



## Memorandum nr. 2706-DISTRIBOU27-01-01A

---

Aan : de heer ir. E. Mathot

Opgesteld door : mevrouw ir. P.M. Briggen

Datum : 1 februari 2017

Betreft : Inter-Sprint Banden B.V., Distriboulevard 27

Project nr. : 2706-DISTRIBOU27-01

Onderwerp : beoordeling ontwerp op brandcompartimentering en sprinklerbeveiliging,  
FASE 1 + FASE 2

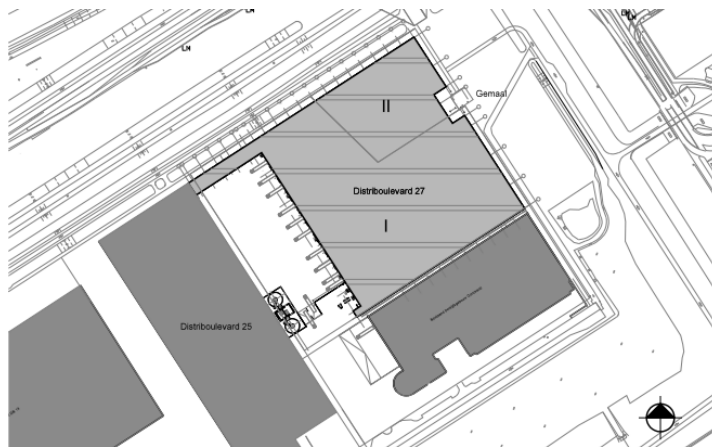
Bijlagen : 1. Vultijdenmodelberekening  
2. Vuurlast- en stalingsberekening

---

### INLEIDING

Inter-Sprint Banden B.V. is voornemens een nieuw opslagmagazijn voor autobanden te realiseren op het terrein achter het bedrijfsgebouw Gondrand aan de Distriboulevard 27 te Moerdijk. Van Dop + Mathot architecten heeft een studie gedaan en een ontwerp voor het nieuwe opslaggebouw ontwikkeld.

Het nieuwe opslagmagazijn wordt gefaseerd gebouwd, zie ook figuur 1. Bouwfase 1 betreft de bouw van het grootste gedeelte van het magazijn met een oppervlakte van circa 18.330 m<sup>2</sup>. In bouwfase 2 wordt de opslaghal uitgebreid met een oppervlakte van circa 7.810 m<sup>2</sup>. Bij uitvoering van fase 2 wordt de tijdelijke bouwkundige scheiding tussen de bouwdelen verwijderd. Dit memorandum betreft de eindsituatie, waarin beide fasen zijn uitgevoerd.



Figuur 1

Van Dop + Mathot Architecten heeft Floriaan B.V. verzocht een beoordeling te doen op de voor het schetsontwerp relevante onderdelen van de volgende aspecten:

- Vuurlast opslaggebouw.
- Grenswaarden vuurlast volgens NEN 6060.
- WBDBo en afstand.
- Ontvluchting.
- Noodverlichting en vluchtrouteaanduiding.
- Sprinklerbeveiliging.
- Brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie.
- Blusmiddelen.
- Brandweerinzet.

Deze beschouwingen en de bevindingen zijn weergegeven in voorliggend memorandum.

## **OMSCHRIJVING GEBOUW**

Het gebouw heeft in de eindsituatie een oppervlakte van 26.140 m<sup>2</sup> met een inwendige hoogte van circa 12,2 meter. Het gebouw wordt gerealiseerd in prefab betonelementen met ter plaatse van de expeditie houten spanten. Voor dit memorandum is gebruik gemaakt van de tekeningen met werknummer 1552: OMV-100/A, OMV-220/A en OMV-221/A, d.d. 31 december 2016 van Van Dop + Mathot architecten.

De afstand tot het bestaande gebouw aan de zuidoostkant bedraagt circa 5 meter. Naar het bestaande gebouw Distriboulevard 25 aan de zuidwestzijde is een afstand van 63 meter aanwezig. Aan de noordwest- en noordoostzijde is respectievelijk 13,6 en 62,6 meter afstand tot het hart van openbaar water aanwezig. Aan de noordoostzijde is een gemaal gelegen op de rand van de gevellijn van het gebouw. Hiervoor springt de gevel ter plaatse van dit gemaal in waarbij de kortste afstand tussen de gevels circa 5,5 meter bedraagt.

## **VUURLAST OPSLAGGEBOUW**

In de bijlage is een berekening van de vuurbelastingen opgenomen conform de NEN 6060. De uitgangspunten voor deze berekening zijn hieronder weergegeven.

### De permanente vuurbelasting

De permanente vuurbelasting zal, afhankelijk van het soort isolatiemateriaal en dakbedekking, tussen 5 en 10 kg vurenhout/m<sup>2</sup> bedragen. Gerekend is met 7,5 kg vurenhout/m<sup>2</sup>.

