

Handreiking Veilige Klimaatadaptatie Deel II

‘Inhoud en kennis gebundeld’





Inhoud

Voorwoord	4	4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid	39
Leeswijzer	5	Inleiding	39
Doel en Totstandkoming Handreiking	6	De adviesrol bij industriële en omgevingsveiligheid	39
Van regionale naar landelijke handreiking	6	i.r.t. klimaatadaptatie	39
1. Inhoudelijke Inleiding	8	Invloeden van klimaatverandering op industrie en omgevingsveiligheid	40
Aanleiding	8	Typische klimaatadaptatiemaatregelen in industriële omgevingen	43
De context van ons werk verandert	11	Scenario's	44
Wet- & regelgeving en borgingsinstrumenten	13	Voor verdere verdieping & aanvullende hulpmiddelen	45
2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving	17	5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen	46
Inleiding	17	Inleiding	46
Invloeden van klimaatverandering op de leefomgeving	17	Invloeden van klimaatverandering op evenementen	46
Typische klimaatadaptatiemaatregelen bij gebouwen	20	Typische klimaatadaptatiemaatregelen bij evenementen	48
Scenario's	22	Scenario's	49
Aandachtspunten voor de advisering	25	Aandachtspunten voor de advisering	50
3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen	28	6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie	52
Inleiding	28	Inleiding	52
Invloeden van klimaatverandering op bouwwerken	28	Typische klimaatadaptatiemaatregelen en gezondheid	52
Typische klimaatadaptatiemaatregelen bij gebouwen	31	Verantwoordelijke of belanghebbende in advisering over gezonde klimaatadaptatie	54
Scenario's	34	Voor verdere verdieping & aanvullende hulpmiddelen	55
Aandachtspunten voor de advisering	36		
Voor verdere verdieping & aanvullende hulpmiddelen	38		

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting	56
Inleiding	56
Voor verdere verdieping & aanvullende hulpmiddelen	59
Nawoord	60
Bijlage 1 - Bronnenlijst	61
Bijlage 2 - Begrippenlijst	66
Colofon	68

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Voorwoord

Het veranderende klimaat stelt ons als maatschappij voor grote uitdagingen. Hevige neerslag, langdurige droogte, extreme hitte en de dreiging van overstromingen beïnvloeden steeds vaker de veiligheid en gezondheid van onze leefomgeving. Als directeur van een veiligheidsregio en portefeuillehouder water- en klimaatveiligheid binnen de RCDV zie ik dagelijks hoe dit ons werk raakt: van de inzet van hulpdiensten tot de weerbaarheid van onze infrastructuur en samenleving.

We hebben nu al te maken met extreem weer. Daarom is het belangrijk dat we onze leefomgeving klimaatadaptief maken én het bewustzijn vergroten over wat mensen zelf kunnen doen in noodsituaties. Dat maakt onze samenleving sterker en helpt ons als hulpdiensten om beter te kunnen helpen.

Klimaatadaptatie vraagt om nieuwe manieren van denken, bouwen en doen. En dus ook om nieuwe inzichten op het gebied van veiligheid. Denk aan brandveiligheid bij het gebruik van natuurlijke materialen, de beschikbaarheid van bluswater bij toenemende droogte, of bereikbaarheid in autoluwe wijken. Het is cruciaal dat wij deze vraagstukken vanaf het begin meenemen in ontwerp en beleid.

Als veiligheidsregio's dragen wij actief bij aan deze opgave. Niet door adaptatie te belemmeren, maar juist door vanuit onze expertise te adviseren: "Ja, het kan wel, mits...". Alleen door vroegtijdige samenwerking met gemeenten, waterschappen, provincies en andere partners maken we onze leefomgeving écht toekomstbestendig en veilig.

Ik ben dan ook trots op deze handreiking. Ze biedt onze collega's concrete handvatten om deskundig te adviseren over risico's én oplossingen. Daarmee is ze een belangrijke stap in de verdere professionalisering van klimaatveiligheid binnen de veiligheidsregio's.

Tot slot wil ik benoemen dat ik ook enorm blij ben met de manier waarop de handreiking tot stand is gekomen. Wij zeggen vaak dat we als 25 veiligheidsregio's onze krachten moeten bundelen, zodat we niet allemaal het wiel opnieuw hoeven uit te vinden. Daarom testen we binnen ons netwerk en het programma Klimaatveiligheid de zogenaamde 'projectwerkplaatsen'. In deze werkvorm kunnen collega's uit verschillende veiligheidsregio's aansluiten om samen een product te ontwikkelen of een landelijke versie te maken van een instrument dat eerder in één regio is ontwikkeld. Deze handreiking is een van de projectwerkplaatsen. Dank aan alle collega's uit het land die hieraan hebben bijgedragen.

Ik nodig jullie van harte uit deze handreiking te gebruiken bij het uitwerken van jullie adviezen, de hier gebundelde kennis te combineren met jullie lokale kennis en kunde, en vooral: proactief het gesprek aan te gaan. Alleen samen maken we onze regio's veiliger, gezonder en toekomstbestendiger.



Saskia van den Broek
Directeur Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland
Portefeuillehouder Water- en Klimaatveiligheid
RCDV

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Leeswijzer

Welkom in de Handreiking Veilige Klimaatadaptatie – deel II. In dit document kan op verschillende manieren worden genavigeerd. De volgende tips helpen om de juiste informatie te vinden.

- > De inleiding neemt je als lezer mee in de context van het onderwerp en de aanleiding voor de totstandkoming van de handreiking. Je vindt hier de introductie van het onderwerp en verdieping op de vragen: Wat betekenen de ontwikkelingen van klimaatverandering en klimaatadaptatie voor het werk van de veiligheidsregio's? En waarom willen wij in dit vakgebied risicogericht adviseren met een basishouding van “Ja, het kan wel mits...”? Brandveiligheid, gezondheid en klimaatveiligheid lijken soms tegenstrijdig, maar met een passende benadering is op alle thema's winst te boeken.
- > Voor de advisering kun je rechtstreeks naar de hoofdstukken gaan die voor jouw vakgebied relevant zijn. De hoofdstukken staan los van elkaar of verwijzen waar nodig naar elkaar.

- > Elk hoofdstuk heeft dezelfde structuur en richt zich op advisering in twee stappen. Elk hoofdstuk begint met de invloed van klimaatverandering op het vakgebied en een overzicht van typische klimaatadaptatiemaatregelen die gemeenten, provincies, bedrijven, bewoners of waterschappen kunnen kiezen om zich aan te passen aan de klimaatdreigingen. Vervolgens worden een aantal scenario's omschreven die de risico's schetsen, gevolgd door een tabel met aandachtspunten en maatregelen voor de advisering. De indeling is dan als volgt:
 - > Inleiding hoofdstuk
 - > Tabel: invloeden van klimaatverandering binnen vakgebied
 - > Typische maatregelen tegen de klimaatrisico's
 - > Scenario's over de risico's en maatregelen
 - > Tabel: aandachtspunten (bouwkundig, technisch en organisatorisch) voor advisering op risico's en veilige plus gezonde toepassing van maatregelen.
- > De aandachtspunten en maatregelen voor de advisering zijn verdeeld in bouwkundige of technische en organisatorische punten. Deze punten variëren in abstractieniveau. Bij sommige aspecten bestaat er al voldoende kennis om concrete maatregelen te kunnen adviseren. Andere aspecten zijn aandachtspunten die de adviseurs kunnen meegeven ter overweging.

Tip: In bijlage 1 is een begrippenlijst te vinden.

Nog een tip: Kom je er met deze handreiking en handreiking deel I niet uit? Zoek dan de collega's op uit het Netwerk Klimaatveiligheid of van het Programma Klimaatveiligheid.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Doel en Totstandkoming Handreiking

Van regionale naar landelijke handreiking

Het doel van deze handreiking is om de adviseurs binnen de veiligheidsregio's handvatten te bieden voor risicogerichte advisering op het gebied van klimaatveiligheid en klimaatadaptatie.

Deze handreiking is een momentopname van de huidige kennis.

Regelmatige herziening zal nodig zijn om op dit onderwerp deskundig te kunnen blijven adviseren. Het klimaat en vooral de kennisontwikkeling over klimaat, klimaatadaptatie, gezondheid en (brand)veiligheid zijn constant in ontwikkeling. Daarnaast is de invloed van klimaatverandering en klimaatadaptatieve maatregelen locatie- en risicoafhankelijk. Daarmee blijft omgaan met de mogelijke gevolgen hiervan altijd maatwerk.

Deze handreiking is in twee fases tot stand gekomen.

Fase 1: De oorspronkelijke versie van de handreiking is opgesteld door Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland voor intern gebruik bij de advisering. Hiervoor zijn diverse gesprekken met deskundigen binnen en buiten de organisatie gevoerd. Verder is deskresearch uitgevoerd en hebben meerdere werksessies plaatsgevonden, waarbij de expertise uit verschillende vakdisciplines is benut – van risicobeheersing, team brandonderzoek en operationele voorbereiding tot crisisbeheersing, Officieren van Dienst en operationele collega's. Ook collega's uit het landelijke Netwerk Klimaatveiligheid zijn geïnterviewd.

Collega's uit andere veiligheidsregio gaven aan dat de handreiking ook voor hen nuttig is. Daarom is besloten om een landelijke versie op te stellen, waarin ook de context van andere veiligheidsregio's is opgenomen.

Fase 2: Het opstellen van een nieuwe versie, die breed in het hele land kan worden gebruikt, is opgenomen in het [Programma Klimaatveiligheid](#) (samenwerking tussen NIPV, veiligheidsregio's, ministerie van JenV en het KNMI) als projectwerkplaats. De projecten binnen het programma focussen op drie pijlers:

1. Onderzoek en kennisontwikkeling
2. Professionalisering
3. Samenwerking en netwerkvorming

Binnen pijler 2 is al een eerste handreiking ontwikkeld – '**Handreiking Veilige Klimaatadaptatie - Deel I**', die de focus legt op de aanpak en het borgen van klimaatadaptatie in het werk van de veiligheidsregio's.

De hier voorliggende '**Handreiking Veilige Klimaatadaptatie - Deel II**' bundelt de inhoud die nodig is voor de advisering rondom klimaatadaptatie. Met beide handreikingen willen wij de advisering vanuit de veiligheidsregio's over klimaatveiligheid richting gemeenten en andere partners versterken¹.

¹ Een van de bevindingen uit het onderzoek 'Klimaatrisico's: werk voor de veiligheidsregio's?' (Bakker et al., 2023) was dat er op dit terrein sprake was van een kennishiaat. Deze handreiking is een volgende stap om het hiaat te verkleinen.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptatieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptatieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptatieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptatieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptatief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Het team dat gewerkt heeft aan handreiking deel II bestond uit acht collega's uit verschillende veiligheidsregio's en het NIPV. Per hoofdstuk zijn expertsessies georganiseerd om kennis en ervaringen op te halen van een grotere groep experts uit het land. De input uit deze sessies, tezamen met de laatste onderzoeksrapporten en beleidsontwikkelingen zijn door het team opgenomen in deze geüpdatete versie.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



1. Inhoudelijke Inleiding

Het klimaat verandert en daarmee ook de context waarin de hulpdiensten opereren. De frequentie en extremen van droogte, hitte en hevige buien nemen toe, net als de kans op overstromingen (KNMI,2023)². Talloze voorbeelden van incidenten en dreigingen maken duidelijk dat wij onze strategieën voor de incidentbestrijding en crisisbeheersing tegen het licht van deze context moeten houden en dat risicobeheersing en gevolgbeperking essentieel zijn. Om deze verandering aan te kunnen, wordt wereldwijd – en dus ook in Nederland – ingezet op klimaatadaptatie: het aanpassen van de fysieke leefomgeving en ons gedrag om weerbaar te zijn tegen de klimaatdreigingen van nu en de toekomst. Dit is een opgave voor de lange termijn, die vandaag al om keuzes vraagt. De huidige ruimtelijke ontwikkelingen en bouwprojecten hebben een levensduur van vele tientallen jaren. Daarom moet er nu al worden gehandeld om toekomstige veranderingen, die soms pas over jaren kritiek worden, aan te kunnen.

Aanleiding

Een klimaatadaptieve fysieke leefomgeving betekent vanuit een (brand)veiligheids- en gezondheidsperspectief ook dat nieuwe risico's geïntroduceerd kunnen worden. Klimaatadaptief bouwen en inrichten zijn inmiddels onderdeel van de ontwikkelingen in veel steden en regio's. Hierdoor veranderen de gebouwde omgeving en de samenleving als geheel, met alle positieve en negatieve gevolgen van dien, zoals nieuwe brandveiligheidsaspecten of optredende allergieën. **Door deze vroegtijdig te identificeren en maatregelen te nemen, kan Nederland toekomstbestendig worden in relatie tot zowel klimaat als (brand) veiligheid als gezondheid.**

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen

² Deze handreiking hanteert de risico's die door het KNMI in de 'KNMI'23 klimaatscenario's voor Nederland' worden aangehouden. Tevens worden stormen meegenomen, omdat deze een bekend en vaak voorkomend risico zijn waar de veiligheidsregio's mee moeten omgaan in de hulpverlening. Sommige klimaatontwikkelingen, zoals afkoeling door verandering in de Atlantische Golfstroom, zijn vanwege hun hoge onzekerheidsmarge nog buiten beschouwing gelaten. Blijf wel op de hoogte van veranderende scenario's en kantelpunten.



Figuur 1 – ©Dennis Nengerman

Het is een complexe interactie, waarbij gezondheid, brand- en klimaatveiligheid soms tegenstrijdige belangen lijken te hebben:

“... meerdere klimaatextremen creëren samen nieuwe risico's. Deze risico's gaan als dominostenen door verschillende sectoren en regio's heen en de pogingen om de risico's op te vangen veroorzaken soms zelf nieuwe risico's (Van Aalst, 2022).”

Mogelijke nieuwe of aangescherpte risico's als gevolg van klimaatadaptieve inrichting die eerder niet relevant of minimaal waren, zijn bijvoorbeeld een verhoogd risico op oncontroleerbare branden door vliegvluur bij sterke vergroening van wijken en gebouwen. Daken of gevels met beplanting zorgen voor wateropvang en verkoeling, maar kunnen tegelijkertijd – met name in periodes van droogte – een brandrisico introduceren. Een ander voorbeeld zijn drempels en groenstroken, waardoor de bereikbaarheid voor hulpdiensten bemoeilijkt kan worden en de aanrijtijden langer worden.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Handreiking Veilige Klimaatadaptatie

'Een plaats aan tafel voor veiligheid'



Figuur 2 - Handreiking Veilige Klimaatadaptatie - Een plaats aan tafel voor veiligheid' (Linck et al., 2022)

GOED OM TE WETEN

Alle 25 veiligheidsregio's in Nederland zijn verschillend ingericht. Sommige regio's hebben een multidisciplinaire afdeling risicobeheersing en andere regio's hebben de advisering over risicobeheersing binnen een kolom belegd, bijvoorbeeld de brandweer. Soms werken risico- en crisisbeheersing nauw samen en soms staan de afdelingen verder van elkaar af. In een aantal regio's is de Geneeskundige Hulpverleningsorganisatie in de Regio (GHOR) direct onderdeel van de veiligheidsregio en in andere regio's zijn de taken voor de GHOR belegd bij de GGD (zie hoofdstuk 6 voor meer informatie). Naast een eigen organisatiestructuur heeft elke regio natuurlijk ook specifieke uitdagingen die afhankelijk zijn van zaken zoals de geografische ligging, functies en bedrijven binnen de regio.

Deze handreiking is bedoeld als hulpmiddel voor alle veiligheidsregio's. Gebruik deze passend bij de context en opzet van jouw regio. Adviseren jullie nog niet over veilige en gezonde klimaatadaptatie en **wil je meer weten over de manier waarop je de advisering kunt oppakken binnen je organisatie, samen met alle vakgebieden?** Raadpleeg dan de 'Handreiking Veilige Klimaatadaptatie - Een plaats aan tafel voor veiligheid' (Linck et al., 2024).

Tekstvak 1 - De verschillen tussen veiligheidsregio's

Als er zo veel nieuwe risico's bij komen kijken, waarom houden wij bijvoorbeeld de uitbreiding van natuur en het bouwen met natuurlijke materialen niet helemaal tegen? **De natuur is een belangrijke bondgenoot in het verminderen van kwetsbaarheid en blootstelling aan klimaatdreigingen.** Zo zijn er veel belangrijke koppeling tussen klimaatadaptatie, veiligheid en gezondheid. Daarom denken wij in de risicogerichte advisering vanuit een "Ja, het kan wel, mits...-gedachte" en helpen onze partnerorganisaties een veilige, gezonde en dus toekomstbestendige leefomgeving te creëren.

Dit vraagt om risicogericht adviseren door de veiligheidsregio. De huidige wet- en regelgeving gaat niet of onvoldoende in op de risico's van klimaatadaptatie en andere aspecten van duurzame bouw en inrichting. De innovaties in de bouw en gebiedsontwikkeling om de fysieke leefomgeving klimaatadaptief te maken, gaan vele malen sneller dan de wetgeving kan voorzien in passende veiligheids- en gezondheidsmaatregelen. Daarom kijken wij vanuit een risicogerichte blik naar de ontwikkelingen en identificeren de risico's die niet door wet- en regelgeving worden afgedekt. Deze risico's nemen wij mee in de advisering bij plannen en beleid van onze partnerorganisaties (Figuur 3).

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

Het doel is om zo vroeg mogelijk (brand)veiligheidsconcepten en maatregelen voor veiligheid en gezondheid structureel onderdeel te maken van de ontwerpprocessen en plannen, nog voordat klimaatadaptatieve maatregelen massaal in de regio zijn toegepast zonder een goed onderbouwde afweging van veiligheids- en gezondheidsaspecten.



Figuur 3 – Risicogerichte advisering is aanvullend op de bestaande wet- en regelgeving en richt zich op het verminderen van het restrisico (Platvoet, 2023)

Deze handreiking helpt om risicogericht te adviseren op veiligheid, gezondheid en klimaatadaptatie. Elk hoofdstuk kijkt per vakgebied van risicobeheersing naar de relevante klimaatdreigingen, klimaatadaptatiemaatregelen, mogelijke risico's als gevolg daarvan en de maatregelen en aandachtspunten voor de advisering. De focus ligt op de advisering vanuit risicobeheersing, maar de informatie omvat ook crisisbeheersing, incidentbestrijding, et cetera.

Blijft de vraag: Waarom willen wij vanuit een “Ja, het kan wel, mits...-gedachte” adviseren? Zijn de nieuwe problemen voor de brandveiligheid en bereikbaarheid niet vele malen relevanter voor ons als hulpdiensten dan de problemen van klimaatverandering zelf – vooral als instanties zoals gemeenten, provincies en waterschappen voor de klimaatadaptatie verantwoordelijk zijn? Met behulp van de natuurbranden in Londen 2022 is deze vraag duidelijk te beantwoorden: de context van ons werk verandert.

De context van ons werk verandert

Londen, juli 2022: de stad werd geconfronteerd met een ongekende situatie. Engeland – en grote delen van Europa – beleefden weken van extreem weer in de vorm van hitte en droogte met op 19 juli 2022 de warmste dag ooit gemeten. Uitzonderlijk weer voor een stad die doorgaans bekendstaat om regenachtig weer. De London Fire Brigade (LFB) was daarom ook niet voorbereid op de gevolgen. Diverse vegetatiebranden (parken, bermen, weilanden, [zie figuur 4](#)) in de metropoolregio sloegen onder deze extreme weersomstandigheden op meerdere plekken over op de bebouwde omgeving (NIPV, 2023).

De LFB beleefde op 19 juli 2022 de drukste dag sinds de Tweede Wereldoorlog: binnen 48 uur kwamen ongeveer 3500 belletjes binnen bij de meldkamer, rukte de brandweer bijna 1000 uit en was binnen enkele uren geen personeel of materieel meer beschikbaar om in te zetten. De gelijktijdigheid en beschikbaarheid van bluswater waren grote uitdagingen, met een oproep van de burgemeester om voorzichtig te doen tot gevolg omdat er geen hulpdiensten meer beschikbaar waren om in te zetten. Ook voor de andere hulpdiensten was het een drukke dag. Ziekenhuizen hadden te maken met enorme drukte door de hoge temperaturen en moesten vanwege de rook ventilatiesystemen uitschakelen. Na deze dag beseften de hulpdiensten in Londen dat natuurbranden niet alleen in landelijke gebieden een risico vormen, maar dat de interactie tussen stad en natuur een invloedrijke factor is als het gaat om branden onder dit soort extreme omstandigheden.

Waarom is dit voor ons interessant? Het kan ook hier gebeuren. De interactie tussen stedelijk en landelijk gebied is in Nederland nog vele malen groter en wij hebben te maken met dezelfde extreme weersomstandigheden die er onder andere voor zorgen dat branden steeds vaker gelijktijdig optreden. Niet alleen op de Veluwe of in andere natuurgebieden, maar ook in hoog-stedelijke regio's kunnen kleine gras-,

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptatieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptatieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptatieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptatieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptatief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

park- of bermbranden onder dit soort extreme weersomstandigheden oncontroleerbaar worden.



