

BBA-Advies

Beantwoording bijlage 3 “Vuurwerkbesluit” Steenbergen

5.1.2,e

5.1.2,e

Steenbergen

28 september 2023

Opgesteld door: 5.1.2,e

BBA-ADVIES

Beantwoording bijlage 3 “bijlage 3 “Vuurwerkbesluit”

5.1.2,e

Steenbergen

5.1.2,e

Steenbergen

Opdrachtgever

5.1.2,e

Steenbergen

Rapportnummer

2023-23

Datum

28 september 2023

Verantwoordelijke

5.1.2,e

Opsteller

5.1.2,e

5.1.2,e

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Uitgangspunten	3
Brandwerendheid en WBDBO	4
	4
Stralingsbelasting	5
	6
	7
Bepaling stralingsbelasting voorwaartse richting	8
	9
Conclusie	10
Bijlage	
Luchtfoto van het object	11
Brandwerendheid cellenbetonblokken 100 mm	12
Brandwerendheid volgens NEN-EN 1996-1-2+C1:2011/NB:2011	13
Ytong dakplaten	14
Bijlage definitie kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	15
Bijlage voorwaarden voor het vaststellen kleinere veiligheidsafstanden	16

Inleiding

Aan de ^{5.1.2.e} te Steenberg is een gebouw aanwezig, waar een in pandige opslag consumentenvuurwerk wordt opgeslagen. In het gebouw zijn twee bewaarplaatsen 1 en 2 met respectievelijk 6304 kg en 6474 kg en twee bufferbewaarplaatsen 1 en 2 met respectievelijk 5000 kg en 2190 kg gerealiseerd waar consumenten vuurwerk, ADR klasse 1.4s en 1.4g wordt opgeslagen.

Er wordt echter niet voldaan aan de standaard afstand van 48 m' voor bufferbewaarplaats 1 en 48 m' voor bufferbewaarplaats 2 in de voorwaartse richting. En 36 m' bufferbewaarplaats 1 en 36 m' voor bufferbewaarplaats 2 in de zijwaartse richting.

Voor de achterwaartse richting geldt 9 m' voor bufferbewaarplaats 1 en 9 m' voor bufferbewaarplaats 2 tot aan een (beperkt) kwetsbaar of een geprojecteerd (beperkt) kwetsbaar object.

Voor de bewaarplaats 1 en 2 geldt de volgende afstanden te weten, 20 m' voor de voorwaartse richting tot aan een (beperkt) kwetsbaar of een geprojecteerd (beperkt) kwetsbaar object.

De afstanden worden gemeten vanuit het midden van de deur van de (Buffer) bewaarplaats, nu wordt de afstand tot naast gelegen gebouw aangehouden. Vuurwerkland Steenberg dient daarom aan te tonen dat ter plaatse van de erfgrans van kwetsbare objecten/erfgrans met de meest nabij gelegen burens de waarde van 10 kW/m² niet wordt overschreden.

Hierbij is gebruik gemaakt door de opdrachtgever aangeleverde tekeningen:

Tekening Vuurwerkland Steenberg datum 28 april 2023, behorende bij UIPD KMC 2023.003/FK/B, 19 september 2023.

Tevens is door de opdrachtgever aangegeven, dat de constructie van de (buffer) bewaarplaats is zodanig dat de deur zal fungeren als drukontlasting.

De drukontlasting zal dan in pandig plaatsvinden en niet leiden tot bezwijken van constructies.

Uitgangspunten

In het Vuurwerkbesluit is in bijlage 3 opgenomen welke standaard afstanden aangehouden moeten worden voor bufferbewaarplaatsen en voor bewaarplaatsen om te kunnen voldoen aan de grenswaarde van 10 kW/m² als maximale warmtestraling ten gevolge van brand. Voor de standaard afstanden in voorwaartse-, zijwaartse en achterwaartse richting, zie inleiding.

In het Vuurwerkbesluit is in artikel 4.2 is een gelijkstellingbepaling opgenomen voor de veiligheidsafstanden voor theatervuurwerk en professioneel vuurwerk dat voldoet aan de producteisen die gelden voor consumentenvuurwerk en voor grote opslagen van meer dan 10.000 kg per inrichting van consumenten vuurwerk. Hierdoor zijn twee criteria opgenomen die beide gericht zijn op bescherming van personen die zich ophouden binnen de grenzen van een kwetsbaar object.

Deze personen kunnen beschermd worden door een gebouw of kunnen zich onbeschermd in de buitenlucht ophouden. Voor de bescherming van een persoon die zich binnen de grenzen van het kwetsbaar object in de buitenlucht begeeft is een criterium voor de warmtestraling van 10 kW/m^2 opgenomen. Deze waarde is ontleend aan het aan het zogenaamde 5.1.2.e (CPR 18). Hieruit blijkt dat een gemiddeld persoon 1% kans heeft om te komen overlijden indien deze persoon gedurende 20 seconden wordt blootgesteld aan een straling van 10 kW/m^2 .

De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen de deuropening van een bewaarplaats of een bufferbewaarplaats en een gebouw, indien dat gebouw een beperkt kwetsbaar object, kwetsbaar object of geprojecteerd beperkt kwetsbaar of kwetsbaar object is, niet lager is dan 60 minuten.

