

DLVD advies

Specialisten in brandveiligheid

DLVD advies BV

De Geerden 24

5334 LE Velddriel

085 – 750 10 93

advies@DLVD.nl

www.DLVD.nl

KvK 69650500

DC Logistic Centre 1220 – Gouda

Brandveiligheid grote brandcompartimenten

(Brandcompartimentering volgens NEN 6079)

Documentnummer: 11609-1/BGB

Datum: 28 februari 2023

Revisie: I

Brandveiligheid grote brandcompartimenten (Brandcompartimentering volgens NEN 6079)

Document nr.: 11609-1/BGB

Datum: 28 februari 2023

Revisie: I

Projectnummer: 11609-1

Object: DC Logistic Centre 1220
Nieuwe Gouwe O.Z.
Gouda

Opgesteld door: C. de Groot-Dröge

Vrijgave: C. Leeuwesteijn

DLVD advies BV
De Geerden 24
5334 LE Velddriel
085 – 750 10 93
cde@DLVD.nl
www.DLVD.nl

Dit document bevat vertrouwelijke informatie.

Uitsluitend de opdrachtgever mag dit rapport vermenigvuldigen, openbaar maken en verspreiden zonder toestemming van DLVD advies BV, doch uitsluitend in zijn geheel. Voorkomen moet worden dat delen van dit document uit hun verband worden gehaald en mogelijk anders geïnterpreteerd.

Op alle opdrachten zijn de voorwaarden zoals vastgelegd in de 'De Nieuwe Regeling 2011, Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR 2011', eerste herziening juli 2013, van toepassing.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Gebouwkenmerken	7
3	Processchema NEN 6079	10
4	Stap 1: Startvoorwaarden	13
5	Stap 2: Bepalingsmethode	15
6	Stap 3 en 4: Normcurve (P_{norm}) en toets P_{os} aan P_{norm}	24
7	Stap 5 en 6: Controle en optimalisatie	25
8	Conclusies	27
9	Tekenlijst	38

Bijlagen:

- Rekenblad NEN 6079
- Constructeur naar binnen bezwijken constructie
- Brandweerplan
- GoodWe ARC Detection and Protection Solution
- Borging goede werking van het gehele systeem

Richtlijnen (geen bijlage van dit rapport)

- Handreiking Advies veilige PV-systemen, december 2020 (Brandweer Nederland)
- Kennisbundel Zonnepanelen (NIPV)

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Dit rapport beschrijft het basisontwerp voor de indeling in grote brandcompartimenten gebaseerd op de NEN 6079 'Brandveiligheid van grote brandcompartimenten - Risicobenadering' voor het nieuwe DC Logistic Centre 1220 aan de Nieuwe Gouwe O.Z. te Gouda.

Basisontwerp:

Doel, uitgangspunten, ontwerpkeuzes, functionele en prestatie-eisen die onder verantwoordelijkheid van de eigenaar/gebruiker(s) zijn opgesteld. Deze zijn gebaseerd op wetgeving en/of private afspraken ten aanzien van brandbeveiliging (bijvoorbeeld verzekeraar) en vastgelegd in voorliggend rapport.

De uitwerking van het basisontwerp is de verantwoordelijkheid van derden. Deze uitwerking betreft het detailontwerp (bouwkundig ontwerp, installatietechnisch ontwerp) van het gebouw, de vereiste installaties en voorzieningen.

Detailontwerp:

Het onder verantwoordelijkheid van derden opgestelde en op het basisontwerp gebaseerde ontwerp.

1.2 Aanleiding

Het gebouw beschikt over een indeling in brandcompartimenten met een omvang groter dan de maximaal toegelaten gebruiksoppervlakte volgens de prestatie-eisen van Bouwbesluit 2012 voor nieuwbouw.

Een indeling in grote brandcompartimenten kan door bevoegd gezag alleen worden geaccepteerd op basis van de gelijkwaardigheidsbepaling van artikel 1.3 van Bouwbesluit 2012.

1.3 Doel

Op basis van de gelijkwaardigheidsbepaling van artikel 1.3 van Bouwbesluit 2012 dient te worden onderzocht of de gewenste indeling in brandcompartimenten tenminste gelijkwaardig is aan de functionele eis ten aanzien van afdeling 2.10 'Beperking van de uitbreiding van brand':

'Een bouwwerk is zodanig dat de kans op snelle uitbreiding van brand voldoende wordt beperkt.'

Het doel van dit rapport is aan te tonen dat de brandcompartimentering van het gebouw, gebruikmakend van de NEN 6079, dusdanig is dat de kans op de snelle uitbreiding van brand op basis van de overheidsdoelen in relatie tot de brandveiligheid in voldoende mate wordt beperkt.

Het rapport maakt onderdeel uit van de aanvraag omgevingsvergunning volgens de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (Wabo) met betrekking op artikel 2.1 lid 1, onderdeel a: 'het bouwen van een bouwwerk'.

1.4 Normatief kader

NEN 6079+C1/A1:2018 'Brandveiligheid van grote brandcompartimenten - Risicobenadering'.

De norm beschrijft een probabilistische bepalingsmethode waarmee, gebruikmakend van het gelijkwaardigheidsbeginsel (Bouwbesluit 2012 artikel 1.3), kan worden getoetst of een groot brandcompartiment voldoet aan de functionele eisen ter beperking van uitbreiding van brand (Bouwbesluit 2012 artikel 2.81/2.87) voor nieuwbouwsituaties en bestaande bouw.

Wanneer de vluchtveiligheid redelijkerwijs is verzekerd en de kans op branduitbreiding naar buurpercelen afneemt, neemt de noodzaak voor interne brandcompartimentering af. Dit is een van de grondslagen van de norm.

Zie verder hoofdstuk 3 voor de achtergronden van de NEN 6079.

1.5 Ontwerpinformatie

Onderdeel	Van
Bouwkundig ontwerp (het detailontwerp)	Heembouw Architecten

Brandveiligheidsrapportages bouwkundig	Opsteller
Rapport Brandbeveiligingsconcept nr. 11609-1/BBC (rapport BBC)	DLVD advies
Rapport Vultijdenmodel (rooklaagberekening) nr. 11609-1/VTM (rapport VTM)	DLVD advies

Uitgangspuntendocumenten systemen	Opsteller
Uitgangspuntendocument brandbeveiliging – Sprinklersysteem nr. 11609-1/UPD/SPR (UPD SPR)	DLVD advies
Programma van Eisen – Brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie nr. 11609-1/PvE/BMI-OAI (PvE BMI OAI)	DLVD advies

Toelichting:

- Het bouwkundig ontwerp behorende bij de aanvraag omgevingsvergunning is leidend ten aanzien van de noodzakelijke voorzieningen op het gebied van brandveiligheid en zal als basis dienen voor de beoordeling door bevoegd gezag.
- Bovenstaande is bedoeld als bronvermelding. Voor zover de inhoud van invloed is op het onderzoek is dit overgenomen in dit rapport.

1.6 Demarcatie

Dit rapport heeft uitsluitend betrekking op de berekeningen volgens NEN 6079 voor het gebouw. Overige bouwkundige- of andere eisen t.a.v. het gebouw maken geen deel uit van dit document.

DLVD advies heeft de betrokken partijen die verantwoordelijk zijn voor het detailontwerp, ondersteund ten aanzien van de uitwerking van het basisontwerp. DLVD advies BV is niet verantwoordelijk voor het ontbreken van informatie en onjuiste informatie op het detailontwerp.

1.7 Beperking gebruik

Door een beroep te doen op de gelijkwaardigheidsbepaling van Bouwbesluit 2012 onder toepassing van de NEN 6079 wordt het gebruik van het gebouw gekoppeld aan de afmetingen, de installatietechnische en de bouwkundige constructie van het gebouw. Het gebouw krijgt daardoor een blijvende gebruiksbeperking die andere toepassingen in de weg kan staan.

Het is de verantwoordelijkheid van de eigenaar van het bouwwerk om aan te tonen dat het gebruik past binnen de beoogde gelijkwaardigheid. Ook moeten voor de onderbouwing van de gelijkwaardigheid vereiste voorzieningen (bouwkundig, installatietechnisch en organisatorisch) blijvend in stand worden gehouden overeenkomstig de eisen die aan deze voorzieningen worden gesteld. De eigenaar heeft dit niveau vooraf bepaald en dient dit ook te handhaven. De eigenaar moet de gebruiker (huurder) hierover informeren en periodiek controleren. Dit betreft nadrukkelijk een gezamenlijke verantwoordelijkheid op basis van de woningwet artikel 1a.

De activiteiten en voorzieningen die invloed hebben gehad op de berekeningen, kunnen in de loop van de tijd wijzigen. De aanvrager moet op elk moment kunnen bevestigen dat het gebruik en de voorzieningen nog steeds voldoen aan het voorschrift, of dat het gebruik veranderd is, maar dat het effect op het resultaat de conclusie onverlet laat.

1.8 Betrokken partijen (actoren)

1.8.1 Gebouweigenaar

De gebouweigenaar heeft de keuze gemaakt het gebouw niet in te delen in brandcompartimenten volgens de prestatie-eisen van Bouwbesluit 2012.

1.8.2 Bevoegd gezag

De lokale overheid (gemeente) is het bevoegd gezag en met betrekking tot de beoordeling van de gelijkwaardige oplossing de toetsende instantie.

1.8.3 Verzekeraar

De verzekeraar van het gebouw en inventaris is geen actor in verband met de totstandkoming van dit document.

1.9 Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt:

- In hoofdstuk 2 worden de gebouwkenmerken beschreven.
- In hoofdstuk 3 is het stappenplan NEN 6079 weergegeven.
- In hoofdstuk 4 t/m 7 worden de stappen doorlopen.
- In hoofdstuk 8 zijn de conclusies van het onderzoek beschreven.
- Onder hoofdstuk 9 is een tekenlijst opgenomen waarmee de formele goedkeuring van de actoren op dit document kan worden gegeven.

1.10 Versiebeheer

In onderstaande tabel worden de verschillende versies van dit rapport benoemd, met de reden van de wijziging (wijzigingen zijn door middel van een verticale streep in de kantlijn aangeduid voor wat betreft de meest recente versie). Tekstuele wijzigingen die verder niet van invloed zijn op de inhoud zijn niet als zodanig aangeduid.

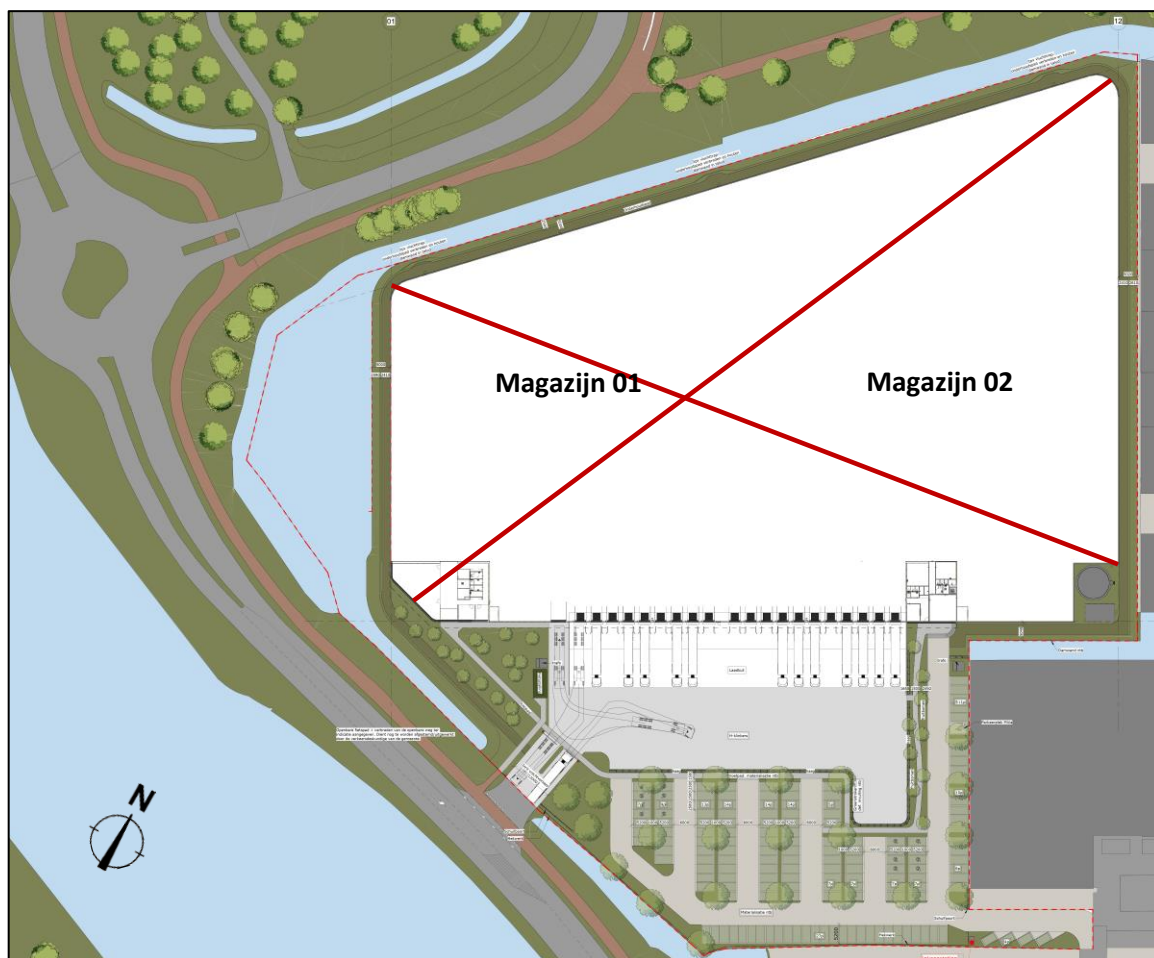
Revisie	Wijziging
A	Eerste versie.
B	Aangepast op gewijzigd ontwerp.
C	Aangepast na vooroverleg met bevoegd gezag en veiligheidsregio.
D	Aangepast na advies veiligheidsregio D2022-08-000693 d.d. 18 augustus 2022.
E	Aangepast na advies veiligheidsregio D2022-11-002048 d.d. 22 november 2022.
F & G	Aanpassingen verwerkt op verzoek Heembouw.
I	Aanpassing bluswatervoorziening op eigen terrein (is vervallen)

2 Gebouwkenmerken

2.1 Algemeen

Het betreft een distributiecentrum welke optioneel opgesplitst kan worden in twee warehouses. Elk warehouse beschikt over een kantoorgedeelte bestaande uit twee (kantoor 1) of drie (kantoor 2) bouwlagen. Boven de docks is een mezzaninevloer aanwezig.

