

DC "VEN03", Trade Port Noord Venlo

Brandveiligheid en grotere loopafstanden grote brandcompartimenten volgens (NEN6060)

Datum: : 06-02-2019
Ref: : 18.65BGB
Versie : 1.2
Opsteller : A.E.M. (August) Habers



Inhoudsopgave	Pag.	
1	Inleiding	6
1.1	Gelijkwaardige oplossingen	6
1.2	Uitgangspunten en voorschriften	7
2	Gebouwkenmerken	8
2.1	Situering	8
2.2	Belendingen	8
2.3	Gebouwafmetingen	9
2.4	Overige informatie ontwerp	15
3	Brandcompartimentering	16
3.1	Wettelijke kader	16
3.2	Gelijkwaardigheid conform NEN6060	17
3.3	Maximale toelaatbare vuurbelasting per brandcompartiment algemeen	18
3.4	Totaal van permanente vuurbelasting warehouses	20
3.4.1	Totaal van permanente vuurbelasting warehouse BC-1	21
3.4.2	Totaal van permanente vuurbelasting warehouse BC-2	22
3.4.3	Totaal van permanente vuurbelasting warehouse BC-3	23
3.4.4	Totaal van permanente vuurbelasting warehouse BC-4	24
3.5	Totaal variabele vuurbelasting	25
3.5.1	Totaal toegestane variabele vuurbelasting warehouse BC-1	25
3.5.1	Totaal toegestane variabele vuurbelasting warehouse BC-2	26
3.5.1	Totaal toegestane variabele vuurbelasting warehouse BC-3	27
3.5.1	Totaal toegestane variabele vuurbelasting warehouse BC-4	28
3.6	WBDBO-eis omhulling basis eis	29
4	Brandwerendheid icm afstandsbijdrage	30
4.1	Afstandsbijdrage	30
4.2	Afstandsbijdrage warehouses	32
5	Branddoor en –overslag eisen warehouses	33
6	Loopafstanden warehouses	34
6.1	Gelijkwaardigheid conform NEN6060	34
6.2	Toepasbaarheid van norm	36
6.3	Beperkingen aan de vormgeving en gebruik	36
6.4	Technische voorzieningen en overige voorwaarden	37
6.5	Maximaal toelaatbare loopafstanden	37

7	Uitgangspunten berekeningen loopafstanden	38
7.1	Rooksegmenten	38
7.2	Niveau vluchtwegen	38
7.3	Oppervlak rooksegment	38
7.4	Hoogte onder mezzanine	38
7.5	Plaats van de brand	38
7.6	Brandvermogen brandscenario 1 – magazijn BC-4	39
7.7	Brandvermogen Brandscenario 2 – Op mezzaninevloer BC-4	39
7.8	Klasse-indeling	40
7.9	Invoergegevens en berekeningsresultaat warehouse BC4	41
7.10	Uitvoergegevens brandscenario's warehouse/expeditie BC-4	43
8	Beoordeling beschikbaarheid vluchtroutes	45
8.1	Methodiek	45
8.2	RSET	46
8.2.1	Algemeen	46
8.3	ASET	47
8.4	Veiligheidsfactor	48
8.5	Beoordeling ASET tov RSET	48
8.6	Beoordeling rooktemperatuur	48
8.7	Uitkomst berekeningen/conclusie	49
9	Algemene voorwaarden volgens NEN6060	50
9.1	Blijvende beperking aan het gebruik	50
9.2	Aanvraag en melding	50
9.3	Toezichtarrangement	50
9.4	Voorwaarden voor de installaties	52
9.4.1	Brandmeldinstallatie	52
9.4.2	Ontruimingsinstallatie	52
9.4.3	VBB-systeem	52
9.4.4	Vluchtrouteaanduiding	52
10	Conclusie	53
11	Overzicht akkoordverklaringen	56

Versiebeheer

Versie	Uitvoering	Datum	Wijziging
1.0		11-12-2018	
1.1		21-12-2018	Gewijzigde indelingen
1.2		06-02-2019	Opmerkingen bevoegd gezag verwerkt

Wijzigingen in dit rapport tov voorgaande versie is met een blauwe verticale lijn aangegeven

Dit rapport kan eerst worden aangemerkt als definitief nadat het door de eisende partijen is gevalideerd c.q. goedgekeurd.

Disclaimer:

Opdrachten zijn door DE BRAND1HEID B.V. aanvaard en uitgevoerd in overeenstemming met de "Rechtsverhouding opdrachtgever en adviseur" - DNR 2011. De DNR 2011 is op 21 juli 2011 gedeponneerd ter griffie van de Rechtbank Amsterdam onder nummer 78/2011. De DNR 2011 is te downloaden op www.nlingenieurs.nl/dnr.

De aanbevelingen in dit rapport zijn vrijblijvend, DE BRAND1HEID B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld door haar opdrachtgevers of elk ander persoon of organisatie voor verlies of schade die (mogelijk) is veroorzaakt door de informatie verstrekt in dit rapport.

1 Inleiding

In opdracht van SCP20 B.V. is door DE BRAND1HEID voor het plan “VEN03”, Tradeport Noord te Venlo een gelijkwaardige onderbouwing ivm groter brandcompartimenten, volgens NEN6060 uitgevoerd.

In dit concept is aangegeven, welk voorzieningenniveau noodzakelijk is uit oogpunt van beheersbaarheid van brand, ontvluchting en bestrijding van brand, voor wat betreft de indeling van het bouwwerk in grote brandcompartimenten. Het brandbeveiligingsconcept is daarmee een samenhangend geheel van maatregelen, afgestemd op het gebruik van het plan.

Het pand wordt gebouwd, voor verhuur aan logistieke organisaties voor op- en overslag van goederen.

1.1 Gelijkwaardige oplossingen

Aan een voorschrift van Bouwbesluit 2012 hoeft niet te worden voldaan indien het bouwwerk of het gebruik daarvan anders dan door toepassing van het desbetreffende voorschrift ten minste dezelfde mate van veiligheid biedt als is beoogd met de gestelde voorschriften.

Bij een zogenaamd beroep op gelijkwaardigheid moet ten genoegen van het bevoegd gezag worden aangetoond dat het bouwwerk of het gebruik daarvan ten minste eenzelfde mate van veiligheid biedt als is beoogd met het betrokken voorschrift. Als de voorgestelde oplossing gelijkwaardig is dan zal het bevoegd gezag het beroep op gelijkwaardigheid honoreren.

Een gelijkwaardige oplossing moet tijdens de gebruiksfase van het gebouw blijvend in stand worden gehouden. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de eigenaar/gebruiker(s).

Voor het ontwerp geldt dat er gelijkwaardige oplossingen worden toegepast die ter beoordeling aan het bevoegd gezag als onderdeel van de aanvraag omgevingsvergunning worden voorgelegd. De met de gelijkwaardige oplossingen verbonden maatregelen maken onderdeel uit van de beoordeling van het ontwerp.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek geldt dat op basis van de NEN 6060 “Brandveiligheid van grote brandcompartimenten” en met inachtneming van voorgestelde maatregelen en voorzieningen sprake is van een gelijkwaardige veiligheid zoals de wetgever op basis de functionele eis van Bouwbesluit 2012 voor de beperking van de uitbreiding van brand heeft beoogd.

1.2 Uitgangspunten en voorschriften

Uitgangspunten en conclusies van het onderzoek zijn de onder ander:

Voor het onderzoek en berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bouwbesluit 2012 en Regeling Bouwbesluit 2012
- Nota van toelichting op Bouwbesluit 2012
- Nota van toelichting op regeling Bouwbesluit 2012
- NEN 6060 “Brandveiligheid grote brandcompartimenten”, Nederlands Normalisatie Instituut Delft, 2015.
- Technisch bulletin 65 “Classificatie van certificaten naar brandcompartimentering, Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV), 23 april 2008.

Daarnaast is gebruikt gemaakt van bepaalde richtlijnen en ondersteunende uitgaven. Deze richtlijnen en uitgaven zijn geen formele regelgeving maar kunnen wel als houvast worden gebruikt voor onderwerpen, die niet direct uit de formele regelgeving kunnen worden onttrokken.

- Praktijkboek Bouwbesluit 2012, SDU uitgevers, 2011
- Errata Praktijkboek Bouwbesluit 2012, SDU uitgevers, 10 februari 2012
- Diverse infobladen Bouwbesluit 2012, Ministerie van Binnenlandse zaken, diverse uitgaven
- Handboek brandbeveiligingsinstallaties, Brandweer Nederland, 14 juni 2012
- Kwadrantenmodel gebouwbrandbestrijding, November 2014 versie 2.0 Brandweer Nederland

Ontwerp en indeling volgens tekeningen, opgesteld door MulderBlauw Architecten

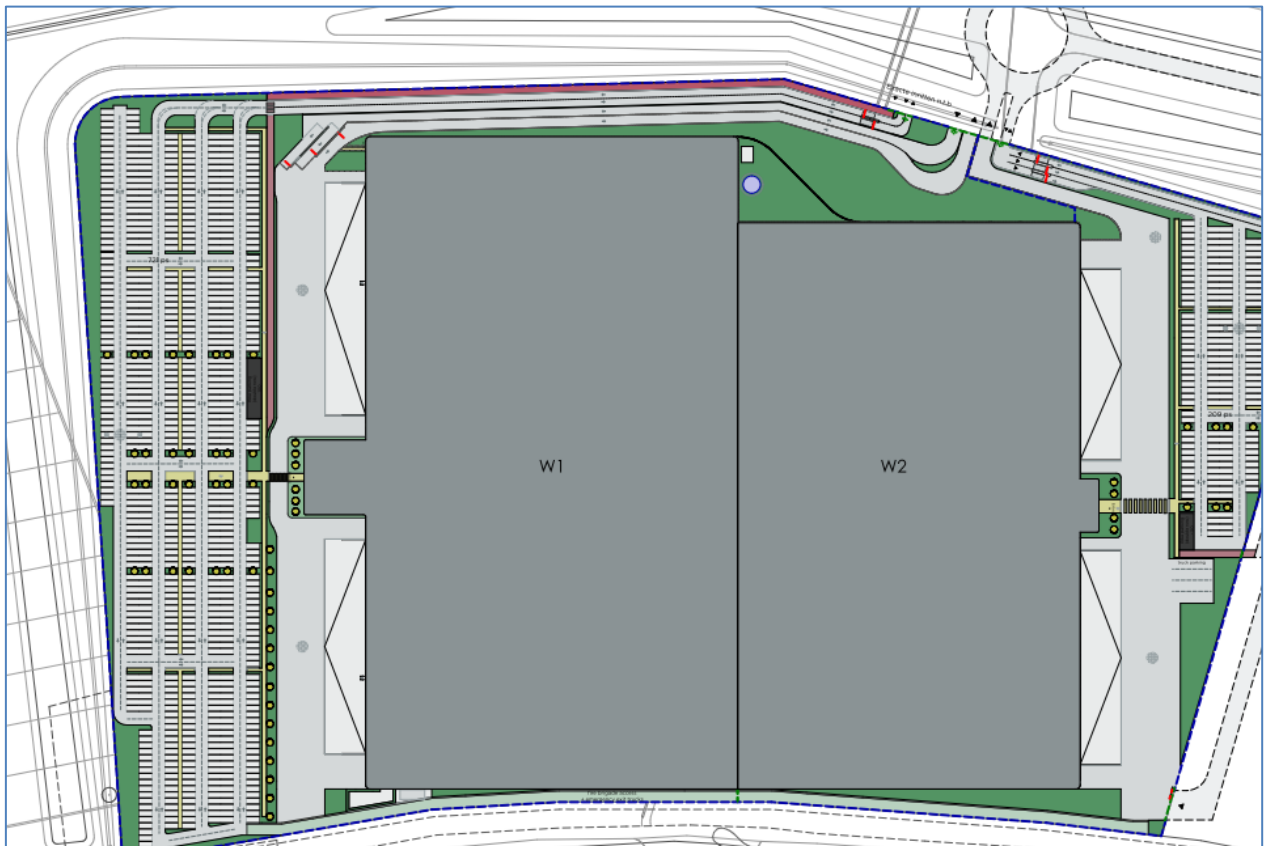
2 Gebouwkenmerken

2.1 Situering

Het pand is gelegen aan op industrieterrein Trade Port Noord te Venlo

Het pand bestaat verder uit 2 warehouses (W1 en W2) en een watervoorziening tbv de sprinklerinstallatie.

De watervoorziening zal uitpandig naast warehouse W1 gerealiseerd worden



2.2 Belendingen

In de directe nabijheid van de magazijnen zijn geen belendingen aanwezig.

