen een zware druk op de gezondheidszorgsystemen. Ook wanneer veel mensen tegelijkertijd ziek worden, kunnen zorgsystemen overbelast raken, wat resulteert in tekorten aan bedden, personeel en medische voorraden, zoals tijdens de COVID-19-pandemie.

Economisch gezien nemen de zorgkosten aanzienlijk toe door de behoefte aan medische behandelingen, ziekenhuisopnames en noodhulp. Het massale aantal ziektegevallen en quarantaine leiden tot verlies van productiviteit en sluiting van bedrijven, met aanzienlijke economische gevolgen. Vele bedrijven moeten wellicht tijdelijk of permanent sluiten, met toename van werkloosheid en mentale gezondheidsproblemen tot gevolg.

Op sociaal vlak kunnen maatregelen zoals quarantaine en lockdowns grote verstoringen in het dagelijks leven veroorzaken, zoals duidelijk werd tijdens de COVID-19-pandemie. Hierbij is er een duidelijke koppeling met verstoring van delen van de vitale infrastructuur, bijvoorbeeld de beperkingen in het openbaar vervoer en internationale vluchten. Ook kan dit potentieel leiden tot sociaal-maatschappelijke impact, zoals polarisatie, afnemende solidariteit en rellen.

Politiek gezien kan een grootschalige uitbraak het lokaal en regionaal bestuur onder druk zetten. Overheden moeten snel en effectief handelen om de crisis te beheersen, wat kan leiden tot spanningen tussen inwoners en de overheid, en soms

tot maatschappelijke onrust. Een andere belangrijke factor is het gebrek aan effectieve behandelingen of vaccins. Wanneer deze middelen ontbreken, zoals aan het begin van de COVID-19-uitbraak, kan de angst en onzekerheid rondom de ziekte de crisis verergeren.

Waarschijnlijkheid

Volgens de RbRa valt op dat de waarschijnlijkheid van een griepepidemie hoog is. Dit is gebaseerd op het feit dat er bijna elk jaar een griepepidemie voorkomt, veroorzaakt door bestaande typen influenzavirussen. Hoewel een pandemie een lagere waarschijnlijkheid heeft, heeft deze wel een grotere impact op de nationale veiligheid. De jaarlijkse griepepidemieën zijn relatief voorspelbaar en worden veroorzaakt door bekende influenzavirussen, wat betekent dat de volksgezondheidssystemen meestal goed voorbereid zijn. Daarentegen zijn pandemieën veroorzaakt door nieuwe respiratoire virussen, zoals SARS-CoV-2, veel minder voorspelbaar. In de Rbra is de waarschijnlijkheid van het uitbreken van een pandemie door een nieuwe respiratoir en mens overdraagbaar virus gescoord als ‘enigszins waarschijnlijk’.

Illustratief scenario
Gedurende het griepseizoen breekt er een pandemie uit die ook Nederland en de regio Zuidoost-Brabant treft. Omdat deze pandemie in het griepseizoen plaatsvindt, duurt het enkele weken voordat de oorzaak is vastgesteld. Het blijkt om een nieuw van mens tot mens overdraagbaar respiratoir virus te gaan, waarvan de morbiditeit en mortaliteit hoger blijken te zijn dan bij COVID-19.

De infectieziektebestrijding wordt snel opgeschaald en er worden zeer restrictieve maatregelen getroffen, gebaseerd op onder andere de door COVID-19 opgedane ervaringen. De zorgsector in Zuidoost-Brabant, waaronder enkele ziekenhuizen, wordt ernstig geraakt en kan de toestroom van patiënten gedurende enkele maanden niet aan. Ook de ontwikkeling van medicijnen en vaccins loopt door allerlei wetenschappelijke problemen ernstige vertraging op.

Een zeer groot gedeelte van de Nederlandse bevolking, inclusief de inwoners van Zuidoost-Brabant, wordt ziek. Er zijn honderdduizenden ziekenhuisopnames en er vallen tienduizenden doden. De kosten zijn enorm, oplopend tot tientallen miljarden euro's, en het dagelijks leven wordt gedurende maanden tot een jaar ernstig verstoord. Verschillende sectoren vallen nagenoeg stil, met faillissementen en andere economische effecten tot gevolg.

Ook bepaalde vitale diensten en infrastructuur, zoals openbaar vervoer en nutsvoorzieningen, worden geraakt. In Zuidoost-Brabant ontstaan er voor enkele maanden tekorten aan acute zorg en levering van specifieke producten, wat zorgt voor grote onrust, angst en polarisatie onder de bevolking. In de maatschappij, zowel nationaal als regionaal, woedt een stevige discussie over aantasting van vrijheden en grondrechten. Mede daardoor vinden er met grote regelmaat demonstraties plaats vanuit verschillende belangengroepen, die soms leiden tot ernstige ongeregeldheden, rellen en plunderingen vanwege de strikte handhaving van de beheersmaatregelen.

9.3.9 Dierziekten

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Dierziekten, ook bekend als veterinaire ziekten, kunnen op verschillende manieren worden geclassificeerd. Grofweg zijn er twee hoofdgroepen: ziekten die van dier op mens overdraagbaar zijn (zoönosen) en ziekten die niet van dier op mens overdraagbaar zijn. Dierziekten die niet van mens op dier overdraagbaar zijn en ook in de regio Zuidoost-Brabant voorkomen zijn bijvoorbeeld mond-en-klauwzeer (MKZ) en varkenspest. Deze dierziekten zijn niet gevaarlijk voor de gezondheid van de mens. Zoönosen daarentegen kunnen ernstige gezondheidsrisico's voor mensen vormen en zijn vaak complexer te beheersen vanwege hun vermogen om tussen verschillende diersoorten en mensen te circuleren. Vogelgriep (aviaire influenza) en Q-koorts zijn hiervan voorbeelden uit het recente verleden. Binnen de groep zoönosen is er verder onderscheid te maken in infectieziekten waarbij de ziekteverwekkers alleen overgedragen worden van dier op mens (alleen dier-op-mens transmissie) en zich niet kunnen verspreiden van mens tot mens, of ziekteverwekkers die zich na overdracht van dier op mens wel mens overdraagbaar kunnen verspreiden (ook mens-op-mens transmissie). Zoönosen zijn impactvoller dan andere dierziekten vanwege hun vermogen om zowel dieren als mensen te infecteren, hun potentieel voor snelle en wijdverspreide verspreiding, en de ernstige economische en sociale gevolgen die ze kunnen veroorzaken.

De regio Zuidoost-Brabant is een belangrijke regio voor de landbouw en veeteelt in Nederland en kenmerkt zich door een hoge concentratie van (pluim)veehouderijen in een tevens dichtbevolkte regio. De intensieve landbouwpraktijken en de hoge dichtheid van veehouderijen kunnen bijdragen aan een snelle verspreiding van dierziekten. De nabijheid van vele veehouderijen maakt het lastiger om ziekte-uitbraken te beheersen en te beperken. Een nieuwe uitbraak van een van dier op mens overdraagbare infectieziekte van welke origine dan ook heeft hierdoor al snel grote gevolgen op het maatschappelijk leven.

Daarnaast heeft de regio Zuidoost-Brabant een goed ontwikkeld transportnetwerk, wat zowel voordelen als risico's met zich meebrengt. Het vervoer van dieren en dierlijke producten door de regio Zuidoost-Brabant kan bijdragen aan de verspreiding van ziekteverwekkers over lange afstanden. De intensieve handel binnen de regio Zuidoost-Brabant en met andere delen van Nederland en het buitenland verhoogt het risico op het binnenkomen van nieuwe ziekten.

Veel dierziekten vertonen seizoensgebonden patronen. Zo kunnen uitbraken van vogelgriep bijvoorbeeld vaker voorkomen in de wintermaanden wanneer vogels dichter bij elkaar worden gehouden en migreren. Parasitaire infecties zoals worminfecties kunnen pieken in de warmere maanden wanneer de omstandigheden gunstiger zijn voor de levenscyclus van de parasieten.

Demografische kenmerken

Risicogroepen zijn mensen die in de nabijheid van dieren of bedrijven wonen of verblijven. Ook mensen die beroepsmatig met vee in aanraking komen, zoals veehouders, dierenartsen, medewerkers vleesverwerkende industrie en laboratoriummedewerkers die werken met geïnfecteerde dieren of diermateriaal, hebben een verhoogd risico op blootstelling. Ook veehandelaren en medewerkers van dierentuinen, kinderboerderijen en dierenwinkels behoren tot deze groep. Personen met een verminderde weerstand (zoals ouderen, kinderen, immuungecompromitteerde of zwangeren) hebben een verhoogde kans op een ernstig beloop.

Casuïstiek en statistiek

In de winter van 2021-2022 werd Nederland getroffen door een ernstige uitbraak van vogelgriep, die ook de regio Zuidoost-Brabant zwaar trof. Deze uitbraak leidde tot massale slachtingen van pluimvee om de verspreiding van het virus te stoppen. Boerderijen moesten duizenden vogels ruimen, wat resulteerde in grote economische verliezen in de pluimveesector. De vogelgriep zorgde ook voor verstoringen in de voedselketen en leidde tot verhoogde prijzen van pluimveeproducten. Er werden strikte bioveiligheidsmaatregelen ingevoerd om verdere verspreiding te voorkomen. Naast de economische gevolgen hadden de maatregelen ook impact op de gemeenschap, waaronder psychologische stress voor boeren en arbeiders in de getroffen sectoren door verlies van inkomsten en de noodzaak om grote aantallen dieren te ruimen.

Een andere significante uitbraak in Nederland was die van Q-koorts tussen 2007 en 2010, met een piek in 2009. Deze ziekte, veroorzaakt door de bacterie Coxiella burnetii, wordt vooral verspreid door geiten en schapen. De regio Zuidoost-Brabant was een van de zwaarst getroffen gebieden, met duizenden menselijke infecties en meerdere sterfgevallen. De uitbraak leidde tot de ruiming van tienduizenden besmette dieren en had aanzienlijke economische gevolgen voor de getroffen boeren. Er werden strenge maatregelen ingevoerd, waaronder vaccinatie van geiten en schapen, verbeterde bioveiligheidsprotocollen en monitoringprogramma's om toekomstige uitbraken te voorkomen. De gevolgen waren niet alleen economisch van aard; veel mensen die besmet raakten met Q-koorts, kampten met langdurige gezondheidsproblemen, zoals vermoeidheid en chronische Q-koorts. Dit had aanzienlijke impact op hun kwaliteit van leven en zorgde voor extra druk op de gezondheidszorg in de regio.

Oorzaken

Dieren kunnen ziekteverwekkers (zoals virussen of bacteriën) op verschillende manieren doorgeven aan mensen. Een dier kan rechtstreeks een ziekteverwekker doorgeven aan de mens. Dit gebeurt bijvoorbeeld door het aaien of knuffelen van een dier, ook een krab of een beet kan iemand ziek maken. Verder kunnen mensen besmet raken door het eten van een besmet dierlijk product, zoals melk, vlees en eieren. Mensen kunnen ook indirect besmet worden door een dier: een hond of kat poept in de zandbak en dat komt aan de handen van een kind, in de ontlasting van de hond of kat kunne ziektekiemen zitten. Ook muggen, vliegen of teken kunnen mensen besmetten als ze een ziekteverwekker bij zicht dragen (zoals via een tekenbeet bij de ziekte van Lyme).

Objecten van belang

In de regio Zuidoost-Brabant zijn verschillende objecten van belang voor het beheer van dierziekten. Veehouderijen en boerderijen vormen vaak de bron van uitbraken zoals Q-koorts en vogelgriep. Slachthuizen en verwerkingsbedrijven spelen een cruciale rol in het beheersen van de verspreiding van ziektes via vlees en andere dierlijke producten. Markten en distributiecentra zijn knooppunten voor de handel in dieren en dierlijke producten, wat toezicht op de gezondheid van dieren essentieel maakt. Maar bijvoorbeeld ook natuurgebieden waar wilde dieren leven, kunnen dienen als reservoirs voor ziekten en vereisen monitoring en beheer om overdracht naar vee en mensen te voorkomen.

Ontwikkelingen

Belangrijke ontwikkelingen op het gebied van dierziekten zijn onder andere technologische innovaties zoals geavanceerde diagnostiek die snellere detectie en betere behandelingen mogelijk maken. Klimaatverandering speelt ook een rol, aangezien stijgende temperaturen en veranderende regenpatronen de leefgebieden van vectoren zoals muggen en teken uitbreiden, wat leidt tot vaker voorkomende ziekten zoals de ziekte van Lyme. Globalisering en internationale handel vergroten het risico op de introductie van nieuwe dierziekten, terwijl intensieve veehouderij de verspreiding van ziekten versnelt door de hoge dichtheid en het frequente transport van vee. Antibioticaresistentie, veroorzaakt door het

wijdverbreide gebruik van antibiotica, bemoeilijkt de behandeling van infecties en vormt een bedreiging voor de volksgezondheid. Tot slot benadrukt de 'One Health' benadering de verbondenheid van de gezondheid van mensen, dieren en het milieu, en bevordert samenwerking tussen verschillende sectoren om zoönotische ziekten effectief te bestrijden. Doelgroepen zijn dierenartsen, artsen, medewerkers van humane en veterinaire kennisinstituten en ander professionals die werkzaam zijn op het gebied van zoönosen of de risico's hierop.

Maatregelen

Preventief

Er kunnen diverse maatregelen getroffen worden om verspreiding te voorkomen en de omvang en impact te beperken:

- Uitgebreide screening door de veterinaire sector;
- Vaccineren van dieren zoals schapen en geiten tegen Q-koorts en leghennen tegen Salmonella;
- Bij de ruimtelijke ontwikkeling worden eisen gesteld aan de minimale afstand tussen veehouderijen en bebouwing;
- Strenge controles op luchthavens voorkomen dat exotische dieren (illegaal) het land worden binnengebracht.

Reactief

- Bij een vermoeden van een aangewezen besmettelijke dierziekte moet een dierhouder of dierenarts dit melden aan de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA);
- Bij een uitbraak van zoönosen bij pluimvee kan een ophokplicht worden ingesteld;
- Door regels in te stellen t.a.v. de afvoer van dierlijk materiaal bij een uitbraak van een zoönose, kan verspreiding worden voorkomen;
- (Preventief) ruimen kan een maatregel zijn om de impact te beperken. Groot knelpunt hierbij is de grote financiële schade en maatschappelijke onrust die hiermee gepaard gaat.

Partners

De uitbraak van dierziekten kan in verschijningsvorm sterk wisselen. Afhankelijk van de verschijningsvorm zijn verschillende actoren betrokken. Dit kunnen bijvoorbeeld ZLTO, de GGD en het RIVM zijn. Verschillende organisaties en bedrijven spelen een rol bij de bestrijding:

- De Rijksoverheid bepaalt het beleid om besmettelijke dierziekten tegen te gaan en te voorkomen;
- De NVWA is verantwoordelijk voor de bestrijding van deze dierziekten. De Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) werkt bij de bestrijding van dierziekten samen met de NVWA;
- Wageningen Bioveterinary Research (WBVR) doet laboratoriumonderzoek. Dit onderzoek moet uitsluitsel geven over dierziekten;
- Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) geeft advies over mogelijke gevaren voor de volksgezondheid.

Perceptie

Inwoners kunnen zich bewust zijn van het bestaan van dierziekten, vooral na grote uitbraken zoals vogelgriep en Q-koorts in het verleden. Dit kan leiden tot zorgen en angst bij inwoners, met name wanneer sprake is van een uitbraak. Er kan ook angst ontstaan voor bijvoorbeeld huisdieren en wilde dieren waarbij mensen zich zorgen maken over potentiële besmettingsbronnen.

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, dierziekten.
Maakt zich wel eens zorgen: 40% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.

Ik ben niet voorbereid: 84% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 17% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

De verwachting is dat de manifestatie van dierziekten zal leiden tot maatschappelijke aandacht en beroering. Dierziekten kunnen namelijk aanzienlijke gezondheidsrisico's voor mensen inhouden. Uitbraken zoals de vogelgriep hebben laten zien dat deze ziekten snel kunnen escaleren en een grote impact kunnen hebben op de maatschappij. De overheid en gezondheidsorganisaties zullen waarschijnlijk snel reageren op uitbraken met bestrijdende maatregelen zoals een ophokplicht. Deze maatregelen kunnen een aanzienlijke impact hebben op het dagelijks leven van mensen en leiden tot publieke discussie en soms controverse. Als de media aandacht besteed aan uitbraken van dierziekten kan dit leiden tot een verhoogde bewustzijn en bezorgdheid onder het publiek.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Indien een dierziekte uitbreekt in de regio Zuidoost-Brabant met een hoog besmettingsgevaar, kan dit grote gevolgen hebben. Om verdere verspreiding tegen te gaan, kunnen gebieden in hun geheel of gedeeltelijk worden afgesloten. Deze quarantainemaatregelen kunnen de bewegingsvrijheid van mensen en dieren beperken.

Bij dierziekten die overdraagbaar zijn op mensen, kunnen er slachtoffers vallen onder de bevolking. Dit is het geval bij zoönosen zoals Q-koorts, die in het verleden al tot veel menselijke infecties heeft geleid in Zuidoost-Brabant. De impact op de fysieke veiligheid van mensen is aanwezig, vooral omdat infecties vaak niet volledig te voorkomen zijn ondanks preventieve maatregelen. De gezondheidsimpact op dieren kan ook aanzienlijk zijn, met massale sterfte en ernstige verwondingen onder vee zoals runderen, varkens en pluimvee.

Economisch gezien kan een grootschalige uitbraak van een dierziekte leiden tot aanzienlijke kosten. Naast de directe verliezen in de veehouderij, kunnen bedrijven in aanverwante sectoren worden getroffen. Met name in het geval van zoönosen kan de maatschappelijke impact ook groot zijn, aangezien restrictieve maatregelen zoals quarantaine en bewegingsbeperkingen het dagelijks leven ernstig kunnen verstoren. Maar ook kan er sprake zijn van verdriet, onrust en woede onder getroffenen. Daarnaast verontwaardiging bij een deel van de bevolking (zorgen om dierenwelzijn of onrust vanwege de effecten van de maatregelen).

De milieu- en ecologische gevolgen van dierziekten kunnen tevens aanwezig zijn. Massale sterfte en preventieve slachting van dieren of uitbraken in wilde populaties, zoals bij vogelgriep, kunnen aanzienlijke ecologische verstoringen veroorzaken. Dit kan resulteren in verlies van biodiversiteit en veranderingen in landgebruik.

Waarschijnlijkheid

In de RbRa wordt de kans dat MKZ optreedt ingeschat als ‘waarschijnlijk’. Experts zijn echter van mening dat de kans op uitbraken van varkenspest of (niet-zoönotische) vogelgriep iets hoger is, namelijk respectievelijk ‘waarschijnlijk’ tot ‘zeer waarschijnlijk’. MKZ uitbraken gebeuren naar schatting eens per 20 jaar. Uitbraken van vogelgriep en Afrikaanse varkenspest komen vaker voor.

Illustratief scenario

Enkele dagen na de eerste berichtgeving van een Q-koortsuitbraak onder geiten in Frankrijk worden de eerste besmettingen in Zuidoost-Brabant geconstateerd. Dit zorgt direct voor sterke restricties binnen de veehouderijsector, aangezien meerdere diergroepen zoals geiten en schapen kunnen worden getroffen. In de twee weken na de eerste geconstateerde besmettingen in Nederland wordt duidelijk dat ook in andere delen van het land bedrijven besmet zijn geraakt. Er wordt besloten tot een algeheel vervoersverbod voor vee en dierlijke producten, en conform de Europese Verordening worden nationale en internationale handelsbeperkingen ingevoerd.

Om verdere verspreiding in te dammen, wordt bij alle gevoelige dieren noodvaccinatie toegepast. Na enkele maanden zijn in totaal 40 bedrijven besmet geweest en zijn tienduizenden geiten en schapen geruimd. Daarnaast zijn honderden mensen besmet geraakt en ondervinden klachten zoals koorts, hoofdpijn en vermoeidheid. In de regio Zuidoost-Brabant zijn strenge restricties van kracht geweest voor transport wat leidt tot economische verliezen in de veehouderijsector en daarbuiten. De kosten van de uitbraak worden geschat op 1,6 miljard euro.

De uitbraak veroorzaakt ook verdriet, onrust en psychische effecten onder de getroffen boeren, die al onder druk staan door andere factoren. Er is maatschappelijke verontwaardiging en woede, wat leidt tot enkele demonstraties van milieu- en dieractivisten.

9.3.10 Uitval / verstoring elektriciteitsvoorziening

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

De duur en omvang van uitval of verstoring van de elektriciteitsvoorziening kan variëren en is een belangrijke factor gelet op de gevolgen. Een kortdurende en regionale uitval van elektriciteit kan al leiden tot grote cascade-effecten als uitval van bijvoorbeeld openbaar vervoer en IT netwerken. Verreweg de meeste gevallen van elektriciteitsuitval worden binnen twee uur verholpen en leiden niet tot maatschappelijke ontwrichting. Grootschalige volledige uitval leidt tot ernstige economische en, afhankelijk van de duur, mogelijk ook tot fysieke schade en maatschappelijke onrust. Gezien het belang van vitale infrastructuur zijn er vaak maatregelen getroffen voor eventuele uitval of verstoring van deze processen. Echter, bij een langere duur van uitval of verstoring kunnen deze maatregelen het ook begeven en kunnen de gevolgen een stuk groter zijn. Daarnaast kan het seizoen waarin de uitval of verstoring van de elektriciteitsvoorziening plaatsvindt invloed hebben op aard van de gevolgen. Zo zullen in de winter bijvoorbeeld problemen gaan ontstaan doordat inwoners zonder verwarming komen te zitten, in de zomer leidt het tot uitvallen van airconditioning en koelingen.

Casuïstiek en statistiek

De meeste verstoringen of uitval betreffen doorgaans relatief kleine gebieden en worden binnen twee uur door Enexis verholpen. Grootschalige verstoringen van de elektriciteitsvoorziening in Nederland zijn zeldzaam, er zijn dan ook niet veel voorbeelden van bekend. In 2006 is een grote blackout geweest die zich over een groot deel van West Europa uitstrekte. Oorzaak van die verstoring was het afschakelen van een 380 kV transport kabel over de Ems resulterend in een onbalans in het Europese hoofdelektriciteitsnet waardoor in een groot deel van Duitsland, Nederland, België, Frankrijk, Spanje en Portugal het elektriciteit netwerk uitviel. De uitval had gevolgen voor 15 miljoen mensen. Herstel van het netwerk heeft tussen 30 minuten en 2 uur geduurd.
Een ander meer regionaal voorbeeld is uit 2007 waarbij door een helikopter van de luchtmacht een hoogspanningskabel werd geraakt en beschadigd, resulterend in een blackout van twee dagen in de Betuwe. Meer recent werd in 2015 een regionale blackout veroorzaakt door het uitschakelen van een 380 kV substation in Diemen, door een kortsluiting en onjuist menselijk handelen. Meer dan een miljoen huishoudens zaten zonder stroom, trein en vliegverkeer in de randstad lagen plat en vele instellingen (o.a. ziekenhuizen) ondervonden hinder. De effecten van de stroomstoring houden vaak veel langer aan dan de storing zelf.

Crises in de elektriciteitsvoorziening hebben een aantal kenmerkende aspecten. Wanneer een elektriciteitsuitval grootschalig of zeer complex is, kan de oorzaak mogelijk niet direct worden vastgesteld. Zolang de oorzaak onbekend is, is het voor netbeheerders moeilijk om de hersteltijd in te schatten. Tijdens een crisis in de elektriciteitsvoorziening kan de crisisorganisatie zelf ook worden getroffen in haar functioneren. Verder treft een dergelijke crisis onmiddellijk het fysieke domein en heeft potentieel grote impact op de maatschappij door de verstoring van vitale processen. De gevolgen van een grote uitval in de elektriciteitsvoorziening kunnen doordringen in alle onderdelen van de samenleving.

Oorzaken

Aan een uitval of verstoring van de elektriciteitsvoorziening kunnen verschillende oorzaken ten grondslag liggen. Grofweg is onderscheid te maken in systeemfalen en externe omstandigheden, die weer verder onder te verdelen zijn in natuurlijke oorzaken en onbedoeld en moedwillig menselijk handelen. Systeemfalen kan optreden doordat het systeem buiten de specificatie (ontwerpgrenzen) wordt gebruikt of door slijtage en/of veroudering. Externe omstandigheden kunnen weer worden opgesplitst in natuurlijke fenomenen (bijvoorbeeld extreem weer) of menselijke oorzaken. De menselijke oorzaken kunnen worden onderverdeeld in onbedoelde effecten van handelen (fouten) of moedwillig

handelen (sabotage, aanslag), waarbij dit door een eenling, groepen of statelijke actoren kan worden gedaan. Met name opzettelijk menselijk handelen is via digitale kanalen mogelijk (cybercrime/terrorisme).

Objecten van belang

Objecten die van belang zijn, hebben onder andere betrekking op gezondheid, openbare orde en veiligheid, vitale infrastructuur en kritische bedrijfsprocessen.

Voor de gezondheid is het essentieel dat ziekenhuizen en zorginstellingen goed beschermd zijn tegen stroomuitval. Uitval van medische apparatuur kan levensbedreigende situaties veroorzaken. Wat betreft de openbare orde en veiligheid moeten politiebureaus, brandweerkazernes en gemeentehuizen goed beschermd zijn tegen stroomuitval. Zonder stroom kunnen hun operaties ernstig belemmerd worden, wat de openbare orde en veiligheid in gevaar brengt.

Vitale infrastructuur zoals telecommunicatie- en ICT-infrastructuren, waaronder mobiele telefoonmasten en datacenters, zijn kwetsbaar. Deze systemen zijn cruciaal voor communicatie en dataverkeer. Zonder stroom kunnen ze niet functioneren, wat leidt tot communicatieproblemen en verstoringen in de dataverwerking.

Waterzuiveringsinstallaties en gemalen zorgen voor schoon drinkwater en de afvoer van afvalwater. Een stroomuitval kan hier leiden tot ernstige gezondheids- en milieuproblemen. Ook verkeerssystemen, zoals verkeerslichten en matrixborden, zijn afhankelijk van elektriciteit. Uitval of verstoring van de elektriciteitsvoorziening kan dan ook leiden tot verkeersopstoppingen en een toename van verkeersongelukken. Daarnaast kunnen stuwen, gemalen en sluizen niet meer op afstand worden aangestuurd, wat risico’s voor de waterbeheerinfrastructuur met zich meebrengt.

Kritische bedrijfsprocessen zoals financiële systemen, waaronder banken, geldautomaten en elektronisch betalingsverkeer, vereisen elektriciteit. Uitval kan economische verstoringen veroorzaken en leiden tot onrust. Benzinestations kunnen zonder stroom niet functioneren, wat kan leiden tot brandstoftekorten.

Ontwikkelingen

In de komende decennia zal de elektriciteitsvoorziening in Nederland ingrijpende veranderingen ondergaan, hoofdzakelijk vanwege de energietransitie. Hiermee samenhangende ontwikkelingen zijn de verdere digitalisering van de maatschappij en het elektriciteitsnet en de toename van “Internet of Things” (IoT), waardoor tal van gebruiksfuncties, zoals toegang, signalering, bediening en beveiliging van voorzieningen, kunnen uitvallen bij verstoring van de elektriciteitsvoorziening. Deze ontwikkelingen vertalen zich in nieuwe en verschuivende risico’s en kwetsbaarheden, waarbij naar verwachting de kans op verstoringen en de omvang daarvan (qua duur en geografische schaal) zullen toenemen. Met de verdere elektrificatie van de energievoorziening, zoals bijvoorbeeld vervoer en de energie-intensieve industrie, en de grotere afhankelijkheid van IT, zal naar verwachting de impact van verstoringen ook toenemen. Verder wordt ook de toename van duurzame en decentrale opwekking, waardoor de besturing van het netwerk complexer wordt, gezien als een factor die tot meer en omvangrijkere verstoringen van de elektriciteitsvoorziening kan leiden. Daarnaast wordt een toename van cyberaanvallen verwacht en tot slot wordt de kans op stroomstoringen ook groter als gevolg van klimaatverandering.

Maatregelen

Preventief

- Er is een Coördinatieplan (CP) Uitval elektriciteitsvoorziening. Het doel van dit plan is het voorbereiden van een gecoördineerde incidentbestrijding bij uitval van de elektriciteitsvoorziening en het vastleggen van taken en

verantwoordelijkheden van betrokken functionarissen. In het plan wordt de basis voor de alarmering, opschaling en inzet in de eerste fase bepaald.

Reactief

- Bij uitval van elektriciteit kunnen noodstroomvoorzieningen worden geplaatst. Het leveren van noodstroomvoorzieningen is geen wettelijke taak van de netbeheerder, maar Enexis treedt wel coördinerend op bij het voorzien in noodstroomaggregaten. De gemeenten zijn verantwoordelijk voor het bepalen van de aansluitvolgorde van de noodstroomaggregaten in de noodplannen (NSA-lijsten).

Partners

De landelijke netbeheerder van het hoofdtransportnet van elektriciteit is TenneT. Tennet is verantwoordelijk voor de energiebalans in Nederland en de uitwisseling met het buitenland. Zij zijn bevoegd om af te schakelen in het elektriciteitsnetwerk indien er sprake is van onbalans. Elektriciteit wordt door TenneT onder hoogspanning getransporteerd naar verdeelstations waar overdracht plaatsvindt naar regionale netbeheerders. De regionale netbeheerder in de regio Zuidoost-Brabant is Enexis. Enexis zorgt dat de elektriciteit verder gedistribueerd en afgeleverd wordt bij de afnemers. Ook zijn zij verantwoordelijk voor het registreren van storingen, het herstellen van onderbrekingen, het verstrekken van informatie over onderbrekingen en het treffen van maatregelen bij onvoorziene situaties. Bij uitval of verstoring van de elektriciteitsvoorziening is Enexis in eerste instantie het aanspreekpunt voor de hulpdiensten. Bij langdurige uitval kan behoefte aan noodstroomvoorziening ontstaan. Enexis treedt vanuit zijn rol als netwerkbeheerder coördinerend op bij het voorzien in aggregaten. De gemeenten zijn verantwoordelijk voor het bepalen van de aansluitingsvolgorde van de noodstroomaggregaten in de noodplannen (NSA-lijsten). Eerste prioritering is zorg voor gezondheid en openbare orde en veiligheid. Daarna vitale infrastructuur en kritische bedrijfsprocessen.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, verstoring energievoorziening.
Maakt zich wel eens zorgen: 38% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 59% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 24% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘stoppen van vitale processen’ opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen de uitval val de elektriciteitsvoorziening, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 14% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat ‘vitale processen stoppen’, tegenover 24% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 42% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het stoppen van vitale processen, tegenover 44% van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

De elektriciteitsvoorziening is essentieel voor het functioneren van de Nederlandse maatschappij. De volledige samenleving is afhankelijk van stroom; de gehele maatschappij draait erop, waardoor het van levensbelang is. Bij uitval van elektriciteit kan er na enkele uren al een complete maatschappelijke ontwrichting ontstaan met ingrijpende gevolgen.

De impact van een stroomuitval varieert afhankelijk van de duur en omvang. Deze impact manifesteert zich op verschillende gebieden, waaronder maatschappelijke ontwrichting, economische ontwrichting en cascade-effecten zoals de uitval van gas of telecommunicatie. De omvang van de impact hangt tevens af van het soort gebruikers dat getroffen is, zoals kwetsbare groepen en industrie, evenals het tijdstip en de weersomstandigheden. Een langdurige stroomstoring kan tot grote maatschappelijke ontwrichting leiden, maar de precieze effecten zijn moeilijk te voorspellen vanwege de vele factoren die hierbij een rol spelen.

Grootschalige volledige uitval veroorzaakt ernstige economische schade en, afhankelijk van de duur, mogelijk ook fysieke schade en maatschappelijke onrust. Uitval van elektriciteit heeft daarnaast impact op andere vitale sectoren. Vitale processen zijn afhankelijk van elektriciteit, en ook niet-vitale processen worden steeds afhankelijker. Dit betekent dat stroomuitval grote maatschappelijke gevolgen kan hebben. Veel effecten treden direct op en de impact op verschillende vitale processen wordt vaak al binnen enkele uren merkbaar. Grootschalige elektriciteitsuitval kan zoveel sectoren raken dat de gevolgen omvangrijk zijn.

Bij storing of uitval van de elektriciteitsvoorziening is er een grote kans op uitval van vaste en mobiele telefonie, internet en TV na uitputting van de nood stroomvoorziening via accu's, in het getroffen gebied en daar buiten als er afhankelijkheid is van een centraal telecommunicatie station in het getroffen gebied. Huishoudens kunnen vaak geen gebruik maken van deze noodvoorzieningen omdat het modem van de telecommunicatie aanbieder in huis geen stroom meer heeft. Zendmasten vallen uit na ongeveer 2 uur, waardoor mobiel bellen onmogelijk wordt en telefoonverkeer ontregeld raakt. Dit leidt vaak tot computerstoringen, met ingrijpende gevolgen omdat veel bedrijven en instellingen afhankelijk zijn van ICT. Communicatieverbindingen vallen weg, betalingsverkeer wordt onmogelijk en bedrijven en dienstverleners zijn onthand. Een plaatselijke storing kan snel een kettingreactie veroorzaken.

Waterzuiveringsinstallaties en gemalen zijn verantwoordelijk voor schoon drinkwater en de afvoer van afvalwater. Een stroomuitval kan ernstige gezondheids- en milieuproblemen veroorzaken. Stuwen, gemalen en sluizen kunnen zonder stroom niet meer op afstand worden aangestuurd, wat risico's voor de waterbeheerinfrastructuur met zich meebrengt.

Kritische bedrijfsprocessen zoals financiële systemen, waaronder banken, geldautomaten en elektronisch betalingsverkeer, vereisen elektriciteit. Uitval kan economische verstoringen veroorzaken en leiden tot onrust. Zonder elektriciteit kunnen benzinestations niet functioneren, wat kan leiden tot brandstoftekorten. Computerstoringen door stroomuitval hebben ingrijpende gevolgen, omdat veel bedrijven en instellingen afhankelijk zijn van ICT. Communicatieverbindingen vallen weg, betalingsverkeer wordt onmogelijk en bedrijven en dienstverleners zijn onthand. Een plaatselijke storing veroorzaakt al snel een kettingreactie, wat leidt tot brede maatschappelijke en economische ontwrichting.

Ten slotte kan stroomuitval indirect gevolgen hebben voor het behoud van cultureel erfgoed. Musea, archieven en andere instellingen die afhankelijk zijn van elektriciteit voor klimaatregeling en beveiliging, kunnen door stroomuitval schade ondervinden aan waardevolle collecties.

Waarschijnlijkheid
De meeste verstoringen of uitval van de elektriciteitsvoorziening betreffen doorgaans relatief kleine gebieden en worden veelal binnen twee uur door Enexis verholpen. Grootschalige verstoringen van de elektriciteitsvoorziening zijn zeldzaam. In de komende decennia zal de elektriciteitsvoorziening in Nederland echter ingrijpende veranderingen ondergaan, voornamelijk als gevolg van de energietransitie en verdere digitalisering. Deze veranderingen brengen nieuwe risico's en kwetsbaarheden met zich mee. Bovendien verhogen cyberaanvallen en klimaatverandering de kans op uitval of verstoring, wat naar verwachting zal leiden tot een toename van dergelijke incidenten.

=

Illustratief scenario

In een groot deel van regio Zuidoost-Brabant valt de stroom uit waardoor meer dan de helft van de inwoners in de regio zonder stroom komen te zitten. Aanvankelijk gaat men ervan uit dat de stroom na enkele uren weer zou zijn hersteld. Enexis geeft aan dat het onduidelijk is hoe lang het zal duren voor de elektriciteitsvoorziening weer is hersteld.

De uitval heeft onmiddellijk grote gevolgen op het dagelijks leven. Mobiele netwerken en internetvoorzieningen vallen na enkele uren uit. Elektrische apparaten met een accu, zoals mobiele telefoons en laptops, maar ook medische thuisapparatuur en elektrische auto's kunnen enkele uren functioneren, maar vallen vervolgens ook uit.
Het toonbankbetalingsverkeer raakt verstoord, waardoor men niet meer kan afrekenen in onder andere supermarkten en apotheken. Ook contant geld opnemen is niet meer mogelijk door de uitval van pinautomaten. Het treinverkeer valt uit, wat voor grote drukte op de stations zorgt. Het verkeer op de wegen loopt vast vanwege het uitvallen van matrixborden, verkeerslichten en op afstand bestuurbare infrastructuur als bruggen. Eindhoven Airport ligt buiten het gebied waar de stroom is uitgevallen, maar raakt wel ontregeld door het vastlopen van de snelwegen en de treinen.

Een dag na de uitval vallen meer nutsvoorzieningen uit; de verwarming doet het niet meer en in sommige delen van de regio Zuidoost-Brabant komt er geen water meer uit de kraan. Er ontstaan ook problemen met de noodstroomvoorzieningen bij vitale objecten, omdat de aanvoer van diesel ontregeld is geraakt. Zo zijn in de meeste ziekenhuizen in het getroffen gebied de noodaggregaten aangeslagen na de uitval. Deze kunnen ongeveer 24 uur stroom verzorgen voordat ze moeten worden aangevuld. De ziekenhuizen anticiperen op de mogelijkheid dat de verstoring enkele dagen kan duren door spoedtransporten te organiseren om hun patiënten naar andere ziekenhuizen over te brengen naar niet-getroffen gebieden. Ook neemt de druk op de ziekenhuizen toe door het falen van medische thuisapparatuur; hierdoor moeten verschillende mensen worden opgenomen.

Ook overheidssystemen worden geraakt door de verstoring. Hierdoor komt de dienstverlening van een aantal gemeenten stil te liggen. Het duurt uiteindelijk een dag om een de stroomvoorziening in het getroffen gebied weer op gang te brengen met behulp van noodoplossingen. Er moet echter nog wel geprioriteerd worden voor de verdeling van elektriciteit. Het duurt vervolgens twee dagen tot de elektriciteitsvoorziening weer volledig functioneert.

9.3.11 Uitval / verstoring gas- / warmtevoorziening

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

De maatschappelijke gevolgen van een verstoring van de gasvoorziening zijn sterk afhankelijk van de tijdsduur, de weersomstandigheden en de omvang van de uitval of verstoring. In het winterseizoen zal er meer afhankelijkheid zijn van de gasvoorziening. Bij langdurige uitval of verstoring van het gasnet in een koude periode kunnen de CV- en waterinstallaties stuk vriezen. De gevolgen van een uitval of verstoring van de gasvoorziening zijn hierdoor over het algemeen groter in het winterseizoen.

Demografische kenmerken

Vooral ouderen en verminderd zelfredzamen zijn, in een strenge winterperiode, meer kwetsbaar in geval van een uitval of verstoring van de gasvoorziening.

Casuïstiek en statistiek

In de regio Zuidoost-Brabant komt gasuitval niet vaak voor. Historisch gezien zijn er weinig meldingen van langdurige of grootschalige verstoringen in de gasvoorziening. De meeste incidenten die plaatsvinden zijn kortstondig, worden snel opgelost door de netbeheerders en hebben geen grote impact op de samenleving. Gasuitval komt vele malen minder frequent voor dan elektriciteitsuitval.

Oorzaken

Aan een langdurige uitval of verstoring van de gasvoorziening kunnen diverse oorzaken ten grondslag liggen. Voorbeelden hiervan zijn natuurlijke oorzaken als gevolg van weersomstandigheden (bijvoorbeeld door storm), technische oorzaken (bijvoorbeeld falen van systemen, slijtage, enzovoorts), menselijke fouten (bijvoorbeeld graafwerkzaamheden) of zelfs opzettelijke oorzaken (bijvoorbeeld moedwillige vernieling of sabotage). Voornamelijk ontstaan storingen van de gasvoorziening als gevolg van het falen van een gasleiding. Vaak veroorzaakt dit eenzelfde probleem, namelijk een beperking in het transport van gas in het gasnet naar de markt. De vraag naar gas blijft, waardoor een situatie ontstaat waarin de toevoer van gas (langdurig) kleiner is dan de afname van gas. Een gevolg hiervan is een afnemende druk in het gasnet. Bij een te lage druk komen afnemers zonder gas te zitten. Tevens veroorzaakt dit problemen in de gasnetten van de regionale netbeheerders, omdat de gasnetten van regionale netbeheerders van minder kwaliteit zijn waardoor inwatering mogelijk is.

Objecten van belang

De aardgasvoorziening en -infrastructuur zijn belangrijk voor Nederland. In vrijwel alle sectoren wordt aardgas verbruikt, waardoor de maatschappelijke afhankelijkheid van de gasvoorziening groot is. De meeste woningen en gebouwen in Nederland zijn aangesloten op het aardgasnet. Huishoudens gebruiken aardgas voor ruimteverwarming en koken. Veel industriële processen worden door aardgas ondersteund en ook de glastuinbouw maakt gebruik van aardgas. Beide zijn belangrijke sectoren voor de regio Zuidoost-Brabant. Als gevolg van een uitval of verstoring kan dan ook economische schade ontstaan vanwege het stil komen te liggen van bedrijfsprocessen.

Ontwikkelingen

Door de verminderde binnenlandse winning van aardgas (sluiting van het Groningengas) wordt de afhankelijkheid van de Nederlandse samenleving en economie van de import van aardgas groter. Een groot deel van het geïmporteerde

aardgas is niet direct geschikt voor alle Nederlandse eindgebruikers en alleen geschikt voor industriële toepassingen zoals aardgasgestookte elektriciteitscentrales. Hierdoor zijn additionele installaties benodigd om een deel van het geïmporteerde gas om te zetten naar de gassamenstelling waarop huishoudelijke installaties zoals cv-ketels en gasfornuizen zijn ontworpen. Daarmee is de kwetsbaarheid van de gasvoorziening toegenomen.

Algemeen geldt dat netwerken van onderling verbonden systemen steeds complexer worden. Daarnaast wordt de gasvoorziening op termijn meer afhankelijk van geopolitieke ontwikkelingen en dat zou tot een toename van de waarschijnlijkheid van een verstoring kunnen leiden. Tot slot kan de beschikbaarheid van voldoende technisch personeel om storingen snel op te lossen een zorgpunt worden.

Naar verwachting wordt de impact van verstoring in de gasvoorziening op termijn wel kleiner door de energietransitie. De inzet op transitie van fossiele brandstoffen naar duurzame energiebronnen zorgt er voor dat steeds meer gebruik wordt gemaakt van elektriciteit in plaats van bijvoorbeeld gas of olie.

Maatregelen

Preventief

- Het Nationaal Crisisplan Gas (NCP-G) geeft op hoofdlijnen inzicht in en een overzicht van de bestaande afspraken op Europees, nationaal, regionaal en lokaal niveau, gericht op de beheersing van (dreigende) crisis als gevolg van een tekort van aardgas met aanzienlijke maatschappelijke gevolgen. Het plan is een leidraad en beschrijft op hoofdlijnen de crisisaanpak op rijksniveau, de samenwerking en aansluiting met betrokken publieke en private partners en netwerken op internationaal en regionaal niveau.
- Er is een Coördinatieplan (CP) Uitval elektriciteitsvoorziening. Het doel van dit plan is het voorbereiden van een gecoördineerde incidentbestrijding bij uitval van de elektriciteitsvoorziening en het vastleggen van taken en verantwoordelijkheden van betrokken functionarissen. In het plan wordt de basis voor de alarmering, opschaling en inzet in de eerste fase bepaald.
- De netbeheerders en de politie maken afspraken omtrent de bewaking en beveiliging van in de regio gelegen kwetsbare gasgerelateerde objecten.

Reactief

- De landelijk netbeheerder GTS informeert de RNB's en het Ministerie van EZK over (dreigende) verstoringen van de gasvoorziening die ernstig genoeg zijn om er als landelijk netbeheerder voor op te schalen. Zowel bij reguliere, beperkte als bij ernstige verstoringen in de aardgaslevering informeren of alarmeren de regionale netbeheerders ook de veiligheidsregio's.

