



Handreiking Gelijkwaardigheid van maatregelen binnen voorschriftengebieden

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0495494.100
definitief revisie 0.8
31 maart 2026

Handreiking Gelijkwaardigheid binnen voorschriftengebieden

projectnummer 0495494.100
definitief revisie 0.8
31 maart 2026

Auteur(s)

Wiro Gruijters
Jeroen Eskens
Matthijs de Maaijer

Opdrachtgever

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, DGMI
Postbus 20906
2500 EX Den Haag

datum	beschrijving	vrijgave
31 maart 2026	definitief	WG

Inhoudsopgave

Intro bij de Handreiking	3
1. Inleiding	4
2. Beschouwen basisbeginselen gelijkwaardigheid	5
2.1 Gelijkwaardigheid heeft vele dimensies	5
2.2 De verruimde reikwijdte van gelijkwaardigheid	5
2.3 Het nut van gelijkwaardigheid	5
2.4 Gelijkwaardig waaraan?	6
2.5 Het gaat om gelijkwaardigheid van het beschermings <i>effect</i>	6
2.6 Het beschermingsniveau is niet universeel	6
2.7 Gelijkwaardigheid binnen de structuur van de omgevingswet	7
2.8 Samenspel tussen gebouwontwerp en aanvullende bouwkundige maatregelen	8
2.9 Essentiële stappen van gelijkwaardigheid	8
3. Bescherming tegen explosies	9
3.1 Wat geeft de wetgeving aan?	9
3.2 Welke bescherming is mogelijk?	10
3.3 Op welke incidentafstand moet schervrij glas ontworpen worden?	11
3.3.1 Ontwerpafstand bij een lijnbron (spoor)	11
3.3.2 Ontwerpafstand bij een puntbron (voorbeeld LPG-tankstation)	12
3.4 Eisen aan het glas en de toepassing	13
3.5 Enkele voorbeelden van toepassing van schervrij glas	14
3.6 Alternatieven voor schervrij glas	15
3.6.1 Maatregelen bij de bron	15
3.6.2 Gelijkwaardige maatregelen in het overdrachtsgebied	15
3.6.3 Gelijkwaardige maatregelen aan de gevel gebouw	16
3.6.4 Gelijkwaardige maatregelen binnen het gebouw	17
3.7 Conclusie	18
4. Bescherming tegen brand	19
4.1 Wat geeft de wetgeving aan?	19
4.2 Wat is voldoende gelijkwaardig?	20
4.3 Gelijkwaardige maatregel tegen plasbrand	21
4.4 Maatregel tegen een fakkelbrand	23
4.5 Conclusie	24
5. Processtappen en beoordelingscriteria	25
5.1 Toepassing schervrij glas en gelijkwaardigheid	25
5.1.1 Kosten	26
5.1.2 Beoordelen van gelijkwaardigheid	26
5.2 Toepassing van een ballastgeul	27
5.3 De spoorvoorziening zelf als 'ballastgeul' gebruiken	28
5.4 Het realiseren van een brandveilige ruimte in/bij een gebouw	28

Bijlage 1 Gelijkwaardigheid in het Bbl

Intro bij de Handreiking

Met de komst van de Omgevingswet is voor de uitvoering van het omgevingsveiligheidsbeleid het instrument 'aandachtsgebied' geïntroduceerd. Om personen in gebouwen te beschermen tegen brand- en/of explosies van risicobronnen nabij dat gebouw, kan binnen een aandachtsgebied de verplichting gelden om extra bouwkundige maatregelen te treffen. Gemeenten hebben de taak om binnen aandachtsgebieden te beschouwen of die extra bouwkundige maatregelen noodzakelijk zijn. Als dat zo is, dan moet een gemeente voor die gebieden voorschriftengebieden aanwijzen, waardoor het verplicht wordt om bij nieuwbouw artikel 4.90 tot 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving toe te passen.

Het nieuwe instrument heeft geleid tot nieuwe vragen:

- Moeten er nu binnen een aandachtsgebied ook voorschriftengebieden worden aangewezen wat betekent dat bij nieuwbouw aanvullende bouwkundige maatregelen moeten worden getroffen ter bescherming van de personen in die gebouwen?
- Wat zijn dan die bouwkundige maatregelen?
- En bovenal, zijn er naast die aanvullende bouwkundige maatregelen ook andere gelijkwaardige oplossingen beschikbaar?

Deze Handreiking Gelijkwaardigheid binnen voorschriftengebieden gaat in op deze vragen. Soms is hierbij het antwoord concreet en eenduidig. Echter, er is sprake van complexe materie waarbij locatiespecifieke omstandigheden medebepalend kunnen zijn voor het uiteindelijk te realiseren beschermingsniveau. De Handreiking geeft daarom context bij de bescherming die de maatregelen van het Besluit bouwwerken leefomgeving geven. Deze context kan vervolgens als basis gebruikt worden voor het ontwerpen van alternatieve maatregelen en de beoordeling of deze alternatieve maatregelen ook als gelijkwaardige maatregelen te beschouwen zijn.

In hoofdstuk 2 wordt eerst ingegaan op het juridisch kader. Daarin wordt aangegeven dat in de wet bepaald is dat de bouwkundige maatregelen gericht zijn op het voorkomen van de nadelige effecten van een incident. Ook wordt beschouwd in hoeverre daarbij de kans op zo'n incident een beoordelingscriterium is.

De bouwkundige maatregelen richten zich op de bescherming tegen de effecten van brand- en/of explosies. In hoofdstuk 3 wordt hierbij ingegaan op het voorkomen van de scherfwerking van glas ten gevolge van explosies. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de bescherming tegen brand.

Vanuit het oogpunt van gelijkwaardigheid is het hierbij relevant dat er ten aanzien van de bescherming tegen de scherfwerking van glas maar enkele gelijkwaardige maatregelen zijn. Tegelijkertijd wordt geconstateerd dat scherfvrij glas in vele situaties goede bescherming kan bieden, maar effectieve toepassing meer actie vraagt dan artikel 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving in eerste instantie doet vermoeden.

Ten aanzien van de bescherming tegen brand zijn soms meerdere gelijkwaardige maatregelen mogelijk. Wat mogelijk is hangt af van het type brand (plas- of fakkelbrand) en vooral de locatiespecifieke omstandigheden zijn bepalend of er gelijkwaardige maatregelen mogelijk zijn.

Het toepassen van gelijkwaardige maatregelen is niet het simpelweg vervangen van de ene maatregel door de andere. Het is complex. Er is kennis nodig over welke bescherming de wettelijke maatregelen in die specifieke situatie kunnen leveren, en hoe de alternatieve maatregelen in die situatie presteren.

Bij alle in deze handreiking beschreven maatregelen is het belangrijk dat er gezamenlijke afstemming plaatsvindt over het beschermingsdoel en de wijze waarop dit doel bereikt wordt. Het gaat om een gezamenlijke inspanning van de initiatiefnemer en adviseurs (inclusief leveranciers) en het bevoegd gezag.

De vereiste kennis die hierbij ingezet moet worden gaat (veel) verder dan alleen bouwkundige kennis. Het gaat ook om kennis van de impact van het type incident, de juridische verankering van het gemeentelijke beleid ten aanzien van de realiseren beschermingsdoelen enz.

1. Inleiding

Met de komst van de Omgevingswet is voor de uitvoering van het omgevingsveiligheidsbeleid het instrument 'aandachtsgebied' geïntroduceerd. Om personen in gebouwen te beschermen tegen brand- en/of explosies van risicobronnen nabij dat gebouw, kan binnen een aandachtsgebied de verplichting gelden om extra bouwkundige maatregelen te treffen. Dit nieuwe instrument heeft geleid tot nieuwe vragen:

- Moeten er nu binnen een aandachtsgebied ook voorschriftengebieden worden aangewezen wat betekent dat bij nieuwbouw aanvullende bouwkundige maatregelen moeten worden getroffen ter bescherming van de personen in die gebouwen?
- Wat zijn dan die bouwkundige maatregelen?
- En bovenal, zijn er naast die aanvullende bouwkundige maatregelen ook andere gelijkwaardige oplossingen beschikbaar?

In deze handreiking wordt ingegaan op de bouwkundige maatregelen zoals beschreven in artikel 4.91 tot en met 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving en wat hierbij de mogelijkheden zijn tot het realiseren van gelijkwaardige maatregelen. De handleiding geeft daarbij niet alleen inzicht in de beschermingsmogelijkheden binnen een aandachtsgebied, maar geeft ook informatie die bruikbaar is bij de keuze om al dan niet een voorschriftengebied aan te wijzen.

Doel

Het doel van deze handreiking is het geven van handvatten aan het bevoegd gezag met betrekking tot het gehele gelijkwaardigheidsproces. Om zo het bevoegd gezag meer comfort te bieden bij het maken van een afweging voor gelijkwaardige maatregelen.

De handreiking is opgesteld onder begeleiding van een begeleidingscommissie, met daarin vertegenwoordigers van de VNG, omgevingsdiensten, veiligheidsregio's en bouwland Nederland.

De definitieve versie van deze handreiking is vastgesteld door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Doelgroep

De handreiking is bedoeld voor iedereen die betrokken is bij bouwprocessen binnen een voorschriftengebied. Dit zijn onder andere de bouwkundig specialisten, de opstellers van omgevingsbesluiten, plantoetsers, adviseurs van omgevingsdiensten en veiligheidsregio's.

Maar minstens zo relevant: de handreiking is ook bedoeld voor de beheerders van zeer kwetsbare gebouwen, zoals ziekenhuizen, basisscholen, kinderdagverblijven, dagverblijven voor lichamelijk en geestelijk gehandicapten, alsmede beheerders van andere gebouwen in een voorschriftengebied.

Scope

Wat wordt besproken in deze handreiking? De handreiking geeft informatie over:

- Gelijkwaardige oplossingen binnen het brand- en explosievoorschriftengebied.
- De juridische kaders bij het toepassen van gelijkwaardigheid.
- De bescherming die de voorschriften in het Besluit bouwwerken leefomgeving (artikel 4.91 tm. 4.96) bieden, en welke kenmerken daarbij relevant zijn bij het toetsen van de gelijkwaardigheid van alternatieven.
- Praktijkvoorbeelden en criteria bij het ontwerpen en toetsen van gelijkwaardige maatregelen.

Voor informatie over aandachtsgebieden en het berekenen van aandachtsgebieden wordt verwezen naar de site van het RIVM¹ en de site van het IPLO²

¹ [Stappenplan bepalen aandachtsgebieden | RIVM](#)

² [Aandachtsgebieden en voorschriftengebieden | Informatiepunt Leefomgeving](#)

2. Beschouwen basisbeginselen gelijkwaardigheid

2.1 Gelijikwaardigheid heeft vele dimensies

Wat is gelijk aan 10 gram 14-karaats goud? Daarop is maar één antwoord mogelijk: 10 gram 14-karaats goud. Het wordt anders wanneer de vraag is: wat is *gelijikwaardig* aan 10 gram 14 karaat goud. Bij gelijkwaardigheid gaat het om functies. Een functie kan moeilijk meetbaar zijn, zoals de emotionele waarde van goud als sieraad, maar soms ook goed te objectiveren zoals functie van goud als stroomgeleider. Een duidelijke omschrijving van het beschermingsdoel is daarom een belangrijke voorwaarde bij de beoordeling van gelijkwaardigheid.

De praktijk van de omgevingsveiligheid kent meerdere vraagstukken over wat gelijkwaardig is. Het gaat hierbij om de beschermingsniveaus zoals aangegeven in artikel 4.91 tot en met 4.96 Besluit bouwwerken leefomgeving, ofwel de bescherming van een gebouw tegen brand van buitenaf en bescherming tegen de scherfwerking van glas bij een explosie van buitenaf.

Risicovolle activiteiten, zoals de omgang met gevaarlijke stoffen, kunnen gevolgen hebben voor de fysieke leefomgeving. Met oog op de bescherming van de leefomgeving moet het bevoegd gezag in het omgevingsplan regels (juridische eisen) opnemen.

Als een initiatiefnemer een ruimtelijke ontwikkeling wil realiseren binnen een gebied waar deze regels gelden dienen deze regels te worden toegepast. Echter, op grond van artikel 4.7 van de Omgevingswet kan er ook toestemming worden verleend om deze de ontwikkeling op een andere, gelijkwaardige, wijze te realiseren³ Deze gelijkwaardige maatregel moet altijd ten minste hetzelfde resultaat bereiken als met de voorgeschreven maatregel is beoogd. De bewijslast of dit het geval is ligt bij de initiatiefnemer. Het is aan het bevoegd gezag om de gelijkwaardige maatregel te toetsen.

2.2 De verruimde reikwijdte van gelijkwaardigheid

Deze handreiking gaat in op de toepassing van gelijkwaardigheid binnen brand- en explosievoorschriftengebieden voor zover het gaat om de toepassing van artikel 4.91 tot en met 4.96 Besluit bouwwerken leefomgeving. Deze voorschriften bevatten een maatregelenpakket en binnen een pakket is er geen maatwerk toegestaan. Wel staan die regels open voor het toepassen van gelijkwaardigheid.

Gelijikwaardigheid is een bekend begrip in de bouwwereld. Als voor het bouwen van een gebouw een stalen balk vereist is, mag een balk van een ander materiaal ook, als maar aangetoond wordt dat het alternatief op alle relevante punten gelijkwaardig of beter is. In de bouwwereld betreft het echter altijd een gelijkwaardige toepassing binnen het gebouw zelf.

Bij de beoordeling van de omgevingsveiligheid is de scope breder. Een veiligheidsmaatregel in een gebied op afstand van een te beschermen gebouw kan gelijkwaardig zijn aan een maatregel bij dat gebouw zelf. Alleen, hoe vergelijk je dat en borg je dat die veiligheidsmaatregel in stand blijft? In deze rapportage wordt hier nader op ingegaan.

2.3 Het nut van gelijkwaardigheid

In het Besluit bouwwerken leefomgeving staan vaste maatregelen voorgeschreven die het doel hebben om mensen binnenshuis te beschermen tegen een incident van buitenaf. Soms kan het zo zijn dat afhankelijk van de omgevingssituatie andere maatregelen effectiever zijn. Het gebruik maken van andere maatregelen noemen we gelijkwaardigheid. Gelijikwaardigheid geeft de initiatiefnemer en het bevoegd gezag flexibiliteit om maatwerk mogelijk te maken. Daarnaast biedt het ruimte voor innovaties die niet zijn voorzien in de wet. Zo kunnen maatregelen uit het Bbl in de praktijk worden uitgewisseld met gelijkwaardige maatregelen die hetzelfde beschermingsniveau bieden als de voorgeschreven maatregelen.

³ Zie bijlage 1 van dit rapport of [Gelijikwaardigheid - Besluit bouwwerken leefomgeving | Brochure | Rijksoverheid.nl](#)

2.4 Gelijkwaardig waaraan?

Voordat een gelijkwaardige maatregel kan worden toegepast, moet eerst worden vastgesteld waar de maatregel gelijkwaardig aan moet zijn. De Omgevingswet stelt in artikel 4.7 nadrukkelijk dat de gelijkwaardige maatregel ten minste hetzelfde resultaat bereikt als met de voorgeschreven maatregel is beoogd. De woorden *resultaat* en *beoogd*, geven vanuit de wet een belangrijke nuance. De voorgeschreven maatregelen zijn immers een middel en niet een doel. Het beoogde resultaat is de bescherming van mensen binnenshuis tegen een incident van buitenaf. Het doel is niet het realiseren van een specifieke technische eigenschap van de maatregel. Het beoogde resultaat kan daarmee voor meerdere interpretaties uitlegbaar zijn. Het is daarom belangrijk om bij het toepassen van gelijkwaardigheid een goede dialoog tussen de initiatiefnemer, de adviseurs en het bevoegd gezag te hebben alvorens een gelijkwaardig alternatief wordt uitgewerkt.

2.5 Het gaat om gelijkwaardigheid van het beschermingseffect

Artikel 4.90, lid 1 van het Bbl geeft aan dat: ‘Een bouwwerk in een brandvoorschriftengebied of in een explosievoorschriftengebied is zodanig dat de gevolgen voor personen van het aan het voorschriftengebied verbonden risico op brand of explosie worden beperkt’. Het woord ‘risico’ dat in artikel 4.90 wordt genoemd, moet hierbij gelezen worden als ‘gevaar’. Het gaat dus om het beperken van het gevaar ofwel het beschermingseffect.

Het beschouwen van de ‘kans’ op een incident vindt plaats in een eerdere stap in het proces: de afweging of een (deel van een) aandachtsgebied als voorschriftengebied aangewezen moet worden. De wetgeving biedt niet de mogelijkheid om het aspect ‘kans’ te betrekken bij het beschouwen van de gelijkwaardige oplossingen. Het is daarom belangrijk om bij het aanwijzen van voorschriftengebieden goed af te wegen waar aanvullende bouwkundige bescherming nodig is, en waar niet. Ofwel, waar is het nodig om een voorschriftengebied aan te wijzen, en waar niet. Is er eenmaal een voorschriftengebied, dan is er geen keuzevrijheid om niets aan het voorkomen van de brandeffecten of van de scherfwerking te doen.