Perceel grenst overal aan een openbare weg of openbaar water/groen

Aan de voorzijde bij de loadingdocks worden buiten werktijd vrachtwagens tegen de gevel/sectionaaldeuren opgesteld. Hiervoor worden aanvullende voorzieningen getroffen dmv een gevelbeveiliging

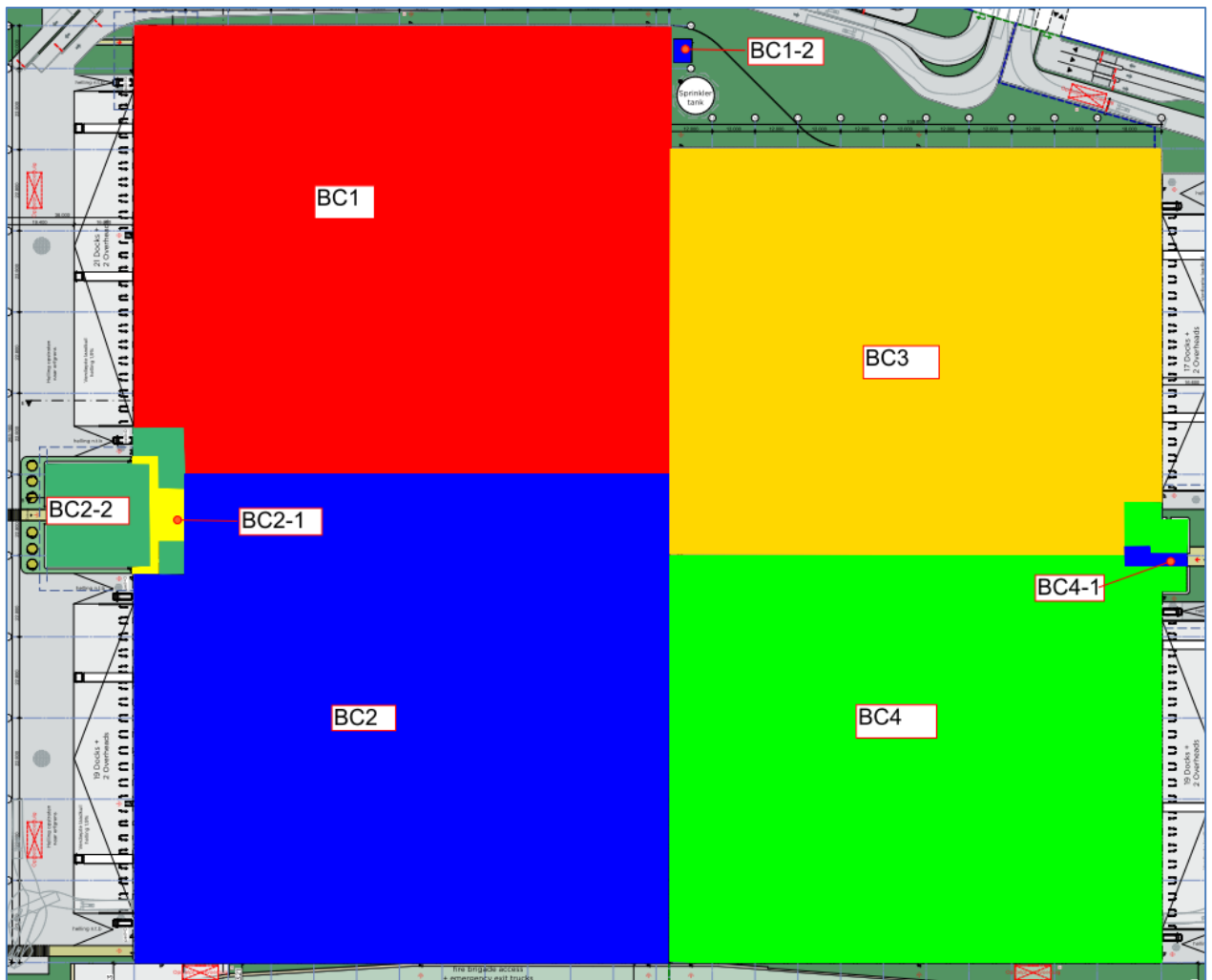
De vrachtwagens moeten nabij de loadingdocks zodanig zijn opgesteld dat deze te allen tijde uit de opstelpositie kunnen worden weggereden.

De parkeervoorzieningen voor het eventueel stallen van vrachtwagens gedurende een langere aaneengesloten periode bevinden zich op een afstand van meer dan 10 m¹ van het bouwwerk. Personenauto's, rokersruimtes en fietsenstallingen worden in het kader van de certificering sprinklerbeveiliging niet beschouwd als brandbare buitenopslag.

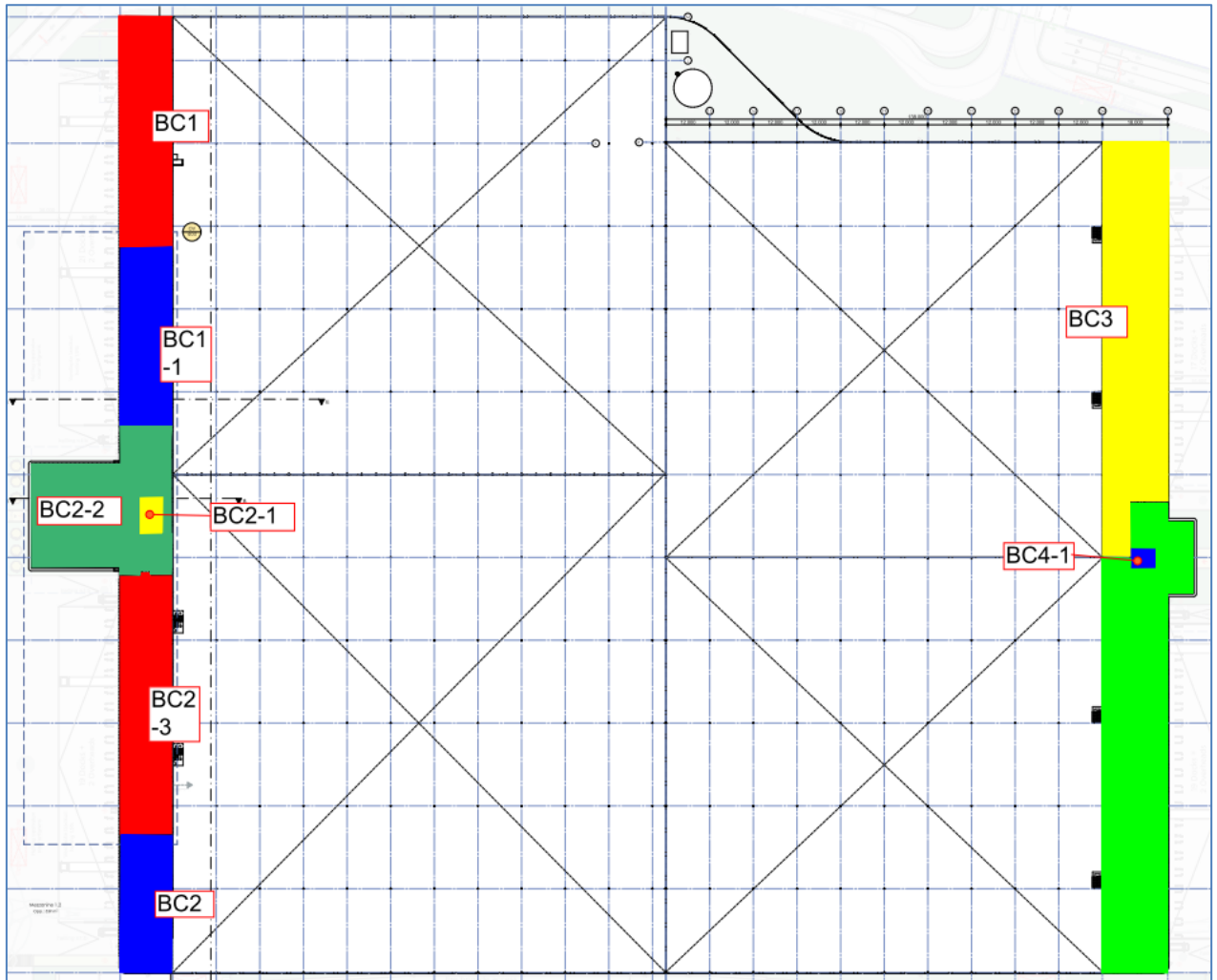
2.3 Gebouwafmetingen

Het plan, betreft hier de bouw van 2 warehouses, incl. pompkamer + watervoorziening tbv de sprinklerinstallatie

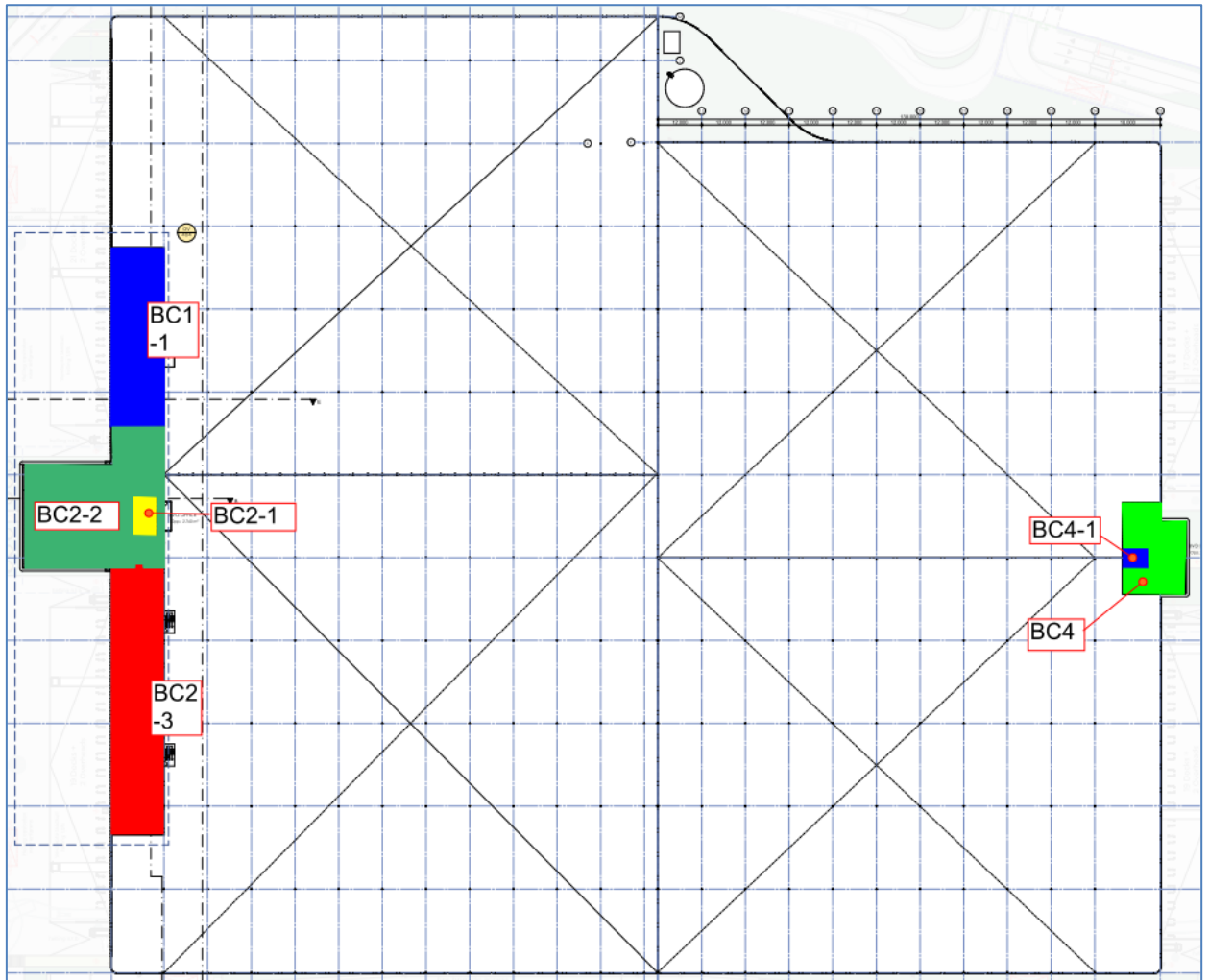
- De maximale hoogte in warehouse bedraagt 13,7m¹ (bovenkant staaldak)
- De maximale hoogte Kantoor W1 bedraagt 16,5 m¹
- Betonnen mezzaninevloeren (geen vrijstaande bouwconstructie) aan voorzijde magazijnen op 5.400mm+ peil.
- Onder deze mezzaninevloeren bevindt zich de expeditie (BG)
- Kantoren/kantine etc. in warehouse W1 op 4 niveau's: op resp. 0mm¹+, 5.400mm¹+, 9.400mm¹ en 13.300mm¹
- Kantoren/kantine etc. in warehouse W2 3 niveau's: op resp. 0mm¹+, 5.400mm¹+, en 9.400mm¹
- De warehouses worden als 4 separate "NEN6060"brandcompartimenten uitgevoerd.
- De warehouses worden geheel gesprinklerd
- Centraal trappenhuis in Kantoor W1 en in Kantoor W2 worden 60 minuten afgescheiden van overage ruimtes.
- In verband met de vlucht/loopafstanden worden in de kantoren aanvullende (sub)brandcompartimenten gemaakt.
- Pompkamer zal tevens als apart brandcompartiment worden uitgevoerd



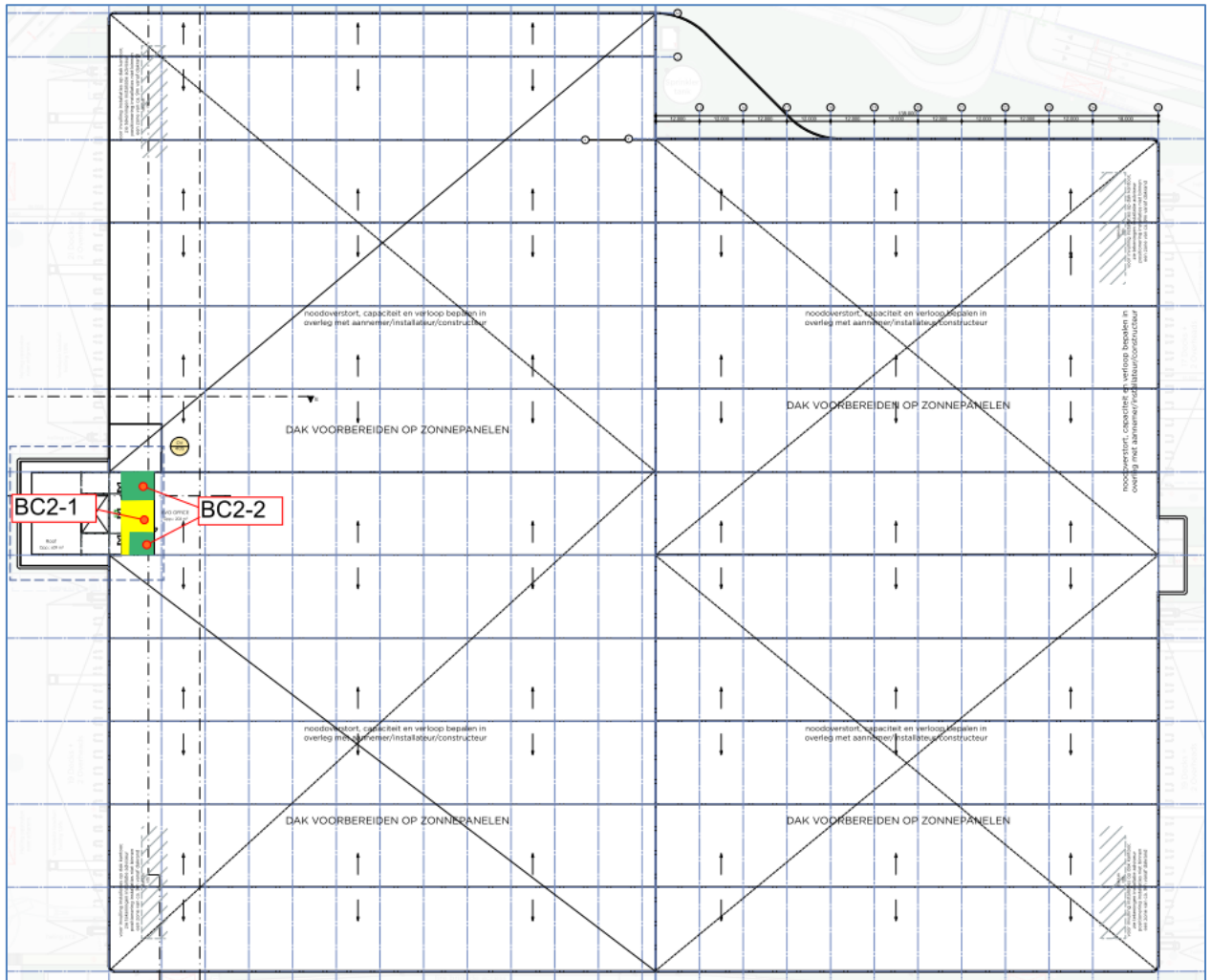
Begane grond, indeling brandcompartimenten



1e verdieping, indeling brandcompartimenten



2e verdieping, indeling brandcompartimenten



3e verdieping, indeling brandcompartimenten

Bovengenoemde brandcompartimenten zijn opgebouwd uit de volgende indicatieve m²

BC1 volgens NEN6060				
	Sub-BC		m²	
BC1	Warehouse/expeditie 1.1	18800	m ²	
	Mezzaninevloer 1.1	1115	m ²	19915
BC1-1	Kantoren 1e verdieping	710	m ²	
	Kantoren 2e verdieping	710	m ²	1420
BC1-2	Pompkamer sprinkler	27	m ²	27
			21362	m²

BC2 volgens NEN6060				
	Sub-BC		m²	
BC2	Warehouse/expeditie 1.2	20135	m ²	
	Mezzaninevloer 1.39	539	m ²	20674
BC1-1	Trappenhuis Begane grond	195	m ²	
	Trappenhuis 1e verdieping	72	m ²	
	Trappenhuis 2e verdieping	72	m ²	
	Trappenhuis 3e verdieping	85	m ²	424
BC1-2	Kantoren begane grond	1095	m ²	
	Kantoren 1e verdieping	1155	m ²	
	Kantoren 2e verdieping	1155	m ²	
	Kantoren 3e verdieping	100	m ²	3505
BC1-3	Kantoren 1e verdieping	995	m ²	
	Kantoren 2e verdieping	1035	m ²	2030
			26633	m²

BC3 volgens NEN6060				
	Sub-BC		m²	
BC3	Warehouse/expeditie 2.1	15633	m ²	
	Mezzaninevloer 2.1	1945	m ²	
			17578	m²

BC4 volgens NEN6060				
	Sub-BC		m²	
BC4	Warehouse/expeditie 2.2	15635	m ²	
	Mezzaninevloer 2.2	1951	m ²	17586
	Kantoren begane grond	312	m ²	
	Kantoren 1e verdieping	343	m ²	
	Kantoren 2e verdieping	343	m ²	998
BC4-1	Trappenhuis Begane grond	71	m ²	
	Trappenhuis 1e verdieping	37	m ²	
	Trappenhuis 2e verdieping	37	m ²	145
			18729	m²

2.4 Overige informatie ontwerp

- Watertank sprinklerinstallatie, gedefinieerd als “Bouwwerk geen gebouw zijnde”
- Magazijnstellingen hoger dan 3m¹ aanwezig in de bedrijfshal (bouwwerk geen gebouw zijnde)
- Het terrein is afgesloten met hekwerken en poorten
- Bij docks worden vrachtwagens binnen 10m¹ van de gevel opgesteld.
- Er zijn geen technische ruimten groter dan 50 m² aanwezig
- Geen ruimte welke tijdens het gebruik wordt verduisterd met daarin meer dan 50 personen.

3 Brandcompartimentering

3.1 Wettelijke kader

Conform afdeling 2.10 van het Bouwbesluit dient het bouwplan te worden ingedeeld in brandcompartimenten met een maximale omvang van:

Gebruiksfunctie	Maximale omvang
Kantoorfunctie, bijeenkomstfunctie, sportfunctie en overige gebruiksfunctie	1.000 m ²
Industriefunctie	2.500 m ²
Logiesfunctie	500 m ²

Stookruimten met een opgesteld vermogen groter dan 130 kW en technische ruimten met een gebruiksoppervlakte groter dan 50 m² dienen in een apart brandcompartiment te liggen.

Een verruiming van het brandcompartiment van een industriefunctie tot een maximale omvang van 2.500m² is toegestaan, als de totale omvang aan nevenfuncties niet meer dan 100 m² bedraagt. Nevenfuncties zijn binnen het verruimde brandcompartiment van een industriefunctie alleen toegestaan, als deze zijn aangemerkt als bijeenkomstfunctie, kantoorfunctie, onderwijsfunctie, winkelfunctie en overige gebruiksfuncties. Wanneer de omvang van de nevenfuncties groter is dan 100 m², dienen deze brandwerend te worden afgescheiden of het brandcompartiment van de industriefunctie dient te worden teruggebracht tot een maximale omvang van 1.000m².

De totale omvang van de warehouses zijn dermate groot, dat deze niet binnen de reikwijdte van het Bouwbesluit 2012 valt. Het opdelen van het plan in meerdere brandcompartimenten met een maximale omvang van 2.500 m² is vanuit het gebruik niet wenselijk.

In het Bouwbesluit 2012 is een gelijkwaardigheidbeginsel opgenomen in artikel 1.3, lid 1. Uitgangspunt van het gelijkwaardigheidbeginsel is dat met de gekozen oplossing een gelijke mate van veiligheid wordt verkregen als dat met het Bouwbesluit 2012 wordt beoogd. Een algemeen geaccepteerde gelijkwaardige oplossing ten aanzien van een vergroot brandcompartiment is het toepassen van de NEN6060 (gelijkwaardigheid grotere brandcompartimenten).

Vanaf paragraaf 3.2 is een gelijkwaardige oplossing uitgewerkt voor de warehouses conform de NEN6060.

3.2 Gelijkwaardigheid conform NEN6060

De norm 6060 geeft in het kader van artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 een aantal maatregelpakketten waarmee brandcompartimenten die groter zijn dan de standaardprestatie-eis, kunnen voldoen aan de (functionele) eisen voor beperking van uitbreiding van brand en voor de toelaatbare loopafstand over vluchtroutes. Onder een groot brandcompartiment wordt verstaan: een brandcompartiment dat een grotere gebruiksoppervlakte heeft dan in de prestatie-eis in de van toepassing zijnde voorschriften van het Bouwbesluit 2012 is aangegeven.

Toepassing van deze norm levert onder voorwaarden, in vergelijking met de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012, grotere brandcompartimenten en/of grotere loopafstanden binnen subbrandcompartimenten, met eenzelfde veiligheidsniveau, voor de aspecten:

1) beperking van uitbreiding van brand, gelijkwaardig aan het Bouwbesluit 2012 afdeling 2.10 met betrekking tot de omvang van een brandcompartiment;

2) vluchtroutes, gelijkwaardig aan het Bouwbesluit 2012 afdeling 2.12 met betrekking tot de loopafstand binnen een subbrandcompartiment.

NEN 6060 biedt hiervoor een aantal maatregelpakketten. Deze maatregelpakketten zijn te beschouwen als gebaande wegen ter motivering van gelijkwaardigheid voor de omvang van grote brandcompartimenten, als een faciliteit voor zowel de aanvrager als de toetser.

In de NEN 6060 worden vier maatregelpakketten onderscheiden met verschillende eisen en beperkingen aan het gebruik van het BvB-compartiment. Uitgangspunt voor het onderhavige plan is maatregelpakket IV (sprinkler) met uitvoeringsniveau “verbeterd”.

Sprinkleruitvoering “verbeterd” heeft de volgende kenmerken.

- Gecertificeerde automatische blusinstallatie.
- De vuurlast in het compartiment kan oplopen tot max.15.500 ton vurenhout bij een industriefunctie en sprinkleruitvoering “verbeterd” (2 pompen + 1 tank)
- Eisen aan de omhulling, afhankelijk van de grootte van het plan en de aanwezige vuurlast en het compartiment dient uitgevoerd te worden als brandcompartimentsklasse B volgens technisch bulletin 65 van het CCV.

NEN 6060 mag worden toegepast mits aan de volgende algemene voorwaarden wordt voldaan:

- Wettelijk aangegeven (aanvullende) regels voor objecten waarin (bij brand) gevaarlijke stoffen worden gebruikt, op- of overgeslagen moeten worden gehandhaafd.
- De WBDBO van de compartimentbegrenzingsen moet minimaal gelijk zijn aan de maatgevende vuurbelasting (kg vurenhout/m²). De uitvoering van een brandcompartiment moet in ieder geval zodanig zijn dat een brand zich niet binnen 60 minuten naar een ander compartiment kan uitbreiden
- Een brandcompartiment mag de grenzen van het betreffende perceel niet overschrijden.
- Een brandcompartiment mag niet uit meerdere gebouwen bestaan.

3.3 Maximale toelaatbare vuurbelasting per brandcompartiment algemeen

Tabel 9 — Maximaal toelaatbare totale vuurlast in het NEN 6060-compartiment bij maatregelpakket IV

Gebruiksfunctie	Uitvoeringsniveau VBB-systeem	Nieuwbouw kg vh	Uitvoeringsniveau VBB-systeem	Bestaande bouw kg vh
Industriefunctie	Normaal	12 000 000	Normaal	15 000 000
	Verbeterd	15 000 000	Verbeterd	18 750 000
	Hoog	19 800 000	Hoog	24 750 000
Andere gebruiksfunctie binnen het toepassingsgebied van 7.2	Normaal	6 000 000	Normaal	12 000 000
	Verbeterd	7 500 000	Verbeterd	15 000 000
	Hoog	9 900 000	Hoog	19 800 000

Tabel 10 — Kenmerken van het uitvoeringsniveau van een sprinklerinstallatie als VBB-systeem

Uitvoeringsniveau VBB-systeem	Kenmerken		
	Sprinklerbewakingssysteem	Watervoorziening van de sprinklerinstallatie	Leidingsysteem van de sprinklerinstallatie
Normaal	Volledig (vereist voor nieuwbouw)	Enkelvoudige watervoorziening, 1 pomp	Volgens voorschrift
Verbeterd	Volledig (voor nieuwbouw en bestaande bouw)	Enkelvoudige watervoorziening, 2 pompen (elk 100 % capaciteit)	Volgens voorschrift
Hoog	Volledig (voor nieuwbouw en bestaande bouw)	Tweevoudige watervoorziening (elk 100 % capaciteit), 2 pompen (elk 100 % capaciteit)	Ringleiding met per alarmklep een aansluiting en blokafsluiters en overigens volgens voorschrift

De maximaal vuurlast per brandcompartiment, uitgevoerd conform maatregelpakket IV, is volgens de NEN 6060 als volgt:

Gebruiksfunctie

Industriefunctie en overige functies

Uitvoeringsniveau sprinkler

Verbeterd

Dit betekent dat de sprinklerinstallatie voldoet aan de volgende kenmerken:

- Volledige sprinkler bewakingssysteem;
- Enkelvoudige watervoorziening (1 bron en 2 pompen);
- Normaal leidingsysteem.
- Automatische doormelding (criterium 1)

Hieruit volgt dat bij nieuwbouw tbv de industriefunctie de maximale vuurlast (Lmax) 15.500 ton Vhe mag zijn en voor de overige functies 7.500 ton Vhe (NEN 6060).

Gezien de verhouding industriefunctie en kantoorfunctie volgt hieruit:

Gebruiksfunctie BC 1	Toegestane vuurlast kg Vhe	Oppervlakte m ²	% van totaal	terug gerekend kg vhe
Totaal industriefunctie nieuwbouw	15500000	19942	93%	14469666
Totaal overige functie nieuwbouw	7500000	1420	7%	498549
Totaal oppervlakte		21362	100%	14968215

Gebruiksfunctie BC 2	Toegestane vuurlast kg Vhe	Oppervlakte m ²	% van totaal	terug gerekend kg vhe
Totaal industriefunctie nieuwbouw	15500000	20674	78%	12031953
Totaal overige functie nieuwbouw	7500000	5959	22%	1678087
Totaal oppervlakte		26633	100%	13710040

Gebruiksfunctie BC 2	Toegestane vuurlast kg Vhe	Oppervlakte m ²	% van totaal	terug gerekend kg vhe
Totaal industriefunctie nieuwbouw	15500000	17578	100%	15500000
Totaal overige functie nieuwbouw	7500000	0	0%	0
Totaal oppervlakte		17578	100%	15500000

Gebruiksfunctie BC 2	Toegestane vuurlast kg Vhe	Oppervlakte m ²	% van totaal	terug gerekend kg vhe
Totaal industriefunctie nieuwbouw	15500000	17586	94%	14554061
Totaal overige functie nieuwbouw	7500000	1143	6%	457713
Totaal oppervlakte		18729	100%	15011773

3.4 Totaal van permanente vuurbelasting warehouses

De permanente vuurbelasting is de bouwkundige schil en alle verdere materialen, welke verbonden zijn met het gebouw, dus ook de aanwezige verlichting, hemelwaterafvoeren etc. De permanente vuurbelasting is bepaald op basis van aangeleverde tekeningen en informatie van de opdrachtgever met betrekking tot de vloer-, gevel- en dakopbouw. Deze gegevens zijn in onderstaand tabelenl verwerkt.

Voor de aanwezige installaties in het plan is een post van 50 MJ/m² meegenomen. Verder is er een post van 10% opgenomen als “onvoorzien”

Alle aanwezige bijdragen aan de vuurbelasting worden meegenomen (in enkele gevallen gedeeltelijk). Onderstaand volgt een niet-limitatieve opsomming.

- De vuurbelasting op verdiepingsvloeren en tussenvloeren telt volledig mee.
- De volledige vuurbelasting van daken telt voor 1/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment.
- De volledige vuurbelasting van gevels telt voor 2/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment.

3.4.1 Totaal van permanente vuurbelasting warehouse BC-1

Onderdeel	Aantal stuks	Aantal m2	Aantal kg	verbrandings-waarde MJ/m2-kg-stuk	Totaal Mj
Dakisolatie bestaande uit 140mm PIR isolatie * 0,14 x 18834m ² /3* x 30 kg/m ³ =			26368	30	791028
Dakbedekking bestaande uit PVC 1,2mm * 0,0012x18834/3* m ² x 1300kg/m ³ =			11300	18	203407
Gevelisolatie bestaande uit 100mm PIR isolatie ** 305m ¹ x 13m ¹ / 1,5** x 0,1 x 30kg/m ³			7930	26,3	208559
Dockshelter	21			4600	96600
Deuren/kozijnen in magazijn/kantoren etc.	20			966	19320
Sectionaaldeuren	23			403	9269
Installatie-onderdelen		21362		50	1068100
Totaal van bovengenoemd					2396283
10% onvoorzien					239628
Totaal permanente vuurlast in MJ					2635912
Totaal permanente vuurlast in kg Vhe					138732

De gemiddelde permanente vuurbelasting bedraagt:

$$138732 \text{ kg Vhe} \quad 21362 \text{ m}^2 \quad \therefore \quad \mathbf{6,49 \text{ kg Vhe/m}^2}$$

* De volledige vuurbelasting van daken telt voor 1/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment (NEN6060, bijlage A2)

** De volledige vuurbelasting van gevels telt voor 2/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment (NEN6060, bijlage A2)

3.4.2 Totaal van permanente vuurbelasting warehouse BC-2

Onderdeel	Aantal stuks	Aantal m2	Aantal kg	verbrandings-waarde MJ/m2-kg-stuk	Totaal Mj
Dakisolatie bestaande uit 150mm PIR isolatie * 0,14 x 21336m2/3* x 30 kg/m3 =			32004	30	960120
Dakbedekking bestaande uit PVC 1,2mm * 0,0012x21336/3* m2 x 1300kg/m3 =			12801,6	18	230429
Gevelisolatie bestaande uit 100mm PIR isolatie ** 260m1 x 13m1/ 1,5** x 0,1 x 30kg/m3			6760	26,3	177788
Dockshelter	20			4600	92000
Deuren/kozijnen in magazijn/kantoren etc.	50			966	48300
Sectionaaldeuren	22			403	8866
Installatie-onderdelen		26633		50	1331650
Totaal van bovengenoemd					2849153
10% onvoorzien					284915
Totaal permanente vuurlast in MJ					3134068
Totaal permanente vuurlast in kg Vhe					164951

De gemiddelde permanente vuurbelasting bedraagt:

$$164951 \text{ kg Vhe} / 26633 \text{ m}^2 = \mathbf{6,19 \text{ kg Vhe/m}^2}$$

* De volledige vuurbelasting van daken telt voor 1/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment (NEN6060, bijlage A2)

** De volledige vuurbelasting van gevels telt voor 2/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment (NEN6060, bijlage A2)

3.4.3 Totaal van permanente vuurbelasting warehouse BC-3

Onderdeel	Aantal stuks	Aantal m2	Aantal kg	verbrandings-waarde MJ/m2-kg-stuk	Totaal MJ
Dakisolatie bestaande uit 150mm PIR isolatie * 0,14 x 15633m ² /3* x 30 kg/m ³ =			23450	30	703485
Dakbedekking bestaande uit PVC 1,2mm * 0,0012x15633/3* m ² x 1300kg/m ³ =			9380	18	168836
Gevelisolatie bestaande uit 100mm PIR isolatie ** 240m ¹ x 13m ¹ / 1,5** x 0,1 x 30kg/m ³			10478	26,3	275571,4
Dockshelter	17			4600	78200
Deuren/kozijnen in magazijn/kantoren etc.	5			966	4830
Sectionaaldeuren	19			403	7657
Installatie-onderdelen		17578		50	878900
Totaal van bovengenoemd					2117480
10% onvoorzien					211748
Totaal permanente vuurlast in MJ					2329228
Totaal permanente vuurlast in kg Vhe					122591

De gemiddelde permanente vuurbelasting bedraagt:

122591 kg Vhe 17578 m² : **6,97 kg Vhe/m²**

* De volledige vuurbelasting van daken telt voor 1/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment (NEN6060, bijlage A2)

** De volledige vuurbelasting van gevels telt voor 2/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment (NEN6060, bijlage A2)

3.4.4 Totaal van permanente vuurbelasting warehouse BC-4

Onderdeel	Aantal stuks	Aantal m2	Aantal kg	verbrandings-waarde MJ/m2-kg-stuk	Totaal Mj
Dakisolatie bestaande uit 150mm PIR isolatie * 0,14 x 16030m2/3* x 30 kg/m3 =			24045	30	721350
Dakbedekking bestaande uit PVC 1,2mm * 0,0012x16030m2/3* m2 x 1300kg/m3 =			9618	18	173124
Gevelisolatie bestaande uit 100mm PIR isolatie ** 245m1 x 13m1/ 1,5** x 0,1 x 30kg/m3			6370	26,3	167531
Dockshelter	19			4600	87400
Deuren/kozijnen in magazijn/kantoren etc.	24			966	23184
Sectionaaldeuren	21			403	8463
Installatie-onderdelen		18729		50	936450
Totaal van bovengenoemd					2117502
10% onvoorzien					211750
Totaal permanente vuurlast in MJ					2329252
Totaal permanente vuurlast in kg Vhe					122592

De gemiddelde permanente vuurbelasting bedraagt:

$$122592 \text{ kg Vhe} / 18729 \text{ m}^2 = 6,55 \text{ kg Vhe/m}^2$$

* De volledige vuurbelasting van daken telt voor 1/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment (NEN6060, bijlage A2)

** De volledige vuurbelasting van gevels telt voor 2/3 mee in de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment (NEN6060, bijlage A2)

3.5 Totaal variabele vuurbelasting

Alle aanwezige bijdragen aan de vuurbelasting worden meegenomen.

- De vuurbelasting in afwerking, inrichting en meubilair moet volledig worden meegeteld.
- De vuurbelasting in de vorm van goederen en producten in zowel productie (installaties) als in op- of overslag moet volledig worden meegeteld.
- Ook eventueel voertuigen die in het brandcompartiment aanwezig kunnen zijn.
- Er dient bij de definitieve invulling rekening gehouden te worden met 10% onvoorzien

3.5.1 Totaal toegestane variabele vuurbelasting warehouse BC-1

Maximale toegestane vuurlast BC-1	14968215	Kg vhe
Aanwezige permanente vuurlast BC-1	138732	Kg vhe
Beschikbaar tbv variabele vuurlast BC-1	14829482	kg vhe

Inrichting kantoorgedeelte 1420 m2 x 750 Mj/m2**	1065000	Mj
5 stuks heftrucks x 1.900 MJ/stuk	19000	Mj
Geen vrachtwagens binnen opgesteld	0	Mj

2000 liter dieselolie sprinklerpomp x 42 Mj/liter	84000	Mj
Totaal variabel vuurlast van bovengenoemde	1168000	Mj
	61474	kg vhe

** Voor de kantoor- en bijeenkomstfunctie wordt een standaardvuurlast van 750 MJ/m² gerekend, inclusief de verkeers- en sanitaire ruimten (NEN6060)

Maximale beschikbaar variabele vuurlast in vorm van pallets, goederen, legborden, stellingen etc.	14768009	kg vhe
---	----------	--------

Per m2 grondoppervlakte BC-1	786	kg Vhe/m ²
------------------------------	-----	-----------------------

Bij definitieve invulling door gebruiker dient er eventueel een definitieve berekening gemaakt te worden, waarbij de bovengenoemde variabele vuurlast van goederen/pallets etc. niet overschreden mag worden.

Bovengenoemde is incl. 10% onvoorziene variabele vuurlast, met de definitieve invulling dient rekening met deze 10% gehouden te worden.

Gezien deze hoge waarde zal dit in de praktijk geen problemen opleveren.

3.5.1 Totaal toegestane variabele vuurbelasting warehouse BC-2

Maximale toegestane vuurlast BC-2	13710040	Kg vhe
Aanwezige permanente vuurlast BC-2	164951	Kg vhe
Beschikbaar tbv variabele vuurlast BC-2	13545089	kg vhe

Inrichting kantoorgedeelte 5535m ² x 750 Mj/m ² **	4151250	Mj
5 stuks heftrucks x 1.900 MJ/stuk	19000	Mj
Geen vrachtwagens binnen opgesteld	0	Mj
Totaal variabel vuurlast van bovengenoemde	4170250	Mj
	219487	kg vhe

** Voor de kantoor- en bijeenkomstfunctie wordt een standaardvuurlast van 750 MJ/m² gerekend, inclusief de verkeers- en sanitaire ruimten (NEN6060)

Maximale beschikbaar variabele vuurlast in vorm van pallets, goederen, legborden, stellingen etc.	13325602	kg vhe
---	----------	--------

Per m ² grondoppervlakte BC-2	662	kg Vhe/m ²
--	-----	-----------------------

Bij definitieve invulling door gebruiker dient er eventueel een definitieve berekening gemaakt te worden, waarbij de bovengenoemde variabele vuurlast van goederen/pallets etc. niet overschreden mag worden.

Bovengenoemde is incl. 10% onvoorziene variabele vuurlast, met de definitieve invulling dient rekening met deze 10% gehouden te worden.

Gezien deze hoge waarde zal dit in de praktijk geen problemen opleveren.

3.5.1 Totaal toegestane variabele vuurbelasting warehouse BC-3

Maximale toegestane vuurlast BC-3	15500000	Kg vhe
Aanwezige permanente vuurlast BC-3	122591	Kg vhe
Beschikbaar tbv variabele vuurlast BC-3	15377409	kg vhe

Inrichting kantoorgedeelte 0 m2 x 750 Mj/m2**	0	Mj
5 stuks heftrucks x 1.900 MJ/stuk	19000	Mj
Geen vrachtwagens binnen opgesteld	0	Mj
Totaal variabel vuurlast van bovengenoemde	19000	Mj
	1000	kg vhe

** Voor de kantoor- en bijeenkomstfunctie wordt een standaardvuurlast van 750 MJ/m² gerekend, inclusief de verkeers- en sanitaire ruimten (NEN6060)

Maximale beschikbaar variabele vuurlast in vorm van pallets, goederen, legborden, stellingen etc.	15376409	kg vhe
---	----------	--------

Per m2 grondoppervlakte BC-3	984	kg Vhe/m ²
------------------------------	-----	-----------------------

Bij definitieve invulling door gebruiker dient er eventueel een definitieve berekening gemaakt te worden, waarbij de bovengenoemde variabele vuurlast van goederen/pallets etc. niet overschreden mag worden.

Bovengenoemde is incl. 10% onvoorziene variabele vuurlast, met de definitieve invulling dient rekening met deze 10% gehouden te worden.

Gezien deze hoge waarde zal dit in de praktijk geen problemen opleveren.

3.5.1 Totaal toegestane variabele vuurbelasting warehouse BC-4

Maximale toegestane vuurlast BC-4	15011773	Kg vhe
Aanwezige permanente vuurlast BC-4	122592	Kg vhe
Beschikbaar tbv variabele vuurlast BC-4	14889181	kg vhe
Inrichting kantoorgedeelte 998 m2 x 750 Mj/m2**	748500	Mj
5 stuks heftrucks x 1.900 MJ/stuk	19000	Mj
Geen vrachtwagens binnen opgesteld	0	Mj
Totaal variabel vuurlast van bovengenoemde	767500	Mj
	40395	kg vhe

** Voor de kantoor- en bijeenkomstfunctie wordt een standaardvuurlast van 750 MJ/m² gerekend, inclusief de verkeers- en sanitaire ruimten (NEN6060)

Maximale beschikbaar variabele vuurlast in vorm van pallets, goederen, legborden, stellingen etc.	14848786	kg vhe
---	----------	--------

Per m2 grondoppervlakte BC-4	950	kg Vhe/m ²
------------------------------	-----	-----------------------

Bij definitieve invulling door gebruiker dient er eventueel een definitieve berekening gemaakt te worden, waarbij de bovengenoemde variabele vuurlast van goederen/pallets etc. niet overschreden mag worden.

Bovengenoemde is incl. 10% onvoorziene variabele vuurlast, met de definitieve invulling dient rekening met deze 10% gehouden te worden.

Gezien deze hoge waarde zal dit in de praktijk geen problemen opleveren.

3.6 WBDBO-eis omhulling basis eis

De WBDBO-eis aan de omhulling van het brandcompartiment is:

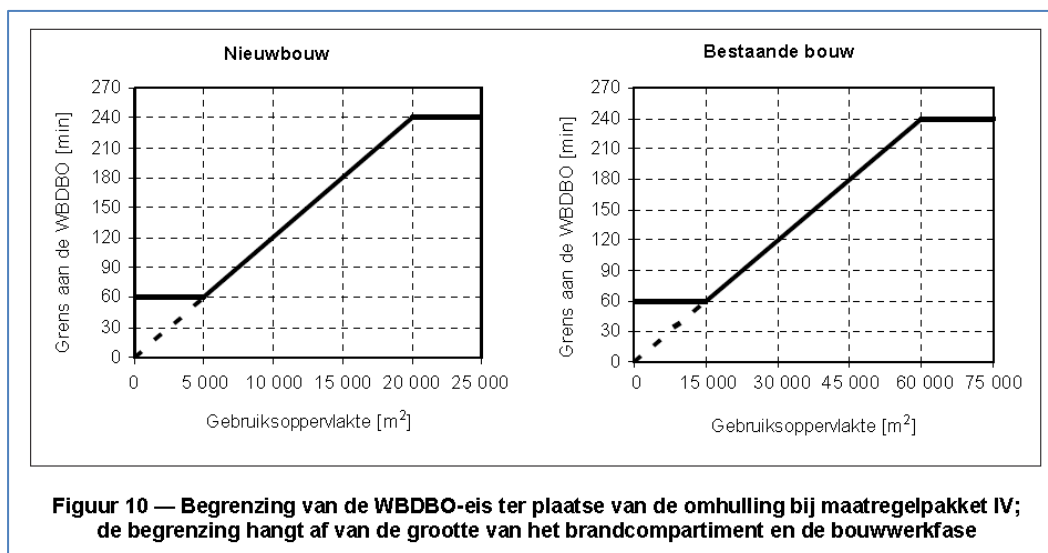
WBDBO-eis = de kleinste van:

- Q vuurlast in minuten
- Op basis van compartimentgrootte

In dit geval is de WBDBO-eis gebaseerd op basis van compartimentgrootte, gezien het feit dat voor beide brandcompartimenten Q vuurlast in minuten hoger uitvalt.

Onderstaand figuur 10 uit de NEN 6060 begrenst in feite de basiseis die uit de waarde van de gemiddelde vuurbelasting zou volgen. De mate waarin dit gebeurt, hangt af van de gebruiks-oppervlakte van het brandcompartiment in m². Het gestippelde deel van onder de 60 minuten geldt voor scheidingen tussen gebouwen op eigen perceel. Voor gevels naar de perceelgrens en voor een (horizontale) scheiding met een gestapeld brandcompartiment geldt een minimum van 60 minuten.