Partners

Gasunie Transport Services (GTS) is aangewezen als netbeheerder van het landelijke gastransportnet. GTS is verantwoordelijk voor het beheer, de werking en de ontwikkeling van het landelijk aardgastransportnet in Nederland. De regionale netbeheerder (verantwoordelijk voor het beheer van één of meer elektriciteits- en gasnetten anders dan de landelijke netten) in de regio Zuidoost-Brabant is Enexis. Het landelijke gastransportnet bestaat uit een Hoofd Transportleidingnet (HTL-net) en een Regionaal Transportleidingnet (RTL-net), beide voor het transport van twee (gescheiden) gassoorten:

- Laagcalorisch gas, oftewel Gronings gas, bestemd voor de regionale netbeheerders, industrie en export
- Hoogcalorisch gas, bestemd voor industrie en export (alleen via het HTL-net).

In de regio Zuidoost-Brabant verzorgt Enexis de distributie naar de kleinverbruikers, MKB en (nog) kleinere industrie. Bij uitval of verstoring van de gasvoorziening is de afspraak dat de Enexis in eerste instantie aanspreekpunt is voor de hulpverleningsdiensten.

GTS beschikt over het actuele landelijke beeld met betrekking tot de gasvoorraad in het landelijke net. De afzonderlijke netbeheerders beschikken over het beeld van de gasvoorziening van het eigen regionale net.
Bij gasschaarste treft GTS zo nodig en waar mogelijk eigen herstelmaatregelen.

Perceptie
Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, verstoring energievoorziening.
Maakt zich wel eens zorgen: 38% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 59% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 24% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘stoppen van vitale processen’ opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen de uitval van de gas- warmtevoorziening, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 14% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat ‘vitale processen stoppen’, tegenover 24% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 42% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het stoppen van vitale processen, tegenover 44% van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Verstoring van de gasvoorziening kan gevolgen hebben voor de regio Zuidoost-Brabant en haar inwoners. Inwoners en organisaties zijn namelijk afhankelijk van gas. De omvang en duur van de verstoring is bepalend voor de gevolgen, alsook de weersomstandigheden. De kans op slachtoffers door uitval van de gasvoorziening is klein. Als gevolg van gasuitval, zal bijvoorbeeld de verwarming niet meer werken. Dit is niet een direct levensbedreigend gevolg. De impact van een gasuitval zal het grootst zijn voor kwetsbare groepen, zoals ouderen en zieken.

Ook kunnen de gevolgen voor bepaalde bedrijven aanzienlijk zijn, aangezien veel industrieën en commerciële ondernemingen afhankelijk zijn van gas voor hun productieprocessen en verwarming. Bij een langdurige gasuitval kunnen deze bedrijven stil komen te liggen, wat kan leiden tot aanzienlijke economische schade.
Verstoringen in kritieke diensten, zoals ziekenhuizen en zorginstellingen, kunnen ernstige gevolgen hebben voor de volksgezondheid. Ziekenhuizen en zorginstellingen zijn afhankelijk van gas voor verwarming. Uitval of verstoring kan vooral problematisch zijn tijdens een gezondheidscrisis of pandemie, wanneer de vraag naar medische diensten hoog is.

Het dagelijks leven van mensen wordt in beperkte mate verstoord bij uitval van de gasvoorziening. Het voornaamste probleem voor inwoners is dat ze wellicht niet kunnen koken en de verwarming niet aan kan. De impact op het dagelijks leven is beperkt en in geval van de meeste storingen ook maar voor een beperkt aantal huishoudens aan de orde. Daarnaast zorgt de energietransitie ervoor dat er steeds minder gebruik wordt gemaakt van gas, zowel door organisaties als huishoudens. De verwachting is daarom ook dat de gevolgen van een verstoring van de gasvoorziening steeds kleiner worden. Net als bij elektriciteit is het beheer van de gasvoorziening in handen van private partijen. Verstoring van de gasvoorziening zal dus niet (direct) resulteren in een aantasting van de legitimiteit van de overheid. De gevolgen van een gasverstoring zijn over het algemeen hinderlijk maar niet direct levensbedreigend. Daarnaast is een verstoring van de gasvoorziening meestal snel verholpen. Dit maakt dat de sociaal psychologische impact over het algemeen beperkt blijft.

Als de gasvoorziening langdurig uitvalt en het klimaatbeheersingssysteem uitvalt, kunnen waardevolle kunstobjecten beschadigd raken. Echter zal de impact op de rest van het cultureel erfgoed, zoals monumentale panden, klein zijn.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van gasvoorzieningsuitval in Nederland is toegenomen door verminderde binnenlandse productie, afhankelijkheid van geïmporteerd gas, geopolitieke spanningen en complexere netwerken. Ondanks maatregelen zoals verhoogde gasopslag en diversificatie van leveranciers, blijven deze risico's aanwezig, vooral bij extreme kou en geopolitieke spanningen. Echter, door de energietransitie zal deze waarschijnlijkheid op de lange termijn afnemen.

Illustratief scenario
Tijdens graafwerkzaamheden ergens in de regio Zuidoost-Brabant raakt een gasleiding beschadigd. Dit leidt tot een groot gaslek en noodzaakt een onmiddellijke afsluiting van de gasvoorziening om explosiegevaar te voorkomen. De uitval treft een groot deel van Zuidoost-Brabant. Het incident vindt plaats in het midden van een koude winterperiode, met temperaturen die 's nachts dalen tot -5°C.

Duizenden huishoudens zitten plotseling zonder verwarming en warm water. In de vrieskou stijgt het risico op gezondheidsproblemen, vooral voor kwetsbare groepen zoals ouderen en kinderen.

Ziekenhuizen en zorginstellingen moeten noodgedwongen overschakelen op hun noodvoorzieningen. Dit vermindert de capaciteit en efficiëntie van zorgverlening aanzienlijk. Patiënten met ernstige aandoeningen lopen extra risico, en verzorgingshuizen moeten noodmaatregelen treffen om hun inwoners warm te houden. Bedrijven die gas gebruiken voor hun productieprocessen komen stil te liggen, wat resulteert in economische verliezen en mogelijk banenverlies. Commercieel vastgoed zonder verwarming wordt onbruikbaar, wat zakelijke activiteiten verstoort. De glastuinbouwsector, een belangrijke economische pijler in de regio Zuidoost-Brabant, wordt zwaar getroffen doordat kassen zonder verwarming niet functioneren, wat leidt tot verlies van oogsten.

Gemeentehuizen, scholen en politiebureaus worden onbruikbaar zonder verwarming, wat leidt tot verstoringen in publieke diensten en administratieve processen. Gemeenten moeten noodopvangfaciliteiten opzetten voor mensen die niet in hun koude huizen kunnen blijven. Ondertussen verhoogt het gebruik van alternatieve verwarmingsmethoden, zoals open vuur of onveilige elektrische kachels, het risico op brand.

De economische schade door de stillegging van productie- en bedrijfsprocessen is aanzienlijk. Herstelwerkzaamheden en compensatie voor gedupeerde klanten brengen extra kosten met zich mee. Direct na het incident werken netbeheerders en hulpdiensten intensief samen om de schade te herstellen. Het duurt enkele dagen voordat de gasvoorziening volledig is hersteld.

9.3.12 Uitval / verstoring data en telecommunicatie

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Telecommunicatie en ICT zijn verweven, maar het zijn eigenstandige domeinen. Voor telecommunicatie geldt dat er een aantal aanbieders is; uitval is daarmee relatief snel te herleiden naar een leverende partij. ICT is vele malen complexer: het zoeken naar een oorzaak is als zoeken naar een speld in de hooiberg. De Telecominfrastructuur is in Nederland voor een belangrijk gedeelte in handen van drie partijen: KPN, VodafoneZiggo en Odido. ICT is veel breder dan telecom en telt een zeer groot aantal aanbieders. Van die infrastructuur zijn andere telecom- en ICT-dienstverleners en de overheid afhankelijk.

Nederland heeft een uitgebreide dekking van vaste en mobiele netwerken, met de belangrijkste providers KPN, VodafoneZiggo en Odido die 4G en 5G-diensten aanbieden. Deze netwerken dekken vrijwel het hele land, inclusief landelijke en stedelijke gebieden. KPN heeft de taak om de voor hulpdiensten belangrijke netwerken in stand te houden en zorg te dragen voor een hoge vorm van betrouwbaarheid en beschikbaarheid. Dit betreft het alarmnummer 112, de Nood Communicatie Voorziening (NCV) en NL Alert.
Netwerkcentrales en datacenters spelen een cruciale rol in de telecommunicatie-infrastructuur. Ze verwerken en routeren het dataverkeer en zijn strategisch verspreid over het land. Eindhoven fungeert als een knooppunt met verschillende datacenters en netwerkcentrales. Deze faciliteiten zijn cruciaal voor de verwerking en routering van dataverkeer in de regio Zuidoost-Brabant.

Uitval of verstoring van data en telecommunicatie kan een groot gebied treffen, dit is niet gemeente- of regiogrens gebonden.

De duur van een verstoring of uitval heeft een significante invloed op de ernst en breedte van de gevolgen. Korte uitvalperiodes leiden meestal tot beperkte schade en ongemakken, terwijl langdurige uitval ernstige economische, en maatschappelijke problemen kan veroorzaken.

Demografische kenmerken

Bij de uitval/verstoring van data en telecommunicatie zijn bepaalde groepen extra kwetsbaar, waaronder ouderen. Zo zijn naasten en hulpdiensten tijdens een verstoring minder goed/niet bereikbaar en kan personenalarmering richting de zorgaanbieders uitvallen.

Casuïstiek en statistiek

In Nederland hebben we vrijwel altijd goed werkende telecommunicatie. Maar uitval van telecom of IT is nooit helemaal uit te sluiten. Mocht dit toch gebeuren, dan kan dit grote gevolgen hebben. Uitval van telecommunicatie zorgt ervoor dat telefoonverkeer (gedeeltelijk) niet mogelijk is. De telecomsector is een complexe omgeving met veel partijen. Er is een beheerder van de infrastructuur voor telecommunicatie, zowel voor het mobiele net als voor het vaste net. Daarnaast zijn er diverse providers die producten en dienstverlening aanbieden aan zakelijke partijen en particulieren. Door de aanwezigheid van meerdere providers zal bij uitval van telecommunicatie niet direct al het telefoonverkeer plat liggen. Echter kan een dergelijke verstoring wel grote gevolgen hebben. Dit was zichtbaar bij de landelijke KPN-storing op 24 juni 2019. Zowel vaste als mobiele telefoonlijnen vielen uit, waardoor nationale hulpdiensten zoals politie, ambulance en brandweer niet telefonisch bereikbaar waren. Dit dwong de autoriteiten om alternatieve communicatiekanalen in te

zetten, zoals tijdelijke mobiele nummers, e-mail, WhatsApp, en sociale media om in contact te blijven met het publiek. Er waren meerdere problemen die de storing verergerden. Drie back-ups van KPN faalden, waardoor de storing ernstiger en langduriger werd. Het nationale waarschuwingssysteem, dat berichten direct naar mobiele telefoons stuurt, werkte ook niet naar behoren en stuurde in sommige gevallen meerdere berichten of gaf foutieve informatie. Deze operationele inefficiënties verhoogden de druk op hulpdiensten en vergrootten de verwarring en paniek onder de bevolking.

Oorzaken

De belangrijkste oorzaken van uitval of verstoring van ICT en telecommunicatie zijn technische storingen, zoals hardware- en softwareproblemen, netwerkproblemen, en stroomuitval. Natuurlijke oorzaken zoals extreme weersomstandigheden en klimaatverandering kunnen fysieke schade veroorzaken. Menselijke fouten, zoals onbedoelde handelingen en slecht onderhoud, dragen ook bij. Opzettelijke handelingen zoals cyberaanvallen en sabotage vormen een grote bedreiging. Daarnaast kunnen overbelasting van netwerken en problemen met dataopslag en -beheer leiden tot verstoringen.

Objecten van belang

De meest kwetsbare kritieke objecten in ICT en telecommunicatie zijn datacenters, netwerkinfrastructuren, servers en mobiele netwerken/zendmasten. Datacenters slaan grote hoeveelheden data op en verwerken deze, waardoor ze een aantrekkelijk doelwit zijn voor aanvallen en storingen, wat kan leiden tot enorme data- en dienstonderbrekingen. Netwerkinfrastructuren, zoals routers, switches en kabelnetwerken, vormen de ruggengraat van internet- en communicatiediensten; verstoringen hierin kunnen leiden tot grootschalige onderbrekingen van diensten. Servers, die applicaties en websites hosten, zijn essentieel voor de beschikbaarheid van kritieke applicaties en data; uitval of compromittering kan ertoe leiden dat deze middelen niet beschikbaar zijn. Mobiele netwerken en zendmasten zijn cruciaal voor mobiele communicatie en storingen hierin kunnen de diensten verstoren die een breed scala aan gebruikers beïnvloeden.

In de regio Zuidoost-Brabant bevinden zich diverse kritieke ICT- en telecommunicatieobjecten. Het gaat onder andere om ondergrondse infrastructuur en om kwetsbare telecompunten (zendmasten, bedrijfsvestigingen van telecombedrijven). Voor wat betreft cascade-effecten kan gedacht worden aan (ver)storingen in de financiële sector (bijvoorbeeld elektronisch bankieren, pinnen en gelduitgifteautomaten), informatiediensten van de overheid, uitval van verkeerscentrales (inclusief matrixborden), alarmsystemen en andere domotica (huisautomatisering) voor verminderd zelfredzamen die thuis wonen, ICT-diensten van en tussen zorgverleners en binnen de transportsector.

Ontwikkelingen

Verhoogde cyberdreigingen zoals ransomware, phishing en DDoS-aanvallen vormen een groeiende bedreiging voor ICT- en telecommunicatiesystemen, wat kan leiden tot aanzienlijke verstoringen en dataverlies. Tegelijkertijd vergroot de toename van Internet of Things (IoT)-apparaten het aanvalsoppervlak voor cybercriminelen. Klimaatverandering en extreme weersomstandigheden, zoals stormen, overstromingen en hittegolven, dragen bij aan de kwetsbaarheid van de infrastructuur. Deze natuurrampen kunnen fysieke schade toebrengen aan zendmasten, kabels en datacenters, waardoor de kans op storingen toeneemt en de impact ervan groter wordt, vooral in gebieden die gevoelig zijn voor dergelijke gebeurtenissen. Hiernaast draagt het overvolle elektriciteitsnet bij aan de kwetsbaarheid van de infrastructuur. De vraag naar elektriciteit neemt naar verwachting alleen maar toe door de energietransitie.

Maatregelen

Preventief

Er is planvorming uitgewerkt (Coördinatieplan Vitale Infrastructuur- sector Telecommunicatie) voor de crisisbeheersing bij uitval van telecommunicatie.
Het doel van het coördinatieplan is tweeledig:

- het beschikbaar hebben van informatie in de aanvangsfase van een (dreigende) verstoring van telcommunicatie waardoor een gecoördineerde afstemming en samenwerking tussen de veiligheidsregio, politie en de telecomaanbieder KPN geregeld is;
- het voorkomen van maatschappelijke onrust door een heldere communicatie naar de inwoners en bedrijven door de hulpverleningsinstanties, de bij het incident betrokken gemeente(n) en KPN.

KPN heeft een Be Alert procedure die voorschrijft op welke wijze geacteerd wordt bij grote verstoringen. Doel is om het probleem te stabiliseren en op te lossen en de impact bij klanten zo spoedig mogelijk te beperken of weg te nemen. Zij hanteren daarvoor een uniforme aanpak met een snelle opstart van de eigen calamiteitenorganisatie.

Reactief

Bij een (dreiging van) ernstige regionale verstoring van het vaste of mobiele telefonienetwerk van KPN informeert de storingsdienstleider KPN de Calamiteitencoördinator (CACO) van de Gemeenschappelijke Meldkamer (GMK).

Partners

Het telecomnetwerk is in Nederland robuust uitgevoerd. Het is beveiligd en er is sprake van een hoge beschikbaarheid. KPN heeft de taak om de voor hulpdiensten belangrijke netwerken in stand te houden en zorg te dragen voor een hoge vorm van betrouwbaarheid en beschikbaarheid. Dit betreft 112 Alarmnummer, de Nood Communicatie Voorziening (NCV) en NL Alert.
KPN heeft een Service Quality Center ingericht die 24/7 zicht heeft op het KPN netwerk en daardoor in staat is om naast de monitoring ook de regie te voeren op het gebruik (belasting) van het netwerk en incidenten af te handelen.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, verstoring telecommunicatie en ICT.
Maakt zich wel eens zorgen: 50% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 75% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 22% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘stoppen van vitale processen’ opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen de uitval van telecommunicatie en ICT, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 14% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat ‘vitale processen stoppen’, tegenover 24% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 42% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het stoppen van vitale processen, tegenover 44% van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Het wegvallen van het telecommunicatienetwerk heeft verstrekkende gevolgen voor zowel het zakelijke als het sociaalmaatschappelijke leven. Ook kan het de hulpverleningsdiensten zelf direct raken. De duur van een dergelijk incident laat zich moeilijk voorspellen en kan variëren van enkele uren tot meerdere dagen. Naarmate de uitval of verstoring langer duurt neemt de kans op grote economische schade en maatschappelijk impact aanzienlijk toe. Uitval of verstoring van ICT en telecommunicatie kan leiden tot slachtoffers als gevolg van het uitvallen van vitale voorzieningen in bijvoorbeeld ziekenhuizen of door het falen van verkeersregelinstallaties.

Een grootschalige verstoring van telecommunicatie of ICT kan in extreme gevallen de integriteit van het grondgebied aantasten. Bruggen en waterkeringen kunnen niet meer op afstand worden bediend, het wegverkeer kan niet meer goed worden geregeld en zowel het treinverkeer als de communicatie tussen hulpdiensten (C2000) kan uitvallen. Hierdoor kan het getroffen gebied voor kortere of langere tijd verminderd of niet bereikbaar zijn. Ook gebouwen en/of objecten binnen het gebied kunnen te maken krijgen met uitval van automatische alarmering voor inbraak en brand. Bovendien wordt de samenleving steeds afhankelijker van digitale systemen, waardoor een verstoring van telecommunicatie en ICT een steeds groter effect heeft op de continuïteit van de samenleving.

Fysieke veiligheid komt in het geding als vitale voorzieningen zoals ziekenhuizen of verkeersregelinstallaties uitvallen. Mensen die acute medische zorg nodig hebben, bijvoorbeeld door een hartaanval, kunnen de hulpdiensten mogelijk niet tijdig bereiken, wat tot dodelijke slachtoffers kan leiden. De economische schade van een dergelijke verstoring zijn afhankelijk van de omvang ervan, maar de cascade-effecten kunnen groot zijn, waardoor de kosten sterk kunnen oplopen.

Er is geen sprake van (langdurige) aantasting van het milieu en de natuur door een verstoring van het telecommunicatienetwerk. De storing moet zeer grootschalig zijn voordat het impact heeft op het dagelijks leven. Echter, door de toenemende afhankelijkheid van digitale systemen, wordt de impact op het dagelijks leven steeds groter. Omdat telecom- en ICT-bedrijven worden beheerd door private partijen, zal de impact op het functioneren van het bestuur (landelijk of regionaal) niet direct groot zijn.

Cultureel erfgoed zal naar verwachting nauwelijks worden aangetast door de verstoring van telecom en ICT, maar het kan wel invloed hebben op de beveiliging ervan. Erfgoedinstellingen bewaren naast objecten ook gegevens over objecten, en deze documentatie is onmisbaar en mag niet verloren gaan door uitval van digitale systemen. Deze informatie wordt ook beveiligd tegen diefstal en hacks, dus verstoring van telecom of ICT maakt dit kwetsbaarder.

Waarschijnlijkheid
De waarschijnlijkheid dat een uitval van telecommunicatie zich voordoet in Nederland, inclusief de regio Zuidoost-Brabant, is reëel en neemt toe. Dit komt door verschillende factoren, waaronder de groeiende dreiging van cyberaanvallen, de complexiteit van digitale systemen en de toenemende afhankelijkheid van telecommunicatienetwerken.

Illustratief scenario

Op een lentedag in mei wordt de regio Zuidoost-Brabant getroffen door een grootschalige uitval van het volledige (vaste en mobiele) telefoonnetwerk. Deze uitval, veroorzaakt door een complexe cyberaanval, legt hardware zoals gsm-masten, netwerklocaties, datacenters en ICT-voorzieningen plat, en verstoort de software van deze systemen. Als gevolg hiervan valt ook de personenalarmering van ouderen en hulpbehoevenden uit, en zitten alle klanten van de telecomaanbieders, zowel bedrijven als inwoners, zonder telefoon en internet.

De eerste tekenen van de storing worden rond 02:00 uur opgemerkt, maar het duurt enige tijd voordat de omvang en impact van de situatie duidelijk zijn en gecommuniceerd worden door de telecomaanbieder. Aanvankelijk verwacht men dat de storing binnen een halve dag is opgelost, maar uiteindelijk blijkt het ernstiger te zijn en duurt het twee dagen voordat de uitval volledig is verholpen.

Een criminele partij gebruikt ransomware om de netwerk management systemen van een Nederlandse telecomprovider te infecteren en versleutelen. Hierdoor kan het dataverkeer nauwelijks worden gemonitord en kunnen configuraties niet meer worden aangepast. Dit veroorzaakt verstoringen in internet- en datadiensten, en leidt tot een sterke vertraging of volledige uitval voor veel consumenten en bedrijven. Ook vitale aanbieders ondervinden ernstige problemen, wat onder andere leidt tot verkeersproblemen op de snelwegen. Door het wegvallen van matrixborden ontstaat er grote drukte op stations en files in delen van de regio. Een deel van het betalingsverkeer wordt ook beïnvloed, wat onrust onder inwoners veroorzaakt omdat betalingen bij sommige supermarkten niet kunnen worden verwerkt en bedrijven tijdelijk geen facturen kunnen betalen.

Na tien uur slaagt de telecomprovider erin weer toegang te krijgen tot de monitoring- en controlesystemen en begint langzaam met het herstel van de dienstverlening. Na zestien uur is de verstoring voor de meeste eindgebruikers opgelost, hoewel het nog weken zal duren voordat de schade aan de netwerken volledig is hersteld. De impact van deze storing is groot, met verstrekkende gevolgen voor de gezondheidszorg, economie, openbare orde en het dagelijks leven van inwoners.

9.3.13 Uitval / verstoring drinkwatervoorziening

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

In de regio Zuidoost-Brabant is Brabant Water de drinkwaterleverancier. Brabant Water heeft de wettelijke taak om 24/7 en 365 dagen per jaar schoon en gezond drinkwater te leveren.
De beschikbaarheid van voldoende en goed drinkwater is voorwaardelijk voor het functioneren van de samenleving. Brabant Water is een grondwaterbedrijf wat diep grondwater onttrekt. Langdurige droogte heeft geen effect op de onttrekkingscapaciteit maar wel op de drinkwatervraag. Aan deze drinkwatervraag kan Brabant Water voldoen. Langdurige regenval heeft geen invloed op de grondwaterbronnen. Fysieke schade aan infrastructuur door langdurige regenval is niet te verwachten.

Demografische kenmerken

Brabant Water levert drinkwater aan 2,6 miljoen klanten over 1,1 miljoen aansluitingen en doet dat via 19.000 kilometer aan drinkwaterleidingen. Het leidingnet varieert in diameter van 40 tot 1000mm en de gemiddelde druk is 350kPa. 65% gaat richting huishoudens (gemiddeld 124 liter per persoon per dag) en 35% richting zakelijke/agrarische gebruikers. In Zuid-Oost Brabant zijn 11 waterproductiebedrijven. Hier wordt het grondwater opgepompt, gezuiverd tot drinkwater en op druk gebracht richting alle afnemers.

Sociaaleconomische kenmerken

Toename drinkwatervraag

Als gevolg van de bevolkingsgroei en de economische groei blijft de drinkwatervraag de komende jaren toenemen. Dit betekent dat er meer bronnen nodig zijn, maar ook meer infrastructuur om van deze bronnen drinkwater te maken en te transporteren naar onze klanten. Brabant Water werkt daarom aan aanvullende bronnen en waterbesparing.

Casuïstiek en statistiek

We maken als volgt onderscheid in het type incidenten:

- Onvoldoende levering kwantitatief (leidingbreuk of uitval waterproductiebedrijf)
- Onvoldoende levering kwalitatief (bacteriologische besmetting)
- Teveel water, als gevolg van een waterleidingbreuk
- Cyberincident
- Dienstverleningsincidenten (uitval telefonie, website, facturatiesysteem)

Om een beeld te geven van het type incidenten zijn de grote incidenten van de afgelopen 5 jaar hieronder benoemd:

- E.coli besmetting reinwaterkelder waterproductiebedrijf Vessem: Kookadvies voor consumptie
- Hoge afzet in drukgebied Oirschot door lekkage transportleiding: Wateroverlast
- Kortstondige uitval waterproductiebedrijf Genderen: Minder druk in voorzieningsgebied
- Water op de weg Nieuwe Kadijk, Breda door lekkage in transportleiding: Wateroverlast, verkeershinder
- E.coli besmetting Waterproductiebedrijf Schijndel: Kookadvies voor consumptie en uitgifte flessenwater aan kwetsbare gebruikers

Prestatie van de watervoorziening

De gemiddelde onderbrekingsduur per verbruiksadres komt bij Brabant Water in 2023 uit op 13 minuten en 4 seconden. De leveringscontinuïteit komt hiermee uit op 99,998% per jaar. Van de totale onderbrekingsduur werd 3 minuten en 52

seconden veroorzaakt door ongeplande onderbrekingen (storingen) en 9 minuten en 12 seconden door geplande werkzaamheden.

Oorzaken
De gehele aanpak van de verstoringsrisicoanalyse voor drinkwaterbedrijven is beschreven in een vertrouwelijke toolkit, gerapporteerd aan en beoordeeld door ILT. Dit wordt elke 4 jaar herzien.

Objecten van belang
Productielocaties waar het grondwater gezuiverd wordt tot drinkwater, het ondergronds transport en het distributienet zelf. In de regio Zuidoost-Brabant zijn in totaal 11 waterproductiebedrijven (vallen allen onder Brabant Water). Een falen van of bij een van deze productiebedrijven is door redundantie in het systeem klein, maar als het gebeurt dan treft het een groot aantal mensen. Falen van het transportnet kan kortstondig een groot effectgebied hebben. Na isolatie van de verstoring vindt herstel van levering plaats. Falen van het distributienet heeft veelal een kleiner effectgebied, maar kan gezien de omvang van het net vaker voorkomen.

Ontwikkelingen
Tot ongeveer 1990 was er sprake van een sterke groei van het drinkwatergebruik in Nederland. Sinds 1990 is het gebruik gestabiliseerd en zelfs licht gedaald. Het huishoudelijk drinkwatergebruik per persoon is weliswaar fors gedaald, van ruim 140 naar 124 liter per persoon per dag (vooral door zuiniger watergebruik in (vaat)wasmachines en bij toiletspoeling), maar dat wordt tenietgedaan door de bevolkingsgroei en de groei van het aantal éénpersoonshuishoudens. Sinds 2015 wordt weer een stijging in het huishoudelijk drinkwatergebruik waargenomen. Er is een trend waarneembaar dat het drinkwatergebruik door bedrijven afneemt door meer eigen winningen en hergebruik. De landelijke prognose voor de periode tot 2030 laat weer een lichte toename zien van de totale vraag naar drinkwater

Capaciteiten en maatregelen
Preventief
Leveringszekerheidseis
De leveringszekerheidseis is een verplicht ontwerpcriterium voor de infrastructuur van de drinkwatervoorziening, zowel bovengronds als ondergronds. Deze eis zorgt ervoor dat onder verstoorde omstandigheden maximaal 2000 aansluitingen niet binnen 24 uur na de verstoring geen hoeveelheid drinkwater krijgen die gelijk is aan de 75% van de hoeveelheid op een ‘maximum dag’. De hoeveelheid geleverd drinkwater op een ‘maximum dag’ verschilt per drinkwaterbedrijf, maar is gedefinieerd als het maximum aan geleverd drinkwater zoals dat op één dag in de afgelopen tien jaar is voorgekomen. Dit is 25% tot 60% hoger dan de hoeveelheid op een gemiddelde dag. Een maximum dag kan zich voordoen op een hete/droge zomerdag tijdens een hittegolf, maar ook in het voorjaar als bewoners massaal hun tuintjes sproeien.
De leveringszekerheidseis is in feite een norm voor redundantie en herstelvermogen, met als doel om de impact van uitval van één hoofdelement, zoals een zuiveringsstraat, op het gehele drinkwatersysteem te verminderen.

Zelfvoorzienend
Ieder drinkwaterbedrijf moet voor tien dagen zelfvoorzienend zijn. Dit betekent dat, bij uitval van bijvoorbeeld energie of telecommunicatie, het hele systeem van drinkwaterlevering gedurende minimaal tien dagen moet blijven functioneren (op basis van een gemiddeld dagverbruik). In de praktijk betekent dit dat drinkwaterbedrijven onder andere over eigen noodstroomaggregaten en voorraden brandstof beschikken, als ook voorraden chemicaliën.

Reactief

Nooddrinkwater

Wanneer de levering van kwalitatief goed drinkwater voor langer dan 24 uur uitvalt zijn de drinkwaterbedrijven verplicht om nooddrinkwater aan hun klanten te leveren. Hierbij gaat het om minimaal drie liter per persoon per dag: twee liter voor consumptie; één liter om voedsel te bereiden. Brabant Water levert het drinkwater, het uitreiken van het nooddrinkwater wordt uitgevoerd door de gemeente(n).

Partners

Binnen het werkgebied van de regio Zuidoost-Brabant is Brabant Water verantwoordelijk voor de drinkwaterkwaliteit en -kwantiteit. Vanuit die optiek zijn zij eerste aanspreekpunt bij calamiteiten voor de hulpdiensten. Brabant Water houdt zelf toezicht op de bedrijfsvoering van de drinkwaterproductiebedrijven en treffen maatregelen om een verstoring van de levering van drinkwater zo spoedig mogelijk op te heffen, zoals beschreven in het eigen Crisisbeheersplan.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, verstoring drinkwatervoorziening.
Maakt zich wel eens zorgen: 25% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 76% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 25% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘stoppen van vitale processen’ opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen de uitval van de drinkwatervoorziening, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 14% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat ‘vitale processen stoppen’, tegenover 24% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 42% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het stoppen van vitale processen, tegenover 44% van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Aantasting van de integriteit van het grondgebied is niet aan de orde bij verstoring van de drinkwatervoorziening. Water is een primaire levensbehoefte, een gebrek aan drinkwater kan dan ook lichamelijk lijden teweegbrengen.
De kans dat uitval of verstoring van de drinkwatervoorziening leidt tot gewonden of doden is over het algemeen klein. Brabant Water beschikt over veel noodmaatregelen en heeft een hoge redundantie waardoor ook de duur van uitval of verstoring van de drinkwatervoorziening van korte duur zal zijn.

De kosten van een verstoring van de drinkwatervoorziening is afhankelijk van de duur en de grootte van het effectgebied. Deze kosten bestaan onder andere uit de noodmaatregelen die genomen moeten worden en het repareren van de drinkwaterlevering.

Afhankelijk van de duur van de uitval of verstoring kan een verstoring van het dagelijks leven ontstaan. Indien een dergelijke uitval of verstoring langdurig aanhoudt of een gevolg is van moedwillige vervuiling, kan dit leiden tot chaotische situaties bij supermarkten omdat burgers aan het hamsteren slaan. Wanneer dit een aantal dagen aanhoudt zal de impact toenemen. Daarnaast kunnen mensen bijvoorbeeld het toilet niet meer doortrekken en niet meer douchen. Dit zorgt op korte termijn voor problemen rondom hygiëne.

Ook de sociaal psychologische impact kan groot zijn omdat drinkwater een primaire levensbehoefte is en de beschikbaarheid van schoon drinkwater als vanzelfsprekendheid wordt gezien. Wanneer het een onopzettelijke, korte storing betreft, zal de onrust onder mensen waarschijnlijk erg klein zijn. Als het water echter moedwillig is verontreinigd en mensen hierdoor gewond raken of komen te overlijden zal er angst ontstaan over de kwaliteit van het drinkwater. Verstoring van de drinkwatervoorziening heeft niet direct impact op het functioneren van de overheid en ook niet op cultureel erfgoed.

Over het algemeen is de impact van uitval of verstoring van de drinkwatervoorziening beperkt, maar in uitzonderlijke gevallen kan deze groot zijn. Dit is dus vooral het geval wanneer de uitval of verstoring langdurig aanhoudt of een opzettelijke oorzaak heeft. Drinkwatervoorziening is ook een bron voor het bluswater voor de brandweer. Bij het uitvallen van deze voorziening moet de brandweer gebruik gaan maken van eigen watertanks en van zogenaamd open bluswater. Dit levert ongewenste vertraging op in de blussing

Waarschijnlijkheid

De kans dat er een verstoring in de drinkwatervoorziening optreedt is aanzienlijk. Echter moeten drinkwaterbedrijven, als gevolg van de Drinkwaterwet en Drinkwaterbesluit, aan hoge eisen voldoen. Hierdoor bezit het Nederlandse drinkwatersysteem een hoge mate van redundantie en is de kans dat de verstoring van een drinkwatervoorziening daadwerkelijk impact heeft op de samenleving bijzonder klein.

Langdurige, grootschalige verstoring van de drinkwatervoorziening komt zelden voor. Normaliter is een waterstoring binnen enkele uren opgelost.

Illustratief scenario

Op een hete zomerdag in juli rond 14:00 uur wordt Zuidoost-Brabant getroffen door een grote uitval van de drinkwatervoorziening. Een breuk in een hoofdwaterleiding, veroorzaakt door de extreme droogte die de grond deed verschuiven en leidingen deed barsten, zorgt ervoor dat er in grote delen van de regio geen water meer uit de kranen komt. In eerste instantie merken huishoudens het probleem op, maar er is nog geen paniek. Mensen verwachten dat het probleem snel wordt opgelost en passen zich tijdelijk aan door water uit flessen te gebruiken.

Naarmate de uren verstrijken en de situatie duidelijker wordt, beginnen supermarkten hun voorraden flessenwater uit te verkopen. Mensen kunnen geen toiletten doorspoelen of douchen, wat langzaam tot hygiëneproblemen leidt. De verstoring blijkt ernstiger dan verwacht, wat leidt tot toenemende bezorgdheid onder de bevolking.

Bedrijven, vooral in de voedsel- en drankensector, moeten hun productieprocessen stilleggen, wat economische schade veroorzaakt. De situatie verslechtert als blijkt dat het herstel van de systemen langer duurt dan verwacht. Brabant Water gaat de nooddrinkwatervoorziening inrichten in samenwerking met de gemeente. Brabant Water regelt het drinkwater op aangewezen locaties door de gemeente. Zo wordt er voorzien in 3 liter water per persoon per dag. De brandweer heeft moeite om voldoende water te vinden voor brandbestrijding, wat extra druk legt op de hulpdiensten.

De sociaal-psychologische impact groeit naarmate de verstoring aanhoudt, omdat schoon drinkwater als vanzelfsprekend wordt gezien. Mensen raken gefrustreerd en angstig, vooral wanneer de beschikbare voorraden in supermarkten opraken. Chaotische situaties ontstaan in winkels waar mensen proberen water te hamsteren. Herstelteams werken dag en nacht om de leidingbreuk te repareren en de watervoorziening weer operationeel te maken.

9.3.14 Uitval / verstoring rioolwaterzuiveringsvoorziening

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

De gemeenten zijn verantwoordelijk voor het transport van rioolwater richting zogenaamde 'overnamepunten' van de waterschappen (veelal gemalen), vanwaar het rioolwater verder getransporteerd wordt via waterschapsleidingen naar de RWZI's. Sommige van die waterschapsleidingen transporteren het afvalwater onder zogenaamd 'vrijverval' (gebruikmakend van ligging van hoog naar laag), andere leidingen transporteren het rioolwater onder (pomp)druk, zogenaamde persleidingen. In de regio Zuidoost-Brabant liggen vele kilometers aan gemeentelijk rioolstelsel, gemeentelijke rioolgemalen en verschillende gemalen en rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) van de waterschappen Aa en Maas (RWZI's in Laarbeek en Asten) en Waterschap De Dommel (RWZI's in Eindhoven, Hapert, Soerendonk en een slibverwerkingsinstallatie in Mierlo). RWZI Eindhoven behoort tot één van de grootste installaties van Nederland. Een RWZI neemt in de meeste gevallen rioolwater in van meerdere achterliggende gemeenten / dorpskernen. Stedelijke gebieden zoals Eindhoven en Helmond (RWZI Laarbeek) hebben een hogere bevolkingsdichtheid en bedrijvigheid, waaronder industrie.

Het geheel aan rioolleidingen, gemalen en zuiveringen is nodig om het afvalwater van vele huishoudens (honderdduizenden inwoners) en bedrijven te kunnen zuiveren en uiteindelijk weer als schoon water via oppervlaktewater terug te kunnen geven aan de natuur. Het goed functioneren van dit stelsel is daarmee belangrijk voor een goede en gezonde leefomgeving, voor mens, flora en fauna.

Demografische kenmerken

In de regio worden miljarden geïnvesteerd voor nieuwe huisvesting (woningbouw), bedrijvigheid (w.o. industrie) en migratie. Dit leidt in de toekomst (maar ook nu al) tot een nog zwaardere belasting op de (bestaande) riolering en de RWZI's. Daarbovenop komen de gevolgen van klimaatverandering (waaronder extremere neerslag). Deze ontwikkelingen leiden tot grotere risico's en toenemende kansen op calamiteiten. Gemeenten en waterschappen werken dan ook toekomstbestendige riooltransport- en zuiveringscapaciteit. Dat zijn echter complexe en tijdrovende trajecten.

Sociaaleconomische kenmerken

Een toenemend aantal mensen is afhankelijk van medicatie of gebruikt drugs. Dit leidt op zijn beurt tot een (al decennia lange) toename van medicijn- en drugsresten in het rioolwater. Deze resten hebben enerzijds invloed op het functioneren van (de biologische processen in) het afvalwaterzuiveringsproces. Anderzijds hebben zij invloed op de kwaliteit van het oppervlaktewater (en daarmee flora en fauna), doordat deze 'relatief nieuwe' stoffen nog onvoldoende uit het rioolwater gehaald kunnen worden tijdens het zuiveren. Bij renovatie van RWZI's wordt onderzoek gedaan naar en worden langzaam steeds meer nieuwe, innovatieve technieken toegepast, om deze resten te kunnen verwijderen. Ook is de impact van 'vervuild' bluswater (met name bij industriële branden) erg groot op het functioneren van het zuiveringsproces.

Casuïstiek en statistiek

Uitval of verstoring van een RWZI heeft vaak een grotere impact dan lokaal een gemeentelijk riool of een klein rioolgemaal. Daarom zijn onderstaand vooral een aantal voorbeelden van grootschalige verstoringen met 'externe uitwerking' van RWZI's in het land opgenomen, waaronder enkelen in de regio Zuidoost-Brabant. Er komen overigens vaker procesverstoringen (veelal technisch falen) op deze installaties voor, maar die worden veelal in de reguliere

bedrijfsvoering opgepakt zonder dat de bedrijfscontinuïteit in het zuiveringsproces tot problemen buiten de installatie zelf leidt:

- In 2012 vindt er een grote explosie plaats op RWZI Raalte vanwege een gasophoping (in het zuiveringsproces ontstaan bepaalde concentraties gassen. Daarop worden veiligheidsvoorzieningen getroffen, maar die kunnen, zo is gebleken, technisch falen. Omdat dit een kleine RWZI betrof, kon het inkomend rioolwater tijdelijk met vrachtwagens naar andere zuiveringen worden afgevoerd.
- In 2017 wordt RWZI Aarle-Rixtel (Laarbeek) stilgelegd vanwege een te hoge concentratie ammonium. Veroorzaker was een mestverwerker die grote hoeveelheden met ammonium vervuild water had geloosd.
- In 2017 en 2018 raakt een aantal besmet door blootstelling aan legionellabacteriën van twee rioolwaterzuiveringsinstallaties (van overigens particuliere bedrijven) in Boxtel en Son.
- In 2018 valt RWZI Soerendonk gedurende 2 weken volledig uit, doordat een onbekende stof in het rioolwater er toe leidde dat de benodigde bacteriën in het biologisch gedeelte van het zuiveringsproces (die ‘eten als het ware het vieze rioolwater schoon’) volledig afstierven.
- In de zomer van 2023 leidt een langdurige storing op rioolwaterzuivering De Bilt tot massale vissterfte omdat ongezuiverd rioolwater in oppervlaktewater terechtkwam. De concrete oorzaak is nooit precies vastgesteld.

Ook treden zo af en toe leidingbreuken op in het ondergrondse riooltransportstelsel, die een tijdelijke stagnatie in de aanvoer van rioolwater naar de RWZI veroorzaken. Zowel kleinschalige breuken in een gemeentelijk stelsel, als breuken in grotere (pers)leidingen van het waterschap. Er liggen duizenden kilometers transportleiding onder de grond, waarvan vele kilometers tegen het einde van hun technische levensduur lopen. Het vervangen van al die leidingstelsels is een kostbaar en tijdrovend werk, dat vaak in combinatie met andere projecten wordt opgepakt. Afhankelijk van de grootte van leidingen (achterliggende verzorgingsgebied), de weersomstandigheden (wel of geen regen) en daarmee de beschikbare ‘buffercapaciteit’ in het rioolstelsel et cetera zijn dergelijke breuken in meer of mindere mate van invloed op het transport en de zuivering van rioolwater en kan er verontreiniging van de directe omgeving plaatsvinden (uitstroom rioolwater), hinder aan lokale infrastructuur ontstaan et cetera. Vaak is de impact relatief beperkt en kan herstel redelijk snel plaatsvinden, een enkele keer is de complexiteit van dien aard, dat herstel langer duurt (afhankelijk van de ligging (bijv. onder/nabij kritische infrastructuur en/of bebouwing), leeftijd van de leiding, beschikbaarheid specifieke materialen benodigd voor herstel). Een recent voorbeeld is de leidingbreuk van één van de grotere riooltransportleidingen ‘Riool Zuid’ in 2023 onder de golfbaan in Eindhoven nabij de A67.

<u>Oorzaken</u>

Uitval of verstoring van gemeentelijke riolering, rioolgemalen en rioolwaterzuiveringsinstallaties kan door verschillende factoren worden veroorzaakt:

- In de meeste gevallen is sprake van technisch falen, zoals ouderdom van objecten, mechanische defecten, verstoring in de energie-uitval of een ICT-storing (al dan niet als gevolg van verouderde installatieonderdelen).
- Extreme neerslag (in korte tijd) kan leiden tot overbelasting van riolering die vervolgens tot zogenaamde ‘overstorten’ van ongezuiverd water op oppervlaktewater kan leiden of tot water op straat. Met name daar waar nog geen sprake is van gescheiden rioolstelsels waarbij regenwater niet meer wordt afgevoerd naar een RWZI.
- Er kan sprake zijn van menselijk falen (foutief handelen, bijv. schade aan leidingen bij graafwerkzaamheden). Het komt zelden voor dat dit tot gebeurtenissen leidt die een grote externe impact hebben.

- Een toenemende, externe oorzaak, is de toename van ongewenste stoffen in het riool (medicijn- en drugsresten, maar bijv. ook vervuild bluswater na (met name industriële) branden) die het biologisch zuiveringsproces verstoren.
- De dreiging van moedwillig handelen (sabotage, bijv. cyberaanvallen) als gevolg van de onrust in de wereld en pogingen om de vitale sectoren te ontwrichten en daarmee instabiliteit in landen te veroorzaken neemt toe. Waterschappen investeren enorm in de veiligheid van hun installaties, concrete voorbeelden zijn nog niet bekend, maar kunnen ook niet uitgesloten worden gelet op de toenemende afhankelijkheid van ICT-systemen als gevolg van steeds meer automatisering.