Voorbeeld:

Langs een spoorweg die is opgenomen in het basisnet, liggen aandachtsgebieden. Als het omgevingsplan binnen het brand- of explosieaandachtsgebied de realisatie van zeer kwetsbare functies *niet uitsluit*, zoals bijvoorbeeld de realisatie van een kinderdagverblijf, dan *moet* een bevoegd gezag voor die bestemming een voorschriftengebied aanwijzen. Vervolgens moeten dan bij nieuwbouw van dat kinderdagverblijf verplicht de aanvullende bouwkundige maatregelen uit het Bbl worden toegepast. Het toepassen van gelijkwaardige maatregelen is ook toegestaan.

Als het omgevingsplan zeer kwetsbare functies *wel uitsluit*, dan moet een bevoegd gezag nog steeds afwegen of een voorschriftengebied aangewezen moet worden. Dit is het moment om ‘de kans op een incident’ bij die afweging te betrekken. Wordt geen voorschriftengebied aangewezen, dan zijn de aanvullende bouwkundige maatregelen niet van toepassing. Wordt er wel een voorschriftengebied aangewezen, dan zijn de aanvullende bouwkundige maatregelen wel van toepassing, waarbij eventueel als alternatief een gelijkwaardige maatregel kan worden toegepast.

2.6 Het beschermingsniveau is niet universeel

Het via artikel 4.91 tot en met artikel 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving te bereiken beschermingsniveau lijkt universeel en volledig. Dat is het echter niet, en kan het ook niet zijn. De uiteindelijke bescherming is immers afhankelijk van locatiespecifieke omstandigheden, zoals de afstand van het incident tot het te beschermen gebouw, de tijdsduur van de blootstelling, de wijze van blootstelling enz.

Bij een explosie van een ketelwagon op het spoor bezwijkt een gebouw dat op een te korte afstand staat. Een maatregel als schervvrij glas beschermt in die situatie niet. Tegelijkertijd worden gebouwen die op een iets grotere afstand van het incident staan, met hetzelfde soort schervvrij glas wél beschermd, omdat de afstand tot de explosie groter is (zie ook paragraaf 3.3).

Bij brand werken de aanvullende brandwerende maatregelen een stuk minder als het te beschermen gebouw zo dicht bij de brandbron ligt, dat er sprake kan zijn van direct vlamcontact. Als er sprake is van een (te) lange

brandduur, werken brandwerende maatregelen bij een gebouw ook minder. Bij gebouwen op een grotere afstand speelt dit minder.

Als vooraf valt te beredeneren waar de explosie of brand plaatsvindt, zoals bij een vaste gasopslag ofwel 'een puntbron', dan valt hierop in te spelen bij het treffen van maatregelen. Maar bij een lijnbron, zoals een (spoor)weg, binnenwater of buisleiding, is vooraf nooit bekend waar het incident 'op die lijn' plaatsvindt. In die situatie hoeft een bevoegd gezag bij brandmaatregelen geen afweging te maken omtrent de kwaliteit van de bescherming die geboden moet worden. Die is immers al vastgelegd in het Bbl (60 minuten brandwering⁴). Maar bij de bescherming tegen explosies zal door het bevoegd gezag wel een beleidsmatige keuze gemaakt moeten worden 'op welke afstand de explosie plaatsvindt'. Dit omdat anders de glasleverancier niet kan bepalen hoe 'sterk' het glas moet zijn om de scherfwerking van glas te voorkomen.

Bij het bepalen of een maatregel gelijkwaardig is, moeten daarom zowel (on)mogelijkheden van de in het Bbl opgenomen maatregelen als de (on)mogelijkheden van de gelijkwaardige maatregelen worden beschouwd.

2.7 Gelijkwaardigheid binnen de structuur van de omgevingswet

Gelijkwaardigheid is een instrument voor een specifiek onderdeel binnen de keten van de omgevingsveiligheid. Als gelijkwaardigheid wordt toegepast, dan is het altijd noodzakelijk om die toepassing, te bezien binnen het totale kader van de keten, zie figuur 2.7.

De bescherming tegen de nadelige gevolgen van een incident met gevaarlijke stoffen bestaat uit een keten met meerdere veiligheidsschakels. Zo wijst de Omgevingswet van rechtswege aandachtsgebieden aan, waarna een bevoegd gezag het beschermingsniveau (artikel 5.14 Bkl) moet motiveren. Ook moet een bevoegd gezag bepalen of voorschriftengebieden moeten worden aangewezen. Deze keten wordt in deze handreiking niet beschouwd. De eventuele toepassing van gelijkwaardige maatregelen speelt in de vergunningfase, dan zijn artikel 4.91 tot en met 4.95 van het Bbl vanuit het voorschriftengebied van toepassing.

Opgemerkt wordt dat de hoofdstukken 3 en 4 van deze handleiding eerst algemene informatie geven over de bescherming tegen scherfwerking en brand. Als zodanig is de informatie in deze handreiking breder bruikbaar.

Figuur 2.7 Illustratie van de plaats van het toepassen van gelijkwaardigheid binnen de omgevingswet



⁴

Beschermingsdoel: 60 minuten brandwering volgens de buitenbrandkromme.

2.8 Samenspel tussen gebouwontwerp en aanvullende bouwkundige maatregelen

De in artikel 4.91 tot en met 4.96 van het Bbl beschreven maatregelen moeten bij voorkeur in het begin van het ontwerpproces in het bouwplan geïntegreerd worden. De maatregelen vragen om samenspel met het algehele ontwerp van het gebouw. Dit is niet alleen goed voor de veiligheid in het gebouw, de ervaring leert dat tijdig samenspel ook kosten reducerend werkt.

Bijvoorbeeld de kosten van de algemeen gangbare afmetingen van 'kleinere' scherfvrije ramen zijn duidelijk lager dan die van grote afmetingen omdat dan sterker scherfvrij glas en een sterker kozijn nodig is. Daarnaast heeft de toepassing van doorvalveilige en geluidisolerende beglazing ook een reducerend effect op de scherfwerking. Dit kan betekenen dat geen of maar beperkt aanvullingen nodig zijn om de scherfwerking voldoende te voorkomen.

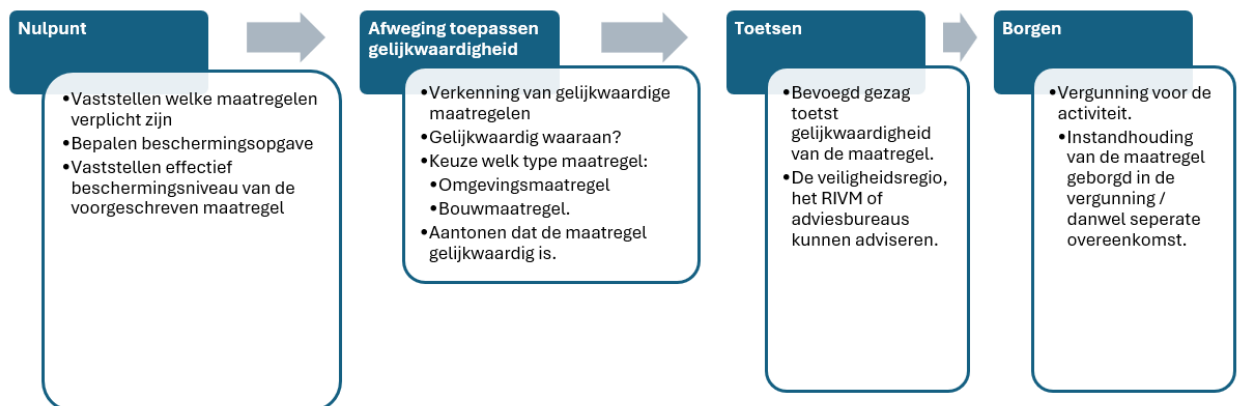
Vanuit het oogpunt van bescherming tegen de warmtestraling bij brand, levert de keuze voor een stenen wand een hogere bescherming voor de mensen die achterlangs de wand moeten vluchten, dan het vluchten langs glas.

Een ander belangrijk punt voor een vroegtijdig samenspel is ook dat dan tijdig verkend kan worden of er wellicht gelijkwaardige maatregelen zijn, die beter in het plan te integreren zijn.

Ook om deze redenen is het relevant om bij het beoordelen van gelijkwaardigheid, het samenspel van de maatregel met de gehele beschermingsketen te beschouwen.

2.9 Essentiële stappen van gelijkwaardigheid

Iedere gelijkwaardige maatregel doorloopt de onderstaande stappen:



Figuur 2.9: Processtappen toepassing gelijkwaardigheid.

3. Bescherming tegen explosies

In het voorgaande hoofdstuk is de vraag ‘gelijkwaardig waaraan?’ aan bod gekomen als principiële vraag. In dit hoofdstuk wordt dit voor het scenario explosie beschouwd. Het Besluit bouwwerken leefomgeving focust op de bescherming tegen de scherfwerking van beglazing van een gebouw tegen een explosie van buitenaf. Rondvliegende glasscherven, zie figuur 3, kunnen personen verwonden, zodat die verminderd zelfredzaam worden en zich daardoor – na de explosie - niet of verminderd in veiligheid kunnen brengen tegen de secundaire effecten (zoals branden) ten gevolge van de explosie.

De wetgeving richt zich op het voorkomen van scherfwerking omdat het glas meestal de zwakste schakel is in een gebouw als het gaat om het voorkomen van de slachtoffers. Hoe sterk het glas is, hangt echter af van vele factoren. Het betreft hierbij bijvoorbeeld de dikte van het glas, de eventueel toch al *in* het glas aanwezige folies (bijvoorbeeld als doorvalbeveiliging), enz.

Het is aan de beglazing van een gebouw meestal niet te zien, maar deze moet vaak aan vele eisen voldoen, zoals thermische isolatie, bestand zijn tegen storm, voldoende lichtdoorlatend zijn, geluidwerend en inbraakveilig zijn enz. Het voorkomen van scherfwerking kan daar één extra aspect zijn.

Terwijl het Bbl voor die andere kwaliteiten van glas vaak concreet omschreven doelen geeft, wordt vanuit het oogpunt van omgevingsveiligheid geen concreet genormeerd doel omschreven. Er wordt enkel verplicht tot het ‘voorkomen van scherfwerking’. Omdat er geen concreet genormeerd doel is, kunnen er ook geen gelijkwaardige situaties worden beschreven. Daarom wordt in dit hoofdstuk eerst algemene informatie bij het voorkomen van scherfwerking gegeven.



Figuur 3 Illustratie (AI) van scherfvorming bij een explosie

3.1 Wat geeft de wetgeving aan?

Als een bevoegd gezag binnen een explosieaandachtsgebied een explosievoorschriftengebied heeft aangewezen, dan is artikel 4.96 Besluit bouwwerken leefomgeving van kracht:

Artikel 4.96 van het Bbl geeft aan:

“In een explosievoorschriftengebied gelegen beglazing is zodanig dat bij een explosie letsel door scherfwerking wordt voorkomen”.

De toelichting bij artikel 4.96 van het Bbl geeft aan:

“Dit artikel **vermindert** bij een explosie **het risico** op rondvliegende glasscherven van in een explosievoorschriftengebied gelegen beglazing. Bij het bepalen van de weerstand tegen scherfwerking zal moeten worden uitgegaan van de in artikel 5.12 tweede lid van het Bkl bedoelde overdruk van ten minste 10 kPa (= 0,1 Bar)”.

Artikel 4.96 van het Bbl wordt aangestuurd vanuit artikel van het 4.90 Bbl. Lid 1 van dit artikel geeft aan: Een bouwwerk in een brandvoorschriftengebied of in een explosievoorschriftengebied is zodanig dat de gevolgen voor personen van het aan het voorschriftengebied verbonden risico op brand of explosie worden beperkt.

Het Bbl bevat, naast de eisen aan het glas, geen verdere eisen aan de constructie van gebouwen en gebouwdelen om bescherming te bieden tegen de overdruk van een explosie.

Artikel 4.96 van het Bbl geeft als doel: het voorkomen van letsel door scherfwerking. De strikte interpretatie van het woord ‘voorkomen’ is dat dat er geen scherfwerking mag zijn die letsel veroorzaakt. Alleen, er zijn situaties

waarin deze bescherming onhaalbaar is. Toepassing van artikel 4.96 Bbl vraagt daarom om een nadere beleidsinvulling door het bevoegd gezag.

3.2 Welke bescherming is mogelijk?

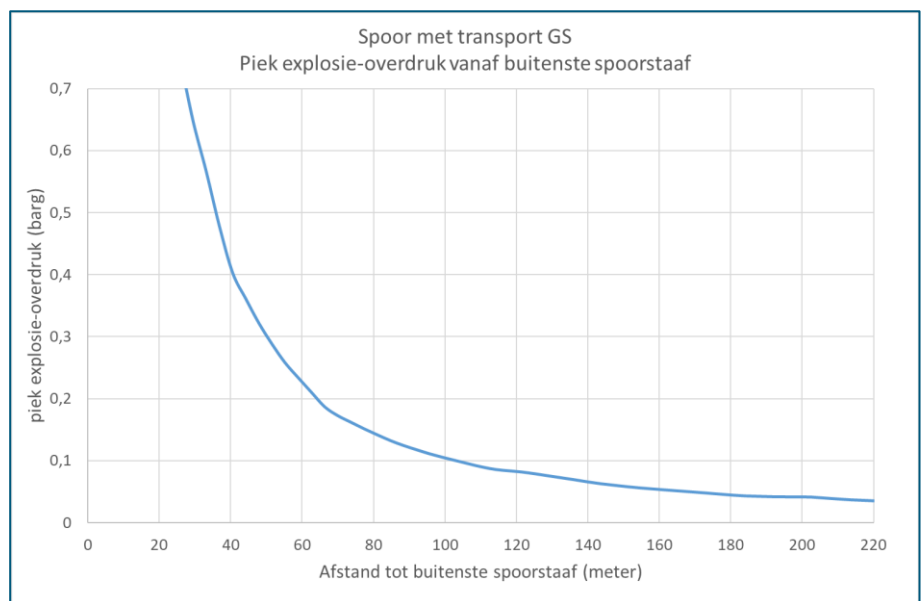
Om te bepalen welke bescherming redelijkerwijs mogelijk is, wordt in deze paragraaf achtergrondinformatie gegeven bij de drukgolf die ontstaat bij een explosie. Als voorbeeld wordt uitgegaan van een ‘plotseling⁵’ bezwijken van een spookketelwagon met een tot vloeistof verdicht gas. Hiervoor is gekozen omdat er in Nederland veel spoorlijnen aanwezig zijn waarover brandbaar gas vervoerd (kan) worden. Hierbij moet direct worden opgemerkt dat de kans op een dergelijk incident bijzonder klein is.

Het kenmerk van een explosie

Een explosie kenmerkt zich door een zeer sterke drukgolf die begint bij de explosiebron. De sterkte van deze drukgolf neemt vervolgens snel af, en geeft daarna nog over een grote afstand overdruk, zie figuur 3.2 dat de afname van de overdruk aangeeft bij de explosie van een ketelwagon met LPG.

Bij een invallende overdruk vanaf 35 kPa treedt zware schade op⁶. Het gebouw zal waarschijnlijk instorten⁷. Uit grafiek 3.2 volgt dat deze afstand ligt op circa 45 meter van de explosie⁸.

Niet alleen de invallende overdruk is belangrijk. De drukgolf botst ook tegen een gebouw, waarna er drukopbouw tegen het gebouw plaatsvindt. Dit fenomeen wordt gevelreflectie genoemd.



Figuur 3.2a Sterkte van de drukgolf ten opzichte van de afstand, geactualiseerde rekenmethode omgevingsveiligheid, ROM module III. Modelstof Propaan.

De drukgolf die tegen de gevel botst wil ‘ontsnappen’ naar een gebied met lagere overdruk, maar wordt door de achteropkomende drukgolf deels ‘ingesloten’ en tegen de gevel gedrukt. Hierdoor ontstaat op de gevel een grotere overdruk. Dat betekent dat de invallende overdruk vermenigvuldigd moet worden met de reflectiecoëfficiënt. Deze coëfficiënt bedraagt in de praktijk circa een factor 2 tot 2,5⁹.

Uit de voorgaande tekst volgt dat bij een explosie binnen een afstand van 30-50 meter van de explosiebron (dus een oppervlak van circa 0,8 ha), zware schade optreedt en het gehele gebouw als zwakste schakel moet worden beschouwd. Daar bovenop komt nog het druk verhogende effect van de gevelreflectie.

⁵ Bedoeld wordt een koude Boiling Liquid Expandig Vapour Explosion (Bleve), van een tot vloeistof verdicht gas, waarbij een ketelwagon plotseling barst door een mechanische impact zoals een botsing, zonder dat er een brand aan is voorafgegaan.

⁶ Zone B, zware schade, zoals aangeven in de PGS 1, deel 2B.