2.2 Situatie



Toelichting:

- De tekening is niet op schaal en is noordwestelijk gericht.
- Het NEN 6079-compartment is met het rode kruis aangeduid.

2.3 Ligging

Gevel	Afstand (m) gevel tot:		
	Perceelsgrens	Overzijde openbare weg/groen/water	Belending op eigen perceel
West	Ca. 5,00	> 150	--
Noordoost	Ca. 5,02	--	--
Zuidoost	Ca. 5,05 > 23,3	-- > 150	--
Zuid	> 15,9	> 150	--
Zuidwest	> 16,9	> 150	--

Tabel 1

Toelichting:

- De afstanden zijn afgeleid van de situatietekening.
- De straling op overstaande gevels buiten het eigen perceel wordt niet op basis spiegelsymmetrie volgens Bouwbesluit ten opzichte van hart openbare weg/water/groen gebaseerd. Om deze reden is de afstand van de betreffende zijde tot de overzijde weg/water/groen overeenkomstig de werkwijze van NEN 6079 in bovenstaande tabel genoemd.

2.4 Afmetingen

Gebouwdeel	Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak (m ²)
Magazijn 01	Industriefunctie (incl. mezzanine)	10.310
	Kantoor- en bijeenkomstfunctie (vergaderruimten, kantine)	610
Magazijn 02	Industriefunctie (incl. mezzanine en sprinklerpompkamer)	15.510
	Kantoor- en bijeenkomstfunctie (vergaderruimten, kantine)	900
Totaal		27.330

Tabel 2

Toelichting:

- Het gebruiksoppervlak is afgeleid van het bouwkundig ontwerp en naar boven afgerond op tientallen.
- Zie paragraaf 4.2 voor de onderbouwing van de bijeenkomstfunctie als nevenfunctie van de kantoorfunctie.

2.5 Indeling brandcompartimenten

Het brandcompartiment waarvoor deze norm wordt toegepast, en dat dus groter is dan de prestatie-eis van het Bouwbesluit 2012, wordt in de norm een NEN 6079-compartiment genoemd.

Het gebouw vormt één NEN 6079-compartiment.

De optionele scheidingswand tussen de magazijnen zal niet brandwerend worden uitgevoerd.

2.6 Brandveiligheidsinstallaties

Het gebouw wordt voorzien van een VBB-systeem¹, hier een automatische sprinklerinstallatie (zie UPD SPR).

Deze installatie maakt onderdeel uit van de gelijkwaardigheid en is hiermee een bij of op grond van de wet voorgeschreven automatische brandblusinstallatie volgens art. 6.32 lid 1 van het Bouwbesluit. Voor deze installatie geldt dat deze moet worden voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Vastopgestelde Brandbeheersings- en Brandblussystemen.

Daarnaast zal het gebouw in ieder geval worden voorzien van de minimaal benodigde brandveiligingsinstallaties, zoals deze vanuit Bouwbesluit 2012 zijn voorgeschreven (valt buiten de reikwijdte van het rapport, zie verder rapport BBC en het detailontwerp).

¹ VBB-systeem = vast opgesteld automatisch brandbeheersings- of brandblussysteem bijvoorbeeld een automatisch sprinkler-, sproei-, watermist, schuim- of blusgassysteem.

3 Achtergrond NEN 6079

3.1 Algemeen

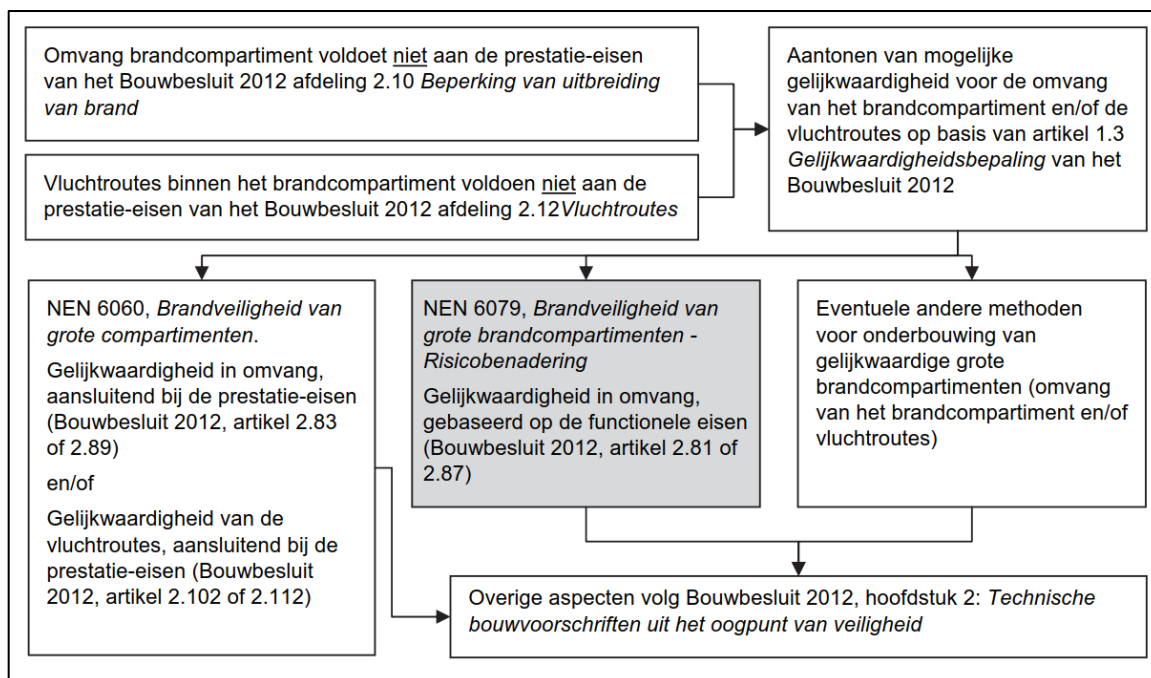
De NEN 6079 'Brandveiligheid van grote brandcompartimenten - Risicobenadering', geeft een probabilistische bepalingsmethode waarmee kan worden getoetst of de brandcompartimentering voldoet aan de functionele eis ter beperking van de uitbreiding van brand op basis van een risicobenadering en fysische brandmodellering.

Bij de totstandkoming van de norm is rekening gehouden met de achtergronden van de publiek-rechtelijke regelgeving, zoals verwoord in de Nota's van toelichting bij het Bouwbesluit 2012 en de Regeling Bouwbesluit 2012 en de voorlopers daarvan.

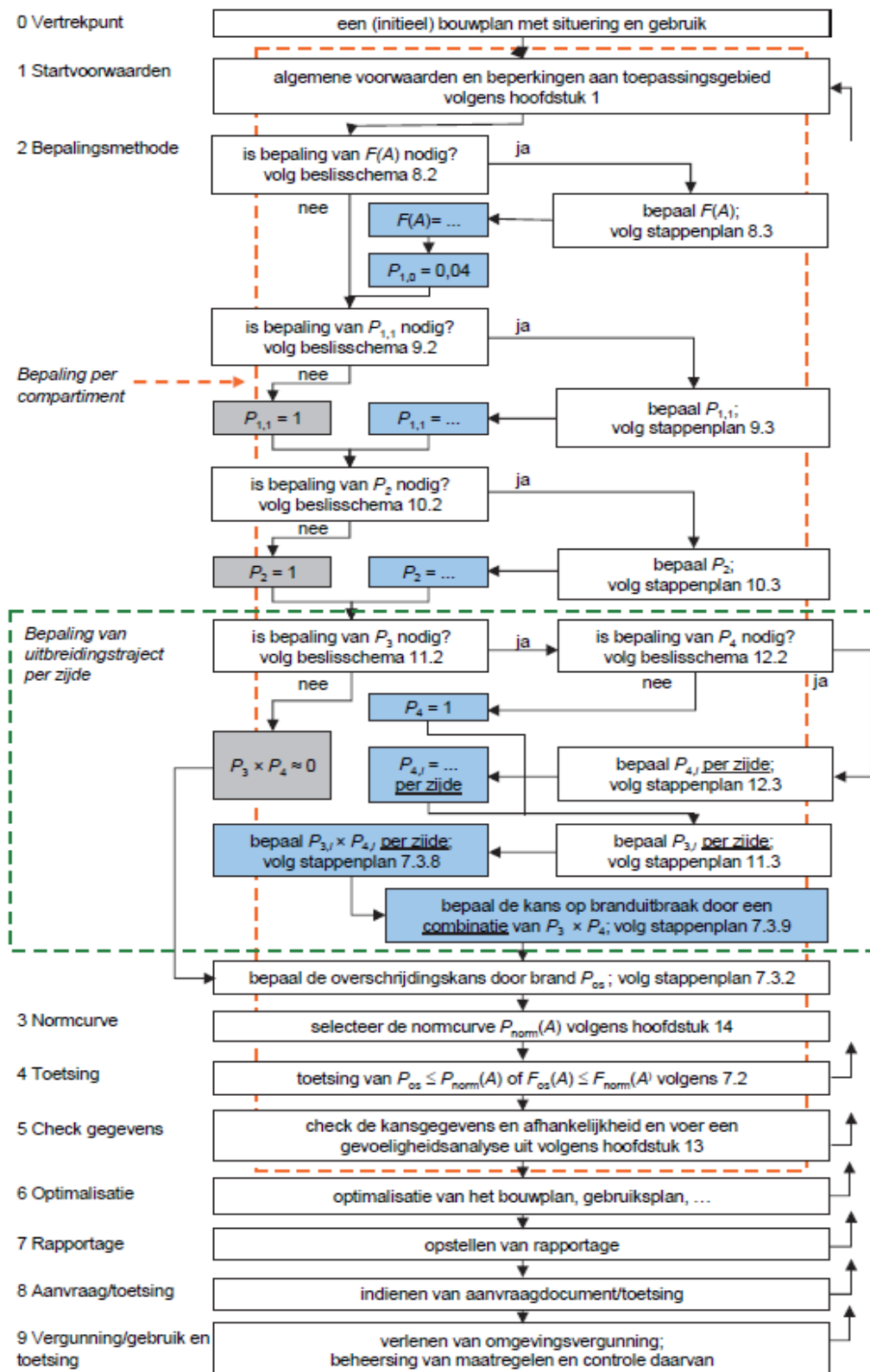
"Het brandcompartiment mag groter zijn dan de in de tabel genoemde oppervlakte als deze oppervlakte in samenhang met andere factoren, bepaald volgens NEN 6060 of NEN 6079, voorziet in eenzelfde brandveiligheid. Met deze aanvulling is invulling gegeven aan de wens van de bouwpraktijk om gelijkwaardige maatregelen waar mogelijk om te zetten in concrete prestatie-eisen." (Bron: Staatsblad 291: Besluit van 3 juli 2018, houdende regels over bouwwerken in de fysieke leefomgeving (Besluit bouwwerken leefomgeving), nota van toelichting artikel 4.51).

Dit rapport betreft een uitwerking van die bepalingsmethode volgens NEN 6079.

Relatie tussen Bouwbesluit 2012 en NEN 6079



3.2 Processchema (figuur 6 uit NEN 6079)



3.3 Kanscijfers

Voor het bepalen van de overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand zijn statistische gegevens en kanscijfers nodig. In de norm kan dit door middel van zelf kanscijfers aandragen of gebruik maken van verstekwaarden volgens bijlage B van de norm.

3.3.1 Zelf kanscijfers aandragen

Dit kan door gebruik te maken van externe bronnen of eventueel zelf kanscijfers te schatten. Bij het aandragen van kanscijfers moet de beoordelingsmethode van hoofdstuk 13 van de norm worden doorlopen. Dat beschrijft de verplichtingen over het hanteren van kanscijfers voor gebruik binnen deze bepalingmethode. Voor het onderzoek zijn geen eigen kanscijfers aangedragen die op basis van hoofdstuk 13 zijn uitgewerkt.

3.3.2 Verstekwaarden voor kanscijfers

Als statistische gegevens kunnen verstekwaarden volgens bijlage B van de norm worden gehanteerd. De verstekwaarden in de norm NEN 6079+C1:2016 mogen volgens deze normversie na 01-01-2020 voor nieuw te bouwen of geheel te vernieuwen gebouwen niet langer worden gebruikt.

Opmerking:

In 2018 is de herziening van NEN 6079+C1:2016 nl gestart. De normcommissie 'Brandveiligheid van Bouwwerken' heeft in december 2019 besloten de geldigheid van de verstekwaarden te verlengen tot aan het moment van publicatie van de nieuwe norm.

Een gebouw opgericht op grond van een omgevingsvergunning gebaseerd op destijds geldende verstekwaarden blijft brandveilig. Een goedgekeurde aanvraag waarin op dat moment geldige verstekwaarden zijn gebruikt, blijft ongewijzigd goedgekeurd ook als de houdbaarheidstermijn van die verstekwaarden is verlopen.

Bij het gedeeltelijk vernieuwen, veranderen of vergroten van een bestaand NEN 6079-compartiment mogen de verstekwaarden worden gebruikt die ten grondslag hebben gelegen aan de oorspronkelijke omgevingsvergunning.

In de volgende hoofdstukken worden de stappen 1 t/m 5 uitgewerkt en wordt een invulling gegeven aan stap 7. Op basis van de bevindingen kan een optimalisatie nodig zijn (stap 6).

4 Stap 1: Startvoorwaarden

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk is voor het onderhavige gebouw gecontroleerd of NEN 6079 mag worden toegepast.

4.2 Gebruiksfuncties

Het betreft een gebouw met de volgende gebruiksfuncties volgens artikel 1.1 'Begripsbepalingen' van Bouwbesluit 2012:

Gebruiksfunctie	Definitie
Industriefunctie	Gebruiksfunctie voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen, of voor agrarische doeleinden.
Kantoorfunctie	Gebruiksfunctie voor administratie.
Bijeenkomstfunctie	Gebruiksfunctie voor het samenkomen van personen voor kunst, cultuur, godsdienst, communicatie, kinderopvang, het verstrekken van consumpties voor het gebruik ter plaatse of het aanschouwen van sport.

Tabel 3

Omgang met bijeenkomstfuncties (als nevenfunctie van de kantoorfunctie)

De bijeenkomstfunctie, in deze specifieke situatie uitsluitend bestaande uit een kantine/vergader ruimten, zijn in het kader van brandveiligheid te beschouwen als nevenfuncties van de kantoorfunctie overwegende het volgende:

- De personen (personeel, bezoekers) zijn plaatselijk bekend of zijn alleen onder begeleiding van personeel aanwezig.
- De eisen inzake de vluchtveiligheid zijn overeenkomstig nieuwbouweisen Bouwbesluit 2012.
- Er zijn geen hoge concentraties van personen aanwezig vergelijkbaar met de voorbeelden die in de nota van toelichting Bouwbesluit 2012 worden genoemd (theater, bioscoop e.d.) met een sterk openbaar en vrij toegankelijk karakter, waarbij personen zonder begeleiding minder of in het geheel niet bekend zijn met het gebouw;
- De bijeenkomstfuncties zijn met sprinklers beveiligd en de sprinklerinstallatie wordt dusdanig ontworpen, dat ook voor de bijeenkomstfunctie wordt voldaan aan de afgeleide doelstelling(en) (zie UPD SPR).

