

Opdrachtgever

Renewi Vlaardingen

kreekweg 80

3133 AZ Vlaardingen

Projectnummer

102161-100

Datum

14 december 2020

Betreft

**NEN 6060 'Brandveiligheid van grote
brandcompartimenten'**

Rapportage gelijkwaardigheid beperken van uitbreiding van brand

Gebruiker

Renewi

Betreft locatie

Kreekweg 80

Vlaardingen

Document opgesteld door EFPC N.V.
 Leyenseweg 113G
 3721 BC Bilthoven
 telefoon: +31 (0)30 2252400
 e-mail: info@efpc.nl

CIBV erkend voor het opstellen van een Integraal Plan Brandveiligheid/
 Uitgangspuntendocument Brandbeveiliging conform CCV certificatieschema

CIBV certificaatnummer: 0084-07

Opsteller

O. Halmans

Collegiale toets

C.E. Haas

Revisieomschrijving			
Versie	Datum	Opsteller	Omschrijving
0.1	30-11-2020	Oha	Concept berekening vuurlast NEN 6060 en advies bouwkundige voorzieningen
1.0	14-12-2020	Oha	Definitief rapport berekening NEN 6060

VERANTWOORDELIJKHEID

Dit document is tot stand gekomen onder verantwoordelijkheid van de opdrachtgever, Renewi Vlaardingen.

Ingevolge de Woningwet is en blijft de gebruiker Renewi verantwoordelijk voor de veiligheid op de locatie.

Dit document is opgesteld op basis van de door Renewi verstrekte gegevens. De brandveiligheid van de gebouwen en installaties op de locatie Kreekweg 80 te Vlaardingen reikt derhalve niet verder dan op basis van de verstrekte gegevens en inspanningen mag worden verondersteld. Het document bevat alleen informatie die uitdrukkelijk voor het beschreven object is vastgelegd en is op geen enkele wijze van toepassing op gelijkgestemde objecten.

Dit document heeft bestuursrechtelijke status voor zover er in een overheidsbeschikking of vergunning naar (delen) van dit document wordt verwezen. Privaatrechtelijke status is afhankelijk van een verwijzing in een contractuele verplichting van de opdrachtgever, eigenaar of gebruiker (bijvoorbeeld een verzekeringspolis). Indien een overheidsbeschikking, vergunning, contractuele verplichting van de opdrachtgever, eigenaar of gebruiker andere gegevens bevat over de bedrijfsvoering, opslag en gebruik van het object dan dit document, dan zal dit document moeten worden aangepast.

Door middel van (preventief) onderhoud, periodieke inspecties en audits dient één en ander te worden geverifieerd en blijvend te worden geborgd.

© Dit document is opgesteld conform het ISO 9001 kwaliteitsmanagementsysteem van EFPC. Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van EFPC niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Doelstelling	4
1.3	Toegepaste documenten en tekeningen	4
1.4	Uitgangspunten	5
1.5	Demarcatie.....	5
1.6	Werkwijze	5
2	OMSCHRIJVING VAN DE SITUATIE	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Afmetingen van het gebouw	7
2.3	Opbouw van het gebouw.....	7
3	BRANDVEILIGHEIDSVORZIENINGEN	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Veilig vluchten.....	8
3.3	Sterkte bij brand	8
4	TOEPASSINGSGBIED NEN 6060:2015.....	9
4.1	Maatregelpakketten	9
4.2	Toepassingsgebied gebruiksfunctie.....	9
4.3	Aanvullende voorwaarden en toepassingsgebied bouwvorm	10
4.4	Keuze maatregelpakket	12
4.5	Toezichtarrangement.....	13
5	UITWERKING NEN 6060:2015 MAATREGELPAKKET I.....	14
5.1	Brandcompartimenten	14
5.2	Uitwerking NEN 6060:2015	14
5.3	Bepaling brandcompartimentsgrootte en brandpreventieve maatregelen.....	16
6	CONCLUSIE	20
BIJLAGE A.	BEPALING PERMANENTE VUURBELASTING	21
BIJLAGE B.	BEPALING VARIABELE VUURBELASTING	22
BIJLAGE C.	BEPALING GEMIDDELDE/MAATGEVENDE VUURBELASTING	23
BIJLAGE D.	BEPALING VAN DE VEREISTE BRANDWERENDHEID VAN DE OMHULLING	24

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

Het betreft het herbouwen van een bestaand gebouw na schade door brand. Dit valt onder de bouwbesluit regels voor bestaande bouw. De gebruiksoppervlakte van het gebouw blijft gelijk aan het bestaande gebouw met een oppervlakte van 3800m². Deze rapportage is opgesteld om op een gelijkwaardige manier af te wijken van de prestatie-eis uit bouwbesluit 2012 met betrekking tot brandcompartimenten.

Bij een aanvraag van een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen wordt een ontwerp door de overheid onder andere getoetst aan de brandveiligheidseisen uit het Bouwbesluit 2012. In het Bouwbesluit 2012 zijn in afdeling 2.10 eisen opgenomen met betrekking tot de beperking van de uitbreiding van brand.

Conform het Bouwbesluit 2012 bestaande bouw, moet het gebouw worden verdeeld in brandcompartimenten met een maximale gebruiksoppervlakte van 3.000 m². Op basis van deze regelgeving moeten bouwkundige scheidingen met een brandwerendheid van 30 minuten in het gebouw worden aangebracht. Vanuit het gebruik is het gewenst het bestaande gebouw met een totale gebruiksoppervlakte van 3800 m² niet in kleinere brandcompartimenten op te delen.

Op basis van de gelijkwaardigheidsbepaling in artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 zijn grotere brandcompartimenten toelaatbaar, als deze ten minste dezelfde mate van veiligheid bieden als beoogd met de in het Bouwbesluit gestelde voorschriften.

Met behulp van NEN 6060: 2015 "Brandveiligheid van grote brandcompartimenten", (NEN 6060: 2015), wordt aangetoond dat onder een aantal voorwaarden grotere compartimenten toelaatbaar zijn.

1.2 DOELSTELLING

Doel van deze rapportage is een gelijkwaardig alternatief te bieden ten aanzien van de bovengenoemde eis tot het realiseren van brandcompartimenten met een gebruiksoppervlakte van maximaal 3800 m².

In deze rapportage worden de te nemen brandbeveiligingsmaatregelen ter beperking van uitbreiding van brand voor het bestaande pand gepresenteerd op basis van NEN 6060:2015.

Deze rapportage kan als vergunningsstuk bij een aanvraag van een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen ter beoordeling worden ingediend bij het bevoegd gezag.

1.3 TOEGEPASTE DOCUMENTEN EN TEKENINGEN

Bij het opstellen van deze rapportage zijn voor de beoordeling van de brandveiligheid de Nederlandse wettelijke kaders met betrekking tot brandveiligheid aangehouden. De volgende documenten zijn daarvoor gebruikt bij het opstellen van deze rapportage:

- Bouwbesluit 2012;
- NEN 6060:2015/A1:2018 "Brandveiligheid van grote brandcompartimenten";
- onderbouwing verbrandingswaarden van de diverse afval soorten. Op basis van brandproeven, berekend en opgesteld door Alfred H Knight Holland B.V. in opdracht van Renewi.

Bij het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt de volgende tekeningen, die door Renewi zijn verstrekt.

Tekeningnummer	Omschrijving	Datum
N.v.t.	Schetsontwerp indeling opslag voorzieningen	N.n.b.

1.4 UITGANGSPUNTEN

Het gebouw betreft een industriefunctie. In het gebouw zullen maximaal 10 personen gelijktijdig aanwezig zijn. Aangezien het een gebouw is dat herbouwd wordt volgens bouwbesluit en de voorwaarden die worden gesteld in de NEN 6060 is getoetst aan eisen die gelden voor bestaande bouw.

1.5 DEMARCATIE

In dit rapport is uitsluitend de mogelijkheid tot gelijkwaardige invulling van het aspect “beperking van de uitbreiding van brand” afdeling 2.10 uit het Bouwbesluit 2012 beschouwd.

1.6 WERKWIJZE

Deze rapportage is als volgt opgebouwd.

In hoofdstuk 2 is de omschrijving van het gebouw weergegeven. Hoofdstuk 3 behandelt kort of en hoe invulling wordt gegeven aan de aspecten veilig vluchten en sterkte bij brand. In hoofdstuk 4 is het toepassingsgebied van NEN 6060:2015 beschreven.

Vervolgens worden in hoofdstuk 5 de uitkomsten van de berekeningen en bepalingen volgens dit brandbeveiligingsconcept gepresenteerd. In hoofdstuk 6 wordt in de conclusies aangegeven, onder welke voorwaarden de doelstelling wordt gehaald.

De berekeningen van de permanente en variabele vuurlast en de gemiddelde vuurlast zijn opgenomen in bijlage A, bijlage B en Bijlage C. In bijlage D is de afstandsbijdrage opgenomen voor het bepalen van de WBDBO eis.

