

EEN VEILIG IDEE

Inspiratieboek
voor een gezonde en
veilige leefomgeving.

ONTWERPVEILIGEOMGEVING.NL

DEEL 3
Hoe ontwerp je
veiligheid?



ONTWERP
VEILIGE
OMGEVING







“De bewoner kijkt heel anders naar veiligheid dan dat wij opschrijven in het bestemmingsplan. Weinig bewoners zullen op basis van de paragraaf externe veiligheid kunnen bepalen of de leefomgeving ‘veilig’ is.”

EEN VEILIG IDEE

DIRK VAN DER RIJDT
Planjurist
gemeente Dordrecht

INLEIDING: EEN GELUKKIG EN GROEIEND LAND VEILIG HOUDEN

ONTWERP VEILIGE OMGEVING





“Hoewel terreur en geweld doorlopend op tv zijn, zie je dat het aantal slachtoffers over de hele linie afneemt. Wel zie je dat onvoorspelbare, grote natuur-rampen, zoals stormen en aardbevingen, meer slachtoffers en schade veroorzaken. Het menselijke geweld neemt af, natuurlijk geweld neemt toe.”

HAROLD BOSCH

‘Atlas over veiligheid. Bijensteek gevaarlijker dan terrorisme’, 2017, NOS.

Nederlanders zijn gelukkiger dan ooit. Nederland staat op de vijfde plek in het World Happiness Report 2022, de jaarlijkse geluksmeting die de Verenigde Naties uitvoert onder 156 landen.

Nederland is een welvarend land, waar zaken over het algemeen goed geregeld zijn. Het zorg- en ziektekostenstelsel behoort al jaren tot de top drie van Europa (Euro Health Consumer Index, 2018). Ook op het gebied van veiligheid hebben we het goed voor elkaar. Het aantal slachtoffers van criminaliteit daalt en gevoelens van onveiligheid nemen af (SCP, 2018).

Rampen en zware ongevallen komen relatief weinig voor, ondanks het feit dat er wel degelijk risico's aanwezig zijn. Vanwege de beperkte ruimte is het daarbij niet altijd mogelijk om wonen en zware industrie of transport van gevaarlijke stoffen op grote afstand van elkaar te situeren.

NIEUWE TIJDEN, NIEUWE RISICO'S

De druk op de beperkte ruimte gaat alleen maar groter worden. In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) wordt gehamerd op het combineren van functies in de ruimtelijke ordening van Nederland. Door de toenemende mobiliteit en de woningbouwopgaven worden in een aantal grote steden de grenzen van meervoudig ruimtegebruik steeds verder opgezocht en opgerekt. Wonen, werken en transport zullen zich steeds dichterbij elkaar afspelen. Steden verdichten, de functies van ruimten versmelten met elkaar. Dat levert meer risico's op.

Ook de energietransitie brengt nieuwe risico's met zich mee. Denk aan nieuwe technologieën als zonnepanelen, buurtbatterijen, waterstoftankstations en kleinschalige biovergistingsinstallaties bij boerenbedrijven. Door klimaatverandering worden overstromingen ook een steeds realistisch scenario voor de laaggelegen delen van het land en de toenemende vergrijzing zal ook zorgen voor een meer kwetsbare bevolking.

EEN BUITENGEWOON GROTE UITDAGING

De veilige leefomgeving in stand houden, ook als er nieuwe risico's bij komen kijken. Dat is de buitengewoon grote uitdaging voor de toekomst. We moeten de onzekerheden die er zijn over de mate waarin nieuwe technologieën zich ontwikkelen en in de maatschappij implementeren het hoofd bieden, en daarbij het effect op de ruimtelijke ordening, veiligheid en leefbaarheid van Nederland niet uit het oog verliezen.

In een serie e-books onderzoeken we drie aspecten van een veilige leefomgeving.

1.0 WAT IS EEN VEILIGE LEEFOMGEVING?

2.0 HOE KRIJG JE GRIP OP EEN VEILIGE LEEFOMGEVING?

3.0 HOE ONTWERP JE VEILIGHEID?



**VOORUITKIJKEN NAAR 2050**

De omgevingsveiligheid is in 2050 toegenomen, dankzij sanering van bijvoorbeeld risicovolle situaties en de inzet op preventie en risicobeheersing bij bijvoorbeeld het gebruik van gevaarlijke stoffen. Met behulp van wet- en regelgeving is in vrijwel heel Nederland het basisbeschermingsniveau sterk verbeterd, zodat we veilig, schoon en gezond kunnen leven. Industriële activiteiten zijn niet gemengd met publieksfuncties of woonbebouwing en ook transportroutes van gevaarlijke chemische stoffen lopen daar niet meer doorheen. Dergelijke industriële activiteiten zijn vooral langs transportroutes en in de havens en industriegebieden geconcentreerd. Dat betekent dat we daarvoor milieuruimte hebben ingericht en terughoudend zijn met het toelaten van andere functies in die gebieden, wat ook zorgt voor meer veiligheid.

[BRON: NATIONALE OMGEVINGSVISIE]

3.0



HOE ONTWERP JE VEILIGHEID?

- .1 Schaalniveaus en parameters **p.12**
- .2 Risico's uitsluiten of verminderen **p.20**
- .3 Maatregelen in de omgeving **p.26**
- In gesprek met... **p.28**
dijkgraaf Stefan Kuks

An aerial photograph of Rotterdam, Netherlands, showing the city skyline across the Maas river, including the Erasmus Bridge and various skyscrapers. In the foreground, the lush green Vondelpark is visible. The sky is blue with scattered white clouds.

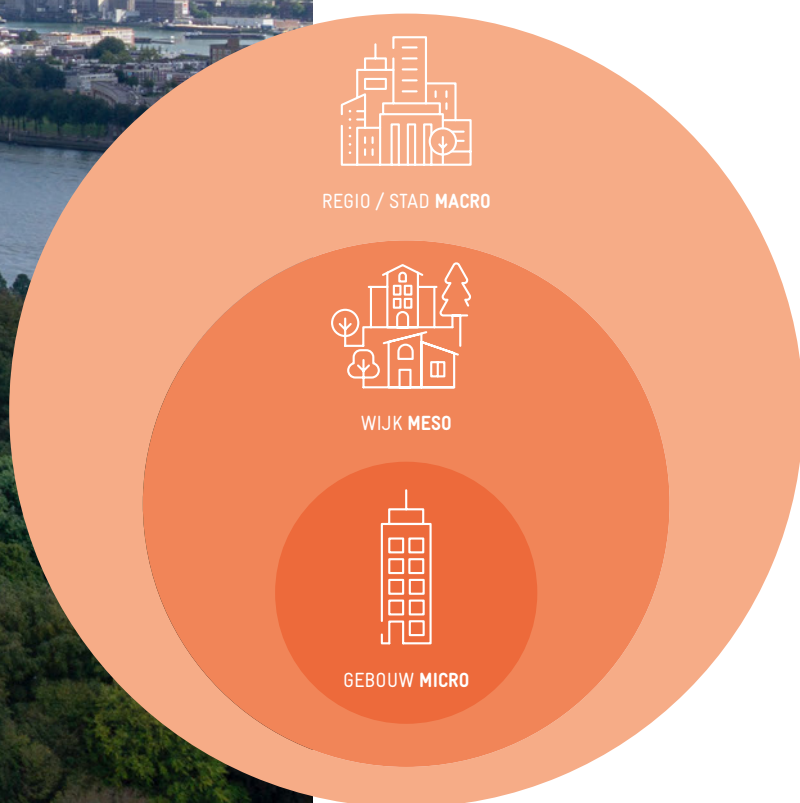
3.0 HOE ONTWERP JE VEILIGHEID?

↓ BRON: Suddle, S.I., Veiligheid: een (ruimtelijke) ontwerpvariabele, NVVK Veiligheidscongres 16-17 maart 2011, Papendal, digital proceedings.