Brandwerendheid en WBDBO

Brandwerendheid is een maat voor de tijd die een constructie bijvoorbeeld een wand, deur of glasvlak in staat is om een brand tegen te houden. Als men spreekt over de term WBDBO dan bedoelt men de periode, de tijdsduur die een brand erover doet om een ander compartiment te bereiken. Dit kan zij door een constructie of via de lucht.

In figuur 1 is de gebouwindeling van Vuurwerkland Steenberghe weergegeven. De wanden van de bewaarplaatsen en de bufferbewaarplaats zijn uitgevoerd in cellenbetonblokken van 100 mm dikte, in de bijlage zijn tabellen opgenomen waaruit blijkt dat deze cellenbetonblokken tenminste een brandwerendheid bezitten van tenminste 90 minuten. De plafonds van de (Buffer) bewaarplaatsen hebben een brandwerendheid van tenminste 60 minuten en zijn uitgevoerd als cellenbetonplaat. Wand tussen de bufferbewaarplaatsen en de bewaarplaatsen hebben een WBDBO van tenminste 2×60 minuten, deze zijn uitgevoerd in cellenbetonblokken 2-maal 100 mm.

De te openen delen zijn als zelfsluitend uitgevoerd en beschikken over de vereiste brandwerendheid van tenminste 60 minuten.

Dit betekent dat de muren van het gebouw tenminste 60 minuten in stand blijven en daarmee de warmtestraling afkomstig van een eventuele brand blokkeert. De buitenwanden bestaan uit 100 mm cellenbetonblokken en worden overeenkomstig de richtlijnen aangebracht. Tevens bezit het gebouw een buitenschil.

Resume:

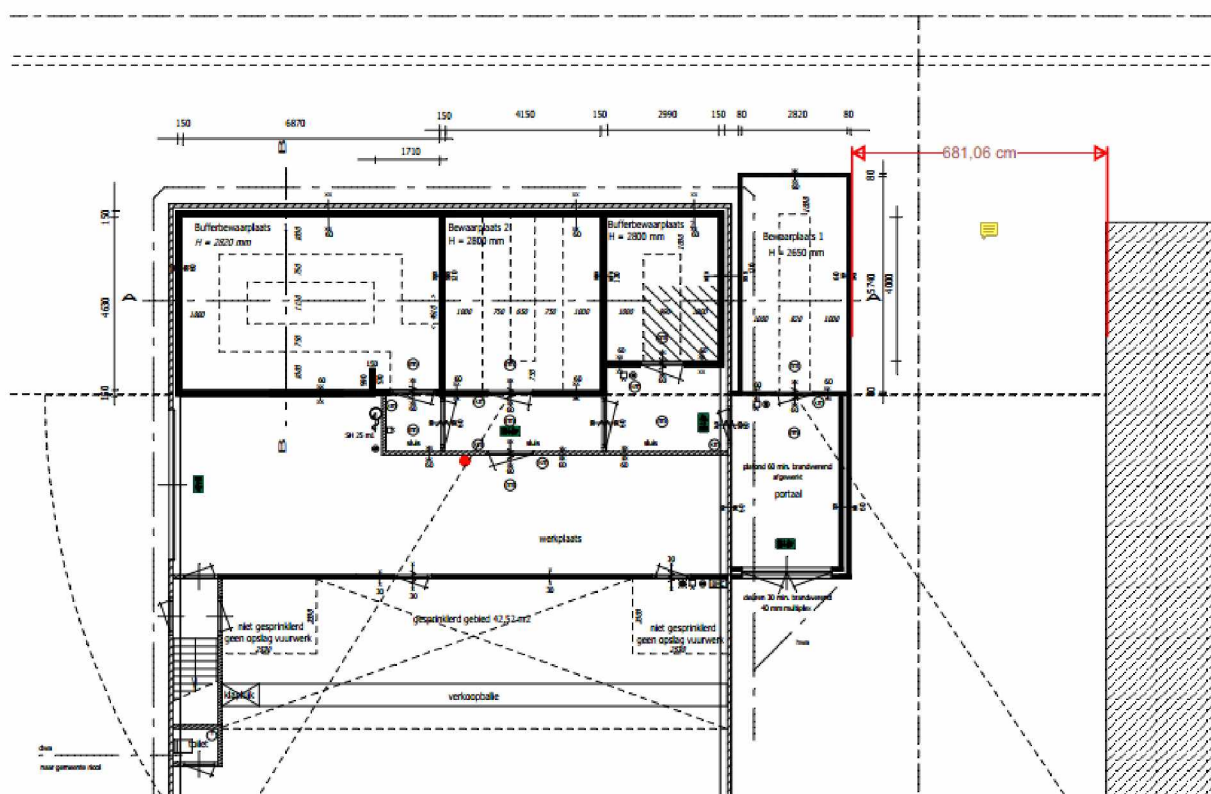
De omhulsel van zowel de bewaarplaatsen en de bufferbewaarplaats voldoet ruimschoots aan een brandwerendheid in de meest ongunstige situatie van tenminste 60 minuten WBDBO. Echter de zwakste schakel bepaald uiteindelijk de WBDBO en dat zijn de deuren het dak van deze bewaarplaatsen deze bezitten een WBDBO van tenminste 60 minuten