### De variabele vuurbelasting

De volgende aannames worden aangehouden bij het bepalen van de variabele vuurbelasting:

- Opslag van banden vindt plaats in kooien op 4 niveaus.
- Er zijn maximaal 500.000 banden in totaal.
- De gemiddelde massa bedraagt 8 kg per autoband.
- De verbrandingswaarde van rubber is op 32 MJ/kg gesteld.
- Gerekend is met 100 stuks transportmiddelen tegen verbrandingswaarde van een heftruck.

De variabele vuurbelasting bedraagt daarmee 258 kg vurenhout/m<sup>2</sup>.

### Gemiddelde vuurlast

De gemiddelde vuurlast bedraagt circa 266 kg vurenhout/m<sup>2</sup>.

## GRENSWAARDEN VUURLAST VOLGENS NEN6060

De NEN 6060 gaat uit van vier maatregelpakketten. Door de opdrachtgever is ervoor gekozen een gecertificeerde sprinklerinstallatie in het gebouw aan te brengen volgens maatregelpakket 4.

| Onderdeel         | Kenmerk                      | Maximale vuurlast (ton vhe) |        |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|--------|
| Maatregelpakket 4 | Automatische blusinstallatie | Normaal niveau              | 12.000 |
|                   |                              | Verbeterd niveau            | 15.000 |
|                   |                              | Hoog niveau                 | 19.800 |

Tabel 2

Met een totale vuurlast van 6.943 ton vurenhout valt het brandcompartiment in het uitvoeringsniveau 'normaal'.

Dit pakket schrijft een automatisch VBB-systeem met doormelding naar de brandweer voor. Het VBB-systeem moet zijn voorzien van een inspectiecertificaat, afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema VBB-systemen.

Het uitvoeringsniveau van het automatisch VBB-systeem moet worden bepaald door middel van onderstaande tabel.

| Uitvoerings-niveau | Sprinklerbewakings-systeem                  | Watervoorziening                               | Leidingsysteem                                                                              |
|--------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normaal            | Volledig (vereist voor nieuwbouw)           | Enkelvoudig, één pomp                          | Volgens voorschrift                                                                         |
| Verbeterd          | Volledig (voor nieuwbouw en bestaande bouw) | Enkelvoudig, twee pompen (elk 100% capaciteit) | Volgens voorschrift                                                                         |
| Hoog               | Volledig (voor nieuwbouw en bestaande bouw) | Tweevoudig, twee pompen (elk 100% capaciteit)  | Ringleiding met per alarmklep een aansluiting en blokafsluiters, overig volgens voorschrift |

Tabel 3

Omdat de watervoorziening gebruikt gaat worden voor meerdere gebouwen, waaronder het bestaande naastgelegen gebouw Distriboulevard 25, wordt in de watervoorzieningen rekening gehouden met twee sprinklerpompen.

