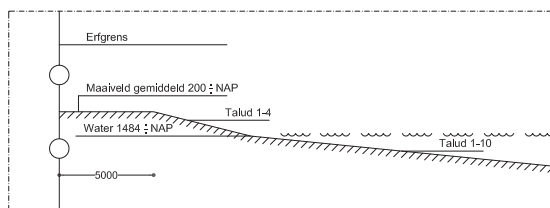
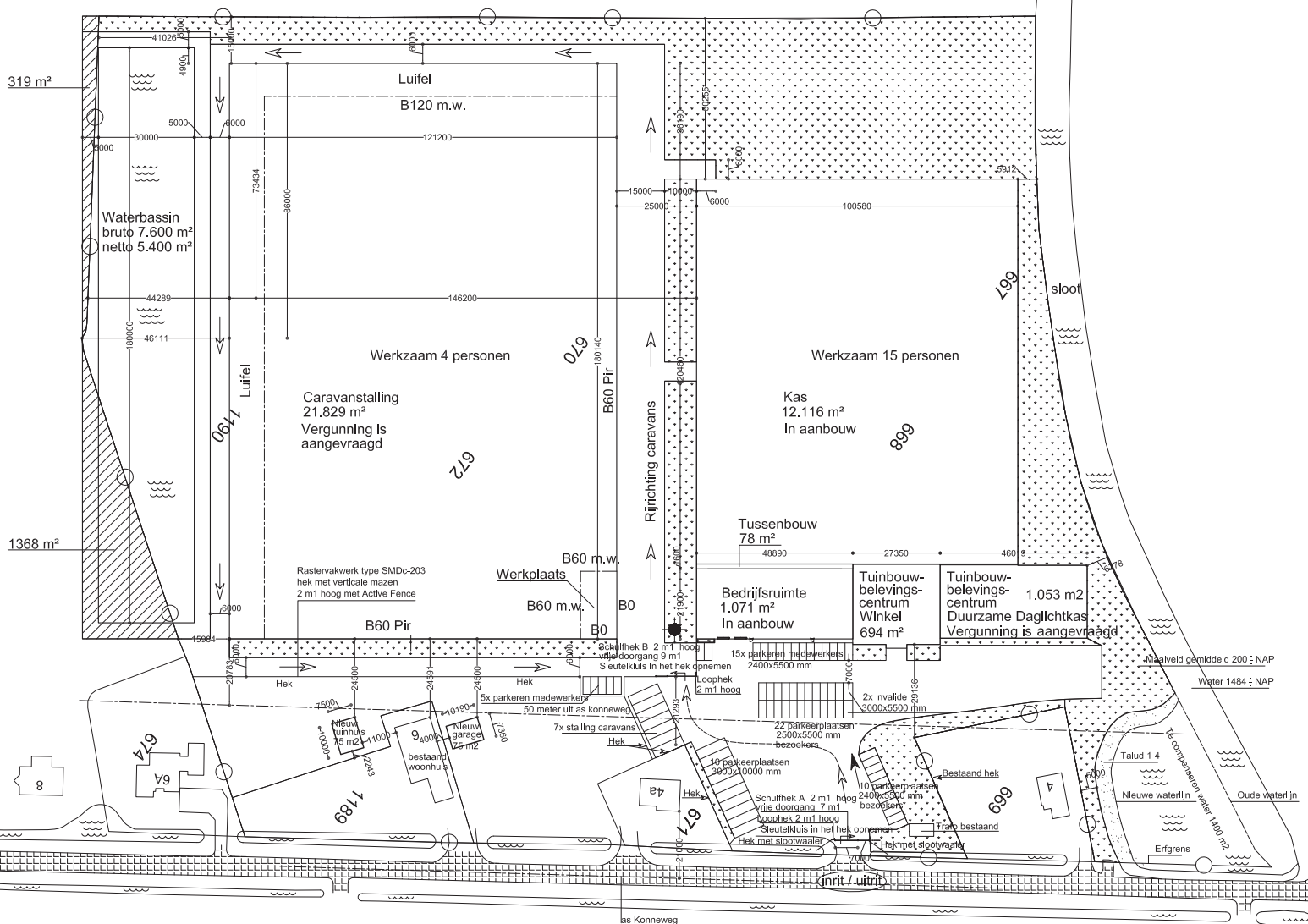


- ➔ Bewegingen caravans
- ➔ = zowel in als uitgaand op jaarbasis
- ➔ Bezoekers belevingscentrum
- ➔ + transport bedrijfsruimte

Circa 3000-3500 bewegingen
= zowel in als uitgaand op jaarbasis
Periode april - oktober circa 15 per dag (in en uit)

Bezoekers 100 per week
Werkdagen 10 (ma, di, wo, do, en vr)
Zaterdag 50
Transporten 5 per dag (werkdagen)

Verkeer komt vanuit beide richtingen
Beide bedrijven zijn op zondag gesloten

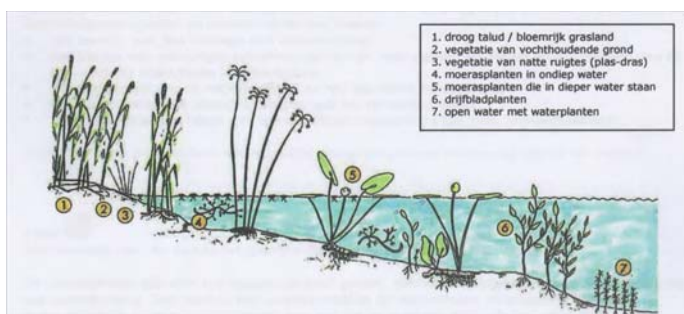


Doorsnede talud 1-200

Vierkante meters verharding		
	Huidig (m2)	Toekomstig (m2)
Bebouwing	9135	21829
	10970	12116
	14592	2818
Verharding	900	11000
Totaal	35597	47763
Verschil		12166
Wateroppervlakt		
Watergang	150	0
Compensatie		
	Compensatie-eis	Compenseren oppervlakte (m2)
Verharding/bebouwing	10%	1216,6
Watergang	100%	150
Totaal		1366,6

Kadastrale gemeente Westvoorne
Sektie C
Perceelnummers 667-668-670-671-672
1189 en 1190

- Perceelsgrens
- Blusbron minimale capaciteit 60 m3 / hr
- ▨ Terrein niet verhard
- ▨ Talud 1-4



Ideale oever geen schaal

Opdrachtgever: Prinsenstee holding bv
Schrijversdijk 2
3232 LW Brielle
tel. -

Ontwerp: Brabanders Bouw Adviesbureau b.v.
Jupiter 49
2685 LV Poeldijk

Directie: Brabanders Bouw Adviesbureau b.v.
Jupiter 49
2685 LV Poeldijk
tel: 0174-283004

Project: Nieuwbouw Tuinbouw belevingscentrum
Konneweg 4b Tinte
Situatie

wijzigingen: -
wijzigingen: -
wijzigingen: -
wijzigingen: -
wijzigingen: -
wijzigingen: 17-05-2017
wijzigingen: 24-04-2017
wijzigingen: 19-04-2017
wijzigingen: 31-03-2017

datum: 15-03-2017
getekend: -
schaal: 1-1000
Formaat: A2

Werknummer: -
BAT-NS3

**Risicobenadering grote
brandcompartimenten**

Status	definitief
Versie	002
Rapport	F.2016.0447.01.R001
Datum	7 april 2017



BRANDWEER

Rotterdam-Rijnmond
Brandpreventie Team Rijnmond Zuid

17WVN3
03/05/2017

Colofon

Opdrachtgever	Brabanders Bouw Adviesbureau bv Jupiter 49 2685 LV POELDIJK
Contactpersoon	de heer F. de Brabander
Project Betreft Uw kenmerk	Caravanstalling Tinte brandveiligheidsonderzoek grote brandcompartimenten --
Rapport Datum Versie Status	F.2016.0447.01.R001 7 april 2017 002 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Casuariestraat 5 2511 VB Den Haag Postbus 370 2501 CJ Den Haag
Informatie	ing. R. (Ronald) Kappert 088 346 77 55 rka@dgmr.nl
Auteur	ing. D. (Daniëlle) van den Bos 088 346 77 62 dbo@dgmr.nl
Verantwoordelijk	ir. P.H.E. (Peter) van de Leur 088 346 77 04 le@dgmr.nl
Verwerkt door	DBO OZU/BRA