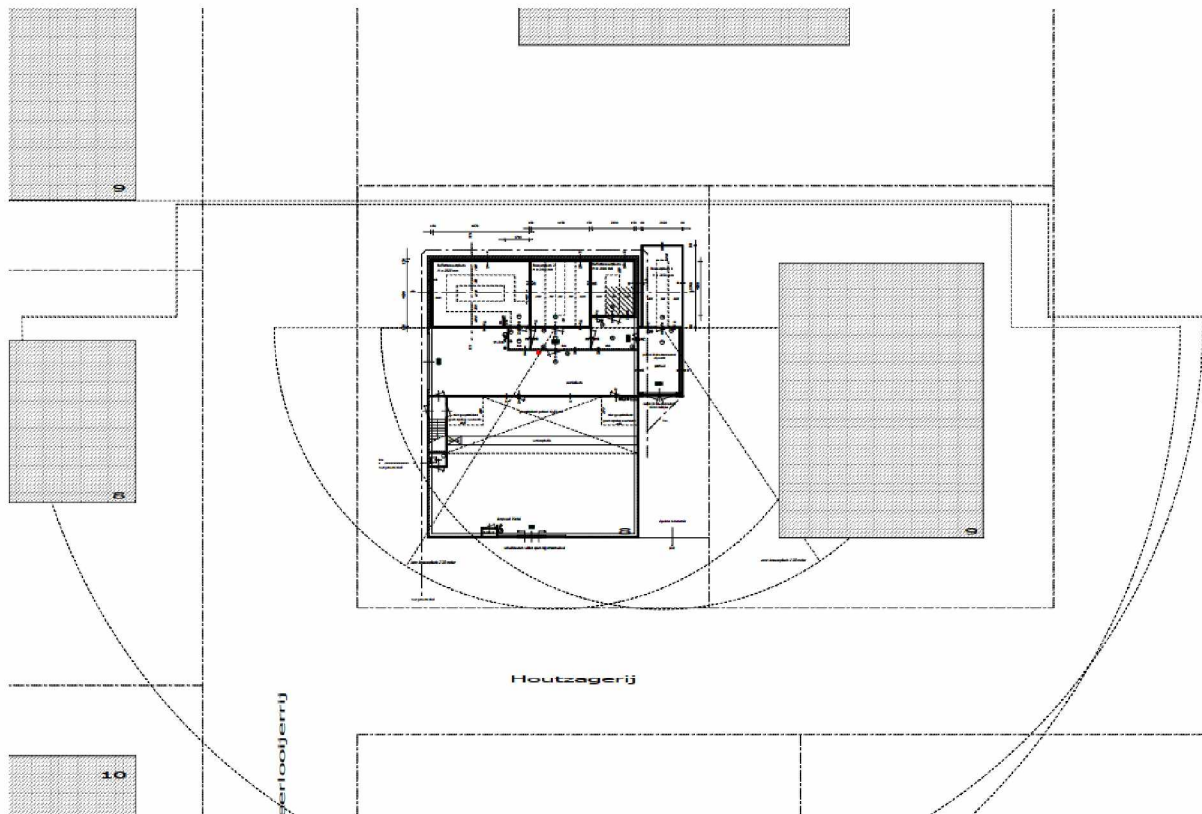
Straling plant zich rechtlijnig voort door een homogeen medium (net als licht bijvoorbeeld). Bij het ontwerp van dit opslag gebouw is hier rekening mee gehouden. Zoals in figuur 1 is weergegeven dat er vanuit de deuropeningen van buffer- bewaarplaatsen geen directe stralingsbelasting plaatsvinden op het naastgelegen gebouw omdat sprake is van afscherming van tenminste 60 minuten brandwerende cellenbetonblokken, figuur 2.

Stralingsbelasting

De stralingsbelasting ten gevolge van een brand in de inrichting moet beperkt blijven tot 10 kW/m² nabij een beperkt kwetsbaar object. Standaard moet hiervoor een afstand aanhouden geworden, zie inleiding van een naastgelegen gebouw hier niet aan voldaan. De afstand wordt gemeten vanuit de buitenmuur van de bewaarplaatsen tot gebouw buren van het meest naastgelegen beperkt kwetsbare object, erfgrans met de meest nabij gelegen buren, deze bedraagt 6,81 m¹, zie figuur 1.

Alle andere objecten bevinden zich meer dan 20 m¹ van de inrichting af.