⁷ Aangesloten is bij de kennis uit de PGS 1 (deel 2B) als de QRA-methodiek (Safeti-NL en de ROM). Nb: Bijna alle [achterliggende] data is afgeleid van grote nucleaire explosies of andere explosies met een zeer lange duur. Het gevolg hiervan is dat de data gezien kunnen worden als druklimieten. Het zal conservatieve schattingen geven voor de hoeveelheid schade bij een kortdurende explosie, al zal de mate van conservatisme variëren naar gelang het type constructie. Stalen golfplaten reageren bijvoorbeeld zeer snel (binnen 5 ms) dus er is geen conservatisme bij dit type constructie. Dynamische drukgevoelige constructies reageren vaak zeer langzaam, hierdoor is de schatting voor de schade voor dit type constructies over het algemeen zeer conservatief.

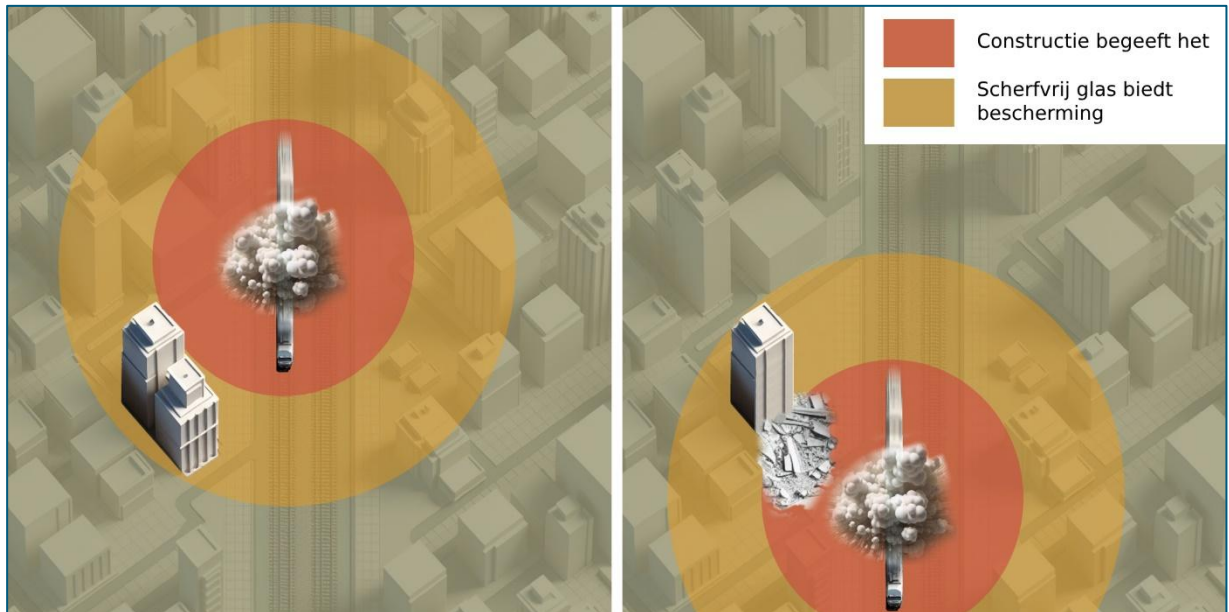
⁸ Zone C, matige schade, zoals aangegeven in de PGS 1, deel 2B

⁹ De reflectiefactor kan variëren van 2 tot circa 8. Voor drukgolven in explosieaandachtsgebieden ligt de reflectiefactor tussen de 2 en de 2,5.

Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven, is bij een lijnbron nooit bekend waar de explosie plaatsvindt. Direct rondom de explosie wordt de grootste schade aangericht en biedt scherfvrij glas onvoldoende bescherming. Het gebied daarbuiten krijgt wel bescherming. Het niet te beschermen gebied schuift mee met het rijden van de trein.

Voorbeeld van bescherming langs een lijnbron:

Op 20 meter afstand van het spoor staat evenwijdig een rij woningen. Als de trein explodeert voor huisnummer 1, dan zal dat huis instorten. Maar huisnummer 6 blijft overeind, en hier biedt scherfvrij glas bescherming tegen de scherfwerking. Als de explosie plaatsvindt voor huisnummer 6, dan is de situatie precies andersom. Het is daarom van belang dat een bevoegd gezag een 'overdruk-ontwerp-afstand' vaststelt, waarop de scherfwerking van het glas gedimensioneerd wordt, zie ook paragraaf 3.3.



Figuur 3.2b. Het gebied met ernstige schade (rood) schuift mee met het verplaatsen van de trein. Het gebied waar scherfvrij glas bescherming biedt (oranje) schuift ook mee.

3.3 Op welke incidentafstand moet scherfvrij glas ontworpen worden?

Bij het bepalen van de incidentafstand is het allereerst belangrijk of er sprake is van een punt- of lijnbron. Dit is niet alleen belangrijk om de dimensionering van het scherfvrij glas af te stemmen, maar ook voor de dimensionering van eventuele gelijkwaardige maatregelen. Ook is deze informatie nuttig bij de bepaling van de omvang van een explosievoorschriften gebied en voor het bepalen aan welke criteria een gelijkwaardige maatregel moet voldoen.

3.3.1 Ontwerpafstand bij een lijnbron (spoor)

Om scherfvrij glas toe te kunnen passen, moet de glasleverancier weten aan welke eisen het glas moet voldoen. De leverancier moet onder andere weten wat de ten gevolge van de explosie optredende overdruk (inclusief de gereflectie) op het glas is. Die overdruk moet dan berekend worden op basis van de afstand tussen de explosie en het te beschermen gebouw. Echter, bij een lijnbron kan die explosie 'overal' op die lijn zijn. Dat betekent dat er een aanname nodig is op welke afstand de explosie plaatsvindt.

Omdat het om de bescherming van personen gaat, *lijkt* het logisch om bij de bepaling van die afstand uit te gaan van de kortste afstand tussen het spoor en het gebouw. Maar, als die afstand zodanig kort is dat het gebouw instort door de explosie, dan is de toepassing van scherfvrij glas niet zinvol: het gebouw bezwijkt en het glas kan geen bescherming bieden. Als daarentegen wordt uitgegaan van een afstand met een overdruk waarbij een gebouw niet bezwijkt, dan kan scherfvrij glas wel bescherming bieden, mits het juist ontworpen is. Bovendien voorkomt dat ook dat het glas niet de sterkste schakel in een verder zwakke keten is, en goed scherfvrij glas wordt geplatst in een kozijn dat zelf niet bestand is tegen de overdruk van de explosie.

In de informatiebundel 'Beglazing in explosieaandachtsgebieden'¹⁰ wordt voor een situatie langs een spoorlijn uitgegaan van een aan te houden overdruk-ontwerp-afstand voor het glas van 80 meter. Dit betekent dat aangenomen wordt dat een explosie altijd op 80 meter of meer van een te beschermen gebouw plaatsvindt. Daarbij wordt dus bestuurlijk aanvaard dat er bij een treinpassage gedurende een korte tijdsperiode geen bescherming is voor gebouwen binnen die 80 meter¹¹. Voor die situaties moet (bestuurlijk) aanvaard worden dat dan geen afdoende bescherming kan worden geboden.

De overdruk-ontwerp-afstand van 80 meter bij spoorwegen betekent dus *niet* dat er binnen een zone van 80 meter geen maatregelen getroffen hoeven te worden. Het betekent dat de getroffen maatregelen een goede werking hebben indien een incident op 80 meter of meer van een gebouw plaatsvindt.

3.3.2 Ontwerpafstand bij een puntbron (voorbeeld LPG-tankstation)

In tegenstelling tot bij een lijnbron, is het bij een puntbron wel duidelijk waar ongeveer de explosie kan plaatsvinden: dit betreft vooral de plaats van het vulpunt, die de plaats van de tankauto markeert. Het Bkl geeft hiervoor een explosieaandachtsgebied van 160 meter. Een explosieaandachtsgebied wordt begrensd door de grootste afstand van de 10 kPa-contour (dus overdruk) of de 35 kW-contour (dus warmtewerking¹²). Voor het bepalen van de scherfwerking van glas is echter alleen de overdruk relevant. Het is daarom relevant om binnen dit aandachtsgebied deelzones te onderscheiden, zie hiervoor tabel 3.3.2.

Net zoals in de vorige paragraaf voor 'lijnbronnen' is aangegeven, is het ook bij puntbronnen noodzakelijk om aannames te doen. Deze aannames zijn deels zelfs locatiespecifiek.

- De in tabel 3 opgenomen afstanden gaan uit van een koude Bleve⁵. Dit is onder aanname dat de LPG-tankwagen voorzien is van een warmtewerende coating waardoor er geen warme Bleve kan optreden. Dit is relevant, want een warme Bleve is een krachtigere explosie. De aanname is gebaseerd op naleving van het LPG-convenant uit 2005, waarin tussen het rijk en de LPG-branche is afgesproken dat LPG-tankstations worden bevoorrad met tankwagens met een dergelijke warmtewerende coating. Bevoorrading met een dergelijke tankauto is echter niet wettelijk verplicht.
- Er is ook aangenomen dat er sprake is van een volle tankwagen LPG. Voor tankstations die aan het eind van de leveringsroute zitten, en de tank dus leger is, betekent dit een overschatting van de hoeveelheid LPG die kan exploderen. Echter de kracht van de explosie neemt niet evenredig af met de vermindering van de hoeveelheid gas in de tank.

Tabel 3.3.2: Zones binnen het explosieaandachtsgebied van een LPG-tankstation (explosie tankwagen bij vulpunt)

Zone binnen het explosieaandachtsgebied	Afstand in meter	Toelichting
Wettelijke afstanden plaatsgebonden risico vulpunt	25-35-40 meter	Afstand afhankelijk van de doorzet
Bezwijken gebouw, overdruk 35 kPa zonder gevelreflectie**	32 meter	Dit betekent dat gebouwen binnen 32 meter bezwijken bij een explosie.
10 kPa-grens zonder gevelreflectie	71 meter	Zonder recht invallende overdruk (gevelreflectie) blijft modern dubbelglas in stand.
10 kPa-grens incl. gevelreflectie (factor 2)	120 meter	Bij recht invallende overdruk (gevelreflectie) factor 2.
Berekening met Phast (Dit programma is het rekenhart Safeti), conform het geactualiseerde rekenvoorschrift omgevingsveiligheid ROM, module III, Hfst 4). Standaard omgevingstemperatuur 9,8°C.		



¹⁰ Informatiebundel omgevingsveiligheid, Beglazing in explosieaandachtsgebieden, toepassing schervrij glas, 8 4 '20, Antea Group

¹¹ Als de loodrechte afstand meer dan 80 meter bedraagt, wordt uitgegaan van de werkelijke loodrechte afstand.

¹² Dit is een zeer kortstondige 'warmte-explosie' en belast een gevel kortstondig en direct nadat drukgolven is gepasseerd. Beglazing kan barsten door deze temperatuurschok. Opgemerkt moet worden dat over dit fenomeen weinig informatie beschikbaar is. Vanwege de in schervrij glas aanwezige folies, beschermt dit glas beter tegen scherfwerking. Als de beglazing niet onder de drukgolven bezwiken is, kan deze een deel van de warmte keren zodat deze niet in het gebouw komt.

Uit tabel 3.3.2a volgt dat het niet zinvol is om een voorschriftgebied aan te wijzen voor een afstand tot 32 meter vanaf het vulpunt. Bij een afstand van 70 meter en groter, is het mogelijk dat scherfvrij glas bij een gunstige oriëntatie ten opzichte van de explosie (dus geen gevelreflectie, zie tabel 3.3.2b), ten opzichte van standaard HR++ beglazing, geen toegevoegde bescherming meer biedt. Als er wel gevelreflectie optreedt bedraagt deze afstand 120 meter.

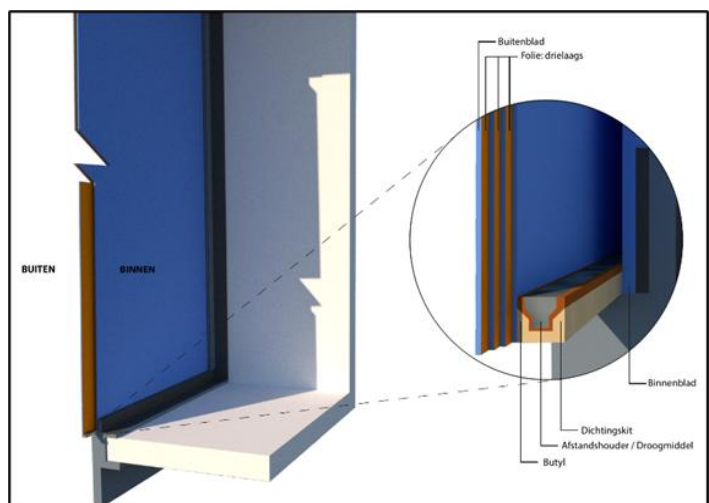
Tabel 3.3.2b Eenvoudige benadering gevelreflectie, voor de omgeving van puntbronnen.

	<p>De drukgolf, valt bij deze afbeelding recht binnen op de belaste gevel waarin ramen aanwezig zijn (blauwe lijn). Bij toepassing van beglazing in deze gevelzijde bedraagt de gevelreflectie circa een factor 2. Voor de andere zijden van het gebouw is geen gevelreflectie van toepassing, maar moet wel rekening worden gehouden met de optredende overdruk.</p>
	<p>De drukgolf belast hier de gevelzijde waarin geen ramen zitten. De gevelreflectie hoeft niet bepaald te worden. De overige ramen (gevels met de blauwe lijnen) in het gebouw krijgen wel te maken overdruk ten gevolge van de explosie, maar er is daarbij geen sprake van gevelreflectie.</p>
<p>Het bepalen van de omvang van de gevelreflectie kan heel complex zijn. In de praktijk zijn bij een puntbron de meest voorkomende situaties echter eenvoudig te baseren op de voorbeelden in deze tabel. Bij een lijnbron is het bepalen van de gevelreflectie veel complexer, de exacte plaats van de explosie is immers niet bekend en daarmee veelal ook de invalshoek van de drukgolf niet. Doordat er meerdere factoren relevant zijn, kan beoordeling het beste plaatsvinden door een explosiekundige.</p> <p>Vanuit praktisch oogpunt kan ook gesteld worden dat in complexe situaties altijd gevelreflectie toegepast moet worden. Voor de aannemer is dit veel overzichtelijker.</p>	

3.4 Eisen aan het glas en de toepassing

Artikel 4.96 van het Bbl geeft geen norm waaraan het voorkomen van scherfwerking getoetst kan worden. Wil een bevoegd gezag 'het voorkomen van de scherfwerking' kunnen toetsen, dan zal dat gezag zelf normen vast moeten stellen. Dit is complex. In de dagelijkse praktijk is het toepassen van scherfvrij glas, de meest voorkomende maatregel om scherfwerking te weren. In de Informatiebundel beglazing in explosieaandachtsgebieden wordt uitgegaan van:

- de beoordeling van de weerstand tegen overdruk: ER1 (of hoger bij grotere maten glas)
- de beoordeling van de scherfwerking: ASTM F 1642, scherfklasse 0, 1 of 2.



Figuur 3.4: Scherfvrij glas is opgebouwd uit verschillende laagjes glas, gescheiden door folies.

Opgemerkt wordt dat deze normen niet in het Besluit bouwwerken leefomgeving worden genoemd, enkel het voorkomen van scherfwerking wordt genoemd. Het is gangbaar om aan te sluiten bij de algemeen erkende en thema gerichte normen zoals NEN en ASTM.

Deze normen zijn niet van toepassing op de ramen van ruimten waar slechts kortstondig personen verblijven, zoals bergingen en toiletten. De eisen zijn wel van toepassing op de beglazing van vluchtroutes.

Insteekdiepte

De toepassing van schervrij glas vereist ook een goede insteekdiepte in het kozijn. Bij een onvoldoende insteekdiepte wordt de ruit uit het kozijn gedrukt, en vliegt de gehele ruit de te beschermen ruimte in. De juiste insteekdiepte kan, in samenspel met de toegepaste beglazing, berekend worden door de glasleverancier.

Voor de architect/gevelbouwer is het relevant dat rekening moet worden gehouden met een insteekdiepte die enkele millimeters dieper is dan standaard.

Het samenspel tussen het gebouwtwerp en het voorkomen van scherfwerking

Scherfvrij glas wordt toegepast om te zorgen dat de personen in een gebouw zelfredzaam blijven, en kunnen vluchten als er na de explosie secundaire branden ontstaan, of als het gebouw geëvacueerd moet worden. Juist omdat het veilig kunnen vluchten zo belangrijk is, is het ook belangrijk dat de vluchtroutes in en direct bij het gebouw ook beschermd zijn tegen de scherfwerking. Voorkomen moet worden dat personen die het gebouw uitvluchten op de begane grond getroffen worden door glas dat naar beneden valt. De veiligheidsketen omvat dus het beoordelen van de veiligheid in de woning én de beoordeling van de veiligheid van de vluchtweg.