2 OMSCHRIJVING VAN DE SITUATIE

2.1 ALGEMEEN

Naar aanleiding van een brand op deze locatie wordt het bestaande gebouw herbouwd. Om te voldoen aan wet- en regelgeving wordt de gelijkwaardigheid voor het vergroten van het brandcompartiment ingevuld door het toepassen van de NEN 6060. De oppervlakte van het gebouw blijft gelijk aan de oppervlakte als in het verleden vergund. De in het verleden aanwezige sprinklerinstallatie verval. Het gebouw bestaat uit één bouwlaag alleen de begane grond op maaiveld niveau. Totale gebruiksoppervlakte van het gebouw is ca 3.800m². De nokhoogte van het gebouw is 13 meter boven meet niveau. Het gebouw heeft geen afwijkende vorm en is opgetrokken uit een deels een betonconstructie, wanden tot 5 meter en deels een staalconstructie met stalen gevel beplating tot aan dak hoogte. Doordat het een open hal betreft, zijn er in de constructie geen isolatiematerialen voorzien. Inpandig zijn opslag bakken gerealiseerd opgebouwd uit zogenaamde betonnen “Lego” blokken. Deze wanden zijn 5 meter hoog. De bakken bevinden zich verspreid door de sorteerhal met op een aantal plaatsen een behoorlijke vrije tussen ruimte (zie ook figuur 1). Aan de oostzijde van het gebouw bevindt zich een expeditiestraat om afval door het gebouw te kunnen verplaatsen. Deze expeditiestraat is aan beide zijnde door betonnen wanden van 5 meter afgescheiden, van zowel het overige gebouw als van het buurperceel.

In het gebouw vindt opslag en verwerking plaats van huishoudelijk afval in diverse vormen, bouw-sloopafval en bedrijfsafval. Dit afval wordt tot verdere verwerking/sortering opgeslagen in genoemde af gekaderde betonnen bakken. Het verwerkingsproces betreft het scheiden en sorteren van diverse materialen in het afval.

In de volgende afbeelding is de locatie van het gebouw weergegeven, inclusief de ligging van de gevels



Afbeelding 1 (Bron: Google Maps)

2.2 AFMETINGEN VAN HET GEBOUW

De afmetingen van de gevels en scheidingen van het NEN 6060-compartiment en de afstand tot de perceelbegrenzing zijn als volgt.

Gevel / Scheiding	Lengte [m]	Hoogte [m]	Afstand [m]	Afstand gerekend tot
Noordgevel	95 meter	13 meter	> 20 meter	Bestaand gebouw eigen terrein
Oostgevel	40 meter	13 meter, stralend vlak 8 meter	7.8 meter	Perceelsgrens
Zuidgevel	95 meter	13 meter	> 20 meter	Perceelsgrens
Westgevel	40 meter	13 meter, stralend vlak 8 meter	16 meter	Perceelsgrens

2.3 OPBOUW VAN HET GEBOUW

Het gebouw is opgebouwd middels de volgende materialen.

Elementen	Beschrijving
Fundering	beton
Vloeren + isolatie	Begane grondvloer beton zonder isolatie
Vloerafwerking	Geen
Constructie	Beton en staal
Buitenwanden + isolatie	Beton zonder isolatie, staal zonder isolatie
Binnenwanden + isolatie	Beton (lego blokken)
Daken + isolatie	Stalen daken zonder isolatie
Dakafwerking	Bitumen met daklichten
Plafond	Geen plafonds
Deuren/kozijnen	Buiten deur staal kozijnen metaal
Verdiepingsvloer	Niet aanwezig

3 BRANDVEILIGHEIDSVORZIENINGEN

3.1 ALGEMEEN

Hoofddoel van deze rapportage is het onderbouwen van de gelijkwaardige invulling voor de indeling in één brandcompartiment.

Alvorens de toepassing van de NEN 6060 aan te houden zijn een tweetal aandachtspunten vastgesteld die van invloed zouden kunnen zijn op de toepassing van de norm. De aandachtspunten zijn:

- voor de vluchtveiligheid moet worden voldaan aan de desbetreffende prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012. De norm geeft slechts informatief een beoordelingswijze voor de vluchtveiligheid in grote compartimenten.
- er moet aandacht worden geschonken aan het aspect “sterkte bij brand”.

Van de bovengenoemde aandachtspunten wordt in de navolgende paragrafen aangetoond dat wordt voldaan aan de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012.

3.2 VEILIG VLUCHTEN

In het Bouwbesluit 2012 zijn voorschriften gegeven met betrekking tot het aspect veilig vluchten. Hierbij is bepaald dat de maximale loopafstand voor een bestaande industrie-functie 75 meter is. Binnen 75 meter wordt vanaf ieder punt in het sub-brandcompartiment een toegang van dit sub-brandcompartiment bereikt (hier het aansluitende terrein). Daarom wordt voldaan aan de voorschriften.

3.3 STERKTE BIJ BRAND

Om de gebruikers van een gebouw in de gelegenheid te stellen zich bij brand tijdig naar buiten te kunnen begeven en om de brandweer de gelegenheid te geven het gebouw te doorzoeken en de brand te bestrijden, worden er eisen gesteld aan de sterkte van bouwconstructies bij brand.

Voor een industrie-functie waarbij de hoogste verblijfsvloer op meetniveau (maaiveld) ligt, gelden geen eisen met betrekking tot het geschermen van de bouwconstructie. Het gebouw is niet verder onderverdeeld in sub-brandcompartimenten waardoor deze eis niet van toepassing is op dit gebouw.

4 TOEPASSINGSGEBIED NEN 6060:2015

4.1 MAATREGELPAKKETTEN

Bij toepassing van NEN 6060: 2015 wordt een controleerbare beperking gesteld aan de hoeveelheid brandbaar materiaal in het grote brandcompartiment. De gebruiksbeperking hangt af van het te kiezen maatregelpakket en de te treffen voorzieningen. Er moet worden gekozen uit vier maatregelpakketten, I t/m IV.

In de NEN 6060: 2015 wordt onderscheid gemaakt naar gebruiksfunctie en naar nieuwbouw of bestaande bouw. Bij de gebruiksfunctie is er qua vuurbelasting onderscheid tussen industriefunctie en de overige aangestuurde gebruiksfuncties. Het toepassingsgebied is in de tabel in paragraaf 4.2 van dit rapport aangegeven.

Ieder maatregelpakket heeft eigen brandpreventieve voorwaarden, waardoor met de verschillende maatregelpakketten verschillende brandbeveiligingsniveaus worden gerealiseerd. Hoe hoger het uitgevoerde brandveiligheidsniveau, des te meer vrijheid de gebruiker krijgt voor de gewenste bedrijfsvoering.

Maatregelpakket I is het basispakket waarbij, op basis van een beperking van de aanwezige vuurbelasting en daarop afgestemde eisen aan de omhulling, grotere brandcompartimenten toelaatbaar zijn.

Maatregelpakket II is een pakket waarbij, door toevoeging van een gecertificeerde brandmeldinstallatie op basis van volledige bewaking met directe doormelding naar de regionale alarmcentrale conform NEN 2535 en een Rook- en Warmte Afvoerinstallatie (RWA), onder voorwaarden een tweemaal hogere vuurbelasting dan bij toepassing van Maatregelpakket I in het brandcompartiment is toegestaan.

Maatregelpakket III is een pakket voor een industriefunctie, dat enkel van toepassing is in speciale gevallen van bulkopslag. Hierbij is sprake van compact opgeslagen materialen met een lage afbrandsnelheid. Een automatische brandmeldinstallatie is bij dit pakket vereist.

Maatregelpakket IV is een pakket waarbij, door toevoeging van een gecertificeerde automatische blusinstallatie afhankelijk van het uitvoeringsniveau van de installatie en de gebruiksfunctie waarvoor de NEN 6060 wordt toegepast, een 20 tot 33 maal hogere vuurbelasting dan bij toepassing van Maatregelpakket I in het brandcompartiment aanwezig mag zijn.

4.2 TOEPASSINGSGEBIED GEBRUIKSFUNCTIE

Niet alle maatregelpakketten mogen voor iedere gebruiksfunctie worden toegepast. In onderstaande tabel is voor iedere gebruiksfunctie aangegeven welk maatregelpakket mag worden toegepast.

Gebruiksfunctie	Toepasbaar maatregelpakket			
	I ^a	II ^b	III	IV
Woonfunctie	-	-	-	-
Bijeenkomstfunctie voor bedrijfsmatige kinderopvang	-	-	-	+
Bijeenkomstfunctie (overig)	+	+	-	+
Cellenfunctie	-	-	-	-
Gezondheidszorgfunctie voor aan bed	-	-	-	-

Gebruiksfunctie	Toepasbaar maatregelpakket			
	I ^a	II ^b	III	IV
gebonden patiënten				
Gezondheidszorgfunctie (overig)	+	+	-	+
Industriefunctie	+	+	Bulkopslag	+
Industriefunctie voor het bedrijfsmatig houden van dieren ^d	+	+	-	+
Kantoorfunctie	+	+	-	+
Logiesfunctie	-	-	-	-
Onderwijsfunctie	+	+	-	+
Sportfunctie	+	+	-	+
Winkelfunctie	+	+	-	+
Overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen	-	-	-	+
Overige gebruiksfunctie (overig)	+ ^c	+ ^c	-	+

+ toepasbaar

- niet toepasbaar

a Bij pakket I gelden de aanvullende voorwaarden (Paragraaf 7.2.2.2 en 7.2.3.3. van NEN 6060).

b Bij pakket II geldt de aanvullende voorwaarde (Paragraaf 7.4.4.1. van NEN 6060).

c Maatregelpakket I, II en III zijn niet toepasbaar voor parkeergarages.

d In bijlage J van het wijzigingsblad is een beoordelingswijze opgenomen voor grote veestallen met een omvang groter dan de prestatie-eis van het Bouwbesluit 2012. Daarbij wordt voor veestallen een specifiek toepassingsgebied gedefinieerd.