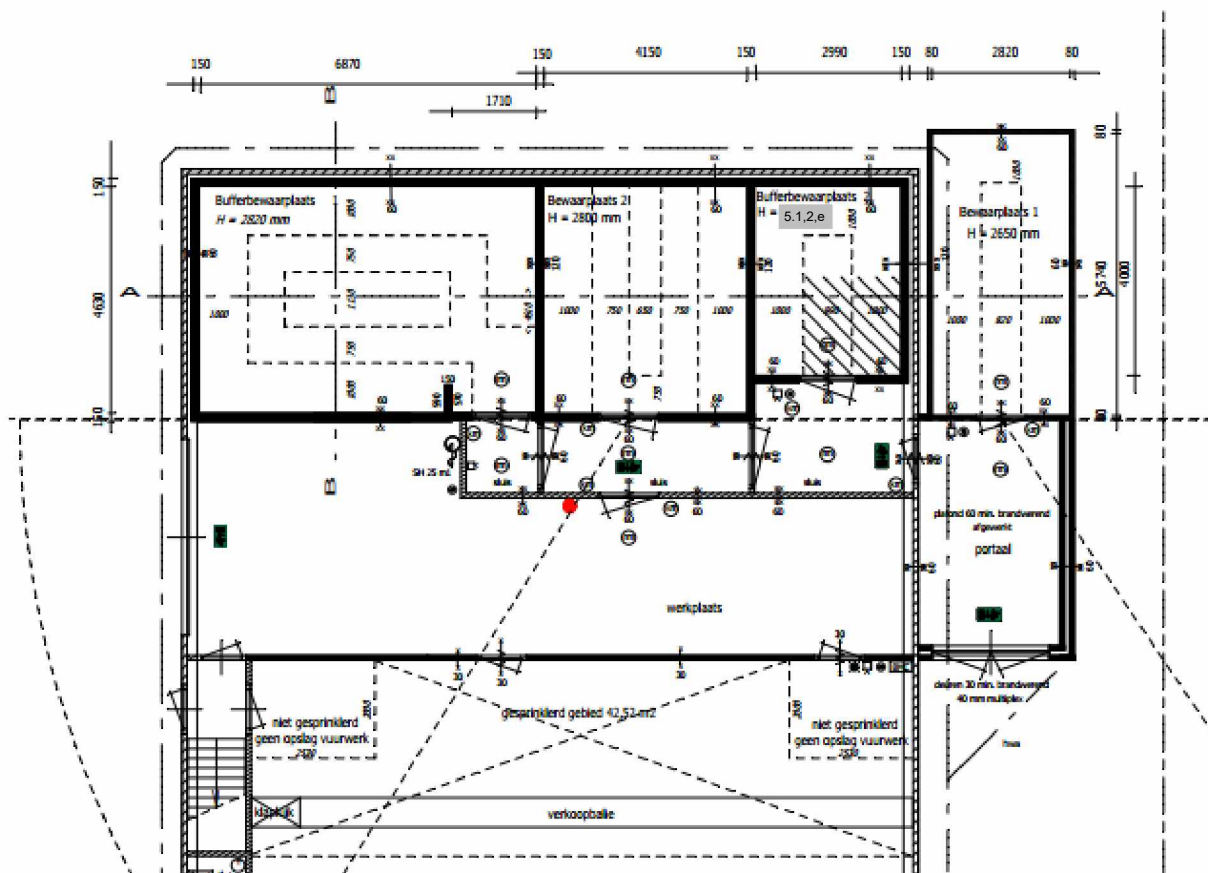




Figuur 1 Situatie naar aangrenzend gebouwen

De straling afkomstig vanuit de deuropeningen van de opslag richting het naastgelegen gebouw zal zeer sterk worden gereduceerd door de aanwezige tenminste 60 minuten brandwerende wanden, uitgevoerd in cellenbetonblokken van 100 mm dikte met een brandwerendheid van tenminste 60 minuten.

De gebouw schil bestaat uit een bestaande gebouwschil en een aan de binnenzijde een cellenbetonblokken van tenminste 100 mm, deze voldoet ruimschoots aan een WBDBO van tenminste 60 minuten.



Figuur 2 opbouw wand (buffer) bewaarplaatsen en de gebouwschil

Opbouw van de wanden en plafond inclusief de bij behorende brandwerendheid:

Buitenwanden: Bestaande uit 100 mm cellenbetonblokken, plus bestaande gebouwschil;

Tussenwanden: Bestaande uit 2 x 100 mm cellenbetonblokken, plus bestaande gebouwschil;

Plafond bestaat uit een 0,20 m¹ dikke cellenbetonplaat.

Bepaling stralingsbelasting voorwaartse richting

Uit literatuur studie wordt aangenomen dat brandoverslag optreedt wanneer de stralingsbelasting op openingen in de ontvangende gevel meer dan 10 kW/m² bedraagt. Voor de bepaling van de stralingsbelasting door en vanaf de brandwerende constructie van de consumenten vuurwerk opslag is aangesloten bij de NEN-EN 1363-1: 2020.

In deze NEN-EN is opgenomen dat brandwerende voorzieningen aan de buitenzijde van de niet verhitte zijde een gemiddelde maximale temperatuursverhoging mogen hebben van 140 °C dan wel de maximale temperatuur aan de buitenzijde op enig punt mogen hebben van 180 °C.

Als uitgangspunt voor de bepaling van de stralingsbelasting op de erfgrens is aangehouden dat de buitenzijde van de contouren van de buitenmuren bestaande uit cellenbetonblokken.

Voor de volledigheid is onderstaand de uitwerking van de stralingsbelasting met de meest nabij aangrenzend gebouw (beperkt kwetsbaar object) weergegeven (figuur 3).

[illegible]

Uitgangspunten berekening:

- De afstand van de bufferbewaarplaats zorgt voor de overschrijding van gebouw 9 door de onveilige zone, voor bewaarplaats 1 met 13,19 m¹.