3.5 Enkele voorbeelden van toepassing van schervrij glas

Het aantal projecten in Nederland, waarin schervrij glas wordt toegepast, neemt toe. Onderstaand geven we twee voorbeelden die dateren van vóór de Omgevingswet.

Mindlabs

Langs het spoor in het centrum van Tilburg wordt op een oud spoorterrein een nieuw stadsdeel ontwikkeld. Het spoor door Tilburg maakt deel uit van de Brabantroute en kent intensief vervoer met gevaarlijke stoffen.

Voordat het terrein ontwikkeld werd, is eerst een gemeentelijke visie gemaakt over hoe de veiligheid geoptimaliseerd kon worden. Op het oude spoorterrein worden oude gebouwen en nieuwe functies gecombineerd en vindt ook nieuwbouw plaats. Bepaald is dat de nieuwbouw voorzien moet zijn van schervrij glas. Mindlabs is een oude werkplaats gecombineerd met een nieuwe school. De gemeente heeft bepaald dat het gehele gebouw, ook de oude delen, voorzien moeten worden van schervrij glas en dat de belangrijkste vluchtroutes haaks op het spoor moeten liggen.

De in het gebouw geplaatste beglazing kent overigens vele verschillende kwaliteiten, die lang niet allemaal zichtbaar zijn. Omdat er allemaal verschillende glastoepassingen geïntegreerd zijn en er verschillende maten beglazing worden toegepast, zijn de 'ontwerpkosten' van de glascombinaties verhoudingsgewijs duurder.



Figuur 3.5a: Mindlabs in Tilburg langs het spoor.



De Hoef

In Amersfoort wordt een jaren '70 kantorengedebied getransformeerd. Naast het gebied ligt een spoorlijn waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Door het tekort aan woningbouwlocaties moet relatief kort op het spoor gebouwd worden. In overleg met de Veiligheidsregio is in de bouwplannen opgenomen dat scherfvrij glas toegepast wordt.

Doordat eenheid in de maatvoering een ontwerpuitgangspunt is, werkt dit kostenreducerend. Dit project is nog niet gerealiseerd, maar in het omgevingsplan ligt vast dat scherfvrij glas moet worden toegepast.



Figuur 3.5b: Vogelvlucht mogelijke ruimtelijke invulling 2019

3.6 Alternatieven voor scherfvrij glas

Het doel 'voorkomen van scherfwerking', laat initiatiefnemer vrij in de wijze waarop dit gerealiseerd wordt. Geen glas toepassen is de meest gemakkelijke, maar vaak ook een onhaalbare oplossing. Een ruimte in een gebouw moet immers voldoende lichttoetreding hebben, zodat de toepassing van glas noodzakelijk is.

Voor het voorkomen van de scherfwerking bestaan alternatieven. Het effect van veel van deze alternatieven is echter moeilijk te objectiveren. In de volgende paragrafen worden de alternatieven toegelicht naar:

- Maatregelen bij de bron
- Maatregelen in het overdrachtsgebied (afscherming)
- Maatregelen aan de gevel
- Maatregelen in het gebouw

3.6.1 Maatregelen bij de bron

Sommige risicovolle situaties bestaan kortstondig én zijn goed te duiden. Bij een LPG-tankstation kan bijvoorbeeld – als venstertijd - bepaald zijn dat uitsluitend overdag LPG gelost mag worden. Dat betekent dat in de nachtperiode het risico, en daarmee het effect van een incident ten gevolge van het lossen van LPG niet bestaat. Er resteert dan nog de kans op een explosie van een LPG-wolk als gevolg van het falen van de LPG-opslag in de ondergrondse tank, maar het effect hiervan is minder¹³. Zoals aangegeven in paragraaf 2.5 mag de afname van de kans betrokken worden bij de keuze al dan niet een voorschriftengebied aan te wijzen. Is eenmaal een voorschriftengebied van kracht, dan moet de beoordeling op basis van het effect van het incident plaatsvinden.

3.6.2 Gelijkwaardige maatregelen in het overdrachtsgebied

Tussen de plaats van de explosie en het te beschermen gebouw ligt het overdrachtsgebied. Hoe groter de afstand tussen de risicobron en het te beschermen object, des te meer de drukgolf afneemt.

In het overgangsbied kunnen objecten aanwezig zijn die mogelijk voor afscherming zorgen. Afscherming is redelijkerwijs de enige maatregel die in een overdrachtsgebied getroffen kan worden om de kracht van de drukgolf te verminderen. Afscherming is echter een complex fenomeen, en de omvang van de afscherming is vaak beperkt (zie ook¹⁴).

¹³ De omvang van het resterende effect kan dan betrokken worden bij het bepalen van de omvang van het nieuwe explosievoorschriftengebied.

¹⁴ <https://www.maatregelenwiki.nl/sites/default/files/2024-04/Brochure.pdf>
<https://www.maatregelenwiki.nl/sites/default/files/2024-04/NIPV-rapport.pdf>

Om het effect van afscherming te bepalen, is het belangrijk om de plaats van de explosie te weten zodat bepaald kan worden of het afschermd object ook daadwerkelijk de drukgolf afschermt. Bij een lijnbron is echter vooraf nooit bekend op welk punt van 'de lijn' de explosie plaatsvindt. Dit betekent dat een gemeente zelf hierover een standpunt moet innemen (zie ook paragraaf 3.3).

Als er in de baan van de drukgolf genoeg afscherming lijkt te zijn, dan geeft de volgende vuistregel een indicatie van het afschermd effect: De afscherming neemt lineair tot nul af op een afstand van 3 à 4 maal de hoogte van de eerste afscherming. Als een afschermd gebouw 10 meter hoog is, is de afscherming op 30 tot 40 meter achter de 'eerste' muur¹⁵ gelijk aan nul. Op 15 tot 20 meter is dat 50%.

De ervaring leert dat alleen afscherming vaak onvoldoende is om een object afdoende te beschermen. Afscherming kan soms wel de overdruk op een gebouw verminderen, waardoor de overdruk waarop het scherfvrij glas gedimensioneerd moet worden, minder wordt. Of dit aan de orde is, vraagt echter een nauwgezette analyse.

3.6.3 Gelijkwaardige maatregelen aan de gevel gebouw

Het toepassen van een zaagtandgevel

Als de plaats van de explosie vooraf bekend is, bijvoorbeeld vanwege de ligging van een tank met brandbaar gas of de aanwezigheid van een vulpunt voor dat gas, kan de beglazing in de gevel zo georiënteerd worden, dat de drukgolf botst op de stenen gevel en niet op de beglazing.

Indien een dergelijk ontwerp wordt toegepast, is het belangrijk dat eerst bepaald wordt of gezien de afstand tot de explosiebron, het te beschermen object de overdruk van de explosie kan weerstaan.



Figuur 3.6.3a Schematische weergaven van een gebouw (van boven gezien) waarbij het glas zo georiënteerd is dat de drukgolf niet op de beglazing botst, en er bij de beglazing geen gevelreflectie van toepassing is.

Stangen in het glas

Aan de binnenzijde van een raam kunnen, stevig verankerde stalen stangen of kabels worden geplaatst waar het glas zich, bij het optreden van een drukgolf, omheen vouwt (zie figuur 3.8 en 3.9). Niet elk type glas is hiervoor geschikt, het glas moet tenminste een stevig folie bevatten om de scherven bij elkaar te houden. Figuur 3.9 laat zien dat met deze oplossing deels scherfwerking wordt voorkomen, maar ook veel scherven vrijkomen. Voor ruimten waar achter het glas (indicatief 3 tot 5 meter) geen of slechts incidenteel personen aanwezig zijn, kan dit een oplossing zijn.



Figuur 3.6.3b: Stalen stangen om de beglazing op te vangen.

¹⁵

Het gaat hier om de muur die het eerst wordt geconfronteerd met de drukgolf.



Figuur 3.6.3c: De werking van een stalen stang en glas bij een explosie.

Folie op het glas

Door een folie op het glas aan te brengen, kan bij een drukgolf de scherfwerking van het glas verminderd worden. Het principe is hierbij vergelijkbaar met scherfvrij glas. Alleen bij scherfvrij glas zitten er meerdere folies tussen de glaslagen van het raam. Bij folie op het glas betreft het één laag, waarbij het onduidelijk is of deze van voldoende sterkte is, omdat de folie niet is afgestemd op de totale sterkte van het glas. Het is daarbij belangrijk dat de folie niet wordt afgesneden bij de raamlatten, maar zich uitstrekt over het gehele glasoppervlak. Daarbij moet de insteekdiepte in het kozijn voldoende zijn. Doordat het folie op het glas wordt aangebracht, is de folie gevoelig voor beschadiging. In de praktijktoepassing betreft vooral bestaande gebouwen. Toepassing wordt echter afgeraden wanneer onvoldoende kan worden vastgesteld of dit soort folies voldoende beschermen.

Doorvalveilig glas

Doorvalveilig glas is bij meerlaagsbouwen vanuit het Bbl verplicht om te voorkomen dat personen door het glas kunnen vallen. Om dit beschermend effect te bereiken, worden in het glas folies toegepast. De mate van bescherming tegen scherfwerking valt via een berekening te objectiveren. Er zijn praktijkvoorbeelden waarbij, in combinatie met geluidsisolerend glas, en een wat grotere afstand tot een spoorweg, deze combinatie gelijkwaardig is aan scherfvrij glas.

3.6.4 Gelijwaardige maatregelen binnen het gebouw

Verzwaarde glasgordijnen

Versterkte en verzwaarde glasgordijnen aan de binnenzijde van het glas, kunnen rondvliegende glasscherven afvangen. Het weefsel moet dan sterk genoeg zijn om niet door het naar binnen vliegende glas doorsneden te worden¹⁶. Het betreft hier een maatregel die bijvoorbeeld toegepast kan worden achter grote glasgevels (theaters, conferentiecentra), en waarachter op korte afstand geen of slechts incidenteel personen verblijven. Er is geen fundamenteel onderzoek bekend op basis waarvan de bescherming tegen scherfwerking beoordeeld kan worden. Daarnaast is het een maatregel die makkelijk (deels) te verwijderen is, waardoor de continuïteit van de bescherming niet geborgd is.

Vluchten naar een veilige afstand of in versterkte gebouwdelen

Als een incident zich vooraf 'aankondigt', is er tijd beschikbaar om te vluchten naar een veilige afstand of naar versterkte gebouwdelen. Dit vluchten is alleen effectief als vooraf genoeg duidelijk is dat een incident zich 'aankondigt' zoals bijvoorbeeld een brand die een nabijgelegen gastank zodanig kan opwarmen, dat deze kan bezwijken. Het vervoer van brandbare gassen over het spoor, de weg of het water kent echter geen aankondigingstijd, en daarbij vindt de ontploffing plotseling plaats. Dat betekent dat maatregelen die gebaseerd zijn op het eerst vluchten naar een veilig deel van een gebouw en vervolgens te schuilen dan niet effectief zijn.

¹⁶

Ten gevolge van de drukgolf zal een glasscherf zich bij vooral 'plat' verplaatsen, zodat de scherpe kant zich in de gordijnen boort.

3.7 Conclusie

In de praktijk zijn er maar weinig alternatieven echte alternatieven voor schervrij glas. Een gebouw waarin mensen verblijven moet vanuit het Besluit bouwwerken leefomgeving aan vele eisen, zoals lichttoetredingseisen, geluidwering, thermische isolatie enz. voldoen. Met het gebruik van glas valt goed aan de gecombineerde eisen van het Besluit bouwwerken leefomgeving te voldoen.

De toepassing van schervrij glas vraagt daarbij van een bevoegd gezag om een eigen beleid met duidelijke uitgangspunten, waarbij het een relevant verschil is of de explosiebron een lijn- of puntbron betreft. Het Besluit bouwwerken leefomgeving biedt deze duidelijkheid niet. Met een eigen 'gemeentelijk' beleid wordt het ook mogelijk om te bepalen of met – een nader te bepalen - combinatie van afstand tot de risicobron, geluidisolerend glas en doorvalveilig glas, een gelijkwaardig alternatief valt te realiseren. Of deze combinatie afdoende is vereist specifieke deskundigheid van de glasleverancier en de beoordelende instantie.

4. Bescherming tegen brand

In hoofdstuk 2 is de vraag ‘gelijkwaardig waaraan?’ aan bod gekomen als principiële vraag. In dit hoofdstuk wordt op deze vraag ingegaan ten aanzien van het scenario brand.

Een incident met brandbare stoffen kan brand veroorzaken. Voor omgevingsveiligheid gaat het daarbij om een brand die een te beschermen gebouw van buitenaf bedreigt. Artikel 4.91 tot en met 4.96 van het Bbl schrijven brandwerende maatregelen voor die personen in een gebouw beschermen, waardoor deze personen meer tijd hebben een goed moment te kiezen om uit het gebouw te vluchten. De mate van bescherming hangt daarbij af van de soort brand. Er wordt uitgegaan van de volgende branden:

- Plasbrand: vlammen van 30 à 40 meter hoogte boven een plas vloeistof van 600 m². De 10 kW/m²-contour ligt op 30 tot 35 meter vanaf het hart van de plas. De indicatieve brandduur bedraagt 15 minuten.
- Fakkelfbrand: de lengte van de 10 kW/m²-contour van de fakkel varieert van 50 tot 100 meter. De richting van de fakkel is afhankelijk van de richting van het gat waardoor het gas ontwijkt. Bij een buisleiding is de fakkel naar boven gericht. Bij een fakkel uit een voertuig kan de fakkel naar alle richtingen gaan, bijvoorbeeld naar beneden als het gat aan de onderkant van het voertuig zit. De brandduur is indicatief een uur, afhankelijk van de hoeveelheid gas die kan vrijkomen en de uitstroomopening.
- Warmteflits bij een explosie. Bij bijvoorbeeld een spoorweg ligt de 35 kW/m²-contour op circa 100 meter (bij een koude Blevé). Door de flits kunnen snel ontbrandbare materialen ontbranden.

4.1 Wat geeft de wetgeving aan?

In het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) is gekozen om bij de bescherming tegen een plas- of fakkelfbrand voort te gaan op de eisen zoals onder vorige wetgeving waren vastgelegd als bescherming tegen plasbrand in een plasbrandaandachtsgebied¹⁷. Die eisen waren gebaseerd op de relatief korte duur¹⁸ van een plasbrand.

Artikel 4.91 tm 4.95 van het Bbl geven aan:

Artikel 4.91. (brandwerendheid)

Een uitwendige scheidingsconstructie van een brandcompartiment heeft voor zover die constructie in een brandvoorschriftgebied ligt een brandwerendheid van buiten naar binnen van ten minste 60 minuten, bepaald volgens NEN 6069. Bij het bepalen van de brandwerendheid wordt het in het brandvoorschriftgebied gelegen aansluitende terrein aangemerkt als een brandcompartiment en wordt uitgegaan van de in NEN-EN 13501-2 bedoelde buitenbrandkromme.

Artikel 4.92. (brandklasse buitenoppervlak)

- 1 Een aan de buitenlucht grenzende zijde van een uitwendige scheidingsconstructie van een brandcompartiment voldoet, voor zover die constructie in een brandvoorschriftgebied ligt, aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.
- 2 In afwijking van het eerste lid voldoet een deur, een raam, een kozijn of een daaraan gelijk te stellen constructieonderdeel aan brandklasse D, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.
- 3 Op ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen in elk vlak van de uitwendige scheidingsconstructie met een afmeting van 3 m bij 3 m, waarvoor volgens het eerste lid een eis geldt, is die eis niet van toepassing.
- 4 Het eerste tot en met derde lid zijn niet van toepassing op de bovenzijde van een dak.

Artikel 4.93. (brandklasse dak)

- 1 Een dak van een brandcompartiment is, voor zover dat dak in een brandvoorschriftgebied ligt, bedekt met constructieonderdelen waarvan de aan de buitenlucht grenzende zijde voldoet aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.
- 2 Op ten hoogste 5% van de oppervlakte van het dak is de eis van het eerste lid niet van toepassing.

¹⁷ Eisen in het Bouwbesluit 2012. Eisen langs een weg, spoor- en waterweg. De breedte van deze zone bedroeg 30 meter.

¹⁸ De tijdsduur van een dergelijke brand is destijds gesteld op circa 15 tot 30 minuten.

Artikel 4.94. (vluchtroute)

- 1 In een aan de buitenlucht grenzende zijde van een gedeeltelijk in een brandvoorschriftgebied gelegen bouwwerk is geen in het brandvoorschriftgebied gelegen doorgang waardoor een vluchtroute voert aanwezig.
- 2 In een aan de buitenlucht grenzende zijde van een volledig in een brandvoorschriftgebied gelegen bouwwerk voert een vluchtroute door een van het hart van het voorschriftgebied afgekeerde doorgang.
- 3 In afwijking van het eerste en tweede lid heeft een in meer dan één brandvoorschriftgebied gelegen bouwwerk voor elk brandvoorschriftgebied een vluchtroute door een uitgang van het bouwwerk die niet grenst aan een brandvoorschriftgebied of die is afgekeerd van het voorschriftgebied.