Objecten van belang

De RWZI's zijn cruciaal voor de zuivering van afvalwater voordat het veilig kan worden geloosd volgens de normen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het rioolwater kan pas worden gezuiverd, als het via de gemeentelijk rioolstelsels, gemalen en vervolgens (veelal pers)leidingen van de waterschappen daadwerkelijk naar de RWZI's is getransporteerd. De meeste gemalen en RWZI's zijn niet voorzien van structurele, eigen noodstroomvoorzieningen. Daarmee is ook het functioneren van objecten in de regionale energievoorziening van groot belang (langdurige uitval van regionale energievoorziening kan leiden tot grote problemen in het transport en de zuivering van rioolwater).

Ontwikkelingen

Ontwikkelingen die risico's in het transport en de zuivering van rioolwater vergroten, zijn met name:

- Klimaatverandering (veranderende weerpatronen en toenemende extremen);
- Toenemende industrie en bevolking:
    - toenemende hoeveelheid rioolwater;
    - gebruik van nieuwe en risicovolle stoffen die in het rioolwater terechtkomen en waarop RWZI's nog niet zijn ingericht;
    - niet kunnen bijbenen van de vervanging van verouderde leidingen en installaties t.o.v. wat de snelheid in groei aan capaciteit vraagt;
    - nieuwe bebouwing die dicht bij of zelfs op bestaande leidingen wordt (of, zo blijkt steeds vaker, in het verleden dicht bij of op bestaande leidingen is gebouwd (veel leidingen dateren uit vroeger tijden toen registratie nog aanzienlijk minder aan de orde was, bij onderhoudsprojecten (of n.a.v. calamiteiten) komt dit steeds vaker aan het licht);
- Toenemende afhankelijkheid van automatisering;
- Toenemende arbeidsmarktkrapte t.a.v. technisch geschoold personeel;
- Toenemende dreiging van cyberrisico's, politieke en interstatelijke instabiliteit;
- Toenemende (milieu)normen die grote en tijdrovende investeringen in installaties vragen om aan nieuwe normen te kunnen voldoen.

Tegelijkertijd is technologische vooruitgang en innovatie in de wereld van rioolwatertransport en zuivering een ontwikkeling die een deel van de toenemende risico's verkleind en beheersbaar houdt (zoals geavanceerde detectiesystemen, big data-analyse en manieren om de levensduur van bestaande leidingen te verlengen zonder dat volledige vervanging nodig is.

Maatregelen

Preventief

Er zijn diverse preventieve maatregelen getroffen om verstoringen in de rioolwaterzuiveringsvoorziening te voorkomen. Waterschappen en gemeenten werken samen aan het onderhoud en de vernieuwing van de infrastructuur. Daarnaast worden er regelmatig inspecties en onderhoud uitgevoerd om de betrouwbaarheid van de installaties te waarborgen. Er zijn ook noodplannen geïmplementeerd om snel te kunnen reageren op bepaalde storingen. Verder wordt er geïnvesteerd in moderne technologieën, monitoringssystemen om vroegtijdige detectie van problemen mogelijk te maken, wordt steeds vaker hemelwater afgekoppeld (waardoor minder aanvoer naar RWZI's) en wordt capaciteit van leidingen en RWZI's toekomstbestendig gemaakt.

Reactief

VRBZO heeft een coördinatieplan opgesteld voor de waterkolom. Dit plan omvat samenwerking tussen verschillende partijen, waaronder waterschappen, gemeenten en provincies, om snel en efficiënt te reageren op incidenten. Het coördinatieplan dient als leidraad voor de gezamenlijke aanpak bij problemen.

Als gevolg van de toenemende risico's op (langdurige) verstoring van de werking van de RWZI's (en de langdurige en brede impact die dat op zijn beurt op het milieu, mens en dier kan hebben), zien waterschappen steeds vaker de noodzaak om bij bepaald soort incidenten, bijv. grote industriële branden, de inname van rioolwater te stoppen om de doelmatige werking van de RWZI te beschermen. Dit volgt uit de wettelijke taakstelling die de waterschappen hebben ten behoeve van het functioneren van de RWZI. Waterschappen doen dit zo zicht mogelijk bij de bron, veelal een gemeentelijk rioolgemaal waardoor slechts een deel van een gemeente getroffen is. En zo lang de aard, hoeveelheid, duur en impact van het bluswater op dat functioneren niet bekend is. Doorgaans vraagt het bemonsteren en analyseren zo'n 8 uur, waarna pas kan worden beoordeeld of het water alsnog op een RWZI ontvangen kan worden. Afhankelijk van de buffercapaciteit in het gemeentelijk rioolstelsel, is dit direct een (gemeentelijk) probleem of pas na een x-aantal uur. Is de bron en de exacte verspreiding in het rioleringsstelsel niet bekend, dan kan het echter zijn dat de volledige inname bij de 'voordeur' van een RWZI wordt stopgezet. In dat geval kunnen zelfs meerdere gemeenten daar effect van ondervinden. Dit kan tijdens een inzet tot discussie leiden in de onderlinge samenwerking tussen de hulpdiensten in de veiligheidsregio enerzijds en het waterschap anderzijds. De burgemeester kan zo nodig echter vanuit zijn bevoegdheid in relatie tot Openbare Orde en Veiligheid (gemotiveerd) aan de waterschappen opdracht geven het rioolwater alsnog in te nemen (onder verantwoordelijkheid en op risico van de burgemeester).

Partners

Waterschappen zijn verantwoordelijk voor het beheer en de zuivering van rioolwater, inclusief het onderhoud en de werking van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Ze zorgen ervoor dat het rioolwater wordt gezuiverd voordat het in oppervlaktewateren wordt geloosd. Gemeenten beheren het rioolstelsel tot aan de aansluiting op de zuiveringsinstallaties van de waterschappen en zijn verantwoordelijk voor het onderhoud en de vernieuwing van de gemeentelijke riolen. Provincies coördineren het waterbeheer tussen verschillende gemeenten en waterschappen binnen hun gebied, spelen een rol in de ruimtelijke ordening en verlenen vergunningen voor waterzuiveringsinstallaties. Samen werken deze partijen aan de effectieve zuivering van rioolwater en het handhaven van de waterkwaliteit.
Waterschappen maken gebruik van AQUON, die zo nodig in (spoed)analyse van watermonsters voorziet.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, verstoring rioolwaterafvoer en afvalzuivering.
Maakt zich wel eens zorgen: 25% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.

Ik ben niet voorbereid: 87% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 18% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘stoppen van vitale processen’ opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen de uitval van de rioolwaterzuiveringsvoorziening, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 14% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het (zeer) waarschijnlijk dat ‘vitale processen stoppen’, tegenover 24% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 42% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over het stoppen van vitale processen, tegenover 44% van de Nederlanders.

<u>(Verwachte) maatschappelijke aandacht</u>
Als gevolg van de toenemende bedrijvigheid, bevolkingsgroei en steeds meer rioolvreemde stoffen (bijv. medicijnresten), die maken dat het voor de waterschappen steeds lastiger wordt om aan hun lozingsnormen te kunnen voldoen. Daarom wordt gezocht naar allerlei technische vernieuwingen om dit te verbeteren, die kosten ook de belastingbetaler geld. Daar gaan mensen vroeg of laat hinder van ondervinden.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Een langdurige uitval van RWZI's kan ernstige gevolgen hebben op verschillende gebieden. Overlopende riolen (door uitgevallen gemalen of te veel aanvoer, bijv. tijdens extreme regenval) veroorzaken onhygiënische omstandigheden in straten en huizen, wat de kans op uitbreken van ziektes verhoogt als men met het ongezuiverde rioolwater in contact komt. Het zal niet direct leiden tot doden of ernstig gewonden. Herstel ('opstart') van een langdurig uitgevallen RWZI is een tijdrovend proces (mogelijk enkele weken als bijv. het biologisch proces weer tot leven gewekt moet worden). Tijdens deze periode wordt rioolwater niet effectief getransporteerd en/of gezuiverd, wat de eerder genoemde problemen verergert.

Daarnaast kan ongezuiverd rioolwater dat in rivieren, beken en sloten terechtkomt leiden tot vissterfte en schade aan aquatische ecosystemen door zuurstoftekorten en verhoogde nutriëntenniveaus. Biodiversiteit in oppervlaktewater wordt mogelijk aangetast doordat gevoelige soorten niet kunnen overleven in de vervuilde omstandigheden, wat kan resulteren in ernstige ecologische schade.

Verder moeten bedrijven die afhankelijk zijn van het kunnen lozen op de riolering of van schoon oppervlaktewater hun activiteiten stilleggen, wat aanzienlijke economische verliezen tot gevolg kan hebben. De kosten voor het opruimen van vervuilde gebieden en het repareren van beschadigde infrastructuur kunnen ook fors zijn. Deze kosten en economische gevolgen hebben mogelijk ook een impact op het lokaal en regionaal bestuur, dat voor de uitdaging staat om de benodigde middelen en oplossingen te vinden. Tot slot sterft bij langdurige storingen of uitval de biologische zuiveringscapaciteit in de installaties af, wat weken kan duren om te herstellen.

Waarschijnlijkheid

Hoewel de waarschijnlijkheid van uitval of verstoring van RWZI's toeneemt door factoren zoals verouderde infrastructuur, klimaatverandering, toenemende leveringsonzekerheid van de energievoorziening, verhoogde vervuiling, ongekende stoffen en bijv. cyberrisico's, is het in zijn algemeenheid nog steeds relatief zeldzaam dat er op grote schaal problemen ontstaan. Dit komt doordat er tal van preventieve maatregelen en noodplannen zijn geïmplementeerd om dergelijke incidenten te voorkomen en te beheersen. De meeste verstoringen zijn lokaal en tijdelijk, waardoor grootschalige problemen vaak kunnen worden voorkomen.

Illustratief scenario

Een plotselinge stroomuitval treft een rioolwaterzuiveringsinstallatie in de regio Zuidoost-Brabant tijdens een regenachtige periode. De noodstroomvoorzieningen werken niet zoals verwacht, waardoor de installatie volledig stil komt te liggen. Binnen enkele uren lopen de riolen in omliggende gebieden over in oppervlaktewateren. Op sommige plekken komt het rioolwater zelfs via straatkolken op straat te staan. Ook stroomt het ongezuiverde rioolwater direct de nabijgelegen sloten en beken in, wat resulteert in een plotselinge piek in vervuiling. Dit veroorzaakt vissterfte en schaadt de aquatische ecosystemen aanzienlijk. De hoge concentraties van nutriënten zoals stikstof en fosfaat leiden tot overmatige algengroei, wat het zuurstofniveau in het water verlaagt en verdere schade aanricht.

Gedurende de uitval sterft de biologische zuiveringscapaciteit volledig af, omdat vanwege de stroomuitval de beluchtingssystemen niet meer functioneren. Het bacteriologische systeem van de installatie heeft enkele weken nodig om weer optimaal te functioneren. In de tussentijd wordt het rioolwater nauwelijks gezuiverd, wat ernstige gevolgen heeft voor mens (met name stank en risico op in contact komen tijdens bijv. recreatie in de nabijheid van oppervlaktewater) en het milieu.

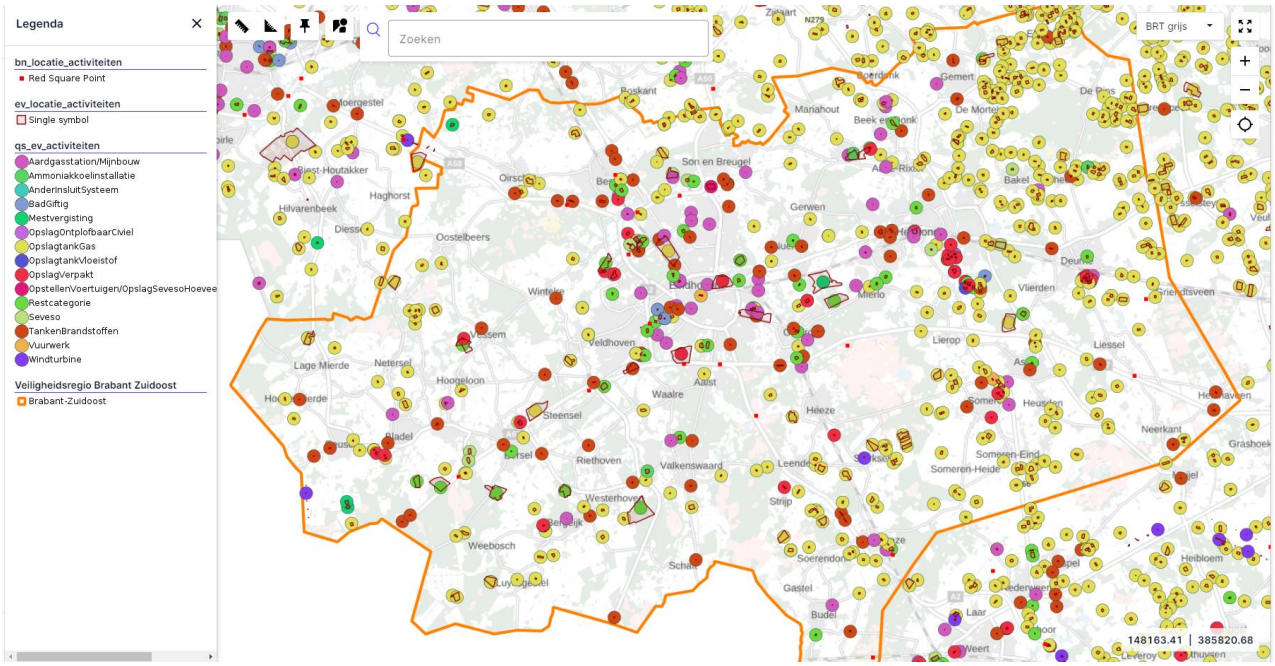
Op de middellange termijn neemt de kans op uitbraken van ziektes toe. Bedrijven die afhankelijk zijn van het kunnen transporteren van grote hoeveelheden rioolwater, moeten hun productie stilleggen, wat aanzienlijke economische verliezen tot gevolg heeft. De kosten voor het opruimen van met rioolwater vervuilde gebieden en het repareren van de infrastructuur zijn enorm en leggen een zware druk op de budgetten.

9.3.15 Ongevallen chemische stoffen (stationair)

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Ongevallen met gevaarlijke stoffen kunnen overal plaatsvinden waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen of gebruikt. In de regio Zuidoost-Brabant bevinden zich honderden bedrijven waar in meer of mindere mate gevaarlijke stoffen worden gebruikt en/ of opgeslagen. De gevolgen van een ongeval kunnen zich beperken tot de directe omgeving van de bron, maar in sommige gevallen kunnen gevaarlijke stoffen over een grote afstand worden verspreid door de wind. De snelheid waarmee een ongeval zich ontwikkelt hangt af van de oorzaak, de hoeveelheid, de soort en toestand van de gevaarlijke stof.



Demografische kenmerken

Mensen die in de directe omgeving van een bedrijf met gevaarlijke stoffen wonen of werken lopen het grootste risico om blootgesteld te worden aan gevaarlijke stoffen. Ook mensen met luchtwegaandoeningen, kinderen en ouderen zijn extra kwetsbaar.

Sociaaleconomische kenmerken

Een ongeval met gevaarlijke stoffen kan een grote impact hebben op de lokale economie. Bedrijven kunnen worden gedwongen te sluiten, wat kan leiden tot werkverlies. Ook kan een ongeval leiden tot langdurige psychosociale problemen voor slachtoffers.

Casuïstiek en statistiek

In Nederland zijn de afgelopen jaren diverse ongevallen met gevaarlijke stoffen geweest. Enkele bekende voorbeelden zijn:

- De brand in de Chemie-Pack fabriek in Moerdijk in 2011
- De explosie bij Shell in Moerdijk in 2014
- De lekkage van ammoniak bij Chemelot in Geleen in 2017

Deze ongevallen hebben geleid tot evacuaties, sluitingen van bedrijven en scholen, en in sommige gevallen tot gezondheidsproblemen bij omwonenden.

Ieder jaar vindt er in Nederland gemiddeld één incident plaats bij een stationaire inrichting met risicovolle activiteiten met gevaarlijke stoffen. Bij 70% van deze incidenten komt er een gevaarlijke stof vrij in de omgeving. In 20% van de gevallen leidt dit tot ernstige gezondheidsproblemen bij omwonenden.
De economische schade van een ongeval met gevaarlijke stoffen kan oplopen tot miljoenen euro's.

Bij een stationair ongeval met gevaarlijke stoffen kan een grote hoeveelheid gevaarlijke stoffen vrijkomen in de omgeving. Zo'n incident kan ontstaan als gevolg van verschillende oorzaken, zoals menselijke fouten, technische defecten of natuurrampen. Dit kan vervolgens zorgen voor een ongecontroleerde situatie.

Onmiddellijk na het incident worden de hulpdiensten gealarmeerd. Uit voorzorg kunnen omliggende gebieden worden geëvacueerd en/ of worden inwoners opgeroepen om binnen te blijven en ramen en deuren te sluiten. Het incident kan resulteren in dodelijke slachtoffers en ernstige verwondingen onder de werknemers. Omstanders en omwonenden kunnen blootgesteld worden aan de vrijgekomen gevaarlijke dampen of gassen. Er is medische hulp nodig en slachtoffers moeten eventueel ter plaatse gereinigd worden en vervolgens naar nabijgelegen ziekenhuizen worden vervoerd voor verdere behandeling.

Naast de menselijke tol kan het ongeval ook aanzienlijke gevolgen voor het milieu hebben. De gevaarlijke stof kan terecht komen in de bodem of nabijgelegen waterwegen, waardoor een ernstige milieuramp kan ontstaan. Milieubeschermingsinstanties moeten worden ingeschakeld om de vervuiling aan te pakken en de impact op het ecosysteem te minimaliseren.

De casuïstiek van dit ongeval benadrukt de ernstige gevolgen die kunnen voortvloeien uit ongelukken met gevaarlijke stoffen bij stationaire activiteiten. Het onderstreept ook het belang van strikte veiligheidsmaatregelen, regelmatig onderhoud van apparatuur en effectieve noodplanning om dergelijke incidenten te voorkomen of de impact ervan te beperken.

Oorzaken

Ongevallen met gevaarlijke stoffen kunnen verschillende oorzaken hebben, die we over het algemeen kunnen indelen in drie categorieën: menselijke fouten, technische defecten en natuurrampen.

Menselijke fouten tijdens de productie omvatten vergissingen bij het mengen van chemicaliën, het bedienen van apparatuur of het naleven van veiligheidsprocedures. Daarnaast kan onzorgvuldig transport, zoals lekkages of ongevallen tijdens het vervoer van gevaarlijke stoffen, leiden tot het ongecontroleerd vrijkomen van de gevaarlijke stoffen. Ook menselijke nalatigheid, bijvoorbeeld bij de opslag, het onderhoud of de inspectie van gevaarlijke stoffen, kan incidenten veroorzaken.

Technische defecten vormen een andere categorie. Slecht ontworpen of defecte apparatuur, zoals lekkages in leidingen of storingen in pompen, kan resulteren in het ongecontroleerd vrijkomen van de gevaarlijke stoffen. De kans op dergelijke defecten is groter in oudere installaties. Onvoldoende onderhoud speelt hierbij een cruciale rol; regelmatig preventief onderhoud is essentieel om technische mankementen te voorkomen.

Natuurrampen kunnen eveneens aanleiding geven tot ongevallen met gevaarlijke stoffen. Blikseminslag kan ontploffingen of branden in installaties of opslagen met gevaarlijke stoffen veroorzaken. Overstromingen kunnen leiden tot het instabiel worden of onderdompelen van installaties of opslagen, waardoor gevaarlijke stoffen in het milieu kunnen terechtkomen.

Objecten van belang

In de regio Zuidoost-Brabant bevindt het gros van de risicovolle inrichtingen met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen zich op industrieterreinen op enige afstand van de bewoonde omgeving. Enkele activiteiten vinden in de nabijheid van de bebouwde omgeving plaats.

Ontwikkelingen

Door de energietransitie neemt het aantal locaties waar gevaarlijke stoffen worden gebruikt en/ of opgeslagen alleen maar toe. Incidenten met nieuwe energievormen- en dragers en daardoor ongevallen met gevaarlijke stoffen (stationair) zullen daardoor ook alleen maar toe gaan nemen, ook binnen de bewoonde omgeving.

Maatregelen

Preventief

- De Brabantse veiligheidsregio's hebben een zevental kernwaarden met betrekking tot de inrichting van een veilige leefomgeving opgesteld. Deze kernwaarden gebruikt de regio in de advisering richting gemeenten. Wanneer men bij de inrichting van een gebied en/of gebouw met deze kernwaarden rekening houdt, verminderen de risico's.
- Voor de hogedrempel Seveso-inrichtingen zijn rampbestrijdingsplannen conform wetgeving opgesteld. De plannen bevatten essentiële informatie over deze bedrijven en afspraken over de rampenbestrijding, zodat een zwaar ongeval met gevaarlijke stoffen zo snel en effectief mogelijk bestreden kan worden.

Partners

Bij een ramp, die grootschalige blootstelling aan gevaarlijke stoffen tot gevolg heeft, heeft het betrokken bedrijf een centrale rol. Daarnaast kunnen bij vervuiling van grond en/of water de waterschappen, het drinkwaterbedrijf en Zuidoost-Brabant (ODZOB) betrokken zijn.

Perceptie

In de regio Zuidoost-Brabant kan er onder de inwoners bezorgdheid zijn over mogelijke ongevallen met gevaarlijke stoffen, mede door de nabijheid van industriële installaties en eerdere incidenten. Deze bezorgdheid omvat de mogelijke gevolgen voor gezondheid, milieu en economie, evenals vragen over de effectiviteit van preventieve en repressieve maatregelen en rampenbestrijdingsplannen. Er is een dringende behoefte aan transparante communicatie van autoriteiten over veiligheidsprotocollen en maatregelen om dergelijke incidenten te voorkomen en te beheersen. Lokale overheden en hulpdiensten moeten niet alleen technische en logistieke maatregelen treffen, maar ook psychologische ondersteuning en informatievoorziening bieden om de angst en onzekerheid onder inwoners te verminderen.

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, incident met gevaarlijke stoffen die zijn opgeslagen bij een chemisch bedrijf.
Maakt zich wel eens zorgen: 31% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 91% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 20% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico 'milieuramp of een chemisch incident' opgenomen. Hoewel dit breder is dan alleen ongevallen met gevaarlijke stoffen (stationair), geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 14% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het risico 'milieuramp of een chemisch incident' (zeer) waarschijnlijk, tegenover 24% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico's en dreigingen: 42% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over een milieuramp of een chemisch incident, tegenover 44% van de Nederlanders.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

Bij een brand op een stationaire locatie met gevaarlijke stoffen kan de maatschappelijke aandacht aanzienlijk zijn vanwege verschillende redenen. Het publiek is vaak bezorgd over de veiligheidsrisico's die gepaard gaan met branden op locaties met gevaarlijke stoffen. Branden op locaties met gevaarlijke stoffen kunnen leiden tot het ongecontroleerd vrijkomen van gevaarlijke stoffen in de atmosfeer, bodem en waterwegen, wat kan resulteren in milieuverontreiniging en schade aan ecosystemen. Deze omstandigheden roepen bezorgdheid op over de langetermijneffecten op de milieu- en ecologische gezondheid.

Bovendien kunnen branden op locaties met gevaarlijke stoffen schadelijke gevolgen hebben voor de gezondheid van mensen in de nabijgelegen gemeenschappen, zoals ademhalingsproblemen, irritatie van de ogen, huidirritatie en andere gezondheidsproblemen. Dit leidt vaak tot verhoogde bezorgdheid en een grotere vraag naar gezondheidsinformatie en -diensten. De economische impact van dergelijke branden is ook aanzienlijk, met onder meer verlies van eigendommen, bedrijfsstilstand en kosten voor schoonmaak en herstel. Dit kan leiden tot zorgen over de economische stabiliteit en het welzijn van de getroffen gemeenschappen.

Daarbij roepen branden op locaties met gevaarlijke stoffen vragen op over de effectiviteit van regelgeving en handhaving met betrekking tot de veiligheid van installaties en opslagen met gevaarlijke stoffen. Het publiek kan bezorgd zijn over het toezicht op de naleving van veiligheidsvoorschriften en de bescherming van de gemeenschap tegen potentiële risico's. Over het algemeen zal de maatschappelijke aandacht voor een brand op een stationaire locatie zeer hoog zijn vanwege de potentiële impact op de veiligheid, gezondheid, milieu en economie van de betrokken gemeenschappen. Het is daarom van vitaal belang voor autoriteiten en betrokken instanties om transparant te communiceren, adequaat te reageren op zorgen en vragen van het publiek, en passende maatregelen te nemen om de risico's te beperken en de gevolgen te minimaliseren.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Een ongeval met gevaarlijke stoffen (stationair) kan in de regio Zuidoost-Brabant ernstige gevolgen hebben, zowel voor de menselijke gezondheid als voor het milieu. De exacte gevolgen hangen af van de oorzaak, de hoeveelheid, de soort en toestand van de gevaarlijke stof, de weersomstandigheden en de genomen responsmaatregelen.

Mogelijke gevolgen voor de menselijke gezondheid zijn divers. Acuut kan blootstelling aan gevaarlijke stoffen leiden tot gezondheidsproblemen zoals irritatie van de ogen en luchtwegen, ademhalingsproblemen, misselijkheid, braken, diarree, hoofdpijn, duizeligheid, flauwvallen en in extreme gevallen zelfs de dood. Op de lange termijn kan langdurige blootstelling aan gevaarlijke stoffen chronische gezondheidsproblemen veroorzaken, zoals kanker, luchtwegaandoeningen, neurologische aandoeningen, reproductieve problemen en ontwikkelingsstoornissen bij kinderen. N.B.: van langdurige blootstelling is over het algemeen pas sprake bij een blootstelling van jaren en zal voornamelijk optreden bij kleinere lekkages die onopgemerkt blijven. Daarnaast kunnen omwonenden van een ongeval met gevaarlijke stoffen psychische gevolgen ondervinden, waaronder angst, stress, paniek en posttraumatische stressstoornis (PTSS).

Mogelijke gevolgen voor het milieu kunnen aanzienlijk zijn. Verontreiniging van bodem en water door gevaarlijke stoffen kan schadelijk zijn voor planten en dieren, wat kan leiden tot sterfte van organismen, verlies van biodiversiteit en aantasting van ecosystemen. Daarnaast kunnen gevaarlijke stoffen die op gewassen of in veevoer terechtkomen giftig zijn voor mensen en dieren die deze goederen consumeren. De langetermijneffecten van gevaarlijke stoffen op het milieu kunnen bovendien complex en moeilijk te voorspellen zijn, wat de uitdaging voor milieubeheer nog groter maakt.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van een ernstig ongeval met gevaarlijke stoffen (stationair) in Zuidoost-Brabant is moeilijk te kwantificeren. Dit hangt af van een aantal factoren, zoals:

- Het aantal bedrijven dat met (grote hoeveelheden) gevaarlijke stoffen werkt: In Zuidoost-Brabant bevinden zich diverse bedrijventerreinen waar gevaarlijke stoffen worden gebruikt. Dit verhoogt de kans op ernstige ongevallen.

- De aard en toestand van de gebruikte gevaarlijke stoffen: Sommige gevaarlijke stoffen zijn door hun intrinsieke eigenschappen gevaarlijker dan andere. Ook de toestand van de gevaarlijke stof (vast, vloeibaar of gas en eventueel verhoogde/ verlaagde temperatuur en/ of druk) is van invloed op de kans op een ernstig ongeval.
- De veiligheidsprocedures en -maatregelen die worden gehanteerd: Bedrijven die met gevaarlijke stoffen werken, zouden strikte veiligheidsprocedures moeten hanteren en veiligheidsmaatregelen getroffen moeten hebben om de kans op ernstige ongevallen te verkleinen. Als de procedures en maatregelen onvoldoende zijn/ onvoldoende worden toegepast, zal de kans op een ernstig ongeval toenemen.
- De weersomstandigheden: Weersomstandigheden zoals wind en regen kunnen de verspreiding van gevaarlijke stoffen beïnvloeden en de ernst van het ongeval doen toenemen. Dit verhoogt de kans op een ernstig ongeval.

Illustratief scenario
Tijdens werkzaamheden aan de ammoniak koelinstallatie van een bedrijf op een industrieterrein in Zuidoost-Brabant wordt een fout gemaakt bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden. Er ontstaat een lekkage en een bijtende en giftige gaswolk ontsnapt uit de installatie. De gaswolk verspreidt zich over het industrieterrein en trekt in de richting van omliggende bedrijven en woonwijken.

De brandweer zet sproeistralen in om de gaswolk neer te slaan en de verspreiding ervan te beperken. De brandweer voert metingen uit om de verspreiding en de concentratie van het giftige gas te bepalen. De politie zet de omgeving af en door middel van een NL-alert worden de omliggende bedrijven en omwonenden geadviseerd om binnen te blijven, ramen en deuren te sluiten en ventilatie uit te schakelen.

Ongeveer 500 mensen moeten schuilen in woningen en werkplekken. Drie werknemers van de fabriek raken gewond door blootstelling aan het bijtende en giftige gas. Zij worden ter plekke door de brandweer gespoeld en daarna naar het ziekenhuis gebracht. Enkele omwonenden klagen over prikkende ogen en luchtwegen. De materiële schade aan het bedrijf is beperkt.

De brandweer slaagt erin om de gaswolk te verdunnen en de lekkage te stoppen. De brandweer voert verdere metingen uit om te controleren of de luchtkwaliteit veilig is. De schuilende inwoners en werknemers mogen na enkele uren hun woningen en werkplekken weer verlaten. Het bedrijf stelt een onderzoek in naar de oorzaak van het ongeval en neemt maatregelen om soortgelijke incidenten in de toekomst te voorkomen.

De autoriteiten informeren de bevolking via persberichten, sociale media en lokale radiozenders over de ontwikkelingen rond het ongeval. Er wordt een informatiecentrum opgezet waar inwoners terecht kunnen met vragen en zorgen. Het ongeval heeft de bevolking in de regio geschokt. Er is veel aandacht voor de veiligheid van installaties met gevaarlijke stoffen en de risico's van het werken hiermee. De overheid belooft strengere controles uit te voeren.

9.3.16 Ongevallen biologische agentia (stationair en verkeer)

Biologische agentia, ook bekend als biologische agenten of bioagentia, zijn micro-organismen zoals bacteriën, virussen, schimmels en parasieten, of hun toxines, die in staat zijn om ziektes te veroorzaken bij mensen, dieren of planten. Ze kunnen van nature voorkomen of kunstmatig worden gecreëerd en gemodificeerd (Genetisch Gemodificeerd Organisme (GGO)). De dreiging van biologische agentia neemt toe, met risico's die zich uitstrekken over volksgezondheid, economie en nationale veiligheid. Incidenten met biologische agentia kunnen optreden door natuurlijke uitbraken, accidentele vrijlatingen of opzettelijke bio-terroristische aanvallen. Bij 'ongevallen Biologische Agentia' gaat het alleen over accidentele vrijlatingen of opzettelijke bio-terroristische aanvallen.

De verspreiding van biologische agentia kan zowel stationair (lokaal vrijkomen) als via verkeer (transport van biologische agentia) plaatsvinden, wat leidt tot aanzienlijke gezondheidsrisico's, economische schade en maatschappelijke onrust. De detectie van dergelijke agentia is vaak lastig door minder acute en herkenbare effecten na blootstelling, vooral bij niet-conventionele aanslagen.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken.

Biologische incidenten kunnen overal plaatsvinden, van stedelijke gebieden tot landelijke gemeenschappen. Stationaire incidenten zijn vaak beperkt tot een bepaalde regio of locatie, zoals een stad, dorp of zelfs een enkel gebouw (bijvoorbeeld een ziekenhuis of een fabriek). Incidenten via verkeer kunnen zich snel verspreiden over grote afstanden door middel van transportnetwerken, zoals vliegverkeer, scheepvaart, spoorwegen en wegverkeer.

De regio Zuidoost-Brabant heeft een inwonersaantal van ongeveer 800.000 mensen en is hierdoor bijzonder kwetsbaar voor biologische incidenten vanwege zijn dichtbevolkte gebieden en economische activiteiten. Deze regio kent een diverse bevolkingsdichtheid met zowel stedelijke centra zoals Eindhoven en Helmond als landelijke gebieden, wat verschillende uitdagingen biedt bij het beheersen van uitbraken. De mix tussen stedelijke en landelijke gebieden maak de regio gevoelig voor verschillende biologische dreigingen. Stedelijke gebieden kunnen snelle verspreiding van ziekten faciliteren, terwijl landelijke gebieden kwetsbaar zijn voor uitbraken onder dieren en planten. Daarnaast herbergt de regio belangrijke economische sectoren zoals technologie, landbouw en transport, die zowel vatbaar zijn voor verstoringen als potentieel kunnen bijdragen aan de verspreiding van biologische agentia.

Demografische kenmerken

Biologische incidenten kunnen alle demografische groepen treffen, maar bepaalde groepen kunnen kwetsbaarder zijn, zoals ouderen, kinderen, mensen met een verzwakt immuunsysteem. De impact kan variëren afhankelijk van het verspreidingsmedium, de bevolkingsdichtheid, hygiënepraktijken en de beschikbaarheid van medische voorzieningen.

Sociaaleconomische kenmerken

Biologische incidenten kunnen aanzienlijke sociaaleconomische gevolgen hebben. Kwetsbare gemeenschappen, vaak met lagere inkomens en beperkte toegang tot gezondheidszorg, kunnen harder worden getroffen. Economische sectoren zoals landbouw, gezondheidszorg, en toerisme kunnen zwaar lijden onder uitbraken.

Casuïstiek en statistiek

Historische voorbeelden zijn de uitbraak van legionella in Bovenkarspel in 1999, de Anthrax-aanvallen in 2001 of de vondst van het toxine ricine in Londen in 2003. Biologische agentia kunnen zich snel verspreiden en wereldwijd aanzienlijke gevolgen hebben.

Oorzaken

De oorzaken van biologische incidenten zijn divers en kunnen omvatten:

- Accidentele Verspreiding: Onbedoelde verspreiding van pathogenen door bijvoorbeeld laboratoriumongevallen, voedselverwerking of transport.
- Opzettelijke Verspreiding: Bioterrorisme waarbij pathogenen opzettelijk worden vrijgelaten om ziekten te veroorzaken.

Objecten van belang

Belangrijke objecten omvatten gezondheidsfaciliteiten, laboratoria die met pathogenen werken, transportknooppunten (zoals luchthavens, havens en treinstations), en gebieden met hoge bevolkingsdichtheid. Ook landbouwgebieden en voedselproductiefaciliteiten zijn kwetsbaar voor biologische agentia die gewassen of vee kunnen besmetten.

Ontwikkelingen

De toekomst van biologische agentia en de dreiging die zij vormen, kan door verschillende factoren worden beïnvloed. Technologische innovatie speelt een belangrijke rol. Vooruitgang in biotechnologie kan leiden tot zowel nieuwe therapeutische middelen als potentieel gevaarlijke biologische agentia. Genetische manipulatie kan bijvoorbeeld pathogenen besmettelijker of resistent tegen bestaande behandelingen maken. Daarnaast kunnen innovaties in diagnostische technologieën, zoals draagbare en snellere testkits, de detectie van biologische agentia versnellen, wat cruciaal is voor een snelle respons en beheersing van uitbraken.

De globalisering en toegenomen mobiliteit van mensen en goederen vergroten de dreiging van biologische agentia. Internationale reizen en handel kunnen een lokale uitbraak snel veranderen in een wereldwijde pandemie. De complexiteit van moderne transportnetwerken maakt het beheersen van de verspreiding van biologische agentia uitdagender.

Socio-politieke factoren blijven een belangrijke rol spelen. De dreiging van bioterrorisme is reëel, waarbij niet-statelijke actoren biologische agentia kunnen gebruiken om angst en verstoring te zaaien. Internationale samenwerking op het gebied van volksgezondheid en crisisrespons zal cruciaal zijn om de verspreiding van ziekten te beperken en de ontwikkeling van tegenmaatregelen te versnellen.

Preventie en beheersingsmaatregelen zijn eveneens essentieel. Doorbraken in vaccinontwikkeling, zoals mRNA-vaccins, hebben hun waarde al bewezen en kunnen verder worden ontwikkeld om snel te reageren op nieuwe uitbraken. De groeiende uitdaging van antimicrobiële resistentie vereist voortdurende aandacht en innovatie om effectieve behandelingen te behouden.

Capaciteiten en maatregelen

Strikte regelgeving en handhaving zijn cruciaal voor preventie. Dit omvat nauwgezet toezicht op laboratoria, voedselverwerking en het transport van gevaarlijke stoffen om mogelijke uitbraken te voorkomen.

In het geval van een incident zijn reactieve maatregelen essentieel. Quarantaine en isolatie moeten snel worden uitgevoerd om besmette personen te isoleren en mogelijk blootgestelde individuen te quarantaine. Adequate medische zorg, inclusief antivirale middelen en ondersteunende zorg, moet onmiddellijk beschikbaar zijn voor de getroffen personen. Sanering en decontaminatie van besmette gebieden en objecten zijn noodzakelijk om verdere verspreiding te voorkomen. Transparante en accurate communicatie met het publiek is eveneens van groot belang om paniek te voorkomen en duidelijke gedragsrichtlijnen te verstrekken.

Partners

Belangrijke partners zijn instanties zoals, politie, CBRN- unit Defensie, Incident Responsteam van de RAV Brabant Midden – West – Noord, gezondheidsdiensten, het RIVM en veiligheidsorganisaties, internationale organisaties (zoals de WHO en CDC), wetenschappelijke en onderzoeksinstellingen, non-profitorganisaties, en de private sector (zoals farmaceutische bedrijven).

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

Biologische incidenten trekken veel media-aandacht en publieke belangstelling, vooral wanneer ze zich snel verspreiden of hoge sterftecijfers veroorzaken. Biologische incidenten trekken meestal aanzienlijke media-aandacht en publieke belangstelling, vooral bij grote uitbraken of incidenten met gevaarlijke pathogenen. De maatschappelijke druk op autoriteiten om preventieve maatregelen te versterken en snel te reageren is vaak groot.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

De gevolgen van biologische incidenten kunnen op meerdere aspecten worden onderverdeeld. Op het gebied van gezondheid kunnen uitbraken leiden tot directe gezondheidsproblemen, met hoge morbiditeit en mortaliteit, vooral onder kwetsbare bevolkingsgroepen. Sommige biologische agentia kunnen langdurige gezondheidsproblemen veroorzaken, zoals blijvende longschade of neurologische aandoeningen. Daarnaast kan de mentale gezondheid ernstig worden aangetast, met wijdverspreide angst, stress en trauma, vooral tijdens langdurige uitbraken of bio-terrorisme.

Milieueffecten zijn ook aanzienlijk. Ziekten die dieren of planten treffen, kunnen de biodiversiteit ernstig verminderen en ecosystemen verstoren door massale sterfte van flora en fauna. Dit kan leiden tot langdurige ecologische schade en het uit balans raken van natuurlijke systemen.

Economisch gezien kunnen biologische incidenten leiden tot hoge gezondheidszorgkosten, zowel door de behoefte aan uitgebreide medische zorg als door langdurige ziekenhuisopnames. Er is ook een aanzienlijk productiviteitsverlies door ziekte en quarantaine, wat resulteert in verlies van arbeidsuren. Daarnaast kunnen handelsbeperkingen noodzakelijk zijn om de verspreiding van ziekten te voorkomen, wat de handel in goederen en diensten belemmert.

De sociale impact van biologische incidenten is eveneens ingrijpend. Quarantaine en andere beperkende maatregelen kunnen leiden tot sociaal isolement en verstoring van het dagelijks leven. Dit heeft ook gevolgen voor onderwijs en werk, aangezien scholen en werkplekken tijdelijk kunnen worden gesloten, wat invloed heeft op opleiding en werkgelegenheid.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van incidenten met biologische agentia wordt beïnvloed door verschillende risicofactoren. Globalisering, met toenemende internationale reizen en handel, verhoogt de kans op snelle verspreiding van infectieziekten. Ten slotte dragen bevolkingsgroei en urbanisatie bij aan het risico, doordat grotere en dichter bevolkte steden ideale omstandigheden creëren voor de verspreiding van infecties.

Illustratief scenario

Op diverse locaties in het land, bij zowel overheidsinstanties als grote bedrijven, zijn poederbrieven ontvangen. Ook binnen Zuidoost-Brabant zijn op meerdere locaties deze brieven ontvangen en een aantal hiervan zijn al geopend met blootgestelde personen tot gevolg, voordat duidelijk wordt dat het gaat om een wijdverspreide bio-terroristische aanslag. De politie isoleert de getroffen locaties. De brandweer zet grootschalige ontsmettingslocaties op om de blootgestelde personen te ontsmetten, alvorens zij worden overgedragen aan het Incident Respons Team van de RAV Brabant Midden-West-Noord. De CBRN-unit van Defensie wordt ook opgeroepen om de getroffen locaties te ontsmetten. Uit de eerste laboratoriumresultaten blijkt dat het om antrax gaat.

Met de ernst van de situatie begint de GGD noodmaatregelen te implementeren. Lokale media worden geïnformeerd en brengen het publiek op de hoogte van de situatie, inclusief preventieve maatregelen zoals het vermijden van onbekende postpakketten en het dragen van beschermende middelen bij het verwerken van post.

Het crisisteam, bestaande uit vertegenwoordigers van de gezondheidsdienst, ziekenhuizen, lokale overheden, brandweer en politie, komt regelmatig bijeen om de situatie te evalueren en nieuwe maatregelen te bespreken. De overheid zendt extra medische hulpverleners en middelen naar de regio. Mobiele klinieken worden opgezet om de druk op de ziekenhuizen te verlichten. Er wordt een grondig onderzoek gestart om de herkomst van de poederbrieven te achterhalen en om verdere verspreiding te voorkomen.

De crisis heeft diepe indruk gemaakt op de regio. Mensen zijn alert en nemen voorzorgsmaatregelen bij het ontvangen van post. De overheid en gezondheidsdiensten evalueren het incident grondig om te leren van de uitbraak en om toekomstige crisissen beter te kunnen beheersen.

9.3.17 Stralingsongevallen (stationair en verkeer)

Binnen een aantal sectoren wordt gewerkt met radioactief materiaal. Aan de productie, het transport of het gebruik van radioactief materiaal zijn risico's verbonden. Wanneer deze risico's leiden tot een incident vallen deze onder de noemer 'stralingsongevallen'.

In de Kernenergiewet wordt onderscheid gemaakt tussen ongevallen met categorie A- en B-objecten. Bij een (dreigend) stralingsincident met een categorie A-object ontstaat er bestuurlijk, maatschappelijk en operationeel een complexe situatie, omdat bij dit type incident regio- of zelfs grensoverschrijdende gevolgen te verwachten zijn. Hierdoor is bestuurlijke coördinatie van de rijksoverheid nodig.
De bestrijding van een incident met een A-object vereist een andere aanpak dan een incident met categorie B-objecten. Een incident met een categorie B-object is een stralingsincident met lokale effecten en lokale coördinatie. Een incident met primair lokale fysieke effecten kan overigens wel uitgroeien tot een crisis.

Het Crisis Expert Team straling en nucleair (CETsn) is opgericht om tijdens stralingsongevallen of dreigingen daarvan adviezen te verstrekken voor een effectieve bestrijding. Het CETsn fungeert als een kennis- en adviesnetwerk waar expertise op het gebied van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming wordt gebundeld om autoriteiten bij te staan in geval van een stralingsnoodsituatie.