BBA-Advies | 28-9-2023

NEN 6060:2015

Berekening afstandsbijdrage, C_a



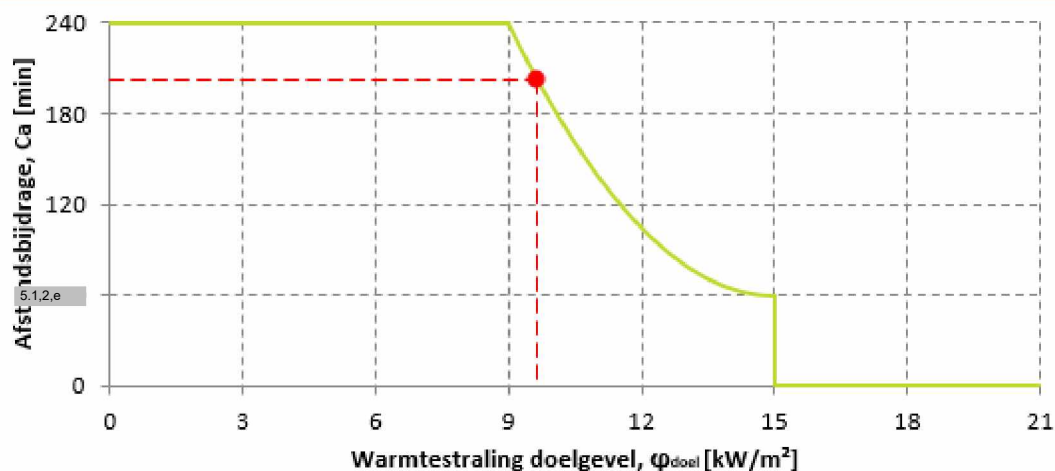
Invoergegevens

Hoogte gevel	h	2,65 m
Breedte gevel	b	5,74 m
Afstand tot overliggende gevel	x	6,81 m
Gebruiksoppervlakte	A	16 m ²
Maatgevende vuurbelasting	q_m	500 kg v/h/m ²
Warmtestraling brongevel (standaard 45)	φ_{bron}	60 /m ²
Gebruiksfunctie	Andere gebruiksfuncties	

Rekenresultaten

Vlamhoogte	h_v	4,91 m
Verticale zichtfactor	F_v	0,161
Warmtestraling doelgevel	φ_{doel}	9,7 kW/m ²
Afstandsbijdrage	C_a	203 min

Grafiek



Figuur 4: Berekening afstandsbijdrage, C_a , Bron: Gepubliceerd door NEN

Gebouw met nummer 9 is geen bedrijfswoning en staat op een afstand van meer dan 6,81 m¹ van de bewaarplaatsen.

Voor alle andere zijden tot een (beperkt) kwetsbaar object of erfgrans met de meest nabij gelegen burens groter dan 24 m¹ en daarmee de stralingsbelasting lager blijft dan 10 kW/m².

Conclusie

Op basis van de gegevens in voorgaande hoofdstukken kan worden gesteld dat aan artikel 4.2, lid 4 onder c, van het Vuurwerkbesluit wordt voldaan.

De bufferbewaarplaats en de bewaarplaatsen zijn rondom uitgevoerd met een brandwerendheid van tenminste 60 minuten, volgens bijlage cellenbetonblokken tot 90 minuten, meest ongunstige rekenwaarde.

Omdat sprake is van een geheel omsloten wand tenminste 60 minuten brandwerende constructie bedraagt de WBDBO daarmee ook tenminste aan de 60 minuten, behoudens het plafond deze is uitgevoerd met een cellenbetonplaat met een dikte van 0,20 m' ook met WBDBO 60 minuten.

Gezien de bewaarplaats en de bufferbewaarplaats met de achterzijde op een afstand staat van circa 5 m' van de erfgrans en deze achterwanden een WBDBO bezitten van tenminste 60 minuten op EI mag dit geen probleem vormen voor brandoverslag. Een ruimte achter (buffer)-bewaarplaatsen mag worden gezien als een niet kwetsbaar gebied, er staan geen gebouwen of afzonderlijke gedeelten van een gebouw die voor bewoning bestemd zijn.

Vanuit de deuropeningen van de bufferbewaarplaats en de bewaarplaatsen kan geen directe straling op het naastgelegen en tegenover gelegen gebouw/erfgrans met de meest nabij gelegen burens, door een brandwerende afscherming van tenminste 60 minuten, door toepassing en volgens richtlijnen van cellenbetonblokken aan te brengen cellenbetonblokken blokken van 100 mm dikte en een plafond uitgevoerd als cellenbeton van tenminste 60 minuten WBDBO. Tevens zijn alle deuren van deze bewaarplaatsen uitgevoerd met een WBDBO van tenminste 60 minuten.

Portaal:

Afschermende voorzieningen zijn vaak uitgevoerd in de vorm van een portaal. Een aandachtspunt daarbij is de drukontlasting. Er zijn geen uniforme waarden beschikbaar bij welke overdruk ontlasting moet optreden. Ook bestaat er geen norm waarmee getoetst kan worden hoe groot een portaal moet zijn om alle energie die uit de deuropening van een brandende vuurwerkopslag stroomt te kunnen opvangen of kanaliseren. Dit aspect is ook aan de orde bij kleinere interne veiligheidsafstanden tussen (buffer)bewaarplaatsen onderling, die op grond van paragraaf 6 van het Vuurwerkbesluit kunnen worden toegestaan.