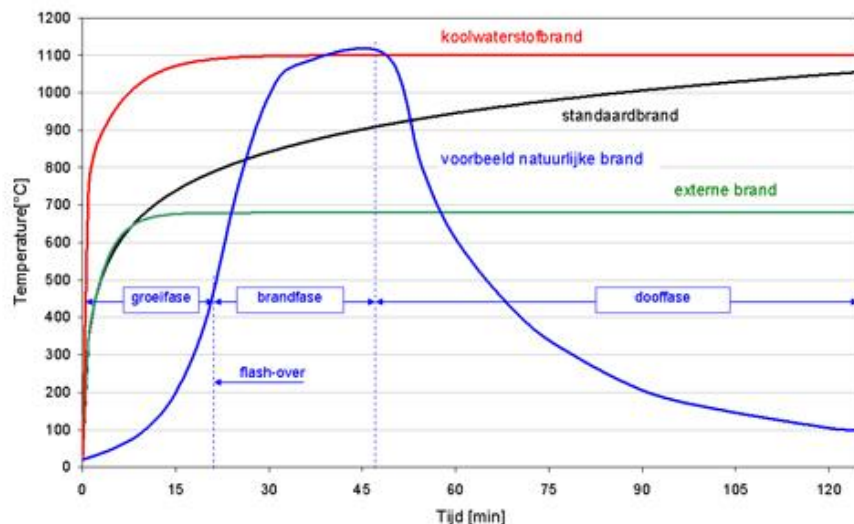
Artikel 4.95. (sterkte bij brand)

Voor een bouwwerk of een gedeelte daarvan dat is gelegen in een brandvoorschriftgebied, zijn de regels van paragraaf 4.2.2 van overeenkomstige toepassing waarbij een in een brandvoorschriftgebied gelegen buitenruimte een brandcompartiment is en wordt uitgegaan van een buitenbrandkromme volgens NEN-EN 13501-2.

Wat is de buitenbrandkromme?

In de artikel 4.91 t/m 4.95 van het Bbl wordt verwezen naar de buitenbrandkromme. In figuur 4.1.1 wordt het verschil tussen deze brandkromme en de koolwaterstofbrandkromme beschreven.

De grafiek laat zien dat koolwaterstofbranden (dieselolie, benzine enz.), na ontbranding vrijwel direct op temperatuur zijn. Een brandende stapel hout (een externe brand of buitenbrandkromme) heeft tijd nodig voordat deze 'op temperatuur is', waarbij die temperatuur lager is dan bij een koolwaterstofbrand. De grafiek toont dit verschil. Deze brandkrommen worden gebruikt om materialen onder dezelfde afgesproken condities te kunnen beproeven. In werkelijkheid kunnen branden zich anders ontwikkelen dan het getoonde verloop. De meeste bouwmaterialen zijn getest op de buitenbrandkromme (groene lijn), de meeste beglazing onder de standaardbrandkromme (zwarte lijn). Er zijn maar weinig bouwmaterialen getest op de koolwaterstofbrandkromme (rode lijn).



Figuur 4.1.1: de temperatuurontwikkeling afgezet tegen de tijd, per soort brand.

4.2 Wat is voldoende gelijkwaardig?

Artikel 4.91 tot en met 4.95 van het Bbl hebben als doel om personen in een gebouw te beschermen tegen de warmtestraling van een brand buiten het gebouw. De bescherming is echter niet universeel en wordt beïnvloed door de soort brand, de afstand tot de brandhaard en de tijdsduur van de brand.

Bij gelijkwaardigheidsalternatieven gaat het in de praktijk vooral om maatregelen in het overdrachtsgebied (plasbrand) en maatregelen aan de indeling van gebouwen, niet zozeer om de toepassing van gelijkwaardige brandwerende materialen. Bij het beschouwen van de gelijkwaardigheid is relevant dat bepaald wordt wat voldoende gelijkwaardig is. De vergelijking moet dus niet plaatsvinden op basis van de optimale bescherming die de maatregelen uit het Bbl bieden, maar met de redelijkerwijs haalbare bescherming die – onder de gegeven (locatiespecifieke) omstandigheden - de maatregelen uit het Bbl kunnen bieden.

De beschermingsmogelijkheden worden uitgewerkt in de volgende paragrafen, waarbij de voorbeelden dienen als inspiratie. Voor de vertaling van een voorbeeld naar een specifiek project is altijd deskundig onderzoek nodig naar de juiste combinatie van beschermende eigenschappen.

Maatregelen bij de bron

Maatregelen bij de bron verdienen altijd de voorkeur. Niet alleen als er sprake van nieuwbouw in de omgeving van de risicobron, maar ook omdat het positief doorwerkt naar de bestaande bebouwing.

Bronmaatregelen betreffen bijvoorbeeld het verminderen van de inhoud van een tank of het inblokken¹⁹ van een leiding, waardoor er minder gevaarlijke stof vrijkomt en daardoor de reikwijdte of tijdsduur van het effect van het incident kleiner wordt. Het kunnen ook extra blusmaatregelen enz. zijn.

Indien een bronmaatregel toegepast wordt, zal – in lijn van het gestelde in artikel 4.90 van het Bbl - goed gemotiveerd moeten worden dat de maatregel ook daadwerkelijk een gelijkwaardige of betere bescherming tegen het effect van het incident oplevert. Omdat het maatregelen bij de bron betreft, zal hierbij steeds de beheerder van de risicobron betrokken moeten worden en zal de duurzaamheid/instandhouding van de maatregel goed afgestemd moeten worden.

Maatregelen bij de bron die de kans op een incident verminderen kunnen niet als gelijkwaardige maatregel worden ingezet. Gelijkwaardige maatregelen moeten conform artikel 4.90 van het Bbl beschermen tegen het effect van een incident. Dit is onafhankelijk van de kans op dat incident. Indien een bevoegd gezag mag kiezen om een voorschriftengebied aan te wijzen, kan de kans op een incident daarbij wél betrokken worden (zie ook paragraaf 2.5).

Maatregelen in het overdrachtsgebied

Maatregelen in het overdrachtsgebied kunnen, als de omgeving van het incident daarvoor geschikt is, het effect van een incident effectief verminderen. Deze maatregelen worden beschreven in de volgende paragraaf.

Maatregelen bij de ontvanger

In feite zijn de maatregelen zoals voorschreven in artikel 4.90 tot en met 4.96 van het Besluit bouwwerken leefomgeving ‘maatregelen bij de ontvanger’. Toch valt er door creatief te ontwerpen, ook hier gelijkwaardigheid te realiseren. Door bijvoorbeeld de doorgang in een toegangspad tussen twee woningen met muren te versmallen (een poort creëren), wordt de warmtestraling achter die muren verminderd. Mogelijk is dat zodanig afdoende dat er geen brandwerend glas nodig is.

4.3 Gelijkwaardige maatregel tegen plasbrand

De eisen in artikel 4.91 tot en met 4.95 van het Bbl zijn overgenomen uit de vorige wetgeving²⁰. De bescherming werd gebaseerd op bouwmaterialen die beoordeeld waren op het gedurende een uur bescherming bieden tegen een brand volgens de buitenbrandkromme. De bescherming is daarbij niet gebaseerd op een koolwaterstofbrand. De vermindering van de brandwering ten gevolge van de hogere temperaturen van de koolwaterstofbrandkromme, werd bij deze benadering gecompenseerd door de kortere tijdsduur van de blootstelling aan de koolwaterstofbrand.

¹⁹ Inblokken = een leiding opsplitsen in meerdere delen, zodat bij een incident niet de hele leidinginhoud vrijkomt.

²⁰ In 2015 zijn in het toenmalige Bouwbesluit eisen opgenomen om een gebouw te beschermen tegen een plasbrand.

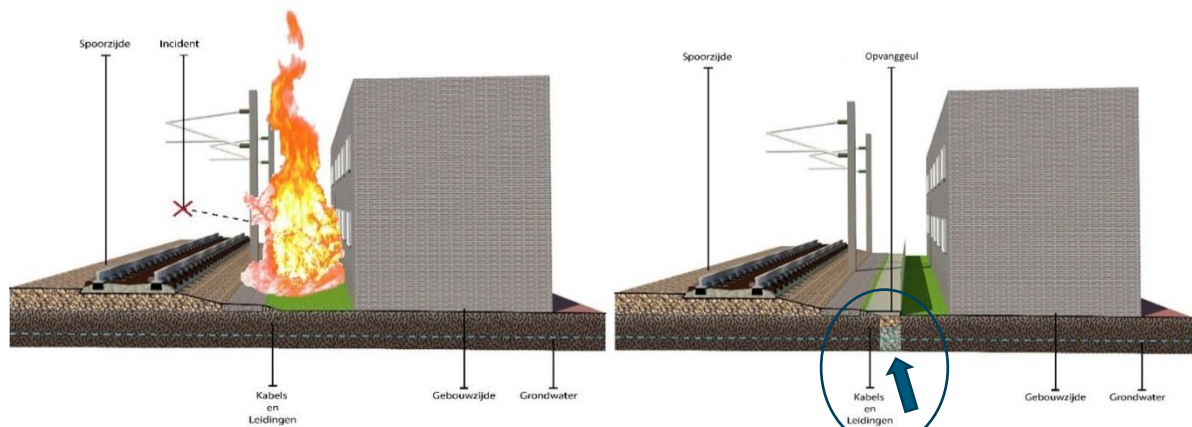
Gelijkwaardige maatregel bij een plasbrand: de ballastgeul.

De gelijkwaardigheid bij een plasbrand kan gezocht worden in de materiaalkeuze of het overdrachtsgebied. De ervaring leert dat bij de keuze van brandwerende materialen er voldoende bandbreedte te bieden is om het in de wet omschreven doel te realiseren. Een brandwerende bakstenen gevel is bijvoorbeeld goed te vervangen door een betonnen gevel met dezelfde brandwerendheid.

Bij een plasbrand bestaat echter ook de mogelijkheid om – in het overdrachtsgebied - een voorziening te treffen waarmee de plasbrand gesmoord wordt: de ballastgeul. Een ballastgeul is een veiligheids- en prijsalternatief voor het (60 minuten) brandwerend maken van de gevel en het dak van een gebouw tegen de warmtestraling van een plasbrand. De geul wordt kostenbesparend naargelang het aantal woningen toeneemt dat geen bouwkundige maatregelen meer nodig heeft. Kostenreductie is mogelijk bij gelijktijdig uitgraven van de geul en het ontgraven ten behoeve van het bouwplan (werk met werk maken).

Een plasbrand kan ontstaan als bij een incident tijdens het transport van (licht)ontvlambare vloeistoffen een lek of breuk ontstaat. De vrijkomende vloeistof vormt een plas waaruit verdamping plaatsvindt. Na ontsteking van de damp ontstaat brand boven de plas. Bij een plasoppervlakte van 600 m² kunnen vlammen ontstaan met een hoogte van 30 tot 40 meter. Hoe hoger de vlam, hoe verder de reikwijdte van de warmtestraling. Als de plas met brandbare vloeistof wordt opgevangen in een geul met ballast, worden die hoge vlammen voorkomen. Boven de ballastgeul ontstaan wel (herhaald) kortstondig kleine/lage vlammen, maar deze zijn te klein om gebouwen in de nabijheid te laten ontbranden. Daardoor is sprake van een doeltreffende bescherming, zonder dat daarbij een nieuwe bedreiging ontstaat.

Bij een goed ontworpen en onderhouden ballastgeul stroomt de brandbare vloeistof af naar een geul die gevuld is met ballast. In de ballast verdampt de vloeistof en gaat branden. Vervolgens smoort de brand omdat verbrandingsgassen de toetreding van zuurstof bemoeilijken. Als er weer zuurstof is, kan de damp weer ontbranden enz. Daarnaast bemoeilijkt de ballast de warmtetoetreding naar de brandbare vloeistof, waardoor minder verdamping ontstaat.



Figuur 4.3: Plasbrand en plasbrandmaatregel: de ballastgeul.

Het aanleggen van een ballastgeul is van invloed op de verkavelingsmogelijkheden van een nieuwbouwplan: de geul vraagt ruimte maar kan ook ruimte opleveren. Het is daarom verstandig om al bij het eerste begin van de planontwikkeling af te wegen of een omgevingsmaatregel wordt toegepast. Dit is ook belangrijk vanwege het aantonen van de gelijkwaardigheid van deze omgevingsmaatregel ten opzichte van de bouwkundige maatregelen. De bescherming dient gerealiseerd te zijn als het nieuwbouwplan in gebruik wordt genomen.

Voor meerdere locaties langs het spoor is besloten om een ballastgeul toe te passen of zijn deze al gerealiseerd. Hoewel het idee achter de ballastgeul ogenschijnlijk simpel is, vraagt het ontwerp de nodige vakkennis. Een ballastgeul moet ook locatiespecifiek ontworpen worden en het onderhoud en de instandhouding moet goed juridisch worden verankerd. Belangrijk is onder andere dat de berging van de vloeistof in het ballastbed zodanig is dat deze niet dicht onder het oppervlak van het ballastbed komt. Anders is er in het ballastbed te weinig ruimte om door zuurstofgebrek de brand te smoren. In hoofdstuk 5 wordt nader ingegaan op de ontwerpcriteria voor de ballastgeul.

Gelijkwaardige maatregel bij een plasbrand: een stromingsonderzoek

Vloeistof volgt de wetten van de zwaartekracht en stroomt naar het laagste punt. Dat punt kan een plat vlak zijn waarop zich een grote plas vormt die vervolgens kan ontbranden: de plasbrand. Dat punt kan ook een put of een serie putten voor de hemelwaterafvoer zijn. Als bij een zware regenbui daar geen plas ontstaat, dan is de vloeistof dus afgevoerd via de riolering. Dit is een veiligheidsmaatregel die valt te integreren bij het bouwrijp maken van een gebied. Aandacht is nodig voor het feit dat de nadelige gevolgen van de brandbare vloeistof zich dan elders zullen manifesteren.

Een stromingsonderzoek kan gebruikt worden om aan te tonen dat de te ontwikkelen locatie afdoend beschermd is tegen de nadelige gevolgen van een plasbrand. Afdoend betekent dat er geen plasoppervlak kan ontstaan dat vlamhoogtes genereert die gebouwen in de omgeving kunnen doen ontbranden. Daarnaast moet aangetoond worden dat behoud van die situatie is gewaarborgd.

4.4 Maatregel tegen een fakkelbrand

Als een brandbaar gas onder druk wordt getransporteerd, dan kan bij een beschadiging in de buisleiding of tank een fakkelbrand ontstaan. Zoals in de inleiding van dit hoofdstuk is aangegeven, is de richting van de fakkelbrand een belangrijke factor:

- Bij een buisleiding is de fakkel verticaal naar boven gericht. De brand duurt voort totdat de toevoer naar de leiding is afgesloten en de leiding is leeggebrand. Dit kan een langdurige fakkelbrand betekenen.
- Bij een fakkel vanuit een tank op een voertuig is de fakkelrichting vooraf onbekend. De fakkelrichting bepaalt of en hoe een gebouw wordt aangestraald. Relevant hierbij is dat bij daadwerkelijk contact tussen de vlam van de fakkel en het gebouw, geen enkele effectieve bescherming bestaat²¹.

Of een bouwkundige maatregel goed of minder goed beschermt tegen een fakkelbrand, is afhankelijk van meerdere factoren. Door deze factoren te beschouwen, kan inspiratie worden ontleend voor hoe de brandwerende maatregelen bij een fakkelbrand geoptimaliseerd kunnen worden.

De zwakste schakel bij de brandwering is het glas. Als een fakkel ontstaat, is de warmtestraling naar de omgeving vrijwel meteen op volle sterkte (dit in tegenstelling tot het tragere verloop bij een brand volgens de buitenbrandkromme). Brandwerend glas heeft enkele minuten nodig voordat de brandwerende werking geactiveerd is. In die periode is het niet verstandig om achter dit glas te schuilen of te vluchten. Dit is uiteraard wel afhankelijk van de oriëntatie van de beglazing ten opzichte van de mogelijke locatie van de fakkel.

De werking van brandwerend glas:

- Het glas is opgebouwd uit 2 of meer lagen.
- Tussen de glaslagen is een transparant waterbevattend product opgenomen.
- Als de temperatuur in het glas groter wordt dan 100°C vormt het water kookbellen en ontstaat er schuim tussen de glaslagen.
- De opgeschuimde tussenlaag vormt een stevig en ondoorzichtig scherm tegen het vuur.
- De temperatuurschok laat het glas breken.
- Het schuim houdt het gebroken glas bij elkaar.

Een muur kan, afhankelijk van de materiaalkeuze, een hogere brandwerendheid hebben dan de in artikel 4.91 genoemde de 60 minuten. Dit is een factor die juist gebruikt kan worden bij een fakkelbrand waarvan het doven mogelijk langere tijd kan duren.

