



Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan 55
7513 AB Enschede

Rapport / Maatregelen binnen aandachtsgebied hogedruk aardgastransportleidingen

Project	183765
Datum	8 november 2019

Opdrachtgever
Kennis- en expertisecentrum externe veiligheid Gelderland

Rapport / Maatregelen binnen aandachtsgebied hogedruk aardgastransportleidingen

Project 183765

Datum 8 november 2019

Auteur(s) Reinoud Scheres, Martine Ottink
Review Jan Heitink
Versie nr. Definitief 1.2

Opdrachtgever Kennis- en expertisecentrum externe veiligheid Gelderland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Modernisering Omgevingsveiligheid en de Omgevingswet	6
2.1	Modernisering Omgevingsveiligheid	6
2.2	Omgevingswet	7
3	Omgaan met aandachtsgebieden van aardgastransportleidingen	9
3.1	Een calamiteit met een aardgastransportleiding	9
3.2	Het aandachtsgebied zonemodel: drie zones (groen, geel en rood)	14
3.3	Schematische weergave van het aandachtsgebied zonemodel	16
4	Beschermende maatregelen	19
i.	bescherming buitenverblijven en –activiteiten	19
ii.	(omgevings)maatregelen voor vluchten en schuilen	19
iii.	beperken aantal personen nabij de aardgasleiding	19
iv.	zeer kwetsbare functies en gebouwen ongewenst	20
v.	aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand en warmtestraling (voorschriftengebied)	20
5	Belangrijke begrippen	21
5.1	Aandachtsgebied	21
5.2	Voorschriftengebied	21
5.3	House burning distance (HBD)	22
5.4	Attentiegebied	22
5.5	Plaatsgebonden risicocontour 10^{-7}	23
5.6	Bestuurlijke afwegingsruimte	23
6	Ter afsluiting	24
Bijlage I: afweging voor de verschillende afstanden ten opzichte van de hogedruk aardgastransportleidingen		25
1	Inleiding	26
2	Veiligheids- en risicoafstanden	27
2.1	Aandachtsgebied hogedruk aardgastransportleidingen	27
2.2	Veiligheids- en risicozones aardgastransportleidingen	28
2.3	Resultaat van de sessie in beeld	31
2.4	Inzichten achteraf: welke afstanden gaan we gebruiken?	31

1 Inleiding

Het kennis- en expertisecentrum externe veiligheid waarin de samenwerkende Gelderse Omgevingsdiensten, de Gelderse Veiligheidsregio's en de programmaleider van het GUOV participeren heeft samen met Gasunie een pilot uitgevoerd rondom de uniforme afweging van maatregelen in aandachtsgebieden van aardgastransportleidingen. Op deze manier kan er Gelderland breed een uniforme aanpak voorgesteld worden aan alle gemeenten in de provincie.

Met deze pilot wordt praktische ervaring opgedaan met de nieuwe wetgeving Modernisering Omgevingsveiligheid (MOV) met oog voor de cultuurverandering die de Omgevingswet (OW) vraagt van overheden. De Gelderse veiligheidsregio's, Gelderse Omgevingsdiensten en Gasunie zoeken voorafgaand aan de in werking treding van de OW bewust de samenwerking op, omdat door het samenkomen van de MOV en de OW nieuwe opgaves ontstaan die zorgen voor nieuwe interpretaties van de inhoud en de wijze van samenwerking. Er wordt gezocht naar manieren om vanuit de verschillende disciplinaire benaderingen tot een integraal advies te kunnen komen met oog voor elkaars bevoegdheden en rolinvullingen. De nieuwe benaderingswijze van de MOV vraagt om afstemming en overeenstemming tussen verschillende specialisten. De meerwaarde van een dergelijk onderling afgestemd advies is dat de doelstellingen van de verschillende disciplines zo optimaal mogelijk gerealiseerd kunnen worden. Omdat de problematiek en de uitdagingen in het begin van het planproces op tafel liggen is er meer ruimte voor oplossingen en kunnen de opgaves integraal met andere disciplines worden opgelost. In de oude wetgeving kwam dit in een veel later stadium aan het licht en was het lastiger om oplossingen door te voeren.

De OW (her)introduceert nadrukkelijker dan in de huidige praktijk het begrip '[bestuurlijke afwegingsruimte](#)'¹. Dit vraagt om een andere wijze van advisering waarbij meer oog is voor risico-acceptatie en scenario's en integrale afwegingen.

Dit rapport geeft het resultaat weer van vier werksessies (11 april, 16 mei (alleen stuurgroep) 6 juni en 19 september) met de verschillende omgevingsdiensten, Gasunie en veiligheidsregio's in Gelderland.

In deze werksessies is gezocht naar een zinvolle afbakening van gebieden, binnen en buiten het aandachtsgebied, waarbinnen verschillende soorten maatregelen kunnen worden genomen of voorgeschreven om de ruimte nabij aardgasleidingen zo veilig mogelijk in te richten. Vanaf hoofdstuk 3 is beschreven hoe dit toegepast kan worden en welke beleidsruimte aanwezig is.

Grondgedachte

In de basis wordt uitgegaan van twee te onderscheiden gebieden of afstanden: het [aandachtsgebied](#) en de [house burning distance](#). Het uitgangspunt is het creëren van

¹ In de digitale versie van dit rapport zijn hyperlinks verwerkt: de onderstreepte woorden verwijzen naar hoofdstuk 5 "belangrijke begrippen" alwaar het betreffende begrip wordt uitgelegd.

voldoende ruimtelijke scheiding. Echter het creëren van veel afstand tussen de aardgasleiding en de gebouwen en woningen waar mensen kunnen verblijven is veelal financieel niet mogelijk. Het uitsluiten van risico's is niet altijd haalbaar en ook niet altijd nodig en/of wenselijk. Daarom hebben we het [aandachtsgebied zonemodel](#) ontwikkeld. Dit model is in hoofdstuk 3 uitgewerkt.

Voor de beschouwing van risico's worden in dat zonemodel nog twee gebieden geïntroduceerd: het [attentiegebied](#) voor buitenlocaties en mogelijkheden voor de hulpverlening en de [PR 10⁻⁷](#) contour om binnen de house burning distance - indien gewenst - aanvullend kansreductie door maatregelen aan de leiding in te zetten voor het al dan niet nog meer beperken van [voorschriftengebieden](#). Andere gebieden zijn ook onderzocht, maar boden geen toegevoegde waarde of waren niet onderscheidend ten opzichte van deze gebieden of afstanden. In bijlage I is de afweging van de projectgroep tussen diverse afstanden weergegeven.

Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd: Hoofdstuk 2 bevat een beknopte uitleg van de MOV en OW. In hoofdstuk 3 wordt omschreven hoe om te gaan met aandachtsgebieden van aardgastransportleidingen. Hoofdstuk 4 geeft een samenvatting van beschermende maatregelen in verschillende situaties. Hoofdstuk 5 beschrijft de belangrijkste begrippen die gehanteerd worden in dit rapport. In hoofdstuk 6 wordt teruggeblikt op het project: is de oorspronkelijke doestelling gehaald?

2 Modernisering Omgevingsveiligheid en de Omgevingswet

2.1 Modernisering Omgevingsveiligheid

Nederland is dichtbevolkt. In ons land is de ruimte voor wonen, werken en recreëren schaars. In onze leefomgeving komen veel functies samen. Zorg over veiligheid in de omgeving van risicobronnen is dus belangrijk. Daarom heeft de overheid regels en kaders voor bijvoorbeeld het veilig omgaan met gevaarlijke stoffen. Om de toepassing van deze regels en kaders verder te vereenvoudigen en effectiever te maken werkt het Rijk samen met provincies, gemeenten, omgevingsdiensten en veiligheidsregio's, burgers en ondernemers. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat werkt in het programma 'Modernisering omgevingsveiligheid' aan de invulling van nieuw beleid over externe veiligheid. Het nieuwe beleid wordt grotendeels in 2021 in de Omgevingswet opgenomen. (Bron: *relevant.nl*)

Met de **Omgevingswet** verschuift de start van het denkproces over **omgevingsveiligheid** van (vaak) vrijwel aan het eind van het proces dat doorlopen wordt bij de ontwikkeling van een gebied, naar het begin van het ontwikkelproces. **Aandachtsgebieden** laten zien waar extra aandacht nodig is om aanwezigen te beschermen tegen mogelijke ongevallen bij activiteiten met gevaarlijke stoffen. De beleidsambitie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is dat de inzichtelijkheid die de aandachtsgebieden bieden, bijdraagt aan een tijdige en expliciete bestuurlijke afweging welke is gericht op het treffen van de maatregelen die nodig zijn om mens, milieu en economie voldoende te beschermen.

Aandachtsgebieden zijn gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden. Dat betekent dat zich, bij een ongeval, nog levensbedreigende gevolgen voor personen in gebouwen kunnen voordoen.

Het bepalen van een aandachtsgebied maakt direct zichtbaar welke gevaren in een gebied kunnen optreden. Hierdoor vormt het aandachtsgebied een instrument voor leidingbeheerder, bestuurder, gemeenteraad, initiatiefnemer en omwonende om het gesprek over veiligheid en bescherming te starten.

Aandachtsgebieden worden gezien als veiligheids- of effectafstanden. Het aspect kans speelt een ondergeschikte rol bij het bepalen van een aandachtsgebied. De Wetgever heeft ook in de nieuwe omgevingsveiligheid het kansaspect opgenomen in de vorm van het plaatsgebonden risico (PR). De norm $PR 10^{-6}$ is hierbij leidend. Binnen deze zogenoemde grenswaarde mogen geen kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties zijn gevestigd. Zowel het aandachtsgebied als het plaatsgebonden risico zijn verplichte afstanden die moeten worden gebruikt bij Omgevingsvergunningen. Een combinatie van effect- en risicoafstanden kan zorgen voor een goede beheersing van de omgevingsveiligheid.