Voor het onderhavige plan betekent dit op basis van grootte BvB-compartiment: de maximale WBDBO van 240 minuten volgens onderstaande figuur 10 uit de NEN6060



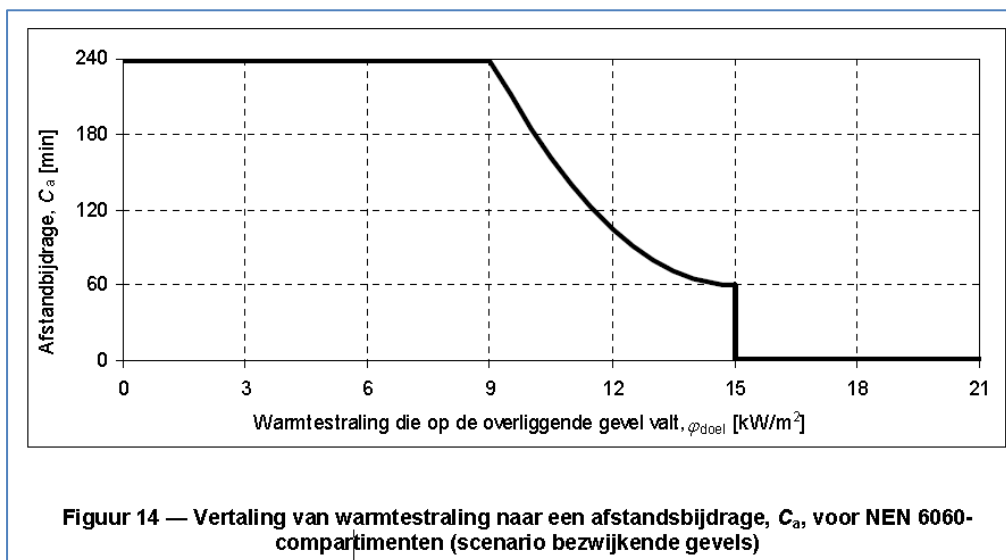
4 Brandwerendheid icm afstandsbijdrage

4.1 Afstandsbijdrage

Voor gevels (uitwendige scheidingsconstructies) geldt een reductie ivm afstandsbijdrage. Dat komt doordat hier een bijdrage te verwachten is van de afstand. Afstand heeft een zekere weerstand tegen brandoverslag. Daardoor kan de brandwerendheidseis aan de gevel bij voldoende afstand tot nul reduceren, terwijl toch aan de WBDBO-eis wordt voldaan. De NEN 6060 heeft een specifieke methode voor het bepalen van de bijdrage van afstand tussen gevels aan de WBDBO van de scheiding. Door de soms hoge vuurbelastingen moet namelijk rekening worden gehouden met het na enige tijd bezwijken van de gevels.

De bijdrage van de afstand in de WBDBO van de scheiding tussen twee naburige brandcompartimenten is afhankelijk van de warmtestraling vanuit het beschouwde brandcompartiment naar het andere. De NEN 6060 hanteert de volgende normatieve uitgangspunten voor het bepalen van afstandsbijdrage tot de WBDBO;

- Bij een stralingsniveau tot 9 kW/m^2 is er 240 minuten afstandsbijdrage;
- Tussen 9 en 15 kW/m^2 is er sprake van onderstaand verloop, volgens figuur 9 (NEN 6060)
- Tot 15 kW/m^2 is er een bijdrage van 60 minuten WBDBO; wordt de 15 kW/m^2 overschreden dan is de bijdrage 0 minuten;



Deze grafiek heeft in het gebied van beperkte vuurbelastingen, een vloeiende aansluiting op de norm van 15 kW/m^2 die NEN 6068 hanteert. Het spreekt voor zich dat bovengenoemde figuur 14 uit de NEN6060 alleen geldt wanneer er geen direct vlamcontact is.

Ook mag er geen sprake zijn van convecties contact. Dit betekent dat hij alleen bruikbaar is voor naast elkaar staande brandcompartimenten, echter niet bij gestapelde compartimenten. In dit geval is er geen sprake van gestapelde compartiment.

De vereiste brandwerendheid van een gevel volgt uit de formule:

Vereiste brandwerendheid (gevel) = basiseis WBDBO – Ca - Cb

waarin:

- Basiseis WBDBO: de basiseis aan de gehele omhulling die is bepaald in een van de vier maatregelpakketten. Waardebereik: 60 tot 240 minuten
In dit geval derhalve de berekende 210 minuten uit hfst 9-10
- Ca: de berekende afstandsbijdrage (minuten);
- Cb: brandwerendheid van de overliggende (doel)gevel:
op eigen perceel: de feitelijke waarde;
er wordt geen brandwerendheid toegekend aan de gevel van het fictieve buurcompartment: Cb = 0.

De vereiste brandwerendheid van de beschouwde gevel van het BvB-compartment is dus eenvoudig te bepalen door afstandsbijdrage(Ca) te berekenen. Gezien de grote fstanden is dit echter niet noodzakelijk, zie hfst 4.2

Een evt. berekening van afstandsbijdrage (Ca) zou echter twee stappen verlopen:

1. berekend wordt de warmtestraling die in afgezwakte vorm vanuit het brand-compartment, op een overliggende gevel valt;
2. de straling op de overliggende gevel wordt vertaald in de afstandsbijdrage Ca.

Berekening van de warmtestraling op de overliggende gevel $\phi_{\text{doel}} = \phi_{\text{bron}} \cdot F_v$

waarin:

- ϕ_{doel} de stralingsintensiteit (kW/m²) die op de overliggende gevel valt;
- ϕ_{bron} straling vanuit het brandcompartment;
- Fv zichtfactor die onder andere afhangt van de afstand x.

4.2 Afstandsbijdrage warehouses

Alle gevels van de warehouses hebben voldoende afstand tot perceelgrens/hart openbare weg dat hiervoor een afstandsbijdrage van 240 minuten gerekend mag worden ($<9 \text{ kw/m}^2$). De gevels kunnen derhalve met een WDBO van 0 minuten uitgevoerd worden.

5 Branddoor en –overslag eisen warehouses

Uitkomst uit voorgaande berekeningen volgens NEN6060 zijn onderstaande scheidingsconstructies voorzien, bestaande uit een WBDBO van 240 minuten met Brandcriteria R-EI volgens de beoordelingscriteria, zoals omschreven in de NEN6079

Hierbij zijn de beoordelingscriteria:

- R = Bezwijken
- E = Vlamdichtheid betrokken op afdichting
- I = Thermische isolatie betrokken op de temperatuur voor buitenwanden verhit aan de buitenzijde en binnenwanden

6 Loopafstanden warehouses

6.1 Gelijkwaardigheid conform NEN6060

De norm 6060 geeft in het kader van artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 een aantal maatregelpakketten waarmee brandcompartimenten die groter zijn dan de standaardprestatie-eis, kunnen voldoen aan de (functionele) eisen voor beperking van uitbreiding van brand en voor de toelaatbare loopafstand over vluchtroutes. Onder een groot brandcompartiment wordt verstaan: een brandcompartiment dat een grotere gebruiksoppervlakte heeft dan in de prestatie-eis in de van toepassing zijnde voorschriften van het Bouwbesluit 2012 is aangegeven.

Toepassing van deze norm levert onder voorwaarden, in vergelijking met de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012, grotere brandcompartimenten en/of grotere loopafstanden binnen subbrandcompartimenten, met eenzelfde veiligheidsniveau, voor het aspect:

vluchtroutes, gelijkwaardig aan het Bouwbesluit 2012 afdeling 2.12 met betrekking tot de loopafstand binnen een subbrandcompartiment.

De NEN6060 biedt dus de mogelijkheid om langere loopafstanden toe te staan dan de grenswaarden welke zijn gesteld in het Bouwbesluit. Hiertoe zijn een zestal maatregelpakket opgesteld, welke zijn gebaseerd op de volgende principes:

- Berging van rook: in een grote, hoge ruimte kan rook zich langere tijd ophopen onder het plafond voordat de rook op vloerniveau het vluchten hindert.
- Toepassen van installaties: door het toepassen van installaties wordt de rook in het compartiment afgevoerd of wordt de hoeveelheid rook beperkt, waardoor langere vluchtroutes en daarmee langere vluchttijden worden toegelaten.
- Voorkomende situaties: branden met een beperkte ontwikkelingssnelheid.

De norm hanteert de volgende maatregelpakketten, waarbij wordt opgemerkt dat niet elke maatregelpakket voor alle situaties toepasbaar is.

- A. Het maatregelpakket is bedoeld voor compartimenten waarbij buffering van rook mogelijk is. De netto inwendige hoogte van het compartiment moet ten minste 5 m¹ zijn.
- B. In basis gelijk aan maatregelpakket A maar dan bedoeld voor industriële opslag- en productiegebouwen met een netto inwendige hoogte van ten minste 7,5 m¹.
- C. In basis gelijk aan maatregelpakket A maar dan bedoeld voor industriële opslag- en productiegebouwen met een netto inwendige hoogte van ten minste 10 m¹.
- D. Dit maatregelpakket is bestemd voor compartimenten waar een gecertificeerde RWA-installatie wordt aangebracht. Door de afvoer van rook en warmte zijn langere vluchtroutes toegelaten.
- E. Het maatregelpakket is gebaseerd op de aanwezigheid van een gecertificeerde sprinklerinstallatie met snel in werking tredende sprinklers (quick respons), waardoor de hoeveelheid rook in het compartiment wordt beperkt.

- F. Bij dit maatregelpakket wordt via een ASET-RSET-afweging de vluchtveiligheid in het subbrandcompartiment bepaald.
Daarin wordt de benodigde tijd om het compartiment te verlaten, RSET afgezet tegen de beschikbare tijd, ASET, dat wil zeggen de tijd voordat de vluchtroute door rook en/of hitte onveilig wordt.

Vanwege de grootte, indeling en de bezetting van de magazijnen wordt niet voldaan aan de toegestane loopafstanden conform het Bouwbesluit. Onderzocht wordt als met één van bovenstaande maatregelpakketten kan worden voldaan aan de voorwaarden uit de NEN6060.

Aangezien er reeds een sprinklerinstallatie gesitueerd is, wordt voor het onderhavige gebouw maatregel pakket F voorgesteld.

De samenstelling en de toepassingsvoorwaarden van maatregelpakket E is gebaseerd op berekeningen met het vultijdenmodel, een model waarmee de ontwikkeling van brand en rook kan worden berekend. Het effect van de omvang van het subbrandcompartiment in combinatie met de maatregelen is dat vluchtenden geen ernstige hinder ondervinden van de door brand veroorzaakte rook en warmtestraling, gedurende de tijd die zij nodig hebben om de loopafstand te overbruggen. Maatregelpakketten E is toegesneden op een typische brand voor de desbetreffende gebruiksfunctie. Een typische brand wordt gekenmerkt door de referentievermogensdichtheid van de brand en de tijdconstante van de uitbreidingsnelheid van de brand.

De hoeveelheid rook die tijdens de duur van de brand ontstaat, is in belangrijke mate afhankelijk van twee parameters, namelijk de uitbreidingsnelheid en de referentievermogensdichtheid van de brand. Deze twee parameters kenmerken het type brand. De referentievermogensdichtheid van de brand is gelijk aan de (constant geachte) hoeveelheid warmte die per m² gebruiksoppervlakte vrijkomt zodra de brand zich op een bepaalde plaats volledig heeft ontwikkeld. De tijdconstante van de uitbreidingsnelheid geeft de tijd (in s), die de brand nodig heeft om een oppervlakte van 2 m² te bereiken.

6.2 Toepasbaarheid van norm

Volgens tabel H.2 uit de NEN6060 is voor de magazijnen (industriefunctie) maatregelpakket F toepasbaar.

Tabel H.2 — Overzicht van de toepasbaarheid van deze norm bij de gebruiksfuncties die het Bouwbesluit 2012 onderscheidt

Gebruiksfunctie	Maatregelpakketten					
	A	B	C	D	E	F
Woonfunctie	-	-	-	-	-	-
voor bedrijfsmatige kinderopvang	-	-	-	-	-	-
Bijeenkomstfunctie (andere)	+	-	-	+	+	+
Cellenfunctie	-	-	-	-	-	-
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	-	-	-	-	-	-
Gezondheidszorgfunctie (andere)	+	-	-	+	+	+
Industriefunctie	+	+	+	+	+	+
Kantoorfunctie	+	-	-	+	+	+
Logiesfunctie	-	-	-	-	-	-
Onderwijsfunctie	+	-	-	+	+	+
Sportfunctie	+	-	-	+	+	+
Winkelfunctie	+	-	-	+	+	+
Overige gebruiksfunctie bestemd voor het stallen van motorvoertuigen	-	-	-	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	+	-	-	+	+	+
+ toepasbaar - niet toepasbaar						

6.3 Beperkingen aan de vormgeving en gebruik

Tabel H.3 uit de NEN 6060 geeft de beperkingen aan de netto inwendige hoogte, de hoogteligging van een tussenvloer en stapelhoogte voor de te onderscheiden maatregelpakketten.

Tabel H.3 — Overzicht van de voorwaarden

Vormgevingsaspecten en gebruik	Maatregelpakket					
	A	B	C	D	E	F
Minimale netto inwendige hoogte [m]	5	7,5	10	5	5	vw
Maximale netto inwendige hoogte [m]	15	15	15	15	15	vw
Maximale hoogteligging van een tussenvloer of de bovenzijde van de kleine deelruimte boven de bovenzijde van de subbrandcompartimentsvloer [m]	3	4,5	4,5	vw	vw	vw
Maximale stapelhoogte van goederen [m]	3	5,5	8	vw	vw	vw
vw beperkingen conform de gehanteerde oplossing (RWA-voorwaarden, VBB-voorwaarden, modelvoorwaarden)						

Maatregelpakket F kan toegepast worden, er wordt voldaan aan de Vbb-voorwaarden etc.

6.4 Technische voorzieningen en overige voorwaarden

Maatregelpakket E vereist de volgende technische voorzieningen en voorwaarden:

- in het subbrandcompartiment behoort een sprinklerinstallatie te worden aangebracht die voorzien is van sprinklers met een snelle reactietijd ('quick response')
- het subbrandcompartiment behoort te zijn voorzien van vluchtrouteaanduiding
- bij een bezetting van meer dan 1 persoon per 12 m² gebruiksoppervlakte, behoort het subbrandcompartiment te zijn voorzien van een niet-automatische brandmeldinstallatie,

6.5 Maximaal toelaatbare loopafstanden

Tabel H.1 uit de NEN6060 geeft de maximaal toelaatbare loopafstand voor de maatregelpakketten A t/m. E.