In de vorige hoofdstukken hebben we besproken wat we verstaan onder (fysieke) veiligheid in de (fysieke) leefomgeving, en hoe je hier grip op kunt krijgen. Een van de mogelijkheden om hier grip op te krijgen is door een veilige inrichting van de fysieke leefomgeving en het stellen van voorwaarden daaraan in met name het gemeentelijke omgevingsplan. Maar hoe kun je de fysieke leefomgeving veilig inrichten? Hoe hou je rekening met veiligheid in het ontwerp? Daarover gaat dit hoofdstuk. Wij hebben daarbij gebruik gemaakt van de publicatie 'Veiligheid: een (ruimtelijke) ontwerpvariabele' (Suddle, 2011), die wij naar eigen inzicht hebben aangepast en vertaald naar een aantal praktische ontwerpvariabelen.

3.1 SCHAALNIVEAUS EN PARAMETERS

EEN VEILIG IDEE



REGIO / STAD MACRO



WIJK MESO



GEBOUW MICRO

SCHAALNIVEAUS BINNEN DE RUIMTELIJKE ORDENING

Bij het veilig ontwerpen van de fysieke leefomgeving maken we onderscheid tussen verschillende schaalniveaus in de ruimtelijke ordening:

- SCHAALNIVEAU 1** Regio / stad niveau (landelijk, provinciaal, regionaal of gemeentelijk niveau) (Macro)
- SCHAALNIVEAU 2** Wijkniveau (inrichting van een wijk / stedenbouwkundig ontwerp, stadsdeel) (Meso)
- SCHAALNIVEAU 3** Gebouw niveau (individuele bebouwing, object) (Micro)

Deze schaalniveaus hebben een directe relatie met elkaar (figuur 1).

↑ Figuur 1: De relaties van verschillende schaalniveaus binnen de ruimtelijke ordening.

Op het niveau van de regio / stad wordt in een (landelijke, provinciale of gemeentelijke) (omgevings)visie de gewenste ruimtelijke ontwikkeling in een gebied aangegeven. Dit dient als uitgangspunt voor de ruimtelijke invulling op het wijk niveau aan de hand van een bestemmingsplan, of met de komst van de Omgevingswet een omgevingsplan. Op gebouw niveau wordt vervolgens ingegaan op het ontwerp van individuele gebouwen binnen een gebied. De situering van het gebouw ligt op dit niveau min of meer vast.

RUIMTELIJKE PARAMETERS OP HET NIVEAU VAN DE REGIO / STAD

Bij het bepalen van een landelijke, provinciale of een gemeentelijke omgevingsvisie is het van belang om conceptuele kaders te schetsen voor de ruimtelijke ontwikkeling en de indeling. De visie moet de basis vormen voor de processen en de (technisch) inhoudelijke aspecten van externe veiligheid in lokale ontwikkelingen (zoals onder meer infrastructuur, bedrijvigheid, bouwwerken, evenementen en planontwikkelingen). Dit gebeurt door het vaststellen van een beleidsvisie externe veiligheid op provinciaal of gemeentelijk niveau die verankerd kan worden in een omgevingsvisie. Op het niveau van de regio / stad kunnen de volgende drie parameters van belang zijn:

PARAMETER 1	Scheiden van functies (scheiden van risicobron en -ontvanger)
PARAMETER 2	Clusteren van functies (clusteren van risicobronnen en -ontvangers)
PARAMETER 3	Combineren van functies (onafhankelijke functies, bijv. risicobronnen en -ontvangers dicht bij elkaar realiseren).

SCHEIDEN VAN FUNCTIES:

- Geen (kwetsbare) bebouwing in de nabijheid van bedrijven en transportassen met gevaarlijke stoffen

CLUSTEREN VAN FUNCTIES:

- Bundeling van (verschillende typen) infrastructuur, zoals een spoorlijn of een hoge druk aardgasleiding langs de snelweg
- Intensivering van ruimtegebruik in woonwijken op grote afstand van transportassen met vervoer gevaarlijke stoffen middels hoogbouw
- Productie en verwerking van gevaarlijke stoffen op één locatie
- Clusteren van risicobedrijven met een aantrekkende werking van vervoer gevaarlijke stoffen op bedrijventerreinen
- Vestiging van bedrijventerreinen langs Basisnetroutes

COMBINEREN VAN FUNCTIES:

- Bebouwing in de nabijheid van transportassen met gevaarlijke stoffen, zoals stationslocaties en snelwegen
- Bouwen boven chemische installaties (bijv. het Bruggebouw Unilever in Rotterdam)
- Overbouwingen

Op het niveau van de regio / stad kan het ontstaan van nieuwe externe veiligheidsknelpunten worden tegengegaan door simpelweg meer ruimte tussen de risicobron en -ontvanger te bewaren. Dit kan door het scheiden van functies en meestal ook door het clusteren van functies. Op dit niveau kunnen regionale / stedelijke ontwikkelingsgebieden of herstructurering -of transitiegebieden geambieerd en/of aangewezen worden. Dit niveau richt zich op voornamelijk (boven) stedelijk niveau en kan elementen schetsen die risicosituaties op langere termijn moeten voorkomen.

Echter, externe veiligheidsproblematiek ontstaat juist in een “compacte stad” waarin een toename van bebouwing rondom infrastructuur met transport van gevaarlijke stoffen gewenst is. Binnen een compacte stad worden functies zoals wonen, werken en recreëren geconcentreerd, gemengd en soms op elkaar gestapeld. Compact bouwen heeft positieve effecten zoals de bijdrage die geleverd kan worden aan de beperking van de mobiliteit, de voorkoming van de aantasting van (natuur)gebieden buiten de stad en de mogelijke besparing van energie. Het nadeel van het compact bouwen kan echter concentratie van externe veiligheidsrisico's zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval bij intensief en compact bebouwen rondom stationslocaties. Dit betekent dat het treffen van maatregelen bij het combineren van functies op het niveau van een wijk (en op gebouwniveau) gezocht moeten worden.





RUIMTELIJKE PARAMETERS OP HET NIVEAU VAN DE WIJK

Bij de analyse van ruimtelijke parameters op het schaalniveau van de wijk gaat het voornamelijk om de ‘veiligheidsbewuste’ indeling van de ruimte, gegeven de aanwezige risicobronnen.

Denk daarbij aan:

- PARAMETER 1** Het beperken van het aantal aanwezigen in buurt van een risicobron (in aantal of tijd)
- PARAMETER 2** Het vergroten van de bescherming van de aanwezigen in de buurt van een risicobron.

BEPERKEN AANWEZIGEN IN BUURT RISICOBRON

- Bebouwingsdichtheid (het gemiddeld aantal gebouwen per hectare)
- Hoogte van de bebouwing
- Bezettingsgraad van de bebouwing (ook in tijd)

VERGROTEN BESCHERMING AANWEZIGEN

- Functies met verminderd zelfredzame personen verder af van de risicobron
- Effectbeperkende maatregelen in de omgeving
- Schuilmogelijkheden in de omgeving

Nu de keuze voor de situering van risicobronnen en risico-ontvangers op hoofdlijnen gemaakt is in een omgevingsvisie kan deze nader uitgewerkt worden in een omgevingsplan. Daarbij gaat het feitelijk om een optimalisatie van de veilige inrichting van het gebied, gelet op de eerder gemaakte keuzes. De risicobronnen en de minimaal aan te houden risicoafstanden worden hierbij als een gegeven beschouwd.

Voor externe veiligheid wordt er met de komst van de Omgevingswet gewerkt met aandachtsgebieden, waarbinnen nagegaan moet worden in hoeverre aanwezigen in deze gebieden voldoende beschermd zijn tegen de effecten van de mogelijk optredende incidenten (verantwoording groepsrisico).

AANDACHTSGEBIEDEN:

Aandachtsgebieden zijn gebieden die zichtbaar maken waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen, onvoldoende beschermd zijn tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen.

Er zijn 3 soorten aandachtsgebieden: brand, explosies en gifwolken.

RISICOBRON

GIFTIGE STOFFEN EXPLOSIE BRAND

**GROEPSRISICO:**

De gemeente moet in het omgevingsplan binnen deze aandachtsgebieden rekening houden met het groepsrisico. Dit is de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongevoerd voorval veroorzaakt door een activiteit. De gemeente voldoet hieraan door in het aandachtsgebied geen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen toe te laten, en ook geen beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties. De gemeente voldoet ook als ze deze gebouwen en locaties wel toelaat en daarvoor extra maatregelen neemt.