Figuur 4 - Natuurbranden Londen 2022

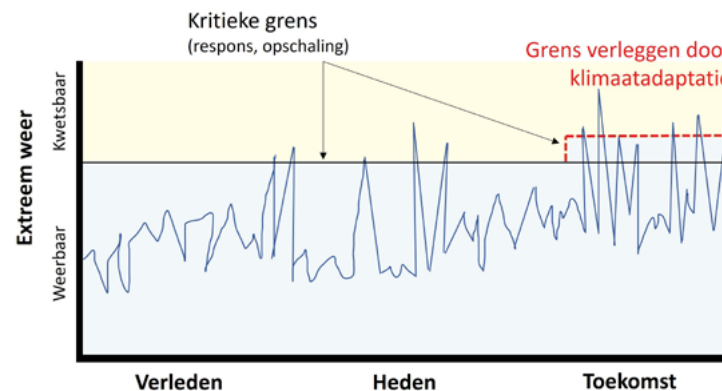
Wij hoeven niet naar het buitenland te kijken om voorbeelden van de invloed van extreem weer op het werk van de hulpdiensten te vinden. In juli 2021 werden Limburg en omliggende gebieden in België en Duitsland getroffen door extreme wateroverlast en overstromingen, veroorzaakt door aanhoudende hevige neerslag boven een groot gebied. In 2018 beleefde Nederland een extreme hittegolf met diverse gevolgen voor de volksgezondheid en de natuur. En dit zijn maar een aantal voorbeelden.

Er is veel te leren van de gebeurtenissen in London, Limburg en de inmiddels talloze voorbeelden van crises en incidenten gerelateerd aan extreem weer in Nederland en het buitenland.

- Gelijktijdigheid van incidenten is onder extreme weersomstandigheden een invloedrijke factor en de kans dat wij moeten opschalen wordt groter.
- Het is belangrijk om de interactie tussen bebouwde omgeving en natuur beter te begrijpen om de cruciale punten voor de incidentbestrijding te kennen.

- Als hulpdiensten hebben wij er belang bij dat preventieve en gevolgbeperkende maatregelen, zoals structurele aanpassingen in de ruimtelijke ordening en landschaps-inrichting of maatregelen die leiden tot bewustzijn- en gedragsverandering, zo snel mogelijk genomen worden. Deze vragen namelijk om tijd en een langetermijnvisie.

Maar wij zijn toch helemaal niet van de ruimtelijke ordening en klimaatadaptatie? Klopt! De uitvoering van klimaatadaptatie ligt bij onze partnerorganisaties, met name de gemeenten, waterschappen en provincies. Zij werken hiervoor samen met andere overheidsinstanties, maatschappelijke organisaties, kennisinstituten, inwoners en bedrijven. Hun inzet op preventieve en gevolgbeperkende maatregelen zorgt ervoor dat de regio minder kwetsbaar is en verlegt daarmee de grens van onze weerbaarheid (coping range, [zie figuur 5](#)). Hun invloed op de fysieke veiligheid is daarmee zeer groot. Wij als veiligheidsregio's moeten hen daarvan bewust maken en onze expertise delen.



Figuur 5 - De maatschappelijke kwetsbaarheid voor extreem weer vraagt steeds vaker om crisisbeheersing. Een taak van de hulpdiensten en daarmee een belang van de veiligheidsregio. Klimaatadaptatieve maatregelen kunnen de grens van kwetsbaarheid verleggen (Garrels, 2023).

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptatieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptatieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptatieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptatieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptatief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



In de kern: extreem weer beïnvloedt de fysieke leefomgeving en als gevolg van klimaatverandering neemt de frequentie toe van omstandigheden die tot gelijktijdigheid en onbeheersbaarheid van incidenten kunnen leiden. Dit is op lange termijn niet bij te benen door de hulpdiensten en zonder klimaatadaptatie zullen wij onze wettelijke taak niet altijd kunnen vervullen. Daarom is het zo belangrijk dat wij samenwerken met de partnerorganisaties op klimaatveiligheid en tegelijkertijd risicogericht de uitdagingen in de advisering op gezonde en (brand)-veilige klimaatadaptatie aangaan.

Wet- & regelgeving en borgingsinstrumenten

Bij nieuwe onderwerpen ontstaat vaak een zoektocht naar de momenten waarop en de borgingsinstrumentaria waarmee de veiligheids- en gezondheidskennis uit een veiligheidsregio een plek kan krijgen. Zo ook bij klimaatadaptatie.

Tip: Denk vanuit de adviserende veiligheidsregio of brandweer!

Als veiligheidsregio hebben wij een rol in het adviseren van andere overheden en organisaties op het gebied van brandpreventie, brandbestrijding en het voorkomen, beperken en bestrijden van ongevallen. Wij zijn ook van het beperken en bestrijden van gevaar voor mensen en dieren bij ongevallen anders dan brand en hebben diverse taken in het kader van de rampenbestrijding en crisisbeheersing.

Met onze kennis en ervaring kunnen wij in dialoog met partners tot preventieve maatregelen komen om de kwetsbaarheid van de samenleving te verminderen. Daarnaast kunnen wij onze partners helpen om keuzes te maken die de bereikbaarheid van de hulpdiensten en de bestrijdbaarheid van rampen verhogen. Daarom horen veiligheidsregio's aan tafel bij klimaatadaptatie.

Hoe kunnen veiligheidsregio deze rol invullen?

Gebruik onder andere de "[Handreiking Veilige Klimaatadaptatie – Een plaats aan tafel voor veiligheid](#)" (Linck et al., 2024). De onderstaande twee paragrafen zijn overgenomen uit deze handreiking (pagina 17). Lees de handreiking voor informatie over de rol van de veiligheidsregio's en regelgeving.

"Provincies, gemeenten en waterschappen spelen een belangrijke rol in het netwerk rond klimaatadaptatie. Zij hebben bij de inrichting van onze fysieke leefomgeving nadrukkelijk een regierol; zij regisseren de ruimtelijke ontwikkelingen en stellen eisen aan woningbouw, industriële activiteiten en evenementen. Veiligheidsregio's kunnen hierbij als partner worden betrokken vanuit hun expertise rond de veiligheid in de fysieke leefomgeving. Die rol moet hun wel worden gegund door het netwerk. Het is dan van belang dat het netwerk weet welke taken de veiligheidsregio heeft en over welke expertise zij beschikt."

Kerntaak veiligheidsregio's

"Op basis van de Wet veiligheidsregio's (Wvr) hebben veiligheidsregio's wettelijke taken en bevoegdheden op het gebied van brandweerzorg en crisisbeheersing. Concreet staat in de Wet veiligheidsregio's (artikel 10) dat veiligheidsregio's de risico's van branden, rampen en crises inventariseren, adviseren over risico's en over het beperken en bestrijden van brandgevaar, het organiseren van de rampenbestrijding en de crisisbeheersing, alsmede de bijbehorende risico- en crisiscommunicatie. Klimaatverandering heeft invloed op al deze taken. Daarnaast zal de veiligheidsregio ook een eigen bijdrage moeten leveren in het kader van klimaatmitigatie en de nodige voorbereidingen moeten treffen om de eigen continuïteit en weerbaarheid bij klimaatcrises te borgen. (Zie Figuur 6)"

Nationale Adaptatiestrategie (NAS)

De Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) is de overkoepelende Nederlandse strategie op het gebied van klimaatadaptatie. Deze strategie

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

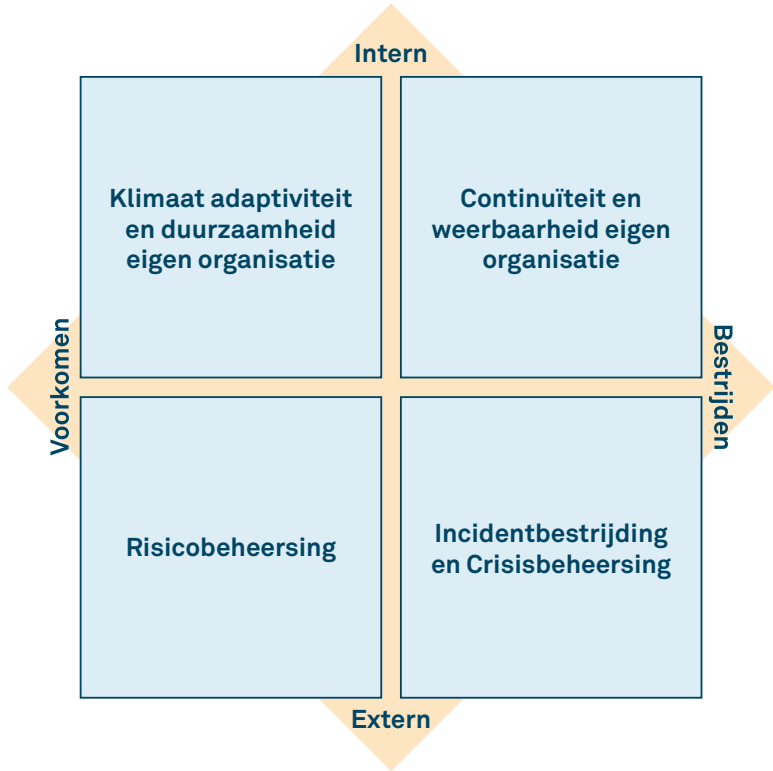
5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

beschrijft de belangrijkste klimaatdreigingen voor Nederland en zet de koers uit om deze risico's aan te pakken vanuit verschillende sectoren. De NAS wordt op dit moment vernieuwd en zal in 2026 klaar zijn.



Figuur 6 - Impact klimaatrisico's op alle taken van de veiligheidsregio's (Linck et al., 2024)

Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie

Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) werkt aan de opgave om Nederland zo in te richten dat we de gevolgen van de toenemende hitte, droogte, hevige neerslag en overstromingen kunnen opvangen, kortom: een klimaatbestendige en waterrobuuste inrichting. Het DPRA is onderdeel van het nationaal Delta-programma (programma is vernieuwd

in 2024). De rol van de veiligheidsregio's is in de DPRA gericht op crisisbeheersing (en voorbereiding op), het uitvoeren van impactanalyses (watercrisis), het beschermen van vitale en kwetsbare infrastructuur) en communicatie richting burgers.

Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie

Met het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie (NUP-KA) is eind 2023 een nieuw landelijk programma opgesteld gericht op aanpassing aan klimaatverandering. Hierin worden nieuwe rondes stresstesten en risicodialogen aangekondigd. Het is belangrijk om bij lokale en bovenregionale stresstesten aan te sluiten als veiligheidsregio, om aan de voorkant veiligheid en gezondheid te borgen.

Omgevingswet

Sinds 2024 is fysieke veiligheid grotendeels wettelijk geregeld via de Omgevingswet. Het doel van de Omgevingswet is het beschermen en in stand houden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving. Om dit doel te bereiken, kent de wet instrumenten voor overheden zoals de omgevingsvisie, het omgevingsplan, en algemene rijksregels. Ieder instrument heeft zijn eigen manier waarop het de fysieke veiligheid beïnvloedt.

Typische borgingsinstrumenten

Onze partnerorganisaties – vooral gemeenten, waterschappen en provincies – gebruiken de onderstaande borgingsinstrumenten voor klimaatadaptatie. Deze zijn daarmee interessant voor de advisering van de veiligheidsregio (de lijst heeft geen rangorde en is niet uitsluitend).

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



> Reguleren en borgen

> Wetten, regels en andere instrumenten

> Visies, plannen en programma's

> Standaarden

Wetten, regels en andere instrumenten

Via wet- en regelgeving geeft de Rijksoverheid de kaders aan voor een klimaatbestendige inrichting. Gemeenten en andere overheden kunnen binnen die kaders zelf ook veel regelen en vastleggen over klimaatbestendig bouwen en inrichten, maar dat gebeurt nog te weinig. Eén van de oorzaken daarvan is dat veel gemeenten niet weten hoe ze dat kunnen doen. Hieronder staan vier hulpmiddelen die lokale en regionale overheden hierbij kunnen helpen.



Figuur 7 – Screenshot van webpagina over Wetten, regels en andere instrumenten op het Kennisportaal Klimaatadaptatie

- > Bestemmingsplan
- > Omgevingsplan
- > Prestatieafspraken met o.a. wooncorporaties
- > Aanbestedingen en contracten
- > Watertoets
- > Bouwbesluit
- > Hemelwaterverordening
- > Bouwenvoloppen
- > NOVEX-gebieden
- > Programma van eisen (bijv. voor VVE's of wooncorporaties)
- > Handboeken, bijv. voor inrichting openbare ruimte
- > Gemeentelijk rioleringsplan
- > Nota van uitgangspunten
- > Ontwikkelperspectieven
- > Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie
- > enzovoort...

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Wil je meer weten over instrumenten rondom de borging van klimaatadaptie, bekijk de betreffende onderdelen van het Kennisportaal Klimaatadaptie (figuur 7) en consulteer de “[Handreiking Veilige Klimaatadaptatie – Een plaats aan tafel voor veiligheid](#)” (Linck et al., 2024) of de “Handreiking bouwstenen fysieke veiligheid voor het omgevingsplan” (de Jonge et al., 2022).

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

Inleiding

De verschillende vakdisciplines komen bij elkaar in de advisering over de leefomgeving. Zowel fysieke veiligheid en crisisbeheersing als brandveiligheid en veilig gebruik van de omgeving spelen een rol bij de advisering op klimaatadaptatie in de leefomgeving, waarbij het voornamelijk gaat om de openbare ruimte en (vitale en kwetsbare) infrastructuur in interactie met de andere disciplines. In het hele land is sprake van een zoektocht naar de manier waarop de fysieke veiligheid bij klimaatdreigingen kan worden geborgd, hoe vitale en kwetsbare objecten kunnen worden beschermd en wie wanneer aan zet is. De bovenregionale stresstesten alsook de nieuwe ronde van de DPRA-stresstesten (Ministerie van IenW, VRO, LUVN en KGG, z.d.) zullen nieuwe informatie opleveren, net als lopende onderzoeken rondom cascade- en keteneffecten³ en vitale en kwetsbare functies (Kennisportaal Klimaatadaptatie, z.d.-c) of het oprichten van het natuurbrandexpertise centrum. Goed om als adviseur of specialist op de hoogte te blijven van deze ontwikkelingen.

Invloeden van klimaatverandering op de leefomgeving

In tabel 1 is een overzicht gegeven van effecten van extreem weer en overstromingen op de openbare ruimte en infrastructuur. Het gegeven

overzicht is niet uitputtend en kan worden uitgebreid. Naast de directe invloeden van klimaatverandering op de omgeving kunnen ook indirecte gevolgen en keteneffecten optreden. Deze indirecte effecten kunnen divers van aard zijn. Er is aanvullend onderzoek nodig om de keteneffecten beter in beeld te brengen. Volg het bovengenoemde project over cascade- en keteneffecten en bespreek bij de advisering met de partners welke indirecte effecten in beeld zijn.

WATEROVERLAST IS EEN PROBLEEM VOOR HULPDIENTEN

Met het oog op de bereikbaarheid voor hulpdiensten is het uitgangspunt dat water op de weg ongewenst is. Hulpverleningsvoertuigen zijn niet geschikt om door water te rijden: onderdelen zoals luchtinlaten en sirenespeakers zitten vaak laag en kunnen door water defect raken. Daarnaast is het zicht op de weg slecht, en kunnen putdeksels of obstakels onzichtbaar zijn. Een maximale waterhoogte van 15 centimeter is nog aanvaardbaar, maar kan al problemen veroorzaken, vooral als het de hele breedte van de straat betreft. Alleen enkele hoge voertuigen kunnen nog een beperkte extra waterhoogte aan. Niet elke regio heeft echter dergelijke voertuigen. Los van de problemen voor de voertuigen betekent wateroverlast onder andere ook langere aanrijdtijden en kan de veiligheid van bestuurders in het geding komen [vanaf 10cm kan bij hogere snelheden aquaplaning ontstaan].

Tekstvak 2 – Invloed van wateroverlast op aanrijdtijden en veiligheid van hulpdiensten

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptatie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen

³ Lopend onderzoek van Programma Klimaatveiligheid [Klimaatveiligheid - Nederlands Instituut Publieke Veiligheid](#).

Tabel 1 – Invloeden van klimaatverandering op de leefomgeving

	Droogte	Hitte	Overstromingen	Hevige regen & storm	Zeespiegelstijging
Infrastructuur					
Weg & tunnels	- Brandgevaar a.g.v. droge vegetatie langs de weg (zowel auto's en activiteiten kunnen vegetatiebranden veroorzaken, en rook van vegetatiebranden kan het verkeer beïnvloeden) - Toename corrosie	- Zacht asfalt, scheuren, vervorming - Bruggen en beweegbare wegdelen zetten uit - File en gezondheidsrisico's voor reizigers	- Onbegaanbare routes (ook voor hulpdiensten vanaf 15 cm water) [zie tekstvak 2] - Verkeersopstopping evacuateroutes	- Onbegaanbare routes (ook voor hulpdiensten vanaf 15 cm water) [zie tekstvak 2] - Blokkades door stormschade	- Veiligheid afhankelijk van goed functionerende waterkeringen en bemalingssystemen - Bij overstroming: risico op doden en/of lichamelijk letsel plus langdurige schade en uitval - Verkeersopstopping evacuateroutes - Toename van verzilting (betonrot en corrosie van metalen met invloed op bijv. spoorstaven, bevestigingsmiddelen, brugconstructies, etc.)
			- Tunnelafsluiting bij wateroverlast en stroomuitval (bereikbaarheid en ontsluiting gebieden beïnvloed)		
Spoor	- Aantasting kwaliteit spoorbedding - Toename corrosie - Brandgevaar spoorbermen	- Spoorvervorming - Storingen i.v.m. stilstaande treinen in de zon door uitval van elektriciteit of oververhitting - Gezondheidsrisico's voor reizigers	- Onbegaanbare spoortrajecten en schade op langere termijn - Aantasting kwaliteit spoorfundering (onderspoeling & verschuivingen)	- Onbegaanbare spoortrajecten - Spoorvervorming of verontreiniging door aardverschuiving na hevige regelval - Aantasting kwaliteit spoorbedding - Blokkades door stormschade	- Onbegaanbare spoortrajecten en schade op langere termijn - Toename van verzilting (betonrot en corrosie van metalen met invloed op bijv. spoorstaven, bevestigingsmiddelen, brugconstructies, etc.)
Buizen, leidingen, vitaal & kwetsbaar, nutsvoorzieningen	- Verzakkingen - Toename corrosie - Tekort aan koelwater voor bedrijven en vitale infra [zie ook hoofdstuk 4]	- Uitzetten leidingen - Verhoogd risico op verstopping (versnelde groei van bacteriën en algen in waterleidingen) - Overbelasting elektriciteitsnet (met diverse cascade- en keteneffecten)	- Onderlopen en onbereikbaar zijn van beheersystemen - Schade aan leidingen door onderspoeling - Lekkages (bijv. gasvoorzieningen)	- Risico op doden en/of lichamelijk letsel - Stroomuitval met diverse gevolgen - Waaierende objecten, bijv. loslaten zonnepanelen (stukken)	- Onderlopen en onbereikbaar zijn van beheersystemen - Toename van verzilting (betonrot en corrosie) - Schade aan leidingen door onderspoeling - Lekkages (bijv. gasvoorzieningen)

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



	Droogte	Hitte	Overstromingen	Hevige regen & storm	Zeespiegelstijging
Openbare ruimte					
Algemeen	› Uitdrogen keringen › Tekort aan open water › Lage grondwaterstand (bijv. van invloed op geboorde putten)	› Stedelijk hitte-eiland-effect (vasthouden van warmte door verharde omgeving) › Slechte luchtkwaliteit › Gezondheidsrisico's	› Onbegaanbare gebieden (ook voor hulpdiensten vanaf 15 cm water) [zie tekstvak 2] › Schade aan de openbare ruimte › Verontreiniging	› Onbegaanbare gebieden (ook voor hulpdiensten vanaf 15 cm water [zie tekstvak 2]) › Verzadiging van de bodem › Blokkades door stormschade › Verontreiniging	› Veiligheid afhankelijk van goed functionerende waterkeringen en bemalingssystemen › Onbegaanbare gebieden › Schade aan de openbare ruimte › Verontreiniging
Openbaar groen (parken, bermen, weilanden, bossen, etc.)	› Verdroging van groenvoorzieningen (kosten herstel, verminderde schaduwwerking en koeling, brandgevaar) › Verhoogd risico van vegetatiebranden › Verzakkingen › Toename van verzilting › Omvallende bomen en loslatende takken	› Verminderde schaduwwerking en koeling (door vegetatiestress & verdroging) › Gezondheidsrisico's (vooral in openbare ruimte met te weinig kwalitatieve schaduw (bijv. schaduwrijke bomen (van Zoelen, 2025)	› Schade aan planten en bomen › Erosie van bodem en sedimentatie › Verontreiniging van de bodem	› Instabiliteit van bomen door verzadiging van de bodem of storm › Loslatende takken	› Schade aan planten en bomen › Erosie van bodem en sedimentatie › Verontreiniging van de bodem
Water (boven- en ondergronds)	› Lage waterstanden van oppervlaktewater en grondwater (mogelijke invloed op de beschikbaarheid van bluswater) › Ontregelde scheepvaart door lage waterstanden	› Slechte waterkwaliteit (zowel gezondheidsrisico als invloed op blusmateriaal bij te sterke vervuiling) › Kans op zwemongelukken en verdrinkingen neemt toe	› Verontreiniging van water › Schade door ontregelde scheepvaart (door te hoge of lage waterstanden)	› Hoge waterstanden › Afvoerproblemen	› Verontreiniging van water › Toename van verzilting › Schade door ontregelde scheepvaart (door te hoge of lage waterstanden)

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

Typische klimaatadaptatiemaatregelen bij gebouwen

De inrichting en het beheer van de openbare ruimte, van parken en pleinen tot straten en waterwegen, vormen een essentiële component in het aanpassen van de fysieke leefomgeving aan het veranderende klimaat. Om bovenstaande effecten te verminderen nemen de verantwoordelijke partijen (gemeenten, provincies en waterschappen in samenwerking met bedrijven, natuurbeheerders, grondeigenaren) klimaatadaptatiemaatregelen die zich richten op de inrichting en het gebruik van gebieden. Deze klimaatadaptatie-maatregelen⁴ zijn effectiever in het bereiken van gezondheids-of veiligheidswinst dan enkel oplossingen aan de reactieve en repressieve kant.