Zoals onder hfst 3. aangegeven wordt gebruik gemaakt van maatregelpakket E

Op basis van tabel H.1 van de norm zijn loopafstanden, voor de magazijnen (industriefunctie) en mezzaninevloer met een bezetting van meer dan 30 m² per persoon, van 120 m¹ toegestaan.

Gebruiksfunctie	Bezetting m ² gebruiksoppervlakte per persoon	Nieuwbouw m	Bestaande bouw m
Industriefunctie Sportfunctie Winkelfunctie	≤ 12	60	75
	> 12	90	90
	> 30	120	120

Deze gelden echter alleen voor maatregelpakket A t/m E. Voor maatregelpakket F is geen restrictie aangegeven.

Bij maatregelpakket F wordt de maximaal toelaatbare loopafstand bepaald op basis van een AST-RSET analyse.

Om echter aan te sluiten bij bovengenoemde max. afstanden wordt derhalve voor onderhavig project ook een maximale loopafstand van 120m¹ aangehouden.

Bij de inrichting van de warehouses dient derhalve met een maximale loopafstand van 120m¹ rekening gehouden te worden.

7 Uitgangspunten berekeningen loopafstanden

7.1 Rooksegmenten

Het dak van het warehouse vormt een rooksegment.

7.2 Niveau vluchtwegen

De hoogste vluchtwegen bevinden zich op +0 m¹ hoogte.

Opmerking:

Gezien het feit dat de loopafstanden op de open mezzaninevloeren binnen het bouwbesluit vallen (bezetting < 1 persoon per 30m², loopafstand maximaal 60m¹) zijn de vluchtwegen op de mezzaninevloeren niet opgenomen in deze berekeningen

7.3 Oppervlak rooksegment

Vanuit het Vultijdenmodel geldt een maximale oppervlakte van 15.000 m² voor een rooksegment, met een maximum aandeel van 50% voor een mezzanine.

De warehouses hebben een oppervlakte van 15.635 tot 20.135m²

Vultijdenmodel is echter begrenst op 15.000m²; in deze berekening wordt derhalve uitgegaan van 15.000m²

Het warehouse is echter groter, echter in een gesprinklerd gebouw zal een vultijdberekening voor een hal van 15.000 m² normaal gesproken een veilige/goede inschatting opleveren voor de situatie in een hal met een nog grotere oppervlakte, met gelijke overige eigenschappen (hoogte, tussenvloer, goederen, stapelhoogte, aangrenzende ruimte, brandscenario etc.).

Immers, het ontdekken van brand is door de aanwezigheid van sprinkler onafhankelijk van de omvang van de ruimte en homogene opmenging op enig moment treedt niet op (er is sprake van een stationaire situatie)

(Bron: Peutz Data, dhr. J. van Oerle)

7.4 Hoogte onder mezzanine

Vanuit het Vultijdenmodel geldt een maximum hoogte van 4,5 m¹ voor een mezzanine (onderzijde vloer).

De mezzanines zijn echter gelegen op 5.400mm¹ boven vloerniveau (onderkant vloer). Conform het gestelde in hoofdstuk 4 van het TN) rapport nr. 96-CVB-R0330(2) kan voor tussenvloeren die hoger zijn gelegen het model worden toegepast onder de veilige aanname dat de tussenvloer zich op 4,5 m¹ bevindt.

7.5 Plaats van de brand

Gezien de afmetingen van de warehouses wordt de meest ongunstigste warehouse (BC-4 kleinste warehouse) aangehouden. De uitkomsten hiervan gelden tevens voor de overige warehouses.

De berekende brandscenario's zijn derhalve als volgt

- Brandscenario 1: brand op de begane grond voer in het warehouse BC-4
- Brandscenario 2: brand op de begane grond onder de mezzaninevloer BC-4, ter plaatse van de expeditie.

Een brand op de mezzanine (gangen voor kantine/kantoren) zal vanwege ontbreken van opslag en de kleine stijghoogte van de rookkolom tot het dak, altijd een langere vluchttijd opleveren dan branscenario 1. Daarom wordt dit scenario niet separaat berekend. Tevens vallen deze onder de maximale loopafstanden zoals opgenomen in het bouwbesluit (zie hfst. 7.2)

7.6 Brandvermogen brandscenario 1 – magazijn BC-4

Voor de berekeningen wordt vanuit het rekenmodel een standaardbrandvermogen aangehouden van $0,5 \text{ MW/m}^2$ per meter stapelhoogte met een maximale stapelhoogte van 5 m^1 .

In deze situatie wordt hoger opgeslagen (tot ca. $12,2 \text{ m}^1$). Dit zou resulteren in een brandvermogen van ca. $6,1 \text{ MW/m}^2$, wat meer dan het dubbele is van het brandvermogen van $2,5 \text{ MW/m}^2$, waarmee het rekenmodel maximaal kan rekenen voor deze situatie.

Het aangehouden brandvermogen van $6,1 \text{ MW/m}^2$ is echter een meer dan representatieve weergave voor deze situatie overwegende het volgende:

- Uitgaande van een volledige verbranding in een maximale brandduur van 60 minuten (maximale brandduur gereduceerd om extra veiligheidsmarge te creëren), komt een vuurlast van ca. $1.150 \text{ kg vurenhout/m}^2$ (met een verbrandingswaarde van 19 MJ/kg) overeen met de aangehouden brandvermogen van ca. $6,1 \text{ MW/m}^2$ (naar boven afgerond). Een vuurlast van $1.150 \text{ kg vurenhout/m}^2$ is een meer dan acceptabele waarde. In de praktijk zal dit niet gehaald worden.
- Een grotere stapelhoogte in combinatie met de Quick Response Sprinklers (Ceiling Level Storage Sprinklers). zal in de praktijk leiden tot het sneller aanspreken van de sprinklers dan de tijd die wordt aangehouden in het Vultijdenmodel in combinatie met de daarin aangehouden stapelhoogte. Dit zal de rookontwikkeling nog meer (en sneller) beperken, waardoor veilig vluchten langer mogelijk blijft. De resultaten uit deze berekening zijn daardoor te beschouwen als een relatief ongunstige weergave van de werkelijkheid.
- In het Vultijdenmodel wordt een maximaal brandoppervlak van 9 m^2 aangehouden (als het sproeivlak van één sprinkler), ook tot het moment van aanspreken van de sprinklers. Met het standaardbrandvermogen is dit een maximaal brandvermogen van $9 \times 2,5 \text{ MW/m}^2 = 22,5 \text{ MW}$ (oplopend vanaf 0 MW , gedurende de eerste brandfase).
- Gebaseerd op de variabele vuurlast die aanwezig is volgens het vuurlastrapport, is in deze situatie het brandvermogen maximaal ca. $54,9 \text{ MW}$ ($6,1 \text{ MW/m}^2 \times 9 \text{ m}^2$).

Als zodanig is het aangehouden brandvermogen voldoende realistisch voor deze situatie.

7.7 Brandvermogen Brandscenario 2 – Onder de mezzaninevloer BC-4

Voor de berekeningen wordt vanuit het rekenmodel een standaardbrandvermogen aangehouden van $0,5 \text{ MW/m}^2$ per meter stapelhoogte, met een opslaghoogte van $3,5 \text{ m}^1$

Dit resulteert in een brandvermogen van $1,75 \text{ mW/m}^2$

In Brandscenario 2 wordt rekening gehouden met een fictieve vrije hoogte van 4,5 m¹ onder de mezzanine (constructief), omdat vanuit het Vultijdenmodel niet met grotere hoogten voor een mezzanine gerekend kan worden.

Qua opslag wordt als uitgangspunt aangehouden dat tot 1m¹ onder de sprinklerspreiplaat mag worden opgeslagen

7.8 Klasse-indeling

De simulatie wordt ingedeeld als klasse III (industriegebouw met opslagfunctie) met subklasse 3 (op basis van de goederen/verpakkingsindeling G3/V2), wat resulteert in een tijdconstante "T_a" van 150 seconden.

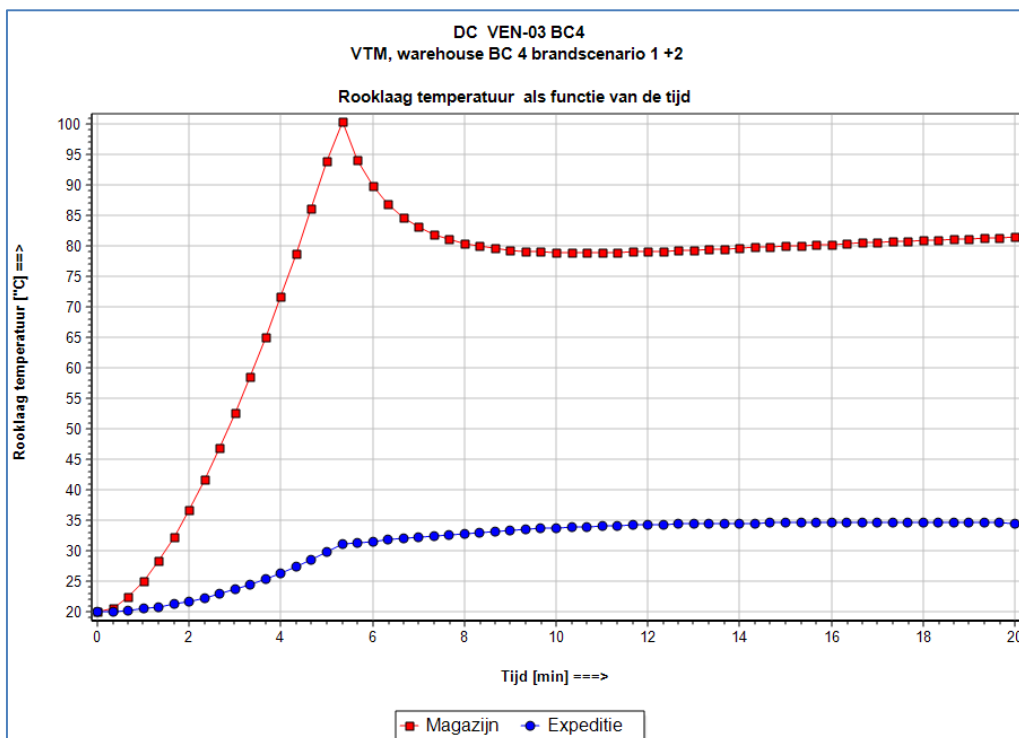
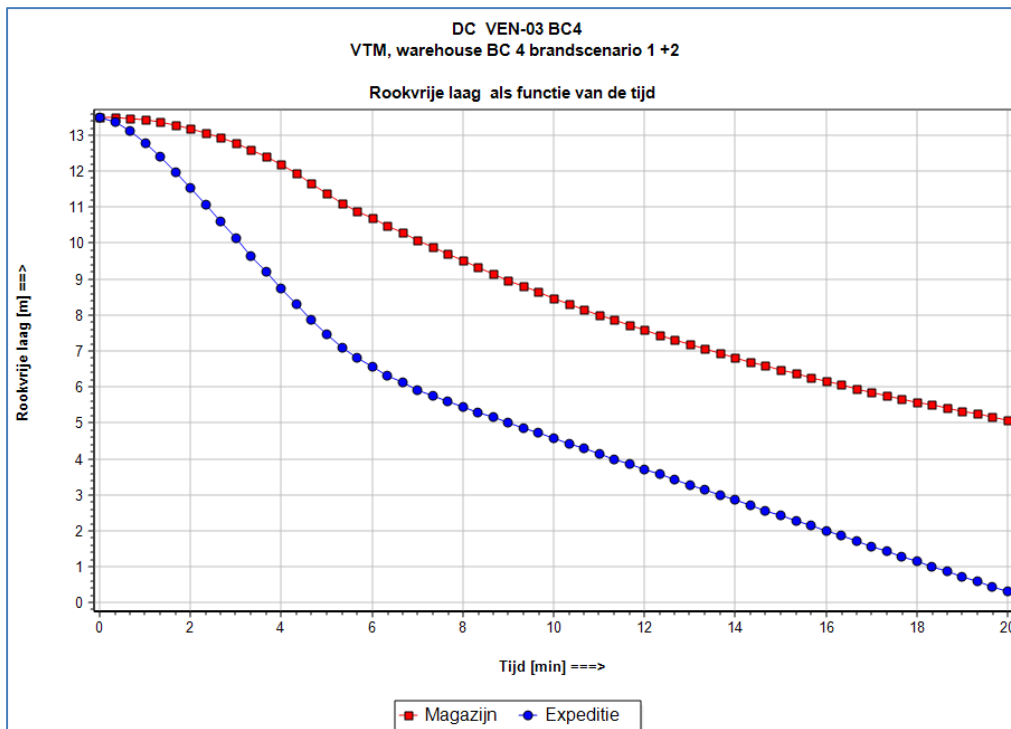
7.9 Invoergegevens en berekeningsresultaat warehouse BC4