Dicht bij de risicobron zijn de effecten van incidenten het grootst. Het meest effectief is het dan ook om het aantal aanwezige personen dicht bij de risicobron zoveel mogelijk te beperken. Indien het niet lukt om het aantal aanwezige personen bij de risicobron te beperken, dan is het nemen van beschermende maatregelen een mogelijkheid. Het is belangrijk deze zaken in samenhang met elkaar te bekijken. Zo kan een (brandwerend) flatgebouw dichtbij een risicobron een afschermende werking hebben voor bijvoorbeeld warmtestraling bij een brand. Hoewel je in principe hoogbouw dicht bij een risicobron wilt vermijden, kan het soms dus toch een goede oplossing zijn.



**PARAMETERS OP HET NIVEAU VAN HET GEBOUW**

Op het schaalniveau van het gebouw gaat het om individuele gebouwen binnen het plangebied, waarvan de situering min of meer vastligt. Op dit niveau gaat het om de maatregelen die getroffen kunnen worden aan individuele gebouwen of gebouwcomponenten. Centraal op dit schaalniveau staat hoe gebouwen ontworpen moeten worden, gegeven de effecten van scenario's die kunnen plaatsvinden bij risicobronnen.

Zaken die daarbij een rol spelen zijn:

- | | |
|-------------|--|
| PARAMETER 1 | Constructie van het gebouw |
| PARAMETER 2 | Materiaalgebruik van het gebouw <ul style="list-style-type: none">• Brandwerendheid van het gebouw |
| PARAMETER 3 | Vorm van het gebouw |
| PARAMETER 4 | Installaties in het gebouw <ul style="list-style-type: none">• Ventilatie• Ontruimingsalarm• Sprinkler |

3.2 ONTWERP- VARIABELEN VEILIG ONTWERP

ONTWERP VEILIGE OMGEVING



In de vorige paragrafen hebben wij laten zien welke parameters op gebouw-, wijk- en gemeentelijk/regionaal niveau van invloed zijn op het veilig ontwerp van een gebied. In onderstaande tabel hebben wij deze parameters vertaald naar concrete ontwerpvariabelen, die gebruikt kunnen worden in het ontwerpproces.

			GEBOUW MICRO	WIJK MESO	REGIO / STAD MACRO
RISICOVOLLE ACTIVITEITEN UITSLUITEN	RISICOVOLLE ACTIVITEITEN NIET TOESTAAN IN OMGEVINGSPLAN		✓	✓	✓
ZONERING HOUDEN VAN AFSTAND TUSSEN RISICOBRON EN RISICO-ONTVANGER/VITALE INFRASTRUCTUUR	KWETSBARE GEBOUWEN, LOCATIES EN INFRASTRUCTUUR OP AFSTAND (AANDACHTS-GEBIEDEN)		✓	✓	✓
CLUSTEREN VAN RISICOVOLLE ACTIVITEITEN	VOORAL ZINVOL IN COMBINATIE MET ZONERING		✓	✓	✓
AANTAL (VERMINDERD ZELFREDZAME) MENSEN IN RISICOGEBIED BEPERKEN	POPULATIEDICHTHEID AANWEZIGHEIDSDUUR GEBRUIKSFUNCTIE GEBOUWEN		✓	✓	
NEMEN VAN MAATREGELEN IN DE OMGEVING	BESCHERMENDE MAATREGELEN IN DE OMGEVING: AARDEN WAL, GREPPEL		✓	✓	
	VLUCHT-MOGELIJKHEDEN UIT OMGEVING		✓	✓	
	INZET HULPDIENTEN: BEREIKBAARHEID, OPSTELPLAATSEN EN BLUSWATERVOORZIENING		✓	✓	
NEMEN VAN MAATREGELEN AAN HET GEBOUW	BRANDWERENDE MUREN, SCHERF-WEREND GLAS		✓		
	VLUCHT-MOGELIJKHEDEN UIT GEBOUW		✓		



EEN VEILIG IDEE



RISICOVOLLE ACTIVITEITEN UITSLUITEN

Het meest veilig is natuurlijk het vermijden van risico door geen risico-volle activiteiten in de buurt van (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties te situeren. Bijvoorbeeld door dit te regelen bij het toedelen van functies aan locaties in het omgevingsplan. Wanneer het onvermijdelijk is dat functies samenkomen, kan ingezet worden op het reduceren van risico's aan de bron. Zo kunnen er eisen gesteld worden aan de risico-volle activiteit bij het afgeven van een omgevingsvergunning.



ZONERING

Met zonering wordt bedoeld dat de fysieke leefomgeving dusdanig wordt ingericht dat risicobronnen en risico ontvangers van elkaar gescheiden worden door een bepaalde afstand tussen deze functies aan te houden. Om te bepalen wanneer een risicobron voldoende afstand heeft van de kwetsbare gebouwen en locaties wordt er in Nederland gebruik gemaakt van de risicomaten ‘groepsrisico’ en ‘plaatsgebonden risico’.

MINIMALE VEILIGHEIDSAFSTAND EN AANDACHTSGEBIED

Het plaatsgebonden risico is een minimale veiligheidsafstand waarin in principe geen (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties zijn toegestaan. Deze norm bestaat ook al in de huidige wetgeving en resulteert vaak in een afstand van enkele meters tot tientallen meters.

Het groepsrisico is de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar. De kans op overlijden neemt af naarmate een groep mensen zich verder van de risicobron bevindt. Het groepsrisico nadert tot nul als een groep mensen zich buiten het aandachtsgebied van de risicobron bevindt. De omvang van het aandachtsgebied is afhankelijk van de ongevallen met gevaarlijke stoffen die kunnen optreden. Het brandaandachtsgebied sterkt zich uit tot een afstand van enkele tientallen meters. Het explosieaandachtsgebied reikt tot enkele honderden meters en het gifwolkaandachtsgebied tot enkele kilometers. Met name in het brandaandachtsgebied en het explosieaandachtsgebied kunnen bij een incident grote aantallen dodelijke slachtoffers vallen.

Het is aan te raden om geen (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties in deze aandachtsgebieden te situeren. Met de komst van de Omgevingswet worden de aandachtsgebieden zichtbaar via het Digitaal Stelsel Omgevingswet en www.atlasleefomgeving.nl

Tot dan zijn ze te vinden via de signaleringskaart externe veiligheid nl.ev-signaleringskaart.nl.





Gebruiksfunctie gebouwen

Bij het bepalen van de kwetsbaarheid van een gebouw of locatie is gekeken naar het aantal personen dat gelijktijdig aanwezig is (populatie-dichtheid), hoe lang deze personen gemiddeld aanwezig zijn en in hoeverre personen zichzelf in veiligheid kunnen brengen bij een incident. In het Besluit kwaliteit leefomgeving wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende typen kwetsbare gebouwen en locaties:

ZEER KWETSBARE GEBOUWEN

Een gebouw is 'zeer kwetsbaar' als het een gebouw is voor mensen die zichzelf niet op tijd in veiligheid kunnen brengen. Het gaat om de volgende gebouwen:

- woonfunctie voor 24-uurszorg
- basisscholen
- scholen voor minderjarigen met een lichamelijke of geestelijke beperking
- dagverblijf van personen met een lichamelijke of geestelijke beperking
- gezondheidszorg met bedgebied (ziekenhuizen en verpleeghuizen)
- kinderopvang
- gevangenissen