Categorie 1: Natuur in de openbare ruimte en verbinding met natuurgebieden

Doel: weinig verharding in de openbare ruimte, maar wel veel vegetatie en water om de opwarming van verharde oppervlakken te verminderen, schaduw te creëren en wateroverlast te verminderen.

- > *Natuurvriendelijke wadi's, greppels, oevers*
- > *Schaduwpleinen & routes, koele plekken*
- > *Wijken van natuurlijke materialen*
- > *Groen tenzij: maximale beplanting ook tussen gebouwen en overgang naar natuurgebieden, groene corridor, wildland-urban interface⁵*

Categorie 2: Onverharde, waterdoorlatende oppervlakken en autoluwe wijken

Doel: zo veel mogelijk ruimte voor natuur en mens i.p.v. auto's.

Waterdoorlatende verharding om extreme neerslag af te laten stromen.

- > *Waterdoorlatende verharding*
- > *Infiltratietuinen*
- > *Waterdoorlatende tramrails*
- > *Autoluwe wijken (soms met doorrijblokkades)*



Figuur 8 - [Tramhalte in woonbuurt, Den Haag](#) ©Nanda Sluijsmans

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptatie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen

⁴ Zoek je een uitgebreid overzicht van klimaatadaptatieve maatregelen dan de hier omschreven categorieën, kijk dan bijvoorbeeld op [RVO Klimaatadaptatie maatregelen](#) of in het hulpmiddelen overzicht [Alle hulpmiddelen - Kennisportaal Klimaatadaptatie](#)

⁵ De wildland-urban interface is het overgangsgebied waar het buitengebied en de stedelijke omgeving elkaar ontmoeten en beïnvloeden. Brand of andere risico's kunnen hier makkelijker van de natuur naar de stad overslaan of andersom. Voorbeeld: de natuurbranden in Londen in 2022.



Figuur 9 - [Wadi, Veemarkt Utrecht](#) ©Nanda Sluijsmans

Categorie 3: Hoogte/diepte variaties en grootschalige waterbergingen

Doel: water stroomlijnen, opvangen en afvoeren in de openbare ruimte om schade aan gebouwen en infrastructuur te beperken

- > *Verlaagde wegen, drempels, keerranden*
- > *Verhoogd trottoir*
- > *Verhoogde openbare ruimte (2e maaiveld)*
- > *Piekwaterberging: Lagergelegen waterpleinen; opslag regenwater*

Categorie 4: Ruimte voor de toekomst en bescherming vitale en kwetsbare functies

Doel: ruimte reserveren voor maatregelen die in de toekomst nog nodig zijn, zoals dijkverzwaring voor een verdere zeespiegelstijging. I.p.v. uitbreidingen van bestaande, bewoonde gebieden wordt ingezet op binnenstedelijke verdichting. Bescherming van de vitale infrastructuur, etc. door structurele en/ of noodmaatregelen.

- > *Overloopgebieden zonder woonbestemming*
- > *Binnenstedelijke verdichting i.p.v. buiten de stad bouwen (o.a. door verhoging)*
- > *Opblaasbare keringen*
- > *Hoog aanleggen vitale & kwetsbare objecten en infrastructuur en evacuatie routes*

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen



KLIMAATADAPTIEVE ENERGIETRANSITIE

Klimaatadaptatie en energietransitie raken zowel elkaar als andere thema's in de fysieke leefomgeving, zoals complexe bouwwerken, evenementen, externe-/industriële veiligheid en brandveilig gebruik. Voorbeelden zijn gebouwen met groene gevels/daken én zonnepanelen. Deze ontwikkelingen dragen bij aan een klimaatrobuuste, schonere omgeving, maar brengen – afzonderlijk én gecombineerd – ook risico's met zich mee. Daarom is een veilige inrichting en installatie, met integraal advies over beide thema's, essentieel.

Hoofdaandachtspunten:

- › Afstand tussen techniek en natuur
- › Snelle en effectieve bestrijding (bereikbaarheid, preventieve voorzieningen)

Hieronder enkele denkbare scenario's:

- › Plaatsing van energieopslagsystemen, accu's en batterijen op locaties die overstromingsgevoelig zijn/ grote kans bestaat op wateroverlast:
 - Beoordeel locaties op wateroverlast- en overstromingsrisico, of plaats systemen op een verhoging.
- › Ondergrondse leidingen voor duurzame brandstoffen (gassen/ vloeistoffen), die op zich al risico's met zich mee kunnen brengen voor de omgeving:
 - Voorkom schade door verzakking bij droogte of extreme regenval met robuuste, klimaatresistente infrastructuur.
- › Zonneweides in combinatie met natuurinclusief maaibeheer:
 - Hoge, dichte begroeiing vergroot bij hitte/droogte het risico op natuurbrand, die kan overslaan tussen vegetatie en installaties (zonnepanelen, omvormers) en omgekeerd (de brand ontstaat in de installatie en slaat over op de natuur).

Scenario's

Klimaatadaptatiemaatregelen veranderen de fysieke leefomgeving. In de context van een veranderend klimaat kunnen fysieke aanpassingen nodig zijn die de omgeving veiliger en gezonder maken. Tegelijkertijd betekenen deze aanpassingen ook dat wij anders bouwen en inrichten dan voorheen. Hierbij komen veel innovatieve oplossingen tegen klimaatdreigingen kijken, maar er kunnen ook nieuwe, soms onvoorziene risico's geïntroduceerd worden. Risicogerichte advisering over (brand)veiligheid en gezondheid is hierbij belangrijk omdat de wet- en regelgeving in deze wedstrijd tussen innovatie en veiligheid/gezondheid niet snel genoeg voorziet in passende maatregelen.

Wat kan er gebeuren bij de toepassing van klimaatadaptieve maatregelen in de omgeving? De volgende scenario's vragen aandacht in de advisering. In de bijhorende tabellen is een overzicht gegeven van aandachtspunten en mogelijke maatregelen om te adviseren, onderverdeeld in bouwkundige/ technische en organisatorische maatregelen. Het gegeven overzicht is niet uitputtend en kan worden uitgebreid.

Scenario – Bereikbaarheid van gebieden

De bereikbaarheid van wijken en gebieden voor hulpdiensten kan beïnvloed worden door klimaatadaptatiemaatregelen zoals hoogte/diepte variaties (drempels, verhoogde maaivelden, etc.) of onverharde wegen en autoluwe wijken met enkel fietspaden en doorrijblokkades. Zonder de passende maatregelen kan de bereikbaarheid ook beïnvloed worden door extreem weer. Bruggen en beweegbare wegdelen kunnen bijvoorbeeld vastzitten bij te hoge temperaturen. Ook kunnen laaggelegen toegangsroutes en tunnels

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



geblokkeerd zijn door hoogwater/wateroverlast of juist omdat de tunnels afsluiten om binnenstromen van water te voorkomen⁶.

Scenario 2 - Brand en rook in de openbare ruimte

In periodes van droogte kunnen vaker natuur- en vegetatiebranden (bermen, parken, weilanden, bossen, etc.) optreden en onder droge en/of warme omstandigheden kunnen branden zich snel uitbreiden. Natuur- en vegetatiebranden in het landelijke gebied, aan de rand van bebouwing kunnen overslaan op de bebouwde omgeving, of branden in de bebouwde omgeving kunnen overslaan naar natuurgebieden. Vliegvluur en rook spelen hierbij ook een belangrijke rol (Verhoeven et al., 2023). Gebouwen met natuurlijke materialen en beplanting hebben een verhoogd risico m.b.t brandverspreiding.

Regelmatig, goed beheer en onderhoud van groenvoorzieningen en natuurgebieden zijn cruciaal om de uitbreiding van natuur- en vegetatiebranden te beperken. Budgetgrootte speelt een belangrijke rol in het beheer van groenvoorzieningen. Het toevoegen van groen aan de bebouwde omgeving kan krappe beheerbudgetten nog verder onder druk zetten. Terwijl onderhoudsarm of meer natuurlijk beheerd groen soms juist goedkoper is en beter voor de natuur kan zijn. Minder vaak maaien is bijvoorbeeld goed voor de biodiversiteit. Tegelijkertijd kan wild groeiende beplanting ook de toegang en zichtbaarheid tot voorzieningen als brandkranen beperken, daarnaast is het meer brandstof voor een natuurbrand. Hoe kan zowel brandveiligheid als biodiversiteit, en betaalbaarheid meewegen in dit soort keuzes? Op welke locatie is het geen of een minimaal risico en op welke locaties verhoogd de beplanting

risico's? Hiervoor is maatwerk en integrale advisering nodig. In het kader van beheersbaarheid is het dus ook van belang om onderscheid te maken tussen branden met weinig uitbreidingsgevaar en branden met veel uitbreidingsgevaar (kans op overslag op gebouwen of natuurgebieden). Om brandoverslag te voorkomen is de afstand tot ontstekingsbronnen en kwetsbare inrichtingen of natuurgebieden belangrijk. Denk hierbij ook aan het zo goed mogelijke voorkomen en beperken van rookoverlast: afschakelbare mechanische ventilatie op gebouwniveau of ruimtelijk anticiperen op de overheersende windrichting zijn factoren om mee te wegen.

Scenario 3 - Watertekort & schade door verzilting

In periodes van extreme droogte kunnen watertekorten een rol gaan spelen. De waterstanden van het oppervlaktewater alsook de grondwaterspiegel kunnen sterk dalen bij langdurige droogte met alle gevolgen van dien voor de beschikbaarheid van bluswater. Zo bestaat het risico dat geboorde putten/ calamiteitenputten niet diep genoeg zijn voor de lage grondwaterstanden of dat geen water uit het oppervlaktewater kan worden onttrokken, bijvoorbeeld i.v.m. de stabiliteit van kades. Verlaagde waterdruk in de drinkwaterleidingen kan ook leiden tot bluswatertekorten.

Bij ernstige watertekorten hanteren waterbeheerders de verdringingsreeks voor de verdeling van het beschikbare zoetwater. Als in het hele land keuzes worden gemaakt over welke partijen en processen toegang tot (drink)water blijven houden en mensen worden opgeroepen zuinig om te gaan met (drink) water, dan kan ook het blussen met drinkwater kritisch beoogd worden. Ook zijn drinkwaterbedrijven op basis van de Drinkwaterwet (Overheid.nl, 2024) niet (meer) verplicht om drinkwater beschikbaar te stellen als bluswater.

Met name in tijden van droogte en hitte kan de biologische en chemische waterkwaliteit van open water verslechteren. Als dat water gebruikt wordt als bluswater, kan dat schadelijk zijn voor de gezondheid van het

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

⁶ Meer dan 15 cm water op straat kan problemen voor de hulpdiensten veroorzaken, met name voor lagere voertuigen. Hierbij speelt mee of het enkel om 15cm plassen gaat of dat er meerdere meter grote hoeveelheden water op straat staan. De zicht neemt af, objecten kunnen drijven en bij hoge snelheden kan aquaplaning optreden. [\[zie tekstvak 2\]](#)



brandweerpersoneel, omstanders en tot schade aan pompen en objecten leiden. Voorlopig is het lastig voor te stellen dat er in Nederland geen water beschikbaar is voor het blussen van branden. Toch zien wij de kans op extreme droogte nu al sterk toenemen en het is niet ondenkbaar dat watertekorten de komende jaren steeds meer aandacht vragen. **Daarom is het toekomstbestendig aanleggen van calamiteitenputten en het tijdig nadenken over alternatieve blusmiddelen/ bluswater-voorzieningen ook in het heden relevant.** In combinatie met risico's als een toename van (natuur)branden in tijden van droogte wordt dit vraagstuk aangescherpt. Alternatieve bluswaterbronnen kunnen bijvoorbeeld zijn: grote bovengrondse en ondergrondse hemelwaterbergingen, binnen- en buiten zwembaden of zwemvijvers, of proceswater van bedrijven dat kwalitatief schoon genoeg is en ondergronds of bovengronds wordt gebufferd of opgeslagen.

Scenario 4 - Overstromingen, uitval van voorzieningen en de relatie met stedelijke verdichting

Als het gaat om overstromingen (zowel vanuit zee als rivieren of door extreme wateroverlast) zijn de scenario's complex i.v.m. diverse gevolgen en cascade- en keteneffecten, zowel van de overstroming zelf als ook van de maatregelen die ter beperking van de gevolgen worden genomen. Overstromingen kunnen o.a. leiden tot doden, gewonden of (grootschalige) uitval van vitale en kwetsbare voorzieningen. Daarnaast kunnen gebieden tijdelijk niet toegankelijk zijn, ook niet voor de hulpdiensten, en kan langdurige schade aan infrastructuur ontstaan. Cascade- en keteneffecten zoals lekkages aan bijv. gasleidingen of de verzilting van de bodem met corrosie van leidingen en andere ondergrondse infrastructuur zijn het gevolg. Dit geldt ook voor nieuwe energiebronnen en infrastructuur die worden aangelegd in het kader van de energietransitie ([zie ook hoofdstuk 4](#)).

Een belangrijke gevolgbeperkende maatregel in deze context is het **aanwijzen en inrichten van overloopegebieden**. Het kader gevende landelijke beleid hiervoor is de kamerbrief en beslisnota 'Water en Bodem sturend'

(Harbers & Heijnen, 2022), die inmiddels is veranderd in "rekening houden met" i.p.v. sturend. Dat betekent o.a. niet zonder meer bouwen op plaatsen die later nodig zijn voor het bergen en afvoeren van water, zoals de diepste delen van lage polders of de uiterwaarden van de grote rivieren. Als consequentie van deze aanpassing op het risico van overstromingen zullen veel gemeenten in hun stedelijke ontwikkeling kiezen voor het verdichten van de bestaande stad en meer de hoogte in te gaan.

Vanuit gezondheids- en veiligheidsperspectief betekent stedelijke verdichting een verhoging van risico's op het gebied van brandoverslag of sociale risico's en wordt de bereikbaarheid en brandbestrijding complexer.

Door middel van klimaatadaptie en andere duurzaamheidsmaatregelen zullen de verdichting en verhoging dan ook toekomstbestendig moeten worden, bijvoorbeeld door groene daken en gevels. Hierbij is verantwoorde groei met extra aandacht voor fysieke- en brandveiligheidsconcepten cruciaal.

Daarnaast zijn maatregelen en ruimtereservering voor (te) onzekere klimaat effecten nu niet altijd haalbaar. Een flexibel en adaptief ontwerp dat op een later moment kan worden aangepast helpt als het klimaat verder verandert. Zo kunnen meervoudig ruimtegebruik, zoals met verplaatsbare of demontabele bebouwing of tijdelijke bestemmingen, oplossingen bieden als in laagste delen van het bebouwde gebied een toename van neerslag moet worden opgevangen. Ook wordt in de toekomst meer ruimte voor de versterking van keringen en drinkwaterwinning gevraagd. Bestaande tijdelijke verplaatsbare of demontabele bebouwing kan dan makkelijker kan worden verwijderd dan permanente bebouwing. Tegelijkertijd vraagt deze bouwwijze aandacht voor brandveiligheid, doordat er vaak lichte materialen en holle ruimten worden gebruikt. Dit is een voorbeeld waarin gebiedsontwikkeling keuzes ook invloed hebben op de advisering rondom brandveiligheid en gebouwen. Daarom is de integrale advisering belangrijk.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Aandachtspunten voor de advisering

Algemeen:

Afhankelijk van de fase van planvorming en het bijbehorende abstractieniveau zijn onderstaande maatregelen in meer of mindere mate van toepassing: het niveau van de Omgevingsvisie en het (gemeentelijk) Omgevingsplan is relatief hoog-over, terwijl bij Omgevingstafels en daarna bij de Omgevingsvergunning een hoger detailniveau nodig zal zijn in de advisering. Stem de maatregelen daarom af op de fase waarin het plan zich bevindt.

Tip: Wil je meer weten over instrumenten rondom de borging van klimaatadaptatie consulteer ook de [“Handreiking Veilige Klimaatadaptatie – Een plaats aan tafel voor veiligheid”](#) (Linck et al., 2024)

Nog een tip: Gebruik de verschillende kaartlagen van de ‘[Klimaat-effectatlas](#)’ of een [lokaal/regionaal kaartviewer](#) om een overzicht te krijgen van de betreffende locatie i.r.t. klimaatdreigingen, adaptatiemaatregelen of kwetsbare objecten.

Tabel 2 – Risico's & aandachtspunten bij een klimaatadaptieve leefomgeving

Scenario - Bereikbaarheid van gebieden		
Risico's extreem weer	Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Wateroverlast	> Inrichting wegen zodat bereikbaarheid hulpdiensten gegeven is (bij een bui van 90 mm in één uur = max. waterdiepte op straat 15cm (door middel van bijv. afwatering, waterberging, verhoogde aanleg infra) en > Tweezijdige ontsluiting van wijken en panden (min. twee per adres)	> Prioritering hoofdroutes, wegen naar ziekenhuizen, tunnels, etc.
Hitte	> Hittebeperkende materialen gebruiken en passende ontwerprichtlijnen om asfalt smelten en gezondheidsrisico's te verminderen > Schaduw creëren op wegdek > Lichte kleuren voor een hoog albedo-effect	> Koeling bruggen & beweegbare wegdelen > Afspraken brugbeheerders over informeren hulpdiensten bij verstoring
Aandachtspunten risico's klimaatadaptatie aanpassingen		
Verhogingen, drempels	> Toegang hulpdiensten waarborgen (geen standaardnormering, maatwerk) > Invloed van drempels op opkomsttijden	
Autoluwe wijken	> Brede, stevige en verharde fietspaden als toegangsroute voor hulpdiensten > Busbanen toegankelijk maken voor hulpdiensten > Voldoende verharding/ ruimte opstelplaatsen hulpdiensten (o.a. afhijsen) > Doorrijblokkades niet op aanrijroutes	

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Scenario - Brand en rook in de openbare ruimte		
Risico's extreem weer	Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Natuur- en vegetatie-branden	> (Grootschalig) openbaar groen zodanig inrichten dat het gebied via min. twee brandveilige vluchtmogelijkheden en aanrijroutes in verschillende windrichting ontsloten wordt. > Brandoverslag naar kwetsbare functies en gebouwen voorkomen door compartimentering (bijv. brede wegen of watergangen als stoplijnen). > Creëren van extra bluswatervoorzieningen, zoals open water, geboorde putten en grote hemelwaterbergingen. Zorgen voor voldoende bereikbare open-waterinnamepunten op strategische plekken.	> Verbod op open vuur > Risicocommunicatie & bewustzijn creëren over brandveilig gedrag en ontstekingsbronnen (bijv. barbecues, glasflessen op het gras, sigaretten, etc.) en risico's energietransitie (accu's e.d.) > Vernatting rondom aandachtsgebieden, vitale en kwetsbare functies (geen 100% garantie) > Type en onderhoud vegetatie
Aandachtspunten risico's klimaatadaptatie aanpassingen		
Toevoegen groen aan bebouwde omgeving	> Slimme toepassing van klimaatadaptieve en moeilijk brandbare vegetatie > Bij hoge interactie van gebouwen met openbaar groen: bijv. brandwerende materialen, gevelsprinklers	> Lange termijn onderhoudsplannen en -afspraken voorkomen van brand(uitbreiding). Win-win: ontwikkelaar het gebied laten beheren (dan baat bij slimme, brandveilige inrichting om later kosten te besparen) > Zichtbaarheid van brandkranen en andere voorzieningen waarborgen in sterk beplante gebieden
Scenario - Watertekort & schade door verzilting		
Risico's extreem weer	Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Droogte	> Calamiteitenputten voldoende diep (ook voor lagere grondwaterstanden toekomst) > Bestaande oppervlaktewateren uitdiepen (minder snelle verdamping) en op strategische plekken opstelplaatsen voor de brandweer maken om water in te nemen > Aanleg noodbluswatervoorzieningen (losse blusvijvers of ondergrondse regenwaterbergingen) die gegarandeerd bereikbaar zijn voor de brandweer > Op strategische plekken een opstelplaats maken bij nieuw aan te leggen oppervlakte water, voor gebruik als bluswater > Alternatieve blusmiddelen/toegang tot water (tanks, waterbergingen, etc.)	> Bespreek droogteproblematiek en watertekorten (toekomstgericht) met rechthebbenden op een terrein/ bouwwerk > Afspraken over informeren brandweer als waterbronnen (voorlopig) niet meer geschikt zijn als bluswatervoorziening > Bespreek (toekomstgericht) alternatieve blusmiddelen/toegang tot water (tanks, waterbergingen, etc.)
Aandachtspunten risico's klimaatadaptatie aanpassingen		
Toevoegen waterbergingen	> Bij uitdiepingen en losse vijvers/ waterbergingen aandacht voor waterkwaliteit > Bij leegpompen van ondergrondse waterbergingen aandacht voor waterkwaliteit	> Toekomstbestendige onderhoudsplannen voor open water of andere bluswatervoorzieningen en bijbehorende locaties (zoals verhardingen)

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Scenario - Wateroverlast en overstromingen, uitval van voorzieningen		
Risico's extreem weer	Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Overstroming & zeespiegel-stijging	> Rekening houden met water en bodem in locatiekeuze > Inrichting overloopgebieden en ruimte reserveren (horizon 2100) > Aanpasbare inrichting en tijdelijke bouw om later maatregelen te kunnen nemen > Hoger gelegen ontsluitingswegen in verband met vlucht/aanrijroutes > Afwegen opties schuilen, horizontale of verticale evacuatie. Bij verticale evacuatie of schuilmogelijkheden hoger dan 4,5 m ten opzichte van maaiveld > Maatregelen ter bescherming van vitale en kwetsbare voorzieningen en infrastructuur (maatwerk, maar vuistregel: plaats nieuwbouw hooggelegen; maak bestaande bouw zo veel mogelijk waterrobuust⁷ > Kans beperkende maatregelen, dijkverhoging > Alternatieve routes ondergelopen/ afgesloten tunnels	> Continuïteit samenleven waarborgen (generiek, samenwerking crisisbeheersing) > Evacuatieplannen & organisatie van verticale evacuatie (extra aandacht naar mensen in kwetsbare posities die bijv. niet zelf kunnen ontluchten) > Mobiele waterkeringen > Gemeente/rechthebbende moet de veiligheidsregio over waterknelpunten (vanaf 15cm waterhoogte) op de aanrijroutes informeren > Zorg voor goede risicocommunicatie en handelingsperspectieven zijn > Communicatie over acceptatie (rest)risico bij woningbouw in overstromingsgevoelige gebieden en stimuleren zelfredzaamheid.
Aandachtspunten risico's klimaatadaptatie aanpassingen		
Verdichting & verhoging bestaande gebouwde kom	> Passende brandveiligheidsconcepten in het ontwerp van duurzame bouw in het kader van verdichting en verhoging > Verdichting met hout/ biobased bouw vraagt extra aandacht - repressief uitdagender o.a. vanwege benodigde hoeveelheid bluswater	> Visie op veiligheid en gezondheid (inclusieve brand- en klimaatveiligheid) bij stedelijke ontwikkeling

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

Inleiding

Gebouwen zijn een belangrijke schakel in de transitie naar klimaatadaptieve steden en regio's omdat klimaatadaptieve gebouwen de kans op hittestress (en hittedoden) kan verkleinen. Ook de bescherming van woonruimte en nutsvoorzieningen tegen ander extreem weer en water vraagt om klimaatadaptieve bouw. Deze maatregelen zijn makkelijker toe te passen in de nieuwbouw dan in de bestaande bouw, waar meer maatwerk nodig is. Daarnaast hangt de aanpassing van bestaande bouw ook van de keuze en mogelijkheden van de eigenaar/ verhuurder af. Dit kan ertoe leiden dat mensen informele oplossingen zoeken zoals zelfgemaakte schaduwbekleding op hun balkons of voor de ramen.

Een risicogerichte advisering vanuit de veiligheidsregio's is belangrijk bij klimaatadaptieve bouw. De klimaatadaptieve bouw hangt sterk samen met de natuurinclusieve bouw en het bouwen met natuurlijke materialen (biobased bouwen)⁷. Om deze klimaatadaptieve en CO₂-neutrale bouw te realiseren wordt er binnen de bouwsector veel geïnnoveerd. Deze veranderingen gaan vaak sneller dan de wet- en regelgeving kan voorzien in passende (brand)veiligheidsmaatregelen. Samen met gemeenten, pandeigenaren, de bouwsector en andere sectoren kan het gat tussen innovatie, aanpassingsnoodzaak en veiligheid verkleind worden. Dit is met name daar van toepassing waar de wet- en regelgeving te weinig of niet de

juist veiligheidsaspecten afdekt. Dit geldt zowel voor klimaatveilige bouw als (brand)veiligheid en gezonde bouw.

Invloeden van klimaatverandering op bouwwerken

Welke invloed heeft klimaatverandering op de veiligheid en gezondheid van en in gebouwen? Om deze vraag te beantwoorden moet naar verschillende dimensies van het gebouw worden gekeken. "Het klimaatrisico voor een gebouw wordt hierbij gevormd door de interactie tussen verschillende dimensies: de klimaatdreiging (hazard), de blootstelling en de kwetsbaarheid. Veel fysieke klimaatrisicoanalyses richten zich enkel op klimaatdreigingen terwijl voor een goede beoordeling van het risico ook de blootstelling en kwetsbaarheid belangrijk zijn" (Dutch Green Building Council, 2023).

Fysiek klimaatrisico voor een gebouw	=	De kans op en de intensiteit van een klimaatdreiging	x	Gevolgen		
		Hazard	x	Blootstelling	x	Kwetsbaarheid
		De kans op en de intensiteit van klimateffecten, inclusief de geografische omvang.		De gebouwen die in getroffen gebieden staan.		De weerstand of het gebrek aan weerstand van een blootgesteld gebouw.

Figuur 10 – Formule overgenomen uit Framework for climate adaptive buildings (Dutch Green Building Council, 2023)

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

⁷ Geen onderdeel van handreiking, net als energietransitie ([zie tekstvak 3](#))

Door de omgeving klimaatadaptief in te richten wordt vooral de **blootstelling van gebouwen aan klimaatdreigingen verminderd**. Kijk bij de advisering op een gebouw dus ook naar de ligging, welke klimaataspecten door de advies vragende partij zijn geïdentificeerd [is dat niet gedaan, wijs het aan bij de betreffende partij (jouw collega adviseurs van klimaatadaptatie en/of omgevingsveiligheid kunnen hierbij ook helpen)] en kijk ook welke klimaatadaptieve maatregelen in de omgeving al zijn genomen ([zie ook hoofdstuk 2](#)). Klimaatadaptatie van gebouwen zelf richt zich met name op het verlagen van de kwetsbaarheid. Hierop ligt de focus van dit hoofdstuk.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van effecten van extreem weer en overstromingen op bouwwerken. Het gegeven overzicht is niet uitputtend, kan worden uitgebreid en regionaal verschillen. In de tabel wordt geen onderscheid gemaakt tussen de functie van het gebouw. Risico's kunnen bijvoorbeeld hoger zijn bij woon- en langdurig verblijffuncties t.o.v. kantoorgebouwen. Met name voor mensen in kwetsbare posities⁸ ligt het risico vaak nog hoger. Daarom vragen objecten voor mensen in kwetsbare posities extra aandacht en maatwerk passend bij de situatie. Hetzelfde geldt voor objecten met een vitale maatschappelijk functie.

Vitale en kwetsbare gebouwen/ functies kunnen hetzelfde zijn in de verschillende veiligheidsregio's maar er zullen ook regionale verschillen bestaan. Om te identificeren welke gebouwen heel kwetsbaar zijn voor onderstaande risico's, gebruik bij de advisering de kennis over vitale en kwetsbare objecten in jullie regio (kennis aanwezig bij de veiligheidsregio, maar ook bij gemeenten, maatschappelijke organisaties en andere stakeholders).



Figuur 11 - ©pixabay

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

⁸ Afhankelijk van de context kunnen mensen in kwetsbare posities zijn omdat zij bijvoorbeeld ontoereikende financiële middelen hebben om zich te beschermen tegen klimaatdreigingen of omdat de omgeving niet passend voor hen is ingericht om zelfredzaam te zijn in risicovolle situaties. Klimaatadaptatie raak diverse inclusievraagstukken en zowel risico's als maatregelen moeten vanuit deze bril bekeken worden om veiligheid voor iedereen te waarborgen. ([zie ook hoofdstuk 7](#))



Figuur 12 - ©freepik

Tabel 3 – Invloeden van klimaatverandering op gebouwen

	Droogte	Hitte	Overstromingen	Hevige regen & storm	Zeespiegelstijging
Gebouwen					
Algemeen	› Uitdroging beplanting aan of op gebouwen en in de buurt	› Opwarming van gebouwen zonder zonwering › Hoger energie- en waterverbruik	› Schade constructie en inventaris › Kortsluiting	› Schade constructie en inventaris › Kortsluiting › Stormschade	› Veiligheid afhankelijk van goed functionerende waterkeringen en bemalings-systemen › Schade constructie en inventaris
			› Uitval nutsvoorzieningen en ondersteunende systemen		
Funderingen & kelders	› Verzakkingen, instabiliteit door bodemdaling en/of paalrot › Toename verzilting (kans op betonrot, corrosie, aantasting steen en voegwerk)		› Funderingsschade › Vochtige kelders, schimmel, corrosie, houtrot	› Funderingsschade › Vochtige kelders, schimmel, corrosie, houtrot	› Funderingsschade › Vochtige kelders, schimmel, corrosie, houtrot › Toename verzilting (kans op betonrot, corrosie, aantasting steen en voegwerk)

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



	Droogte	Hitte	Overstromingen	Hevige regen & storm	Zeespiegelstijging
Gevolgen voor bewoners/ gebruikers	- Watertekorten voor onderhoud beplanting met brandrisico als gevolg - Drinkwatertekort	- Risico op doden en/of lichamelijk letsel - Stroomuitval met diverse gevolgen	- Risico op doden en/of lichamelijk letsel - Stroomuitval met diverse gevolgen	- Risico op doden en/of lichamelijk letsel - Stroomuitval met diverse gevolgen	- Bij overstroming: risico op doden en/of lichamelijk letsel - Stroomuitval met diverse gevolgen
	- Psychosociale stress - Economische schade				
Cultureel erfgoed	Verzakkingen, instabiliteit door bodemdaling en/of paalrot [permanente schade]	- Opwarming van gebouwen zonder zonwering - Uitval nutsvoorzieningen en ondersteunende systemen - Hoger energie- en waterverbruik	- Schade constructie en inventaris - Uitval nutsvoorzieningen en ondersteunende systemen	- Schade constructie en inventaris - Uitval nutsvoorzieningen en ondersteunende systemen - Stormschade	

Typische klimaatadaptatiemaatregelen bij gebouwen

Het klimaatadaptief ontwerpen van nieuwbouw en het zo klimaatadaptief mogelijk maken van de bestaande bouw is essentieel voor duurzame, klimaatveilige en gezonde woon-, werk- en verblijfruimte. Een belangrijke schakel is hierbij het natuurinclusief bouwen met beplanting en, maar ook het realiseren van opslag voor extreme neerslag, diverse manieren van zonwering en funderingen die beter bestand zijn tegen droogte en verzilting. De verantwoordelijke partijen voor klimaatbestendige gebouwen zijn grotendeels eigenaren en ontwikkelaars, maar ook de gemeente heeft veel invloed door middel van beleid, aanbestedingseisen en stimulerende maatregelen.⁹

Categorie 1: Beplanting aan, op en in gebouwen

Doel: de opwarming van gebouwen en de omgeving verminderen en regenwater vertragen/bergen om overlast en schade te voorkomen. Daarnaast draagt het positief bij aan de biodiversiteit en de gezondheid van mensen. Binnenbeplanting draagt bij aan een verbeterd binnenklimaat, het mentale en fysieke welzijn en een betere luchtkwaliteit.

- > *Groene gevels (verschillende vormen van klimplaten tot levende gevelsystemen of mostegels)*
- > *Groene daken met o.a. dak bossen en water*
- > *Groene erfafscheidingen*
- > *Binnenbeplanting*

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

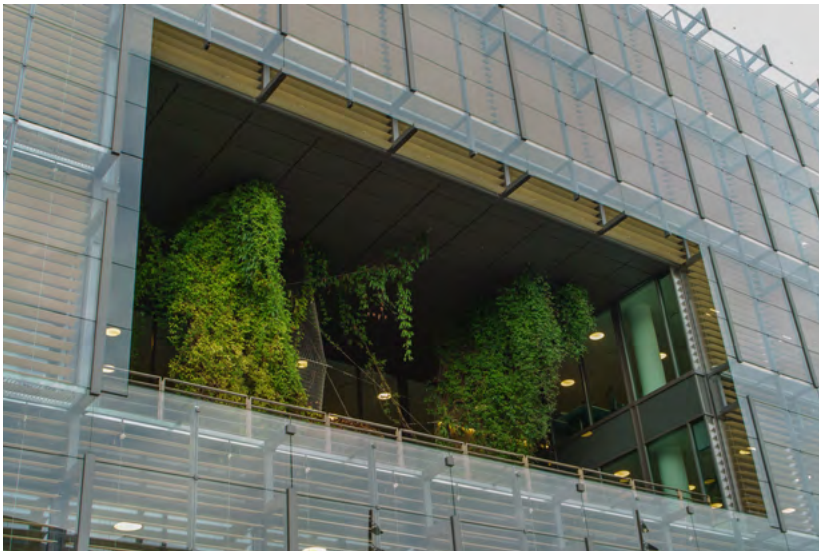
7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

⁹ Zoek je een uitgebreid overzicht van klimaatadaptieve maatregelen dan de hier omschreven categorieën, kijk dan op [RVO Klimaatadaptatie maatregelen](#) of [Maatregelen | Bouw Adaptief](#)



Figuur 13 - © Funen, Amsterdam. Nanda Sluijsma



Figuur 14 - © Angel Plascencia via Pixabay

Categorie 2: CO₂ neutrale en circulaire bouw en natuurlijke bouwmaterialen

Doel: de negatieve invloed van de bouwsector op klimaatverandering verminderen (CO₂ besparen in productie en door circulair materiaalgebruik); minder opwarming gebouwen bij natuurlijke materialen

- > *Houtbouw & andere natuurlijke bouwmaterialen*
- > *Minimaal materiaalgebruik*

Let op: zoals eerder benoemd raakt het thema ‘biobased bouwen’ ook klimaatadaptatie, maar gaan wij in deze handreiking niet verder op dit gerelateerde vakgebied in. Waarom stippen wij het dan nog aan? Het heeft in de praktijk vaak met elkaar te maken en de integrale advisering is cruciaal. Zoek de passende vakliteratuur over biobased bouwen op, en kijk hoe je integraal kunt adviseren (Van Liempd et al., 2022).

Categorie 3: Complexe en hoge bouwwerken

Doel: verdichting en duurzame bouw. Meervoudig ruimte gebruikt om schaarste aan woonruimte te verminderen. Binnenstedelijke verdichting door verhoging om buiten de stad ruimte vrij te houden voor mogelijk wateropvang en dijkverhoging in de toekomst.

- > *Hoogbouw met beplanting buiten en/of binnen*
- > *Semiopenbare, groene ruimte (binnenhof, daken, galerijen)*
- > *Waterberging op en onder gebouwen*
- > *Func tiemenging & meervoudig gebruik daken*

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

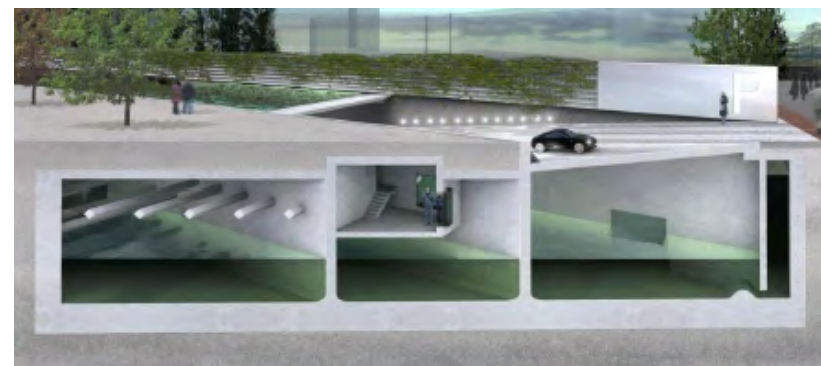
Bijlagen



Figuur 15 - ©Pixabay



Figuur 16 - ©pixabay



Figuur 17 - © Rotterdam City Authority,

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

Scenario's

Wat kan er gebeuren bij de toepassing van klimaatadaptieve

maatregelen aan bouwwerken? De volgende scenario's vragen aandacht in de advisering. In de bijhorende tabellen is een overzicht gegeven van aandachtspunten en mogelijke maatregelen om te adviseren, onderverdeeld in bouwkundige/ technische en organisatorische maatregelen. Het gegeven overzicht is niet uitputtend en kan worden uitgebreid.

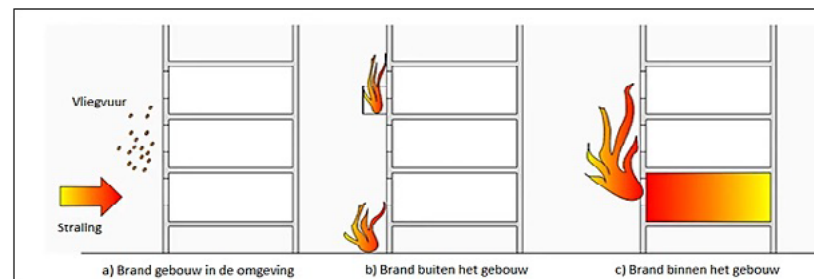
Scenario – Vegetatiebranden in, aan en op gebouwen

In de klimaatadaptieve steden van de nabije toekomst heeft bijna ieder gebouw beplanting aan de gevel, op de daken of in de binnenruimte. Deze zorgen voor verminderde opwarming en een goed binnenklimaat in tijden van hitte en voor minder wateroverlast bij hevige regenbuien. Bij het planten van bomen op daken zijn maatregelen noodzakelijk, zodat deze bij stormen niet van het dak kunnen vallen. Hetzelfde geldt voor andere voorwerpen op daken, zoals voedselkassen of zonnepanelen.

Met name in tijden van droogte kan de vegetatie op groene daken en groene gevels (vaak 'living walls' genoemd) uitdrogen en extra vuurlast vormen, wat leidt tot een verhoogde kans op het ontstaan, ontwikkelen en uitbreiden van brand. Deze vegetatie is bouwkundig gezien geen onderdeel van het gebouw en valt buiten de brandveiligheidseisen van het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL) (Van Liempd et al., 2022). De constructie en montage als ook het materiaalgebruik van de rekken waaraan de gevelbeplanting vasthangt is wel een belangrijk onderdeel van de brandveiligheid. De constructies variëren sterk per aanbieder en zijn op verschillende manieren op brandveiligheid getest, waarbij 'large-scale testing' nog zelden is gedaan. Wat betreft de brandontwikkeling is

te verwachten dat branduitbreiding bij verticale vegetatie sneller gaat en naar bovenliggende bouwlagen kan uitbreiden dan bij horizontale vegetatie. De meest relevante factor in brandgedrag lijkt te zijn hoe goed de beplanting is onderhouden, waarbij droge en dode beplanting vele malen sneller brand dan levende 'living walls' (Engel & Werther, 2024).

Verticale groensystemen vertonen in de lopende onderzoeken vergelijkbaar gedrag als geventileerde gevelsystemen van brandbare materialen. Het organische materiaal van de beplanting maakt de complexiteit groter, aanvullende variabele invloeden zijn weersomstandigheden, onderhoud en leeftijd van de constructie (Bielawski & Węgrzyński, 2023). In een groene wijk met veel beplanting in de openbare ruimte en op gebouwen kan een brand ervoor zorgen dat vliegvlam ontstaat en op andere locaties branden veroorzaakt. Andere ontstekings-bronnen kunnen zijn bijvoorbeeld: sigarettenpeuken in de geveltuinen en plantenbakken, lege glasflessen in nabijheid van droge beplanting of brandgevaarlijke activiteiten zoals barbecueën op daktuinen of balkons.



Figuur 18 - Overgenomen uit (Engel, 2023) en vertaald naar Nederlands

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Complexe bouwwerken, waarbij niet alleen diverse groenmaatregelen worden toegepast, maar die ook verschillende functies hebben (bijv. een restaurant op het dak) en meerdere maaivelden (bijv. een verhoogde binnenhof die vanaf straat toegankelijk is en de functie van een (semi-) openbaar park bekleedt), vragen om extra aandacht. Niet alleen is de kans op ontsteking van brand i.v.m. de toegankelijkheid en de activiteiten hoger, maar ook voor de repressie zijn complexe bouwwerken met verschillende maaivelden, toegangen, galerijen, etc. een grote uitdaging. Daarnaast kan bij een vegetatiebrand veel rook ontstaan. Dit is vooral een aandachtspunt bij grootschalige beplanting binnen het gebouw omdat de rook het vluchten en ontruimen kan belemmeren. Zowel beplanting binnen als buiten kan bij onvoldoende onderhoud over belangrijke voorzieningen (bijvoorbeeld brandkranen en brandmeldinstallaties) voor de brandbestrijding heen groeien.