Om toch ook aan te tonen dat er ook aan de 10 kW/m² warmtestraling voldoet is er een berekening toegevoegd aan deze rapportage.

Hiermee kan voor deze inrichting voor opslag van consumenten vuurwerk kleinere afstanden gehanteerd worden, dan de standaard zoals opgenomen in bijlage 3 van het Vuurwerkbesluit. Tevens is de maximale opgeslagen hoeveelheid consumenten vuurwerk, per bewaarplaats, beduidend lager dan de standaard rekenwaarde van 50.000 kg.

De vuurwerkopslag wordt voorzien van een gecertificeerde sprinklerinstallatie met een doormelding naar een Particuliere Alarm Centrale.

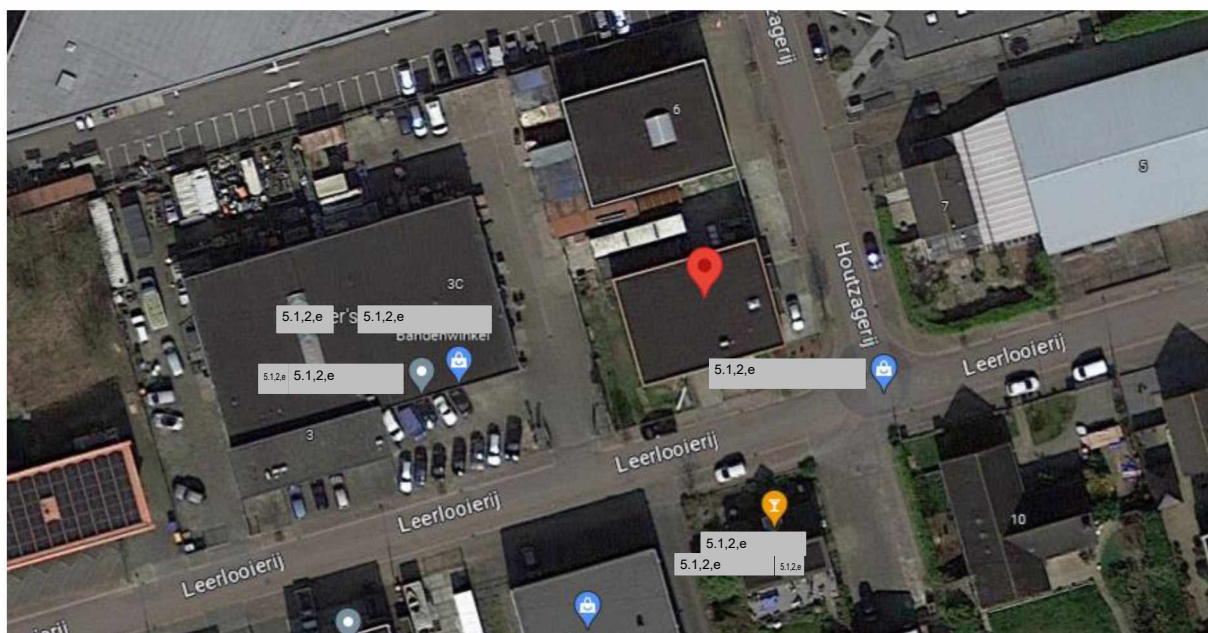
Apeldoorn, 28 september 2023

BBA-Advies

5.1.2.e

Bijlagen

Foto Vuurwerkland Steenberg



Bron: Google maps

Brandwerendheid cellenbeton metselwerk 100mm

Tabel N.B.4.2 — Cellenbeton metselwerk — Minimale dikte van scheidende, dragende enkelbladige wanden (criteria REI) voor classificaties van brandwerendheid

Regelnummer	Materiaaleigenschappen: metselsteensterkte f_b [N/mm ²] bruto droge volumieke massa ρ [kg/m ³]	Minimale wanddikte (mm) t_F voor tijdsduur (minuten) $t_{0,d}$ van brandwerendheid, classificatie REI						
		30	45	60	90	120	180	240
1	Groep 1S en 1 metselstenen							
1.1	mortel voor algemene toepassing, lijmmortel $2 \leq f_b \leq 4$ $5,12 \leq \rho \leq 500$							
1.1.1	$\alpha \leq 1,0$	100	100	100	100	150	150	200
1.1.2		(100)	(100)	(100)	(100)	(150)	(150)	(200)
1.1.3	$\alpha \leq 0,6$	100	100	100	100	150	150	200
1.1.4		(100)	(100)	(100)	(100)	(150)	(150)	(200)
1.2	mortel voor algemene toepassing, lijmmortel $4 < f_b \leq 8$ $500 \leq \rho \leq 1\,000$							
1.2.1	$\alpha \leq 1,0$	100	100	100	100	100	150	150
1.2.2		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(150)	(150)
1.2.3	$\alpha \leq 0,6$	100	100	100	100	100	150	150
1.2.4		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(150)	(150)