KWETSBARE GEBOUWEN EN LOCATIES

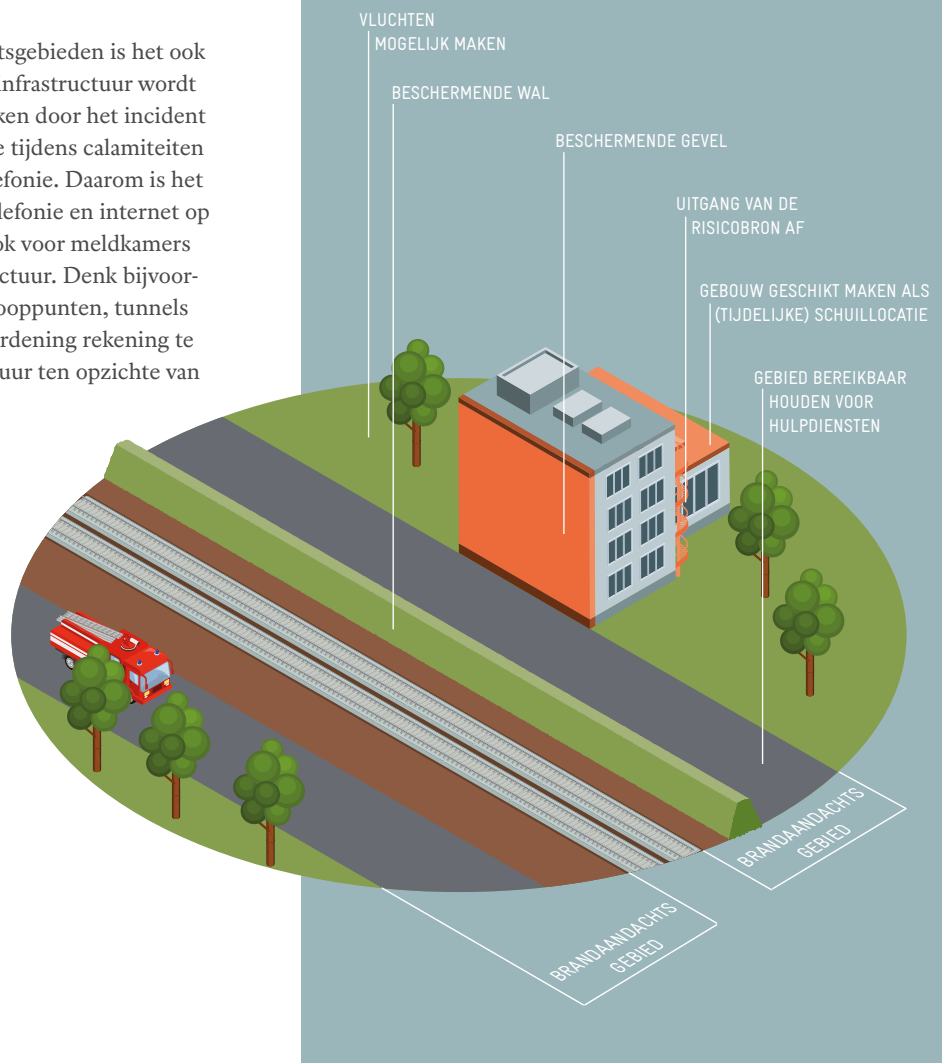
Kwetsbare gebouwen zijn alle gebouwen met een woonfunctie en bestemd voor nachtverblijf. Gebouwen en locaties zijn ook kwetsbaar als er veel personen een groot deel van de dag aanwezig zijn. Het gaat bijvoorbeeld om:

- woonfunctie
- bijeenkomstfunctie
- kantoorfunctie
- sportfunctie
- scholen voor volwassenen
- gezondheidszorg zonder bedgebied
- locatie voor evenementen in de open lucht voor ten minste 5.000 personen

Beperkt kwetsbare gebouwen en locaties. Alle overige gebouwen en locaties zijn beperkt kwetsbaar.

VITALE INFRASTRUCTUUR

Naast het beperken van mensen in aandachtsgebieden is het ook belangrijk dat in deze gebieden geen vitale infrastructuur wordt gerealiseerd. Deze kan immers getroffen raken door het incident en dan uitvallen. Veel belangrijke informatie tijdens calamiteiten wordt verspreid via internet en mobiele telefonie. Daarom is het van belang dat zendmasten voor mobiele telefonie en internet op afstand staan van de risicobron. Dit geldt ook voor meldkamers van hulpverleners en andere vitale infrastructuur. Denk bijvoorbeeld aan hoogspanningslijnen, verkeersknooppunten, tunnels etc. Het is belangrijk om in de ruimtelijke ordening rekening te houden met de locatie van vitale infrastructuur ten opzichte van aanwezige risicobronnen (of omgekeerd).



CLUSTEREN VAN RISICOVOLLE ACTIVITEITEN

Clustering beperkt indirect het ruimtebeslag van de risicovolle activiteiten en het aantal mensen dat blootgesteld wordt aan deze risicovolle activiteiten. Wel moet er aandacht zijn voor de eventuele negatieve gevolgen van het clusteren van risicovolle activiteiten. Er kan namelijk een domino-effect ontstaan wanneer een zwaar ongeval bij een bedrijf leidt tot een zwaar ongeval bij een naburig bedrijf. Ook kan het clusteren van bedrijven die risicovolle activiteiten uitvoeren ertoe leiden dat transport van gevaarlijke stoffen in dat gebied enorm toeneemt. Door risico's te clusteren kan echter ook geïnvesteerd worden in een robuuste infrastructuur, waar bedrijven van profiteren en waarin ook rekening gehouden kan worden met te treffen veiligheidsmaatregelen.

Met de komst van de Omgevingswet kan de gemeente een zogenaamd 'risicogebied' aanwijzen. In zo'n risicogebied liggen bedrijven met verhoogde externe veiligheidsrisico's bij elkaar. Meerdere chemische bedrijven bij elkaar noemen we een chemisch cluster. Risicogebieden externe veiligheid zijn bedoeld om risicovolle bedrijven die bij elkaar liggen extra ruimte te geven.

In het Handboek Omgevingsveiligheid van het RIVM staat een stappenplan voor het aanwijzen en toepassen van een risicogebied externe veiligheid. In dit stappenplan staan de volgende onderdelen:

- AANWIJZEN RISICOGEBIED
- BEPALEN BESCHERMING GEBODEN BINNEN HET RISICOGEBIED
- BEPALEN VAN AANDACHTSGEBIEDEN RONDOM EEN RISICOGEBIED



BEPERKEN AANTAL MENSEN IN RISICOGEBIED

Het effect van een risicobron kan worden verminderd door het aantal potentiële slachtoffers te verminderen. Wanneer een risicogebied dun bevolkt is, zijn er logischerwijs minder mogelijke slachtoffers en is het effect kleiner. Dit geldt voor zelfredzame personen, maar nog sterker voor verminderd zelfredzame personen. Om dit te bewerkstelligen kan specifiek gekeken worden naar het vermijden van hoogbouw en zeer kwetsbare gebouwen in een risicogebied of door alleen activiteiten toe te staan waar mensen tijdelijk aanwezig zijn.

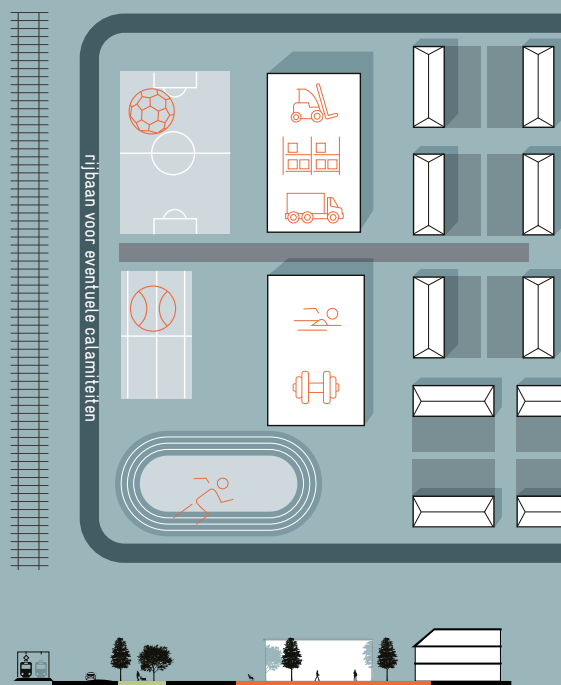
De aanwezigheidsduur is namelijk ook belangrijk voor het risico. Wanneer mensen enkel voor een korte tijd aanwezig zijn in het risicogebied, zullen er minder slachtoffers vallen in het geval van een incident. Op mesoniveau zijn bij de inrichting van het gebied dus de populatiedichtheid (hoe lager hoe veiliger), de toegestane functies (hoe minder functies voor verminderd zelfredzame personen, hoe veiliger) en de aanwezigheidsduur (hoe meer functies met een korte aanwezigheidsduur, hoe veiliger) van belang.