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Uitgangspunten	5
2.1 Situatie	5
2.2 Gehanteerde documenten	6
2.3 Gebruiksfunctie	6
2.4 Toetsingskader	6
3. Bepalingsmethode volgens de NEN 6079	7
3.1 Werkwijze NEN 6079	7
3.2 Fase $P_{1,1}$	8
3.3 Fase P_2	8
3.4 Fase P_3	8
3.5 Fase P_4	9
3.6 Normcurve	9
3.7 Toetsing	10
4. Rekenmethodiek volgens de NEN 6079	11
4.1 Uitgangspunten berekening	11
4.2 Faalkans van compartimentsscheidingen $P_3 \times P_4$	12
4.3 Bepaling P_{os}	14
4.4 Bepaling aanvaardbare overschrijdingskans P_{norm}	15
4.5 Toetsing P_{os} aan P_{norm}	15
5. Vluchtveiligheid in een groot brandcompartiment	16
5.1 Algemeen	16
5.2 Bepalingsmethode voor de RSET	16
5.3 Bepalingsmethode voor de ASET	17
6. Conclusie	19

Bijlagen

Bijlage 1	Vultijdenmodel berekening
-----------	---------------------------

1. Inleiding

Voor het project Caravanstalling Tinte is een omgevingsvergunning aangevraagd voor het oprichten van een caravanstalling met bijbehorende werkplaats. De brandweer heeft hierover op 10 januari 2017 een advies uitgebracht met kenmerk 17 WVN 3. De belangrijkste opmerking betreft de volgende:

'Het brandcompartiment (Ruimte caravanstalling), voldoet niet aan dan de functionele eis uit het Bouwbesluit van 2500 m². Middels een vuurlastberekening moet worden aangetoond, dat het brandcompartiment zodanig is ingericht, dat het uitbreiden van brand wordt beperkt op een wijze die leidt tot een mate van brandveiligheid als beoogd met de afdelingen 2.10 en 2.11 van het Bouwbesluit. (Bouwbesluit artikel 1.3)'

In deze rapportage behandelt DGMR de beoordeling conform NEN 6079:2016+C1:2016 voor het project 'Caravanstalling' in Tinte. De norm NEN 6079 is bedoeld voor de beoordeling van de brandveiligheid van brandcompartimenten met een omvang groter dan de maximale toegelaten omvang van brandcompartimenten volgens de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012.

De norm beschrijft een bepalingsmethode op basis van een risicobenadering, 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 en artikel 2.87) voor nieuwbouwsituaties en bestaande bouw.

Door toepassing van de NEN 6079 wordt het beoogde gebruik gekoppeld aan onder andere de vuurlast, bijbehorende voorzieningen, organisatorische maatregelen, bouwkundige afmetingen en ruimtelijke inpassing. Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker van het pand om ervoor te zorgen dat het gebouw nu en in de toekomst past bij het beoogde maximale gebruik en dat eventueel gestelde beperkingen niet worden overschreden. Ook moeten eventuele voorzieningen blijvend in stand worden gehouden.

De wens van de opdrachtgever is om de caravanstalling uit te voeren als één brandcompartiment van circa 22.000 m². Door toepassing van de NEN 6079 wordt beoogd eenzelfde mate van veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en bescherming van het milieu te bieden zoals beoogd met het Bouwbesluit 2012.

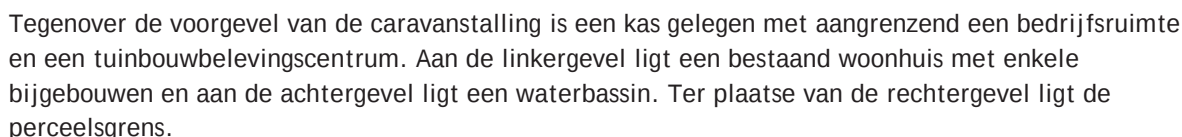
De aan de caravanstalling grenzende werkplaats zal als afzonderlijk brandcompartiment binnen de kaders van het Bouwbesluit 2012 worden uitgevoerd.

Deze rapportage betreft alleen een toetsing van de caravanstalling op basis van gelijkwaardigheid voor de aspecten uitbreiding van brand (afdelingen 2.10 en 2.11) en veilig vluchten (afdeling 2.12).

Een toetsing van de caravanstalling en de werkplaats op de overige brandveiligheidsaspecten volgens het Bouwbesluit 2012 is opgenomen in een separate notitie van DGMR met kenmerk F2016.0447.01.N001.

2.1 Situatie

Het project ‘Caravanstalling’ aan de Konneweg 6 in Tinte omvat een gebruiksoppervlakte van circa 22.000 m². Het gebouw bestaat uit een omsloten stalling voor caravans, aangrenzende (overdekte) parkeerplaatsen voor campers en een apart brandcompartiment ‘de werkplaats’. De situatie is weergegeven in onderstaande figuur. De benamingen van de zijden komen overeen met de tekeningen van de gevelaanzichten zoals ingediend bij de aanvraag omgevingsvergunning voor het bouwen.



De rode lijn in figuur 1 is de perceelsgrens. Dit betekent dat de kas, het woonhuis en de bijgebouwen op het eigen perceel zijn gelegen. Het waterbassin ligt grotendeels op het eigen perceel. Vooral nog gaat DGMR ervan uit dat het waterbassin geheel op het eigen perceel ligt. Dit zal formeel moeten worden vastgelegd met de eigenaar van het andere perceel.

2.2 Gehanteerde documenten

Dit onderzoek is gebaseerd op de tekeningen van Brabanders Bouw Adviesbureau B.V. met datum 26 september 2016 en aanvullende situatietekening van 28 februari 2017.

2.3 Gebruiksfunctie

DGMR beschouwt de caravanstalling als **lichte industriefunctie** aan de hand van de begripsbepaling volgens artikel 1.1 uit het Bouwbesluit 2012.

Het Bouwbesluit beschrijft een industriefunctie en lichte industriefunctie als volgt:

Industriefunctie: een gebruiksfunctie voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen of voor agrarische doeleinden.

Lichte industriefunctie: industriefunctie waarin activiteiten plaatsvinden, waarbij het verblijven van personen een ondergeschikte rol speelt.

2.4 Toetsingskader

De beoordeling van de caravanstalling in Tinte vindt plaats aan de hand van de bepalingmethode uit de NEN 6079:2016+C1:2016. Deze norm beoordeelt de brandveiligheid van een brandcompartiment op het aspect branduitbreiding, oftewel beheersbaarheid, via de overschrijdingskans P_{os} . Dat is de kans, gegeven een begin van een brand, dat de brand zich uitbreidt naar een ander brandcompartiment.

De overschrijdingskans moet conform de ontwerpnorm lager zijn naarmate het brandcompartiment groter is. Voor de caravanstalling wordt de normcurve voor het niveau nieuwbouw gehanteerd.

Als voorwaarde stelt de norm dat er geen vloer van het gebruiksgebied lager ligt dan 3 meter onder meetniveau, en geen vloer hoger dan 20 meter boven meetniveau. Aan deze voorwaarde wordt voldaan.

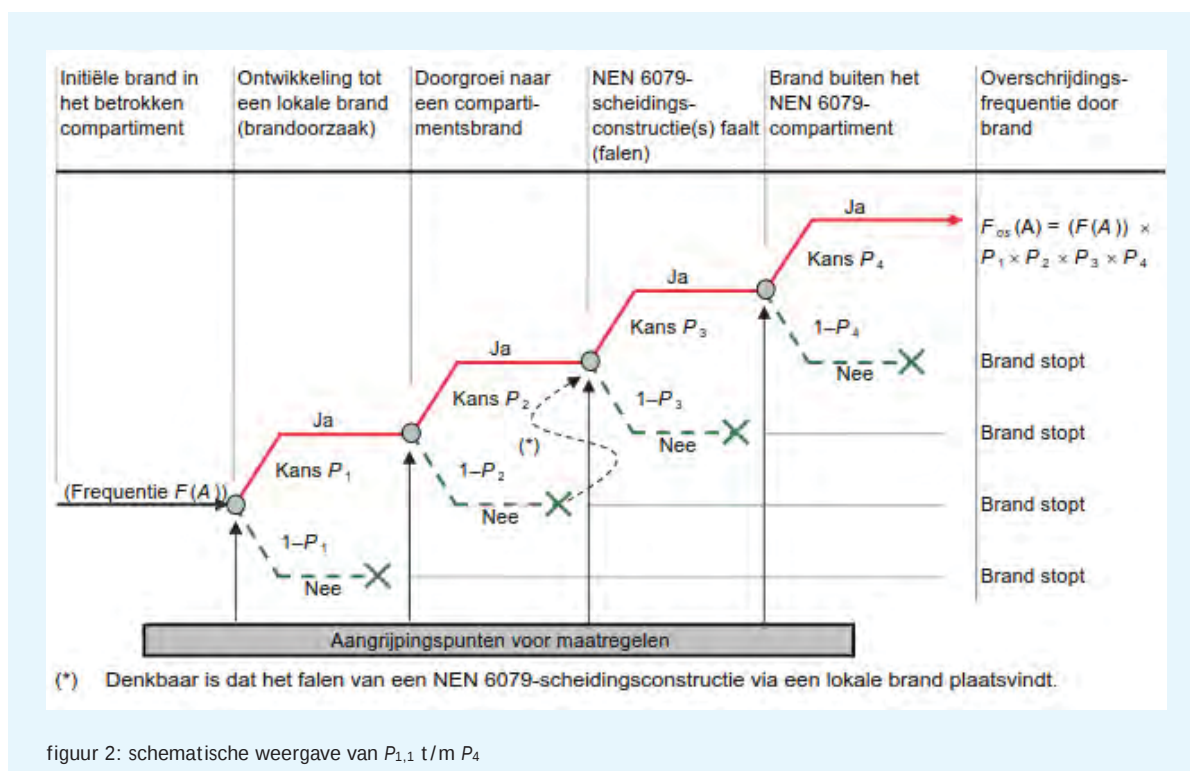
Aangezien aan de voorwaarden van de norm wordt voldaan, mag de norm worden ingezet voor een beroep op de gelijkwaardigheidsbepaling van artikel 1.3 uit het Bouwbesluit 2012.