Het beoogde NEN 6060: 2015 compartiment heeft alleen een industriefunctie en is in de tabel **gemarkeerd** aangegeven. Dit betekent dat maatregelpakket(ten) [I, II, III en IV] mag/mogen worden toegepast.

4.3 AANVULLENDE VOORWAARDEN EN TOEPASSINGSGEBIED BOUWVORM

Indien NEN 6060:2015 wordt toegepast, zijn de volgende aanvullende voorwaarden en beperkingen aan de vormgeving van het gebouw opgelegd.

4.3.1 Celstructuur

Bij toepassing van Maatregelpakket I gelden aanvullende voorwaarden indien sprake is van een celvormige structuur. Deze aanvullende voorwaarden hebben als doel de beschikbare tijd voor brandweerpersoneel om het celvormig gedeelte te doorzoeken te verruimen.

Met betrekking tot kantoorfuncties wordt opgemerkt, dat NEN 6060: 2015 niet van toepassing is op gebouwen met een celvormige onderverdeling. De norm kan alleen worden toegepast voor brandcompartimenten waarin mede een celvormige onderverdeling voorkomt.

De aanvullende voorwaarden zijn afhankelijk van de gebruiksoppervlakte van het celvormig gedeelte.

Gebruiksoppervlakte celvormig gedeelte	Aanvullende voorwaarde
< 500 m ²	Geen
500 m ² - 1.000 m ²	Celvormig gedeelte moet 30 minuten brandwerend van de rest van het NEN 6060-compartiment zijn afgescheiden.

Gebruiksoppervlakte celvormig gedeelte	Aanvullende voorwaarde
> 1.000 m ²	Celvormig gedeelte moet 60 minuten brandwerend van de rest van het NEN 6060-compartiment zijn afgescheiden en het celvormig gedeelte moet worden ingedeeld in brandcompartimenten van maximaal 1.000 m ² .
	Bij de bepaling van de omvang van het NEN 6060-compartiment en bijbehorende randvoorwaarden worden de gebruiks-oppervlakte en de vuurbelasting van de afgescheiden delen, met de celvormige gebruiksoppervlakte, wel meegerekend (want deze maken deel uit van het NEN 6060-compartiment).

In het beoogde NEN 6060-compartiment is geen gedeelte met een celvormige structuur aanwezig. In de hal zijn betonnen bakken aanwezig die alleen dienen voor het opslaan van afval.

4.3.2 Locatie

Een NEN 6060-compartiment moet zich in één gebouw bevinden.

Het beoogde NEN 6060-compartiment bevindt zich in één gebouw. Hierdoor is het brandbeveiligingsconcept toepasbaar.

4.3.3 Hoogte

Met uitzondering van Maatregelpakket IV, mag een NEN 6060-compartiment maximaal 15 meter hoog zijn (nokhoogte c.q. grootste hoogte tussen vloerconstructies).

Het NEN 6060-compartiment heeft een hoogte kleiner dan 15 meter. Hierdoor kunnen alle maatregelpakketten worden toegepast.

4.3.4 Verdiepingen

Bij Maatregelpakket I en II mag maximaal 50% van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6060-compartiment op verdiepingen zijn gelegen. Bij Maatregelpakket III mag dit slechts een verwaarloosbaar klein gedeelte zijn (bijvoorbeeld een kleine ruimte voor toezicht of bediening van machines in de opslaghal). Bij Maatregelpakket IV geldt geen beperking voor het aandeel aan verdiepingen en tussenvloeren.

Het NEN 6060-compartiment heeft één bouwlaag. Hierdoor kunnen alle maatregelpakketten worden toegepast.

4.3.5 Stapeling

Bij Maatregelpakket I en II mogen maximaal twee NEN 6060-compartimenten boven elkaar zijn gelegen met een gezamenlijke inwendige hoogte tot 15 meter, er mag geen verdere opbouw zijn. Bij Maatregelpakket III is stapeling niet toegestaan. Bij Maatregelpakket IV geldt geen beperking zolang voor alle gestapelde NEN 6060-compartimenten Maatregelpakket IV wordt toegepast.

In de onderhavige situatie vindt geen stapeling van NEN 6060-compartimenten plaats. Hierdoor kunnen alle maatregelpakketten worden toegepast.

Andere compartimenten boven een NEN 6060-compartiment zijn afhankelijk van de gebruiksfunctie van de bovengelegen compartimenten en het gekozen maatregelpakket volgens onderstaande tabel toegestaan.

Gebruiksfunctie van de bovenbouw	Maatregelpakket van de onderbouw			
	I	II	III	IV
Woonfunctie	+ ^{abc}	+	-	+
Bijeenkomstfunctie voor bedrijfsmatige kinderopvang	-	-	-	+
Bijeenkomstfunctie (overig)	+	+	-	+
Cellenfunctie	-	-	-	+
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied	-	-	-	+
Gezondheidszorgfunctie (overig)	+	+	-	+
Industriefunctie	+	+	-	+
Kantoorfunctie	+	+	-	+
Logiesfunctie	-	-	-	+
Onderwijsfunctie	+	+	-	+
Sportfunctie	+	+	-	+
Winkelfunctie	+	+	-	+
Overige gebruiksfunctie (overig)	+	+	-	+

+ Toepasbaar

- Niet toepasbaar

a Niet toegelaten voor een woonfunctie die expliciet bestemd is voor niet-zelfredzame personen.

b Niet toegelaten wanneer in het NEN 6060 compartiment gevaarlijke stoffen voorkomen boven de vrijstelling van het Bouwbesluit 2012, behalve wanneer deze (tot de daarin mogelijke hoeveelheid) zijn opgeslagen in een of meer losse brandveiligheidsopslagkasten van type 60 of 90 conform NEN-EN 14470-1 en conform PGS 15.

c Toepasbaar als wordt voldaan aan de voorwaarden van 7.2.4.6 van NEN 6060.

Boven het NEN 6060-compartiment bevinden zich geen andere compartimenten. Hierdoor kunnen alle maatregelpakketten worden toegepast.

4.4 KEUZE MAATREGELPAKKET

Uit voorgaande paragrafen blijkt, dat in het beoogde NEN 6060-compartiment maatregelpakket(ten) [I, II, III en/of IV] kan/kunnen worden toegepast. Dit geldt ook voor het handteren van de voorschriften en voorwaarden voor bestaande bouw.

Er is een berekening gemaakt van de aanwezige vuurlast in het NEN 6060-compartiment, welke heeft aangetoond dat het compartiment op basis van Maatregelpakket [I / II / III / IV], met inachtneming van de overige voorwaarden, kan worden gerealiseerd.

Als uitgangspunt voor toepassing van NEN 6060: 2015 van Renewi te Vlaardingen is gekozen voor Maatregelpakket I.

4.5 TOEZICHTARRANGEMENT

In de NEN 6060:2015 “Brandveiligheid van grote brandcompartimenten” is in paragraaf 6.3 het toezichtarrangement opgenomen. Het toezichtarrangement is een algemene verplichting bij het toepassen van de norm. De frequentie van het toezichtarrangement zal met bevoegd gezag moeten worden afgestemd.

Het toezicht arrangement is in deze fase van het rapport niet bekend. Aanvulling van dit rapport deel wordt na afstemming met bevoegd gezag opgenomen.

De invulling van het toezichtarrangement is afhankelijk van de maatregelen die in de berekeningsmethodiek zijn verdisconteerd.

5 UITWERKING NEN 6060:2015 MAATREGELPAKKET I

5.1 BRANDCOMPARTIMENTEN

Het gebruik van het gebouw maakt een onderverdeling in brandcompartimenten van maximaal 3.000 m² ongewenst.

Als uitgangspunt voor de beperking van uitbreiden van brand in het gebouw van Renewi te Vlaardingen is gekozen voor het realiseren van één brandcompartiment met een totale vloeroppervlakte van 3.800 m².

5.2 UITWERKING NEN 6060:2015

5.2.1 Algemeen

Overeenkomstig de regelgeving (bestaande bouw) dient elk gebouw afhankelijk van de gebruiksfunctie te worden verdeeld in brandcompartimenten met een maximale gebruiksoppervlakte van 2000/3000 m². Het doel van het verdelen van een gebouw in brandcompartimenten is om in geval van een volledig ontwikkelde brand een beheersbare situatie te handhaven, zodat de brandweer in staat is om verdere branduitbreiding te voorkomen.