EEN VEILIG IDEE

PLAATS FUNCTIES VOOR LANGDURIG VERBLIJF VERDER VAN DE RISICOBRON

Functies waar minder vaak en minder lang mensen bij een risicobron aanwezig zijn, maken een plek veiliger. Bijvoorbeeld een sportterrein in plaats van woningen. Bij de sportvoorzieningen zijn de binnensporten verder verwijderd van de risicobron dan de sportvelden. Dichter bij de risicobron kunnen ook arbeidsextensieve bedrijven staan. Op grotere afstand van de risicobron staan woningen.



3.3

MAATREGELEN IN DE OMGEVING

ONTWERP VEILIGE OMGEVING

Een andere mogelijkheid om op mesoniveau de fysieke leefomgeving veilig(er) te maken is het nemen van maatregelen in de omgeving van de geplande (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties. Het gaat dan om maatregelen die de effecten van een calamiteit zoveel mogelijk beperken.



BESCHERMENDE MAATREGELEN

Er zijn verschillende beschermende maatregelen die genomen kunnen worden in de omgeving om de gevolgen van een incident te reduceren. Deze maatregelen worden genomen tussen de risicobron en de te beschermen omgeving. Dit zijn vaak fysieke maatregelen zoals een aarden wal of een verhoogd talud.

Voor elk van de drie aandachtsgebieden (brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied) zijn verschillende maatregelen mogelijk. Hieronder worden voorbeelden genoemd die genomen kunnen worden per aandachtsgebied.

BRANDAANDACHTSGEBIED

Een brand geeft hittestraling af, waardoor mensen en/of gebouwen schade oplopen. Hoe lager de hittestraling, hoe kleiner het gevolg is. De verspreiding van een brand met vloeistoffen (en daarmee de hittestraling) kan worden verkleind door de volgende maatregelen.

CREËREN/ BENUTTEN HOOGTE- VERSCHILLEN

Brandende vloeistoffen verspreiden zich naar het laagste punt in de omgeving. Door hoogteverschil aan te brengen, kan voorkomen worden dat de plasbrand zich kan verspreiden naar het te beschermen gebied. Hoogteverschillen kunnen gecreëerd worden door wallen of het op afschot leggen van oppervlak.

SCHERM/ KEERWAND AANBRENGEN

Een scherm met aaneengesloten funderingsvoet, keerwand of andere obstakels zoals een stoerprand kunnen brandende vloeistoffen stoppen voordat ze een gebied bereiken. Aandachtspunt hierbij is dat wanneer ook het scenario explosie mogelijk is, een scherm door de drukgolf kan worden weggeblazen en daardoor mogelijk schade aanricht.

BALLASTBED/ GREPPEL/(DROGE) BERMSLOOT

Langs transportroutes voor gevaarlijke stoffen kunnen (brandende) vloeistoffen worden opgevangen in een ballastbed, greppel of (droge) bermsloot om verspreiding naar de omgeving tegen te gaan.

EXPLOSIEAANDACHTSGEBIED

De omgeving kan beschermd worden tegen een explosie door de richting van een drukgolf af te buigen, bijvoorbeeld door een wal. Door een aarden wal aan te brengen tussen de activiteit met gevaarlijke stoffen en het te beschermen object/gebied wordt het object/gebied bij een eventuele explosie enerzijds afgeschermd van rondvliegende scherven/puin en anderzijds wordt de drukgolf afgebogen. Een wal nabij de risico-ontvanger (blast wall) beschermt tegen overdruk. Het gebied direct achter de wal 'de schaduw' kan gebruikt worden om te schuilen of als vluchtroute. Doordat de drukgolf over een wal heen gaat, is het drukverlagend effect verderop achter de wal beperkt.

GIFWOLKAANDACHTSGEBIED

Bij het vrijkomen van een gifwolk kunnen mensen die hieraan zijn blootgesteld een (dodelijke) vergiftiging oplopen. De afstand tot waar gifwolken bedreigend kunnen zijn voor de omgeving, kan sterk variëren. Dit heeft met verschillende parameters te maken, die bij elk incident anders kunnen zijn. Voorbeelden hiervan zijn de weersomstandigheden, dichtheid van de vrijgekomen stof en de hoeveelheid. Om het effect van een gifwolk te verkleinen is het nodig om de verspreiding te vertragen of te voorkomen. Dit kan gedaan worden met obstakels (muren, bebouwing, bomen, etc.) die de verspreiding vertragen, turbulentie te creëren zodat de gifwolk mengt met omringende lucht (verdunnen) of de gifwolk neer te slaan (waterscherm).

↑ BRON: omgevingsveiligheid.rivm.nl/maatregelen



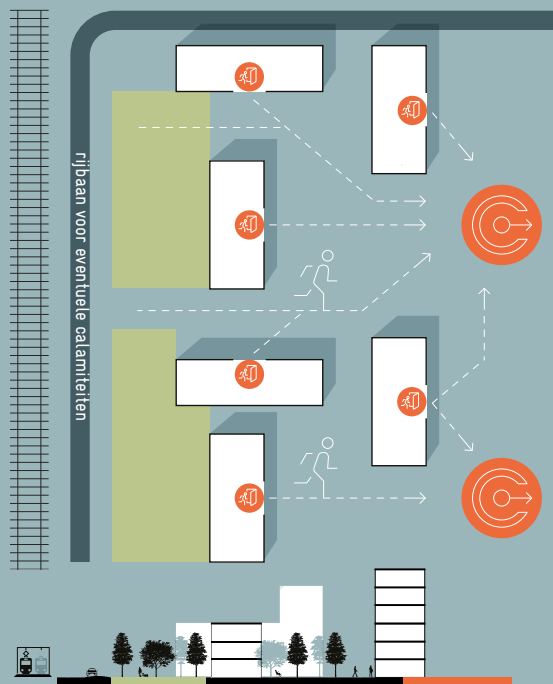
DUIDELIJKE VLUCHTROUTES

De zelfredzaamheid van mensen is erbij gebaat dat er vluchtroutes zijn die van de bron af zijn gericht. In het stedenbouwkundig ontwerp kun je daarmee rekening houden door wegen en (fiets) paden aan te wijzen die als vluchtroute kunnen dienen. Zorg er wel voor dat dit niet de wegen zijn die de hulpdiensten nodig hebben om het gebied te bereiken. Ook is het belangrijk om gebruik te maken van herkenningspunten, zodat men zich beter kan oriënteren in de omgeving.



EEN DUIDELIJKE VLUCHTROUTE VAN DE RISICOBRON AF

De vluchtroute moet duidelijk zichtbaar zijn en zich van de risicobron af richten. Het is aan de ontwerper om hier zorg voor te dragen. De route dient breed genoeg te zijn om met groepen mensen te vluchten en vrij te zijn van obstakels. De gebouwen dienen een dusdanige positie en compositie te hebben dat er “doorkijk” ontstaat naar de veilige plek. Bepaalde mate van openheid tussen de gebouwen is daarbij cruciaal. Ook elk gebouw dient te beschikken over een duidelijke vluchtroute.





INZET HULPDIENTEN

De hulpverlening is erbij gebaat dat het gebied toegankelijk is en de risicobron bereikbaar. Op advies van de veiligheidsregio's dient de hulpverlening minstens op twee manieren bij het gebied te kunnen komen. De stedenbouwkundige structuur van een gebied nabij een risicobron dient ook zo ruim te zijn dat elke straat vanaf meer kanten bereikbaar blijft. Verschillende voertuigen van hulpdiensten moeten elkaar eenvoudig kunnen passeren. Daarom zijn straten en openbare ruimtes voor een deel breed en vrij van obstakels. Ook een snelle aansluiting op de hoofdverkeersstructuur is van belang. Om dit mogelijk te maken kunnen in het ruimtelijk plan bijvoorbeeld wegen aangewezen worden die geschikt zijn voor hulpverleningsvoertuigen. Natuurlijk is de toegankelijkheid en bereikbaarheid niet het enige wat belangrijk is. Zonder de aanwezigheid van voldoende bluswater en geschikte opstelplaatsen kan de brandweer weinig uitrichten. Vooral de locatie van waterpartijen in een stedenbouwkundig ontwerp, bij voorkeur tussen de risicobron en de geprojecteerde objecten, biedt mogelijkheden om bluswater optimaal in te passen. Deze waterpartijen moeten onderdeel zijn van een doorlopend watersysteem zodat het water steeds wordt aangevuld. De diepte dient minimaal 80 cm te zijn. Als tijdens een grote calamiteit de bron niet benaderbaar is vanwege veiligheid, hitte of gifwolken, dienen er ook blusvoorzieningen te zijn in het gebied daar omheen. Denk daarbij aan sloten of plassen.