Scenario – Brand met natuurlijke materialen

Na grote stadsbranden in de middeleeuwen werden huizen stuk voor stuk meer van steenachtige materialen gebouwd om herhaling te voorkomen. Om de klimaatimpact van de bouw te verminderen en als sector bij te dragen aan het stoppen van een verdere opwarming van de aarde, wordt er nu weer steeds meer gebouwd met hout en natuurlijke materialen (biobased). In de Metropoolregio Amsterdam is bijv. afgesproken om vanaf 2025 minimaal 20% van alle nieuwbouw uit te voeren in houtbouw. Houtbouw is bij brandbestrijding uitdagend(er) onder andere vanwege de extra benodigde hoeveelheid bluswater en de eventueel verhoogde permanente vuurbelasting (Brandon et al., 2022). Bij clustering van houtbouw wordt dit risico nog meer aangescherpt en ook houten gebouwen kunnen bij brand voor vliegvlam zorgen.

“De relatie tussen biobased bouwen en brandveiligheid is complex, enerzijds omdat onder de term biobased een breed scala aan producten valt en anderzijds omdat de wijze waarop ze worden toegepast vaak anders is dan in conventionele bouw” (Van Liempd et al., 2022, p. 20). Het gedrag van biobased materialen bij een brand is niet duidelijk en vraagt om meer onderzoek. Vooral de vraag of de constructie zelf gaat branden en wanneer is relevant bij bouw met natuurlijk materialen. In combinatie met andere aspecten, zoals hoogbouw of groene gevels, worden de objecten zeer complex voor de brandpreventie en -bestrijding. Een aanvullende factor is dat CO₂ neutrale/arme bouw doelt op het gebruik van zo min mogelijk materialen i.r.t. de BENG eisen en de milieuprestatie van gebouwen, ofwel de milieubelasting van de gebruikte bouwmaterialen te verminderen.¹⁰ Dit kan tegenstrijdig zijn met brandveiligheidsmaatregelen zoals bijvoorbeeld brandveilige wandbekleding om de houten constructie beter af te schermen.

BELANGRIJK: Gebruik de inhoud van de handreiking om jouw expertise als adviseur aan te vullen en maak het onderdeel van je adviesinstrumenten. Denk daarbij vooruit met een blik op de toekomst van extreme weersomstandigheden en nieuwe bouwvormen. Volg de ontwikkelingen rondom veiligheid en biobased bouwen net als de nieuwe inzichten rondom klimaatadaptieve maatregelen en/of stem af met de adviseur klimaat- en waterveiligheid en gezondheid in jouw organisatie.

Tekstvak 4 – De handreiking is een hulpmiddel voor jou als adviseur

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

¹⁰ Meer informatie over BENG ('bijna energieneutrale gebouwen') eisen en MPG milieuprestatie van gebouwen is te vinden in van Liempd et al. (2022)



Aandachtspunten voor de advisering

Algemeen:

Klimaatadaptieve en CO₂neutrale gebouwontwerpen zijn creatief en dragen veel bij aan de klimaatadaptatie en -mitigatie. **Daarom zal in veel gevallen maatwerk nodig blijven.** De aandachtspunten in tabel 4 zijn algemene punten om mee rekening te houden, maar zijn niet uitputtend en vragen om maatwerk met de expertise van de adviseurs voor brandveiligheid en risicobeheersing. Het doel van deze punten is:

- > *Uitbreiding van brand over grote oppervlaktes voorkomen;*
- > *Uitbreiding van brand op andere gebouwen voorkomen;*

- > *Voorkomen dat brand ontstaat op plaatsen waar de brandweer moeilijk bij kan komen;*
- > *Voorkomen dat de brand naar binnen doorslaat;*
- > *Zo goed mogelijk veiligheid en gezondheid mee te wegen in de maatregelen keuze.*

Tip: Gebruik de verschillende kaartlagen van de '[Klimaat-effectatlas](#)' of een [lokaal/regionaal kaartviewer](#) om een overzicht te krijgen van de betreffende locatie i.r.t. klimaatdreigingen, adaptatiemaatregelen of kwetsbare objecten.

Tabel 4 – Risico's & aandachtspunten bij klimaatadaptieve gebouwen

Scenario – Vegetatiebrand en brand met biobased materialen		
Risico's extreem weer	Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Opwarming gebouwen	> Hittewering (externe zonwering, zonwerend glas, (nacht)spuiventilatie mogelijk) > Ontwerp met beplanting, materialen en kleuren met een hoog albedo effect > Goede warmte/koude balans in isolatie (warmte vasthouden en kwijt kunnen) > Alternatieve routes voor ondergelopen tunnels	> Handelingsperspectief om hitteontwikkeling zoveel mogelijk te voorkomen
Schade door verzakking, water-overlast, storm, etc.	> Bomen en voorwerpen op daken bestendig maken tegen storm > Gevel- en daktuinen om regenwater te infiltreren/ op te vangen > Houtbouw op betonnen plint om schade/schimmel door water (ook bluswater) te verminderen	> Risico en crisiscommunicatie rondom weersverwachtingen en passend handelingsperspectief

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Aandachtspunten risico's klimaatadaptatie aanpassingen		
	Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Groene gevels en groene daken	> Voorkom dat planten uitdrogen, bijv. automatische bewateringssystemen > Slimme toepassing van onderhoudsarme en moeilijk brandbare vegetatie¹¹ > Laat beplanting niet doorlopen over meer dan twee verdiepingen, onderbreek met een verdieping, i.i.g. bij gevels met ramen of andere openingen. Voorkeur voor beplanting aan gevels zonder ramen > Onderbreek horizontale beplanting om de 5 meter met een meter > Geen planten op gevels waar brandweer niet bij kan (bijv. afgesloten binnenplaatsen); alternatief: gevelsprinklers > Voorkom dat brand via beplanting langs de dakrand overslaat naar het dak > Gebruik voor plantenbakken/rekken/gevelconstructies brandveilig materiaal en constructie > Voorkom aantasting integriteit gevel bij montage plantenrekken (materiaal constructie vaak plastic en brandbaar; voorkom ook schoorsteeneffect) > Kies een alternatief voor groene, levende gevels als het brandrisico te groot is (bijvoorbeeld witte gevelkleur en schaduw door bomen o.i.d. in de omgeving) > Let op allergieën en andere gezondheidseffecten bij plantenkeuze	> Regelmatig onderhoud & bewatering (lange termijn onderhoudsplannen vastleggen, ook bij wissel van functie of eigenaar) > Zichtbaarheid van brandkranen, brandmeldinstallaties en andere voorzieningen waarborgen > Verbod & meldingssysteem brandgevaarlijke activiteiten op groene daken/ groene binnentuinen > Risicocommunicatie & bewustzijn creëren over brandveilig gedrag en ontstekingsbronnen (bijv. barbecueën, glasflessen, roken, etc.)
Binnen-beplanting	> Zorg voor vlucht- en ontruimingsroutes die afgesloten zijn van sterk beplante binnenruimte (bijv. rookwerende trappenhuizen of externe trappen) [geen brandbare objecten in vluchtwegen] > Gebruik voor plantenbakken/rekken moeilijk brandbaar materiaal > Let op allergieën en andere gezondheidseffecten bij plantenkeuze	> Zichtbaarheid van brandkranen, brandmeldinstallaties en andere voorzieningen waarborgen > Regelmatig onderhoud & bewatering (lange termijn onderhoudsplannen vastleggen, ook bij wissel van functie of eigenaar of irreguliere processen zoals werkzaamheden¹²)
Complexiteit gebouw, houtbouw & biobased bouwen	> Klimaatadaptatie ontwerpen zijn vaak in combinatie met complexe bouwstijlen of biobased materials. Een aantal algemene aandachtspunten hiervoor: > Eenduidige vlucht- en ontruimingsroutes > Duidelijke operationele informatie over complexe bouw; gidsen voor hulpdiensten > Hou rekening met grotere afstanden tussen gebouwen met natuurlijke materialen en beperk compartimenten tot maximaal een bouwlaag (beperking branduitbreiding verticaal)	

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

¹¹ Wereldwijd bestaan diverse onderzoeken naar beplanting i.r.t. vegetatie- /natuurbranden. Bijv. Rosentreter et al. (2017) over plantensoorten en plaatsing om brand te voorkomen. op: vaak moeten de planten ook inheems zijn, gebruik waar mogelijk Nederlandse databases.

¹² Incident voorbeeld: brand in Mandarin Oriental Hotel in Londen (NOS, 2018).



Voor verdere verdieping & aanvullende hulpmiddelen

Deze lijst is niet uitputtend en er zijn meer relevante onderzoeksrapporten en hulpmiddelen beschikbaar.

- > De invloed van duurzaam, energiezuinig en circulair bouwen op de brandveiligheid van gebouwen (van Liempd et al., 2022)
- > Brandveiligheid van verduurzaamde en snel gerealiseerde woningen. De rode draad uit branden in de gebouwschil (Kobes et al., 2024)
- > Onderzoeken van de leerstoel 'Timber Structures and Building Construction' van de Technische Universiteit München. Bijv. Engel & Werner, 2024. [Publications - Chair of Timber Structures and Building Construction](#)
- > Leitfaden Fassadenbegrünung (Wiener Umweltschutzabteilung, 2019)

- > Fire safety considerations for vertical greenery systems on building facades (Bielawski & Węgrzyński, 2023)
- > Literatuurstudie - Brandveiligheid en Bouwen met Hout. Brandon et al. (2022)
- > Diverse brandbestendige/ vertragende planten databases/ fire resistance of plants database. Bijvoorbeeld Rosentreter et al. (2017) over plantensoorten en plaatsing om brand te voorkomen. <https://www.blm.gov/documents/idaho/public-room/guidebook/fire-resistance-plants-master-database> Let op: vaak moeten de planten ook inheems zijn, gebruik waar mogelijk Nederlandse databases.
- > Framework for Climate Adaptive Buildings [rapport]. (Dutch Green Building Council, 2024)
- > Volg ook de onderzoekstrajecten van o.a. de TU Eindhoven rondom brandveiligheid van groene gevels

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

Inleiding

Door klimaatverandering veranderen ook de omstandigheden waarin wij industriële en omgevingsrisico's moeten beoordelen. Het belang om klimaatdreigingen te verminderen is groot, ook omdat de industrie van vitale betekenis voor onze samenleving is. Daarnaast kunnen klimaatextremen een negatief effect hebben op incidenten bij industriële activiteiten en met gevaarlijke stoffen. De zoektocht naar hoe dit concreet gerealiseerd kan worden speelt op alle niveaus, van internationaal (o.a. Europese CER richtlijn (NCTV, 2023)¹³) tot regionaal en lokaal (o.a. bovenregionale stresstesten (de Vries et al., 2024). Deze ontwikkelingen worden gevolgd om de consequenties voor de advisering in beeld te krijgen en de adviestaak daarop aan te kunnen passen.

GOED OM TE WETEN

Omgevingsveiligheid is het voorkomen, beperken en bestrijden van effecten van incidenten die (kunnen) leiden tot significante nadelige gevolgen voor een veilige fysieke leefomgeving en daarmee tot een ramp of crisis (van der Graaf et al., 2024). Binnen de veiligheidsregio's wordt het begrip omgevingsveiligheid opgevat als zijnde meer dan de alleen externe veiligheid. Omgevingsveiligheid gaat uiteindelijk over de vraag hoe we de beperkte ruimte in Nederland veilig kunnen benutten en deze risico's zoveel mogelijk kunnen voorkomen en beperken (LNOV, 2025).

Tekstvak 5 – Wij houden de term 'Omgevingsveiligheid' aan i.p.v. 'Externe veiligheid'

De adviesrol bij industriële en omgevingsveiligheid i.r.t. klimaatadaptatie

De adviseurs van de veiligheidsregio's zijn specialisten die in verschillende fasen van een (vergunningen)traject kunnen adviseren. Elke fase heeft haar eigen mogelijkheden en beperkingen. Zo zijn concrete maatregelen over het algemeen lastig vast te leggen in het omgevingsplan maar biedt een omgevingsvergunning hier meer mogelijkheden voor. Wel kunnen in het omgevingsplan globalere doelen en maatregelen opgenomen worden. Grootschalige waterberging is bijvoorbeeld een maatregel voor in een omgevingsplan en wateropvang op eigen terrein t.b.v. een piekbui is dan weer een maatregel voor in een omgevingsvergunning. Belangrijk is dus om te weten wat je als adviseur in welke fase kunt verankeren. Daarbij heeft het de voorkeur om vroeg in het traject al aan te haken als veiligheidsregio en dan ook e.e.a. vast te (laten) leggen, zoals in een omgevingsplan. Vroege betrokkenheid zorgt voor meer en tijdig bewustzijn bij de andere betrokken partijen. Het opstellen van een omgevingsvisie is ook een goede gelegenheid om met een gemeente hierover in gesprek te komen en na te laten denken over dit onderwerp. Denk dan bijvoorbeeld aan vragen zoals: Is het wenselijk om een nieuw industrieterrein aan te leggen in een gebied met een overstromingsrisico? Tot slot worden de veiligheidsregio's ook betrokken bij verschillende handreikingen, richtlijnen en wet- en regelgeving waarin rekening kan worden gehouden met klimaatadaptatie. Denk bijvoorbeeld aan het opstellen van de PGS-37 en de PGS-40.

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen

¹³ De *Critical Entities Resilience Directive (CER-richtlijn)* is eind 2022 vastgesteld door de Europese Unie en richt zich op de bescherming van organisaties tegen fysieke dreigingen, zoals de gevolgen van (terroristische) misdrijven, sabotage en natuurrampen.

Blijft de vraag wat rondom klimaatadaptatie/klimaatveiligheid de rol is van de veiligheidsregio t.o.v. andere organisaties. Bij Seveso-bedrijven zal bijvoorbeeld de vergunningverlener (meestal een omgevingsdienst) formeel een grotere rol hebben en kan daadwerkelijk (klimaatadaptieve) maatregelen opleggen. Wanneer de veiligheidsregio dergelijke maatregelen wil adviseren dan is het goed om dit in overleg te doen met de omgevingsdienst en het formeel juist te regelen.

Invloeden van klimaatverandering op industrie en omgevingsveiligheid

Door klimaatverandering veranderen de omstandigheden waarin de risico's van industriële veiligheid en omgevingsveiligheid zich bevinden.

Daarbij komt dat de veranderingen in het klimaat geleidelijk plaatsvinden en dat de ruimtelijke ordening constant in ontwikkeling is. Hierdoor kunnen risico's beïnvloed worden. Waar de kantelpunten liggen die deze risico's substantieel beïnvloeden, is meestal maatwerk. Onderzoek kan helpen de risico's en mogelijke oplossingen in kaart te brengen. Denk bijvoorbeeld aan de vraag bij welke buitentemperatuur de opslag van een bepaalde stof in het geding komt of hoe stoffen zich gedragen als zij bij extreem hoge temperaturen in de openbare ruimte vrijgezet worden. Uiteraard volgt hierop de zoektocht welke maatregelen de risico's kunnen beperken.

Een typisch begrip i.r.t. klimaatrisico's in industriële omgevingen is 'Natech-incidenten'. Natechs ontstaan wanneer natuurlijke gevaren, zoals overstromingen, aardbevingen of stormen, leiden tot technologische

ongevallen met gevaarlijke stoffen. In tegenstelling tot reguliere industriële incidenten, zijn Natechs vaak grootschaliger en complexer doordat ze meerdere bedrijven of industrieclusters tegelijk kunnen treffen. De externe impact van extreme weersomstandigheden vergroot zowel de kans op incidenten als de ernst ervan. Deze kenmerken maken dat Natech-incidenten om een gerichte en aangepaste voorbereiding vragen (LEC Industriële Veiligheid, 2025).



Figuur 19 - [Grasparkeren, bedrijventerrein Eindhoven](#) ©Nanda Sluijsmans

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Figuur 20 - ©freepik

Tabel 5 - Invloeden van klimaatverandering op industrie en omgevingsveiligheid

	Droogte	Hitte	Overstromingen	Hevige regen & storm	Zeespiegelstijging
Industrie en gevaarlijke stoffen					
Bedrijven	> Verzakkingen, ook van appendages en dijken rondom tankputten > Watertekort: bluswater en koelwater > Vegetatiebranden op het terrein > Toename verzilting (kans op betonrot, corrosie, aantasting funderingen, etc.)	> Verdampen product > Uitzetten systeemleidingen¹⁴	> Schade constructie en inventaris > Drijven van tanks (ook door opstuwing) en/of andere objecten > Uitval voorzieningen (toevoer en/of kortsluiting - stroom, koeling, etc.)	> Schade constructie en inventaris > Onderlopen van terrein > Schade door (weg) drijvende objecten > Falen drijvende daken opslagtanks > Uitval voorzieningen (toevoer en/of kortsluiting - stroom, koeling, etc.)	> Veiligheid afhankelijk van goed functionerende waterkeringen en bemalings-systemen > Schade constructie en inventaris > Drijven van tanks (ook door opstuwing) en/of andere objecten > Toename verzilting (kans op betonrot, corrosie, aantasting funderingen, etc.)
			> Vrijkomen van product		
			> Beperkte bereikbaarheid		
			> Uitval voorzieningen (toevoer en/of kortsluiting - stroom, koeling, etc.)		

¹⁴ Aandachtspunt hierbij is dat systeemleidingen van zichzelf al een hoge temperatuur kunnen hebben (nodig voor het proces) en dat hitte dus relatief is.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



	Droogte	Hitte	Overstromingen	Hevige regen & storm	Zeespiegelstijging
Weg	> Verzakkingen	> Drukopbouw product (tankwagen) > Versnelde veroudering onderdelen door hittestress		> Onbegaanbare routes (vanaf 15 cm water ook voor hulpdiensten)	> Onbegaanbare routes (vanaf 15 cm water ook voor hulpdiensten)
Spoor	> Uitdroging dijklichamen > Verzakkingen ballastbed > Toename verzilting (kans op betonrot, corrosie, aantasting funderingen)	> Drukopbouw product (spoorketelwagon) > Versnelde veroudering onderdelen door hittestress		> Onbegaanbare spoortrajecten > Langdurige verstoring aan- en afvoer materialen > Verzakkingen ballastbed	> Onbegaanbare spoortrajecten > Tijdelijke verstoring aan- en afvoer materialen
Water	> Ontregelde scheepvaart (lage waterstand) > Aanpassing schutregime sluizen	> Drukopbouw product en leidingen		> Ontregelde scheepvaart (te hoge of lage waterstanden)	> Ontregelde scheepvaart (te hoge of lage waterstanden)
Buisleidingen	> Verzakkingen > Toename verzilting (kans op corrosie)	> Uitzetten leidingen en systemen		> Onderlopen en beperkte bereikbaarheid van beheerssystemen > Opdrijven van leidingen	> Onderlopen en beperkte bereikbaarheid van beheerssystemen
Windturbines	> Verzakkingen > Scheurvorming	> Versnelde veroudering onderdelen door hittestress		> Verzakkingen > Beperkte bereikbaarheid > Uitval voorziening	> Verzakkingen > Beperkte bereikbaarheid > Uitval voorziening > Losrakende onderdelen
EOS	> Verzakkingen > Scheurvorming in constructie onderdelen	> Verhoogde kans op thermal runaway > Versnelde veroudering onderdelen (batterijen) door hittestress > Beperkte koeling		> Verzakkingen > Beperkte bereikbaarheid > Uitval voorziening (bijv. door kortsluiting)	> Uitval voorziening (bijv. door blikseminslag of overspanning) > Schade door omvallende objecten > Beperkte bereikbaarheid

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

15 Meer dan 15 cm water op straat kan problemen voor de hulpdiensten veroorzaken, met name voor lagere voertuigen. Hierbij speelt mee of het enkel om 15cm plassen gaat of dat er meerdere meter grote hoeveelheden water op straat staan. De zicht neemt af, objecten kunnen drijven en bij hoge snelheden kan aquaplaning optreden. [\[zie tekstvak 2\]](#)



Let op: De categorieën in tabel 5 zijn niet uitputtend. Bijvoorbeeld hoogspanningsleidingen, andere soorten batterijen, waterstofleidingen of andere energiebronnen kunnen in de advisering voorkomen. Werk waar mogelijk samen met de adviseur energietransitie of andere collega's met de benodigde kennis voor een integrale advisering.

Typische klimaatadaptatiemaatregelen in industriële omgevingen

Gemiddeld 40 % van de grond van Nederlandse dorpen en steden is niet van de overheid, maar van inwoners en bedrijven. Daarmee hebben ook de bedrijven een opgave om Nederland klimaatbestendig te maken. Op bedrijventerreinen is de kans op wateroverlast en hitte vaak groot doordat er veel verharding aanwezig is. Tegelijkertijd moeten zowel processen en inrichtingen als werknemers en andere personen op het terrein hiertegen beschermd worden.