De toepasbaarheid van NEN 6079 in relatie tot de aanwezige hoofdgebruiksfuncties is in onderstaande tabel gecontroleerd.

Hoofdgebruiksfunctie	Toepasbaarheid in NEN 6079 compartiment	Toepasbaarheid boven NEN 6079 compartiment	Specifieke benaming binnen NEN 6079
Industriefunctie	+	+	Industriefunctie
Kantoorfunctie	+	+	Overige niet-slaapfunctie

Tabel 4

4.3 Enkel- en meerlaagse bouw

NEN 6079 kan worden toegepast op (delen van) gebouwen waarin:

- Geen vloer van het verblijfsgebied hoger ligt dan 20 m boven het meetniveau;
- Geen vloer van het verblijfsgebied lager ligt dan 3 m onder het meetniveau.

Het betreft hier een gebouw waarvan de hoogste vloer van een verblijfsgebied lager ligt dan 20 m.

→ **Voldoet.**

4.4 Vluchtveiligheid grote brandcompartimenten

NEN 6079 stelt dat voor de vluchtveiligheid in beginsel moet worden voldaan aan de desbetreffende prestatie-eisen van Bouwbesluit 2012. Bij grote compartimenten kunnen de af te leggen afstanden, en daarmee de looptijd, toenemen tot soms ver boven de grenswaarden van Bouwbesluit 2012. De norm geeft in bijlage A slechts informatief een beoordelingswijze voor de vluchtveiligheid in grote compartimenten.

Het gebouw beschikt over grote ruimten waarvoor geldt dat, uitgaande van een industriefunctie als gebruiksfunctie, niet wordt voldaan aan de prestatie-eis van artikel 2.102 lid 4, in combinatie met lid 5 t/m 7 van Bouwbesluit 2012 voor wat betreft veilig vluchten. Er is een aanvullende analyse noodzakelijk om te beoordelen of sprake is van een omstandigheid waarbij invulling wordt gegeven aan de functionele eis van artikel 2.101 lid 1 van Bouwbesluit 2012:

'Een bouwwerk heeft zodanige vluchtroutes dat bij brand een veilige plaats kan worden bereikt.'

Het onderzoek naar de beschikbaarheid van vluchtroutes in grote ruimten is beschreven in rapport VTM.

Kantoorgedeelten en mezzanines

Voor de kantoorgedeelten en mezzanines geldt dat wordt voldaan aan de prestatie-eisen van Bouwbesluit 2012.

4.5 Conclusie controle op toepasbaarheid NEN 6079

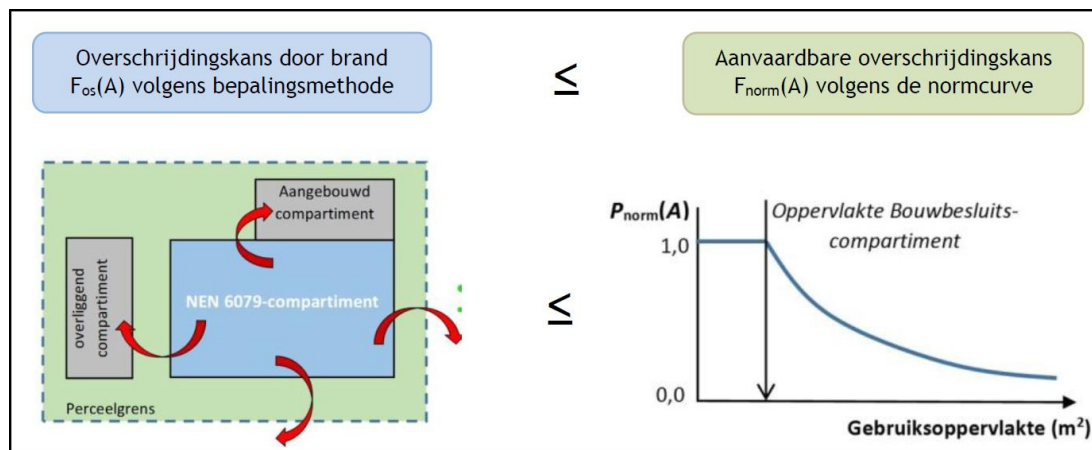
Op basis van het voorgaande kan worden geconcludeerd, dat NEN 6079 voor het onderhavige gebouw op basis van de aanwezige gebruiksfuncties mag worden toegepast.

5 Stap 2: Bepalingsmethode

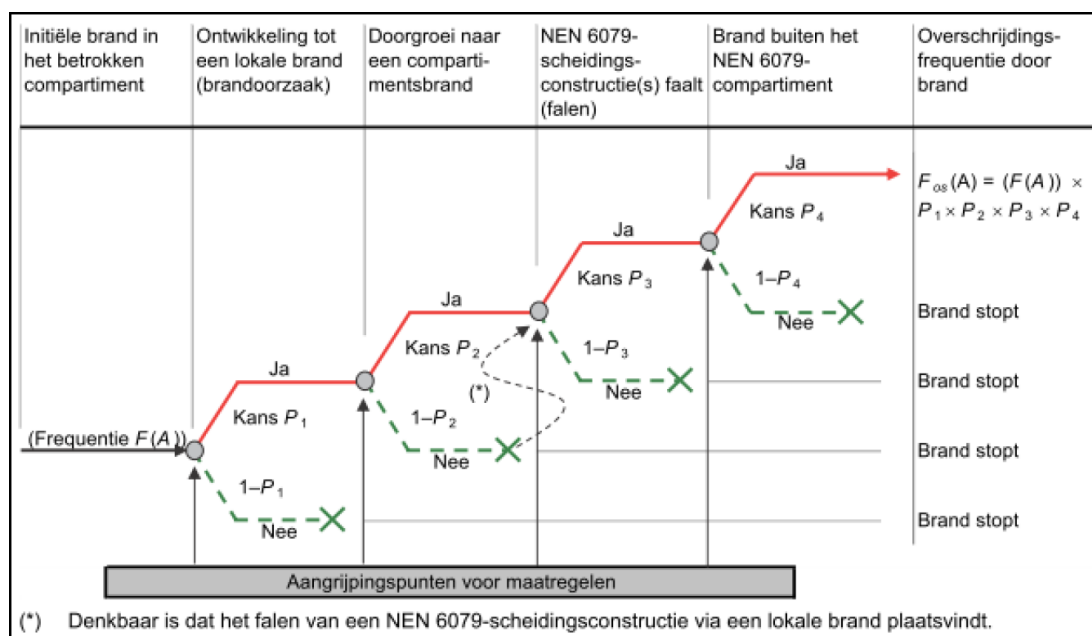
5.1 Algemeen

De risicobenadering van NEN 6079 is gebaseerd op de overschrijdingsfrequentie $F_{os}(A)$ van het gebruiksoppervlak van het NEN 6079-compartiment te vergelijken met de normatieve overschrijdingsfrequentie $F_{norm}(A)$.

Wanneer de voor het gebouw berekende overschrijdingsfrequentie door brand kleiner is dan de betreffende waarde van de normcurve voor de gekozen oppervlakte van het grote brandcompartiment, dan is de situatie als acceptabel te beschouwen (= gelijkwaardig aan de functionele eis brandbeheersing van Bouwbesluit 2012). Onderstaand is dit gevisualiseerd.



Hoofdstructuur van de bepalingsmethode van de overschrijdingsfrequentie F_{os} .



In formulevorm:

$$F_{OS}(A) \leq F_{norm}(A)$$

Waarbij:

$$F(A) \times P_{1,0} \times P_{OS}(A) \leq F(A) \times P_{1,0} \times P_{norm}(A)$$

$F_{OS}(A)$: De verwachte overschrijdingsfrequentie per jaar voor de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand (1/jr).

$F_{norm}(A)$: De normatieve (aanvaardbare) overschrijdingsfrequentie per jaar voor de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment (1/jr).

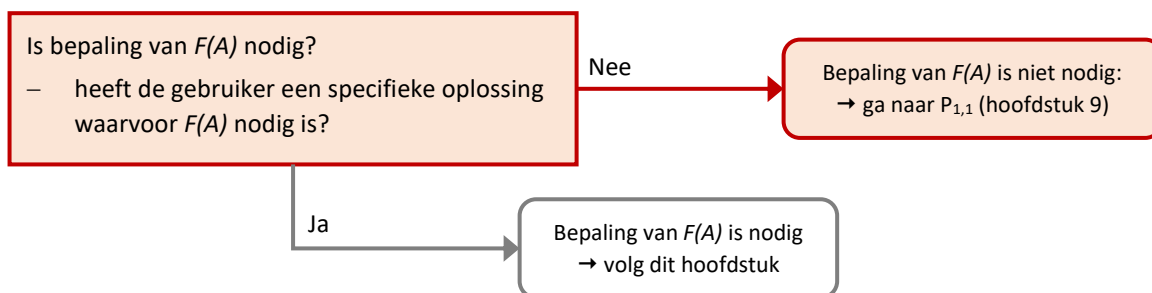
$F(A)$: De frequentie per jaar van een potentieel ernstige initiële brand in het NEN 6079-compartiment.

$P_{1,0}$: Het effect van blussing door aanwezigen en blussing door de brandweer van een beginnende brand.

$P_{OS}(A)$: verwachte overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand, zie ook paragraaf 5.6.

$P_{norm}(A)$: normatieve (aanvaardbare) overschrijdingskans voor de gebruiksoppervlakte A van het NEN 6079-compartiment, bepaald volgens de normcurve, zie ook hoofdstuk 6.

Beslissschema $F(A)$



Omdat $F(A)$ als zijnde de frequentie per jaar van een potentieel ernstige initiële brand in het NEN 6079-compartiment aan beide zijden in de formule voorkomt, kan deze worden 'weggestreept' volgens paragraaf 5.2 van de norm.

De formule wordt dan: $P_{OS}(A) \leq P_{norm}(A)$

Waarbij: $P_{OS}(A) = P_{1,1} \times P_2 \times [P_3 \times P_4]$

$P_{OS}(A)$: De verwachte overschrijdingskans van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand.

$P_{norm}(A)$: De normatieve (aanvaardbare) overschrijdingskans voor de gebruiksoppervlakte A van het NEN 6079-compartiment. De normatieve overschrijdingskans $P_{norm}(A)$ is bepaald volgens de normcurve, zie elders in dit rapport.

$P_{1,1}$: $P_{1,1}$ is gericht op de bepaling van het beïnvloedbare deel van de kans (gegeven de ontsteking) dat een potentiële ernstige initiële brand in het NEN 6079-compartiment zich daadwerkelijk ontwikkelt tot een lokale brand (bronbestrijding). $P_{1,1}$ is de beïnvloedbare factor van P_1 waarin eventuele meer dan gemiddelde voorzieningen in rekening kunnen worden gebracht.

P_2 : P_2 is gericht op de bepaling van de kans, gegeven een lokale brand, dat deze doorgroeit tot een volledig ontwikkelde compartimentsbrand.

- P_3 : P_3 is gericht op de bepaling van de kans, uitgaande van een volledig ontwikkelde compartimentsbrand, op het falen van ten minste één van de NEN 6079-scheidingsconstructies.
- P_4 : P_4 is gericht op de bepaling van de kans, uitgaande van het falen van ten minste één van de NEN 6079-scheidingsconstructies, dat er feitelijke doorgroei van brand plaatsvindt buiten het NEN 6079-compartiment.

Onderstaande tabel geeft voor een aantal maatregelen de indicatieve plaats waar verrekening ervan kan plaatsvinden.

Maatregel	$P_{1,1}$	P_2	P_3	P_4
Bronbeheersing	V	--	--	--
Bouwkundige maatregelen	V	V	V	--
Rookbeheersingsinstallatie (RWA)	--	V	--	--
Brandblusinstallatie (VBB-systeem)	--	V	--	--
Zuurstofreductie systeem	V	--	--	--
Creëren van meer afstand	--	--	--	V
Overige maatregelen	--	--	--	--

Tabel 5

De gebruiker van de bepalingsmethode krijgt zelf de vrijheid om per fase de diepgang (uitsplitsing, mate van detail van onderzoek en berekening) te bepalen.

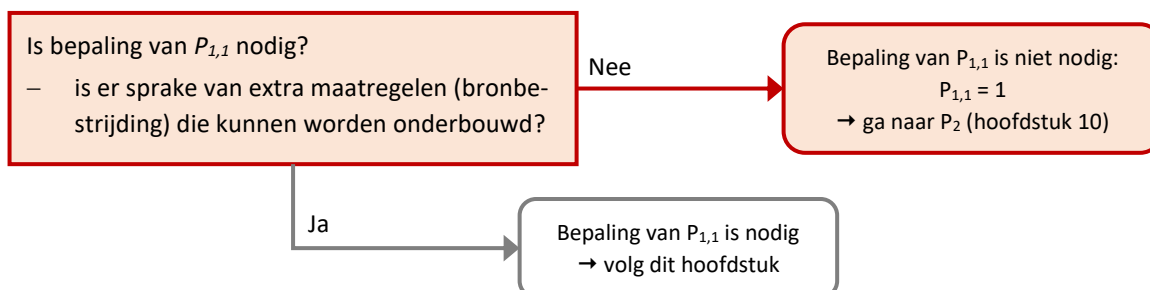
Er kan ook worden gekozen om een fase over te slaan, als er geen sprake is van voorzieningen die in rekening (kunnen) worden gebracht. In dat geval is het betreffende kanscijfer P gelijk aan 1.

5.2 Bepaling $P_{1,1}$ - Maatregelfactor

$P_{1,1}$ is gericht op de bepaling van het beïnvloedbare deel van de kans (gegeven de ontsteking) dat een potentiële ernstige initiële brand in het NEN 6079-compartiment zich daadwerkelijk ontwikkelt tot een lokale brand (bronbestrijding).

Opgemerkt wordt dat de bijdrage van een vast opgesteld automatisch brandbeheersings- of brandblussysteem (VBB-systeem) in deze fase van brand geen bijdrage levert. Immers, het gaat hier over de kans op het ontstaan van een lokale brand, voordat dergelijke systemen zijn aangesproken. De bijdrage van dergelijke systemen moet worden meegenomen bij de bepaling van P_2 .