Ten slotte kun je op micro niveau nog maatregelen aan het gebouw nemen. Deze maatregelen worden gezien als 'laatste redmiddel' omdat het vaak kosten-inefficiënt is omdat er maatregelen/bouwvoorschriften aan alle gebouwen in de omgeving van een risicobron moeten worden gesteld. Ook is de effectiviteit vaak nog lastig te bepalen. Wanneer er geen betere oplossing is kan er gekeken worden naar de volgende maatregelen.



BESCHERMENDE MAATREGELEN GEBOUWEN

Wanneer er toch de wens is om (zeer) kwetsbare gebouwen en locaties in een aandachtsgebied te realiseren is het verstandig om extra maatregelen te nemen om deze gebouwen en locaties te beschermen. Hiervoor kan de gemeente in haar omgevingsplan binnen het brandaandachtsgebied en/of binnen het explosieaandachtsgebied een voorschriftgebied aanwijzen. In dat geval gelden voor nieuwe bebouwing extra bouwkundige eisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving. Deze hebben betrekking op de brandwerendheid van het gebouw en op de aanwezigheid van scherfwerend glas.

Er kunnen ook maatregelen getroffen worden die gelijkwaardig zijn aan de in het Besluit bouwwerken leefomgeving genoemde maatregelen, bijvoorbeeld het realiseren van een 'blinde gevel'. Dit beperkt de effecten van een calamiteit en geeft mensen meer tijd om het gebouw te verlaten of in een veilig deel van het gebouw te schuilen. De open gevel met de entree en de vluchtroute bevindt zich dan aan de andere zijde, van de risicobron afgekeerd. Het is ook goed om gebouwen te voorzien van afsluitbare ventilatie, in het geval een gifwolk zich vormt over het gebied.

GEBOUWEN HEBBEN EEN DIKKE GEVEL AAN DE ZIJDE VAN DE RISICOBRON

Om grote gevolgen tijdens calamiteiten te voorkomen, hebben gebouwen dikke muren aan de zijde van het spoor. Onbrandbare isolatie en dikkere muren kunnen kleine explosies aan en remmen de brand. Hierdoor kunnen mensen in de gebouwen langer binnen blijven of zij krijgen meer tijd om het gebouw te verlaten.





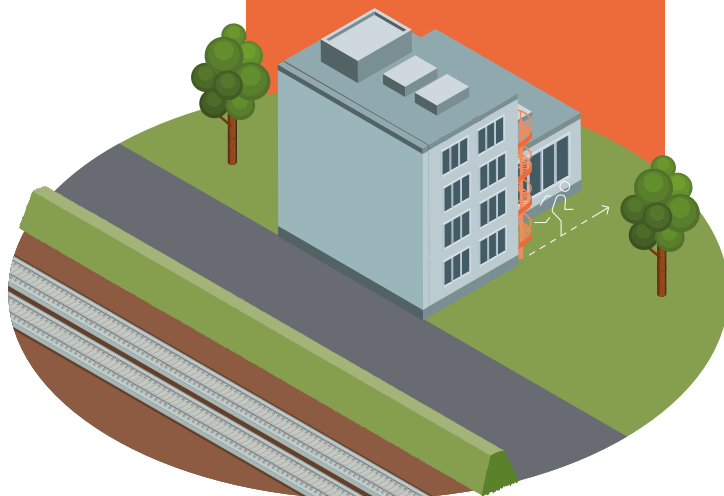
VLUCHT- MOGELIJKHEDEN

Ontwerp de binnenkant van gebouwen zo dat vluchten goed mogelijk is. Daarvoor moet in ieder geval voldaan worden aan de regels over vluchtveiligheid in de bouwregelgeving. Uit onderzoek blijkt dat er daarnaast nog veel verbetering mogelijk is op het gebied van vluchtveiligheid. Zo kunnen mensen sneller het gebouw verlaten als de lay out van het gebouw overzichtelijk is. Bij voorkeur is de ingang ook de uitgang, zodat mensen in geval van nood via de hun bekende route naar buiten kunnen gaan.

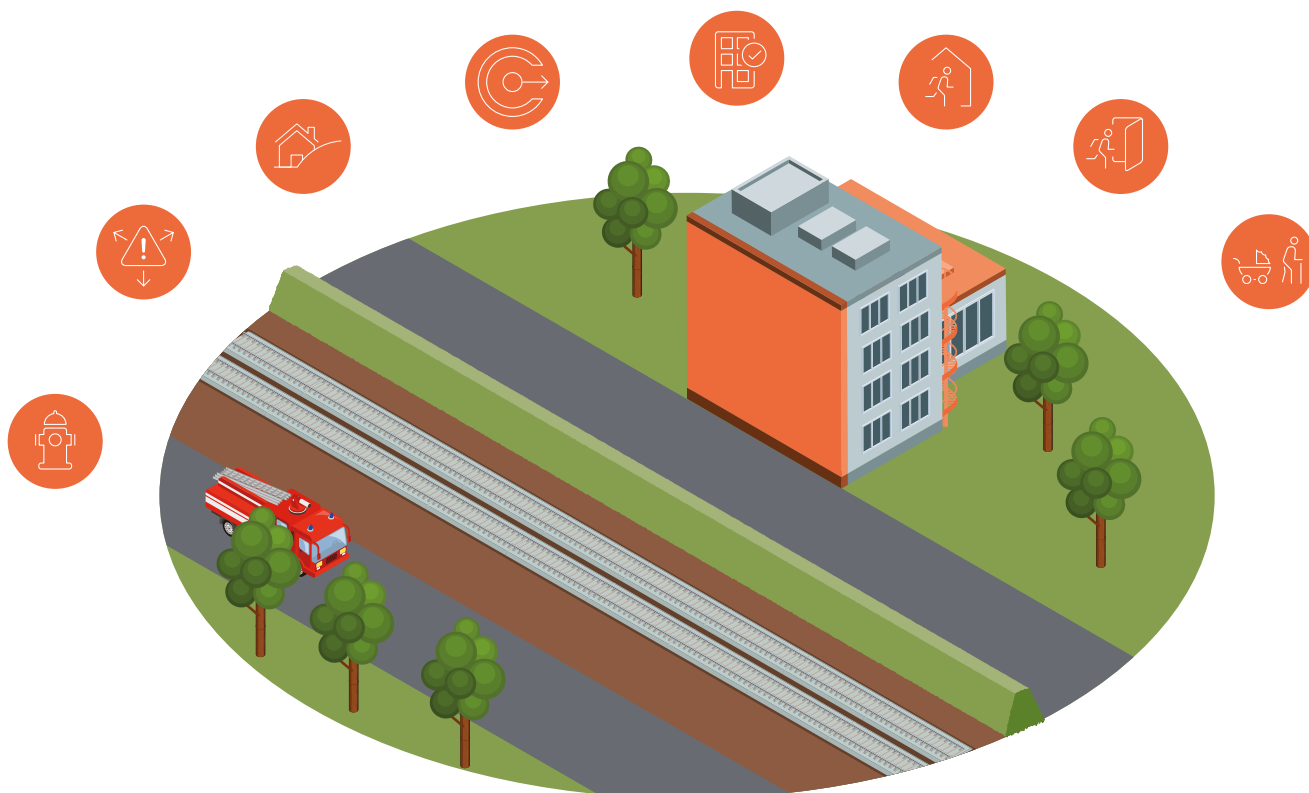
Zie ook [Analyse model vluchtveiligheid](#)

VLUCHTROUTES ALTIJD VAN DE RISICOBRON AF

Vluchttrappen of andere vluchtroutes zijn altijd aan de zijde waar de minste effecten van de calamiteit zijn. Dit betekent meestal de zijde die het verst van de bron is gelegen. Op deze wijze kunnen mensen die vluchten ook snel op een veiliger plek zijn.