2.2 Omgevingswet

De Omgevingswet bundelt de wetgeving en de regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. Daarmee vormt de wet de basis voor de samenhangende benadering van de fysieke leefomgeving. Het gaat om de balans tussen het beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving met het oog op een duurzame ontwikkeling. Vanaf 2021 treedt de wet in werking.

Het motto van de wet is: 'ruimte voor ontwikkeling, waarborgen voor kwaliteit'. Het motto is vertaald in twee maatschappelijke doelen:

- Een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit bereiken en in stand houden.
- De fysieke leefomgeving doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen om er maatschappelijke behoeften mee te vervullen.

Er zijn 6 kerninstrumenten waarmee de fysieke leefomgeving wordt beheerd en benut.

- Omgevingsvisie
- Omgevingsprogramma
- Decentrale regelgeving:
 - omgevingsplan (gemeenten)
 - omgevingsverordening (provincies)
 - waterschapsverordening (waterschappen)
- Algemene rijksregels voor activiteiten
 - Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)
 - Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)
- Omgevingsvergunning
- Projectbesluit

(Bron: aandeslagmetdeomgevingswet.nl)

De Omgevingswet en het gemoderniseerde omgevingsveiligheidsbeleid bieden ruimte voor het bevoegd gezag om binnen kaders eigen afwegingen te maken over de kwaliteit en bescherming van de fysieke leefomgeving. **Bestuurlijke afwegingsruimte** biedt het bevoegd gezag (het decentrale bestuur) ruimte om regelgeving toe te spitsen op de lokale situatie en de lokale ambities. Zoals hierboven vermeld, hebben overheden verschillende wettelijke instrumenten tot hun beschikking voor het uitvoeren van de Omgevingswet. Voor het uitvoeren van de taken rond omgevingsveiligheid zijn de instrumenten omgevingsvisie en omgevingsplan voornamelijk van belang. Maar ook het instrument Omgevingsprogramma kan in voorkomende situaties worden ingezet.

In de **omgevingsvisie** wordt vastgelegd welke activiteiten al aanwezig zijn in het gebied en welke ontwikkelingen gewenst zijn. Daarnaast maakt het bevoegd gezag een keuze over het gewenste beschermingsniveau, met andere woorden: wanneer is een gebied voldoende veilig?

Voldoende veilig wordt geoperationaliseerd in termen van bescherming. Bescherming van mensen tegen de gevolgen van een ongeval met gevaarlijke stoffen wordt gerealiseerd door een gebied zo in te richten dat de mensen die er verblijven voldoende zijn beschermd tegen de gevaren van een brand, explosie of een gifwolk.

In het **omgevingsplan** worden de beschermingsdoelstellingen uit de omgevingsvisie verder uitgewerkt. Hierbij heeft het bevoegd gezag bestuurlijke afwegingsruimte om regelgeving toe te spitsen op de lokale situatie en de lokale ambities. De beschermingsdoelstellingen zullen in het omgevingsplan zijn geformuleerd aan de hand van doelvoorschriften, middelvoorschriften of een combinatie. Deze voorschriften bieden het kader waaraan vergunningaanvragers moeten voldoen om toestemming te krijgen voor de realisatie van een ruimtelijke ontwikkeling of een milieubelastende activiteit dan wel een bouwactiviteit. Hoe specifiek deze voorwaarden zijn geformuleerd, zal variëren per gemeente.

Het omgevingsplan heeft, in vergelijking met het bestemmingsplan, een bredere strekking dan alleen ruimtelijk relevante regels. Een gemeente kan in het omgevingsplan, naast regels die nodig zijn voor een evenwichtige toedeling van functies aan locaties, ook regels stellen over de invloed van activiteiten op de fysieke leefomgeving. Deze regels kunnen variëren van globaal tot locatie-specifiek. Het omgevingsplan is geschikt om de ontwikkelingsrichting van een gebied vast te leggen en daarbij randvoorwaarden op te nemen voor toekomstige activiteiten. Daardoor is het flexibel, maar waarborgt het tegelijkertijd de kwaliteit van de leefomgeving. In een omgevingsplan worden de beleidskeuzes uit de omgevingsvisie vertaald in juridisch bindende regels. Het omgevingsplan motiveert en onderbouwt de in het betreffende plangebied geboden omgevingskwaliteit en vertaalt deze voor omgevingsveiligheid. De regels uit het omgevingsplan komen voort uit die motivatie en bieden borging van extra beschermende maatregelen in de omgeving en eventueel aanvullende bouweisen.

3 Omgaan met aandachtsgebieden van aardgastransportleidingen

3.1 Een calamiteit met een aardgastransportleiding

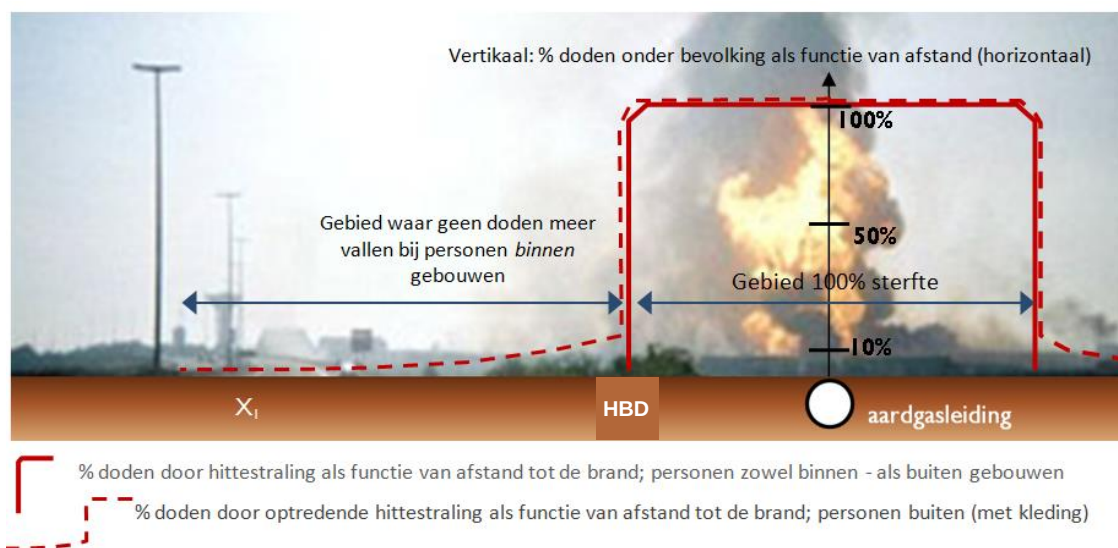
In deze paragraaf leggen we uit wat een fakkelbrand van een hogedruk aardgasleiding is, welke mogelijkheden de hulpverlening heeft om hulp te bieden en hoe mensen zelfredzaam kunnen zijn.

Effecten van het maatgevende ongevalscenario van de aardgasleiding

Om de theorie van de omgevingsveiligheid te concretiseren is een voorbeeld uitgewerkt dat voldoende realistisch en representatief is voor de situaties die kunnen voorkomen. We gaan uit van een hogedruk aardgastransportleiding. De aardgasleiding heeft een duidelijk onderscheid tussen de house burning distance (HBD) en het aandachtsgebied, zie Figuur 1. De HBD beslaat circa 50% van het oppervlakte van het aandachtsgebied.² Het aandachtsgebied wordt bepaald door het enige ongevalscenario dat wordt beschouwd als maatgevend voor het risico van de aardgasleiding: de fakkelbrand. Een dergelijke fakkelbrand ontstaat als de leiding stuk gaat (door een volledige leidingbreuk) en het gas met enorme kracht (door de hoge druk) uitstroomt en ontstoken raakt (door een vonk).

Uitsluiten overdruk: Het wordt opgemerkt dat overdruk kan worden veroorzaakt door enerzijds de fysische explosie tijdens het openscheuren van de leiding en anderzijds als gevolg van de thermische expansie van een ontstoken vuurbal. [...] Uit berekeningen blijkt dat de overdruk als gevolg van zowel fysische explosie als thermische expansie nergens hoog genoeg is om een significante bijdrage te geven aan het risico. Daarmee domineert warmtestraling met betrekking tot het risico van aardgasleidingen (Gasunie, 2008).

² Deze conclusie kan worden getrokken o.g.v. een korte inventarisatie van gegevens van buisleidingen in de volgende gemeenten en regio's: Den Haag, Parkstad, Haarlem, Zuid-Holland Zuid, Gooi & Vechtstreek, Haaglanden en Vlaardingen.