Op basis van artikel 1.3 in het Bouwbesluit 2012 zijn grotere brandcompartimenten toegestaan, mits kan worden aangetoond dat het grotere brandcompartiment ten minste dezelfde mate van veiligheid biedt als beoogd met de in het Bouwbesluit gestelde voorschriften.

Voor het aantonen van de gelijkwaardigheid is gebruikgemaakt van NEN 6060: 2015, bestaande bouw. Voor het bepalen van de maximale brandcompartimentsgrootte en de daarbij behorende brandpreventieve voorwaarden, is de vuurlast en de vuurbelasting in het beschouwde compartiment van belang.

De vuurlast is de som van de verbrandingswaarden van alle aanwezige brandbare materialen, met inbegrip van de materialen in de constructieonderdelen die zich binnen die ruimte bevinden, dan wel deze begrenzen. De vuurlast is de hoeveelheid warmte (energie) die vrijkomt bij volledige verbranding van deze materialen. De vuurlast wordt uitgedrukt in MJ (megajoules) of in kgV (kilogram vurenhout equivalent). Hierbij is 1 kgV gelijk aan 19 MJ.

De vuurbelasting (q) is de hoeveelheid warmte die per vierkante meter gebruiksoppervlakte vrijkomt bij volledige verbranding van de aanwezige vuurlast. De vuurbelasting wordt uitgedrukt in MJ/m² of in kgV/m².

Voor de bepaling van de maximale brandcompartimentsgrootte en de daarbij behorende brandpreventieve maatregelen zijn twee kengetallen van belang. Dit zijn:

- de **gemiddelde vuurbelasting**. Dit is de vuurbelasting die gemiddeld in het compartiment aanwezig is. Hierbij wordt uitgegaan van de totale gebruiksoppervlakte van het beoogde brandcompartiment.
- de **maatgevende vuurbelasting**. Dit is de vuurbelasting op de ongunstigst gelegen 1.000 m². De 1.000 m² dienen zodanig te worden gekozen dat de vuurbelasting zo hoog mogelijk is. Hierbij wordt uitgegaan van de grondoppervlakte van het beoogde brandcompartiment. De aanwezige vuurbelasting op eventueel aanwezige verdiepingsvloeren wordt hierdoor geprojecteerd op het grondvlak.

Zowel de gemiddelde als de maatgevende vuurbelasting zijn opgebouwd uit een permanent en een variabel deel. De permanente vuurbelasting is alle vuurbelasting die aanwezig is in de permanente bouwdelen, zoals wanden, vloeren, daken, alsmede de daarin aanwezige isolatiematerialen. De variabele vuurbelasting is de vuurbelasting van alle niet permanente delen. Dit betreft de inventaris.

De maximaal toegestane brandcompartimentsgrootte wordt bepaald door de gemiddelde vuurbelasting. De vereiste WBDBO wordt vastgesteld op basis van de maatgevende vuurbelasting.

Gemiddelde vuurbelasting	→	maximale grootte brandcompartiment
Maatgevende vuurbelasting	→	vereiste scheiding t.o.v. andere compartimenten

Het toepassen van NEN 6060: 2015 betekent dat de brandbeveiliging is afgestemd op het daadwerkelijk gebruik van het NEN 6060-compartiment. Het gevolg hiervan is dat bij verandering van het gebruik van het NEN 6060-compartiment, dient te worden gecontroleerd of de vuurbelasting nog wel in overeenstemming is met de genomen brandbeveiligingsmaatregelen. Het is van belang om bij de bepaling van de noodzakelijke brandpreventieve maatregelen rekening te houden met mogelijke groei in de toekomst.

5.2.2 Permanente vuurlast

De permanente vuurlast wordt gevormd door de permanente bouwdelen. In hoofdstuk 2 is aangegeven uit welke materialen het NEN 6060-compartiment is opgebouwd. De bepaling van de permanente vuurlast is weergegeven in bijlage A. De permanente vuurlast bedraagt 454.508 MJ, (23.921 kgV).

5.2.3 Variabele vuurlast

De variabele vuurlast hangt samen met het gebruik van het NEN 6060-compartiment. De bepaling van de variabele vuurlast is in bijlage B weergegeven. De totale variabele vuurlast bedraagt 13.748.570 MJ, (723.609 kgV).

5.2.4 Gemiddelde vuurbelasting (q)

De in rekening te brengen gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment bedraagt 3800 m². Dit betekent het volgende voor de gemiddelde vuurbelasting.

Onderdeel	Vuurlast		Vuurbelasting	
	MJ	kgV	MJ/m ²	kgV/m ²
Permanent deel	454.508	23.921	119,6	6,3
Variabel deel	13.748.570	723.609	3.618,0	190,4
Totaal	14.203.078	747.530	3.737,7	196,7

5.2.5 Maatgevende vuurbelasting (q_m)

De maatgevende vuurbelasting wordt bepaald door de vuurbelasting op de ongunstigst gelegen 1.000 m², uitgaande van de grondoppervlakte van het brandcompartiment. De maatgevende vuurbelasting wordt, vanwege de gelijkmatige verdeling van de goederen over het NEN 6060-compartiment gelijkgesteld aan de gemiddelde vuurbelasting. De maatgevende vuurbelasting is gelijk aan de gemiddelde vuurlast en bedraagt afgerond 197 kgV/m².

5.2.6 Gevaarlijke stoffen

Indien in een gebouw gevaarlijke stoffen worden opgeslagen waarop de PGS voorschriften van toepassing zijn, moeten deze vanaf bepaalde hoeveelheden in brandwerend afgescheiden ruimten (kasten of kluizen) worden opgeslagen.

Indien de brandwerendheid van deze ruimten lager is dan 60 minuten of hoger dan 60 minuten, maar lager dan de maatgevende vuurbelasting, moet de vuurlast van deze gevaarlijke stoffen in de berekeningen worden meegenomen.

Er zullen in het gebouw geen gevaarlijke stoffen worden opgeslagen waarop de PGS voorschriften van toepassing zijn.

5.3 BEPALING BRANDCOMPARTIMENTSGROOTTE EN BRANDPREVENTIEVE MAATREGELEN

De berekende waarden zullen worden gebruikt om de maximale brandcompartimentsgrootte en de daarbij behorende brandpreventieve maatregelen te bepalen.

Omdat Maatregelpakket I wordt toegepast, moet worden voldaan aan de voorwaarden uit paragraaf 7.3 uit NEN 6060: 2015.

5.3.1 Toelaatbare hoeveelheid vuurlast

Uit tabel 5 van § 7.3.1 van NEN 6060 volgt dat er in het gebouw 750.000 kgV aanwezig mag zijn.

Uit de berekening van de rapportage volgt dat er in het gebouw 747.530 kgV aanwezig is.

Hieruit volgt dat het gewenste brandcompartiment met een gebruiksoppervlakte van 3.800 m² als één NEN 6060-compartiment mag worden beschouwd.

5.3.2 Bepaling WBDBO-eis aan de omhulling

De vereiste WBDBO aan de omhulling wordt per gevel of scheiding bepaald met de volgende formule:

$$WBDBO = q_m + \text{toeslag}$$

De minimaal vereiste WBDBO bedraagt 60 minuten. De maximaal vereiste WBDBO bedraagt 240 minuten. De eventueel benodigde toeslag is afhankelijk van de oppervlakte van de gevel of scheiding en de hoogte van maatgevende vuurbelasting (q_m). De toeslag volgt uit een grafiek in figuur 8 van NEN 6060: 2015.

Indien op het betrokken perceel voor de betreffende gevel(s) een onbebouwde (vrije) ruimte aanwezig is van minimaal 5 meter loodrecht op de gevel, wordt in dat geval de veiligheidsmarge geacht aanwezig te zijn en kan een waarde van 0 worden ingevuld voor de toeslag. Het gebouw heeft een minimale onbebouwde ruimte > 5 meter, waardoor een toeslag niet is vereist.

De vereiste WBDBO van het brandcompartiment bestaat uit een bouwkundig deel en een bijdrage door de afstand tot de belendende percelen. In bijlage C is conform Hoofdstuk 8 van NEN 6060:2015 berekend welk gedeelte van de vereiste WBDBO door afstand kan worden ingevuld. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de berekeningen van de WBDBO-toeslag en de invulling door afstand weergegeven.

Gevel / Scheiding	Maatgevende vuurbelasting q_m [kgV/m ²]	WBDBO toeslag [minuten]	Brandwerendheid [minuten] * ¹
Noordgevel	197	0	0* ¹ * ²
Oostgevel	197	0	0* ¹ * ²
Zuidgevel	197	0	0* ¹ * ²
Westgevel	197	0	0* ¹ * ²
Horizontale scheiding	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t. * ¹ * ²

*¹ De vereiste WBDBO van het brandcompartiment bestaat uit een bouwkundig deel en een bijdrage door de afstand tot de belendende percelen. In deze tabel is al rekening gehouden met de afstand tot de belendingen. Voor de berekening, zie de nadere uitwerking in Bijlage D.

