

Marktkwartier Parkeergarage

Brandveiligheid



Rapport

Brandveiligheid Bouwbesluit 2012

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Marktkwartier Parkeergarage

project MKW DO1a parkeergarage
projectnummer 214550002
projectleider ██████████

datum 31 oktober 2024
referentie 214550002_AdB_RAP_0001_v2.0

opdrachtgever Marktkwartier C.V. - Nieuwegein
postadres Postbus 1564
3430 BN NIEUWEGEIN
contactpersoon ██████████

status Definitief
versie 2.0
fase Omgevingsvergunning
auteur ██████████

paraaf
gecontroleerd ██████████



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Documenten	2
1.2	Toetskader	2
1.3	Afbakening	2
1.4	Situatie en objectbeschrijving	2
1.5	Ontwerpaandachtspunten	4
2	Bouwplantoetsing parkeergarage	5
2.1	Afbakening	5
2.2	Constructieve veiligheid	5
2.2.1	Beoordeling	5
2.3	Veilige overbrugging van hoogteverschillen	6
2.3.1	Beoordeling	6
2.4	Bouw, -en afwerkingsmaterialen	6
2.4.1	Beoordeling ontwerp	8
2.5	Beperken van het ontwikkelen van brand en rook	9
2.5.1	Beoordeling ontwerp	9
2.6	Beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook	9
2.6.1	Brand- en rookcompartimentering	9
2.6.2	Beoordeling ontwerp	11
2.6.2.1	Omvang en ligging brandcompartiment	11
2.6.2.2	Branddoorslag (WBD)	12
2.6.2.3	Doorvoeringen, schachten en naden	12
2.6.2.4	Brandoverslag (WBO)	13
2.7	Vluchtroutes	13
2.7.1	Veilig vluchten	13
2.7.2	Beoordeling ontwerp	13
2.7.2.1	Loopafstand	13
2.7.2.2	Deuren in de vluchtroute	13
2.8	(Nood)verlichting en vluchtrouteaanduiding	13
2.8.1	Beoordeling ontwerp	14
2.9	Tijdig vaststellen van brand	14
2.9.1	Beoordeling ontwerp	14
2.10	Bluswatervoorziening, brandweeringang en opstelplaats brandweervoertuig	14
2.10.1	Beoordeling ontwerp	14
3	Conclusie	16



Bijlagen

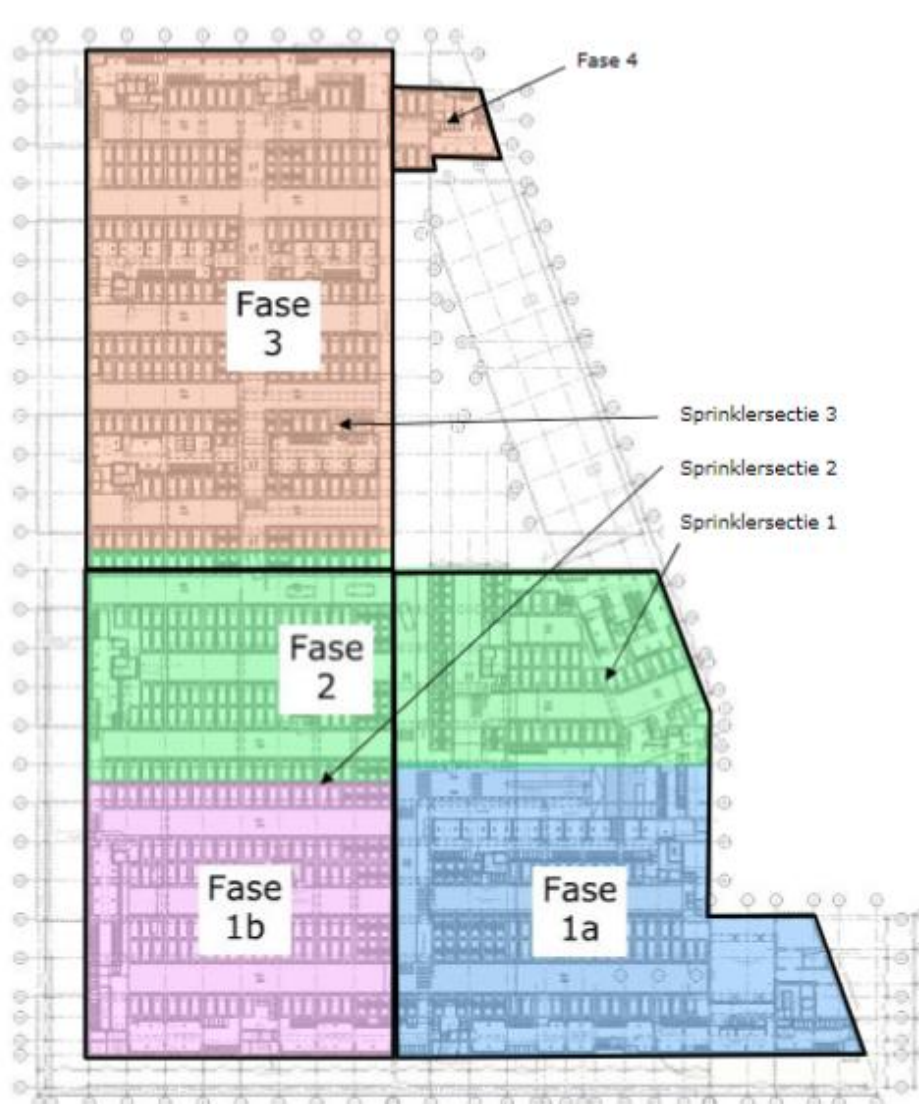
- Bijlage 1 Loopcirkels vluchten
- Bijlage 2 Horizontale droge blusleiding, hydranten en rijroutes
- Bijlage 3 UPD Sprinkler
- Bijlage 4 PVE Brandmeldinstallatie



1 Inleiding

In opdracht van Marktkwartier CV heeft Aveco de Bondt het project Marktkwartier West het ontwerp van de parkeergarage getoetst aan de relevante delen van Bouwbesluit 2012, niveau nieuwbouw.

Binnen het ontwerp van het project Marktkwartier ligt een parkeergarage die doorloopt onder de bovenliggende gebouwen met een totaal oppervlak van 20.886 m². De aanvraag voor de gebouwen is in fase 1a en 1b, fase 2 en fase 3 opgedeeld. De parkeergarage wordt in de fase 1 ingediend voor het totale project. De hoofdingang van de brandweer die toegang geeft tot de sprinklerpompkamer ligt in wandgebouw W2.1 en valt onder de fase 1. Per nieuwe fase wordt een nieuwe sprinklersectie aangesloten, conform figuur 1.1.



Figuur 1.1: schematische weergave indeling fases



1.1 Documenten

Voor deze memo zijn de volgende documenten gehanteerd:

- Tekeningen DO-fase, hfb B.V., projectcode 20087, d.d. 31 oktober 2024;
- UPD sprinkler , rapport Acuro , kenmerk 05860-02-upd-01v1.3, d.d. 14 december 2023*, opgenomen in dit rapport onder bijlage 3;
- PvE BMI/OAI, rapport Acuro , kenmerk 05860-01-pve-01v1.3, d.d. 14 december 2023*, opgenomen in dit rapport onder bijlage 4.

*Gezien de minimale wijzigingen in het ontwerp van de nieuwe bouwkundige onderleggers met datum 31-10-2024 en de impact die daaruit volgt voor het UPD Sprinkler en PvE BMI/OAI was het niet nodig deze rapporten aan te passen.

1.2 Toetskader

Het project is getoetst aan het Bouwbesluit 2012, versie september 2023, niveau nieuwbouw; besloten overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen (wettelijk) in een openbare parkeergarage.

Er zijn twee eisende partijen:

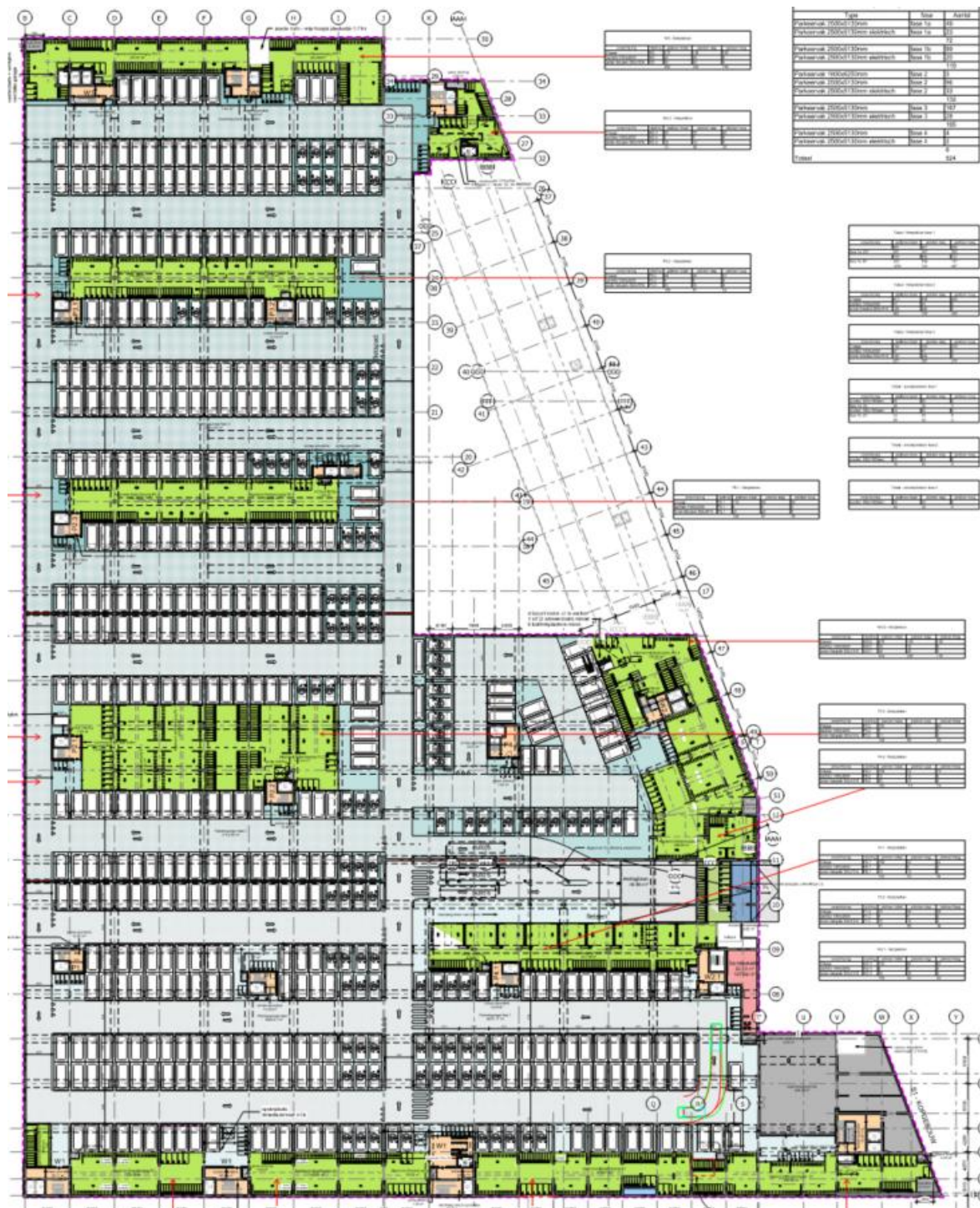
- Het bevoegd gezag, dat toetst aan de Woningwet en het Bouwbesluit 2012 of de parkeergarage voldoet aan de eisen van deze regelgeving of ten minste een gelijkwaardig niveau.
- De opdrachtgever, die een bruikbare parkeergarage wenst en daarbij zorgt dat de parkeergarage voldoet aan de geldende Nederlandse wetgeving (Bouwbesluit 2012).

1.3 Afbakening

Niet alle aspecten van het Bouwbesluit 2012 worden behandeld, aangezien alleen wordt ingegaan op die onderdelen die moeten worden aangetoond ten aanzien van de aanvraag omgevingsvergunning voor het bouwen. Zo is bijvoorbeeld dit bouwplan alleen beoordeeld op de brandveiligheid van de bouwkundige onderdelen, de uitgangspunten van de installatietechnische onderdelen en de (minimaal) benodigde voorzieningen voor de brandweer. Organisatorische voorzieningen, onderhoud en gebruik hebben uiteraard relatie met brandveiligheid, maar zijn ten behoeve van deze aanvraag niet behandeld, tenzij dit voor de borging van de beheersorganisatie noodzakelijk is. Dit geldt evenzo voor de productkeuze, die een verdere uitwerking zal krijgen in de vervolg fase.

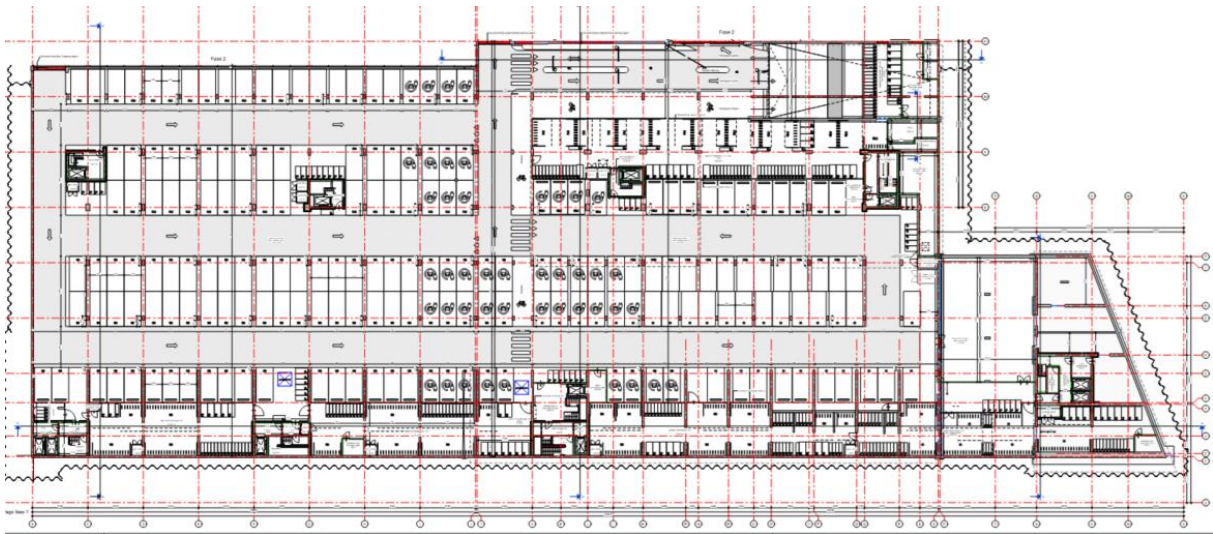
1.4 Situatie en objectbeschrijving

Het project bestaat uit een nieuw te bouwen openbare parkeergarage onder de woongebouwen binnen het project Marktkwartier op de hoek van de Marktstraat en de Jan van Galenstraat (zie figuur 1.2).



Figuur 1.2: Situatie (bron: Mecanoo architecten, stedenbouwkundig kader, Amsterdam.) dd. 09-11-2023.

De parkeergarage bestaat uit 4 delen en heeft een totaal gebruiksoppervlak van ca. 20.886 m² in totaal komen er 19 trappenhuisen uit op de parkeergarage.



Figuur 1.3: Situatie fase 1 parkeergarage dd. 31-10-2024

1.5 Ontwerpaandachtspunten

De parkeergarage valt onder een besloten openbare parkeergarage voor het stallen van motorvoertuigen. De parkeergarage heeft een oppervlak van 20.886 m², is daarmee groter dan 1.000 m² en wordt aangevraagd onder artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 als gelijkwaardigheid deels gebaseerd op de NEN 2443. Als gelijkwaardigheid voor de overschrijding van het gebruiksoppervlak wil de opdrachtgever een sprinklerinstallatie toepassen. Hiervoor is een Uitgangspunten Document (UPD) opgesteld, zie bijlage 3. Naast de sprinkler als gelijkwaardigheid, geldt voor een besloten 'overige gebruiksfunctie' voor het stallen van motorvoertuigen met een gebruiksoppervlak groter dan 2.500 m², ook dat een gecertificeerde brandmeld, -en ontruimingsalarm installatie (BMI en OAI) met volledige bewaking aanwezig moet zijn. Het Programma van Eisen (PvE) van de BMI en OAI is in bijlage 4 opgenomen.



2 Bouwplantoetsing parkeergarage

De openbare parkeergarage van Marktkwartier in Amsterdam moet voldoen aan de wettelijke brandveiligheidseisen uitgaande van het niveau nieuwbouw. Deze zijn opgenomen in het Bouwbesluit 2012 (update 2023). De doelstellingen van deze eisen zijn:

- Het voorkomen van slachtoffers (doden en gewonden) als gevolg van brand;
- Het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel of bouwwerk.

Ten behoeve van deze doelstellingen wordt uitgegaan van een mogelijke inzet door de brandweer. Dit betekent dat naast eisen ter bescherming van de aanwezige personen, ook eisen zijn geformuleerd ter beperking van het risico van het brandweeroptreden. Enkel de bouwwerk gerelateerde voorzieningen voor de brandweer (waar relevant) zijn opgenomen.

De doelstellingen zijn uitwerkt in de volgende subdoelstellingen:

- De kans dat brand leidt tot bezwijken van het gebouw moet voldoende klein zijn (voorzien in een veilig gebouw);
- De kans op brand en branduitbreiding moet voldoende klein zijn (voorkomen van brand en voorzien in veilige compartimenten);
- De kans dat een brand uitbreidt naar een ander perceel, moet voldoende klein zijn (voorzien in een veilige omgeving);
- De kans dat een brand veilig kan worden ontvlucht (zonder hulp van brandweer) moet voldoende groot zijn (voorzien in veilige vluchtroutes);
- De kans op een succesvolle interventie van de brandweer moet voldoende groot zijn (voorzien in veilige hulpverlening).

2.1 Afbakening

Niet alle aspecten van het Bouwbesluit 2012 worden behandeld, maar er wordt alleen ingegaan op die onderdelen die moeten worden aangetoond ten aanzien van de aanvraag omgevingsvergunning voor het bouwen. Derhalve is dit bouwplan beoordeeld op de brandveiligheid van de bouwkundige onderdelen, de uitgangspunten van de installatietechnische onderdelen en de (minimaal) benodigde voorzieningen voor de brandweer. Organisatorische voorzieningen, onderhoud en gebruik heeft uiteraard relatie met brandveiligheid, maar is ten behoeve van deze aanvraag niet behandeld.

2.2 Constructieve veiligheid

Het bouwwerk is bestand tegen krachten, die tijdens het gebruik worden uitgeoefend, zodanig dat bij een calamiteit voortschrijdende instorting van het bouwwerk wordt voorkomen. De bouwconstructie, het dak of een vloerafscheiding bezwijkt niet bij de fundamentele en buitengewone belastingcombinaties, bedoeld in NEN EN 1990 of respectievelijk NEN-EN 1991 (Bouwbesluit afdeling 2.1). Dit dient door de constructeur te worden aangetoond.

2.2.1 Beoordeling

Het vloer niveau van de parkeergarage is 3.800 -P. De minimale brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de bouwconstructie is 120 minuten. Dit is op basis van de zwaarste eis van de opgebouwde woongebouwen. Met betrekking tot de vloer of trap (wokkeltrappenhuis), waarover of waaronder een vluchtroute voert, geldt dat deze tenminste 30 minuten in stand dient te blijven bij brand in een subbrandcompartiment, waarin de vluchtroute niet ligt. Er wordt op basis van de aanwezigheid van de sprinkler geen reductie toegepast.



2.3 Veilige overbrugging van hoogteverschillen

Een hoogteverschil van meer dan 0,21 meter wordt overbrugd door een vaste trap of een vaste hellingbaan. In het ontwerp is niet voorzien in een hellingbaan. In tabel 2.1 staan de minimale eisen, die aan de trap worden gesteld.

Tabel 2.1: Eisen aan een trap

Dimensie		Minimale afmeting [m]	Opmerking
Maximale overbrugging van hoogte		4	
Minimum breedte		0,8 (of 1,20)*	<i>*Indien meer dan 600 m² vloeroppervlak verblijfsgebied is aangewezen op het trappenhuis</i>
Trede	Optrede	<0,188	Maximale optrede voor een vluchtrap is 0,21 meter.
	Aantrede	>0,220	Maximale aantrede voor een vluchtrap is 0,185 meter.
	Breedte tredevlak	0,230	Dikte van minimaal 0,05 m
Minimum vrije hoogte boven de trap		2,30	Trap uitsluitend voor ontvluchten 2,10 meter.
Trapbordes		0,8 * 0,8	Bovenste trede, over de breedte van de trap, sluit aan op een vloer met een minimale oppervlakte van 0,64 m ²
Trapleuning		Tussen 0,8 en maximaal 1,0	Een te overbruggen hoogteverschil van meer dan 1 m en een helling groter dan 2:3 heeft aan ten minste aan één zijde een trapleuning
Trapvlak		-	Gemeenschappelijke verkeersruimte met een trap (hoogteverschil > 1,5 m) is ter plaatse van die trap regenwerend. Deze eis geldt niet voor een trap, die uitsluitend bestemd is als noodtrap.
Galerij of interne verkeersroute (gang)		1,10	Gemeenschappelijke verkeersruimte.

2.3.1 Beoordeling

Binnen de parkeergarage zijn geen trappen aanwezig die direct op het openbare terrein uitkomen, vluchten verloopt via de woongebouwen. En is onderverdeeld in openbaar en privé gebruik. Voor de trappenhuisen in de woongebouwen (privé gebruik) is het ontvluchten geregeld.

De hellingbaan voldoet aan de uitgangspunten uit de NEN 2443. De trappen in de trappenhuisen vallen onder de beoordeling van de woongebouwen die volgordelijk en separaat aangevraagd worden.

2.4 Bouw, -en afwerkingsmaterialen

Een bouwwerk dient zodanig te zijn uitgevoerd, dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie voldoende wordt beperkt en dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen. De eisen ten aanzien van brand- en rookklassen, waaraan de (afwerkings-)materialen moeten voldoen zijn weergegeven in bovenstaande tabellen. Tijdens de uitvoering zal de aannemer de kwaliteitseisen met productcertificaten moeten aantonen.



Tabel 2.2: Eisen aan constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen binnen

Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Extra beschermde vluchtroute			
Wanden en plafonds	B	s2	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Beloopbaar vlak (vloeren en trappen)	D _n	s1 _n	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Beschermde vluchtroute			
Wanden en plafonds	D	s2	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Beloopbaar vlak (vloeren en trappen)	D _n	s1 _n	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Overige ruimten			
Wanden en plafonds	D	s2	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Beloopbaar vlak (vloeren en trappen)	D _n	s1 _n	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1

**Met fl wordt aangegeven dat ook flauw hellende vloeren inbegrepen zijn*

Tabel 2.3: Eisen aan constructieonderdelen en afwerkingsmaterialen buiten

Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Gevel vanaf aansluitend terrein tot een hoogte van tenminste 2,5m	B	-	Indien vloer > 5 meter aanwezig is. Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel 2,5 tot 13 m	B*	-	Indien NEN6068 van toepassing is geldt brandklasse B, ook achterliggende constructie bij open afwerking Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel > 13m	B	-	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel naar (extra) beschermde vluchtroute (galerij)	B*	-	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Deur, raam, kozijn of een daaraan gelijk te stellen constructieonderdeel grenzend aan de buitenzijde	D	-	Bepaald volgens NEN-EN 13501-1
Gevel ter hoogte van woningscheidende wand	B		Strook van 100mm als fire – stop
Dakoppervlak	Niet brandgevaarlijk	-	Bepaald volgens NEN 6063

**omdat de gevel getoetst is aan de NEN 6068 zijn deze waarden gelijkgesteld aan brandklasse B*

Ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte (met uitzondering van het dakvlak) hoeft niet aan de eis te voldoen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een wandcontactdoos. Bij ruimten waardoor geen beschermde vluchtroute voert, is op 10% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte de rookklasse niet van toepassing.



Tabel 2.4: Eisen aan toegepaste afwerking

Locatie	Eis brandklasse	Eis rookklasse	Opmerking
Afvoervoorziening voor rookgas	Uitvoering conform NEN 6062	-	n.v.t.
Schacht, koker of kanaal (inwendige doorsnede > 0,015 m ²)	A2 (min. 95% van het oppervlak)	-	Uitgezonderd is een schacht die alleen is bestemd voor één of meer boven elkaar gelegen toiletruimten of badruimten en die niet door andere ruimten voert. Of het materiaal van een constructie- of bouwwerkinstallatieonderdeel wordt omsloten door een (onbrandbare) schacht, koker of kanaal
Elektrische leiding; extra beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B2 _{ca}	s1 _(ca)	-
Elektrische leiding; beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	D _{ca}	s2 _(ca)	-
Elektrische leiding; overige ruimten grenzend aan binnenlucht	D _{ca}	s2 _(ca)	-
Pijpisolatie; extra beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	B ₁	s1 _(L)	-
Pijpisolatie; beschermde vluchtroute grenzend aan binnenlucht	D ₁	s2 _(L)	-
Pijpisolatie; overige ruimten grenzend aan binnenlucht en beschermde vluchtroute	D ₁	s2 _(L)	-
Pijpisolatie; (extra) beschermde vluchtroute grenzend aan buitenlucht	C ₁		
Pijpisolatie; overige ruimten grenzend aan buitenlucht	D ₁	-	-

2.4.1 Beoordeling ontwerp

De gevel ligt onder het maaiveld, bestaat uit beton en voldoet aan brandklasse B. De deuren en kozijnen voldoen aan brandklasse D. Materialen, die nog niet bekend zijn, dienen aan de brandklassen te voldoen zoals aangegeven in tabel 2.2, tabel 2.3 en tabel 2.4.

In de parkeergarage bevinden zich verder geen stookplaats, afvoervoorziening van rookgas, een opstelplaats van een open verbrandingstoestel. Dit betekent dat deze artikelen niet van toepassing zijn.

Bij de schacht, koker of kanaal met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m², die langs meerdere brandcompartimenten of subbrandcompartimenten voert, wordt materiaal toegepast aan de binnenzijde, die voldoet aan brandklasse A2.



2.5 Beperken van het ontwikkelen van brand en rook

Met betrekking tot het niet snel ontwikkelen van brand en rook zijn in afdeling 2.9 van Bouwbesluit 2012 eisen gesteld aan de brand- en rookklasse van:

- Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de binnenlucht van een extra beschermde vluchtroute, een beschermde vluchtroute en overige ruimten;
- Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de buitenlucht van een extra beschermde vluchtroute, een beschermde vluchtroute en overige ruimten;
- Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan een beloopbaar oppervlak (bovenzijde vloer, trap of hellingbaan) van een extra beschermde vluchtroute, een beschermde vluchtroute en overige ruimten.
- Elektrische leidingen en pijpsolatie, die grenst aan binnenlucht en/of buitenlucht.

Daarnaast zijn eisen gesteld aan het niet brandgevaarlijk zijn van de bovenzijde van een dak van een bouwwerk. Met betrekking tot de brand- en rookontwikkeling van de toegepaste materialen is ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte vrijgesteld (met uitzondering van het dakvlak) waarbij niet aan de eis voldaan hoeft te worden. Daarnaast is bij ruimten waardoor geen beschermde vluchtroute voert, op ten hoogste 10% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte de rookklasse niet van toepassing.

2.5.1 Beoordeling ontwerp

Aangezien de parkeergarage bestaat uit één brandcompartiment (volledig gesprinklerd) zijn er geen extra eisen van toepassing met betrekking tot een ((extra) beschermde) vluchtroute. De vluchtroutes in de trappenhuisen worden verder beoordeeld bij de aanvraag van de woongebouwen.

Gelet op de materiaalstaat wordt in het ontwerp van de parkeergarage bouwmaterialen en afwerkingsmaterialen (wandafwerking en plafondmaterialen) toegepast conform de kwaliteitseisen die in de legenda van de tekeningen zijn opgenomen. Tijdens de uitvoering zal de aannemer de kwaliteitseisen met productcertificaten aan moeten tonen.

2.6 Beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook

2.6.1 Brand- en rookcompartimentering

Een bouwwerk is zodanig dat de uitbreiding van brand naar bouwwerken op andere percelen beperkt blijft en geen gevaar oplevert voor vluchten of hulpverlening bij brand. Een brandcompartiment mag maximaal 1.000 m² bedragen.

De WBDBO-eis bestaat uit twee verschillende aspecten. Dit zijn de weerstand tegen branddoorslag (WBD) en de weerstand tegen brandoverslag (WBO). Voor het behalen van de WBD worden de WBDBO-eisen vertaald in eisen met betrekking tot benodigde brandwerendheid voor de scheidende functie. Voor diverse bouwdelen of bouwcomponenten gelden verschillende criteria conform NEN 6069, zie tabel 2.5.



Tabel 2.5: Eisen aan beperking van brand

Ruimte/onderdeel	Eis (WBDBO)	Opmerking
Besloten ruimte (<7 m hoogte)	Uitvoeren als BC; EI 60 tussen brandcompartimenten (EW naar gangzone). Indien de scheiding grenst aan een extra beschermde vluchtroute kan worden volstaan met EW 30 minuten of indien de permanente vuurbelasting in het brandcompartiment <500 MJ/m ² .	Een toiletruimte, badruimte zijn hiervan uitgesloten. Vloeren tussen subbrandcompartimenten en dragende wanden dienen tevens te voldoen aan het R-criterium.
Gemeenschappelijk verblijfsgebied	Uitvoeren als afzonderlijk BC.	In de parkeergarage is geen verblijfsgebied aanwezig.
Liftschacht + technische voorzieningen	Uitvoeren als BC; EW 60 van binnen naar buiten of opnemen binnen de Extra Beveiligde Vluchtroute indien vuurlast <3.500 MJ. Brandweerlift ligt altijd in een BC; EW 60.	Liftschacht (als de constructieonderdelen aan de binnenzijde van de schacht voldoen aan brandklasse B en aan rookklasse S2) zijn hiervan uitgesloten
Technische ruimte >50 m ² of bestemd voor een verbrandingstoestel >130 kW	Uitvoeren als brandcompartiment; EI 60 tussen brandcompartimenten en EW 60 naar gangzone.	Indien kleiner dan 50 m ² , maar bestemd voor één of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW is compartimentering tevens noodzakelijk
Extra beschermde vluchtroute	Route voert niet door een brandcompartiment. Wanden tussen een BC en extra beschermde vluchtroute uitvoeren in EW.	
Scheiding tussen (beschermde) subbrandcompartimenten	Eisen aan E(W) en WRD (zie tabel 2.6)	Wanden rondom beschermde subbrandcompartimenten uitvoeren in EW en wanden tussen subbrandcompartimenten E
Doorvoeringen, naden en schachten	30 EW of 60 EI	Eisen afhankelijk van wijze van compartimentering en/of toegepast materiaal
Deurconstructies in brandscheidingen	EW (aanvullend EI 15 indien erlangs gevluht moet kunnen worden of langere tijd mensen verblijven).	In het geval van gebieden aangeduid als opvangcapaciteit geldt een aanvullende EI-eis. In de vluchtrichting geldt altijd een E-eis (om rookverspreiding te voorkomen).
Tussen onafhankelijke vluchtroutes	Afhankelijk van de situering	Minimale eis EW 30
Opslag van gevaarlijke stoffen	EI	In plaats van EW
Brandoverslag naar ander perceel	n.v.t.	Parkeergarage ligt onder het meetniveau.

Waarbij:

BC Brandcompartiment

E Brandwerendheid betrokken op vlamdichtheid

I Brandwerendheid betrokken op temperatuur

W Brandwerendheid betrokken op warmtestraling

Tussen twee brandcompartimenten dient de WBDBO-eis tweezijdig te worden uitgevoerd. Tussen een brandcompartiment en een extra beschermde vluchtroute (EBV) is dit enkelzijdig aan de BC-zijde. Indien langs een brandcompartimentsscheiding gevluht moet kunnen worden, dient op 1 meter afstand een stralingsflux kleiner dan 1 kW/m² gemeten te worden bij een temperatuur minder dan 45 graden met een minimale zichtlijn van 100 meter. Anders wordt er een aanvullende EI eis gesteld.

Een brandcompartiment is ingedeeld in één of meerdere subbrandcompartimenten. Een beschermde vluchtroute ligt niet in een subbrandcompartiment. Een verblijfsgebied ligt in een subbrandcompartiment. De parkeergarage is uitgevoerd als separaat brandcompartiment.



Tabel 2.6: Eisen ten behoeve van veilig vluchten (subbrandcompartimentering)

Ruimte / onderdeel	Eis (WRD)	Opmerking
Subbrandcompartiment naar ander subbrandcompartiment	R_a	Bepaald volgens NEN 6075 Brandweerstand in E
Subbrandcompartiment naar een besloten ruimte, waardoor een beschermd vluchtroute voert	R_a	Bepaald volgens NEN 6075
Subbrandcompartiment naar een beschermd subbrandcompartiment (gelegen in een ander subbrandcompartiment)	R_{200} en andersom R_a	Bepaald volgens NEN 6075
(Beschermd) Subbrandcompartiment naar een besloten ruimte, waardoor een (extra) beschermd vluchtroute voert	R_{200}	Bepaald volgens NEN 6075. Bouwdelen in de vluchtroute uitvoeren in E (in vluchtrichting)
Beschermd subbrandcompartiment naar andere beschermd subbrandcompartiment	R_{200} met 20 minuten E-criterium	Bepaald volgens NEN 6075. Waarbij voor de bepaling van de brandwerendheid van de scheidende functie van een scheidingsconstructie alleen rekening wordt gehouden met het beoordelingscriterium vlamdichtheid van de afdichting
Tussen een extra beschermd vluchtroute en een extra beschermd vluchtroute in een trappenhuis	R_{200}	Bepaald volgens NEN 6075
Tussen onafhankelijke vluchtroutes	Afhankelijk van de situering	
Subbrandcompartiment naar een besloten ruimte waardoor een beschermd vluchtroute voert	R_a	Bepaald volgens NEN 6075

NOOT: Bovenstaand overzicht is op basis van de NEN 6075 eisen aan rookwerendheid opgesteld.

Waarbij:

E Brandwerendheid betrokken op vlamdichtheid

R Rookeis op totaal lekverlies

WRD Weerstand tegen RookDoorslag

Brandcompartimenten moeten een weerstand tegen brandoverslag en branddoorslag (WBDBO) bezitten. Dit is weergegeven in tabel 2.7.

Tabel 2.7: WBDBO

Ruimte waar brand is verondersteld	WBDBO naar een brandcompartiment	Andere ruimte in een Extra Beschermd Vluchtroute
Aan te brengen brandscheiding	60 minuten	30 minuten

2.6.2 Beoordeling ontwerp

2.6.2.1 Omvang en ligging brandcompartiment

Het Bouwbesluit 2012 staat een maximale compartimentoppervlakte toe van 1.000 m² (artikel 2.83, lid 1) voor een overige gebruiksfunctie. De parkeergarage heeft een oppervlak van ca. 20.866 m² en is daarmee groter dan 1.000 m². Hiermee voldoet het ontwerp niet aan deze prestatie-eis conform Bouwbesluit.

Om een gelijkwaardige invulling te geven aan de prestatie-eis wordt hiervoor op basis van artikel 1.3 aanvraag gelijkwaardigheid een sprinklerinstallatie aangebracht om voldoende invulling te geven aan de functionele eis die het Bouwbesluit stelt. De verdere uitwerking van de sprinkler is opgenomen in het Uitgangspunten



Document (UPD) sprinkler, zie bijlage 3. Het UPD en de gelijkwaardigheid grote brandcompartimenten dient door het bevoegd gezag goedgekeurd te worden.

De aanwezige technische ruimtes die groter zijn van 5 m² liggen in een eigen brandcompartiment. Hoewel dit bouwbesluit technisch niet nodig is volgt deze maatregel uit het UPD sprinkler als scheiding tussen gesprinklerd en niet-gesprinklerd gebied.

2.6.2.2 Branddoorslag (WBD)

Tussen de parkeergarage en de trappenhuizen van de woning en opgangen, en tussen de parkeergarage en de sprinklerpompkamer als ook de hoog, -en laagspanningsruimten wordt een WBD gerealiseerd van tenminste 60 minuten (brandcompartimenten onderling). Dit betekent tevens dat de scheidingswand tussen deze ruimten 60 minuten in stand dient te blijven ofwel niet mogen bezwijken.

Tussen de woningen en de algemene verkeersruimten, tussen de wokkeltrappenhuizen onderling en tussen het wokkeltrappenhuis en de algemene verkeersruimten wordt een WBD gerealiseerd van tenminste 30 min (30 EW). Deze toetsing vindt verder plaats in de aanvraag van de betreffende woongebouwen.

Deuren in een wand waarvoor een WBDBO-eis geldt, voorzien in de benodigde WBD en WRD. De deuren, die toegang geven tot de trappenhuizen zijn sluisvormig en 2x 30 minuten brandwerend en R200 rookwerend. De deur naar de sprinklerpompkamer, wordt uitgevoerd als 60 minuten brandwerend en S_a rookwerend. De deuren zijn zelfsluitend voorzien van een (normale) deurdranger. De scheidingswanden dienen in beide richtingen te voldoen.

De liftschachten zijn afhankelijk van de hoogte van het bovenliggende gebouw uitgevoerd als normale of als brandweerlift. Dit is gebouw specifiek en valt onder de toetsing van dat betreffende woongebouw

De liftschacht van een brandweerlift ligt in een eigen brandcompartiment met een WBDBO van 60 minuten. Voor de liftschacht geldt dat de constructieonderdelen van de schacht voldoen aan brandklasse B en rookklasse S2, beide bepaald volgens de NEN13501-1 met uitzondering van de 5% ten aanzien van de lichtarmaturen en houten aftimmering (plint en kozijn).

2.6.2.3 Doorvoeringen, schachten en naden

Eventuele doorvoeringen zullen moeten voldoen aan de WBDBO- en WRD eis, welke geldt voor het betreffende bouwdeel of component waar de doorvoering doorheen gaat. Vaak worden daar maatregelen voor getroffen, zoals brandmanchetten, kleppen of minerale wol schaaldelen. De WBDBO- en WRD-eis tussen twee ruimten is ook van toepassing op schachten. Naden en kieren dienen lekdicht afgewerkt te worden om aan de WRD-eis ten aanzien van lekverliezen te voldoen. Daarnaast dient er een klep in de doorvoeringen te worden toegepast om rookverspreiding te voorkomen. Zodat de scheidende wand ook voldoet aan de WRD eisen conform de NEN 6075. De WBDBO eis wordt ook uitgevoerd ter plaatse van de schachten, waar een WBDBO eis geldt. Bij schachten geldt, dat de WBDBO ook kan worden gesommeerd. Zo zijn schachten en meterkastvloeren enkelzijdig 60 minuten brandwerend (60+R₂₀₀). Schachten bevatten geen E-componenten op brand uit te sluiten. De schachten zijn opgebouwd uit Gibo blokken en voldoen aan brandklasse A2. Dit geldt ook voor de doorvoeringen. Echter dit alles moet wel als zodanig zijn getest.

Afwerken van doorvoeringen:

- Materiaalafwerking van de schacht, kokers en kanalen (doorsnede kleiner dan 0,015 m²) dient te voldoen aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1 over een diepte van 10 mm (onbrandbaar aan buitenzijde).
- Op basis van NEN 6069 geldt voor doorvoeringen, naden en schachten (schachtwand en schatvoet) altijd EI.



- Er is de 5% regel van toepassing voor het afwijken (vrijstelling) op de eisen gesteld aan elektrische leidingen en pijpsolatie.
- Naden mogen ten hoogste een breedte hebben van 0,5 mm maar dienden voldoende rookwerend te worden dichtgezet (bijvoorbeeld kit).

2.6.2.4 Brandoverslag (WBO)

Gezien de parkeergarage geheel onder het meetniveau ligt, is er geen sprake van een brandoverslagrisico.

2.7 Vluchtroutes

2.7.1 Veilig vluchten

Om de kans te vergroten dat bij brand een veilige plaats kan worden bereikt, worden aan een overige gebruiksfunctie in afdeling 2.11 en 2.12 en 7.2 van Bouwbesluit 2012 eisen gesteld aan:

- De ligging en inrichting van een vluchtroute;
- De lengte, hoogte en te overbruggen hoogteverschillen van een vluchtroute;
- Deuren in vluchtroutes;

Het principe van veilig vluchten gaat voor deze functies uit van zelfredzame personen. Daarnaast zijn eisen gesteld aan maximale loopafstanden binnen en buiten (sub)brandcompartiment en de vluchtroute. Voor een overige gebruiksfunctie wordt met name gekeken naar de loopafstand.

2.7.2 Beoordeling ontwerp

2.7.2.1 Loopafstand

Uitgangspunt voor de beoordeling van vluchten bij de overige gebruiksfunctie is 60 meter loopafstand (artikel 2.102 lid 7). Gezien de grootte en het aantal beschikbare parkeerplaatsen van de parkeergarage (ca. 20.886 m²) en de bezetting van 1 persoon met 30 m² gebruiksoppervlak valt dit lid ruim binnen de toepassing. Daarnaast is de garage volledig uitgevoerd met sprinklerbeveiliging. Vanuit elk punt van een voor een personen bestemd gedeelte van de vloer van de parkeergarage begint een vluchtroute die leidt naar een trappenhuis (<60 meter) en vanuit daar naar het aansluitende terrein en verder naar de openbare weg. De fietsenbergingen vallen binnen hetzelfde brandcompartiment als de parkeergarage maar is altijd aan twee kanten ontsloten. Er zijn een aantal aparte trappenhuisen die direct ontsluiten op het aansluitende terrein. Deze zijn op tekening aangegeven. De loopcirkels zijn aangegeven op de tekening in bijlage 1 van deze memo.

2.7.2.2 Deuren in de vluchtroute

Deuren in de vluchtroute zijn zonder losse voorwerpen in de vluchtrichting te openen. Gezien de aanwezige brandmeldinstallatie zijn stuurfuncties op deuren mogelijk. Echter voor dit deel van het project is dat niet van toepassing. De vluchtdeuren betreffen hoofdzakelijk de deuren naar de trappenhuisen en zijn vrij te openen of via een groene handbrandmelder.

2.8 (Nood)verlichting en vluchtrouteaanduiding

Conform het Bouwbesluit 2012 geldt voor een overige gebruiksfunctie ten aanzien van verlichting het volgende:

- Een besloten functieruimte onder het meetniveau of een besloten ruimte waardoor een beschermde vluchtroute of beschermde route voert heeft een verlichtingsinstallatie die een op een vloer, een tredevlak of een hellingbaan gemeten verlichtingssterkte kan geven van ten minste 1 lux (Bouwbesluit, artikel 6.2 lid 2 en 4).
- Voor de besloten functieruimte onder het meetniveau zoals hierboven benoemd geldt dat de verlichtingsinstallatie (overige gebruiksfunctie) uitgevoerd is als noodverlichting (artikel 6.3 lid 3).



2.8.1 Beoordeling ontwerp

De parkeergarage is voorzien van een verlichtingsinstallatie, die zorgt op de route naar buiten voor gemeten verlichtingssterkte van ten minste 1 lux op de vloer, een tredevlak of een hellingbaan van de vluchtroute. De verlichting is uitgevoerd als noodverlichting.

Vluchtrouteaanduiding is verplicht vanaf 50 personen, vanaf 75 personen dient deze te zijn opgenomen in de verlichtingsarmaturen.

2.9 Tijdig vaststellen van brand

Om vroegtijdig te kunnen vluchten moeten de bewoners kunnen worden gealarmeerd in geval van brand. Voor de besloten overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen geldt dat er een brandmeldinstallatie aangebracht moet worden conform de NEN2535. Hiervoor wordt gekeken naar het gebruiksoppervlakte en de hoogste vloer van de gebruiksfunctie om de omvang van de installatie te bepalen.

Een gebruiksfunctie met een brandmeldinstallatie als bedoelt in artikel 6.20 van het Bouwbesluit 2012 heeft tevens een ontruimingsalarminstallatie conform de NEN 2575. De sprinklerbeveiliging maakt onderdeel uit van de detectie.

2.9.1 Beoordeling ontwerp

De parkeergarage heeft een gebruiksoppervlak van ca. 20.886 m². Conform Bijlage I *brandmeldinstallaties* van het Bouwbesluit 2012 vereist dit een gecertificeerde brandmeldinstallatie met volledige bewaking omdat het gebruiksoppervlak groter is dan 2.500 m².

Voor de brandmeldinstallatie is een Programma van Eisen opgesteld. De verdere uitwerking van de brandmeld,- en ontruimingsinstallatie is opgenomen in het Programma van Eisen (PvE) BMI. Het PvE is opgenomen in bijlage bijlage 4 en dient door het bevoegd gezag goedgekeurd te worden.

2.10 Bluswatervoorziening, brandweeringang en opstelplaats brandweervoertuig

Met betrekking tot veilige hulpverlening zijn enkele voorzieningen voor de parkeergarage nodig, waardoor hulpverlening (in geval van brand) adequaat kan worden opgestart. Voor een parkeergarage geldt dat:

- Een gebouw met een overige gebruiksfunctie heeft een toereikende bluswatervoorziening, een brandweeringang en opstelplaatsen voor brandweervoertuigen, zodanig dat een doeltreffende verbinding tussen die voertuigen en de bluswatervoorziening kan worden gelegd (Bouwbesluit 2012, artikel 6.30 lid 1, artikel 6.36 lid 1, 6.37 en artikel 6.38, lid 1).

Met betrekking tot de bluswatervoorziening is de positie van de hydranten opgenomen op de terreinindeling en liggen op het dek van de parkeergarage. De onderlinge afstand tussen de hydranten is maximaal 80 meter om binnen 40 meter van elke woning een opstelplaats te bepalen. Zie

De brandweeringang is ter plaatse van de entree van de woningen en de opstelplaats voor het brandweervoertuig kan in de nabijheid van de brandweeringang worden geprojecteerd.

2.10.1 Beoordeling ontwerp

De brandweer opstelplaats ligt bij gebouw W2.1. Zoals in het UPD opgenomen zit hier een sleutelkuis, hangt er een flitslicht aan de gevel en hangt het brandmeldpaneel in de hal. Vanaf de entree is de sprinklerpompkamer bereikbaar. De positie van de brandmeldcentrale wordt in overleg met de installateur bepaald. Gebouw W2.1 valt onder fase 1a.



Op het parkeerdek zijn rijvoorzieningen bepaald waarbinnen een brandweervoertuig kan rijden. Niet het hele dek is berekend op de belasting van brandweervoertuigen. De rijroutes zijn aangegeven op de tekening van bluswater in de bijlage 2.

Op het terrein zijn twee aansluitingen gemaakt vanaf een horizontale droge blusleiding. Vanaf deze twee punten zijn alle gebouwen binnen 40 meter voorzien. Er liggen brandkranen aan de Jan van Galenstraat. Hier ligt ook het voedingspunt van de horizontale droge blusleiding. De tekening is bijgevoegd aan deze memo.



3 Conclusie

In opdracht van Marktkwartier C.V. - Nieuwegein heeft Aveco de Bondt in verband met de aanvraag Omgevingsvergunning de openbare parkeergarage getoetst aan het Bouwbesluit 2012, niveau nieuwbouw.

De gehanteerde documenten, het toetskader, de projectgegevens en de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten zijn weergegeven in hoofdstuk 1. De toetsing, onderbouwing en beoordeling aan het bouwbesluit en ambities met betrekking tot de diverse thema's zijn weergegeven in hoofdstuk 2.

Uit de toetsing en berekeningen blijkt dat aan het Bouwbesluit 2012 wordt voldaan, op voorwaarde dat:

- De gelijkwaardigheid door het bevoegd gezag wordt overgenomen en het UPD voor de sprinklerinstallatie accordeert.
- Het Programma van Eisen voor de brandmeldinstallatie en ontruimingsalarminstallatie wordt geaccordeerd. Waarin;
 - De sprinkler als thermische melder gelijkwaardig is gesteld aan de volledige brandmeldinstallatie. Er komen dus geen automatische rookmelders of lijndetectie in de parkeergarage te hangen.
 - De ontruimingsalarminstallatie wordt uitgevoerd als type B.
- Het ontwerp van de garage voor de overige fases gelijk blijft de in dit rapport gestelde uitgangspunten.
- Materialen die nog nader gespecificeerd worden, aan de brandklassen voldoen zoals aangegeven in deze rapportage.
- Er voor de verschillende fases overeenstemming wordt bereikt met het bevoegd gezag en de brandweer voor de tussentijdse preparatieven en preventieve maatregelen.
- De exacte locatie van de brandmeldcentrale en het brandweerpaneel in W2.1 volgt uit het PvE en wordt bepaald door de installateur.

Op basis van dit rapport kan worden geconcludeerd, dat de nieuwbouw van de parkeergarage met de hiervoor genoemde voorwaarden en aandachtspunten voldoet aan de eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit 2012 (update juli 2021) met betrekking tot:

- Aanvraag gelijkwaardigheid artikel 1.3;
- Brandveiligheid (afdeling 2.2 t/m 2.13, 6.1, 6.5 t/m 6.8 en 7.2.



Bijlage 1 Loopcirkels vluchten



Type	fase	Aantal
Parkeervak 2500x5130mm	fase 1a	49
Parkeervak 2500x5130mm elektrisch	fase 1a	23
Parkeervak 2500x5130mm	fase 1b	99
Parkeervak 2500x5130mm elektrisch	fase 1b	20
		119
Parkeervak 1800x6250mm	fase 2	3
Parkeervak 2500x5130mm	fase 2	96
Parkeervak 2500x5130mm elektrisch	fase 2	33
		132
Parkeervak 2500x5130mm	fase 3	167
Parkeervak 2500x5130mm elektrisch	fase 3	28
		195
Parkeervak 2500x5130mm	fase 4	4
Parkeervak 2500x5130mm elektrisch	fase 4	2
		6
Totaal		524

W3 - fietsplekken				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	W3	117	106	11
4-bags	W3	25	25	0
Totaal fietsplek W3		142	131	11

W2.4 - fietsplekken				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	W2.4	25	25	0
4-bags	W2.4	0	0	0
Totaal fietsplek W2.4		25	25	0

P3.3 - fietsplekken				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	P3.3	11	11	0
4-bags	P3.3	0	0	0
Totaal fietsplek P3.3		11	11	0

P5.1 - fietsplekken				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	P5.1	13	13	0
4-bags	P5.1	0	0	0
Totaal fietsplek P5.1		13	13	0

Totaal - fietsplekken fase 1				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	W3	117	106	11
4-bags	W3	25	25	0
Totaal fase 1		142	131	11

Totaal - fietsplekken fase 2				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	W2.4	25	25	0
4-bags	W2.4	0	0	0
Totaal fase 2		25	25	0

Totaal - fietsplekken fase 3				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	P3.3	11	11	0
4-bags	P3.3	0	0	0
Totaal fase 3		11	11	0

Totaal - scootplekken fase 1				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	W3	117	106	11
4-bags	W3	25	25	0
Totaal fase 1		142	131	11

Totaal - scootplekken fase 2				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	W2.4	25	25	0
4-bags	W2.4	0	0	0
Totaal fase 2		25	25	0

Totaal - scootplekken fase 3				
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog
2-bags	P3.3	11	11	0
4-bags	P3.3	0	0	0
Totaal fase 3		11	11	0

BVO kelder per fase		
Level	Naam	Oppervlakte
-01 kelder	BVO fase 1a	4793.84 m ²
-01 kelder	BVO fase 2	5802.89 m ²
-01 kelder	BVO fase 3	6618.05 m ²
-01 kelder	BVO fase 1b	3586.45 m ²
-01 kelder	BVO fase 4	284.66 m ²
		20885.90 m²

W1 - fietsplekken controle per entree					
omschrijving	staging	plekken totaal	plekken laag	plekken hoog	entreenummer
2-bags	W1	132	122	10	W1.1
4-bags	W1	12	12	0	W1.1
Totaal fietsplek W1		144	134	10	

fiets- en scootplekken:

- reservering fietsrek t.b.v. 2-laags parkeren h.o.h. 400mm incl. aanduiding minimaal benodigde voorruimte t.b.v. bruikbaarheid
- reservering brede fietsplek, b=500mm 15% cf. nota
- reservering bakfietsplek, 1.000x2.000mm 5% cf. nota
- reservering scootplek, 800x1.800mm cf. parkeerberekening incl. aanduiding bloknummer

De inrichting van de fietsplekken wordt in de loop van het VO nog aangepast o.b.v. een dan aangepaste parkeerberekening en beschikbare hoogtes t.g.v. constructie en installaties. Dit zal vooral gevolgen hebben voor de posities van bepaalde plekken en minder voor de hoeveelheid plekken.

Categorie: niet-openbare parkeergarage
Aanleghoogte: bk. vloer +1,55-NAP

De garage wordt gefaseerd gebouwd, de fasegrenzen zijn zichtbaar door de kleurverschillen in de plattegrond

Alle parkeervakken die aan een fietsenstalling of fietsplek grenzen zullen voorzien worden van biggengeruggen

Cf. de bouwbrief Amsterdam dienen fietsplekken per huismummer aangegeven te worden. Ook dienen deuren elektrisch bediend te kunnen worden (middels tagsysteem).

Stroefheid van de vloer cf. NEN 2443-2013. Stroefheidsgetal moet gelijk zijn aan of groter zijn dan 65, gemeten met SRT-toets of met toetsel van Leroux.

veerzettingen:

- zone rijsaan op dekniveau t.b.v. hulp- en noodinritten, verzuizingen en behen- en onderhoud
- constructieve betonnen wand
- kalkestrandsteen vellingblokken, dikte 150mm
- voorzetswand, dikte 150mm, Rc=4,5m2Kw
- scheiding garage - fietsenstalling middels (Heras) hekwerk, dikte reservering = 100mm
- Dejo rooster, waar aangegeven met te openen delen, rondom opstelplaats afzettingstafel parkeergarage, profiel n.t.b.
- betonnen wand, nader door te breken na oplevering volgende fase, hoogte doorbreek afhankelijk van hoeveelheid doorvoer ledingswerk, minimale vijfde hoogte 2200mm
- aanduiding ligstructuur onder kelderdek en begane grondvloer, cf. opbouw constructeur

brandveiligheid:

wbdo:

- trappenhuis 30 minuten
- brandwerend 60 minuten
- portaal > 30 minuten
- spreuker ruimtes 60 minuten
- trappetuis e.d. 60 minuten
- technische ruimtes 60 minuten

Bij iedere brandwerendheid zijn afnamepunten droge blusleiding moeten komen, dat betekent bij alle opgangen van de vandegebouwen S1.

De brandveertergang ligt in blok P4.2, daar zal ook een afnamepunt droge blusleiding nodig zijn.

In totaal 3x brandveertergang rekenen, naast het reeds aanwezige afnamepunt DBI, ook rekening houden met brandmeldpaneel, flitslicht en studeerkuis.

Alle deuren van de fietsenberging zijn van binnenuit zonder studeel te openen i.v.m. vluchten.

Brandverendheid hoofdconstructie = 120 min.

afsluiting:

- afsluiting met laadpunt elektrische auto, uitgangspunt is 20% van totaal aantal parkeervakken

afsluiting:

- afsluiting met laadpunt elektrische auto, uitgangspunt is 20% van totaal aantal parkeervakken

afsluiting:

- afsluiting met laadpunt elektrische auto, uitgangspunt is 20% van totaal aantal parkeervakken

hfb

adres: HFB B.V. Vasteland 78 3018BN, Rotterdam

telefoonnummer: 010 266 66 44

website: www.hfb-groep.nl

e-mail: info@hfb-groep.nl

opdrachtgever: Volkert Westra's Vastgoed - Ballast-Neudam

projectmanager: gretelend

getekend: 09-11-2023

formaat: A0

schaal: 1:250

projectcode: Kelder niveau -1 1950-NAP

tekeningcode: 17039 PG-100



Bijlage 2 Horizontale droge blusleiding, hydranten en rijroutes



Bijlage 3 UPD Sprinkler



Bijlage 4 PvE Brandmeldinstallatie