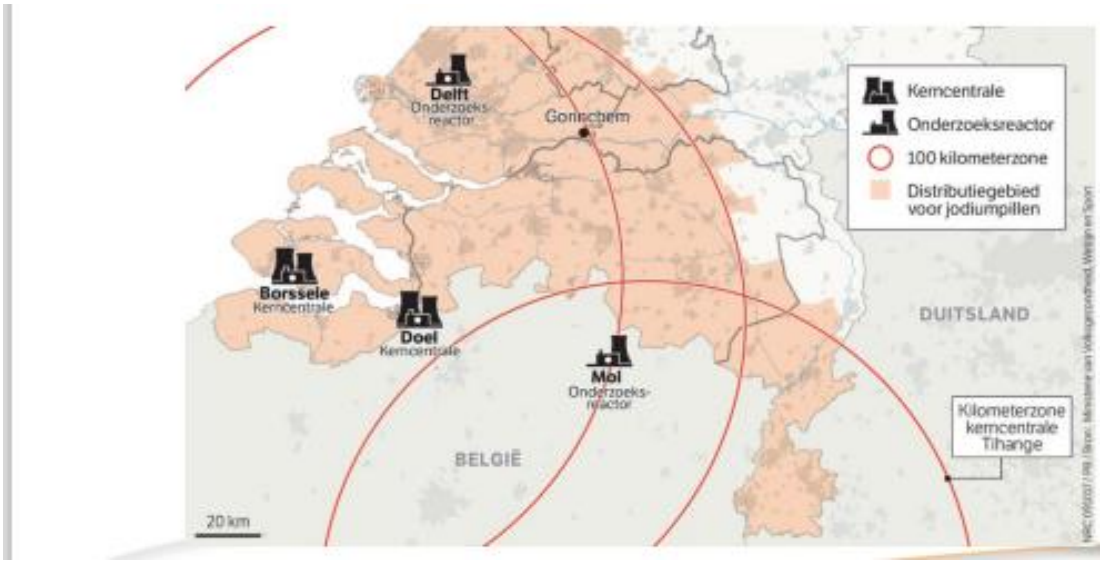
Stralingsongevallen kunnen ernstige gevolgen hebben, en het is van cruciaal belang voor bestuurders en ambtenaren in Zuidoost-Brabant om voorbereid te zijn op deze dreigingen. Dit houdt in dat zij zich bewust moeten zijn van de risico's en de maatregelen die nodig zijn om de bevolking te beschermen, zoals het schuilen en de inname van jodiumtabletten in de specifieke risicogebieden. Daarnaast moeten zij alert zijn op mogelijke incidenten met kleinere hoeveelheden radioactief materiaal in de regio.

Eigenschappen risico
Binnen de regio Zuidoost-Brabant bevinden zich geen A-objecten. Zuidoost-Brabant kan wel met de mogelijk (regio)grensoverschrijdende gevolgen te maken krijgen van stralingsongevallen met A-objecten.

<u>Geografische en temporele kenmerken</u>
In de nabijheid liggen nucleaire installaties. Te weten:

- Mol, België: Op 14 kilometer van de Nederlandse grens bevindt zich het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) in Mol, België. Dit onderzoekscentrum heeft een kleiner vermogen dan een kerncentrale, maar delen van de gemeenten Reusel-De Mierden, Bladel, Eersel en Bergeijk liggen binnen een straal van 20 kilometer van deze installatie. Bij incidenten in dit centrum kunnen maatregelen zoals schuilen en inname van jodiumtabletten voor mensen onder de 40 jaar en zwangere vrouwen van toepassing zijn.
- Tihange, Borsele en Doel: Het overgrote deel van Zuidoost-Brabant ligt binnen de 100 kilometer zone van deze kerncentrales. Hier geldt de maatregel van jodiumtablet-inname voor mensen jonger dan 18 jaar en zwangere vrouwen.

Daarnaast zijn er in Zuidoost-Brabant diverse ziekenhuizen en onderzoeksinstellingen aanwezig die gebruikmaken van radioactieve bronnen voor diagnostische en therapeutische doeleinden. Ook industriële bedrijven in de regio gebruiken radioactieve materialen voor onder andere radiografische inspecties en meetapparatuur.
Stralingsongevallen kunnen plotseling optreden zonder waarschuwing, zoals bij een ongeluk tijdens het transport van radioactief materiaal of een storing in een onderzoeksreactor.



Demografische kenmerken
Zuidoost-Brabant heeft een inwonersaantal van ongeveer 800.000 mensen. De regio kent een diverse leeftijdsopbouw met een significante populatie van zowel jonge gezinnen als oudere inwoners. Bijna 20% van de bevolking is jonger dan 18 jaar, en ongeveer 16% is 65 jaar of ouder. De regio heeft een sterke gezondheidszorginfrastructuur met meerdere ziekenhuizen en gespecialiseerde zorginstellingen.

Zuidoost-Brabant bevat stedelijke centra zoals Eindhoven en Helmond. De regio wordt gezien als een belangrijk technologisch en economisch knooppunt, dat een hoge bevolkingsdichtheid en intensieve economische activiteit kent.

Sociaaleconomische kenmerken
Eindhoven en omliggende steden zijn bekend om hun technologische innovaties en industriële activiteiten, die ook risico's kunnen meebrengen bij het gebruik van radioactieve materialen in onderzoeks- en productieprocessen. Naast dit heeft de regio heeft een sterke agrarische sector, die bij stralingsongevallen kan leiden tot wijdverspreide economische schade door contaminatie van landbouwproducten.
Wanneer we naar de werkgelegenheid in de regio kijken zien we dat deze divers is met een groot aantal mensen werkzaam in de technologie, gezondheidszorg en landbouw. Stralingsongevallen kunnen significante verstoringen veroorzaken in deze sectoren.

Casuïstiek en statistiek
Stralingsongevallen met radioactieve bronnen zijn zeldzaam, maar komen zeker enkele keren per jaar voor in Nederland. De meeste incidenten betreffen kleine schaal ongelukken met beperkte lokale effecten zonder significante

volksgezondheidsimpact. De directe gezondheidsimpact van deze incidenten is meestal beperkt. Langdurige blootstelling of grootschalige incidenten, die kunnen leiden tot ernstige gezondheidsproblemen zoals stralingsziekte of een verhoogd risico op kanker, zijn als gevolg van dit soort incidenten niet te verwachten. De economische schade door dit soort stralingsongevallen zal beperkte kosten voor decontaminatie en medische behandeling geven.

Stralingsincidenten bij kerncentrales komen bijna niet voor en als ze als voorkomen zal het bestrijden van een dergelijk ongeval in een andere regio/ land plaatsvinden. De kans op grootschalige stralingsongevallen is dus zeer laag, maar de impact op nationale veiligheidsbelangen is ernstig. Gezondheidsgevolgen omvatten ziekte en psychische klachten, met een verhoogde kans op kanker op lange termijn. Directe sterfgevallen door straling zijn zeldzaam, maar paniek tijdens evacuaties kan extra slachtoffers veroorzaken.
De maatschappelijke gevolgen zijn eveneens ernstig, met mogelijke terughoudendheid bij hulpverleners en langdurige maatregelen. Incidenten met kerncentrales, hoewel zeldzaam, kunnen discussie over kernenergie aanwakkeren en regio's buiten de directe omgeving beïnvloeden. Statistieken tonen aan dat ondanks de lage waarschijnlijkheid, de gevolgen significant genoeg zijn om uitgebreide crisisplannen te rechtvaardigen.

Oorzaken

Stationaire incidenten

Wanneer we naar kernreactoren en onderzoekscentra kijken kunnen ongevallen optreden door technische storingen, menselijke fouten of natuurrampen die leiden tot een lek of explosie in een reactor of onderzoeksfaciliteit.

Bij opslagfaciliteiten kunnen incidenten plaatsvinden door falende opslag van radioactief materiaal, zoals beschadigde containers of onvoldoende beveiligde opslagruimten, wat kan resulteren in lekkage. In ziekenhuizen en laboratoria kunnen kleine stralingsbronnen die in medische en industriële settings worden gebruikt, bij onjuist gebruik, menselijke fouten of technische storingen lekken of breken, wat blootstelling veroorzaakt.

Mobiele Incidenten

Ongevallen tijdens het transport van radioactief materiaal, zoals verkeersongevallen met vrachtwagens of treinen die radioactieve stoffen vervoeren, kunnen leiden tot het vrijkomen van deze materialen.

Objecten van belang

De gehele regio Zuidoost-Brabant kan last hebben van een stralingsongeval. De omvang en gevolgen zijn afhankelijk van locatie, hoeveelheid materiaal, aantal blootgestelden en weersomstandigheden. Vitale processen in het gebied zijn ook belangrijk.

Bij grootschalige stralingsongevallen kunnen maatregelen zoals evacuatie, schuilen en jodiumtabletten nodig zijn. Op grotere afstand zijn andere maatregelen relevant, zoals een graasverbod in de agrarische sector. De omvang van dit gebied hangt af van de bron, het weer en de windrichting. Bij stralingsongevallen in het buitenland kunnen windrichting en regen bepalen of er in Nederland effecten optreden.

Ontwikkelingen

In de afgelopen jaren hebben zich relatief weinig nieuwe dreigingen voorgedaan in de categorie stralingsongevallen. Gelukkig zijn er geen grootschalige stralingsongevallen in Nederland geweest die de nationale veiligheid hebben bedreigd. Binnen de energietransitie is de bouw van nieuwe kerncentrales een mogelijke optie als alternatief voor

fossiele energiebronnen. Hoewel nieuwe kerncentrales nog jaren op zich laten wachten, blijft nucleaire kennis en stralingsbescherming een belangrijk aandachtspunt. Ook de beveiliging van radioactief materiaal en de bescherming tegen economische en cyberdreigingen hebben de nodige aandacht gekregen. De aansturing van centrales gebeurt analoog om directe cyberimpact te voorkomen, maar informatiebeveiliging blijft cruciaal om kwetsbaarheden te beheersen en lekken te voorkomen.

Capaciteiten en maatregelen

Preventief

Landelijke georganiseerde publieksvoorlichting speelt een belangrijke rol in het informeren van inwoners in risicogebieden over noodprocedures en het gebruik van jodiumtabletten.

Reactief

Het coördinatieplan straling is opgesteld met het doel het verzorgen van een gecoördineerde afstemming tussen de hulpdiensten, gemeenten en instellingen wanneer sprake is van een (dreigend) stralingsincident.

Bij een grootschalig stralingsongeval activeert de regio het Landelijk Crisisplan Straling (LCP-S) en coördineert de respons vanuit een crisiscentrum. Om de blootstelling van de bevolking aan radioactiviteit te beperken, worden beschermende maatregelen zoals schuilen, jodiumprofylaxe en ontsmetting ingezet. Landelijk vastgestelde interventieniveaus (dosiswaarden) bepalen het soort maatregelen.

Naast directe maatregelen, zoals evacuatie en schuilen, zijn er indirecte maatregelen om de inname van radioactief besmet voedsel en water te beperken. Hiervoor zijn maximale toelaatbare niveaus voor levensmiddelen, diervoeders, drinkwater en beregening vastgesteld. Afhankelijk van de interventiewaarden worden maatregelen genomen en bepaald in welk gebied deze van toepassing zijn.

Partners

Bij een stralingsongeval werk je samen met diverse partners, waaronder de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Straling (ANVS) voor technische expertise, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) voor gezondheidsonderzoeken, en lokale en regionale overheden voor crisiscoördinatie. Hulpdiensten zoals brandweer, politie en ambulancediensten spelen een cruciale rol in de uitvoering van evacuaties en noodhulp. Daarnaast zijn samenwerking met ziekenhuizen en de betrokken kerncentrale essentieel voor een effectieve respons.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, kernongevallen.
Maakt zich wel eens zorgen: 20% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 87% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 20% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘stralingsongeval’ opgenomen. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 10% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt het risico ‘stralingsongeval’ (zeer) waarschijnlijk, tegenover 11% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 16% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over een stralingsongeval, tegenover 13% van de Nederlanders.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

De maatschappelijke aandacht richt zich niet alleen op de directe gevolgen van een mogelijk incident, zoals gezondheidsrisico's en milieuvervuiling, maar ook op de bredere implicaties voor de leefbaarheid en veiligheid in de regio. Mensen maken zich zorgen over de impact op hun dagelijkse leven, de economische consequenties en de potentiële noodzaak voor evacuaties. Daarnaast speelt de energietransitie een rol in de publieke discussie. Terwijl de overgang naar duurzame energiebronnen wordt versneld, blijft kernenergie een controversieel onderwerp. De mogelijkheid van nieuwe kerncentrales als alternatief voor fossiele brandstoffen kan de bestaande onrust verder aanwakkeren. Mensen zijn bezorgd over de balans tussen energiebehoeften en veiligheid, en discussies over de toekomst van kernenergie kunnen leiden tot verhoogde maatschappelijke spanning en protesten.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

De gevolgen van een grootschalig stralingsongeval (incident met A-object) kunnen verstrekkend en complex zijn, met zowel directe als langetermijncomplicaties voor de gezondheid, het milieu en de maatschappelijke stabiliteit. Op de lange termijn kunnen blootgestelde personen een verhoogd risico op kanker en andere ernstige gezondheidsproblemen ervaren. Daarnaast kan een ongeval ook psychologische effecten hebben, zoals angst en stress in de getroffen gemeenschappen.

De bestrijdbaarheid van stralingsongevallen hangt sterk af van de voorbereiding en de snelheid van de respons. Effectieve crisismanagementplannen, zoals het Landelijk Crisisplan Straling (LCP-S), en het regionale Coördinatieplan Straling zijn essentieel om snel en adequaat te kunnen reageren. Deze plannen bieden richtlijnen voor maatregelen zoals evacuatie, schuilen en het verstrekken van jodiumtabletten om de blootstelling aan straling te minimaliseren. Daarnaast zijn nauwkeurige stralingsmetingen en monitoring van cruciaal belang om de omvang van de besmetting vast te stellen en gerichte decontaminatie uit te voeren.

De samenwerking tussen verschillende instanties, zoals de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Straling (ANVS), het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), lokale overheden en hulpdiensten, is cruciaal voor een gecoördineerde aanpak. Het is belangrijk dat deze partners goed op elkaar zijn ingespeeld en regelmatig oefenen om de respons op een daadwerkelijk incident te optimaliseren.
Een ander belangrijk aspect is de communicatie met de bevolking. Transparante en tijdige informatievoorziening kan helpen om paniek te voorkomen en de bevolking te informeren over de juiste beschermingsmaatregelen. Dit vereist een goed voorbereid crisiscommunicatieteam dat gebruikmaakt van diverse kanalen, zoals sociale media, radio en televisie, om snel en effectief te communiceren.

Langetermijnstrategieën omvatten ook het beheer van vervuilde gebieden en het herstel van gemeenschappen. Dit kan variëren van het opruimen en decontamineren van besmette grond tot het verlenen van psychosociale ondersteuning aan getroffen personen. Bovendien is het van belang om voortdurend te investeren in onderzoek en technologie om de veiligheid van kerncentrales te verbeteren en nieuwe oplossingen te ontwikkelen voor stralingsincidenten.

Waarschijnlijkheid

Zoals gemeld volgt uit de beoordeling van het scenario dat de waarschijnlijkheid van dit scenario zeer laag is. Dat wil niet zeggen dat dit scenario de nationale veiligheid niet raakt. Er zijn twee criteria die ernstig worden aangetast. Dat gaat om het grondgebied vanwege de landbouwmaatregelen die getroffen worden en daaraan gerelateerd de kosten die deze maatregelen met zich meebrengen. Verder zal een dergelijk ongeval kunnen leiden tot angst onder bepaalde groepen in de samenleving en zal het leiden tot discussie over het gebruik van kernenergie ook in het kader van de energietransitie.

Illustratief scenario

Op een rustige ochtend in de regio Zuidoost-Brabant vindt er een incident plaats met een transport van radioactief materiaal. Een vrachtwagen, beladen met medische isotopen voor gebruik in ziekenhuizen, raakt betrokken bij een verkeersongeval op de snelweg A2, nabij een druk knooppunt richting de stad Eindhoven. De vrachtwagen komt tot stilstand na een botsing met een personenauto, waarbij de vrachtwagenchauffeur lichtgewond raakt.

De vrachtwagen blijkt een lek te hebben in de container die de radioactieve bronnen vervoert. Een kleine hoeveelheid radioactief materiaal lekt uit de container, waardoor er een verhoogd stralingsniveau wordt gemeten in de directe omgeving van het ongeval. De hulpdiensten, waaronder brandweer en ambulancediensten, zijn snel ter plaatse en nemen maatregelen om de situatie onder controle te krijgen.

Het Coördinatieplan Straling en de Coördinatiekaart B-object zijn van toepassing. De omgeving rondom het ongeval wordt afgezet en het verkeer wordt omgeleid om verdere blootstelling aan de straling te minimaliseren. Speciale eenheden voor stralingsbescherming worden ingezet om de bron van het lek te identificeren en te isoleren.

De lokale bevolking wordt via sociale media en lokale media geïnformeerd over de situatie.

9.3.18 Verkeersongevallen weg (o.a. chemische stoffen)

Een wegverkeersincident kan een groot ongeval met veel slachtoffers omvatten. Denk hierbij aan een kettingbotsing, een ongeval met een touringcar, en tevens een ongeval met gevaarlijke stoffen. In alle gevallen, bijvoorbeeld bij een brand in een touringcar of het vrijkomen van gevaarlijke stoffen, zal de weg afgesloten moeten worden.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

De provinciale N-wegen en de snelwegen A50, A58, A2 en A67 in onze regio verbinden binnen- en buitenlandse bedrijven en faciliteren het transport van goederen. Te denken valt dan aan grondstoffen, goederen en gevaarlijke stoffen. Geografisch gezien doorkruisen deze snelwegen dichtbevolkte en industriële gebieden, wat de risico's bij een ongeval verhoogt. Naast incidenten met gevaarlijke stoffen kan het ook gaan om grote ongevallen zonder chemische stoffen, zoals kettingbotsingen. Temporale kenmerken van deze incidenten kunnen variëren, maar piekmomenten in verkeer en transport vergroten de kans op ernstige ongevallen. Zowel overdag als 's nachts is het vervoer van gevaarlijke stoffen onderworpen aan strikte Europese regelgeving om de veiligheid te waarborgen.

Demografische kenmerken

De regio kenmerkt zich door een diverse bevolking met een mix van stedelijke en landelijke gemeenschappen. Veel inwoners zijn forenzen die dagelijks deze wegen gebruiken, waardoor de impact van een verkeersincident groot kan zijn. Er wonen mensen van verschillende leeftijden en socio-economische achtergronden, wat belangrijk is voor de evacuatie- en hulpverleningsstrategieën. In geval van een groot ongeval, zowel met als zonder gevaarlijke stoffen, zijn er voorzieningen nodig om aan de uiteenlopende behoeften van de bevolking te voldoen.

Sociaal economische kenmerken

De provinciale N-wegen en de snelwegen A50, A58, A2 en A67 in onze regio verbinden binnen- en buitenlandse bedrijven. De regio Zuidoost-Brabant heeft een diverse sociaal-economische samenstelling, met veel industrie en bedrijvigheid die bijdragen aan een hoge verkeersintensiteit. De wegen zijn cruciaal voor woon-werkverkeer, handel, en transport, wat leidt tot drukte en verhoogde kans op ongevallen. De aanwezigheid van economische knooppunten en logistieke centra zorgt voor een constante stroom van zowel personen- als vrachtverkeer. Dit verhoogt niet alleen het risico op ongevallen, maar maakt ook de impact van dergelijke incidenten significant, met mogelijke verstoringen van economische activiteiten en dagelijkse routines van de bevolking.

Casuïstiek en statistiek

Eerdergenoemde wegen zijn frequent toneel van ernstige verkeersongevallen, variërend van kettingbotsingen tot incidenten met gevaarlijke stoffen. Statistieken tonen aan dat jaarlijks honderden ongevallen plaatsvinden op deze wegen, met een significante toename tijdens piekuren en bij slechte weersomstandigheden. In de afgelopen vijf jaar zijn er gemiddeld 50 incidenten per jaar gemeld waarbij gevaarlijke stoffen betrokken waren. Uit gegevens van de verkeerspolitie blijkt dat deze ongevallen vaak leiden tot langdurige wegafsluitingen en hoge kosten voor noodhulp en opruimwerkzaamheden.

Analyse van de cijfers laat ook zien dat ongevallen met gevaarlijke stoffen een groter risico vormen voor de omgeving en vaak complexer zijn om te beheersen dan reguliere verkeersincidenten. Het merendeel van de betrokken voertuigen bij deze incidenten zijn vrachtwagens, wat de noodzaak benadrukt voor strikte naleving van transportvoorschriften en voortdurende training van chauffeurs.

Oorzaken

Grote verkeersongevallen op het land kunnen door diverse oorzaken plaatsvinden. Slechte weersomstandigheden zoals dichte mist en plotselinge gladheid op de weg zijn vaak een belangrijke factor. Daarnaast kan het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg leiden tot specifieke risico's. Een lek in een tankwagen kan ontstaan door beschadiging als gevolg van een aanrijding, slecht onderhoud, of structurele defecten. Ook menselijke fouten, zoals vermoeidheid of onoplettendheid van de bestuurder, kunnen bijdragen aan het ontstaan van dergelijke ongevallen. In de complexe en drukke verkeerssituaties op lwegen, waar zowel personen- als vrachtverkeer intensief gebruik van maken, is de kans op ernstige incidenten groter, zeker in combinatie met het transport van gevaarlijke stoffen.

Objecten van belang

Allereerst zijn voertuigen essentieel, zowel personenauto’s als vrachtwagens, met specifieke aandacht voor tankwagens die gevaarlijke stoffen kunnen vervoeren. De staat van onderhoud, belading en technische conditie van deze voertuigen zijn cruciaal voor de afloop van een incident.

Daarnaast speelt de wegeninfrastructuur een belangrijke rol, inclusief de kwaliteit van het wegdek, aanwezigheid van vangrails, verkeersborden, verlichting en wegmarkeringen. In slechte weersomstandigheden kan slecht onderhouden infrastructuur bijdragen aan de ernst van een ongeval. Omgevingsobjecten langs de weg, zoals bomen, verkeerslichten en andere vaste structuren, kunnen ook bij een aanrijding betrokken raken. De nabijheid van woningen, logistieke hubs, opslagfaciliteiten voor gevaarlijke stoffen en industriële gebieden verhoogt het risico en de impact van een incident.

Tevens zijn noodvoorzieningen van vitaal belang, zoals vluchtstroken, noodtelefoons en brandblusapparatuur, voor een snelle en effectieve hulpverlening. Ten slotte spelen de bereikbaarheid en responstijd van hulpdiensten zoals politie, brandweer en ambulances een cruciale rol in het beperken van de schade en het verlenen van hulp aan slachtoffers.

Ontwikkelingen

De statistieken tonen een gestage toename van verkeersongevallen op deze snelwegen, zowel met als zonder betrokkenheid van gevaarlijke stoffen. Dit komt door de groei van vrachtverkeer en forensenverkeer, wat de kans op botsingen vergroot. Lokale autoriteiten en transportbedrijven investeren in geavanceerde technologieën zoals verkeersmanagementsystemen en geautomatiseerde controlesystemen voor voertuigen die gevaarlijke stoffen vervoeren, om de veiligheid te verbeteren en incidenten te verminderen.

Vanwege de complexiteit en het risico van incidenten met gevaarlijke stoffen zijn er verbeterde noodplannen ontwikkeld, inclusief training van hulpdiensten en simulaties om de reactietijd en coördinatie te verbeteren. Daarnaast kan striktere handhaving van regelgeving met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen, inclusief inspecties van voertuigen en naleving van veiligheidsvoorschriften helpen, om ongevallen te voorkomen.

Maatregelen

Preventief

- Er is sprake van ‘routering gevaarlijke stoffen’. Voertuigen die gevaarlijke stoffen vervoeren moeten deze bebording volgen.
- Er is in een aantal gemeenten in de regio een geprioriteerd wegennet ingericht, waardoor op afstand de doorstroming van deze wegen kan worden verhoogd.
- Het ministerie en de provincie werken aan een nieuw verkeersveiligheidsbeleid voor 2030 (www.duurzaamveilig.nl).

Reactief

- Op de Nederlandse wegen wordt Incidentmanagement (IM) toegepast. IM is gericht op het verbeteren van de doorstroming en veiligheid op het Nederlandse wegennet.

Partners

Bij een verkeersongeval zijn diverse partners betrokken om een effectieve respons te waarborgen. De politie speelt een cruciale rol in de verkeersregulatie, het afzetten van het gebied, het onderzoek naar de oorzaak van het ongeval en de handhaving van wet- en regelgeving. De brandweer is verantwoordelijk voor het bestrijden van branden, het uitvoeren van reddingsoperaties en het veiligstellen van gevaarlijke stoffen. Ambulancediensten zorgen voor de medische hulpverlening aan gewonden en coördineren het transport naar ziekenhuizen. Gemeentelijke diensten zijn essentieel voor de coördinatie van de lokale respons, het opstellen van evacuatieplannen en het communiceren met de bevolking. Rijkswaterstaat beheert de snelwegen, informeert weggebruikers en coördineert wegafsluitingen en omleidingen. Milieuagentschappen beoordelen en minimaliseren de milieuschade en monitoren de impact op het milieu. Transportbedrijven leveren informatie over de betrokken voertuigen en lading en werken mee aan opruim- en herstelwerkzaamheden. Ziekenhuizen en medische faciliteiten zijn verantwoordelijk voor de opvang en behandeling van gewonden en bieden gespecialiseerde zorg bij blootstelling aan gevaarlijke stoffen.

Communicatie- en mediapartners verstrekken accurate informatie aan het publiek en beheren de mediarelaties. Provinciale en nationale overheden coördineren en ondersteunen op hoger niveau indien nodig en verstrekken extra middelen. Deze partners werken nauw samen om de veiligheid te waarborgen, de impact van het incident te minimaliseren en de gemeenschap te ondersteunen tijdens en na het ongeval.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, ongeval vervoer gevaarlijke stoffen op de weg.
Maakt zich wel eens zorgen: 29% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 94% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 13% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Bij een verkeersongeval op de drukke snelwegen in onze regio kan een aanzienlijke maatschappelijke aandacht verwacht worden. De mogelijke aanwezigheid van doden, ernstig gewonden en zieken zal meteen de aandacht van de media en het publiek trekken, met een sterke focus op het menselijke leed en de verhalen van de slachtoffers. Lichamelijk lijden door blootstelling aan gevaarlijke stoffen kan tot langdurige gezondheidsproblemen leiden, wat de publieke bezorgdheid verder vergroot.

De economische impact van dergelijke ongevallen is aanzienlijk. De directe kosten van de hulpverlening, het opruimen van eventuele gevaarlijke stoffen en de reparatie van infrastructuur zijn hoog. Daarnaast zijn er indirecte kosten door de verstoring van het dagelijkse leven, zoals verkeersopstoppingen en omleidingen, wat leidt tot tijdverlies voor forenzen en logistieke problemen voor bedrijven. Deze verstoringen kunnen de bereikbaarheid van belangrijke locaties en diensten beïnvloeden, wat voor veel ongemak en frustratie zorgt onder de bevolking.

De aantasting van natuur en milieu door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen is een ander belangrijk aandachtspunt. Verontreiniging van grond, water en lucht kan langdurige schade veroorzaken aan ecosystemen en de gezondheid van mensen en dieren in de omgeving bedreigen. De kosten voor milieusanering en de tijd die nodig is voor het herstel van de natuurlijke omgeving kunnen enorm zijn.

Al deze aspecten dragen bij aan een intensieve media-aandacht en publieke discussie over de veiligheid van het wegverkeer, de regulering van gevaarlijke stoffen en de effectiviteit van noodplannen. Er kan een roep ontstaan om strengere regelgeving, verbeterde infrastructuur en betere voorbereiding en reactie van hulpdiensten om toekomstige incidenten te voorkomen en de impact te minimaliseren. De maatschappelijke aandacht zal zich waarschijnlijk ook richten op de verantwoordelijken voor het incident, wat kan leiden tot juridische en politieke gevolgen.

Illustratief scenario

Op een drukke snelweg, die door een gebied met zowel stedelijke als industriële zones loopt, ontstaat er plotseling een ongeluk. Een tankwagen, beladen met een gevaarlijke chemische stof, rijdt in een file wanneer een vrachtwagenchauffeur achter hem te laat remt en met hoge snelheid botst. Door de impact scheurt de tank en begint de chemische stof te lekken. Het ongeval veroorzaakt paniek onder andere weggebruikers en een kettingbotsing volgt, waardoor meerdere voertuigen betrokken raken. De hulpdiensten worden onmiddellijk gealarmeerd en arriveren snel ter plaatse. De politie zet het gebied af om verdere toegang te voorkomen en leidt het verkeer om. De brandweer begint met het evacueren van mensen uit hun voertuigen en probeert de lekkende chemische stof te isoleren om verdere verspreiding te voorkomen. Ambulancediensten behandelen ter plekke de gewonden en transporteren deze indien nodig naar nabijgelegen ziekenhuizen.

Het ongeval trekt veel media-aandacht. Journalisten rapporteren over het aantal gewonden en de potentiële blootstelling aan gevaarlijke stoffen. De berichtgeving focust zich ook op de getroffen weggebruikers, de verstoring van het verkeer en de mogelijke langetermijneffecten van de chemische lekkage op de gezondheid en het milieu. Het verkeer op de snelweg komt tot stilstand, wat leidt tot lange files en ernstige vertragingen voor forenzen en vrachtverkeer. De omliggende wegen raken snel verstopt doordat het verkeer wordt omgeleid. Dit veroorzaakt chaos in nabijgelegen steden en dorpen, waar de wegen niet zijn ontworpen om zo'n groot aantal voertuigen te verwerken. Lokale inwoners en bedrijven ondervinden grote hinder van de verkeersopstoppingen, wat leidt tot verstoorde levertijden en vertraagde noodhulp.

Lokale inwoners maken zich zorgen over de mogelijke verontreiniging van het milieu. Er zijn vragen over de veiligheid van het drinkwater en de luchtkwaliteit. De autoriteiten werken aan het beheersen van de situatie en starten met een grondig onderzoek naar de oorzaak van het ongeval. Tegelijkertijd worden er maatregelen genomen om de chemische stof veilig op te ruimen en verdere schade aan het milieu te voorkomen.

9.3.19 Verkeersongevallen water (o.a. chemische stoffen)

Verkeersongevallen op water omvatten incidenten zoals aanvaringen, kapseizingen, en scheepsbranden die plaatsvinden op rivieren, kanalen, plassen en andere waterwegen. Deze ongevallen kunnen aanzienlijke gevolgen hebben voor de betrokken schepen, bemanning, passagiers en de omgeving. In het geval van het vervoeren van gevaarlijke stoffen kan een ongeval ook leiden tot ernstige milieu- en gezondheidsrisico's.

1 Eigenschappen risico's

Geografische en temporele kenmerken

De regio Zuidoost-Brabant kent diverse waterwegen zoals het Wilhelminakanaal, het Beatrixkanaal, de Dommel, de Aa, en verschillende plassen zoals de Berkendonk en de Karpendonkse plas. Deze waterwegen zijn niet opgenomen in het Basisnet[2]. Er is namelijk te weinig vervoer van gevaarlijke stoffen over deze waterwegen. Ondanks dat verkeersongevallen op deze wateren op elk moment kunnen plaatsvinden, komen deze in de regio Zuidoost-Brabant maar weinig voor. Het volledige risico van een verkeersongeval op het water kan niet wegnomen worden. Namelijk, tijdens periodes van druk scheepvaartverkeer, zoals in het zomerseizoen en tijdens economische pieken wanneer er meer vrachtverkeer is, is de kans op een ongeval groter.



Bron: BHIC.nl

Demografische kenmerken

Verkeersongevallen op het water kunnen een breed scala aan mensen treffen, waaronder beroepsschippers, recreatieve vaarders, omwonenden en personen die het water gebruiken voor recreatie of visserij. Vooral beroepsschippers en bemanningsleden van vrachtschepen lopen een hoger risico, aangezien zij vaak en langdurig op het water aanwezig zijn. In de regio Zuidoost-Brabant is het scheepvaartverkeer en ook het vervoer van gevaarlijke stoffen over water relatief

[2] Gevaarlijke stoffen vervoeren is risicovol. Om gevaarlijke stoffen te vervoeren moeten vervoerders zich houden aan veiligheidseisen. Transportroutes en de omgeving rond deze transportroutes moeten aan speciale eisen voldoen. Het Basisnet maakt het mogelijk dat het vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt op een zo veilig mogelijke manier. https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/basisnet/#WatishetBasisnet

beperkt. Dit draag bij aan een kleinere kans op een mogelijk incident. Desondanks blijft veiligheid op het water een cruciale zorg voor alle betrokkenen, ongeacht hun specifieke rol of activiteit op het water.

Sociaaleconomische kenmerken
De sociaaleconomische impact van verkeersongevallen op water kan aanzienlijk zijn. Economische sectoren zoals de scheepvaart, visserij, toerisme en recreatie kunnen zwaar worden getroffen. Gemeenschappen langs de waterwegen kunnen ook gevolgen ondervinden, vooral als er vervuiling of schade aan infrastructuur optreedt.

Casuïstiek en statistiek
Historische gegevens tonen aan dat verkeersongevallen op waterwegen kunnen variëren van kleine aanvaringen tot grote incidenten met aanzienlijke schade en slachtoffers. Voorbeelden zijn aanvaringen tussen vrachtschepen, scheepsbranden en het kapseizen van boten. In Zuidoost-Brabant zijn dergelijke incidenten relatief zeldzaam, maar de gevolgen kunnen ernstig zijn vanwege de economische en milieubelangen in de regio.

Oorzaken
De oorzaken van verkeersongevallen op water zijn divers en kunnen onder meer bestaan uit menselijke fouten, technische mankementen, weersomstandigheden en infrastructuurproblemen. Menselijke fouten, zoals onoplettendheid, vermoeidheid of navigatiefouten, zijn vaak een belangrijke factor. Daarnaast kunnen technische fouten, zoals mechanische storingen of gebrekkig onderhoud aan schepen, tot ernstige ongelukken leiden. Weersomstandigheden, zoals slecht weer, mist of onvoorziene weersomstandigheden, vormen eveneens een aanzienlijk risico. Ten slotte kan de slechte staat van infrastructuur, zoals sluizen, bruggen of waterwegen, bijdragen aan de kans op ongevallen.

Objecten van belang
Belangrijke objecten in de context van waterverkeersongevallen zijn schepen, waaronder vrachtschepen, tankers en recreatieboten, evenals infrastructuur zoals sluizen, bruggen en kades. Daarnaast zijn oevergebieden van groot belang. Specifieke aandacht moet worden besteed aan woonboten en woningen die in de nabijheid van water liggen, aangezien deze vaak direct worden beïnvloed door waterverkeer en mogelijke ongevallen. Gebieden die gevoelig zijn voor vervuiling, zoals natuurreservaten en drinkwatergebieden, zijn eveneens cruciaal. Bescherming van deze gebieden is essentieel om zowel de natuurlijke omgeving als de kwaliteit van het drinkwater te waarborgen.

Ontwikkelingen
Er zijn voortdurende inspanningen om de veiligheid op de waterwegen te verbeteren, waaronder technologische innovaties zoals geavanceerde navigatiesystemen, verbeterde communicatieapparatuur, en betere regelgeving en handhaving. Ook zijn er trainingsprogramma's voor schippers en bemanningsleden om hun vaardigheden en kennis te vergroten.

Partners
Belangrijke partners zijn waterbeheerorganisaties (zoals Rijkswaterstaat), lokale en nationale overheden, hulpdiensten (brandweer, politie, medische diensten), scheepvaartbedrijven, milieuorganisaties en gemeenschappen langs de waterwegen.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Scheepvaartincidenten kunnen aanzienlijke gevolgen hebben op verschillende gebieden, waaronder gezondheid, milieu, economie en de samenleving. In termen van gezondheid zijn er zowel acute als langdurige risico's. Directe verwondingen zoals verdrinking, trauma door de impact en blootstelling aan gevaarlijke stoffen zijn enkele acute gezondheidsproblemen die kunnen optreden. Langdurige gezondheidsproblemen kunnen ontstaan door blootstelling aan chemische stoffen, wat kan leiden tot chronische ziekten en andere gezondheidsproblemen.

Milieuschade is een andere belangrijke gevolg van scheepvaartincidenten. Er kunnen olieproducten weglekken of in het ergste geval kunnen chemische ongevallen op het water leiden tot ernstige watervervuiling, wat zowel ecologische schade als aantasting van drinkwaterbronnen veroorzaakt. Bovendien kunnen dieren en planten in en rond het water worden beschadigd of gedood, wat leidt tot verstoring van de biodiversiteit en de ecologische balans.

Economisch gezien kunnen scheepvaartincidenten leiden tot directe schade aan schepen, infrastructuur en goederen. Daarnaast kunnen onderbrekingen in de scheepvaart economische verliezen veroorzaken en verstoringen in de toeleveringsketen tot gevolg hebben. Er zijn ook vaak hoge kosten gemoeid met het herstel van beschadigde infrastructuur en de sanering van het milieu.

Op sociaal vlak kunnen evacuaties noodzakelijk zijn, wat leidt tot tijdelijke verplaatsing van omwonenden. Gemeenschappen kunnen getroffen worden door verlies van leven, schade aan eigendommen en verstoring van economische activiteiten.

Waarschijnlijkheid

Wat de waarschijnlijkheid van scheepvaartincidenten betreft, spelen verschillende risicofactoren een rol. Druk scheepvaartverkeer verhoogt de kans op ongevallen, terwijl de staat van sluizen, bruggen en waterwegen eveneens het risico beïnvloedt. Slechte weersomstandigheden vergroten ook de kans op aanvaringen en kapseizen. Technologische vooruitgang, zoals verbeteringen in navigatie- en communicatieapparatuur, kan het risico op ongevallen verminderen. Strengere veiligheidsvoorschriften en handhaving kunnen eveneens bijdragen aan de preventie van ongevallen.

Historische gegevens tonen aan dat verkeersongevallen op het water relatief zeldzaam zijn, maar ernstige gevolgen kunnen hebben. Grote ongevallen, vooral met gevaarlijke stoffen, hebben vaak wijdverspreide en langdurige gevolgen voor zowel de economie als het milieu

Illustratief scenario
Op een drukke dag op een kanaal in de regio Zuidoost-Brabant is een groot binnenvaartschip onderweg, geladen met waardevolle goederen. Door een combinatie van dichte mist en een defect in de navigatieapparatuur verloopt de communicatie tussen de schipper en het sluizencomplex niet zoals het zou moeten.

Bij het naderen van een nauwe bocht in de nabijheid van de sluis, krijgt de schipper te laat door dat het schip te snel en niet volledig gecorrigeerd op koers afstevent. Ondanks noodsignalen en pogingen om het schip bij te sturen, kan een aanvaring met de sluis niet worden voorkomen. Het schip ramt met volle kracht de sluismuur, waardoor containers in het water vallen en het schip zelf ernstig beschadigd raakt.

De impact veroorzaakt paniek aan boord. De bemanning slaagt erin om een noodoproep te doen, terwijl ze proberen te helpen en de schade te beperken. Lokale hulpdiensten, waaronder de brandweer en reddingsboten, worden snel gemobiliseerd.

Het incident leidt tot een tijdelijke blokkade van de vaarroute, wat een kettingreactie veroorzaakt in de regionale scheepvaart. Goederenvertragingen en economische verliezen stapelen zich op. Ondertussen zorgt de aanwezigheid van lekkende olie uit het beschadigde schip voor milieurisico's, waardoor er snel maatregelen genomen moeten worden om verdere vervuiling te voorkomen.

De autoriteiten starten een onderzoek naar de oorzaak van het ongeval, waarbij de focus ligt op de defecte navigatieapparatuur en de weersomstandigheden. Gemeenschappen langs het kanaal worden op de hoogte gehouden van de situatie, en hersteloperaties worden onmiddellijk gestart om de scheepvaart zo snel mogelijk weer op gang te brengen.

9.3.20 Verkeersongevallen lucht

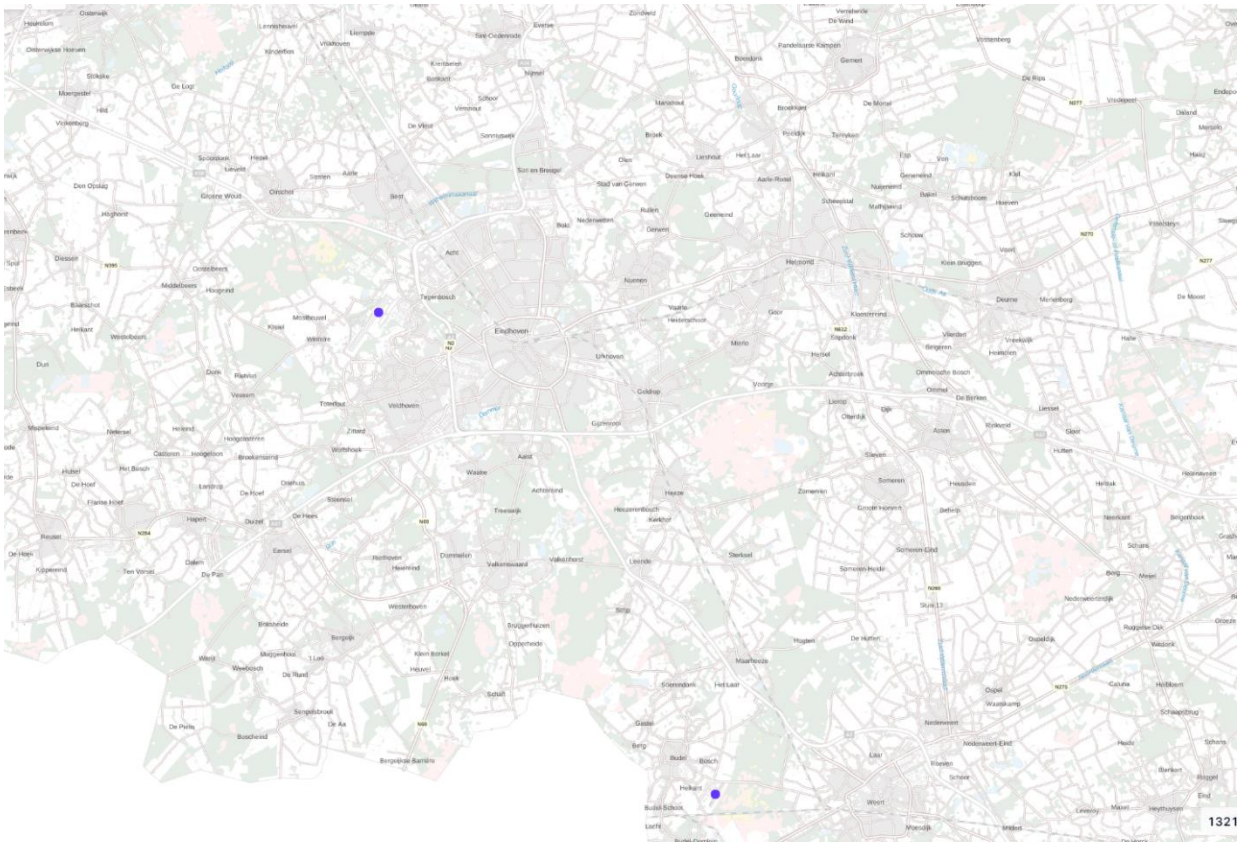
Een luchtvaartongeval is een incident waarbij een luchtvaartuig betrokken is, wat kan leiden tot schade, verwondingen of dodelijke slachtoffers. In de regio Zuidoost-Brabant, een belangrijk logistiek en economisch knooppunt, kunnen dergelijke ongevallen aanzienlijke gevolgen hebben voor zowel de lokale gemeenschap als de bredere regio. Een relevant incidenttype voor de regio betreft een ongeval ongevallen tijdens start of landing op of nabij een luchtvaartterrein (zone 1) en een vliegtuigongeval op afstand waarbij een vliegtuig ver buiten de luchthaven neerstort.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

De regio Zuidoost-Brabant heeft twee vliegvelden:

- Vliegbasis Eindhoven (militair deel) ondersteunt militaire operaties, humanitaire missie en speciale opdrachten en vredes-, crisis en oorlogstijd door het inzetten van luchttransport waar dan ook ter wereld.
  De vliegbasis Eindhoven stelt landingsbaan en bijbehorende faciliteiten beschikbaar voor civiel medegebruik. Dit civiel medegebruik door Eindhoven Airport geeft ruimte aan charter- en lijndiensten.
- Kempen Airport in Budel richt zich op zakelijke vluchten met één- en tweemotorige vliegtuigen, pilotenopleidingen voor kleine vliegtuigen en privévluchten.



Door de geografische ligging in een dichtbevolkte stedelijke omgeving met belangrijke infrastructuren zoals snelwegen en spoorwegen, kunnen luchtvaartongevallen in de regio Zuidoost-Brabant verstrekkende gevolgen hebben. De nabijheid van woonwijken en industrieterreinen verhoogt het risico op secundaire incidenten.

Eindhoven Airport is een van de drukste luchthavens van Nederland, met een jaarlijkse limiet van 41.500 vluchten. Dit komt neer op ongeveer 6,8 miljoen passagiers die hier jaarlijks hun reis beginnen of eindigen. Naast de commerciële vluchten vinden er ook zo'n 5000 militaire vluchten per jaar plaats, wat bijdraagt aan de status van Eindhoven Airport als de op een na grootste luchthaven van het land. Kempen Airport, een andere belangrijke luchthaven in de regio, mag volgens zijn vergunning jaarlijks 80.000 vliegbewegingen verwerken. Een aanzienlijk deel hiervan bestaat uit trainingsvluchten. Elke keer dat een lesvliegtuig opstijgt en landt, telt dit namelijk als twee vliegbewegingen.

Demografische kenmerken

De regio Zuidoost-Brabant heeft een diverse en dynamische bevolking. De regio Zuidoost-Brabant omvat stedelijke centra zoals Eindhoven en Helmond, evenals landelijke gebieden. Eindhoven is bekend om zijn technologische innovatie en huisvest een grote populatie studenten, professionals en expats, wat zorgt voor een internationale gemeenschap. Dit leidt tot een hoog aantal zakelijke en internationale reizigers die gebruikmaken van Eindhoven Airport.

Sociaaleconomische kenmerken

De regio Zuidoost-Brabant is een economisch vitale regio met een sterke aanwezigheid van technologie- en logistieke bedrijven. Eindhoven staat bekend als technologie hub, wat resulteert in veel reizigers. Luchtvaartongevallen kunnen aanzienlijke economische schade veroorzaken, vooral in sectoren die afhankelijk zijn van snelle transportmogelijkheden.

Casuïstiek en statistiek

In de Nederlandse geschiedenis hebben zich meerdere luchtvaartongevallen voorgedaan, variërend van kleine incidenten tot grote rampen. Deze ongevallen tonen de diversiteit aan scenario's waarin luchtvaartincidenten kunnen plaatsvinden en de potentiële impact op zowel luchthavens als omliggende gebieden.

Een van de meest tragische ongevallen in de regio Zuidoost-Brabant is de Herculesramp van 15 juli 1996, waarbij een Belgisch Lockheed C-130 Hercules transportvliegtuig neerstortte op Eindhoven Airport. Hierbij kwamen 34 van de 41 inzittenden om het leven, waaronder leden van het Nederlands Omroeporkest. Andere significante luchtvaartongevallen in Nederland zijn onder meer de Bijlmerramp in 1992, waarbij een El Al vrachtvliegtuig neerstortte in een woonwijk in Amsterdam en 43 doden veroorzaakte, en de crash van Turkish Airlines vlucht 1951 nabij Schiphol in 2009, waarbij zes mensen omkwamen. In de regio Zuidoost-Brabant zijn ook minder grote incidenten geweest. Zo is in 2023 is op Kempen Airport een vliegtuig gecrasht waarbij de motor meteen vlam vatte. In 2020 kreeg een toestel van de kustwacht een klapband en crashte. In 2013 crashte nabij Eindhoven Airport een sportvliegtuig en in 2012 stortte een straaljager neer in een weiland in Valkenswaard.

Statistieken tonen aan dat het aantal ernstige luchtvaartongevallen wereldwijd relatief laag is dankzij strikte veiligheidsmaatregelen en technologische vooruitgang. Ongeveer 80% tot 85% van de fatale ongevallen vindt plaats in de onmiddellijke omgeving van de luchthaven (de zogenoemde zone 1). Nog eens 10% van de ongevallen vindt plaats

buiten deze strook, dus ergens in de regio. De overige percentage is op zee of in een ander land. Echter, de impact van zelfs een enkel ernstig incident kan aanzienlijk zijn.

Oorzaken

Luchtvaartongevallen kunnen worden veroorzaakt door een breed scala aan factoren, die vaak samenkomen in een complexe reeks gebeurtenissen. Technische storingen zijn een van de meest voorkomende oorzaken, waarbij defecten in motoren, navigatiesystemen of andere vitale vliegtuigcomponenten tot ernstige incidenten kunnen leiden. Menselijke fouten spelen eveneens een cruciale rol; dit kan variëren van pilotenfouten tijdens kritieke fasen van de vlucht zoals opstijgen en landen, tot fouten van grondpersoneel tijdens het onderhoud van het vliegtuig.

Weersomstandigheden vormen een andere belangrijke factor. Sneeuw, mist, zware regen en windstoten kunnen de controle over het vliegtuig bemoeilijken en het zicht verminderen, wat leidt tot een verhoogd risico op ongevallen. Verder kunnen organisatorische tekortkomingen, zoals gebrekkige communicatie tussen luchtverkeersleiding en piloten of onvoldoende veiligheidsprocedures binnen luchtvaartmaatschappijen, bijdragen aan de kans op ongelukken. In zeldzame gevallen spelen sabotage of terroristische activiteiten een rol, hoewel deze oorzaken minder frequent zijn in vergelijking met technische en menselijke factoren.

Objecten van belang

In de regio Zuidoost-Brabant zijn verschillende objecten van cruciaal belang als het gaat om luchtvaartveiligheid en de mogelijke impact van luchtvaartongevallen. Vliegbasis Eindhoven, met medegebruik van Eindhoven Airport is de meest prominente locatie, waar zowel civiele als militaire vluchten plaatsvinden. Dit maakt de luchthaven een belangrijk knooppunt voor militair logistiek en transport, en een potentiële locatie voor sabotage of aanslagen. Het luchthaventerrein zelf is de belangrijkste risico-object / kwetsbaarheid. Ook rondom de luchthaven kan een luchtvaartongeval plaatsvinden. In de preparatie wordt daarom onderscheid gemaakt tussen:

- Zone 1: Dit is een definieert gebied direct bij de luchthaven van Vliegbasis Eindhoven/Eindhoven Airport en Kempen Airport
- Buiten luchthaven terrein: Alles wat buiten deze twee aangeven zone 1 vallen is anders geprepareerd om hier passende hulpverlening voor een dergelijk vliegtuigongeval te leveren.

Ontwikkelingen

De luchtvaartindustrie ontwikkelt zich voortdurend met technologische vooruitgang en verbeterde veiligheidsmaatregelen. Moderne vliegtuigen zijn uitgerust met geavanceerde navigatie- en communicatiesystemen en real-time monitoringtools. Het aantal vliegbewegingen op Eindhoven Airport neemt toe, met 41.496 bewegingen in 2023. Deze groei weerspiegelt de toenemende populariteit van de luchthaven en de opkomst van budgetluchtvaartmaatschappijen. Om deze groei aan te kunnen, worden luchtverkeersleidingssystemen en luchthaveninfrastructuur verbeterd. Striktere veiligheidsprotocollen en uitgebreide training voor luchtvaartpersoneel dragen bij aan een veiligere luchtvaartomgeving.

Maatregelen

Preventief

- Voor Vliegbasis Eindhoven geldt dat er permanent luchthavenbrandweer aanwezig is. Deze brandweerzorg is afgestemd op het type vliegtuig wat binnen komt. Daarmee kan er in geval en een luchtvaartongeval altijd direct

worden gehandeld. Voor Kempen Airport is er tijdens openingstijden altijd personeel aanwezig die een vliegtuigbrand kan bestrijden.

- Voor incidenten op een vliegvelden zijn crisisbeheersplannen (CBP's) opgesteld. Het Crisisbeheersplan bevat het geheel van maatregelen tijdens de 1e fase van een (verwacht) luchtvaartongeval . Ook is een scenario opgenomen voor een (vermoeden van) kaping/gijzeling en een (vermoeden van) infectieziekte aan boord van een vliegtuig. Daarnaast zijn er diverse andere documenten waarin maatregelen en samenwerkingsafspraken bij incidenten, rampen en crisissen op het luchtvaartterrein staan beschreven:
- Het coördinatieplan luchtvaartongeval buiten luchthaven terrein beschrijft de operationele inzet als er een ongeval is buiten zone 1 van de vliegvelden.
- Landelijk is er het Ambassadeprotocol opgesteld waarin staat hoe te handelen bij betrokkenheid van (personen uit) andere landen;
- Het Calamiteiten-/ Bedrijfsnoodplan (CBNP) Vliegbasis Eindhoven en Kempen Airport waarin de vliegbasis haar eigen processen bij incidenten, rampen en crisissen heeft beschreven;
- Het Calamiteitenplan Eindhoven airport waarin Eindhoven Airport haar eigen processen bij incidenten, rampen en crisissen heeft beschreven;
- Vliegtuigmaatschappijen hebben hun eigen protocollen;
- Bevolkingszorg heeft specifieke protocollen voor opvang van slachtoffers en nazorg. Reactief Beide vliegvelden beschikken over een eigen brandweer
- De plannen worden structureel getest en beoefend om goed voorbereid te zijn op een luchtvaartongeval. Deze oefeningen worden gedaan niet alleen door de luchthavenbrandweer, maar ook multidisciplinair.
- Binnen de regio is er een samenwerkingsverband met een strategisch (bestuurlijk) en een tactisch overleg waarin zaken rondom veiligheid en ontwikkelingen worden besproken en uitgewerkt. Tevens vind er landelijke afstemming plaats met andere regio's met een luchthaven.

Reactief

- Directe activering van het Crisisbeheersplan
- Samenwerking volgens het Calamiteiten-/ Bedrijfsnoodplan (CBNP) van Vliegbasis Eindhoven en het Calamiteitenplan van Eindhoven Airport.
- Brandweer op de twee grootste vliegvelden

<u>Partners</u>

Bij een luchtvaartongeval zijn er verschillende bijzondere actoren betrokken. Naast de lokale bevolking kunnen ook passagiers uit diverse nationale en internationale achtergronden getroffen worden. Eindhoven Airport en Kempen Airport zijn belangrijke civiele luchtvaartfaciliteiten in de regio. Bij een vliegtuigongeval zijn verschillende partijen en instanties betrokken die samenwerken om de situatie te beheersen, hulp te verlenen en onderzoek te doen. Dit omvat onder andere:

- Luchthavenexploitanten: Verantwoordelijk voor het activeren van calamiteitenplannen en coördinatie ter plaatse.
- Vliegtuigmaatschappijen: Eigenaren van het vliegtuig, die hun interne protocollen voor crisisbeheer activeren en communiceren met betrokkenen.
- Hulpdiensten: Brandweer, ambulance en politie die als eerste ter plaatse komen om hulp te verlenen en de situatie te stabiliseren.

- Overheidsinstanties: Lokale, regionale en nationale autoriteiten zoals gemeenten, veiligheidsregio's en inspectiediensten die coördinatie en ondersteuning bieden.
- Medische diensten: Ziekenhuizen en medische teams die gewonden behandelen en verzorgen, zowel ter plaatse als in ziekenhuizen.
- Internationale betrokkenheid: Ambassades, consulaten en internationale luchtvaartorganisaties kunnen betrokken zijn bij incidenten met buitenlandse slachtoffers of internationale aspecten.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

De aanwezigheid van een vliegveld in deze tijd van stikstofmaatregelen en energietransitie trekt grote maatschappelijke aandacht naar de luchtvaartsector. Niet alleen milieugroeperingen zijn hierin geïnteresseerd, maar ook de veiligheid van luchthavens wordt nauwlettend gevolgd vanwege het risico op aanslagen. Daarnaast zijn er aanzienlijke gezondheidsrisico's voor omwonenden, wat zorgt voor zowel lokale als nationale en internationale bezorgdheid.
Bij incidenten zal de media en het publiek zich vooral richten op de directe gevolgen voor de slachtoffers en hun families. Persoonlijke verhalen, de zoektocht naar oorzaken, en de afhandeling en nazorg voor de betrokkenen zullen uitgebreid worden belicht. Ervaring leert dat deze trajecten vaak langdurig en complex zijn.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Luchtvaartongevallen hebben diepgaande en diverse gevolgen, die zowel menselijk leed als brede economische en operationele gevolgen omvatten. Dergelijke tragedies zorgen tot verlies van mensenlevens en ernstige verwondingen bij overlevenden, wat enorme emotionele en psychologische tol eist van families en gemeenschappen. Het herstelproces na een luchtvaartongeval kan langdurig zijn, met blijvende impact op de betrokkenen. Economisch gezien brengen luchtvaartongevallen aanzienlijke kosten met zich mee, inclusief verlies van vliegtuigen en lading, juridische procedures, verzekeringsclaims en mogelijk langdurige operationele verstoringen voor luchtvaartmaatschappijen. Deze incidenten kunnen ook infrastructurele schade aan luchthavens veroorzaken, wat verdere economische gevolgen heeft.
De sociale en psychologische effecten zijn evenzeer ingrijpend. Gemeenschappen die betrokken zijn bij de luchtvaart of in de buurt van luchthavens wonen, kunnen diep worden beïnvloed door angst, rouw en langdurige trauma's. Individuen en de samenleving als geheel kunnen te maken krijgen met verhoogde angst voor vliegen en andere psychologische stressreacties na een luchtvaartongeval. Milieuschade is ook een mogelijke consequentie, vooral bij ongevallen die leiden tot branden, brandstoflekkages of chemische verontreiniging. Deze kunnen aanzienlijke ecologische gevolgen hebben voor nabijgelegen ecosystemen en het milieu.

Waarschijnlijkheid:

De waarschijnlijkheid van een luchtvaartongeval wordt bepaald door verschillende factoren, waaronder technische storingen, menselijke fouten, en externe omstandigheden zoals weersomstandigheden. Statistieken tonen aan dat de kans op een dodelijk luchtvaartongeval 0,16 per miljoen vluchten ligt. De kans op een luchtvaart ongeval zonder dodelijke afloop ligt op 1,21 per miljoen vluchten. Deze waarschijnlijkheid wordt berekend aan de hand van het aantal vluchten en het aantal luchtvaartongevallen wereldwijd.
De waarschijnlijkheid van een luchtvaartincident als gevolg van een moedwillige actie is een ander aspect. Dergelijke acties kunnen variëren van kapingen tot terroristische aanslagen. Statistisch gezien zijn dergelijke incidenten zeldzaam in vergelijking met andere oorzaken van luchtvaartongevallen. Hoewel de waarschijnlijkheid voorstelbaar beschouwd. Dit is ook de reden dat de luchthaven zich daarop prepareert. De luchtvaartindustrie wordt gekenmerkt tot veel protocollen, de achterliggende intentie van dergelijke geprotocolleerde werkwijze is om veiligheidsrisico’s te beperken.

Illustratief scenario

Op een heldere ochtend ontvouwt zich een onverwachte crisis een vliegveld dat ligt inde regio. Tijdens het manoeuvreren op de startbaan verliest een passagiersvliegtuig plotseling de controle over zijn stuurinrichting. Met een schokkend geluid raakt het vliegtuig van de baan af en komt tot stilstand in een nabijgelegen grasveld, omringd door een wolk van rook. Onmiddellijk ontstaat er een chaotische scène op de luchthaven. De brandweer snelt naar de plaats van het incident, terwijl ambulances en medische teams zich voorbereiden op mogelijke gewonden. Overal op het vliegveld heerst een gevoel van urgentie, met sirenes die loeien en hulpverleners die in volle vaart naar de crashsite gaan. Het geluid van radio's die instructies doorgeven, vermengt zich met de angstige kreten van passagiers die het toestel hebben verlaten. In het vliegtuig zelf heerst paniek. Passagiers proberen via de nooduitgangen naar buiten te komen, geholpen door het cabinepersoneel dat ondanks de eigen angst kalm en efficiënt blijft. Sommigen zijn ernstig gewond, anderen zijn in shock. Hulpverleners beginnen met het verlenen van eerste hulp, terwijl medische teams zich voorbereiden op het transport van de zwaargewonden naar nabijgelegen ziekenhuizen.

Op de luchtverkeerstoren heerst bezorgdheid terwijl zij snel de communicatie herstellen en de luchtverkeersleiding coördineert om andere vluchten om te leiden en het luchtruim te beheren. De terminal vult zich snel met verwarde passagiers en bezorgde familieleden die nieuws over hun geliefden zoeken. De luchthaven moet tijdelijk worden gesloten, wat leidt tot aanzienlijke vertragingen en annuleringen van vluchten. De economische impact hiervan is direct merkbaar; luchtvaartmaatschappijen moeten noodgedwongen hun vluchtschema’s herzien en compenseren getroffen passagiers.

Achter de schermen komen crisismanagementteams samen in de crisisruimte van het vliegveld. Ze schakelen over op het Crisisbeheersplan van de luchthaven, waarin duidelijke procedures staan voor het omgaan met dergelijke noodsituaties. Vertegenwoordigers van luchtvaartmaatschappijen, politie en lokale autoriteiten werken nauw samen om de situatie te beoordelen, informatie te verzamelen en de juiste beslissingen te nemen.

De sociale en psychologische effecten zijn evenzeer ingrijpend. Gemeenschappen die betrokken zijn bij de luchtvaart of in de buurt van luchthavens wonen, kunnen diep worden beïnvloed door angst, rouw en langdurige trauma's. Individuen en de samenleving als geheel kunnen te maken krijgen met verhoogde angst voor vliegen en andere psychologische stressreacties na een luchtvaartongeval. Families van de slachtoffers worstelen met hun verlies, terwijl overlevenden vaak te maken hebben met blijvende fysieke en emotionele littekens.

De media arriveert snel en verspreidt beelden van de rookpluim over de luchthaven, wat leidt tot zorgen en vragen in de bredere gemeenschap. Updates worden door de officiële woordvoerders zorgvuldig gecoördineerd om de feiten te verduidelijken en geruststelling te bieden aan het publiek. Sociale media explodeert met speculaties en ooggetuigenverslagen, wat de noodzaak benadrukt voor duidelijke en tijdige communicatie van officiële bronnen. Milieuschade is ook een mogelijke consequentie. Bij het incident op de luchthaven is er sprake van een kleine brand en een brandstoflek. Deze veroorzaken aanzienlijke ecologische gevolgen voor nabijgelegen ecosystemen. Brandweerteams werken onvermoeibaar om de brand te blussen en de lekkage te beheersen, maar de schade aan de lokale flora en fauna is niet te voorkomen. Milieuteams worden ingeschakeld om de impact te beoordelen en beginnen met de schoonmaak- en herstelopera ties.

Terwijl het onderzoek naar de oorzaak van het incident begint, blijft de focus van alle betrokkenen gericht op het beperken van schade, het bieden van medische zorg aan slachtoffers en het herstellen van de operationele normen op de luchthaven. De uitkomst van dit incident zal niet alleen de directe betrokkenen beïnvloeden, maar ook bredere implicaties hebben voor de veiligheid en het vertrouwen in de luchtvaartsector. Het voorval zal een blijvende indruk achterlaten op de gemeenschap, de luchtvaartindustrie en het milieu, en het belang van voortdurende verbetering van veiligheidsmaatregelen en crisismanagement onderstrepen.

9.3.21 Verkeersongevallen spoor (o.a. chemische stoffen)

Verkeersongevallen op het spoor omvatten botsingen tussen treinen, ontsporingen, aanrijdingen met voertuigen op overwegen, en incidenten met gevaarlijke stoffen. Deze ongevallen kunnen ernstige gevolgen hebben voor passagiers, treinpersoneel, en omwonenden, evenals voor de infrastructuur en het milieu. Spoorverkeer speelt een cruciale rol in het vervoer van personen en goederen, waardoor ongevallen op het spoor aanzienlijke impact kunnen hebben.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Brabant-Zuidoost wordt doorkruist door belangrijke spoortrajecten, waaronder de lijnen:
Eindhoven – Venlo
Eindhoven – 's-Hertogenbosch
Eindhoven – Weert
Eindhoven – Helmond – Venlo
Tilburg – Eindhoven
Helmond – Deurne – Horst-Sevenum

Spoorwegongevallen kunnen op elk moment plaatsvinden, maar de kans is hoger tijdens piekuren met veel treinverkeer, bij slecht weer, of in tijden van onderhoud en werkzaamheden aan het spoor.

Demografische kenmerken

Spoorwegongevallen kunnen iedereen treffen die betrokken is bij het spoorverkeer, inclusief passagiers, treinpersoneel, automobilisten bij overwegen, en omwonenden van spoorlijnen. De impact kan groter zijn in dichtbevolkte stedelijke gebieden en op trajecten met veel forensenverkeer.

Sociaaleconomische kenmerken

De sociaaleconomische impact van spoorwegongevallen kan aanzienlijk zijn. Spoorvervoer is essentieel voor zowel personenvervoer als goederenvervoer. Onderbrekingen kunnen leiden tot economische verliezen, verstoringen van toeleveringsketens en vertragingen voor passagiers. Economisch kwetsbare gemeenschappen kunnen zwaarder worden getroffen door de gevolgen van ongevallen op het spoor.

Casuïstiek en statistiek

Historische gegevens tonen aan dat spoorwegongevallen variëren van kleine ontsporingen tot grote botsingen met veel slachtoffers en aanzienlijke schade. Voorbeelden van grote spoorwegongevallen in Nederland zijn de treinbotsing bij Harmelen in 1962 en de ontsporing bij Amsterdam in 1992. In Zuidoost-Brabant zijn zulke incidenten zeldzaam, maar de impact kan groot zijn, zeker op de Brabantroute[3].

Oorzaken

Een veelvoorkomende oorzaak is menselijke fout, zoals onoplettendheid of vermoeidheid van treinbestuurders, verkeersleiders en andere spoorwegmedewerkers. Technische mankementen aan treinen of infrastructuur spelen eveneens een cruciale rol. Defecte remsystemen, signaleringsfouten of slecht onderhouden sporen kunnen leiden tot

[3] https://www.brabant.nl/onderwerpen/verkeer-vervoer/goederenvervoer/goederenvervoer-spoor/

ernstige incidenten. Daarnaast kunnen externe factoren zoals extreme weersomstandigheden of natuurrampen zoals aardverschuivingen of overstromingen het risico op ongevallen verhogen.

De complexe logistiek en coördinatie die gepaard gaan met het vervoer van gevaarlijke stoffen vergroten de kans op ongelukken. Het verkeerd laden of labelen van gevaarlijke stoffen, het gebruik van ondeugdelijke containers of wagens, en onvoldoende naleving van veiligheidsvoorschriften kunnen ernstige gevolgen hebben. De verkeersintensiteit, vooral op drukke routes en tijdens piekuren, kan leiden tot congestie en verhoogde kans op fouten en ongelukken.

Ook op overwegen ontstaan veel ongevallen, vaak door een combinatie van menselijke en technische fouten. Automobilisten die de waarschuwingssignalen negeren, defecte slagbomen, of slecht zicht door weersomstandigheden kunnen leiden tot botsingen tussen treinen en voertuigen. Daarnaast kunnen ontsporingen plaatsvinden door obstakels op het spoor, zoals puin of voertuigen die vastzitten op de rails.

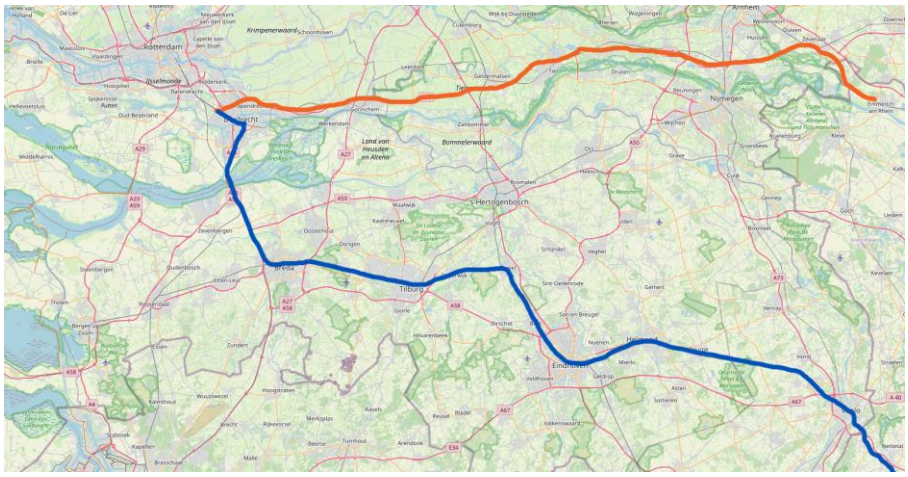
Objecten van belang

Belangrijke objecten zijn treinen, spoorwegen, wissels, bruggen, tunnels, stations en overwegen. Ook omliggende gebieden, zoals stedelijke zones, natuurgebieden, recreatiegebieden en industrieterreinen, zijn van belang vanwege de mogelijke impact van een ongeval.

Ontwikkelingen

De spoorverbindingen in Noord-Brabant blijven noodzakelijk voor het mogelijk maken van goederenvervoer. Voor de lange termijn zet de provincie in op een goederenruit Zuid-Nederland. Het doorgaande goederenvervoer over spoor gaat dan vanuit de Rotterdamse haven of vanuit Zeeland naar Duitsland en België, zoveel mogelijk buiten Brabant om. De provincie wil de Brabantroute (blauwe lijn) ontlasten, omdat deze door een aantal grote steden loopt (Breda, Tilburg, Eindhoven). Ze stimuleert het gebruik van de Betuweroute (rode lijn) langs Gorinchem en Nijmegen. De Betuweroute is een spoorlijn alleen voor goederentreinen. Deze wordt vooral gebruikt door goederentreinen uit de Rotterdamse haven richting het Europese achterland.

De komende jaren zal de Betuweroute nog niet in gebruik worden genomen en wordt er een toename van gevaarlijke stoffen over de Brabantroute verwacht. Deze risicoplafonds[4] die zijn vastgelegd in het Basisnet worden overschreden.



[4] https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/basisnet/spoor/

Maatregelen

Preventief

- Veiligheidssystemen: Gebruik van geavanceerde signalering en automatische treinbeïnvloeding (ATB) om botsingen te voorkomen. Tevens de implementatie van European Rail Traffic Management System (ERTMS) voor nog betere controle en veiligheid op het spoor.
- Regelmatige Inspecties: Frequente inspecties en onderhoud van treinen en spoorinfrastructuur. Dit omvat ook het gebruik van drones en andere technologieën voor moeilijk bereikbare locaties.
- Opleiding en Training: Regelmatige opleiding en training voor machinisten, treinpersoneel en noodhulpdiensten. Dit omvat ook crisissimulaties en oefeningen gericht op het omgaan met gevaarlijke stoffen.
- Geavanceerde Monitoring: Real-time monitoring van treinbewegingen en spoorcondities met behulp van sensoren om vroegtijdige waarschuwingssignalen te identificeren.

Reactief

- Noodhulp en Evacuatie: Snelle inzet van medische en noodhulpeenheden om gewonden te behandelen en passagiers te evacueren. Hierbij ook het gebruik van mobiele medische units en evacuatieoefeningen specifiek voor spoorwegongevallen.
- Milieubeschermingsmaatregelen: Procedures voor decontaminatie en milieusanering in geval van gevaarlijke stoffen. Dit omvat ook samenwerking met milieudiensten en het gebruik van gespecialiseerde decontaminatie-eenheden.
- Herstelplannen: Lange termijn plannen voor herstel van infrastructuur en ondersteuning van getroffenen. Dit omvat ook psychosociale hulpverlening en financiële compensatie voor slachtoffers en hun families.
- Crisiscommunicatie: Effectieve communicatieplannen om tijdige en accurate informatie te verstrekken aan het publiek, media en andere belanghebbenden tijdens en na een incident.

Partners

Spoorwegbedrijven (zoals NS en ProRail): Nederlandse Spoorwegen (NS) en ProRail zijn verantwoordelijk voor het treinverkeer en het onderhoud van de spoorinfrastructuur in Nederland. Zij spelen een sleutelrol in zowel de preventie als de reactie op ongevallen door het implementeren van veiligheidsmaatregelen, het coördineren van het treinverkeer, het uitvoeren van inspecties en onderhoudswerkzaamheden en de inzet van de Incidentenbestrijding van Prorail.
Vervoersmaatschappijen: Vervoersmaatschappijen die gevaarlijke stoffen en andere goederen over het spoor vervoeren, moeten voldoen aan strenge veiligheidsnormen en werken nauw samen met spoorwegbedrijven en overheidsinstanties om veilig transport te waarborgen. Zij zijn ook betrokken bij noodplannen en crisismanagement.
Gemeenten die langs spoorwegen liggen: Lokale gemeenschappen, inclusief inwoners en bedrijven langs de spoorlijnen, zijn belangrijke partners in zowel preventieve als reactieve maatregelen. Hun medewerking en paraatheid kunnen de effectiviteit van noodrespons en evacuatie verhogen.
Industrie en Bedrijven: Bedrijven die gevaarlijke stoffen produceren of gebruiken, zijn betrokken bij het ontwikkelen van veilige transportmethoden en noodplannen. Zij werken samen met spoorwegbedrijven en hulpdiensten om risico's te minimaliseren en effectief te reageren op incidenten.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, incident spoorverkeer; botsing tussen twee treinen of ontsporing van trein waarbij slachtoffer vallen.
Maakt zich wel eens zorgen: 28% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 91% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 9% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, ongeval spoorvervoer of incidenten in spoortunnels.
Maakt zich wel eens zorgen: 26% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 91% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 10% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

Spoorwegongevallen trekken doorgaans aanzienlijke media-aandacht en publieke belangstelling, vooral bij grote incidenten met veel slachtoffers en/of aanzienlijke schade. De maatschappelijke druk op autoriteiten om preventieve maatregelen te versterken en verantwoording af te leggen is vaak groot. Media en het publiek eisen snelle en transparante communicatie over oorzaken, gevolgen en genomen maatregelen

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Spoorwegongevallen, vooral die waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, kunnen aanzienlijke en diverse gevolgen hebben op verschillende niveaus. Op het gebied van gezondheid kunnen acute problemen ontstaan zoals directe verwondingen, waaronder trauma, botbreuken, en brandwonden bij de getroffenen. Daarnaast kunnen langdurige gezondheidsproblemen optreden, waaronder fysieke en psychologische trauma's bij overlevenden, zoals angststoornissen en posttraumatische stressstoornis (PTSS).

Milieu-impact van dergelijke ongevallen kan ernstig zijn. Lekken van gevaarlijke stoffen kunnen leiden tot verontreiniging van bodem en water, waardoor de ecosystemen in de omgeving van het spoor worden beschadigd. Branden waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn kunnen verdere ecologische schade veroorzaken.

Economisch gezien leiden dergelijke ongevallen tot directe schade aan treinen, spoorwegen en infrastructuur, evenals productieverlies door onderbrekingen in het spoorvervoer. Dit kan leiden tot aanzienlijke economische verliezen en verstoringen van de toeleveringsketen. Daarnaast kunnen de herstelkosten voor de beschadigde infrastructuur en milieusanering zeer hoog oplopen.

Op sociaal vlak kunnen spoorwegongevallen leiden tot de verplaatsing van personen door noodzakelijke evacuaties, wat tijdelijke verplaatsing van omwonenden tot gevolg heeft. Gemeenschappen kunnen worden getroffen door verlies van leven, schade aan eigendommen en verstoring van economische activiteiten, wat leidt tot een langdurige impact op het gemeenschapsleven.

Historische data tonen aan dat grote spoorwegongevallen zeldzaam zijn, maar de gevolgen kunnen ernstig zijn. Vooral ongevallen met gevaarlijke stoffen hebben vaak wijdverspreide en langdurige gevolgen voor zowel de economie als het milieu. Een specifiek incident waarbij een goederentrein geladen met gevaarlijke stoffen ontspoort nabij een woonkern zou kunnen leiden tot directe gezondheidsrisico's voor de treinbemanning en omwonenden, langdurige vervuiling van bodem en water, hoge saneringskosten en mogelijke evacuatie van nabijgelegen gemeenschappen, wat angst en onzekerheid onder de bevolking zou veroorzaken.

Waarschijnlijkheid

Wat de waarschijnlijkheid van dergelijke ongevallen betreft, zijn er verschillende risicofactoren die een rol spelen. De intensiteit van het spoorverkeer, de staat van de spoorwegen, wissels en bruggen, en de weersomstandigheden kunnen allemaal het risico op ongevallen vergroten. Technologische vooruitgang, zoals verbeteringen in signalerings- en beveiligingssystemen, en strengere onderhoudsvoorschriften kunnen echter bijdragen aan het verminderen van deze risico's. De waarschijnlijkheid van spoorongevallen met gevaarlijke stoffen hangt af van verschillende factoren, waaronder de frequentie van transport van gevaarlijke stoffen en de effectiviteit van de veiligheidsmaatregelen.

Illustratief scenario

Een goederentrein met verschillende wagons gevuld met gevaarlijke stoffen rijdt over een druk spoortraject. Door een onverwachte technische storing in het remsysteem ontspoort de trein, waarbij meerdere wagons kantelen en beschadigd raken. Enkele van de wagons beginnen te lekken, waardoor gevaarlijke stoffen vrijkomen in de omgeving. De treinbemanning slaat alarm, en noodhulpdiensten worden onmiddellijk gealarmeerd. Brandweer, politie, ProRail en medische eenheden haasten zich naar de plaats van het ongeval. De brandweer begint met het indammen en afdekken van de lekkende gevaarlijke stoffen en het blussen van kleine branden, terwijl de politie de omgeving afzet om nieuwsgierige omstanders op afstand te houden en de veiligheid te waarborgen.

Medische diensten richten een noodhulpcentrum in voor de behandeling van gewonden. De brandweer richt een Grootschalige Ontsmettingseenheid (GOE) in om slachtoffers meteen blootstelling aan gevaarlijke stoffen schoon te maken. De lokale autoriteiten besluiten een nabijgelegen woonwijk te evacueren om de inwoners te beschermen tegen mogelijke blootstelling en explosies. Ondertussen is een gespecialiseerd team voor gevaarlijke stoffen gearriveerd om de lekkage te stoppen en de schade te beperken. Terwijl de evacuatie gaande is, worden omwonenden geïnformeerd via noodkanalen over de situatie en krijgen zij instructies over de te nemen voorzorgsmaatregelen. De lekkage van gevaarlijke stoffen veroorzaakt tijdelijke verontreiniging van de nabijgelegen bodem en waterlopen, wat onmiddellijke zorgen oproept over de milieu-impact.

Naarmate de situatie onder controle wordt gebracht, wordt begonnen met het bergen van de ontspoorde wagons en het herstellen van de beschadigde spoorinfrastructuur. Milieutechnici nemen monsters van de bodem en het water om de mate van verontreiniging te beoordelen en een saneringsplan op te stellen. De economische impact van het incident is aanzienlijk, met onderbrekingen in het spoorverkeer en verstoringen van de toeleveringsketen.

Het incident leidt tot een breed scala aan reacties van het publiek en de media, waarbij de nadruk wordt gelegd op de noodzaak van verbeterde veiligheidsmaatregelen en preventieve strategieën om dergelijke ongevallen in de toekomst te voorkomen.

9.3.22 Incidenten in tunnels

In de regio Zuidoost-Brabant is er één lange spoortunnel die langer is dan 250 meter. Incidenten in tunnels, zoals branden, kunnen bijzonder gevaarlijk zijn vanwege de afgesloten ruimte, beperkte ontsnappingsmogelijkheden en de snelle verspreiding van rook. De spoortunnel in Best heeft een totale lengte van 2,6 kilometer, inclusief inritten, waarvan 900 meter gesloten en 200 meter verdiept, maar open spoor is. De tunnel bevat ook het ondergrondse station van Best.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

De spoortunnel van Best bevindt zich op een strategische locatie in de regio Zuidoost-Brabant. Deze tunnel dient als een cruciale verbinding voor zowel het regionale als nationale treinverkeer. De tunnel doorkruist het stedelijke gebied van Best en ligt op een belangrijke spoorlijn die verschillende steden en regio's met elkaar verbindt. Het incident kan op elk moment van de dag plaatsvinden, maar de gevolgen kunnen variëren afhankelijk van het tijdstip en de drukte op het spoor. Tijdens de ochtend- en avondspits is de impact op het treinverkeer aanzienlijk groter vanwege het hoge aantal pendelaars. Bovendien kan de tijd van het jaar, zoals winterse omstandigheden, de complexiteit van de evacuatie en reddingsoperaties verder beïnvloeden.



Locatie spoortunnel Best

Demografische kenmerken

De bevolking die wordt beïnvloed door een incident in de spoortunnels van Best bestaat uit een mix van treinreizigers, omwonenden en hulpverleners. Afhankelijk van het tijdstip van het incident kunnen treinen vol zitten met forenzen die onderweg zijn naar hun werk of met families die op weg zijn naar hun bestemming. De omwonenden in de nabijgelegen wijken kunnen ook worden getroffen door verkeersopstoppingen en verstoringen in het treinverkeer of door een incident waar gevaarlijke stoffen vrijkomen.

Sociaaleconomische kenmerken

Het incident in de spoortunnels van Best heeft aanzienlijke sociaaleconomische gevolgen voor zowel individuen als bedrijven. Treinreizigers ervaren vertragingen en verstoringen in hun dagelijkse routine, wat kan leiden tot verlies van productiviteit en inkomsten. Bedrijven die afhankelijk zijn van het treinverkeer voor hun logistiek en transport, lopen het risico op financiële verliezen door vertraagde leveringen en verstoringen in de toeleveringsketen.

Casuïstiek en statistiek

Incidenten in spoortunnels, zoals technische storingen, ontsporingen, branden of vrijkomen van gevaarlijke stoffen, komen sporadisch voor maar hebben potentieel verregaande gevolgen voor mens, milieu en economie. Statistieken tonen aan dat technische defecten en menselijke fouten de meest voorkomende oorzaken zijn van incidenten in spoortunnels. Hoewel de kans op een dergelijk incident relatief laag is, kunnen de gevolgen ervan aanzienlijk zijn.

Oorzaken

Incidenten in spoortunnels kunnen worden veroorzaakt door een verscheidenheid aan factoren, waaronder technische storingen, menselijke fouten, gebrekkig onderhoud en externe factoren zoals extreme weersomstandigheden. Defecten aan treinmaterieel, spoorinfrastructuur of tunnelapparatuur kunnen leiden tot vertragingen, ontsporingen of andere noodsituaties in de tunnels.

Objecten van belang

Belangrijke objecten die worden beïnvloed door een incident in de spoortunnels zijn onder meer treinen, spoorinfrastructuur, tunneluitrusting en de omringende gebouwen en wijken. Treinreizigers en hulpverleners zijn ook van belang, omdat zij direct worden blootgesteld aan de gevolgen van het incident.

Ontwikkelingen

Technologische en infrastructurele ontwikkelingen, zoals verbeterde ventilatiesystemen en geavanceerde detectie- en alarmtechnologieën, spelen een belangrijke rol in het verhogen van de veiligheid van tunnels. Daarnaast zijn er voortdurende trainingen en simulaties voor hulpdiensten om hen voor te bereiden op dergelijke incidenten.

Maatregelen

Preventief

- Sinds juli 2015 is het Basisnet Spoor van kracht. Hierin worden zogenoemde plafonds gesteld aan het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Ook de mogelijkheden van ruimtelijke ontwikkelingen langs de vervoersassen zijn hierin opgenomen. Echter wordt al enkele jaren het basisnet overschreden. Ook de komende jaren wordt nog een overschrijding van het vervoer van gevaarlijke stoffen verwacht.
- De provincie Brabant stimuleert het gebruik van de Betuweroute en wil de Brabantroute ontlasten (zie onderstaand kaartje). De Betuweroute is een aanvulling op het bestaande spoor voor alleen goederentreinen. Voor een aantal bestemmingen wordt de Betuweroute verplicht, bijvoorbeeld voor treinen tussen de

Rotterdamse haven en Noordoost-Europa. Verwacht wordt dat de komende (4) jaren de Betwuweroute nog niet gebruikt kan worden, waardoor het transport van gevaarlijke stoffen vooral over de Brabantroute plaatsvindt. Er wordt een toename van gevaarlijke stoffen over de Brabantroute verwacht.
- Op de Brabantroute wordt versneld het veiligheidssysteem ATB-vv aangebracht. Dat veiligheidssysteem voorkomt dat treinen door een rood sein rijden.
- De Brabantse veiligheidsregio's hebben zeven kernwaarden met betrekking tot de inrichting van een veilige leefomgeving opgesteld. Deze kernwaarden gebruikt de regio in de advisering richting gemeenten. Wanneer men bij de inrichting van een gebied en/of gebouw met deze kernwaarden rekening houdt, verminderen de risico's. De spoortunnel in Best is voorzien van veiligheidssystemen.
- De brandweer heeft een aanvalsplan voor incidenten in de spoortunnel opgesteld.
- Er is planvorming uitgewerkt (Coördinatieplan Vitale Infrastructuur-sector Spoor) voor de crisisbeheersing bij spoorincidenten.

Reactief
- Snelle inzet van hulpdiensten: Bij een incident in de spoortunnel worden onmiddellijk alle relevante hulpdiensten gealarmeerd en ingezet. Dit omvat brandweer, politie, ambulance en gespecialiseerde tunnelreddingsteams.
- Evacuatie en reddingsoperaties: Onmiddellijke evacuatie van passagiers en treinpersoneel wordt gestart volgens het aanvalsplan. De focus ligt op snelle en veilige verplaatsing van mensen naar een veilige locatie buiten de tunnel.
- Real-time communicatie: Implementatie van een real-time communicatieprotocol voor het informeren van passagiers, treinpersoneel en hulpdiensten. Dit omvat gebruik van omroepinstallaties in de tunnel en treinen, evenals mobiele apps en sociale media.
- Afsluiting en omleiding van treinverkeer: Het getroffen spoortraject wordt onmiddellijk afgesloten. Alternatieve routes worden geactiveerd om het treinverkeer om te leiden en verdere incidenten te voorkomen.
- Ventilatiesystemen activeren: Directe activering van de tunnelventilatiesystemen om rook en giftige gassen af te voeren, waardoor de luchtkwaliteit in de tunnel verbetert en evacuaties veiliger kunnen plaatsvinden.
- Opzetten van een crisiscentrum: Een crisiscentrum wordt opgezet nabij de locatie van het incident om de coördinatie tussen verschillende hulpdiensten en betrokken partijen te verbeteren.

<u>Partners</u>
Belangrijke partners bij de respons op een incident in de spoortunnels zijn lokale overheden, spoorwegmaatschappijen zoals Prorail, NS, hulpdiensten, medische diensten en andere betrokken instanties. Samenwerking en coördinatie tussen deze partijen zijn essentieel voor een effectieve respons en herstel

<u>(Verwachte) maatschappelijke aandacht</u>
Een incident in de spoortunnels van Best zal waarschijnlijk aanzienlijke maatschappelijke aandacht krijgen vanwege de potentiële gevolgen voor mens, milieu en economie. Media-aandacht, publieke debatten en mogelijke juridische gevolgen kunnen volgen na het incident.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Ten aanzien van de gezondheid kunnen passagiers en personeel ademhalingsproblemen krijgen door de inademing van rook en schadelijke chemische stoffen. In geval van brand kunnen er ook brandwonden ontstaan bij de aanwezige mensen in de tunnel. Mogelijke verontreiniging door rook en chemicaliën uit brandende materialen kan verder leiden tot acute en langdurige gezondheidsproblemen. Verstoring in het treinverkeer zal leiden tot productiviteitsverlies en economische schade voor bedrijven die afhankelijk zijn van tijdige levering en transport. De integriteit van het grondgebied kan aangetast worden door structurele schade aan de tunnel, wat mogelijk langdurige reparaties vereist. De kosten voor herstel en compensatie kunnen aanzienlijk zijn, wat een financiële last legt op lokale en regionale overheden. Langdurige aantasting van natuur en milieu kan optreden door vervuiling van de omgeving met schadelijke stoffen. Het dagelijks leven van inwoners kan ernstig verstoord raken door wegomleggingen en langere reistijden. Daarnaast kan de efficiëntie van lokaal en regionaal bestuur worden aangetast door de noodzaak van crisisbeheer en herstelloperaties. Sociaalpsychologische impact omvat angst, stress en trauma bij getroffenen, wat een langdurige invloed kan hebben op de gemeenschap.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van een spoorwegongeval in een tunnel is afhankelijk van verschillende factoren, zoals de frequentie van treinverkeer, het type vervoerde goederen, en de effectiviteit van preventieve veiligheidsmaatregelen. De aanwezigheid van veiligheidssystemen zoals ATB-vv en het Basisnet Spoor, samen met de voortdurende inspanningen om gevaarlijke stoffen via alternatieve routes te vervoeren, verkleinen het risico op een ernstig incident. Desondanks blijft een zeker risico bestaan door menselijke fouten, technische storingen of onverwachte gebeurtenissen zoals sabotage of natuurrampen. Incidenten tijdens piekuren kunnen vaker voorkomen vanwege het hogere aantal treinen en passagiers. Regelmatige inspecties en onderhoud, evenals trainingen voor hulpdiensten, zijn essentieel om de waarschijnlijkheid van ongevallen te minimaliseren en de paraatheid voor mogelijke incidenten te vergroten.

Illustratief scenario

Het is een drukke donderdagochtend in de regio Zuidoost-Brabant. In de ochtendspits vertrekt een passagierstrein vanuit Eindhoven richting Tilburg, vol met forenzen, studenten en andere reizigers. Terwijl de trein de spoortunnel in Best binnenrijdt, ontstaan er plotselinge problemen.

In een van de middelste wagons begint een elektrische storing, die snel escaleert tot een brand. Binnen enkele minuten vult de wagon zich met dikke rook. Passagiers raken in paniek en proberen naar de aangrenzende wagons te vluchten. Het treinpersoneel probeert de situatie onder controle te krijgen, maar de rook verspreidt zich snel door de gehele tunnel, waardoor de zichtbaarheid en ademhalingsmogelijkheden ernstig worden beperkt.

De machinist brengt de trein onmiddellijk tot stilstand en alarmeert de verkeersleiding. De verkeersleiding stopt al het treinverkeer in en rond de tunnel en schakelt direct hulpdiensten in. De brandweer, ambulances en politie worden met spoed naar de locatie gestuurd. In de tussentijd probeert het treinpersoneel de passagiers te kalmeren en te begeleiden naar de nooduitgangen. De brandweer arriveert binnen enkele minuten en begint met de evacuatie van passagiers. Met behulp van ademhalingsapparatuur betreden brandweerlieden de tunnel en helpen de mensen veilig naar buiten. De rook zorgt voor aanzienlijke complicaties, maar door de snelle inzet van krachtige ventilatiesystemen wordt de rook uit de tunnel geblazen.

Een groot aantal passagiers heeft rook ingeademd en sommigen hebben lichte brandwonden opgelopen. Ter plekke worden mobiele medische teams ingezet om eerste hulp te verlenen, terwijl de ernstigst gewonden naar nabijgelegen ziekenhuizen worden gebracht. De lokale ziekenhuizen waren vooraf gewaarschuwd en voorbereid op een toestroom van patiënten. ProRail en de NS schakelen snel om het treinverkeer te herrouteren en zetten vervangend busvervoer in om gestrande reizigers naar hun bestemming te brengen. Informatieverstrekking via omroepberichten, sociale media en andere kanalen wordt opgevoerd om reizigers op de hoogte te houden van de situatie en hen gerust te stellen.

Ondertussen wordt een onderzoek gestart naar de oorzaak van de brand. Voorlopige aanwijzingen wijzen op een kortsluiting in de elektrische systemen van de trein. Technische teams inspecteren zowel de trein als de tunnelinfrastructuur om verdere risico's uit te sluiten en herstelwerkzaamheden te starten.

De impact van het incident is aanzienlijk. Het treinverkeer tussen Eindhoven en Tilburg ligt voor een groot deel van de dag stil, wat leidt tot grote vertragingen en verstoringen. Lokale bedrijven ervaren productiviteitsverlies doordat werknemers later arriveren. De economische schade door het incident is aanzienlijk, maar de prioriteit ligt bij de gezondheid en veiligheid van de betrokkenen.

De media-aandacht is enorm. Nieuwsuitzendingen en kranten besteden uitgebreid aandacht aan het incident, de respons van de hulpdiensten en de veiligheid van de spoortunnel. Publieke bezorgdheid over tunnelveiligheid neemt toe, en er wordt geëist dat er strengere veiligheidsmaatregelen worden genomen om toekomstige incidenten te voorkomen.

9.3.23 Ongeval buisleidingen

Naast transport over de weg of spoor worden gevaarlijke stoffen ook door buisleidingen vervoerd. Deze buisleidingen lopen meestal ondergronds maar soms ook bovengronds. Ze strekken zich vaak uit over grote afstanden en spelen een cruciale rol in de economische en industriële activiteiten. Buisleidingen vormen een essentieel onderdeel van de infrastructuur voor het transport van vloeistoffen en gassen, zoals aardgas, olie, water en chemische producten. De stoffen kunnen dan ook (zeer) brandbare vloeistoffen en gassen zijn, maar ook giftige stoffen.

Incidenten met buisleidingen kunnen aanzienlijke gevolgen hebben voor de volksgezondheid, het milieu en de economie. Als er tijdens het transport van gevaarlijke stoffen iets misgaat, kan de gevaarlijke lading ontbranden of exploderen. Ook kunnen giftige vloeistoffen of gassen ontsnappen via een lek of breuk. De grootste kans op beschadiging aan een buisleiding ontstaat door graafwerkzaamheden.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Er liggen verschillende soorten buisleidingen in onze regio. De (petro-)chemische producten die door onze regio stromen, zijn hoofdzakelijk K1-vloeistoffen (licht ontvlambaar, zoals benzine), K2-vloeistoffen (ontvlambaar, zoals kerosine) en K3-vloeistoffen (brandbaar, zoals gasolie). Ook liggen er hogedruk aardgasleidingen in onze regio. De buisleidingen in de regio lopen zowel door landelijk gebied als langs/door bebouwd gebied. Dit betekent dat een incident met een leiding een breed scala aan gebieden kan treffen, met uiteenlopende bevolkingsdichtheden en infrastructuur.

Bepaalde locaties langs de buisleidingen zijn extra kwetsbaar voor incidenten, zoals:

- Rivierkruisingen
- Spoorwegoversteken
- Dichtbevolkte gebieden
- Gebieden met gevoelige infrastructuur (bijv. ziekenhuizen, energiecentrales)

De snelheid waarmee een lek zich ontwikkelt, hangt af van verschillende factoren, zoals de aard van de vloeistof en de druk in de leiding. In het algemeen kunnen lekken zich snel ontwikkelen, wat snelle reactietijden vereist. De omvang van de schade die door een buisleidingincident wordt veroorzaakt, hangt af van de hoeveelheid vloeistof of gas die ontsnapt, de weersomstandigheden en de nabijheid van kwetsbare gebieden. Schade kan zich snel verspreiden, waardoor grootschalige evacuaties en andere maatregelen nodig kunnen zijn.
De duur van een buisleidingcrisis kan variëren van enkele uren tot meerdere dagen of zelfs weken, afhankelijk van de ernst van het incident en de tijd die nodig is voor herstel.

Demografische kenmerken

Het gebied in Zuidoost-Brabant waar de buisleidingincidenten kunnen plaatsvinden, heeft een gevarieerde bevolkingssamenstelling. In het landelijke gebied wonen over het algemeen minder mensen dan in stedelijke gebieden, waardoor de bevolkingsdichtheid relatief laag is, maar er zijn pockets van hogere dichtheid in dorpskernen en langs belangrijke verkeerswegen. De bevolking bestaat uit een mix van jongere gezinnen, werkende volwassenen en ouderen,

waarbij in landelijke gebieden vaak meer ouderen te vinden zijn, terwijl jongere gezinnen dichter bij de dorpskernen wonen.

Veel inwoners werken in de agrarische sector, lokale bedrijven of pendelen naar nabijgelegen steden voor werk. Tijdens kantooruren is het verkeer van en naar industriële faciliteiten en bedrijventerreinen in de regio het drukst, wat het risico en de impact van een incident tijdens deze piekuren verhoogt. De aanwezigheid van scholen, kinderopvangcentra en zorginstellingen in de nabijheid van de buisleidingen vereist extra bescherming en evacuatieplanning.

Sociaaleconomische kenmerken
Zuidoost-Brabant is een belangrijke economische regio, met een sterke nadruk op technologie, landbouw en industrie. Een ongeval met een buisleiding kan leiden tot aanzienlijke economische schade, waaronder verlies van productie, verstoring van de toeleveringsketen en kosten voor het opruimen en herstellen van milieuschade. Bovendien kunnen evacuaties en tijdelijke sluitingen van bedrijven leiden tot verlies van inkomsten en werkgelegenheid. Het gebied wordt bewoond door een mix van agrarische gemeenschappen, kleine dorpen en industriële zones. De bevolking bestaat uit een diversiteit aan achtergronden, met inbegrip van boeren, arbeiders in de industrie, en kantoorpersoneel. De aanwezigheid van buisleidingen door landelijke en stedelijke gebieden brengt een potentieel risico met zich mee voor zowel lokale inwoners als voorbijgangers.

Casuïstiek en statistiek
Hoewel ongevallen met buisleidingen relatief zeldzaam zijn, kunnen ze ernstige gevolgen hebben. Statistieken tonen aan dat lekkages, explosies en branden kunnen optreden als gevolg van technische storingen of menselijke fouten, zoals graafwerkzaamheden. Dergelijke incidenten hebben in het verleden geleid tot verlies van mensenlevens, ernstige verwondingen, en langdurige milieuschade.

Oorzaken
Mogelijke oorzaken van een ongeval met een buisleiding zijn onder meer mechanische storingen, corrosie, constructiefouten, en externe interferenties zoals graafwerkzaamheden. Menselijke factoren, zoals nalatigheid, onvoldoende training, en gebrek aan naleving van veiligheidsvoorschriften, kunnen ook bijdragen aan de kans op een ongeval.

Objecten van belang
Belangrijke objecten in dit scenario zijn de buisleidingen zelf, evenals omliggende gebouwen, infrastructuur en natuurlijke hulpbronnen. De aanwezigheid van kwetsbare ecosystemen, landbouwgronden, en waterwegen in de regio vergroot de potentiële impact van een ongeval.

Ontwikkelingen
Na het incident zullen hulpdiensten snel ter plaatse komen om de situatie te beoordelen en te beheersen. Een grondig onderzoek zal worden uitgevoerd om de oorzaak van het ongeval vast te stellen en lessen te trekken voor toekomstige preventie. Herstelwerkzaamheden zullen worden uitgevoerd om de schade te beperken en de veiligheid van de omgeving te herstellen.

Een belangrijke ontwikkeling in de regio is de Delta Rhine Corridor, een strategisch infrastructuurproject dat tot doel heeft de transportcapaciteit en veiligheid van buisleidingen in Zuidoost-Brabant te verbeteren. Deze corridor is ontworpen om een robuust netwerk van pijpleidingen te creëren dat efficiënt kan omgaan met het vervoer van petrochemische producten en aardgas, terwijl de risico's van incidenten worden geminimaliseerd. Door de aanleg van nieuwe, geavanceerde pijpleidingen en de modernisering van bestaande infrastructuur, zal de Delta Rhine Corridor bijdragen aan een grotere betrouwbaarheid en veiligheid van het buisleidingennetwerk.

Bovendien zal de Delta Rhine Corridor bijdragen aan de verduurzaming van de regio door het faciliteren van het transport van schonere energiebronnen, zoals waterstof. Dit past binnen de bredere energietransitie die gericht is op het verminderen van de CO_2-uitstoot en het bevorderen van duurzame energieoplossingen. Door te investeren in moderne en veilige infrastructuur, kan de regio Zuidoost-Brabant zich beter positioneren als een toekomstbestendig knooppunt voor energie en logistiek.

Maatregelen

Preventief

Preventieve maatregelen omvatten regelmatige inspecties en onderhoud, naleving van veiligheidsvoorschriften en training van personeel in noodprocedures. Geavanceerde detectie- en monitoringstechnologieën kunnen helpen potentiële problemen vroegtijdig te identificeren. Voor het aanleggen en beheren van buisleidingen voor gevaarlijke stoffen zijn diverse vergunningen van verschillende overheden nodig. De locaties waar buisleidingen liggen, zijn in beeld bij het Kabels en Leidingen Informatiecentrum (KLIC). Voorafgaand aan graafwerkzaamheden moet toestemming worden gevraagd via een KLIC-melding om te voorkomen dat per ongeluk buisleidingen worden beschadigd.

Reactief

In geval van een ongeval zullen hulpdiensten snel reageren om de veiligheid te waarborgen, gewonden te behandelen en de verspreiding van gevaarlijke stoffen waar mogelijk te beperken. De brandweer beschikt over een zakboek met locaties en contactgegevens van de beheerder van de buisleidingen, zodat ze bij een incident snel kunnen nagaan met welke stof ze te maken hebben. Uit de capaciteiteninventarisatie is echter gebleken dat de capaciteiten voor dit scenario mogelijk onvoldoende zijn bij een aantal hulpverleningsprocessen. In ernstige gevallen kunnen evacuaties nodig zijn om de veiligheid van de bevolking te garanderen.

Partners

Bij een incident met buisleidingen zijn de betrokken exploitanten een belangrijke partij. Exploitanten zijn: de Nederlandse Gasunie N.V., Enexis N.V., Defensie Pijpleiding Organisatie, Sabic, Rotterdam-Rijn Pijpleidingmaatschappij N.V., Petrochemical Pipeline Services B.V.. Belangrijke partners bij de respons op het incident zijn lokale overheden, hulpdiensten, nutsbedrijven, en bedrijven in de regio. Samenwerking en coördinatie tussen deze partijen zijn essentieel voor een effectieve respons.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, ongeval vervoer gevaarlijke stoffen die per buis vervoerd worden
Maakt zich wel eens zorgen: 19% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 92% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 15% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Een ongeval met een buisleiding kan ernstige menselijke gevolgen hebben, waaronder verwondingen, gezondheidsproblemen en zelfs dodelijke slachtoffers. Blootstelling aan giftige stoffen kan leiden tot ademhalingsproblemen, brandwonden en andere acute gezondheidsproblemen. Ook kan een ongeval met een buisleiding een aanzienlijke milieuschade veroorzaken, met name als milieugevaarlijke stoffen worden gemorst in bodem, waterwegen of lucht. Bodemverontreiniging kan leiden tot verlies van landbouwgrond en verstoring van ecosystemen. Waterverontreiniging kan schadelijk zijn voor aquatische flora en fauna, en kan ook de drinkwatervoorziening bedreigen. Luchtverontreiniging kan schadelijk zijn voor de volksgezondheid en het milieu.
Zowel lokaal als regionaal kunnen er economische gevolgen zijn. Vitale infrastructuur kan worden afgesloten uit veiligheidsoverwegingen, wat kan leiden tot verkeersinfarcten. Bedrijven kunnen gedwongen worden te sluiten vanwege veiligheidsredenen, wat leidt tot verlies van inkomsten en werkgelegenheid. Landbouwbedrijven kunnen worden getroffen door verlies van gewassen en bodemverontreiniging. Bovendien kunnen de kosten van opruiming, herstel en compensatie enorm zijn en een aanzienlijke druk uitoefenen op lokale en regionale financiële middelen.

Naast de directe fysieke en economische gevolgen kan een ongeval met een buisleiding ook psychosociale gevolgen hebben voor getroffenen en de bredere gemeenschap. Angst, stress, trauma en onzekerheid kunnen voorkomen bij degenen die betrokken zijn bij het incident, evenals bij familieleden, buren en andere gemeenschapsleden. Psychosociale ondersteuning en hulpverlening zijn cruciaal om de veerkracht en het welzijn van de gemeenschap te bevorderen.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van een ongeval met een buisleiding wordt beïnvloed door verschillende technische en structurele factoren. Ondanks strikte veiligheidsvoorschriften en reguleringen kunnen mechanische storingen, corrosie, constructiefouten en andere technische problemen nog steeds optreden. Externe factoren zoals graafwerkzaamheden, natuurrampen en terroristische aanslagen dragen ook bij aan de waarschijnlijkheid van een incident. Daarnaast spelen menselijke fouten en nalatigheid een belangrijke rol. Onvoldoende training, gebrek aan bewustwording en niet naleven van veiligheidsvoorschriften kunnen het risico vergroten. Fouten in besluitvorming, communicatie en toezicht zijn ook bijdragende factoren.

Omgevingsfactoren zoals geografische ligging, klimatologische omstandigheden en bodemgesteldheid hebben eveneens invloed. In gebieden met veel industrie en dichtbevolkte gebieden zijn meer activiteiten die kunnen leiden tot een beschadiging van buisleidingen. Extreme weersomstandigheden, zoals overstromingen en aardverschuivingen, kunnen de kans op een incident verder vergroten.

Illustratief scenario

Op een doordeweekse dag tijdens kantooruren wordt een buisleiding in een landelijk gebied geraakt door graafwerkzaamheden. Ondanks dat er een KLIC-melding is gedaan, is de exacte locatie van de buisleiding niet goed doorgegeven aan het graafbedrijf. Hierdoor wordt een hogedruk aardgasleiding beschadigd, wat leidt tot een groot gaslek.

Direct na het incident worden de noodprotocollen geactiveerd. De werknemers ter plaatse evacueren onmiddellijk en bellen 112. Binnen enkele minuten arriveren de eerste hulpdiensten, waaronder de brandweer en politie. Het gebied rond het lek wordt afgezet en omliggende inwoners worden geïnformeerd over de situatie. Vanwege het risico op explosie wordt een noodverordening afgekondigd en een evacuatie van nabijgelegen woningen en bedrijven georganiseerd.

De brandweer maakt een inschatting van de situatie en zal afstand houden totdat de druk van de leiding is gehaald. Ondertussen wordt het lek nauwlettend gemonitord met behulp van geavanceerde detectie- en monitoringstechnologieën. Speciale teams van de buisleidingbeheerder worden opgeroepen om het lek te dichten en de situatie onder controle te brengen.

Door de ernst van het incident worden ook regionale crisisbeheersingsorganisaties geactiveerd. Er wordt een crisiscentrum opgezet waar de coördinatie tussen verschillende hulpdiensten, gemeentelijke overheden en de buisleidingbeheerder plaatsvindt. Communicatie met het publiek wordt verzorgd via persconferenties, sociale media en lokale omroepen, waarbij informatie wordt gegeven over de evacuatie, de status van het lek en de veiligheidsmaatregelen die worden genomen.

Gelukkig kunnen de technische teams het lek na enkele uren dichten, waardoor het directe gevaar wordt weggenomen. De evacuatie wordt opgeheven, maar inwoners mogen pas terugkeren naar hun huizen nadat inspecties hebben aangetoond dat het veilig is. Ondertussen wordt een grondig onderzoek gestart naar de oorzaak van het incident en naar mogelijke nalatigheden bij de graafwerkzaamheden en de melding daarvan.

In de nasleep van het incident worden herstelwerkzaamheden uitgevoerd om de beschadigde buisleiding te repareren en verdere schade te voorkomen. Er wordt ook een evaluatie gehouden om lessen te trekken uit het incident en om te bepalen welke verbeteringen in de preventieve maatregelen en noodplannen nodig zijn om dergelijke incidenten in de toekomst te voorkomen. Daarnaast worden extra trainingen en bewustwordingscampagnes opgezet voor graafbedrijven en andere betrokken partijen om de naleving van veiligheidsvoorschriften te verbeteren.

9.3.24 Branden gebouwde omgeving

Een brand in de gebouwde omgeving is een incident met potentieel verwoestende gevolgen voor mens, eigendommen en het milieu. In de regio Zuidoost-Brabant zijn diverse gebouwen aanwezig waar niet of verminderd zelfredzame personen verblijven, zoals verpleeghuizen, ziekenhuizen, basisscholen en kinderdagverblijven. Daarnaast zijn er in de gemeente Eindhoven en omliggende gemeenten gebouwen tussen de 20 en 70 meter hoog, die bij brand lastig te bestrijden zijn. Ook zijn er objecten met een grootschalige publieksfunctie, zoals voetbalstadions, treinstations, winkelcentra en evenementgebouwen, waar veel mensen tegelijkertijd aanwezig kunnen zijn. Bij brand in deze gebouwen wordt er vanuit gegaan dat ze voldoen aan wet- en regelgeving.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

De brand kan plaats vinden in de stedelijke of semi-stedelijke omgeving van Zuidoost-Brabant, variërend van dichtbevolkte woonwijken tot commerciële complexen. Het incident kan op elk moment van de dag plaatsvinden. De gevolgen kunnen sterk variëren afhankelijk van het tijdstip, de locatie en het aantal mensen. Dit geldt zowel voor zelfredzame als niet-zelfredzame personen die in de gebouwen verblijven. Overdag kan een brand in een commercieel gebouw meer economische schade en potentiële slachtoffers veroorzaken, terwijl een brand 's nachts in een woongebied een grotere impact kan hebben op de inwoners en dan met name verminderd zelfredzame personen.

Demografische kenmerken

In de regio Zuidoost-Brabant varieert de bevolking sterk en kan bestaan uit een mix van inwoners, werknemers en bezoekers. In stedelijke gebieden, zoals Eindhoven, zijn er dichtbevolkte wijken, bedrijfsgebouwen en recreatiegebieden waar veel mensen samenkomen. In semi-stedelijke gebieden omvatten de risicogebieden dorpen, kleine steden en industrieterreinen. De aanwezigheid van instellingen zoals verpleeghuizen, scholen en ziekenhuizen zorgt ervoor dat een aanzienlijk deel van de bevolking verminderd zelfredzaam is. Dit demografische kenmerk verhoogt de kwetsbaarheid tijdens branden in zowel hoge gebouwen als gebouwen met een grootschalige publieksfunctie.

Sociaaleconomische kenmerken

De regio Zuidoost-Brabant is een economisch belangrijke regio met een sterke focus op technologie, industrie en dienstverlening. Een brand in de gebouwde omgeving kan aanzienlijke economische schade veroorzaken, waaronder verlies van eigendommen, bedrijfsonderbrekingen én -continuïteit en hoge kosten voor herstel en wederopbouw. Deze schade kan ook een negatieve invloed hebben op de werkgelegenheid en de lokale economie, vooral in gebieden met veel bedrijven en industrieterreinen. Bovendien kan een brand in kritieke infrastructuren, zoals ziekenhuizen en scholen niet alleen economische maar ook sociale ontwrichting veroorzaken. Hierdoor wordt hersteltijd verlengt en de regio’s veerkracht op de proef stelt.

Casuïstiek en statistiek

Branden in gebouwde omgevingen komen regelmatig voor en kunnen verschillende oorzaken hebben, waaronder elektrische storingen, brandstichting, kookongevallen en nalatigheid. Statistieken tonen aan dat branden kunnen leiden tot ernstige verwondingen, dodelijke slachtoffers en aanzienlijke schade aan eigendommen.

Oorzaken

Belangrijkste oorzaken van branden in de bebouwde omgeving onder andere menselijk handelen, technische defecten en externe factoren. Menselijke fouten, zoals onzorgvuldig omgaan met sigaretten en apparaten, zijn vaak de oorzaak van branden. Technische problemen zoals kortsluiting door verouderde bedrading en defecte apparatuur spelen ook een grote rol. Brandstichting, zowel door vandalen als inbrekers, is een significant risico, vooral in bedrijfsomgevingen. Daarnaast kunnen branden ook ontstaan door blikseminslag In woningen zijn keukenbranden en defecten in huishoudelijke apparaten veelvoorkomende oorzaken.

Objecten van belang

Belangrijke objecten in dit scenario zijn de gebouwen waar veel mensen bij elkaar komen, waar veel mensen wonen en samenleven of bouwwerken waar de samenleving afhankelijk van zijn.
Voorbeelden zijn: woongebouwen, bedrijfspanden winkelcentra, scholen, en andere infrastructurele voorzieningen. Een kleine of grote brand heeft direct veel impact op de samenleving.

Ontwikkelingen

Biobased bouwen en de energietransitie dragen bij aan een duurzame gebouwde omgeving, maar brengen ook nieuwe brandveiligheidsuitdagingen met zich mee. Biobased materialen zoals hout zijn van nature brandbaar, wat extra voorzorgsmaatregelen vereist, maar ook een andere manier van brandbestrijding.. De energietransitie, inclusief het gebruik van zonnepanelen en warmtepompen, introduceert nieuwe brandrisico's door technische defecten en oververhitting.

Maatregelen

Preventief

VRBZO heeft een zevental kernwaarden ontwikkeld die betrekking hebben op de inrichting van een fysiek veilige leefomgeving. Deze kernwaarden gebruikt de VRBZO in de advisering naar gemeenten. Wanneer men bij de inrichting van een gebied en/of gebouw met deze kernwaarden rekening houdt, kan dat een positief effect hebben op de beperking van risico’s. Ook kunnen er preventieve maatregelen zoals brandveiligheidsvoorschriften, regelmatige inspecties, brandpreventie- en detectiesystemen, en training van personeel en inwoners in brandveiligheid en evacuatieprocedures een positieve bijdrage leveren aan de brandveiligheid..
Vanuit het programma ‘Brandveilig leven’ lopen diverse projecten die er aan moeten bijdragen dat er minder branden ontstaan. Deze zijn vooral gericht op risicobewustzijn en brandveiligheid in algemene zin.

Reactief

In geval van een brand zullen hulpdiensten snel reageren om levens te redden, de brand te blussen, en de veiligheid van de omgeving te waarborgen. Evacuaties kunnen nodig zijn, afhankelijk van de ernst van de brand en de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen.

Partners

Belangrijke partners bij de respons op een brand zijn de lokale overheden, brandweer, politie, medische diensten, en andere hulpverleningsorganisaties. Samenwerking en coördinatie tussen deze partijen zijn essentieel voor een effectieve respons.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, grote brand in een gebouw waarin zich verminderd zelfredzamen bevinden
Maakt zich wel eens zorgen: 33% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 87% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 17% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, grote brand in bijzonder hoge gebouwen
Maakt zich wel eens zorgen: 29% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 87% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 11% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, grote brand in een gebouw met een grootschalige publieksfunctie
Maakt zich wel eens zorgen: 26% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 88% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 15% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

Een brand in een gebouwde omgeving zal waarschijnlijk aanzienlijke maatschappelijke aandacht krijgen, gezien de mogelijke gevolgen voor mens, eigendommen en het milieu. Media-aandacht, publieke debatten en mogelijke juridische gevolgen kunnen volgen.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Een brand in een gebouwde omgeving kan leiden tot ernstige menselijke gevolgen, waaronder letsels, ademhalingsproblemen, trauma's en zelfs dodelijke slachtoffers. De rook en hitte van de brand kunnen snel verspreiden, waardoor evacuatie moeilijk wordt en levens in gevaar komen. Mensen die worden blootgesteld aan brandwonden, rook of giftige stoffen kunnen langdurige fysieke en mentale gezondheidsproblemen ervaren.

Naast de directe menselijke impact kan een brand in een gebouwde omgeving ook aanzienlijke milieuschade veroorzaken. Brandende gebouwen kunnen giftige stoffen, as en roet in de lucht uitstoten, wat de luchtkwaliteit kan aantasten en schadelijk kan zijn voor de gezondheid van mens en dier. Brandblusmiddelen en bluswater kunnen bodem- en waterverontreiniging veroorzaken, wat schadelijk is voor ecosystemen en drinkwaterbronnen.

De economische gevolgen van een brand kunnen enorm zijn, zowel voor individuen als voor de bredere samenleving. Verlies van eigendommen, bedrijfsonderbrekingen en herstelkosten kunnen financiële schade veroorzaken voor getroffenen, bedrijven en verzekeringsmaatschappijen. Bovendien kan de impact op de lokale economie langdurig zijn, met verlies van werkgelegenheid, verstoring van de toeleveringsketen en verminderde investeringen.
Een brand kan ook psychosociale gevolgen hebben voor getroffenen en de bredere gemeenschap. Angst, stress, verdriet en trauma kunnen optreden bij mensen die betrokken zijn bij de brand, evenals bij familieleden, vrienden en buren. Psychosociale ondersteuning en hulpverlening zijn cruciaal om de veerkracht en het welzijn van de gemeenschap te bevorderen na een traumatische gebeurtenis als een brand.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van een brand in een gebouwde omgeving wordt beïnvloed door verschillende technische en structurele factoren. Ondanks strenge bouwvoorschriften en brandpreventiemaatregelen kan brand met slachtoffers niet worden voorkomen. De aanwezigheid van brandveiligheidsvoorzieningen zoals rookmelders, sprinklersystemen en brandwerende materialen kan onbeheersbare branden en slachtoffers wel beperken.

Menselijke fouten, zoals onvoorzichtigheid, brandstichting, en het niet naleven van brandveiligheidsvoorschriften, kunnen de kans op een brand vergroten. Gebrek aan bewustwording, training en toezicht op brandveiligheid kunnen significant

bijdragen aan het ontstaan van brand en de ontwikkeling van een grote brand in gebouwde omgevingen. Daarnaast kunnen externe factoren zoals klimaatverandering en extreme weersomstandigheden het risico op brand vergroten.

Omgevingsfactoren, zoals locatie, klimaat, en gebruik van gebouwen, kunnen de waarschijnlijkheid van een brand beïnvloeden. Gebieden met veel industrie, verouderde gebouwen, en dichtbevolkte wijken lopen mogelijk een hoger risico op branden. Daarnaast kunnen droge en warme weersomstandigheden de kans op brand vergroten, vooral in periodes van droogte en hittegolven.

Hoewel branden in gebouwde omgevingen relatief vaak voorkomen, kunnen de specifieke oorzaken en gevolgen sterk variëren. Statistieken tonen aan dat branden kunnen optreden als gevolg van menselijke fouten, technische storingen, natuurlijke oorzaken, en opzettelijke brandstichting. Door continue monitoring, preventieve maatregelen, en publieke educatie kan de waarschijnlijkheid van branden worden verminderd.

Illustratief scenario

Hoogbouw

Het is een zonnige zomerse dag in de bebouwde omgeving in Zuidoost-Brabant. De straten zijn gevuld met mensen die genieten van de vele winkels, restaurants en culturele attracties. De bebouwde omgeving staat bekend om zijn mix van historische gebouwen en moderne hoogbouw, die kenmerkend zijn voor de skyline van de stad.

Er breekt brand uit in een van de hoogbouwappartementencomplexen in het hart van de binnenstad. De brand begint op een van de bovenste verdiepingen en verspreidt zich snel door het gebouw vanwege de brandbare materialen en de sterke wind die door de smalle straten waait. De dichte bevolking en de complexe architectuur van de binnenstad maken het moeilijk voor de hulpdiensten om snel ter plaatse te komen en de brand te bestrijden. Bewoners en bezoekers van het gebouw worden geconfronteerd met een levensbedreigende situatie. Sommigen worden gedwongen om naar het dak te vluchten in een poging te ontsnappen aan de vlammen en de verstikkende rook, terwijl anderen vastzitten in hun appartementen. Hulpdiensten proberen wanhopig om mensen te redden, maar door de intense hitte en rookontwikkeling kunnen ze niet alle bewoners op tijd bereiken.

De brand veroorzaakt enorme rookpluimen die zich verspreiden over de stad, wat resulteert in luchtverontreiniging en gezondheidsproblemen voor omwonenden en hulpverleners. Bluswater stroomt over de straten en dreigt het nabijgelegen waterwegsysteem te verontreinigen, wat gevolgen heeft voor de lokale flora en fauna. De brand veroorzaakt aanzienlijke schade aan het gebouw en omliggende eigendommen, waaronder winkels, restaurants en kantoren. Bedrijven moeten hun deuren sluiten vanwege rook- en waterschade, wat leidt tot verlies van inkomsten en werkgelegenheid. De kosten voor herstel en wederopbouw zijn enorm en zullen een lange nasleep hebben voor de economie van de stad.

De brand laat diepe emotionele littekens achter bij overlevenden, nabestaanden en hulpverleners. Angst, verdriet en trauma zullen nog lang nadat de vlammen zijn gedoofd blijven bestaan. Gemeenschapsleden komen samen om steun te bieden aan degenen die getroffen zijn door de tragedie, maar het zal jaren duren voordat de wonden volledig zijn geheeld.

Waarschijnlijkheid

Hoogbouwappartementencomplexen zijn kwetsbaar voor brand vanwege de compacte constructie, beperkte evacuatieroutes en brandbare materialen. Ondanks strikte bouwvoorschriften en brandpreventiemaatregelen kan er altijd een brand ontstaan.

Menselijke fouten, zoals onvoorzichtigheid, brandstichting en het negeren van brandveiligheidsvoorschriften, kunnen de kans op een brand vergroten. Gebrek aan bewustwording, training en toezicht op brandveiligheid kunnen significant bijdragen aan het ontstaan van brand en de ontwikkeling van een grote brand in gebouwde omgevingen.

De ligging van hoogbouw in dichtbevolkte stedelijke gebieden verhoogt het risico op branden en compliceert de respons van hulpdiensten. Smalle straten, beperkte toegang voor brandweervoertuigen en de aanwezigheid van andere gebouwen in de buurt maken het moeilijk om branden snel te blussen en levens te redden.

Hoewel branden in hoogbouw relatief zeldzaam zijn, zijn de gevolgen vaak groot vanwege de hoge bevolkingsdichtheid en de complexe architectuur van stedelijke gebieden. Branden in hoogbouw kunnen leiden tot zeer complexe ontruimingen met slachtoffers tot gevolg, langdurige schade aan het gebouw waardoor opvang elders noodzakelijk is met economische schade.

Verzorgingstehuis
Het is een zonnige zomerse dag in de bebouwde omgeving in Zuidoost-Brabant. De straten zijn gevuld met mensen die genieten van de vele winkels, restaurants en culturele attracties. De bebouwde omgeving staat bekend om zijn mix van historische gebouwen en moderne hoogbouw, die kenmerkend zijn voor de skyline van de stad.

In een verzorgingstehuis met veel verminderd zelfredzame ouderen breekt brand uit. De brand begint op een van de onderste verdiepingen en rook verspreidt zich snel door het gebouw. De kwetsbare bewoners en de complexe architectuur van het gebouw maken het moeilijk voor de hulpdiensten om snel ter plaatse te komen en de brand te bestrijden. Bewoners en medewerkers worden geconfronteerd met een levensbedreigende situatie. Sommigen worden gedwongen om naar het dak te vluchten in een poging te ontsnappen aan de vlammen en de verstikkende rook, terwijl anderen vastzitten in hun kamers. Hulpdiensten proberen wanhopig om mensen te redden, maar door de intense hitte en rookontwikkeling kunnen ze niet alle bewoners op tijd bereiken.

De brand veroorzaakt enorme rookpluimen die zich verspreiden over de stad, wat resulteert in luchtverontreiniging en gezondheidsproblemen voor omwonenden en hulpverleners. Bluswater stroomt over de straten en dreigt het nabijgelegen waterwegsysteem te verontreinigen, wat gevolgen heeft voor de lokale flora en fauna. De brand veroorzaakt aanzienlijke schade aan het gebouw en omliggende eigendommen, waaronder winkels, restaurants en kantoren. Bedrijven moeten hun deuren sluiten vanwege rook- en waterschade, wat leidt tot verlies van inkomsten en werkgelegenheid. De kosten voor herstel en wederopbouw zijn enorm en zullen een lange nasleep hebben voor de economie van de stad.

De brand laat diepe emotionele littekens achter bij overlevenden, nabestaanden en hulpverleners. Angst, verdriet en trauma zullen nog lang nadat de vlammen zijn gedoofd blijven bestaan. Gemeenschapsleden komen samen om steun te bieden aan degenen die getroffen zijn door de tragedie, maar het zal jaren duren voordat de wonden volledig zijn geheeld.

Waarschijnlijkheid
Verzorgingstehuizen met verminderd zelfredzame ouderen zijn kwetsbaar voor brand vanwege de beperkte mobiliteit van de bewoners, de compacte constructie, beperkte evacuatieroutes en brandbare materialen. Ondanks strikte bouwvoorschriften en brandpreventiemaatregelen kan er altijd een brand ontstaan.
Menselijke fouten, zoals onvoorzichtigheid, brandstichting en het negeren van brandveiligheidsvoorschriften, kunnen de kans op een brand vergroten. Gebrek aan bewustwording, training en toezicht op brandveiligheid kunnen significant bijdragen aan het ontstaan van brand en de ontwikkeling van een grote brand in verzorgingstehuizen.
De ligging van verzorgingstehuizen in dichtbevolkte stedelijke gebieden verhoogt het risico op branden en compliceert de respons van hulpdiensten. Smalle straten, beperkte toegang voor brandweervoertuigen en de aanwezigheid van andere gebouwen in de buurt maken het moeilijk om branden snel te blussen en levens te redden.

Hoewel branden in verzorgingstehuizen relatief zeldzaam zijn, zijn de gevolgen vaak groot vanwege de kwetsbaarheid van de bewoners en de complexe architectuur van stedelijke gebieden. Statistieken tonen aan dat branden in verzorgingstehuizen kunnen leiden tot complexe ontruimingen en langdurige schade aan het gebouw waardoor opvang elders noodzakelijk is.

9.3.25 Instortingen gebouw

Het instorten van een gebouw is een schokkende gebeurtenis die niet alleen materiële schade veroorzaakt, maar ook grote menselijke en maatschappelijke gevolgen heeft. Gebouwinstortingen vormen een ernstig crisistype met potentiële gevolgen voor menselijk leven, infrastructuur en de bredere gemeenschap. Deze incidenten kunnen worden veroorzaakt door structurele fouten, natuurlijke gebeurtenissen zoals aardbevingen, of menselijke activiteiten zoals explosies of nalatig onderhoud. De impact van een instorting is vaak direct en verwoestend, wat snelle en effectieve noodhulp vereist.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Zuidoost-Brabant is een regio met een mix van stedelijke en landelijke gebieden. Grote steden zoals Eindhoven en Helmond hebben een hogere concentratie van hoge gebouwen en een hoge gebouwdichtheid, terwijl landelijke gebieden meer verspreide, kleinere structuren hebben. Gebouwinstortingen kunnen op elk moment plaatsvinden, maar zijn vooral verwoestend tijdens kantooruren of wanneer gebouwen vol zijn met bewoners of werknemers.

Demografische kenmerken

De getroffen bevolking kan variëren van kantoorpersoneel en winkelend publiek in stedelijke centra tot gezinnen in residentiële gebouwen. De demografische diversiteit in de regio betekent dat slachtoffers van verschillende leeftijden, achtergronden en gezondheidstoestanden kunnen zijn, wat de complexiteit van de hulpverlening verhoogt.

Sociaaleconomische kenmerken

De economische impact van de instorting is aanzienlijk. De regio Zuidoost-Brabant heeft een sterke economische basis met veel bedrijven, onderzoekscentra en productiebedrijven. Gebouwinstortingen in zakelijke districten kunnen aanzienlijke economische schade veroorzaken door verlies van werkplekken, onderbreking van bedrijfsactiviteiten en verlies van bedrijfsgegevens. De directe economische schade omvat verlies van eigendommen, verstoring van bedrijfsactiviteiten en potentiële werkloosheid voor de getroffen werknemers. Daarnaast kan de instorting leiden tot bredere economische gevolgen voor de stad, zoals daling van vastgoedwaarden en verlies van investeerdersvertrouwen.

Casuïstiek en statistiek

Historische data toont aan dat gebouwinstortingen zeldzaam zijn, maar wanneer ze plaatsvinden, hebben ze vaak ernstige gevolgen. Statistieken uit vergelijkbare incidenten wereldwijd laten zien dat de overlevingskansen afnemen naarmate de tijd verstrijkt zonder redding. De gemiddelde redding tijd varieert, maar snelle reactie van hulpdiensten kan levens redden. In Nederland zijn strenge bouwvoorschriften van kracht, maar menselijke fouten en onverwachte factoren kunnen nog steeds leiden tot dergelijke rampen. Historische incidenten in Nederland, zoals de instorting van de parkeergarage bij Eindhoven Airport in 2017 en 2024 in Nieuwegein, tonen aan dat zelfs moderne constructies kwetsbaar kunnen zijn. Statistieken laten zien dat structurele fouten, constructiegebreken en natuurlijke oorzaken vaak de belangrijkste factoren zijn bij gebouwinstortingen.

Oorzaken

Mogelijke oorzaken van de instorting zijn constructiefouten, verouderde infrastructuur, gebrekkig onderhoud, en externe factoren zoals aardbevingen of explosies. In dit scenario wordt aangenomen dat de oorzaak een combinatie is van structurele zwakheden en nalatigheid in onderhoud. Een grondig onderzoek zal noodzakelijk zijn om de exacte oorzaak vast te stellen en toekomstige incidenten te voorkomen.

Objecten van belang

Belangrijke objecten in dit scenario omvatten niet alleen het ingestorte gebouw, maar ook de omliggende infrastructuur. Andere nabijgelegen gebouwen, wegen en voorzieningen zoals elektriciteit en waterleidingen kunnen eveneens beschadigd raken, wat de complicaties vergroot. Evacuatie- en opvanglocaties zijn cruciaal voor de onmiddellijke hulpverlening.

Ontwikkelingen

Na de instorting zal de eerste focus liggen op reddingsoperaties en het stabiliseren van de situatie. Vervolgens zal er een onderzoek worden gestart naar de oorzaken van de instorting. Op lange termijn kunnen veranderingen in bouwvoorschriften en inspectieprocedures worden doorgevoerd om toekomstige incidenten te voorkomen. Technologische vooruitgang in bouwmaterialen, constructietechnieken en monitoringtechnologieën kunnen helpen bij het voorkomen van instortingen. Innovaties zoals slimme sensoren voor structurele integriteit en betere bouwvoorschriften dragen bij aan de veiligheid van gebouwen. Er zullen ook initiatieven komen voor de wederopbouw van het getroffen gebied en ondersteuning van de getroffen gemeenschappen.

Maatregelen

Preventief

Preventieve maatregelen omvatten regelmatige inspecties van gebouwen, strenge handhaving van bouwvoorschriften en het gebruik van moderne bouwtechnieken en -materialen. Zo is het nieuwe Bouwbesluit Leefomgeving (hierna BBL) op 1 januari 2024 vastgesteld. In dit BBL zijn bouwvoorschriften opgenomen om de veiligheid van gebouwen te waarborgen. Door op de naleving hiervan toe te zien, tracht de overheid de veiligheid verder te vergroten. Ook het opleiden van bouwprofessionals en het bewustmaken van gebouwbeheerders over het belang van onderhoud en veiligheid zijn eveneens cruciaal. Ook kan er gedacht worden aan continue monitoring van grote en kwetsbare gebouwen met behulp van sensortechnologie.

Reactief

In geval van een instorting zijn snelle en gecoördineerde noodhulpmaatregelen essentieel. Dit omvat de inzet van brandweer, politie, medische hulpdiensten en speciale reddingsteams. Het opzetten van tijdelijke opvanglocaties en het bieden van psychosociale ondersteuning aan slachtoffers en hun families zijn ook belangrijk.

Partners

Samenwerking tussen verschillende partners is cruciaal. Lokale overheden, hulpdiensten, bouw- en onderhoudsbedrijven, verzekeraars en maatschappelijke organisaties moeten nauw samenwerken om zowel preventieve als reactieve maatregelen te implementeren. Internationale organisaties en experts kunnen ook waardevolle inzichten en ondersteuning bieden.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, Instorting gebouw
Maakt zich wel eens zorgen: 21% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 88% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 8% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

De maatschappelijke aandacht voor de instorting zal groot zijn, met uitgebreide media-aandacht en publieke betrokkenheid. Er zal een sterke focus zijn op de reddingsoperaties, de oorzaken van de instorting en de gevolgen voor de slachtoffers. Ook de rol van verantwoordelijke partijen en de maatregelen om toekomstige incidenten te voorkomen zullen intensief worden besproken. Op sociale media zal het incident breed worden gedeeld en besproken, waarbij zowel steunbetuigingen als kritische vragen zullen worden geuit.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

De directe menselijke gevolgen van de instorting van een gebouw zijn aanzienlijk. Er is een groot risico op dodelijke slachtoffers en gewonden onder de mensen die zich in en rondom het gebouw bevinden. De aard van de verwondingen kan variëren van lichte tot zeer ernstige, waaronder breuken, hoofdletsel en verstikking door het puin. Psychologische gevolgen, zoals posttraumatische stressstoornis (PTSS), zijn ook te verwachten onder overlevenden, getuigen en hulpverleners.

Economisch gezien kan de instorting leiden tot directe en indirecte kosten. Directe kosten omvatten de schade aan het gebouw zelf, de kosten van de reddingsoperaties en medische zorg voor de slachtoffers. Indirecte kosten kunnen verlies van productiviteit, tijdelijke of permanente sluiting van bedrijven, en een daling van het investeerdersvertrouwen in de regio omvatten. Bovendien kan er schade zijn aan de omliggende infrastructuur, zoals wegen en andere gebouwen, wat verdere economische impact kan hebben.

De instorting kan aanzienlijke schade toebrengen aan de omliggende infrastructuur, zoals elektriciteits-, water- en gasleidingen, waardoor secundaire noodsituaties ontstaan, zoals branden of overstromingen. Verkeersopstoppingen en beperkingen in de toegang tot het getroffen gebied kunnen ook een grote uitdaging vormen voor de logistiek en hulpverlening. Herstelwerkzaamheden aan de infrastructuur kunnen weken tot maanden duren, wat verdere verstoring van het dagelijks leven en de economie veroorzaakt.

De sociale gevolgen kunnen breed en diepgaand zijn. Gemeenschappen kunnen geraakt worden door verlies en rouw, en er kan een langdurige behoefte zijn aan psychosociale ondersteuning. Het vertrouwen in de veiligheid van gebouwen en infrastructuur kan afnemen, wat leidt tot angst en onzekerheid onder de bevolking. Sociale cohesie kan zowel versterkt als verzwakt worden, afhankelijk van hoe de gemeenschap reageert en samenwerkt tijdens en na de ramp.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van een gebouwinstorting hangt sterk af van verschillende technische en structurele factoren. Ondanks strenge bouwvoorschriften in Nederland, kunnen fouten in ontwerp, constructie of onderhoud bijdragen aan het

risico van instorting. Oudere gebouwen, die mogelijk niet aan de huidige normen voldoen, lopen een hoger risico. Regelmatige inspecties en onderhoud kunnen de waarschijnlijkheid van dergelijke incidenten aanzienlijk verminderen.

Omgevingsfactoren zoals aardbevingen, extreme weersomstandigheden of andere natuurlijke rampen kunnen de kans op een gebouwinstorting vergroten. Hoewel Nederland en met name de regio Zuidoost-Brabant relatief weinig aardbevingsactiviteit kent, kunnen grondverschuivingen en verzakkingen door bijvoorbeeld bodemdaling in specifieke regio's een risico vormen. In de regio Zuidoost-Brabant, bekend om zijn technologische en industriële ontwikkelingen, is de infrastructuur doorgaans goed onderhouden en modern. Echter, de snelle stedelijke ontwikkeling kan soms leiden tot druk op bouw- en onderhoudsnormen. De technologische voorsprong van de regio kan echter ook bijdragen aan innovatieve oplossingen en strengere naleving van veiligheidsvoorschriften, wat de waarschijnlijkheid van dergelijke incidenten verkleint.

Het komt erop neer dat statistisch gezien de kans op een gebouwinstorting in Nederland laag, mede dankzij de strikte regelgeving en het hoge niveau van bouwkundig toezicht. Historische gegevens tonen aan dat ernstige instortingen zeldzaam zijn, maar de gevolgen kunnen aanzienlijk zijn wanneer ze optreden.
In de afgelopen decennia zijn er enkele incidenten geweest die als leermomenten hebben gediend voor verbetering van de veiligheidsnormen en inspectieprocedures. Dankzij deze verbeteringen is de huidige waarschijnlijkheid van een gebouwinstorting verder afgenomen. De continue verbetering van bouwmaterialen, technologieën en veiligheidsprotocollen speelt een belangrijke rol in het verminderen van deze waarschijnlijkheid.

Illustratief scenario
Op een warme zomermiddag begint een drukke werkdag in een modern kantoorgebouw in een stedelijk gebied in Zuidoost-Brabant. Het gebouw is een herkenningspunt in de stad, met zijn glanzende glazen gevels en een druk bezochte lobby. Rond het middaguur uur klinkt er plotseling een doffe knal. Medewerkers op de bovenste verdiepingen voelen het gebouw licht trillen.

Binnen enkele minuten begint de situatie te escaleren. Er klinkt gekraak van brekend beton en metaal. De liften stoppen abrupt en de lichten beginnen te flikkeren. Rook stijgt op vanuit de ondergrondse parkeergarage, waar een structurele fout de fundering heeft aangetast. Mensen in het gebouw raken in paniek en proberen zo snel mogelijk naar de nooduitgangen te komen.

De hulpdiensten zijn snel ter plaatse, met brandweerwagens en ambulances die de straten vullen. De evacuatie verloopt chaotisch, terwijl brokstukken naar beneden vallen en de situatie steeds gevaarlijker wordt. De brandweer probeert met man en macht slachtoffers te redden en de schade te beperken, maar het gebouw dreigt volledig in te storten.

Buiten verzamelen zich honderden mensen, toeschouwers en bezorgde familieleden. De lucht is gevuld met het geluid van sirenes en het gekraak van de instortende constructie. Uiteindelijk begeeft het gebouw en stort met een donderend geraas in. Er ontstaat een dikke stofwolk die de omgeving bedekt. Terwijl de rook optrekt, begint het reddingswerk, met hulpdiensten die onvermoeibaar werken om overlevenden te vinden tussen de puinhopen.

9.3.26 Explosie

Explosies in woningen zijn plotselinge en krachtige ontploffingen die aanzienlijke schade kunnen veroorzaken aan zowel mensen als gebouwen. Dit kan voorkomen in individuele woningen, maar ook in woongebouwen zoals flats. Hoewel deze explosies diverse oorzaken kunnen hebben, hoeven ze niet altijd gerelateerd te zijn aan de opslag of het gebruik van gevaarlijke stoffen. Vaak ontstaan ze door gaslekken, defecte elektrische apparatuur of bouwfouten.

Ondanks dat woningexplosies onverwacht en verwoestend kunnen zijn, blijven de gevolgen meestal beperkt tot een kleinere schaal in vergelijking met industriële explosies. Desalniettemin kunnen ze leiden tot ernstige verwondingen, verlies van levens, en aanzienlijke materiële schade in de directe omgeving. De impact op de getroffen gemeenschap is vaak groot, zowel fysiek als emotioneel, omdat woningen doorgaans worden gezien als veilige en comfortabele plekken.

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Explosies in woningen kunnen overal voorkomen, maar ze komen vaker voor in dichtbevolkte stedelijke gebieden waar de concentratie van woningen en infrastructuur hoger is. Hoewel het moment waarop woningexplosies plaatsvinden onvoorspelbaar is, kunnen bepaalde factoren, zoals slecht onderhouden gasleidingen of verouderde elektrische installaties, de kans op een explosie vergroten.

Demografische kenmerken

Explosies in woningen kunnen iedereen treffen, maar de impact is vaak groter in dichtbevolkte stedelijke gebieden vanwege de nabijheid van veel mensen. Specifieke risicogroepen zijn bewoners van oudere woningen met verouderde infrastructuur, huurders in woningen waarvan het onderhoud slecht is, en mensen die wonen in gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid.

Sociaaleconomische kenmerken

Woningexplosies hebben aanzienlijke sociaaleconomische gevolgen. Gemeenschappen met lage inkomens zijn vaak kwetsbaarder voor de gevolgen van explosies omdat ze minder toegang hebben tot hulpbronnen voor herstel en wederopbouw. Bovendien kunnen de economische schade voor individuen en gemeenschappen hoog zijn, variërend van medische kosten tot verlies van woningen en herstel van infrastructuur. De economische impact kan ook leiden tot langdurige sociale ontwrichting en verminderde leefbaarheid van de getroffen wijken.

Casuïstiek en statistiek

Deze categorie incidenten worden niet separaat geregistreerd waardoor er geen gevalideerde statistische gegevens zijn, maar met enige regelmaat vinden er explosies plaats in woningen waar bij de gehele voor- en achtergevel uit de woning wordt geblazen, of bouwdelen instorten.

Oorzaken

De oorzaken van woningexplosies zijn divers en kunnen zowel menselijk als technisch van aard zijn:

- Gaslekken: Een van de meest voorkomende oorzaken van woningexplosies. Gasophoping door lekkages kan tot een explosie leiden wanneer het in contact komt met een ontstekingsbron.
- Defecte elektrische apparatuur: Kortsluitingen of oververhitting van huishoudelijke apparaten kunnen explosies veroorzaken.

- Nalatigheid en slecht onderhoud: Gebrek aan onderhoud en veiligheidsmaatregelen in woningen kan leiden tot gevaarlijke situaties zoals gas- of elektrische storingen.
- Bouwfouten: Constructiefouten die kunnen leiden tot het breken van gasleidingen.
- Productiefouten in thuisbatterijen, die leiden tot een thermal runaway
- Opzettelijk veroorzaken van explosies middels brandbommen of explosieven

Objecten van belang

Belangrijke objecten in de context van woningexplosies zijn woongebouwen, appartementencomplexen, en andere residentiële structuren. Gasleidingen, elektrische installaties en huishoudelijke apparatuur binnen deze woningen zijn van bijzonder belang vanwege hun rol bij potentiële explosies. Daarnaast zijn gemeenschappelijke ruimtes en aangrenzende gebouwen ook van belang omdat de impact van een explosie zich kan uitbreiden naar naburige structuren, waardoor een groter gebied wordt getroffen. Ook de infrastructuur rondom deze gebouwen, zoals wegen, nutsvoorzieningen en ondergrondse leidingen, kan worden beïnvloed door de nasleep van een explosie.

Ontwikkelingen

Er wordt voortdurend gewerkt aan het verbeteren van de veiligheid en het verminderen van de kans op explosies in woningen. Technologische innovaties, zoals gassensoren, kunnen hierbij een belangrijke rol spelen, hoewel het gebruik ervan niet wettelijk verplicht is. Daarnaast dragen strengere bouwvoorschriften, betere regulering van onderhoud, en verbeterd toezicht bij aan de veiligheid van woningen.

Toch kunnen nieuwe ontwikkelingen ook het risico op explosies vergroten. Zo zijn thuisbatterijen op basis van lithium-ion een relatief nieuwe technologie. Bij een fabricagefout kunnen deze batterijen een zogenaamde thermal runaway veroorzaken, wat uiteindelijk tot een explosie kan leiden. In het kader van de energietransitie wordt ook gekeken naar het gebruik van waterstofgas voor het verwarmen van huizen. Hoewel dit een veelbelovende ontwikkeling is, zal het waarschijnlijk nog jaren duren voordat waterstof op grote schaal wordt toegepast.

Daarnaast is er de laatste jaren sprake van een zorgwekkende trend waarbij opzettelijke explosies worden veroorzaakt door criminele activiteiten, zoals het gebruik van brandbommen of explosieven bij woningen.

Maatregelen

Preventief

Om het risico op woningexplosies te verminderen, kunnen er vooraf technische maatregelen worden genomen. Zo is het wettelijk verplicht dat de installatie en het onderhoud van gasverwarmingsinstallaties uitsluitend door gecertificeerde bedrijven worden uitgevoerd. Daarnaast kunnen gasdetectiesystemen een extra veiligheidsmaatregel bieden door vroegtijdig te waarschuwen bij een gaslek. Door middel van bewustwordingscampagnes kunnen inwoners worden voorgelicht over het veilig gebruik van huishoudelijke apparaten. Het is ook van groot belang om bouwvoorschriften strikt te handhaven en ervoor te zorgen dat renovaties en nieuwbouwprojecten voldoen aan de geldende veiligheidsnormen.

Reactief

Wanneer er toch een incident plaatsvindt, zijn reactieve maatregelen gericht op het stabiliseren van de situatie en het uitvoeren van reddingsacties waar mogelijk. Hierbij is het cruciaal dat hulpdiensten goed getraind en uitgerust zijn, zodat ze snel ter plaatse kunnen zijn om lekkages te stoppen, de gevolgen van brand te beperken, gewonden te behandelen en verdere gevaren te neutraliseren.

Partners

Bij instortingen zijn de hulpverleningsdiensten van cruciaal belang, waarbij de brandweer vaak samenwerkt met gespecialiseerde hulpverleningsteams in verschillende regio's. Daarnaast bestaat er een landelijk USAR-team (Urban Search And Rescue), waarin hulpdiensten zoals brandweer, politie en medische diensten samenwerken om efficiënt op dergelijke incidenten te reageren. Bij deze situaties wordt ook altijd nauw samengewerkt met bedrijven uit de private sector, waaronder gas- en elektrabedrijven, evenals bedrijven die bouwkranen en andere gespecialiseerde apparatuur kunnen inzetten.

(Verwachte) maatschappelijke aandacht

Explosies trekken meestal aanzienlijke media-aandacht en publieke belangstelling, vooral wanneer er sprake is van veel slachtoffers en schade. De maatschappelijke druk op autoriteiten om preventieve maatregelen te versterken en verantwoording af te leggen is vaak groot. Daarnaast kan er een verhoogde vraag zijn naar informatie en transparantie over de oorzaken van de explosie en de stappen die worden ondernomen om toekomstige incidenten te voorkomen. Deze aandacht kan ook leiden tot beleidswijzigingen en extra financiering voor veiligheidsinitiatieven.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Explosies in woningen kunnen aanzienlijke en uiteenlopende gevolgen hebben. Allereerst veroorzaken ze acute gezondheidsproblemen, zoals brandwonden, botbreuken en snijwonden, die vaak onmiddellijke medische zorg vereisen. Naast deze directe lichamelijke letsels kunnen overlevenden ook langdurige gezondheidsproblemen ontwikkelen, waaronder blijvende fysieke en psychologische gevolgen.

Hoewel woningexplosies meestal geen chemische verontreiniging veroorzaken, kan de brand die daarop volgt wel milieurisico's met zich meebrengen. Bijvoorbeeld, het bluswater dat gebruikt wordt om de brand te bestrijden, kan grond en waterwegen verontreinigen, wat kan leiden tot milieuschade.

De directe schade aan gebouwen door een woningexplosie is vaak aanzienlijk, waarbij gebouwen gedeeltelijk of volledig kunnen worden verwoest. Dit resulteert in hoge kosten voor wederopbouw en reparatie. Hoewel de economische gevolgen op maatschappelijk niveau beperkt kunnen zijn, kunnen omwonenden gedwongen worden hun woningen te verlaten, wat leidt tot tijdelijke of permanente verplaatsing en verdere sociaal-economische ontwrichting van de getroffen gemeenschap.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van woningexplosies wordt beïnvloed door verschillende risicofactoren, waaronder verouderde of slecht onderhouden infrastructuur. Oude gasleidingen, verouderde elektrische installaties, en slecht onderhouden huishoudelijke apparatuur vergroten de kans op dergelijke incidenten aanzienlijk. Het laten uitvoeren van installatie en onderhoud door gecertificeerde bedrijven is cruciaal om het risico op woningexplosies te verminderen. Er zijn echter nog geen waarschijnlijkheidsgegevens bekend over de nieuwe gevaren die de energietransitie met zich meebrengt.

Illustratief scenario

Het was een rustige avond in een studentenhuis waar zes studenten samenwoonden. Ze hadden net hun avondmaaltijd achter de rug en zaten verspreid over de gemeenschappelijke ruimte en hun slaapkamers. Terwijl sommige studenten zich voorbereidden op hun tentamens, keken anderen ontspannen een film in de woonkamer.

Plotseling klonk er een harde knal vanuit de keuken. De explosie was zo krachtig dat ramen sprongen en muren instortten. In een oogwenk werd de rustige avond omgezet in chaos. Enkele studenten die zich dichtbij de keuken bevonden, ondervonden de effecten van de explosie. Brandwonden, snijwonden van rondvliegend glas en brokstukken, en zware kneuzingen waren enkele van de acute verwondingen.

Een van de studenten, die zich in een andere kamer bevond, rende naar buiten om hulp te halen, terwijl een ander probeerde zijn gewonde vrienden te helpen. Binnen enkele minuten arriveerden de hulpdiensten. De brandweer begon onmiddellijk met het blussen van de brand die door de explosie was ontstaan, terwijl medisch personeel de gewonden stabiliseerde en naar het ziekenhuis bracht.

De oorzaak van de explosie bleek een gaslek te zijn, veroorzaakt door een defecte gasleiding in de keuken. De leiding was al jaren niet gecontroleerd of onderhouden, waardoor er langzaam gas kon ophopen. Een vonk van een elektrisch apparaat was voldoende om de gaswolk tot ontploffing te brengen.

De gevolgen van de explosie waren aanzienlijk. Het studentenhuis is onbewoonbaar geworden, en de studenten moesten elders onderdak zoeken. De fysieke en emotionele impact op de bewoners was groot; sommigen kampten met langdurige angst en trauma door de gebeurtenis. Daarnaast zorgde de explosie voor aanzienlijke materiële schade aan het gebouw en de omliggende woningen, wat leidde tot hoge herstelkosten en bewoners van naburige huizen waar elders een tijdelijke woonruimte voor gezocht moet worden.

De buurt kwam samen om de studenten te ondersteunen, en lokale autoriteiten lanceerden een campagne om bewustwording te vergroten over de noodzaak van regelmatig onderhoud en veiligheid van gasinstallaties. De explosie in het studentenhuis diende als een harde herinnering aan de potentiële gevaren van verouderde en slecht onderhouden gasinstallatie in woningen.

9.3.27 Verstoring publieksveiligheid evenementen

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Door de diversiteit in aard en omvang kennen evenementen verschillende soorten veiligheidsrisico's. Onder 'verstoring' van de publieksveiligheid bij evenementen kan een breed scala aan incidenten en situaties vallen die de normale gang van zaken verstoren en de veiligheid van het publiek in gevaar brengen. Verstoring van de publieksveiligheid is een risico vanwege de drukte op het evenement. De publieksdichtheid zal op sommige plekken hoog zijn, waardoor er een risico op verdrukking ontstaat. Als gevolg van een brand, ontploffing, vechtpartij of bijvoorbeeld in instorting van een bouwwerk kan vluchtgedrag van publiek een logische reactie zijn. De gevolgen van het in beweging komen van grotere groepen mensen kunnen bijzonder ernstig zijn als er onvoldoende ruimte is om veilig weg te komen. Er kan verdrukking optreden. Verdrukking kan dus ontstaan door massale paniek, veroorzaakt door een triggerincident. In zulke situaties leidt paniek vaak tot chaos waarbij mensen elkaar verdringen in een poging om te ontsnappen, wat kan resulteren in ernstige verwondingen of zelfs dodelijke slachtoffers. Veel gevallen van verdrukking zijn echter geen gevolg van paniek of vluchtgedrag maar van een slecht georganiseerd evenement waardoor er te veel mensen in een te beperkte ruimte terecht zijn gekomen.

Jaarlijks worden er talloze evenementen georganiseerd in de regio Zuidoost-Brabant, waaronder grote festivals, sportevenementen, culturele manifestaties en lokale festiviteiten. Deze evenementen trekken zowel lokale bezoekers als toeristen en hebben een belangrijke impact op de regio Zuidoost-Brabant. Grote evenementen worden onder andere georganiseerd op locaties zoals het E3 Strand in Eersel en Aquabest bij Eindhoven, evenals in de stad Eindhoven zelf. Deze festivals trekken jaarlijks tienduizenden bezoekers. Maar ook de marathon van Eindhoven, voetbalwedstrijden van PSV in het Philips Stadion, en diverse wielerwedstrijden trekken eveneens grote menigten aan. Daarnaast zijn er tal van lokale evenementen, zoals dorpsfeesten, kermissen en jaarmarkten, die een belangrijke rol spelen in het sociale leven van de gemeenschappen.

Temporeel gezien worden de meeste grote evenementen in de regio Zuidoost-Brabant gehouden tijdens de warmere maanden van het jaar, van late lente tot vroege herfst.

Casuïstiek en statistiek

Een voorbeeld van een verstoring van de publieksveiligheid is het tragische incident tijdens de Love Parade in Duisburg in juli 2010. De problemen begonnen toen duizenden mensen zich door een smalle tunnel probeerden te bewegen, de enige toegang tot het festivalterrein. Door de enorme drukte en beperkte ruimte ontstond er een bottleneck, wat leidde tot paniek onder de festivalgangers. Mensen werden samengedrukt, vielen en werden onder de voet gelopen. In de chaos die volgde, kwamen 21 mensen om het leven en raakten meer dan 500 mensen gewond. De hulpdiensten hadden grote moeite om de slachtoffers te bereiken door de dicht opeengepakte menigte, wat de reddingsoperaties bemoeilijkte. De tragische gebeurtenis leidde tot een onmiddellijke en aanzienlijke emotionele impact op de overlevenden en de nabestaanden van de slachtoffers.

Er zijn ook voorbeelden van verdrukking en paniek bij evenementen in Nederland, hoewel de schaal vaak kleiner is dan de tragische gebeurtenis bij de Love Parade in Duisburg. Een bekend voorbeeld in Nederland is het incident met de zogenaamde 'Damschreeuwer' in mei 2010 tijdens de Nationale Dodenherdenking op de Dam in Amsterdam. Tijdens de herdenking veroorzaakte een man paniek door hard te schreeuwen, wat leidde tot een massale uitbraak van paniek en

verdrukking onder de aanwezigen. Mensen renden in paniek weg, waardoor verschillende personen gewond raakten door valpartijen en verdrukking.

Oorzaken
Verdrukking treedt op bij een hoge dichtheid van aanwezigen op een bepaald grondoppervlak en een grote mate van ingeslotenheid, waarbij de bewegingsruimte en vluchtwegen beperkt zijn. Een triggerincident kan aanleiding geven tot verdrukking, waarbij paniek of stuwing wordt aangewakkerd. Echter, verdrukking kan ook ontstaan zonder een triggerincident, bijvoorbeeld door een slecht georganiseerd evenement waarbij te veel mensen in een te beperkte ruimte worden toegelaten of waarbij bezoekersstromen elkaar kruisen in een te kleine besloten ruimte.

Ontwikkelingen
Een aantal ontwikkelingen zijn relevant in relatie tot verstoring van de publieksveiligheid bij evenementen. Zo vergemakkelijkt de opkomst van nieuwe technologieën, zoals geavanceerde bewakingssystemen, crowd management software en real-time monitoring via drones en CCTV, het beheer van grote menigten en maakt snel ingrijpen bij incidenten mogelijk. Deze technologische vooruitgangen kunnen de veiligheid bij evenementen aanzienlijk verhogen. Echter, de afhankelijkheid van dergelijke technologieën brengt ook kwetsbaarheden met zich mee, zoals storingen of cyberaanvallen.

Daarnaast bieden sociale media krachtige tools voor het verspreiden van informatie en waarschuwingen in real-time. Dit kan helpen bij het snel informeren van het publiek en het coördineren van noodmaatregelen, wat cruciaal is tijdens evenementen. Tegelijkertijd kunnen sociale media bijdragen aan de snelle verspreiding van paniek en desinformatie. De rol van sociale media in het snel mobiliseren van grote groepen mensen kan ook leiden tot onverwachte en ongecontroleerde menigten, wat de kans op verdrukking vergroot.

Klimaatverandering en extreme weersomstandigheden, zoals hittegolven, zware regenval of stormen, kunnen de veiligheid van evenementen aanzienlijk beïnvloeden. Deze omstandigheden kunnen op zichzelf al risico's met zich meebrengen, maar kunnen ook fungeren als triggerincidenten die massale paniek en verdrukking veroorzaken.

Maatregelen
Maatregelen
Gemeenten en VRBZO categoriseren evenementen in drie risicocategorieën: A, B en C.

- A-evenementen zijn reguliere evenementen die de organisator zelf voldoende veilig kan voorbereiden en uitvoeren. Hierbij hebben de hulpdiensten informatie beschikbaar om de organisator te ondersteunen.
- B-evenementen vereisen meer aandacht bij de voorbereiding vanuit zowel de gemeente als de organisator dan A-evenementen. De gemeente kan het noodzakelijk achten om maatwerkondersteuning van de hulpdiensten aan te vragen.
- C-evenementen zijn risicovolle evenementen waarbij de impact van de risico’s dusdanig groot is dat samenwerking tussen de organisator, betrokken hulpdiensten en de gemeente vereist is. De risico’s moeten hierbij duidelijk in kaart worden gebracht, en er moeten heldere afspraken en beschrijvingen worden gemaakt over de te nemen maatregelen bij een calamiteit.

Om de behandelaanpak van een evenement te bepalen, wordt een behandelscan gebruikt als hulpmiddel. Deze scan is bedoeld voor evenementen waarvoor een vergunning verplicht is. De keuze van de behandelclassificatie blijft altijd een

eigen afweging van de gemeente. De adviescriteria van de hulpdiensten zijn in de behandelscan verwerkt, zodat het voor een vergunningverlener eenvoudig inzichtelijk is of en bij welke hulpdiensten advies kan worden gevraagd.

Partners

De organisatoren van evenementen zijn verantwoordelijk voor de veiligheid en gezondheid op het evenement. Zij dienen hiertoe onder andere veiligheidsplannen op te stellen, inclusief crowdmanagement, noodprocedures, enzovoorts. De gemeenten zijn verantwoordelijk voor de vergunningverlening. Zij zorgen ervoor dat de evenementen aan de veiligheidsvoorschriften voldoen en houden toezicht op de naleving hiervan. De hulpdiensten zijn adviserend.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, verdrukking en stuwing in menigten
Maakt zich wel eens zorgen: 28% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 81% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 11% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Verdrukking kan leiden tot dodelijke slachtoffers en ernstig gewonden. Personen kunnen worden vertrapt of bekneld raken in de menigte, wat kan resulteren in verstikking en andere levensbedreigende verwondingen. Naast de onmiddellijke fysieke gevolgen, zoals dodelijke slachtoffers en gewonden, hebben dergelijke incidenten ook een langdurige psychologische impact op de overlevenden, ooggetuigen en nabestaanden van de slachtoffers.

Een verdrukking kan bovendien het vertrouwen in het lokaal en regionaal bestuur ernstig aantasten. Wanneer veiligheidsmaatregelen ontoereikend blijken te zijn, kunnen beschuldigingen van nalatigheid en incompetentie worden geuit. Dit kan leiden tot politieke consequenties en een verlies van vertrouwen van het publiek in de autoriteiten.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van verdrukking en verstoring bij evenementen hangt af van verschillende factoren, waaronder de aard en omvang van het evenement, de locatie, en de mate van voorbereiding en crowd management. Grote evenementen met hoge bezoekersaantallen, zoals festivals, sportwedstrijden en concerten, brengen een verhoogd risico op verdrukking met zich mee, vooral als ze plaatsvinden op locaties met beperkte ruimte en ontsnappingsroutes. Hoewel de kans op ernstige incidenten relatief laag blijft bij goed georganiseerde evenementen met adequate veiligheidsmaatregelen, blijft verdrukking een reëel risico.

Illustratief scenario

Op een zonnige zomerdag vindt er een groot muziekfestival plaats in de regio Zuidoost-Brabant. Het festival trekt duizenden bezoekers van verschillende leeftijden en achtergronden, aangetrokken door de line-up van populaire artiesten en de ontspannen sfeer aan het water. De organisatoren hebben verschillende veiligheidsmaatregelen getroffen, zoals duidelijke bewegwijzering, een verhoogde aanwezigheid van beveiligingspersoneel en eerstehulpposten.

Rond 20:00 uur, net voordat de hoofdact het podium betreedt, begint de menigte zich te verplaatsen naar het hoofdpodium. De festivalgangers willen een goede plek bemachtigen om hun favoriete artiest van dichtbij te zien. De sfeer is opgewonden en mensen dringen steeds dichter naar het podium. De drukte neemt toe en de menigte staat dicht op elkaar gepakt.

Plotseling ontstaat er paniek wanneer een aantal festivalgangers een harde knal hoort, afkomstig van een omvallende lichtmast. In de verwarring en het lawaai raken mensen in paniek, denkend dat er sprake is van een veiligheidsrisico zoals een aanslag. De paniek verspreidt zich snel door de menigte, en mensen beginnen in verschillende richtingen te rennen in een poging te ontsnappen.

De druk op de menigte neemt snel toe, en ondanks de pogingen van beveiligingspersoneel om de situatie onder controle te krijgen, verergert de chaos. Bezoekers proberen wanhopig te ontsnappen aan de verdrukking, maar door de dichtheid van de menigte is er weinig ruimte om te bewegen. Mensen schreeuwen om hulp en proberen elkaar overeind te helpen, maar de chaos maakt het moeilijk om effectief te handelen. Enkele bezoekers verliezen het bewustzijn door de druk en het gebrek aan zuurstof.

De aanwezige hulpdiensten en festivalbeveiliging reageren snel door extra personeel in te zetten en nooduitgangen te openen om de menigte te spreiden. Eerstehulpposten worden overspoeld met gewonden, en medische teams verlenen hulp aan degenen die gewond zijn geraakt of ademhalingsproblemen hebben. De politie helpt bij het evacueren van de meest getroffen gebieden en zorgt ervoor dat de nooduitgangen vrij blijven.

Het duurt ongeveer een uur voordat de situatie onder controle is en de menigte zich weer enigszins heeft verspreid. Tientallen festivalgangers zijn gewond geraakt, variërend van lichte kneuzingen en snijwonden tot ernstige verwondingen door verdrukking. De organisatie besluit om het festival voortijdig te beëindigen en start een onderzoek naar de oorzaak van de verdrukking om toekomstige incidenten te voorkomen.

9.3.28 Openbare orde verstoringen

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Openbare orde verstoringen verwijzen naar gebeurtenissen waarbij de normale orde en rust in de samenleving ernstig worden verstoord. Dit kan variëren van kleinere en bijna dagelijkse openbare ordeverstoringen tot grootschalige rellen. De kleinere openbare ordeverstoringen vallen buiten het bestek van deze uitwerking. Deze uitwerking richt zich hoofdzakelijk op rellen. Een rel is een grootschalige verstoring van de openbare orde, vaak veroorzaakt door een groot aantal mensen dat in groepsverband geweld gebruikt tegen autoriteiten, publieke of private eigendommen, of andere personen. Rellen kunnen leiden tot grootschalige vechtpartijen, vernielingen en plunderingen.

Geografische en temporele kenmerken kunnen een rol spelen bij het ontstaan, het verloop en de impact van rellen. Rellen komen vaker voor in stedelijke gebieden, vooral in sociaal-economisch zwakkere wijken waar hoge bevolkingsdichtheden en slechte leefomstandigheden onvrede en frustratie vergroten. Steden met een goed ontwikkelde infrastructuur voor openbaar vervoer kunnen snel grote aantallen mensen samenbrengen, wat de mobilisatie voor protesten vergemakkelijkt en de kans op snelle escalatie en maatschappelijke ontwrichting vergroot.

Temporeel gezien ontstaan rellen vaak naar aanleiding van specifieke gebeurtenissen of beleidsmaatregelen die onvrede veroorzaken, zoals de invoering van een avondklok of controversiële gemeentebesluiten. Rellen breken vaker ‘s avonds en 's nachts uit, wanneer mensen zich anoniemer voelen en meer mensen vrij zijn van werk of andere verplichtingen.

Demografische kenmerken

Jongeren en jongvolwassenen domineren vaak rellen. Maar ook personen uit economisch achtergestelde wijken of met lage inkomens zijn vaak oververtegenwoordigd bij rellen, omdat zij vaker sociale en economische ongelijkheid ervaren, wat kan leiden tot frustratie en woede. Hoge werkloosheidscijfers binnen een gemeenschap dragen ook bij aan ontevredenheid en frustratie, wat de neiging tot deelname aan gewelddadige protesten versterkt. Rellen worden vaker gedomineerd door mannen dan door vrouwen, wat te maken kan hebben met sociaal-culturele factoren en de neiging van mannen om vaker betrokken te zijn bij risicovol en gewelddadig gedrag. Personen met een lager opleidingsniveau zijn eveneens vaker betrokken bij rellen, deels door minder kansen op de arbeidsmarkt en meer blootstelling aan economische ongelijkheid en sociale uitsluiting.

Sociaaleconomische kenmerken

Sociaal-economische factoren zoals armoede, werkloosheid en lage opleidingsniveaus dragen significant bij aan de dynamiek van rellen. Deze factoren creëren een context van ontevredenheid en frustratie die kan leiden tot gewelddadige uitbarstingen wanneer specifieke triggers optreden.

Casuïstiek en statistiek

Prominente voorbeelden van grootschalige verstoringen van de openbare orde zijn onder andere het Project-X incident in Haren, de avondklokrellen in Eindhoven en de rellen in Geldermalsen.

Project X, ook bekend als het Facebookfeest, vond plaats in september 2012 in Haren. Het begon met een uitnodiging voor een verjaardagsfeest van een 16-jarig meisje, die per ongeluk openbaar werd gedeeld op sociale media. Wat begon als een kleinschalige uitnodiging mondde uit in een bijeenkomst van duizenden jongeren en escaleerde in grootschalige

rellen. De sfeer sloeg om van feestelijk naar chaotisch en gewelddadig. Relschoppers richtten vernielingen aan, sloegen ramen in, gooiden auto's om en stichtten brand. De politie, die niet was voorbereid op de omvang van de ongeregeldheden, moest traangas en waterkanonnen inzetten om de menigte uiteen te drijven.

De gevolgen waren aanzienlijk: meerdere gewonden, zowel onder relschoppers als politieagenten, en miljoenen euro's aan materiële schade. Winkels en huizen werden geplunderd en beschadigd en voertuigen werden in brand gestoken. Het incident had ook een langdurige psychologische en sociale impact op de gemeenschap van Haren, die geschokt was door de omvang van de rellen. Dit leidde tot discussies over de rol van sociale media in het mobiliseren van mensen en het risico van ongewenste massabijeenkomsten.

De avondklokrellen in Eindhoven in januari 2021 werden veroorzaakt door onvrede over de invoering van een avondklok tijdens de COVID-19-pandemie. Vooral jongeren, gefrustreerd door langdurige lockdowns en economische onzekerheid, kwamen in opstand. Via sociale media werden oproepen tot protest en geweld verspreid. De rellen resulteerden in vernielingen en plunderingen van winkels, brandstichting en beschadiging van het station. De politie gebruikte traangas en waterkanonnen om de orde te herstellen, en veel relschoppers werden gearresteerd. De schade was aanzienlijk, en de rellen leidden tot een gevoel van onveiligheid en verdeeldheid in de samenleving.

Een ander voorbeeld zijn de rellen in Geldermalsen in december 2015, die ontstonden uit protest tegen de geplande bouw van een asielzoekerscentrum. De lokale bevolking vreesde overlast en veiligheidsproblemen door de komst van asielzoekers, aangewakkerd door nationale en internationale debatten over migratie. Tijdens een gemeenteraadsvergadering escaleerde het protest in geweld. Demonstranten bestormden het gemeentehuis, gooiden met vuurwerk en vernielden eigendommen. De politie moest ingrijpen met wapenstokken en honden, en de vergadering werd afgebroken. Deze rellen veroorzaakten niet alleen materiële schade, maar legden ook diepgaande spanningen en angsten bloot binnen de gemeenschap, wat leidde tot politieke discussies over integratie en veiligheid.

Oorzaken

De belangrijkste oorzaken van grootschalige ordeverstoringen, waaronder rellen, zijn vaak een combinatie van sociale en economische ongelijkheid, zoals armoede, werkloosheid en discriminatie, die leiden tot ontevredenheid en frustratie. Politieke onrust, veroorzaakt door ontevredenheid met overheidsbeleid, kan ook een grote rol spelen. Incidenten met politie of andere autoriteiten, zoals buitensporig politiegeweld, kunnen eveneens publieke verontwaardiging en massale protesten uitlokken. Maar ook culturele en etnische spanningen kunnen bijdragen aan de mobilisatie van grote groepen mensen. Economische crises, zoals recessies en bezuinigingsmaatregelen, verhogen de maatschappelijke onrust, en specifieke triggers zoals politieke beslissingen, ongevallen en symbolische gebeurtenissen kunnen uiteindelijk de directe aanleiding zijn voor grootschalige onrust. Deze onrust kan zich uiteindelijk uiten door het optreden van massale dan wel ernstige aantastingen van de openbare orde (demonstraties en uiteindelijk rellen).

Objecten van belang

Belangrijke objecten bij grootschalige ordeverstoringen en rellen zijn vaak symbolische of strategische locaties die als doelwit kunnen dienen vanwege hun betekenis of functie. Dit omvat regeringsgebouwen, zoals gemeentehuizen en ministeries, die de autoriteit en het beleid vertegenwoordigen waartegen wordt geprotesteerd. Politiebureaus en andere overheidsgebouwen zijn vaak doelwitten vanwege hun rol in de handhaving van de wet en orde. Maar ook commerciële centra, zoals winkelgebieden en grote warenhuizen, kunnen eveneens het doelwit zijn, vooral vanwege de zichtbaarheid en de mogelijkheid voor plunderingen. Infrastructuur, zoals treinstations, busdepots en andere openbaar

vervoersknooppunten, is ook kwetsbaar omdat verstoringen daar grote impact kunnen hebben op de mobiliteit en het dagelijks leven van mensen.

Ontwikkelingen
De toegenomen mobiliteit en communicatie tussen mensen wereldwijd, een kenmerk van globalisering, zorgt ervoor dat lokale gebeurtenissen snel internationale aandacht kunnen trekken, wat kan leiden tot internationale solidariteitsprotesten en het importeren van conflicten uit andere delen van de wereld. De toenemende polarisatie binnen samenlevingen versterkt deze tendens, doordat groepen met tegengestelde meningen en belangen steeds vaker lijnrecht tegenover elkaar staan. Sociale media spelen hierbij een cruciale rol door de verspreiding van geruchten en complottheorieën te faciliteren, waardoor de kans op gewelddadige confrontaties toeneemt.
Sociale media zijn ook essentieel in de organisatie en mobilisatie van mensen voor protesten en rellen. Platforms zoals Facebook, Twitter en WhatsApp maken het mogelijk om snel en effectief grote groepen mensen te bereiken en te mobiliseren, wat kan leiden tot spontane en grootschalige bijeenkomsten die moeilijk te controleren zijn. Dit komt vaak voor in een context van groeiende economische ongelijkheid. De kloof tussen rijke en arme delen van de bevolking leidt tot sociale spanningen. Werkloosheid, armoede en gebrek aan kansen dragen bij aan gevoelens van onrechtvaardigheid en frustratie, die zich kunnen uiten in gewelddadige protesten.

Politieke onrust, veroorzaakt door een gebrek aan vertrouwen in de overheid en politieke instellingen, draagt verder bij aan de kans op rellen. Technologische ontwikkelingen hebben daarnaast de dynamiek van rellen veranderd. De beschikbaarheid van mobiele technologie en internet maakt het niet alleen makkelijker om rellen te organiseren, maar verandert ook de manier waarop ze worden gevoerd. Live streaming, drones en andere technologieën kunnen worden gebruikt om de situatie in real-time te monitoren en te beïnvloeden, wat de complexiteit en impact van dergelijke gebeurtenissen vergroot.

Partners
Bij dit crisistype is een belangrijke rol weggelegd voor de burgemeester en het OM. De burgemeester is belast met de handhaving van de openbare orde en kan bij verstoring van de openbare orde, of bij ernstige vrees voor het ontstaan daarvan, de bevelen geven die noodzakelijk worden geacht voor de handhaving van de openbare orde.

Perceptie
Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, grootschalige ordeverstoringen, buurtellen en/of demonstraties
Maakt zich wel eens zorgen: 42% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 85% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 18% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Hoewel het aantal slachtoffers varieert afhankelijk van de ernst en duur van de rellen, laten historische en recente voorbeelden zien dat grootschalige ordeverstoringen significant leed kunnen veroorzaken, waarbij ook slachtoffers vallen. Gewelddadige confrontaties tussen relschoppers en de politie kunnen resulteren in gewonden of zelfs dodelijke slachtoffers onder zowel de deelnemers als de ordetroepen. De dreiging van geweld kan bovendien leiden tot een algemeen gevoel van onveiligheid en angst binnen de gemeenschap.

Rellen leiden vaak tot aanzienlijke fysieke en materiële schade, zoals de vernieling van eigendommen waaronder winkels, voertuigen en publieke infrastructuur. De kosten voor het repareren van deze schade kunnen aanzienlijk zijn. Daarnaast kunnen rellen het dagelijks leven van de inwoners verstoren, doordat straten worden afgesloten, openbaar vervoer stil komt te liggen en winkels gesloten blijven. Rellen kunnen ook aanzienlijke financiële en economische schade veroorzaken, zowel direct door vernieling van eigendommen en infrastructuur als indirect door verlies van inkomsten voor lokale bedrijven en verhoogde verzekeringspremies. De kosten voor herstel en reparatie kunnen in de miljoenen euro's lopen, en de verhoogde inzet van politie en hulpdiensten brengt extra uitgaven voor de lokale overheid met zich mee.

Grootschalige openbare orde verstoringen kunnen ook politieke gevolgen hebben. Ze kunnen leiden tot een verlies van vertrouwen in de overheid en de autoriteiten, vooral als het gevoel bestaat dat de situatie slecht is aangepakt.

Sociaal-psychologisch hebben rellen een langdurige impact op de gemeenschappen. Ze kunnen leiden tot een breuk in de sociale cohesie en het vertrouwen tussen verschillende groepen binnen de samenleving. Inwoners kunnen gevoelens van angst, wantrouwen en onzekerheid ervaren, wat het herstel en de wederopbouw van de gemeenschap bemoeilijkt.

Tot slot kunnen rellen op één locatie aanleiding zijn om ook op andere plaatsen de orde te verstoren of andere type relschoppers aantrekken met escalatie tot gevolg.

Waarschijnlijkheid

Gezien de combinatie van sociale en economische ongelijkheden, politieke polarisatie, de invloed van sociale media en gelet op historische gebeurtenissen, is de kans op rellen en grootschalige ordeverstoringen in Nederland significant. Daarbij neemt de invloed van moderne communicatietechnologieën en sociale media op de organisatie en mobilisatie van mensen voor protesten steeds meer toe.

Illustratief scenario

Op een warme zomermiddag in de regio Zuidoost-Brabant escaleert een geplande vreedzame demonstratie in een grootschalige openbare ordeverstoring. De demonstratie werd georganiseerd uit protest tegen de sluiting van een groot cultureel centrum dat jarenlang een belangrijk ontmoetingspunt was voor de lokale gemeenschap. De sluiting, veroorzaakt door bezuinigingsmaatregelen van de overheid, heeft geleid tot veel onvrede en zorgen onder de bevolking, vooral in de omliggende wijken.

Via sociale media worden oproepen tot deelname massaal gedeeld, waardoor honderden mensen zich verzamelen in het stadscentrum. De sfeer is aanvankelijk gespannen maar vreedzaam. Echter, naarmate de middag vordert, neemt de menigte toe en beginnen kleine groepen provocateurs de demonstranten op te hitsen. Geruchten over politiegeweld elders in het land verspreiden zich snel via social media, wat de spanningen verder aanwakkert.

Wanneer de politie de demonstratie probeert in te perken door enkele hoofdwegen af te sluiten, slaat de vlam in de pan. Enkele demonstranten beginnen stenen en flessen naar de politie te gooien, waarop de politie reageert met traangas en waterkanonnen. Naarmate de avond valt en de duisternis invalt, escaleert de situatie verder. Winkels worden geplunderd, auto's in brand gestoken en straatmeubilair vernield. De rel verspreidt zich naar aangrenzende wijken, waar jongeren de chaos aangrijpen om vernielingen aan te richten.

De openbare orde is ernstig verstoord en het stadscentrum verandert in een chaotische en gevaarlijke zone. Ambulances en brandweerwagens hebben moeite om door de blokkades en brandende barricades te komen. Verschillende hoofdwegen zijn onbegaanbaar, wat leidt tot verkeersopstoppingen en verdere ontwrichting van het dagelijks leven. In de loop van de nacht houden de rellen aan, en de situatie wordt steeds grimmiger. Er vallen gewonden, zowel demonstranten als politieagenten. De politie werkt samen met gemeentelijke crisisdiensten om de orde te herstellen, maar de rellen houden urenlang aan.