*² De berekende eis aan de brandwerendheid wordt afgerond op een standaardgetal: 0, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210 of 240 minuten. De afronding geschiedt altijd omhoog.

5.3.3 Uitvoeringseisen gevels standaard voorwaarden NEN 6060

Op basis van de positie van het gebouw ten opzichte van perceel grenzen en omliggende bebouwing, is een berekening opgesteld met betrekking tot de afstandsbijdrage ten opzichte van de WBDBO eis.

Uit de berekening (bijlage D) blijkt dat alle gevels 0 minuten brandwerend moeten worden uitgevoerd. De spiegel symmetrische afstand naar de omgeving is voldoende om te voldoen aan de afstandseisen. De WBDBO wordt volledig ingevuld door deze afstandsbijdrage.

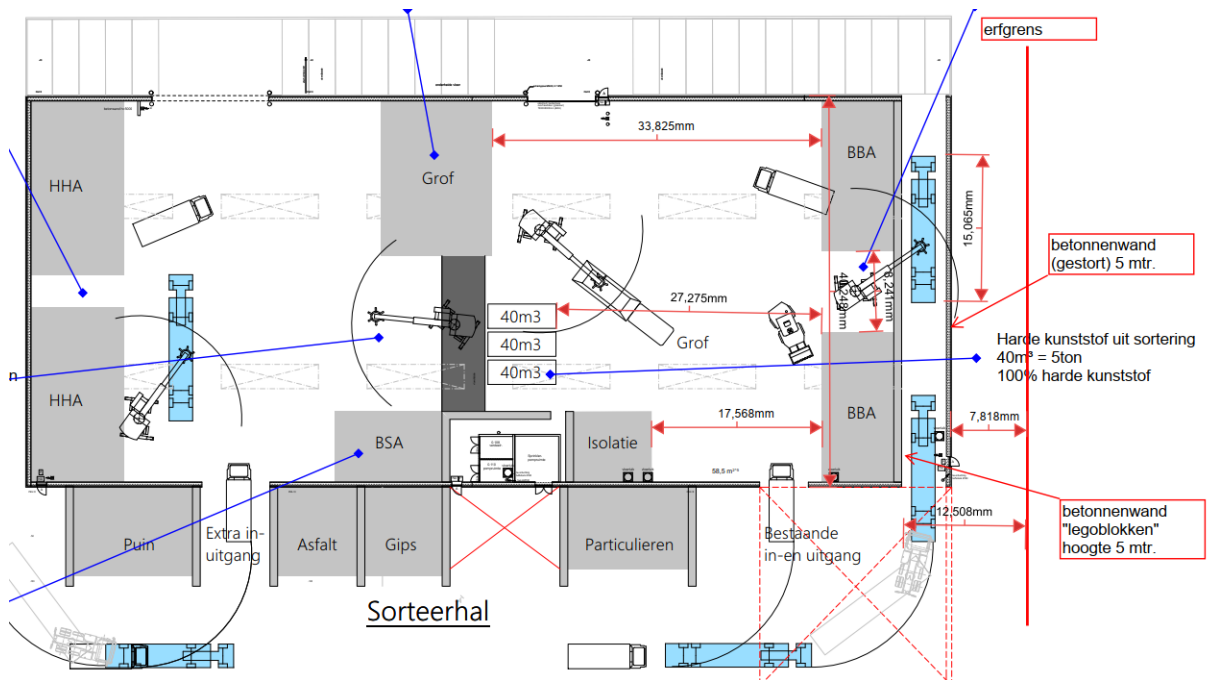
5.3.4 Uitgangspunten berekening

De aanwezige vuurlast in het gebouw bevindt zich op 4.45 meter afstand van de buitengevel. Tussen de vuurlast en de buitengevel bevindt zich een expeditiestraat voor vrachtwagens. De vuurlast ligt achter een betonnen wand met een hoogte van 5 meter. De vuurlast (afval) wordt niet hoger opgeslagen dan de betonnen wand. De betonnen wanden van de opslagbakken zijn opgebouwd uit prefab betonblokken (legostenen). Het betonnen wanddeel van de buitengevel is van gestort beton met een hoogte van 5 meter. Straling van een brand zal vanaf deze hoogte tot aan de hoogte van het dak kunnen plaats vinden naar het aangrenzende terrein zie afbeelding 1 en figuur 1 en 2 . Daarmee is de hoogte van het stralende vlak 8 meter en 5 meter boven het aansluitende terrein. De in rekening te brengen (spiegel-symmetrische) afstand bedraagt 25 meter ($(7,8 + 4,45 + 0.25 \text{ wd}) * 2$) waarbij wd is de wanddikte.

Uit de berekening van de brandoverslag waarbij de genoemde gevel hoogte en afstand zijn berekend, is de afstandsbijdrage voldoende om 240 minuten WBDBO in te kunnen vullen. In combinatie met alle overige voorwaarden van de NEN 6060 zoals omvang van het BC, wordt voldaan aan de eisen.

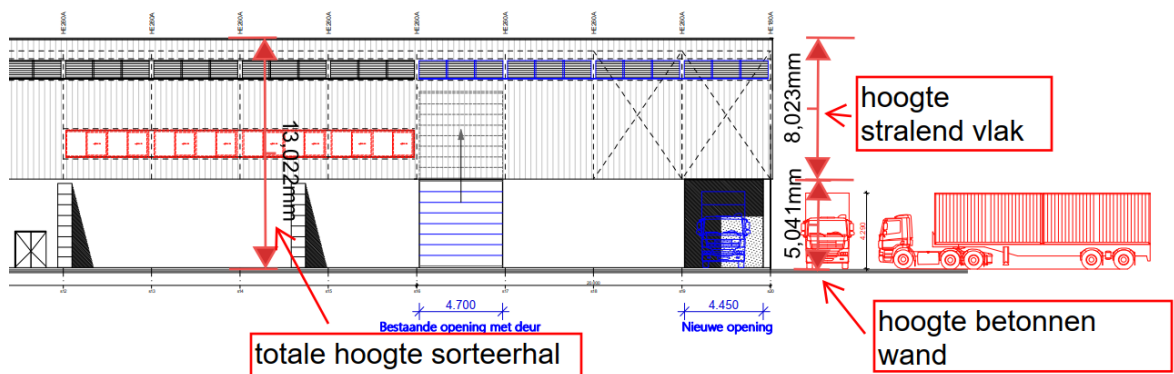
Aanvullend kan in de expeditiestraat een vrachtauto met afval staan. Daarmee is in de expeditiestraat vuurlast aanwezig. In de expeditiestraat is het alleen mogelijk dat er brand ontstaat in de vrachtwagen en een zeer klein deel van de permanente vuurlast. Op deze rijbaan wordt verder geen brandbaar materiaal geplaatst. De expeditiestraat is een rijbaan met aan beide zijden een betonnen wand van 5 meter hoog. Er is een brandoverslag berekening toegevoegd van een brandende vrachtwagen in de expeditie straat om aan te tonen welke invloed een vrachtwagen brand heeft op het buurperceel. Zie figuur 2 voor een indicatie van de expeditiestraat.

Voor het invoeren van de vrachtwagen in de stralingsberekening zijn de volgende uitgangspunten gebruikt. De vrachtwagen is gevuld met afval van de zelfde soort als wordt opgeslagen met dezelfde verbrandingswaarde. Voor de vuurlast van de vrachtwagen is daarom dezelfde vuurlast gebruikt (197 kg/v/m^2). Het stralende vlak is berekend over de breedte van de vrachtwagen 15 meter. De hoogte van het stralende vlak is gekozen boven de betonnen wand, met een hoogte van 8 meter. Afstand naar de burens is spiegel-symmetrisch 15.6 meter.



Figuur 1 tekening Renewi: dient ter ondersteuning van de uitgangspunten, de plattegrond met afstand maten tot de erfgrans en de breedte maat van de vrachtwagen. De tekening geeft tevens een beeld van de verdeling van de vuurlast in de sorteerhal.

Uit deze berekening (bijlage D) volgt dat door het kleinere stralende oppervlak van alleen de vrachtwagen er rekening mag worden gehouden met een afstandsbijdrage van 240 minuten. Daarmee wordt voldaan aan de eisen.



Figuur 2 tekening Renewi: dient ter ondersteuning om een beeld te geven van de betonnen wand hoogte en de totale hoogte van het gebouw met het stralende vlak van de stalen gevel.

Aanvullend op de uitgangpunten die zijn gekozen, kan het volgende uitgangpunt worden meegewogen in de beoordeling:

De brandlast in de sorteerhal wordt verspreid opgeslagen in betonnen bakken (legoblokken) alle bakken hebben een wandhoogte van 5 meter waarin het materiaal wordt opgeslagen. Bij een brand in één van de bakken beperkt zich de brand in eerste instantie tot alleen deze bak. Bij een brand in de meest ongunstige opslagbak, bevindt zich de dichtstbijzijnde bak in de plattegrond op 8,2 meter afstand. Brandoverslag naar een andere bakken zal in eerste instantie moeilijk plaatsvinden. De overige bakken staan op een minimale afstand van 17.5 meter. Met deze gegevens kan de praktische kans dat het brandvermogen van een brand die wordt aangehouden in de NEN 6060 (het gehele compartiment) in de praktijk zal plaatsvinden worden ingeschat als klein. Door de afstand en de bescherming door de betonnen wanden is het niet aannemelijk dat een brand zich snel zal uitbreiden naar een compartimentsbrand.

In bijlage D zijn de stralingsberekeningen opgenomen. Voor het bepalen van de spiegel-symmetrische afstand naar de burens wordt de afstand gerekend vanaf de binnen gevel tot aan de erfgrans. De vuurlast in het gebouw bevindt zich namelijk op die afstand achter een betonnen wanddeel. Om het risico van een vrachtwagen brand uit te sluiten is aanvullend een stralingsberekening van vrachtwagenbrand toegevoegd, om aan te geven of een vrachtwagen brand invloed heeft op eventuele branduitbreiding naar het buurperceel.

6 CONCLUSIE

Het opslaggebouw met afval op het terrein van Renewi aan de Kreekweg 80 in Vlaardingen is beoordeeld met gebruikmaking van de NEN 6060. Het betreft het gedeeltelijk herbouwen (na brandschade) van een bestaand gebouw met een gebruiksoppervlak van 3800m².

Conform het Bouwbesluit moet het gebouw worden ingedeeld in brandcompartimenten met een gebruiksoppervlakte van maximaal 3.000 m². In verband met de bedrijfsvoering is dit echter niet gewenst.

De uitvoeringseisen van de gevels zijn beoordeeld en onderbouwd met stralingsberekeningen in bijlage D, met uitgangspunt de afstand van de erfgrens tot aan de betonnen bak met daadwerkelijke vuurlast. Hiervoor gelden geen aanvullende eisen. De brandwerendheid (WBDBO) van alle gevels wordt geheel door de afstand ingevuld. Brandwerende voorzieningen in de gevel zijn niet nodig.

Op basis van de gelijkwaardigheidsbepaling in artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 is, met behulp van NEN 6060: 2015, dit rapport opgesteld om aan te tonen dat het gewenste brandcompartiment met een gebruiksoppervlakte van 3800 m² als één brandcompartiment kan worden beschouwd. Met toepassing van maatregelpakket I is aangetoond dat een groter oppervlakte is toegestaan dan voorgeschreven in het Bouwbesluit 2012.

BIJLAGE A. BEPALING PERMANENTE VUURBELASTING


De permanente vuurbelasting wordt gevormd door de permanente bouwdeelen. In hoofdstuk 2 is aangegeven uit welke materialen het NEN 6060-compartiment is opgebouwd. De permanente vuurbelasting is berekend in onderstaande tabel.

102161 Renewi Vlaardingen				Oppervlakte BC 3.800 m²			
Gebouwonderdeel	Materiaaltoepassing Omschrijving	Verbrandingswaarde	bron	Vuurlast		Vuurbelasting	
				MJ	kgV	MJ/m²	kgV/m²
Dakconstructies	Dakbedekking (asfaltbitumen)	d = 3 mm A = 1266 m² ρ = 1300 kg/m³	40 MJ/ kg 3a	197.496	10.395	52,0	2,74
Dakconstructies kunststof daklichten	Polycarbonaat (PC)	d = 10 mm A = 110 m² ρ = 1260 kg/m³	31 MJ/ kg 7	42.966	2.261	11,3	0,60
Kozijnen (buiten)	Staal	d = 114 mm A = 60 ρ = n.v.t.	0 MJ/ kg 8	0	0		
<Gebouw onderdeel> deuren in buitengevel	Staal	d = 40 mm A = 8 ρ = n.v.t.	0 MJ/ kg 8	0	0		
	<omschrijving>	d = n.v.t. A = n.v.t. ρ = n.v.t.	0 MJ/ kg	0	0	0,0	0,00
	<omschrijving>	d = n.v.t. A = n.v.t. ρ = n.v.t.	0 MJ/ kg	0	0	0,0	0,00
	<omschrijving>	d = n.v.t. A = n.v.t. ρ = n.v.t.	0 MJ/ kg	0	0	0,0	0,00
	<omschrijving>	d = n.v.t. A = n.v.t. ρ = n.v.t.	0 MJ/ kg	0	0	0,0	0,00
	<omschrijving>	d = n.v.t. A = n.v.t. ρ = n.v.t.	0 MJ/ kg	0	0	0,0	0,00
	<omschrijving>	d = n.v.t. A = n.v.t. ρ = n.v.t.	0 MJ/ kg	0	0	0,0	0,00
				MJ	kgV	MJ/m²	kgV/m²
subtotaal				240.462	12.656	63,3	3,3
veiligheidsmarge: 10%				24.046	1.266	6,3	0,3
stelpost elektra: 50 MJ/m²				190.000	10.000	50,0	2,6
uitgangspunt permanente vuurbelasting				454.508	23.921	119,6	6,3

Bronnummer	Bronomschrijving
1	Bouwbesluit 2012.
2	Handreiking grote brandcompartimenten, VROM, 2007.
3	Brandbeveiligingsconcept "Beheersbaarheid van Brand" 2007.
4	Vuurbelasting in industriegebouwen, 1e druk, Arnhem, 1997, uitgegeven door NIBRA.
5	Technische Richtlijnen Vorbeugender Brandschutz (TRVB 126 /87): Brandschutztechnische Kennzahlen verschiedener Nutzungen, Lagerungen, Lagergüter, uitgegeven door Die Österreichischen
6	NFPA - bijlage C.
7	NEN 6090:2006.
8	Het betreft hier een waarde die is berekend op basis van fabrikantgegevens.
9	Het betreft hier een waarde die is overgenomen van in het verleden uitgevoerde projecten.
10	Fire Technology Third Quarter 1998.

BIJLAGE B. BEPALING VARIABLE VUURBELASTING

De variabele vuurbelasting wordt gevormd door het opgeslagen afval in verschillende soorten. De in deze berekening opgenomen vuurlast is mede gebaseerd op aangeleverde verbrandingswaarden die zijn opgesteld door Renewi. In de onderstaande tabel is de relevante variabele vuurbelasting weergegeven.

					Beoordeling vuurbelasting conform NEN 6090 variabele vuurbelasting BER-NEN6090/BVB-V3.0				
102161 Renewi Vlaardingen					Oppervlakte BC 3.800 m ²				
Onderdeel	Materiaaltoepassing		Bron	[-]	Aantal	Vuurlast		Vuurbelasting	
brandcompartiment	Omschrijving	Verbrandingswaarde				MJ	kgV	MJ/m ²	kgV/m ²
Opslag gedeelte huishoudelijk afval	Polycarbonaat (PC) kunststof in HHA	9,00 MJ/ kg	7		515000 kg	4.635.000	243.947	1.219,7	64,20
Opslag gedeelte grof huishoudelijk afval	Polycarbonaat (PC) kunststof in GHA	10,00 MJ/ kg	7		20000 kg	200.000	10.526	52,6	2,77
Opslag gedeelte bouw sloopafval	Polycarbonaat (PC) kunststof in BSA	15,00 MJ/ kg	7		115000 kg	1.725.000	90.789	453,9	23,89
Opslag gedeelte grof afval	Polycarbonaat (PC) kunststof in GA	11,00 MJ/ kg	7		175000 kg	1.925.000	101.316	506,6	26,66
Opslag gedeelte brandbaar bedrijfsafval	Polycarbonaat (PC) kunststof in BBA	11,00 MJ/ kg	7		340000 kg	3.740.000	196.842	984,2	51,80
Opslag gedeelte aanvullende kunststof	Polycarbonaat (PC) diverse kunststoffen gemiddeld	38,00 MJ/ kg	7		5000 kg	190.000	10.000	50,0	2,63
Opslag gedeelte	Heftruck en grijpkranen	1925,00 MJ/ st.	4		4 st.	7.700	405	2,0	0,11
Opslag gedeelte	Vrachtauto (onbeladen)	19000,00 MJ/ st.	4		4 st.	76.000	4.000	20,0	1,05
	<omschrijving>								
	<omschrijving>								
	<omschrijving>								
	<omschrijving>								
	<omschrijving>								
	<omschrijving>								
	<omschrijving>								
variabele vuurlast en vuurbelasting						MJ	kgV	MJ/m²	kgV/m²
subtotaal						12.498.700	657.826	3.289,1	173,1
veiligheidsmarge 10%						1.249.870	65.783	328,9	17,3
Uitgangspunt variabele- vuurlast en vuurbelasting						13.748.570	723.609	3.618,0	190,4

Bronnummer	Bronomschrijving
1	Bouwbesluit 2012.
2	Handreiking grote brandcompartimenten, VROM, 2007.
3	Brandbeveiligingsconcept "Beheersbaarheid van Brand" 2007.
4	Vuurbelasting in industriegebouwen, 1e druk, Arnhem, 1997, uitgegeven door NIBRA.
5	Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz Brandschutztechnische Kennzahlen verschiedener Nutzungen, Lagerungen, Lagergruter, TRVB-A-126, zpl.; 1987, uitgegeven door Die Österreichischen Brandfeuerweherverband.
6	NFPA - bijlage C.
7	NEN 6090:2006.
8	Het betreft hier een kengetal dat geschat is op basis van fabrikantgegevens.
9	Het betreft hier een kengetal dat geschat is op basis van in het verleden uitgevoerde projecten.
10	Fire Technology Third Quarter 1998.

BIJLAGE C. BEPALING GEMIDDELDE/MAATGEVENDE VUURBELASTING

De maatgevende vuurbelasting is door de gelijkmatige verdeling van de vuurlast gelijkgesteld aan de gemiddelde vuurlast. De gemiddelde vuurlast is gebruikt om aan te tonen dat wordt voldaan aan de uitgangspunten.

In onderstaande tabel is de gemiddelde en tevens maatgevende vuurbelasting weergegeven.

Onderdeel	Vuurlast		Vuurbelasting	
	MJ	kgV	MJ/m ²	kgV/m ²
Permanent deel	454.508	23.921	119,6	6,3
Variabel deel	13.748.570	723.609	3.618,0	190,4
Totaal	14.203.078	747.530	3.737,7	196,7

Bronnummer	Bronomschrijving
1	Bouwbesluit 2012.
2	Handreiking grote brandcompartimenten, VROM, 2007.
3	Brandbeveiligingsconcept "Beheersbaarheid van Brand" 2007.
4	Vuurbelasting in industriegebouwen, 1e druk, Arnhem, 1997, uitgegeven door NIBRA.
5	Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz Brandschutztechnische Kennzahlen verschiedener Nutzungen, Lagerungen, Lagergruter, TRVB-A-126, z.pl.; 1987, uitgegeven door Die Österreichischen Brandfeuerweherverband.
6	NFPA - bijlage C.
7	NEN 6090:2006.
8	Het betreft hier een kengetal dat geschat is op basis van fabrikantgegevens.
9	Het betreft hier een kengetal dat geschat is op basis van in het verleden uitgevoerde projecten.
10	Fire Technology Third Quarter 1998.

BIJLAGE D. BEPALING VAN DE VEREISTE BRANDWERENDHEID VAN DE OMHULLING

Indien een buitengevel op een zekere afstand van de erfgrans is gelegen, bestaat de mogelijkheid om een deel van de vereiste WBDBO in te vullen door de afstand. Het resterende deel dient vervolgens te worden gerealiseerd middels een bouwkundige constructie.


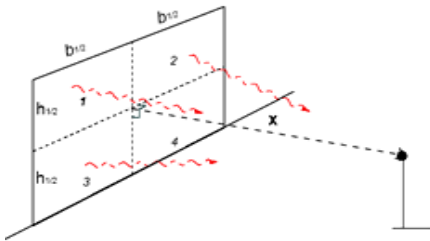
In deze bijlage wordt voor de buitengevels van het object bepaald welk deel van de vereiste WBDBO kan worden ingevuld door afstand. Het resterende deel is de vereiste bouwkundige brandwerendheid van de gevel, alsmede van de gevel dragende constructie.


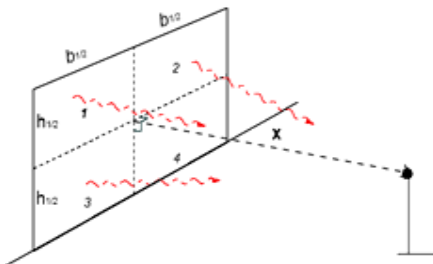
De berekeningen zijn uitgevoerd conform Hoofdstuk 8 van NEN 6060:2015.


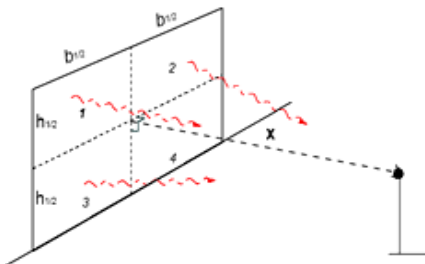
In de volgende pagina's is de invulling van de berekeningen voor de gevels aangegeven, Als mede de stralingsberekening voor de vrachtwagen brand.


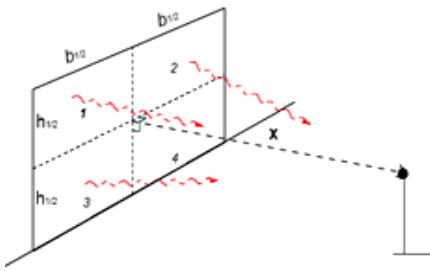
De afstand naar vrije onbebouwde en onbenutte ruimte op het perceel is gemeten loodrecht op de gevel meer dan 5 meter. Op basis hiervan is een toeslag op de WBDBO eis niet noodzakelijk.

Stralingsberekening gevels.


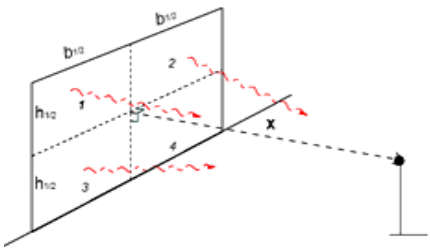
		BER-WBDBO-NEN6060-V3		
		Project nr:	102161	
		Project naam:	Renew i Vlaardingen	
		Datum:	26-11-2020	
Bepaling brandwerendheid omhulling brandcompartiment (maatregelpakket I)				
Beoordeling brandwerendheid conform NEN 6060:2015				
Uitgangspunten				
Deze berekening heeft betrekking op:		Noordgevel		
<i>Parameters brandcompartiment</i>				
- Oppervlakte	A_{BC}	3.800	m ²	
<i>Parameters scheidingsconstructie</i>				
- breedte	b	95	m	
- hoogte / lengte	h	13	m	
- oppervlakte	A	1235	m ²	
<i>Parameters Inventaris</i>				
- Gemiddelde vuurbelasting	$q_{gem.}$	197,0	kg _{vuurhout} /m ²	
- Maatgevende vuurbelasting	$q_{maatg.}$	197,0	kg _{vuurhout} /m ²	
Brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructies (wandconstructies)				
<i>WBDBO = qm + toeslag (pakket I)</i>				
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197	minuten	
- toeslag (zie grafiek 1, onder deze berekening)		60	minuten	
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		240	minuten	
Vereiste brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructie: 240 minuten				
Brandwerendheid gevelconstructies				
<i>Afstand tot andere compartimenten</i>				
- afstand tot perceelsgrens	l	20,0	m	
- afstand tot fictieve gevel, spiegelsymmetrisch gebouw	x	40,0	m	
<i>Straling op doelgevel</i>				
	halve breedte gevel	$b_{1/2}$	47,5	m
	halve hoogte gevel	$h_{1/2}$	6,5	m
	relatieve hoogte gevel	h_r	0,14	m
	relatieve afstand tot doelgevel	x_r	0,84	m
	hulpfactor	A	1,17	[-]
	hulpfactor	B	0,10	[-]
- Bronstraling		45	kW/m ²	
- Zichtfactor	$F_v(x)$	0,14	[-]	
- Stralingsflux op ontvangend vlak	Φ_{doel}	6,3	kW/m ²	
<i>WBDBO-eisen</i>				
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197	minuten	
- toeslag (zie grafiek 1, toeslag alleen van toepassing indien afstand tot perceel < 5 m)		0	minuten	
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		197	minuten	
<i>Afstandsbijdrage</i>				
- Bijdrage door afstand	C_a	240	minuten	
- Bijdrage doelgevel	C_b	30	minuten	
Verschil tussen beschikbare en vereiste WBDBO			73	minuten
Vereiste brandwerendheid gevelconstructie: 0 minuten				
brandwerendheid kan gerealiseerd worden door middel van afstand				

		BER-WBDBO-NEN6060-V3 Project nr: 102161 Project naam: renew i Vlaardingen Datum: 26-11-2020	
Bepaling brandwerendheid omhulling brandcompartiment (maatregelpakket I)			
Beoordeling brandwerendheid conform NEN 6060:2015			
Uitgangspunten			
Deze berekening heeft betrekking op:		Oostgevel	
<i>Parameters brandcompartiment</i>			
- Oppervlakte	A_{BC}	3.800 m ²	
<i>Parameters scheidingsconstructie</i>			
- breedte	b	40 m	
- hoogte / lengte	h	8 m	
- oppervlakte	A	320 m ²	
<i>Parameters Inventaris</i>			
- Gemiddelde vuurbelasting	$q_{gem.}$	197,0 kg _{vuren} hout/m ²	
- Maatgevende vuurbelasting	$q_{maatg.}$	197,0 kg _{vuren} hout/m ²	
Brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructies (wandconstructies)			
WBDBO = $qm + toeslag$ (pakket I)			
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197 minuten	
- toeslag (zie grafiek 1, onder deze berekening)		60 minuten	
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		240 minuten	
Vereiste brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructie: 240 minuten			
Brandwerendheid gevelconstructies			
<i>Afstand tot andere compartimenten</i>			
- afstand tot perceelsgrens	l	12,5 m	
- afstand tot fictieve gevel, spiegelsymmetrisch gebouw	x	25,0 m	
<i>Straling op doelgevel</i>			
			
halve breedte gevel	$b_{1/2}$	20 m	
halve hoogte gevel	$h_{1/2}$	4,0 m	
relatieve hoogte gevel	h_1	0,20 m	
relatieve afstand tot doelgevel	x_1	1,25 m	
hulpfactor	A	0,79 [-]	
hulpfactor	B	0,12 [-]	
- Bronstraling		45 kW/m ²	
- Zichtfactor	$F_v(x)$	0,12 [-]	
- Stralingsflux op ontvangend vlak	Φ_{doel}	5,3 kW/m ²	
<i>WBDBO-eisen</i>			
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197 minuten	
- toeslag (zie grafiek 1, toeslag alleen van toepassing indien afstand tot perceel < 5 m)		0 minuten	
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		197 minuten	
<i>Afstandsbijdrage</i>			
- Bijdrage door afstand	C_a	240 minuten	
- Bijdrage doelgevel	C_b	30 minuten	
Verschil tussen beschikbare en vereiste WBDBO		73 minuten	
Vereiste brandwerendheid gevelconstructie: 0 minuten brandwerendheid kan gerealiseerd worden door middel van afstand			