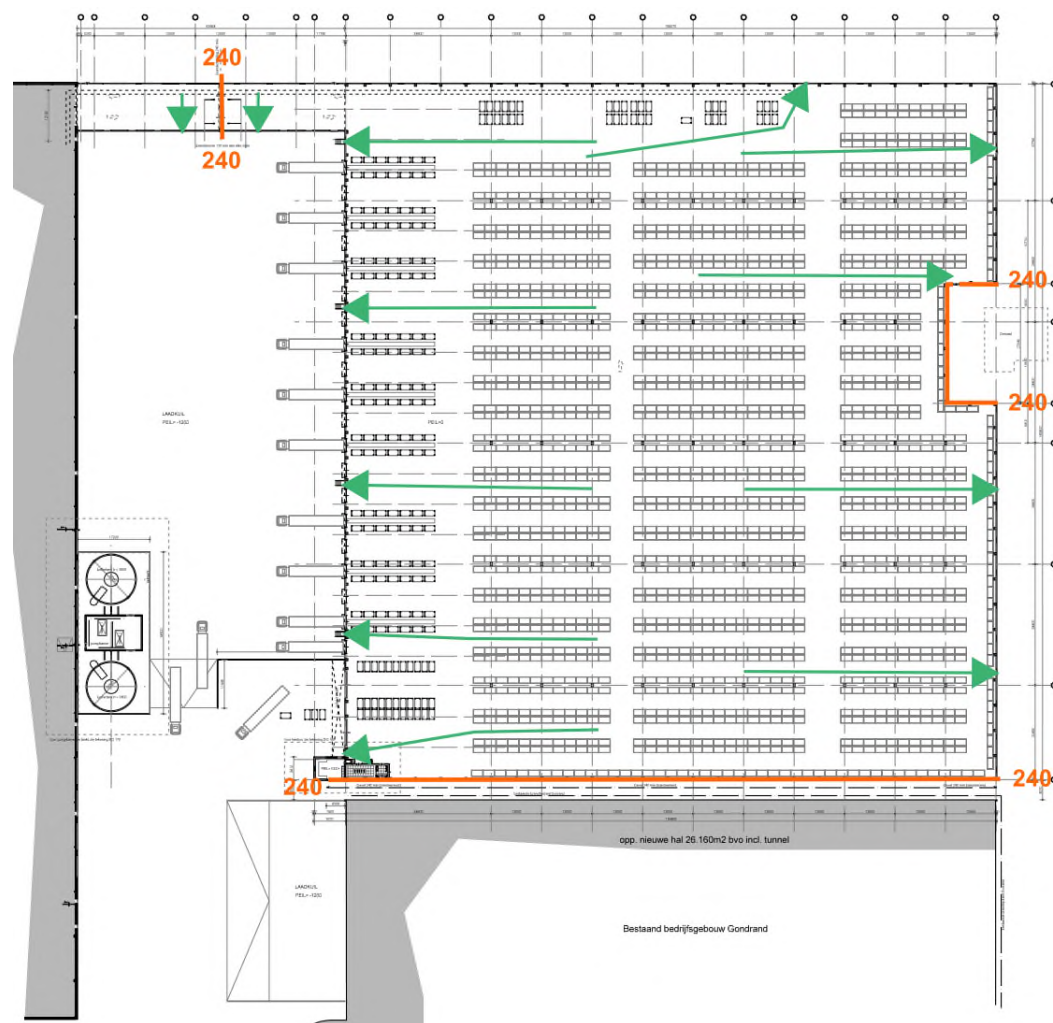
## WBDBO EN AFSTAND

Voor het gebouw geldt conform NEN 6060 een basiseis aan de WBDBO van 240 minuten. Aan de noordwest, noordoost en zuidwestzijde is er voldoende afstand voor de gevels aanwezig om deze WBDBO in te vullen. Hier is dan ook geen brandwerendheid aan de gevel noodzakelijk.

Aan de zuidoostzijde is de gevel die gelegen is parallel aan de gevel van Gondrand gesitueerd op korte afstand (5 meter) van Gondrand. Daarom is er sprake van onvoldoende bijdrage in afstand en dient de nieuwe gevel met 240 minuten brandwerendheid te worden uitgevoerd (zie figuur 2).

Dit geldt eveneens voor het inspringende deel van noordoostgevel ter plaatse van het gemaal. Ook deze gevel dient een brandwerendheid te bezitten van 240 minuten. De vluchtdeur hierin behoeft deze brandwerendheid niet te bezitten vanwege het kleine stralende vlak dat deze deur vormt.

In de verbindingssluis moet eveneens een scheiding gerealiseerd worden van 240 minuten. Dit mag echter ook met twee scheidingen van 120 minuten indien tussen deze scheidingen in de transportgang geen vuurlast is opgesteld.



Figuur 2

## ONTVLUCHTING

Het gebouw vormt met de sprinklerinstallatie één groot brandcompartiment. Ook voor de ontvluchting vormt het gebouw één compartiment. Vanwege de grootte is niet rechtstreeks aan de loopafstanden van 60 meter (zie figuur 2, groene pijlen geven 60 meter weer) te voldoen.

Vanwege de hoogte van het gebouw en de mogelijkheid rook te bufferen kan op gelijkwaardige basis een langere loopafstand worden toegestaan. De maximaal af te leggen loopafstand in de hal bedraagt 120 meter. De benodigde ontruimingstijd bedraagt 8 minuten (zie bijlage) en is daarmee kleiner dan beschikbare ontruimingstijd van >20 minuten. Daarmee kan met de uitgangen (de aangeduide groene pijlen) een veilige ontvluchting worden gerealiseerd.

## NOODVERLICHTING EN VLUCHTROUTEAANDUIDING

In een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen en een besloten ruimte waardoor een vluchtroute uit die verblijfsruimte voert, moet noodverlichting aanwezig zijn conform Bouwbesluit. In dit geval is geen sprake van verblijfsruimten met een dergelijke bezetting.

Vanuit de arbeidsomstandighedenregelgeving kan het gewenst zijn te voorzien in noodverlichting indien de werkzaamheden daartoe aanleiding geven.

Vluchtrouteaanduiding dient aangebracht te worden bij ten minste de uitgangen van het gebouw. Afhankelijk van de zichtbaarheid dienen in gangpaden eventueel ook aanduidingen te worden voorzien. Vanwege de betere zichtbaarheid wordt deze uitgevoerd als transparantverlichting.

## SPRINKLERBEVEILIGING

Met de gewezen opslag in de stalen containers met gesloten bodem is er sprake van een opslagconfiguratie als "palletized portable racks". In een situatie waarin deze in vier lagen gestapeld zijn, is conform NFPA 13 een ESFR K25 sprinklerinstallatie op 5,2 bar noodzakelijk. Een stapelhoogte tot 9,1 meter is dan mogelijk. Voor de watervoorziening geldt op basis van de meest recente NFPA 13 een blustijd van 3 uur in tegenstelling tot de voorlaatste versie.