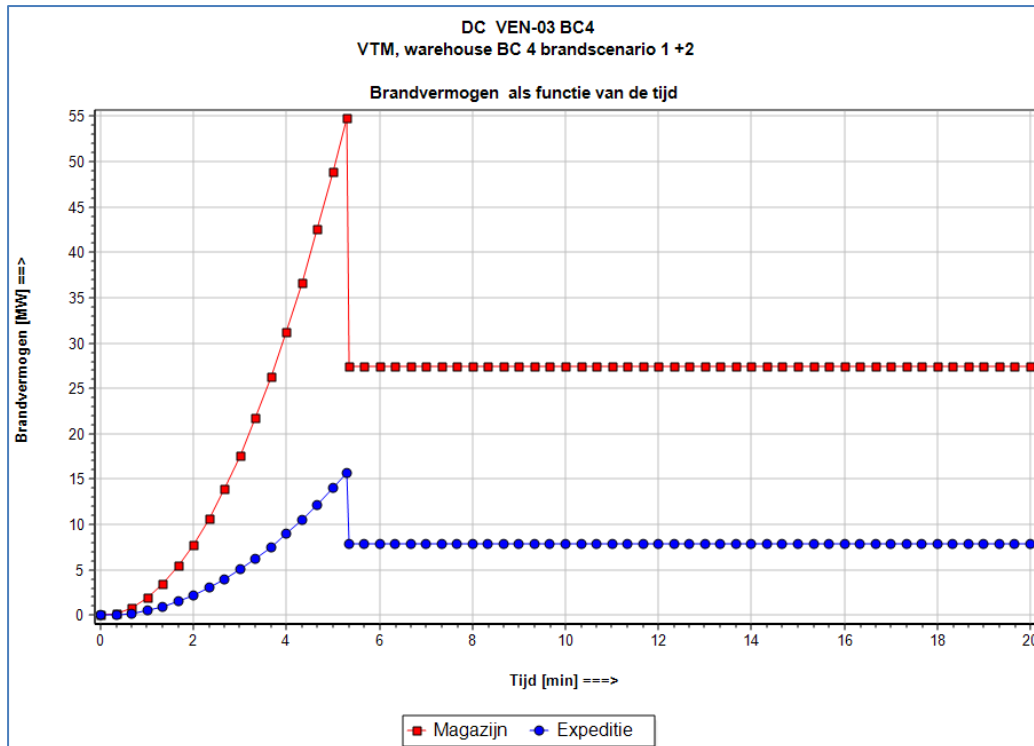
GBC vultijdenmodel W12.a © PeutzData 2001, 2017 Licentie: De BRAND1HEID		
Bestand Bewerk Zoek Berekenen Extra Help Info		
Project	DC VEN-03 BC4	C:\Users\Eigena...
Omschrijving	VTM, warehouse BC 4 brandscenario 1 +2	Berekening geree...
Reken tabel	Tussenvloer / aangrenzende ruimten	Grafieken
VARIANT naam	Magazijn	Expeditie
HOGE RUIMTE		
Oppervlakte [m2]	15000	15000
Omtrek [m]	485	485
Hoogte [m]	13,5	13,5
Rookdetectie aanwezig [ja/nee]	nee	nee
Sprinkler aanwezig ? [ja/nee]	ja	ja
Wand/dak materiaal (b-factor)	Staal (7850 kg/m3)	Staal (7850 kg/m3)
b-factor	13422	13422
Schuin dak vanaf hoogte [m]		
RWA (NEN6093, pér rooksegment)		
Afvoeropp (CuAu) [m2]	0	0
Toevoeropp (CiAi) [m2]	0	0
Aantal afvoerpunten [-]	0	0
Mech. afvoer [m3/s]	0	0
Aansturing []		
BRAND(SCENARIO)		
Nivo brandvloer [m]	0	0
Brandlocatie	Grote ruimte	Expeditie
Brandtype		Opslagfunctie G3 V2
Omschrijving		3,50 m stapelhoogte
Tijdconstante (T a) [s]	150	150
Verm.dichtheid [kW/m2]	6100	1750
Brandgroei stopt [s]		
VLUCHTWEG		
Niveau vluchtweg [m]	0	0
CRITERIA/RESULTATEN	Rooklaag	Rooklaag is niet zeker !
Ontdekken brand [mm' ss"]	02' 42" RD*Drookl > 0.3	04' 06" RD*Drookl > 0.3
Start vluchten [mm' ss"]	04' 42" Ontdekken+120 s	06' 06" Ontdekken+120 s
Blokkade vluchtweg [mm' ss"]	> 20 min	08' 21" Zicht < 30 m (hom)
Beschikbare vluchttijd [s]	15' 48" (= 948 s)	02' 15" (= 135 s)

Opmerking: Uit bovengenoemde berekening en uitkomst blijkt dat de rooklaag onder de expeditie niet zeker is.

Het model onderscheidt twee situaties, namelijk het geval dat een stabiele rooklaag boven een rookvrije zone is gegarandeerd, en het model 'homogene' opmenging, als de rooktemperatuur te laag is om een rooklaag te kunnen garanderen. Als uit de berekening blijkt dat de rooklaagtemperatuur te laag is om een stabiele rooklaag te kunnen garanderen, wordt ook een berekening uitgaande van 'homogene' opmenging uitgevoerd. De kortste beschikbare vluchttijd van beide berekening (rooklaag en homogene opmenging) is maatgevend en wordt in de resultaten (beschikbare vluchttijd e.d.) weergegeven.

7.10 Uitvoergegevens brandscenario's warehouse/expeditie BC-4





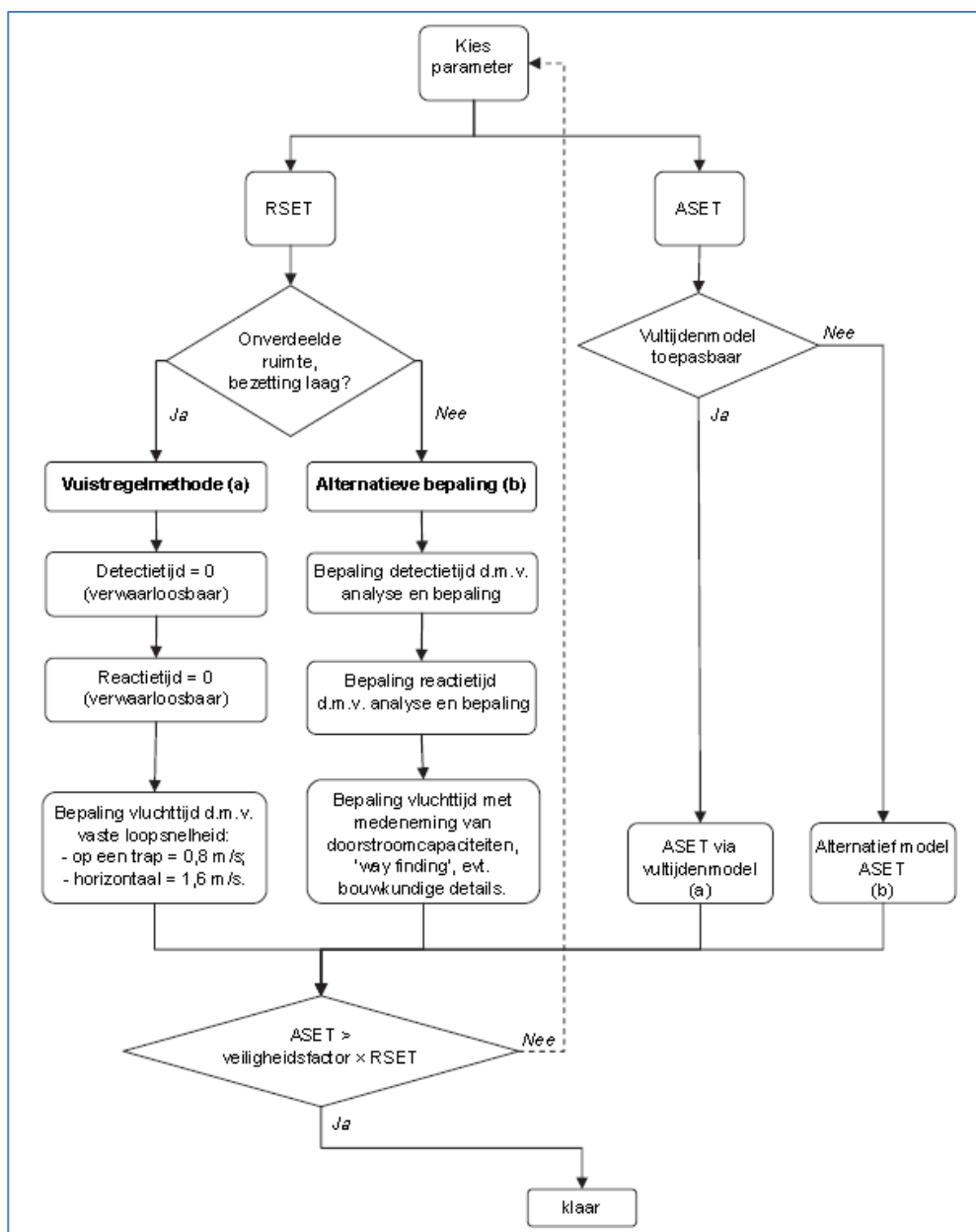
8 Beoordeling beschikbaarheid vluchtroutes

8.1 Methodiek

De bepalingsmethode voor de beschikbaarheid van vluchtroutes is ontleend aan NEN 6060:2015 "Brandveiligheid van grote Brandcompartimenten" bijlage H "Bepalingsmethode voor vluchtroutes", maatregelpakket F.

De methodiek bestaat uit het bepalen of de aanwezigen veilig kunnen vluchten uit het subbrandcompartiment, via een analyse van de beschikbare tijd voor ontvluchten ("available safe egress time"; ASET) af te wegen tegen de benodigde tijd voor het vluchten ("required safe egress time"; RSET).

Het stroomschema ziet er als volgt uit:



8.2 RSET

8.2.1 Algemeen

De RSET wordt als volgt bepaald:

RSET = detectietijd + reactietijd + vluchttijd (min)

De detectietijd en reactietijd zijn verwaarloosbaar volgens het stroomschema **. De vluchttijd kan worden bepaald door de loopafstand te vermenigvuldigen met de loopsnelheid.

Over vlakke vloeren mag volgens NEN 6060 Bijlage H worden gerekend met 1,6 m/s (bij bezetting minder dan 1 persoon op 5 m² gebruiksoppervlak).

Hieruit volgen de onderstaande RSET

Brandscenario	Afstand oningedeeld	Loop-snelheid	Benodigd vluchttijd	Detectie-tijd	Reactie-tijd	RSET
Warehouse	120	1,6	75	0	0	1'15"
Expeditie	80	1,6	50	0	0	0'50"

Opmerking **

Volgens de NEN 6060 (H 7.3.4-opmerking) is dit alleen onder specifieke voorwaarden acceptabel: "Het verwaarlozen van detectie- en reactietijd in de vuistregelmethode is acceptabel als het NEN 6060- compartiment en het gebruik ervan zodanig zijn dat alle aanwezige personen de brand of de rook direct kunnen opmerken, en het redelijk is om te veronderstellen dat zij vrijwel direct daarna beginnen met vluchten. In dit onderhavig project is dit het geval en wel om de volgende redenen.

In de praktijk zullen de warehouses bemand worden door 50 personen

Deze zullen zich over het algemeen aan de voorzijde (nabij expeditie) bevinden.

Voor het "order picken" zullen de personen zich verspreiden tussen de verschillende stellingen, waarbij over het algemeen in elke gangpad meerdere personen aanwezig zijn.

In de praktijk is er dus continu zicht op alle stellingen en gangpaden. Er is nagenoeg altijd iemand aanwezig, waarbij dus een eventuele brand eigenlijk direct zal worden ontdekt. Deze persoon zal derhalve overige personeel waarschuwen en handbrandmelder gebruiken.

Verder betreft het:

- Overzichtelijk opgebouwd, "rechte doos",
- Geen onoverzichtelijke "celfuncties" etc.;
- Grootte hoogte van magazijn, waardoor nagenoeg onbelemmerd zicht is over een vlakke vloeren;
- Er worden jaarlijks ontruimingsoefeningen gehouden, waarbij onder ander met ontruimingssignaal wordt geoefend en de aanwezige vluchtroutes/deuren zijn bij iedereen bekend;
- De aanwezige personen weten exact wat te doen bij een ontruimingssignaal;
- In principe geen minder redzame personen aanwezig.

In de praktijk is de inrichting en het gebruik van het magazijn zodanig, dat alle aanwezige personen de brand of de rook direct kunnen opmerken, en het redelijk is om te veronderstellen dat zij vrijwel direct daarna beginnen met vluchten

8.3 ASET

De ASET wordt als volgt bepaald:

ASET = detectietijd + reactietijd + beschikbare vluchttijd (min)

De beschikbare vluchttijd is volgens het Vultijdenmodel 30 s + de tijd tussen "start vluchten" en "blokkade vluchtweg".

Brandscenario	Brand ondekt (a)	Start vluchten (b)	Blokkade vluchtweg (c)	Beschikbare vluchttijd (d)	ASET (b+d)
Warehouse	2'42"	4'42"	>20'00"	> 20'00"	>20'00"
Expeditie	4'06"	6'06"	8'21"	2'15"	8'21"

Opmerking:

De beschikbare vluchttijden zijn in het Vultijdenmodel steeds inclusief een tijd van 30 seconden die conform het Vultijdenmodel als acceptabel wordt beschouwd om door rook te vluchten (Gelijk aan Bouwbesluit 2012).

8.4 Veiligheidsfactor

De veiligheidsfactor kan met onderstaande tabel worden bepaald:

Bepalingsmethode	Model parameters	Nieuwbouw	
		RSET <3 minuten	RSET >3 minuten
Vuiistregelmethode	Conservatief (80%)	1,5	2
	Nomimaal (50%)	2	2,5

8.5 Beoordeling ASET tov RSET

Er is sprake van veilig vluchten indien: $ASET > RSET \times \text{veiligheidsfactor}$

Brandscenario	RSET	Veiligheidsfactor	RSET x factor	ASET	ASET >RSET
Warehouse	1'15"	2	2'30"	>20'00"	voldoet
Expeditie	0'50"	2	1'40"	8'21"	voldoet

8.6 Beoordeling rooktemperatuur

Er is verder sprake van veilig vluchten indien de maximale rooklaagtemperatuur volgens het rekenmodel onder de 200 °C blijft.

Brandscenario	Rooktemperatuur °C	Rooktemp. <200 °C
Warehouse	100°	voldoet
Expeditie	35°	voldoet

8.7 Uitkomst berekeningen/conclusie

De benodigde vluchttijd is de tijdsduur die gebouwgebruikers nodig hebben om het bedreigde (sub-)brandcompartiment te kunnen verlaten (RSET = Required Safe Egress Time).

De RSET kan worden bepaald door de maximaal af te leggen loopafstand te vermenigvuldigen met de loopsnelheid die personen kunnen afleggen.

De ASET (= Available Safe Egress Time) is $> RSET \times \text{veiligheidsfactor}$.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek geldt dat aanwezige personen in het warehouses op de begane grond, expeditie en op de mezzaninevloer zelfstandig en veilig kunnen verlaten zodat sprake is van een gelijkwaardige veiligheid zoals de wetgever op basis van het gestelde in Bouwbesluit 2012 heeft beoogd. Er zijn verder geen aanvullende maatregelen of voorzieningen noodzakelijk ten aanzien van een veilige ontvluchting.

Rekening houdend met de aanwezige brandbeveiligingsinstallaties en randvoorwaarden, zoals omschreven in dit rapport, wordt er voldaan aan de voorwaarden (gebruiksfunctie, oppervlakte brandcompartiment, oppervlakte deelgebieden ect) welke zijn gesteld aan het veilig kunnen vluchten volgens maatregelpakket F.