EEN VEILIG IDEE



WATER ALS ORDENEND PRINCIPE

IN GESPREK MET DIJKGRAAF STEFAN KUKS

Het gaat ons ruim 70 miljard euro aan schade opleveren als we ons nu niet beter voorbereiden op extremer weer door klimaatverandering, zo berekende kennisinstituut Deltares. Watergraaf Stefan Kuks vindt dit een opgave voor zowel overheden als particulieren, pleit voor een dialoog over welke risico's we nog aanvaardbaar vinden en ziet water als een ordenend principe waar we niet aan mogen tornen.



Als het gaat om een veilige fysieke leefomgeving, dan houdt Kuks zich als watergraaf vooral bezig met enerzijds de vraag hoe we ervoor kunnen zorgen dat we de samenleving beschermen tegen extreme regenval en anderzijds hoe we in droge periodes voldoende water beschikbaar houden. “In Nederland is ons uitgangspunt dat onze inwoners zich niet hoeven te verzekeren tegen overstromingen”, zegt Kuks. “Daarom werken we als waterschappen maximaal aan preventie, dus de bescherming tegen overstromingen.” Dat de dijken doorbreken is een kleine kans, met grote gevolgen en veel slachtoffers. Maar hoe zit het met de veiligheidsrisico's waarbij de gevolgen minder groot zijn maar wel aanzienlijke materiële schade ontstaat? Kuks: “Ik denk dan aan extreem weer. Door klimaatverandering kan er 30% meer regen vallen, vaak in korte tijd, waardoor we het niet snel genoeg kunnen afvoeren en de zaak onderloopt. Daarnaast denk ik ook aan de gevolgen van extreme hitte en de droogte die dat met zich meebrengt. Daardoor kan het asfalt smelten, bruggen uitzetten en huizen verzakken. Droogte geeft misschien nog wel meer schade dan regenval. In welke mate wil je die schade voorkomen en wat vinden we acceptabel? Mensen willen ook voldoende water hebben om hun tuin te sproeien en zwembadjes te vullen. Daar moeten we een dialoog over voeren om scherp te krijgen hoever de zorgplicht van de overheid reikt en waar die ophoudt. Klimaatadaptatie is niet alleen een opgave van de waterschappen, maar van alle overheden en zeker ook van particulieren. De ruimte om ons heen is voor 30% publiek en 70% particulier bezit.”

RISICODIALOOG

Naast watergraaf in Oost Nederland is Kuks voorzitter van één van de drie pijlers van het Nationaal Deltaprogramma, namelijk het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie dat zich richt op de gevolgen van extreem weer. De nadere twee pijlers gaan over waterveiligheid (voorkomen dat we overstromen) en zoetwaterbeschikbaarheid (voorkomen dat we droogvallen). “Als we nu niet iets extra's doen aan die gevolgen, dan loopt de schade de komende 30 jaar op tot meer dan 70 miljard euro. Je kunt die schade nooit helemaal voorkomen. We kiezen er in Nederland voor om hierover een gezamenlijke afweging te maken in de samenleving. Dat noemen we een risicodialoog. Daarvoor moeten we eerst weten waar de grootste kwetsbaarheden zitten. Vervolgens ga je hierover in gesprek met de samenleving, met mensen die geraakt kunnen worden, en bepaal je samen of de risico's acceptabel zijn. Daarna gaan we uitrekenen wat het kost om deze risico's te reduceren en stellen we onszelf de vraag of we dit er daadwerkelijk voor over hebben. Het is bijna een soort kosten-baten-afweging. Ik vind dit een gezonde manier van met risico's omgaan. In Nederland willen we nog weleens de houding hebben dat we alle risico's willen uitsluiten, maar dat is niet haalbaar.”

OVER STEFAN KUKS

Kuks is sinds 2014 watergraaf van het waterschap Vechtstromen in Oost Nederland. Daarnaast is hij sinds 2016 voorzitter van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie. Kuks studeerde bestuurskunde en promoveerde in 2004 op internationaal vergelijkend onderzoek naar de organisatie en institutionele verandering van waterbeheer in Europa en de VS. Sinds 2009 is hij aan de Universiteit Twente verbonden als deeltijd hoogleraar waterbeleid. Van 2007 tot 2013 was Kuks watergraaf van het waterschap Regge en Dinkel, dat per 1 januari 2014 samen met het waterschap Velt en Vecht opging in het nieuwe waterschap Vechtstromen.

WATER ACCOMMODEREN

Inmiddels zijn de waterschappen in Nederland, in samenwerking met andere overheden en partijen, al 20 jaar bezig om meer water aan te kunnen vanuit het principe dat we niet alleen water moeten keren maar ook accommoderen. Het project Ruimte voor de Rivier is hier een goed en succesvol voorbeeld van en de waterschappen werken op deze manier nu ook verder in het Nationaal Deltaprogramma. Kuks: “Dat heeft een zelfde soort aanpak. We proberen te voorspellen in welke mate de zeespiegel gaat stijgen, of het meer gaat regenen en of er meer droge zomers komen. En vanuit die scenario's ga je aan het werk, op een adaptieve manier. Elke 10, 15 jaar kijken we samen met het KNMI of onze scenario's bijgesteld moeten worden en dat leggen we naast de plannen die we hebben. Dat is een iteratieve manier van werken. Cruciaal daarin is geld en draagvlak. Het moet haalbaar en betaalbaar zijn. Je bent bezig met soms forse ingrepen in de fysieke leefomgeving en daarvoor is draagvlak nodig. Daarom is het zo belangrijk dat het rijk, de provincies, gemeenten en waterschappen samenwerken als één overheid binnen het Nationaal Deltaprogramma onder regie van Deltacommissaris Peter Glas. Door ver vooruit te kijken met scenario's, en dat te vertalen naar maatregelen die dan op de korte termijn nodig zijn, zorgen we ervoor dat de kwetsbare Nederlandse delta bewoonbaar blijft.”

“Veiligheid is een relatief begrip en wordt in overleg met belanghebbenden bepaald.”

STEFAN KUKS

“We bewegen naar een ander tijdperk waarin de oude manier van leven niet meer kan.”