De bestaande sprinklerpomp van gebouw Distriboboulevard 25 heeft in basis te weinig capaciteit om te kunnen dienen als sprinklerpomp voor het nieuwe gebouw. Derhalve wordt een nieuwe watervoorziening gerealiseerd waar op termijn ook gebouw Distriboboulevard 25 en eventueel het gebouw van Gondrand op worden aangesloten.

Voor de watervoorraad moet rekening gehouden worden met een grootte van circa 2.200 m<sup>3</sup>, de exacte grootte dient middels hydraulische berekeningen te worden vastgesteld. Dit wordt verdeeld over twee reinwatertanks vanwege de beperkte grootte van dergelijke tanks en de mogelijkheid om de watervoorziening operationeel te houden bij inspectie van één van beide tanks.

**BRANDMELD- EN ONTRUIMINGSALARMINSTALLATIE**

In het gebouw is een niet-automatische brandmeldinstallatie met een ontruimingsalarminstallatie type B noodzakelijk ten behoeve van het alarmeren van aanwezige personen. Deze installatie zal worden geïntegreerd in de sprinklermeldcentrale die in de sprinklerpompkamer wordt opgesteld.

Ten behoeve van de brandweer wordt op een nader met de brandweer te overleggen positie voorzien in een geografisch brandweerpaneel. Dit kan zijn op de positie van het huidige brandweerpaneel naast de entree van Distriboulevard 25.

Ten behoeve van de interne alarmering wordt op nader te bepalen plaatsen op door personen bezette posities in de kantooromgeving voorzien in één of meer nevenpanelen.

**BLUSMIDDELEN**

In het magazijngedeelte is sprake van een lichte industriefunctie. Daar zijn conform Bouwbesluit geen brandslanghaspels noodzakelijk. Voldoende draagbare blustoestellen dienen te worden gepositioneerd zodanig dat een beginnende brand kan worden bestreden door personeel.

Ter plaatse van de expeditiezone is sprake van een industriefunctie en dient conform Bouwbesluit voorzien te worden in brandslanghaspels. Deze haspels dienen zodanig gepositioneerd te worden dat de kans dat deze schade oplopen als gevolg van een aanrijding door een heftruck beperkt is. In verband met de grotere te overbruggen afstanden en gewenste openheid van de expeditiezone is het gewenst op gelijkwaardige wijze te voorzien in de bereikbaarheid met een dergelijke brandslanghaspel. Voorgesteld wordt af te wijken van de standaard maximale lengte van 30 meter en slanghaspelswagens met een lengte tot 90 meter toe te passen. Deze gelijkwaardigheid moet ter goedkeuring aan het bevoegd gezag worden voorgelegd.

**BRANDWEERINZET**

Om het voor de brandweer mogelijk te maken om op een veilige manier het opslaggebouw te verkennen, zijn voldoende aanvalswegen noodzakelijk. Om te voorkomen dat grote afstanden binnen het opslaggebouw moeten worden overbrugd, is het gewenst om langs de gevels voldoende toegangen tot het opslaggebouw te maken. De aangewezen vluchtdeuren zijn hiervoor een geschikte mogelijkheid.

Dit betekent ook dat bereikbaarheid aan de zuidoostzijde wenselijk is voor de brandweer. Op dit moment is daar echter geen verharde rijroute (met keerlus) aanwezig of voorzien. Of de brandweer een dergelijke voorziening wenst, dient in overleg te worden vastgesteld.

Ten behoeve van de brandweerinzet dienen normaliter hydranten te worden aangelegd op eigen terrein. Omdat het gewenst is de watervoorziening van de sprinklerinstallatie te gebruiken voor levering van bluswater voor de brandweer wordt voorgesteld een natte blusleiding binnen het gebouw te realiseren met daarop storkoppelingen ten behoeve van de brandweer. Deze worden gepositioneerd direct bij binnenkomst langs elke vluchtdeur. Deze natte blusleiding wordt als gelijkwaardige oplossing voor brandhydranten aangevraagd.

Voor deze natte blusleiding dient rekening gehouden te worden met een minimale extra watervoorraad van 60 m<sup>3</sup>/uur gedurende 3 uur.

| Datum vrijgave | Beschrijving | Auteur | Vrijgave                                                                                |
|----------------|--------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 01-02-2017     |              | PBN PB | MvO  |