Beslisschema bepaling $P_{1,1}$



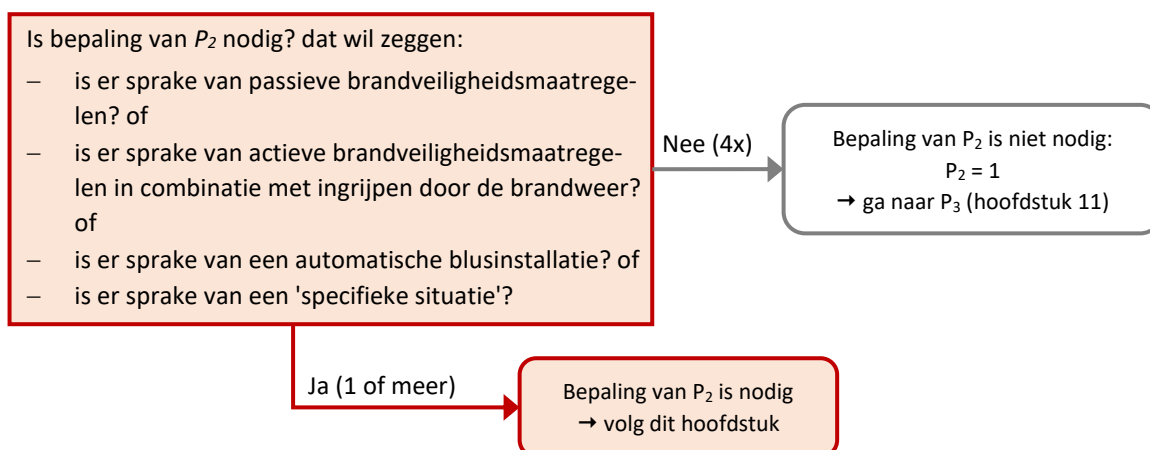
Er is ter bepaling van de overschrijdingskans geen rekening gehouden met eventuele extra maatregelen die als zodanig onderbouwd kunnen worden ten aanzien van bronbestrijding.

Op basis hiervan geldt: $P_{1,1} = 1,000$

5.3 Bepaling P_2 - Aanvullende maatregelen

P_2 is gericht op de bepaling van de kans, gegeven een lokale brand, dat deze doorgroeit tot een volledig ontwikkelde compartimentsbrand. Deze kans hangt af van preventieve en repressieve maatregelen/voorzieningen die in het ontwikkelstadium van brand effectief (kunnen) zijn. Een lokale brand groeit niet onder alle omstandigheden door tot een volledig ontwikkelde compartimentsbrand. Bepaalde maatregelen en omstandigheden kunnen dit voorkomen, maar hebben ook een bepaalde faalkans.

Beslissschema bepaling P_2



Het gebouw wordt voorzien van een automatische sprinklerinstallatie (VBB-systeem), waarbij voor de berekeningen is uitgegaan van een uitvoeringsniveau van de watervoorziening van minimaal één pomp en één bron.

Verstekwaarden sprinklerinstallatie (VBB-systeem)

Voorziening	Type watervoorziening	Verstekwaarden faalkans $P_{2, c1,1}$
Sprinklerinstallatie (VBB-systeem)	1 pomp, 1 bron	0,020
	2 pompen elk 100% capaciteit, 1 bron	0,010
	2 pompen en 2 bronnen elk 100% capaciteit	0,005

Tabel 6

Voorwaarden VBB-systeem:

Door de toepassing van een sprinklersysteem als gelijkwaardigheid dient voldaan te worden aan de voorwaarden als gesteld in paragraaf 6.6.4 van de NEN 6079 (zie UPD SPR):

- a) Het VBB-systeem moet volgens een van toepassing zijnde vigerende norm zijn uitgevoerd (voldoet, zie UPD SPR).
- b) Het VBB-systeem moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema VBB-systemen (voldoet, zie UPD SPR).
- c) Het beheer en de controle van het VBB-systeem moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm (voldoet, zie UPD SPR).

Repressief ingrijpen (optioneel)

De norm laat het toe om eventueel het effect van repressief ingrijpen op de brandontwikkeling in het compartiment in rekening te brengen. Onder repressief ingrijpen wordt in het kader van P₂ het optreden van de overheidsbrandweer of de bedrijfsbrandweer binnen het brandcompartiment verstaan.

Repressief ingrijpen is alleen betrouwbaar mogelijk als er binnen het bouwwerk een detectiesysteem aanwezig is, dat een vroege alarmering van de brandweer garandeert. Succesvol ingrijpen is afhankelijk van: doormelding, detectie, reactietijd, brandontwikkeling, bluswatervoorziening, inzetdiepte, sprinklerinstallatie, overzichtelijkheid, bereikbaarheid, e.d.

Repressieve inzet van de brandweer buiten het gebouw (offensieve of defensieve buitenaanval in de terminologie van het kwadrantenmodel van de brandweerdoctrine) kan van invloed zijn op de kans op brandoverslag. Over de wenselijkheid van het in rekening brengen ervan bij het ontwerp van het gebouw lopen de meningen uiteen. De NEN 6079 biedt de mogelijkheid om dat wel te doen, maar schrijft voor dat het bevoegd gezag daarover een bepalende stem heeft en dat de parameters (sterkte, opkomsttijd, succeskansen) moeten worden vastgesteld in overleg met het bevoegd gezag, gehoord de brandweer. Hiermee biedt de norm het plaatselijk bevoegd gezag expliciet de mogelijkheid om het in rekening brengen van repressieve inzet van de brandweer al dan niet toe te staan.

Alternatief afwerken brandweer

Op verzoek van de veiligheidsregio wordt voor dit project de faalkans van de repressieve inzet van de overheidsbrandweer opgenomen in de totale faalkans van P₂.

In onderstaande afbeelding is de faalkans van P₂ weergegeven, inclusief de faalkans van het afwerken van een door sprinklers gecontroleerde brand door de overheidsbrandweer.

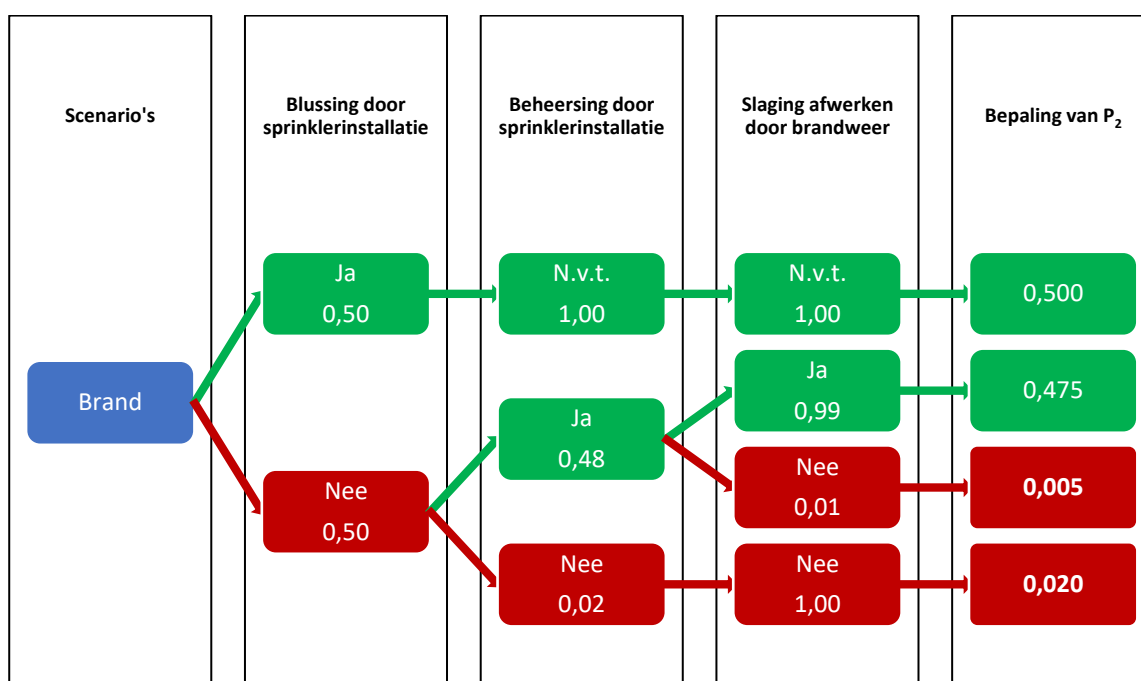
Vanaf 2008 stelt CIBV de sprinklerstatistiek samen. Overige statistiek over de werking van sprinklerinstallaties bij brand is voor Nederland niet beschikbaar.

Jaarlijks wordt vanuit de CIBV de balans opgemaakt van de door gecertificeerde sprinklerinstallateurs gemonteerde sprinklerinstallaties in Nederland. Sinds 2014 zijn in de Sprinklerstatistiek geen gegevens meer opgenomen over het aantal geopende sprinklers bij branden en lekkages in

gesprinklerde gebouwen. De gegevens zijn de afgelopen jaren niet meer consequent verzameld door inspectie-instellingen.

Gebaseerd op een conservatieve inschatting blust een op beheersing uitgelegde sprinklerinstallatie in grofweg 50% van de gevallen en in de overige 50% niet. Het niet succesvol afwerken van een door de sprinkler gecontroleerde brand door de overheidsbrandweer wordt geschat op 1%.

Noemenswaardig te vermelden, dat er in pandige brandweeraansluitpunten aanwezig zijn, aangesloten op de sprinklerinstallatie en de aanwezigheid van O-bundels bij de nooddeuren van de achtergevel, waarmee de brandweer een gecontroleerde brand kan afwerken.



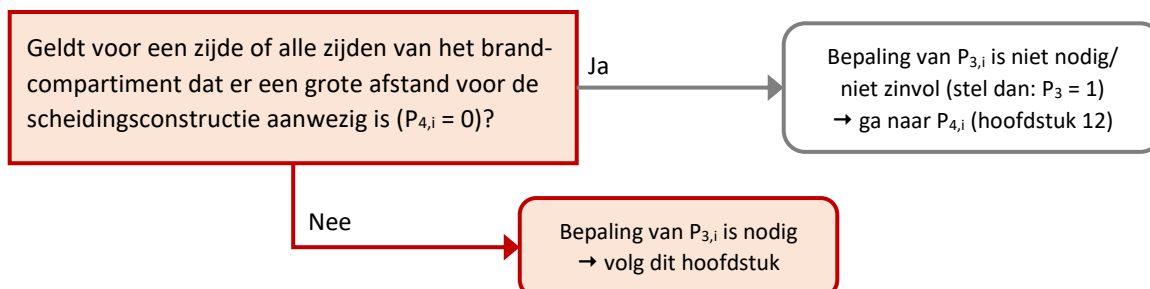
Op basis hiervan geldt: $P_2 = 0,005 + 0,020 = 0,025$

5.4 Bepaling P_3 - Falen scheidingsconstructies

P_3 is gericht op de bepaling van de kans, uitgaande van een volledig ontwikkelde compartimentsbrand, op het falen van ten minste één van de NEN 6079-scheidingsconstructies.

Binnen de bepalingsmethode is het niet altijd nodig om de kans P_3 op branduitbraak te bepalen. Dit is het geval indien sprake is van voldoende vrije ruimte rondom het NEN 6079-compartiment waarbij er geen brandoverslag naar de omgeving kan optreden.

Beslisschema bepaling P_3



Gelet op de indeling van het gebouw als zijnde één groot brandcompartiment zijn er geen interne brandscheidingen aanwezig. De scheidingsconstructies van het NEN 6079-compartiment (hier de gevels) zijn niet van binnen naar buiten brandwerend uitgevoerd.

In het kader van zo min mogelijk gebruiksbeperkingen, is uitgegaan van de maximale equivalente brandduur van 360 minuten overeenkomstig NEN 6079 paragraaf B5.2.3 opmerking 1. Om deze reden resulteert $P_3 = 1$ voor elk deel van het NEN 6079-compartiment welke grenst aan de buitenlucht en is de berekening van P_4 aansluitend uitgevoerd (zie paragraaf 5.5).

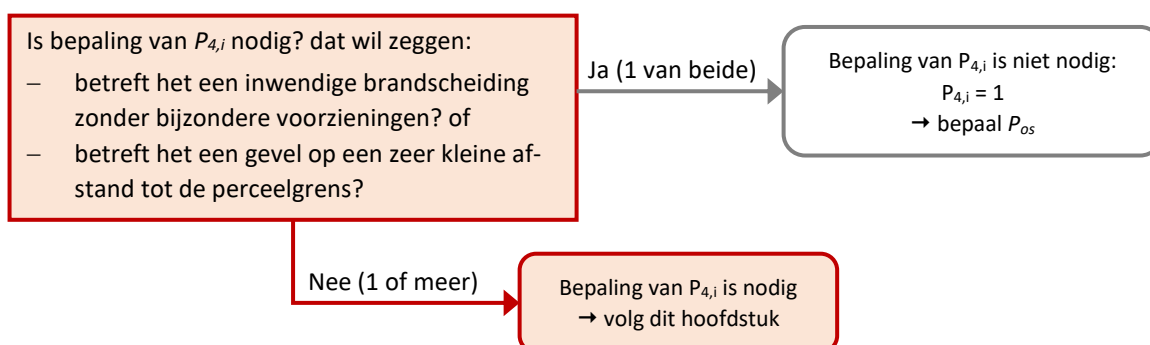
Op basis hiervan geldt: $P_3 = 1,000$

5.5 Bepaling P_4 - Branduitbreiding

5.5.1 Aanpak

P_4 is gericht op de bepaling van de kans, uitgaande van het falen van ten minste één van de NEN 6079-scheidingsconstructies, dat er feitelijke doorgroei van brand plaatsvindt buiten het NEN 6079-compartiment. Het gaat hierbij om branduitbreiding als direct gevolg van een brand die al ergens door de in- of uitwendige scheidingsconstructie van het compartiment is doorgedrongen.