Figuur 1. Sterfte personen binnen gebouw versus buiten gebouw

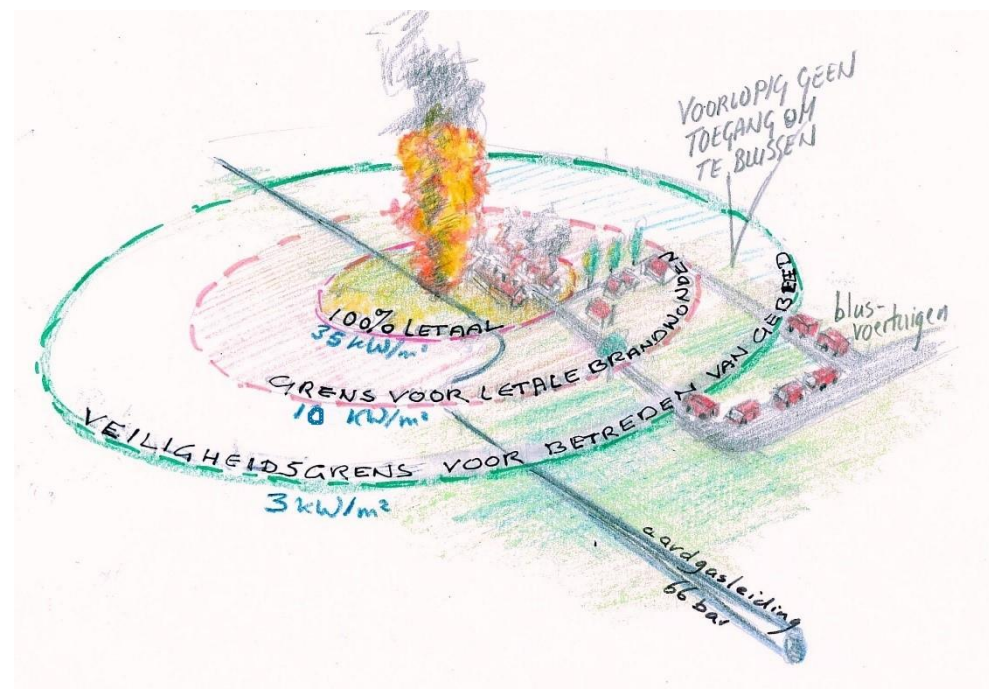
Karakterisering risico en aandachtsgebied

Het risico van de hogedruk aardgastransportleiding is het ontstaan van een reusachtige brandende fakkel (figuur 3). Ter illustratie: de initiële hoogte van een fakkel bij een leiding met diameter van 6 inch en druk van 40 bar is maximaal 80 meter. Bij een leiding met diameter 24 inch en een druk van 66 bar is de maximale hoogte ongeveer 300 meter. Figuur 2 toont schetsmatig de effect- en gevarenczones rond een fakkelbrand. Er is een gebied waarbinnen 100% sterfte wordt aangenomen van de aanwezige personen. Dit is gebaseerd op een stralingswarmte van 35 kW/m² of meer (in de eerste 20 seconden) en komt grotendeels overeen met de HBD. Gebouwen gaan branden omdat alles wat brandbaar is aan de gebouwen en in de gebouwen, dat aan dit niveau van stralingswarmte is blootgesteld, zal gaan branden. Buiten deze schil of afstand zullen gebouwen niet in brand raken door de warmtestraling (modelmatig gezien, uiteraard). Personen in gebouwen (en personen die zich buiten bevinden en zich tegen de straling hebben weten te beschermen) zullen buiten de eerste warmtestralingschil overleven.

De grens voor het ontstaan van letale brandwonden ligt rond de 10 kW/m².³ De brandweer hanteert voor de hulpverleners een veiligheidsgrens voor de blootstelling aan warmte van 3 kW/m². Blootstelling aan hogere warmtestraling is slechts korte tijd mogelijk met speciale beschermende kleding aan. De scherpe overgang die een theoretisch model geeft als men een bepaald 'hard' effectcriterium kiest (zie figuur 2) zal in werkelijkheid minder scherp zijn. Het gaat altijd om een 'om en nabij' afstand waarop nog juist wel en juist niet een bepaald gevaar voor brand of brandwonden kan heersen. De fakkelbrand is gedurende de eerste paar

³ Deze grens voor het dodelijk kunnen zijn van de stralingswarmte is gebaseerd op een blootstellingstijd van 20 seconden. Langere blootstellingstijd leidt tot een wat lagere grens van de stralingswarmte die nog dodelijk kan zijn.

minuten het hoogst en neemt na verloop van tijd in hoogte af, doordat de druk in de leiding daalt, waardoor er steeds minder gasuitstroom zal plaatsvinden. De stralingsbelasting in de omgeving neemt daarmee uiteraard ook af. De grenzen waarbinnen een bepaald gevaarsniveau heerst (zoals in figuur 2 aangegeven) worden met de tijd kleiner.



Figuur 2. Fakkelbrandsценario hoge druk aardgasleiding: Beschrijving optredende effecten aan de hand van gevarenafstanden.

Er is dus sprake van een tijdsverloop van de optredende schadelijke effecten dat belangrijk is voor de mogelijkheden van de rampbestrijding, maar ook invloed heeft op de zelfredzaamheid van de personen in het gebied rond de fakkelbrand.

Mogelijkheden bestrijden van branden en hulpverlening aan gewonden

Hoelang het duurt voordat de brandweer het gebied kan betreden waar de huizen en andere gebouwen branden hangt af van een aantal factoren die de brandweer zelf niet in de hand heeft. Onder andere speelt een rol de tijd dat het gas door de leiding kan blijven stromen voordat de toevoer wordt afgesloten. De leidingeigenaar en/of -beheerder, zoals de Gasunie, beheert het technische systeem van het dichtsturen van de afsluiters. Nádat de toevoer is afgesloten (kan tot een uur duren) duurt het nog een tijdje totdat de fakkelbrand vrijwel gedoofd is. Dat kan enkele tientallen minuten duren. De fakkel zal geleidelijk steeds kleiner worden omdat de druk afneemt in de leiding nadat de afsluiters zijn dicht gestuurd. Het hangt er van af hoe snel de gastoevoer zal worden afgesloten of de fakkelbrand vrijwel gedoofd is als de brandweer arriveert op de plek des onheils. In de praktijk zal de brandweer altijd eerder ter plaatse zijn dan Gasunie die de afsluiters dichtstuurt. Een tweede factor die hierop van invloed is, is de plek waar de fakkelbrand ontstaat ten opzichte van de plek van de afsluiters in de leiding. Hoe verder de afsluiters af liggen van de fakkelbrand, des te meer massa in de leiding en dus des te langer de tijd dat leiding leegstroomt.



*Figuur 3. Foto van een fakkelflam
(hoogte > 150 meter)
Ongeval Gellingen (België).*

De brandweer kan niet voorkomen dat gebouwen binnen de HBD in brand raken door de fakkelflam. Blussen van deze branden kan pas als de fakkelflam vrijwel gedoofd is. Het is hoe dan ook niet mogelijk voor de brandweer zich voor te bereiden op het voorkomen van het in brand raken van gebouwen door de fakkelflam. Wel kan, nadat de fakkelflam is gedoofd, branduitbreiding (het overslaan van brand van het ene gebouw naar een ander gebouw) worden voorkomen.

De bestrijding van de gevolgen van een fakkelflam richt zich op hulpverlening aan overlevenden met brandwonden en/of rookvergiftiging in het gebied dat te betreden is. De situatie die de hulpdiensten zullen aantreffen waarbij hulp nodig is, is lastig voorspelbaar. Een onbekend aantal overlevenden heeft levensbedreigende brandwonden opgelopen. Een onbekend aantal heeft ernstige en zware maar niet direct levensbedreigende brandwonden opgelopen. Een aantal personen heeft mogelijk rookvergiftiging opgelopen. Hoeveel brandwondenslachtoffers zo snel mogelijk levensreddende hulp nodig zullen hebben, wanneer de hulpdiensten het gebied kunnen betreden, is dus moeilijk aan te geven. Daarvoor zijn er te veel onzekere factoren in het spel om een redelijk betrouwbare schatting te kunnen maken. Onder andere het aantal personen dat zich in veiligheid heeft kunnen brengen door een schuilplek te vinden tegen de warmtestraling bepaalt sterk de uitkomst van de

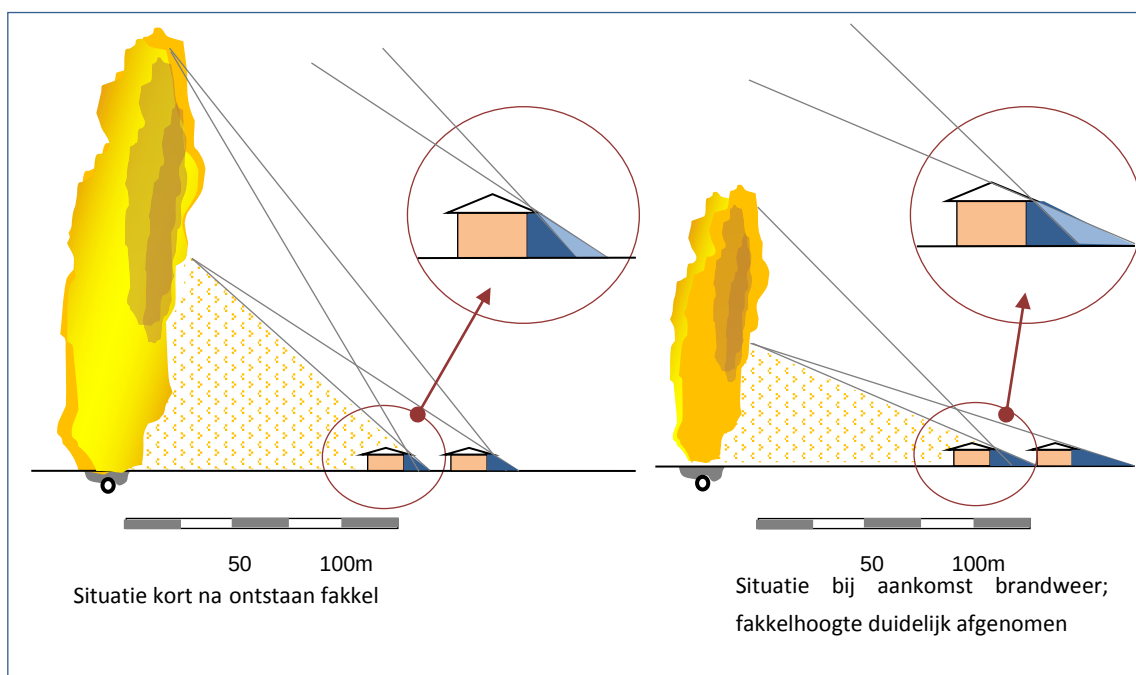
schatting. Maar ook de aard van de bebouwde omgeving. Dat neemt niet weg dat er van kan worden uitgegaan dat het aantal slachtoffers met brandwonden –variërend van 1ste graads t/m 3de graads- groter zal zijn dan de hulpverleningsmogelijkheden van de veiligheidsregio om de slachtoffers te stabiliseren of eerste hulp te verlenen. Bovenregionale opschaling zal nodig zijn. Er zal mogelijk ook een beroep moeten worden gedaan op internationale hulp voor de behandeling van de brandwondenslachtoffers in brandwondencentra.