## BIJLAGE 1

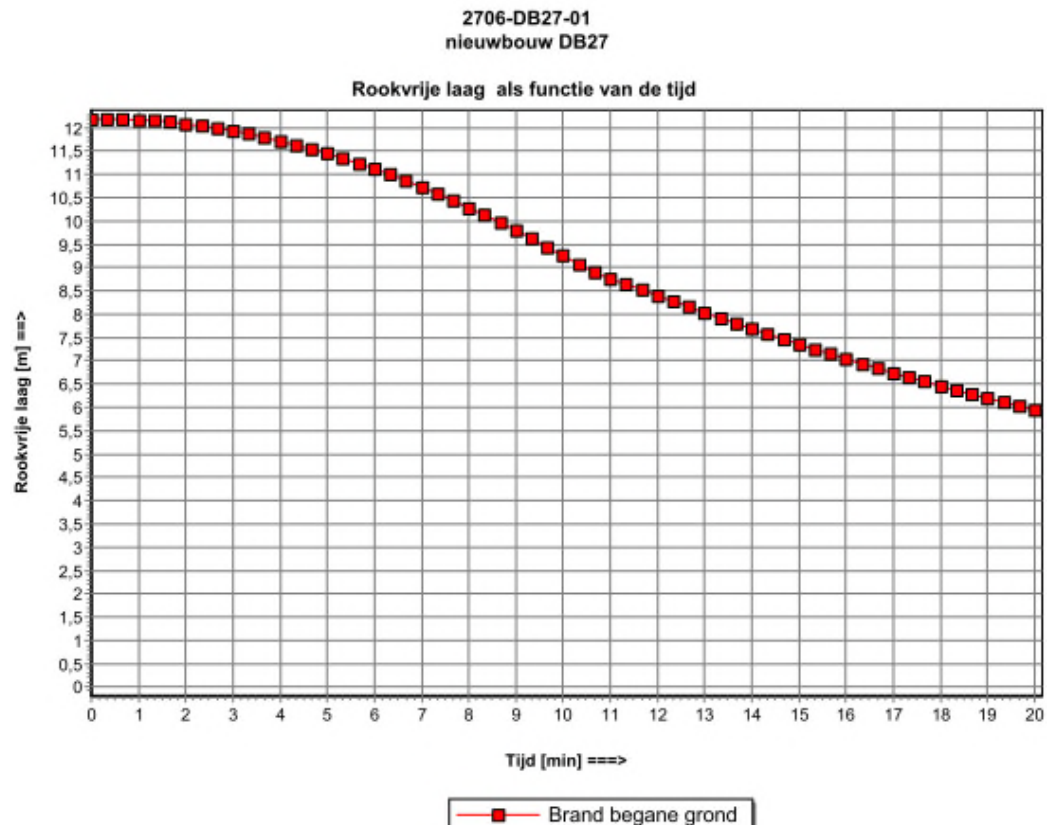
### Vultijdenmodelberekening

Voor de hal is een vultijdenmodelberekening gemaakt om te controleren of langere loopafstanden kunnen worden toegestaan. De loopafstanden zijn maximaal 120 meter. De benodigde looptijd bedraagt daarmee conform het vultijdenmodel  $120/1,6 = 75$  seconden.

De loods is met 26.140 m<sup>2</sup> groter dan de conform het vultijdenmodel als toepassingsgebied gedefinieerd (tot 15.000 m<sup>2</sup>). Deze voorwaarde heeft als achtergrond dat rooklaag en rookverspreiding dan niet meer representatief zijn door afkoeling op afstand. Omdat echter sprake is van een gesprinklerde brandrisico moet sowieso rekening gehouden worden met lokaal optreden van rookverspreiding. Door te controleren of in een loods met een referentieoppervlakte van 15.000 m<sup>2</sup> wordt voldaan, kan in dit geval worden aangetoond dat dit ook geldt voor een groter oppervlakte.

Opgemerkt wordt dat met toepassing van de K25 storagesprinklers er sprake zal zijn van een grotere brandvermogensreductie dan de 50% die standaard gehanteerd wordt in het vultijdenmodel. Derhalve geeft de berekening conservatieve uitkomsten.

In het begin zal een rooklaag vormen aan het dak in elk geval totdat de sprinklerinstallatie activeert. Dit is berekend op 10'37". De berekende temperatuur van de rooklaag is op dat tijdstip met 85°C warm genoeg om een stabiele rooklaag te vormen.



Berekend is dat ontdekking plaatsvindt op 04'45" door het zien van de rooklaag aan het plafond. Met een reactietijd van 2 minuten start de ontvluchting op 06'45".

Met een looptijd van 75 seconden is na 8 minuten de ontruiming van de hal voltooid. Dit is voordat de sprinkler activeert op 10'37" en ruim voordat de vluchtwegen onbruikbaar zouden worden (>20 minuten).