Beslisschema bepaling P_4

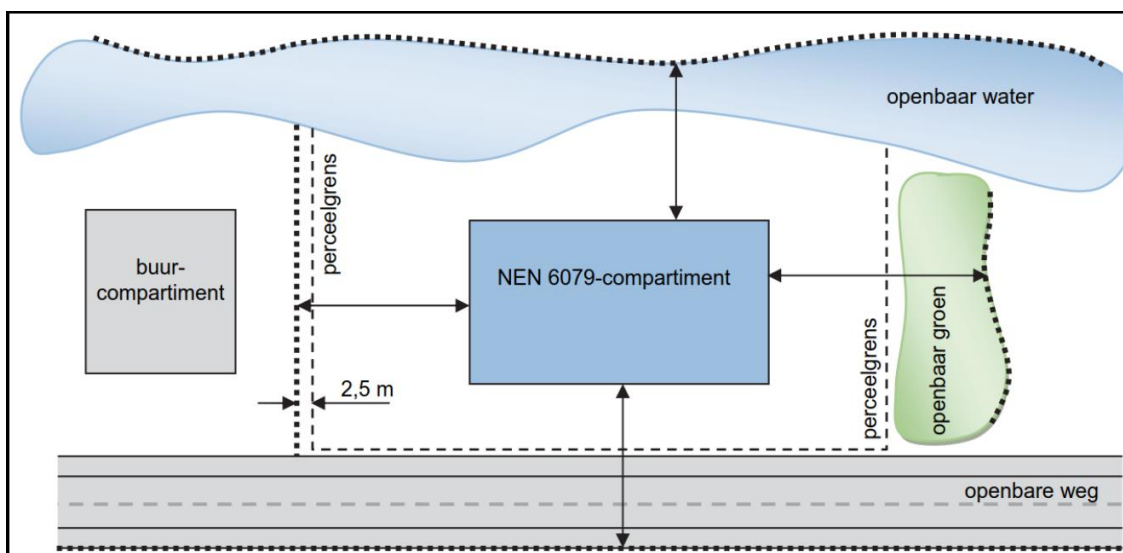


Het gaat hier om brandoverslag van het brandcompartiment naar een ander brandcompartiment van hetzelfde gebouw of naar een brandcompartiment in een ander gebouw op hetzelfde perceel of op een buurperceel.

Voor de beoordeling van brandoverslag naar een ander perceel wordt het Bouwbesluit-principe van spiegelsymmetrie niet gevolgd. De gehanteerde regels voor het neerleggen van de rekenpunten waar de stralingsflux wordt bepaald, leiden ertoe dat maximaal 2,5 m op het buurperceel (of nog niet ontwikkeld gebied) 'onveilig' mag worden door een te hoge stralingsflux (hoger dan 7,5 tot 15 kW/m²).

Als het perceel grenst aan openbaar gebied (weg, groen of water), dan moet voorbij het openbaar gebied de overschrijdingskans aan de normcurve voldoen, ook als voorbij het openbaar gebied een perceel of nog niet ontwikkeld gebied ligt. De fictieve gevel heeft geen brandwerendheid en valt qua brandvoortplanting in brandklasse E volgens NEN-EN 13501-1+A1.

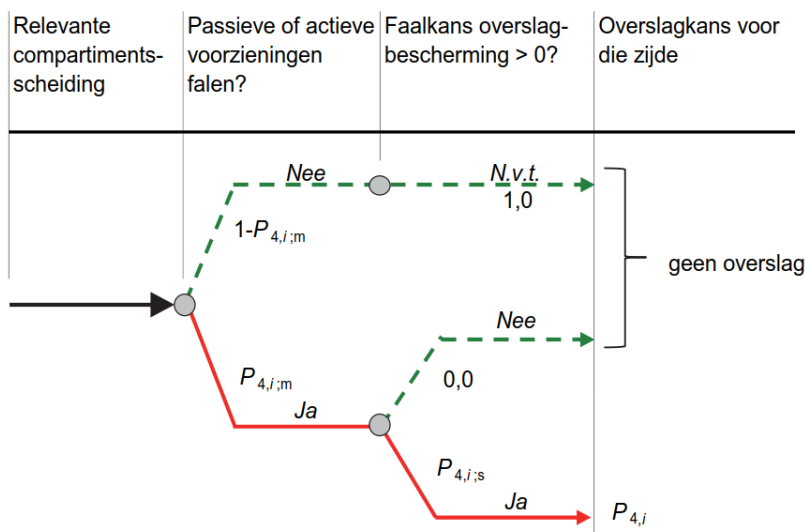
In de afbeelding hieronder zijn deze principes weergegeven.



Branduitbreiding door de buitenlucht kan plaatsvinden door convectie (als vlammen of hete rookwarmte overdragen door direct contact met het andere compartiment), door vliegvuur (hete deeltjes) of door warmtestraling. Traditioneel wordt in het Bouwbesluit brandoverslag alleen gekoppeld aan de warmtestraling. Convectie naar een tegenoverliggend gebouw wordt verwaarloosbaar geacht als een minimumafstand wordt aangehouden van 5 m of, als dat korter is, 3 maal de 'vlamprojectie', waarbij die laatste wordt bepaald zonder rekening te houden met afbuiging door wind. Vliegvuur wordt alleen als risico gezien voor uitbreiding via de dakbedekking en wordt als 'onder controle beschouwd' als de afstand groter is dan 15 m of als het dak voldoet aan NEN 6063 ('niet-brandgevaarlijk dak') of NPR-CEN/TS 1187:2012.

$P_{4,1,5}$ is 1 (100 % falen passieve en actieve voorzieningen, of afwezigheid voorzieningen).

Bepalingsstructuur P_4



Het stralende oppervlak komt overeen met de volle breedte van de relevante gevel en met een overeenkomstig de norm aangegeven vlamhoogte van 10 m. De bronstraling wordt gesteld op 45 kW/m².

Ligging

Gevel	Afstand (m) eigen gevel tot:		
	Perceelsgrens (+ 2,5 m)	Overzijde openbare weg/water/groen	Belending op eigen perceel
West ($P_{4,1}$)	Niet bepalend	150	--
Noordoost ($P_{4,2}$)	5,02 + 2,5 m = 7,52	--	--
Zuidoost ($P_{4,3}$)	5,05 + 2,5 m = 7,55	--	--
Zuidoost ($P_{4,4}$)	Niet bepalend	150	--
Zuidwest ($P_{4,5}$)	Niet bepalend	150	--

Tabel 7

Voor alle gevels is $P_{4,i}$ bepaald in de bijlage van dit rapport.

5.6 Bepaling overschrijdingskansen P_{os}

De overschrijdingskansen door brand van het gebruiksooppervlak van het NEN 6079-compartiment wordt bepaald door de kansen $P_{1,1}$ t/m P_4 te vermenigvuldigen:

$$P_{os}(A) = P_{1,1} \times P_2 \times [P_3 \times P_4]$$

$$\text{Waarbij geldt: } [P_3 \times P_4] = 1 - (1 - P_{3,1} \times P_{4,1}) \times (1 - P_{3,2} \times P_{4,2}), \dots, (1 - P_{3,n} \times P_{4,n})$$

$P_{os}(A)$ is berekend in de bijlage van dit rapport.

$$P_{os}(A) = 0,025$$

6 Stap 3 en 4: Normcurve (P_{norm}) en toets P_{os} aan P_{norm}

6.1 Bepaling normcurve P_{norm}

De aanvaardbare overschrijdingskans is vastgelegd in de normcurve. De normcurve legt een verband tussen de oppervlakte van het grote brandcompartiment en een toelaatbare overschrijdingskans door brand. Naarmate de omvang van het brandcompartiment toeneemt, neemt de aanvaardbare overschrijdingskans af.

Binnen een NEN 6079-compartiment met een industrie functie en verige niet-slaapfuncties, dient de berekende overschrijdingskans P_{os} te worden getoetst aan een samengestelde normkans. Deze normkans wordt verkregen uit een gewogen gemiddelde van de normcurven. De weging vindt plaats op basis van de gebruiksoppervlakken van de gebruiksfuncties:

$$P_{\text{norm}} = \frac{(P_{\text{norm industrie}} \times A_{\text{industrie functie}} + P_{\text{norm niet-slaapfunctie}} \times A_{\text{niet-slaapfunctie}})}{A_{\text{totaal}}}$$

Uit de berekening in de bijlage volgt:

$$P_{\text{norm}} = 0,038$$

6.2 Toetsing

De risicobenadering van NEN 6079 is gebaseerd op de overschrijdingskans $P_{\text{os}}(A)$ van het gebruiksoppervlak van het NEN 6079-compartiment te vergelijken met de normatieve overschrijdingskans $P_{\text{norm}}(A)$.

Wanneer de voor het gebouw berekende overschrijdingskans door brand kleiner is, dan de waarden van de normcurve voor de gekozen oppervlakte van het grote brandcompartiment, dan is de situatie als acceptabel te beschouwen:

$$P_{\text{os}}(A) \leq P_{\text{norm}}(A)$$

$$0,025 \leq 0,038$$

Omvang voldoet

Op basis van de doelstellingen van de overheid is met NEN 6079 aangetoond, dat het gebouw als één groot gesprinklerd brandcompartiment mag worden uitgevoerd.

7 Stap 5 en 6: Controle en optimalisatie

7.1 Stap 5: Controle

Stap 5 betreft een controle overeenkomstig hoofdstuk 13 van de norm die alleen noodzakelijk is, indien eigen kanscijfers worden gebruikt.

Er is in dit rapport uitsluitend gebruik gemaakt van verstekwaarden volgens bijlage B van NEN 6079. Als zodanig is het uitvoeren van een controle niet vereist en wordt als zodanig verder gegaan met de optimalisatie.

7.2 Stap 6: Optimalisatie

De overschrijdingskans van het gebruiksoppervlak van het NEN 6079-compartiment $P_{os}(A)$ ligt onder de normatieve overschrijdingskans $P_{norm}(A)$.

Optimalisatie is als zodanig verder niet vereist.

7.3 Overschrijdingsfrequentie $F_{os}(A)$

De overschrijdingsfrequentie per jaar van de gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment door brand, $F_{os}(A)$, wordt bepaald door:

$$F_{os}(A) = F(A) \times P_{1,0} \times P_{os}$$

waarin:

$F(A)$ frequentie per jaar van een potentieel ernstige initiële brand in het NEN 6079-compartiment;

$P_{1,0}$ de verstekwaarde $P_{1,0}$ is gelijk aan 0,04;

P_{os} bepaald volgens 5.6.

Opmerking:

Beschikbare basisgegevens over de frequentie van branden zijn hoofdzakelijk afkomstig uit statistische onderzoeken. Vaak zijn dit gegevens die afkomstig zijn van brandweerstatistiek. Dit wil zeggen dat er al een brand heeft plaatsgevonden, de brandweer heeft immers een (betrouwbare) melding gekregen en heeft de brand vastgesteld. Daarnaast zijn er branden die niet worden gemeld maar wel schade hebben aangericht. Deze branden worden door omstanders of aanwezigen geblust of gaan, door gebrek aan brandstof of zuurstof, vanzelf uit.

Voor het bepalen van de frequentie $F(A)$ is de basisfrequentie benodigd. De basisfrequentie, k , omvat de branden, per jaar en per vierkante meter gebruiksoppervlakte, die bij de brandweer zijn gemeld en waarbij de brandweer feitelijk brand heeft vastgesteld. De basisfrequentie, k , moet worden bepaald op basis van algemene brandweerstatistiek, gegeven de 'gemiddeld' aanwezig mate van brandvoorzorgen en brandbestrijding door aanwezigen.

Berekening $F(A)$

Per gebruiksfunctie kan vervolgens middels onderstaande vergelijkingen, de frequentie, $F(A)$, per jaar van een potentieel ernstige initiële brand in het NEN 6079-compartiment worden bepaald:

Industriefunctie: $F(A) = k_1 \times v(A)$

Overige niet-slaapfuncties: $F(A) = k_2 \times A$

waarin:

- $F(A)$ frequentie per jaar van een potentieel ernstige initiële brand in het NEN 6079-compartiment, in 1/jr;
- k_1 coëfficiënt voor het verband tussen de brandfrequentie en de gebruiksoppervlakte, hulpvariabele voor de industriefunctie, in 1/(m x jaar);
- k_2 frequentie per jaar van een potentieel ernstige initiële brand, per vierkante meter gebruiksoppervlakte van het NEN 6079-compartiment, in 1/(m² x jaar).

Opmerking:

Als statistische gegevens kunnen verstekwaarden van bijlage B.2.2 worden gehanteerd:

k_1 10^{-3} [1/(m x jr)]

k_2 10^{-5} [1/(m² x jr)]

Berekening overschrijdingskansfrequentie, $F_{os}(A)$

Uit de berekening in de bijlage volgt:

$F_{os}(A) = 0,00018$ (eens in de 5.712 jaar)

Opmerking:

Eens in de ... jaar kan ook worden gelezen als 1 op de ... gebouwen.

Conform de norm en naar de mening van DLVD advies is de berekende frequentie van brand te beschouwen als acceptabel restrisico.

8 Conclusies

8.1 Beschouwd brandcompartiment

Het gehele gebouw is beschouwd als NEN 6079-compartiment.

8.2 Onderzoeksresultaat

Het NEN 6079-compartiment voldoet aan de functionele eis ter beperking van de uitbreiding van brand volgens afdeling 2.10 'Beperking van de uitbreiding van brand', Bouwbesluit 2012:

'Een bouwwerk is zodanig dat de kans op snelle uitbreiding van brand voldoende wordt beperkt.'

8.3 Bijbehorende voorzieningen volgens NEN 6079

8.3.1 Bouwkundig

De omhulling van het NEN 6079-compartiment moet onder toepassing van de NEN 6079 als volgt worden uitgevoerd:

Omhulling NEN 6079-compartiment	WBD (min)
Alle gevels	0

Tabel 8

Toelichting:

Vanuit sprinklervoorschriften kunnen ook WBD-eisen op de gevels worden gelegd, zie hiervoor paragraaf 8.4 en het UPD SPR.

In een overleg met de veiligheidsregio op 10 februari 2023 is besloten om de gevels op as 12 (noordoost) en op as A/09b-A/11a (deel zuidoost, naar Sligro) uit te voeren met steenwol in harde persing. Deze gevels worden aan de constructie vastgemaakt en bezwijken volgens de constructeur bij brand naar binnen.

8.3.2 Installaties

Er moet een VBB-systeem worden aangebracht, uit te voeren in de vorm van een automatische sprinklerinstallatie met een uitvoeringsniveau van de watervoorziening van minimaal één pomp en één bron.

Voorwaarden VBB-systeem

- 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.

Het basisontwerp van het sprinklersysteem, inclusief bovenstaande voorwaarden zijn vastgelegd in het UPD SPR.

8.3.3 Organisatorisch

Er zijn geen organisatorische maatregelen noodzakelijk ter onderbouwing van de gelijkwaardigheid.

8.4 Maatregelen inzake externe risico's in relatie tot sprinklerbeveiliging

8.4.1 Ligging gebouw in relatie tot perceelsgrenzen

Tussen het gesprinklerde gebouw en brandbare buitenopslag en/of gebouwen, bouwwerken op belendende percelen: 30 minuten WDBO (Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag) ten opzichte van de perceelgrens (van buiten naar binnen).