3. Bepalingsmethode volgens de NEN 6079

3.1 Werkwijze NEN 6079

De werkwijze van de norm NEN 6079 volgt het principe van een risicoanalyse. Op verschillende deelaspecten zijn maatregelen mogelijk om het risico op een onbeheersbare brandontwikkeling te beperken. De aspecten waarop maatregelen mogelijk zijn, zijn in de NEN onderverdeeld naar fasen. In de norm worden deze fasen beschreven als fase $P_{1,1}$ tot en met fase P_4 .

In onderstaande figuur zijn deze stappen schematisch weergegeven.



figuur 2: schematische weergave van $P_{1,1}$ t/m P_4

De effectiviteit en betrouwbaarheid van de maatregelen worden in het normblad uitgedrukt in getalswaarden voor de faalkansen ervan. Deze waarden worden vervolgens samen met variatie en onzekerheid in scenario-ontwikkeling ingevoerd in zgn. gebeurtenissenbomen. In deze gebeurtenissenbomen worden alle relevante scenario's uitgewerkt. Uiteindelijk leidt dit tot een kansfactor ($P_{1,1}$ t/m P_4) die verwerkt wordt in de bepalingmethode van de NEN.

Alle kansfactoren samen leiden tot de te bepalen overschrijdingskans P_{os} . Deze waarde wordt getoetst aan de aanvaardbare overschrijdingskans P_{norm} , passend bij de oppervlakte van het brandcompartiment:

$$P_{os} = P_{1,1} \times P_2 \times P_3 \times P_4 \leq P_{norm}$$

Hierin is $P_3 \times P_4$ de gecombineerde waarde voor de verschillende zijden van het compartiment. De combinatieregels zijn in de norm gegeven.

Het gebouw is volgens NEN 6079 gelijkwaardig op het aspect branduitbreiding als P_{os} kleiner is dan P_{norm} .

3.2 Fase $P_{1,1}$

Fase 1 kijkt naar de kans dat een potentieel ernstige brand zich ontwikkelt tot een lokale brand. Een kans $P_{1,1}$ kleiner dan 1 is van toepassing als er meer dan gemiddelde voorzieningen zijn getroffen, gericht op bronbestrijding.

Om ervoor te zorgen dat de kans op het ontstaan van brand in de stalling tot een minimum wordt beperkt, geldt als gebruiksvoorwaarde dat de caravans in de stalling moeten zijn ontdaan van gasflessen, en/of brandstoffen. DGMR beveelt aan dit af te dwingen via een door de klanten te ondertekenen verklaring, en bij inname van een caravan hierop toe te zien.

Deze maatregelen worden gezien als 'voor de toepassing gebruikelijk', en daarom geniet in rekening gebracht in een verlaagde waarde van $P_{1,1}$.

DGMR houdt $P_{1,1}$ gelijk aan 1.

3.3 Fase P_2

Fase 2 kijkt naar de kans dat een lokale brand zich volledig ontwikkelt tot compartimentsbrand. Bij een volledig ontwikkelde compartimentsbrand gaat de NEN 6079 ervan uit dat 100% van het brandcompartiment brandt. Er zijn diverse maatregelen en omstandigheden die de kans op doorgroei naar een volledig ontwikkelde compartimentsbrand beperken, zoals bijvoorbeeld een tijdige detectie, reactie van aanwezige personen en een bluspoging door aanwezigen in het gebouw of door de overheidsbrandweer.

In de caravanstalling worden verplichte en niet-verplichte preventieve maatregelen getroffen. Zo worden er brandslanghaspels met een slanglengte van 30 meter aangebracht, die zorgen voor een dekkend patroon (niet verplicht in een lichte industrie functie). Daarnaast worden automatische rookmelders in de ruimte opgehangen conform de NEN 2535, die zorgen voor een snelle detectie en alarmering (niet verplicht, Bouwbesluit eist alleen handmelders).

De getroffen preventieve maatregelen verkleinen de kans op het ontwikkelen van brand. De norm veronderstelt dat de verplichte preventieve maatregelen zijn verwerkt in de basiskansen op het ontstaan van brand en op doorgroei naar compartimentsbrand. De niet-verplichte maatregelen verkleinen de kansen verder. DGMR heeft deze vermindering niet getalsmatig uitgewerkt en in rekening gebracht, onder andere omdat de opvolging en effectiviteit van de maatregelen moeilijk te kwantificeren is.

De waarde voor P_2 is daarom gesteld op 1.

3.4 Fase P_3

Fase 3 bepaalt de kans dat een volledig ontwikkelde compartimentsbrand leidt tot het falen van ten minste een van de NEN 6079-scheidingsconstructies om het brandcompartiment heen als gevolg van de brand. Het falen van een scheidingsconstructie kan op meerdere manieren plaatsvinden. Er zijn vier Europese faalcriteria, namelijk:

- 1 Falen van de brandwerendheid op het criterium draagkracht (R).
- 2 Falen van de brandwerendheid op het criterium vlamdichtheid (E).
- 3 Falen van de brandwerendheid op het criterium thermische isolatie (I).
- 4 Falen van de brandwerendheid op het criterium warmtestraling (W).

Preventieve maatregelen die de kans op doorbraak volgens een of meer criteria beperken, worden tot uitdrukking gebracht in de faalkans P_3 .

De bepaling voor de faalkans P_3 wordt nader toegelicht in paragraaf 4.2.

3.5 Fase P₄

Fase 4 gaat over het daadwerkelijk uitbreiden van de brand in het NEN 6079 compartiment naar een ander brandcompartiment op het eigen- of het buurperceel. Gegeven dat de brand ten minste één van de scheidingsconstructies van het NEN 6079 compartiment heeft doorbroken, is de faalkans P₄ de kans dat in ten minste één ander brandcompartiment brand ontstaat.

Als het gaat om een aangebouwd 'doelcompartiment', is die kans vrijwel altijd 1. Voor een op afstand gelegen doelcompartiment is de faalkans P₄ gekoppeld aan de brandoverslag door warmtestraling invallend op de gevels en het dak van het buurcompartiment. Als het doelcompartiment op het eigen perceel is gelegen is P₄ ook afhankelijk gesteld van de brandwerendheid van de doelgevel en de brandklasse van de buitenafwerking van die gevel.

Voor de bepaling van de plaats van een fictieve doelgevel op een ander perceel, in het kader van brandoverslag, hanteert NEN 6079 niet het spiegelsymmetriebeginsel van het Bouwbesluit 2012, maar een iets conservatievere methode die meer betrouwbaarheid oplevert dat overslag niet kan plaatsvinden, door het rekenpunt te leggen op 2.5 m voorbij de perceelgrens.

Voor de bepaling van de warmtestralingsflux maakt NEN 6079 gebruik van een vaste vlamhoogte van 10 meter. Verder is het model identiek aan het model in de bepalingsmethode van NEN 6060:2015. Als met het model de hoogste warmteflux op een gevel of dak is uitgerekend, bepaalt die warmteflux direct de overslagkans P₄.