		BER-WBDBO-NEN6060-V3 Project nr: 102161 Project naam: Renew i Vlaardingen Datum: 26-11-2020	
Bepaling brandwerendheid omhulling brandcompartiment (maatregelpakket I)			
Beoordeling brandwerendheid conform NEN 6060:2015			
Uitgangspunten			
Deze berekening heeft betrekking op:		Zuidgevel	
<i>Parameters brandcompartiment</i>			
- Oppervlakte	A_{BC}	3.800	m ²
<i>Parameters scheidingsconstructie</i>			
- breedte	b	95	m
- hoogte / lengte	h	13	m
- oppervlakte	A	1235	m ²
<i>Parameters Inventaris</i>			
- Gemiddelde vuurbelasting	$q_{gem.}$	197,0	kg vurenhout/m ²
- Maatgevende vuurbelasting	$q_{maatg.}$	197,0	kg vurenhout/m ²
Brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructies (wandconstructies)			
<i>WBDBO = $qm + toeslag$ (pakket I)</i>			
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197	minuten
- toeslag (zie grafiek 1, onder deze berekening)		60	minuten
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		240	minuten
Vereiste brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructie: 240 minuten			
Brandwerendheid gevelconstructies			
<i>Afstand tot andere compartimenten</i>			
- afstand tot perceelsgrens	l	20,0	m
- afstand tot fictieve gevel, spiegelsymmetrisch gebouw	x	40,0	m
<i>Straling op doelgevel</i>			
			
halve breedte gevel	$b_{1/2}$	47,5	m
halve hoogte gevel	$h_{1/2}$	6,5	m
relatieve hoogte gevel	h_1	0,14	m
relatieve afstand tot doelgevel	x_1	0,84	m
hulpfactor	A	1,17	[-]
hulpfactor	B	0,10	[-]
- Bronstraling		45	kW/m ²
- Zichtfactor	$F_v(x)$	0,14	[-]
- Stralingsflux op ontvangend vlak	Φ_{doel}	6,3	kW/m ²
<i>WBDBO-eisen</i>			
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197	minuten
- toeslag (zie grafiek 1, toeslag alleen van toepassing indien afstand tot perceel < 5 m)		0	minuten
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		197	minuten
<i>Afstandsbijdrage</i>			
- Bijdrage door afstand (bereken handmatig uit onderstaande grafiek)	C_a	240	minuten
- Bijdrage doelgevel	C_b	30	minuten
Verskil tussen beschikbare en vereiste WBDBO		73	minuten
Vereiste brandwerendheid gevelconstructie: 0 minuten brandwerendheid kan gerealiseerd worden door middel van afstand			

		BER-WBDBO-NEN6060-V3 Project nr: 102161 Project naam: Renew i Vlaardingen Datum: 26-11-2020		
Bepaling brandwerendheid omhulling brandcompartiment (maatregelpakket I)				
Beoordeling brandwerendheid conform NEN 6060:2015				
Uitgangspunten				
Deze berekening heeft betrekking op:		Westgevel		
<i>Parameters brandcompartiment</i>				
- Oppervlakte	A _{BC}	3.800 m ²		
<i>Parameters scheidingsconstructie</i>				
- breedte	b	40 m		
- hoogte / lengte	h	8 m		
- oppervlakte	A	320 m ²		
<i>Parameters Inventaris</i>				
- Gemiddelde vuurbelasting	q _{gem.}	197,0 kg _{vurenhout} /m ²		
- Maatgevende vuurbelasting	q _{maatg.}	197,0 kg _{vurenhout} /m ²		
Brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructies (wandconstructies)				
WBDBO = qm + toeslag (pakket I)				
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197 minuten		
- toeslag (zie grafiek 1, onder deze berekening)	✔	60 minuten		
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		240 minuten		
Vereiste brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructie: 240 minuten				
Brandwerendheid gevelconstructies				
<i>Afstand tot andere compartimenten</i>				
- afstand tot perceelsgrens	l	16,0 m		
- afstand tot fictieve gevel, spiegelsymmetrisch gebouw	x	32,0 m		
<i>Straling op doelgevel</i>				
	halve breedte gevel	b _{1/2}	21 m	
	halve hoogte gevel	h _{1/2}	4,0 m	
	relatieve hoogte gevel	h _i	0,19 m	
	relatieve afstand tot doelgevel	x _i	1,52 m	
	hulpfactor	A	0,65 [-]	
	hulpfactor	B	0,10 [-]	
- Bronstraling		45 kW/m ²		
- Zichtfactor	F _v (x)	0,08 [-]		
- Stralingsflux op ontvangend vlak	Φ _{doel}	3,7 kW/m ²		
<i>WBDBO-eisen</i>				
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197 minuten		
- toeslag (zie grafiek 1, toeslag alleen van toepassing indien afstand tot perceel < 5 m)		0 minuten		
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		197 minuten		
<i>Afstandsbijdrage</i>				
- Bijdrage door afstand (bereken handmatig uit onderstaande grafiek)	C _a	240 minuten		
- Bijdrage doelgevel	C _b	30 minuten		
Verschil tussen beschikbare en vereiste WBDBO	✔	73 minuten		
Vereiste brandwerendheid gevelconstructie: 0 minuten brandwerendheid kan gerealiseerd worden door middel van afstand				

Aanvullende Stralingsberekening van een scenario vrachtwagen brand in de expeditiestraat berekend vanaf de oostgevel.

		BER-WBDBO-NEN6060-V3 Project nr: 102161 Project naam: Renew i Vlaardingen Datum: 26-11-2020	
Bepaling brandwerendheid omhulling brandcompartiment (maatregelpakket I)			
Beoordeling brandwerendheid conform NEN 6060:2015			
Uitgangspunten			
Deze berekening heeft betrekking op:		Oost	
Parameters brandcompartiment			
- Oppervlakte	A_{BC}	45	m ²
Parameters scheidingsconstructie			
- breedte	b	15	m
- hoogte / lengte	h	8	m
- oppervlakte	A	120	m ²
Parameters Inventaris			
- Gemiddelde vuurbelasting	$q_{gem.}$	197,0	kg _{vuurhout} /m ²
- Maatgevende vuurbelasting	$q_{maatg.}$	197,0	kg _{vuurhout} /m ²
Brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructies (wandconstructies)			
WBDBO = $qm + toeslag$ (pakket I)			
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197	minuten
- toeslag (zie grafiek 1, onder deze berekening)		60	minuten
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		240	minuten
Vereiste brandwerendheid inwendige verticale scheidingsconstructie: 197 minuten			
Brandwerendheid gevelconstructies			
Afstand tot andere compartimenten			
- afstand tot perceelsgrens	l	7,8	m
- afstand tot fictieve gevel, spiegelsymmetrisch gebouw	x	15,6	m
Straling op doelgevel			
			
halve breedte gevel	$b_{1/2}$	7,5	m
halve hoogte gevel	$h_{1/2}$	4,0	m
relatieve hoogte gevel	h_f	0,53	m
relatieve afstand tot doelgevel	x_f	2,08	m
hulpfactor	A	0,47	[-]
hulpfactor	B	0,23	[-]
- Bronstraling		45	kW/m ²
- Zichtfactor	$F_v(x)$	0,13	[-]
- Stralingsflux op ontvangend vlak	Φ_{doel}	5,9	kW/m ²
WBDBO-eisen			
- basis-eis WBDBO op basis van maatgevende vuurbelasting		197	minuten
- toeslag (zie grafiek 1, toeslag alleen van toepassing indien afstand tot perceel < 5 m)		0	minuten
- WBDBO-eis (minimaal 60 minuten, maximaal 240 minuten)		197	minuten
Afstandsbijdrage			
- Bijdrage door afstand	C_a	240	minuten
- Bijdrage doelgevel	C_b	30	minuten
Verschil tussen beschikbare en vereiste WBDBO		73 minuten	
Vereiste brandwerendheid gevelconstructie: 0 minuten brandwerendheid kan gerealiseerd worden door middel van afstand			