

Projectnummer:
2019.0128

Projectnaam:
VDL Nedcar Born, nieuwe montagehal

Opdrachtgever : Anteagroup Ruimte en Water

Omschrijving rapport : Adviesrapport brandveiligheid

Projectplaats : VDL Nedcar Born
Nieuwe montagehal

Documentnummer : 20190128-R02

Datum : 15-5-2020

Status : Definitief

Versie : B

Opgesteld door : Mevrouw ir L. (Linda) Franken
Mevrouw ir. I.M.M.M.C. (Ingrid) Naus

Projectverantwoordelijke : De heer drs. R.J.A. (Roy) Savelkoul

CHANGE THE PERSPECTIVE

Inhoudsopgave

1.	Inleiding en uitgangspunten	1
1.1.	Algemeen.....	1
1.2.	Montagehal.....	1
1.3.	Doel.....	2
1.4.	Eisen en richtlijnen	2
1.5.	Gelijkwaardigheid.....	2
1.6.	Tekeningen en documenten.....	3
2.	Gebouwopzet	4
2.1.	Gebouwomschrijving.....	4
2.2.	Gebruiksfuncties en bezetting.....	4
2.3.	Installaties	4
3.	Constructieve brandveiligheid (sterkte bij brand)	5
4.	Brand- en subbrandcompartimentering.....	6
4.1.	Brandcompartimentering.....	6
4.1.1.	Toepassingsgebied	6
4.1.2.	Vuurlastberekening.....	6
4.1.3.	Omvang	7
4.1.4.	WBDBO-eis	8
4.1.5.	Overige voorwaarden en voorzieningen.....	8
4.2.	Vereiste brandwerendheid gevels.....	8
4.3.	Toezichtarrangement	9
4.4.	Doorvoeringen en brandwerende scheidingen.....	9
5.	Ontvluchting	10
5.1.	Vluchtroute, algemeen	10
5.2.	Beschikbare ontvluchtingstijd (ASET)	10
5.3.	Benodigde ontvluchtingstijd (RSET)	12
5.4.	Vergelijking beschikbare ASET met RSET	15
5.5.	Inrichting vluchtroute	16
5.6.	Deuren en vluchtroutes.....	16
6.	Beperking van brand en rook	17

7.	Installaties.....	18
7.1.	Noodverlichting.....	18
7.2.	Brandmeldinstallatie	18
7.3.	Ontruimingsalarminstallatie.....	19
7.4.	Vluchtrouteaanduiding.....	19
7.5.	Brandslanghaspels.....	20
7.6.	Droge blusleiding.....	20
7.7.	Blustoestellen.....	20
7.8.	Automatische brandblusinstallatie en rookbeheersingssysteem	20
7.9.	Brandweerlift.....	20
7.10.	Bereikbaarheid hulpdiensten en brandweeringang.....	20
8.	Conclusie	21
Bijlage 1. Brandcompartimentering		
Bijlage 2. Vereiste brandwerendheid gevels		
Bijlage 3. Overzicht brandsegmenten en maximale vluchtlengte		
Bijlage 4. Berekeningen blokkade vluchtweg, vultijdenmodel		
Bijlage 5. Bepaling ontvluchtingstijd en beoordeling ASET-RSET		

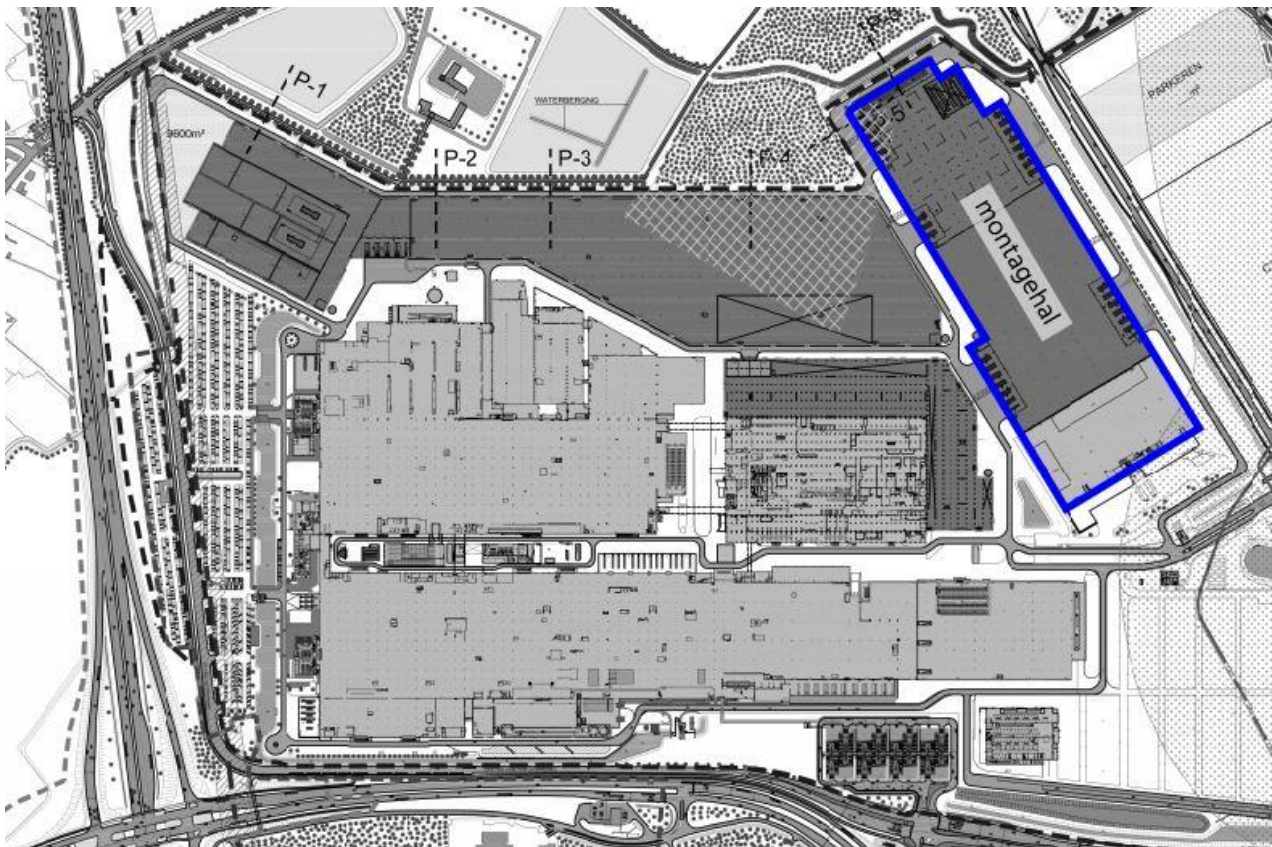
1. Inleiding en uitgangspunten

1.1. Algemeen

VDL Nedcar, gelegen aan de Doctor Hub van Doorneweg 1 te Born, is voornemens op haar terrein een aantal gebouwen uit te breiden en nieuw te bouwen, waaronder een uitbreiding van de bestaande montagehal. De contouren van dit gebouw zijn bekend, maar de exacte inrichting en het exacte gebruik nog niet. Daarom wordt bij de aanvraag omgevingsvergunning voor het aspect bouwen gebruik gemaakt van uitgestelde indieningsvereisten. In een separate notitie is vastgelegd welke berekeningen op een later moment worden aangereikt. Daar waar dit van toepassing is, is dit ook in voorliggende rapportage bij het desbetreffende aspect benoemd.

1.2. Montagehal

Onderhavige adviesrapport brandveiligheid betreft de uitbreiding van de bestaande montagehal, zie onderstaande afbeelding (blauw omkaderd).



Afbeelding 1.2.1. Uitbreiding montagehal VDL Nedcar Born

In de montagehal vindt montage en opslag plaats van de diverse auto-onderdelen. Met de uitbreiding van de montagehal krijgt het totale gebouw een totaal gebruiksoppervlak van ongeveer 133.000 m².

In het kader van de uitbreiding van de montagehal is de brandveiligheid beoordeeld.

1.3. Doel

Doel van voorliggend adviesrapport is de onderbouwing van het onderdeel brandveiligheid voor de uitbreiding van de montagehal. Dit ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning voor het aspect bouwen, en maakt deel uit van de indieningsvereisten hiertoe.

Voorliggende rapportage geeft een toelichting op de toegepaste gelijkwaardigheid en bevat de toetsing in het kader van de geldende bouwregelgeving.

1.4. Eisen en richtlijnen

Onderhavig adviesrapport ten behoeve van de brandveiligheid is opgesteld aan de hand van de beoordeling gebaseerd op de wetgeving zoals opgenomen in het Bouwbesluit 2012, de Regeling Bouwbesluit 2012 en aanverwante normen en richtlijnen.

Conform artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 kan verder, op basis van de gelijkwaardigheidsbepaling, aangetoond worden door middel van gelijkwaardigheid dat ten minste eenzelfde mate van veiligheid wordt gerealiseerd zoals het Bouwbesluit dat beoogt in de hiervoor omschreven voorschriften van het Bouwbesluit.

De beoordeling van de uitbreiding van de montagehal wordt gedaan aan de hand van de eisen voor nieuwbouw, als opgenomen in het Bouwbesluit 2012, versie per 1 juni 2019.

1.5. Gelijkwaardigheid

De uitbreiding van de montagehal betreft samen met de bestaande montagehal één brandcompartiment. Als gevolg van dit nieuwe brandcompartiment voor de het vergrote gebouw van de montagehal wordt de maximale brandcompartimentsgrootte van 2.500 m² voor een industriefunctie overschreden. Verder is er sprake van langere vluchtlengten dan 60 meter. Voor de brandcompartimentsgrootte en de vluchtlengten wordt aangetoond dat voor de montagehal een veilige situatie kan worden gegarandeerd, zoals Bouwbesluit 2012 dat beoogt met het gelijkwaardigheidsbeginsel. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van Fire Safety Engineering (FSE). Daarnaast wordt een gelijkwaardige oplossing toegepast voor de brandmeldinstallatie: in plaats van een brandmeldinstallatie met handbrandmelders volgens de NEN 2535 worden noodtelefoons ingezet.

FSE is maatwerk. Omdat de exacte inrichting en het exacte gebruik van de uitbreiding nog niet bekend zijn, zijn in voorliggende rapportage indicatieve berekeningen, of inschattingen op basis van het bestaande gebouw, opgenomen. Op een later moment, zie ook de separate notitie voor de uitgestelde indieningsvereisten, zullen de definitieve berekeningen worden aangeleverd.

1.6. Tekeningen en documenten

Voor het opstellen van de voorliggende rapportage is gebruik gemaakt van de tekeningen aangeleverd door BenW architecten. Voor deze beoordeling en rapportage zijn de volgende stukken gebruikt.

Naam	Nummer
1914-0-B2I	Uitbreiding VDL Nedcar, Nieuwe situatie, Variant-2
1914-2-B01a	Uitbreiding EDC2 / FAS, Begane grond peil=0 nieuw
1914-2-B02a	Uitbreiding EDC2 / FAS, Verdieping nieuw (8550+P), Situatie / Horizontale details H-01 t/m H-05
1914-2-B03a	Uitbreiding EDC2 / FAS, Gevels nieuw (deel-1)
1914-2-B04a	Uitbreiding EDC2 / FAS, Gevels nieuw (deel-2)
1914-2-B05a	Uitbreiding EDC2 / FAS, Dakaanzicht nieuw, Doorsnedes A-A t/m E-E
1914-2-B06	Uitbreiding EDC2 / FAS, Details V-01 t/m V-06
1914-2-B07a	Uitbreiding EDC2 / FAS, Details V-07 t/m V-09
1914-2-B08	Uitbreiding EDC2 / FAS, Bouwbesluit toets / Verblijfsgebieden, Toegankelijkheidssector
1914-2-T01	Uitbreiding EDC2 / FAS, Begane grond peil=0 bestaand
1914-2-T02	Uitbreiding EDC2 / FAS, Gevels / Verdiepingen / situatie bestaand

2. Gebouwopzet

2.1. Gebouwomschrijving

Het gebouw betreft de uitbreiding van de montagehal - verder aangeduid als montagehal. Deze heeft een gebruiksoppervlak van ongeveer 133.000 m² en bestaat deels uit 3 bouwlagen (begane grond, eerste en tweede verdieping). De hoogste vloer van een gebruiksgedebiet ligt op 8,55 meter boven meetniveau. Aan de zuidzijde van het gebouw liggen een aantal kantoorachtige ruimten verdeeld over 3 bouwlagen (bestaand). Aan de noordzijde in de hal ligt een tussenvloer, hierin is het smallbox warehouse, bestaande uit drie bouwlagen, geïntegreerd. Het overige deel van de hal is één bouwlaag. Alle bouwlagen worden ontsloten door trappenhuizen aan de gevel en in het smallbox warehouse door interne trappenhuizen. De bestaande kantoorachtige ruimten worden ontsloten door diverse interne trappenhuizen, deze situatie blijft ongewijzigd.