|                                     |                                    |                      |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| Project                             | 2706-DB27-01                       | D:\Pintnet\demo0.vul |
| Omschrijving                        | nieuwbouw DB27                     | Berekening gereed..  |
| Reken tabel                         | Tussenvloer / aangrenzende ruimten | Grafieken            |
| VARIANT naam                        | Brand begane grond                 |                      |
| HOGHE RUIMTE                        | Brand begane grond                 |                      |
| Oppervlakte [m2]                    | 15000                              |                      |
| Omtrek [m]                          | 664                                |                      |
| Hoogte [m]                          | 12,2                               |                      |
| Rookdetectie aanwezig [ja/nee]      | nee                                |                      |
| Sprinkler aanwezig ? [ja/nee]       | ja                                 |                      |
| Wand/dak materiaal (b-factor)       | Beton                              |                      |
| b-factor                            | 1296                               |                      |
| RWA ( NEN6093, per rooksegment )    |                                    |                      |
| Afvoeropp (CuAu) [m2]               |                                    |                      |
| Toevoeropp (CiAi) [m2]              |                                    |                      |
| Aantal afvoerpunten [-]             |                                    |                      |
| Mech. afvoer [m3/s]                 |                                    |                      |
| Aansturing []                       |                                    |                      |
| BRAND(SCENARIO)                     |                                    |                      |
| Nivo brandvloer [m]                 | 0                                  |                      |
| Brandlocatie                        | Grote ruimte                       |                      |
| Brandtype                           |                                    |                      |
| Omschrijving                        |                                    |                      |
| Tijdconstante (Ta) [s]              | 300                                |                      |
| Verm.dichtheid [kW/m2]              | 4500                               |                      |
| VLUCHTWEG                           |                                    |                      |
| Niveau vluchtweg [m]                | 0                                  |                      |
| CRITERIA/RESULTATEN                 | Rooklaag                           |                      |
| Ontdekken brand [mm' ss"]           | 04' 45" RD*Drookl > 0.3            |                      |
| Start vluchten [mm' ss"]            | 06' 45" Ontdekken+120 s            |                      |
| Blokkade vluchtweg [mm' ss"]        | > 20 min                           |                      |
| Beschikbare vluchttijd [s]          | > 20 min                           |                      |
| Geroken (rooklaag) [mm' ss"]        | 05' 47" (= 347 s )                 |                      |
| Detectie hal [mm' ss"]              | ---                                |                      |
| Detectie hal (homogeen)[mm' ss"]    | ---                                |                      |
| Detectie aangr. [mm' ss"]           | ---                                |                      |
| RD*Dri>0.3 [mm' ss"]                | 04' 45" (= 285 s )                 |                      |
| Aanspreken sprinkler [mm' ss"]      | 10' 37" (= 637 s )                 |                      |
| Vlamoverslag [mm' ss"]              | ---                                |                      |
| Glasbreuk [mm' ss"]                 | ---                                |                      |
| Rookvrij (<2.5m // 30m ) [mm' ss"]  | ---                                |                      |
| Rooktemp. ( Rt > 200 °C ) [mm' ss"] | ---                                |                      |
| Homogeen ( Zl < 30m ) [mm' ss"]     | ---                                |                      |

## **BIJLAGE 2**

Vuurlast- en stralingsberekening

**Projectgegevens**

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| Rapportnummer:     | 2706-DISTRIBOU27-01-01A         |
| Projectnaam:       | Inter-Sprint Distriboulevard 27 |
| Plaats:            | Moerdijk                        |
| Brandcompartiment: | hele gebouw (Fase 1 + 2)        |



**FLORIAAN**  
SAFETY CONCEPTS

**Afmetingen**

| Oppervlakte brandcompartiment<br>(m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------------------------------|
| 26.140                                             |

| Interne brandcompartimentscheiding |               |               |                                |
|------------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|
|                                    | Lengte<br>(m) | Hoogte<br>(m) | Oppervlak<br>(m <sup>2</sup> ) |
| Sluis                              | 10            | 5             | 50                             |
|                                    |               |               |                                |
|                                    |               |               |                                |
|                                    |               |               |                                |
|                                    |               |               |                                |

| Gevels:       |                          |                         |                                               |               |                         |
|---------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|---------------|-------------------------|
|               | Gevel-<br>breedte<br>(m) | Gevel-<br>hoogte<br>(m) | Afstand brandcompartiment tot:                |               | Hoogte<br>belending (m) |
|               |                          |                         | Hart openbare weg/water/groen of erfgrans (m) | Belending (m) |                         |
| NW            | 155                      | 12,2                    | 13,6                                          |               |                         |
| NO            | 166                      | 12,2                    | 62                                            |               |                         |
| NO tpv gemaal | 50                       | 12,2                    |                                               | 5,5           | 4                       |
| ZO            | 155                      | 12,2                    |                                               | 5             | 10                      |
| ZW            | 166                      | 12,2                    |                                               | 63            | 11                      |
|               |                          |                         |                                               |               |                         |
|               |                          |                         |                                               |               |                         |
|               |                          |                         |                                               |               |                         |
|               |                          |                         |                                               |               |                         |

### *De permanente vuurbelasting*

| Onderdeel                                   | Bijdrage | Eenheid | Verbrandings-<br>waarde | Eenheid | Vuurlast  | Eenheid                     |
|---------------------------------------------|----------|---------|-------------------------|---------|-----------|-----------------------------|
| Permanent                                   | 26.140   | m2      | 142,5                   | MJ/m2   | 3.724.950 | MJ                          |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
|                                             |          |         |                         |         |           |                             |
| Totale vuurlast                             |          |         |                         |         | 3.724.950 | MJ                          |
| Totale vuurlast (1 kg vurenhout = 19 MJ/kg) |          |         |                         |         | 196.050   | kg vurenhout                |
| Brandcompartimentsoppervlak                 |          |         |                         |         | 26.140    | m <sup>2</sup>              |
| Permanente vuurbelasting                    |          |         |                         |         | 7,5       | kg vurenhout/m <sup>2</sup> |