De nasleep van de rellen is ernstig: tientallen gewonden, aanzienlijke materiële schade en een gevoel van onveiligheid en verdeeldheid binnen de gemeenschap. De getroffen winkels en bedrijven sluiten tijdelijk hun deuren, wat leidt tot economische verliezen. De gebeurtenissen leiden tot intensieve discussies over de aanpak van de politie, de oorzaken van sociale onrust en de noodzaak van betere communicatie en samenwerking tussen overheid en inwoners om toekomstige escalaties te voorkomen.

9.3.29 Extreem geweld in openbare ruimte

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Extreem geweld is het aanwenden van geweld dat als extreem kan worden betiteld door het overweldigende karakter van de gebruikte geweldsmiddelen, door de maatschappelijk gezien afschrikwekkende wijze waarop geweld wordt toegepast en/of door de intentie van de daders zo veel mogelijk slachtoffers te maken. Terrorisme is een verbijzondering van extreem geweld: het behelst het uit ideologische motieven dreigen met, voorbereiden of plegen van op mensen gericht ernstig geweld, dan wel daden gericht op het aanrichten van maatschappij ontwrichtende zaakschade, met als doel maatschappelijke veranderingen te bewerkstelligen, de bevolking ernstige vrees aan te jagen en/of politieke besluitvorming te beïnvloeden.

Extreem geweld kent vele verschijningsvormen. Het kan gaan om kleinschalige acties met grote maatschappijontwrichtende impact, maar ook om verwoestende en zeer gewelddadige incidenten met veel slachtoffers. Het gaat niet altijd om incidenten met een terroristisch motief, denk bijvoorbeeld aan schietpartijen of gijzelingen. In sommige gevallen is het motief direct duidelijk, in andere gevallen kan het enige tijd duren voordat het mogelijk is duiding te geven aan een incident. Een (dreigend) extreem geweldsincident, met een mogelijk terroristisch motief, heeft een directe weerslag op de samenleving.

Extreem geweld en terrorisme kunnen zich overal in Nederland voordoen. Het gaat hier dan ook om een risico dat voor iedere veiligheidsregio geldt. Bepaalde geografische kenmerken beïnvloeden de dreiging en impact. In grotere steden kan bijvoorbeeld vanwege bevolkingsdichtheid en aanwezigheid van belangrijke infrastructuur en overheidsinstellingen de impact aanzienlijk groter zijn. Internationale knooppunten, waaronder Eindhoven Airport, zijn kwetsbare punten door de hoge concentratie van reizigers. Dit maakt ze aantrekkelijke doelwitten voor terroristen die maximale impact willen bereiken. Politieke en symbolische locaties in de regio, zoals gemeentelijke gebouwen en culturele of religieuze instellingen, kunnen specifieke doelwitten zijn voor aanslagen met als doel angst te zaaien en politieke of ideologische boodschappen te versterken.

De timing van aanslagen kan beïnvloed worden door verschillende factoren. Terroristische groeperingen kunnen specifieke data kiezen die symbolisch belangrijk zijn, zoals nationale feestdagen of verkiezingen, om de impact van de aanslag te vergroten. Internationale gebeurtenissen, zoals conflicten of politieke spanningen in het Midden-Oosten, kunnen ook de timing van aanslagen beïnvloeden. Soms zijn aanslagen het resultaat van opportunistische acties waarbij daders gebruik maken van onverwachte kansen of zwakheden in de beveiliging. Dit betekent dat de timing minder voorspelbaar is en afhankelijk is van de omstandigheden op dat moment.

Casuïstiek en statistiek

In het verleden hebben zich verschillende vormen van extreem geweld en terrorisme voorgedaan in Nederland. Zo vond in maart 2019 een schietpartij plaats in een tram in Utrecht, waarbij vier mensen om het leven kwamen en meerdere personen gewond raakten. Het ging hier om terroristische motieven. De aanval veroorzaakte grote angst en paniek in de stad. Direct na de aanval werd de stad in lockdown geplaatst, het openbaar vervoer stilgelegd en een grootschalige politieactie opgestart om de dader te vinden.
In augustus 2018 vond een steekpartij plaats op het Centraal Station in Amsterdam, waarbij twee Amerikaanse toeristen ernstig gewond raakten. De oorzaak van dit incident was de radicale islamitische overtuigingen van de dader, wat het incident als een terroristische aanslag klasseerde. De politie schoot de dader ter plaatse neer en arresteerde hem. Het

incident leidde tot verhoogde veiligheidsmaatregelen op het station, evacuaties van de directe omgeving en een snelle reactie van hulpdiensten om de gewonden te behandelen en de situatie te beveiligen.
In mei 2018 stak een verwarde man drie mensen neer nabij de Haagsche Hogeschool in Den Haag. De oorzaak van dit geweld lag in de psychische problemen van de dader, er was geen sprake van terroristische motieven. Eén persoon raakte ernstig gewond.

In Nederland wordt het dreigingsniveau voor terrorisme vastgesteld door de Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (NCTV). Dit niveau wordt regelmatig geëvalueerd en aangepast op basis van de huidige situatie en risico's. Sinds december 2023 staat het dreigingsniveau op 4, wat betekent dat er een reële kans is op een terroristische aanslag in Nederland. Het jihadisme blijft de belangrijkste terroristische dreiging tegen Nederland.

Oorzaken
De oorzaken van extreem geweld en terrorisme zijn divers en kunnen ideologische, sociaal-economische, politieke, psychologische, culturele of criminele aspecten omvatten. Deze factoren kunnen individueel of in combinatie bijdragen aan de radicalisering en de neiging tot extreem gewelddadig gedrag. Specifieke Nederlandse contexten, zoals terugkerende Syriëgangers en maatschappelijke polarisatie, kunnen hierbij een belangrijke rol spelen.

Objecten van belang
In de regio Zuidoost-Brabant zijn verschillende objecten van belang met betrekking tot extreem geweld en terrorisme, variërend van publieke ruimtes en infrastructuur en transport waaronder Eindhoven Airport en openbaar vervoer tot overheidsgebouwen, onderwijsinstellingen, culturele en religieuze locaties en economische doelwitten. Deze objecten zijn aantrekkelijk voor extremisten vanwege hun symbolische waarde, hoge concentratie van mensen en potentiële impact bij een aanval.

Ontwikkelingen
De trends en ontwikkelingen op het gebied van extreem geweld en terrorisme in Nederland worden nauwlettend gemonitord door de NCTV. Volgens het meest recente Dreigingsbeeld Terrorisme Nederland (DTN) van juni 2024 zijn er enkele belangrijke en ontwikkelingen. Zo is de terroristische dreiging in Nederland licht toegenomen door factoren zoals de oorlog in Gaza, incidenten van Koranschendingen en activiteiten van jihadistische netwerken. Het mondiaal jihadisme vormt al jaren de grootste terroristische dreiging tegen Nederland. De beweging bestaat uit de terroristische organisaties Al Qaida en ISIS en aan hen gelieerde groepen, netwerken en eenlingen over de hele wereld, waaronder in Nederland. Verder maken terroristische groeperingen steeds vaker gebruik van geavanceerde technologieën om aanslagen te plannen en uit te voeren. Dit omvat het gebruik van sociale media voor rekrutering en propaganda, evenals de inzet van drones en andere technologische hulpmiddelen voor verkenning en aanvallen.
Een andere belangrijke ontwikkeling ziet op polarisatie en toenemende spanningen tussen verschillende bevolkingsgroepen binnen de samenleving welke bijdragen aan de voedingsbodem voor radicalisering, zowel bij jihadistisch geïnspireerd terrorisme als bij extreemrechts en extreemlinks geweld.

Maatregelen
Preventief

- Er is een regionale Coördinatiekaart Extreem geweld en terrorisme. Het doel van deze coördinatiekaart is het voorbereiden van een gecoördineerde incidentbestrijding in geval van extreem geweld en terrorisme en het vastleggen van taken en verantwoordelijkheden van betrokken functionarissen. In de coördinatiekaart wordt de basis voor de alarmering, opschaling en inzet in de eerste fase bepaald.

- Er is een Landelijk Crisisplan Extreem Geweld en Terrorisme. Dit plan beschrijft de gezamenlijke aanpak van dreigingen en crises waarbij sprake is van extreem geweld, al dan niet met een terroristisch motief. Het plan vormt een leidraad om op hoofdlijnen inzicht en overzicht te creëren in de bestaande afspraken en wetgeving op lokaal, regionaal en nationaal niveau.

Reactief
Eén van de bijzonderheden van het optreden bij een terroristische aanslag is het reactief optreden. De plaats van het incident gaat gepaard met een dynamisch gevaar, namelijk dat van de aanslagpleger(s). Hiervoor is het ringenmodel ontwikkeld. Het ringenmodel is bedoeld om veilig genoeg op te kunnen treden maar wel hulp te kunnen verlenen. In dit model worden drie zones onderscheiden: ‘hot’, ‘warm’ en ‘cold’. In de hot zone mogen alleen specialistische eenheden van de politie optreden omdat hier het gevaar het grootst is vanwege de (mogelijke) aanwezigheid van (een) verdachte(n). In de warm zone mogen hulpverleners van de ambulance en brandweer alleen onder begeleiding van de politie optreden om slachtoffers ter plekke te helpen of om ze te verplaatsen naar de cold zone.

<u>Partners</u>
Voor wat betreft dit crisistype is er een bijzondere rol weggelegd voor het college van procureurs-generaal, de hoofdofficier van het landelijk parket (en eventueel de lokale hoofdofficier van justitie), de NCTV, het ministerie van Justitie en Veiligheid en het ministerie van Defensie.

<u>Perceptie</u>
Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, extreem geweld en terrorisme
Maakt zich wel eens zorgen: 58% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 85% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 27% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘Terrorisme’ opgenomen. Hoewel dit een verbijzondering is van extreem geweld, geeft dit wel een indicatie van de perceptie van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 38% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt ‘terrorisme’ (zeer) waarschijnlijk, tegenover 48% van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 29% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over terrorisme, tegenover 30% van de Nederlanders.

<u>Maatschappelijke aandacht</u>
Een terroristisch incident genereert vrijwel direct internationale media-aandacht. Er kan een beroep gedaan worden op bijstand door hulpdiensten uit het buitenland, vermoedelijke daders kunnen vluchten naar een ander land en er kunnen slachtoffers met een buitenlandse nationaliteit te betreuren zijn.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Extreem geweld en terroristische aanslagen leiden vaak tot doden en ernstig gewonden. Dit menselijk leed heeft een langdurige impact op de slachtoffers, hun families en de bredere gemeenschap. De sociaal-psychologische impact van extreem geweld is enorm. Getuigen en overlevenden van aanslagen ervaren vaak langdurig psychisch trauma en angst. De angst voor nieuwe aanslagen kan zich verspreiden in de bredere gemeenschap, wat leidt tot een verhoogd gevoel van onveiligheid en stress. Deze angst kan de sociale cohesie verstoren en gemeenschappen polariseren.

De economische schade van extreem geweld en terrorisme kan ook aanzienlijk zijn. De directe kosten omvatten noodhulp, medische zorg en herstel van infrastructuur. Langdurige economische gevolgen kunnen onder andere de vermindering van toerisme, verhoogde verzekeringspremies en verstoringen in handels- en bedrijfsactiviteiten omvatten. Bovendien leiden verhoogde beveiligingsmaatregelen tot extra kosten voor de overheid en particuliere sector. Terroristische aanslagen en extreem geweld verstoren het dagelijks leven van inwoners. Verhoogde veiligheidsmaatregelen, zoals strengere controles en surveillance, kunnen leiden tot langere wachttijden en beperkingen in bewegingsvrijheid. Dit kan invloed hebben op de manier waarop mensen hun dagelijkse activiteiten uitvoeren, zoals reizen, werken en deelnemen aan openbare evenementen.

Daarnaast kunnen aanslagen leiden tot versterkte vooroordelen en discriminatie tegen bepaalde etnische of religieuze groepen, wat de sociale cohesie kan ondermijnen en kan leiden tot verdere radicalisering en geweld. De symbolische impact van aanslagen is eveneens significant; ze kunnen worden gezien als aanvallen op de waarden en vrijheden van een samenleving, wat leidt tot een versterkt gevoel van kwetsbaarheid en verlies van vertrouwen in de overheid en de rechtsstaat.

Waarschijnlijkheid

De kans dat in de regio Zuidoost-Brabant een incident plaatsvindt waarbij sprake is van extreem geweld, al dan niet met een terroristisch motief, is voorstelbaar. Sinds december 2023 staat het dreigingsniveau op 4, wat betekent dat er een reële kans is op een terroristische aanslag in Nederland. In de RbRa zijn verschillende scenario's uitgewerkt en voorzien van een waarschijnlijkheidsbeoordeling. Een scenario waarin een alleenhandelende dader met een achtergrond van mentale problematiek vanuit een fixatie op een bepaald onderwerp mensen die behoren tot een bepaalde groep aanvalt, wordt als zeer waarschijnlijk ingeschat. Een ander scenario betreffende een aanslag op een groot evenement met gemakkelijk voorhanden middelen als steekwapens wordt enigszins waarschijnlijk geacht.

Illustratief scenario

Op een drukke zaterdagmiddag in december vindt een schietincident plaats in een groot winkelcentrum in Zuidoost-Brabant. Het winkelcentrum is vol met mensen die kerstinkopen doen, families die samen lunchen en jongeren die tijd doorbrengen met vrienden. Een zwaarbewapende schutter, gemotiveerd door extremistische ideologieën, opent het vuur in het centrale atrium van het winkelcentrum.

De aanval veroorzaakt onmiddellijke paniek en chaos. Mensen rennen in alle richtingen terwijl de schutter zich door het winkelcentrum beweegt, willekeurig schietend op passanten. Vijf mensen komen om het leven en twintig anderen raken gewond, sommigen ernstig. Terwijl de schutter verder gaat met zijn aanval, besluiten enkele moedige omstanders in te grijpen. Ze weten de schutter te overmeesteren en ontwapenen hem, waarbij ze hun eigen leven riskeren om anderen te redden.

De politie arriveert snel ter plaatse, arresteert de schutter en beveiligt de omgeving. Hulpdiensten arriveren kort daarna en beginnen met de evacuatie en behandeling van de gewonden. Het winkelcentrum wordt een plaats delict en blijft urenlang afgesloten voor onderzoek.

De onmiddellijke impact van het incident is enorm. Het winkelcentrum wordt volledig ontruimd en de omliggende wegen worden afgesloten, wat leidt tot verkeerschaos en verstoringen voor duizenden mensen. Scholen en bedrijven in de omgeving worden geïnformeerd, en veel mensen vrezen voor verdere aanslagen. De media berichten continu over het incident, wat leidt tot een golf van schok en verontwaardiging in de samenleving.

9.3.30 Cyberaanvallen

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Nederland staat bekend als een van de meest gedigitaliseerde samenlevingen ter wereld. Dit komt door de geavanceerde technologische infrastructuur, de brede acceptatie van digitale diensten en de hoge internetpenetratie. Digitale systemen vormen het zenuwstelsel van de samenleving. Dat biedt veel kansen, maar brengt ook risico's met zich mee. De Nederlandse samenleving is steeds afhankelijker geworden van digitale systemen. Hierbij kan worden gedacht aan handelingen als bellen, reizen, betalen, slimme sensoren in veiligheidssystemen en volledig geautomatiseerde processen in tal van bedrijfstakken. En steeds vaker zijn verschillende systemen ook nog aan elkaar gekoppeld. Digitale systemen raken steeds meer verweven in de samenleving en een duidelijk onderscheid tussen het digitale of fysieke domein is eigenlijk niet meer te maken. De veiligheid in het digitale domein blijft echter ver achter bij die in het fysieke domein. Dit maakt de samenleving kwetsbaar voor onder andere cyberaanvallen.

Een cyberaanval is een opzettelijke en kwaadwillige poging door individuen of groepen om computersystemen, netwerken of digitale infrastructuren te verstoren, beschadigen, of ongeautoriseerde toegang te verkrijgen. Deze aanvallen kunnen variëren van hacking, malware, phishing, ransomware, tot Distributed Denial of Service (DDoS)-aanvallen. Het gaat dus om een moedwillige activiteit van een actor die is gericht op het met digitale middelen verstoren van één of meer digitale processen.

Veel vitale infrastructuren, zoals energievoorziening, transportnetwerken, waterbeheer en gezondheidszorg, zijn sterk gedigitaliseerd en onderling verbonden. Een storing in één systeem kan snel gevolgen hebben voor andere systemen, wat de impact van een cyberaanval kan vergroten. Bedrijven en organisaties zijn vaak afhankelijk van complexe digitale supply chains, bestaande uit leveranciers, partners en dienstverleners. Een cyberaanval op een enkele schakel in de keten kan wijdverspreide verstoringen veroorzaken. Ook de brede acceptatie van cloud computing creëert afhankelijkheden van externe cloud service providers, waardoor een aanval op een grote cloud provider gevolgen kan hebben voor duizenden bedrijven en organisaties.

Casuïstiek en statistiek

De cyberaanvallen die plaatsvonden in 2022 en 2023 passen in het beeld van de digitale dreiging zoals beschreven in het Cybersecuritybeeld Nederland 2023 (CSBN 2023). In Nederland of andere EU-landen deden zich geen maatschappijontwrichtende cyberaanvallen voor. De aard van de incidenten bleef divers, met ransomware-aanvallen die opnieuw een prominent aandeel vormden. Deze aanvallen gingen soms gepaard met de publicatie van buitgemaakte informatie, wat de impact verder vergrootte. Ook de uitval van digitale processen kwam relatief vaak voor.

Opvallend ten opzichte van voorgaande jaren waren de cyberaanvallen door hacktivisten. Hoewel deze voornamelijk in het buitenland plaatsvonden, werden er ook enkele aanvallen in Nederland geregistreerd. Daarnaast maakten enkele incidenten duidelijk dat organisaties deel uitmaken van een breder ecosysteem, waardoor ze indirect te maken kunnen krijgen met cyberaanvallen die andere delen van dat ecosysteem treffen.

Uit casussen zoals de cyberaanval op de Rotterdamse haven in 2017, de uitval van 112 door de KPN-storing in 2019 en kwetsbaarheden in de Citrix-software in 2020 blijkt dat grootschalige cyberincidenten met eventuele maatschappelijke gevolgen realistisch zijn.

Er zijn een aantal zaken die digitale verstoringen en de gevolgbestrijding onderscheiden van een ‘regulier’ of ‘klassiek’ incident:

- De effecten van een digitale verstoring beperken zich niet tot territoriale grenzen en kan fluctueren; er is mogelijk geen duidelijke bronregio aan te wijzen. Tevens kunnen geopolitieke cyberdynamieken regionaal en lokaal grote impact hebben. De aanval op een bedrijf in Oekraïne had bijvoorbeeld gevolgen in de Rotterdamse Haven bij het bedrijf Maersk.
- Voorspellende waarden met betrekking tot schaal, tijdsduur, ernst en cascade-effecten zijn beperkt. Dit maakt het lastig om op een consistente manier met scenariodenken te werken en het handelingsperspectief wordt hierdoor onduidelijker.
- Na een incident is het niet altijd eenvoudig te bepalen of de betrokken systemen weer te vertrouwen zijn.
- Bij een digitale verstoring is het niet altijd (vaak niet) aan de veiligheidsregio om de oorzaak te bestrijden. De veiligheidsregio heeft echter wel met de gevolgen te maken.
- Het feit dat de digitale wereld volledig vervlochten is met de fysieke wereld, maakt dat iedere crisis of ieder incident een cybercomponent kan hebben. Deze alomvattendheid van het risicotype cyber onderscheidt het van andere risico’s.

Oorzaken

Cyberaanvallen worden veroorzaakt door diverse actoren. Landen zoals Rusland, China, Iran en Noord-Korea voeren aanvallen uit voor spionage, sabotage en politieke beïnvloeding. Cybercriminelen, zowel individuen als groepen, richten zich op financieel gewin via ransomware en Cybercrime-as-a-Service. Hacktivisten, gedreven door ideologische motieven, proberen vijandige organisaties te ondermijnen. Insiders, zoals huidige of voormalige medewerkers, kunnen met kwaadwillige intenties interne systemen aanvallen. Daarnaast gebruiken onervaren hackers, of scriptkiddies, bestaande tools om kwetsbaarheden te exploiteren.

Objecten van belang

Aantasting van de cybersecurity kan leiden tot uitval van vitale infrastructuren zoals nutsvoorzieningen, telecommunicatie, openbaar vervoer en ziekenhuizen, wat kan resulteren in de ontwrichting van een groot deel van het maatschappelijk leven. Een cybercrisis kan ook de hulpdiensten treffen, waardoor de hulpverlening niet op gang komt. Bovendien kunnen alarmerings- en communicatiemiddelen zoals het sirenenetwerk en NL Alert doelwit zijn van cyberaanvallen. Deze keteneffecten kunnen op hun beurt leiden tot andere scenario’s die al naar hun aard zijn beschreven.

Het digitale domein is sterk verweven met de samenleving, onder andere door kantoorautomatisering, procesautomatisering, dataopslag en netwerkafhankelijkheid. Deze verwevenheid zorgt ervoor dat cyberaanvallen op veel plaatsen kunnen plaatsvinden en dat de impact van een cyberaanval zich snel door de samenleving kan verspreiden.

Ontwikkelingen

Nederland wordt geconfronteerd met een reeks actuele trends en ontwikkelingen op het gebied van cyberaanvallen, zoals beschreven in het CSBN 2023. De digitale dreiging voor Nederland blijft onverminderd groot en aan verandering onderhevig. Geopolitieke spanningen, zoals de Russische oorlog tegen Oekraïne, dragen bij aan een toename van cyberaanvallen door statelijke actoren. Deze actoren gebruiken cyberaanvallen om hun belangen te behartigen, wat kan leiden tot keteneffecten die vitale processen raken. De Russische oorlog tegen Oekraïne heeft bijvoorbeeld geleid tot een opleving van hacktivisme, waarbij ideologisch gedreven cyberaanvallen worden uitgevoerd.

De complexiteit en verwevenheid van digitale processen, systemen en netwerken in Nederland creëren een groot en groeiend aanvalsoppervlak. Dit maakt de digitale infrastructuur kwetsbaar voor cyberaanvallen. Verouderde informatiesystemen en de toename van het aantal Internet of Things (IoT)-apparaten vergroten deze kwetsbaarheid. IoT-apparaten, die vaak beperkte beveiligingsmogelijkheden hebben, worden steeds vaker ingezet binnen kritieke infrastructuren, wat de mogelijke gevolgen van een aanval ernstig kan maken.
Cybercriminelen blijven een aanzienlijke dreiging vormen vanwege het lucratieve verdienmodel dat cybercriminaliteit biedt. Ransomware blijft een prominente methode, waarbij criminelen niet alleen gegevens versleutelen maar ook stelen om slachtoffers onder druk te zetten met publicatie. De commercialisering van cyberaanvallen, zoals Cybercrime-as-a-Service, maakt het voor minder technisch onderlegde criminelen mogelijk om aanvallen uit te voeren, wat de dreiging verder vergroot.

Operationele technologie (OT), die een cruciale rol speelt in het aansturen van vitale processen, blijft een kwetsbare bouwsteen. De verwevenheid van OT met informatietechnologie (IT) en de integratie van Industrial Internet of Things (IIoT) vergroten het aanvalsoppervlak en het risico op compromittering van deze systemen. Ondanks de groeiende aandacht voor de weerbaarheid van OT zijn er nog belangrijke uitdagingen en ruimte voor verbetering.

Een andere ontwikkeling is dat aanvallers steeds vaker gebruik van kunstmatige intelligentie en machine learning om geavanceerdere en effectievere aanvallen uit te voeren. Dit verhoogt zowel de waarschijnlijkheid als de impact van succesvolle aanvallen.

Maatregelen

Preventief

Er is een Coördinatiekaart Cybergevolgbestrijding en digitale ontwrichting welke zich primair richt op de gevolgen van een extern cyberincident met een maatschappelijke impact.

Partners

De regionale crisisorganisatie is verantwoordelijk voor het bestrijden van de fysieke effecten bij cybercrises. Het Nationaal Cyber Security Center (NCSC) vergroot de digitale weerbaarheid via organisaties binnen de rijksoverheid en vitale processen, speelt een coördinerende rol bij nationale cybercrises, deelt informatie om de digitale weerbaarheid te versterken en helpt bij het opzetten van samenwerkingsverbanden zoals ISAC en CSIRT. De Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (NCTV) en het Nationaal Crisis Centrum (NCC) zijn beschikbaar voor hulp, vragen en afstemming en kunnen op verzoek een coördinerende rol oppakken richting betrokken veiligheidsregio's en landelijke partners. De Informatiebeveiligingsdienst voor gemeenten (IBD) is de sectorale CERT/CSIRT voor alle Nederlandse gemeenten en onderdeel van de VNG, ondersteunt gemeenten bij informatiebeveiliging en fungeert als schakelpunt met het NCSC. Vitale en niet-vitale bedrijven, instellingen en organisaties die getroffen worden door een digitale crisis blijven zelf verantwoordelijk voor de continuïteit van de eigen processen en dienstverlening.

Perceptie

Risicoperceptie onderzoek VRBZO 2021, aantasting cybersecurity/cyberdreigingen.
Maakt zich wel eens zorgen: 56% van de inwoners maakt zich minimaal 1 keer per jaar zorgen.
Ik ben niet voorbereid: 68% van de inwoners vindt zich niet voorbereid.
Informatiebehoefte: 28% geeft aan in (zeer) grote mate informatiebehoefte te hebben.

In de regionale factsheet VRBZO van de najaarsmeting Risico- en Crisisbarometer 2023 is het risico ‘Cyberdreigingen’ opgenomen. Dit risico wordt als meest waarschijnlijk risico ingeschat. Uit de factsheet blijkt:

- Ingeschatte waarschijnlijkheid: 74% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant vindt ‘cyberdreigingen’ (zeer) waarschijnlijk, dit percentage is gelijk aan het percentage van de Nederlanders.
- Zorgen over risico’s en dreigingen: 43% van de inwoners in de regio Zuidoost-Brabant geeft aan zich zorgen te maken over cyberdreigingen, tegenover 46% van de Nederlanders.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Omdat er talloze situaties denkbaar zijn als het gaat om cyberaanvallen, in combinatie met een mogelijke doorwerking naar het fysieke domein, hangt de impact samen met de omvang, ernst en complexiteit van de verstoring die zich voordoet. De gevolgen van cyberaanvallen kunnen doordringen in alle lagen van de samenleving. Duidelijk is dat er niet één soort cyberaanval bestaat; de verschijningsvormen van cyberaanvallen en de gevolgen daarvan zijn divers. Gevolgen van cyberaanvallen kunnen optreden bij een breed scala aan organisaties, overheidsdiensten en vitale infrastructuren. En door de sterke verwevenheid van digitale systemen kunnen aanvallen op een enkel systeem snel doorwerken naar andere sectoren. Dit leidt tot bredere maatschappelijke ontwrichting, met name in sectoren zoals logistiek, financiële dienstverlening en de maakindustrie. Vele scenario's zijn denkbaar. Door deze breedte van het thema en de dreigingscategorieën is het moeilijk om generaliserende conclusies te trekken over de omvang en aard van de impact van de onderliggende fenomenen in relatie tot specifieke veiligheidsbelangen of criteria.

Cyberaanvallen vormen een complexe en veelzijdige dreiging met potentieel verregaande gevolgen. Aanvallen kunnen zo verstorend zijn dat ze langdurig impact hebben op organisaties en ketens. Hierbij kan onder andere worden gedacht aan een uitval van vitale infrastructuur zoals de elektriciteits- of drinkwatervoorziening, het internet of betalingsverkeer. De dreiging neemt derhalve toe doordat maatschappelijke processen door de digitale ontwikkelingen makkelijker op grote schaal kunnen worden verstoord. Een cyberaanval kan dan ook leiden tot maatschappelijke onrust of verstoring van de openbare orde, mede door moeilijk te voorspellen cascade-effecten. Een digitale verstoring kan ook directe impact hebben op de veiligheidsregio zelf.

Het is niet ondenkbaar dat er slachtoffers vallen door de gevolgverstoringen in de samenleving. Afhankelijk van de specifieke organisaties die geraakt worden, kunnen bepaalde processen in de zorg, het verkeer en andere vitale sectoren verstoord raken, wat kan leiden tot dodelijke incidenten. Ernstige zijn eveneens mogelijk door de gevolgverstoringen in de samenleving.

Ook de economische schade door cyberaanvallen kan aanzienlijk zijn. Zowel mkb-bedrijven als grote ondernemingen kunnen te maken krijgen met stillegging van productie, verlies van klantgegevens en financiële verliezen door herstelkosten en gemiste inkomsten. Dit kan leiden tot faillissementen en economische instabiliteit. Aanvallen op hightech bedrijven kunnen leiden tot diefstal van intellectueel eigendom, verstoring van onderzoek en ontwikkeling, en verlies van concurrentievoordeel. Dit heeft niet alleen financiële gevolgen, maar kan ook de technologische vooruitgang belemmeren.

Cyber aanvullen kunnen aanzienlijke sociaal-psychologische impact hebben. Ze kunnen angst en onveiligheidsgevoelens veroorzaken, ondermijnen het vertrouwen in technologie en instellingen, en leiden tot stress en psychische gezondheidsproblemen. Daarnaast kunnen ze sociale cohesie aantasten en de verspreiding van misinformatie bevorderen, wat tot verdere verwarring en polarisatie leidt.

Waarschijnlijkheid

De waarschijnlijkheid van cyberaanvallen met een ontwrichtende werking in Nederland is aanzienlijk toegenomen. De combinatie van een groter en complexer aanvalsoppervlak, geopolitieke spanningen, lucratieve cybercriminaliteit en geavanceerde aanvalstechnieken maakt Nederland bijzonder kwetsbaar voor dergelijke aanvallen.

Illustratief scenario

Op een drukke maandagochtend in oktober wordt de regio Zuidoost-Brabant getroffen door een gerichte cyberaanval die zowel midden- en kleinbedrijven (mkb) als ziekenhuizen raakt. De aanval begint met een phishingcampagne gericht op bedrijven in diverse sectoren, waaronder detailhandel, productie en gezondheidszorg. Kwaadaardige e-mails verleiden medewerkers om een geïnfecteerde bijlage te openen, waardoor ransomware wordt geïnstalleerd die zich snel door de netwerken verspreidt.

Binnen enkele uren zijn de IT-systemen van tientallen mkb-bedrijven en meerdere ziekenhuizen versleuteld, inclusief klantgegevens, orderverwerking, betalingssystemen en medische dossiers. De aanvallers eisen losgeld in cryptocurrency in ruil voor het ontsleutelen van de gegevens. Bedrijven kunnen geen transacties verwerken, bestellingen plaatsen of hun dagelijkse activiteiten uitvoeren, wat leidt tot chaos en onzekerheid.

De gevolgen zijn onmiddellijk merkbaar. Winkels kunnen geen betalingen accepteren of nieuwe voorraad bestellen. Productiebedrijven moeten hun activiteiten stilleggen omdat ze geen toegang hebben tot cruciale gegevens en machines die door de ransomware zijn vergrendeld. In de ziekenhuizen kunnen artsen en verpleegkundigen geen toegang krijgen tot patiëntendossiers, wat de zorg voor hun patiënten ernstig belemmert. Operaties moeten worden uitgesteld of geannuleerd, en de spoedeisende hulp kan geen nieuwe patiënten opnemen, wat de druk op andere zorginstellingen verhoogt.

Om de bereikbaarheid, toegankelijkheid en opvang van acute patiënten te borgen, worden er snel noodmaatregelen getroffen. Ambulances worden omgeleid naar ziekenhuizen buiten de regio en tijdelijke medische hulpposten worden opgezet om de meest urgente zorg te bieden. De regionale gezondheidsdiensten coördineren met hulpdiensten om ervoor te zorgen dat kritieke patiënten zo snel mogelijk de benodigde zorg ontvangen.

Het herstelproces duurt dagen, waarbij bedrijven en ziekenhuizen noodgedwongen overstappen op handmatige processen om hun klanten en patiënten te blijven bedienen. Medische gegevens worden handmatig bijgehouden, wat de werklast voor het personeel aanzienlijk verhoogt en de kans op fouten vergroot. De financiële schade is aanzienlijk, met verloren inkomsten, kosten voor herstelwerkzaamheden en mogelijke reputatieschade.

9.3.31 Ramp op afstand

Eigenschappen risico

Geografische en temporele kenmerken

Een ‘ramp op afstand’ verwijst naar een ramp die zich buiten Nederland voordoet, maar waarvan de gevolgen merkbaar zijn voor Nederlanders. Dit kan bijvoorbeeld gaan om Nederlandse inwoners die betrokken raken bij een groot ongeluk of een natuurramp in het buitenland. Een ramp op afstand kan zich overal ter wereld voordoen. Gedacht kan worden aan gebieden waar veel Nederlanders naartoe reizen voor vakantie of werk. Bijvoorbeeld conflictgebieden waar Nederlanders werkzaam zijn, zoals het Midden-Oosten, Afrika of delen van Zuid-Amerika. Daarnaast zijn er gebieden die gevoelig zijn voor natuurrampen, zoals aardbevingen, tsunami's, orkanen en overstromingen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de ring van vuur in de Stille Oceaan, de Caribische eilanden en Zuid-Azië. Dergelijke natuurrampen zoals orkanen, tyfoons en moessonoverstromingen zijn vaak seizoensgebonden. Het orkaanseizoen in de Atlantische Oceaan loopt bijvoorbeeld van juni tot november, terwijl het moessonseizoen in Zuid-Azië meestal van juni tot september duurt. Aan de andere kant zijn rampscenario's zoals aardbevingen, terrorisme of grote industriële ongevallen moeilijk te voorspellen en kunnen op elk moment plaatsvinden. Tijdens vakantieperiodes, zoals de zomer- en kerstvakantie, reizen meer Nederlanders naar het buitenland, wat de kans vergroot dat een ramp op afstand een significante impact op Nederlandse inwoners heeft.

Demografische kenmerken

Nederlanders die veel reizen, vooral naar verre en exotische bestemmingen, lopen een groter risico om betrokken te raken bij een ramp op afstand. Jongeren en werkende volwassenen zijn vaak de groepen die het meest reizen voor zowel vakantie als werk. Personen die werken voor internationale bedrijven, NGO's of overheidsorganisaties kunnen zich vaak bevinden in risicovolle gebieden. Dit betreft vaak diplomaten, hulpverleners en expats die actief zijn in conflictgebieden of regio's met een verhoogd risico op natuurrampen.

Daarnaast hebben bepaalde etnische gemeenschappen in Nederland nauwe banden met hun landen van herkomst. Bij rampen in deze landen kan er een aanzienlijke betrokkenheid en bezorgdheid zijn binnen deze gemeenschappen in Nederland.

Sociaaleconomische kenmerken

Mensen met een hogere socio-economische status hebben vaak meer financiële middelen om naar verre bestemmingen te reizen. Hierdoor kunnen zij vaker direct betrokken raken bij rampen op afstand. Dit geldt zowel voor toeristische reizen als voor zakelijke reizen. Bij mensen met een lagere socio-economische status bestaat echter ook de kans om betrokken te raken bij een ramp op afstand. Deze mensen hebben juist minder financiële middelen, waardoor zij vaker kiezen voor een meer budget manier van reizen. Denk hierbij aan een lange busreis. (voornamelijk toeristische reizen). Een ander risico is dat zij mogelijk vaker kiezen voor goedkopere hotels en accommodaties die in slechte staat kunnen zijn.

Casuïstiek en statistiek

Een van de meest aangrijpende voorbeelden van een ramp op afstand is het neerhalen van Malaysia Airlines vlucht MH17 op 17 juli 2014. Het vliegtuig, dat op weg was van Amsterdam naar Kuala Lumpur, werd neergeschoten boven Oost-Oekraïne, waarbij alle 298 inzittenden, waaronder 196 Nederlanders, om het leven kwamen. Deze ramp leidde tot enorme maatschappelijke ontwrichting in Nederland. De stoet lijkwagens die vanaf Vliegbasis Eindhoven vertrok, werd een symbool van nationale rouw. De belangrijkste gevolgen waren emotionele en psychosociale impact op nabestaanden, de noodzaak voor intensieve coördinatie van repatriëring, en diplomatieke spanningen tussen Nederland en andere betrokken landen.

Maar ook de verwoestende aardbeving die in april 2015 plaatsvond in Nepal is een voorbeeld van een ramp op afstand. Deze ramp had een aanzienlijke impact op Nederlandse reizigers die op dat moment in het land waren voor toerisme of vrijwilligerswerk. De ramp leidde tot een gecoördineerde inspanning voor repatriëring en hulpverlening vanuit Nederland. De gevolgen omvatten uitgebreide humanitaire hulpacties, ondersteuning van overlevenden en nabestaanden.

Een ramp op afstand kan een enorme impact kan hebben op een lokale gemeenschap, vooral wanneer veel personen uit dezelfde gemeenten betrokken zijn. Een dergelijk voorbeeld is het busongeluk in de Sierre-tunnel in Zwitserland in maart. Bij het ongeluk kwamen 28 mensen om het leven, waaronder 22 kinderen. Veel van de kinderen kwamen uit Lommel en Heverlee, twee gemeenten in België, maar ook meerdere Nederlandse kinderen waren betrokken bij het ongeluk.

Oorzaken
Rampen op afstand kunnen vele oorzaken hebben, variërend van natuurrampen tot menselijke activiteiten en conflicten waarbij Nederlanders betrokken raken.

Ontwikkelingen
De waarschijnlijkheid van een ramp op afstand neemt toe door de groeiende globalisering en toegenomen reisactiviteit van Nederlanders. Meer mensen reizen naar verre bestemmingen, wat de kans vergroot dat ze betrokken raken bij een ramp of crisis in het buitenland. Door het toenemende gebruik van internet en sociale media verspreidt nieuws zich sneller, waardoor mensen zich wereldwijd meer betrokken voelen bij rampen.

Maatregelen
Er is bewustwording bij gemeenten dat het hen kan overkomen en dat er dan een taak en rol voor hen is weggelegd. Welke rol dit is, is sterk afhankelijk van de aard van het incident. De reguliere processen van bevolkingszorg binnen de crisisorganisatie kunnen de gemeente hierin ondersteunen. Afhankelijk van de impact kan er ook een rol zijn weggelegd voor de landelijke overheid.

Partners
Het Ministerie van Buitenlandse Zaken coördineert consulaire bijstand en werkt samen met buitenlandse autoriteiten. Ambassades en consulaten bieden lokale ondersteuning aan Nederlanders in het getroffen gebied, helpen bij evacuatie en regelen tijdelijke huisvesting en medische zorg. Ook hulpverleningscentrales, die namens de verzekeraars hulp bieden, zijn belangrijk binnen dit crisistype. Zij zorgen voor praktische ondersteuning en logistieke hulp. Het Nederlandse Rode Kruis verleent humanitaire hulp en psychosociale ondersteuning, terwijl lokale gemeenten in de regio Zuidoost-Brabant de getroffen families kunnen ondersteunen door bijvoorbeeld bijeenkomsten te organiseren en informatie te verstrekken. De GGD biedt medische zorg en psychosociale hulp aan teruggekeerde slachtoffers.

Maatschappelijke aandacht
De maatschappelijke aandacht voor rampen op afstand hangt af van de aard, omvang en locatie van de ramp, evenals de betrokkenheid van specifieke groepen zoals kinderen. Grote rampen met veel slachtoffers en uitgebreide media-aandacht leiden tot meer maatschappelijke betrokkenheid. Het gebruik van sociale media en de tijd van het jaar kunnen deze aandacht verder vergroten. Zo hebben gebeurtenissen die plaatsvinden tijdens vakantieperiodes, zoals de zomer- en kerstvakantie, vaak een grotere impact omdat er dan meer Nederlanders in het buitenland zijn.

Gevolgen en waarschijnlijkheid

Gevolgen

	Impactcriteria	Score
1.1	Aantasting integriteit grondgebied	
2.1	Doden	
2.2	Ernstig gewonden en chronisch zieken	
2.3	Lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	
3.1	Kosten	
4.1	Langdurige aantasting natuur en milieu	
5.1	Verstoring van het dagelijks leven	
5.2	Aantasting lokaal en regionaal bestuur	
5.3	Sociaal psychologische impact	
6.1	Aantasting cultureel erfgoed	

Rampen op afstand kunnen aanzienlijke gevolgen hebben afhankelijk van de aard en omvang van de ramp. Zowel voor de direct getroffenen in het rampgebied als voor betrokkenen in Nederland. Allereerst kunnen er doden en ernstig gewonden vallen in het land waar de ramp plaatsvindt. De emotionele en psychosociale impact op families of gemeenschappen kan enorm zijn, met intense rouw en trauma tot gevolg. Collectieve rouw binnen gemeenschappen leidt tot een sterke behoefte aan emotionele en psychologische ondersteuning, evenals gemeenschappelijke herdenkingsactiviteiten.

Daarnaast kunnen rampen op afstand diplomatieke en politieke gevolgen hebben. Internationale samenwerking is vaak vereist, wat kan leiden tot diplomatieke uitdagingen en samenwerkingsovereenkomsten. Eventuele politieke gevolgen spelen eerder landelijk dan regionaal. Daar waar opzet in het spel is, is maatschappelijke onrust denkbaar.

Een ramp op afstand kan ook aanzienlijke kosten veroorzaken. Bijvoorbeeld voor de repatriëring van slachtoffers en gewonden, medische behandelingen en langdurige zorg, en psychologische ondersteuning voor nabestaanden.

Media-aandacht en publieke betrokkenheid spelen eveneens een grote rol. Uitgebreide media verslaggeving kan bewustwording en steun mobiliseren, maar legt ook extra druk op de betrokkenen. Publieke betrokkenheid leidt vaak tot massale steunbetuigingen en hulpacties, zoals inzamelingen en herdenkingsbijeenkomsten.

Waarschijnlijkheid

De kans op een ramp op afstand is niet te berekenen maar zeker voorstelbaar. Wel neemt de waarschijnlijkheid van een ramp op afstand toe door de groeiende globalisering en toegenomen reisactiviteit van Nederlanders. Meer mensen reizen naar buitenlandse bestemmingen, wat ook de kans vergroot dat ze betrokken raken bij een ramp of crisis in het buitenland.

Illustratief scenario

Een groep Nederlandse schoolkinderen uit de regio Zuidoost-Brabant is op schoolreis naar Italië. De leerlingen, afkomstig van een middelbare school, reizen samen met hun leraren en enkele ouders als begeleiders. Ze zijn onderweg naar een historische stad voor een culturele uitwisseling en excursie. Tijdens een rit door de bergen raakt de bus van de weg en kantelt na een bocht. De oorzaak blijkt een combinatie van vermoeidheid van de chauffeur en een onverwachte scherpe bocht in de weg. Het ongeval veroorzaakt paniek en verwondingen onder de passagiers. Tragisch genoeg komen een aantal kinderen om het leven door het ongeval.

Direct na het ongeval worden lokale Italiaanse hulpdiensten ingeschakeld. Ambulances, brandweer en politie arriveren snel ter plaatse om eerste hulp te verlenen en gewonden te evacueren naar nabijgelegen ziekenhuizen. Enkele kinderen en begeleiders hebben ernstige verwondingen opgelopen en moeten direct geopereerd worden. De Nederlandse ambassade in Rome wordt onmiddellijk geïnformeerd en start met het coördineren van hulp voor de getroffen Nederlanders. Ambassadepersoneel reist af naar de plaats van het ongeval om ondersteuning te bieden en fungeert als contactpunt voor Italiaanse autoriteiten en de Nederlandse slachtoffers.

Het Ministerie van Buitenlandse Zaken in Nederland opent een noodlijn voor de families van de betrokkenen en stelt een crisisteam samen. Lokale gemeenten in Zuidoost-Brabant worden geïnformeerd en bereiden zich voor op de terugkeer van de leerlingen en begeleiders. Hulpverleningscentrales van verzekeraars regelen de repatriëring en verdere medische zorg voor de gewonden. De media in Nederland pikken het nieuws snel op, wat leidt tot brede nationale aandacht. Lokale gemeenschappen in Zuidoost-Brabant tonen hun medeleven en organiseren steunbetuigingen. Scholen in de regio houden herdenkingsbijeenkomsten en bieden psychosociale ondersteuning aan leerlingen en families.