Een klimaatbestendige en groene werkomgeving is niet alleen fijner en gezonder, maar door maatregelen te nemen tegen bijvoorbeeld het sneller uitzetten van stoffen bij extreme hitte is de werkomgeving ook minder gevaarlijk. Deze laatste is één van de risicovolle scenario's m.b.t. invloeden van klimaat op industrie en omgevingsveiligheid (Wiering, 2023).

De hieronder genoemde maatregelen en risico's richten zich op de klimaatadaptatie op bedrijventerreinen en mogelijke aandachtspunten erbij¹⁶. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat bepaalde klimaatadaptatieve maatregelen vanuit (milieu)regelgeving niet is toegestaan bij o.a. Seveso-bedrijven. Zo is bijvoorbeeld beplanting of een groen dak vanuit veiligheid niet gewenst binnen de chemische industrie. Tegelijkertijd zijn Seveso-bedrijven verplicht om aandacht te besteden

aan externe factoren die de bedrijfsvoering kunnen beïnvloeden zoals extreme wateroverlast. Dit biedt mogelijkheden voor adviseurs om het gesprek over klimaatadaptatie aan te gaan en passende veiligheids- en gezondheidsmaatregelen i.r.t. tot klimaatrisico's te identificeren. Een uitgebreid overzicht van maatregelen en voorbeelden is o.a. te vinden op klimaatadaptatiebrabant.nl.

Categorie 1: Beplanting op terreinen & installaties

Doel: de opwarming van gebouwen, installaties en de omgeving verminderen en regenwater vertragen/bergen om overlast en schade te voorkomen. Verder draagt het positief bij aan de biodiversiteit en de gezondheid van mensen. Binnen beplanting draagt bij aan een verbeterd binnenklimaat, het mentale en fysieke welzijn en een betere luchtkwaliteit.

- > *Groene (& blauwe) daken gebouwen, tanks, installaties*
- > *Gevelaanpassingen met beplanting en/ of isolatie*
- > *Groenvoorzieningen op het terrein*
- > *(Half)open verharding (bijv. op parkeerterreinen)*
- > ...

Categorie 2: Waterbergingen & verhoging kwetsbare objecten

Doel: extreme regenval opvangen, vertragen en waar mogelijk het regenwater gebruiken voor proces-doeleinden.

- > *Drempels voor ingangen en hoogwater kerende muren*
- > *Ophoging installaties, kwetsbare objecten hoog plaatsen*
- > *Waterbergingen (Retentiekratten, ondergrondse tank, andere samenstelling bodem zoals: compost, grasmaaisel, houtsnippers, etc.*
- > ...

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptatieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptatieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptatieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptatieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptatief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

¹⁶ Zoek je een uitgebreid overzicht van klimaatadaptatieve maatregelen dan de hier omschreven categorieën, kijk dan bijvoorbeeld op [RVO Klimaatadaptatie maatregelen](https://rvo.nl/Klimaatadaptatie/maatregelen) of [Maatregelen | Bouw Adaptief](https://bouwadaptief.nl)



Scenario's

Wat kan er gebeuren bij de toepassing van klimaatadaptieve maatregelen in een industriële omgeving of een omgeving met gevaarlijke stoffen?

In dit hoofdstuk worden geen specifieke scenario's omschreven zoals in de andere hoofdstukken vanwege de diversiteit aan gevaarlijke stoffen, installaties, etc. Daarom volgen hieronder algemene aandachtspunten die helpen de impact van klimaatverandering en klimaatadaptatie te beoordelen.

Veranderende omstandigheden kans en effect

Voor de industrie en omgevingsveiligheid betekent de klimaatverandering een verandering van omstandigheden waarin de risico's zich bevinden.

Risico is een combinatie van kans en effect. Het effect is afhankelijk van de risicovolle activiteit, wat hier kan misgaan, wat de gevolgen hiervan zijn en wat hieraan gedaan kan worden. Klimaatverandering kan zowel invloed hebben op de factor kans (bijvoorbeeld grotere kans op broei door extreme hitte) als op het effect (bijvoorbeeld een groter effectgebied van toxische stof als gevolg van een toenemende uitdamping door hitte) (Wiering, 2023).

Klimaatverandering zorgt niet altijd voor geheel nieuwe scenario's, maar de huidige scenario's (zie ook het Scenarioboek Externe Veiligheid) en risico's krijgen andere omstandigheden. Bij het betrekken van veranderende klimaatomstandigheden is het goed om te blijven kijken waar de verandering invloed op heeft.

Directe en indirecte invloed

Naast de directe invloed van klimaatverandering op de kans en het effect kan ook indirect het risico beïnvloed worden. Kenmerkend voor klimaatverandering is dat de verandering invloed heeft op de gehele fysieke leefomgeving. Door de brede impact kunnen de indirecte effecten ook divers van aard zijn. Wanneer bijvoorbeeld door droogte waterstanden in rivieren te laag worden, kan het zijn dat het transport (van gevaarlijke

stoffen) daar niet meer kan plaatsvinden. Hierdoor kan worden uitgeweken naar transporten over de weg. De invloed van dit soort indirecte effecten en andere keteneffecten zijn veelzijdig en nog niet altijd bekend. Echter beïnvloeden deze factoren omgevingsveiligheidsscenario's waardoor het risico verandert (Wiering, 2023).

Aandachtspunten voor klimaatadaptieve bedrijventerrein en industriële processen

- Toepassing van groene daken, gevels en andere groenvoorzieningen op terreinen en gebouwen:
- voorkom brand door beheer en automatisch/regelmatige bewatering
- voorkom overslag van branden (open groen of gebouwen) op installaties
- zorg ervoor dat groene daken op tanks niet te zwaar worden bij hevige regenval

Aandachtspunt hierbij is dat, zoals in 1.3 al aangegeven, bepaalde maatregelen vanuit (milieu)regelgeving niet altijd is toegestaan.

- *Zorg voor beschikbaarheid van voldoende bluswater en houd daarbij rekening met (zeer) lage grondwaterstanden (geboorde putten) en waterstanden van oppervlaktewater. Ook de kwaliteit van het bluswater is daarbij relevant. Bijvoorbeeld door verzilting of algengroei in leidingen.*
- *Leg voorzieningen zoals koelsystemen aan met extreem weer en bodemverandering van de toekomst op het oog. Zorg voor duurzame oplossingen om te vermijden dat op korte termijn opnieuw maatregelen moeten worden getroffen.*

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Tip: Gebruik de verschillende kaartlagen van de '[Klimaat-effectatlas](#)' of een [lokaal/regionaal kaartviewer](#) om een overzicht te krijgen van de betreffende locatie i.r.t. klimaatdreigingen, adaptatiemaatregelen of kwetsbare objecten.

Nog een tip: Specifiek voor Natech-incidenten i.r.t. advisering van bedrijven en met name SEVESO-bedrijven heeft het Landelijk expertise centrum (LEC) Industriële Veiligheid een kennisdocument opgesteld (2025). Gebruik deze als hulpmiddel aanvullend op deze handreiking.

Voor verdere verdieping & aanvullende hulpmiddelen

Deze lijst is niet uitputtend en er zijn meer relevante onderzoeksrapporten en hulpmiddelen beschikbaar.

- > Scenarioboek Externe Veiligheid (Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, z.d.)
- > Scenarioboek Industriële Veiligheid (LEC Industriële Veiligheid, 2022)
- > Volg de ontwikkeling van de nieuwe NAS (Nationale Adaptatie Strategie), waarin een uitgebreid stuk over klimaatveiligheid i.r.t. Seveso-bedrijven en de industrie wordt opgenomen
- > Klimaatverandering en Seveso-bedrijven. Kennisdocument Natech-incidenten (LEC Industriële Veiligheid, 2025)
- > Handreiking EV advisering met klimaatverandering en energietransitie (Wiering, 2023)

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

Inleiding

Klimaatverandering verandert ook de context waarin evenementen plaatsvinden, omdat zowel de periodes van extreme hitte en droogte als de kans op meer zomerstormen binnen het Nederlandse evenementenseizoen vallen. Bezoekers en werknemers op evenementen zijn kwetsbaar voor extreem weer zoals hitte, hoosbuien of storm. Evenemententerreinen worden daarom steeds vaker klimaatadaptief ingericht met schaduwplekken, gratis drinkwater en strikte voorwaarden i.r.t. vuur en vuurwerk. Daarnaast kunnen activiteiten op evenementen een (brand) risicobron vormen en zijn de weersomstandigheden belangrijk voor o.a. de opslag van gasflessen. In het kader van de incidentbestrijding en crisisbeheersing zijn veiligheids- en calamiteitenplannen waarbij rekening wordt gehouden met weersextremen cruciaal. Verder wordt ook steeds meer gewerkt met nieuwe energiebronnen op evenementen. Dit valt onder het vakgebied energietransitie ([zie tekstvak 3](#)) en is niet onderdeel van deze handreiking, maar een integrale advisering met beide onderwerpen, energiebronnen en klimaat, is van belang.

Invloeden van klimaatverandering op evenementen

Welke invloed heeft klimaatverandering op de veiligheid bij evenementen? In tabel 6 is een overzicht gegeven van effecten van extreem weer op evenementen. Het gegeven overzicht is niet uitputtend en kan worden uitgebreid.



Figuur 21 - ©pixabay

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen



Figuur 22 - ©pixabay

Tabel 6 - Invloeden van klimaatverandering op evenementen

	Droogte	Hitte	Overstromingen	Hevige regen & storm	Zeespiegelstijging
Inrichting evenement					
Constructies	> Verzakkingen > Toename verzilting (kans op betonrot, corrosie, aantasting funderingen, etc. bij vaste installaties/ gebouwen)	> Oververhitting constructies en in tenten > Uitval elektriciteit	> Instortgevaar	> Verzakking en instortgevaar > Schade constructies > Aarden van constructies, bliksem monitoring	> Toename verzilting (kans op betonrot, corrosie, aantasting funderingen, etc. bij vaste installaties/ gebouwen)
Terrein	> Vegetatiebranden op/ om het terrein met risico voor bezoekers en moeilijke toegang voor hulpdiensten > Mogelijk bluswatertekort > Uitdroging vegetatie, o.a. vallende takken	> Schaarste schaduwplekken t.o.v. behoefte (risico op hittestress) > Mogelijk slechte waterkwaliteit van oppervlaktewater (gezondheidsrisico's voor zwemmers)	> Onbegaanbare routes (ook voor hulpdiensten vanaf 15 cm water) [zie tekstvak 2] > Verkeersopstopping evacuatieleroutes > Drassige ondergrond en ontruiming wordt belemmerd	> Onbegaanbare routes (ook voor hulpdiensten vanaf 15 cm water) [zie tekstvak 2] > Verkeersopstopping evacuatieleroutes > Vallende takken en andere rondvliegende voorwerpen > Drassige ondergrond en ontruiming wordt belemmerd	> Veiligheid afhankelijk van goed functionerende waterkeringen en bemalingssystemen > Bij overstroming: risico op doden en/of lichamelijk letsel plus langdurige schade/ uitval > Onbegaanbare routes (ook voor hulpdiensten vanaf 15 cm water) [zie tekstvak 2] > Verkeersopstopping evacuatieleroutes

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



	Droogte	Hitte	Overstromingen	Hevige regen & storm	Zeespiegelstijging
Gezondheid					
Algemeen	> Gewonden of doden door (natuur)branden	> Gewonden of doden door hittestress en uitdroging (op het terrein, in tenten, in auto's bij file op aanrijroutes) > Insecten, vooral bij zachte winters en warme lentes > Hoger risico op infectie door zwemmen en op verdrinkingen > Overbelasting EHBO-posten > Uitputting bij hulpverleners	> Gewonden en doden > Beperkte vlucht- en schuilmogelijkheden > Beschadiging of uitval van communicatie- en waarschuwingssystemen > Contaminatierisico's door rioolwater > Risico onderkoeling	> Gewonden en doden > Beperkte vlucht- en schuilmogelijkheden > Beschadiging of uitval van communicatie- en waarschuwingssystemen > Contaminatierisico's door rioolwater > Risico onderkoeling	> Gewonden en doden > Beperkte vlucht- en schuilmogelijkheden > Beschadiging of uitval van communicatie- en waarschuwingssystemen > Risico onderkoeling

Typische klimaatadaptatiemaatregelen bij evenementen

Rekening houden met storm en regen is niet nieuw voor evenementenorganisatoren. Vegetatiebranden en hitte risico's komen er bij. Omdat uitdroging en oververhitting van mensen grote risico's vormen tijdens evenementen op hete dagen, worden steeds meer evenemententerreinen met bomen en vegetatie ingericht om voor verkoeling en met name schaduw te zorgen.

Categorie 1: Schaduwrijk terrein met verkoelingsmogelijkheden

Doel: voldoende schaduwplekken, weinig verharding en openbaar water om verkoeling mogelijk te maken. Voldoende ruimte voor mensen & toegang tot gratis drinkwater.

- > *Weinig verharding (grond bedekken met gras, houtsnippers, (kunststof) rijplaten) (waterdoorlatend)*
- > *Bomen en open water (luchtkoeling & zwemmogelijkheden)*
- > *Voldoende ruimte voor mensen (crowd control)*
- > *Gratis drinkwater*
- > ...

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

Categorie 2: Toegankelijkheid, noodvoorzieningen & stabiliteit constructies

Doel: negatieve invloed van extreem weer op het verplaatsen, vluchten of schuilen verminderen. Toegang hulpdiensten borgen.

- > *Houtsnippers, (kunststof)rijplaten (waterdoorlatend)*
- > *Noodopvang & noodvoorzieningen bij uitval van stroom o.i.d.*
- > *Stormschadebeperkende maatregelen & ontruimingsprotocollen*
- > ...

Scenario's

Wat kan er gebeuren bij de toepassing van klimaatadaptieve maatregelen bij evenementen? De volgende scenario's vragen aandacht in de advisering. In de bijhorende tabellen is een overzicht gegeven van aandachtspunten en mogelijke maatregelen om te adviseren, onderverdeeld in bouwkundige/ technische en organisatorische maatregelen. Het gegeven overzicht is niet uitputtend en kan worden uitgebreid.



Figuur 23 – Ferox Solid Base

Scenario – Hitte en droogte (met verhoogd risico op natuurbrand) bij evenementen

Bij evenementen in een periode van hitte en droogte kunnen sneller (vegetatie)branden ontstaan die zich onder extreme omstandigheden snel uitbreiden en onbeheersbaar kunnen worden. Het inrichten van een evenemententerrein met veel vegetatie kan dit versterken. Ook al is schaduwrijk groen (grote bomen) geen snel brandbare beplanting, uiteindelijk kan elk natuurlijk materiaal branden onder ongunstige omstandigheden. Na een langere tijd van droogte of bij signalering van natuurbrandgevoelige omstandigheden door een droogtemonitor en een natuurbrandmonitor is het erg belangrijk de situatie passend te beoordelen. **Natuurbrandrisico's nemen niet weg dat juist veel schaduwplekken, andere verkoelingsmogelijkheden en eenvoudige toegang tot gratis drinkwater levensreddend kunnen zijn op hittedagen.** Op de toevoerwegen van het evenementen terrein kunnen lange files ontstaan, met gezondheidsrisico's bij oververhitting en/of te weinig drinkwater in de auto's. Hetzelfde geldt voor reizigers in het openbaar vervoer.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding
2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving
3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen
4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid
5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen
6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie
7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Hoe kan het dan wel? Bij vegetatie op evenemententerreinen is het belangrijk om brandoverslag te voorkomen. Hiervoor is de afstand tot ontstekingsbronnen en kwetsbare inrichten belangrijk. Ontstekingsbronnen bij evenementen kunnen brandgevaarlijke activiteiten zijn zoals kampvuren, vuurwerk, of koken/barbecueën/pizzaovens maar ook glasflessen op gras, vuurkorven, fakkels, hete auto's op parkeerplaatsen/ in bermen met hoog gras of roken op niet toegewezen plekken vormen een brandrisico (bij natuurbrandrisico fase 2 algeheel rookverbod). Daarnaast zijn goed beheer en vernatting van de vegetatie, maar ook maaien van groenvoorzieningen (incl. het maaisel afvoeren) belangrijke maatregelen om, met name de uitbreiding van natuur- en vegetatiebranden te beperken. Wild groeiende beplanting kan ook de toegang en zichtbaarheid van voorzieningen zoals brandkranen belemmeren

Scenario – Extreme buien en storm bij evenementen

De verstoring van een evenement door extreme regenbuien, hagel of storm is niet onbekend. Wel kan een toename van zomerse buien ervoor zorgen dat dit soort verstoring vaker voorkomt in het evenementenseizoen. Ook langere periodes met regen kunnen gevolgen hebben voor een evenement. Het kan invloed hebben op de bereikbaarheid, maar ook grotere kans op ziektes en een grotere aanwezigheid van insecten (zachte winters en warme lentes). Onweer en bliksem kunnen ook van grote invloed zijn op evenementen. Waarbij je bij hoosbuien kunt schuilen onder bomen en dergelijke, zijn er bij onweer en bliksem grote gevaren mogelijk. Het aarden van bouwsels, vluchtplannen en contact met weerdiensten en onweer-/bliksemmonitoring dienen geregeld te zijn. Ook overstort van riolering kan plaatsvinden door extreme buien, hierdoor verslechterd de waterkwaliteit aanzienlijk of kunnen gezondheidsrisico's ontstaan. Bij langdurige regenval kunnen de aangewezen grasstroken die als vluchtwegen dienen veranderen in modderpoelen en zijn hierdoor geen goede optie.

Aandachtspunten voor de advisering

Tip: Gebruik de verschillende kaartlagen van de '[Klimaat-effectatlas](#)' of een [lokaal/regionaal kaartviewer](#) om een overzicht te krijgen van de betreffende locatie i.r.t. klimaatdreigingen, adaptatiemaatregelen of kwetsbare objecten.

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen



Tabel 7 – Risico's & aandachtspunten klimaatadaptieve evenementen

Scenario – Hitte en droogte (met verhoogd risico op natuurbrand)		
Risico's extreem weer	Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Natuur- en vegetatie-branden	> Zodanig inrichten dat het terrein min. twee brandveilige vluchtmogelijkheden in verschillende windrichting heeft, zodat het terrein altijd veilig verlaten kan worden > Toegang terreinen hulpdiensten (via extra route i.v.m. drukte bij evacuatie)	> Verbod brandgevaarlijke activiteiten zoals open vuur, vuurwerk, etc. > Risicocommunicatie & bewustzijn creëren over brandveilig gedrag en ontstekingsbronnen (bijv. barbecueën, glasflessen op het gras, roken, etc.) > Vernatting rondom aandachtsgebieden > Parkeerplaats (weilanden kort maaien en maaisel afvoeren & toezicht) > Controleren op smeulbranden in (veen)bodem
Aandachtspunten risico's klimaatadaptatie aanpassingen		
	> Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	> Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Toevoegen groen en natuurlijke materialen aan terrein	> Groen/ beplanting op afstand van keukens, andere ontstekingsbronnen > Zand i.p.v. houtsnippers bij rookplaatsen > Extra maatregelen bij veenbodem om smeulbrand te voorkomen (Waterdoorlatende en snel drogende grondmaterialen gebruiken op evenementenlocaties)	> Groen/ beplanting op afstand van keukens, andere ontstekingsbronnen > Zand i.p.v. houtsnippers bij rookplaatsen > Extra maatregelen bij veenbodem om smeulbrand te voorkomen (waterdoorlatende en snel drogende grondmaterialen gebruiken op evenementen-locaties)
Scenario - Extreme buien en storm		
Risico's extreem weer	Bouwkundige/ technische maatregelen & aandachtspunten	Organisatorische maatregelen & aandachtspunten
Storm, hagel, extreme regen, onweer en bliksem	> Constructies bestand tegen storm en evt. op afstand van bomen > Schuilmogelijkheden specifiek voor ieder risico > Aggregaten & andere stroomvoorzieningen beschermen tegen wateroverlast (verhoogd, drempels, dak) > Rijplaten, houtsnippers om modder te voorkomen > Aarden van bouwsels i.v.m. mogelijke blikseminslag	> Veiligheidsplan > Anticiperen weersvoorspelling & contact met weerdienst en onweer-/ bliksemmonitoring > Hulpdiensten > Monitoring situatie > Ontruimingsprotocollen, incl. verkeersplan
Aandachtspunten risico's klimaatadaptatie aanpassingen		
Toevoegen groen en natuurlijke materialen aan terrein	> Zand i.p.v. houtsnippers bij rookplaatsen > Bij natuurbrandrisico fase 2 algeheel rookverbod.	

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen



6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

Inleiding

Een veiligheidsregio adviseert met het ultieme doel om mensen veilig, en dus gezond te houden. De GHOR, of deze nou ondergebracht zit bij de veiligheidsregio of bij de GGD, is de logische liaison voor de gezondheidsketen binnen de adviestrajecten van een veiligheidsregio. Dit hoofdstuk geeft een indicatie van de aandachtspunten die voor de GHOR of andere adviseurs van de veiligheidsregio belangrijk zijn in relatie tot gezondheid en klimaatadaptatieve maatregelen.