### ***De variabele vuurbelasting***

[illegible]

### *De gemiddelde vuurbelasting*

De gemiddelde vuurbelasting is de som van de permanente en variabele vuurbelasting, in dit geval:  $265,6 \text{ kg vurenhout/m}^2$

### De maatgevende vuurbelasting

De ongunstigste 1.000 m<sup>2</sup> zijn gelegen in de volgende ruimte:

Het brandcompartimentsoppervlak is:

|       |                |
|-------|----------------|
| 1.000 | m <sup>2</sup> |
|-------|----------------|

| Onderdeel                                   | Bijdrage | Eenheid | Verbrandings-<br>waarde | Eenheid | Vuurlast | Eenheid                     |
|---------------------------------------------|----------|---------|-------------------------|---------|----------|-----------------------------|
|                                             |          |         |                         |         | 0        |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
|                                             |          |         |                         |         |          |                             |
| Totale vuurlast                             |          |         |                         |         | 0        | MJ                          |
| Totale vuurlast (1 kg vurenhout = 19 MJ/kg) |          |         |                         |         | 0        | kg vurenhout                |
| Brandcompartimentsomvang                    |          |         |                         |         | 1.000    | m <sup>2</sup>              |
| Maatgevende vuurbelasting                   |          |         |                         |         | 0        | kg vurenhout/m <sup>2</sup> |

De gemiddelde vuurbelasting is: 266 kg vurenhout/m<sup>2</sup> (afgerond)

De maatgevende vuurbelasting is: 266 kg vuren hout/m<sup>2</sup> (afgerond)

**Conclusie:** De maatgevende vuurbelasting is:  $266 \text{ kg vurenhout/m}^2$  (afgerond)

### **Brandcompartimentering**

De maximaal toelaatbare omvang van het brandcompartiment volgens de berekeningsmethode is:

|                   |   |                       |
|-------------------|---|-----------------------|
| Maatregelpakket 1 | : | 2.259 m <sup>2</sup>  |
| Maatregelpakket 2 | : | 4.518 m <sup>2</sup>  |
| Maatregelpakket 3 | : | 11.295 m <sup>2</sup> |
| Maatregelpakket 4 | : | 45.179 m <sup>2</sup> |
| Normaal niveau    | : | 56.474 m <sup>2</sup> |
| Verbeterd niveau  | : | 74.546 m <sup>2</sup> |
| Hoog niveau       | : |                       |

De geplande/aanwezige omvang van het brandcompartiment bedraagt: 26.140 m<sup>2</sup>

|                                                        |        |                |
|--------------------------------------------------------|--------|----------------|
| De maximale omvang van het brandcompartiment bedraagt: | 45.179 | m <sup>2</sup> |
|--------------------------------------------------------|--------|----------------|

Keuze maatregelpakket: Maatregelpakket 4, normaal niveau

**WBDBO-eis bij maatregelpakket 4**

Bij maatregelpakket 4 is de basis WDBO-eis gelijk aan de kleinste waarden van: de gemiddelde vuurbelasting, de waarde uit figuur 10 (NEN 6060), minimaal 60 minuten en maximaal 240 minuten.

|                             |   |             |
|-----------------------------|---|-------------|
| Maatgevende vuurbelasting   | : | 266 minuten |
| WBDBO-eis conform figuur 10 | : | 240 minuten |
| Minimaal                    | : | 60 minuten  |
| Maximaal                    | : | 240 minuten |

**Conclusie: WBDBO-eis bij maatregelpakket 4:** 240 minuten

**Basis-eis WBDBO**

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| Basis-eis WBDBO | 240 minuten |
|-----------------|-------------|

**WBDBO-eis interne scheidingen**

| Omschrijving | Oppervlakte (m2) | Basisieis WBDBO | Wt (toeslag) (min) | Brandwerendheid (min) |
|--------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
| Sluis        | 50               | 240             | 0                  | 240                   |
|              |                  |                 |                    |                       |
|              |                  |                 |                    |                       |
|              |                  |                 |                    |                       |
|              |                  |                 |                    |                       |

**WBDBO-eis externe scheidingen**

| Omschrijving  | Oppervlakte (m2) | Basisieis WBDBO | Wt (toeslag) (min) | WBDBO-eis |
|---------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| NW            | 1891             | 240             | 0                  | 240       |
| NO            | 2025             | 240             | 0                  | 240       |
| NO tpv gemaal | 610              | 240             | 0                  | 240       |
| ZO            | 1891             | 240             | 0                  | 240       |
| ZW            | 2025             | 240             | 0                  | 240       |
|               |                  |                 |                    |           |
|               |                  |                 |                    |           |
|               |                  |                 |                    |           |
|               |                  |                 |                    |           |
|               |                  |                 |                    |           |