Analoog aan de methode zoals omschreven in PGS15:2016 sub 3.2.2 wordt t.a.v. de afstanden tot ongesprinklerde belendingen en/of buitenopslag het volgende aangehouden:

- Afstand $\geq 10,0$ m: WBO bijdrage 60 minuten;
- Afstand $\geq 5,0$ m en $< 10,0$ m: WBO bijdrage 30 minuten;
- Afstand $< 5,0$ m: WBO bijdrage 0 minuten.

Op basis van bovenstaande voorschriften zal in ieder geval de noordoostgevel, welke op 5 m van de perceelgrens is gelegen, ten minste 30 minuten brandwerend (volgens NEN 6069) worden uitgevoerd in de richting van buiten naar binnen.

Op basis van bovenstaande voorschriften hoeven de overige gevels, welke op meer dan 5 m van de perceelgrens zijn gelegen, niet brandwerend te worden uitgevoerd in de richting van buiten naar binnen.

8.4.2 Gebouwen en bouwwerken op eigen perceel

Binnen een afstand van 10 m tot het onderhavige gebouw mogen zich geen ongesprinklerde gebouwen/-delen op hetzelfde perceel bevinden, tenzij de gevel van het onderhavige gebouw ten minste 60 minuten brandwerendheid is in de richting van buiten naar binnen (gezien vanuit het gesprinklerde gebouw).

De fietsenstalling wordt om die reden op minimaal 10 m tot het gebouw geplaatst.

8.4.3 Brandbare buitenopslag

Binnen een afstand van 10 m (of 1,5x de stapelhoogte van de buitenopslag, waarbij de grootste afstand bepalend is) tot het onderhavige gebouw mag zich geen brandbare buitenopslag bevinden, tenzij de betreffende gevel ten minste 60 minuten brandwerendheid is in de richting van buiten naar binnen.

Conform het bij DLVD advies bekende terreinontwerp is momenteel geen sprake van brandbare buitenopslag binnen 10 m van het gebouw.

8.4.4 Opstelling vrachtwagens op het terrein

Geparkeerde vrachtwagens binnen 10 m tot het gebouw worden beschouwd als brandoverslagrisico. Binnen een afstand van 10 m tot het onderhavige gebouw mogen geen vrachtwagens worden geparkeerd, tenzij de gevel ten minste 60 minuten brandwerendheid is in de richting van buiten naar binnen.

Bij de loading docks van de expeditie zullen buiten werktijden vrachtwagens 'aangedockt' blijven staan. Aan de buitenzijde van de dockshelters moeten daarom extra (gevel)sprinklers worden aangebracht, omdat er vrachtwagens zonder permanent toezicht 'aangedockt' blijven staan en de gevel niet brandwerend is uitgevoerd (zie verder UPD SPR).

De gevelsprinklers worden aangebracht om brandoverslag van de vrachtwagens naar het gebouw in de beginfase van een brand te voorkomen, alsook een brand te signaleren en door te melden naar de brandmeldpost, waarna de gealarmeerde brandweer de bluswerkzaamheden kan voortzetten.

Daarnaast zijn geen parkeerplaatsen voor het onbeheerd parkeren van vrachtwagens binnen 10 m van de gevel, aangeduid op het detailontwerp.

8.4.5 Opstelling personenauto's op het terrein

Laadpunten ten behoeve van elektrisch aangedreven personenauto's of tweewielers worden als gezien en als zodanig op minimaal 10 m afstand tot het gesprinklerde gebouw geplaatst.

Veiligheidsregio Hollands-Midden ziet ook andere motorvoertuigen (personenauto's, motorfietsen, scooters, etc.) als brandbare buitenopslag en zijn als zodanig op minimaal 10 m afstand tot het gesprinklerde gebouw geplaatst.

Toelichting:

Personenauto's worden in het kader van de certificering van de sprinklerbeveiliging niet beschouwd als brandbare buitenopslag. Dit is een algemeen in Nederland toegepaste zienswijze t.a.v. het parkeren van personenauto's in de daartoe ingerichte parkeervakken. Opstelling van personenauto's mag geen permanent karakter hebben.

8.4.6 Trafo-opstellingen

De trafo-opstellingen vormen een brandoverslagrisico en worden als zodanig op ten minste 10,0 m afstand tot het onderhavige gebouw geplaatst.

8.4.7 Uitvoering sprinklerpompruimte

Overeenkomstig NEN-EN 12845 + NEN 1073 geldt dat de pompset moet worden opgesteld in een ruimte met een brandwerendheid van ten minste 60 minuten.

Het doel van deze brandwerendheidseis is de bescherming van de pompset tegen nadelige invloeden van buitenaf. In het UPD SPR is vastgelegd, dat deze eis een WBDBO-eis betreft, waarbij voor de richting van de brandwerendheid in relatie tot dit doel van buiten naar binnen (gezien vanuit de pompruimte) van toepassing is.

De ruimte mag alleen worden gebruikt voor brandbeveiligingsdoeleinden in relatie tot de sprinklerbeveiliging.

8.4.8 Overige maatregelen

Verder geldt o.a. op basis van de sprinklerbeveiliging dat bepaalde ruimten ongesprinklerd mogen worden gelaten, mits er aan de voorwaarden overeenkomstig UPD is voldaan. Zie verder hoofdstuk 5 van het UPD SPR.

8.5 PV-systeem

Op het dak van het gebouw zijn zonnepanelen voorzien.

Relatie met NEN 6079

De NEN 6079 gaat niet in op de technische uitvoering van een sprinklerinstallatie. De voorwaarden die NEN 6079 stelt aan de toepassing van een VBB-systeem zijn:

- a) Het VBB-systeem moet volgens een van toepassing zijnde vigerende norm zijn uitgevoerd.
- b) Het VBB-systeem moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema VBB-systemen.
- c) Het beheer en de controle van het VBB-systeem moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm.

Het UPD SPR voorziet in deze voorwaarden.

Indien de sprinklerinstallatie voldoet aan de voorschriften en er vanuit de inspectie-instelling een beoordeling met positief resultaat plaatsvindt wordt er voldaan aan norm. De beoordeling van het UPD SPR wordt als onderdeel van het certificeringsproces door de inspectie-instelling uitgevoerd om uiteindelijk te komen tot een inspectiecertificaat. Voor meer informatie over het certificeringsproces wordt verwezen naar www.hetccv.nl. De NEN 6079 gaat verder niet in op de technische uitvoering van de sprinklervoorschriften.

Brandrisico

Een brand op een dak van een gesprinklerd gebouw met zonnepanelen kan niet helemaal worden uitgesloten, aangezien een dergelijke brand niet actief (automatisch) wordt bestreden. Bovendien zal de brand, gezien de locatie, mogelijk pas in een later stadium kunnen worden waargenomen en is daarnaast lastiger is te bestrijden door de brandweer.

Vanuit de sprinklervoorschriften zijn nog geen concrete voorschriften opgenomen ten aanzien van PV-panelen op daken van gesprinklerde gebouwen.

Om de verstekwaarde volgens bijlage B van de norm voor een gecertificeerde sprinklerinstallatie te kunnen gebruiken, moet rekening worden gehouden met een brand op het dak. Er zijn daarom maatregelen nodig welke bedoeld zijn te voorkomen dat een eventuele brand in de PV-installatie zou kunnen leiden tot een brand met een omvang die door de (in pandige) sprinklerinstallatie niet of niet voldoende kan worden gecontroleerd.

Opmerking:

Wat betreft een eventuele verrekening van de kans op een dakbrand ter plaatse van de zonnepanelen, heeft DLVD advies contact opgenomen met de normcommissie NEN 6079. Uitkomst is dat een verrekening in bijvoorbeeld P₂ niet de bedoeling is en dat de voorkeur wordt gegeven aan een pakket van beheersmaatregelen om het risico van een dakbrand tot een acceptabel niveau te verkleinen.

De beheersmaatregelen ter beperking van het risico op een geëscaleerde dakbrand zijn in de volgende subparagraaf beschreven.

8.5.1 Beheersmaatregelen

Het is aan te bevelen om vroegtijdig en voor de realisatie van het gebouw de eisen van de verzekeraar te inventariseren.

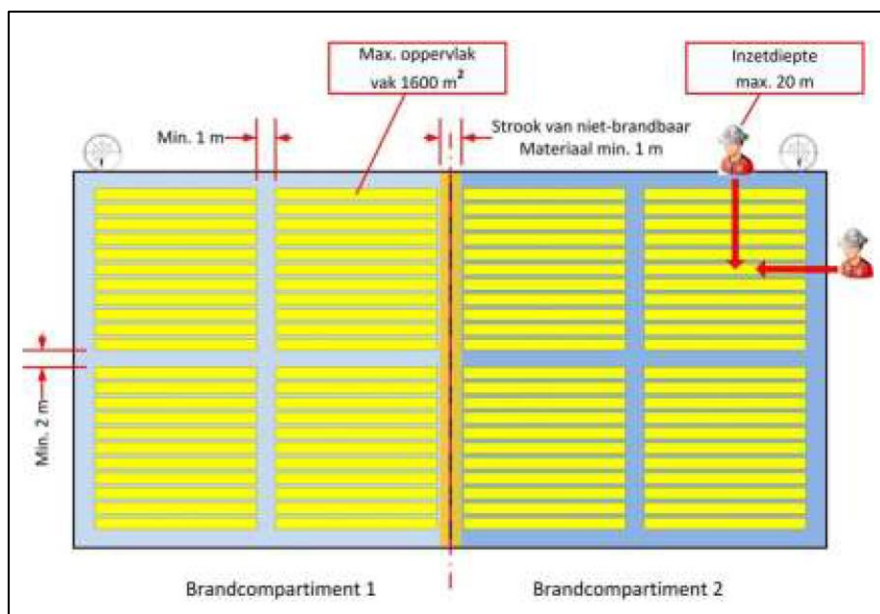
Detailontwerp

Voor de uitwerking van het detailontwerp van het PV-systeem (door derden) wordt verwezen naar de Handreiking Advies veilige PV-systemen van Brandweer Nederland (te downloaden via www.nipv.nl).

De belangrijkste voorzieningen zijn:

- Bij plaatsing van zonnepanelen op het dak moet worden voorkomen dat een eventuele brand in de PV-installatie zou kunnen leiden tot een brand met een omvang die door de (in-pandige) sprinklerinstallatie niet of niet voldoende kan worden gecontroleerd:
 - De bovenzijde van het dak(deel) waarop de panelen worden opgesteld moet van een niet-brandgevaarlijke kwaliteit zijn overeenkomstig NEN 6063 ('vliegvuurbestendig');
 - De dakisolatie moet (ter plaatse van de panelen) bestaan uit minerale wol of PIR met FM-approval (dit betreft PIR met brandklasse B (volgens NEN-EN 13501-1) waarin een brand zich niet zonder energietoevoer van buitenaf kan voortplanten);
 - Als de dakisolatie (ter plaatse van de panelen) bestaat uit een ander materiaal dan minerale wol of PIR met FM-approval, dan moeten de omvormer(s) zo dicht mogelijk bij de PV-panelen worden opgesteld of er moeten micro-omvormers per paneel worden toegepast.
 - De bovenzijde van het dak van het gebouw moet voldoen aan NEN 6063.
- Bij een opstelling van de omvormers op het dak moeten de omvormers op een onbrandbare ondergrond (voldoet ten minste aan brandklasse A2 volgens NEN-EN 13501-1 en op minimaal 1,5 m van de PV-panelen worden geplaatst om branduitbreiding via de dakbedekking en dakisolatie te voorkomen. Bij opstelling in-pandig gelden geen bijzondere voorwaarden.
- Voor de indeling van het dak dient een vakindeling van ca. 40 bij 40 m (1.600 m²) te worden aangehouden.
- De brandscheidingsstroken zijn minimaal 1 m breed in een richting en 2 m breed in de richting hier haaks op. Voor gebouwen smaller dan 40 m hoeft maar een strook van 1 m breed per 40 m lengte te worden gerealiseerd. Deze gangpaden zullen ook voor het regulier onderhoud van belang zijn.
- Vlamboogdetectie wordt toegepast, afspraken met huurder zullen gemaakt worden. In het geval van vlamboog zal de omvormer hiervan een melding geven op het display en in de monitoring. Deze monitoring zal gekoppeld worden naar de gebruiker van het pand. Tegelijkertijd zal de omvormer de DC kant uitschakelen om zo te voorkomen dat de omvormer zelf

kapotgaat. Specifieke uitwerking hiervan en wijze van melden n.a.v. afstemming met huurder voor ingebruikname pand.



- De directe omgeving van dakdoorvoeringen, lichtkoepels en -straten dient rondom tenminste 1,0 m vrij gehouden te worden van zonnepanelen om direct vlamcontact te voorkomen.

Bereikbaarheid dak voor de brandweer

- Het dak moet goed bereikbaar zijn voor de brandweer, bij voorkeur via twee onafhankelijke routes. Voor de projectie van deze routes moet rekening worden gehouden met enige afstand, dusdanig dat brandweerpersoneel geen last ondervindt van rook, rekening houdend met de windrichting.
- Elke toetreding dient qua afmetingen geschikt te zijn voor personen met ademluchtbescherming. Een kooiladder is niet geschikt.
- Voor wat betreft de positie van dakluiken nabij de dakranden geldt dat deze binnen de contouren voor veilige daktoetreding liggen, of dat er voorzieningen worden getroffen ter beperking van valgevaar.
- Nabij de toegang tot het dak voor de brandweer wordt voor de afname van bluswater een brandslang aansluitpunt voorzien.

Zie het detailontwerp op welke wijze het dak door de brandweer kan worden betreden. De bereikbaarheid en de voorzieningen voor de brandweerinzet dienen verder ter beoordeling voor de veiligheidsregio.

Dakwerkzaamheden (aanleg en onderhoud)

- Het dak wordt ontworpen en aangelegd volgens NEN 6050 'Ontwerpvoorwaarden voor brandveilig werken aan daken - Gesloten dakbedekkingssystemen'. Deze norm geeft voorwaarden om de kans op het ontstaan van brand bij werkzaamheden aan daken met gesloten

dakbedekkingen te beperken. Deze norm is van toepassing bij alle werkzaamheden aan daken met gesloten dakbedekkingssystemen.

- Werkzaamheden worden uitgevoerd door een partij of partijen die in het bezit zijn van het KOMO procescertificaat BRL4702, waarmee de kwaliteit van uw proces dakdekken wordt door middel van externe controles gewaarborgd.

Kwaliteitsborging

Conform SCIOS Scope 12. De SCIOS Scope 12 inspectie is de nieuwe inspectiestandaard die in 2020 door het Verbond van Verzekeraars samen met deskundigen uit de PV-panelen en inspectiebranche in het leven is geroepen en is ontwikkeld om de (brand)veiligheid van PV-installaties te waarborgen. Bij deze keuring controleert de inspecteur alle componenten van de installatie op elektrische veiligheid en brandrisico.

Restrisico

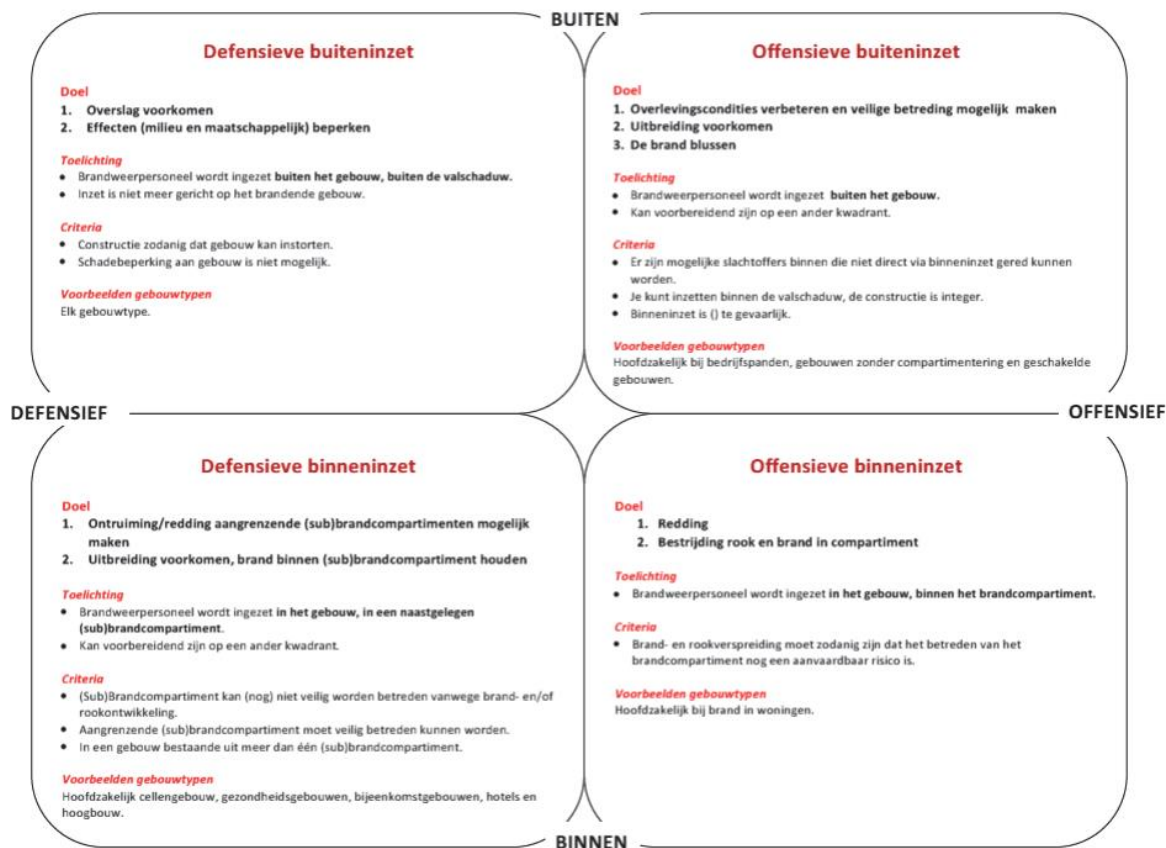
Ondanks deze beheersmaatregelen wordt erop gewezen dat er altijd een restrisico zal blijven bestaan bij een eventuele brand t.p.v. de PV-installatie, maar dat dit risico als een acceptabel restrisico is te aanvaarden.

8.6 NEN 6079 in relatie tot brandweeroptreden (bron: bijlage D NEN 6079)

De norm voegt geen enkele taak of verplichting toe aan het (wettelijke) takenpakket van de brandweer, zelfs niet wanneer er op grond van de norm specifieke voorzieningen (mede) t.b.v. de brandweer zijn aangebracht.

De feitelijk zinvolle inzetmogelijkheden kunnen pas ter plaatse bij de brand door de bevelvoerder worden beoordeeld. De bevelvoerder c.q. de brandweer is niet vooraf gebonden aan een bepaald inzetscenario. Wanneer de situatie, wellicht mede door aanwezige voorzieningen, gunstig is voor een bepaalde inzet, dan kan dat de bevelvoerder helpen daarvoor te kiezen.

De brandweer levert een vangnet dat bedoeld is om de gevolgen van brand te beperken voor zover dat in de dan actuele omstandigheden mogelijk en verantwoord is. Op grond van een aantal theorieën, uitgangspunten en overwegingen heeft de brandweer het Kwadrantenmodel ontwikkeld. Het model typeert een aantal bestaande en nieuwe inzetacties bij gebouwbranden.



Het NEN 6079-compartiment is voorzien van een VBB-systeem (automatische sprinklerinstallatie). Wat betreft de eventuele inzet van de brandweer wordt gedacht aan de volgende brandscenario's:

Brand in het gebouw

Een brand in het gebouw is onder toepassing van een sprinklerinstallatie een lokale brand. Dit is een brand waarbij slechts een beperkte hoeveelheid van de vuurlast in het brandcompartiment betrokken is (niet meer dan het maximum sproeivlak van de sprinklerinstallatie).

De meeste ontwerpnormen geven bij een automatisch sprinklersysteem aan dat deze in beginsel dient om een brand beheersbaar te houden danwel gecontroleerd te laten verlopen. In de VS spreekt men dan ook over 'control mode application' (beheerstoeppassing). Fysisch betekent dit dat aan de prestatie (zoals in de norm beschreven is), wordt voldaan als de warmte die vrijkomt bij een brand kan worden opgenomen door het sprinklerwater. De brand is dan beheerst en wordt niet oncontroleerbaar groot.

Er is maar één type sprinklersysteem dat verder moet gaan dan beheersen, namelijk onderdrukken (de VS 'suppression mode'), en dat is een sprinklersysteem op basis van het 'ESFR (Early Suppression Fast Response)'-NFPA-concept (FM hanteert hiervoor de term 'quick response ceiling level storage sprinkler', dit betreft hetzelfde type sprinklers). Dit type sprinkler wordt voor onderhavig gebouw toegepast (zie UPD SPR).

Fysisch betekent dit dat aan de prestatie wordt voldaan als de warmte die vrijkomt bij een brand minder is dan het koelend vermogen van het sprinklerwater. De brand verloopt dan meer beheerst en wordt zelfs kleiner. De kans dat daadwerkelijk wordt geblust is daarmee aanzienlijk groter dan bij het 'control mode'-concept.

De brandweerinzet heeft betrekking op het afwerken van een door de sprinklerinstallatie gecontroleerde of gebluste brand. Praktisch gezien wordt gedacht aan de eindcontrole van de brandhaard en uitsluitend nadat is beoordeeld dat de condities in het gebouw veilig zijn bevonden door de brandweer. Deze werkzaamheden vallen buiten de huidige opzet van het kwadrantenmodel.

Ter ondersteuning van de repressieve inzet door de brandweer voor de nacontrole van de door de sprinklerinstallatie gecontroleerde of gebluste brand, zijn voorzieningen aanwezig voor het afblussen van de brand aanwezig (brandslang aansluitpunten, zie het detailontwerp).

Met de indeling in grote brandcompartimenten onder toepassing van een automatische sprinklerinstallatie is voldaan aan de doelstelling van de overheid in het kader van de brandveiligheid (brandbeheersing), zijnde de ongehinderde uitbreiding van een brand te beperken tot een gedeelte in het gebouw.

Brand op het dak (PV-systeem)

Bij het in brand geraken van een paneel zal de brand zich uitbreiden naar de direct aanliggende panelen binnen hetzelfde vak van maximaal 1.600 m² (40 x 40 m). Er moet worden uitgegaan van het uitbranden van één vak. Tussen de vakken wordt brandoverslag van het ene vak naar het andere vak, vanwege de vrije ruimte tussen de vakken, niet verondersteld.

Ter ondersteuning van de repressieve inzet door de brandweer bij een brand op het dak van het gebouw zijn voorzieningen voor het afblussen van de brand aanwezig (brandslang aansluitpunt nabij daktoetreding, zie het detailontwerp).

Een brand in een zonnepaneel is lastig te blussen. De brandweer zal terughoudend zijn met het benaderen van de brandende panelen. Zonder aanvullende voorzieningen moet uitgegaan worden van het uitbranden van het gehele vak.

Op basis van de beheersmaatregelen is de kans op het ontstaan van een brand op het dak in de PV-installatie en de mate van branduitbreiding, rekening houdend met de opbouw van het dakpakket, de vakindelingen en de voorzieningen voor de repressieve inzet voor de brandweer het risico op een afbrandscenario tot een aanvaardbaar minimum beperkt.

Brand aangedockte vrachtwagens

Bij een vrachtwagenbrand kunnen één of meerdere vrachtwagens deelnemen aan de brand. Er worden gevelsprinklers aangebracht om brandoverslag naar het gebouw in de beginfase van een brand te voorkomen, alsook een brand te signaleren en door te melden naar de alarmcentrale, waarna de gealarmeerde brandweer de bluswerkzaamheden kan voortzetten.

Voor de bestrijding van deze brand is in de directie omgeving buiten het perceel volgens de brandweer voldoende bluswatervoorziening voor de repressieve inzet van de brandweer (zie het detailontwerp).

Nadrukkelijk wordt hier nog aan toegevoegd dat de feitelijk zinvolle inzet pas ter plaatse bij de brand door de bevelvoerder kan worden beoordeeld. De bevelvoerder c.q. de brandweer is niet vooraf gebonden aan een bepaald inzetscenario, laat staan dat sprake kan zijn van enige resultaatgarantie.

8.7 Beroep op gelijkwaardigheid

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 voorschriften.

Met voorliggend rapport is een gelijkwaardige veiligheid aangetoond voor wat betreft de indeling van het gebouw in grote brandcompartimenten. Door een beroep te doen op NEN 6079 wordt het gebouw gekoppeld aan de afmetingen, het gebruik, de installatietechnische en/of de bouwkundige constructie van het gebouw. Het gebouw krijgt daardoor een blijvende beperking die andere toepassingen in de weg kan staan.

Het is de verantwoordelijkheid van de eigenaar van het bouwwerk om aan te tonen dat het gebruik past binnen de beoogde gelijkwaardigheid. Ook moeten voor de onderbouwing van de gelijkwaardigheid vereiste voorzieningen (bouwkundig, installatietechnisch en organisatorisch) blijvend in stand worden gehouden overeenkomstig de eisen die aan deze voorzieningen worden gesteld. De eigenaar heeft dit niveau vooraf bepaald en dient dit ook te handhaven. De eigenaar moet de gebruiker (huurder) hierover informeren en periodiek controleren. Dit betreft nadrukkelijk een gezamenlijke verantwoordelijkheid op basis van de woningwet artikel 1a.

8.8 In gebruik name

Binnen 6 maanden na aanvang van het gebruik moet er een toezichtarrangement worden aangeleverd door een onafhankelijk deskundig bureau (zie par. 8.9) en ten behoeve van de oplevering/ in gebruik name moeten vooraf in elk geval de volgende documenten ter beoordeling aan het bevoegd gezag worden toegezonden:

- a) Gebruik past binnen de genoemde gelijkwaardigheid en vergunning.
- b) De installaties voldoen aan de gestelde criteria.
 - i. Inspectiecertificaat sprinkler;
 - ii. Inspectiecertificaat BMI/ OAI;
 - iii. Noodverlichting (opleverdocument).
- c) Voorwaarden zoals genoemd in de NEN 6079, waaronder:
 - i. Voorwaarden vultijdenmodel (o.a. opslag, brandsnelheid, gebruik);
 - ii. Brandscheidingen;
 - iii. Onderhoudsrapport geboorde put(ten).
- d) Onderhoud en controle zonnepanelen (Scope 12 keuring)

8.9 Toezichtarrangement

De activiteiten die invloed hebben gehad op de berekeningen, kunnen in de loop van de tijd wijzigen. De gebouweigenaar moet op elk moment kunnen bevestigen, dat het gebruik nog steeds volgens de berekeningen is, of dat het gebruik veranderd is, maar dat het effect op het resultaat de conclusie onverlet laat.

Daarnaast geldt een toezichtarrangement als algemene verplichting. Het toezichtarrangement moet worden uitgevoerd door een onafhankelijke en deskundige instelling.

Het eerste toezichtarrangement moet binnen 6 maanden na in gebruik name worden aangeleverd bij het bevoegd gezag. Bij verschillende gebruikers zal voor elk van hen na in gebruik name (dus 6 maanden na aanvang) een toezichtarrangement moeten worden uitgevoerd. Indien akkoord kan worden overgegaan op een (algeheel) toezichtarrangement eenmaal per twee jaar.

Het toezichtarrangement moet de volgende elementen bevatten:

- met de afgestemde frequentie, wordt door de instelling een controle uitgevoerd van de gebruiksbependingen en de voorzieningen die volgen uit toepassing van deze norm;
- het bevoegd gezag ontvangt van de instelling een inspectierapport waarin de bevindingen van de controle zijn vastgelegd.

Op een onaangekondigd representatief moment moet worden gecontroleerd, voor zover van toepassing, of:

- a) de brandwerendheid van de scheidingsconstructies voldoen aan de gestelde eisen;
- b) voldaan wordt aan de voorwaarden voor de installaties;
- c) voldaan wordt aan de voorwaarden voor organisatorische maatregelen.

De instelling rapporteert ze en geeft aan of er Ja/Nee wordt voldaan.

9 Tekenlijst

Bevoegde autoriteit	Verklaring geen bezwaar		
Gemeente (de Verklaring geen bezwaar en/of Voor akkoord mag ook worden vervangen door een instemmingsbrief)	NAW-gegevens:		
	Naam:		
	Datum:		
	Handtekening:		
	Frequentie toezichtarrangement	Binnen 6 maanden na ingebruikname door elke gebruiker, bij akkoord daarna 1x per 2 jaar	
Belanghebbende	Voor akkoord		
Verzekeraar	NAW-gegevens:	Niet van toepassing, is niet als belanghebbende betrokken bij de totstandkoming van dit document.	
Eigenaar/gebruiker(s)		Eigenaar	Gebruiker(s)
	NAW-gegevens:		
	Naam:		
	Datum:		
	Handtekening:		
Document opsteller	NAW-gegevens:	DLVD advies BV De Geerden 24 5334 LE Velddriel	
	Naam:	C. de Groot-Dröge	
	Datum:	28 februari 2023	
	Handtekening:		

BIJLAGE: Rekenblad NEN 6079

B1.1 Inleiding

In deze bijlage zijn de berekeningen weergegeven volgens NEN 6079+C1/A1:2018 "Brandveiligheid van grote brandcompartimenten - Risicobenadering" voor onderhavig gebouw.

B1.2 Bouwwerkfase

Nieuwbouw

B1.3 Functies en gebruiksoppervlak (A)

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlakte
Industriefunctie	25.820 m ²
Kantoorfunctie	1.510 m ²
Totaal	27.330 m²

B2.1 Bepaling $P_{1,1}$ - Maatregelfactor

Onderstaande tabel geeft op basis van brandweerstatistiek het aantal branden naar oorzaak voor industriefuncties (bron: CBS Brandweerstatistieken 2009 t/m 2011). Tegen de oorzaken van brand kunnen maatregelen worden genomen waardoor de kans op brand door die specifieke oorzaak afneemt.

Verdeling van branden naar oorzaak met maatregelen							
Brandoorzaak	Industriefunctie		Maatregelen (ja/nee)	Verdubbeling branden		Aantal branden na maatregelen	Maatregelfactor ($P_{1,1}$)
	Aantal branden	Percentage		(ja/nee)	aantal		
A. Brandstichting	110	8,9%	nee	nee	110	110	0,089
B. Spelen met vuur door kinderen	9	0,7%	nee	nee	9	9	0,007
C. Roken	11	0,9%	nee	nee	11	11	0,009
D. Brandgevaarlijke werkzaamheden	228	18,5%	nee	nee	228	228	0,185
E. Defect/verkeerd gebruik apparaat/product	556	45,1%	nee	nee	556	556	0,451
F. Zelfverhitting/broei	313	25,4%	nee	nee	313	313	0,254
G. Vuurwerk	6	0,5%	nee	nee	6	6	0,005
H. Overige oorzaken	0	0,0%	nee	nee	0	0	0,000
Totaal	1.233	100%	--	--	--	--	1,000

Toelichting:

Verdubbeling indien een maatregel niet geheel onafhankelijk is van de wijze waarop branden normaal (en min of meer tijdig) worden ontdekt.

Verdubbeling niet toepassen, indien:

- er aannemelijk wordt gemaakt dat de branden naar oorzaak betrekking hebben op bij de brandweer gemelde branden, of
- er aannemelijk wordt gemaakt dat er sprake is van onafhankelijkheid

B3.1 Bepaling P_2 – Aanvullende maatregelen

Toepassing sprinkler, BMI en/of RWA		
P2,C1.1 (normale sprinkler)		
P2,C1.1	=	0,02

Ruimte(n) uitgesloten van deze maatregel (P2,C1.1)		
Relevant		nee

Repressieve inzet brandweer		
P2,C2.1	=	0,005

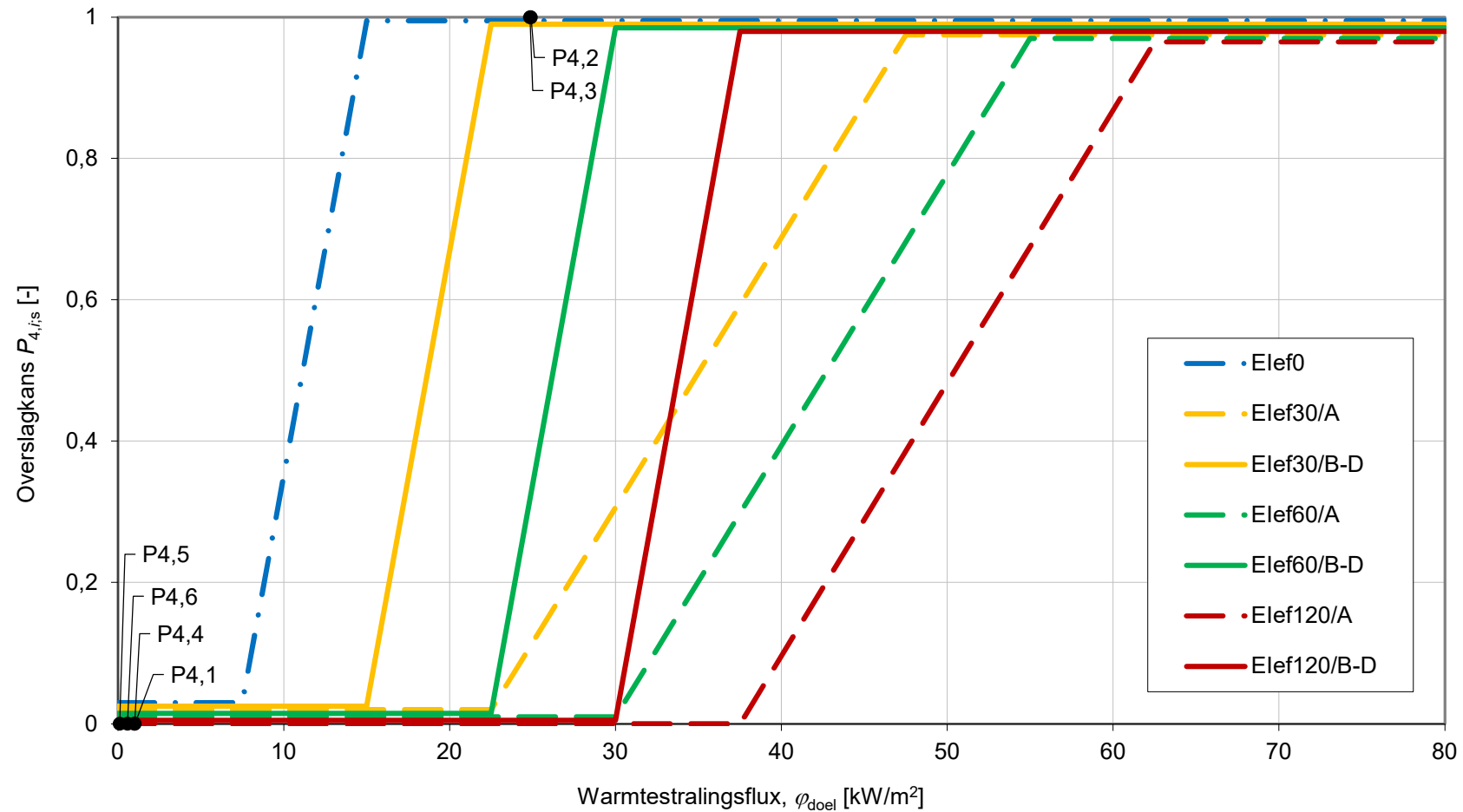
P_2	=	$P2,C1.1 \times P2,C2.1$
P_2	=	0,025

B4.1 Bepaling P_3 – Falen scheidingsconstructie

Gevel/ wand		Oriëntatie	Materiaal	Hoogte	Doorgangen & doorvoeringen	Equivalente brandduur	Brandwe-rendheid	Faalkans P_3
P3,1	gevel	west	lichte wand	> 9 m	aanwezig	360	0	1
P3,2	gevel	noordoost	lichte wand	> 9 m	aanwezig	360	0	1
P3,3	gevel	zuidoost	lichte wand	> 9 m	aanwezig	360	0	1
P3,4	gevel	zuidoost	lichte wand	> 9 m	aanwezig	360	0	1
P3,5	gevel	zuid	lichte wand	> 9 m	aanwezig	360	0	1
P3,6	gevel	zuidwest	lichte wand	> 9 m	aanwezig	360	0	1

B5.1 Bepaling P₄ – Branduitbreiding

Gevel	Oriëntatie	Vlamhoogte	Breedte gevel	Afstand tot observatiepunt	Bronstraling	Brandwerendheid en (on)brandbaarheid ontvangende gevel	Verticale zichtfactor	Warmtestralingsflux	Faalkans P ₄
P4,1	west	10,0 m	207,3 m	150 m	45 kW/m ²	Elef0	0,02	1,02 kW/m ²	0,00
P4,2	noordoost	10,0 m	150,2 m	7,52 m	45 kW/m ²	Elef0	0,55	24,90 kW/m ²	1,00
P4,3	zuidoost	10,0 m	199,9 m	7,55 m	45 kW/m ²	Elef0	0,55	24,84 kW/m ²	1,00
P4,4	zuidoost	10,0 m	199,9 m	150 m	45 kW/m ²	Elef0	0,02	1,00 kW/m ²	0,00
P4,5	zuid	10,0 m	16,8 m	150 m	45 kW/m ²	Elef0	0,00	0,11 kW/m ²	0,00
P4,6	zuidwest	10,0 m	96,4 m	150 m	45 kW/m ²	Elef0	0,01	0,57 kW/m ²	0,00



B6.1 Bepaling P_{norm} en P_{os}

Samengestelde normkans	
Industriefunctie Nieuwbouw > 5.000 m ² , dus $5.023 \times 27330^{-1,15} =$	0,040
Overige niet-slaapfunctie Nieuwbouw > 2.000 m ² , dus $1.751 \times 27330^{-1,15} =$	0,014
$P_{\text{norm-samengesteld}} =$ $\frac{(5.023 \times 27330^{-1,15} \times 25820) + (1.751 \times 27330^{-1,15} \times 1510)}{27.330}$ $= 0,038$	

Gevel	P3,n	P4,n	P3,n x P4,n
1. gevel west	1,000	0,000	0,000
2. gevel noordoost	1,000	1,000	1,000
3. gevel zuidoost	1,000	1,000	1,000
4. gevel zuidoost	1,000	0,000	0,000
5. gevel zuid	1,000	0,000	0,000

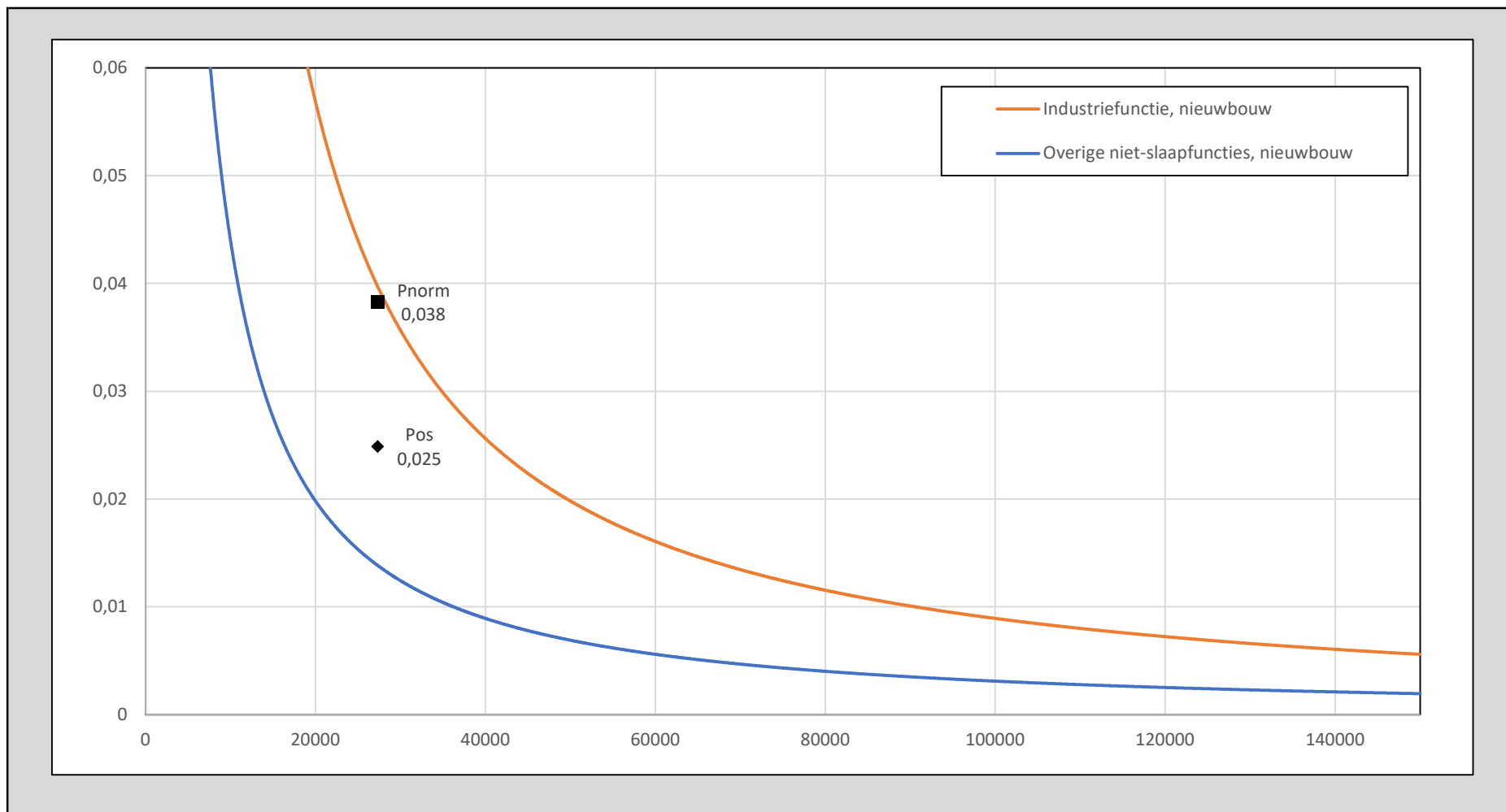
Overschrijdingskans	
P1,1	1,000
P2	0,025
[P3 x P4]	1,000
P_{os}	0,025

$$P_{\text{os}} \leq P_{\text{norm}}$$

$$0,025 \leq 0,038$$

VOLDOET

B6.2 Visualisatie P_{norm} en P_{os} t.o.v. normcurves



B6.1 Bepaling $F(A)$ en $F_{os}(A)$

Frequentie potentieel ernstige initiële brand per jaar, $F(A)$		
Industriefunctie $F(A)_{\text{industrie}} = k_1 \times v(A)$ $10^{-3} \times \sqrt{25820}$	=	0,161
Overige niet-slaapfunctie $F(A)_{\text{overige niet-slaapfunctie}} = k_2 \times A$ $10^{-5} \times 1510$	=	0,015
$F(A)$ samengesteld = $F(A)_{\text{industrie}} + F(A)_{\text{overige niet-slaapfunctie}}$ $0,161 + 0,015$	=	0,176
		Eens in de 6,2 jaar.
		Eens in de 66 jaar.
		Eens in de 5,7 jaar.

Overschrijdingsfrequentie per jaar, $F_{os}(A)$	
$F(A)$	0,176
$P_{1,0}$	0,040
P_{os}	0,025
$F_{os}(A)$	0,00018
	Eens in de 5712 jaar.