De montagehal staat rondom vrij van belendingen. Op de kortste afstand van ongeveer 32 meter tot de overliggende bebouwing kijkt de westgevel uit op de uitbreiding van de lakstraat en de nieuw te realiseren bodyshop. Aan de oostzijde ligt de montagehal op ongeveer 71 meter uit het hart van de Oude Rijksweg Zuid (N276) en aan de noordzijde op ongeveer 11,5 meter uit de perceelsgrens.

De materialisering van de gebouwonderdelen is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 2.1.1. Gebouwconstructie montagehal

Constructieonderdeel	Materiaal
Draagconstructie	Beton
Gevels	Prefab betonplint Metalen binnendoos/buitenbeplating
Gevelisolatie	Minerale wol
Verdiepingsvloeren	Beton
Dak	Stalen dakplaat
Dakisolatatie	Minerale wol
Dakbedekking	Bitumineus

2.2. Gebruiksfuncties en bezetting

Op alle bouwlagen bevindt zich montage en opslag van de diverse auto-onderdelen.

In het gebouw is een (andere) industriefunctie aanwezig. In de montagehal zijn maximaal 1.414 personen gelijktijdig aanwezig. Van deze personenbezetting zijn 146 personen aanwezig in het kantoordeel (bestaand). Op de eerste verdieping zijn 300 personen aanwezig waarvan 40 in het smallbox warehouse. De overige personen (1.114 personen) zijn verdeeld over de begane grond van het gebouw.

2.3. Installaties

De montagehal wordt voorzien van noodtelefoons (alternatieve vorm van een brandmeldinstallatie met niet-automatische bewaking), een ontruimingsalarminstallatie en een sprinklerinstallatie. In paragraaf 7.2 wordt nader ingegaan op de uitvoering van de 'brandmeldinstallatie'.

E.e.a. uitgevoerd zoals ook in alle andere gebouwen van VDL Nedcar te Born, zie verder paragraaf 7.2 van deze rapportage.

3. Constructieve brandveiligheid (sterkte bij brand)

Dit hoofdstuk bevat (slechts) de uitwerking op hoofdlijnen van de constructieve veiligheid in relatie tot brand, oftewel de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken. De uitgebreide uitwerking van de constructieve veiligheid dient door een constructeur te gebeuren.

De montagehal bestaat uit 3 bouwlagen (begane grond t/m 2^e verdieping), waarvan de hoogste vloer van een gebruiksgebied op 8,55 meter boven meetniveau is gelegen. Dit betekent dat de bouwconstructies op basis van artikel 2.10 van het Bouwbesluit 2012 met ten minste 90 minuten brandwerendheid met betrekking tot bezwijken moeten worden uitgevoerd. Door toepassing van met name onbrandbare materialen (zie paragraaf 2.1 tabel 2.1.1) zal de permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet hoger liggen dan 500 MJ/m². Op grond hiervan mag de genoemde tijdsduur inzake de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken met 30 minuten worden bekort van 90 naar 60 minuten.

Met bouwconstructie wordt bedoeld het deel van een constructie gelegen in of grenzend aan een brandcompartiment, waarvan het bezwijken leidt tot het bezwijken van de bouwconstructie van aangrenzende brandcompartimenten. Een bouwconstructie is elk onderdeel van een bouwwerk dat is bestemd om belasting te dragen.

Doordat de montagehal is aangemerkt als één brandcompartiment zonder andere aangrenzende brandcompartimenten wordt voldaan aan bovengenoemde eis.

Daarnaast mag een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, op basis van artikel 2.10 van het Bouwbesluit 2012 niet binnen 30 minuten bezwijken bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt. Door de uitvoering van de montagehal als één brandcompartiment en de vrije ligging van het brandcompartiment wordt aan deze eis voldaan.

Uit het oogpunt van een veilige ontvluchting is echter in overleg met het bevoegd gezag besloten de vloeren 30 minuten brandwerend in relatie tot bezwijken uit te voeren.

4. Brand- en subbrandcompartimentering

4.1. Brandcompartimentering

De montagehal wordt uitgevoerd als één brandcompartiment. Het brandcompartiment krijgt hiermee een gebruiksoppervlak van ongeveer 133.000 m² voor de (andere) industriefunctie. Hiermee wordt de maximale grootte voor het brandcompartiment conform Bouwbesluit 2012 nieuwbouw, van 2.500 m² overschreden.

Zoals vermeld in paragraaf 1.4 wordt voor de brandcompartimentsgrootte een beroep gedaan op de gelijkwaardigheidsbepaling van Bouwbesluit 2012, nader onderbouwd met Fire Safety Engineering (FSE). Voor onderstaande uitwerking van de onderbouwing voor de brandcompartimentsgrootte is een op NEN 6060¹ gebaseerde aanpak gehanteerd.

Het brandcompartiment is tevens het subbrandcompartiment. In bijlage 1 is het principe van de omvang van het brandcompartiment (=subbrandcompartiment) weergegeven.

4.1.1. Toepassingsgebied

Met het oog op de realisatie van een sprinklerinstallatie in de montagehal is aansluiting gezocht bij maatregelpakket IV van de NEN 6060, met een bouwwerkfase volgens nieuwbouw.

In de montagehal zijn geen gevaarlijke stoffen aanwezig die buiten een brandwerende voorziening met voldoende brandwerendheid zijn opgeslagen. Deze stoffen zijn dan ook niet meegenomen in de vuurlastberekening.

De aanwezige gebruiksfunctie van een (andere) industriefunctie is mogelijk binnen het maatregelpakket IV. De montagehal omvat één gebouw zonder stapeling van brandcompartimenten. Het kantoordeel aan de zuidzijde van het gebouw (bestaand) betreft een celvormige onderverdeling. Deze celvormige onderverdeling kan zonder beperkingen worden toegepast binnen maatregelpakket IV. De netto inwendige hoogte bedraagt ongeveer 25 meter en kan worden gerealiseerd binnen maatregelpakket IV. Verder zijn er geen beperkingen aan het procentuele aandeel van verdiepingen in de totale gebruiksoppervlakte.

4.1.2. Vuurlastberekening

De aard en klasse van de brandbare stoffen die worden opgeslagen wordt gereguleerd door de aanwezigheid van de gecertificeerde sprinklerinstallatie (zie paragraaf 7.7).

Binnen maatregelpakket IV uit de NEN 6060 wordt de maximaal toegestane compartimentsgrootte onder andere bepaald door de aanwezige vuurbelasting. De exacte inrichting van de montagehal is nu nog niet bekend. Als indicatie voor de aanwezige vuurlast wordt daarom gebruik gemaakt van eerder uitgevoerde berekeningen voor de bestaande montagehal.

¹ NEN 6060:2015+A1:2018, Brandveiligheid van grote brandcompartimenten

In het kader van de actualisatie van de gebruiksmelding in 2014 en gebouwwitbreidingen in 2016 is de vuurlast van de bestaande montagehal bepaald op 25,5 kg vh/m². In 2019 heeft een heropname van de vuurlast plaatsgevonden vanuit het in uitvoering zijnde traject actualisatie gebruiksmeldingen². Dit traject is nog lopende. Over de te hanteren kentallen heeft afstemming plaatsgevonden met de RUD, in bijzonder met betrekking tot het huidige aparte brandcompartiment LC-FAS2 (opslag en small box warehouse). Deze kentallen zijn tevens vertaald naar de vuurlast in de Montagehal. Op basis hiervan wordt een permanente vuurlast vastgesteld van - naar boven afgerond- 40-45 kg vh/m² voor de huidige Montagehal. Als aangegeven wordt deze vuurlastberekening onderdeel van de in voorbereiding zijnde gebruiksmelding voor dit brandcompartiment.

De werkzaamheden in de thans aangevraagde nieuwe Montagehal zijn gelijk aan de werkzaamheden in de bestaande Montagehal. Hierop is 1 uitzondering: in de nieuwe Montagehal wordt – op een beperkt oppervlak - een zogenaamd Small Box Warehouse (SBW) gerealiseerd, waardoor hier een concentratie van vuurlast aanwezig zal zijn (het UPD van de sprinklerinstallatie zal hierop worden uitgelegd).

Het huidige brandcompartiment LC-FAS2 omvat een logistieke hal met eveneens een SBW. Voor dit brandcompartiment is een vuurlast berekend van – afgerond - 68 kg vh/m². In combinatie met het realiseren van productieoppervlak in dit LC-FAS2-compartiment loopt de vuurlast terug tot onder de 60 kg vh/m². Deze vuurlast is afgestemd met en geaccordeerd door de RUD.

Het SBW-warehouse omvat slechts een klein deel van de nieuwe Montagehal (< 2%, ca 2.500 m²). Ten gevolge van de concentratie aan vuurlast hier zal de permanente vuurlast nauwelijks toenemen ($0,02 * 70 \text{ kg/vh m}^2 = 1,4 \text{ kg vh/m}^2$ – worst case gerekend) en binnen de naar boven toe afgeronde waarde blijven, als hierboven genoemd.

Daarmee zal de gemiddelde vuurlast in de nieuw te realiseren Montagehal 40-45 kg/vh m² bedragen en daarmee ruim onder 60 kg vh/m² zijn.

Ter indicatie: uitgaande van een indicatieve gemiddelde vuurlast van 60 kg vh/m² wordt ruim voldaan aan de maximale toelaatbare vuurlast uit tabel 9 van NEN 6060 (7.980.000 kg vh versus 12.000.000 kg vh).

Opmerking: Op basis van de indicatieve berekening blijkt dat er nog veel ruimte is in de vuurlast. Op een later moment wordt een actuele vuurlastberekening overlegd. Mocht de vuurlast hoger blijken te zijn dan past binnen de kaders van de NEN 6060, dan zullen aanvullende voorzieningen worden getroffen, zoals bijvoorbeeld een hogere wdbdo-eis.

4.1.3. Omvang

De aard en klasse van de brandbare stoffen die worden opgeslagen wordt gereguleerd door de aanwezigheid van de gecertificeerde sprinklerinstallatie (zie paragraaf 7.7). Vanuit het oogpunt van FSE is er geen maximaal toelaatbaar gebruiksoppervlak.

² Deze heropname is door VDL Nedcar met het bevoegd gezag overeengekomen: de actualisatie gebruiksmeldingen in 2014 heeft betrekking op de insourcing van BMW. Destijds was er sprake van een proces in opbouw met - deels - geprognosticeerde vuurlasten. In 2019 heeft een opname plaatsgevonden van de werkelijk gerealiseerde vuurlast.

4.1.4. WBDBO-eis

De WBDBO-eis (W_e) ter plaatse van de omhulling is de kleinste waarde volgens:

$$W_e = q, \text{ in minuten} \quad (3)$$

en

$$W_e = \text{de grenswaarde uit figuur 10, in minuten} \quad (4)$$

De grenswaarde uit figuur 10 (4) voor een gebruiksoppervlak van ongeveer 133.000 m² bedraagt 240 minuten. De W_e conform (3) bedraagt 60 minuten. Voor W_e mag de kleinste van deze twee waarden worden aangehouden, de WBDBO-eis (W_e) bedraagt hiermee ten minste 60 minuten. Langs de perceelsgrens bedraagt de WBDBO-eis (W_e) ten minste 60 minuten.

4.1.5. Overige voorwaarden en voorzieningen

De volgende technische voorzieningen en voorwaarden zijn vereist:

- Een sprinklersysteem met uitvoeringsniveau 'normaal'. Dit houdt in een volledige sprinklersysteem-bewaking van de montagehal met een enkelvoudige watervoorziening en 1 sprinklerpomp.
- Het sprinklersysteem moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat, afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema VBB-systemen.
- Het sprinklersysteem en het beheer en onderhoud hiervan moet voldoen aan een van toepassing zijnde vigerende norm.
- De (sprinkler)meldcentrale moet zijn voorzien van een directe doormelding type 1 conform NEN-EN 54-21³ of gelijkwaardig naar een particuliere alarmcentrale (PAC). Doormelding moet door de PAC worden behandeld overeenkomstig het Protocol Automatische Branddoormeldingen van de Vebon en Brandweer Nederland⁴.
- Er moet worden voldaan aan brandcompartimentsklasse B of beter (A) volgens Technisch Bulletin 65.
- Werkzaamheden aan daken moeten worden uitgevoerd volgens NEN 6050⁵, en bij en na afloop van de werkzaamheden aan dak of gevel wordt toezicht uitgeoefend om een gevel-/dakbrand te helpen voorkomen.

4.2. Vereiste brandwerendheid gevels

Voor de bepaling van de vereiste brandwerendheid van de gevels wordt gebruik gemaakt van de bepalingsmethode zoals opgenomen in hoofdstuk 8 van de NEN 6060.

De vereiste brandwerendheid van de uitwendige scheidingsconstructie volgt uit de formule:

$$\text{vereiste brandwerendheid (gevel)} = W_e - C_a - C_b \quad (5)$$

Met een ondergrens voor de W_e langs de perceelsgrens van 60 minuten

In de formules voor de bepaling van de in rekening te brengen vlamhoogten (paragraaf 8.5.2 van NEN 6060) wordt rekening gehouden met de maatgevende vuurbelasting in het brandcompartiment. Voor maatregelpakket

³ NEN-EN 54-21:2006 en, Automatische brandmeldinstallaties - Deel 21: Doormeldapparatuur voor alarm- en storingsmeldingen

⁴ VEBON (2014), Protocol Automatische Branddoormelding via PAC naar RAC

⁵ NEN 6050:2009 nl, Ontwerpvoorwaarden voor brandveilig werken aan daken - Gesloten dakbedekkingssystemen

IV is er in basis geen sprake van een maatgevende vuurbelasting daar er vanuit wordt gegaan dat het aanwezige sprinklersysteem afgestemd is op de plaatselijk binnen het brandcompartiment aanwezige vuurbelasting. Op basis van bovenstaande kan worden gesteld dat voor de bepaling van de vlamhoogte voor de montagehal (industriefunctie) de maatgevende vuurbelasting gelijk kan worden gesteld aan de gemiddelde vuurbelasting.

De oostgevel van de montagehal bestaat uit diverse van elkaar verspringende geveldelen die uitkijken op de evenwijdig hieraan gelegen Oude Rijksweg Zuid (N276). Bovendien heeft het montagehal gebouw verschillende hoogten. In de berekening van de oostgevel is van een worst-case situatie uitgegaan waarbij voor de lengte van de gevel de totale lengte van de oostgevel en voor de hoogte van de gevel het hoogste niveau voor de totale gevel is aangehouden.

Verder is voor de afstand tot de tegenover gelegen gevel is de kortste afstand tot de toekomstige lakstraat (westgevel) van 19 meter als maatgevend aangehouden en is de gevellengte aangehouden tot de knik in de westgevel bij stramien Dn31 en Dn32. Hierbij tellend met een maximale hoogte van 15,95 meter voor de gevel. Voor de westgevel naar de toekomstige bodyshop is de aanwezige afstand van 22 meter aangehouden, vanaf de knik in de westgevel bij stramien Dn31 en Dn32 richting Dn63 en een maximale hoogte van 24,5 meter van de gevel.

Uit de (worst-case) berekeningen van de vereiste brandwerendheid van de gevels (zie bijlage 2) volgt dat er geen aanvullende brandwerendheidsmaatregelen aan de fysieke gevels noodzakelijk zijn. De vereiste brandwerendheid van de gevel wordt volledig ingevuld door afstand.

4.3. Toezichtarrangement

Er is een toezichtarrangement van toepassing conform de NEN 6060. Jaarlijks moet door een onafhankelijke en deskundige instelling worden gecontroleerd of nog wordt voldaan aan de randvoorwaarden voor de toegepaste gelijkwaardige oplossing. Dit betekent onder andere een controle op de aanwezige vuurbelasting, de brandwerendheid van de scheidingsconstructies en de aanwezigheid van een geldig inspectiecertificaat voor de sprinklerinstallatie. Van deze controle moet een rapportage worden opgesteld.

4.4. Doorvoeringen en brandwerende scheidingen

Daar waar (installatietechnische) voorzieningen door scheidingen voeren waarvoor een brandwerendheidseis geldt, dienen deze doorvoeren te zijn voorzien van brandwerende voorzieningen die de betreffende brandwerendheid in stand houden.

5. Ontvluchting

5.1. Vluchtroute, algemeen

Naast de beperking van de kans op een snelle uitbreiding van brand, moet een te bouwen bouwwerk zodanige vluchtroutes hebben dat bij brand een veilige plaats kan worden bereikt. Hiertoe worden onder andere eisen gesteld aan de maximale loopafstanden tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een uitgang van het (sub)brandcompartiment.

Op basis van het maximaal aantal personen in de montagehal (industriefunctie) van 1.414 personen, is de maximale loopafstand conform Bouwbesluit 2012, nieuwbouw, 60 meter voor de montagehal in verband met een lagere personenbezetting dan 1 persoon per 30 m².

Binnen de montagehal is sprake van niet nader in te delen gebruiksgebieden waardoor mag worden gerekend met de daadwerkelijke vlucht lengte (niet gecorrigeerd). Om echter rekening te houden met toekomstige inrichting (proces) in het gebouw wordt in de beoordeling de vlucht lengte wel gecorrigeerd meegenomen.

Als gevolg van de diepte en hoogte van het gebouw wordt de maximale loopafstand van 60 meter conform Bouwbesluit 2012 niet gerealiseerd.

Verder in dit hoofdstuk is de ontvluchting nader uitgewerkt, waarbij aansluiting is gezocht bij de NEN 6060, bijlage H en maatregelpakket F. Bij dit maatregelpakket wordt via een ASET-RSET-afweging de vluchtveiligheid bepaald. Daarin wordt de benodigde tijd om het compartiment te verlaten (RSET) afgezet tegen de beschikbare tijd (ASET), dat wil zeggen de tijd voordat de vluchtroute door rook en/of hitte onveilig wordt. In formulevorm: $ASET > RSET \times \text{veiligheidsfactor}$.

Maatregelpakket F kent twee benaderingen: een vuistregelmethode en een alternatieve bepaling. In overleg met het bevoegd gezag is gekozen voor de alternatieve bepaling (fire safety engineering benadering), omdat de vuistregelmethode hier buiten het toepassingsgebied van de NEN 6060 valt.

Maatregelpakket F kent daarnaast twee modelparameters voor de bepaling van de veiligheidsfactor: een conservatieve en een nominale waarde. Er wordt gerekend met de conservatieve veiligheidsfactor, omdat bij de bepaling van de uitgangspunten voor de RSET al conservatieve uitgangspunten zijn gehanteerd, zoals een gecorrigeerde loopafstand (werkelijke maximale loopafstand x 1,5).

Achtereenvolgens worden behandeld:

- beschikbare ontvluchtingstijd (ASET);
- benodigde ontvluchtingstijd (RSET);
- vergelijking beschikbare ASET met RSET;
- conclusie.

5.2. Beschikbare ontvluchtingstijd (ASET)

De beschikbare tijd voor ontvluchting wordt bepaald door de tijd dat binnen het brandcompartiment een rookvrije ontvluchting mogelijk is en/of de tijd waarbinnen een voortijdige bezwijking van draagconstructies is uitgesloten.

Omdat de exacte inrichting en het exacte gebruik van de montagehal nog niet bekend zijn, is er voor gekozen de eerste berekeningen voor de beschikbare vluchttijd (ASET) uit te voeren met een zonemodel. Hiermee is het mogelijk -als eerste verkenning en schematisering- een relatief groot aantal varianten door te rekenen en daarmee inzicht te krijgen in de verwachte mate van rookverspreiding. Op een later moment (zie notitie uitgestelde indieningsvereisten) worden CFD-berekeningen uitgevoerd.

Voor de berekeningen wordt het vultijdenmodel⁶ (TNO / Peutzdata) gebruikt. In basis wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van het vultijdenmodel. Voor de montagehal wordt de maximale compartimentsgrootte van 15.000 m² overschreden. Verder ligt de tussenvloer in de hal van de montagehal op een hoogte groter dan 4,5 meter.

Vanwege de afmetingen van de montagehal zal de rook op een gegeven moment, op enige afstand van de brand, dusdanig afgekoeld zijn dat deze naar beneden komt; een effect dat het vultijdenmodel niet kan modelleren. Dit kan de beschikbare vluchttijd negatief beïnvloeden. Anderzijds is de hal in werkelijkheid groter dan het volume waarmee gerekend wordt. Dit betekent dat de werkelijke vultijd (en daarmee de beschikbare vluchttijd) langer zal zijn dan berekend met het model.

In de hal betreft het één tussenvloer op hogere hoogte dan 4,5 meter. Conform het vultijdenmodel (deel 2, hoofdstuk 4) kan het model worden toegepast voor tussenvloeren die hoger zijn gelegen onder de veilige aanname dat de tussenvloer zich op een hoogte van 4,5 meter bevindt. Op grond hiervan kan het vultijdenmodel met aanwezigheid van een tussenvloeren die in werkelijkheid op een hoogte van 8,55 meter ligt worden toegepast.

Bovenstaande in ogenschouw nemend zijn voor de montagehal meerdere maatgevende brandsegment (< 15.000 m²), met het oog op verschil in hoogte en de aanwezigheid van een tussenvloer, vastgesteld. Verder is nog een brandsegment gesimuleerd in het bestaande deel van de hal, ondanks dat het bestaande deel ongewijzigd blijft. De brandsegmenten (bijlage 3) zijn weliswaar geen op zichzelf staand brandcompartiment, echter heeft model technisch wel hetzelfde effect op de het gedrag van rook. Voor de brandsegmenten is per bouwlaag de maatgevende blokkade van de vluchtweg bepaald.

Ondanks dat het vultijdenmodel niet volledig toepasbaar is voor de montagehal, wordt door opdeling in brandsegmenten een goede benadering van de werkelijke beschikbare vluchttijd bepaald.

Voor elk brandsegment is de blokkade van de vluchtweg bepaald. In de berekeningen zijn tevens de mogelijke combinaties van opslag (goederen en verpakking) beoordeeld. Van deze mogelijke opslagcombinaties is de worst-case blokkade van de vluchtweg (ASET) per brandsegment gehanteerd in de beoordeling met de beschikbare vluchttijd (RSET).

De indicatieve berekeningen van de blokkadetijd van de vluchtweg zijn toegevoegd in bijlage 4. Op een later moment (zie de notitie uitgestelde indieningsvereisten) wordt voor de maatgevende situatie een CFD-berekening uitgevoerd. Extra voorzieningen, zoals extra vluchtdeuren of meer beschermde vluchtroutes, zullen worden aangebracht als uit de CFD-berekeningen blijkt dat deze nodig zijn om ervoor te zorgen dat de beschikbare vluchttijd groter is dan de benodigde vluchttijd.

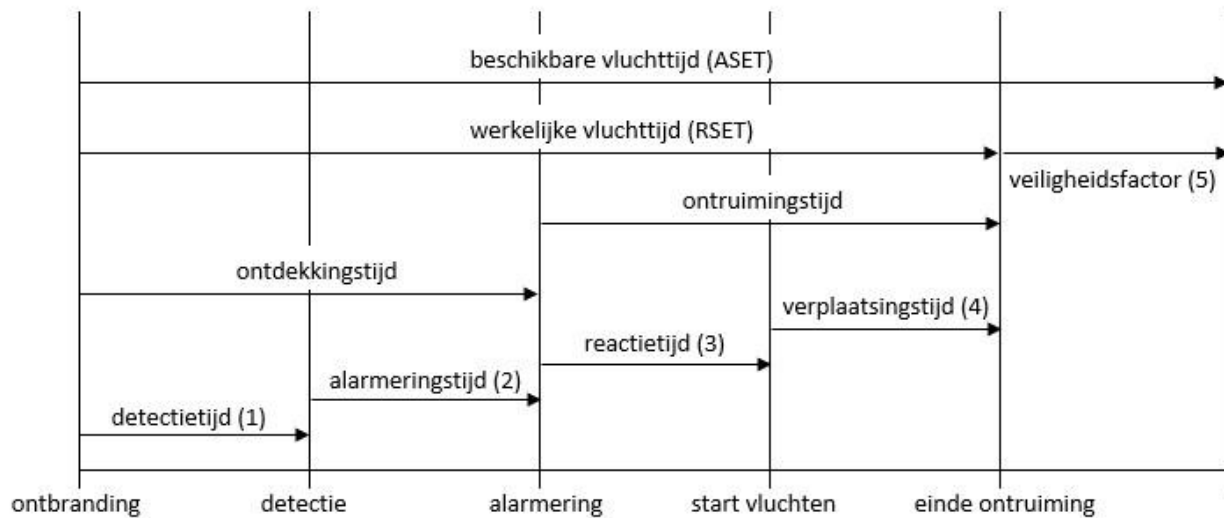
⁶ 96-CVB-R0330 Richtlijn vultijdenmodel grote brandcompartimenten, oktober 1996, deel 1 t/m 4

5.3. Benodigde ontvluchtingstijd (RSET)

De benodigde tijd voor ontvluchting van de montagehal wordt bepaald door sommatie van:

- detectietijd door middel van noodtelefoons (1);
- alarmeringstijd van de hoofdlounge/bewaking (2);
- reactietijd van de gebruikers van het gebouw (3);
- feitelijke ontvluchting (verplaatsingstijd) (4);
- veiligheidsfactor (5).

De bovengenoemde factoren zijn in figuur 5.3.1 grafisch weergegeven.



Afbeelding 5.3.1. Tijdlijn beschikbare vluchttijd (ASET) en werkelijke vluchttijd (RSET)

Detectietijd door middel van noodtelefoons (1)

Een brand wordt gesignaleerd door een medewerker. De brand wordt echter pas gedetecteerd op het moment dat de medewerker deze brand meldt bij de hoofdlounge via één van de noodtelefoons. De detectietijd wordt daarmee bepaald door de loopafstand van een medewerker tot een van de noodtelefoons. De noodtelefoons bevinden zich langs de uitgangen in de gevels van de montagehal. Per bouwlaag/brandsegment is de grootste (worst-case) loopafstand tot een noodtelefoon aangehouden voor de bepaling van de detectietijd. Ook bij deze loopafstand wordt in de beoordeling rekening gehouden met een gecorrigeerde loopafstand met het oog op de toekomstige inrichting (proces) van het gebouw.

De detectietijd op basis van de langste, gecorrigeerde loopafstand in de diverse delen van de montagehal is als volgt (zie ook bijlage 3 voor de benamingen en bijlage 5 voor de berekeningen):

- MON1: $176 \text{ m} / 1,6 \text{ m/s} = 110 \text{ s}$
- MON2bg: $140 \text{ m} / 1,6 \text{ m/s} = 88 \text{ s}$
- MON2vd: $146 \text{ m} / 1,6 \text{ m/s} = 91 \text{ s}$
- MON3: $155 \text{ m} / 1,6 \text{ m/s} = 97 \text{ s}$

De nood telefoons zijn een gelijkwaardige oplossing voor de in de prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012 gevraagde brandmeldinstallatie met niet-automatische bewaking. Ook in dat geval moet een medewerker een brand signaleren en naar de dichtstbijzijnde handbrandmelder lopen en de brand melden door de handbrandmelder in te drukken. De detectietijd is hierbij gedefinieerd van het moment van signaleren van de brand tot aan het oppakken van de telefoon. De communicatie met de hoofdlounge is meegenomen in de alarmeringstijd (zie punt 2).

Opmerking: op de gelijkwaardigheid van de nood telefoons in relatie tot een brandmeldinstallatie die voldoet aan de NEN 2535 wordt in hoofdstuk 7 nader ingegaan.

Alarmeringstijd van de hoofdlounge/bewaking (2)

De hoofdlounge is 24/7 bezet. Alarmering/ ontruiming (brandmelding, ontruimingsalarm) vindt plaats via de hoofdlounge (portier).

De procedure is hierbij als volgt:

- a. Wanneer de medewerker de noodtelefoon pakt, start een gesprek met de hoofdlounge/bewaking. De medewerker geeft aan dat er brand is en op welke locatie.
- b. De hoofdlounge neemt vervolgens contact op met de BHV-organisatie/beveiliging of een ploegbaas, geeft door dat er een brandmelding is en op welke locatie en vraagt de dichtstbijzijnde persoon om zich naar de brandlocatie te begeven om te verifiëren of er daadwerkelijk sprake is van brand. De BHV-organisatie/beveiliging koppelt terug wie zich naar de brandlocatie begeeft.
- c. De betreffende persoon begeeft zich vervolgens op de snelst mogelijke wijze naar het gebouw. In onderstaande tabel is uitgegaan van de worst case situatie dat deze persoon zich in de hoofdlounge bevindt.
- d. Aangekomen bij het gebouw loopt hij zo snel mogelijk naar de betreffende brandlocatie en verifieert of er inderdaad sprake is van brand.
- e. De medewerker neemt contact op met de hoofdlounge die, in geval van brand, de ontruimingsalarminstallatie activeert.

De hieruit volgende worst case alarmeringstijd is weergegeven in onderstaande tabel.

Actie		
-	Medewerker arriveert bij noodtelefoon	0
a	Medewerker geeft door dat sprake is van brand	10 s
b	Hoofdlounge waarschuwt BHV/beveiliging	10 s
c	BHV/beveiliging gaat naar gebouw	120 s
d	BHV/beveiliging controleert in gebouw op verschijnselen van rook of vlammen	30 s
e	BHV/beveiliging waarschuwt hoofdlounge; hoofdlounge activeert ontruimingsalarminstallatie	10 s
Totaal		180 s

Wanneer de brand doorgroeit, wordt de sprinklerinstallatie geactiveerd. Dit vormt een alternatieve verificatie dat er daadwerkelijk sprake is van een brand. Bij activering van de sprinklerinstallatie wordt daarom direct door de hoofdlonge de ontruimingsalarminstallatie geactiveerd.

Voordat het gebouw in gebruik wordt genomen, moet door middel van een ontruimingsoefening worden aangetoond, dat de alarmering binnen 180 s kan plaatsvinden. Uit deze oefening kan blijken dat het nodig is om extra noodtelefoons te plaatsen of dat het nodig is extra personen aan te wijzen in het betreffende gebouw die bevoegd zijn om een verificatie uit te voeren.

In het PvE wordt de projectering van de noodtelefoons nader uitgewerkt; voor nu is een indicatief dekkend patroon aangegeven.

Reactietijd van de gebruikers van het gebouw (3)

Voor de reactietijd van de gebruikers van het gebouw wordt overeenkomstig het vultijdenmodel de conservatieve reactietijd van 120 seconden⁷ aangehouden. In de NEN 6060 is aangegeven, dat voor de reactietijd een schatting van 1 á 2 minuten gebruikelijk is.

Feitelijke ontvluchting (verplaatsingstijd) (4)

De ontvluchtingstijd wordt bepaald door de maximaal af te leggen afstand en de doorstroomcapaciteit van de te passeren doorgang(en). De parameter voor vaste loopsnelheden en doorstroomcapaciteiten zijn aangehouden conform NEN 6060, paragraaf H.7.3.4. Hantering van deze parameters is mogelijk doordat er sprake is van een lage bezetting, bezetting van minder dan 1 persoon per 5 m² gebruiksoppervlakte.

Op de begane grond zijn er vluchtdeuren aanwezig die rechtstreeks naar buiten voeren. In de hal zijn aansluitend op de tussenvloer vluchtdeuren aanwezig die zijn aangesloten op een trappenhuis in de gevel die op de begane grond rechtstreeks naar buiten ontsluiten. Het smallbox warehouse vlucht middels 4 interne trappen naar de begane grond en vandaar naar buiten. Vanuit de kantoorruimten voeren meerdere interne trappen naar begane grond waar men het gebouw naar buiten kan verlaten (bestaande situatie).

Voor de montagehal zijn de meest kritische (lees: langste) vluchtwegroutes per brandsegment bepaald. Zoals ook eerder aangegeven zijn de loopafstanden (vluchtwegen) gecorrigeerd (maal factor 1,5). Dit met het oog op toekomstige inrichting binnen het gebouw.

De trappenhuisen die aan/in de gevel zijn gelegen zijn 30 minuten brandwerend afgescheiden van het brandcompartiment. Men is bij het passeren van de deur naar deze trappenhuisen daarmee rookvrij, de afstand in het trappenhuis wordt dan ook niet meegenomen in de te beoordelen verplaatsingstijd (trappenhuis zal niet belemmerd zijn door rook).

Deze vluchtwegroutes zijn opgebouwd uit de af te leggen afstand, te passeren deuren en voor de verdieping een toeslag voor de belemmering van de trap achter de te passeren deur. De aantallen aanwezige personen per brandsegment is procentueel verdeeld op basis van het oppervlak van het betreffende brandsegment.

⁷ Deze 'reactie' tijd is bedoeld om het effect dat de ontvluchting niet onmiddellijk na ontdekken van de brand volledig efficiënt zal zijn. In deze 'reactie' tijd is impliciet uitgegaan van de situatie van gebouwen zonder ontruimingsalarm. In een gebouw met een ontruimingsalarm en BHV kan wellicht van een kortere reactietijd worden uitgegaan, e.e.a. afhankelijk van de specifieke situatie.

De benodigde vluchttijd bedraagt (zie bijlage 5 voor de berekening):

- MON1: 140 s
- MON2bg: 119 s
- MON2vd: 177 s
- MON3: 138 s

Veiligheidsfactor (5)

Op basis van de worst case loopafstanden per brandsegment is de RSET voor de alternatieve bepaling bepaald. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 5.

Voor de vaststelling van de te hanteren veiligheidsfactor is voor deze alternatieve bepaling de conservatieve (80%) benadering aangehouden. Uit de berekeningen volgt dat de RSET groter is dan 3 minuten (180 seconden). Op grond van bovenstaande is conform tabel H.4 van NEN 6060 de veiligheidsfactor voor nieuwbouw van 1,5 aangehouden.

5.4. Vergelijking beschikbare ASET met RSET

De ASET is bepaald op basis van het vultijdenmodel. Opgemerkt wordt de software van Peutzdata in het veld 'beschikbare vluchttijd' (zie bijlage) al de detectietijd en de reactietijd heeft verdisconteerd (ofwel: beschikbare vluchttijd = blokkade vluchtweg – detectietijd – reactietijd). De bruto beschikbare vluchttijd, die overeenkomt met de ASET zoals bedoeld in de NEN 6060, volgt uit het veld 'blokkade vluchtweg'.

Voor de verschillende indicatief berekende varianten is de ASET bepaald (zie ook bijlage 4). In onderstaande tabel is zowel de minimaal als de maximaal berekende beschikbare vluchttijd weergegeven die volgt uit de variantberekeningen. De laatste kolom geeft de maatgevende ASET.

	Berekende minimale ASET	Berekende maximale ASET	Maatgevende ASET
MON1	1230 s	1230 s	1230 s
MON2bg	1230 s	1230 s	1230 s
MON2vd	1230 s	1230 s	1230 s
MON3	1230 s	1230 s	1230 s

De RSET is de opsomming van de berekende detectietijd op grond van de loopafstand, de totale alarmeringstijd, de reactietijd en de feitelijk (berekende) ontvluchtingstijd.

	Detectie-tijd	Alarmerings-tijd	Reactietijd	Vluchttijd	Totaal	Veiligheids-factor	RSET
MON1	110 s	180 s	120 s	140 s	550 s	1,5	825 s
MON2bg	88 s	180 s	120 s	119 s	507 s	1,5	761 s
MON2vd	91 s	180 s	120 s	177 s	568 s	1,5	852 s
MON3	97 s	180 s	120 s	138 s	535 s	1,5	803 s

Uit de rekenresultaten (bijlage 5) blijkt dat met beoordeling conform de 'alternatieve bepaling' een positief resultaat geeft, variërend tussen de 378 en 469 seconden.

	ASET	RSET	ASET-RSET
MON1	1230 s	825 s	405 s
MON2bg	1230 s	761 s	469 s
MON2vd	1230 s	852 s	378 s
MON3	1230 s	803 s	427 s

Conclusie

Met de wetenschap dat in de alternatieve bepaling diverse aanvullende veiligheidszaken zijn opgenomen, te weten:

- detectietijd door middel van noodtelefoons op basis van gecorrigeerde loopafstanden;
- reactietijd gebruikers gebouw op 120 seconden;
- vluchtweglengte op basis van gecorrigeerde loopafstanden;

is voor het huidige ontwerp van de montagehal een veilige ontvluchting gewaarborgd.

5.5. Inrichting vluchtroute

De vrije doorgang van een vluchtroute heeft een breedte van ten minste 0,85 meter en een hoogte van ten minste 2,3 meter.

Alle vluchtroutes voldoen aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit 2012.

5.6. Deuren en vluchtroutes

Het doel is te waarborgen dat deuren in vluchtroutes het vluchten bij brand zo min mogelijk hinderen.

Aan de aan de buitenlucht grenzende zijde van een nooddeur is het opschrift <<nooddeur vrijhouden>> of <<nooduitgang>> aangebracht. Dit opschrift voldoet aan de eisen voor aanvullende tekens in NEN 3011.

Een deur op een vluchtroute is bij aanwezigheid van personen in het bouwwerk uitsluitend gesloten indien die deur tijdens het vluchten, zonder gebruik te moeten maken van een sleutel onmiddellijk over de ten minste vereiste breedte kan worden geopend. De (nood)uitgangdeuren in de buitengevel zijn voorzien van een paniekslot. Hiermee wordt voldaan aan het Bouwbesluit.

6. Beperking van brand en rook

Alle nieuw toe te voegen materialen dienen te voldoen aan de omschreven materiaaleigenschappen conform Bouwbesluit 2012, nieuwbouw. De brandklassen en rookklassen worden bepaald volgens NEN-EN 13501-1⁸ en zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 6.1.1. Brand- en rookklassen voor nieuw aan te brengen constructieonderdelen

Constructieonderdeel	Interieur		Exterieur
	Brandklasse	Rookklasse	Brandklasse
Wanden en plafonds			
- t/m hoogte 2,5 meter	D	s2	B
- van 2,5 meter t/m 13 meter	D	s2	D
- vanaf 13 meter en hoger	D	s2	B
Deur, raam, kozijn en gelijk te stellen constructieonderdelen			D
Bovenzijde vloer, trap en hellingbaan	D _{fl}	s1 _{fl}	D _{fl}

Materiaal toegepast aan de binnenzijde van een schacht, een koker of een kanaal grenzend aan meer dan een brandcompartiment of subbrandcompartiment met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m², voldoet aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.

Van de toegepaste materialen dienen de productcertificaten te kunnen worden overlegd. Geadviseerd wordt om de leveranciers van de toegepaste bouwmaterialen certificaten te laten overleggen met betrekking tot de bijdrage aan brandvoortplanting en de rookproductie.

⁸ NEN-EN 13501-1 2007+A1 2009 Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen – Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag

7. Installaties

7.1. Noodverlichting

Een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen en een besloten ruimte waardoor een vluchtroute uit die verblijfsruimte voert, hebben noodverlichting (Bouwbesluit 2012).

Elke bouwlaag betreft een afzonderlijke verblijfsruimte. Op grond hiervan en de maximaal aantal aanwezige personen van 1.414, verdeeld over het oppervlak van het gebouw, zijn in de montagehal verblijfsruimten aanwezig voor meer dan 75 personen en is toepassing van noodverlichting noodzakelijk.

Noodverlichting wordt in het gebouw gerealiseerd.

7.2. Brandmeldinstallatie

Op grond van de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012 moet op basis van de grootte van het brandcompartiment een niet-automatische BMI, zonder doormelding (RAC) en zonder inspectiecertificaat, worden gerealiseerd.

Als gelijkwaardige oplossing voor de brandmeldinstallatie met niet-automatische bewaking worden noodtelefoons toegepast. In plaats van dat medewerkers een brand signaleren en naar een handbrandmelder moeten lopen en die indrukken, moeten zij nu naar een noodtelefoon lopen en de boodschap doorgeven aan de hoofdlounge/bewaking.

In beide gevallen is er sprake van een geadresseerd systeem (de plaats van de melding is bekend). De noodtelefoons bieden hierbij een voordeel ten opzichte van handbrandmelders: personen zullen niet per definitie de handbrandmelder het dichtst bij de brand activeren, maar mogelijk zelfs pas de handbrandmelder op een andere verdieping of een ander deel van het gebouw. Dit kan bij een noodtelefoon ook gebeuren, maar dan is niet de locatie van de telefoon bepalend, maar van de gesproken boodschap van de medewerker die belt. De faalkans dat de BHV/bewaking zich naar een verkeerde positie begeeft is dus kleiner.

Een belangrijk doel van de NEN 2535 is garanderen dat het systeem betrouwbaar functioneert. Hierbij spelen met name de volgende drie aspecten een rol: het voorkomen van onechte en ongewenste meldingen, systeembeschikbaarheid en functiebehoudendheid.

- De kans op onechte/ongewenste meldingen is kleiner bij de noodtelefoons dan bij handbrandmelders. Door VDL Nedcar is aangegeven, dat medewerkers de handbrandmelders bijvoorbeeld induwen om een extra pauze te kunnen krijgen. Bij de noodtelefoons is de drempel voor een valse melding veel beperkter, omdat het minder anoniem is.
- Een brandmeldinstallatie moet volgens de NEN 2535 functiebehoudend zijn uitgevoerd. Er zijn meerdere manieren om hier invulling aan te geven, zie hiervoor de NPR 2576. De noodtelefoons zullen functiebehoudend worden aangelegd, bijvoorbeeld door de toepassing van functiebehoudende bekabeling of door de noodtelefoons in een ringlus aan te leggen.
- Conform de NEN 2535 moet een brandmeldinstallatie, gedurende een gedefinieerde tijd uitgedrukt in een percentage systeembeschikbaarheid, in staat zijn om een brand te detecteren. De systeembeschikbaarheid moet ten minste 99,7% bedragen. Factoren die de systeembeschikbaarheid beïnvloeden zijn volgens de NEN 2535 het uitschakelen van groepen of melders door de beheerder, preventief onderhoud door beheerder of onderhoudsdeskundige, defecten van apparatuur en

transmissiewegen en correctief onderhoud door een onderhoudsdeskundige. De kans op uitschakelen van groepen is bij de noodtelefoons vergelijkbaar klein als bij handbrandmelders (in tegenstelling tot bijvoorbeeld automatische melders die vaker uitgeschakeld worden om valse meldingen onder specifieke omstandigheden te voorkomen). Het vereiste beheer en preventief en correctief onderhoud is vergelijkbaar met handbrandmelders.

De noodtelefoons worden conform de NEN 2654 maandelijks visueel gecontroleerd, getest op functionaliteit en gecontroleerd op bereikbaarheid (conform het beheer van handbrandmelders in een reguliere brandmeldinstallatie) en jaarlijks onderhouden (conform de frequentie voor een reguliere brandmeldinstallatie). Daar waar de noodtelefoons worden voorzien van accu's, worden deze jaarlijks gecontroleerd tijdens het reguliere onderhoud (conform bijvoorbeeld de accu's in een brandmeldcentrale). Het onderhoud vindt plaats door een ter zake deskundige partij.

Onder de voorwaarden dat de noodtelefoons functiebehoudend worden aangelegd en adequaat worden beheerd en onderhouden, zijn de noodtelefoons ten minste even betrouwbaar als handbrandmelders conform de NEN 2535.

Op een later moment, zie de notitie uitgestelde indieningsvereisten, wordt een PvE opgesteld voor de noodtelefoons en de ontruimingsalarminstallatie.

Opgemerkt wordt dat in de huidige situatie een 'backup-voorziening' aanwezig is in de vorm van de gecertificeerde automatische sprinklerinstallatie. Mocht een brand onverhoopt niet worden gesignaleerd en/of gemeld, dan zal een brand zich kunnen ontwikkelen en de sprinklerinstallatie activeren. Op dat moment vindt automatisch een melding plaats in de hoofdlobby/bewaking.

7.3. Ontruimingsalarminstallatie

Op grond van de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012 moet een ontruimingsalarminstallatie worden aangebracht. Deze hoeft niet te worden voorzien van een geldig inspectiecertificaat. De installatie wordt ontworpen volgens de NEN 2575 en beheerd en onderhouden volgens de NEN 2654.

7.4. Vluchtrouteaanduiding

Een ruimte waardoor een verkeersroute voert en een ruimte voor meer dan 50 personen hebben een vluchtrouteaanduiding die voldoet bij een te bouwen bouwwerk aan NEN 3011 of bij een bestaand bouwwerk aan NEN 6088, en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838 (Bouwbesluit 2012).

Het subbrandcompartiment moet zijn voorzien van vluchtrouteaanduiding, als bedoeld in 6.4.5 (NEN 6060, bijlage H, maatregelpakket F).

Over de vloeren van alle bouwlagen van de montagehal lopen verkeersroutes, op grond hiervan dient het gebouw te worden voorzien van vluchtrouteaanduiding. De vluchtrouteaanduiding is opgenomen op de tekeningen van de architect.

7.5. Brandslanghaspels

Op basis van de grootte van de montagehal (industriefunctie) moeten er brandslanghaspels in het gebouw worden geprojecteerd. De benodigde brandslanghaspels zijn opgenomen op de tekeningen van de architect.

7.6. Droge blusleiding

De hoogste vloer van een verblijfsgebied bedraagt 8,55 meter. Op grond van de hoogte van het gebouw is toepassing van een droge blusleiding niet noodzakelijk.

Op basis van een grote indringingsdiepte (> 60 meter) wordt in overleg met bevoegd de noodzaak van een droge blusleiding bepaald.

7.7. Blustoestellen

In de montagehal worden/zijn brandslanghaspels geprojecteerd waarmee een volledige dekking wordt gerealiseerd. Conform Bouwbesluit 2012 is aanvulling met draagbare of verrijdbare blustoestellen niet noodzakelijk.

7.8. Automatische brandblusinstallatie en rookbeheersingssysteem

Doordat aansluiting is gezocht bij NEN 6060 maatregelpakket IV is er een sprinklerinstallatie (automatisch brandblusinstallatie) in het gebouw noodzakelijk, voorzien van een directe doormelding type 1 conform NEN-EN 54-21 (of gelijkwaardig) naar een particuliere alarmcentrale (PAC). Verder dient deze te zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema VBB-systemen.

Op een later moment, zie de notitie uitgestelde indieningsvereisten, wordt het UPD voor de sprinklerinstallatie opgesteld.

7.9. Brandweerlift

De hoogste vloer van een verblijfsgebied bedraagt 8,55 meter. Op grond hiervan is toepassing van een brandweerlift niet noodzakelijk.

7.10. Bereikbaarheid hulpdiensten en brandweeringang

De bereikbaarheid van de montagehal door hulpdiensten en de vaststelling van brandweeringang(en) worden in nader overleg bepaald met bevoegd gezag.

8. Conclusie

VDL Nedcar, gelegen aan de Doctor Hub van Doorneweg 1 te Born, is voornemens op haar terrein een aantal gebouwen uit te breiden en nieuw te bouwen, waaronder een uitbreiding van de bestaande montagehal. De contouren van dit gebouw zijn bekend, maar de exacte inrichting en het exacte gebruik nog niet. Daarom wordt bij de vergunningaanvraag gebruik gemaakt van uitgestelde indieningsvereisten.

In de montagehal vindt montage en opslag plaats van de diverse auto-onderdelen. Met de uitbreiding van de montagehal krijgt het totale gebouw een totaal gebruiksoppervlak van ongeveer 133.000 m². Het gebouw vormt één brandcompartiment en één subbrandcompartiment. In het gebouw wordt een gecertificeerde sprinklerinstallatie toegepast.

Voor drie aspecten wordt een gelijkwaardige oplossing toegepast:

- Op basis van een indicatie van de aanwezige vuurbelasting in de bestaande montagehal is, in combinatie met de aanwezigheid van de sprinklerinstallatie, aangetoond dat sprake zal zijn van een gelijkwaardig veiligheidsniveau voor de omvang van het brandcompartiment.
- Met behulp van indicatieve zoneberekeningen is aangetoond dat de beschikbare vluchttijd groter zal zijn dan de benodigde vluchttijd.
- Het detecteren en signaleren van brand vindt plaats door middel van noodtelefoons. Onderbouwd is dat dit leidt tot een vergelijkbaar veiligheidsniveau als beoogd met een niet-automatische brandmeldinstallatie volgens de NEN 2535.

Bij de onderbouwing van de gelijkwaardige oplossingen voor de omvang van het brandcompartiment en de loopafstanden is de NEN 6060 gebruikt. Dit betekent ook dat een toezichtarrangement van toepassing is. Jaarlijks moet door een onafhankelijke en deskundige instelling worden gecontroleerd of nog wordt voldaan aan de randvoorwaarden voor de toegepaste gelijkwaardige oplossingen. Dit betekent onder andere een controle op de aanwezige vuurbelasting, de brandwerendheid van de scheidingsconstructies en de aanwezigheid van een geldig inspectiecertificaat voor de sprinklerinstallatie. Van deze controle moet een rapportage worden opgesteld.

Op een later moment zullen, conform de notitie uitgestelde indieningsvereisten, nog worden ingediend:

- De vuurlastberekening voor de actuele situatie.
 - De CFD-berekeningen voor de beschikbare vluchttijd.
 - Het PvE voor de noodtelefoons en ontruimingsalarminstallatie en uit het UPD voor de sprinklerinstallatie.
- Indien nodig zullen op basis van de berekeningen aanvullende voorzieningen worden getroffen.

Daarnaast moet, voordat het gebouw in gebruik wordt genomen, door middel van een ontruimingsoefening worden aangetoond, dat de alarmering door middel van de noodtelefoons binnen 180 s kan plaatsvinden.

Bijlage 1. Brandcompartimentering

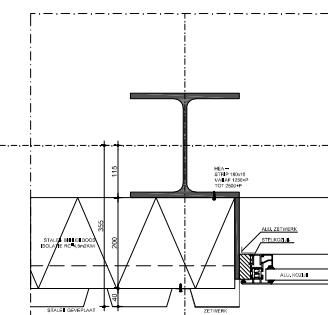
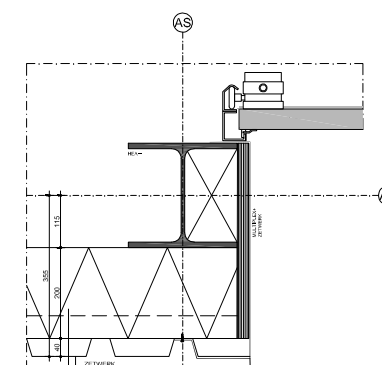
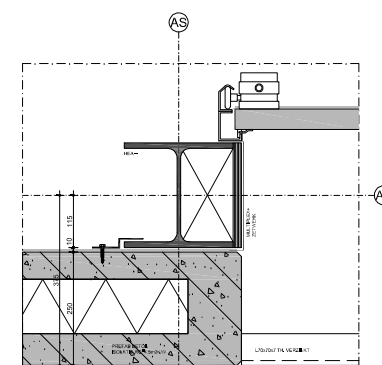
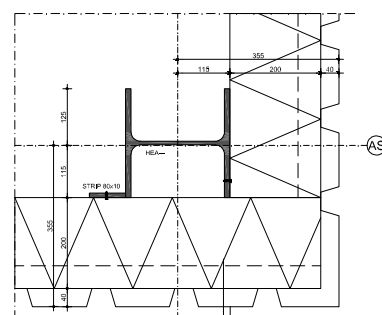
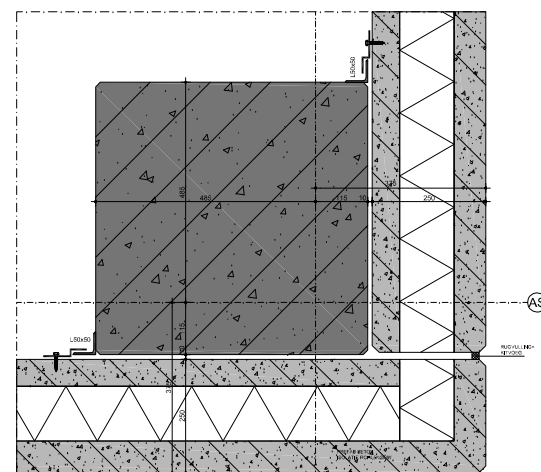
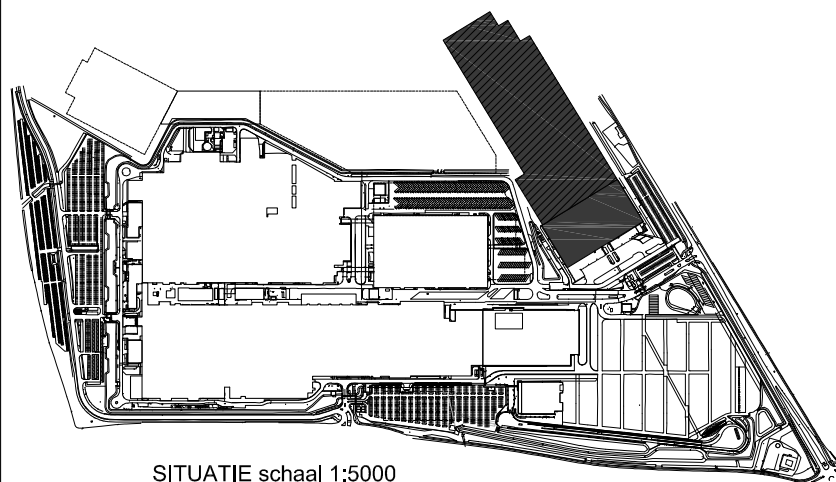
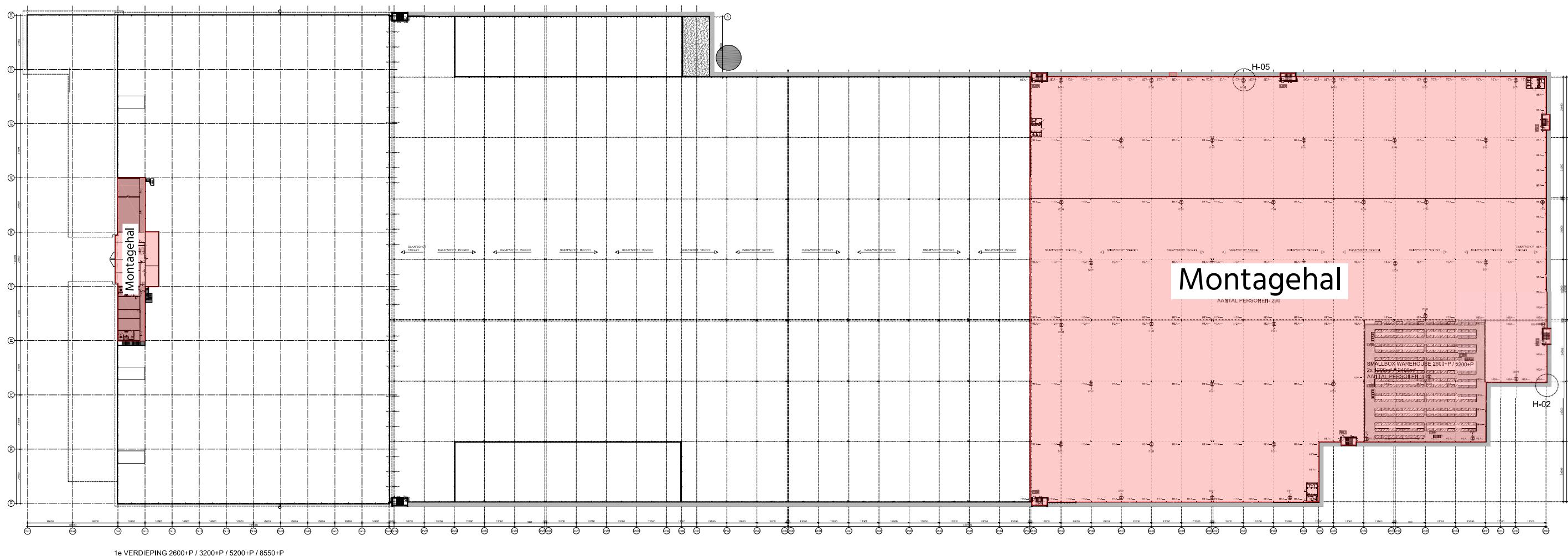
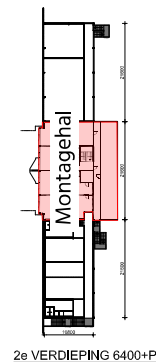
Montagehal

brandcompartiment =
subbrandcompartiment

20190128 PIP/MER Nedcar
dd. 11-03-2020



B&W architecten		Uitbreiding EDC2 / FAS Begaanegrond p110 nieuw	
VdL Nedcar		File naam	
Rev. Date		Drawing nr	
Drawn: NS		A0+	
Scale: 1:500		Date: 11-03-20	



brandcompartiment =
subbrandcompartiment

20190128 PIP/MER Nedcar
d.d. 11-03-2020



B&W architecten		Uitbreiding EDC2 / FAS Verdieping nieuw (8550+P) Situatie / Horizontale details H-01 t/m H-05	
VDL Nedcar		Project: 1914-2-B02	
Rev. Date:		File name:	
Drawn: NS		Drawing no:	
Scale: 1:500		Date: 11-03-20	
		A0+ 1914-2-B02	

Bijlage 2. Vereiste brandwerendheid gevels

Vereiste brandwerendheid gevels cf. NEN 6060

Projectnaam : VDL Nedcar Born, nieuwe montagehal
Documentnummer : 20190128-DOK04
Datum : 11-3-2020
Status : Definitief
Versie : A

van montagehal naar nieuwe lakstraat

Invoergegevens NEN 6060-compartiment

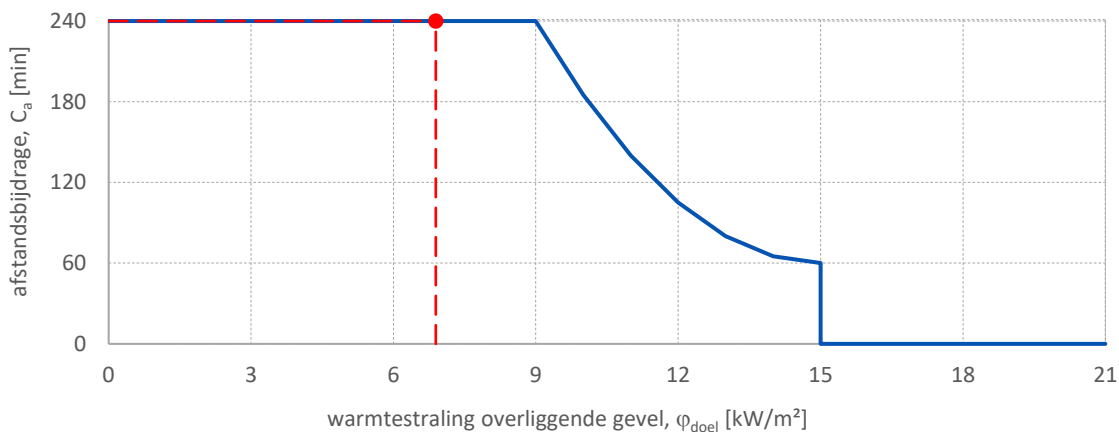
gebruiksfunctie		industriefunctie	
hoogte gevel	h	15,95	m
breedte gevel	b	236,00	m
gebruiksoppervlakte	A	133.000	m ²
afstand tot overliggende gevel	x	32,00	m ① *
maatgevende vuurbelasting	q _m	60,0	kg vh/m ²
warmtestraling brongevel (NEN 6060 = 45)	φ _{bron}	45	kW/m ²
WBDBO-eis voor bepaalde maatregelpakket	W _e	60,0	minuten
brandwerendheid aanliggende gevel	C _b	0	minuten ①

* Afstand tot overliggende gevel nieuwe lakstraat.

Rekenresultaten

vlamhoogte	h _v	10,00	m
verticale zichtfactor	F _h	0,153	-
warmtestraling overliggende gevel	φ _{doel}	6,89	kW/m ²
afstandsbijdrage	C _a	240,00	minuten
vereiste brandwerendheid gevel(deel)		-180	minuten

Grafiek



Vereiste brandwerendheid gevels cf. NEN 6060

Projectnaam : VDL Nedcar Born, nieuwe montagehal
Documentnummer : 20190128-DOK05
Datum : 11-3-2020
Status : Definitief
Versie : A

van montagehal naar nieuwe Bodyshop

Invoergegevens NEN 6060-compartiment

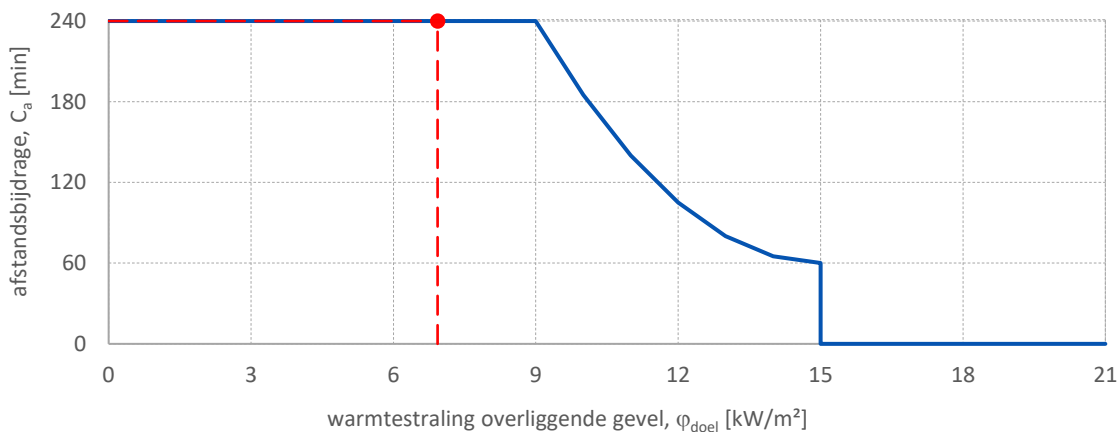
gebruiksfunctie		industriefunctie	
hoogte gevel	h	24,50	m
breedte gevel	b	358,00	m
gebruiksoppervlakte	A	133.000	m ²
afstand tot overliggende gevel	x	32,00	m ① *
maatgevende vuurbelasting	q _m	60,0	kg vh/m ²
warmtestraling brongevel (NEN 6060 = 45)	φ _{bron}	45	kW/m ²
WBDBO-eis voor bepaalde maatregelpakket	W _e	60,0	minuten
brandwerendheid overliggende gevel	C _b	0	minuten ①

* Afstand tot overliggende gevel nieuwe Bodyshop.

Rekenresultaten

vlamhoogte	h _v	10,00	m
verticale zichtfactor	F _v	0,154	-
warmtestraling overliggende gevel	φ _{doel}	6,93	kW/m ²
afstandsbijdrage	C _a	240,00	minuten
vereiste brandwerendheid gevel(deel)		-180	minuten

Grafiek



Vereiste brandwerendheid gevels cf. NEN 6060

Projectnaam : VDL Nedcar Born, nieuwe montagehal
Documentnummer : 20190128-DOK06
Datum : 11-3-2020
Status : Definitief
Versie : A

van montagehal over hart openbare weg

Invoergegevens NEN 6060-compartiment

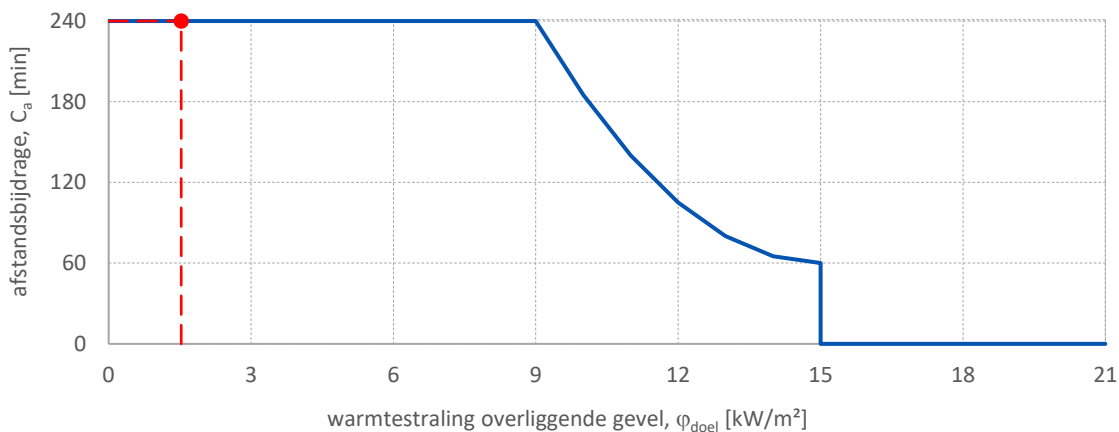
gebruiksfunctie		industriefunctie	
hoogte gevel	h	24,50	m
breedte gevel	b	605,00	m
gebruiksoppervlakte	A	133.000	m ²
afstand tot overliggende gevel	x	142,00	m ① *
maatgevende vuurbelasting	q _m	60,0	kg vh/m ²
warmtestraling brongevel (NEN 6060 = 45)	φ _{bron}	45	kW/m ²
WBDBO-eis voor bepaalde maatregelpakket	W _e	60,0	minuten
brandwerendheid overliggende gevel	C _b	0	minuten ①

* Spiegelsymmetrische afstand over hart Oude Rijksweg Zuid (N276) (oostzijde).

Rekenresultaten

vlamhoogte	h _v	10,00	m
verticale zichtfactor	F _v	0,034	-
warmtestraling overliggende gevel	φ _{doel}	1,53	kW/m ²
afstandsbijdrage	C _a	240,00	minuten
vereiste brandwerendheid gevel(deel)		-180	minuten

Grafiek



Vereiste brandwerendheid gevels cf. NEN 6060

Projectnaam : VDL Nedcar Born, nieuwe montagehal
Documentnummer : 20190128-DOK15
Datum : 11-3-2020
Status : Definitief
Versie : A

van montagehal over perceelsgrens

Invoergegevens NEN 6060-compartiment

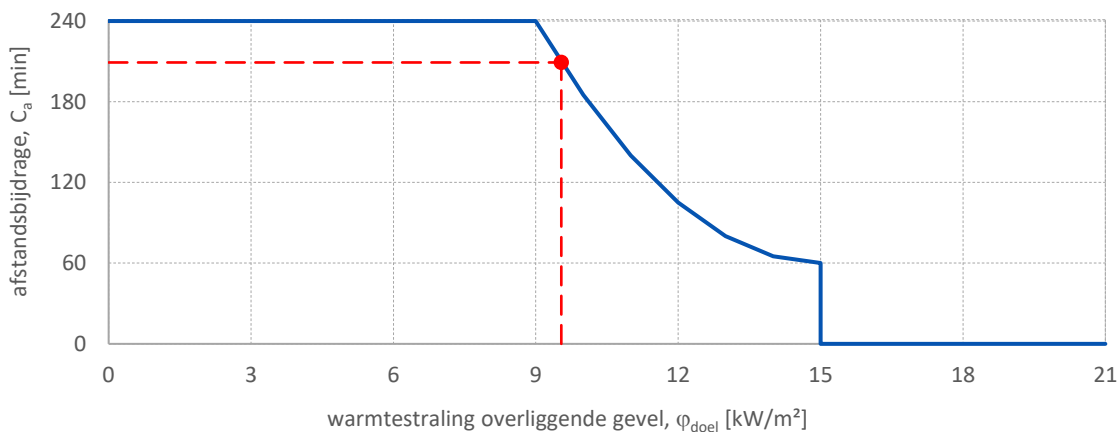
gebruiksfunctie		industriefunctie	
hoogte gevel	h	24,50	m
breedte gevel	b	260,00	m
gebruiksoppervlakte	A	133.000	m ²
afstand tot overliggende gevel	x	23,00	m ① *
maatgevende vuurbelasting	q _m	60,0	kg vh/m ²
warmtestraling brongevel (NEN 6060 = 45)	φ _{bron}	45	kW/m ²
WBDBO-eis voor bepaalde maatregelpakket	W _e	60,0	minuten
brandwerendheid overliggende gevel	C _b	0	minuten ①

* Spiegelsymmetrische over perceelsgrens (noordzijde).

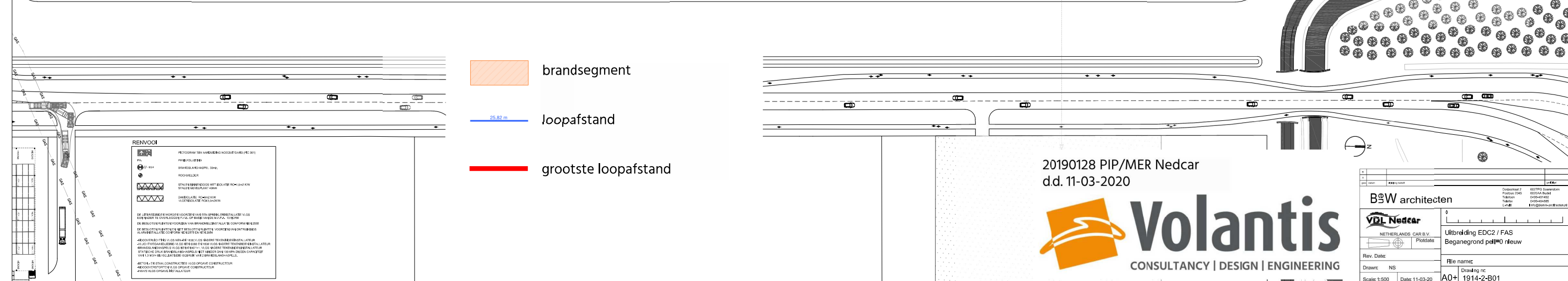
Rekenresultaten

vlamhoogte	h _v	10,00	m
verticale zichtfactor	F _v	0,212	-
warmtestraling overliggende gevel	φ _{doel}	9,54	kW/m ²
afstandsbijdrage	C _a	209,21	minuten
vereiste brandwerendheid gevel(deel)		-149	minuten

Grafiek



Bijlage 3. Overzicht brandsegmenten en maximale vluchtlengte



Volantis
CONSULTANCY | DESIGN | ENGINEERING

A							
gnd	reflex	0000000000000000					0000000000000000

B3W architecten

VDL Nedcar

NETHERLANDS CAR B.V.

 Plotsheet

Rev. Date

Drawn: NS

Scale: 1:500 Date: 11-03-20

0

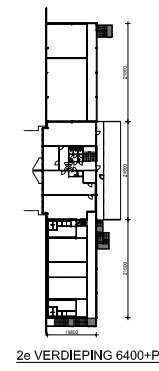
Uitbreiding EDC2 / FAS

Beganegrond  nieuw

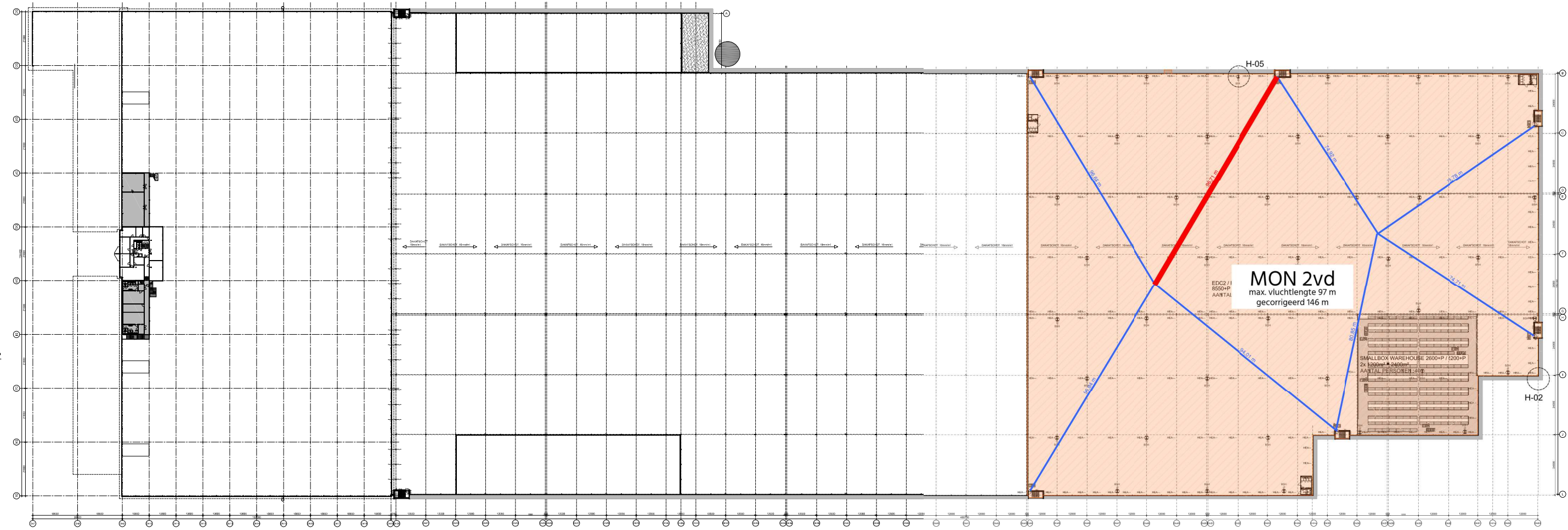
File name

Drawing nc

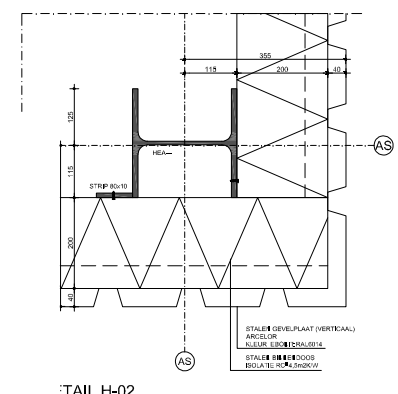
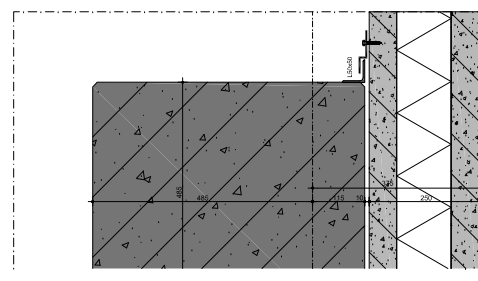
A0+ 1914-2-B01



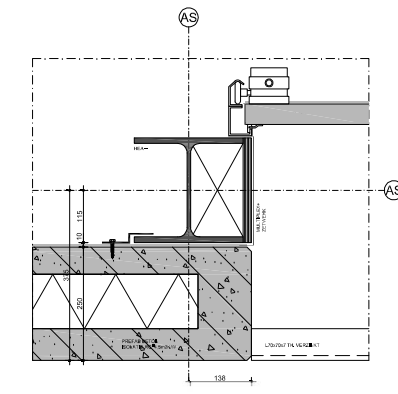
2e VERDIEPING 6400+P



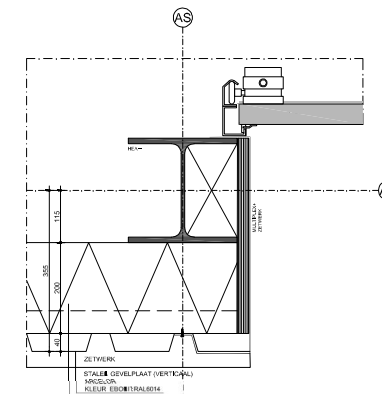
1e VERDIEPING 2600+P / 3200+P / 5200+P / 8550+P



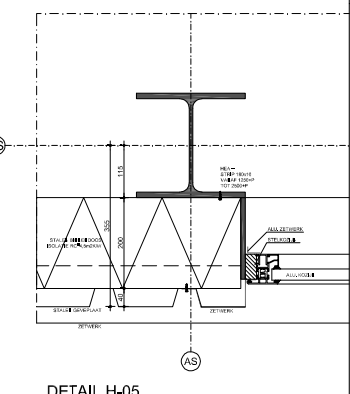
TAIL H-02



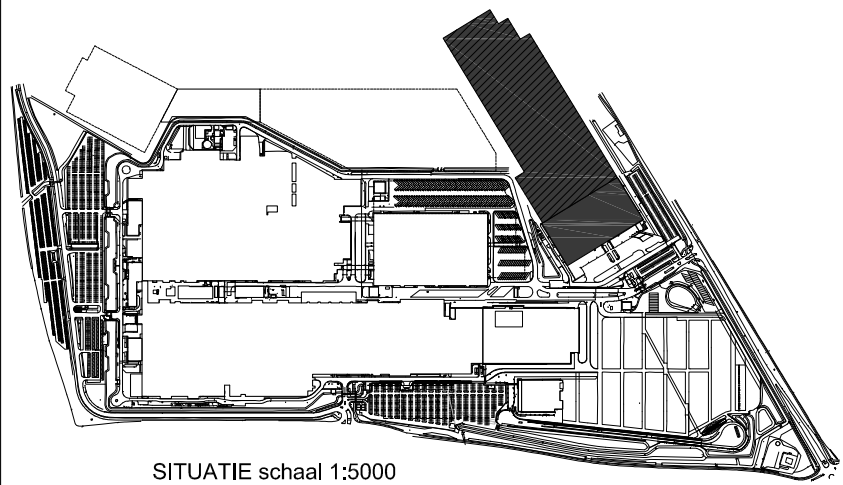
DETAIL H-03



DETAIL H-04



DETAIL H-05



SITUATIE schaal 1:5000

-  brandsegment
-  25.79 m loopafstand
-  25.79 m grootste loopafstand

20190128 PIP/MER Nedcar
d.d. 11-03-2020



B&W architecten		Uitbreiding EDC2 / FAS	
Verdieping nieuw (8550+P)		Situatie / Horizontale details H-01 t/m H-05	
File name:		Drawing nr:	
A0+		1914-2-B02	
Rev. Date:	NS	Scale: 1:500	Date: 11-03-20

Bijlage 4. Berekeningen blokkade vluchtweg, vultijdenmodel

Overzicht varianten vultijdenmodel

Projectnaam : VDL Nedcar Born, nieuwe montagehal
Documentnummer : 20190128-DOK17
Datum : 11-3-2020
Status : Definitief
Versie : A

Variant	Hoogte hal [m]	Brandlocatie	Brandtype	Brandomschrijving	Tijdconstante Ta [s]	Vermogensdichtheid [kW/m ²]	Niveau vluchtweg [m]
MON 1_variant 1	15,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G4 V4	3 m stapelhoogte	75	1.500	0
MON 1_variant 2	15,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G3 V3	5 m stapelhoogte	150	2.500	0
MON 1_variant 3	15,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G2 V2	6 m stapelhoogte	300	3.000	0
MON 1_variant 4	15,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G1 V1	8 m stapelhoogte	600	4.000	0
MON 2bg_variant1	8,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G4 V4	3 m stapelhoogte	75	1.500	0
MON 2bg_variant2	8,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G3 V3	5 m stapelhoogte	150	2.500	0
MON 2bg_variant3	8,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G2 V2	6 m stapelhoogte	300	3.000	0
MON 2bg_variant4	8,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G1 V1	7,19 m stapelhoogte	600	3.596	0
MON 2vd_variant1	15,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G4 V4	3 m stapelhoogte	75	1.500	0
MON 2vd_variant2	15,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G3 V3	5 m stapelhoogte	150	2.500	0
MON 2vd_variant3	15,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G2 V2	6 m stapelhoogte	300	3.000	0
MON 2vd_variant4	15,20	Grote ruimte	Opslagfunctie G1 V1	8 m stapelhoogte	600	4.000	0
MON 3_variant1	10,40	Grote ruimte	Opslagfunctie G4 V4	3 m stapelhoogte	75	1.500	0
MON 3_variant2	10,40	Grote ruimte	Opslagfunctie G3 V3	5 m stapelhoogte	150	2.500	0
MON 3_variant3	10,40	Grote ruimte	Opslagfunctie G2 V2	6 m stapelhoogte	300	3.000	0
MON 3_variant4	10,40	Grote ruimte	Opslagfunctie G1 V1	8 m stapelhoogte	600	4.000	0

Bijlage 5. Bepaling ontvluchtingstijd en beoordeling ASET-RSET

Bepaling ontvluchtingstijd (RSET), FSE-benadering

Projectnaam : VDL Nedcar Born, nieuwe montagehal
Documentnummer : 20190128-DOK13
Datum : 11-3-2020
Status : Definitief
Versie : A

Parameters:

- detectietijd brandsegment MON 1 (1) 110 sec
- detectietijd brandsegment MON 2bg (1) 88 sec
- detectietijd MON 2vd (1) 91 sec
- detectietijd brandsegment MON 3 (1) 97 sec
- alarmeringstijd (2) 180 sec
- reactietijd (3) 120 sec
- veiligheidsfactor (5) 1,5 -
- vaste loopsnelheid horizontaal vluchten 1,6 m/s
- vaste loopsnelheid op een trap 0,8 m/s
- doorstroomcapaciteit vrije breedte deuropening 1,5 pers/sec/m1
- doorstroomcapaciteit vrije breedte trap 0,75 pers/sec/m1

Loopsnelheden toepasbaar door lage gemiddelde bezetting.

resultaten cf. FSE-benadering

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

Brandsegment MON 1

aantal aanwezige personen (verhoudingsgewijs in dit gebied)	161 personen
langste af te leggen afstand (gecorrigeerde loopafstand)	176 m
vrije breedte enkele deur	0,90 m
aantal enkele deuren	4 stuks
horizontaal vluchten	109,69 sec
doorstroming deuren	29,81 sec
benodigde tijd ontvluchting brandsegment	140 sec 2,33 min

Brandsegment MON 1

RSETx1,5	ASET	ASET>RSETx1,5	verschil
825 s	1230 s	voldoet	405 s

Brandsegment MON 2bg

aantal aanwezige personen (verhoudingsgewijs in dit gebied)	168 personen
langste af te leggen afstand (gecorrigeerde loopafstand)	140 m
vrije breedte enkele deur	0,90 m
aantal enkele deuren	4 stuks
horizontaal vluchten	87,19 sec
doorstroming deuren	31,11 sec
benodigde tijd ontvluchting brandsegment	119 sec 1,98 min

Brandsegment MON 2bg

RSETx1,5	ASET	ASET>RSETx1,5	verschil
760,5 s	1230 s	voldoet	469 s

Brandsegment MON 2vd

aantal aanwezige personen (verhoudingsgewijs in dit gebied)	300 personen
langste af te leggen afstand (gecorrigeerde loopafstand)	146 m
aantal verdiepingen	1 stuks
vrije breedte trap	0,90 m
aantal trappen	6 stuks
loopafstand over trap	14,25 m
vrije breedte enkele deur	0,90 m
aantal enkele deuren	6 stuks
horizontaal vluchten	90,94 sec
verticaal vluchten	11,40 sec
doorstroming deuren	37,04 sec
reguliere doorstroming trap	74,07 sec
extra tijd (belemmering) agv doorstroming trap	37,04 sec
benodigde tijd ontvluchting brandsegment	177 sec 2,95 min

Brandsegment MON 2vd

RSETx1,5	ASET	ASET>RSETx1,5	verschil
852 s	1230 s	voldoet	378 s

Bepaling ontvluchtingstijd (RSET), FSE-benadering

Projectnaam : VDL Nedcar Born, nieuwe montagehal
Documentnummer : 20190128-DOK13
Datum : 11-3-2020
Status : Definitief
Versie : A

Brandsegment MON 3			
aantal aanwezige personen (verhoudingsgewijs in dit gebied)	165 personen		
langste af te leggen afstand (gecorrigeerde loopafstand)	155 m		
vrije breedte enkele deur	0,90 m		
aantal enkele deuren	3 stuks		
horizontaal vluchten	96,56 sec		
doorstroming deuren	40,74 sec		
benodigde tijd ontvluchting brandsegment	138 sec	2,30 min	

Brandsegment MON 3			
RSETx1,5	ASET	ASET>RSETx1,5	verschil
802,5 s	1230 s	voldoet	427 s

CHANGE THE PERSPECTIVE

Volantis Venlo

Sint Jansweg 20c
Postbus 470
5900 AL Venlo
T 077 351 55 51

Volantis Eindhoven

Achtseweg Zuid 153 E
Gebouw TQ
5651 GW Eindhoven
T 040 850 70 20

Volantis Chemelot Campus

Urmonderbaan 22
Gebouw 1, 3^e etage
6167 RD Geleen
T 043 362 54 44

Volantis Consultants BV

IBAN NL07RABO0155992031
BIC RABONL2U
BTW NL822605740B01
KVK 50199218

mail@volantis.nl
www.volantis.nl



NL LID
INGENIEURS

Wij voeren uw opdrachten met zorg uit overeenkomstig DNR 2011.