**Berekening warmtestraling verticale vlakken**

| Gevel         | Vlamhoogte hv | x    | Hr     | Xr     | Fv    | Straling (kW) |
|---------------|---------------|------|--------|--------|-------|---------------|
| NW            | 10,00         | 27,2 | 0,0645 | 0,3510 | 0,178 | 8,0           |
| NO            | 10,00         | 124  | 0,0602 | 1,4940 | 0,027 | 1,2           |
| NO tpv gemaal | 10,00         | 5,5  | 0,2000 | 0,2200 | 0,669 | 30,1          |
| ZO            | 10,00         | 5    | 0,0645 | 0,0645 | 0,707 | 31,8          |
| ZW            | 10,00         | 63   | 0,0602 | 0,7590 | 0,071 | 3,2           |
|               |               |      |        |        |       |               |
|               |               |      |        |        |       |               |
|               |               |      |        |        |       |               |
|               |               |      |        |        |       |               |
|               |               |      |        |        |       |               |

**Berekening warmtestraling horizontale vlakken**

| Gevel         | Hoogte belending | x     | Hr    | Xr   | Fh   | Straling (kW) |
|---------------|------------------|-------|-------|------|------|---------------|
|               |                  |       |       |      |      |               |
|               |                  |       |       |      |      |               |
| NO tpv gemaal | 4,00             | 5,50  | 0,24  | 0,22 | 0,16 | 7,24          |
| ZO            | 10,00            | 5,00  | 0,00  | 0,06 | 0,00 | 0,00          |
| ZW            | 11,00            | 63,00 | -0,01 | 0,76 | 0,00 | 0,00          |
|               |                  |       |       |      |      |               |
|               |                  |       |       |      |      |               |
|               |                  |       |       |      |      |               |
|               |                  |       |       |      |      |               |
|               |                  |       |       |      |      |               |

**Brandwerendheid-eis externe scheidingen**

| Gevel         | Basis-eis (min) | Ca vert. (min) | Cb (min) | Brandwerendheid (min) |
|---------------|-----------------|----------------|----------|-----------------------|
| NW            | 240             | 240            | 0        | 0                     |
| NO            | 240             | 240            | 0        | 0                     |
| NO tpv gemaal | 240             | 0              | 0        | 240                   |
| ZO            | 240             | 0              | 0        | 240                   |
| ZW            | 240             | 240            | 0        | 0                     |
|               |                 |                |          |                       |
|               |                 |                |          |                       |
|               |                 |                |          |                       |
|               |                 |                |          |                       |

**Benodigde hoogte brandwerende externe scheidingen**

| Gevel         | Basis-eis (min) | Ca hor. (min) | Benodigde hoogte (m) |
|---------------|-----------------|---------------|----------------------|
| NW            | 240             | 0             | 12,2                 |
| NO            | 240             | 0             | 12,2                 |
| NO tpv gemaal | 240             | 240           | 4,0                  |
| ZO            | 240             | 240           | 10,0                 |
| ZW            | 240             | 240           | 11,0                 |
|               |                 |               |                      |
|               |                 |               |                      |
|               |                 |               |                      |
|               |                 |               |                      |

**Conclusie**

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| <b>Vuurbelasting</b>      |                                  |
| Permanente vuurbelasting  | 8 kg vuren hout/m <sup>2</sup>   |
| Variabele vuurbelasting   | 258 kg vuren hout/m <sup>2</sup> |
| Gemiddelde vuurbelasting  | 266 kg vuren hout/m <sup>2</sup> |
| Maatgevende vuurbelasting | 266 kg vuren hout/m <sup>2</sup> |

|                                             |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Brandcompartiment</b>                    |                       |
| De geplande omvang brandcompartiment is:    | 26.140 m <sup>2</sup> |
| De toelaatbare omvang brandcompartiment is: | 45.179 m <sup>2</sup> |

De gewenste brandcompartimentsomvang voldoet aan de gestelde eisen.

| Brandwerendheid |                           |                      |
|-----------------|---------------------------|----------------------|
| Wanden          | Brandwerendheid (minuten) |                      |
| Sluis           | 240                       |                      |
|                 |                           |                      |
|                 |                           |                      |
|                 |                           |                      |
|                 |                           |                      |
|                 |                           |                      |
| Gevels          | Brandwerendheid (minuten) | Benodigde hoogte (m) |
| NW              | 0                         | 12,2                 |
| NO              | 0                         | 12,2                 |
| NO tpv gemaal   | 240                       | 4,0                  |
| ZO              | 240                       | 10,0                 |
| ZW              | 0                         | 11,0                 |
|                 |                           |                      |
|                 |                           |                      |
|                 |                           |                      |
|                 |                           |                      |