In de voorgaande hoofdstukken van deze handreiking zijn per aandachtsgebied typische klimaatadaptatieve maatregelen besproken. Elke adaptatiemaatregel kan direct of indirect een impact hebben op gezondheid. In het hoofdstuk gezondheid zullen we dus niet enkel kijken naar klimaatadaptatieve maatregelen binnen de (acute) zorgsector zelf, maar ook juist ook naar de maatregelen van de voorgaande hoofdstukken en hun impact op gezondheid. Hierbij zullen we niet elke individuele maatregelen revalueren, maar de maatregelen clusteren in vanuit gezondheidsperspectief logische categorieën.

Typische klimaatadaptatiemaatregelen en gezondheid

De maatregelen uit de voorgaande hoofdstukken zijn onder te verdelen in één van de 4 onderstaande categorieën, ongeacht of dit nou gebouwen, omgeving, of bijvoorbeeld industrie betreft:

- > Toename van multifunctioneel groen
- > Aanpassingen gericht op watermanagement
- > Overige aanpassingen aan de infrastructuur
- > Het gedrag van mensen ([zie hoofdstuk 7](#))

Daarnaast heeft de GHOR doorgaans een actievare rol in de advisering omtrent evenementen dan in andere adviestrajecten vanwege de potentiële impact op de zorg bij incidenten. Ook in relatie tot klimaatadaptatieve maatregelen zullen we evenementen daarom los in acht nemen. Tot slot worden klimaatadaptatieve maatregelen in de zorgsector zelf behandeld. Dit resulteert in de volgende zes categorieën van klimaatadaptatieve maatregelen.

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptatieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptatieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptatieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptatieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptatie

7. Advisering
Klimaatadaptatief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen

Categorie 1: Toename van multifunctioneel groen

Doel: verkoeld effect, schaduw, betere wateropnamecapaciteit van de bodem.



Figuur 24 - ©pexels

Categorie 2: Aanpassingen gericht op watermanagement

Doel: De kans en gevolgen van wateroverlast beperken door aanpassingen in de infrastructuur.



Figuur 25 - ©Nanda Sluijsmans

Categorie 3: Overige aanpassingen aan de infrastructuur

Doel: variërend. Bijvoorbeeld: verkoeling door schaduwdoeken, multifunctionele gebouwen, autoluwe wijken.



Figuur 26 - [Boomeiland met zitrand, Amersfoort](#) ©Nanda Sluijsmans

Categorie 4: Het gedrag van mensen

Doel: optimaal gebruikmaken van beschikbare middelen om zelfredzaamheid en weerbaarheid te vergroten

Categorie 5: Klimaatadaptieve evenementen

Doel: veilige en klimaatadaptieve evenementen met een minimale impact op de reguliere zorg.

Categorie 6: Klimaatadaptieve zorg

Doel: borgen van de zorgcontinuïteit (voor mens en dier), ook in een veranderend klimaat.

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen



Verantwoordelijke of belanghebbende in advisering over gezonde klimaatadaptatie

Let op: Gezondheid, en de preventie van gezondheidsincidenten in relatie tot een veranderend klimaat, liggen in het beginsel belegd bij de publieke gezondheidszorg (GGD), gemeenten, provincies, en andere overheden. Pas wanneer opgeschaalde en acute zorg in beeld komt, wordt de GHOR en de veiligheidsregio hoofdverantwoordelijk. **Dit neemt niet weg dat de GHOR en de veiligheidsregio al in een veel eerder stadium een belanghebbende kunnen zijn** bij een klimaatadaptieve en weerbare samenleving. De crisisorganisatie moet immers aan de bak als de samenleving zich niet aanpast. Denk hierbij ook aan keteneffecten ten gevolge van mogelijke klimaatincidenten. Het is daarom raadzaam om de (ongevraagde) adviestaak van de GHOR ook te gebruiken om effecten op de publieke gezondheid, zowel positief als negatief, te signaleren en indien nodig door te zetten naar relevante verantwoordelijke partijen zoals de GGD.

In tabel 8 staan de positieve en negatieve gezondheidseffecten benoemd waar men rekening mee moet houden bij de zes bovengenoemde typen klimaatadaptieve maatregelen. **Dikgedrukt zijn de aspecten waar de GHOR of de veiligheidsregio een directe verantwoordelijkheid hebben binnen de advisering vanuit gezondheidsperspectief.** Om dit onderscheid

te maken toetsen we aan kernwaarden van de GHOR in de leefomgeving:

- > De toegankelijkheid van de zorg voor burgers
- > De zelfredzaamheid van burgers (in het bijzonder verminderd-zelfredzamen)
- > Fysieke veiligheid in relatie tot de zorgketen

Voor de overige effecten zijn de GHOR en de veiligheidsregio niet direct verantwoordelijk, maar zoals hierboven benoemd wel belanghebbend.

Tabel 8 – Positieve en negatieve gezondheidseffecten van typische klimaatadaptieve maatregelen

Maatregel	Positieve effecten gezondheid	Mogelijke negatieve effecten gezondheid
Toename van multi-functioneel groen	Algemeen welbevinden, verkoeling, biodiversiteit, weerbaar tegen water, verminderde stress, schaduw	Ongedierte, overlast insecten/dieren, infectieziekten, allergieën door pollen, brandgevaar, bereikbaarheid
Aanpassingen gericht op water-management	Betere bereikbaarheid bij buien, droge voeten in huis, minder uitval vitale infrastructuur	Mindere bereikbaarheid algemeen, risico infectieziekten door wateropslagen
Overige aanpassingen leefomgeving	Algemeen welbevinden, ontmoetingsplekken buiten, minder blootstelling uitlaatgassen, kind-vriendelijk, schaduw	Bereikbaarheid hulpdiensten
Klimaat-adaptieve evenementen	Minder acute hittestress, betere bereikbaarheid, verminderde druk op reguliere zorg	Logistiek uitdagend om geschikt terrein te vinden, overlast door insecten/dieren, infectieziekten, allergieën door pollen, als bereikbaarheid in geding
Klimaat-adaptief gedrag	Minder blootstelling zon, betere hydratatie, verkoeling, zelfredzaamheid	Onverwachte neveneffecten gedrag (bijvoorbeeld: verdrinking door zwemmen)
Klimaat-adaptieve zorg	Weerbaarheid zorgketen, inzetbaarheid personeel, kennis en kunde, inzicht in kwetsbare groepen	Kosten en prioritering andere uitdagingen zorgsector

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Wanneer de positieve en negatieve effecten van klimaatadaptieve maatregelen worden getoetst aan de kernwaarden van de GHOR met betrekking tot de leefomgeving, komen enkele duidelijke aandachtspunten naar voren:

- > Bereikbaarheid
- > Weerbaarheid en zelfredzaamheid
- > Klimaatadaptatie op evenementen
- > Klimaatadaptatie van de zorgsector zelf

Wanneer de GHOR of veiligheidsregio binnen een adviestraject klimaatadaptieve maatregelen tegenkomt of overweegt, zijn vanuit gezondheidsperspectief deze vier aandachtspunten de belangrijkste om mee te nemen. De overige punten die uit de expertsessies naar voren zijn gekomen liggen in het beginsel bij andere partijen, bijvoorbeeld de GGD.

Dit neemt niet weg dat de GHOR en de veiligheidsregio wel degelijk een belang hebben bij het borgen van deze overige punten binnen advisering, uiteindelijk hebben ze namelijk wel een effect op de gezondheid van de samenleving en dus op ons werk. Als liaison van de witte keten binnen een adviestraject is het voor de GHOR dus van grote meerwaarde om ook deze andere punten te constateren, en indien nodig door te zetten naar relevante verantwoordelijke partijen.

Voor verdere verdieping & aanvullende hulpmiddelen

Deze lijst is niet uitputtend en er zijn meer relevante onderzoeksrapporten en hulpmiddelen beschikbaar.

- > Kernwaarden GHOR in de leefomgeving (GGD GHOR Nederland, 2023).
- > Handreiking klimaatadaptatie en gezondheid (Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving (2023).

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Inleiding

Klimaatverandering brengt nieuwe en intensievere risico's met zich mee voor onze samenleving. De fysieke aanpassingen die onder klimaatadaptatie vallen – zoals groene daken, waterbergingssystemen of hittebestendige infrastructuur – zijn noodzakelijk, maar niet altijd voldoende om de risico's tegen te gaan. **Veiligheid en gezondheid in een veranderend klimaat vraagt óók om gedragsverandering en bewustzijn bij de mens zelf.** Zeker bij risicovolle gebruiksfuncties en vooral bij mensen in kwetsbare posities is het van belang om te kijken naar het samenspel van fysieke omstandigheden en menselijk gedrag.

Volgens de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) (2025) krijgen de fysieke maatregelen meer aandacht dan de sociale maatregelen. Onder sociale maatregelen vallen bijvoorbeeld een betrouwbaar netwerk (oftewel een sociaal vangnet), weten hoe voor te bereiden en te handelen bij een risico, en het hebben van voldoende middelen om goed om te kunnen gaan met een risico. De Universiteit van Twente heeft onderzoek gedaan naar de effectiviteit van klimaatadaptatieplannen in Europa. Bij 1% van deze plannen werden kwetsbare doelgroepen betrokken bij de ontwikkeling van het plan (University of Twente, 2025). Er wordt nog niet genoeg gekeken naar hoe het klimaat en sociale factoren samenhangen.

Let op: Dit hoofdstuk verschilt van andere hoofdstukken omdat de tweetraps-maatregelen tabellen minder van toepassing zijn. Het gaat om het aanpassen van gedrag in reactie op klimaatverandering, of dit nu de directe of indirecte gevolgen zijn, een stukje flexibiliteit en zelfredzaamheid.

Een ander aandachtspunt voor dit hoofdstuk is dat gedragsvraagstukken maatwerk zijn, betrek hierbij dan ook zeker een gedragsexpert. In dit hoofdstuk vinden jullie richtlijnen voor sociale aspecten die invloed kunnen hebben op gebruik en/of gedrag.

Gedrag als sleutel in (brand)veilige en gezonde klimaatadaptatie

Een veilige leefomgeving begint bij kennis over gedrag en weten hoe mensen te activeren om veilig(er) gedrag te vertonen. Klimaatadaptatie is niet alleen een technische opgave, maar vooral ook een gedragsvraagstuk. De manier waarop mensen zich gedragen in gebouwen, in hun buurt of bij dreigende situaties maar ook het bewustzijn en de voorbereiding rondom risico's bepaalt in hoge mate de mate van veiligheid.

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

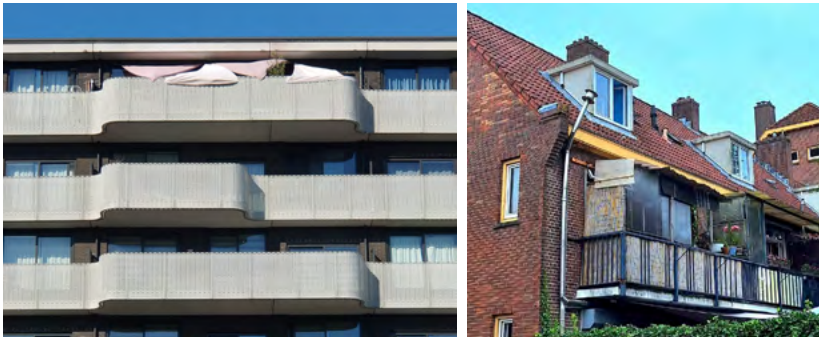
4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen



Figuur 27 - Voorbeeld van informele zonweringv(© E. Coolen). Mensen beschermen zichzelf tegen hitte zonder te realiseren dat dit ook tot nieuwe risico's kan leiden

Dit biedt kansen voor klimaatadaptatie, maar betekent ook dat de maatregelen in voorgaande hoofdstukken pas echt zin hebben als men de maatregelen ook op een juiste manier benut. Dit geldt o.a. voor:

- > het voorkomen van hittestress in woningen of daarbuiten;
- > het omgaan met en voorbereiden op de overstromingsdreiging;
- > het voorkomen van brandrisico's door droogte;
- > en het veilig vluchten in complexe situaties met kwetsbare groepen.

Meerlaagsveiligheid **benadrukt dat naast preventieve maatregelen en ruimtelijke inrichting, ook dat de zelf- en samenredzaamheid van burgers en het gecommuniceerde handelingsperspectief essentieel is.** Denk aan het tijdig zien van risico's en je gedrag hierop aanpassen/ hierop voorbereiden, beschikbaarheid van een goed aangegeven vluchtroute, of weten wie je kunt helpen of waarschuwen.

Koppeling van thema's: (brand)veilig leven, weerbaarheid en klimaatadaptatie

Binnen de veiligheidsregio's zijn al diverse communicatie-strategieën en interventies ontwikkeld rondom risicobewustzijn en gedragsverandering. Hier zijn ook onderwerp te koppelen. Het thema *(brand)veilig leven*

kan bijvoorbeeld gekoppeld worden aan klimaatadaptatie, omdat de doelgroepen vaak overlappen. Zij kunnen verminderd mobiel of kwetsbaarder zijn bij hitte of andere vormen van extreem weer net als bij brand en rookontwikkeling. Deze doelgroepen kunnen verschillen per veiligheidsregio, maar zijn o.a.: ouderen, mensen in zorginstellingen, statushouders (taalbarrière, onbekend met lokale risico's), studenten in tijdelijke of minder veilige huisvesting, en/of mensen met een lichamelijke of verstandelijke beperking.

Aanbevelingen voor adviseurs:

- > Integreer klimaatgerelateerde risico's in bestaande voorlichtingscampagnes bijvoorbeeld bij zorgcentra, huisbezoeken, op scholen of in opvanglocaties voor vluchtelingen, daklozen of anderen.
- > Combineer bestaande programma's zoals Brandveilig leven, maatschappelijke weerbaarheid of klimaatadaptie-programma's van partnerorganisaties zoals gemeenten, waterschappen, GGD, of omgevingsdiensten.
- > Voeg 1 slide over klimaatveiligheid en gezond gedrag toe aan de presentaties die al gegeven worden door (brand)veilig leven bij de overlappende doelgroepen.
- > Werk met herkenbare scenario's en geef een handelingsperspectief: wat te doen bij een langdurige hittegolf, als er brand uitbreekt of tijdens een stroomuitval?
- > Stimuleer samenwerking met woningcorporaties, zorgorganisaties, maatschappelijke organisaties, omgevingsdiensten, GGD en gemeenten voor het bereiken van kwetsbare doelgroepen.
- > Maak gebruik van sleutelfiguren en bestaande netwerken in de wijk, zoals bijvoorbeeld de wijkbrandweerman/-vrouw.
- > Als veiligheidsregio hoeft je niet overal expert en verantwoordelijke voor te zijn, ook niet voor de gedragingen van mensen. Grijp je rol als adviseur wel aan om tekortkoningen in gebruik en gedrag te signaleren en terug te koppelen aan de juiste partijen.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Belangrijk: Bovenstaande aanbevelingen zijn voorbeelden. De aanpak/uitvoering moet per veiligheidsregio aangepast worden. Doe dit gebaseerd op onderzoek en met samenwerkingen tussen de juiste experts. Wees er bewust van dat gedragsverandering een langzaam proces is, sommige voorbeelden zijn om een eerste zaadje te planten bij mensen of gewoon het onderwerp aan te kaarten. De aanpak hiervan kan veranderen per onderwerp en per doelgroep en moet hier dus op aangepast worden. Maatregelen uit vorige hoofdstukken moeten ook meegenomen worden hierin. Niet alles kan achteraf met gedragsverandering opgelost worden.

Klimaatrechtvaardigheid: wie loopt extra risico?

De impact van klimaatverandering is niet voor iedereen gelijk. Mensen in kwetsbare posities worden vaak onevenredig geraakt. Niet iedereen heeft toegang tot dezelfde informatie, middelen, netwerk en andere mogelijkheden. Hierbij kun je denken aan een verschil in financiële middelen, wonen in verouderde woningen, extra last door bestaande gezondheidsproblemen, verminderde mobiliteit, mate van sociaal netwerk, etc.

Klimaatrechtvaardigheid **betekent dat we beleid ontwikkelen dat oog heeft voor die ongelijkheid en daar gericht op inspeelt.** Voor veiligheidsadviseurs betekent dit:

- risicoanalyses verrijken met sociaaleconomische en demografische data;
- experts betrekken om te kijken hoe je de doelgroepen het beste kunt bereiken en met welke communicatieboodschap;
- samenwerken met lokale partners om de meest kwetsbare doelgroepen in beeld te brengen, ook in onze eigen processen zoals het opstellen van het Regionaal Risicoprofiel (betrekken van juiste kennis in scenario uitwerking en beoordeling);
- prioriteit geven aan maatregelen (zowel fysiek als sociaal) in deze gebieden;

- waar nodig het veiligheids- en gezondheidsbelang van deze groepen actief vertegenwoordigen in gemeentelijke of regionale adaptatieplannen.

Het is belangrijk om stil te staan bij de mogelijk betrokken doelgroepen en de klimaatplannen hier ook op aan te passen. In te weinig plannen binnen Europa wordt dit nu meegenomen. Stel vragen rondom ongelijkheid en kwetsbare groepen om tot een rechtvaardig plan te komen. Zie voor voorbeelden en een stappenplan het Rechtvaardigheidswiel van Klimaatrechtvaardig Rotterdam (2024) geïnspireerd door [“The Wheel of Power/Privilege”](#) van [Sylvia Duckworth](#).

De rol van zelfredzaamheid en collectieve veerkracht

Vanwege de toenemende druk op hulpdiensten – met name bij extreme weersituaties – is het belangrijk dat zoveel mogelijk mensen zichzelf in veiligheid kunnen brengen en houden. Daarbij hoort:

- het doen van onderzoek naar gedrag en door middel van maatwerk kijken naar de doelgroep en de boodschap om gedrag te veranderen;
- het ontwikkelen van duidelijke, toegankelijke, en eenduidige handelingsperspectieven;
- investeren in oefenen met bepaald gedrag, bijvoorbeeld via wijkbijeenkomsten of digitale tools, maar denk ook aan trainen met huisdieren om spoedig te evacueren of het koel houden van je huisdieren tijdens hitte;
- stimuleren van onderlinge hulp in de buurt (community resilience).

Klimaatadaptieve infrastructuur moet dit gedrag faciliteren: denk aan koele vluchtroutes, goed toegankelijke schuilplekken, of rookvrije trappenhuisen in hoogbouw.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Tot slot: gebruiksfunctie overstijgt locatie

Of het nu gaat om een woongebouw, school, zorginstelling of recreatiegebied – **iedere gebruiksfunctie vraagt om gedragsmatige voorbereiding op nieuwe klimaatsituaties**. Adviseurs van de veiligheidsregio spelen hierin een cruciale rol door:

- > risico's te duiden;
- > passende gedragsinterventies voor te stellen en gedragsexperts te betrekken;
- > samenwerking te zoeken met partijen die bewoners direct bereiken;
- > én ervoor te zorgen dat niemand buiten de boot valt in onze route naar een klimaatbestendige en veilige samenleving.

Voor verdere verdieping & aanvullende hulpmiddelen

Deze lijst is niet uitputtend en er zijn meer relevante onderzoeksrapporten en hulpmiddelen beschikbaar.

- > Handreiking klimaatadaptatie en gezondheid (Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving (2023).
- > Mens en klimaat. De kracht van sociale infrastructuur bij adaptatie (WRR, 2025).
- > Klimaatplannen steden vaak inconsistent: onderzoek toont tegenwerking bij aanpak klimaatrisico's (University of Twente, 2025).

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Nawoord

Ten eerste, dank aan iedereen die heeft bijgedragen aan de expertsessies en de totstandkoming van de voorliggende handreiking.

Met deze handreiking willen we adviseurs van veiligheidsregio's ondersteunen bij het borgen van klimaatadaptatie binnen hun adviesproces. Het thema klimaatadaptatie is heel breed en raakt alle vakgebieden van onze organisaties. Daarom is het document ook zeer uitgebreid. Zelf zijn wij ook geen fans van dusdanig grote stukken, maar waarom hebben wij alsnog hiervoor gekozen?

Zowel uit de onderzoekstrajecten van het Programma Klimaatveiligheid in de afgelopen jaren als ook uit onze gesprekken binnen het Netwerk Klimaatveiligheid kwam duidelijk de behoefte naar voren om de huidige kennis te bundelen. Met deze handreiking hopen wij dat de collega's in het land een stapje verder kunnen zetten in de professionalisering van veiligheidsregio's rondom klimaatveiligheid.

De kennis in dit document is een momentopname van de huidige en ons bekende stand van zaken. Er lopen veel ontwikkelingen en er komt nieuw onderzoek beschikbaar, waardoor mogelijk snel een vernieuwing nodig kan zijn. Als landelijk product is een heel regelmatige vernieuwing niet realistisch, maar zoals wij in het stuk meerdere keren benoemen: gebruik de handreiking als basis om jouw eigen advisering aan te vullen. Gebruik de kennis die jij nodig hebt voor je regio of vakgebied en volg daarin dan ook de ontwikkeling om up to date te blijven.