Bij maatregelpakket F wordt de maximaal toelaatbare loopafstand bepaald op basis van een AST-RSET analyse.

Om echter aan te sluiten bij de max. afstanden volgens maatregelpakket A t/m F wordt derhalve voor onderhavig project een maximale loopafstand van 120m^1 aangehouden. Bij de definitieve invulling van de warehouses dient derhalve maximaal 120m^1 aangehouden te worden

Vanaf enig punt in de magazijnen, expedities en op mezzaninevloeren zijn verder minimaal twee onafhankelijke vluchtroutes beschikbaar.

- Maximale loopafstanden in warehouses bedraagt 120m^1 , als uitkomst uit berekening volgens rapportage volgens NEN6060. Op de mezzaninevloeren zal een maximale loopafstand van 60m^1 gerealiseerd worden. Na maximaal 60m^1 is men op de begane grond, waar voldoende tijd en gelegenheid aanwezig is (voldoende zicht voordat rook op zichthoogte is) om op aansluitend terrein te komen

Er dient een noodverlichting te worden aangebracht onder en boven de mezzaninevloer, in de gangpaden aan achterzijde van de warehouses en onder de stellingen ivm gelijkwaardigheid langere loopafstanden.

Tevens dient in de basis in ruimtes waarin meer dan 75 personen verblijven noodverlichting te worden aangebracht.

9 Algemene voorwaarden volgens NEN6060

9.1 Blijvende beperking aan het gebruik

Door een beroep te doen op NEN 6060 koppelt de aanvrager het beoogde maximaal gebruik qua totale vuurlast in het NEN 6060-compartiment aan de bouwkundige afmetingen van het gebouw. Een aldus gerealiseerd gebouw heeft daardoor een blijvende gebruiksbeperking die andere toepassingen in de weg kan staan. Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker ervoor te zorgen dat het gebouw past bij het beoogde maximale gebruik en dat de gestelde beperking niet wordt overschreden. Ook moeten de bijbehorende voorzieningen (bouwkundig, installatietechnisch en overige) blijvend in stand worden gehouden.

Indien het feitelijk gebruik een hogere vuurbelasting heeft dan waarop het gebouw is ontworpen, zullen de aangebrachte voorzieningen bij een brand waarschijnlijk tekortschieten. Hierdoor kan een onbeheersbare brand ontstaan, met veel schade en mogelijk onveiligheid buiten het NEN 6060-compartiment.

Het is dus nodig dat de voorzieningen en het gebruik op elkaar afgestemd zijn en blijven. Dit is primair de verantwoordelijkheid van de eigenaar/gebruiker. De overheid heeft hierbij een toezichthoudende en handhavende taak.

9.2 Aanvraag en melding

Bij het gebruik van deze norm moet de gebruiker/aanvrager voor het desbetreffende object deze berekening/rapportage 'Compartimentering volgens NEN 6060' indienen, waarin op basis van deze norm wordt beschreven wat de gebruiksbeperking is, en waarin wordt aangetoond dat te treffen voorzieningen overeenstemmen met de eisen aan beperking van uitbreiding van brand en/of aan vluchtroutes. Deze rapportage wordt ingediend bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor bouwen. Bij het toepassen van een van de maatregelpakketten moet de rapportage altijd ter goedkeuring van het bevoegd gezag worden overgelegd.

9.3 Toezichtarrangement

Bij het toepassen deze norm is toezichtarrangement een algemene verplichting voor de maatregelpakketten I t.m. IV (in dit geval wordt maatregelpakket IV toegepast).

De frequentie van het toezichtarrangement moet worden afgestemd met het bevoegd gezag.

Het toezichtarrangement moet worden uitgevoerd door een onafhankelijke en deskundige instelling. Het toezichtarrangement is aanvullend op en komt niet in de plaats van toezicht en handhaving door het bevoegd gezag.

Het toezichtarrangement moet de volgende elementen bevatten:

- met de frequentie zoals met bevoegd gezag is afgesproken, wordt door de instelling een controle uitgevoerd van de gebruiksbeperkingen en de voorzieningen die volgen uit toepassing van deze norm en het gekozen maatregelpakket;
- het bevoegd gezag ontvangt van de instelling een inspectierapport waarin de bevindingen van de controle zijn vastgelegd.

De kosten voor de controles door de instelling zijn voor rekening van de belanghebbende aanvrager/gebruiker.

Op een onaangekondigd moment moet worden gecontroleerd of:

- de aanwezige gemiddelde vuurbelasting in het NEN 6060-compartiment kleiner dan of gelijk is aan de toegelaten gemiddelde vuurbelasting, q , waarop de aanvraag is gebaseerd;
- de maatgevende vuurbelasting in het NEN 6060-compartiment kleiner dan of gelijk is aan de toegelaten maatgevende vuurbelasting, q_m , waarop de aanvraag is gebaseerd;
- de brandwerendheid van de scheidingsconstructies voldoet aan de gestelde eisen;
- de brandwerendheid en de werking van de zelfsluitende constructies ter plaatse van doorgangen in brandwerende scheidingsconstructies voldoen aan de gestelde eisen;
- E) voldaan wordt aan de voorwaarden voor de installaties, zoals in deze rapportage is bepaald.

De instelling bepaalt de aanwezige vuurbelastingen, rapporteert ze en geeft ten minste aan of ten minste aan bovengenoemde punten wordt voldaan.

9.4 Voorwaarden voor de installaties

9.4.1 Brandmeldinstallatie

Voorwaarden aan de brandmeldinstallatie als bedoeld in deze berekening zijn:

- De brandmeldinstallatie moet volgens NEN 2535 of gelijkwaardig zijn uitgevoerd.
- De brandmeldinstallatie moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandmeldinstallaties.
- Het beheer en de controle van de brandmeldinstallatie moet voldoen aan NEN 2654-1.
- De brandmeldinstallatie heeft een ontruimingsalarminstallatie

Voorwaarden aan de doormelding van een brandalarm via de brandmeldinstallatie of een (sprinkler)meldcentrale zijn:

- De brandmeldmeldinstallatie moet zijn voorzien van een directe doormelding type 2 conform NEN 2535+C1 of gelijkwaardig naar een particuliere alarmcentrale (PAC).
- De (sprinkler)meldcentrale als bedoeld in 7.6.4 moet zijn voorzien van een directe doormelding type 1 conform NEN-EN 54-21 of gelijkwaardig naar een particuliere alarmcentrale (PAC).
- De doormelding moet door de PAC worden behandeld overeenkomstig het Protocol Automatische Branddoormeldingen van de Vebon en Brandweer Nederland

9.4.2 Ontruimingsinstallatie

Voorwaarden aan de ontruimingsalarminstallatie als bedoeld in deze berekening zijn:

- De ontruimingsalarminstallatie moet volgens NEN 2575 of gelijkwaardig zijn uitgevoerd.
- De ontruimingsalarminstallatie moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Ontruimingsalarminstallaties.
- Het beheer en de controle van de ontruimingsalarminstallatie moet voldoen aan NEN 2654-2.

9.4.3 VBB-systeem

Voorwaarden aan het VBB-systeem als bedoeld in deze berekening zijn:

- Het VBB-systeem moet volgens een van toepassing zijnde vigerende norm zijn uitgevoerd.
- Het VBB-systeem moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van
- het CCV-inspectieschema VBB-systemen.
- Het beheer en de controle van het VBB-systeem moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm.
- Er dienen snel in werking tredende sprinklers (quick respons) toegepast te worden, waardoor de hoeveelheid rook in het compartiment wordt beperkt.

9.4.4 Vluchtrouteaanduiding

Voorwaarden aan de vluchtrouteaanduiding als bedoeld in deze berekening zijn:

- De vluchtrouteaanduiding moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm.
- De zichtbaarheidseisen moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm.

10 Conclusie

In opdracht van SCP 20 B.V. is door DE BRAND1HEID voor het plan "VEN03", Tradeport Noord te Venlo een gelijkwaardige onderbouwing ivm groter brandcompartimenten, volgens NEN6060 uitgevoerd.

In dit concept is aangegeven, welk voorzieningenniveau noodzakelijk is uit oogpunt van beheersbaarheid van brand, ontluchting en bestrijding van brand, voor wat betreft de indeling van het bouwwerk in grote brandcompartimenten. Het brandbeveiligingsconcept is daarmee een samenhangend geheel van maatregelen, afgestemd op het gebruik van het plan.

De omvang van brandcompartimenten (2 warehouses) vallen buiten de reikwijdte van het Bouwbesluit. Vanuit het gebruik is het niet wenselijk om het plan op te delen in compartimenten met een maximale omvang van 2.500 m².

In het Bouwbesluit 2012 is een gelijkwaardigheid beginsel opgenomen in artikel 1.3, lid 1.

Uitgangspunt van het gelijkwaardigheid beginsel is dat met de gekozen oplossing een gelijke mate van veiligheid wordt verkregen als dat met het Bouwbesluit 2012 wordt beoogd.

Om een gelijke mate van veiligheid aan te tonen is voor het plan gebruik gemaakt van de NEN NORM 6060 (2015).

In voorliggende rapportages en berekeningen zijn de volgende conclusies en aandachtspunten van belang:

- Het doel van de brandveiligheidsvoorschriften, zoals de wetgever heeft beoogd is in het kader van brandbeheersing, dat de kans op schade aan een bouwwerk op een ander perceel tot een aanvaardbaar minimum wordt beperkt.
- Op basis van gelijkwaardigheid overeenkomstig artikel 1.3 van Bouwbesluit 2012 is onderzocht en aangetoond dat de brandcompartimenten tenminste gelijkwaardig is aan de functionele eis van afdeling 2.10 van Bouwbesluit 2012 en de doelstelling van de overheid ten aanzien van de beheersbaarheid van brand als bedoeld met de functionele eis van artikel 2.81 lid 1 van Bouwbesluit 2012: "De NEN 6060-compartimenten zijn in de voorgeschreven uitvoering zodanig, dat de kans op een snelle uitbreiding van brand in voldoende mate wordt beperkt."
- Het pand, als uitkomst van de NEN6060-berekeningen in dit rapport, als volgt worden uitgevoerd:
 - De 4 warehouses worden als 4 separate brandcompartimenten uitgevoerd.
 - Scheidingsconstructies tussen 4 brandcompartimenten bestaande uit een WBDBO van 240 minuten (brandcriteria R-EI)
 - Buitengevels worden zonder brandwerende voorzieningen uitgevoerd.
 - Met alle in dit rapport genoemde organisatorische- en bouwkundige maatregelen in combinatie met een sprinklerbeveiliging "verbeterd" voldaan worden aan het gelijkwaardigheidsbeginsel, volgens bouwbesluit 2012.
- De warehouses worden voorzien van een gecertificeerde automatische blusinstallatie (sprinkler).

- De sprinklerbeveiliging dient als uitkomst hiervan bestaan uit: uitvoeringsniveau “verbeterd” enkelvoudige watervoorziening: 2 pompen en 1 watervoorziening
- Er worden aanvullende voorzieningen getroffen om brandoverslag vanuit vrachtwagens te voorkomen.
- Er is een gebruiksbeperking in termen van vuurbelasting van toepassing

De maximale variabele vuurlast mag bedragen:

Brandcompartiment BC1 :

Maximale beschikbaar variabele vuurlast in vorm van pallets, goederen, legborden, stellingen etc.	14768009	kg vhe
Per m2 grondoppervlakte BC-1	786	kg Vhe/m ²

Brandcompartiment BC2:

Maximale beschikbaar variabele vuurlast in vorm van pallets, goederen, legborden, stellingen etc.	13325602	kg vhe
Per m2 grondoppervlakte BC-2	662	kg Vhe/m ²

Brandcompartiment BC3:

Maximale beschikbaar variabele vuurlast in vorm van pallets, goederen, legborden, stellingen etc.	15376409	kg vhe
Per m2 grondoppervlakte BC-3	984	kg Vhe/m ²

Brandcompartiment BC4:

Maximale beschikbaar variabele vuurlast in vorm van pallets, goederen, legborden, stellingen etc.	14848786	kg vhe
Per m2 grondoppervlakte BC-4	950	kg Vhe/m ²

Het gebruik moet echter ook zijn afgestemd op het ontwerp van de sprinklerbeveiliging, zoals vastgesteld in het uitgangspuntendocument (UPD) voor de sprinklerbeveiliging opgesteld. Bij de definitieve invulling dient er rekening te worden gehouden met een onvoorziene variabele vuurbelasting van 10%

- Rekening houdend met de aanwezige brandbeveiligingsinstallaties en randvoorwaarden, zoals omschreven in dit rapport, wordt er voldaan aan de voorwaarden (gebruiksfunctie, oppervlakte brandcompartiment, oppervlakte deelgebieden ect) welke zijn gesteld aan het veilig kunnen vluchten volgens maatregelpakket F zijn op basis hiervan de loopafstanden, voor de magazijnen en mezzanines (industriefunctie) 120m¹ toegestaan.
- Beide magazijnen worden uitgerust met een niet-automatische brandmeldinstallatie en ontruimingsinstallatie conform NEN2535 en NEN2575.
- Beide warehouses worden uitgerust met een vluchtrouteaanduiding conform NEN 6088 en NEN-EN 1838
- Er moet worden voldaan aan brandcompartimentsklasse B of beter (A) volgens Technisch Bulletin 65; Hieraan wordt voldaan (brandcompartimentsklasse B).
- Werkzaamheden aan daken moeten worden uitgevoerd volgens NEN 6050, voor NEN 6060- compartimenten groter dan 10 000 m² wordt bij en na afloop van werkzaamheden aan dak of gevel toezicht uitgeoefend om een gevel-/dakbrand te helpen voorkomen.

11 Overzicht akkoordverklaringen

“

Het rapport “brandveiligheid grote brandcompartimenten volgens NEN6060 DC “VEN-03” te Venlo versie 1.2 is tot stand gekomen in opdracht en met goedkeuring van:

Opdrachtgever/gebruiker:

Naam:	Datum:
Adres:	
Postcode/Plaats:	Handtekening:
Contactpersoon:	

Het rapport/berekening is geaccordeerd door:

Bevoegd gezag/(veiligheidsregio)

Naam:	Datum:
Adres:	
Postcode/Plaats:	Handtekening:
Contactpersoon:	

Verzekeraar

Geen eisende partij

Het rapport is opgesteld door:

Opsteller rapport

DE BRAND1HEID B.V.
Roseweert 2
8105 BR Luttenberg
A.E.M. (August) Habers
0031- 6-14482942