Mogelijkheden van zelfredzaamheid

Veel personen zullen aangewezen zijn op de eigen zelfredzaamheid. Zodra de hogedruk aardgasleiding stuk gaat dan manifesteert zich dit ongeval direct voor de omgeving die bedreigd wordt. Dit gebeurt door het enorme gebulder waarmee het gas uitstroomt en door de grote hoogte van de fakkelflam.

Mogelijkheden om zich in veiligheid te brengen zijn aanwezig zolang het gas nog niet is ontstoken. Wanneer het gas direct of vrijwel direct wordt ontstoken zijn de mogelijkheden zich in veiligheid te brengen (erg) beperkt. Binnen het gebied waar gebouwen in brand kunnen raken is elk vorm van zelfredzaam gedrag erop gericht dat men niet wordt blootgesteld aan de hittestraling van de fakkel.

Een gebouw biedt alleen bescherming zolang de brand zich nog niet in het gebouw heeft verspreid. Voor mensen buiten biedt een gebouw bescherming wanneer men aan de schaduwkant blijft of kan komen die het gebouw maakt tegen de hittestraling. Zie figuur 4. Uiteraard kunnen ook andere objecten mogelijk voldoende schaduw bieden tegen de straling. De figuur laat zien dat de beschermende schaduwwerking van een gebouw groter wordt bij het krimpen van de fakkel en uiteraard ook op grotere afstand.



Figuur 4. Schematische voorstelling beperkte mogelijkheid voor bescherming tegen warmtestraling fakkelbrand

In de volgende paragraaf wordt uitgelegd hoe, op basis van het maatgevende scenario fakkelbrand en de eigenschappen daarvan, het aandachtsgebied (10 kW/m^2 contour) kan worden verdeeld in verschillende zones en er op verantwoorde wijze zo veel mogelijk mensen worden beschermd tegen de effecten van zo'n fakkelbrand.

3.2 Het aandachtsgebied zonemodel: drie zones (groen, geel en rood)

Het uitgangspunt van dit model is het creëren van voldoende ruimtelijke scheiding tussen risicobron (i.c. buisleiding) en kwetsbare objecten/gebouwen. Het doel is om zo weinig mogelijk mensen bloot te stellen aan de mogelijke effecten van een groot incident met een aardgasleiding. Waar het niet mogelijk is of wenselijk vanuit een andere discipline dan externe veiligheid om afstand te creëren, kan het treffen van maatregelen wenselijk of zelfs noodzakelijk zijn. Dit uitgangspunt is dus leidend voor het zonemodel dat in deze paragraaf uitgewerkt is en vervolgens vertaald is naar een beslisschema (paragraaf 3.3).

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staat wat de mate van bescherming moet zijn voor verschillende soorten gebouwen en locaties. Het gaat over bescherming vanwege externe veiligheidsrisico's. Gebouwen en locaties zijn ingedeeld in drie categorieën:

- a. beperkt kwetsbaar (gebouwen en locaties)
- b. kwetsbaar (gebouwen en locaties)
- c. zeer kwetsbaar (alleen gebouwen)

De aanwijzing van deze categorieën gebouwen en locaties staat in bijlage VI van het Bkl. De omschrijving van de gebruiksfuncties van een gebouw sluit aan bij de indeling in gebruiksfuncties van gebouwen. Deze categorie-indeling vormt de basis voor het mogelijk maken van ontwikkelingen binnen het aandachtsgebied.

3.2.1 De groene zone

In deze zone vinden de ruimtelijke ontwikkelingen uitsluitend plaats buiten het aandachtsgebied van de hogedruk aardgastransportleiding. Dat betekent dat personen binnenshuis voldoende bescherming genieten tegen de effecten van een groot incident aan de leiding. Personen buiten (*buitenverblijven en -activiteiten*) zijn niet in alle gevallen voldoende beschermd. Gedacht moet worden aan bijvoorbeeld campings en evenemententerreinen. Daarom is overleg met de Veiligheidsregio over de gevaren en mogelijke bescherming nodig. De afstand wordt begrensd door het [aandachtsgebied](#).

Binnen dit gebied (tussen aandachtsgebied en attentiegebied) zijn alle categorieën (a, b, en c) in principe toegestaan. De volgende beschermende maatregelen dienen in dit gebied genomen te worden:

- i. [bescherming buitenverblijven en -activiteiten](#)⁴

3.2.2 De gele zone

In deze zone vinden ruimtelijke ontwikkelingen plaats binnen het [aandachtsgebied](#), maar buiten de [house burning distance \(HBD\)](#). Hoewel gebouwen buiten de HBD niet in brand raken, bieden ze niet altijd voldoende bescherming bij langdurige blootstelling aan de

⁴ In de digitale versie van dit rapport zijn in dit hoofdstuk zijn hyperlinks toegepast. De onderstreepte én cursief geschreven delen verwijzen naar hoofdstuk 4 “beschermende maatregelen” waar voor het betreffende deel voorbeelden van maatregelen zijn genoemd. De delen die alleen onderstreept zijn verwijzen naar hoofdstuk 5 “belangrijke begrippen” alwaar deze begrippen uitgelegd worden.

warmtestraling. De gebouwen zelf zullen niet in brand raken. Wel kunnen objecten in de gebouwen gaan branden. Echter is het niet nodig om aanvullende bouwkundige voorschriften tegen brand aan de gebouwen te eisen, omdat gedurende de tijd de warmtestraling afneemt en mensen in gebouwen voldoende tijd hebben om zich in veiligheid te brengen door te vluchten of een nog betere *schuilplaats* te vinden. Om te kunnen schuilen en/of vluchten zullen in de *omgeving voldoende maatregelen* moeten worden getroffen. Voor zeer kwetsbare gebouwen en functies is een uitzondering gemaakt in de wetgeving. Hiervoor moeten wel altijd *aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand* worden getroffen. Dit omdat in veel gevallen personen binnen deze categorie niet in staat zijn om tijdig te vluchten of een betere schuilplaats te zoeken. Het gebouw zelf zal niet branden, zoals eerder aangegeven. Echter zal het gebouw wel dusdanig ontworpen moeten worden dat objecten binnen het gebouw niet zullen ontbranden, waardoor alsnog het gebouw van binnenuit in brand raakt. Voor bescherming tegen gevaar bij grootschalige *buitenverblijven of- activiteiten* moet overleg met de Veiligheidsregio plaatsvinden.

Binnen dit gebied (tussen de house burning distance en het aandachtsgebied) zijn alle categorieën (a, b en c) in principe toegestaan, mits voor de zeer kwetsbare gebouwen (categorie c) aanvullende bouwkundige maatregelen worden getroffen (hier geldt binnen het aandachtsgebied altijd een voorschriftengebied). De volgende beschermende maatregelen dienen in dit gebied genomen te worden:

- i. [bescherming buitenverblijven en -activiteiten](#)
- ii. [omgevingsmaatregelen voor vluchten en schuilen](#)
- iii. [aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand voor zeer kwetsbare gebouwen \(voorschriftengebied\)](#)

3.2.3 De rode zone

In deze zone vinden ruimtelijke ontwikkelingen plaats binnen het aandachtsgebied én binnen de house burning distance. Er is hier sprake van onvoldoende ruimtelijke scheiding tussen risicobron en kwetsbare objecten en gebouwen. Zonder aanvullende omgevings- en bouwkundige maatregelen zijn ook personen binnenshuis niet beschermd. Bestuurlijk worden binnen deze zone dus verhoogde risico's aanvaard. Maatregelen binnen deze zone bieden weinig tot geen soelaas (vanwege te hoge warmtestraling) en gaan veelal gepaard met onevenredig hoge kosten. Bijkomend kunnen 'de hulpverleningsdiensten' binnen deze zone geen hulp verlenen zolang er nog druk op de aardgasleiding staat. Hierdoor zijn personen binnen deze zone op zichzelf aangewezen en zullen zelf naar een schuilplek moeten vluchten. Zeer kwetsbare gebouwen en functies zijn hier ongewenst, omdat personen hier niet zelfstandig kunnen vluchten. Het gebouw zelf zal dan al voor voldoende bescherming moeten zorgen. De bestuurlijke afwegingsruimte die onder de OW wordt geboden biedt hier bestuurlijk mogelijkheden om toch ontwikkelingen mogelijk te maken. Dit vraagt wel om extra afwegingen inzake ruimtelijke, bouwkundige en organisatorische maatregelen én een goede risicocommunicatie. Ook wordt aanbevolen om louter op basis van een integrale gebiedsbenadering te kiezen voor deze vanuit omgevingsveiligheid ongewenste situatie.

Standaard gebouwen bieden hier geen bescherming tegen de blootstelling aan de warmtestraling, omdat de gebouwen zelf in brand geraken. Naast *omgevingsmaatregelen* die gericht zijn op *schuilen en vluchten* kunnen ook de gebouwen zelf extra beschermd worden door *bouwkundige maatregelen tegen brand*. Daarnaast kan de *personendichtheid* binnen de house burning distance te worden beperkt om zoveel mogelijk slachtoffers te voorkomen. Aanvullend kan een kanscriterium worden ingevoerd om te bepalen of bouwkundige maatregelen bij alle gebouwen kostenefficiënt is. Denk bijvoorbeeld aan de [plaatsgebonden risicocontour met een kans van \$10^{-7}\$](#) (PR 10^{-7}).

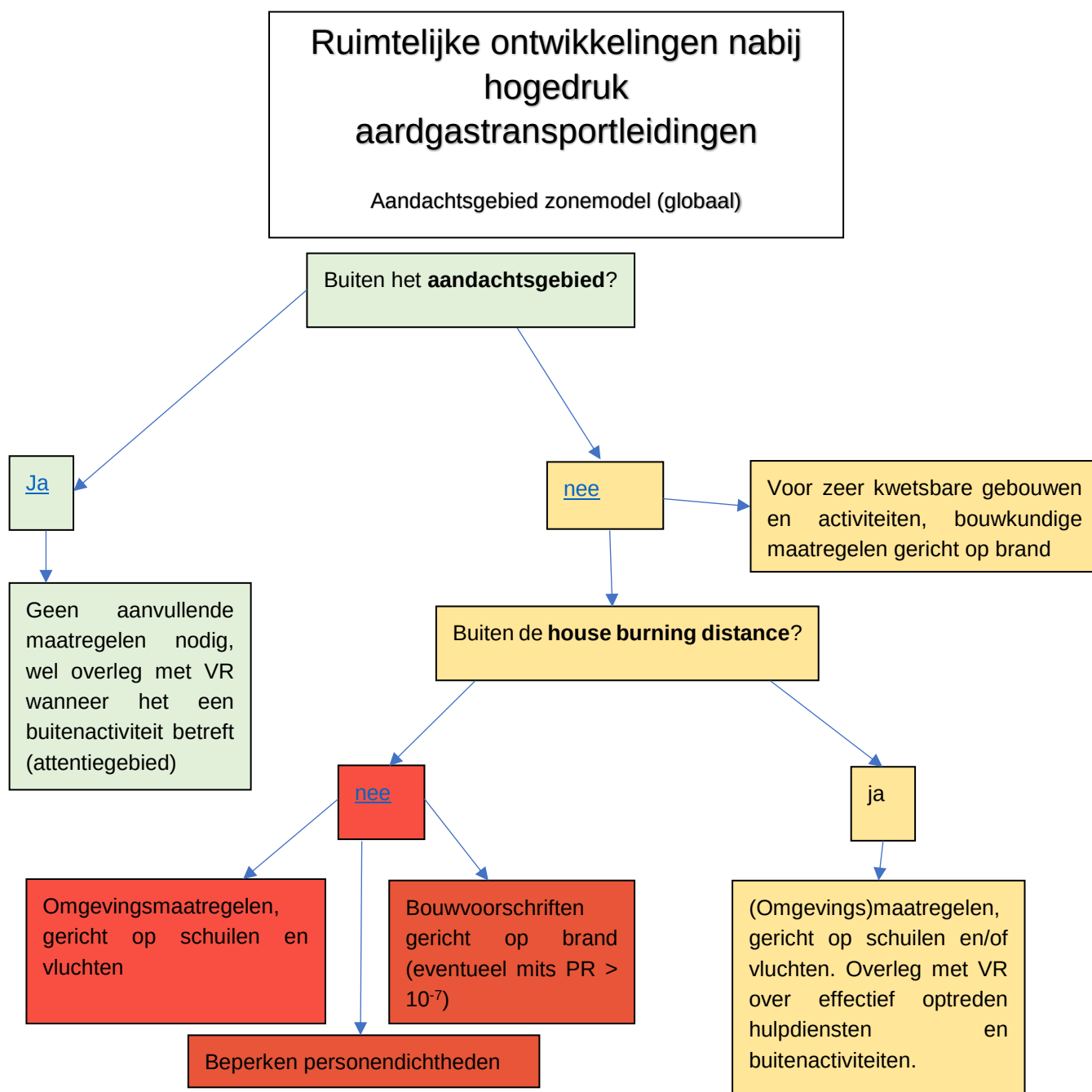
Binnen dit gebied (tussen de PR 10^{-6} en de house burning distance) zijn zeer kwetsbare gebouwen (categorie c) ongewenst. Voor kwetsbare gebouwen en locaties (categorie b) gelden aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand (bouwvoorschriftengebied 1). Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties (categorie a) geldt dat alleen binnen de PR 10^{-7} aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand (bouwvoorschriftengebied 2) moeten worden genomen.

De volgende beschermende maatregelen dienen in dit gebied genomen te worden:

- i. [bescherming buitenverblijven en –activiteiten](#)
- ii. [omgevingsmaatregelen voor vluchten en schuilen](#)
- iii. [beperken personendichtheid](#)
- iv. [zeer kwetsbare gebouwen ongewenst.](#)
- v. [aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand voor alle gebouwen](#) (voorschriftengebied) (voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties alleen wanneer PR > 10^{-7})

3.3 Schematische weergave van het aandachtsgebied zonemodel

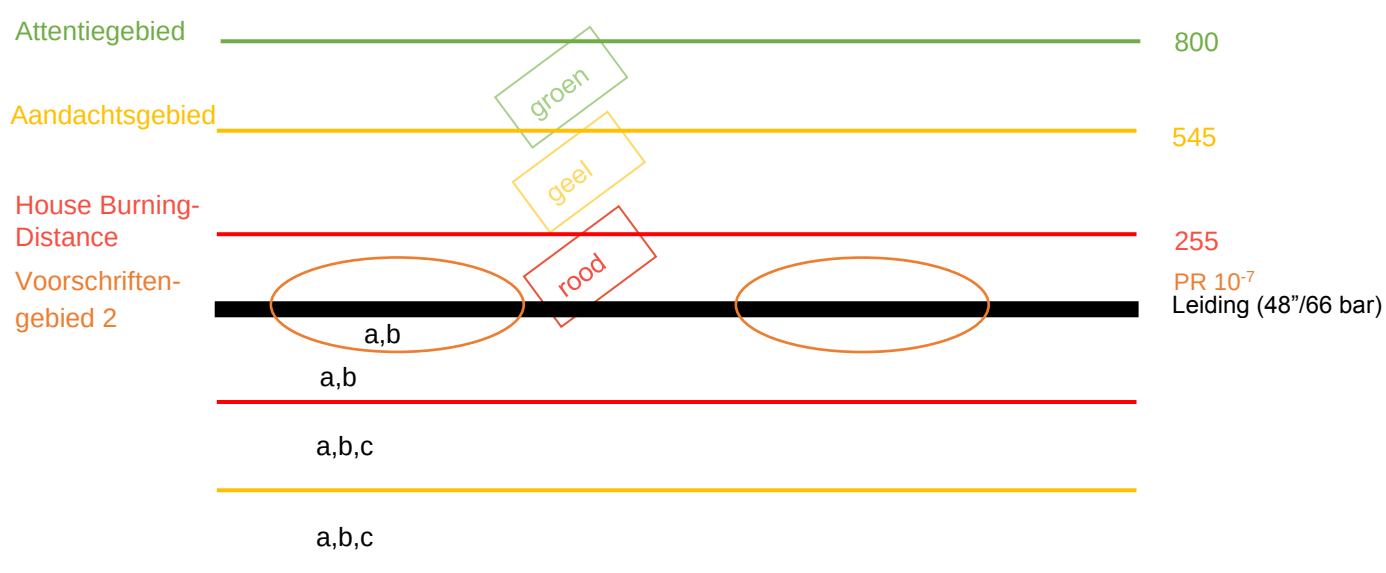
In onderstaande is het zonemodel voor ruimtelijke ontwikkelingen globaal weergegeven (figuur 5), zijn de verschillende categoriën schematisch aan de zones gekoppeld (tabel 1) en zijn het zonemodel, de afstanden en de categoriën aan elkaar gekoppeld (figuur 6).



Figuur 5. Het aandachtsgebied zonemodel: de groene, gele en rode zone

Categorie (bijlage VI Bkl)	Attentiegebied	Aandachtsgebied	HBD (voorschriftengebied 1)
a. Beperkt kwetsbare gebouwen en locaties	Ja	Ja	Ja (binnen PR 10 ⁻⁷ bouwkundige maatregelen, erbuiten niet nodig)
b. Kwetsbare gebouwen en locaties	Ja	Ja, omgevingsmaatregelen	Ja (bouwkundige maatregelen)
c. Zeer kwetsbare gebouwen	Ja	Ja, omgevings- en bouwkundige maatregelen	Nee

Tabel 1. Toestaan categorieën binnen verschillende afstanden.



Figuur 6. Samenvoeging zonemodel, afstanden en categorieën

4 Beschermende maatregelen

De hieronder beschreven beschermende maatregelen zijn niet uitputtend. Deze maatregelen zijn het resultaat van de tweede gezamenlijke sessie (6 juni 2019) en dienen voor het invullen van de gekozen route (groen, geel of rood). In de groene zone hoeven alleen beschermende maatregelen uit i genomen te worden, in de gele zone maatregelen uit i, ii en iii. In de rode zone moeten uit alle paragrafen maatregelen worden genomen. Vrijwel alle genoemde maatregelen zijn effectreducerende maatregelen. De enige kansreducerende maatregelen zijn bronmaatregelen of het wegnemen van potentiële slachtoffers in de omgeving van de leiding.

i. bescherming buitenverblijven en –activiteiten

Bescherming buitenverblijven en –activiteiten
Risicocommunicatie (handelingsperspectief)
Voldoende bluswater i.o.m. Veiligheidsregio
Opstelplaatsen en noodvoorzieningen
Alarmering en voldoende schuil- en vluchtmogelijkheden i.o.m. Veiligheidsregio

ii. (omgevings)maatregelen voor vluchten en schuilen

Vluchten	Schuilen
Vluchtroutes duidelijk markeren	Blinde gevels (let op materiaal)
Verdiepte ligging vluchtroutes	Scherfwerend en hittewerend glas
Schaduwkant gebouw	Schaduwkant gebouw
Safe haven	Safe haven
Beschermende kleding en branddekens in gebouw	Positionering van het gebouw
Hittewerende ‘parasol’	Positionering binnenruimte (waar mensen verblijven)
Locatie vluchtdoor van risicobron af	Schuilkamer
Risicocommunicatie (handelingsperspectief)	Risicocommunicatie (handelingsperspectief)

iii. beperken aantal personen nabij de aardgasleiding

Beperken aantal personen
Beperken personendichtheid per gebouw
Beperken gebouwdichtheid
Beperken gebouwhoogte

Om het aantal personen binnen het aandachtsgebied te monitoren kan op vooraf afgesproken momenten het groepsrisico berekend worden. Bijvoorbeeld 1 keer per 2 jaar. Indien gewenst kan er ook een groepsrisicoplaafond worden vastgesteld binnen het voorschriften- of aandachtsgebied

iv. zeer kwetsbare functies en gebouwen ongewenst

Zeer kwetsbare functies en gebouwen zijn bijvoorbeeld ziekenhuizen, basisscholen, penitentiare inrichtingen. Personen binnen deze gebouwen zijn in de regel niet in staat tijdig te vluchten of naar een goede schuilplaats te gaan. Deze personen wil je niet blootstellen aan de langdurige grote warmtestraling, dus plaats je deze functies zover mogelijk van de aardgastransportleiding. Mocht er toch geen mogelijkheid zijn deze buiten het aandachtsgebied -of zelfs de house burning distance- te plaatsen, dan zullen de gebouwen 'an sich' al voldoende bescherming moeten bieden tegen brand en warmtestraling.

Daarnaast worden ook belangrijke nutsvoorzieningen gezien als kwetsbare functies en gebouwen. Ook deze voorzieningen wil je in principe niet blootstellen aan de gevaren van de aardgastransportleiding.

v. aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand en warmtestraling (voorschriftengebied)

Let op: De bouwkundige maatregelen zijn het allerlaatste redmiddel om een ruimtelijke ontwikkeling te verantwoorden. Aangetoond moet worden dat hieraan voorafgaand al getracht is de afstand ten opzichte van de leiding zo groot mogelijk te houden, er omgevingsmaatregelen zijn genomen ten gunste van het vluchten en schuilen en de personendichtheid zoveel mogelijk is beperkt.

Maatregelen tegen brand en warmtestraling
Walwoningen
Bouwkundige maatregelen brandwerend (materialen van het gebouw)
Bescherming door andere gebouwen in de omgeving

Verdieping voorschriftengebied: Plaatsgebonden risicocontour 10^{-7} als criterium voor aanwijzen aanvullende bouwkundige maatregelen tegen brand.

Het nemen van bouwkundige maatregelen tegen brand en warmtestraling is niet eenvoudig en kan zeer prijzig zijn. Wanneer kan worden aangetoond dat er voldoende maatregelen zijn getroffen aan de leiding zelf, zodat de kans op falen zeer klein is, kan worden verantwoord dat extra bouwkundige maatregelen gezien bovenstaande niet nodig zijn. Dit kan worden aangetoond middels het plaatsgebonden risico. De PR 10^{-7} contour reageert sterk op kansreducerende maatregelen aan de leiding.

Kansreducerende bronmaatregelen
Leiding saneren of amoveren
Verlagen druk in de leiding
Algemeen graafverbod
Leiding bedekken met extra grond of ander materiaal

Kansreducerende omgevingsmaatregelen
Niet bouwen in aandachtsgebied
Preventief evacueren bij graafwerkzaamheden

5 Belangrijke begrippen

5.1 Aandachtsgebied

Aandachtsgebieden zijn gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen *onvoldoende* beschermd zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden. Dat betekent dat zich, bij een ongeval, nog levensbedreigende gevolgen voor personen in gebouwen kunnen voordoen. Voor hogedruk aardgastransportleidingen zijn de aandachtsgebieden gebaseerd op warmtestraling door brand (fakkel). Het aandachtsgebied vormt een instrument voor het bedrijf, de bestuurder en burger om het gesprek over veiligheid en bescherming te starten. Het aandachtsgebied van aardgastransportleidingen is begrensd op 10 kW/m² van de initiële fakkel.

Diameter [inch]	Druk [bar]		
	40	66	80
2"	25	30	35
4"	50	60	65
6"	75	90	100
8"	95	120	125
10"	120	145	155
12"	140	170	185
14"	155	190	205
16"	175	215	235
18"	195	245	260
20"	220	270	290
24"	260	320	340
30"	320	405	470
36"	375	430	470
42"	440	485	525
48"	445	545	585

Tabel 2. Afstanden aandachtsgebieden (in meters) per type hogedruk aardgastransportleiding
(Bron: Handboek Omgevingsveiligheid RIVM, 2019).

5.2 Voorschriftengebied

In een omgevingsplan moet een aandachtsgebied worden aangewezen als een voorschriftengebied. Het gevolg daarvan is dat binnen dat gebied extra bouweisen gelden die in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) zijn opgenomen. In het omgevingsplan kan gemotiveerd van de opdracht tot het aanwijzen van deze voorschriftengebieden worden afgeweken. In dat geval wijst de gemeente geen voorschriftengebied aan of wijst zij maar een deel van het aandachtsgebied aan als voorschriftengebied. Dit kan aan de orde zijn als voldoende andere beschermende maatregelen zijn of worden genomen, zoals schuilplaatsen, of (niet) natuurlijke afschermende bouwlichamen die voor voldoende bescherming zorgen. De mogelijkheid om een aandachtsgebied niet of ten dele aan te wijzen als

voorschriftengebied geldt niet voor locaties waar het bouwen van een zeer kwetsbaar gebouw is toegelaten.

5.3 House burning distance (HBD)

De house burning distance (HBD) gaat uit van “piloted ignition”. Dat wil zeggen dat de brand begint met licht materiaal zoals blad en takjes op bijvoorbeeld vensterbanken, die dan vervolgens het gebouw aansteken. Binnen de house burning distance zal een huis in brand raken. Het kan dus nodig zijn om binnen dit gebied bouwkundige maatregelen te treffen die ervoor zorgen dat personen binnenshuis toch beschermd worden tegen brand en warmtestraling. De house burning distance kan dus dienen als criterium om het voorschriftengebied aan te wijzen.

Diameter	Druk [bar]	HBD [m]
4"	40	21
6"	40	33
8"	40	43
12"	40	64
16"	40	80
18"	66.2	109
24"	66.2	144
30"	66.2	176
36"	66.2	205
	80	220
48"	66.2	255
	80	277

Tabel 3. Afstanden HBD afhankelijk van diameter en druk van de leiding (bron: Gasunie, 2019)

5.4 Attentiegebied

Het attentiegebied is het gebied tot waar mensen buitenshuis dodelijk letsel kunnen krijgen. Ook kan hulpverlening niet plaatsvinden binnen dit gebied, omdat de warmtestraling daar te hoog voor is. Binnen een attentiegebied moeten mensen die zich in de buitenlucht bevinden snel in staat zijn te vluchten of te schuilen. Dit gebied is begrensd door de 3 kW/m² na circa 15 minuten.

Diameter	Attentiegebied [m]
4"	50
8"	100
12"	150
16"	200
24"	400
36"	550
48"	800

Tabel 4. Afstanden attentiegebieden afhankelijk van diameter (Bron: "Gele kaart" Gasunie, 2017).

5.5 Plaatsgebonden risicocontour 10^{-7}

De plaatsgebonden risicocontour (PR) geeft de kans weer dat een persoon op een bepaalde afstand overlijdt ten gevolge van een incident met de buisleiding. Er wordt verondersteld dat deze persoon daar 24 uur per dag het hele jaar door aanwezig is, zonder bescherming. Deze risicocontour is afhankelijk van de veiligheid van de leiding zelf. Maatregelen aan de leiding hebben dus invloed op dit risico. Het PR van 10^{-7} (1 op de 10 miljoen) is een mogelijk aanvullende criterium voor het aanwijzen van een voorschriftengebied. Binnen een voorschriftengebied moeten aanvullende bouwkundige maatregelen aan gebouwen worden getroffen zodat personen binnenshuis beschermd zijn tegen de brand en de warmtestraling. Deze maatregelen kunnen in sommige gevallen zeer duur zijn. Wanneer de kans zo klein is dat de leiding faalt en de kosten van maatregelen hoog zijn, kan worden overwogen om de maatregelen niet te nemen. Ontwikkelingen mogen alleen buiten de PR 10^{-6} plaatsvinden (wettelijke norm). Als de ontwikkeling buiten de PR 10^{-7} plaatsvindt is het risico nog eens minimaal 10 keer lager dan de wettelijke PR norm. Daarmee is het risico zo laag, dat dit niet zondermeer opweegt tegen investeringen in bouwmaatregelen. Een voorschriftengebied op basis van de PR 10^{-7} is dan een uitkomst.

5.6 Bestuurlijke afwegingsruimte

Bestuurlijke afwegingsruimte is de beleidsruimte die overheden hebben om eigen afwegingen te maken over activiteiten in de fysieke leefomgeving. Algemeen geldt voor het benutten van de bestuurlijke afwegingsruimte dat de gemeente rekening houdt met de samenhang van de relevante onderdelen en aspecten van de fysieke leefomgeving en van de direct daarbij betrokken belangen. Verder moet een gemeente bij het benutten van bestuurlijke afwegingsruimte rekening houden met andere bestuursorganen en daarmee afstemmen als dat nodig is.

6 Ter afsluiting

Het doel van deze pilot was om tot een *uniforme afweging* te komen van maatregelen in aandachtsgebieden van aardgastransportleidingen. Om dit te bereiken zijn gradaties aangebracht in de ernst van effecten bij een rampscenario met een aardgastransportleiding, afhankelijk van de afstand tot die aardgasleiding. De ernst en aard van een effect bepaalt welke (type) maatregelen genomen (kunnen) worden. Er is een uniform kader opgesteld waaruit relevante en efficiënte maatregelen volgen. Dit kader (het aandachtsgebied zonemodel) kan gebruikt worden door de diverse betrokken partijen.

De *bestuurlijke afwegingsruimte* die de wet nadrukkelijk geeft, zorgt ervoor dat iedere gemeente haar eigen afweging en keuzes kan maken (maatwerk) en daar ook zelf verantwoordelijk voor is. Hierdoor is een uniforme *inhoudelijke afweging* van maatregelen niet mogelijk. Wel is nu een *uniform kader* opgeleverd dat alle partijen kunnen gebruiken om tot een integraal afgewogen advies en besluit te komen waarbij ieder uitgaat van dezelfde principes en uitgangspunten.

Andere opmerkingen ten aanzien van dit project:

Een vertaalslag tussen betrokken partijen is nog steeds nodig. Vroegtijdig overleg zorgt voor ruimte voor elkaars insteek en bevoegdheden. Door de sessies is de afstemming tussen de rol van de OD en de VR duidelijker geworden. De afstemming heeft ook bijgedragen aan een *integrale benadering* die verder gaat dan de 'oude' EV-benadering waarbij louter getoets wordt aan de regels en normen.

De *samenstelling* van de groep is bepalend voor de inhoud van de discussie. Het is een open deur, maar blijft nuttig te benoemen. Ev-specialisten zijn geneigd snel naar de technische inhoud te gaan (detaillistisch), terwijl RO-ers eerder geneigd zijn om de vraagstelling globaal en bestuurlijk in te vliegen.



Figuur 8. RO-er



Figuur 7. EV-specialist

Gevolgen van *energietransitie* voor de risico's van aardgastransportleidingen. Het is nu nog in een *glazen bol* kijken als het gaat om de gevolgen van de energietransitie voor de aardgasleidingen. Feit is dat aardgas op termijn gaat verdwijnen. Wellicht wordt het (deels) vervangen door waterstof. Het is echter nog niet bekend wanneer en op welke schaal het gaat gebeuren. Momenteel worden er onderzoeken gedaan naar de externe veiligheidsrisico's van waterstof door ondergrondse leidingen. De onderzoeken bevinden zich nog in de verkennende fase.

Bijlage I: afweging voor de verschillende afstanden ten opzichte van hogedruk aardgastransportleiding

1 Inleiding

Het kennis- en expertisecentrum externe veiligheid waarin de samenwerkende Gelderse Omgevingsdiensten, de Gelderse Veiligheidsregio's en de programmaleider van het GUOV participeren wil samen met Gasunie een pilot uitvoeren rondom de uniforme afweging van maatregelen in aandachtsgebieden van aardgastransportleidingen. Op deze manier kan er Gelderland breed een uniforme aanpak worden voorgesteld aan alle gemeenten in de provincie.

Op donderdag 11 april 2019 heeft een eerste sessie plaatsgevonden met als doel het bepalen van de veiligheids- en risicoafstanden voor aardgastransportleidingen die relevant kunnen zijn voor de ruimtelijke invulling nabij deze aardgasleidingen. In een volgende sessie zal worden ingegaan op de mogelijke ruimtelijke invullingen zelf. De sessie vond plaats bij de Omgevingsdienst Regio Nijmegen. Hierbij waren alle omgevingsdiensten van Gelderland vertegenwoordigd, alsmede de Veiligheidsregio en Gasunie. De sessie werd inhoudelijk begeleid door adviesbureau AVIV.

2 Veiligheids- en risicoafstanden

Met de invoering van de Omgevingswet verandert het omgevingsveiligheidsbeleid. Een belangrijke wijziging is het aanwijzen van aandachtsgebieden rond risicobronnen. Aandachtsgebieden zijn gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden. Dat betekent dat zich, bij een ongeval, nog levensbedreigende gevolgen voor personen in gebouwen kunnen voordoen. Het bepalen van een aandachtsgebied maakt direct zichtbaar welke gevaren in een gebied kunnen optreden. Hierdoor vormt het aandachtsgebied een instrument voor bedrijf, bestuurder en burger om het gesprek over veiligheid en bescherming te starten. Aandachtsgebieden worden gezien als veiligheids- of effectafstanden. Het aspect kans speelt een ondergeschikte rol bij het bepalen van een aandachtsgebied. De Wetgever heeft ook in de nieuwe omgevingsveiligheid het kans aspect opgenomen in de vorm van het plaatsgebonden risico (PR). De norm $PR 10^{-6}$ is hierbij leidend. Zowel het aandachtsgebied als het plaatsgebonden risico zijn verplichte afstanden die moeten worden gebruikt bij Omgevingsvergunningen. Een combinatie van effect- en risicoafstanden kan zorgen voor een goede beheersing van de omgevingsveiligheid.

2.1 Aandachtsgebied hogedruk aardgastransportleidingen

Voor de bepaling van het brandaandachtsgebied voor aardgastransportleidingen is een tabel te gebruiken. Deze tabel is gebaseerd op de effecttabellen in de [CAROLA](#)-software voor de initiële fakkel. De tabel geeft de afstand waar de warmtestraling 10 kW/m^2 , afhankelijk van de druk en diameter van de hogedruk aardgastransportleiding. Deze afstanden zijn te meten vanuit het hart van de leiding. Bij het brandaandachtsgebied van een aardgasleiding gaat om een fakkelbrand.

Afstand tot 10 kW/m²

	Druk in MPa (1MPa = 10 bar)		
	4	6,62	8
Diameter in inch (1 inch = 2,54 cm)	2	25	30
	4	50	60
	6	75	90
	8	95	120
	10	120	145
	12	140	170
	14	155	190
	16	175	215
	18	195	245
	20	220	270
	24	260	320
	30	320	405
	36	375	430
	42	440	485
	48	445	545

Tabel 1. Brandaandachtsgebieden hogedruk aardgastransportleidingen

Zoals uit de tabel is af te lezen kunnen de aandachtsgebieden honderden meters groot zijn. Om ervoor te zorgen dat de ruimtelijke inrichting nabij buisleidingen op een verantwoord veilige manier kan plaatsvinden is bedacht om binnen het aandachtsgebied verschillende zones te onderscheiden. Binnen deze zones kunnen dan verschillende eisen worden gesteld aan de ruimtelijke inrichting en indeling, gebouwen en de organisatie van de hulpverlening.

2.2 Veiligheids- en risicozones aardgastransportleidingen

Er zijn tijdens de sessie verschillende veiligheids- en risicoafstanden besproken die mogelijk relevant kunnen zijn, zie onderstaande tabel.

Soort afstand	Risico/effect	Verplicht (wettelijk)
PR 10 ⁻⁶	Risico	Ja
PR 10 ⁻⁷	Risico	Nee
PR 10 ⁻⁸	Risico	Nee
100% letaal (35 kW/m ² initieel)	Effect	Nee
Aandachtsgebied (10 kW/m ² initieel)	Effect	Ja
10 kW/m ² na 15 minuten	Effect	Nee
Hulpverlening (3 kW/m ² na 15 minuten)	Effect	Nee
House burning distance	Effect	Nee
Effect frequentie binnenshuis	Risico	Nee

Tabel 2. Mogelijke veiligheids- en risicoafstanden.

Niet alle bovengenoemde afstanden werden door de werkgroep nuttig of bruikbaar geacht. In de volgende paragrafen zijn de gekozen afstanden / zones kort toegelicht.

2.2.1 Aandachtsgebied

Het aandachtsgebied, gebaseerd op de 10 kW/m² initiële fakkel, is een verplichte afstand. Deze afstand geeft aan dat wanneer je hier binnen iets wil ontwikkelen je de discussie aan moet gaan over de nut- en noodzaak van die ontwikkeling en hoe je dat op een verantwoord veilige manier gaat doen. Kortom: de verantwoording. Het brandaandachtsgebied van aardgasleidingen komt overeen met de 1% letaliteitszone.

De aandachtsgebieden staan in het [Handboek Omgevingsveiligheid](#) van het RIVM.

2.2.2 Hulpverlening en buitenverblijf ([attentiegebied](#))

Om ook helder te maken dat de hulpverleningsdiensten het eerste uur na het incident niet veel kunnen doen omdat het binnen het getroffen gebied te warm is, vinden we de 3 kW/m² contour (na 15 minuten) een nuttige afstand om te gebruiken. Daarnaast geeft dit zogenaamde attentiegebied ook weer tot op welke afstand buitenverblijven, zoals campings en sportvelden, niet zonder gevaar zijn.

Deze 3 kW/m² contour kan worden afgeleid uit de '[gele kaart](#)'.

2.2.3 House burning distance (HBD)

Het aandachtsgebied is, zoals eerder gezegd, gebaseerd op de initiële fakkel. Binnen deze afstand zijn mensen binnenshuis niet zeker van voldoende bescherming. De omvang van de fakkel van een incident bij een aardgasleiding neemt echter al snel af, omdat de druk in de leiding afneemt. Het zal zeker een uur duren voordat de druk van de leiding af is en de fakkel helemaal uit gaat. Wanneer een huis in brand gaat is naast de warmtestraling ook de blootstellingsduur aan de warmte van belang. Het is dus dosis-gerelateerd. De zogenaamde house burning distance is hierop gebaseerd. Deze afstand geeft weer waar woningen gedurende het incident werkelijk kunnen gaan branden.

Gasunie zorgt een tabel waarin de HBD per type leiding wordt gegeven (analoog aan tabel aandachtsgebieden).

2.2.4 Plaatsgebonden risicocontour 10⁻⁸

De hierboven genoemde afstanden zijn allemaal gebaseerd op effect en minder op kans. Het maakt in principe niet uit of er kans reducerende maatregelen aan of bij de leiding genomen zijn, de effectafstanden blijven hetzelfde. Om ook de maatregelen aan de bron (de leiding) te waarderen is deze afstand nuttig. Daarnaast kan ook bij de ruimtelijk invulling worden

gekozen om juist binnen of buiten deze afstand bepaalde ontwikkeling wel of niet toe te staan of onder bepaalde voorwaarden.

Deze afstand kan worden bepaald middels het rekenprogramma [CAROLA](#).

2.2.5 Plaatsgebonden risicocontour 10^{-7}

Deze afstand is een verfijning van de PR 10^{-8} . Je kunt hier je ruimtelijke invulling nog meer fine tunen. Echter komt er ook weer een lijntje bij (op de kaart). Deze afstand staat binnen de werkgroep nog ter discussie en wordt in de volgende sessie verder besproken.

Deze afstand kan worden bepaald middels het rekenprogramma CAROLA.

2.2.6 Plaatsgebonden risicocontour 10^{-6}

Deze risicocontour is wettelijk voorgeschreven. Binnen deze contour zijn kwetsbare objecten niet toegestaan. De contour ligt in veel gevallen binnen de leidingstrook.

Deze afstand kan worden bepaald middels het rekenprogramma CAROLA.

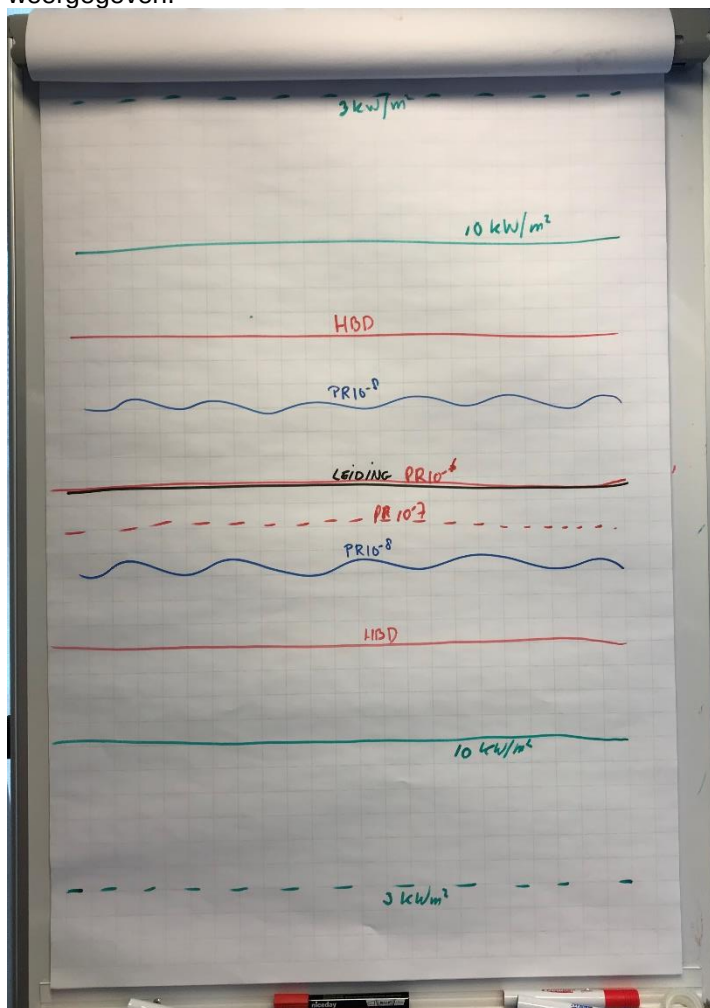
2.2.7 Overige afstanden

De andere afstanden uit tabel 2 voegen niets toe aan bovengenoemde afstanden of hebben teveel overlap. Bijvoorbeeld ligt de 100% letaliteitsafstand (35 kW/m^2) in de buurt van de house burning distance. De 10 kW/m^2 na 15 minuten ligt dichtbij de PR 10^{-8} contour.

De effect frequentie binnenshuis (EFB) is de kans per jaar dat een bouwwerk getroffen wordt door een stralingsintensiteit van tenminste 35 kW/m^2 , met andere woorden: de kans per jaar dat in dat bouwwerk aanwezige personen kunnen omkomen in de gebouwbrand. Deze kans wordt bepaald door de breukkans van de leiding, druk en diameter van de leiding, de afstand van het gebouw tot de leiding en de lengte van het gebouw langs de leiding. Wanneer deze trefkans kleiner is dan een te stellen grenswaarde, bijvoorbeeld $1 \cdot 10^{-8}$ per jaar, zijn extra bouwmaatregelen niet meer zinvol. De effectfrequentie binnenshuis kan zo functioneren als afbakening van het gebied tot waar het nog meerwaarde heeft om het instrument aanwijzen voorschriftengebied in te zetten voor aanvullende bescherming van personen in het aandachtsgebied zoals de wet vraagt. Het voordeel van deze maat is dat extra maatregelen aan de leiding, zoals dieper leggen of afdekken met een betonplaat, het voorschriftengebied verkleinen. Bronmaatregelen worden beloond. Dit criterium blijkt voor de meesten lastig om uit te leggen en toe te passen. Daarnaast zorgt een eenvoudiger te bepalen criterium, de PR 10^{-7} , voor hetzelfde doel: het geeft ook het kanscriterium een grotere rol en belooft maatregelen die de faalkans verkleinen. Tevens zorgt het voor een geringer oppervlak met ruimtelijke beperkingen.

2.3 Resultaat van de sessie in beeld

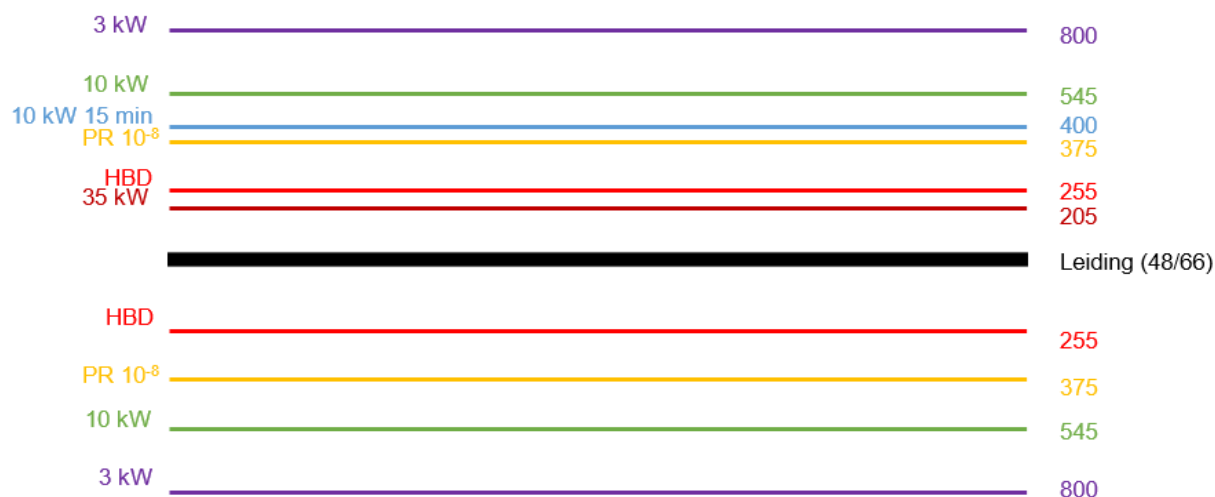
De verschillende afstanden die uit de sessie naar voren kwamen als relevant zijn in figuur 1 weergegeven.



Figuur 9. de verschillende zones schematisch weergegeven

2.4 Inzichten achteraf: welke afstanden gaan we gebruiken?

Bij het schrijven en uitwerken van dit verslag stuitte we op het volgende: In de getekende zones (zie figuur 1) zijn we ervan uitgegaan dat de $PR 10^{-8}$ binnen de house burning distance zou liggen. Deze $PR 10^{-8}$ zou gebruikt kunnen worden om binnen de HBD te kunnen differentiëren bij het nemen van maatregelen. Nu blijkt echter dat de $PR 10^{-8}$ groter is dan de HBD en dus geen onderscheidende rol heeft voor de HBD. Het plaatje komt er dus anders uit te zien, zie figuur 2.



Figuur 10. verschillende afstanden tov leiding (boven de leiding zijn alle afstanden weergegeven, onder de onderscheidende afstanden).

De vraag is of het mogelijk en nodig is om een onderscheidende afstand aan te brengen binnen de HBD. Daarnaast kunnen we ons afvragen welk doel de PR 10⁻⁸ nu heeft.

Het ligt voor de hand om binnen de HBD een onderscheidende zone aan te kunnen brengen voor bijvoorbeeld het bouwvoorschriftengebied. Een bouwvoorschriftengebied ter grootte van de HBD kan tot wel 255 meter groot zijn. Voorgesteld wordt om binnen de HBD een kanscriterium toe te voegen voor bijvoorbeeld het aanwijzen van een bouwvoorschriftengebied. Op deze manier kan het in sommige geval grote bouwvoorschriftengebied worden beperkt tot die situatie waarin het het meest belangrijk is. Het kan betekenen dat het bouwvoorschriftengebied even groot als de HBD is, maar ook dat er geen bouwvoorschriftengebied wordt aangewezen (en alles er tussenin). Het meest bruikbare en werkbare kanscriterium is de PR 10⁻⁷. Ontwikkelingen mogen alleen buiten de PR 10⁻⁶ plaatsvinden (wettelijke norm). Als de ontwikkeling buiten de PR 10⁻⁷ plaatsvindt is het risico nog eens minimaal 10 keer lager dan de wettelijke PR norm. Daarmee is het risico zo laag, dat dit niet zondermeer opweegt tegen investeringen in bouwmaatregelen. Een voorschriftengebied op basis van de PR 10⁻⁷ is dan een uitkomst.

De te onderscheiden afstanden zijn geworden:

- Attentiegebied (buitenverblijf en hulpverleningsdiensten)
- Aandachtsgebied (beschermg personen binnenshuis)
- House burning distance (voorschriftengebied 1)
- Plaatsgebonden risicocontour 10⁻⁷ (voorschriftengebied 2)