En ook wij gaan door. Laten wij samen als Netwerk Klimaatveiligheid en binnen het Programma Klimaatveiligheid bijdragen aan een toekomstbestendige samenleving en inzetten op weerbaarheid van de hulpdiensten, ook tegen het extreme weer van de toekomst.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Bijlage 1 - Bronnenlijst

Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving (2023). *Handreiking klimaatadaptatie en gezondheid*. Geraadpleegd van <https://awgl.nl/projecten/klimaatadaptatie-en-gezondheid>

Bakker, M., Luesink, M., Broeders, S., & van Duin, M. (2022). Klimaatrisico's: werk voor de veiligheidsregio's. Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. Geraadpleegd van <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2024/05/20231218-NIPV-Klimaatrisicos-werk-voor-deveiligheidsregios.pdf>

Bielawski, J., Węgrzyński, W. (2023). *Fire safety considerations for vertical greenery systems on building facades*. In Fire Protection Engineering, Issue 100. [Fire Protection Engineering - Q4 2023 - FIRE SAFETY CONSIDERATIONS FOR VERTICAL GREENERY SYSTEMS ON BUILDING FACADES](#)

Beleidstafel wateroverlast en hoogwater (2022). Voorkomen kan niet, voorbereiden wel: allemaal aan de slag. Geraadpleegd van <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-cddbc01e11cbe749215a9adde1803b2f346f50e0/pdf>

Brandon, D., Qvist, S., van Straalen, I., Watzet, Y., Steenbakkers, P. (2022). *Literatuurstudie – Brandveiligheid en Bouwen met Hout*. RISE. Geraadpleegd van https://www.nen.nl/media/PDF/351007_N601_Rapport_Literatuurstudie_Brandveiligheid_en_Bouwen_met_Hout_FINAL.pdf

De Jonge, M., van der Graaf, J., van der Velde, J., Poelstra, J., van Egmond, H. (2022). *Handreiking Bouwstenen fysieke veiligheid voor het omgevingsplan*. Netwerk Omgevingsveiligheid, Brandweer Nederland. Geraadpleegd van <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2022/09/20220928-BWNL-Handreiking-Bouwstenen-fysieke-veiligheid-omgevingsplan.pdf>

De Vries, L., Honingh, D., Klopstra, D., de Graaff, R. (2024). *Handreiking bovenregionale stresstesten wateroverlast*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Geraadpleegd van <https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/231139/handreiking-bovenregionale-stresstesten-wateroverlast.pdf>

Dutch Green Building Council (2023, p. 7). *Framework for Climate Adaptive Buildings: Standaard-aanpak voor het inschatten van fysieke klimaatrisico's voor bestaande gebouwen*. Geraadpleegd van <https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/204911/framework-for-climate-adaptive-buildings-gebouwscore-1-.pdf>

Engel, T. (2023). *Brandschutz für biogene Fassaden: Experimentelle Untersuchungen als Grundlage brandschutztechnischer Prinzipien*. Technische Universität München. Geraadpleegd van [Brandschutz für biogene Fassaden - Experimentelle Untersuchungen als Grundlage brandschutztechnischer Prinzipien](#)

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen



Engel, T., Werner, N. (2024). Fire Safety for Green Façades: Part 1: Basics, State-of-the-Art Research and Experimental Investigation of Plant Flammability. Fire Technology (2024). <https://doi.org/10.1007/s10694-024-01566-0>

Garrels, L. (2024). Handreiking (Brand)veilige klimaatadaptatie. Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland.

Geonovum. (z.d.). *Hitte: begrippenkader klimaatadaptatie - hitte*. <https://woordenboek.klimaatadaptatienederland.nl/hitte/nl/id/begrip/imka>

GGD GHOR Nederland (2023). Kernwaarden GHOR in de leefomgeving: *Toegankelijkheid van zorg, zelfredzaamheid en fysieke veiligheid in relatie tot de witte keten*. Geraadpleegd van <https://ggdghor.nl/wp-content/uploads/2020/01/Kernwaarden-GHOR-in-de-leefomgeving.pdf>

Harbers, M. & Heijnen V. (2022, november 25). Water en Bodem sturend bij ruimtelijke ordening [Kamerbrief]. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-enbodem-sturend>

Hekman, A., & Booister, N. (2022). *Wat betekent water en bodem sturend voor de ruimtelijke ordening?: Van maakbaarheid naar aanpasbaarheid. het principe toegelicht en uitgewerkt aan de hand van voorbeeldprojecten*. SWECO Nederland. <https://www.sweco.nl/wp-content/uploads/sites/5/2024/01/White-Paper-Wat-betekent-water-en-bodem-sturend-voor-de-ruimtelijke-ordening.pdf>

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. Geraadpleegd van https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf

Kennisportaal Klimaatadaptatie. (z.d.-a) Alle hulpmiddelen. Geraadpleegd van [Alle hulpmiddelen - Kennisportaal Klimaatadaptatie](#)

Kennisportaal Klimaatadaptatie (z.d.-b). *Home*. Geraadpleegd van <https://klimaatadaptatienederland.nl/>

Kennisportaal Klimaatadaptatie. (z.d.-c). Vitale en Kwetsbare functies. Geraadpleegd van [Vitale en Kwetsbare functies - Kennisportaal Klimaatadaptatie](#)

Klimaat-effectatlas (z.d.). *Klimaat-effectatlas*. Geraadpleegd van [Klimaat-effectatlas Nederland - Klimaat-effectatlas](#)

Klimaat-rechtvaardig Rotterdam. (2024). *Rechtvaardigheidswiel*. Geraadpleegd van [Klimaat-rechtvaardig Rotterdam: Het Rechtvaardigheidswiel - openresearch.amsterdam](#)

KNMI (2023). KNMI'23 klimaat-scenario's voor Nederland. Geraadpleegd van https://cdn.knmi.nl/system/ckeditor/attachment_files/data/000/000/357/original/KNMI23_klimaat-scenarios_gebruikersrapport_23-03.pdf

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Kobes, M., van der Graaf, P.J., Leene, M., de Witte, L. (2024). Brandveiligheid van verduurzaamde en snel gerealiseerde woningen: De rode draad uit branden in de gebouwschil. Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. Geraadpleegd van <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2025/04/20240418-NIPV-Brandveiligheid-van-verduurzaamde-en-snel-gerealiseerde-woningen.pdf>

Landelijk Netwerk Omgevingsveiligheid (LNOV). (2025). *Notitie Visie, Missie & Strategie Landelijk Netwerk Omgevingsveiligheid*. Brandweer Nederland.

LEC Industriële Veiligheid (2022). Scenarioboek Industriële Veiligheid. Geraadpleegd van [20221114-LECIV-Scenarioboek-industriële-veiligheid.pdf](https://www.lec.nl/20221114-LECIV-Scenarioboek-industriële-veiligheid.pdf)

LEC Industriële Veiligheid (2025). *Klimaatverandering en Seveso-bedrijven. Kennisdocument Natech-incidenten*. Geraadpleegd van [Managing Risks from Natural Hazards to Hazardous Installations \(Natech\): A Guide for Senior Leaders in Industry and Public Authorities](https://www.lec.nl/Managing-Risks-from-Natural-Hazards-to-Hazardous-Installations-(Natech)-A-Guide-for-Senior-Leaders-in-Industry-and-Public-Authorities)

Linck, R., Kox, J., Mastenbroek, B., Veerman, J., Verburg, N. (2024). Handreiking Veilige Klimaatadaptatie 'Een plaats aan tafel voor veiligheid'. Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. Geraadpleegd van <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2024/12/20240930-NIPV-Handreiking-veilige-klimaatadaptatie.pdf>

Ministerie van IenW (2016). *Nationale klimaatadaptatie strategie 2016 (NAS)*. Geraadpleegd van https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/120542/nas_rapport_5_2-1-1.pdf

Ministerie van IenW (2023). *Nationaal Uitvoeringsprogramma klimaatadaptatie. Slimmer, intensiever, voor en door iedereen*. Geraadpleegd van <https://open.overheid.nl/documenten/dpc-2f1a2258b86c19919999b03a927ca9e3ba0498af/pdf>

Ministerie van IenW, LVVN en VRO (2024). Nationaal Deltaprogramma 2025. Geraadpleegd van <https://open.overheid.nl/documenten/dpc-65229e9b52029505cd8f915555256d3daaf3cded/pdf>

Ministerie van IenW, VRO, LVVN en KGG (z.d.). *Deltaplan Ruimtelijke adaptatie*. Geraadpleegd van <https://www.deltaprogramma.nl/themas/ruimtelijke-adaptatie/deltaplan>

NCTV (2023). Wat zijn de NIS2- en CER-richtlijnen? Ministerie van Justitie en Veiligheid. Geraadpleegd van [Wat zijn de NIS2- en CER-richtlijnen? | NIS2- en CER-richtlijnen | Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid](https://www.justitie.nl/documenten/2023/07/19/nis2-en-cer-richtlijnen)

Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. (2023, June 26). *City Wildfires: "Fire Weather" 19-20 July 2022 – Jim Davies* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=2u1WMjNMxVo>

Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. (z.d.). *Scenariokaarten Externe Veiligheid*. Geraadpleegd van [Externe veiligheid - Scenarioboeken](https://www.nipv.nl/scenariokaarten-externe-veiligheid)

NOS. (2018, 6 juni). *Grote brand in luxehotel in Londen*. <https://nos.nl/artikel/2235349>

Platvoet, E. (2023). *Risicogerichte advisering*. Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Provincie Noord-Brabant. (z.d.). *Maatregelen voor klimaatbestendige bedrijventerreinen*. Klimaatadaptatie Provincie Noord-Brabant. Geraadpleegd van <https://www.klimaatadaptatiebrabant.nl/ik-ben-een-ondernemer/bedrijventerreinen/maatregelen>

Provincie Zuid-Holland, Provincie Utrecht, Provincie Gelderland, & Metropoolregio Amsterdam. (z.d.). *Maatregelen*. Bouw Adaptief. Geraadpleegd van <https://bouwadaptief.nl/maatregelen/>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2024). *Maatregelen klimaatadaptatie en natuurinclusief bouwen en renoveren*. Geraadpleegd van [Maatregelen klimaatadaptatie en natuurinclusief bouwen en renoveren | RVO.nl](#)

Rosentreter, R., van Paepghem, B., DeBolt, A. (2017). *Fire Resistance of Plants Master Database for Southern Idaho*. Bureau of Land Management. Geraadpleegd van [Fire Resistance of Plants Master Database.pdf](#)

University of Twente. (2025, 13 mei). *Klimaatplannen steden vaak inconsistent: onderzoek toont tegenwerking bij aanpak klimaatrisico's*. Geraadpleegd van [Klimaatplannen steden vaak inconsistent](#)

Van Aalst, M. K. (2022, April 4). *Klimaat van alle kanten: de gevolgen van klimaatverandering, kwetsbaarheid en aanpassingen* [Video 22:05-35:20]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=_2tOcsC_C7w

Van der Graaf, P.J., de Jonge, M., van der Velde, J., Vos, J., van Egmond, H.C.M., & de Witte, L. (2024). *Handreiking Omgevingsveiligheid in het omgevingsplan*. Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. Geraadpleegd van [20240717-NIPV-Handreiking-Omgevingsveiligheid-in-het-omgevingsplan.pdf](#)

Van Liempd, R., Ebus, J., Reinders, J., & van der Graaf, J. (2022). *De invloed van duurzaam, energiezuinig en circulair bouwen op de brandveiligheid van gebouwen*. Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. Geraadpleegd van <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2022/10/20220926-NIPV-Invloedduurzaam-energiezuinig-circulair-bouwen-brandveiligheid-gebouwen.pdf>

Van Zoelen, B. (2025, 2 juli). Van de meeste bomen in Amsterdam is nu precies bekend hoe ze het leefklimaat verbeteren: 'Het zijn gratis airco's'. *Het Parool*. <https://www.parool.nl/amsterdam/van-de-meeste-bomen-in-amsterdam-is-nu-precies-bekend-hoe-ze-het-leefklimaat-verbeteren-het-zijn-gratis-airco-s~b23b43d8/>

Verhoeven, B., van Marle, M., Hazebroek, H., Stoof, C., Siegmund, P., Brouwer, N., Veraverbeke, S., Egberts, L., Sluijter, R. (2023). *Natuurbrandsignaal '23*. Nederlands Instituut Publieke Veiligheid. Geraadpleegd van [20230123-NIPV-Natuurbrandsignaal-23.pdf](#)

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. (2025). *Mens en klimaat. De kracht van sociale infrastructuur bij adaptatie*. WRR-rapport 112. Den Haag: WRR. Geraadpleegd van <https://www.wrr.nl/publicaties/rapporten/2025/05/22/mens-en-klimaat.-de-kracht-van-sociale-infrastructuur-bij-adaptatie>

Wiener Umweltschutzabteilung. (2019). *Leitfaden Fassadenbegrünung*. Geraadpleegd van <https://www.digital.wienbibliothek.at/wbrup/download/pdf/3559573?originalFilename=true>

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptatie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Witmer, M.C.H. et al. (2023), Nationale klimaatrisicoanalyse 2022 – 2026; Uitwerking analysemethodiek. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Geraadpleegd van <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-nationale-klimaatrisicoanalyse-2022-2026-uitwerking-methodiek-5044.pdf>

Overheid.nl. (2024). Wettenbank: *Regeling Drinkwaterwet*. Geraadpleegd van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0026338/2024-01-01>

Wiering, K. (2023). *Handreiking EV advisering met klimaatverandering en energietransitie*. Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland.

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen



Bijlage 2 - Begrippenlijst

Albedo/reflectiefactor

De reflectiefactor representeert de hoeveelheid zonnestraling die het oppervlak reflecteert vergeleken met de hoeveelheid die het ontvangt (Geonovum, z.d.). Een hoog albedo betekent dat een groot gedeelte van de zonnestraling gereflecteerd wordt en niet leidt tot opwarming. Een hoog albedo leidt dus tot een lagere temperatuur.

Blootstelling

Blootstelling betekent dat iets van waarde, zoals mensen, mogelijkheden voor levensonderhoud, ecosystemen, infrastructuur of sociale, economische of culturele belangen, in gevaar gebracht kan worden door een klimaatdreiging. Blootstelling gaat om externe factoren, zoals kwaliteit van de leefomgeving, geografische en ruimtelijke positie, of klimaatgerelateerde infectiebronnen. De omvang van het gebied dat met een klimaatdreiging te maken krijgt en het aantal inwoners, de bevolkingsdichtheid of de sociale, economische of culturele waarde van de bebouwing bepalen onder andere de mate van blootstelling (Witmer et al., 2023).

Cascade- en keteneffecten

Cascade- en keteneffecten zijn aanvullende negatieve effecten die na het klimaatgebeurtenis ontstaan in hetzelfde gebied of dezelfde sector, of zelfs daarbuiten. Cascade- en keteneffecten van klimaatgebeurtenissen zijn nog weinig in kaart gebracht. Het in kaart brengen ervan vraagt om onderzoek en scenariodenken. Cascade-effecten worden ook wel indirecte effecten, keteneffecten of domino-effecten genoemd.

Extreme neerslag

Neerslag die zeldzaam is. Extreme neerslag kan zowel worden gedefinieerd op grond van de hoeveelheid (neerslag boven een bepaalde drempelwaarde) als in termen van herhalingsstijd (de neerslaghoeveelheid die eens per zoveel jaar overschreden wordt). Neerslag kent verder vele karakteristieken - grootte, intensiteit en duur.

Gevolgbeperving

Het beperken van schade (slachtoffers en materiele schade) en het zoveel mogelijk voorkomen van maatschappelijke ontwrichting, effect op gezondheid en welbevinden, op natuur, landschap en cultuurhistorische waarden, in de voorbereidende 'koude fase' van crisisbeheersing en rampenbestrijding, door klimaatrobuste inrichting van de fysieke leefomgeving, inclusief de bebouwing.

Klimaatadaptatie

is het proces van aanpassing aan klimaat effecten om schade te beperken of te voorkomen en kansen te benutten. Op basis van de klimaatrisico's en adaptatiecapaciteit kunnen beleid voor adaptatie en maatregelen worden ontwikkeld (Witmer et al., 2023). Het doel van klimaatadaptatie is het verminderen van de kwetsbaarheid en blootstelling aan klimaatgebeurtenissen. Des te minder dit lukt, hoe groter kan de schade zijn en/of hoe vaker is de noodzaak tot incidentbestrijding en crisisbeheersing.

Doel en Totstandkoming
Handreiking

1. Inhoudelijke
Inleiding

2. Advisering
Klimaatadaptieve
Leefomgeving

3. Advisering
Klimaatadaptieve
Gebouwen

4. Advisering
Klimaatadaptieve
Industrie en
Omgevingsveiligheid

5. Advisering
Klimaatadaptieve
Evenementen

6. Advisering Gezonde
Klimaatadaptatie

7. Advisering
Klimaatadaptief
Gedrag, Gebruik en
Voorlichting

Bijlagen



Klimaatdreiging

Een klimaatdreiging is het mogelijk optreden van een fysiek, klimaat- of weergelateerd fenomeen met de potentie om schade te veroorzaken.

Een klimaatdreiging wordt gekenmerkt door de intensiteit, de geografische spreiding en de duur van een klimaatfenomeen, en de waarschijnlijkheid dat het fenomeen optreedt. Als een klimaatdreiging daadwerkelijk optreedt, wordt het een klimaatgebeurtenis genoemd (Witmer et al., 2023).

Klimaatmitigatie

Vermindering van de snelheid en omvang van klimaatverandering door het terugdringen van broeikasgassen (Geonovum, z.d.) Des te minder dit lukt, hoe groter de noodzaak tot adaptatie.

Klimaatrobuust/ klimaatveilig

Een zodanige inrichting van de fysieke leefomgeving dat maatschappelijke ontwrichting als gevolg van klimaatverandering (bv. hoogwater, wateroverlast, droogte en hitte) zoveel mogelijk wordt voorkomen. Daarbij wordt rekening gehouden met de te verwachten klimaatverandering.

Kwetsbaarheid

Kwetsbaarheid betekent de neiging van een systeem om negatief beïnvloed te worden door een klimaatdreiging. Het gaat daarbij om interne eigenschappen van het getroffen systeem. Factoren die de blootstelling en kwetsbaarheid beïnvloeden, zijn bijvoorbeeld ruimtelijke ontwikkelingen, sociaaleconomische ontwikkelingen en de bestuurlijke organisatie (IPCC, 2014; Witmer et al., 2023).

Meerlaagsveiligheid

Principe waarin voor de veiligheid van een gebied samenhangend wordt gekeken. De meerlaagsveiligheid werkt op meerdere lagen aan de bescherming tegen overstromingen. Meerlaagsveiligheid wordt met

name gebruikt in het waterdomein, maar de strategie om veiligheid op verschillende lagen aan te pakken kan op alle klimaatthema's toegepast worden. De lagen in de meerlaagsveiligheid zijn (Beleidsstafel wateroverlast en hoogwater, 2022):

- > Waterbewustzijn
- > Preventie
- > Gevolgbeperking
- > Crisisbeheersing
- > Herstel

Sponswerking

Sponswerking is het vermogen van de bodem en een gebied om water op te nemen, op te slaan en weer vertraagd af te geven.

Stedelijk hitte-eilandeffect

Het verschijnsel waarbij de luchttemperatuur in de stad een paar graden warmer is dan de omgeving. Het effect neemt toe als gevolg van stadsuitbreiding en -inbreiding (Geonovum, z.d.). Met name in de nacht koelt de stedelijke omgeving duidelijk minder af dan en minder verhaarde omgeving.

Water- en bodemsturend

Het doel van het principe water en bodem sturend is meervoudig: het ruimtegebruik op lange termijn minder kwetsbaar maken voor weersextremen als gevolg van klimaatverandering, het beschermen van onze watervoorraden, de (grond)waterkwaliteit en de biodiversiteit en het tegengaan van onomkeerbare effecten van bodemdaling. Water en bodem sturend voor de ruimtelijke planvorming betekent dat we met de functie en het ruimtegebruik zo veel mogelijk aansluiten bij de natuurlijke kenmerken van het water- en bodemsysteem (Hekman & Booister, 2022).

Doel en Totstandkoming Handreiking

1. Inhoudelijke Inleiding

2. Advisering Klimaatadaptieve Leefomgeving

3. Advisering Klimaatadaptieve Gebouwen

4. Advisering Klimaatadaptieve Industrie en Omgevingsveiligheid

5. Advisering Klimaatadaptieve Evenementen

6. Advisering Gezonde Klimaatadaptie

7. Advisering Klimaatadaptief Gedrag, Gebruik en Voorlichting

Bijlagen

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, 2025

Datum 21 september 2025

Auteurs L. Garrels, T. Weimar, N. Verburg, R. Vrolijk,
R. Ummenthum, A. Schnitger, E. Kilian & N. Folkers

Contactpersoon C. van Ruijven

Opdrachtgever Programma Klimaatveiligheid

Dit programma is een samenwerking van het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, de Raad van Commandanten en Directeuren Veiligheidsregio, het Ministerie van Justitie en Veiligheid en het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Nederlands Instituut Publieke Veiligheid

Postbus 7010

6801 HA Arnhem

Kemperbergerweg 783, Arnhem

www.nipv.nl

info@nipv.nl

088 274 74 00