STEFAN KUKS

VEILIGHEID IS EEN RELATIEF BEGRIJP

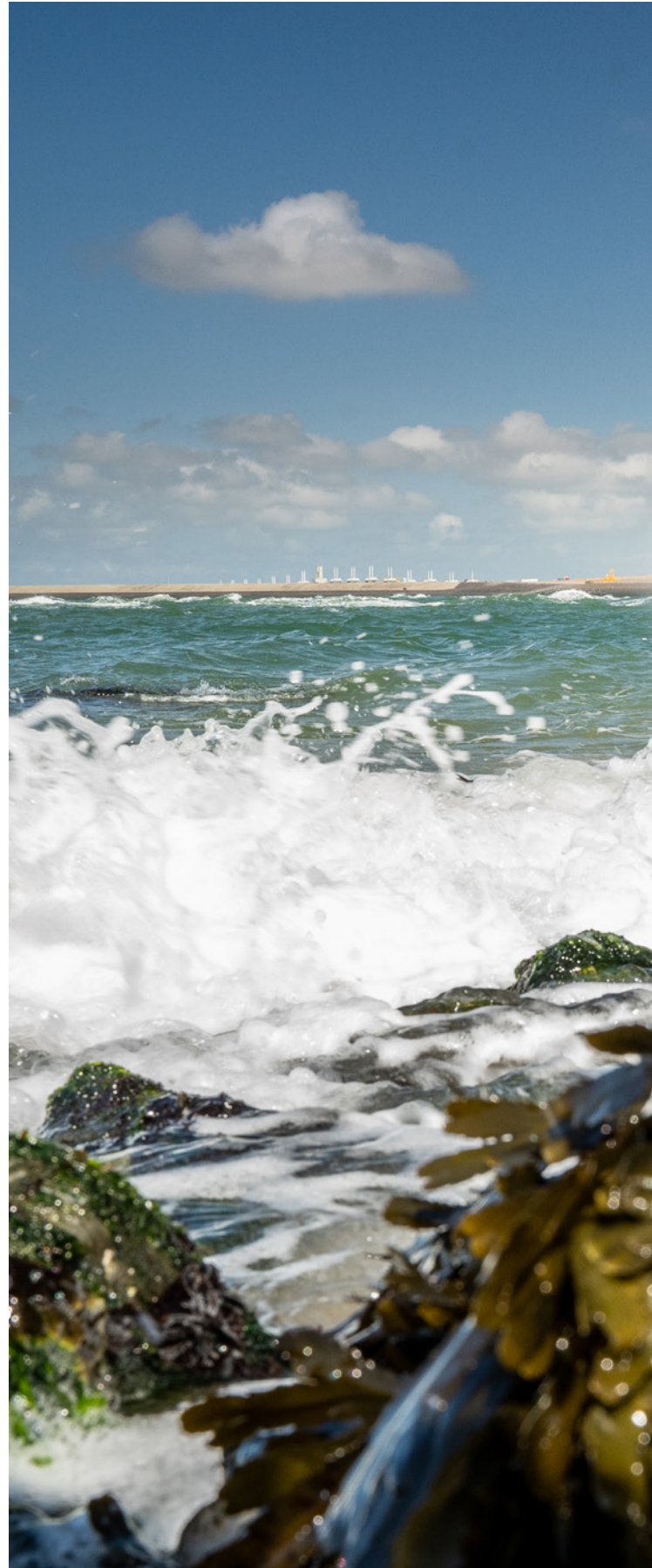
Omdat het bereiken van een veilige fysieke leefomgeving alles te maken heeft met het bereiken van draagvlak voor de nodige maatregelen, vindt Kuks het lastig om te zeggen wanneer iets nou echt veilig is. “Dat is onmogelijk om exact te bepalen. Veiligheid is een relatief begrip en wordt in overleg met belanghebbenden bepaald. Je kunt allerlei doelen formuleren, maar die worden in de uitvoering voortdurend bijgesteld, omdat in de uitvoering nog iedereen gaat meepraten. Dat stuk maatwerk is vaak een onderbelicht aspect in het openbaar bestuur. Vaak denken mensen dat als het beleid is vastgesteld en er geld beschikbaar is, dat het dan ook gewoon gaat gebeuren. Maar niets is minder waar en vaak wordt een maatregel heel anders uitgevoerd dan bedacht. Dat heeft te maken met geld en draagvlak, maar ook met de afweging om terughoudend gebruik te maken van doorzettingsmacht en dat alleen te doen als het echt niet anders kan.”

Als voorbeeld noemt Kuks het plan om de Markermeerdijk op te hogen. “Vanuit de normen voor waterveiligheid die het Deltaprogramma hanteert is er een noodzaak om de dijk te versterken en te verhogen. Maar dat stuit op weerstand bij de bewoners in het gebied achter de dijk die het open uitzicht over de dijk juist waarderen en willen behouden. In zo'n situatie worden veiligheidsnormen een onderwerp van onderhandeling en compromis vorming. De acceptatie van veiligheidsnormen hangt dus af van of de gevolgen ervan op draagvlak kunnen rekenen. We zijn soms bereid om bepaalde veiligheidsrisico's bewust of onbewust te accepteren. Het is wel belangrijk om de afweging van risico's expliciet te maken. Zodat je achteraf kunt zeggen dat het een keuze is geweest die bewust is geaccepteerd. Met het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie streven we ernaar om via risicodialogen expliciet te maken voor welke gevolgen van extreem weer de overheid een zorgplicht heeft en aansprakelijk is. De overige risico's vallen daarmee buiten die aansprakelijkheid. Hiervoor blijft men particulier verantwoordelijk, is geen beroep op de overheid mogelijk als er schade onstaat, en kan men ervoor kiezen zich te verzekeren. Bij het Deltaprogramma Veiligheid, dat gericht is op het voorkomen van overstroming, maken we die afweging anders. Daar willen we juist dat bewoners zich niet hoeven te verzekeren en kiezen we voor maximale preventie om te voorkomen dat mensen slachtoffer worden van een overstroming. Dat principe leidt er dan ook toe dat de marges voor onderhandeling over dijkversterking beperkt zijn.”

OMGEVINGSBELEID TE GEFRAGMENTEERD

De vraag die zich opdringt, is hoe het de waterschappen lukt om bijvoorbeeld bij een nieuwe woonwijk de waterambities terug te laten komen. Kuks geeft aan dat de waterschappen al heel lang proberen aan de voorkant van het ruimtelijk ordeningsproces aan tafel te komen. “En dat lukt ook steeds beter, onder meer door met gemeenten bij bestemmingsplanwijzigingen een watertoets-proces te doorlopen. In zo’n proces kijken we hoe een wijk wordt ingericht en hoe de kwetsbaarheid voor wateroverlast kan verminderen, bijvoorbeeld door huizen soms wat hoger te leggen, bestrating waterdoorlatend te maken en door voldoende ruimte voor regenwaterberging en openbaar groen in de wijk op te nemen. Dat doen we niet alleen met gemeenten, maar ook steeds meer met woningcorporaties. Zij werken aan verduurzaming van hun woningvoorraad, en nemen daar de energietransitie goed in mee, maar hebben klimaatadaptatie veelal nog niet op het netvlies staan. Het is vaak een eyeopener als we uitleggen dat klimaataanpassingen aan huizen in de toekomst schadebeperkend kunnen werken.”

Kuks ziet dit soort processen steeds beter gaan, maar ziet tegelijk op regionaal niveau wel de noodzaak om nog meer integraal te werken als het gaat om het omgevingsbeleid. “We hebben veel sectorale tafels die allemaal met een deel van de ruimtelijke ordening in de regio bezig zijn. Er zijn tafels voor verstedelijking, woningbouw en bereikbaarheid. Er zijn tafels voor vitaal platteland, landbouw, natuur en stikstofproblematiek. Er zijn tafels voor de energietransitie. En er zijn tafels voor wateropgaven en klimaatproblematiek. Al deze tafels zijn bezig met ruimteclaims en hebben uiteindelijk dezelfde schaarse ruimte nodig. Het zou helpen als de betrokken overheden en andere stakeholders in een regio een gezamenlijke ruimtelijke agenda proberen te maken waarmee alle ruimtelijke vraagstukken die spelen samenhangend in beeld worden gebracht. We bewegen naar een ander tijdperk waarin de oude manier van leven niet meer helemaal kan. De corona pandemie drukt ons met de neus op de feiten en laat zien hoe een crisis onze manier van leven kan veranderen. Ook de stikstofcrisis laat zien dat een aantal activiteiten echt anders moet. De droogtecrisis van de laatste jaren laat zien dat er watertekorten kunnen zijn en dat we de hoge zandgronden meer als spons moeten inrichten om water vast te houden. De zeespiegelstijging, de bodemdaling, het verlies aan biodiversiteit, het zijn allemaal vraagstukken die een herbezinning op de ruimtelijke inrichting vragen. Het vraagt wel bestuurlijk lef om hiervoor te gaan staan en niet teveel naar het hier en nu te kijken. Als waterschappen kijken we van nature verder in de toekomst en hebben we een belangrijke waarschuwendende rol.”





“Maak de
afweging van
risico's expliciet
zodat achteraf
duidelijk is dat
het een keuze
was.”

STEFAN KUKS





“We moeten
toe naar een
gezamenlijke
ruimtelijke
agenda waarin
vraagstukken
samenhangend
in beeld worden
gebracht.”

STEFAN KUKS

Auteurs

Oostkracht10

Dirk Jan de Boer

Nancy Oberijé

Nandi van Voorst

Tom Reijers

Wessel Nienhuis

Vormgeving

Bestwerk

Met dank aan:

Ad de Bont – Urhahn

Rob van der Velden – Atelier Dutch

Jacqueline Buitendijk – Veiligheidsregio Utrecht

Jacques Vermaas – Provincie Zuid-Holland

Annemarie van Daalen – Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond

Nils Rosmuller – Instituut Fysieke Veiligheid

Ingeborg Absil – Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Inge de Vries – Vereniging van Nederlandse Gemeenten

Maarten Hoorn – Platform 31

Johan Kroes – Tekstbureau Kroes

Inspiratieboek
voor een gezonde en
veilige leefomgeving.

ONTWERPVEILIGEOMGEVING.NL



ONTWERP
VEILIGE
OMGEVING