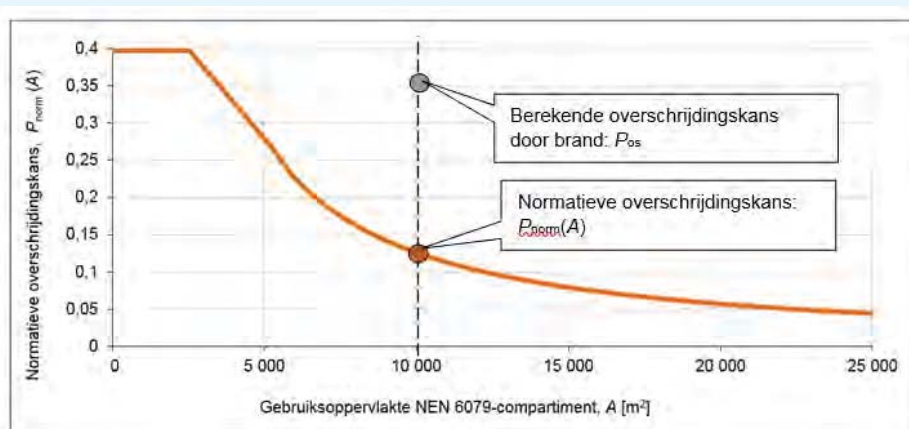
De bepaling voor de faalkans P₄ wordt nader toegelicht in paragraaf 4.2.

3.6 Normcurve

Voor de maximaal toelaatbare overschrijdingskans P_{norm} moet de juiste normcurve worden geselecteerd uit vier beschikbare curven, namelijk:

- De bouwwerkfase: keuze uit nieuwbouw of bestaande bouw; en
- De gebruiksfunctie (binnen toepassing van de NEN 6079).

In dit geval betreft het de curve voor een industrie functie, nieuwbouw. De curve legt het verband vast tussen de oppervlakte van het NEN 6079 compartiment en de toelaatbare overschrijdingskans.



figuur 3: bepaling toelaatbare overschrijdingskans P_{norm}

3.7 Toetsing

Uiteindelijk toetst dit rapport de berekende overschrijdingskans P_{os} aan de toelaatbare kans P_{norm} .

Het gebouw is volgens NEN 6079 gelijkwaardig op het aspect branduitbreiding als P_{os} kleiner is dan P_{norm} .

Als hier niet aan wordt voldaan, dan zal de overschrijdingskans P_{os} opnieuw moeten worden bepaald na het verlagen van een of meer van de kansen P_1 , P_2 , P_3 en/of P_4 , of door het verkleinen van de omvang van het NEN 6079 compartiment.

4. Rekenmethodiek volgens de NEN 6079

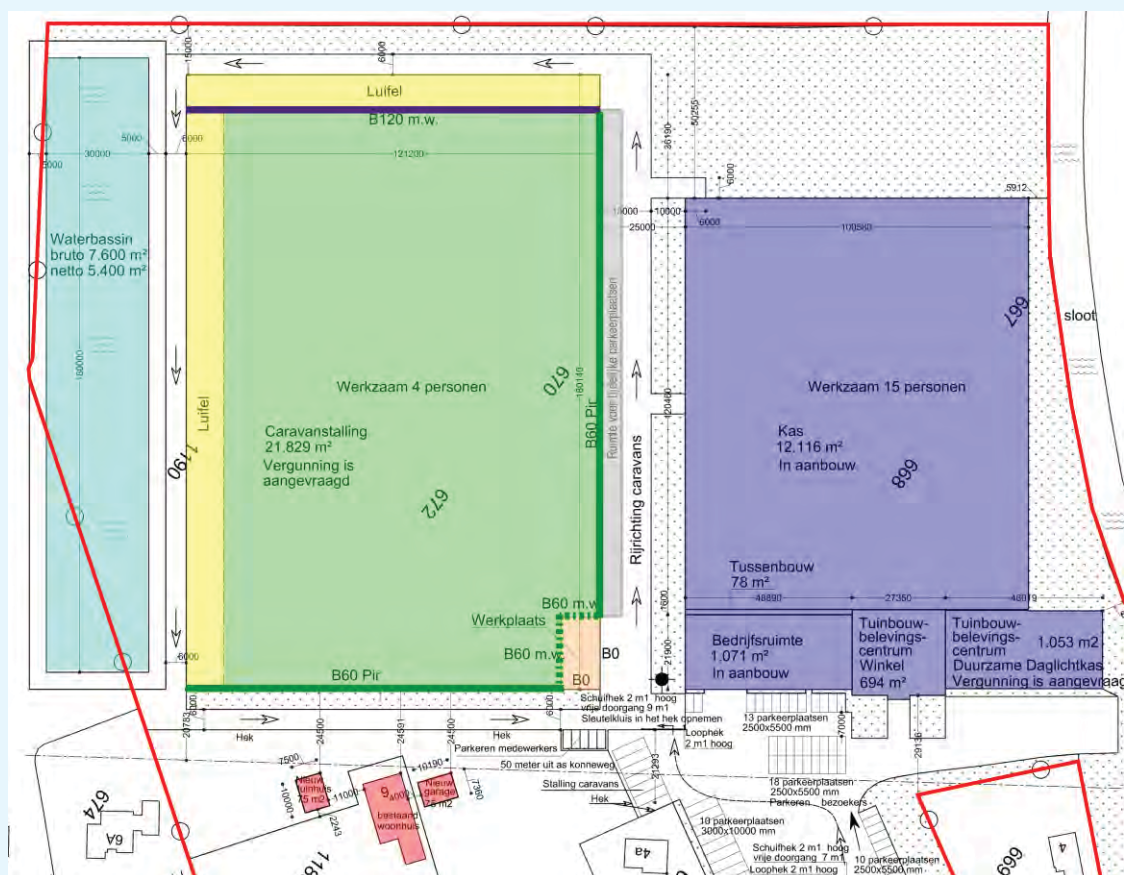
4.1 Uitgangspunten berekening

In de berekening is een aantal specifieke uitgangspunten aangehouden. De uitgangspunten met betrekking tot de omgeving zijn reeds opgenomen in hoofdstuk 2 en worden niet verder behandeld in dit hoofdstuk.

Door middel van een quickscan is in kaart gebracht voor welke factoren het nemen van maatregelen zinvol is. Enkele uitgangspunten die hierbij zijn gehanteerd betreffen:

- De rechtergevel wordt ten minste 120 minuten brandwerend uitgevoerd (steenachtig).
- De voorgevel en de linker zijgevel worden ten minste 60 minuten brandwerend uitgevoerd (sandwichpanelen).
- De onder de (in de figuur hieronder geel gemarkeerde) luifels buiten gestalde camperplaatsen vallen binnen het grote brandcompartiment.
- De tijdelijke parkeerplaatsen voor het kortstondig buiten stallen van caravans ter plaatse van de voorgevel zijn 60 minuten brandwerend afgescheiden en vallen buiten het grote brandcompartiment.
- De aan de caravanstalling grenzende werkplaats is 60 minuten brandwerend afgescheiden en valt buiten het grote brandcompartiment.

In onderstaande figuur zijn de uitgangspunten schematisch weergegeven.



figuur 4: situatietekening mét voorzieningen

4.2 Faalkans van compartimentsscheidingen $P_3 \times P_4$

Om te bepalen waar brandoverslag kan plaatsvinden, bepalen we welke brandscheidingen relevant zijn. Een brandscheiding is relevant als over de betreffende scheiding de kans op branddoorslag of brandoverslag naar een ander brandcompartiment niet bij voorbaat op 0 ligt.

De gecombineerde waarde van ($P_3 \times P_4$) moet worden bepaald naar een niet tot het NEN 6079 compartiment behorende, besloten ruimte op het eigen perceel en naar een (fictief) gebouw op een naastgelegen perceel of aan de overzijde van de openbare weg, openbaar groen of openbaar water. De regels die bepalen waar het rekenpunt voor de berekening van P_4 moet worden gelegd, wijken af van de klassieke spiegelsymmetrie, zie paragraaf 12.1.4 van de norm.

4.2.1 Equivalente brandduur (bepaling P_3)

De faalkans P_3 van een brandwerende scheiding wordt in de norm afhankelijk gesteld van de thermische belasting bij brand, uitgedrukt in de equivalente standaard brandduur t_{eq} . De norm verwijst voor de bepaling daarvan naar de Eurocode NEN-EN 1991-1-2, bijlage F.

Die bepaling blijkt voor een grote hal met een onbeschermd stalen draagconstructie en een niet brandwerend dak onrealistisch laag uit te komen, nl. op circa 10 minuten. Op basis van een gevoeligheidsanalyse is als een realistische waarde van de equivalente tijdsduur van de brand in het brandcompartiment 60 minuten aangehouden.

Voor de bepaling van de faalkansen zijn de verstekwaarden uit bijlage B van de norm gehanteerd. Bij deze verstekwaarden wordt de equivalente brandduur afgezet tegen de aanwezige of de te realiseren brandwerendheid. Uit de combinatie van de equivalente brandduur en de brandwerendheid van de desbetreffende gevel volgt de faalkans van de scheidingsconstructie.