Voorbeelden van gelijkwaardige oplossingen

Om aan de (andere) vereisten uit het Besluit bouwwerken leefomgeving te voldoen, heeft een gebouw doorgaans veel beglazing. Afhankelijk van de situering van de ramen ten opzichte van de fakkel zal daardoor:

- Het effect van de warmtestraling snel of minder snel in het gebouw voelbaar zijn.
- Duidelijk worden of vluchten vanuit het gebouw naar een minder warmte belaste locatie buiten mogelijk is. De informatievoorziening vanuit de Veiligheidsregio is hierbij zeer relevant voor de veiligheidskeuze van de gebruikers van het gebouw.

Voor een woning betekent dit dat schuilen in een specifiek brandwerend deel, zeker een gelijkwaardige of zelfs betere bescherming kan bieden dan een woning als geheel te laten voldoen aan artikel 4.91 tot en met 4.95 van het Bbl. Gedacht kan worden aan een aanpandige garage, of een garage met een afgeschermd toegang. Die

21

Denk bij de impact van een fakkel aan een snijbrander.

garage kan dan met de vereiste brandwerendheid worden uitgevoerd. Uiteraard vereist dit wel voldoende brandwerende toegangsdeuren en bij voorkeur geen deur georiënteerd op mogelijke locatie van de fakkel²².

Eenzelfde denkwijze is toe te passen²³ bij een basisschool (een zeer kwetsbare functie). De lichtopbrengst van beglazing van een klaslokaal moet hoger zijn dan in woningen. Daarom liggen klaslokalen veelal aan de buitenrand van het schoolgebouw. De omstandigheden maken dat het ingrijpend en kostbaar is om te voldoen aan artikel 4.91 tot en met 4.95 van het Bbl. Een gelijkwaardige (zelfs betere) oplossing is mogelijk door:

- de lokalen rondom een gemeenschappelijke ruimte (aula) te situeren en deze gemeenschappelijke ruimte een verhoogde bescherming te geven (120 minuten brandwering),
- de beglazing van de gemeenschappelijke ruimte te plaatsen in een van de buisleiding afgekeerde gevel,
- extra vluchtmogelijkheden naar buiten aan de van de leiding afgekeerde zijde te realiseren.

Soms kan ook door afscherming een goede bescherming gerealiseerd worden. Een laag gebouw kan mogelijk afgeschermd worden tegen een fakkelbrand. Hierbij geldt echter wel een aantal randvoorwaarden. Zo mag de afscherming zelf geen brandoverslag naar het te beschermen gebouw kunnen veroorzaken. Bovendien moet de afscherming ook de verschillende richtingen afschermen van waaruit het te beschermen gebouw met warme belast zal kunnen worden. Deze oplossing zal vooral aan de buitenrand van een brandaandachtsgebied kansrijk zijn, omdat dan de afstand het grootst is, en het hoge gebouw voldoende hoog is om af te schermen tegen de fakkel, die tot ruim 100 meter hoogte kan reiken. Als deze oplossing wordt toegepast, vereist dit derhalve een studie naar de daadwerkelijke gelijkwaardigheid.

4.5 Conclusie

Gelijkwaardigheid kan gecreëerd worden door maatregelen bij de risicobron, het overdrachtsgebied of bij het gebouw zelf. Dit moeten dan wel maatregelen zijn die het effect van het incident verminderen. De wet beschouwt kansreducerende maatregelen niet als gelijkwaardige maatregelen.

Bij de beoordeling van de gelijkwaardigheid moet vergelijking plaatsvinden met hoe op die specifieke locatie de eisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving tegen brand beschermen en hoe de gelijkwaardige maatregel beschermt. Dit kan soms per locatie verschillen.

Ter voorkoming van plasbrand zijn er goede gelijkwaardige maatregelen mogelijk, zoals een ballastgeul of een stromingsonderzoek dat aantoont dat vanwege locatiespecifieke kenmerken het effect van de plasbrand veel minder zal zijn. De toepassing hiervan vereist wel goed maatwerk. Tegen een fakkelbrand zijn, als er kans is op vlamcontact, geen goede gelijkwaardige maatregelen mogelijk.

²² Ook een watervoorziening is nuttig.

²³ Dit concept is uitgewerkt bij een basisschool te Nieuwebrug nabij een hogedruk aardgastransportleiding.

5. Processtappen en beoordelingscriteria

In de voorgaande hoofdstukken is een beschrijving gegeven van de maatregelen zoals voorgeschreven in artikel 4.91 tot en met 4.96 van het Bbl en wat hierbij gelijkwaardige maatregelen kunnen zijn. In dit hoofdstuk zijn de hierbij benodigde acties van de initiatiefnemer én het bevoegd gezag bondig beschreven. Dit overzicht is tot stand gekomen op basis van projecten waarbij de wettelijke maatregelen zijn toegepast, of juist is gezocht naar gelijkwaardige alternatieven. Het overzicht bevat deels ook criteria (zoals gemeentelijk beleid) die niet in de wet zijn gegeven, maar waarbij het zonder die criteria lastig is om tot een doelmatig en werkbaar beschermingsniveau te komen.

5.1 Toepassing schervvrij glas en gelijkwaardigheid

Om de bescherming tegen scherfwerking te realiseren, zijn er maar weinig alternatieven voor schervvrij glas. Daarom wordt bij het beschrijven van de processtappen en beoordelingscriteria vooral toelichting gegeven bij het operationeel maken van het in artikel 4.96 van het Bbl omschreven doel: voorkoming van scherfwerking door de toepassing van schervvrij glas. Tabel 5.1a richt zich hierbij op de initiatiefnemer, en tabel 5.1b op het bevoegd gezag.

Tabel 5.1a: Acties initiatiefnemer bij initiatief in explosieaandachtsgebied

Actie	Toelichting
1	Controleer of het project is geprojecteerd in een explosievoorschriftengebied.
	Bij ligging in een voorschriftengebied moeten er maatregelen tegen de scherfwerking van glas worden genomen. Als er geen voorschriftengebied is aangewezen, bestaat die verplichting niet. Wel kan een initiatiefnemer daar alsnog zelf voor kiezen. Een bevoegd gezag kan, als er geen voorschriftengebied is aangewezen, de maatregelen echter niet verplichten.
Bij ligging in een explosievoorschriftengebied	
2	Vraag, zo snel mogelijk in de initiatieffase, dus voor het bouwkundig ontwerp wordt gemaakt, bij de gemeente de eisen voor het schervvrijglas op.
	Zie hoofdstuk 3 van deze rapportage. Zonder vooraf verkregen duidelijke eisen van het bevoegd gezag, kan er nadien veel onduidelijkheid ontstaan of een voldoende bescherming gerealiseerd wordt. Let op: Explosievoorschriftengebieden zijn een nieuw fenomeen. Niet iedere glasleverancier heeft hier voldoende ervaring mee. Duidelijke normen van het bevoegd gezag geven ook de leverancier – en daarmee het project – duidelijkheid.
3	Laat, op basis van de door het bevoegd gezag gegeven uitgangspunten, een deskundig adviesbureau de overdruk en impuls bepalen waarop het glas ontworpen moet worden.
	Een ervaren adviesbureau kan deze berekeningen maken. Deze berekeningen moeten worden uitgevoerd met een wettelijk aangewezen rekenprogramma*. De Rekenvoorschriften omgevingsveiligheid van het RIVM geven hierbij de randvoorwaarden. Indien een bevoegd gezag geen eigen normen heeft, dient hierover eerst afstemming tussen het adviesbureau en het bevoegd gezag plaats te vinden. Dit voorkomt latere verwarring. * Dit is het wettelijk aangewezen rekenprogramma Safeti-NL of het programma Phast. Phast is het rekenhart van Safeti-NL.
3	Indien er sprake kan zijn van afscherming van de drukgolf, laat dit dan door een deskundige adviseur onderzoeken voordat de glasleverancier zijn berekeningen maakt.
	Let op dat bij een lijnbron de afscherming niet alleen op de kortste afstand tussen een gebouw en die lijnbron aanwezig moet zijn, maar ook bij een stuk voor en na het te beschermen object. Ook de reductie van de overdruk ten gevolge van een afscherming wordt vaak overschat.
4	Laat de architect/bouwkundige vooraf bepalen hoe schervvrij glas zo goed mogelijk ingepast kan worden in het ontwerp. Let hierbij ook op het samenspel tussen geluidisolatie en bescherming tegen de scherfwerking.
	In de ontwerpfase kunnen de meerkosten van schervvrij glas gestuurd worden. Grote ramen moeten sterker zijn dan kleinere ramen. Veel verschillende maten beglazing, vragen weer meer engineeringkosten. Als de bouwkundige vooraf de vereiste insteekdiepte weet, scheelt dit kosten ten opzichte van het nadien aanpassen.
5	Laat, op basis van de overdruk, de mate van gevelreflectie en impuls, een berekening maken van de vereiste glasuitvoering
	Ervaren glasleveranciers kunnen op basis van overdruk (of een ontwerp-overdruknorm) en de bijbehorende impuls, goede berekeningen maken

<p>en laat deze berekening zodanig rapporteren dat een bevoegd gezag kan toetsen of aan de normering wordt voldaan.</p>	<p>waarbij ook wordt aangetoond dat aan de vereiste ASTM-klasse wordt voldaan. Hierna kan ook een meer gedetailleerde inschatting van de kosten worden gegeven.</p>
---	---

Tabel 5.1b: Acties bevoegd gezag bij toepassing scherfvrij glas in een voorschriftengebied

Actie	Toelichting
1 Geef als bevoegd gezag een overdruk-ontwerp-afstand.	Zonder overdruk-ontwerp-afstand kan de overdruk niet effectief worden bepaald. Ontwikkel bij voorkeur gemeentelijk beleid op dit punt.
2 Geef als bevoegd gezag de ASTM-klasse waaraan moet worden voldaan.	Deze klasse bepaalt in welke mate de scherfwerking wordt voorkomen.
3 Laat de initiatiefnemer (eerst) bepalen welke geluidisolatie het glas moet bieden en of het glas doorvalveilig moet zijn.	Hoe hoger de geluidisolatie hoe minder de meerkosten van scherfvrij glas. Als doorvalveilig glas vereist is, zijn de meerkosten ook minder.
4 Eis een berekening van een deskundige waarin de overdruk en de impuls wordt gegeven. Geef hierbij ook de randwaarden vanuit het gemeentelijk beleid.	Het glas wordt ontworpen op de overdruk die het moet kunnen weerstaan én de impuls, ofwel de tijdsduur dat drukgolf het glas belast. (een orkaan geeft een grote overdruk, maar over een lange tijdsperiode, waardoor het effect op glas totaal anders is dan bij een explosie, waarbij alle energie in een korte periode vrijkomt).
5 Eis (van de glasleverancier een berekening) van de glassamenstelling gebaseerd op de overdruk-ontwerp-afstand en de impuls.	Een op dit punt ervaren glasleverancier kan een berekening leveren waarmee gegarandeerd wordt dat het glas voldoet aan de eisen.
6 Eis (van de glasleverancier) een berekening die aangeeft wat de insteekdiepte van het glas moet zijn.	Bij een explosie wordt het glas uit de sponning geduwd (of getrokken). Een juiste insteekdiepte zorgt er voor dat het glas daarbij niet uit de sponning gedrukt wordt.

5.1.1 Kosten

In de praktijk wordt bij de toepassing van scherfvrij glas soms de vraag gesteld wat de meerkosten zijn ten opzichte van het niet toepassen van scherfvrij glas. Kosten kunnen immers een reden zijn om alternatieve toepassingen voor scherfvrij glas te onderzoeken. Echter, als er sprake is van een explosievoorschriftengebied, dan is er geen keuzevrijheid om niets aan het voorkomen van scherfwerking te doen.

Of er sprake is van meerkosten bij de toepassing van scherfvrij glas, hangt af van vele factoren, zoals de afstand tot de risicobron, de mate van geluidisolatie die al toegepast moet zijn, of het glas ook doorvalveilig moet zijn en of er aanpassingen aan het kozijn nodig zijn. Ook kan het zijn dat er maar een kleine aanpassing ten opzichte van standaardbeglazing nodig is, maar die aanpassing net tot gevolg heeft, dat er een duurdere glassoort als basis moet worden toegepast.

De ervaring leert dat:

- De meerkosten van het glas variëren doorgaans van 0 tot 20%. Als een standaard HR++ glas opgewaardeerd moet worden tot scherfvrij glas kunnen de meerkosten hoger zijn.
- Om de kosten te beheersen is het zinvol om de berekening van de glasopbouw uit te laten voeren voordat de kozijnleverancier wordt ingeschakeld. De berekening moet daarbij worden uitgevoerd voor de grotere ramen. Deze informatie kan dan worden vertaald naar de kleinere ramen. Dit bespaart kosten omdat er minder berekeningen nodig zijn.
- Toepassing van standaardisatie in de beglazing per gevel tot kostenreductie leidt. Aparte berekeningen per etage of een deel van een gevel, leiden juist tot meerkosten en toepassingsfouten bij de montage (omdat de bescherming tegen glasscherven alleen via het productie-etiket is af te leiden, niet uit de maatvoering of andere zichtbare kenmerken).

Een ervaren glasleverancier kan bij de projectintake al de eerste indicatie van de meerkosten geven.

5.1.2 Beoordelen van gelijkwaardigheid

In hoofdstuk 3 is geconstateerd dat er voor glastoepassingen weinig gelijkwaardige alternatieven zijn. Dat betekent dat het moeilijk is om een vaste beoordelingsmethode te geven. Aangetoond zal moeten worden dat het alternatief dezelfde of een betere bescherming biedt als de toepassing van scherfvrij glas. Om dat te kunnen beoordelen, moet eerst 'de variant' scherfvrijglas uitgewerkt worden, waarna alternatieven kunnen worden vergeleken. Zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven, is gemeentelijk beleid, waarbij een norm voor ontwerp-overdruk wordt gegeven, hierbij onontbeerlijk.

5.2 Toepassing van een ballastgeul

In paragraaf 4.3 is aangegeven dat een ballastgeul een effectieve maatregel kan zijn tegen een plasbrand. Een ballastgeul is effectief in de bescherming en bij een project van voldoende omvang, ook kosteneffectiever dan brandwerende maatregelen aan de gevel. Om effectief te zijn in de bescherming, is echter wel een goed ontworpen ballastgeul nodig. Acties en criteria worden gegeven in de onderstaande tabellen. Tabel 5.1a richt zich hierbij op de initiatiefnemer, en tabel 5.1b op het bevoegd gezag.

Bij een ballastgeul wordt de brandbare vloeistof opgevangen in een ballastbed dat geen onderdeel vormt van de spoorinfra, maar bijvoorbeeld buiten het terrein van ProRail wordt gerealiseerd.

Tabel 5.2a: Acties initiatiefnemer bij initiatief ballastgeul

Actie	Toelichting
1	Bepaal of het project is geprojecteerd in een brandvoorschriftengebied.
2	Bepaal eerst indicatief of er genoeg ruimte is voor een ballastgeul en de vloeistof kan afstromen naar de ballastgeul.
Als er genoeg ruimte is en de vloeistof kan afstromen, doorloop dan de volgende acties	
3	Betrek het bevoegd gezag zo spoedig mogelijk bij het initiatief om een gelijkwaardige maatregel toe te passen.
4	Zorg dat de ballastgeul aan weerszijden van het bouwproject tot 30 meter langs het spoor doorloopt.
5a	Zorg dat het oppervlak van de vloeistofroute van het spoor naar de ballastbak zo kort mogelijk is.
5b	Bepaal de breedte en diepte van de ballastgeul op basis van een bergingscapaciteit van 50 kuub brandbare vloeistof.
6	Bepaal het bergend vermogen ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand. En borg de afvoer van hemelwater, bijvoorbeeld door het kunnen uitzakken in de bodem.
7	Bepaal de afmetingen van het toe te passen ballast. En bepaal de bergingscapaciteit op basis van het luchtvolume.
8	Bepaal het bergend vermogen op basis van een vloeistofniveau van circa 20 cm onder het ballastoppervlak.
9	Voorkom dat de wanden van de ballastgeul kunnen inzakken onder invloed van externe belasting.
10	Sluit een onderhoudscontract af, waardoor gegarandeerd blijft dat de in- en doorstroming van de ballastgeul geborgd is.
11	Verankering in het omgevingsplan.

Tabel 5.2b: Acties bevoegd gezag

Actie	Toelichting	
1	Bepaal of het project is geprojecteerd in een brandvoorschriftengebied.	Deze informatie is te vinden op de Atlas voor de leefomgeving.
2	Bepaal hoever het initiatief al in ontwikkeling is. Zijn er al onomkeerbare keuzes gemaakt. Welke criteria stelt de initiatiefnemer zichzelf?	Het is verstandig als de initiatiefnemer zo vroeg mogelijk in het project afstemming met het bevoegd gezag zoekt. Latere presentatie leidt mogelijk tot minder afstemming en daarmee mogelijk tot meer discussie in de eindfase.
3	Bepaal of er genoeg ruimte is voor het realiseren van een ballastgeul, en geef zo nodig locatiespecifieke criteria aan.	
4	Stem met de omgevingsdienst en de Veiligheidsregio de criteria af en stem deze af met de initiatiefnemer.	Geef bijvoorbeeld duidelijk aan voor welke onderdelen onderbouwing door een deskundig adviseur vereist is. Voor de criteria kan aangesloten worden bij tabel 5.2a.
5	Maak afspraken met de initiatiefnemer over processtappen in de communicatie.	
6	Bepaal of verankering in het omgevingsplan nodig is.	De continuïteit van de aanwezigheid van de ballastgeul moet geborgd worden. Zo nodig moet hiervoor het omgevingsplan worden aangepast.

5.3 De spoorvoorziening zelf als ‘ballastgeul’ gebruiken

Een ballastgeul ligt langs het spoor of een weg. De smorende werking van de ballast onder het spoor kan hier hetzelfde zijn als bij de ballastgeul. Het grote verschil is dat bij een ballastgeul de vloeistof opgevangen wordt en het oppervlak waarover de plas zich vormt (de route van het spoor naar de ballastgeul) gelimiteerd is. Bij een lekkage in een situatie dat er twee sporen naast elkaar liggen, is het bergend oppervlak beperkt en kan brandbare vloeistof zich verspreiden tot buiten het ballastbed en daar een plas vormen. Evenzeer kan een plas buiten het spoor ontstaan als de lekkage van een wagon buiten het ballastbed plaatsvindt. Het is daarom ook belangrijk om dit bij het bepalen van ‘de route naar de ballastgeul’ te betrekken.

Bij een normale dubbelspoor situatie kán sprake zijn van voldoende bergend vermogen, bijvoorbeeld bij de ligging tussen twee perrons, maar dan moet dit aangetoond worden. De conclusie is dat de ballast onder het spoor mogelijk een plasbrand kan smoren, maar dat alvorens deze conclusie getrokken kan worden, locatiespecifiek onderzoek nodig is. Dit onderzoek zal veelal bestaan uit een hydrologisch onderzoek naar de vloeistofberging en een onderzoek naar de reikwijdte van de warmtestraling ten gevolge van het ontbranden van resterende plassen. Bij een emplacement is, behalve bij een lekkage boven het buitenste spoor, onder normale omstandigheden wel sprake van een groot bergend vermogen.

5.4 Het realiseren van een brandveilige ruimte in/bij een gebouw

In paragraaf 4.4 is aangegeven dat het ook een mogelijkheid is om een onderdeel van een gebouw verhoogd (in de lijn van artikel 4.91 tot en met 4.95 van het Bbl of beter) brandveilig uit te voeren. De onderstaande criteria zijn afgeleid van de nieuwbouw van een basisschool (zeer kwetsbare functie) nabij een hogedruk aardgastransportleiding. Een goed alternatief voor het realiseren van de basisschool buiten het brandaandachtsgebied was niet mogelijk, de reisafstand naar alternatieve locaties was onaanvaardbaar groot. Het toepassen van de maatregelen uit het Bbl, zou leiden tot zeer hoge extra kosten. Vooraf bestond de verwachting dat er via gelijkwaardige maatregelen een beter beschermingsniveau mogelijk was. Dit bleek een juiste verwachting.

Tabel 5.4a: Acties initiatiefnemer (gemeente en schoolbestuur) bij realiseren brandveilige ruimte

Actie	Toelichting	
1	Bepaal of het project is geprojecteerd in een brandvoorschriftengebied.	Deze informatie is te vinden op de Atlas voor de leefomgeving.
2	Stel eerst de algemene eisen vast waaraan de basisschool moet voldoen.	Dit betreft een grote diversiteit aan eisen. Als het totaaloverzicht compleet is, valt een volwaardig ontwerp te maken. Het betreft onder andere de eisen van de school zelf, algemene eisen uit het Bbl, eisen uit het

Handreiking Gelijkwaardigheid binnen voorschriftengebieden

projectnummer 0495494.100

31 maart 2026 revisie 0.8

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

		omgevingsplan en uiteraard ook de aanvullende artikelen 4.90 tot en met 4.96 van het Bbl.
	De lokalen van een basisschool moeten een hoge lichttoetreding hebben. Dat betekent het gebruik van veel glas. Bij een incident met de hogedruk aardgastransportleiding kan er direct een fakkel ontstaan die een hoge warmtestraling afgeeft. Het activeren van de brandwerende werking van de beglazing heeft echter enige tijd nodig. Snel vluchten uit het klaslokaal naar een brandveilige ruimte is daarom veiliger. Dit concept is verder uitgewerkt.	
3	Het schoolbestuur heeft een projectteam aanwezig, bestaande uit de gemeente, de omgevingsdienst, de veiligheidsregio, een externe brandveiligheidsadviseur het schoolbestuur, en de algemene bouwadviseur van het schoolbestuur.	
4	De brandveiligheidsadviseur werkt een gelijkwaardige maatregel uit, en stemt de randvoorwaarden af met de ontwerper van het schoolgebouw.	Bij dit ontwerp was het uitgangspunt dat de veilige ruimte multifunctioneel moest zijn. Bij monofunctioneel gebruik van de veilige ruimte kan door de tijd heen gebruik ontstaan dat de functie als veilige ruimte aantast, zonder dat de veiligheidsmaatregelen daarop afgestemd zijn.
	<p>Gekozen wordt om de klaslokalen rondom een centrale ruimte (aula/kantine/sportmogelijkheid) te projecteren. De klaslokalen krijgen geen extra bescherming tegen de warmtestraling van brand van buitenaf. De centrale ruimte wordt zodanig uitgevoerd dat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De beglazing is geplaatst in een van de risicobron afgekeerde zijde. • De brandwerendheid van de muren tenminste 60 minuten is. • Branddeuren tussen de verbindingsgangen en de veilige ruimte. • Vluchtmogelijkheden vanuit de veilige ruimte zijn van de risicobron afgekeerd. • Er zijn voorzieningen (sanitair) aanwezig om intern langduriger te verblijven. <p>Deze uitvoering betekent dat de buitenschil van de basisschool snel kan gaan branden, maar dan zijn de mensen al in de veilige ruimte. De veilige ruimte biedt tenminste een uur bescherming. De verdere handelwijze bij een calamiteit wordt bepaald door de Veiligheidsregio en is afhankelijk van de situering van het incident ten opzichte van de school.</p> <p>Door de oriëntatie van de beglazing straalt de warmtestraling van de fakkel niet direct op dit glas. Het glas moet echter wel brandwerend zijn om de algehele bescherming binnen de veilige ruimte te waarborgen.</p> <p>Omdat een brandende fakkel bij de hogedruk aardgastransportleiding dominant is voor het gebouwontwerp, is eerst dat aspect beschouwd. Maar, omdat de kans dat er brand ontstaat door een interne oorzaak veel groter is, zijn daarna de brandvoorzieningen afgestemd op de normale brandveiligheidseisen. Dit betekent dat er nooduitgangen zijn aan de zijde van de hogedruk aardgastransportleiding en om daarmee bij binnenbrand goede vluchtwegen te bieden. Deze uitgangen mogen alleen niet gebruikt worden bij een incident bij de hogedruk aardgastransportleiding. Dan geven de veiligheidsinstructies aan dat gevlucht moet worden naar de inpanidige veilige ruimte.</p>	
5	Het bouwkundig en veiligheidsontwerp wordt binnen het projectteam afgestemd. Ook wordt bepaald welke instructies voor het personeel en hulpdiensten moeten gaan gelden in geval van een calamiteit.	Het gebouw kan nog zo goed ontworpen zijn, als bij het beheer van het gebouw of bij een incident niet de juiste acties worden uitgevoerd, dan kan het veilig functioneren worden ondermijnd.

De maatregel is ontworpen voor een fakkelbrand, maar werkt ook beschermend bij een plasbrand. Als er bij een fakkelbrand sprake is van vlamcontact met de veilige ruimte, dan zal de bescherming waarop ontworpen is niet worden gehaald. Echter, dit is dan ook zo bij de maatregelen zoals in het Bbl zijn voorgeschreven. Door te werken met een 'opofferschil' rondom de veilige ruimte, is de kans op vlamcontact juist kleiner.

Ten slotte

Voordat een initiatief voor een bouwplan zich vertaald heeft naar het eindontwerp en ten slotte daadwerkelijk gerealiseerd is, is tussen vele verschillende vakspecialisten afstemming geweest. Ook is er een veelheid aan verschillende eisen gecombineerd tot werkbare oplossingen.

Is dit nieuw? Nee. De wereld van het bouwen is hier al jaar en dag mee bekend.

De Omgevingswet heeft nu voor nieuwbouw binnen voorschriftengebieden nieuwe eisen toegevoegd. Maar de omgang met deze nieuwe eisen vraagt geen nieuwe aanpak.

Goede communicatie, goede interpretatie van alle relevante eisen, goede anticipatie op procesrisico's, goede samenwerking en, waar nodig, het willen verkennen van alternatieve oplossingen, zijn ook hier de ingrediënten om tot goede oplossingen te komen.

Bijlage 1 Gelijkwaardigheid in het Bbl

Te downloaden via: [Gelijkwaardigheid - Besluit bouwwerken leefomgeving | Brochure | Rijksoverheid.nl](#)



Besluit bouwwerken leefomgeving

Gelijkwaardigheid

Met ingang van 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden, samen met vier algemene maatregelen van bestuur (AMvB's) en de Omgevingsregeling. Eén van die AMvB's is het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Hierin staan onder andere de algemene regels over het (ver)bouwen, gebruiken en slopen van gebouwen en andere bouwwerken. Het Bbl komt in de plaats van het Bouwbesluit 2012. Op grond van de gelijkwaardigheidsbepaling uit de Omgevingswet mag van de regels van het Bbl worden afgeweken. Dat mag alleen als met de gekozen oplossing hetzelfde resultaat wordt bereikt als met de regels waarvan wordt afgeweken is bedoeld. Dit biedt ruimte voor ontwerpvrijheid en voor het toepassen van innovatieve oplossingen.

De systematiek van het Bbl

Het Bbl bevat regels die zoveel mogelijk bestaan uit een aansturingsartikel (met een bijbehorende aansturingstabel) waarin in het eerste lid een functionele eis of doelvoorschrift is opgenomen. Daarnaast zijn er prestatie-eisen waarin staat hoe aan het doel in die functionele eis voldaan kan worden. Deze prestatie-eisen bestaan meestal uit een grenswaarde en een bepalingsmethode om te kunnen bepalen of met de gekozen oplossing aan de grenswaarde wordt voldaan. Hiervoor wordt veelal verwezen naar private documenten, zoals NEN-normen. Wordt voldaan aan deze prestatie-eisen dan wordt automatisch ook voldaan aan de functionele eis.

Er kan echter ook op andere wijze aan het Bbl voldaan worden. In de Omgevingswet is een gelijkwaardigheidsbepaling opgenomen, die ook op het Bbl van toepassing is. Dit geeft de mogelijkheid om in bouwwerken oplossingen toe te passen die niet voldoen aan de prestatie-eisen en eventueel ook niet aan de functionele eisen. Deze oplossingen moeten wel “gelijkwaardig” zijn. De gelijkwaardigheidsbepaling maakt dat het Bbl geen belemmering vormt voor nieuwe en innovatieve oplossingen.

Een voorbeeld van het treffen van een gelijkwaardige maatregel is dat er een langere loopafstand binnen een subbrandcompartiment wordt toegepast dan de volgens artikel 4.66 van het Bbl toegestane 30 meter, vanwege de aanwezigheid van een hoge ruimte. Met de voorgeschreven maatregel wordt beoogd het risico op slachtoffers te voorkomen, waarbij er van uitgegaan wordt dat een persoon met ingehouden adem gedurende 30 seconden met een snelheid van 1 m/s door de rook kan vluchten. In een hoge ruimte, zoals een atrium, duurt het langer voor rook personen belemmert bij het vluchten. De loopafstand kan daarom langer zijn. Bij het beroep op gelijkwaardigheid moet aan het bevoegd gezag aannemelijk gemaakt worden dat er ook daadwerkelijk sprake is van eenzelfde brandveiligheidsniveau als beoogd in het Bbl. Dat kan bijvoorbeeld aangetoond worden met een berekening van de tijd die beschikbaar is voor het vluchten en een berekening van de tijd die nodig is om het compartiment te ontvluchten.

Grondslag gelijkwaardigheid

Waar voorheen de grondslag voor een beroep op gelijkwaardigheid was geregeld in de gelijkwaardigheidsbepaling in het Bouwbesluit 2012, is dit nu ondergebracht in artikel 4.7 van de Omgevingswet (Ow). Dit artikel luidt als volgt:

Artikel 4.7 (gelijkwaardigheid)

1. *Als regels als bedoeld in paragraaf 4.1.1 voorschrijven dat een maatregel moet worden getroffen, kan op aanvraag toestemming worden verleend om, in plaats daarvan, een gelijkwaardige maatregel te treffen. Met de gelijkwaardige maatregel wordt ten minste hetzelfde resultaat bereikt als met de voorgeschreven maatregel is beoogd.*
2. *Bij regels als bedoeld in paragraaf 4.1.1 kan het treffen van een gelijkwaardige maatregel worden toegestaan zonder voorafgaande toestemming, al dan niet gekoppeld aan een verbod om de maatregel te treffen zonder voorafgaande melding aan het bevoegd gezag.*
3. *Bij regels als bedoeld in paragraaf 4.1.1 kunnen nadere regels worden gesteld over de toepassing van het eerste en tweede lid, of kan het treffen van een gelijkwaardige maatregel worden uitgesloten.*

Onder de regels als bedoeld in paragraaf 4.1.1 van de Omgevingswet vallen onder meer de regels van het Bbl, van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het omgevingsplan. De Omgevingswet heeft dus één uniforme bepaling voor het toepassen van gelijkwaardigheid voor alle algemene regels. Een initiatiefnemer van een (ver)bouwactiviteit kan zich net als voorheen beroepen op gelijkwaardigheid bij toepassing van de regels van het Bbl. Ook bij het in stand houden van of gebruik van een bestaand bouwwerk kan, net als voorheen een gelijkwaardige maatregel toegepast worden.

Uit lid 1 van artikel 4.7 Ow volgt dat de gelijkwaardigheid geldt voor iedere regel uit het Bbl waarin een maatregel wordt voorgeschreven. De term “maatregel” moet volgens de toelichting op de Omgevingswet en op het Bbl niet te nauw worden gelezen. Ook werkwijzen vallen hier bijvoorbeeld onder. Verder volgt uit de toelichting op het Bbl dat op begripsbepalingen en artikelen in de openingsafdelingen van de hoofdstukken (bijvoorbeeld de afdelingen 3.1, 4.1, 5.1 en 6.1) geen gelijkwaardigheid kan worden toegepast. Dit betreft namelijk geen regels die voorschrijven dat een maatregel moet worden getroffen. Op alle regels waarin een maatregel wordt voorgeschreven kan gelijkwaardigheid worden toegepast. Dit betekent dat het zowel kan gaan om een prestatie-eis als om een functionele eis. Ook is het mogelijk om met één gelijkwaardigheid tegelijkertijd invulling te geven aan meerdere regels.

De juridische grondslag voor gelijkwaardigheid is gewijzigd. De terminologie is verder aangepast: een “gelijkwaardige oplossing” heet nu: een “gelijkwaardige maatregel”. Inhoudelijk is er echter geen verandering ten opzichte van Bouwbesluit 2012 beoogd. De manier waarop gelijkwaardigheid moet worden beoordeeld is nog steeds identiek aan Bouwbesluit 2012.

Wat is er beoogd?

Bij toepassing van gelijkwaardigheid gaat het er om dat er ten minste dezelfde mate van veiligheid, bescherming van de gezondheid, bruikbaarheid en duurzaamheid wordt bereikt als is beoogd met de regel(s) waarvoor een gelijkwaardige maatregel wordt geboden. Om te bepalen of sprake is van een gelijkwaardige maatregel is het dus van belang om vast te stellen wat de wetgever met de voorgeschreven maatregel heeft beoogd. Bij de beoordeling hiervan heeft het bevoegd gezag enige beoordelingsruimte. Als een maatregel gelijkwaardig is, dan kan die niet door het bevoegd gezag geweigerd worden.

Wat er is beoogd met een voorgeschreven maatregel kan worden afgeleid uit:

- *de functionele eisen of prestatie-eisen;*
- *de Nota van toelichting bij het Bbl;*
- *de wetshistorie (dat wil zeggen: eerdere versies van het Bouwbesluit (1992, 2003, 2012) of zelfs de gemeentelijke bouwverordeningen);*
- *Kamerstukken en andere officiële publicaties (bijvoorbeeld infoblad en brochures die door de rijksoverheid zijn uitgegeven);*
- *onderzoekresultaten die ten grondslag hebben gelegen aan een regel.*

Overheidsdoelstellingen

De functionele en prestatie-eisen zijn een invulling van wat de overheid heeft beoogd, maar zijn niet altijd de overheidsdoelstellingen zelf. De functionele en prestatie-eisen hoeven daarom – net als in Bouwbesluit 2012 – niet de enige basis te vormen waarop gelijkwaardigheid wordt beoordeeld. Gelijkwaardigheid kan ook rechtstreeks worden getoetst aan de overheidsdoelstellingen zelf. De overheidsdoelen kunnen uit de hierboven genoemde documenten worden afgeleid. Toetsing aan de abstractere overheidsdoelen leidt tot een abstractere motivering van de gelijkwaardigheid.