Bron: NEN-EN 1996-1-2+C1/NB, eurocode 6

N.B.4 Cellenbeton metselwerk

Cellenbetonsteen volgens NEN-EN 771-4

Tabel N.B.4.1 — Cellenbeton metselwerk – Minimale dikte van scheidende, niet-dragende wanden (criteria EI) voor classificaties van brandwerendheid

Regel-nummer	Materiaal-eigenschappen: bruto droge volumieke massa ρ [kg/m ³]	Minimale wanddikte (mm) t_e voor tijdsduur (minuten) $t_{n,d}$ van brandwerendheid, classificatie EI						
		30	45	60	90	120	180	240
1	Groep 1S en 1 metselstenen							
1.1	mortel voor algemene toepassing, lijmmortel							
1.1.1	$5.1.2a \leq \rho \leq 500$	70	70	70	70	100	150	150
1.1.2		(70)	(70)	(70)	(70)	(100)	(150)	(150)
1.1.3	$500 \leq \rho \leq 1\,000$	70	70	70	70	100	150	150
1.1.4		(70)	(70)	(70)	(70)	(100)	(150)	(150)

Tabel N.B.4.2 — Cellenbeton metselwerk – Minimale dikte van scheidende, dragende enkelbladige wanden (criteria REI) voor classificaties van brandwerendheid

Regel-nummer	Materiaal-eigenschappen: metselsteensterkte f_b [N/mm ²] bruto droge volumieke massa ρ [kg/m ³]	Minimale wanddikte (mm) t_e voor tijdsduur (minuten) $t_{n,d}$ van brandwerendheid, classificatie REI						
		30	45	60	90	120	180	240
1	Groep 1S en 1 metselstenen							
1.1	mortel voor algemene toepassing, lijmmortel $2 \leq f_b \leq 4$ $5.1.2a \leq \rho \leq 500$							
1.1.1	$\alpha \leq 1,0$	100	100	100	100	150	150	200
1.1.2		(100)	(100)	(100)	(100)	(150)	(150)	(200)
1.1.3	$\alpha \leq 0,6$	100	100	100	100	150	150	200
1.1.4		(100)	(100)	(100)	(100)	(150)	(150)	(200)
1.2	mortel voor algemene toepassing, lijmmortel $4 < f_b \leq 8$ $500 \leq \rho \leq 1\,000$							
1.2.1	$\alpha \leq 1,0$	100	100	100	100	100	150	150
1.2.2		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(150)	(150)
1.2.3	$\alpha \leq 0,6$	100	100	100	100	100	150	150
1.2.4		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(150)	(150)

Bron: brandwerendheid cellenbeton Xella Nederland BV



Maximaal theoretische plaatlengte (Lth) mm

Plaatdikte mm	Eigen gewicht kN/m ²	Belastingssituatie:				
		Standaard *	Standaard + 0,25 kN/m ² bijv. plafond	Standaard + 0,50 kN/m ² grind	Standaard + 0,75 kN/m ² grind + plafond	Standaard + 1,00 kN/m ² afschotlaag
100	0,72	3300	3150	3050	2900	2800
125	0,90	4100	3950	3800	3650	3550
150	1,07	5000	4800	4650	4500	4350
175	1,25	5650	5450	5300	5100	4950
200	1,43	6300	6050	5850	5700	5500
240	1,72	6750	6750	6750	6750	6600
300	2,15	6750	6750	6750	6750	6750

Voor afwijkende gevallen: vraag advies aan Xella. De elastische doorbuiging als gevolg van voorgeschreven belasting wordt berekend op $1/250$ Lth (situatie lange duur volgens NEN 6702 en NEN 6752)

* standaard= eigen gewicht van de plaat + dakbedekking en isolatie (0,15 kN/m²) + veranderlijke belasting (1 kN/m²)

Bron: YTONG dakplaten

Bijlage definitie kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bron: decentrale.regelgeving.overheid.nl

Bijlage 2: definitie kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

In ons externe veiligheidsbeleid gaat extra aandacht uit naar de bescherming van kwetsbare objecten en minder zelfredzame groepen. Voor de definitie van kwetsbare objecten zoeken wij in eerste instantie aansluiting bij de omschrijving uit het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI). Deze wordt hieronder weergegeven. Wij verklaren deze lijst ook van toepassing voor transportassen.

Kwetsbaar object:

- Woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in bij beperkt kwetsbare bestemmingen;
- Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - scholen, of
 - gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen.
- Gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1.500 m² per object, of
 - complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1.000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2.000 m² per winkel, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- Kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere opeenvolgende dagen.

Het BEVI geeft tevens een overzicht van zogenaamde beperkt kwetsbare objecten.

Beperkt kwetsbaar object:

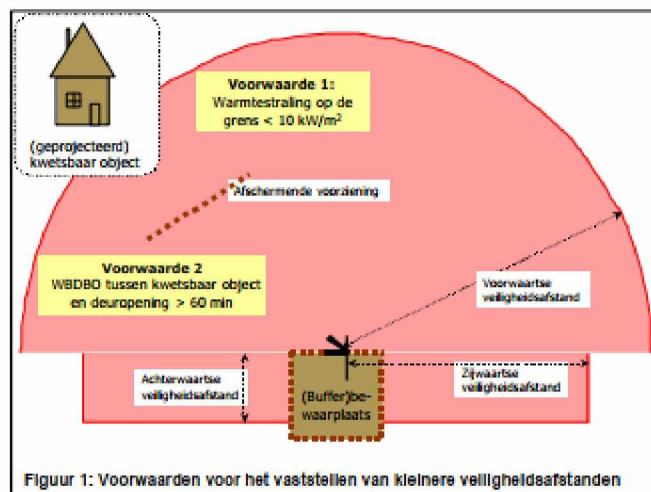
- Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare en dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- Kantoorgebouwen, voor zover zij niet onder de kwetsbare objecten vallen;
- Hotels en restaurants, voor zover zij niet onder de kwetsbare objecten vallen;
- Winkels, voor zover zij niet onder de kwetsbare objecten vallen;
- Sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- Sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet onder de kwetsbare objecten vallen;
- Bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet onder de kwetsbare objecten vallen;
- Objecten die met de onder de voornoemde punten gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Tenslotte definiëren wij een aantal extra te beschermen groepen. Dit betreft groepen personen met beperkte zelfredzaamheid. Als gevolg hiervan behoeven zij extra bescherming.

- jonge kinderen;
- zieken;
- ouderen, bejaarden;
- gehandicapten, zoals doven en slechthorenden en personen met een fysieke beperking.

Bijlage voorwaarden voor het vaststellen kleinere veiligheidsafstanden

Bron: VROM inspectie



Figuur 1: Voorwaarden voor het vaststellen van kleinere veiligheidsafstanden

Bij een brand in een vuurwerkopslagplaats zal vanuit de deuropening van de betreffende bewaarplaats intense warmtestraling optreden. De intensiteit van deze straling in de omgeving van de bewaarplaats hangt onder andere samen met de soort en hoeveelheid vuurwerk, of het vuurwerk verpakt of onverpakt is, de grootte van de deuropening, de afstand tot de deuropening en de mate van afscherming. Als er geen afscherming is en de warmtestraling vanuit de brandende opslag (bronflux) bekend is, dan kan de warmtestraling op een afstand in de omgeving (warmtestralingsbelasting) berekend worden op basis van deze afstand. De warmteuitstraling is experimenteel bepaald. Uitgaande hiervan is de veiligheidsafstand vastgesteld op de afstand waar de warmtestralingsbelasting is afgenomen tot 10 kW/m^2 . Dat wil zeggen dat ter plaatse van kwetsbare objecten de warmtestralingsbelasting nooit hoger mag worden dan deze beschermingswaarde (10 kW/m^2). Bij het bepalen van deze standaardafstanden wordt veiligheidshalve geen rekening gehouden met de hoek waarin een object wordt aangestraald, of met een effect van obstakels. De veiligheidscontour heeft daarom de vorm van een halve bol.

Een brand in een opslagplaats met onverpakt vuurwerk (een bufferbewaarplaats) verloopt anders dan een brand in een opslagplaats met louter verpakt vuurwerk (een bewaarplaats). Bij onverpakt vuurwerk speelt de hoeveelheid een grotere rol en zullen meer brandende gassen vrijkomen. De effecten vanuit de deuropening van een bufferbewaarplaats bestaan daardoor uit warmtestraling én warmtestroming, die zich minder rechtlijnig verspreidt. Om die reden zijn voor bufferbewaarplaatsen veiligheidsafstanden vastgesteld die verschillen in voorwaartse, zijwaartse en achterwaartse richting. De afstanden zijn afhankelijk van de hoeveelheid opgeslagen vuurwerk. De veiligheidscontour bij bufferbewaarplaatsen krijgt daarmee de vorm van een 'paddestoel' (zie figuur 1). Bij bufferbewaarplaatsen is de maximale grootte van de deuropening gesteld op 4 m^2 . Er wordt geen rekening gehouden met kleinere deuropeningen.

Het Vuurwerkbesluit stelt twee voorwaarden bij het vaststellen van kleinere veiligheidsafstanden. Ten eerste mag de warmtestraling op de grens van een kwetsbaar object niet meer bedragen dan 10 kW/m^2 . Dat is namelijk het beschermingsniveau dat altijd moet worden gehaald. Ten tweede moet de weerstand tegen brandoverslag en -doorslag (WBDBO) tussen de deuropening en het (geprojecteerde) kwetsbare object groter zijn dan 60 minuten. Er is echter nergens aangegeven welke methode gebruikt moet worden bij het bepalen van deze waarden. Dit is een probleem waarmee de provincies zijn geconfronteerd.

In Nederland zijn verschillende normen geaccepteerd die gebruikt kunnen worden bij warmteberekeningen. Weerstand tegen brandoverslag en -doorslag is nader gedefinieerd in de NEN 6068 'Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten' en NEN 6069 'Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen'. In paragraaf A.4 van Bijlage A van het Brandbeveiligingsconcept² is een methode opgenomen voor het berekenen van de warmtestraling op een buurcompartiment of op een gebouw in de omgeving van een brandend gebouw. Daarin wordt een berekeningswijze gehanteerd die is ontleend aan CPR14 'Methods for the calculation of physical effects'.