In de verstekwaarden wordt onderscheid gemaakt tussen steenachtige en lichte scheidingsconstructies (waaronder ook sandwichpanelen en binnendoosconstructies worden gerekend). Ook wordt er onderscheid gemaakt naar de aan- of afwezigheid van doorvoeren in de wand, en naar de hoogte van de desbetreffende gevel: hoger of lager dan 9 meter.

In de tabel hieronder is de equivalente brandduur afgezet tegen de aanwezige brandwerendheid. Van hieruit is uiteindelijk de faalkans P_3 bepaald.

tabel 1: resultaten bepaling P_3

	Equivalente brandduur ($t_{e,d}$)	Gevelconstructie	Hoogte van de gevel	Brandwerendheid van de gevel	P_3
Voorgevel	60 minuten	sandwichpanelen	< 9 meter	60 minuten	0.09
Achtergevel	60 minuten	sandwichpanelen	< 9 meter	0 minuten	1
Rechterzijgevel	60 minuten	steenachtig	< 9 meter	120 minuten	0.03
Linkerzijgevel	60 minuten	sandwichpanelen	< 9 meter	60 minuten	0.09

Voor de bepaling van de kans op brandoverslag naar een ander perceel gaat de NEN 6079 uit van een methode die de kans op overslag bepaalt uit alleen de straling die invalt op het rekenpunt, gelegen op de gevel van een fictief gebouw; de fictieve gevel krijgt geen brandwerendheid toegekend. Bij een direct aangrenzend perceel ligt het rekenpunt op het buurperceel op 2.5 meter afstand van de perceelsgrens. De overslagkans¹ is gesteld op 0 bij een stralingsflux $\leq 7.5 \text{ kW/m}^2$, en is 1 als de stralingsflux groter is dan 15 kW/m^2 .

[illegible]

figuur 5: afstanden tot naastgelegen percelen/gebouwen

De norm NEN 6079 is niet helder hoe met het dak als scheidingsconstructie moet worden omgegaan. Als mederapporteur van de norm behandelt DGMR dit als volgt: Het dak boven de hal van de caravanstalling is van binnen naar buiten niet brandwerend. Een volledig ontwikkelde brand in het gebouw leidt dan tot uitslaande vlammen uit het dak tot een hoogte van 10 meter. Als een gevel van het 5 m hoge gebouw niet is bezweken, draagt het gedeelte van de vlammen dat boven die gevel uitkomt, 5 m hoog, bij aan de stralingsflux op een tegenover gelegen gebouw. Als de gevel is bezweken draagt de volle hoogte van 10 m aan de stralingsflux bij.

¹ Noot: hoe klein de kans moet zijn hangt af van de kansreducties geleverd door andere maatregelen. Als de overslagkans nul is, dan zijn geen andere maatregelen nodig.

De luifels, die gelegen zijn boven de parkeerplaatsen voor campers, zullen daarom van boven naar beneden brandwerend moeten worden uitgevoerd. Een 60 minuten brandwerende luifel zou voldoende moeten zijn omdat de thermische belasting alleen in de vorm van warmtestraling plaatsvindt. Het is mogelijk de brandwerende luifel uit te voeren met PIR-isolatie. De aanwezigheid van PV-panelen op de luifel doet hieraan niet af.

Om de kans op brandoverslag te bepalen is de afstand tot in dit geval het naastgelegen gebouw op eigen perceel, of het fictieve gebouw op een naastgelegen perceel van belang. Ook de geveloppervlakte speelt een grote rol bij de bepaling of de kans op brandoverslag in voldoende van belang met welk geveloppervlak er wordt gerekend. In onderstaande tabel zijn de hoogte en breedte van de gevel, en de afstand afgezet tegenover de stralingsflux en de bijbehorende faalkans P_4 . De stralingsflux is hiervoor berekend aan de hand van bijlage C van de norm.

tabel 2: resultaten brandoverslagberekening

	Hoogte van de gevel	Breedte van de gevel	Afstand	Stralingsflux	P_4
Voorgevel	5 meter	180 meter	25 meter	8,75 kW/m ²	0.17
Achtergevel	5 meter	180 meter	> 30 meter	0 kW/m ²	0
Rechterzijgevel	5 meter	120 meter	17,5 meter	12,24 kW/m ²	0.63
Linkerzijgevel	5 meter	120 meter	24.5 meter	8,78 kW/m ²	0.17

4.2.3 Bepaling $P_3 \times P_4$

Na de bepaling van de faalkansen P_3 en P_4 per gevel kan de gecombineerde waarde ($P_3 \times P_4$) worden bepaald aan de hand van de volgende formule:

$$P_3 \times P_4 = 1 - (1 - P_{3,vg} \times P_{4,vg}) \times (1 - P_{3,ag} \times P_{4,ag}) \times (1 - P_{3,re} \times P_{4,re}) \times (1 - P_{3,li} \times P_{4,li})$$

Invullen leidt tot:

$$P_3 \times P_4 = 1 - (1 - 0,09 \times 0,17) \times (1 - 1 \times 0) \times (1 - 0,03 \times 0,63) \times (1 - 0,09 \times 0,17) = 0,0487$$

4.3 Bepaling P_{os}

In deze paragraaf wordt de verwachte overschrijdingskans P_{os} berekend. Hierbij wordt de werkplaats buiten beschouwing gelaten aangezien deze als afzonderlijk brandcompartiment wordt uitgevoerd. Tevens wordt de werkplaats uitgevoerd met een eigen draagconstructie. De scheiding tussen de werkplaats en de caravanstalling wordt door middel van twee onafhankelijke, 60 minuten brandwerende scheidingsconstructies gerealiseerd. Daarmee wordt een totale brandwerendheid van 120 minuten gerealiseerd.

P_{os} wordt bepaald door de onderstaande formule:

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

Zoals eerder vermeld zijn $P_{1,1}$ en P_2 gesteld op 1.

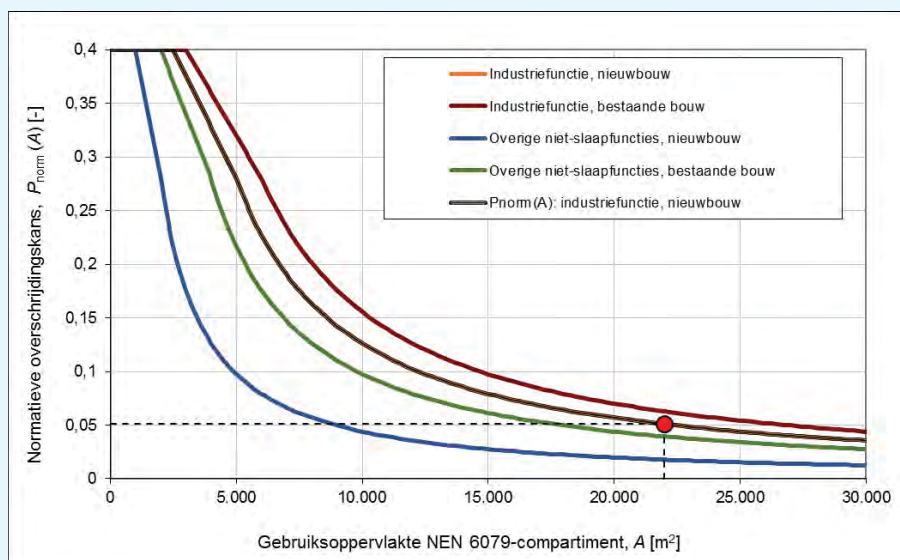
Als we de formule invullen komen we uit op:

$$P_{os} = 1 \times 1 \times [0,0487] = 0,0487$$

De overschrijdingskans P_{os} bedraagt 0.0487.

4.4 Bepaling aanvaardbare overschrijdingskans P_{norm}

P_{norm} wordt bepaald aan de hand van de van toepassing zijnde normcurve in de norm. Aangezien in het gebouw alleen een industriefunctie aanwezig is, geldt de normcurve voor een nieuw te bouwen industriefunctie. De van toepassing zijnde normcurve is weergegeven in onderstaand figuur.



figuur 6: normcurve voor een nieuw te bouwen industriefunctie

De totale oppervlakte van het brandcompartiment bedraagt circa 22.000 m². De formule voor P_{norm} bij een oppervlakte van 22.000 m² is als volgt:

$$P_{norm} = 4.56 \times 10^5 \times 22.000^{-1,55} = 0.051$$

De aanvaardbare overschrijdingskans P_{norm} bedraagt 0.051.

4.5 Toetsing P_{os} aan P_{norm}

De NEN 6079 is bedoeld om grote brandcompartimenten toe te laten die niet direct voldoen aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012. Bij de bepalingsmethode uit de NEN 6079 moet de verwachte overschrijdingskans P_{os} worden getoetst aan de normatieve overschrijdingskans P_{norm} :

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

De waarde van P_{os} bedraagt 0.0487. Hiermee ligt P_{os} onder de waarde van P_{norm} , namelijk 0.051. Dit betekent dat er wordt voldaan aan de voorwaarde van de norm NEN 6079 en dat daarmee sprake is van een gelijkwaardig veiligheidsniveau op het aspect branduitbreiding.

5. Vluchtveiligheid in een groot brandcompartiment

5.1 Algemeen

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de ontvluchting van een gebouw zodat aanwezige personen veilig het gebouw kunnen verlaten. Dit wordt bereikt door een vluchtconcept waarin men geen langere afstanden door de rook hoeft af te leggen, er onafhankelijke vluchtroutes beschikbaar zijn, en de bescherming van die vluchtroutes is afgestemd op de bezetting.

Het Bouwbesluit houdt geen rekening met het veilig vluchten vanuit een groot brandcompartiment. Hiervoor biedt bijlage A van de norm NEN 6079 een oplossing. In deze bijlage wordt een gelijkwaardige oplossing omschreven voor het aspect veilig vluchten. Deze bepalingmethode bestaat uit het bepalen of de aanwezigen veilig kunnen vluchten uit het grote brandcompartiment, via een analyse van de beschikbare tijd voor ontvluchten, ASET, afgezet tegen de benodigde tijd voor het ontvluchten, RSET. De formule die hierbij van toepassing is, is als volgt:

$$\text{ASET} > \text{RSET} \times \text{veiligheidsfactor}$$

Als voor alle relevante scenario's wordt voldaan, is er sprake van een gelijkwaardige oplossing voor het aspect veilig vluchten. In dit hoofdstuk zal nader op de uitgangspunten en toetsing van het aspect veilig vluchten worden ingegaan.

5.2 Bepalingmethode voor de RSET

De benodigde tijd voor het ontvluchten, RSET, wordt bepaald door de volgende formule:

$$\text{RSET} = \text{detectietijd} + \text{reactietijd} + \text{vluchttijd}$$

Het bepalen van de detectietijd, reactietijd en de vluchttijd kan gebeuren via de vuistregelmethode of een alternatieve oplossing. In dit geval is gekozen voor de vuistregelmethode. Omdat de hal één onverdeelde grote ruimte is met alleen caravans erin, met een extreem lage bezetting, hebben aanwezigen op iedere plaats goed zicht op een rookpluim en een zich opbouwende rooklaag. Er zijn daarom geen complicerende factoren die een complexere aanpak vereisen.

Om dezelfde redenen is er maar één maatgevend scenario voor ontvluchting: een beginnende brand in een caravan, met een of meer aanwezigen op een positie met de grootste afstand tot de dichtstbijzijnde uitgang.

5.2.1 Bepalingmethode detectietijd

Aangezien er met de vuistregelmethode wordt gewerkt mag volgens de norm worden uitgegaan van een detectietijd van 0 seconde.

5.2.2 Bepalingmethode reactietijd

Aangezien er met de vuistregelmethode wordt gewerkt mag volgens de norm worden uitgegaan van een reactietijd van 0 seconde.

5.2.3 Bepalingmethode vluchttijd

Voor het bepalen van de benodigde vluchttijd mag worden uitgegaan van de vuistregelmethode. Hierbij gelden vaste loopsnelheden en/of vaste doorstroomcapaciteiten. De vuistregelmethode gaat uit van een vaste loopsnelheid in een horizontaal vlak van 1.6 meter per seconde.

De maximale loopafstand in het brandcompartiment bedraagt 90 meter. Dit betekent dat men circa 56.5 seconde nodig heeft om het gebouw te kunnen verlaten.

Bij het gebruik van de vuistregelmethode en nominale parameters moet een relatief hoge veiligheidsfactor worden aangehouden. In dit geval is $RSET < 3$ minuten, wat inhoudt dat de veiligheidsfactor 2.0 bedraagt. In dit geval:

$RSET \times \text{veiligheidsfactor} = 56.5 \text{ seconde} \times 2.0 = 113 \text{ seconden, iets minder dan 2.0 minuten}$
--

5.3 Bepalingsmethode voor de ASET

Een scenario wordt bepaald door de locatie en de ontwikkelsnelheid van een brandhaard en de beschikbaarheid van vluchtroutes in het gebouw; de verdeling van personen over het gebouw, en hun reactie op de brand gegeven hun alarmering.

De beschikbare tijd is bepaald aan de hand van het vultijdenmodel volgens TNO-rapport 96-CVB-R0330(1) van oktober 1996. Met dit model is uitgerekend hoeveel tijd er is voordat de vluchtroutes in het brandcompartiment onveilig worden.

5.3.1 Toepassingsgebied vultijdenmodel

De hal is met 22.000 m² iets groter dan de bovengrens van het vultijdenmodel van 15.000 m². De hoogte van de hal zit precies op de grenswaarde van 5 m. De bovengrens aan de vloeroppervlakte is ingebracht voor situaties waarin een relatief koude rooklaag ontstaat, die na verspreiding over een grote lengte zoveel warmte heeft verloren aan het dak dat hij niet meer bovenin blijft hangen. In de caravanstalling zijn de omstandigheden gunstig voor het blijven hangen van de rooklaag. Drie factoren kunnen daarvoor worden genoemd:

- de isolerende dakconstructie;
- de extreem hoge groeisnelheid van de brand plus vermogen per vierkante meter;
- de beperkte hoogte van de hal.

Met deze factoren ontstaat een zeer dunne rooklaag die desondanks voldoende warmte bevat om over grote lengte te verspreiden zonder uit te zakken en op te mengen. Daarom is DGMR van oordeel dat de resultaten van het vultijdenmodel betrouwbaar kunnen worden gevolgd ondanks de overschrijding van de maximale oppervlakte.

5.3.2 Uitgangspunten vultijdenmodel

Voor de bepaling van de ASET zijn in het vultijdenmodel de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor de invoergegevens van het brandcompartiment is net als bij het grote brandcompartiment verondersteld dat de parkeerplaatsen voor campers zich in het brandcompartiment bevinden.
- Voor de ontwikkelingsnelheid van een brand in een camper en in een caravan zijn dezelfde vrij extreme (veilige) waarden aangehouden, namelijk:
 - Het brandvermogen per vierkante meter is aangehouden op 1 MW per m².
 - De tijdsconstante is ultra snel aangehouden, namelijk 75 seconden (brandoppervlakte 2 m² na 75 s).

De uitgangspunten in het vultijdenmodel zijn niet de meest realistische uitgangspunten, maar geven de meest ongunstige denkbare situatie weer.

5.3.3 Resultaten vultijdenmodel

De resultaten van het vultijdenmodel zijn weergegeven in bijlage 1 van dit rapport. Uit de berekening blijkt dat bij 2 minuten (de tijd die men nodig heeft om het gebouw te ontvluchten) een dikte van de rooklaag is ontstaan van niet meer dan 8 cm. De temperatuur van de rooklaag bedraagt 172°C. Die waarde ligt vrij dicht bij de grenswaarde van 200°C. Het risico van een te hoge warmtestraling vanuit de rooklaag blijft echter beperkt door de extreem kleine dikte van de rooklaag. De emissiviteit

van de rook is daardoor veel kleiner dan de waarde 1.0 die bij het vaststellen van de grenswaarde van 200°C is verondersteld, en die pas wordt bereikt bij een rooklaag van één tot enkele meters dik.

In dit geval betekent dit dat een ASET > 2 minuten zonder meer aanwezig is, waarmee in het meest ongunstige scenario wordt voldaan aan de gelijkwaardigheidsbepaling, zoals omschreven in bijlage A van de norm NEN 6079.

6. Conclusie

In deze rapportage heeft DGMR het project 'Caravanstalling' in Tinte beoordeeld conform de NEN 6079:2016+C1:2016. Deze norm is bedoeld voor de beoordeling van brandcompartimenten met een omvang groter dan de maximale toegelaten omvang van brandcompartimenten volgens de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012.

Het brandcompartiment (de grote ruimte caravanstalling), voldoet niet aan de functionele eis uit het Bouwbesluit 2012 van 2500 m². Deze rapportage omschrijft gelijkwaardige oplossingen voor de aspecten beperking uitbreiding van brand en veilig vluchten.

Met een NEN 6079 onderzoek is aangetoond dat het brandcompartiment zodanig is ingericht, dat het uitbreiden van brand op een gelijkwaardige wijze wordt beperkt die leidt tot een mate van brandveiligheid als beoogd met de afdelingen 2.10 en 2.11 van het Bouwbesluit 2012. Het rapport benoemt gebruiksvoorwaarden voor klanten die de kans op ontstaan van brand beperkt houden.

Met een ASET-RSET-analyse is aangetoond dat het gebouw zodanige vluchtroutes heeft dat bij brand op gelijkwaardige wijze een veilige plaats kan worden bereikt zoals beoogd met afdeling 2.12 van het Bouwbesluit 2012.

Beperking uitbreiding van brand

De te realiseren caravanstalling wordt voorzien van brandwerende scheidingen. De voorgevel van het pand wordt voorzien van een 60 minuten brandwerende scheiding, ditzelfde geldt voor de linkerzijgevel van het pand. Beide scheidingen worden uitgevoerd met sandwichpanelen met een PIR-isolatiekern.

De rechterzijgevel wordt steenachtig (metselwerk of gasbetonelementen) uitgevoerd. Deze scheiding moet ten minste 120 minuten brandwerend zijn.

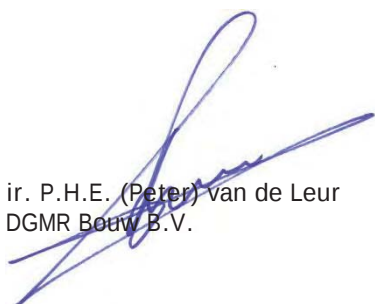
De luifels, die gelegen zijn boven de parkeerplaatsen voor campers, worden 60 minuten brandwerend (in de richting van boven naar beneden) uitgevoerd.

Met deze voorzieningen wordt voldaan aan de voorwaarden uit de NEN 6079 om een gelijkwaardige oplossing te verkrijgen.

Veilig vluchten

In het kader van veilig vluchten is er een extreem conservatief brandscenario als uitgangspunt gehanteerd, met het meest ongunstige scenario dat denkbaar is. Op basis van de ASET-RSET-analyse blijkt dat zelfs in dit ultraconservatieve scenario wordt voldaan aan de voorwaarde dat ASET/RSET groter is dan de verplichte veiligheidsfactor van 2.0.

DGMR stelt voor de hier beschreven oplossing als gelijkwaardig te accepteren.



ir. P.H.E. (Peter) van de Leur
DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

Titel

Vultijdenmodel berekening

voorbeeldbestand vultijdenmodel versie 2.2

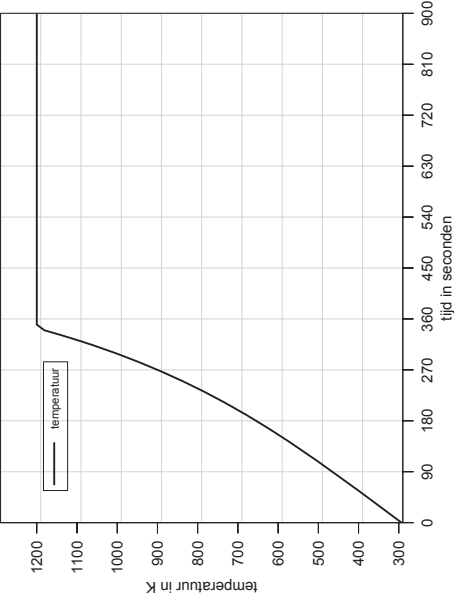
XX
XX

tijd	:	begin	0	eind	900	Δt	1
tijdstappen in berekening							
gegevens brand							
k_{ref}	:	1.00	MW/m ²			vermogensdichtheid van de brand	
t_c	:	75	s			tijdconstante van de brandontwikkeling	
T_{limit}	:	1200	K			maximum temperatuur in rookpluim	
geometrie rwa-ruimte							
lengte	:	180	m				
breedte	:	120	m				
hoogte	:	5	m				
geen rwa							
geen afkoeling							
constanten							
T_{ong}	:	293	K			omgevingstemperatuur (buitenlucht)	
C_p	:	1000	J/kg K			soortelijke warmte van lucht	
RP	:	400	m ⁻¹ kg ⁻¹ m ³			rookpotentieel van brandstof	
E_{nat}	:	35	MJ/kg			verbrandingswaarde van brandstof	
controle model							
T_{rook} als rooklaag = 2m (> 298 K)	:	953	K				
tijdstip: $T_{rook} = T_{ong} + 5$ K	:	5	sec				
D_{laag} : als $T_{rook} = T_{ong} + 5$ K	:	0.00	m				
tijdstip: geurdetectie, h=1.7 m	:	2	sec			grens: rookdichtheid=6.67e-005m ⁻¹	
tijdstip bereiken rookdrempel	:	4	sec			grens: rookdichtheid=0.05m ⁻¹	
rooklaag check	:	ja				ter voorkoming numerieke instabiliteit	

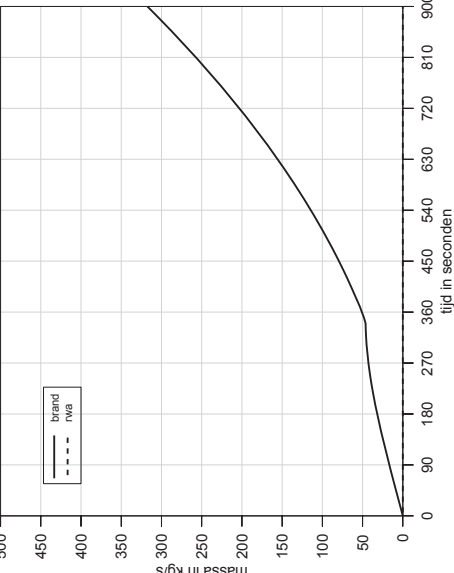
resultaten: brand in rwa-ruimte, stratificatie

tijdstip: $T_{rook} > 473$ K	:	142	sec	onveilig
tijdstip: hoogte _{rookvrij} < 2.5 m	:	485	sec	172
tijdstip: zicht in rooklaag < 30 m	:	6	sec	515
				36

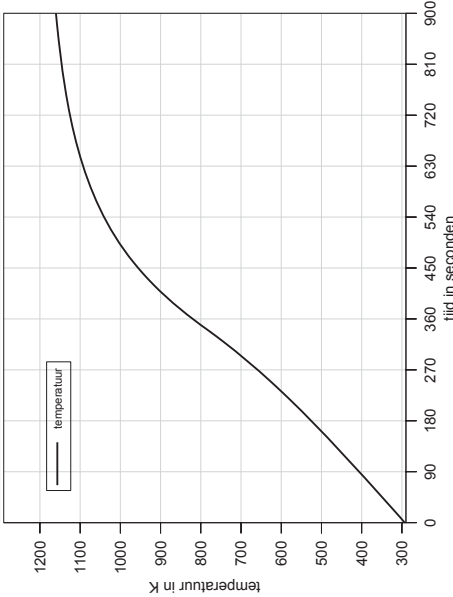
temperatuur van de rookpluim



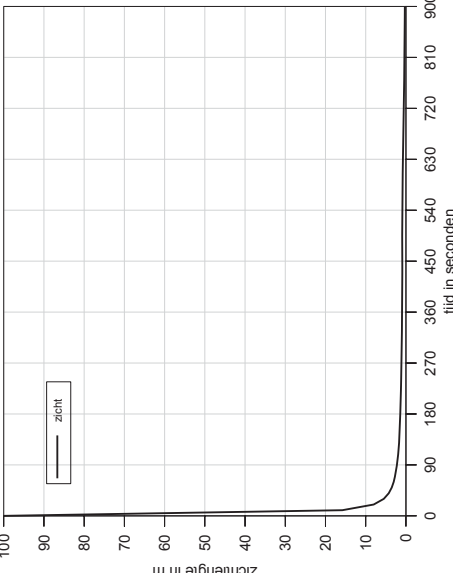
massadebiet brand, rookafvoer



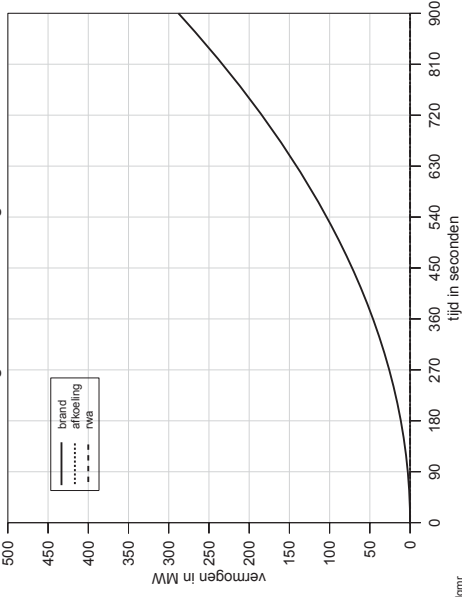
temperatuur van rooklaag



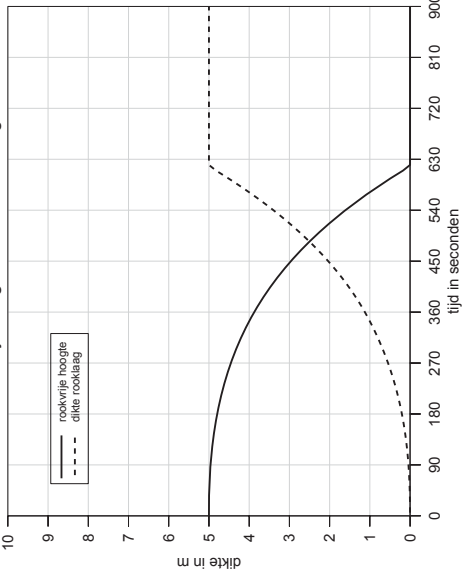
zicht in rooklaag



vermogen brand, afkoeling, rookafvoer



rookvrije hoogte en dikte rooklaag



Gemeente Westvoorne		RB	
Afd. <i>gg</i>	BvO	P	
<i>vr</i>			
11 MEI 2017			
Ingek.:			
Regnr.:			
B	S		



Parallelweg 1
 Postbus 843
 3100 AV Schiedam
 T 010 - 246 80 00
 F 010 - 246 82 83
 E info@dcmr.nl
 W www.dcmr.nl

Gemeente Westvoorne
 T.a.v. de heer B. Slaats
 Postbus 6
 3235 ZH ROCKANJE

Ons kenmerk
 999936237_9999293227

Uw kenmerk

-

Aantal bijlagen

-

Datum

10 MEI 2017

Contactpersoon

A.J.H. Wassink

Telefoonnummer

010 - 246 84 99

Afdeling

Account en Omgeving

Onderwerp

Adviesbrief ruimtelijke onderbouwing Konneweg 4a-6 in Tinte

Geachte heer Slaats,

Op 20 maart 2017 heeft de gemeente Westvoorne de DCMR Milieudienst Rijnmond gevraagd de ruimtelijke onderbouwing Konneweg 4A-6 te Tinte te beoordelen op de milieuaspecten. De ruimtelijke onderbouwing heeft betrekking op de realisatie van een caravanstalling met zonnepanelendak en een tuinbouwbelevingscentrum met winkel.

Kader

Voor het opstellen van dit advies, heeft de DCMR de volgende kaders gehanteerd:

- Ruimtelijke onderbouwing "Westvoorne, Konneweg 4a-6", 27 februari 2017;
- VNG-brochure "Bedrijven en milieuzonering".

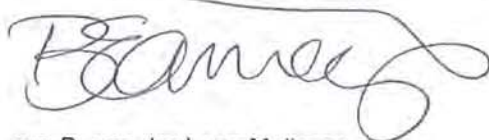
Conclusie en advies

Ten aanzien van de verschillende milieuaspecten kan worden ingestemd met de ruimtelijke onderbouwing "Westvoorne, Konneweg 4a-6".

Ik verwacht u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Voor een nadere toelichting op dit advies kunt u contact opnemen met de heer A.J.H. Wassink.

Hoogachtend,

namens de directeur DCMR Milieudienst Rijnmond,



mr. B. van der Lecq-Meijssen
bureauhoofd ruimte en leefomgeving



Onderwerp:

Archeologisch advies Konneweg 4-6, Tinte, gemeente Westvoorne (BOOR-dossier A2017017)

Bezoek-/postadres:

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR)
Ceintuurbaan 213b
3051 KC Rotterdam

Internet: www.rotterdam.nl/boor

Van: mw. dr. A.V. Schoonhoven

Telefoon: 010 - 489 85 15

E-mail: av.schoonhoven@rotterdam.nl

Ons kenmerk: AS17/02046 - 17/0010821

Datum: 2 februari 2017

Retouradres: Ceintuurbaan 213b, 3051 KC Rotterdam

Gemeente Westvoorne
t.a.v. de heer B. Slaats
Postbus 550
3235 ZH ROCKANJE

Geachte heer Slaats,

Het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR) heeft op uw verzoek de voorgenomen herinrichting en nieuwbouw van een tuinbelevingscentrum aan de Konneweg 4-6 te Tinte, gemeente Westvoorne beoordeeld op het aspect archeologie.

Advies BOOR

Op basis van de archeologische verwachtingswaarde van het gebied en de aard en omvang van de voorgenomen werkzaamheden, acht het BOOR een archeologisch vooronderzoek op de planlocatie noodzakelijk. Het BOOR adviseert de gemeente Westvoorne om in het plangebied een bureauonderzoek en de verkennende fase van een inventariserend veldonderzoek uit te voeren (grondboringen). De onderzoeken dienen voorafgaand aan de grondverstorende werkzaamheden te worden uitgevoerd conform de gemeentelijke richtlijnen met betrekking tot archeologisch onderzoek in Westvoorne. Het laten uitvoeren van dit onderzoek is verplicht volgens de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz 2007) en de Regels in het bestemmingsplan Glastuinbouwintensiveringsgebied Tinte. De kosten van het archeologisch onderzoek komen voor rekening van de veroorzaker van de bodemverstoring.

Onderbouwing advies

Het plangebied maakt deel uit van een archeologisch kansrijk gebied. Op de Archeologische Waarden- en Beleidskaart Westvoorne wordt aan de locatie een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting toegekend. In dit deel van Voorne bevinden zich relatief veel vindplaatsen uit de Romeinse tijd, de kans dat archeologische waarden op het perceel aanwezig zijn, is dan ook vrij groot. Uit onderzoek ter plekke van vindplaatsen in de nabije omgeving kan worden afgeleid dat het plangebied zich bevindt in de oeverzone van een geul die in de Romeinse tijd watervoerend was. Oevers van riviertjes waren destijds gewilde woonplekken.

De AWK geeft aan dat alle grondwerkzaamheden (inclusief heien) die een oppervlakte beslaan van meer dan 200 vierkante meter en tevens dieper reiken dan 80 cm beneden maaiveld dienen te worden getoetst op de noodzaak van archeologisch onderzoek. Conform het bestemmingsplan Glastuinbouwintensiveringsgebied Tinte gelden dezelfde marges van toegestane oppervlakte- en diepteverstoring.



De bodemverstorende ingrepen bestaan uit de herinrichting van het (kassen)landschap als tuinbelevingscentrum. Hiervoor zullen de bestaande kassen worden gesloopt en zullen onder andere nieuwe kassen (12.116 en 1.053 m²), een bedrijfsgebouw (1.071 m²), en een winkel (694 m²) worden gebouwd en worden een waterbassin aangelegd en een caravanstalling ingericht (verstoringdiepte onbekend). De nieuwbouw wordt flink onderheid. De voorgenomen inrichting van het plangebied vormt een bedreiging voor eventuele archeologische waarden in de ondergrond. Het BOOR acht het uitvoeren van een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen derhalve noodzakelijk.

Opstellen Programma van Eisen voor het onderzoek

De beslissing of dit advies wordt omgezet in een verplichting richting opdrachtgever ligt bij het bevoegd gezag, de gemeente Westvoorne. Als de gemeente hiertoe besluit, zal het BOOR - in de rol van archeologisch adviseur van de gemeente Westvoorne - een Programma van Eisen-boren opstellen, waarin de algemene en gebiedsspecifieke richtlijnen voor de uitvoering van het veldonderzoek worden verwoord. Het verzoek tot het opstellen van een PvE kan per e-mail of telefonisch aan het BOOR worden gericht. Aan de hand van het PvE kan de initiatiefnemer van het project offertes aanvragen bij uitvoerende archeologische bedrijven.

Ten slotte wil ik u erop wijzen dat het proces van archeologische monumentenzorg gefaseerd plaatsvindt. Dit betekent dat het bovengenoemde onderzoek, afhankelijk van de resultaten, kan leiden tot nader inventariserend veldonderzoek (karterende en/of waarderende fase) en vervolgonderzoek (Archeologische Begeleiding of een opgraving). De initiatiefnemer wordt door uw gemeente schriftelijk op de hoogte gesteld van het selectiebesluit waaruit duidelijk wordt of het al dan niet een behoudenswaardige vindplaats betreft.

Indien uit het waarderende inventariserend onderzoek blijkt dat een behoudenswaardige archeologische vindplaats aanwezig is, dan kunnen burgemeester en wethouders aan de reguliere bouwvergunning nadere regels verbinden:

- a. de verplichting tot het treffen van technische maatregelen waardoor archeologische waarden in de bodem kunnen worden behouden;
- b. de verplichting tot het doen van archeologisch onderzoek (een opgraving);
- c. de verplichting de activiteit die tot bodemverstoring leidt, te laten begeleiden door een archeologisch deskundige.

Met een vriendelijke groet,
hoogachtend,

DIRECTEUR STADSBEHEER OPENBARE WERKEN
(voor deze)

drs. A. Carmiggelt
Hoofd Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam