

# De brand in de Singelgarage te Alkmaar



Instituut Fysieke Veiligheid  
Brandweeracademie  
Postbus 7010  
6801 HA Arnhem  
www.ifv.nl  
info@ifv.nl  
026 355 24 00

## Colofon

Brandweeracademie (2020). *De brand in de Singelgarage te Alkmaar*. Arnhem: IFV.

Oprachtgever:	Instituut Fysieke Veiligheid
Contactpersoon:	dr.ir. N. Rosmuller
Titel:	De brand in de Singelgarage te Alkmaar
Datum:	21 oktober 2020
Status:	Definitief
Versie:	1.0
Auteurs:	T. Hessels MSc en ing. J. Ebus
Projectleider:	ing. R. van den Dikkenberg MCDM
Review:	ing. R. Hagen MPA en dr. ir. R. Weewer
Eindverantwoordelijk:	dr. ir. N. Rosmuller
Omslagfoto:	Hans Peter Olivier en Evelien Olivier-Wittenberg

# Voorwoord

Een brand in een parkeergarage is geen dagelijkse kost in Nederland. Gelukkig maar. Branden in parkeergarages zijn namelijk uitermate moeilijk te bestrijden door de brandweer vanwege de lange aanvalsroutes en grote inzetdieptes, het slechte zicht en de omvangrijke logistiek, maar bovenal door de gevaarlijke omgeving. Niet voor niets luidt een van de basisprincipes van de brandweer in Nederland: eerst verkennen van buitenaf. Dit geldt des te meer bij branden waar elektrische voertuigen bij betrokken zijn. Elektrische voertuigen kennen namelijk een ander brandverloop dan conventionele voertuigen: trager en langduriger.

En hoe mooi is het dan om de (hoogstwaarschijnlijk aangestoken) brand van twee voertuigen (waarvan een elektrisch) op parkeerlaag -2 in De Singelgarage te Alkmaar (1 juli 2020) te bestuderen om ervan te leren. En zoals ook uit dit leertraject weer is gebleken: leren doe je samen. In dit geval zijn dat: wij van het IFV, TBO-ers van de VRNHN, de gemeente Alkmaar, andere betrokken veiligheidsregio's, de politie, de dealerorganisatie van de voertuigen en de betrokken berger.

Het is al lang niet meer zo, en zeker niet in het kader van de energietransitie, dat één partij alle (veiligheids)wijsheid in pacht heeft. En dat zie je hier ook. Iedere betrokkene levert zijn (deel)expertise om de gebeurtenissen te kunnen begrijpen en ervan te leren. Maar dit aspect van diepgaande deelexpertises maak direct ook de veiligheidsaspecten van de energietransitie kwetsbaar door versplinterde kennis en verantwoordelijkheden en ondoorzichtige afhankelijkheden. Een kwetsbaarheid van de veiligheid die je niet mag wegrationaliseren met het adagium: 'De kans is klein, en als het misgaat lost de brandweer het wel op'. Die tijd is namelijk geweest. Je zult de risico's aan de voorkant goed moeten regelen (risicobeheersing), zodat de brandweer aan de achterkant niet voor schier onmogelijke opgaves komt te staan (incidentbestrijding).

Ik ben degenen die bij hebben gedragen aan de voorliggende rapportage dan ook zeer dankbaar voor het inbrengen van hun deelexpertise. Want door hen zijn we als land (brandweer, parkeerbranche, bergers, ...) in staat om over het geheel te leren van dit soort – gelukkig maar zelden voorkomende – branden.

Nils Rosmuller  
Lector Energie- en transportveiligheid

# Inhoud

	<b>Lijst van gebruikte afkortingen</b>	<b>6</b>
	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Een globale beschrijving van het incident</b>	<b>11</b>
1.1	Beschrijving van de parkeergarage	11
1.2	De brand	12
<b>2</b>	<b>Gebouwenmerken</b>	<b>14</b>
2.1	Lay-out van de parkeergarage	15
2.2	Vluchtwegen	16
2.3	Preventieve voorzieningen	17
<b>3</b>	<b>Omgevings- en mensenmerken</b>	<b>20</b>
3.1	Omgevingskenmerken	20
3.2	Mensenmerken	21
<b>4</b>	<b>Brandkenmerken</b>	<b>22</b>
4.1	Brandoorzaak	22
4.2	Brandverloop	23
4.3	Rookverspreiding	27
<b>5</b>	<b>Interventiekenmerken</b>	<b>29</b>
5.1	Alarmering	29
5.2	Beeldvorming	30
5.3	Brandbestrijding	31
5.4	Ventilatie	32
5.5	Nafase	33
<b>6</b>	<b>De inzet van robots</b>	<b>34</b>
6.1	De blusrobots van Brandweer Amsterdam-Amstelland en Brandweer Haaglanden	34
6.2	De transportrobot van Politie Eenheid Den Haag	35
<b>7</b>	<b>Beantwoording van de onderzoeksvragen</b>	<b>36</b>
7.1	Hoe was het brandverloop?	36
7.2	Hoe verliep het brandweeroptreden?	36
7.3	Hoe verliep de inzet van robots bij de bestrijding van het incident?	37
7.4	Wat was de betrokkenheid van (het accupakket van) de elektrische auto bij de brand?	38
7.5	Wat waren de aanwezige brandpreventieve voorzieningen?	38
<b>8</b>	<b>Duiding</b>	<b>40</b>
8.1	Vooraf	40
8.2	Belangrijke aspecten van deze brand	40
8.3	Toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding	41
8.4	De invloed van de aanwezigheid van een elektrisch voertuig	42

8.5	Het geheel overziend	42
	<b>Literatuur</b>	<b>44</b>
	<b>Bijlage 1 Tijdlijn</b>	<b>45</b>
	<b>Bijlage 2 Overzicht van de betrokken eenheden</b>	<b>50</b>
	<b>Bijlage 3 Artikelen uit het Bouwbesluit 1992</b>	<b>51</b>
	<b>Bijlage 4 Onderzoek van het accupakket van de Hyundai Ioniq</b>	<b>53</b>
	<b>Bijlage 5 De vragen van de werkgroep Veiligheid van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur</b>	<b>63</b>
	<b>Bijlage 6 Inzageproces en reacties</b>	<b>66</b>

# Lijst van gebruikte afkortingen

100	Eerste Officier van Dienst
200	Tweede Officier van Dienst
300	Derde Officier van Dienst
AC	Alarmcentrale
AGS	Adviseur Gevaarlijke Stoffen
CO	Koolstofmonoxide
GMS	Geïntegreerd Meldkamer Systeem
GRIP	Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijdingsprocedure
HW	Hoogwerker
LCOPI	Leider Commando Plaats Incident
LD	Lage Druk
NB	Nader Bericht
OC	Operationeel Centrum
OvD	Officier van Dienst
OvDB	Officier van Dienst Brandweer
OvDP	Officier van Dienst Politie
Prio1	Prioriteit 1, met optische en akoestische signalen
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
SBH	Schuimblushaakarmbak
TC	Taakcommandant
TS	Tankautospuit
WBC	Warmtebeeldcamera
WBDBO	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag
ZGB	Zeer Grote Brand

# Inleiding

Op woensdagochtend 1 juli 2020 heeft er in de Singelgarage in Alkmaar brand gewoed. In de ondergrondse parkeergarage – bestaande uit een tweetal parkeerlagen en plaats biedend aan 396 auto's – heeft op parkeerlaag -2 op twee verschillende plaatsen een auto in brand gestaan. De politie heeft iemand opgepakt die verdacht wordt van brandstichting. Tijdens de brand waren er 153 voertuigen in de parkeergarage geparkeerd. Een van de twee bij de brand betrokken personenauto's was een volledig elektrische Hyundai Ioniq welke niet aan een laadstation stond. De brandende voertuigen stonden op ongeveer 50 meter van elkaar verwijderd. Tussen beide voertuigen stonden geen andere voertuigen geparkeerd. Bij de brandbestrijding zijn een groot aantal brandweereenheden uit vijf regio's ingezet, waaronder twee blusrobots van de brandweerkorpsen Amsterdam-Amstelland en Haaglanden.

De uitgebrande Hyundai is met behulp van een robot van de politie uit Haaglanden uit de parkeergarage gehaald. De auto is, vanwege de betrokkenheid van het accupakket van de auto bij de brand, vervolgens in een dompelcontainer van de firma Vreugdenhil geplaatst en afgevoerd.

## Doel van het onderzoek

Branden in parkeergarages zijn complexe incidenten.<sup>1</sup> Begin 2020 is er in de politiek en media meermaals aandacht besteed<sup>2</sup> aan de risico's van branden in parkeergarages, in het bijzonder wanneer hier elektrische voertuigen in staan geparkeerd. Het is echter nog niet vaak voorgekomen in Nederland dat een volledig elektrisch aangedreven voertuig in een parkeergarage is uitgebrand, waardoor het incident in Alkmaar een casus is waarvan te leren valt. Daarom zijn het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV) en de Veiligheidsregio Noord-Holland-Noord (VRNHN) gezamenlijk een onderzoek gestart naar deze brand en het brandweeroptreden daarbij.

Het voorliggende rapport is tot stand gekomen na een relatief kort onderzoek. We willen vanwege de zich snel ontwikkelende markt van elektrische auto's en laadinfrastructuur en de grote behoefte aan duidelijkheid omtrent deze brand en het brandweeroptreden, daar waar mogelijk snel lessen trekken. Het onderzoeksrapport geeft een beschrijving van de brand en het bijbehorende brandweeroptreden. Ook wordt op basis van de (beperkt) beschikbare stukken inzicht gegeven in de brandpreventieve voorzieningen in de parkeergarage. Een oordeel over deze voorzieningen valt echter buiten het doel van dit beperkte onderzoek.

---

<sup>1</sup> <https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/201408-brand-in-parkeergarages.pdf>.

<sup>2</sup> Zie onder meer de [Beantwoording vragen van de leden Beckerman en Laçin \(beiden SP\) over brandgevaar in parkeergarages en onder woningen](#) en [Grote zorgen VvE's over veiligheid garage](#).



## Onderzoeksvragen

Op basis van de behoeftes vanuit het IFV, de VRNHN en de werkgroep veiligheid<sup>3</sup> van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) zijn vijf (hoofd)onderzoeksvragen opgesteld die leidend zijn geweest voor dit onderzoek:

- 1: Hoe was het brandverloop?
- 2: Hoe verliep het brandweeroptreden?
- 3: Hoe verliep de inzet van robots bij de bestrijding van het incident?
- 4: Wat was de betrokkenheid van (het accupakket van) de elektrische auto bij de brand?
- 5: Wat waren de aanwezige brandpreventieve voorzieningen?<sup>4</sup>

## Onderzoeksmethode

De informatie waarop dit rapport is gebaseerd, is op verschillende manieren verzameld. Op woensdag 1 juli en de dag na de brand, donderdag 2 juli, is door het Team Brandonderzoek (TBO) van de VRNHN onderzoek gedaan in de parkeergarage. Op de donderdag heeft een onderzoeker van het IFV meegekeken bij dit onderzoek, waarbij is getracht om de rookverspreiding en het brandverloop te reconstrueren. De situatie en het schadebeeld in de parkeergarage zijn zoveel mogelijk door het TBO op foto's vastgelegd. Daarnaast is op woensdag 8 juli door een brandonderzoeker van het IFV, samen met een specialist van Hyundai en brandonderzoekers van de VRNHN, onderzoek verricht aan het accupakket van de uitgebrande Hyundai Ioniq. Het accupakket is daartoe gedemonteerd en onderzocht in het onderzoekscentrum van Hyundai. Alle bevindingen zijn op foto vastgelegd.

Om een beeld te krijgen van de brandpreventieve voorzieningen is de bouwvergunning van de parkeergarage opgevraagd. Daarnaast heeft de afdeling Risicobeheersing van de VRNHN informatie aangeleverd.

Om inzicht te krijgen in het repressieve optreden van de brandweer hebben onderzoekers van het IFV deelgenomen aan meerdere (digitale en fysieke) leerbijeenkomsten van de VRNHN. Bij deze bijeenkomsten waren de betrokken bevelvoerders, officieren van dienst, de taakcommandant en de meldkamercentralisten, alsmede de personen die deel uitmaakten van de bijzondere brandweereenheden zoals blusrobots en de container bijzondere blusmiddelen aanwezig. Waar nodig zijn er door het IFV na afloop van deze bijeenkomsten individuele interviews gehouden om aanvullende informatie te verkrijgen. Ook is informatie gehaald uit kladblokgegevens, de statustijden en individuele incidentverslagen. Tot slot is de gemeente Alkmaar in de gelegenheid gesteld om te reageren op feitelijke onjuistheden in de conceptversie van het eindrapport. Omwille van de transparantie en ter bevestiging van de objectiviteit van het IFV, is die reactie en de verantwoording met betrekking tot de verwerking ervan, expliciet opgenomen in bijlage 6.

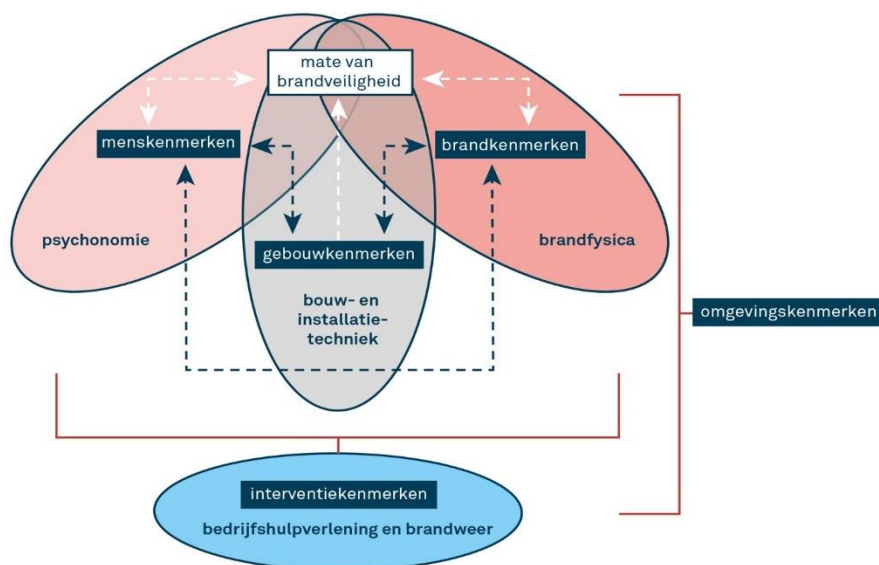
---

<sup>3</sup> De Werkgroep Veiligheid van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) biedt ondersteuning op het gebied van fysieke en digitale veiligheid met factsheets en andere kennisproducten. De werkgroep bestaat uit verschillende partijen vanuit overheid, gemeenten, netbeheerders, markt, kennisinstellingen en brancheorganisaties.

<sup>4</sup> Met het oog op de invloed die deze voorzieningen hebben gehad op de ontwikkeling van het brandverloop en de incidentbestrijding. Deze onderzoeksvraag is daarmee niet gericht op het al dan niet voldoen aan wet- en regelgeving.



Voor de nadere analyse en opbouw van het rapport wordt gebruik gemaakt van het kenmerkenschema zoals dat te vinden is in de publicatie *Basis voor Brandveiligheid* (Instituut Fysieke Veiligheid, 2017). Zie hiervoor afbeelding I.1 op de volgende pagina.



**Afbeelding I.1 Het kenmerkenschema**

Het kenmerkenschema is een analyse- en beoordelingssysteem dat ervan uitgaat dat verschillende kenmerken bepalen hoe een brand zich ontwikkelt en hoe de gevolgen van deze brand verklaard kunnen worden. De beoordeling richt zich daarbij op:

- > gebouwkenmerken: het gebouwt ontwerp (architectuur, bouwtechniek en brandpreventie)
- > brandkenmerken: de typische (brandfysische) kenmerken van de brand
- > omgevingskenmerken: de (fysieke) omgevingsfactoren.
- > mensenmerken: het gedrag van mensen
- > interventiekenmerken: de (interne en externe) hulpverlening bij de brand

De waarde van het toepassen van het kenmerkenschema is dat de verschillende factoren op systematische wijze onderzocht kunnen worden. Het biedt bovendien een integrale beschouwing van het incident, aangezien een breed scala aan factoren benoemd wordt vanuit verschillende disciplines, zoals bouwkunde (gebouwkenmerken), planologie (omgevingskenmerken), fysica (brandkenmerken), psychonomie (mensenmerken) en brandweerkunde (interventiekenmerken).

## Leeswijzer

In het eerste hoofdstuk van dit rapport wordt het verloop van het incident beschreven middels een tijdlijn van ontwikkelingen. De verschillende gebouw-, brand-, omgevings-, mens- en interventiekenmerken zijn in de daaropvolgende hoofdstukken 2 tot en met 5 beschreven.<sup>5</sup> Niet elk element uit het kenmerkenschema weegt bij een incident even zwaar. Bij deze brand speelden twee kenmerken – de omgevings- en mensfactoren – een beperkte

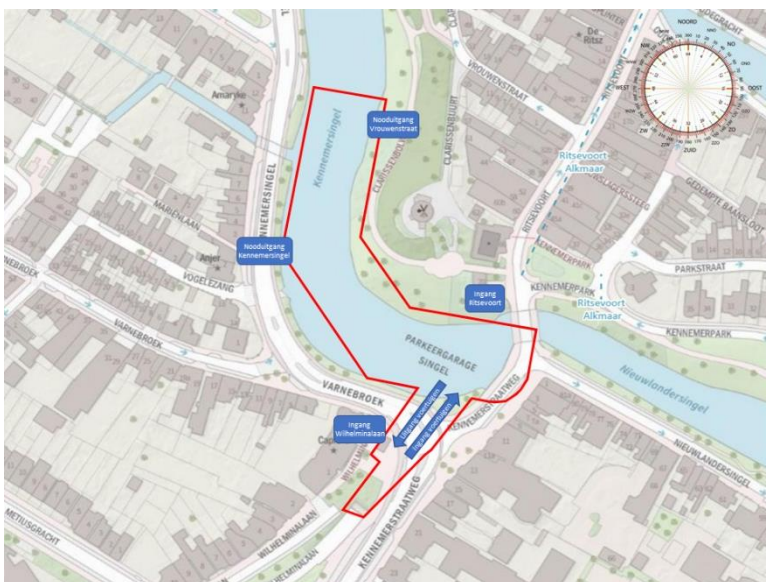
<sup>5</sup> Ter verduidelijking: in het hoofdstuk over de interventiekenmerken wordt niet naar de tankautosputten verwezen met hun roepnummer tijdens het incident, maar naar hun herkomst. De reden hiervoor is, dat tijdens het incident eenheden zijn gewisseld van roepnummer, hetgeen in de beschrijving tot verwarring zou leiden.

rol. Derhalve zijn deze kenmerken benoemd in één hoofdstuk. Hoofdstuk 6 gaat in op de inzet van robots tijdens het incident. In de laatste twee hoofdstukken van dit rapport wordt een antwoord gegeven op de gestelde onderzoeksvragen en duiding gegeven aan de gedane constatering.

# 1 Een globale beschrijving van het incident

## 1.1 Beschrijving van de parkeergarage

Parkeergarage De Singel is gelegen aan de zuidwestkant van het centrum van Alkmaar. De parkeergarage is in 1998 opgeleverd<sup>6</sup> en bevindt zich voor het grootste gedeelte onder de Singelgracht. De situering is schematisch weergegeven in Afbeelding 1.1. De parkeergarage bestaat uit twee ondergrondse parkeerlagen die te bereiken zijn via de ingang voor personenauto's aan de Metiusgracht / Wilhelminalaan. Via een hellingbaan wordt een tussenplateau bereikt, vanwaar naar parkeerlaag op -1 of -2 kan worden gereden (zie Afbeelding 1.2 op de volgende pagina). De Singelgarage biedt plaats aan 396 auto's en heeft zes oplaadpunten voor elektrische voertuigen op parkeerlaag -2.



Afbeelding 1.1 Ligging van de parkeergarage

Er zijn twee in- en uitgangen voor de bezoekers. Ingang 'Singelgarage MCA' aan de Wilhelminalaan en de hoofdingang 'Singelgarage centrum' aan de Ritsevoort. Naast de twee reguliere in- en uitgangen zijn er nog twee nooduitgangen (Kennemersingel en Vrouwenstraat). De parkeergarage is 24 uur per dag, 7 dagen per week geopend.

<sup>6</sup> Bagviewer.kadaster.nl.



Afbeelding 1.2 Het tussenplateau

## 1.2 De brand

Vermoedelijk veroorzaakt door brandstichting, breekt er in de vroege ochtend van woensdag 1 juli brand uit in De Singelgarage. Twee personenauto's, geparkeerd op parkeerlaag -2 op circa vijftig meter afstand van elkaar, raken daarbij in brand. Om 06:21 komt bij de Meldkamer Noord-Holland de eerste melding binnen van deze brand. Dit betreft een 112-melding van Parkeerservice<sup>7</sup>. De medewerkers van Parkeerservice zien op de camerabeelden dat er brand is uitgebroken in de garage. Zij melden dat er 153 auto's binnen staan, maar kunnen niet precies zien waar de brandende auto's zich bevinden. Ook komen er twee meldingen binnen van omstanders, die rook uit de ventilatiekoker van de parkeergarage zien komen.

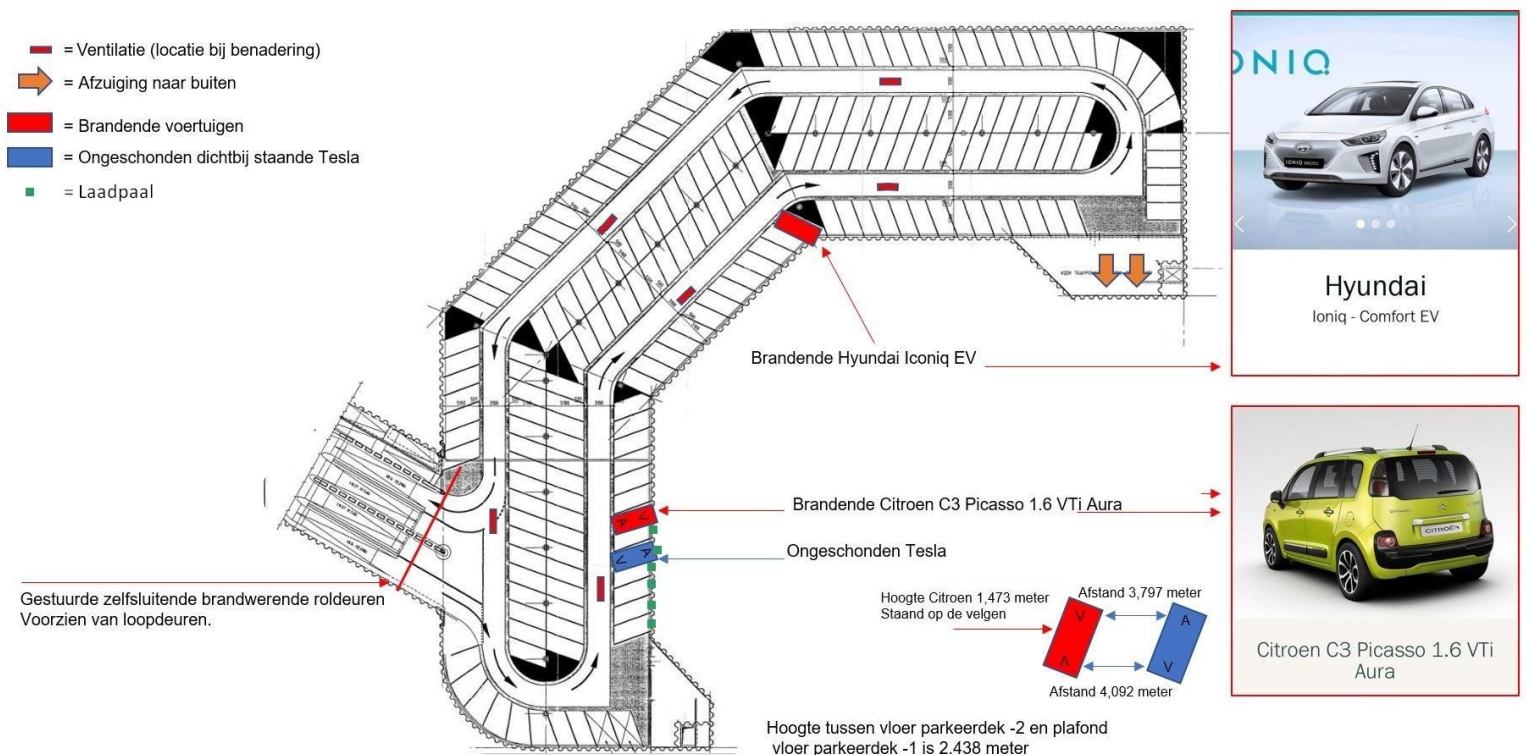
Vlak na zijn aankomst wordt door de bevelvoerder van de eerste tankautospuiter (TS) op basis van hetgeen hij aantreft, opgeschaald naar 'grote brand'. Na deze opschaling vraagt de Officier van Dienst (OvD) (100) die nog aanrijdend is om een tweede OvD, schaaft even later op naar 'zeer grote brand' en kondigt GRIP1 af. Later, omstreeks 07:16, wordt door de Taakcommandant een tweede 'peloton brand' aangevraagd.

In de beginfase van het incident worden door de eerste aankomende voertuigen meerdere verkenningspogingen uitgevoerd. Door de eenheden wordt geen hitte waargenomen op parkeerlaag -2. Tijdens deze verkenningen worden de bij de brand betrokken voertuigen nog niet aangetroffen. Door het zeer beperkte zicht en de gehoorde explosies worden de verkenningspogingen gestaakt, waarop de eenheden zich terugtrekken. Hierna worden door de Parkeerservice videobeelden getoond waarop het ontstaan van de brand te zien is. Daarop wordt een nieuwe, gerichte verkenningspoging gedaan. Door de Taakcommandant en de 100 wordt omstreeks 08:00 afgestemd, in samenspraak met de ploegen, om te komen tot een go / no-go-moment voor een laatste verkenningspoging om de brandhaard te vinden, waarna wordt teruggetrokken als deze niet wordt aangetroffen. De diverse eenheden krijgen tot half 9 de tijd om *in* de parkeergarage te verkennen. Tijdens deze verkenningspoging worden beide brandende voertuigen aangetroffen en afgeblust.

<sup>7</sup> Parkeerservice is een zelfstandige organisatie die de parkeergarage exploiteert en beheert in opdracht van de gemeente Alkmaar

Na het afblussen van beide voertuigbranden wordt onder meer met behulp van de blusrobot uit de veiligheidsregio Haaglanden en de ventilatoren uit de container Bijzondere Blusmiddelen van de veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland de parkeergarage leeggeblazen van rook. Nadat geconstateerd wordt dat de accu van de elektrische auto nog warm is en men bang is voor instabiliteit van het accupakket, wordt besloten de auto uit de parkeergarage te halen. Dit gebeurt met een robot van de politie, waarna de auto in een dospelcontainer wordt afgevoerd.

In Bijlage 1 is een uitgebreide tijdlijn opgenomen van het verloop van de brand. In Afbeelding 1.3 is schematisch de locatie van beide brandende personenauto's in de parkeergarage weergegeven.

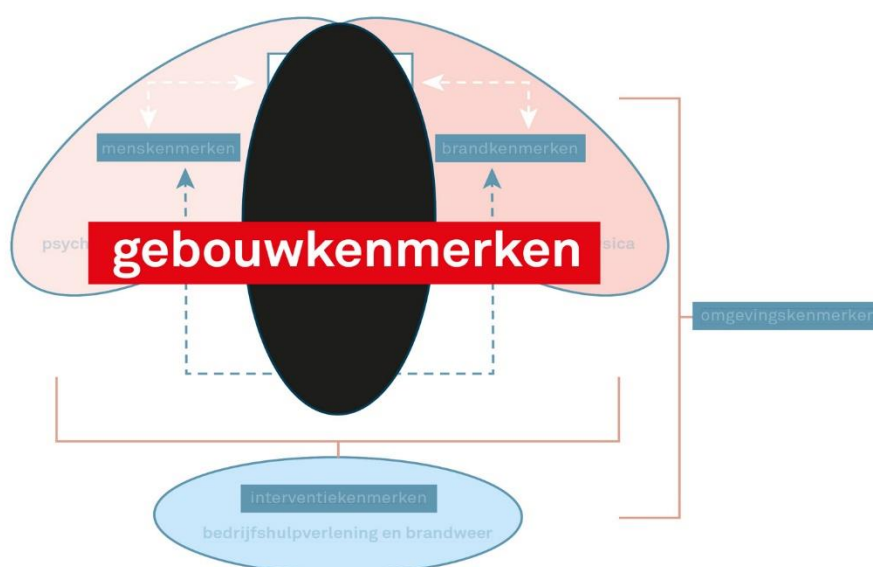


**Afbeelding 1.3 Schematische weergave van de locatie van de brandende voertuigen**



## 2 Gebouwenmerken

De voor dit onderzoek relevante gebouwenmerken zijn de situering, lay-out, de brandpreventieve voorzieningen zoals brand- en rookcompartimentering en de brandbeveiligingsinstallaties. De gebouwenmerken hebben een rechtstreekse invloed op de brandkenmerken en het eventuele vluchtgedrag en de vluchtmogelijkheden van mensen (de menskenmerken, zie het volgende hoofdstuk).



Afbeelding 2.1 Gebouwenmerken

Zoals vermeld, is de (openbare) parkeergarage De Singel gebouwd in 1998. Het gebouw telt twee ondergrondse parkeerdekken, te weten parkeerlagen -1 en -2. De parkeergarage biedt plaats aan 396 voertuigen. Op parkeerlaag -2 zijn naast de ingang aan de Ritsevoort zes oplaadpunten gesitueerd voor elektrische voertuigen. De parkeergarage (vloeren, plafonds en kolommen) is gebouwd van beton, heeft een vlak plafond en telt een tweetal trappenhuisen voor bezoekers: de hoofdingang aan de Ritsevoort en een ingang aan de Wilhelminastraat. In geval van een brandmelding komt het trappenhuis aan de Ritsevoort onder overdruk te staan. Naast de twee trappenhuisen voor bezoekers zijn er twee vluchttrappenhuisen aanwezig: een aan de Vrouwenstraat en een aan de Kennemersingel.

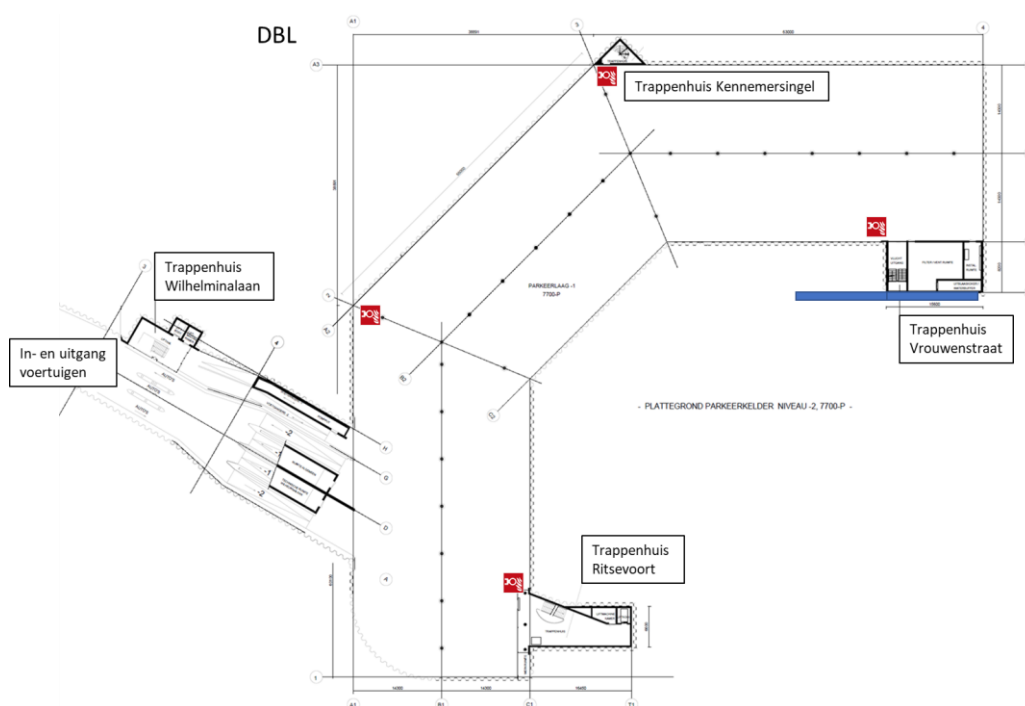
In de beschikbaar gestelde stukken staat dat de betonnen kolommen en stalen liggers in de parkeergarage 60 minuten brandwerend moeten zijn. Er staat niet op tekening aangegeven wat de brandwerendheidseis van de brandwerende schuifdeuren is. De trappenhuisen zijn uitgevoerd met een brandwerendheid van 30 minuten. In die tijd (1998) werd uitgegaan van een brandwerendheid van 30 minuten richting het trappenhuis en dan 30 minuten brandwerendheid vanuit het trappenhuis naar het volgende brandcompartiment. Samen een brandwerendheid van 60 minuten. Dit samen met de brandwerendheidseisen voor de

kolommen en liggers is een indicatie dat de brandwerendheid tussen de brandcompartimenten 60 minuten is.

Over mogelijke latere aanpassingen aan de installaties, zoals de brandmeldinstallatie, het ventilatiesysteem, etcetera is geen informatie ontvangen.

## 2.1 Lay-out van de parkeergarage

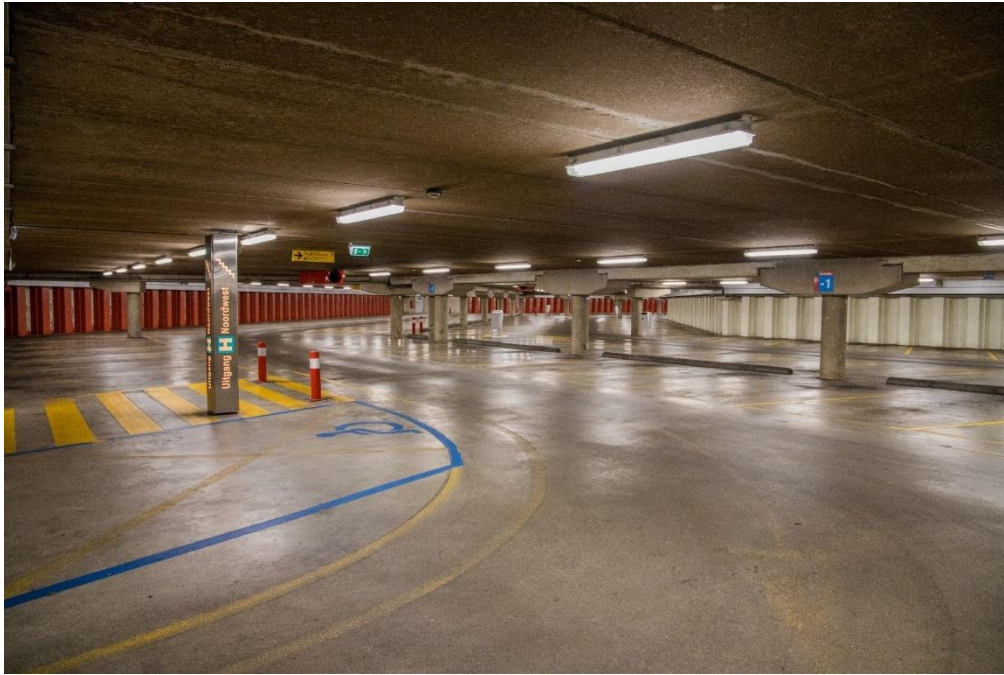
De vorm van de parkeergarage sluit aan bij de vorm van de gracht waar deze onder is gesitueerd. Het totale gebruiksoppervlakte van de parkeergarage bedraagt 8.766 m<sup>2</sup> (per bouwlaag 4.383 m<sup>2</sup>). De lay-out van de parkeergarage is schematisch weergegeven in Afbeelding 2.22.2.



Afbeelding 2.2 Lay-out van de parkeergarage

In Afbeelding 2.3 hieronder is een beeld weergegeven van de uitrit van de parkeergarage, gezien vanaf parkeerlaag -1.





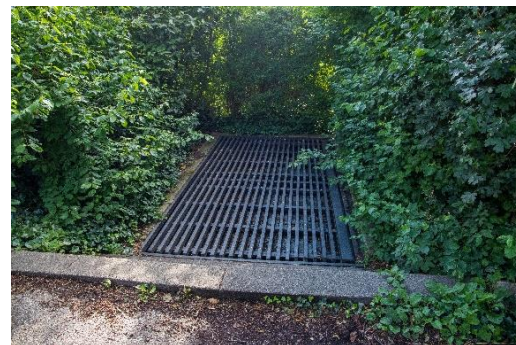
Afbeelding 2.3 Blik op de parkeerlaag -1 vanaf de uitrit

## 2.2 Vluchtwegen

De parkeergarage beschikt over vluchtwegaanduiding en telt, zoals reeds vermeld, een tweetal vluchttrappenhuizen, waarvan een uitkomt op de Kennemersingel en een ander op de Vrouwenstraat. Vanaf zowel -2 als -1 kan naar boven gevluht worden. De trappenhuizen zijn aan de oppervlakte afgesloten middels een naar buiten openklapbaar luik. Ten tijde van de brand waren deze luiken gesloten. In een later stadium van de inzet zijn de trappenhuizen door de brandweer van binnenuit geopend om vanaf deze trappenhuizen een inzet te plegen. De luiken zijn van buitenaf niet te openen. Beide nooduitgangen staan weergegeven in Afbeelding 2.4 en Afbeelding 2.5.



Afbeelding 2.4 Nooduitgang aan de Kennemersingel



Afbeelding 2.5 Nooduitgang aan de Vrouwenstraat

De toegangsdeuren van de trappenhuizen worden na een brandalarm automatisch ontgrendeld of kunnen door het indrukken van een handmelder worden ontgrendeld. Vanuit deze trappenhuizen kan het aansluitend terrein alleen worden bereikt als het luik aan de

bovenzijde van het trappenhuis wordt geopend. Het luik wordt bij een brandmelding ontgrendeld en is van binnenuit te openen. Het is van buitenaf niet mogelijk deze luiken te openen om de parkeergarage te betreden.

## 2.3 Preventieve voorzieningen

In deze paragraaf worden de aanwezige preventieve voorzieningen beschreven. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de brandveiligheidsvoorzieningen, de overige voorzieningen en het brandveiligheidsplan.

### 2.3.1 Brandveiligheidsvoorzieningen

#### **Brandcompartimentering**

Elke parkeerlaag is uitgevoerd als een brandcompartiment, waarmee elk brandcompartiment 4383 m<sup>2</sup> groot is. Door middel van brandwerende schuifdeuren ter plaatse van de hellingbanen worden de parkeerlagen van elkaar gescheiden. Tussen de trappenhuisen en de parkeerlaag is op de tekeningen een scheidingsconstructie aanwezig, die 30 minuten brandwerend is. De WBDBO tussen de compartimenten staat niet op de tekeningen aangegeven. Uit de informatie over de brandwerendheid van diverse constructieonderdelen kan worden opgemaakt dat de eis meest waarschijnlijk 60 minuten is.

#### **Brandmeldinstallatie**

Er is een brandmeldinstallatie aanwezig met een volledige bewakingsomvang, met objectbewaking en met doormelding naar de Meldkamer Noord-Holland. Er zijn multisensormelders en handbrandmelders. Na een brandmelding worden de toegangsdeuren tot de trappenhuisen, de luiken die toegang geven tot het aansluitende terrein, de kasten met daarin de draagbare blusmiddelen, de liften, de kleefmagneten van de brandwerende schuifdeuren, het parkeersysteem en het neventableau in de beheerdersruimte automatisch ontgrendeld of aangestuurd.

#### **Ontruimingsalarminstallatie**

Er is een gesproken woord ontruimingsalarminstallatie aanwezig.

#### **Droge blusleiding**

Er is een droge blusleiding aanwezig. Het voedingspunt van de droge blusleiding is gepositioneerd bij de hoofdingang 'Singelgarage centrum' (trappenhuis Ritsevoort). Er zijn vier afnamepunten op elke parkeerlaag. Drie hiervan bevinden zich naast één van de trappenhuisen. Zie Afbeelding 2.6.



**Afbeelding 2.6** Afnamepunt van de droge blusleiding

### **Nood- en transparantverlichting**

De parkeergarage is voorzien van noodverlichting en transparantverlichting (een verlichte vluchtrouteaanduiding).

### **Draagbare blusmiddelen**

De handbrandblussers zitten in een kast die automatisch bij een brandmelding of na het indrukken van een handmelder ontgrendeld wordt.

### **Rode handmelders**

Er zijn rode handmelders geïnstalleerd, waarmee de elektronisch gecontroleerde deuren en kasten kunnen worden ontgrendeld. Dit zijn de deuren van de vluchtrappenhuizen en de kasten met daarin de draagbare blusmiddelen.

## **2.3.2 Overige voorzieningen**

### **Het ventilatiesysteem**

Nabij het trappenhuis dat uitkomt in de Vrouwenstraat bevindt zich een schacht met afzuigventilatoren ten behoeve van afvoer van de lucht vanuit de parkeergarage. In de parkeergarage hangen twaalf stuwventilatoren. Volgens de rapportage over het jaarlijkse onderhoud zijn er in de parkeergarage ook vier overdrukventilatoren. Dit zijn er evenveel als dat er trappenhuisen zijn die, volgens de beschikbare documenten, op overdruk zouden staan. Er zijn in de parkeergarage geen toevoerkanalen voor het ventilatiesysteem. Bij normaal gebruik (geen brand) staan de brandwerende schuifdeuren open en functioneert de in- en uitrit als luchttoevoer. Na een brandmelding sluiten de deuren automatisch, zodat de luchttoevoer stopt. De ventilatoren zijn niet voorzien van bekabeling met functiebehoud. Hieruit kan worden opgemaakt dat het ventilatiesysteem dient voor gebruiksventilatie (de toevoer van schone en afvoer van vervuilde lucht) en niet is geïnstalleerd voor ventilatie tijdens een brand.

### **CO- en LPG detectie**

In de parkeergarage is CO- en LPG-detectie aanwezig. Bij detectie van een bepaalde waarde van CO of LPG, wordt het ventilatiesysteem aangestuurd.

### **Extra transparanten**

In de parkeergarage hangen transparanten met de tekst 'Motor afzetten garage verlaten'. Op de transparanten is ook een flitslicht geplaatst.

### 2.3.3 Brandveiligheidsplan

Uit een Bouwvergunningaanvraag voor het wijzigen van de in- en uitgangen van de parkeergarage, ontvangen door de gemeente Alkmaar op 26-5-1997, blijkt dat er in september 1994 advies is gegeven over de bouwvergunning. In 1994 waren het Bouwbesluit 1992 en de door de gemeente Alkmaar vastgestelde Bouwverordening van toepassing op de parkeergarage. In het Bouwbesluit 1992 staan functionele eisen, waarvan in bijlage 3 enkele relevante artikelen staan weergegeven.

De documenten *Een brandveilig gebouw bouwen* en *Een brandveilig gebouw installeren* van de Nederlandse Brandweer Federatie werden in de jaren 90 gebruikt om nadere invulling te geven aan de functionele eisen uit het Bouwbesluit 1992. Dat deze ook bij de advisering omtrent de parkeergarage zijn gebruikt, blijkt uit het advies van de brandweer bij de bouwvergunningaanvraag uit 1997. In dit advies is in een overzicht met de brandbeveiligingsinstallaties aangekruist welke installaties er aanwezig moeten zijn. Er is geen kruisje gezet bij Rook- en warmteafvoerinstallaties. Afbeelding 2.7 toont tabel 8 'Parkeergebouw', afkomstig uit *Een brandveilig gebouw bouwen*. In het boekwerk 'Een brandveilig gebouw installeren' staat aangegeven waar de installaties aan moeten voldoen.

Tabel 8 Parkeergebouw/Tabel 9 Sportgebouw

8 Parkeergebouw (Gesloten parkeergarages)	Hoogste vloer verblijfsgebied (m <sup>2</sup> )				
	< 5	> 5 < 13	> 13 < 50	> 50 < 70	BGB / BB
Hoofddraagconstructie		90	120	120	5 / 174
Maximale oppervlakte brandcompartiment	5000	5000	5000	5000	10 / 186
Brandcompartimentswanden/vloeren	30	60	60	60	10 / 186
Schachten	30	60	60	60	10 / 186
Deuren trappehuizen	30 <sup>2</sup>	60 <sup>3</sup>	60	60	
Voorportalen trappehuizen			*	*	12 / 188
Vloeren vluchtmogelijkheden	20	30	30	30	
					BGI / BB / (M)BV
Overdruk trappehuizen				*	14 / 189 /
** Brandweerlift (brandweerlift h.o.h. ≤ 90 m <sup>1</sup> )			*4	*	17 / 191 /
** Droge blusleiding (blusleiding h.o.h. ≤ 90 m <sup>1</sup> )			*5	*	9 / 192 /
** Droge blusleiding met pomp op noodstroom				*	9 / 192 /
Ontruimingsalarminstallatie		* > 5000 type C	* > 5000 type C	* > 5000 type C	2 / /2.6.2
Vluchtwegaanduiding	* < 500				11 / 190/
** Noodverlichting / Transparantverlichting	* > 500	*	*	*	11 / 180/6.2.1

\* = vereist  
Opmerking: open parkeergarages hebben geen brandcompartimenten.

Afbeelding 2.7 Tabel 8 'Parkeergebouw' uit *Een brandveilig gebouw bouwen*, Nederlandse Brandweer Federatie

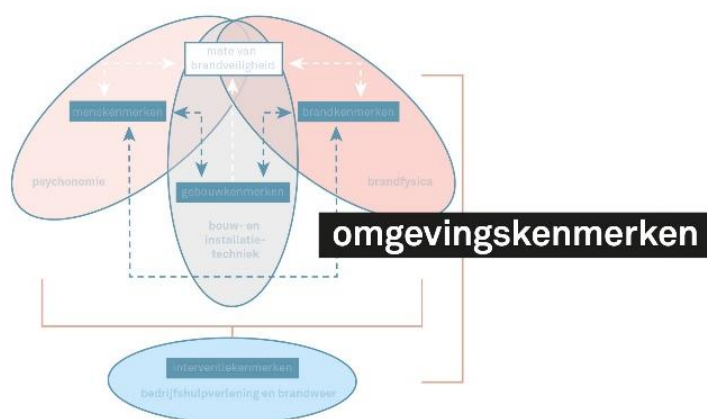


# 3 Omgevings- en menskenmerken

Omdat de mens- en omgevingskenmerken slechts een beperkte invloed hebben gehad op het verloop van het incident in de Alkmaarse parkeergarage, wordt er in dit hoofdstuk gezamenlijk aandacht aan besteed.

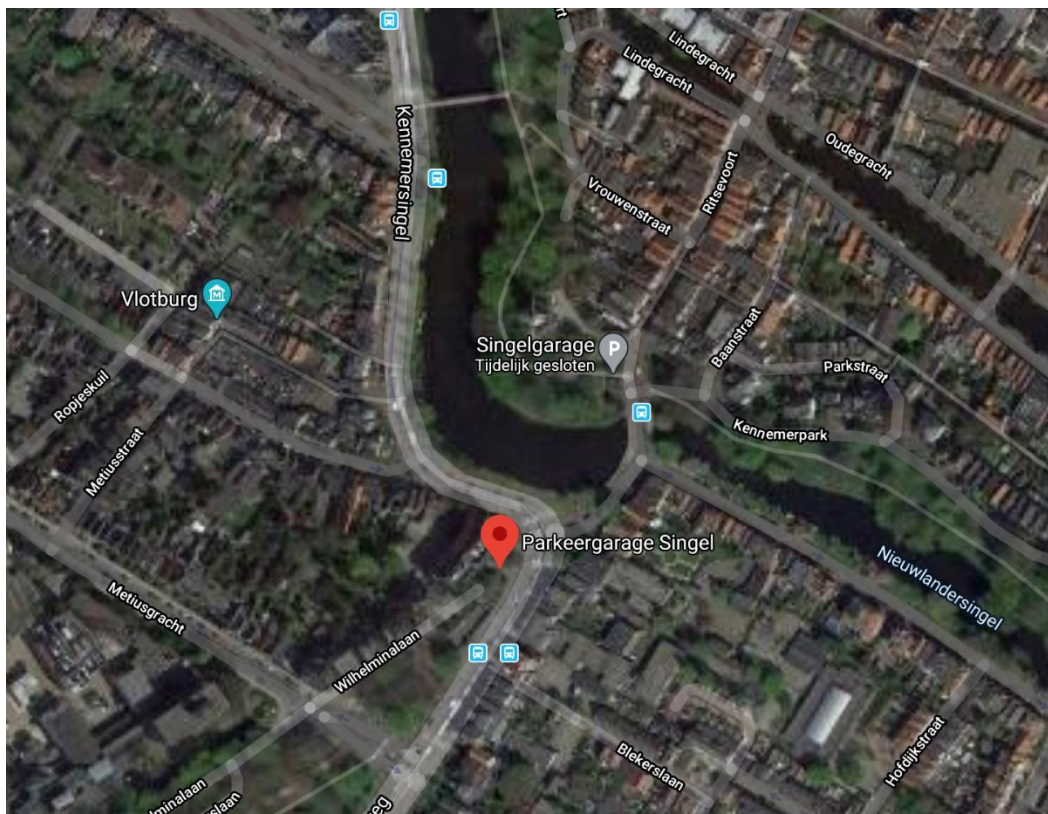
## 3.1 Omgevingskenmerken

De omgevingskenmerken gaan over de invloed van de omgeving op de brandveiligheid en incidentbestrijding.



Afbeelding 3.1 Omgevingskenmerken

De parkeergarage is grotendeels gelegen onder de stadsgracht en de Kennemersingel. Hierdoor is de bereikbaarheid van de verschillende (nood)uitgangen beperkt: de brandweer moet om de gracht heen lopen om bij de verschillende uitgangen te komen. Dat is aan de zuidzijde mogelijk via de Ritsevoort, aan de noordzijde via een fietsbrug tussen de Kennemersingel en een aan de Vrouwenstraat grenzend park. In Afbeelding 3.2 is een luchtfoto van de situatie weergegeven.



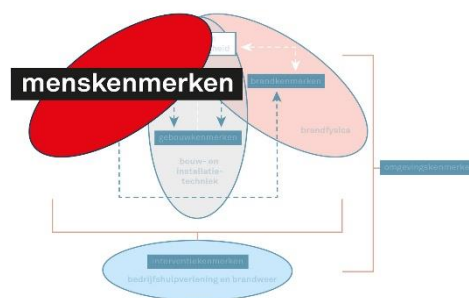
Afbeelding 3.2 Luchtfoto van de omgeving van de parkeergarage (bron: Google Maps)

Door de aard en ligging van het gebouw is de kans op brandoverslag van de parkeergarage naar andere objecten of van andere objecten naar de parkeergarage nihil. Er hoeft bij de brandweerinzet dan ook geen rekening te worden gehouden met de mogelijkheid van brandoverslag naar andere objecten. Ook is er geen sprake van gecombineerde gebouwfuncties, zoals een woonobject boven de parkeergarage, die specifieke risico's met zich zouden meebrengen.

De ligging van de parkeergarage is zodanig, dat de brandweer binnen de wettelijke normtijd van tien minuten ter plaatse kan zijn. Rondom de garage zijn meerdere primaire en secundaire bluswatervoorzieningen aanwezig.

### 3.2 Menskenmerken

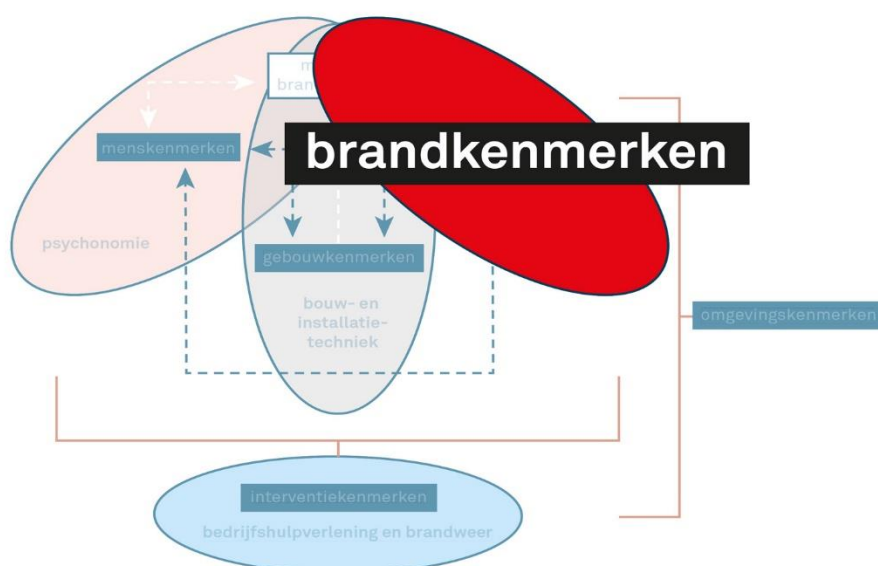
Onder de mensenmerken valt het gedrag van mensen in de omgeving van het incident. Ten tijde van de brand waren er twee zelfredzame personen in de garage aanwezig, die deze tijdig hebben kunnen vluchten.



Afbeelding 3.3 Menskenmerken

# 4 Brandkenmerken

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de brandkenmerken. Brandkenmerken gaan niet alleen over het ontstaan en het verloop van een brand, maar ook over hitte, rook en rookverspreiding. Brandkenmerken zijn nauw verweven met gebouwkenmerken en met hetgeen er in het gebouw aanwezig is. De indeling (lay-out) van een gebouw en de aan- of afwezigheid van brandwerende voorzieningen hebben in belangrijke mate invloed op de brand- en rookontwikkeling. De brandkenmerken beïnvloeden samen met de gebouwkenmerken de veiligheid van de aanwezige personen. Vandaar de drie-eenheid in het kenmerkenschema van gebouwkenmerken, mensenkenmerken en brandkenmerken. Naast de brandkenmerken op zichzelf, komt in dit hoofdstuk specifiek het verloop van de brand in relatie tot de accu van het elektrische voertuig aan de orde.



Afbeelding 4.1 Brandkenmerken

Door het Team Brandonderzoek van de Veiligheidsregio Noord-Holland-Noord is onderzoek gedaan naar het brandverloop en de rookverspreiding. De paragrafen 4.2 Brandverloop en 4.3 Rookverspreiding zijn tot stand gekomen op basis van de bevindingen van de VRNHN.

## 4.1 Brandoorzaak

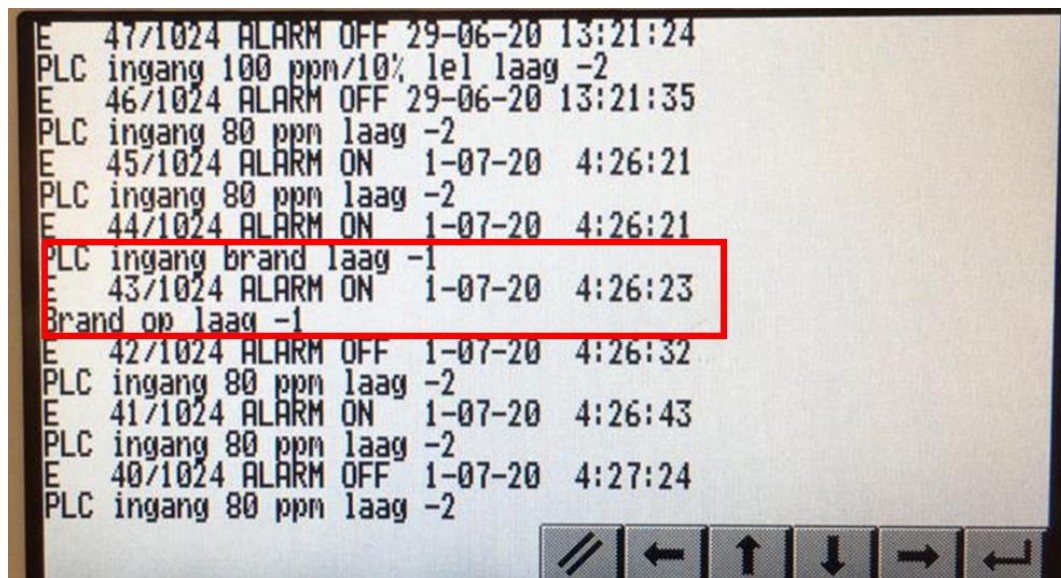
De politie heeft een verdachte aangehouden voor de brand in de parkeergarage. Dit is een indicatie dat er sprake is geweest brandstichting, maar de oorzaak van de brand wordt nog onderzocht door de politie en het Openbaar Ministerie en ligt daarom buiten de reikwijdte van dit onderzoek.



## 4.2 Brandverloop

In de parkeergarage hebben twee personenauto's in brand gestaan, die circa 50 meter van elkaar verwijderd stonden. In de parkeervakken tussen de auto's stonden geen voertuigen geparkeerd. Van de twee personenauto's die bij de brand betrokken waren, was er één volledig elektrische (Hyundai Ioniq); de andere auto had een benzinemotor (Citroen C3). De Hyundai Ioniq stond niet bij een oplaadplaats en werd op het moment van het ontstaan van de brand niet geladen.

Het tijdstip waarop de voertuigen zijn gaan branden en het exacte brandverloop zijn niet bekend. Er is geen log van de brandmeldinstallatie van de tijdsperiode waarin de brand is ontstaan. Ook zijn er geen videobeelden aan de hand waarvan het startmoment van de brand kan worden vastgesteld. Uit het gedeelte van de log dat wel beschikbaar is, blijkt dat de brandmeldinstallatie geen antwoord krijgt van verschillende installatieonderdelen op de beide parkeerlagen. Er is wel een foto van de digitale log van de parkeergarageventilatie (zie Afbeelding 4.2). De tijd in het systeem is echter niet correct, zodat bij de tijd op het scherm ongeveer twee uur opgeteld moet worden; het exacte tijdsverschil is niet bekend. Op de foto van de digitale log is zichtbaar dat er rond 06:26 een brandmelding komt van parkeerlaag -1, terwijl kort daarvoor een CO-melding is binnengekomen van parkeerlaag -2. In de log staan geen brandmeldingen afkomstig van parkeerlaag -2. Welke sturingen (mogelijk) volgen op het binnenkomen van een brandmelding in het systeem van de parkeergarageventilatie is bij het IFV niet bekend.



Afbeelding 4.2 Beeldscherm van de digitale log van de ventilatie van de parkeergarage; de tijden in ventilatiepaneel komen niet overeen met de werkelijke tijd

Op het moment dat er op de bewakingscamera's zichtbaar was dat er een voertuig in brand stond, is er door de Parkeerservice 112 gebeld. Er is geen automatisch brandalarm binnengekomen bij de Meldkamer Noord-Holland. Beide voertuigen zijn nagenoeg volledig uitgebrand. In de directe omgeving van de voertuigen was een beperkte hoeveelheid brandbaar materiaal aanwezig, waarbij gedacht kan worden aan verlichtingsarmaturen, een oplaadpaal, et cetera. Het gebouw zelf heeft niet gebrand, maar wel is er sprake van schade aan de betonconstructie: door de brand zijn gaten in het plafond boven de voertuigen

ontstaan. Toen de brandweer de brandende voertuigen had bereikt, waren er alleen nog enkele kleine vlammen zichtbaar.

Op circa 4 meter afstand van de Citroen stond, met één vrij parkeervak ertussen, een volledig elektrisch voertuig (Tesla). Dit voertuig stond op een parkeerplaats voor elektrische voertuigen en was aangesloten op de laadpaal. Het voertuig heeft niet gebrand, is niet door hittestraling aangetast er heeft alleen roetschade opgelopen (zie Afbeelding ). De kap van het verlichtingsarmatuur boven de Tesla aan het plafond is gesmolten en op de grond gevallen. De meeste van dergelijke kappen worden gemaakt van polycarbonaat en beginnen te vervormen bij temperaturen boven de 180 °C.



**Afbeelding 4.3 Tesla naast de uitgebrande Citroen C3**

Op basis van de ons beschikbare gegevens kunnen wij geen uitspraak doen over het exacte brandverloop. Ook heeft het IFV niet kunnen achterhalen waarom de Tesla geen schade heeft opgelopen. Uit de interviews is naar voren gekomen dat de Tesla niet door de brandweer gekoeld is.



**Afbeelding 4.4 Ventilatiesysteem in de Singelgarage**

Het ventilatiesysteem (zie Afbeelding 4.4) is gemaakt voor gebruiksventilatie en wordt aangestuurd door de CO- en LPG detectie. Tijdens een autobrand wordt er CO geproduceerd. Uit de log van de CO- en LPG-detectie blijkt dat er vanaf 06:22:48 CO wordt gemeten in de parkeergarage. De eerste meting laat 80 ppm zien en bereikt later een maximum van 200 ppm. In de normale situatie zouden deze waarden de gebruiksventilatie aansturen. De grenswaarden van het ventilatiesysteem zijn niet bij het IFV bekend.

#### 4.2.1 De bijdrage van de elektrische personenauto aan de brand

Zowel het volledig elektrische voertuig als het voertuig met de benzinemotor zijn geheel uitgebrand. Uit het rapport *Brandveiligheid van parkeergarages met elektrisch aangedreven voertuigen* (Instituut Fysieke Veiligheid, 2020) blijkt dat het brandvermogen van een elektrisch voertuig vergelijkbaar is met dat van een conventioneel aangedreven voertuig. Uit de literatuur komt naar voren dat een brand in een elektrisch aangedreven voertuig zich trager ontwikkelt, maar ook na uren steeds weer kan oplaaien (Sun, Bisschop, Niu, & Huang, 2020). Het is niet bekend hoe het exacte brandverloop in het elektrische voertuig is geweest. Toen een ploeg het voertuig had bereikt, waren er nog slechts enkele vlammen zichtbaar, die zijn afgeblust. Op een later moment waren er opnieuw enkele vlammen zichtbaar in de achterbak van het voertuig.

De plafond-/vloerconstructie boven het elektrische voertuig (Afbeelding 4.5 links) en boven het conventioneel aangedreven voertuig (Afbeelding 4.5 rechts) is aangetast door de brand. Zichtbaar is dat er boven het conventioneel aangedreven voertuig over een grotere *diepte* beton is weggefallen, waardoor er meer wapening van het beton zichtbaar is ten opzichte van het beton boven het elektrische voertuig. Dit kan mogelijk verklaard worden doordat er een waterstraal op de constructie is gezet. Dit is te zien aan de schoongespoelde delen van het plafond en de afdrucken van de druppels op het roet. Dit kan tot snel afkoelen van het beton hebben geleid, met afspatten tot gevolg.



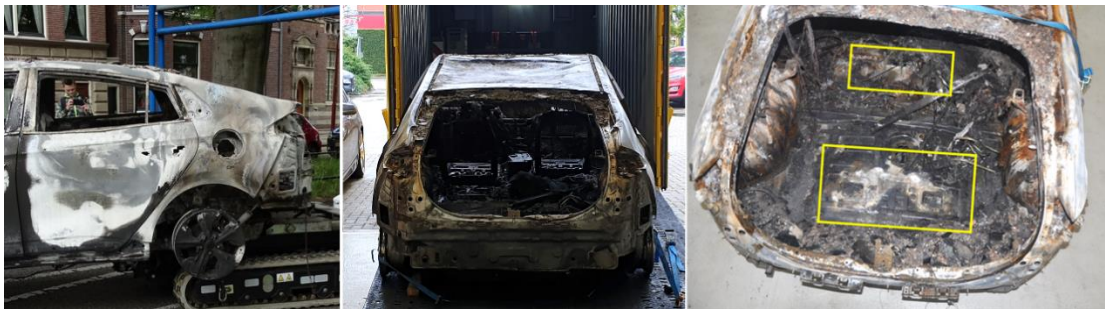
**Afbeelding 4.5** Links plafondconstructie boven het elektrische voertuig, rechts boven het conventionele voertuig

Boven het elektrische voertuig is er over een grotere *lengte* schade aan de plafondconstructie dan boven het conventionele voertuig. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat een brand in een elektrisch voertuig langer duurt dan in een conventioneel voertuig. De betonconstructie boven het elektrische voertuig kan dus langer bloot zijn gesteld aan hoge temperaturen. Een andere mogelijke verklaring is dat er boven de elektrische auto hogere temperaturen zijn bereikt, doordat het accupakket bij de brand betrokken is geraakt. Twee van de ventilatieopeningen van het accupakket komen uit in de achterbak van het



voertuig; rondom deze openingen is het metaal schoongebrand. Boven deze openingen zit geen metaal, zoals een dak, dat voor afscherming zorgt tussen de vlammen en de betonconstructie. Bij thermal runaways in een accupakket kunnen vlammen ontstaan met een temperatuur tot 1500 °C (Huang, Wang, Li, Ping, & Sun, 2015). Als deze vlammen uit de ventilatieopeningen zijn gekomen, dan kan dit voor een hogere temperatuurbelasting op het beton hebben gezorgd dan de vlammen van de brand in het conventionele voertuig. De locatie van deze (ventilatie)openingen zijn weergegeven in Afbeelding 4.6.

De exacte oorzaak van het verschil in schade aan de betonconstructie is niet bekend.



**Afbeelding 4.6 Achterzijde van het betrokken elektrische voertuig en de posities van de openingen**

Het accupakket is in samenwerking met Hyundai Nederland nader onderzocht, mede om vast te stellen in welke mate het accupakket betrokken is geweest bij de brand en of er sprake is geweest van extra risico's door het bij de brand betrokken raken van het accupakket. In de volgende paragraaf zal hier nader op worden ingegaan.

#### **4.2.2 Onderzoek aan het accupakket**

Het accupakket blijkt volledig betrokken te zijn geweest bij de brand en is volledig uitgebrand. Het was al bekend dat de brand niet begonnen is in het accupakket. In en op het accupakket zijn indicatoren zichtbaar die erop wijzen dat er waarschijnlijk sprake is geweest van een 'snijbrander'-effect als gevolg van de thermal runaways in de pouch-cellen (Li et al., 2020).<sup>8</sup> Bij zo'n effect kan een vlam ontstaan met een temperatuur tot 1500 °C, die onder hoge druk door het metaal heen brandt. Hierbij kunnen mogelijk gesmolten hete metaaldeeltjes vrijkomen. Bij een full-scale praktijkexperiment zijn deze effecten



**Afbeelding 4.7 Snijbrandereffect. Bron: (Li et al., 2020)**

<sup>8</sup> In bijlage 4 wordt nader ingegaan op deze aangetroffen indicatoren.

waargenomen (Li et al., 2020). Dit is in Afbeelding 4.7 te zien als een vonkenregen die omhoog spuit. Dit kan een risico zijn voor repressief personeel.

Wel moet opgemerkt worden dat bij het praktijkexperiment het interieur uit het voertuig was verwijderd, terwijl het interieur het effect buiten een voertuig mogelijk kan beperken. Of het snijbrander-effect ook daadwerkelijk heeft plaatsgevonden, kan niet met zekerheid worden vastgesteld.

In Bijlage 4 zijn de resultaten van het onderzoek aan het accupakket van de Hyundai Ioniq opgenomen.

### 4.3 Rookverspreiding

Bij aankomst bij de parkeergarage zag de brandweer zwarte rook uit de ventilatieschacht bij de Vrouwenstraat komen. In het trappenhuis aan het Ritsevoort hing lichte rook. Op parkeerlaag -1 werd geen rook waargenomen, terwijl op -2 sprake was van veel, zeer dichte, zwarte rook. Met de warmtebeeldcamera was er geen zicht. Dit kan veroorzaakt zijn door veel roetdeeltjes in de rook, die de signalen van de warmtebeeldcamera reflecteren. Het is bekend dat een autobrand veel rook met roet produceert.

De ploeg die de verkenning heeft uitgevoerd vanaf de brandwerende schuifdeuren aan de zijde van de Wilhelminalaan heeft ook geconstateerd dat er geen rook zichtbaar was op parkeerlaag -1 en dat er op -2 rook stond vanaf het plafond tot net iets onder kniehoogte (= circa 40 cm). In de beleving van de brandweermensen was het 'niet warm' op parkeerlaag -2. De bevelvoerder die buiten bij de afvoerschacht van het ventilatiesysteem stond, nam waar dat er geen druk achter de rook zat, maar dat de rook rustig uit de ventilatieopening stroomde. De ventilatoren leken niet aan te staan, waar bij eerdere uitrukken naar de parkeergarage wel duidelijk waar te nemen was dat de ventilatoren waren ingeschakeld.

#### **Waarom er weinig tot geen warmte gevoeld is in de parkeergarage**

Zonder dat er auto's in staan, is er meer dan 11.000 m<sup>3</sup> lucht<sup>9</sup> op elke parkeerlaag aanwezig. Een verklaring voor het feit dat de ingezette brandweereenheden amper hitte voelden, zou kunnen zijn dat de energie afkomstig van de brandende voertuigen met de rook mee omhoog stroomde en tegen het plafond aan kwam. Het beton boven de voertuigen zou als gevolg hiervan beschadigd kunnen zijn, terwijl een deel van de energie werd opgenomen door de betonconstructie. De overige energie zou gezeten kunnen hebben in de rooklaag die zich van de voertuigen af verplaatste en opmengde. De aanwezige ventilatoren kunnen hier ook een rol in hebben gespeeld. Gezamenlijk kunnen deze factoren ervoor gezorgd hebben dat de temperatuur op de hoogte van personen in de rooklaag relatief laag was, terwijl de rooklaag nabij de voertuigen of aan het plafond (flink) warmer kan zijn geweest.

#### **Het functioneren van de mechanische ventilatie in relatie tot de rookverspreiding**

Uit de beschikbare stukken over de bouw van de parkeergarage en het onderhoud ervan blijkt dat de ventilatie is aangebracht als gebruiksventilatie. Volgens de ingezette eenheden stond het ventilatiesysteem van de parkeergarage op de stand 'automatisch'. Uit de stukken is niet gebleken dat het ventilatiesysteem is ontworpen om bij brand de rook weg te ventileren. Er is na de brand geconstateerd dat enkele ventilatoren niet meer werkten. Of dit een gevolg is van de brand of dat deze al eerder niet werkten is niet bekend. Als de

<sup>9</sup> Op basis van een oppervlakte van 4383 m<sup>2</sup> met een vrije hoogte van 2,55 meter op parkeerlaag -2.

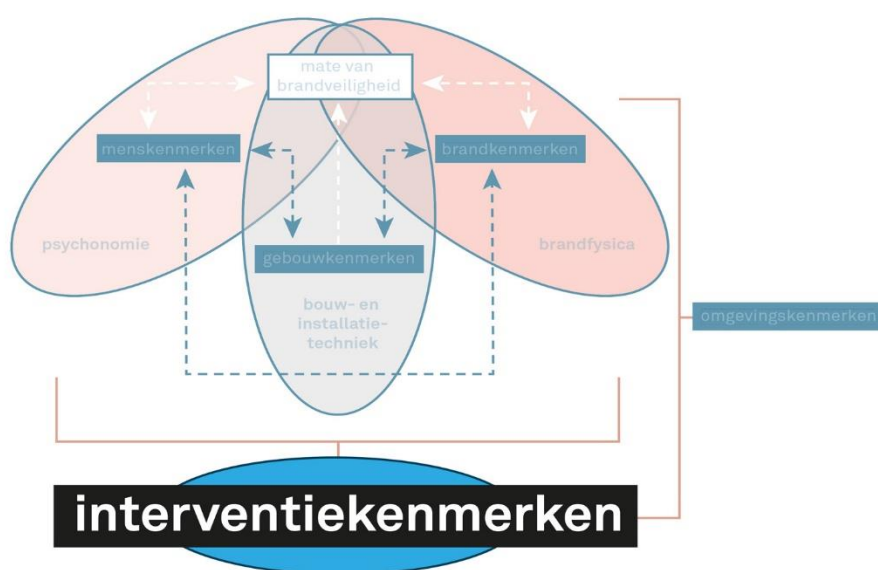
ventilatoren hebben gefunctioneerd, dan hebben ze bijgedragen aan het opmengen van de rook.

De brandwerende schuifdeuren waren bij aankomst van de brandweer gesloten. Dit heeft de toevoer van verse lucht via de in- en uitrit voor auto's afgesloten. Op luchtlekkage via naden en kieren na, was er geen toevoer van verse lucht meer, waardoor het ventilatiesysteem minder goed zal hebben kunnen werken. Later in het incidentverloop is op aanwijzing van de Parkeerservice het ventilatiesysteem op 'handmatig' gezet, waardoor het zicht verbeterde. Er is niet geregistreerd of een ventilator wel of niet gefunctioneerd heeft.

Uit interviews is gebleken dat er na het openen van de schuifdeuren en het inzetten van ventilatoren zichtbaar effect optrad. De inzet van de ventilatoren heeft namelijk gezorgd voor rookverspreiding naar de 1<sup>e</sup> verdieping. Via welke routes deze rookverspreiding heeft plaatsgevonden, is niet bekend.

# 5 Interventiekenmerken

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de brandweer gedaan heeft om de brand te bestrijden en de gevolgen van de brand te beperken. Dit worden de interventiekenmerken genoemd. In Hoofdstuk 1 is reeds een tijdlijn opgenomen van het globale verloop van het incident. In dit hoofdstuk wordt meer in detail ingegaan op de melding, alarmering en opschaling, gevolgd door de beeldvorming, de brandbestrijding, de ventilatie en de nafase. In bijlage 2 is een overzicht weergegeven van de positie van de eenheden die betrokken zijn geweest bij het incident.



Afbeelding 5.1 Interventiekenmerken

## 5.1 Alarmering

Om 06:21 komt bij de gemeenschappelijke Meldkamer Noord-Holland de eerste melding binnen van de brand. Dit betreft een 112-melding van Parkeerservice, dat ziet op de camerabeelden dat er brand is uitgebroken in de garage. Parkeerservice meldt dat er 153 auto's binnen staan, maar kan niet precies zien waar de auto's in brand staan. Ook komen er twee meldingen binnen van omstanders, die rook uit de ventilatiekoker zien komen.

Om 06:23 worden conform het inzetvoorstel "Brand Gebouw (overig)" twee tankautosputten, een hoogwerker en de Officier van Dienst gealarmeerd (100). Om 06:28, vijf minuten na de eerste melding, is de eerste TS, de TS1 Alkmaar (een TS4) ter plaatse. Als tweede eenheid komt de HW om 06:33 ter plaatse, waarna de bemanning van de HW wordt samengevoegd met die van de TS4 om tot een TS6 te komen. De HW wordt om 06:35 gevolgd door een tweede TS, de TS2 Alkmaar, en om 06:37 door de OvD.



Vlak na aankomst wordt – gezien het beeld dat de bevelvoerder van de TS1 Alkmaar aantreft – door de bevelvoerder van TS1 Alkmaar opgeschaald naar ‘grote brand’. Door de 100 wordt aanrijdend uitgeluisterd. Na de opschaling naar ‘grote brand’ vraagt hij om een tweede OvD (200) en schaaft even later aanrijdend op naar ‘zeer grote brand’ en kondigt GRIP1 af. Later, omstreeks 07:16, wordt door de Taakcommandant (TC) een tweede peloton brand aangevraagd. Ook wordt de hulp ingeroepen van een Officier van Dienst van de Veiligheidsregio Kennemerland, die betrokken is geweest bij de bestrijding van de brand in parkeergarage De Appelaar.

## 5.2 Beeldvorming

Aanrijdend ziet de bevelvoerder van de TS1 Alkmaar zwarte rook uit de ventilatiekoker ter hoogte van de Vrouwenstraat komen. Ook ziet hij vanuit de TS dat het luik van de nooduitgang aan de Kennemersingel gesloten is. Conform de procedure rijdt de eerste TS naar de hoofdingang aan het Ritsevoort. Daar bevinden zich de sleutelbuis, de bediening van de technische installatie en het hoofdpaneel. Bij aankomst wordt de eerste TS opgevangen door de politie. De politie geeft aan dat er in het trappenhuis ‘lichte rook’ hangt en ‘het beneden zou branden’.

Door de bemanning van de eerste TS wordt vervolgens een verkenning uitgevoerd in de parkeergarage. Op -1 wordt geen rook waargenomen. Op -2 ziet de brandweerploeg dat er een dikke zwarte rooklaag bijna tot op de grond hangt. Tijdens de verkenning wordt geconstateerd dat de automatische schuifdeuren in het trappenhuis op -1 en -2 nog werken en open gaan. In de rooklaag op -2 wordt geen stroming waargenomen. In de verte worden knallen en/of dreunen (explosies) gehoord door de verkennende ploeg van de TS1. Vanwege het slechte zicht en de waargenomen explosies schaaft de TS1 Alkmaar op naar ‘grote brand’.

De ploeg keert vervolgens terug naar boven om lage druk af te leggen. De bevelvoerder van de TS1 Alkmaar kiest ervoor om de droge stijgleiding niet te gebruiken, omdat hij rechtstreeks afleggen met lage druk, het trappenhuis in, sneller acht. Bij terugkeer op verdieping -2 gaat de automatische schuifdeur niet meer uit zichzelf open, maar moet handmatig worden geopend. Als de ploeg door de deur de parkeergarage binnen stapt, hoort zij opnieuw knallen en dreunen in de verte. Er wordt niets gezien op de warmtebeeldcamera (WBC) en door de ploegleden wordt geen hitte gevoeld. Door het zeer beperkte zicht, het daarmee niet kunnen bepalen van de locatie van de brand en de gehoorde dreunen wordt in deze fase van het incident niet verder ingezet en keert de ploeg terug naar boven. De deur wordt daarbij weer gesloten.

Bij aankomst van de tweede TS (TS2 Alkmaar) wordt er overlegd met de TS1 Alkmaar. Er wordt afgestemd dat de TS2 Alkmaar naar de nooduitgang bij de Kennemersingel gaat om te kijken of het luik open is of open gemaakt kan worden, om vandaar in te kunnen zetten. Het luik blijkt echter dicht te zitten en kan van buiten niet worden geopend. Daarop rijdt de TS2 Alkmaar door naar de Vrouwenstraat. Ook daar zit het luik dicht. De TS2 Alkmaar keert vervolgens terug naar de TS1 Alkmaar, waar inmiddels ook de 100 is aangekomen. Na overleg krijgt de TS2 Alkmaar de opdracht om via het trappenhuis aan de Ritsevoort met de slangen van de TS1 Alkmaar vanaf het verdeelstuk een verkenning te doen op -2. Dit gebeurt omstreeks 07.30. De informatie dat er explosies zijn gehoord, wordt meegegeven.

De bemanning van de TS2 Alkmaar legt wel nog een waterkanon af op de droge stijgleiding. Ook doet zij een korte verkenning een klein stuk naar binnen op -2, maar heeft nog steeds te maken met dikke zwarte rook. Via de WBC is niks te zien. Ook worden door de TS2 Alkmaar explosies (doffe klappen) waargenomen. De bemanning gaat door het slechte zicht en de gehoorde explosies niet verder de garage in. Tijdens de verkenning vindt zij geen brandend voertuig en zet daarom ook geen stralen in. Er wordt ook door de ploegen van de TS2 Alkmaar geen warmte waargenomen. De TS2 Alkmaar trekt zich daarop terug en verkent via -1 de nooduitgangen van de Kennemersingel en de Vrouwenstraat om te zien of er zicht is op brandende voertuigen. Ook vanaf deze deuren is er echter vrijwel geen zicht naar binnen op -2. In beide trappenhuizen staat slechts lichte rook. Hierop wordt teruggetrokken naar de hoofdingang om een verder plan te maken.

Tijdens de verkenning door de TS2 Alkmaar komt de TS van Heiloo aan op de incidentlocatie. De ploeg wordt opgevangen door de 100 en ingezet bij de ingang aan de Wilhelminalaan, samen met de 200. Opdracht is om te verkennen of er mogelijk nog personen aanwezig zijn in de garage. De ploeg doet een verkenning van het trappenhuis aan de Wilhelminalaan, dat vrij blijkt te zijn van rook. Vanuit het trappenhuis komt zij op het tussenplateau. Daar staat zij voor de schuifdeuren naar de ingangen van de twee verdiepingen, die dicht zitten. Via een loopdeur in de dichtgevalen schuifdeuren worden de verdiepingvloeren verkend. Op -1 is geen rook te zien, maar -2 blijkt wel vol te staan met rook, die tot net onder de knieën komt. Achter de rook zit weinig druk en in eerste instantie wordt er ook weinig hitte ervaren door de manschappen. Er wordt tot ongeveer 10 meter in de parkeergarage verkend. De bemanning van de TS Heiloo geeft aan geen zicht te hebben gehad.

Tijdens de verkenningen van de TS2 Alkmaar en de TS van Heiloo ontvangen de 100 en de TS1 Alkmaar aanvullende informatie van Parkeerservice, die op camerabeelden heeft gezien dat er twee auto's in brand zijn gestoken. Niet duidelijk is op dat moment of de brand zich naar meerdere voertuigen heeft uitgebreid. Ook wordt aangegeven dat één van de auto's die branden vlak naast de toegang op -2 vanaf ingang Ritsevoort moet staan.

## 5.3 Brandbestrijding

Door de Taakcommandant en de 100 wordt, in samenspraak met de ploegen, omstreeks 08:00 afgestemd om te komen tot een go / no-go-moment voor een laatste verkenningsooging om de brandhaard te vinden, waarna als de brand niet wordt aangetroffen wordt teruggetrokken. De diverse eenheden die aangeven dat zij het veilig achten verder te verkennen, krijgen tot half 9 de tijd om in de parkeergarage deze verkenning uit te voeren. Tijdens deze verkenningsooging worden beide brandende voertuigen aangetroffen en afgeblust.

Op basis van de informatie van de camerabeelden is voor de TS2 Alkmaar duidelijk dat er een auto in brand moet staan vlak naast de toegang Ritsevoort waar zij heeft afgelegd. Er wordt opnieuw ingezet met een straal lage druk en de WBC. De eerste brandende auto, de Citroen C3, wordt hierna vrij snel gevonden. Pas vlakbij het voertuig wordt de brand ook waargenomen met de WBC. De auto brandt dan nog en wordt afgeblust. Het blijkt om een auto te gaan die direct naast de parkeerplaatsen voor elektrische voertuigen staat opgesteld, maar zelf niet elektrisch is. Op circa vier meter van de brandende Citroen C3, in de richting

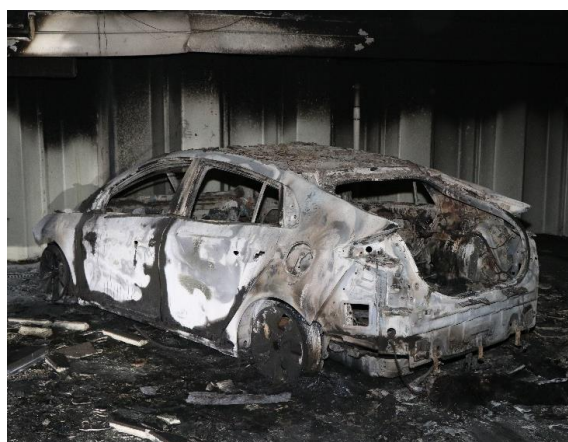
de ingang Ritsevoort, staat een Tesla aan een laadpaal, maar deze is niet betrokken bij de brand.

Tijdens het afblussen van de resten vallen brokstukken van het plafond naar beneden. Dit levert een aantal doffe klappen op, wat doet vermoeden dat de eerdere gehoorde doffe knallen ook van kapot springende plafondplaten geweest zijn. De TS2 Alkmaar deelt de informatie met TS1 Alkmaar en 100 om overige ploegen op het risico van vallende stukken plafond te wijzen. Tegelijkertijd is de TS van Heiloo bezig met de verkenning, merkt op dat de temperatuur oploopt en trekt zich daarop terug. Bij deze ploeg is niet bekend is dat er een blussing wordt uitgevoerd door de TS2 Alkmaar.

De TS'en van Bergen en Stompetoren worden ingezet vanaf de nooduitgang aan de Kennemersingel. Op -2 hebben zij vrijwel geen zicht, ook niet op de WBC. De TS van Stompetoren verkent rechtsom, terwijl door de TS van Bergen met een straal wordt overgestoken vanaf de nooddeur naar de andere zijde van de parkeergarage. Deze ploeg is bekend met de parkeergarage en weet hoe deze in elkaar zit. Maar omdat er totaal geen zicht is, heeft zij toch al snel moeite zich te oriënteren. Per toeval treft zij door over te steken het brandende elektrische voertuig aan. De auto was aan de buitenzijde al volledig uitgebrand, en brandde alleen aan de binnenzijde nog. De ploeg herkent aan de vorm van het voertuig vrij snel dat het om een elektrische auto gaat. De auto wordt afgeblust, wat binnen korte tijd lukt. Enige tijd later in het incident – de exacte tijdsduur is onbekend – produceert de accu van het voertuig opnieuw vlammen. Deze worden door een andere ploeg geconstateerd en afgeblust. Een impressie van de uitgebrande auto's is weergegeven in Afbeelding 5.2 en 5.3.



Afbeelding 5.2 Uitgebrande Citroen C3



Afbeelding 5.3 Uitgebrande Hyundai Ioniq

## 5.4 Ventilatie

Na het blussen van beide voertuigbranden wordt door de aanwezige brandweereenheden geconstateerd dat de twee brandende voertuigen de enige twee auto's zijn die hebben gebrand. Parkeerlaag -2 is op dat moment nog gevuld met een rooklaag tot op de grond. De inmiddels ter plaatste gekomen derde Officier van Dienst (300) krijgt van de Taakcommandant de opdracht met een ventilatieplan te komen. Voor de ventilatie krijgt hij ondersteuning van onder meer de container specialistische blusmiddelen vanuit de brandweerpost Amstelveen, de blusrobot uit de veiligheidsregio Haaglanden en de ventilator

van de SBH. Met deze eenheden maakt de 300 een ventilatieplan om -1 en -2 rookvrij te krijgen en te houden .

Tegelijkertijd zijn in de parkeergarage meerdere ploegen bezig de ventilatie van de parkeergarage in te schakelen. De TS'en van Schoorl en Koedijk hebben hierover contact gezocht met de OvD en met parkeerbeheer. De bevelvoerders gaan naar de technische ruimte op -2 en proberen op aangeven van parkeerbeheer het noodbedrijf (de noodstand van de bedrijfsvoering) op te starten. De TS1 Alkmaar is gelijktijdig bezig samen met Parkeerservice om de ventilatoren via het hoofdpaneel aan te zetten. Na enige tijd proberen slaat een gedeelte van de ventilatoren aan. Het zicht neemt hierna toe. Via welke handeling precies de ventilatoren aan zijn gegaan, is niet duidelijk.

Ondanks het opstarten van de ventilatoren in de garage blijft het noodzakelijk om extra te ventileren. Vanaf de ingang aan de Wilhelminalaan – waar de wind in de rug staat – wordt de ventilatie gestart. Dit gebeurt met de ventilatoren van Amstelveen en de SBH, die in serie worden geplaatst om de rook richting de afvoer aan de Vrouwenstraat te drijven. Hierdoor wordt een deel van de rook verdreven. De blusrobot van Haaglanden wordt ingezet om de resterende rook vanaf de ingang steeds verder richting de ventilatiekoker aan de zijde van de Vrouwenstraat te drijven. De ventilatiecapaciteit van deze robot blijkt echter zo groot dat de rook wordt rond geblazen door de parkeergarage, terwijl de uitstroomopeningen te klein zijn om de rook af te voeren. Zelfs als de ventilator op halve kracht werkt, blijft dit probleem zich voordoen, waarop is besloten om de inzet ervan te staken.

Na het starten van de ventilatie wordt parkeerlaag -2 al snel rookvrij, maar doordat de uitstroomruimte beperkt is, komt er rook op -1 terecht. Daarom is vervolgens een ventilator op -1 geplaatst om ook deze verdieping rookvrij te houden.

## 5.5 Nafase

Terwijl er geventileerd wordt, is enige tijd niet duidelijk bij de betrokken brandweereenheden wat er met het elektrische voertuig moet gebeuren, omdat onduidelijk is of de accu betrokken is geweest bij de brand. Hierop wordt de Adviseur Gevaarlijke Stoffen (AGS) erbij gehaald. Deze bekijkt het voertuig met de WBC en ziet een hogere temperatuur bij de accu dan in de rest van het voertuig, waarop hij tot de conclusie komt dat de accu instabiel is. De AGS gaat in overleg met de TC, 100 en Officier van Dienst Politie (OvDP), waarop zij samen besluiten dat de elektrische auto uit de garage gehaald moet worden.

De OvDP krijgt vanuit het Operationeel Centrum (OC) de suggestie om de transportrobot van de politie uit Haaglanden aan te vragen, waarmee de elektrische auto uit de garage gehaald kan worden. Deze wordt, na afstemming met de OvDB, door de OvDP aangevraagd en komt met Prio 1 ter plaatse. Ook is de dompelcontainer van bergingsbedrijf Vreugdenhil opgeroepen. De elektrische auto is vervolgens door de politierobot uit de garage gehaald. Bij het verplaatsen is de motor uit de auto gevallen. Eenmaal buiten wordt door de AGS de temperatuur van de accu bekeken met de WBC. Opnieuw is de accu warmer dan de rest van het voertuig. Hierop wordt het voertuig in de container getakeld, die deels is gevuld met water, en afgevoerd.

Om 15:13 is het incident door de brandweer overdragen aan politie en gemeente.



# 6 De inzet van robots

De brandweerinzet in de Singelgarage laat zich kenmerken door een relatief nieuw fenomeen: de inzet van robots. In dit hoofdstuk wordt stilgestaan bij de inzet van een drietal robots: de twee blusrobots van Brandweer Amsterdam-Amstelland en Brandweer Haaglanden, en de transportrobot van Politie Eenheid Den Haag.

## 6.1 De blusrobots van Brandweer Amsterdam-Amstelland en Brandweer Haaglanden

De mogelijkheid dat in de parkeergarage veel auto's in brand staan, het niet naar binnen kunnen door de dichte rooklaag en de gehoorde explosies en het bericht van Bouw- en woningtoezicht over mogelijk instortingsgevaar doen de Taakcommandant van de brandweer besluiten om verschillende specialismes in te schakelen. Hieronder valt het gebruik van blusrobots, die kunnen worden ingezet op plaatsen waar het voor brandweerpersoneel te gevaarlijk is om veilig op te treden.

### Intermezzo: type blusrobots

#### *De blusrobot van Brandweer Amsterdam Amstelland*

Deze robot is een compact voertuig op rupsbanden, dat elektrisch is aangedreven en een bluskanon heeft dat wordt gevoed door de pomp van een tankautospuit. De bluscapaciteit van de robot is daarmee afhankelijk van de capaciteit van de pomp, die over het algemeen 2000-2400 l/min levert.

#### *De blusrobot van Brandweer Haaglanden*

Deze robot wordt aangedreven door een dieselmotor en is voorzien van een grote ventilator met een blusinrichting die zowel een gebonden straal als een sproeistraal kan leveren. De capaciteit is 3500l/min. Deze robot kan zowel blussen als alleen ventileren.



**Afbeelding 6.1** Links: De blusrobot van Amsterdam-Amstelland, rechts: De robot van Haaglanden (Foto's: Hans Peter Olivier en Evelien Olivier-Wittenberg)

Daarop zijn door de meldkamer de blusrobots van de Brandweer Amsterdam-Amstelland (BRW AA) en Brandweer Haaglanden (BRW HGL) ter plaatse gevraagd. Naast de robots

wordt de derde OvD, de 300, gealarmeerd om de inzet van de bijzondere blusmiddelen, inclusief de robots, te coördineren. De blusrobot van BRW AA is circa veertig minuten na alarmering ter plaatse. Bij aankomst wordt de eenheid gekoppeld aan de TS van Heiloo, die de robot van water voorziet. De TC dacht dat de blusrobot van BRW AA was voorzien van een (warmtebeeld)camera, maar dat bleek niet het geval. Na aankomst van de blusrobot van BRW AA is deze gereedgemaakt voor inzet. Op datzelfde moment worden echter beide brandende voertuigen aangetroffen, waarop wordt besloten om de robot vooralsnog niet in te zetten, maar eerst de rook met behulp van ventilatoren te verdrijven om zicht te krijgen en dan alsnog eventuele brandhaarden te kunnen blussen.

De blusrobot van BRW HGL komt ruim een uur na alarmering ter plaatse. Deze robot is ingezet om eerst het parkeerdek rookvrij te maken en zicht te creëren voor de brandweerploegen. Zoals vermeld in paragraaf 5.4, is de ventilatiecapaciteit van deze robot zo groot, dat de rook werd rond geblazen door de parkeergarage, zelfs als de ventilator op halve kracht werkte. Hierop is besloten om de inzet van deze robot te staken. Naast ventileren is de robot ook ingezet om de betonnen pilaren met zijn camera te controleren. De blusrobot van BRW AA stond in de tussentijd stand-by om indien nodig direct te kunnen blussen. De brand is geblust door de ingezette brandweerploegen. Ten tijde van de brandbestrijding door het brandweerpersoneel zijn er geen robots op parkeerlaag -2 aanwezig geweest c.q. ingezet.

## 6.2 De transportrobot van Politie Eenheid Den Haag

Omdat de AGS een verhoogde temperatuur mat ter hoogte van het accupakket van de Hyundai Ioniq, was men bang voor een herontsteking en wilde de auto uit de parkeergarage hebben. Het plafond van de parkeergarage was zo laag dat de Hyundai niet op een bergingsauto kon worden getrokken. Daarom is in overleg met de politie besloten om de auto met behulp van een robot van de politie naar buiten te slepen. Deze transportrobot wordt in het reguliere politiewerk gebruikt om bijvoorbeeld auto's met explosieven weg te takelen. Met behulp van deze politierobot is de Ioniq uit de garage gehaald. De robot van BRW AA heeft hierbij geassisteerd door de politierobot en zijn bedienaar bij te lichten.



**Afbeelding 6.2: de transportrobot van de politie. Foto's: Hans Peter Olivier en Evelien Olivier-Wittenberg**

Alle drie de robots worden radiografisch bestuurd. In de parkeergarage is slechts beperkt ontvangst, wat tot gevolg had dat de bedienaars ook mee de garage in moesten om de robots succesvol te kunnen sturen. De bedieners van de robots van de BRW AA en BRW HGL hebben om die reden ademlucht gedragen. De bedienaar van de politierobot was pas in de parkeergarage aanwezig toen de rook was verdreven.

# 7 Beantwoording van de onderzoeksvragen

In dit hoofdstuk worden de verschillende onderzoeksvragen beantwoord, zoals ze beschreven staan in de inleiding.

## 7.1 Hoe was het brandverloop?

Het exacte brandverloop van beide voertuigen is niet bekend. Er waren voor dit onderzoek geen videobeelden van de brand beschikbaar. Rond 06:22 uur is de eerste CO gedetecteerd en rond die tijd komt ook de 112-melding binnen dat er brand is in de parkeergarage. Om 09:31 wordt aan de AC doorgegeven dat de brand mogelijk uit is. Dit is ruim drie uur na het ontstaan van de brand in de voertuigen. De blusploegen die bij de voertuigen zijn geweest, hebben aangegeven dat de voertuigen (zo goed als) uit waren.

Op beide locaties waar een voertuig in brand heeft gestaan, is de brand beperkt gebleven tot het betreffende voertuig. Het feit dat de parkeervakken direct naast de brandende voertuigen leeg waren en de onbrandbare betonconstructie hebben hieraan bijgedragen. De temperatuur van de rooklaag boven nabij gepositioneerde voertuigen, waarvan de dichtstbijzijnde op ongeveer vier meter afstand stond, was onvoldoende hoog om deze tot ontbranding te brengen of brandschade door de hoge temperatuur te veroorzaken. De voertuigen waren, nadat de brandweer ze had bereikt, nagenoeg uitgebrand. Bij de elektrische auto waren nog vlammen aanwezig ter hoogte van de ventilatieopeningen van het accupakket. De accu van het elektrische voertuig bleek gedurende een lange periode een verhoogde temperatuur te hebben, hetgeen duidt op instabiliteit.

## 7.2 Hoe verliep het brandweeroptreden?

Het repressieve brandweeroptreden bij de brand in de Singelgarage is er op gericht geweest de brand te bestrijden: een offensieve binneninzet volgens het kwadrantenmodel.

De brandweer heeft meerdere pogingen ondernomen om de brandhaarden te lokaliseren en te bestrijden. Direct bij aanvang van de inzet was er door de dichte rook geen zicht. Ook met de warmtebeeldcamera kon niks worden waargenomen. Er werd in de rook geen of nauwelijks warmte gevoeld. Wel waren knallen c.q. doffe dreunen hoorbaar, waarop de verkenningspogingen werden afgebroken. De toegangen tot de parkeergarage ter plaatse van de vluchtrappenhuizen aan de Kennemersingel en Vrouwenstraat konden niet vanaf de buitenzijde geopend worden. Deze toegangen konden pas gebruikt worden nadat ze van binnenuit waren geopend.



Gedurende het incident kwam Parkeerservice met camerabeelden, waarop de vermoedelijke locaties van de brand te zien waren. Hierop besloten de taakcommandant en de officieren van dienst in overleg met de bevelvoerders een nieuwe verkenningspoging te doen om de brandhaarden te lokaliseren. Tijdens deze poging werd vanaf alle ingangen van de parkeergarage door diverse eenheden verkend. Vrij snel na het starten van deze verkenningspoging werden beide brandende voertuigen aangetroffen, die op dat moment al nagenoeg uitgebrand waren. Hier en daar is nog wat afgeblust.

Na blussen van beide voertuigbranden werd door de aanwezige brandweereenheden geconstateerd dat de twee brandende voertuigen de enige twee auto's zijn die hebben gebrand. Parkeerlaag -2 was op dat moment nog gevuld met een rooklaag tot op de grond. Om te ventileren werden de schuifdeuren voor auto's geopend en ventilatoren geplaatst. Deze werden in serie opgesteld om de rook richting de afvoer aan de Vrouwenstraat te drijven. Ook lukte het de aanwezige brandweerploegen om de ventilatie van de parkeergarage in te schakelen. Hierdoor werd een deel van de rook verdreven. Om de rook die bleef hangen ook te verdrijven verder richting de ventilatiekoker aan de zijde van de Vrouwenstraat, is de blusrobot van Haaglanden ingezet. Parkeerlaag -2 werd al snel rookvrij, maar doordat de uitstroomruimte beperkt was, kwam er rook op -1 terecht. Hierom werd vervolgens een ventilator op -1 geplaatst om ook -1 rookvrij te maken/houden.

Op de instabiele accu en inzet van de robots en de invloed daarvan op het brandweeroptreden, wordt hieronder nader ingegaan.

### 7.3 Hoe verliep de inzet van robots bij de bestrijding van het incident?

De blusrobot van de Brandweer Amsterdam-Amstelland is in eerste instantie niet ingezet op parkeerlaag -2, maar heeft stand-by gestaan tijdens de ventilatiefase en het bergen van het elektrische voertuig. De blusrobot van Brandweer Haaglanden is ingezet om het parkeerdek -2 rookvrij te maken en daarmee zicht te creëren voor de brandweerploegen. De ventilatiecapaciteit van deze robot bleek echter zo groot dat de rook werd rond geblazen door de parkeergarage, zodat is besloten om de inzet van deze robot te staken. Beide blusrobots zijn pas ingezet, nadat de twee betrokken personenauto's door brandweerploegen waren afgeblust; zij hebben derhalve geen bijdrage geleverd aan de daadwerkelijke bestrijding van de brand. De politierobot is succesvol ingezet om het elektrische voertuig uit de parkeergarage te takelen.

Een beperking die zich voordeed bij de inzet van alle drie de robots was de beperkte ontvangst in de parkeergarage. Dit had tot gevolg dat de bedienaars van de robot mee de garage in moesten om de robots te kunnen aansturen.

## 7.4 Wat was de betrokkenheid van (het accupakket van) de elektrische auto bij de brand?

Het accupakket van de elektrische auto heeft een bijdrage geleverd aan brand in de Hyundai Ioniq. Het accupakket van de elektrische auto, dat volledig is uitgebrand, is door het in brand staan van andere delen van de auto bij de brand betrokken geraakt. Boven het elektrische voertuig is een grotere oppervlakte van de betonconstructie beschadigd. Boven het conventionele voertuig is er minder oppervlakte aan beton beschadigd maar is het beton wel over een grotere dikte weggevallen. Daarnaast heeft het feit dat een *elektrisch* voertuig bij de brand betrokken was, geleid tot de inzet van de transportrobot om het uit de garage te takelen. De dompelcontainer is vervolgens gebruikt om de accu van het elektrische voertuig te koelen.

## 7.5 Wat waren de aanwezige brandpreventieve voorzieningen?<sup>10</sup>

Het vaststellen welke voorzieningen er volgens de bouwvergunning aanwezig zijn, heeft plaatsgevonden op basis van de beschikbaar informatie en de daadwerkelijke situatie in de parkeergarage.

- > Brandcompartimenten < 5000 m<sup>2</sup> (4383 m<sup>2</sup>)
  - WBDBO tussen de brandcompartimenten onderling 60 minuten.
  - Brandscheidingen naar de (vlucht)trappenhuizen bezitten een brandwerendheid van 30 minuten.
  - Brandwerende schuifdeuren op kleefmagneet
- > Brandmeldinstallatie, volledige bewaking met doormelding naar de Meldkamer Noord-Holland
- > Ontruimingsalarminstallatie met signaalgevers
- > Vier (vlucht)trappenhuizen; een loopafstand naar de toegang van elk (sub)brandcompartiment < 40 meter
- > Draagbare blusmiddelen: handbrandblussers
- > Nood- en transparantverlichting
- > Droge blusleiding
- > Brandweergang met brandweerpaneel.

Overige voorzieningen:

- > CO- en LPG-detectie
- > Ventilatiesysteem: er is geen ventilatiesysteem aanwezig dat ontworpen is om bij brand de rook te verdrijven. Er is alleen gebruiksventilatie aanwezig, aangestuurd door CO- en LPG-detectie.
- > Transparanten met flitslicht en de tekst 'Motor afzetten garage verlaten.'

Het functioneren van de brandpreventieve voorzieningen is in dit onderzoek niet beoordeeld. Het sluiten van de brandwerende schuifdeuren heeft de rookverspreiding beperkt tot parkeerlaag -2. Er zijn indicatoren die erop wijzen dat de brandmeldinstallatie tijdens het incident niet volledig heeft gefunctioneerd: zo heeft er geen rechtstreekse doormelding

---

<sup>10</sup> Met het oog op de invloed die deze voorzieningen hebben gehad op de ontwikkeling van het brandverloop en de incidentbestrijding. Deze onderzoeksvraag is daarmee niet gericht op het al dan niet voldoen aan wet- en regelgeving.

plaatsgevonden naar de Meldkamer Noord-Holland en blijkt uit loggegevens dat de brandmeldinstallatie geen antwoord heeft gekregen van verschillende installatieonderdelen op de beide parkeerlagen.

# 8 Duiding

## 8.1 Vooraf

Het komt in Nederland niet vaak voor dat er brand uitbreekt in een ondergrondse parkeergarage. Het is voor de brandweer in het algemeen lastig om zo'n brand te bestrijden. Er zijn vele factoren die bepalend zijn voor het brandverloop en de bestrijdbaarheid van de brand. Daar komt sinds kort bij dat er in de parkeergarage elektrisch aangedreven voertuigen aanwezig kunnen zijn, die eventueel aan de oplader staan. Van dergelijke auto's weten we dat die een ander brandverloop kennen dan conventionele voertuigen.

Het aantal branden waarvan (inter)nationaal rapportages beschikbaar zijn, is beperkt. Opvallend is dat deze branden uiteindelijk meestal, zij het met veel moeite, kunnen worden geblust. Het is belangrijk om te begrijpen welke omstandigheden daarbij een rol hebben gespeeld, zodat er handvatten uit kunnen worden gedestilleerd voor het brandveilig ontwerpen van parkeergarages en het bestrijden van parkeergaragebranden. Daarnaast leveren dat soort inzichten ook kennis op waarmee de simulatiemodellen die zijn ontwikkeld getoetst kunnen worden aan de praktijk. Het is daarom van groot belang dat we dit soort branden (blijven) onderzoeken – zij het in dit geval beperkt – zodat we ze documenteren en er waar mogelijk van leren.

Dit rapport over de brand in de Singelgarage te Alkmaar draagt bij aan dat leerproces. Het is wel goed om zich te realiseren dat het tot stand is gekomen na een relatief beperkt onderzoek en informatie verschaft over een specifiek incident, zodat de informatie eruit niet zomaar kan worden generaliseerd naar andere situaties.

## 8.2 Belangrijke aspecten van deze brand

Grosso modo hebben bij deze brand te Alkmaar een aantal aspecten een cruciale rol gespeeld in het brandverloop en de bestrijding:

1. De omvang van de brand- en rookverspreiding was gering. De brand is beperkt gebleven tot de twee voertuigen waarin de brand is ontstaan, vermoedelijk als gevolg van brandstichting. De rookverspreiding is beperkt gebleven tot één compartiment (parkeerlaag -2).
2. In de garage waren branddeuren aangebracht die de parkeerlaag op -2 afsloten van de rest van het gebouw. Ook waren de toegangsdeuren naar de trappenhuizen gesloten. Beide bleven daardoor rookvrij. Daardoor kon de brandweer uiteindelijk via deze trappenhuizen parkeerlaag -2 op een veilige wijze bereiken.
3. De garage was gelegen onder water, waardoor de impact op de omgeving gering is geweest.
4. De brand werd uiteindelijk pas na ruim 2 uur geblust. De voertuigen waren toen al nagenoeg geheel uitgebrand.

Het feit dat er een elektrische auto bij de brand betrokken bleek te zijn, heeft op de directe brandbestrijding in de garage weinig invloed gehad. In de 'nasleep' echter des te meer

vanwege de heronstekingsrisico's, waardoor een langdurige koeling van het accupakket vereist was, evenals het wegslepen van de elektrische auto uit de garage en het onderdompelen ervan in een container.

### 8.3 Toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding

Voor de duiding van de leerpunten bij de bestrijding van een brand volgen we de basisprincipes van brandbestrijding. We bezien hieronder welke verfijningen of interpretaties van de basisprincipes voor parkeergarages kunnen gelden als leerpunten van deze brand.

1. Vanaf het begin van de brandweerinzet is rekening gehouden met een worst case scenario; dit blijkt uit de snelle opschaling. De leerpunten van eerdere branden zijn betrokken bij het 'stop en denk na moment'. Deze brand in de parkeergarage is namelijk geen standaard brand met een standaard inzet geweest.
2. Er is een ruime buitenverkenning gedaan. Men heeft gezocht naar alle mogelijkheden om het gebouw op een veilig manier te betreden en om erachter te komen waar de brand zich bevond. In principe zou de buitenverkenning moeten leiden tot een buiteninzet.
3. Volgens de basisprincipes zijn er drie belangrijke verkenningsvragen: Is de locatie bekend? Is de locatie van buiten bereikbaar? Is er genoeg koelend vermogen beschikbaar? Een negatief antwoord op een of meerdere van de deze vragen zal leiden tot de constatering dat de brand niet kan worden bestreden. Een binneninzet kan dan overwogen worden, mits aan een aantal voorwaarden is voldaan: een korte afstand en een ruimte met een klein volume. Dat was hier niet het geval, wat in principe zou leiden tot de conclusie dat zowel een offensieve buiteninzet als een offensieve binneninzet niet mogelijk zou zijn. In feite is dat inderdaad geconcludeerd, want ploegen zijn verschillende keren teruggetrokken, omdat er geen zicht was en er explosies werden gehoord. In het begin was ook niet duidelijk waar de brandhaard gelokaliseerd was. Het is daarom niet gek dat de brandweer hier een stap terug heeft gedaan om een nieuw plan te maken. Er zijn drie belangrijke aspecten die meegeholpen hebben om toch een relatief veilige binneninzet te kunnen doen:
  - > De camerabeelden die later ter beschikking kwamen hebben geholpen om een beeld te krijgen van de locatie en de omvang van de brandende auto's.
  - > Doordat de rookverspreiding beperkt was, kon parkeerlaag -2 rookvrij worden benaderd. Wel was parkeerlaag -2 zelf gevuld met rook.
  - > De afstand van de toegang tot de brandende auto's was relatief klein.Deze werkwijze is een ruimte-voor-ruimte verkenningsdoel die in de basisprincipes is beschreven.<sup>11</sup>
4. Het brandvermogen van een volledig brandende moderne auto ligt tussen de 6 en 10MW. Voor het blussen van een auto is dus lage druk nodig. De keuze van de brandweer voor een inzet met lage druk (LD) was daarom zeer terecht. Daarbij moet opgemerkt worden dat internationaal (CTIF) wordt gepleit om voor moderne auto's twee stralen lage druk per voertuig in te zetten. Voor twee voertuigen is dat dus minimaal 4 LD. Uiteraard geldt dat voor een brandend voertuig dat op vol vermogen brandt (Instituut Fysieke Veiligheid, 2020).

<sup>11</sup> Dit betekent dat het gebouw wordt betreden en dat de brandruimte telkens vanuit een veilige ruimte wordt benaderd. In dit geval werd niveau -2 benaderd vanuit een veilig en rookvrij trappenhuis, zij het dat in dit geval in feite het wachten tot de brand gedoofd was de belangrijkste stap was.



## 8.4 De invloed van de aanwezigheid van een elektrisch voertuig

1. We weten dat een elektrisch voertuig een ander brandverloop kent dan een conventioneel voertuig. Zo kunnen er bijvoorbeeld fakkels ontstaan, explosies plaatsvinden en delen van de accupakket rondvliegen. Toen de brandweer na een uur een nieuwe poging deed om de brandhaard te benaderen, werden nog steeds explosies gehoord. Toen de brandweer uiteindelijk na twee uur de voertuigen aantrof op -2, waren beide nagenoeg compleet uitgebrand.
2. We weten dat wanneer een accupakket betrokken is geweest bij een brand, dit nog lange tijd daarna kan herontsteken. Het blijft lastig vast te stellen wanneer dat gevaar precies is geweken. Het zal daarom altijd nodig zijn om het voertuig op een veilige wijze uit de garage te verwijderen. In dit geval heeft een speciale transportrobot van de politie soelaas geboden. Dat is een praktische oplossing.
3. Nadat bekend werd dat er een elektrisch voertuig betrokken was bij de brand, is er opgeschaald en zijn er bijzondere middelen ter plaatse gevraagd, zoals een waterdompelbak van Vreugdenhil Berging.
4. Ook is er gevraagd om de onbemande voertuigen (blusrobots) met het idee dat deze de brand zouden kunnen blussen. Vanuit een leerperspectief zijn deze helaas niet ingezet en kunnen we over het blussen met de robots dus geen ervaringen noteren.

## 8.5 Het geheel overziend

1. Bij deze brand zijn de aanwezigheid en werking van rookdeuren en het feit dat de brand beperkt is gebleven van cruciaal belang geweest. Daardoor had de brandweer tijd voor een uitgebreide verkenning, is de brand vanzelf gedoofd en de omvang beperkt gebleven tot twee uitgebrande auto's.
2. De brandweer heeft opgetreden conform de basisprincipes van brandbestrijding, waarbij de brand in eerste instantie gedurende de eerste twee uur onbestrijdbaar was.
3. Het feit dat een elektrische auto bij de brand betrokken was, had in dit geval nauwelijks invloed op de directe bestrijding. Na 2 uur was de elektrische auto nagenoeg uitgebrand. De aanwezigheid van elektrische voertuigen kan wel een mentale impact hebben gehad op de besluitvorming. Het is immers bekend dat deze moeilijk te blussen zijn en explosiegevaar veroorzaken. Bovendien er is nog weinig ervaring met het effect van brandende elektrische auto's en de bestrijding ervan in een parkeergarage.
4. In de nafase had de betrokkenheid van het elektrische voertuig wel degelijk effect. Voor het uiteindelijk afhandelen van het incident waren een berger met pompcontainer en een transportrobot van de politie noodzakelijk.
5. Het is interessant diepgaander uit te zoeken hoe het kan dat de brand zo beperkt is gebleven. Het brandverloop komt niet overeen met de meeste modelstudies en simulaties van brandverloop in parkeergarages. Als we daar meer kennis over hebben, geeft dat handvatten om ook in de toekomst te kunnen inschatten of een binneninzet veilig en effectief kan zijn en onder welke voorwaarden.
6. Een belangrijk leerpunt is, dat wachten met inzetten een serieuze optie is bij parkeergaragebranden. Wachten tot het brandvermogen en de temperatuur gedaald zijn, geeft ook bestrijdingsmogelijkheden. Het is dan wel belangrijk om rekening te houden met twee zaken:

- a. De hoeveel voertuigen die er in de garage staan. Als deze vol is, is de kans op branduitbreiding uiteraard groter dan wanneer er weinig auto's in staan. In termen van de branddriehoek is dat de brandstofzijde 'wegnemen'.
- b. Wat de impact op de omgeving zou kunnen zijn (bijvoorbeeld op de stabiliteit van de constructie).

Ricardo Weewer, lector Brandweerkunde  
Nils Rosmuller, lector Energie- en transportveiligheid

# Literatuur

- Huang, P., Wang, Q., Li, K., Ping, P., & Sun, J. (2015). The combustion behavior of large scale lithium titanate battery. *Scientific Reports*, 5, 1–12. <http://doi.org/10.1038/srep07788>.
- Instituut Fysieke Veiligheid. (2017). *Basis voor brandveiligheid. De onderbouwing van brandbeveiliging in gebouwen*. (2e ed.). Arnhem: IFV.
- Instituut Fysieke Veiligheid. (2020). Brandveiligheid van parkeergarages met elektrisch aangedreven voertuigen.
- Li, H., Peng, W., Yang, X., Chen, H., Sun, J., & Wang, Q. (2020). Full-Scale Experimental Study on the Combustion Behavior of Lithium Ion Battery Pack Used for Electric Vehicle. *Fire Technology*. <http://doi.org/10.1007/s10694-020-00988-w>.
- Ping, P., Wang, Q. S., Huang, P. F., Li, K., Sun, J. H., Kong, D. P., & Chen, C. H. (2015). Study of the fire behavior of high-energy lithium-ion batteries with full-scale burning test. *Journal of Power Sources*, 285 (February 2019), 80–89. <http://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2015.03.035>.
- Sun, P., Bisschop, R., Niu, H., & Huang, X. (2020). A Review of Battery Fires in Electric Vehicles. *Fire Technology*. Springer. <http://doi.org/10.1007/s10694-019-00944-3>.

# Bijlage 1 Tijdlijn

Onderstaande tijdlijn is tot stand gekomen op basis van de gegevens van de VRNHN uit de statutstijden, het incidentrapport, het kladblok en informatie uit de een evaluatiebijeenkomst van de VRNHN-leertafel. Zij geeft een globaal overzicht van het verloop van het incident.

Waar mogelijk zijn de tijdstippen exact gegeven. Wanneer het precieze moment van een gebeurtenis niet bekend is, is getracht dit nauwkeurig mogelijk te plaatsen tussen de voorliggende en opvolgende gebeurtenis waarvan wel een tijdstip bekend is. Dit is aangegeven met het tijdstip 'onbekend'.

Tijdstip	Gebeurtenis	Bron
06:23	Eerste alarmering brand gebouw, alarmering 2x TS (waarvan één TS4), HW en Ovd	Incidentrapport
Onbekend	Aanrijdend ziet eerste TS (TS1 Alkmaar) rook komen uit de ventilatiekoker bij de Vrouwenstraat, er komt geen rook vanuit het luik, dat is gesloten. Ook het luik langs de Kennemersingel is gesloten.	Evaluatie
06:28	Eerste TS ter plaatse (TS1 Alkmaar)	Statustijden
Onbekend	TS1 Alkmaar stelt zich op bij de ingang aan het Ritsevoort, waar ook het brandmeldpaneel zit. Wordt bij aankomst opgevangen door politie. De politie geeft aan dat er lichte rook hangt in het trappenhuis en het beneden zou branden. De bemanning van de TS1 Alkmaar gaat door het trappenhuis naar beneden. Op -1 is geen rook te zien. Op -2 hangt rook tot de grond. Er wordt geen stroming in de rook waargenomen, de ploeg hoort knallen/dreunen. Ook gaat bij -2 de schuifdeur automatisch open. Ploeg gaat terug naar boven, legt lage druk af en gaat opnieuw naar beneden. Bij aankomst op -2 gaat de deur niet meer automatisch open. De ploeg doet een stap naar binnen en hoort weer dreunen. Er is geen zicht, er is geen stroming waarneembaar en er wordt geen verhoogde temperatuur gevoeld. Op de WBC is niks te zien. Daarop besluit om terug te trekken.	Evaluatie
06:29	Grote Brand gegeven door TS1 Alkmaar	Kladblok
06:29	Alarmering AGS en TS Heiloo	Incidentrapport
Onbekend	100 luistert aanrijdend mee en schakelt op basis van de sitrap van de TS1 Alkmaar naar zijn plan+ (Verder opschalen, 2e Ovd en incident opdelen)	
06:30	Verzoek om 200 door aanrijdende 100	Kladblok
06:33	Hoogwerker ter plaatse. (HW wordt weggezet en ploeg wordt bij ploeg eerste TS gevoegd, zodat van TS4 een TS6 gemaakt wordt)	Statustijden
06:34	ZGB en GRIP 1 gegeven door 100, geeft door aan AC dat er brand is op -2	Kladblok
06:34	Alarmering Taakcommandant (TC), LCOPI en TS Stompetoren	Statustijden
06:35	Tweede TS ter plaatse (TS2 Alkmaar)	Statustijden

Onbekend	TS2 Alkmaar doet verkenning langs luiken aan Kennemersingel en Vrouwenstraat, beide zijn nog steeds gesloten en niet van buiten te openen.	Evaluatie
06:37	100 ter plaatse	Statustijden
06:37	100 doet verzoek om Bouw- en woningtoezicht ter plaatse te laten komen.	Kladblok
Onbekend	100 doet een grove verkenning met dienstvoertuig. Bij hoofdingang Wilhelminalaan geen rook te zien. Lichte rookontwikkeling bij Ritsevoort. Bij Vrouwenstraat zwarte rook zichtbaar uit ventilatiekoker.	Evaluatie
06:42	200 ter plaatse	Statustijden
Onbekend	TS Heiloo ter plaatse, wordt opgevangen door de 100 en naar hoofdingang Wilhelminalaan gestuurd. Opdracht is verkennen naar mogelijke personen binnen. Afstemming met 200 dat de 200 Wilhelminalaan coördineert en 100 bij Ritsevoort. 100 en 200 coördineren ieder daarna twee eenheden.	Evaluatie
06:45	TS Stompetoren ter plaatse	Statustijden
Onbekend	Overleg 100 met TS1 Alkmaar en TS2 Alkmaar. TS2 Alkmaar krijgt opdracht om verkenning te doen vanaf het verdeelstuk dat de TS1 Alkmaar heeft afgelegd. Ook wordt een waterkanon klaargemaakt op -2. Er wordt een klein stuk naar binnen toe verkend, maar er is nog steeds geen zicht en er worden nog steeds explosies gehoord (doffe klappen). Er wordt daarom niet verder verkend. Er wordt geen warmte gevoeld in deze fase.	Evaluatie
Onbekend	TS Heiloo doet verkenning van het trappenhuis Wilhelminalaan, dat vrijwel vrij is van rook. Vanuit het trappenhuis komen zij op het tussenplateau terecht bij schuifdeuren op -1 en -2, die dicht zijn. Via de loopdeur in de schuifdeur verkennen zij -1 en -2. Op -1 zien zij geen rook, -2 staat vol met rook tot aan de knie. Linksom en rechtsom wordt ongeveer tot 10 meter met LD verkend.	Evaluatie
06:51	TC ter plaatse	Statustijden
06:52	AGS ter plaatse	Statustijden
06:54	Sitrap 100 aan AC. NB: meerdere explosie gehoord op -2, ploegen trekken terug tot -1.	Kladblok
Onbekend	TS2 Alkmaar verkent via -1 via de noodingangen bij de Kennemersingel en de Vrouwenstraat tot de deuropening op -2, zonder straal en met WBC. In beide trappenhuisen staat hele lichte rook, vanuit de deuringang is geen zicht, ook niet via de WBC. Er zit geen druk achter de rook en er wordt geen hitte gevoeld.	Evaluatie
Onbekend	TS Stompetoren wordt ingezet aan de Wilhelminalaan en doen een verkenning tot -2. Zij komt daarbij de TS2 Alkmaar tegen op -1.	Evaluatie
07:05	Blusrobot met Ovd VRAA aangevraagd	Kladblok
07:14	Schuimcontainer aangevraagd i.v.m. mogelijke schuimblussing	Kladblok
07:16	2 <sup>o</sup> peloton brand aangevraagd door TC	Kladblok
07:16	Alarmering peloton: TS Schoorl, TS Limmen, TS Koedijk en TS Bergen	Statustijden



07:18	OvD Brand parkeergarage De Appelaar te Haarlem aangevraagd	Kladblok
Onbekend	100 en TS1 Alkmaar ontvangen informatie van camerabeelden van Parkeerservice waarop is te zien dat er auto's in brand zijn gestoken. Verteld wordt door parkeerbeheer dat het om drie auto's zou gaan. Niet duidelijk is of er ook meer auto's hierdoor in brand zijn geraakt. Ook wordt aangegeven dat één van de auto's die branden vlak naast de toegang op -2 vanaf ingang Ritsevoort moet staan.	Evaluatie
07:28	TS Bergen en TS Koedijk ter plaatse (2e peloton)	Statustijden
07:34	TS Schoorl en TS Limmen ter plaatse	Statustijden
07:35	Eerste COPI - rond deze tijd wordt duidelijk dat er geen personen meer in het gebouw zijn	Verslag TC
07:37	Blusrobot Haaglanden aangevraagd	Kladblok
Onbekend	De TS1 Alkmaar opent via -1 de luiken van de noodingangen van de Kennemersingel en Vrouwenstraat.	Evaluatie
Onbekend	TS Koedijk krijgt de opdracht om rook neer te slaan bij de Vrouwenstraat. Zij legt de turbulenciepomp af en doet een korte verkenning tot aan de deur op -2. Door het raam in de deur is geen zicht de parkeergarage in. Er staat vrijwel geen rook in het trappenhuis.	Evaluatie
Onbekend	TS Koedijk legt LD af tot aan -2 en gaat terug naar de 100. Deze heeft inmiddels een plattegrond waarop mogelijke locaties van de in brand gestoken voertuigen staan. Overlegd wordt met de 100 en TS1 Alkmaar of ze het aandurven om naar binnen te gaan, beide antwoorden positief.	Evaluatie
Ca. 08:08:00	TC en 100 stemmen af om tot een go of no go te komen tussen 8:08 en half 9. Tot dan wordt de ploegen tijd gegeven om nog te verkennen.	Evaluatie
Onbekend	TS2 Alkmaar krijgt de opdracht om vanaf ingang Ritsevoort vanaf het verdeelstuk van de TS1 Alkmaar te verkennen naar de auto die in brand staat naast de toegang vanaf die zijde op -2. Zij vindt al snel de brandende auto en blust deze af. Het blijkt hierbij niet om een elektrische auto te gaan, maar om een auto die direct achter de parkeerplaatsen voor elektrische voertuigen staat geparkeerd.	Evaluatie
Onbekend	TS Heiloo merkt dat de temperatuur oploopt tijdens de verkenning en trekt zich daarop terug. Zij weet niet dat er gelijktijdig een blussing wordt uitgevoerd.	Evaluatie
Onbekend	TS Stompetoren wordt ingezet vanaf de Kennemersingel om vanaf daar een verkenning te doen, samen met TS Bergen.	Evaluatie
Onbekend	TS Koedijk doet een verkenning vanaf de Vrouwenstraat met twee lengte rechtsom en linksom langs de muur. Er wordt geen brandend voertuig gevonden.	Evaluatie
Onbekend	TS Schoorl heeft staan wachten om evt. TS1 Alkmaar of TS1 Alkmaar af te lossen. Biedt zich dan aan om TS Koedijk te ondersteunen, waar positief op gereageerd wordt. TS Schoorl stelt zich vervolgens ook op bij de toegang aan de Vrouwenstraat.	Evaluatie
08:15	Op aangeven OvD Brand parkeergarage De Appelaar container met ventilatoren Amstelveen aangevraagd.	Kladblok
Onbekend	TS Koedijk en TS Schoorl stemmen af over verkenning, waarna Koedijk verder rechtsom verkent en Schoorl linksom met een extra lengte. Rechtsom komt Koedijk de ploeg van TS Stompetoren tegen. TS	Evaluatie

	Schoorl komt de ploeg van Bergen tegen die rechtdoor is overgestoken vanaf de Kennemersingel. TS Bergen is daarmee recht op het brandende voertuig afgelopen. De auto is volledig uitgebrand, maar brand nog aan de binnenzijde. Het is vrij snel duidelijk voor de ploeg van Bergen dat het om een elektrische auto gaat. De brand wordt afgeblust door de ploeg.	
08:17	Alarmering 300	Statustijden
09:00	300 ter plaatse, stemt af met 100 en 200 en krijgt opdracht specialistisch materieel dat aanrijdend is op te vangen en met een ventilatieplan aan de slag te gaan. Het beeld is dat brand onder controle lijkt te zijn, maar er is meer zicht nodig. De ventilatoren van de parkeergarage zelf werken dan nog niet.	Statustijden
09:31	Sitrap aan AC door 100 NB: situatie lijkt onder controle, mogelijk is de brand uit. Geen slachtoffers, de brandweer is in de hele garage bezig.	Kladblok
Ca. 10:00:00	Bevelvoerders van Schoorl en Koedijk hebben contact met parkeerbeheer over de ventilatoren en gaan samen naar TS1 Alkmaar technische ruimte om te proberen de ventilatoren aan te krijgen. De TS1 Alkmaar is gelijktijdig bezig met parkeerbeheer bij het paneel om de ventilatoren aan te krijgen. Via welke handeling dit lukt is onduidelijk, maar een deel van de ventilatoren treedt daarna in werking.	Evaluatie
Onbekend	Vlak na het in werking treden van de ventilatoren wordt ook gestart met ventilatie m.b.v. de ventilatoren van Amstelveen en Zaandam. Met de ventilatoren (in serie) wordt ventilatie op gang gebracht, met de wind in de rug vanaf de Wilhelminalaan richting de afvoer bij de Vrouwenstraat. Het effect is goed, maar omdat er nog rook blijft hangen, wordt de robot van Haaglanden gebruikt om de rook van rechts naar link te verdrijven. De robot van Amsterdam blijft stand-by voor eventuele verdere blussing.	Evaluatie
Onbekend	Naast ventileren krijgen de robots ook de opdracht mee de pilaren te checken op scheuren in overleg met de bouwkundige. Scheuren blijken er niet in te zitten, waarna uitgegaan wordt van geen instortingsgevaar.	Evaluatie
Onbekend	TS Schoorl gaat opnieuw kijken bij de elektrische auto met WBC. Er wordt nog veel warmte gemeten in de auto.	Evaluatie
Onbekend	AGS wordt erbij gehaald om te bepalen wat er met de auto moet gebeuren. De AGS meet op CO en bekijkt de auto met de WBC. CO wordt dan niet gemeten, wel warmte van de accu.	Evaluatie
10:33	Aanvraag bluscontainer Vreugdenhil voor elektrische voertuigen	Kladblok
Onbekend	De AGS stemt in motorkapoverleg af met o.a. 100 en OvDP en besloten wordt dat de auto uit de garage moet worden gehaald.	Evaluatie
Onbekend	OC Politie komt met de suggestie om een politierobot in te schakelen. OvDP en OvDB stemmen dit af, waarna OvDP bijstand vraagt van de politierobot uit Haaglanden. Deze komt Prio1 ter plaatse.	Interview OvDP
11:37	Brand meester, alleen de elektrische auto moet er nog uitgehaald worden	Kladblok
14:15	Het elektrische voertuig wordt met behulp van de politierobot uit de garage gehaald. De auto smeult nog.	Evaluatie
Onbekend	De auto wordt door Vreugdenhil in de container gehesen. Bij de accu van de auto wordt nog steeds een behoorlijke temperatuur gemeten. Daarom wordt water in de container gespoten voordat met het vervoer gestart wordt.	Evaluatie

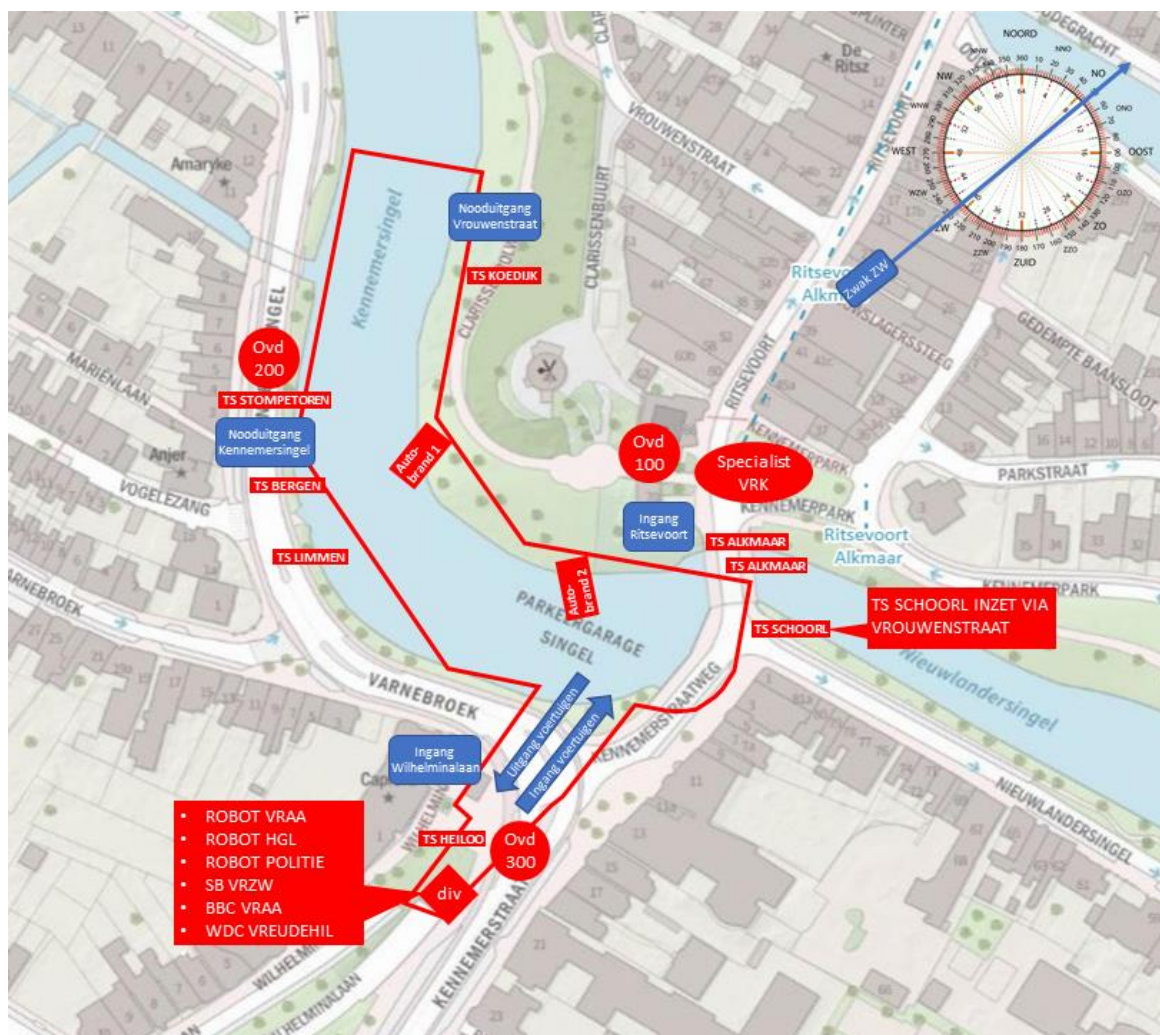
15:13

Incident overgedragen aan de gemeente en politie.

Kladblok

# Bijlage 2 Overzicht van de betrokken eenheden

In de onderstaande afbeelding is een overzicht opgenomen van de ingezette eenheden.



# Bijlage 3 Artikelen uit het Bouwbesluit 1992

## Art. 300 Beperking van uitbreiding van brand

Een gebouw, voor zover dat een voor mensen toegankelijke, overdekte en geheel met wanden omsloten ruimte vormt, moet zodanig in brandcompartimenten zijn ingericht dat een in dat gebouw begonnen brand zich niet binnen korte tijd kan uitbreiden naar een ander deel van het gebouw of naar een ander gebouw.

## Art. 302 Beperking van verspreiding van rook

Een gebouw, voor zover dat een voor mensen toegankelijke, overdekte en geheel met wanden omsloten ruimte vormt, moet, afhankelijk van zijn bestemming en grootte, zodanig in rookcompartimenten zijn ingericht dat bij brand rook zich niet binnen korte tijd kan verspreiden naar een ander deel van het gebouw of naar een ander gebouw, de loopafstand, gemeten langs de kortste route, naar de uitgang van een rookcompartiment beperkt is en dat een ruimte waardoor een vluchtweg voert in voldoende mate gevrijwaard blijft van rook.

## Art. 303 Vluchten bij brand

Een gebouw, voor zover dat een voor mensen toegankelijke, overdekte en geheel met wanden omsloten ruimte vormt, moet, afhankelijk van zijn bestemming en grootte, zodanig zijn ingericht dat daarin voldoende vluchtmogelijkheden aanwezig zijn.

## Art. 304 Inrichting van vluchtmogelijkheden

Onverminderd artikel 289, derde lid, moet een vluchtmogelijkheid als bedoeld in artikel 303, zodanig zijn ingericht dat gebruikers van het gebouw bij brand op doeltreffende en voldoende veilige wijze binnen redelijke tijd naar het aan het gebouw aansluitende terrein kunnen vluchten.

## Art. 305 Voorkoming en beperking van ongevallen bij brand

Een gebouw, voor zover dat een voor mensen toegankelijke, overdekte en geheel met wanden omsloten ruimte vormt, moet, afhankelijk van zijn bestemming en inrichting, zodanig zijn ingericht dat in het gebouw aanwezige personen bij brand binnen redelijke tijd eigener beweging het gebouw kunnen verlaten dan wel binnen redelijke tijd door de brandweer kunnen worden gered.



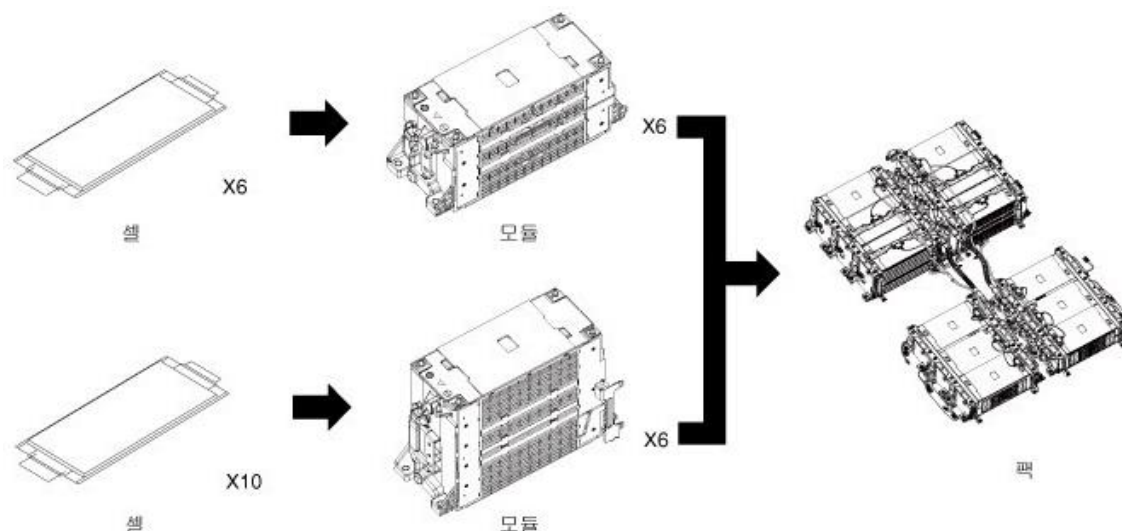
## Art. 306 Bestrijding van brand

In een gebouw moeten, afhankelijk van zijn bestemming en grootte, zodanige voorzieningen aanwezig zijn dat een brand binnen redelijke tijd kan worden geblust.

# Bijlage 4 Onderzoek van het accupakket van de Hyundai Ioniq

## Het accupakket van het voertuig

De betreffende Hyundai Ioniq is op kenteken gezet in januari 2018 en voorzien van een Lithium-ion polymeer accupakket met een capaciteit van 28.0 kWh. Het accupakket bestaat uit een metalen omhulsel met daarin vier accu-eenheden. Deze eenheden zijn weer samengesteld uit drie modules, die op hun beurt zijn opgebouwd uit metalen cases met in elke case twee pouch cellen. Zie Afbeelding B4.1 voor een schematische weergave van een dergelijk accupakket en B4.2 voor een voorbeeld van twee pouch cellen.



Afbeelding B4.1 Samenstelling van een accupakket



Afbeelding B4.2 Voorbeeld van twee pouch cellen

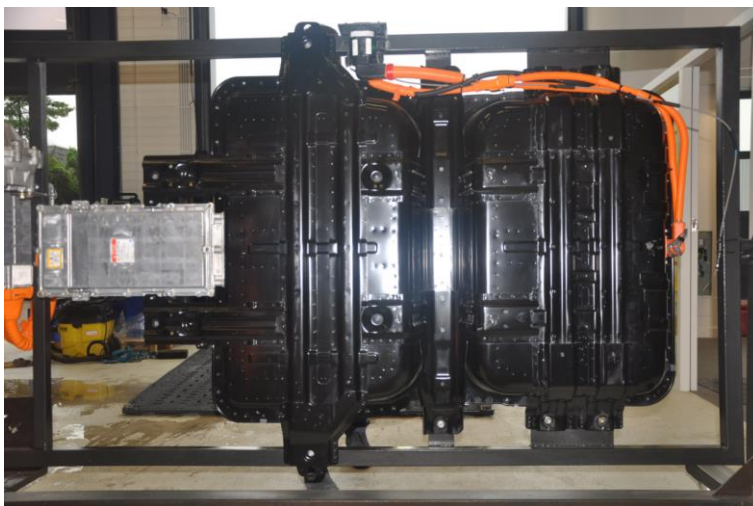
Als het voertuig is uitgeschakeld, zijn de plus en de min van het accupakket ontkoppeld. Als één airbag wordt geactiveerd, wordt het accupakket automatisch ontkoppeld. Hulpdiensten kunnen in de achterbank een veiligheidsplug loskoppelen om hetzelfde effect te bereiken (oranje met groen op Afbeelding B4.3).

Het accupakket heeft een omhulling van metaal en zit tegen het metaal van de carrosserie van de auto bevestigd. Het accupakket is luchtgekoeld door enkele openingen aan de bovenzijde. Op deze locaties zijn er open verbindingen aanwezig tussen de auto en het accupakket. Lucht wordt ter plaatse van de passagiersstoelen aangezogen en via het accupakket naar buiten geleid. Aan de achterkant zit de aansluiting voor het laden en aan de voorzijde de aansluitingen voor het besturingssysteem. De onderzijde is volledig gesloten en van metaal. Hoeveel ruimte er aan de boven- en de onderzijde is tussen de accueenheden en de metalen buitenzijde van het accupakket, is niet opgemeten. Op Afbeelding B4.3 is een instructiemodel van het accupakket zichtbaar. Bij de blauwe pijlen wordt lucht aangevoerd en bij de rode pijlen afgevoerd.



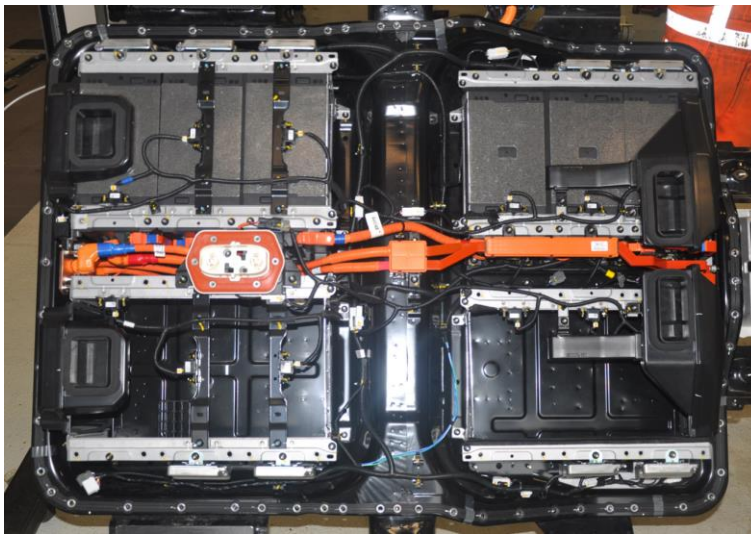
**Afbeelding B4.3 Accupakket vanaf de achterzijde**

Op Afbeelding B4.4 hieronder is de onderzijde van het accupakket zichtbaar, links op de foto het besturingssysteem (het metaalkleurige deel).



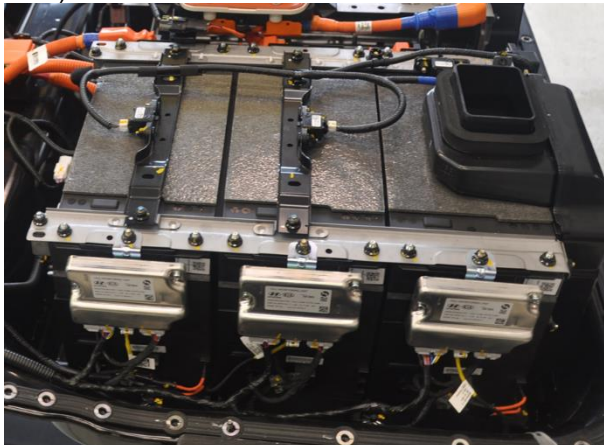
**Afbeelding B4.4 Onderzijde van het accupakket**

In het instructiemodel zijn op de bovenste twee posities de accu-modellen aanwezig. De onderste twee posities van het instructiemodel zijn leeg.

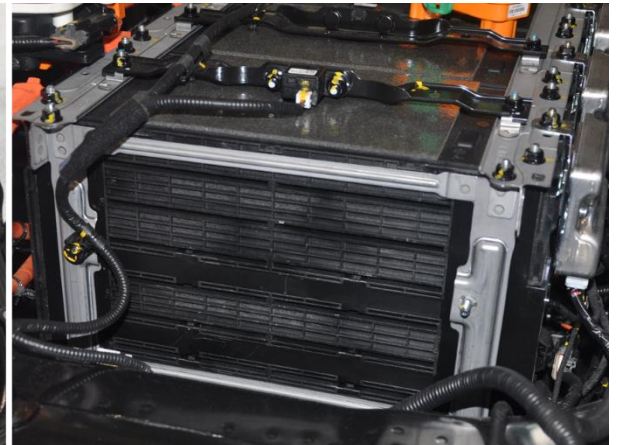


**Afbeelding B4.5 Geopend accupakket van de bovenzijde bekeken**

Een accumodule is opgebouwd uit drie eenheden (zie afbeelding B4.6) en bevat een ventilatieruimte tussen de metalen cases waaruit elke eenheid is opgebouwd (zie Afbeelding B4.7).



**Afbeelding B4.6 Drie eenheden**



**Afbeelding B4.7 Ventilatieruimte**

## Onderzoek naar het accupakket

Direct na arriveren van het voertuig bij de onderzoekscentrum van Hyundai was duidelijk dat het uitlezen van het accupakket niet meer mogelijk was. De aansluiting op het accupakket en het accupakket zelf waren volledig verbrand. Door specialisten van Hyundai Nederland is het accupakket gedemonteerd.





Afbeelding B4.8 Achterbak en passagiersgedeelte van het voertuig



Afbeelding B4.9 Positie veiligheidsplug / aansluiting uitlezen

Het accupakket is niet overal even hoog. Het gedeelte dat onder de achterbak van het voertuig is gepositioneerd, is hoger dan het gedeelte dat onder de passagiersstoelen ligt. Aan de onderzijde van het accupakket zijn geen bijzonderheden geconstateerd.



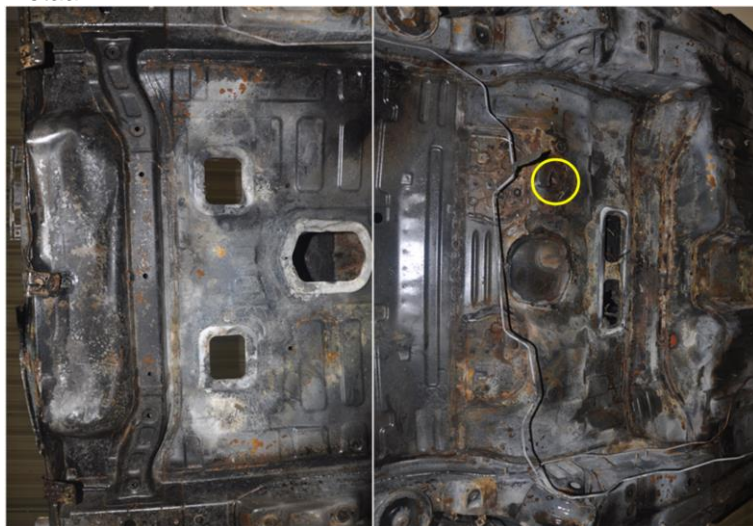
Afbeelding B4.10 Gedeelte van het accupakket onder de achterbak





**Afbeelding B4.11** Gedeelte van het accupakket onder de passagiersstoelen

In Afbeelding B4.12 is op de samengestelde foto de onderzijde van de carrosserie van de auto zichtbaar. Opvallend is het schoongebrande deel ter plaatse van de afvoeropeningen voor lucht. Op één locatie, geel omcirkeld, is als gevolg van de brand een gat ontstaan in het metaal.



**Afbeelding B4.12** Onderzijde van de carrosserie ter plaatse van het accupakket

Aan de bovenzijde van het accupakket zijn enkele gaten ontstaan. Het grootste gat zit ter hoogte van de locatie waar een gat is ontstaan in de carrosserie van de auto. Zie Afbeeldingen B4.13 en B4.14, waar de gaten geel omcirkeld zijn.



Afbeelding B4.13 Gat in het gedeelte van het accupakket onder de achterbak



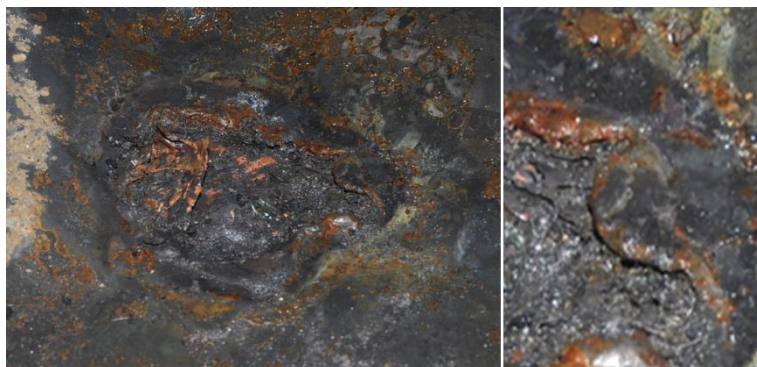
Afbeelding B4.14 Gat in het gedeelte van het accupakket onder de passagiersstoelen



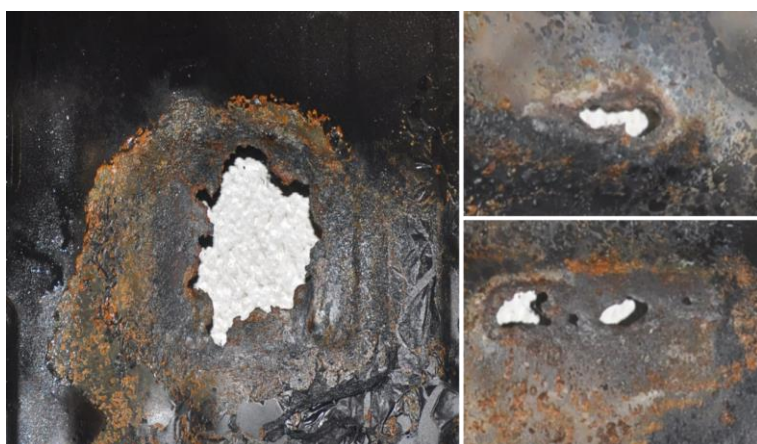
Afbeelding B4.15 Bovenzijde van het accupakket



De bovenzijde van het accupakket is verwijderd om de binnenzijde te kunnen bekijken. Op de foto in Afbeelding B4.15 op de vorige pagina is zichtbaar dat er op drie verschillende locaties gaten zijn ontstaan in het metaal van de bovenzijde van het accupakket. Opvallend is dat de coating / verf op het metaal ter plaatse van de accueenheden deels weggebrand is. Bij het grootste gat, linksonder in Afbeelding B4.15, is de bovenzijde van de accu-unit zichtbaar. Ter hoogte van dit gat is ook een gat ontstaan in de carrosserie van de auto. De randen van het gat in het metaal zijn aan de zijde van de carrosserie (buitenzijde) anders dan aan de zijde van de accueenheden (binnenzijde). Het metaal lijkt aan de buitenzijde gesmolten te zijn (zie Afbeelding B4.16), terwijl aan de binnenzijde de randen er 'scherp' uit zien (zie Afbeelding B4.17).



**Afbeelding B4.16** Gaten gezien vanaf de buitenzijde van het accupakket



**Afbeelding B4.17** Gaten gezien vanaf de binnenzijde van het accupakket

Na het verwijderen van de bovenzijde van het accupakket zijn de accueenheden zichtbaar (zie Afbeelding B4.18). Opvallend is dat de bovenzijde met name beschadigd is ter plaatse van de ventilatieopeningen in het accupakket. Ook staat de bovenste case van elke accumodule van de vier accueenheden bol (zie Afbeelding B4.19). De vermoedelijke oorzaak hiervan is het bol gaan staan van pouch cellen voordat deze bezwijken. Voor zover zichtbaar, zijn de meeste cases met daarin een pouch cel vervormd. Door het bol gaan staan kunnen onderdelen tegen het metalen omhulsel van het totale accupakket aan zijn gekomen en door de brand zijn de isolatoren tussen de verschillende metalen onderdelen weggebrand.



Afbeelding B4.18 Binnenzijde van accupakket met de vier accueenheden



Afbeelding B4.19 Bol staan van bovenzijde van de accueenheden



Afbeelding B4.20 Bovenzijde van de accueenheid met de beschadigde metalen rail



Van één van de accueenheden is de metalen rail waarmee de cases in de accueenheid worden vastgezet deels weggesmolten. De positie van deze rail komt overeen met die van gaten in de metalen bovenzijde van het accupakket. Het bolstaande gedeelte van het accupakket is hoger dan deze rail.

Het vuur is op één locatie door drie lagen metaal heen gebrand: de case (behuizing) waarin de pouch cellen zitten, de buitenzijde van het accupakket en de carrosserie van de auto. Nog onbekend is uit welk soort metaal of legering van metaal het omhulsel van het hele accupakket bestaat. Plaatstaal heeft een smeltpunt van 1450 °C. Uit een studie naar het brandgedrag van lithium-ion accu's (Ping et al., 2015) blijkt dat er op 100 mm van een accu kortstondig temperaturen bereikt kunnen worden van 1500 °C. Dit zou voldoende hoog zijn om het metaal te laten smelten. Bij een experimentele studie naar het brandgedrag van een lithium-ion accupakket van een elektrische auto (Li et al., 2020) zijn ook kortstondig hoge temperaturen gemeten. Deze temperaturen waren zo hoog dat ze buiten het bereik van de thermokoppels vielen en de thermokoppels zelf zijn gesmolten. Op beelden van het experiment is er op dat moment een vonkenregen te zien, zoals bij het gebruik van een snijbranderset.

Het vuur is op één locatie door drie lagen metaal heen gebrand. De case waarin de pouchcellen zitten, de buitenzijde van het accupakket en de carrosserie van de auto.



**Afbeelding B4.21 Gat in de bovenzijde van de case**

Een andere oorzaak waardoor het metaal gesmolten kan zijn, is het ontstaan van een stroomkring binnen het accupakket. Deze stroomkring zou ontstaan kunnen zijn doordat de isolatoren tussen de verschillende onderdelen van de accueenheden zijn weggesmolten of gebrand. Uit een test<sup>12</sup> met accu's waarbij een steeksleutel in de stroomkring is geplaatst, is gebleken dat het metaal niet lokaal opwarmt, maar over vrijwel de gehele lengte van de steeksleutel. Hoewel de in het accupakket aangetroffen versmeltingen hier niet door lijken te zijn ontstaan, is het niet uit te sluiten dat er zich toch een stroomkring heeft gevormd buiten de accueenheden in het accupakket.

<sup>12</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=tMUBBAiFX6c>.



## Het betrokken raken van het accupakket bij de autobrand

Omdat de politie op basis van de beelden van de bewakingscamera's een verdachte voor de brand heeft opgepakt, is het zeer waarschijnlijk dat de brand niet ontstaan is bij of in het accupakket. Uiteindelijk is het accupakket wel bij de brand betrokken geraakt. Dit kan op verschillende manieren zijn gebeurd.

1. Er is een open verbinding aanwezig tussen de binnenzijde van het accupakket en de auto. De kunststof verbindingen zijn door het vuur weggebrand. Brandend materiaal kan in het accupakket zijn gevallen.
2. De buitenzijde van het accupakket is van metaal. Dit metaal zit tegen het metaal van de carrosserie aan. Door geleiding van de warmte van het vuur in de auto kan de temperatuur in het accupakket zo hoog zijn geworden, dat er een thermal runaway is ontstaan in een pouch cel.
3. Er is direct vlamcontact geweest aan de buitenzijde van het accupakket onder de auto. Dit heeft ervoor gezorgd dat de temperatuur in het accupakket zo hoog is geworden, dat er een thermal runaway is ontstaan in een pouch cel.

Doordat het accupakket luchtgekoeld is, is er een open verbinding met de auto zelf aanwezig.<sup>13</sup> Door de openingen in de bovenzijde van het accupakket draagt de energie van de brand in het accupakket bij aan het brandvermogen van de autobrand.

Op de onderstaande foto is binnen de gele markering zichtbaar dat het metaal verkleurd is. Dit kan gebeurd zijn door het kaal branden van het metaal of door aantasting als gevolg van de vrijgekomen verbrandingsproducten. De randen in de bodem van de auto voor de ventilatieopeningen van het accupakket zijn nauwelijks beschadigd door de brand.



Afbeelding B4.22 Locatie van de open verbinding tussen het accupakket en de auto

<sup>13</sup> Bij de nieuwe generatie watergekoelde accupakketten is dit niet meer het geval.

# Bijlage 5 De vragen van de werkgroep Veiligheid van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur

Deze bijlage bevat de vragen gesteld door de werkgroep Veiligheid van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) naar aanleiding van de brand in de Singelgarage in Alkmaar op 1 juli 2020. Tevens worden de antwoorden op deze vragen vermeld.

**a) Wat was de oorzaak (accu in de auto, oplaadinfra of brandstichting) (videobeelden)**

De vermoedelijke oorzaak is brandstichting. De politie heeft hiervoor een verdachte opgepakt.

**b) Schade aan gebouw door vrijgekomen energie (hitte)**

Er hebben twee voertuigen gebrand. Een ervan betrof een elektrisch voertuig. Boven beide voertuigen is er schade ontstaan aan de bovenliggende betonconstructie. Boven het elektrische voertuig is een groter oppervlakte aan beton aangetast door de brand dan boven het conventionele voertuig.

**c) Hoeveel accu's in de elektrische auto's zijn er uiteindelijk afgebrand. (door overslag en hitte van buitenaf)?**

Het volledige accupakket van het elektrische voertuig is bij de brand betrokken geraakt. Er kon niet vastgesteld worden op welke wijze dit is gebeurd. Dit kan hebben plaatsgevonden via de aanwezige verbinding (ventilatieopeningen) tussen de binnenzijde van het voertuig en het accupakket of als gevolg van geleiding van warmte.

**d) Hoe stonden de e-auto's opgesteld t.o.v. elkaar en andere voertuigen?**

Het bij de brand betrokken elektrische voertuig stond volledig vrij. In de directe nabijheid waren geen andere voertuigen aanwezig. De dichtstbijzijnde voertuigen stonden op circa 10 meter afstand. Naast het conventionele voertuig dat in brand heeft gestaan, stond op iets minder dan vier meter afstand een elektrisch voertuig. Dit voertuig heeft alleen roetschade opgelopen en is dus niet bij de brand betrokken geraakt.

**e) Hoeveel auto's stonden geparkeerd op hoeveel m<sup>2</sup>?**

Er stonden 153 geparkeerde voertuigen op 8.766 m<sup>2</sup>. De parkeergarage biedt in het totaal plaats aan 396 auto's.

**f) Is er een sprinklerinstallatie, en zo ja heeft die het beoogde effect gehad (videobeelden)?**

Er was geen sprinklerinstallatie aanwezig.

**g) Is er mechanische afzuiging, en zo ja wat was het effect?**

De parkeergarage is voorzien van gebruiksventilatie. Deze installatie is niet ontworpen om te (blijven) functioneren tijdens een brand. De toevoer van verse lucht wordt bij brand afgesloten doordat de branddeuren sluiten. Er was tijdens de bestrijding van de brand totaal geen zicht. Ook niet bij gebruik van een warmtebeeldcamera.

**h) Zijn er branddeuren (compartimenten) en heeft dat gewerkt?**

Ter plaatse van de hellingbanen die toegang geven tot de parkeerlagen zijn brandwerende schuifdeuren. Deze waren bij aankomst van de brandweer gesloten en hebben eraan bijgedragen dat er nauwelijks rookverspreiding heeft plaatsgevonden naar de bovenliggende parkeerlaag. De brandwerende schuifdeuren zijn niet door de brand aangetast. De brandende voertuigen bevonden zich niet in de nabijheid van deze deuren. Door het sluiten van de deuren is de toevoer van verse lucht gestopt. Of dit bij deze casus een rol van betekenis heeft gespeeld, is niet duidelijk. Het feit dat er op twee verschillende locaties maar één voertuig heeft gebrand en er meer dan 11.000 m<sup>3</sup> aan lucht beschikbaar was, heeft gezorgd voor voldoende zuurstof.

**i) Is er rook geanalyseerd en wat zijn de bevindingen?**

Er heeft geen analyse plaatsgevonden van de rook die vrijgekomen is bij de brand. Dit is niet standaard bij de brandweer. In de binnenstad van Alkmaar zijn door verkenningseenheden van de brandweer metingen verricht naar CO. Daarbij is geen CO gemeten.

**j) Heeft er een brand-signaleringsstelsel gewerkt?**

De brandmeldinstallatie heeft geen brand gedetecteerd op parkeerlaag -2 waar de voertuigen in brand hebben gestaan.

**k) Voldoet de garage aan de eisen voor ontvluchting?**

Vanuit elk punt in de parkeergarage kan binnen een loopafstand van 40 meter een (nood)uitgang worden bereikt. Dit voldoet aan het niveau voor de bestaande bouw.

**l) Als de blusrobot eerst na uren brand wordt ingezet, heeft er dan niet inmiddels zolang brand gewoed dat er geen brandstof meer over is?**

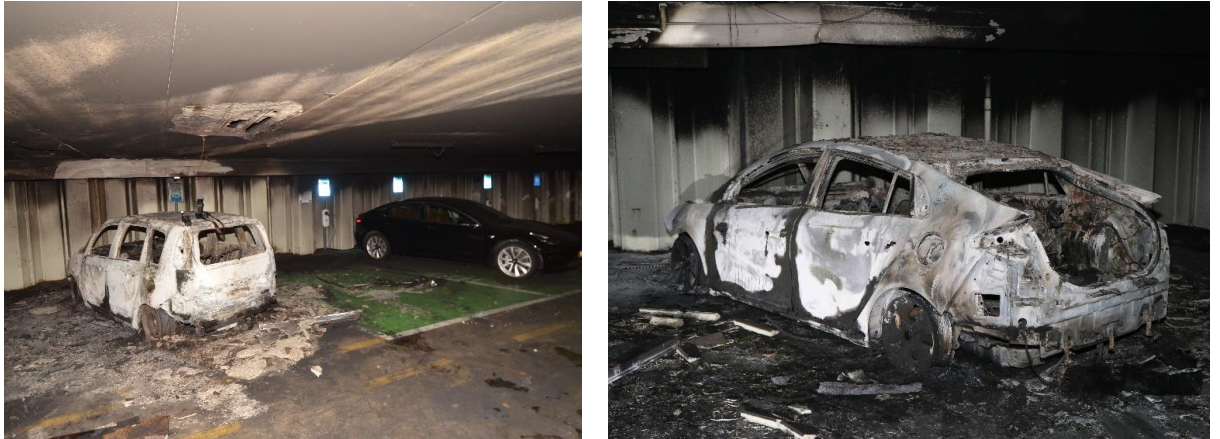
Ja, de blusrobots werden pas ingezet nadat de brand was gedoofd. Het feit dat er in de directe omgeving van de brandende voertuigen geen auto's hebben gestaan, heeft er aan bijgedragen dat er geen sprake meer was van een brand. De blusrobot van Haaglanden heeft ondersteund bij de ventilatie.

**m) Zijn er foto- of videobeelden van de situatie voordat de IONIQ is weggehaald, we zouden graag willen zien waarom de TESLA die er vermoedelijk naast stond geen vlam heeft gevat.**

De Hyundai Ioniq stond niet naast de Tesla geparkeerd. Het brandende voertuig naast de Tesla betrof een conventioneel aangedreven Citroen C3. De Tesla en Citroen stonden op circa vier meter van elkaar verwijderd, zonder barriers/auto's er tussen. Er kan geen uitspraak worden gedaan over de hoeveelheid warmtestraling die de Tesla heeft ontvangen vanuit de rooklaag en direct vanuit het brandende voertuig zelf. Het is onbekend hoe het brandverloop is geweest in het voertuig en hoe snel de opbouw van de rooklaag heeft plaatsgevonden. Bij het verbranden van kunststoffen, waarvan er veel in een voertuig aanwezig zijn, ontstaat veel rook met roetdeeltjes. Deze roetdeeltjes kunnen het

ontvangende voertuig hebben afgeschermd van straling. In de nabijheid van de beide voertuigen hangt een ventilator. Als deze ventilator, zoals weergegeven in Afbeelding , tijdens de brand in bedrijf is geweest, zal dit voor een luchtstroming hebben gezorgd langs het onverbrande voertuig (de Tesla) richting het brandende voertuig (de Citroen C3).

Ter illustratie staan hieronder een foto van de uitgebrande Citroen C3 naast de Tesla (links) en een van de Hyundai Ioniq (rechts) (Afbeelding B5.1).



**Afbeelding B5.1 De uitgebrande Citroen C3 en de Hyundai Ioniq**

**n) Vormen alle overige elektrische auto's in de garage op level -2 eveneens een potentieel gevaar en dienen ze naar mening van de brandweer eveneens te worden ondergedompeld om te voorkomen dat er accu-branden ontstaan?**

De overige elektrische en niet-elektrische voertuigen zijn alleen blootgesteld aan rook met een beperkte temperatuur. De accupakketten van de elektrische voertuigen zijn dan ook niet blootgesteld aan een zodanige temperatuur dat er een thermal runaway in kon ontstaan. Er was geen risico dat deze voertuigen als gevolg van de brand zelf tot ontbranding zouden komen. Derhalve hoeven ze niet ondergedompeld te worden.

**o) Worden deze voertuigen beoordeeld door de vertegenwoordigers van de voertuigfabrikanten om een reportage te maken van de staat van de accu nu zij zijn blootgesteld aan zoveel hitte?**

Nee, de accupakketten van deze voertuigen zijn niet blootgesteld aan een dusdanige hitte dat ze schade kunnen hebben opgelopen.

**p) Was het achteraf gezien nodig om de EV onder te dompelen in de dompelcontainer?**

Ja, uit metingen van de Adviseur Gevaarlijke Stoffen van de brandweer bleek dat het accupakket na het blussen van de brand warm bleef. Daarop is besloten het voertuig onder te dompelen. Ook nadat de Hyundai uit de parkeergarage was gehaald, is nogmaals een meting uitgevoerd waaruit bleek dat het accupakket nog steeds warmte uitstraalde.

# Bijlage 6 Inzageproces en reacties

Een conceptversie van dit rapport is voorgelegd aan de gemeente Alkmaar op 24 september 2020. De voorgenomen publicatiedatum was vastgesteld op 1 oktober 2020. De contactpersoon van de gemeente was de heer L. van Assema, projectmanager unit PPI. De doelstelling van deze inzage door de gemeente was tweeledig: kennisnemen van het rapport zodat de gemeente haar communicatiestrategie daarop kon aanpassen en aangeven of er feitelijke onjuistheden in het rapport stonden. Op 28 september heeft de gemeente Alkmaar een reactie gegeven op het rapport.

Vervolgens heeft de gemeente op 30 september vanwege bestuurlijke wisselingen gevraagd om meer tijd, zodat de locoburgemeester zich kon inlezen en voorbereiden. Het IFV heeft ingestemd met dit verzoek en de publicatiedatum werd verschoven naar 14 oktober. Daarbij heeft het IFV aangegeven dat het rapport inmiddels definitief was en dat deze versie op 14 oktober gepubliceerd zou worden.

Op 13 oktober heeft waarnemend burgemeester van Alkmaar, dhr. Roemer, vanwege zijn nieuwe recente rol, het IFV om een week uitstel van het rapport gevraagd om zich in te lezen en voor te bereiden. De waarnemend burgemeester heeft aangegeven de onafhankelijkheid van het IFV en haar lectoren te zullen respecteren. Het IFV heeft wederom ingestemd met dit verzoek tot uitstel van publicatie.

De ontvangen reactie van 28 september is onder te verdelen in:

1. Correcties van feitelijke onjuistheden en aanvullingen op detailniveau.  
Deze zijn – voor zover juist en relevant – overgenomen: de betreffende rapportagetekst is hierop aangepast.
2. Aanvullingen en tekstsuggesties die niet zijn overgenomen.  
Tekstsuggesties die geen feitelijke onjuistheden betroffen zijn in het algemeen niet overgenomen. De volgens de gemeente belangrijkste aanvullingen zijn opgenomen in deze bijlage en voorzien van een motivering c.q. toelichting van de onderzoekers.

Ook na 1 oktober zijn door de gemeente nog wijzigingen voorgesteld. Conform de gemaakte afspraken zijn deze niet meer in behandeling genomen. Voor de volledigheid worden deze hieronder wel vermeld.

Opmerkingen/aanvullingen gemeente	Reactie IFV
“Als bijlage zijn de vergunningen van het originele bouwplan meegestuurd.”	De stukken zijn bestudeerd en daar waar nodig is het rapport aangepast.
“T.a.v. de doormelding heb ik van Parkeerservice begrepen de doormelding vanuit de BMI op verzoek van de brandweer is ‘uitgezet’. Deze is aangesloten op de SMC.”	Niet overgenomen. De veiligheidsregio NHN geeft bij navraag aan dat er een rechtstreekse doormelding is.



“Na het toesturen van het concept zijn de camerabeelden opgevraagd.”

Onduidelijk is wie dat gedaan heeft. Het IFV heeft de camerabeelden al in een vroeg stadium opgevraagd via de veiligheidsregio. De veiligheidsregio heeft aangegeven dat deze camerabeelden zijn vernietigd conform een standaardprocedure van de parkeergarage. Hierdoor kon het IFV geen camerabeelden analyseren. Ook na de mail van 28 september van de gemeente heeft het IFV geen beelden mogen ontvangen.

Extra in de mail van 12 oktober:  
“de brandwerendheid van de garage m.b.t. bezwijken van de constructie kon niet worden opgemaakt, terwijl deze gegevens geleverd konden worden.

*Door de bouwer van de hoofddraagconstructie is de brandwerendheid vastgelegd.*

*Bijgaand onderzoek (<https://we.tl/t-6lMJdlHiBm>) wijst uit dat:*

- *de Stalen damwandconstructie: In het rapport staat in paragraaf 8.3 (blad 8.2) beschreven dat een brandwerendheidseis van 60 minuten geldt voor de damwandconstructie;*
- *de Betonconstructie: In het rapport staat in paragraaf 9.2 (blad 9.3) beschreven dat een brandwerendheidseis van 60 minuten geldt voor de betonconstructie.”*

Niet in behandeling genomen omdat deze informatie reeds is verwerkt bij de bestudering van de bouwvergunning en pas na de datum tot waarop reactie mogelijk was, is verstrekt.