Omdat regels uit het Bbl grotendeels een voortzetting zijn van eerdere regels kan ook de historische herkomst van de regels licht werpen op wat met de regels beoogd is (de wetshistorie). Belangrijk is dan wel om na te gaan of het doel met de regels in tussentijd niet is gewijzigd.

Belangen die de voorgeschreven maatregel niet beoogt te beschermen, hoeven niet te worden meegewogen. Het kan echter wel voorkomen dat bij een maatregel die in het Bbl bijvoorbeeld in de eerste plaats uit het oogpunt van veiligheid wordt voorgeschreven, ook overwegingen van gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid een rol spelen. In dat geval moeten ook die andere oogmerken wel worden meegewogen bij de beoordeling of er sprake is van een gelijkwaardige maatregel. Er is voor gekozen om regels die meer dan één oogmerk dienen, onder slechts één van die oogmerken te plaatsen. Dit om dubbele regels te voorkomen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij trappen: die staan genoemd onder het oogmerk ‘veiligheid’, terwijl de regels ook gegeven zijn vanuit het oogmerk van bruikbaarheid (beloopbaarheid). Bij toepassing van een gelijkwaardige maatregel voor trappen moet daarom niet alleen naar veiligheid, maar ook naar bruikbaarheid beschouwd worden.

Gelijkwaardigheid grote brandcompartimenten

Brandcompartimenten die groter zijn dan het maximum dat is aangegeven in de prestatie-eisen uit het Bbl kunnen met een beroep op gelijkwaardigheid toch gerealiseerd worden. In artikel 4.51 van het Bbl zijn ook twee normen opgenomen waarmee een grotere oppervlakte kan worden gerealiseerd: NEN 6060 en NEN 6079. Met het aanwijzen van deze normen valt het toepassen hiervan niet langer onder gelijkwaardigheid. Het aanwijzen van deze standaardnormen laat onverlet dat nog steeds mogelijk is om een beroep op gelijkwaardigheid te doen en daarvoor een andere methode te gebruiken. Bijvoorbeeld met behulp van brandfysische berekeningen.

Toestemming toepassen gelijkwaardigheid

Het uitgangspunt in artikel 4.7 Ow is dat er voor het toepassen van een gelijkwaardige maatregel vooraf toestemming moet worden gevraagd aan het bevoegd gezag. In artikel 2.4 van het Bbl wordt van deze hoofdregel afgeweken. Hieronder worden die afwijkingen voor de verschillende activiteiten toegelicht.

Artikel 2.4 (gelijkwaardigheid bij melding of vergunningvrije activiteit)

1. Als een gelijkwaardige maatregel betrekking heeft op een activiteit waarvoor in dit besluit een melding is voorgeschreven:
 - a. is voorafgaande toestemming als bedoeld in artikel 4.7 van de wet niet vereist; en
 - b. is het verboden deze maatregel te treffen zonder voorafgaande melding.
2. Als een gelijkwaardige maatregel betrekking heeft op een activiteit waarvoor op grond van de wet geen omgevingsvergunning is vereist en waarvoor in dit besluit geen melding is voorgeschreven, is voorafgaande toestemming als bedoeld in artikel 4.7 van de wet niet vereist.

Voor bouwactiviteiten waarvoor een omgevingsvergunning voor bouwen is vereist, mag niet zonder toestemming een gelijkwaardige maatregel worden toegepast. Gelijkwaardigheid moet aan het bevoegd gezag in de aanvraag aannemelijk worden gemaakt. Het bevoegd gezag beoordeelt de gelijkwaardigheid van de maatregel dan als onderdeel van het bouwplan waarvoor vergunning is aangevraagd. Door de vergunning te verlenen voor het bouwplan wordt toestemming voor de toepassing van de gelijkwaardige maatregel verleend.

Impliciet toegestane gelijkwaardigheid?

Gelijkwaardigheid die uitdrukkelijk in een aanvraag omgevingsvergunning voor bouwen is opgenomen hoeft niet nog een keer in het vergunningsdocument te worden benoemd. De vergunningverlening is de toestemming om de aangevraagde gelijkwaardige maatregel toe te passen.

Dit is anders als in de aanvraag om een omgevingsvergunning voor bouwen een afwijking van de regels zit die niet uitdrukkelijk als gelijkwaardigheid is aangevraagd. De vergunningverlening is dan geen impliciete goedkeuring hiervan. Een dergelijke afwijking kan mogelijk wel onder het bereik van artikel 2.7a van het Bbl vallen, waar is geregeld dat de vergunning prevaleert boven de regels van het Bbl. Maar dit is geen gelijkwaardigheid.

Bij *vergunningvrije bouwactiviteiten* hoeft er niet vooraf toestemming te worden aangevraagd voor het treffen van een gelijkwaardige maatregel. Het is echter altijd verstandig om gelijkwaardigheid vooraf met het bevoegd gezag te overleggen. Het bevoegd gezag heeft nu eenmaal enige beoordelingsruimte bij de beoordeling of van een gelijkwaardige maatregel sprake is. Het bevoegd gezag kan achteraf handhavend optreden als er in strijd met de regels is gebouwd.¹ Het is echter niet verplicht om vooraf toestemming te vragen.

Bij bouwactiviteiten die vallen onder *kwaliteitsborging* is een bouwmelding verplicht. Uit artikel 2.4 lid 1 Bbl volgt dat het verboden is om een gelijkwaardige maatregel te treffen zonder die melding. Bij de bouwmelding moet een borgingsplan worden ingediend (artikel 2.19 lid 1 Bbl). In een borgingsplan moeten gelijkwaardige maatregelen worden beschreven (artikel 3.8o lid 3 Besluit kwaliteit leefomgeving). Daarbij hoeft nog geen motivering van de gelijkwaardigheid opgenomen te worden. Gelijkwaardigheid moet in eerste instantie aannemelijk worden gemaakt aan de kwaliteitsborger. Het instrument dat de kwaliteitsborger gebruikt schrijft voor op welke manier de kwaliteitsborger gelijkwaardigheid moet beoordelen. Bij de gereedmelding dienen gegevens en bescheiden over toegepaste gelijkwaardige maatregelen aan het dossier bevoegd gezag te worden toegevoegd (artikel 2.21 lid 2 Bbl); dat dossier bevat wel de motivering van de gelijkwaardigheid.

Bouwactiviteiten die vallen onder gevolgklasse 1 vallen onder kwaliteitsborging. In artikel 2.17 lid 2 Bbl is aangegeven wat hier onder valt. Het toepassen van een gelijkwaardige maatregel voor constructieve veiligheid of brandveiligheid is uitgezonderd. Als zo'n gelijkwaardige maatregel wordt toegepast, dan valt dat bouwwerk niet onder gevolgklasse 1. Er moet dan een omgevingsvergunning voor het bouwen van dit bouwwerk worden aangevraagd (uiteraard voor zover als vergunningplichtig aangewezen in artikel 2.25 of 2.26 Bbl en niet vallend onder de uitzonderingen van artikel 2.27 Bbl).

Ook bij het *in stand houden van een bestaand bouwwerk* kan er sprake zijn van het toepassen van een gelijkwaardige maatregel. Daarvoor is geen toestemming vereist. Het bevoegd gezag zal dit op eigen initiatief in de beoordeling moeten betrekken. Dat volgt ook uit de bewijslastverdeling die de Algemene wet bestuursrecht (Awb) voorschrijft; daaruit volgt dat het bij bestaande bouwwerken aan de gemeente is om een overtreding te bewijzen. Niet alleen een strijdigheid met de regels, maar ook de afwezigheid van een gelijkwaardige maatregel moet door de gemeente worden aangetoond.

Een bestaand bouwwerk moet altijd voldoen aan de regels van hoofdstuk 3 van het Bbl. Deze regels van niveau bestaande bouw zijn het absolute bodemniveau dat nooit onderschreden mag worden. Dat geldt dan wel inclusief de mogelijkheid van het toepassen van een gelijkwaardige maatregel. Voordat het bevoegd gezag tot handhaving wegens strijd met deze regels over kan gaan moet daarom eerst te zijn vastgesteld “dat niet op andersoortige wijze sprake is van een gelijkwaardig kwaliteitsniveau” (citaat afkomstig uit parlementaire geschiedenis van de Woningwet, wat nog steeds van toepassing is).

¹ In tegenstelling tot wat in paragraaf 2.3.4 van de algemene toelichting op het Bbl staat, is het aan het bevoegd gezag om in geval van handhaving aan te tonen dat een toegepaste maatregel niet gelijkwaardig is.

Bij de invulling hiervan kan het bevoegd gezag uitgaan van de feitelijke situatie en de informatie over het bouwwerk in het door het bevoegd gezag aangehouden gebouwarchief. Bij de afweging of er in de bestaande situatie sprake is van een gelijkwaardige maatregel is er ruimte om de met een eerder verleende vergunning voor bouwen verworven rechten mee te laten wegen. Artikel 8.2.17 van het Invoeringsbesluit Ow bepaalt dat een gelijkwaardige oplossing als bedoeld in artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 als toestemming geldt als bedoeld in artikel 4.7 lid 1 Ow. Voor eerdere versies van het Bouwbesluit en voor bouwvergunningen uit de tijd van voor het Bouwbesluit bestaat een dergelijke bepaling niet, maar daar kan het op dezelfde manier functioneren.

Bij het gebruik van een bouwwerk waarvoor een *gebruiksmelding* vereist is, is het ook verboden een gelijkwaardige maatregel te treffen zonder gebruiksmelding. Het gaat daarbij alleen over het treffen van een maatregel die ziet op het brandveilig gebruik van een bouwwerk (afdeling 6.2 Bbl) of het gebruik van een brandveiligheidsinstallatie (afdeling 6.5.1 Bbl). Een gelijkwaardige maatregel die gebaseerd is op een regel uit een andere afdeling uit het Bbl hoeft dus niet in een gebruiksmelding te worden opgenomen. Bij het indienen van de gebruiksmelding moeten dan de gegevens en bescheiden worden ingediend waarmee de gelijkwaardigheid aannemelijk wordt gemaakt.

Onderbouwen gelijkwaardigheid

De meest gebruikelijke manier om gelijkwaardigheid aannemelijk te maken is door het bevoegd gezag met behulp van een tekstuele motivering of een rekenkundig onderzoek ervan te overtuigen dat de gekozen maatregel voldoet. Doorgaans vindt dat plaats door een deskundige. Het is ook mogelijk om te verwijzen naar een wetenschappelijke publicatie waaruit blijkt dat de gekozen oplossing zal voldoen.

Bij verschil aan inzicht tussen een initiatiefnemer en het bevoegd gezag over de inhoud van een gelijkwaardige maatregel kan de vraag worden voorgelegd aan de Adviescommissie Praktijk-toepassing en Gelijkwaardigheid Bouwvoorschriften (ATGB). Burgers, ondernemers en overheden kunnen in geval van zo'n verschil aan inzicht bij de ATGB advies vragen over hoe de regels uit het Bbl moeten worden uitgevoerd. Dat kan ook als er verschil van inzicht is over de gelijkwaardigheid van een maatregel. Het kan dan gaan om een verschil van inzicht bij een omgevingsvergunning voor het bouwen, een melding brandveilig gebruik of bij toezicht en handhaving. De gekozen oplossing moet voldoende gedocumenteerd zijn. Het advies kan worden gevraagd via het aanvraagformulier dat te vinden is op www.atgb.nl. Uitgebrachte adviezen van de commissie worden geanonimiseerd op de website van het ATGB gepubliceerd.

De adviezen van de ATGB kunnen soms ook gebruikt worden voor het motiveren van gelijkwaardigheid in andere projecten. Het is dan nog steeds wel belangrijk dat wordt onderbouwd waarom in dit specifieke geval kan worden volstaan met de gekozen oplossing. Het is namelijk zo dat gelijkwaardige maatregelen (kunnen) zijn afgestemd op het specifieke bouwwerk en het specifieke gebruik. Dit betekent dat een gelijkwaardige maatregel dus niet per definitie in elk bouwwerk als gelijkwaardig kan worden gezien. Een gelijkwaardige maatregel blijft dus altijd maatwerk. Het is daarom belangrijk om de toepasselijkheid van een advies van de ATGB voor andere projecten goed te motiveren. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met veranderende regelgeving. In gevallen dat een advies gebaseerd is op het Bouwbesluit 2012 of nog oudere regelgeving moet er nog een vertaalslag worden gemaakt naar het Bbl.

Een gelijkwaardige maatregel kan ook bestaan uit het achterwege laten van een voor-geschreven maatregel. Een voorbeeld daarvan is dat een brandmeldinstallatie (BMI) en ontruimingsalarminstallatie in een stallingsgarage achterwege wordt gelaten vanwege de specifieke omstandigheden van dat bouwwerk. Zie hiervoor ook de toelichting op artikel 3.115 en artikel 4.208 van het Bbl. Een praktijkvoorbeeld hiervan is het ATGB-advies 2001 (Grote stallingsgarage zonder BMI). Ook kan een organisatorische maatregel worden toegepast als gelijkwaardige maatregel voor een voorgeschreven bouwtechnische maatregel, zoals bijvoorbeeld de inzet van brandwachten. Daarbij moet het bevoegd gezag wel een inschatting maken van de kans dat in de praktijk ook op de langere termijn daadwerkelijk wordt voldaan aan de eisen.

Ook een maatregel die vanuit andere wet- en/of regelgeving is voorgeschreven mag worden betrokken in de gelijkwaardigheid. Als vanuit bijvoorbeeld arbeidsomstandigheden een organisatorische maatregel verplicht is dan kan die maatregel uiteraard ook dienen om als gelijkwaardig in het licht van de bouwregels te worden aangemerkt.

In stand houden van een gelijkwaardige maatregel

Op grond artikel 2.5 van het Bbl moet een gelijkwaardige maatregel bij het gebruik van het bouwwerk in stand worden gehouden. Dat betekent bijvoorbeeld dat als er in het kader van gelijkwaardigheid vanuit het oogpunt van brandveiligheid een beperking is gesteld aan de opslag van brandbare producten (vuurlast), die beperking nooit mag worden overschreden. Als dat toch gebeurt, dan wordt de gelijkwaardige maatregel niet in stand gehouden. Het bevoegd gezag kan hier handhavend tegen optreden.

Dat een gelijkwaardige maatregel in stand gehouden moet worden betekent niet dat de gelijkwaardige maatregel nooit gewijzigd mag worden. Het staat een initiatiefnemer vrij om alsnog een andere gelijkwaardige maatregel te treffen. Met die gewijzigde gelijkwaardige maatregel zal weer voldaan moeten worden aan wat er was beoogd. Of die wijziging vergunningplichtig, meldingplichtig of vergunningvrij is hangt af van de wijziging. Als de wijziging een bouwactiviteit betreft, dan zal op grond van de regels in paragraaf 2.3.2 van het Bbl moeten worden beoordeeld of een omgevingsvergunning of bouwmelding vereist is. Als het een wijziging van gebruik is, zal op grond van 6.1.2 van het Bbl moeten worden beoordeeld of een gebruiksmelding is vereist.

Meer informatie?

- Meer informatie over de bouwregelgeving is te vinden op de website van de rijksoverheid: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwregelgeving. Daar staan ook diverse informatiebladen over verschillende onderwerpen uit het Bbl en het Praktijkboek Besluit bouwwerken leefomgeving (Vakmedianet 2021).
- Ook op de website van het Informatiepunt Leefomgeving (www.iplo.nl) is veel informatie te vinden over de bouwregelgeving en de Omgevingswet. Het Iplo heeft ook een Helpdesk waar vragen aangesteld kunnen worden over de toepassing van de bouwregelgeving. De Helpdesk van het Iplo beantwoordt geen inhoudelijke vragen over de gelijkwaardige maatregelen.
- Op de website van de Adviescommissie Praktijktoeepassing en Gelijkwaardigheid Bouwvoorschriften (ATGB) kan advies gevraagd worden in geval van een verschil aan inzicht tussen initiatiefnemer en bevoegd gezag over de inhoud van een gelijkwaardige maatregel in een concrete situatie. Zie hiervoor www.atgb.nl. Daar zijn ook eerder uitgebrachte adviezen te vinden.
- Op www.iplo.nl staat ook een transponeringstabel waarin is terug te vinden waar artikelen uit het Bouwbesluit 2012, de Woningwet, het Besluit omgevingsrecht (Bor) en andere relevante regelgeving zijn terecht gekomen in het Bbl (Transponeringstabel bij Invoeringsbesluit Omgevingswet).

Deze brochure is een uitgave van:

Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening
Postbus 20011, 2500 EA Den Haag
www.rijksoverheid.nl

September 2025

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright © 2026

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl