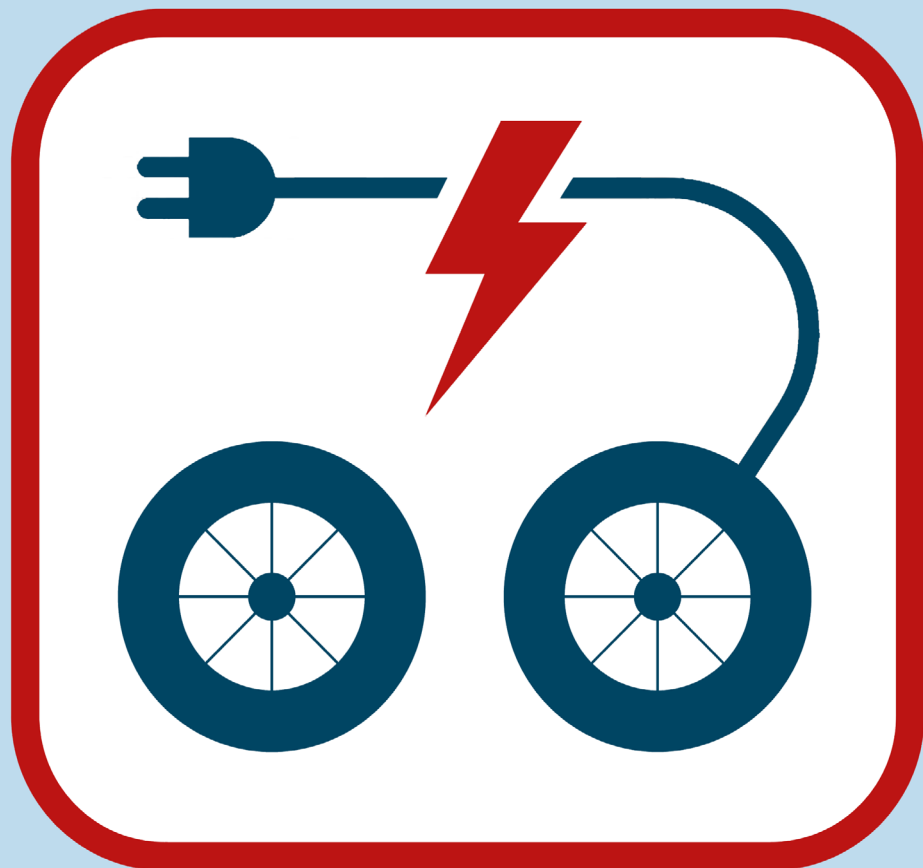


Incidenten met alternatief aangedreven voertuigen

Jaarrapportage 2022





Nederlands Instituut Publieke Veiligheid
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2023

Auteur: T. Hessels

Met medewerking van: V. Oosterveen, M. Huisman, C. Wissink

Contactpersoon: T. Hessels

Datum: 24-04-2023

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Samenvatting

Bij enkele brandweerregio's en het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) bestond de behoefte om zicht te krijgen op het aantal en de soort incidenten met AAV's. Deze wens en een project dat reeds door de teams brandonderzoek in Oost-Nederland was opgestart, staan aan de basis van het landelijk project 'Database incidenten alternatief aangedreven voertuigen'. Deze database bevat incidentinformatie die zowel door de regionale Teams Brandonderzoek als het NIPV wordt vergaard. Dit rapport is gebaseerd op deze database en geeft een kwantitatief beeld van de incidenten in de periode 1 januari 2022 tot en met 31 december 2022.

In dit onderzoek worden de volgende vragen beantwoord:

1. Hoeveel incidenten met alternatief aangedreven voertuigen hebben er in 2022 plaatsgevonden?
2. Wat zijn de kenmerken van de *ongevallen* met alternatief aangedreven voertuigen in 2022?
3. Wat zijn de kenmerken van de *branden* met alternatief aangedreven voertuigen in 2022?

In 2022 hebben er in totaal 306 incidenten met AAV's plaatsgevonden waar de brandweer bij is geweest. Dit betrof 189 ongevallen en 117 branden.

Bij 189 ongevallen zijn in totaal 196 alternatief aangedreven voertuigen betrokken geweest. 52,3 % van de voertuigen was volledig elektrisch aangedreven, 45,2 % betrof een (plug-in) hybride voertuig. Bij 1 ongeval is brand ontstaan in het voertuig; het accupakket heeft daarbij geen bijdrage geleverd aan de brand. Voor zover achterhaald is kunnen worden, is in geen enkel ongeval het accupakket dermate beschadigd geraakt dat dit heeft geleid tot een elektrocutierisico. Bij de ongevalsbestrijding maakt de brandweer gebruik van 1000V-handschoenen, adembescherming, voertuiginformatie uit de daartoe beschikbare informatiesystemen en warmtebeeldcamera's. In 3 gevallen is het voertuig na het ongeval afgevoerd in een dompelcontainer.

In totaal zijn bij 116 geanalyseerde branden 131 alternatief aangedreven voertuigen betrokken geweest. 56,2 % van deze voertuigen beschikte over een volledig elektrische aandrijving. Bij 35,6 % van de branden was een (plug-in) hybride aandrijving betrokken. Van de 118 voertuigen die beschikten over een accupakket, was in 38,1 % van de gevallen de accu betrokken bij de brand. In 33 gevallen stond het voertuig aan een laadpunt. In 16 van deze gevallen is de accu van het voertuig betrokken geweest bij de brand. Bij de brandbestrijding maakte de brandweer gebruik van 1000V-handschoenen, adembescherming, voertuiginformatie uit daartoe beschikbare informatiesystemen en warmtebeeldcamera's. De aanpak van de brand laat geen eenduidig beeld zien, zowel wat betreft benaderingswijze als het gebruikte koelend vermogen (blusmiddel). Uit de data valt niet op te maken wat hier de oorzaak van is. Bij 21 branden is het voertuig ondergedompeld in een dompelcontainer; 6 keer is het voertuig alleen in een dompelcontainer vervoerd en 5 maal is onbekend gebleven of het voertuig is ondergedompeld, maar is wel een dompelcontainer ingezet.

Inhoud

	Samenvatting	3
	Voorwoord	5
	Inleiding	6
1	Onderzoeksmethode	9
1.1	Vragenlijst	9
1.2	Achterhalen van incidenten	9
1.3	Methode van dataverzameling	10
1.4	Uitgangspunt opname incident in database	10
1.5	Betrokkenheid voertuig	10
1.6	Methode van dataweergave	11
1.7	Verantwoording	11
2	Algemene gegevens	12
2.1	Incidentgegevens	12
2.2	Voertuigkarakteristieken	17
2.3	Incidentgegevens per voertuigkarakteristiek	24
2.4	Slachtoffers	27
2.5	Vakbekwaamheid	27
2.6	Tijdstip op de hoogte	28
2.7	Beantwoording van onderzoeksvraag 1	28
3	Kenmerken van ongevallen met AAV's	30
3.1	Voertuigkenmerken	30
3.2	Locatie	32
3.3	Invloed van de soort aandrijving op het incidentverloop	32
3.4	Incidentbestrijding	33
3.5	Berging	35
3.6	Beantwoording van onderzoeksvraag 2	36
4	Kenmerken van branden met AAV's	37
4.1	Voertuigkenmerken	38
4.2	Locatie	40
4.3	Rol aandrijving	40
4.4	Incidentbestrijding	43
4.5	Berging	45
4.6	Beantwoording van onderzoeksvraag 3	45
5	Conclusies	47
5.1	Ongevallen	47
5.2	Branden	47
6	Reflectie	48
	Bijlage 1: Vragenlijst	50

Voorwoord

Hoe kunnen we leren van incidenten wanneer we die alleen maar blussen? Dat is een belangrijke vraag. Om die te beantwoorden zijn we als Brandweer Nederland en NIPV jaren geleden gestart met de oprichting van de discipline Brandonderzoek en zijn we landelijk meer structureel onderzoek gaan doen naar incidenten. Een resultaat hiervan ligt nu voor u: de tweede jaarrapportage *Incidenten met alternatief aangedreven voertuigen*. Het rapport geeft inzicht in het aantal en de aard van dit type incidenten in Nederland. Dit zijn waardevolle data die helpen meer inzicht in de risico's te krijgen en bijdragen aan het lerend vermogen van de brandweer. Het doel hiervan is te zorgen dat de hulpdiensten onder alle omstandigheden veilig en effectief kunnen optreden. Dit onderzoek is tot stand gekomen middels een mooie samenwerking tussen het NIPV en de brandonderzoekers van Brandweer Nederland.

Terugkijkend naar het afgelopen jaar valt het aantal incidenten op waarbij de elektrische voertuigen betrokken waren waarmee boodschappen aan huis bezorgd worden. Door uitwisseling van ervaringen opgedaan tijdens deze incidenten is door brandonderzoek een werkwijze opgesteld voor een effectievere blussing van deze voertuigen. Ook kan door uitwisseling van praktijkervaringen van brandweercollega's in het land het protocol voor de inzet van de dompelcontainer verder worden aangescherpt. Praktische resultaten die bijdragen aan uw veiligheid.

Dit type onderzoek en samenwerking zijn uniek! Nergens in de wereld wordt op dezelfde manier data verzameld, zodat we ook een actieve bijdrage leveren aan een wereldwijde kennisverbreding rondom incidenten met alternatief aangedreven voertuigen.

Ik wil het NIPV en de brandonderzoekers die dit onderzoek mogelijk maken hartelijk danken voor hun waardevolle bijdrage!

Ymko Attema
Voorzitter Landelijke Vakgroep Brandonderzoek

Inleiding

Aanleiding

In Nederland neemt het aantal elektrische en (plug-in) hybride voertuigen in hoog tempo toe. Op 1 januari 2022 telde Nederland 725.000 hybride en elektrische personenauto's op een totaal van 8,8 miljoen personenwagens.¹ Dit aantal betreft een toename van 37,8% ten opzichte van 2021. Dit betekent dat inmiddels een op de twaalf voertuigen in Nederland elektrisch (volledig of hybride) wordt aangedreven.

Deze elektrische en hybride voertuigen maken gebruik van andere brandstoffen dan voertuigen die rijden op een conventionele brandstof, te weten benzine, diesel of lpg. De voertuigen voortgedreven door een alternatieve brandstof worden alternatief aangedreven voertuigen (AAV's) genoemd. Het aantal voertuigen met een alternatieve brandstof, zoals elektrische voertuigen, maar ook voertuigen met een waterstofcel of door CNG of LNG aangedreven voertuigen, zal alleen maar verder toenemen. Daarmee stijgt, ceteris paribus, ook het aantal incidenten² waar deze alternatief aangedreven voertuigen bij betrokken zijn.

Bij enkele brandweerregio's en het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) bestond al langere tijd de behoefte om zicht te krijgen op het aantal en de soort incidenten met AAV's, en bovenal de behoefte duiding te geven aan dergelijke incidenten. Die behoefte heeft er onder meer toe geleid dat in het district Oost 5 reeds een pilot heeft gedraaid om met behulp van een vragenlijst gedurende de periode van 1 juni tot en met 31 december 2020 data over deze incidenten te vergaren. De regionale behoefte werd breder gevoeld en heeft er mede toe geleid dat een landelijk traject is gestart om duiding te geven aan incidenten en incidentafhandeling waarbij AAV's betrokken zijn geweest.

Deze duiding bestaat onder meer uit inzicht in de praktijkervaringen en handelwijzen van de brandweer, uit inzicht in de omstandigheden van een incident en inzicht in de risico's waar 'de hulpverleners' tegenaan gelopen zijn. Daarmee wordt zowel op het gebied van risicobeheersing als dat van incidentbestrijding aanvullende kennis vergaard die benut kan worden voor een (verbeterde) advisering met betrekking tot deze thema's. Een voorbeeld hiervan is de verbetering van protocollen voor het brandweeroptreden bij elektrische voertuigen. De landelijke behoefte en de invulling van de pilot in Oost 5 hebben ertoe geleid dat het landelijk project 'Database incidenten alternatief aangedreven voertuigen' werd vormgegeven. Dit project is een nauwe samenwerking tussen brandonderzoek van Brandweer Nederland en het lectoraat Energie- en transportveiligheid van het NIPV.

¹ <https://www.nrc.nl/nieuws/2022/11/02/aantal-elektrische-autos-in-nederland-binnen-een-jaar-verdubbeld-a4146988>.

² Onder incidenten verstaan wij branden, ongevallen en andere meldingen (bijvoorbeeld een lekkage van de brandstoftank) waarbij de brandweer wordt gealarmeerd om het incident te bestrijden c.q. een veilige situatie te creëren.

Database

De 'Database incidenten alternatief aangedreven voertuigen' bevat incidentinformatie die zowel door de regionale Teams Brandonderzoek (TBO) als het NIPV wordt vergaard. Deze informatie wordt eerst door brandonderzoekers uit de diverse regio's en onderzoekers van het NIPV ingevoerd in de landelijke vragenlijst van de brandonderzoekers. De data afkomstig uit de ingevulde vragenlijsten worden vervolgens verzameld in de genoemde database. Enkele kerncijfers afkomstig uit deze database worden 'near to real time' weergegeven in een live [dashboard van kerncijfers.nipv.nl](https://dashboard.van.kerncijfers.nipv.nl). De voorliggende rapportage is een overzichtsproduct, gebaseerd op de data uit deze database. In deze rapportage wordt een kwantitatief beeld gegeven van de data over incidenten in de periode 1 januari 2022 tot en met 31 december 2022.

Doel en resultaat

Doelstelling van dit rapport is het weergeven, waar mogelijk visueel presenteren van en duiding geven aan de data over incidenten met alternatief aangedreven voertuigen in Nederland in de periode van 1 januari 2022 tot en met 31 december 2022. Zo wordt een beeld gegeven van de hoeveelheid en aard van incidenten met AAV's in Nederland waarbij de brandweer betrokken is geweest. Op deze wijze wordt extra inzicht verkregen in aard en omvang van deze incidenten; hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan de mogelijke oorzaak of het aantal keren dat een laadpaal, gastank of accu bij een incident betrokken is geweest. Er wordt geen vergelijking gemaakt met conventioneel aangedreven voertuigen (benzine, diesel, lpg).

Onderzoeksvragen

Voor dit onderzoek zijn de volgende hoofdvragen en bijbehorende deelvragen geformuleerd:

1. Hoeveel incidenten met alternatief aangedreven voertuigen hebben er in 2022 plaatsgevonden?
 - a. Wat is de aard van deze incidenten?
 - b. Wat zijn de kenmerken van de bij de incidenten betrokken voertuigen?
 - c. Welk type alternatieve aandrijvingen zijn bij deze incidenten betrokken geweest?
 - d. Hoeveel slachtoffers zijn er gevallen bij incidenten met alternatief aangedreven voertuigen?
2. Wat zijn de kenmerken van de *ongevallen* met alternatief aangedreven voertuigen in 2022?
 - a. Wat zijn de kenmerken van de locaties waar deze ongevallen plaatsvonden?
 - b. Welke rol heeft de alternatieve aandrijving bij deze ongevallen gespeeld?
 - c. Op welke wijze zijn deze incidenten bestreden?
3. Wat zijn de kenmerken van de *branden* met alternatief aangedreven voertuigen in 2022?
 - a. Wat zijn de kenmerken van de locaties waar deze branden plaatsvonden?
 - b. Welke rol heeft de alternatieve aandrijving bij deze branden gespeeld?
 - c. Op welke wijze zijn deze incidenten bestreden?
 - d. Wat was de eventuele betrokkenheid van laadinfrastructuur?

Afbakening

In deze jaarrapportage worden de data gepresenteerd van incidenten in de tijdsperiode van 1 januari 2022 tot en met 31 december 2022.

De afbakening van incidenten die zijn opgenomen in de database is als volgt:

- > **Brandstof:** de volgende brandstoffen worden in dit onderzoek gezien als indicator voor de betrokkenheid van een AAV:
 - volledig elektrisch
 - (plug-in) hybride
 - waterstof (brandstofcel)
 - Compressed Natural Gas (CNG)
 - Liquefied Natural Gas (LNG)
 - LNG of CNG in combinatie met benzine of diesel.

Voertuigen aangedreven op alleen conventionele brandstoffen, zoals benzine, diesel en/of lpg, vallen buiten de scope van dit onderzoek.

- > **Voertuigcategorie:** een voertuig heeft, in lijn met de definitie van de RDW, vier of meer wielen. Daarnaast worden elektrische motoren, trikes, brommobielen³ en boten meegenomen in het onderzoek. Er is gekozen voor het toevoegen van deze vier vervoermiddelen vanwege de relatief grote energieopslagcapaciteit in de accupakketten van deze vervoersmiddelen. Elektrische scooters, hoverboards, e-steps, e-bikes en vergelijkbare vervoermiddelen vallen vanwege de kleine energieopslagcapaciteit van de accu buiten dit onderzoek.

Aanwezigheid brandweer: er zijn alleen incidenten opgenomen waarbij de brandweer op het plaats incident aanwezig is geweest. De reden hiervoor is dat we benieuwd zijn naar de wijze waarop de brandweer in haar optreden rekening heeft gehouden met het speciale karakter van een AAV. Incidenten waar de brandweer niet bij aanwezig is geweest zijn derhalve niet meegenomen. Indien de uitrukmelding van de brandweer onderweg naar het incident werd ingetrokken, is deze melding ('uitruk') niet meegenomen in de database vanwege het feit dat de brandweer niet fysiek ter plaatse is geweest.

Leeswijzer

In het eerste hoofdstuk wordt de methode van dataverzameling gepresenteerd. In hoofdstuk 2 worden de algemene gegevens over de voertuigen en incidenten weergegeven. In het derde hoofdstuk wordt specifiek ingegaan op kenmerken van ongevallen met AAV's en in het vierde hoofdstuk op de voertuigbranden met AAV's. Hoofdstuk 5 bevat de conclusie. In het laatste hoofdstuk volgt een reflectie op de resultaten.

³ Een brommobiel is een gemotoriseerd voertuig met een beperkte maximumsnelheid en met meer dan twee wielen.

1 Onderzoeksmethode

1.1 Vragenlijst

De basis voor de bij de dataverzameling gebruikte vragenlijst wordt gevormd door een vragenlijst zoals eerder gemaakt door de Brandweer Twente. Deze is gebruikt in een pilotonderzoek naar incidenten met AAV's in district Oost 5 in de tweede helft van 2020. Eind 2020 hebben specialisten afkomstig van Brandweer Twente, uit Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost, de werkgroep Veiligheid van de Nationale Agenda Laadinfrastructuur en het toenmalige IFV (nu NIPV) input geleverd om een herziene versie van deze vragenlijst te kunnen opstellen. Het projectteam heeft vervolgens met behulp van deze input de huidige vragenlijst samengesteld. Met behulp van deze vragenlijst kan op gestructureerde en consistente wijze de informatie met betrekking tot incidenten met AAV's worden verzameld. De vragenlijst is door het NIPV vervolgens ingevoerd in Livereports, een digitaal vragenlijststelsel. Vervolgens is de vragenlijst door zowel brandonderzoekers uit de veiligheidsregio's als door het NIPV getest en waar nodig verbeterd. De vragenlijst is opgenomen in Bijlage 1: Vragenlijst.

1.2 Achterhalen van incidenten

Om de incidenten met AAV's te kunnen achterhalen zijn er vier sporen bewandeld.

- > Het eerste spoor betreft mediaberichtgeving. Zowel sociale media als nieuwsberichtgeving is door het NIPV geraadpleegd.
- > Het tweede spoor betreft berichten (tips) van contacten uit de veiligheidsregio's aan de onderzoekers van het NIPV, die aangeven dat er een incident met een AAV heeft plaatsgevonden.
- > Het derde spoor betreft een koppeling tussen de data uit het GMS (Geïntegreerd Meldkamer Systeem) met data uit de STAR (Smart Traffic Accident Reporting)-ongevallendatabase van verkeerskundig ICT-bureau VIA. VIA houdt, in opdracht van de politie en het Verbond van Verzekeraars, alle verkeersongevallen in Nederland bij. Hierdoor kan worden achterhaald waar en wanneer in Nederland verkeersongevallen met AAV's hebben plaatsgevonden waar de brandweer bij is geweest.
- > Het vierde spoor betreft een filtering van voertuigbranden uit het GMS. Daarbij wordt gefilterd op de alternatieve brandstoffen CNG, LNG, waterstof en batterij-elektrisch aangedreven voertuigen.

Per 1 januari 2022 is het vierde spoor, de filtering van voertuigbranden uit GMS, beschikbaar gekomen. Deze methode was voor het opstellen van de [jaarrapportage 2021](#) nog niet beschikbaar.

1.3 Methode van dataverzameling

De vragenlijst in LiveReports kan zowel gebruikt worden door de teams brandonderzoek (TBO's) van de veiligheidsregio's als door onderzoekers van het NIPV. De TBO's kunnen ervoor kiezen om:

1. zelf een fysiek onderzoek uit te voeren naar het betrokken AAV en de vragenlijst na afloop van dit onderzoek in te vullen
2. contact op te nemen met de betrokken bevelvoerder, officier van dienst (OvD) of adviseur gevaarlijke stoffen (AGS) om de incidentinformatie te achterhalen en daarmee de vragenlijst in te vullen.

Indien het regionale TBO niet de capaciteit heeft zelf de incidentinformatie te achterhalen, heeft het NIPV in samenspraak met het regionale TBO de incidentinformatie bij de betrokken bevelvoerder, OvD of AGS achterhaald. Vervolgens heeft de onderzoeker van het NIPV deze informatie in de vragenlijst ingevoerd, en daarmee in de database.

1.4 Uitgangspunt opname incident in database

Uitgangspunt voor het opnemen van een incident in de database is dat de brandweer fysiek ter plaatse moet zijn geweest. Het is daarbij niet relevant of de brandweer handelend heeft opgetreden. Hiervoor is gekozen, omdat het begrip 'handelend optreden' lastig te definiëren is. Zo kan erover gediscussieerd worden of het overleg dat direct na aankomst van de brandweer plaatsvindt tussen de brandweer en haar ketenpartners gezien moet worden als een handeling.

1.5 Betrokkenheid voertuig

Onder incidenten verstaan wij ongevallen, branden, en andere meldingen (bijvoorbeeld een lekkage van de brandstoftank) waarbij de brandweer wordt gealarmeerd om het incident te bestrijden dan wel een veilige situatie te creëren.

1.5.1 Bij een ongeval

De criteria om te bepalen of een voertuig wel of niet betrokken is geweest bij een *ongeval* zijn de volgende: het voertuig is de veroorzaker van het incident, en/of heeft schade opgelopen.

1.5.2 Bij een brand

Bij *brand* wordt als criterium gehanteerd dat het voertuig een bijdrage geleverd heeft aan de brand. Een AAV met slechts schade door bijvoorbeeld een ander voertuig dat in brand stond of door een brand in een laadpaal waarbij het AAV niet daadwerkelijk heeft gebrand, is in de dataverzameling niet meegenomen. Een dergelijk incident is namelijk niet een voertuig in brand. Dit geldt eveneens als enkel de lading van een voertuig in brand stond: het incident wordt dan niet meegenomen in de database. Een voorbeeld hiervan is de brandende lading van een vuilniswagen, waarbij de brand beperkt is gebleven tot het vuilnis.

In enkele gevallen is het twijfelachtig of een AAV betrokken is geweest bij een incident. In dergelijke gevallen wordt altijd het 'vier-ogen-principe' toegepast. Dit houdt in dat twee

onderzoekers van het NIPV uitzoeken of er sprake is geweest van betrokkenheid van het AAV. Bij twijfel stellen zij dan de volgende vraag: is de brandweerinzet in eerste instantie gericht geweest op het AAV? Indien ja, dan 'telt' het incident mee in de database, indien nee, dan 'telt' het niet mee. De volgende twee voorbeelden dienen als illustratie van een twijfelachtige situatie:

- > Voorbeeld 1: Een aanrijding tussen een persoon en een elektrische bus waarbij de brandweer ter plaatse wordt gevraagd om de persoon onder de bus vandaan te halen, telt *we* mee. Immers, de brandweerinzet is initieel gericht op redding van de persoon onder een AAV.
- > Voorbeeld 2: Bij een aanrijding tussen een elektrische auto en een scooter, waarbij de scooterrijder in de sloot is beland, wordt de brandweer ter plaatse gevraagd om medische assistentie te verlenen aan de scooterrijder en deze eventueel uit de sloot te tillen. Bij dit incident richt de brandweerinzet zich niet op het AAV, zodat het incident *niet* wordt meegeteld.

1.6 Methode van dataweergave

De data uit Livereport zijn middels PowerBI ontsloten in een Excelbestand. Vervolgens zijn de gegevens in R version 4.0.3 door het NIPV geanalyseerd en in tabellen en grafieken weergegeven.

1.7 Verantwoording

De in dit rapport gepresenteerde data zijn met de grootst mogelijk zorgvuldigheid verzameld en verwerkt. Desondanks is het mogelijk dat omstandigheden en gegevens achteraf gezien anders zijn gebleken, dan zoals op moment van invoeren en schrijven geïnterpreteerd. Dat kan zijn, omdat na (langdurig diepgaand) onderzoek meer informatie boven tafel is gekomen dan op het moment van invoeren beschikbaar was.

Daarnaast blijft het mogelijk dat er in de onderzochte periode incidenten hebben plaatsgevonden die niet bij het NIPV bekend zijn. Waar in deze rapportage dan ook wordt gesproken over incidenten, dient dit te worden gelezen als: 'de bij het onderzoeksteam van het NIPV bekende incidenten gedurende de afgebakende periode.'

2 Algemene gegevens

In dit hoofdstuk worden de algemene incident- en voertuiggegevens gepresenteerd. Tevens wordt ingegaan op de combinatie van de voertuiggegevens per incident. Dit hoofdstuk geeft daarmee antwoord op de eerste onderzoeksvraag (en de bijbehorende deelvragen): *Hoeveel incidenten met alternatief aangedreven voertuigen hebben er in 2022 plaatsgevonden?*

In 2022 heeft er een brand plaatsgevonden waarbij 48 (mild) hybride Ford Puma's in vlammen zijn opgegaan, nadat de bovenleiding van het spoor op een goederentrein was gevallen waarop de auto's stonden. Gezien de bijzondere kenmerken van dit (unieke) incident zou het opnemen van de gegevens over de 48 bij de brand betrokken hybride voertuigen een vertekend beeld geven van het aantal en de brandkenmerken van branden met elektrische of (plug-in) hybride voertuigen in Nederland. Er is daarom gekozen dit incident wel mee te nemen in dit hoofdstuk 'Algemene gegevens' om de volledige incidentinformatie in Nederland weer te geven, maar deze brand niet mee te nemen bij de nadere analyse hoofdstuk 3 over de kenmerken van branden.

2.1 Incidentgegevens

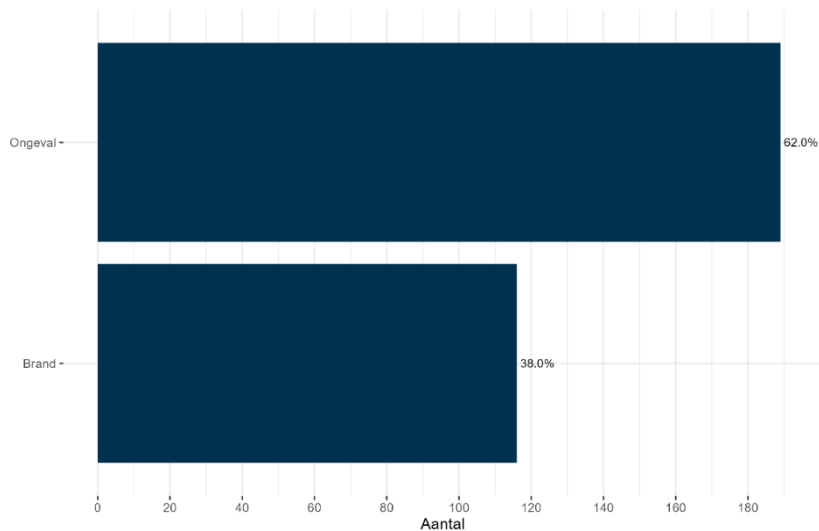
Zoals vermeld, zijn onder incidenten branden verstaan, evenals ongevallen en andere meldingen (bijvoorbeeld een lekkage van de brandstoftank) waarbij de brandweer is gealarmeerd om het incident te bestrijden dan wel een veilige situatie te creëren.

2.1.1 Soort incident

In 2022 zijn er, zover het NIPV heeft kunnen achterhalen, 306 incidenten geweest met een AAV waar de brandweer bij aanwezig is geweest. Het betrof 189 ongevallen (62 %) en 117 branden (38 %).⁴ Bij één ongeval is tevens brand uitgebroken (0,3 %). Zie figuur 2.1 hieronder.

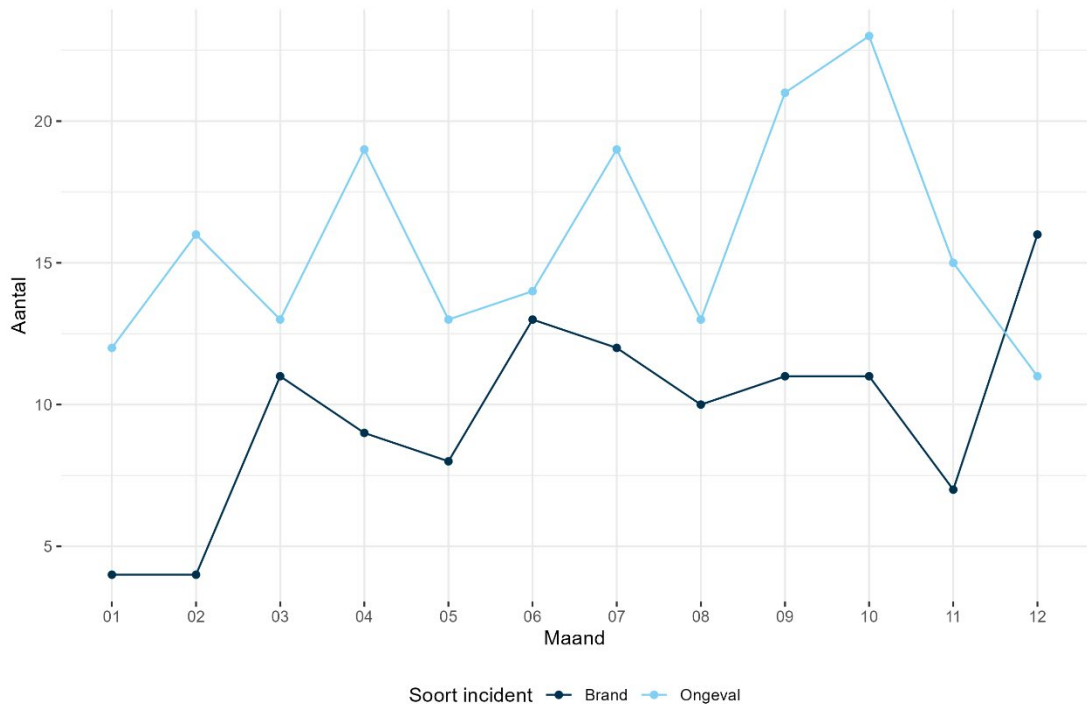
⁴ *Betrokkenheid voertuig bij een ongeval:* De criteria om te bepalen of een voertuig wel of niet betrokken is geweest bij een ongeval zijn de volgende: het voertuig is de veroorzaker van het incident, en/of heeft schade opgelopen.

Betrokkenheid voertuig bij een brand: Bij brand wordt als criterium gehanteerd dat het voertuig een bijdrage geleverd heeft aan de brand. Een AAV met slechts schade ten gevolge van een brand door bijvoorbeeld een ander voertuig dat in brand stond of door een brand in een laadpaal en waarbij het AAV niet daadwerkelijk heeft gebrand, wordt in de dataverzameling niet meegenomen.



Figuur 2.1 Soort incident

Deze branden en ongevallen waren verdeeld over de maanden zoals weergegeven in figuur 2.2 hieronder.

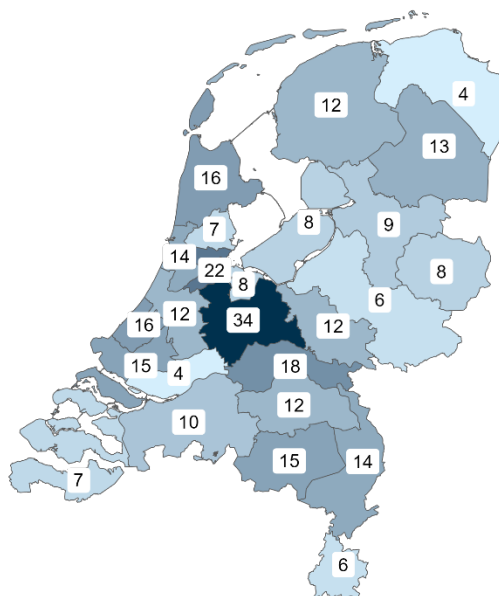


Figuur 2.2 Verdeling van de incidenten over de maanden van het jaar

Te zien valt dat het aantal ongevallen door de loop van het jaar varieert, maar geen opmerkelijke pieken of dalen kent. Het aantal branden in het begin van het jaar ligt lager ten opzichte van de rest van het jaar. Een reden hiervoor is niet gevonden in de data.

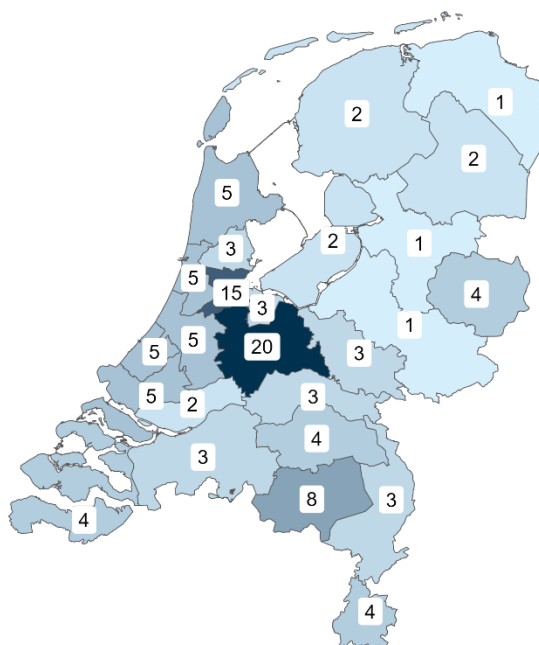
2.1.2 Geografische spreiding

De *incidenten* zijn over de 25 veiligheidsregio's verdeeld zoals weergegeven in figuur 2.3. Hoe donkerder de kleur, hoe meer incidenten in de regio hebben plaatsgevonden.



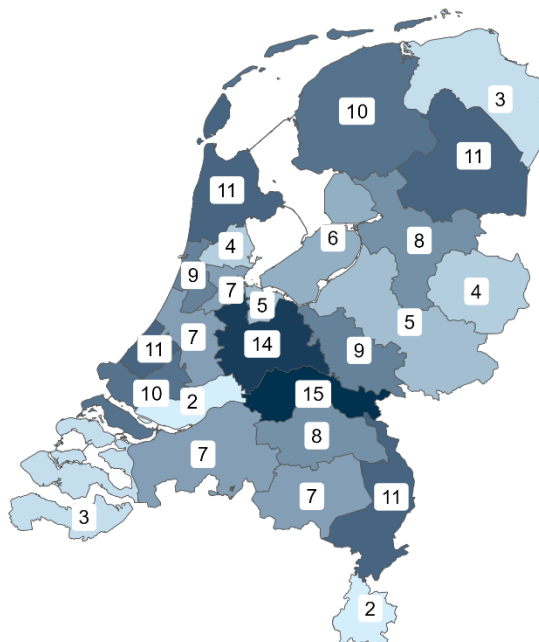
Figuur 2.3 Incidenten met AAV's in 2022 per veiligheidsregio

De *branden* waren over de veiligheidsregio's verdeeld zoals weergegeven in figuur 2.4.



Figuur 2.4 Branden met AAV's in 2022 per veiligheidsregio

De *ongevallen* waren over de veiligheidsregio's verdeeld zoals weergegeven in figuur 2.5.



Figuur 2.5 Ongevallen met AAV's in 2022 per veiligheidsregio

Op basis van bovenstaande drie kaartjes kan vastgesteld worden dat de meeste incidenten zich concentreren in de veiligheidsregio's Utrecht en Amsterdam-Amstelland: twee van de dichter bevolkte gebieden van Nederland. Noemenswaardig is dat twee veiligheidsregio's met eveneens een hoog inwonersaantal, de veiligheidsregio's Rotterdam-Rijnmond en

Haaglanden, aanzienlijk minder incidenten in hun regio hebben gehad dan Utrecht en Amsterdam-Amstelland. Met name het aantal branden ligt in Utrecht en Amsterdam-Amstelland hoger dan in de rest van Nederland. Een reden hiervoor is niet gevonden.

2.1.3 Incidenten naar wegtype

Van de incidenten waarbij het voertuig rijdend was, is bijgehouden of ze plaatsvonden binnen de bebouwde kom, buiten de bebouwde kom of op een auto- of snelweg (wegtypen). De 217 incidenten waarvan dit bekend is, zijn over deze vier categorieën verdeeld zoals weergegeven in de onderstaande tabel 2.1. Van twee incidenten is het wegtype onbekend.

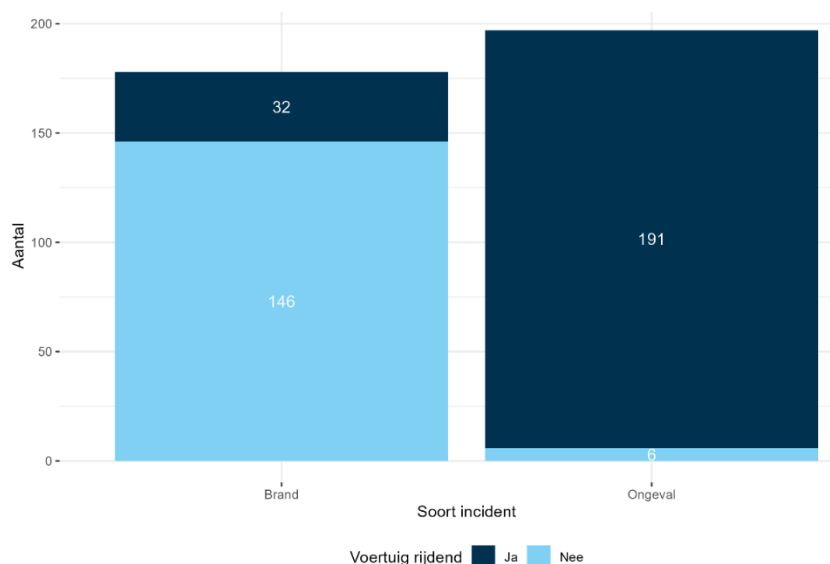
Tabel 2.1 Wegtype incidenten

Wegtype	Aantal incidenten	Waarvan branden	Waarvan ongevallen
Binnen bebouwde kom	96	21	75
Buiten bebouwde kom	65	4	61
Auto- /snelweg	54	7	47
Onbekend	2	2	0
Totaal	217	34	183

Geconcludeerd kan worden dat de meeste branden binnen de bebouwde kom plaatsvonden en slechts in beperkte mate buiten de bebouwde kom en op de snelweg. Het aantal ongevallen is enigszins gelijkmatig over de wegtypes verspreid.

2.1.4 Rijdend versus niet rijdend

Van de 375 betrokken voertuigen was 223 keer het voertuig rijdend.⁵ In 152 gevallen betrof het een stilstaand voertuig.



Figuur 2.6 Aantal incidenten met rijdende en niet-rijdende voertuigen

⁵ Onder rijdend verstaan we: het voertuig verplaatste zich over de openbare weg.

Uit figuur 2.6 valt op te maken dat bij de meeste branden het voertuig niet reed. Bij ongevallen was het grootste deel van de betrokken voertuigen rijdend: slechts enkele voertuigen stonden stil toen zij bij een ongeval betrokken raakten.

2.2 Voertuigkarakteristieken

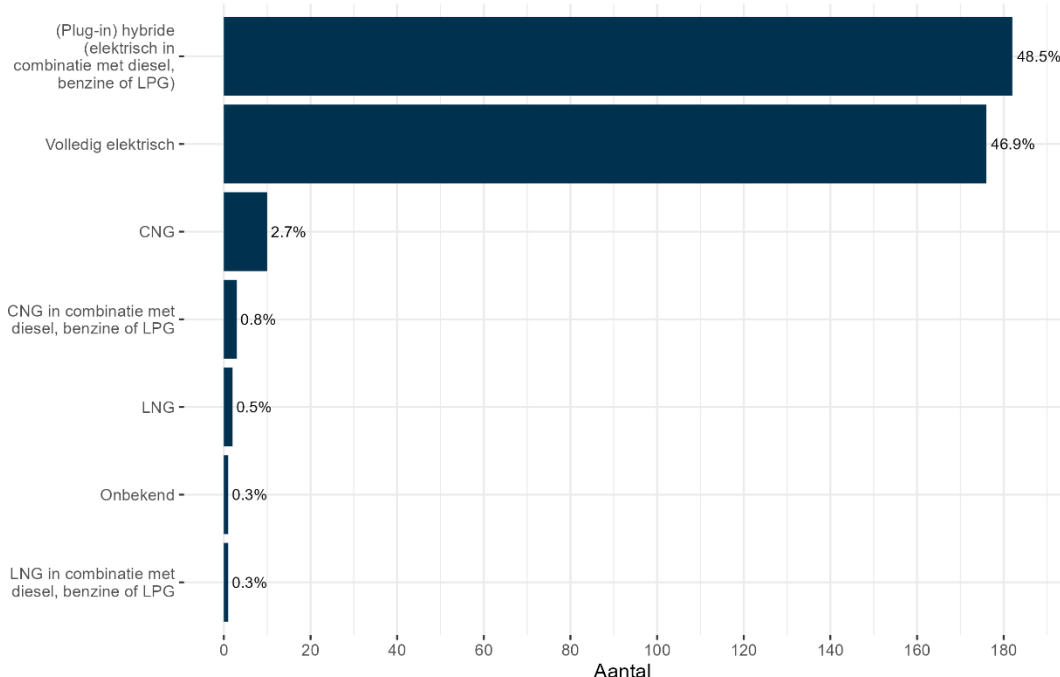
In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de karakteristieken van de 375 voertuigen die bij de incidenten (ongevallen, branden) betrokken waren. Daarbij (was) waren bij:

- > 292 incidenten 1 AAV betrokken
- > 12 incidenten 2 AAV's betrokken
- > 1 incident 3 AAV's betrokken
- > 1 incident 9 AAV's betrokken
- > 1 incident 48 AAV's betrokken.

Allereerst wordt in onderstaande paragrafen de soort aandrijving van het AAV getoond, vervolgens het type voertuig, de soort aandrijving per type voertuig, de merken van de betrokken voertuigen en als laatste de aandrijving per merk voertuig.

2.2.1 Aandrijving

De 375 betrokken voertuigen hadden de wijze van aandrijving zoals weergegeven in figuur 2.7.

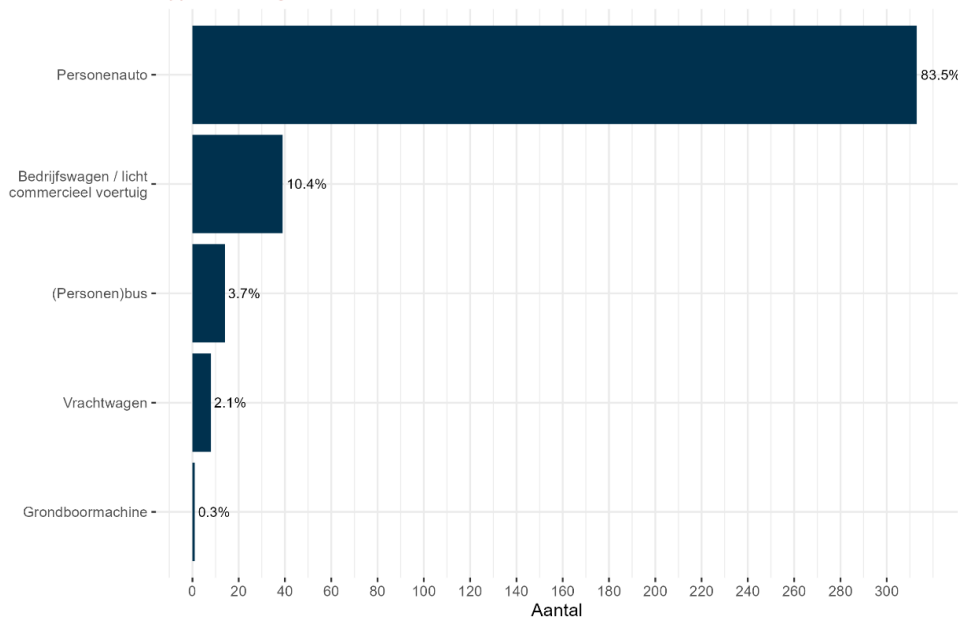


Figuur 2.7 Incidenten (%) naar soort aandrijving van het AAV

Er kan worden vastgesteld dat voornamelijk volledig elektrische en (plug-in) hybride voertuigen bij incidenten betrokken zijn geweest. Het grote aantal hybride voertuigen kan verklaard worden door de 48 auto's die betrokken waren bij een brand op een trein, zie het kader op pagina 13.

2.2.2 Type voertuig

De 375 betrokken voertuigen waren van de voertuigtypes zoals weergegeven in figuur 2.8.

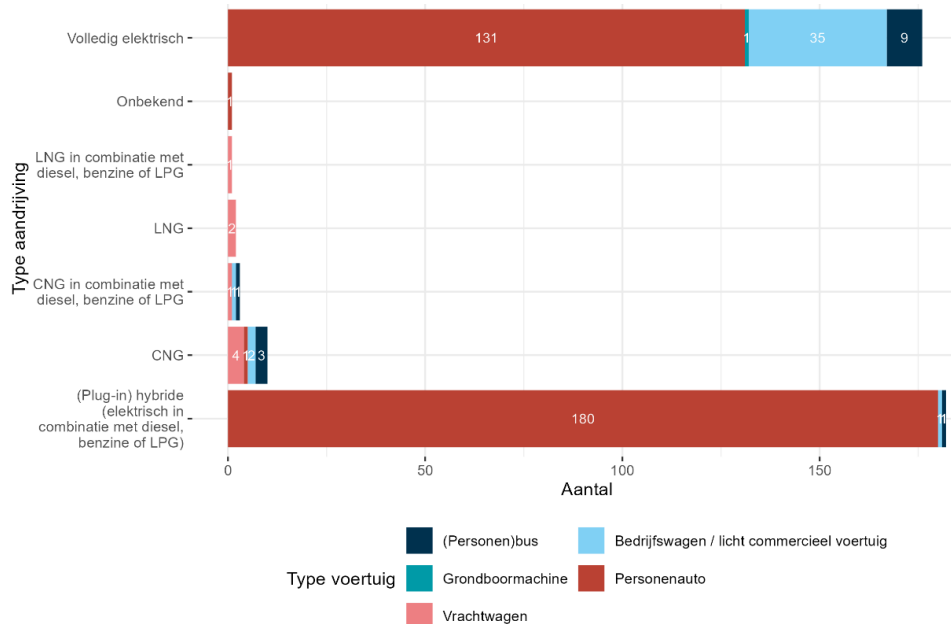


Figuur 2.8 Incidenten (%) naar type voertuigen

Uit figuur 2.8 valt op te maken dat voornamelijk personenauto's bij incidenten met AAV's betrokken zijn geweest, op de tweede plaats gevolgd door bestelwagens. Deze verdeling past bij het beeld van het aantal geregistreerde elektrische voertuigen in Nederland.⁶

2.2.3 Type voertuig per soort aandrijving

In de onderstaande figuur 2.9 is per soort aandrijving weergegeven welk type voertuig bij de incidenten betrokken was.



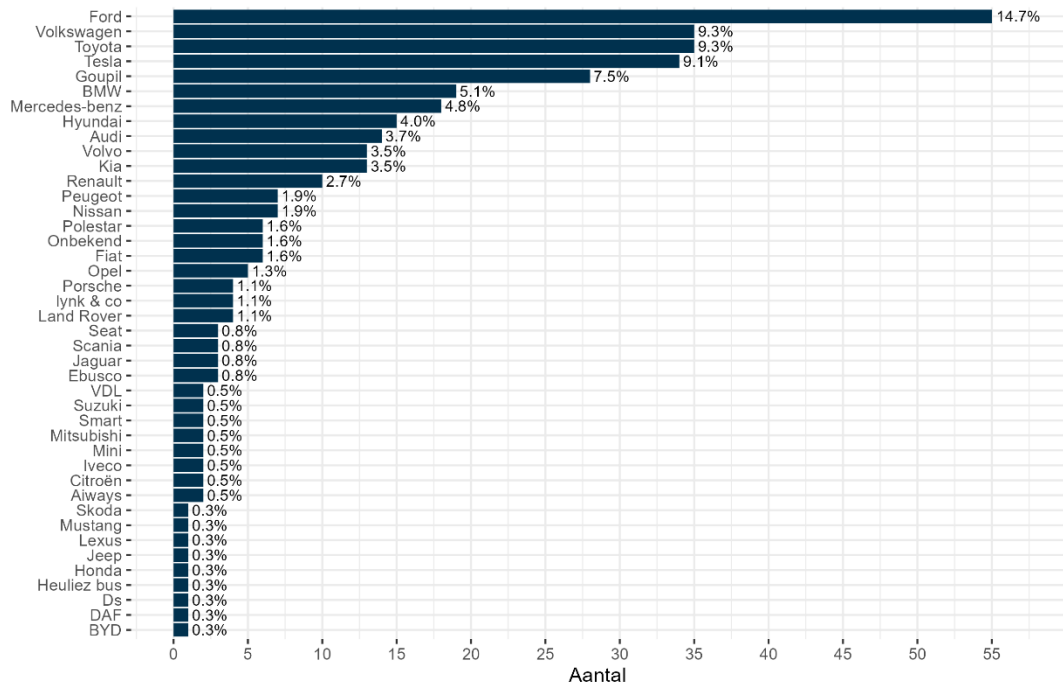
Figuur 2.9 Incidenten naar type voertuig per soort aandrijving

⁶ <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-04/Statistics-Electric-Vehicles-and-Charging-in-The-Netherlands-up-to-and-including-February-2023.pdf>.

Het blijkt dat de types van de betrokken CNG-voertuigen bij CNG het meest varieerde. De (plug-in) hybridevoertuigen betroffen voornamelijk personenauto's. Van de volledig elektrische voertuigen bestond het grootste deel (74 %) uit personenauto's, 20 % uit bedrijfswagens en 6 % uit overige voertuigen. Het aantal bij brand betrokken bedrijfswagens (20 %) ligt daarbij hoog, kijkend naar de populatie van het aantal volledig elektrische bedrijfswagens afgezet tegen het totaal aantal volledig elektrische voertuigen.

2.2.4 Merk voertuig

De 375 voertuigen waren van de merken zoals weergegeven in figuur 2.10 hieronder.



Figuur 2.10 Incidenten naar merken van de AAV's

Van een aantal incidenten kon de betreffende bevelvoerder of Ovd zich wel herinneren dat een AAV erbij betrokken was, maar niet meer wat het merk van het voertuig was. Deze AAV's zijn weergegeven in de categorie 'onbekend'. Omdat het NIPV niet beschikt over gegevens van het totaal aantal alternatief aangedreven voertuigen per merk in Nederland, kan er geen conclusie over de relatie tussen hoe vaak een merk bij brand is betrokken versus hoeveel voertuigen per merk in Nederland rijden. Dat geldt eveneens voor tabellen 2.2 en 2.3.

2.2.5 Type voertuig per merk voertuig

In onderstaande tabel 2.2 zijn de incidenten per type voertuig en merk weergegeven zoals verstrekt door de bevelvoerder, Ovd, brandonderzoekers en AGS.

Tabel 2.2 Incidenten per type voertuig en merk

Type voertuig	Merk	Aantal incidenten
(Personen)bus	BYD	1
(Personen)bus	Ebusco	3
(Personen)bus	Fiat	1
(Personen)bus	Heuliez bus	1
(Personen)bus	Mercedes-Benz	3
(Personen)bus	Toyota	1
(Personen)bus	VDL	2
(Personen)bus	Volkswagen	2
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	Fiat	1
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	Goupil	28
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	Iveco	1
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	Mercedes-Benz	2
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	Nissan	3
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	Onbekend	1
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	Toyota	1
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	Volkswagen	2
Grondboormachine	Onbekend	1
Personenauto	Aiways	2
Personenauto	Audi	14
Personenauto	BMW	19
Personenauto	Citroën	2
Personenauto	DS	1
Personenauto	Fiat	4
Personenauto	Ford	55
Personenauto	Honda	1
Personenauto	Hyundai	15
Personenauto	Jaguar	3
Personenauto	Jeep	1

Type voertuig	Merk	Aantal incidenten
Personenauto	Kia	13
Personenauto	Land Rover	4
Personenauto	Lexus	1
Personenauto	Lynk & co	4
Personenauto	Mercedes-Benz	13
Personenauto	Mini	2
Personenauto	Mitsubishi	2
Personenauto	Mustang	1
Personenauto	Nissan	4
Personenauto	Opel	5
Personenauto	Peugeot	7
Personenauto	Polestar	6
Personenauto	Porsche	4
Personenauto	Renault	10
Personenauto	Seat	3
Personenauto	Skoda	1
Personenauto	Smart	2
Personenauto	Suzuki	2
Personenauto	Tesla	34
Personenauto	Toyota	33
Personenauto	Volkswagen	31
Personenauto	Volvo	11
Personenauto	Onbekend	3
Vrachtwagen	DAF	1
Vrachtwagen	Iveco	1
Vrachtwagen	Scania	3
Vrachtwagen	Volvo	2
Vrachtwagen	Onbekend	1

2.2.6 Aandrijving per merk voertuig

In tabel 2.3 hieronder zijn de aantallen incidenten per soort aandrijving en per merk voertuig weergegeven.

Tabel 2.3 Aantallen incidenten per soort aandrijving per merk voertuig

Soort aandrijving	Merk	Aantal incidenten
(Plug-in) hybride*	Audi	6
(Plug-in) hybride	BMW	9
(Plug-in) hybride	DS	1
(Plug-in) hybride	Fiat	1
(Plug-in) hybride	Ford	54
(Plug-in) hybride	Honda	1
(Plug-in) hybride	Hyundai	6
(Plug-in) hybride	Jeep	1
(Plug-in) hybride	Kia	9
(Plug-in) hybride	Land Rover	4
(Plug-in) hybride	Lexus	1
(Plug-in) hybride	Lynk & co	4
(Plug-in) hybride	Mercedes-Benz	10
(Plug-in) hybride	Mini	1
(Plug-in) hybride	Mitsubishi	1
(Plug-in) hybride	Nissan	1
(Plug-in) hybride	Opel	1
(Plug-in) hybride	Peugeot	3
(Plug-in) hybride	Polestar	1
(Plug-in) hybride	Porsche	3
(Plug-in) hybride	Renault	4
(Plug-in) hybride	Seat	2
(Plug-in) hybride	Suzuki	2
(Plug-in) hybride	Toyota	31
(Plug-in) hybride	VDL	1

Soort aandrijving	Merk	Aantal incidenten
(Plug-in) hybride	Volkswagen	16
(Plug-in) hybride	Volvo	8
CNG	DAF	1
CNG	Fiat	1
CNG	Iveco	1
CNG	Mercedes-Benz	3
CNG	Scania	2
CNG	Volkswagen	2
CNG in combinatie met diesel, benzine of lpg	Iveco	1
CNG in combinatie met diesel, benzine of lpg	Volkswagen	1
CNG in combinatie met diesel, benzine of lpg	Onbekend	1
LNG	Scania	1
LNG	Volvo	1
LNG in combinatie met diesel, benzine of lpg	Volvo	1
Onbekend	Onbekend	1
Volledig elektrisch	Aiways	2
Volledig elektrisch	Audi	8
Volledig elektrisch	BMW	10
Volledig elektrisch	BYD	1
Volledig elektrisch	Citroën	2
Volledig elektrisch	Ebusco	3
Volledig elektrisch	Fiat	4
Volledig elektrisch	Ford	1
Volledig elektrisch	Goupil	28
Volledig elektrisch	Heuliez bus	1
Volledig elektrisch	Hyundai	9
Volledig elektrisch	Jaguar	3
Volledig elektrisch	Kia	4

Soort aandrijving	Merk	Aantal incidenten
Volledig elektrisch	Mercedes-benz	5
Volledig elektrisch	Mini	1
Volledig elektrisch	Mitsubishi	1
Volledig elektrisch	Mustang	1
Volledig elektrisch	Nissan	6
Volledig elektrisch	Opel	4
Volledig elektrisch	Peugeot	4
Volledig elektrisch	Polestar	5
Volledig elektrisch	Porsche	1
Volledig elektrisch	Renault	6
Volledig elektrisch	Seat	1
Volledig elektrisch	Skoda	1
Volledig elektrisch	Smart	2
Volledig elektrisch	Tesla	34
Volledig elektrisch	Toyota	4
Volledig elektrisch	VDL	1
Volledig elektrisch	Volkswagen	16
Volledig elektrisch	Volvo	3
Volledig elektrisch	Onbekend	4

* (plug-in) hybride (elektrisch in combinatie met diesel, benzine of lpg).

2.3 Incidentgegevens per voertuigkarakteristiek

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de karakteristieken (aandrijving, type) van de voertuigen uitgesplitst naar branden en ongevallen. Als eerste wordt weergegeven per type aandrijving hoe vaak dit type betrokken was bij een brand of een ongeval. Vervolgens wordt het aantal branden en ongevallen per type voertuig gepresenteerd en tot slot de ongevallen en branden per merk voertuig.

2.3.1 Aard van het incident per soort aandrijving

Van de 375 bij brand en ongevallen betrokken voertuigen is in tabel 2.4 weergegeven hoe deze incidenten zijn verdeeld per soort aandrijving.

Tabel 2.4 Aard incident per soort aandrijving

Aandrijving	Brand	Ongeval	Totaal
(Plug-in) hybride	96	88	184
CNG	8	2	10
CNG in combinatie met diesel, benzine of lpg	2	1	3
LNG	2	0	2
LNG in combinatie met diesel, benzine of lpg	0	1	1
Onbekend	1	1	2
Volledig elektrisch	70	103	173

Uit tabel 2.4 valt te op te maken dat de (plug-in) hybride voertuigen gelijkmatig over de incidenttypes (brand, ongeval) zijn verdeeld. Bij volledig elektrische voertuigen ligt het aantal bij brand betrokken voertuigen 30 % lager dan het aantal bij ongevallen betrokken voertuigen. Het aantal bij brand betrokken voertuigen voortgedreven door CNG is een factor vier hoger dan de bij ongevallen betrokken voertuigen.

2.3.2 Aard van het incident per type voertuig

In tabel 2.5 staat weergegeven hoe de incidenten zijn verdeeld per type voertuig.

Tabel 2.5 Aard incident per type voertuig

Type voertuig	Brand	Ongeval	Totaal
(Personen)bus	6	7	13
Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig	31	8	39
Grondboormachine	1	0	1
Personenauto	135	178	313
Vrachtwagen	6	3	9

Op basis van tabel 2.5 valt te concluderen dat het aantal bij brand betrokken bestelwagens aanzienlijk hoger ligt, bijna een factor 4, dan het aantal bij ongevallen betrokken bestelwagens. Deze verhouding ligt bij de andere type voertuigen aanzienlijk lager: maximaal een factor twee.

2.3.3 Aard van het incident per merk voertuig

Van de betrokken voertuigen is in tabel 2.6 op de volgende twee pagina's weergegeven hoe de incidenten zijn verdeeld over de verschillende automerken.

Tabel 2.6 Aard incident per merk voertuig

Merk voertuig	Brand	Ongeval	Totaal
Aiways	0	2	2
Audi	9	5	14
BMW	7	12	17
BYD	0	1	1
Citroën	1	1	2
DAF	1	0	1
Ds	1	0	1
Ebusco	1	2	3
Fiat	3	3	6
Ford	49	6	55
Goupil	26	2	28
Heuliez bus	1	0	1
Honda	1	0	1
Hyundai	4	11	15
Iveco	2	0	2
Jaguar	3	0	3
Jeep	1	0	1
Kia	3	10	13
Lexus	1	0	1
Lynk & co	2	2	4
Mercedes-Benz	11	7	18
Mini	0	2	2
Mitsubishi	1	1	2
Mustang	0	1	0
Nissan	3	4	7
Opel	1	4	5
Peugeot	1	6	7
Porsche	3	1	4
Renault	3	7	10
Scania	2	1	3

Merk voertuig	Brand	Ongeval	Totaal
Seat	1	2	3
Skoda	0	1	1
Smart	1	1	2
Suzuki	1	1	2
Tesla	7	27	34
Toyota	4	31	35
VDL	0	2	2
Volkswagen	11	24	35
Volvo	9	4	13
Onbekend	3	3	6

2.4 Slachtoffers

Van de 306 incidenten met AAV's zijn er, zover het NIPV heeft kunnen achterhalen, in totaal 90 incidenten geweest waarbij een of meerdere al dan niet dodelijke of gewonde slachtoffers zijn gevallen. Een gewond slachtoffer is daarbij een inzittende van het AAV die als gevolg van het incident naar het ziekenhuis is overgebracht.

In totaal ging het om 103 gewonde slachtoffers bij in totaal 87 ongevallen. De aard van het letsel is onbekend. Bij 7 ongevallen waren in totaal 11 dodelijke slachtoffers te betreuen. Bij geen van incidenten en de afhandeling ervan liep brandweerpersoneel letsel op.

2.5 Vakbekwaamheid

De personen die de vragenlijst hebben ingevuld is gevraagd in hoeverre hoe zij zijn geschoold in brandweeroptreden bij incidenten met alternatief aangedreven voertuigen. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.7 hieronder.

Tabel 2.7 Wijze van scholing

Wijze van scholing	Aantal
Praktijktraining	2
Theoretische training	94
Theoretische en praktijktraining	94
Geen	43
Totaal	233
<i>Niet ingevuld</i>	73

Het valt op dat bijna 20 % van het brandweerpersoneel nog geen bijscholing heeft gevolgd in het brandweeroptreden bij alternatief aangedreven voertuigen. Ook valt op dat in ongeveer de helft van de gegeven trainingen zowel praktisch als theorie aan bod is gekomen. In de andere helft van de gevallen betrof dit alleen een theoretische training. Bij 73 incidenten is niet ingevuld hoe brandweerpersoneel is geschoold

2.6 Tijdstip op de hoogte

De personen die de vragenlijst hebben ingevuld is eveneens gevraagd wanneer zij ervan op de hoogte waren dat zij te maken hadden met een AAV dat betrokken was bij het incident. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Op de hoogte

Moment tijdens incident	Aantal
Aanrijdend	128
Tijdens de verkenning	64
Tijdens de inzet	9
Geheel niet	6
Onbekend	102

Op basis van de gegevens in tabel 2.8 valt op te maken dat bij het grootste deel van de incidenten brandweerpersoneel vroeg op de hoogte was (tijdens het aanrijden of tijdens de verkenning) dat werd uitgerukt naar een incident met een AAV. Van 102 incidenten is onbekend gebleven wanneer brandweerpersoneel op de hoogte was.

2.7 Beantwoording van onderzoeksvraag 1

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de eerste onderzoeksvraag en de bijbehorende deelvragen.

Onderzoeksvraag 1: Hoeveel incidenten met alternatief aangedreven voertuigen hebben er in 2022 plaatsgevonden?

In 2022 hebben er in totaal 306 incidenten met AAV's plaatsgevonden waar de brandweer bij is geweest.

Deelvraag 1a: Wat is de aard van deze incidenten?

De 306 incidenten betroffen 189 ongevallen en 117 branden. Bij één ongeval is tevens brand uitgebroken.

Deelvraag 1b: Wat zijn de kenmerken van de bij de incidenten betrokken voertuigen?

Het grootste deel van de betrokken voertuigen betrof personenauto's (83,5 %).

Bedrijfswagens en licht commerciële voertuigen maakten 10,4 % uit van de betrokken

voertuigen, en 3,7 % waren personen- en stadbussen. Vrachtwagens (2,1 %) en één grondboormachine (0,3 %) waren de andere betrokken voertuigen.

Deelvraag 1c: Welk type alternatieve aandrijvingen zijn bij deze incidenten betrokken geweest?

48,5 % van de voertuigen was een (plug-in) hybride, gevolgd door 46,9 % volledig elektrische voertuigen. De overige alternatieve aandrijvingen tellen samen op tot 4,3 %. In 0,3 % van de gevallen was bekend dat het een AAV betrof, maar was het type aandrijving onbekend.

Deelvraag 1d: Hoeveel slachtoffers zijn er gevallen bij incidenten met alternatief aangedreven voertuigen?

Van de 306 incidenten met AAV's zijn er in totaal 90 incidenten geweest waarbij een of meerdere slachtoffers zijn gevallen. Daarbij ging het in totaal om 103 gewonde slachtoffers bij in totaal 87 incidenten. Bij 7 ongevallen waren in totaal 11 dodelijke slachtoffers te betreuren.

3 Kenmerken van ongevallen met AAV's

In dit hoofdstuk worden de data besproken die betrekking hebben op de ongevallen met AAV's (dus niet branden, die komen aan bod in hoofdstuk 4) . Daarmee wordt ingegaan op de tweede onderzoeksvraag: *Wat zijn de kenmerken van de ongevallen met alternatief aangedreven voertuigen in 2022?*

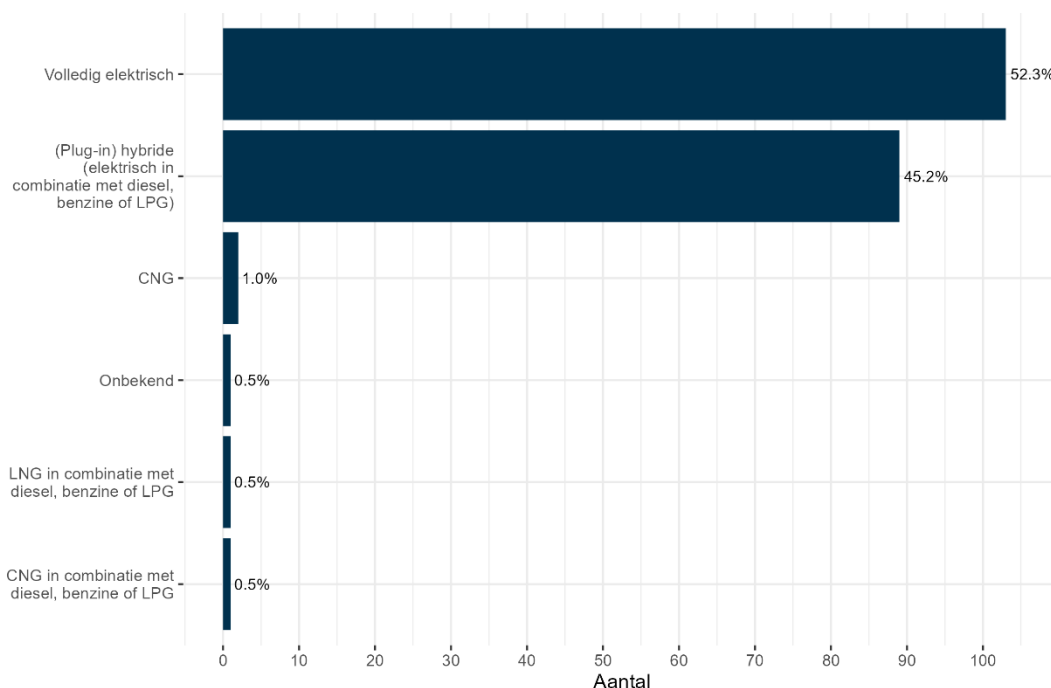
Als eerste worden de voertuigkenmerken (aandrijving, soort voertuig) van de betrokken AAV's gepresenteerd. Vervolgens wordt ingegaan op de locatiekenmerken van de ongevallen. Daarna wordt besproken welke rol de alternatieve aandrijving bij de ongevallen heeft gespeeld. In de paragraaf 3.4 wordt ingegaan op de incidentbestrijding, en in de laatste paragraaf op de berging van de AAV's na de ongevallen.

3.1 Voertuigkenmerken

In 2022 waren in totaal 196 alternatief aangedreven voertuigen betrokken bij 189 ongevallen.

3.1.1 Aandrijving

De 196 bij ongevallen betrokken voertuigen hadden de wijze van aandrijving zoals weergegeven in figuur 3.1

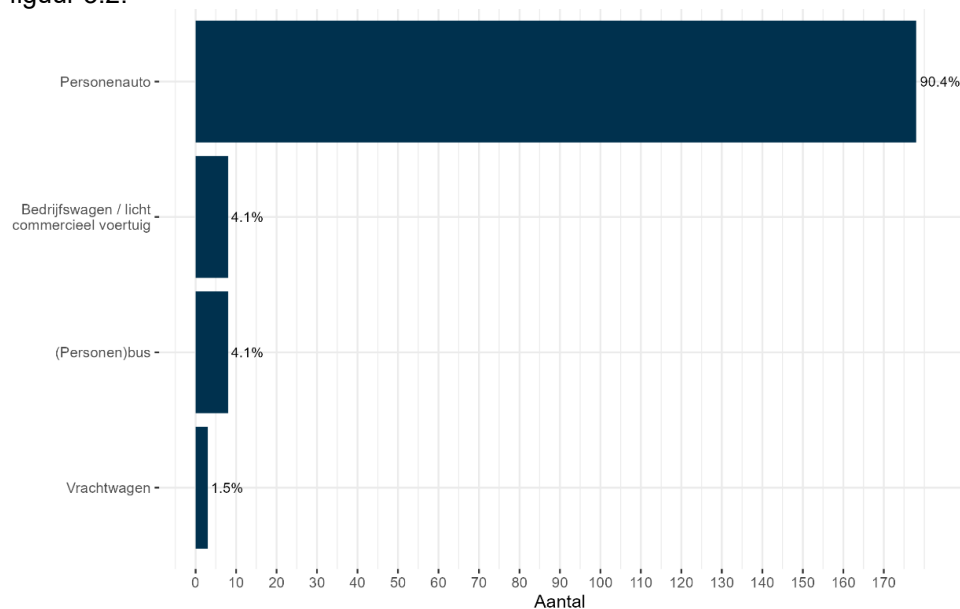


Figuur 3.1 Ongevallen (%) naar soort aandrijving van het AAV

Uit bovenstaande figuur valt af te leiden dat voornamelijk volledig elektrische en (plug-in) hybride voertuigen bij ongevallen betrokken waren.

3.1.2 Type voertuig

De 196 bij ongevallen betrokken voertuigen waren van de types zoals weergegeven in figuur 3.2.

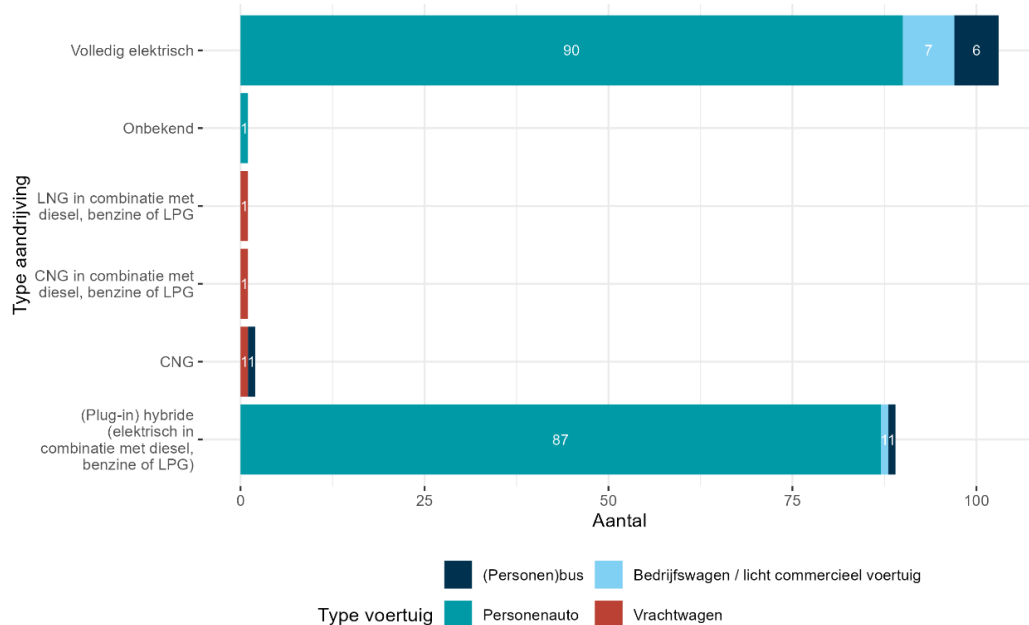


Figuur 3.2 Ongevallen (%) naar type voertuigen

Op basis van deze figuur kan vastgesteld worden dat voornamelijk personenauto's bij ongevallen betrokken waren.

3.1.3 Type voertuig per soort aandrijving

In de onderstaande figuur 3.3 is per soort aandrijving weergegeven welk type voertuig bij de ongevallen betrokken was.

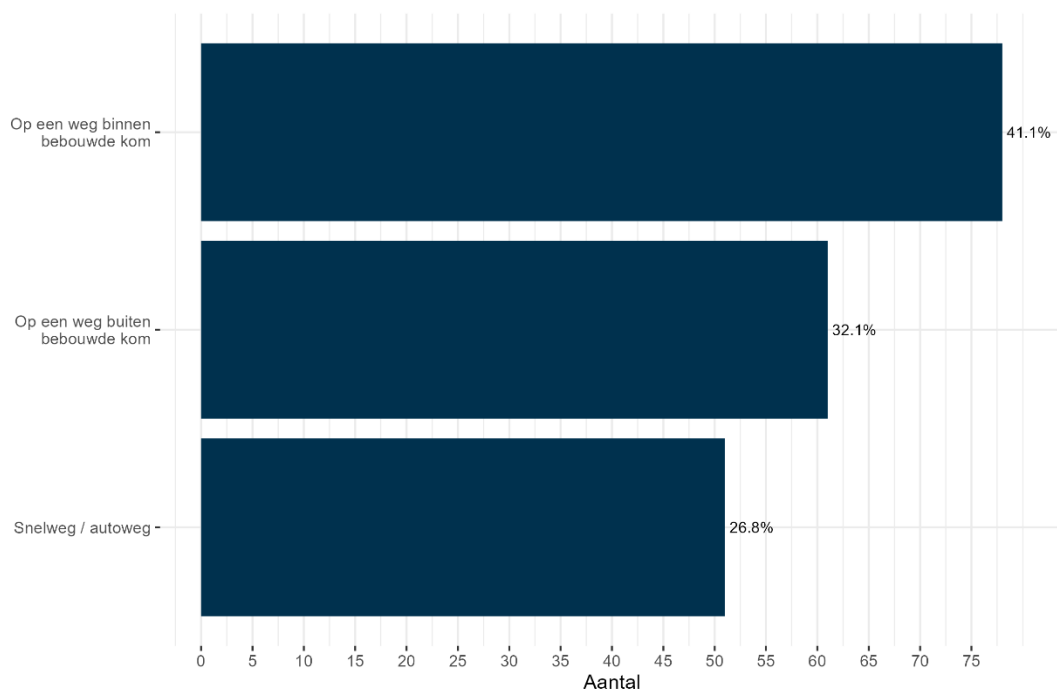


Figuur 3.3 Ongevallen naar type voertuig per soort aandrijving

Uit figuur 3.3 valt af te leiden dat, kijkend naar de voertuigtypes met een elektrische aandrijving (volledig elektrisch en (plug-in) hybride), voornamelijk personenvoertuigen betrokken waren. Bij de andere brandstoffen betroffen dit grotere voertuigen, in drie gevallen vrachtwagens en in één geval een (personen)bus.

3.2 Locatie

De ongevallen met AAV's vonden plaats op de locaties zoals weergegeven in figuur 3.4. De locatie is alleen bekend indien het betrokken voertuig reed tijdens het ongeval.



Figuur 3.4 Locaties ongevallen

Uit figuur 3.4 volgt dat de meeste ongevallen binnen de bebouwde kom plaatsvonden, gevolgd door wegen buiten de bebouwde kom en snelwegen of autowegen.

3.3 Invloed van de soort aandrijving op het incidentverloop

Bij de 189 ongevallen is eenmaal brand uitgebroken. Dit heeft er niet toe geleid dat de accu bij de brand betrokken is geraakt en daardoor in 'thermal runaway'⁷ is geraakt. De brand heeft alleen gewoed in het 12V-systeem van het voertuig.

Voor zover we hebben kunnen achterhalen, is in geen enkel ongeval het accupakket dermate beschadigd geraakt dat dit heeft geleid tot het risico van elektrocutie van de inzittende(n) of de hulpverleners.

⁷ Een thermal runaway is een faalmechanisme dat leidt tot zelfverhitting in een accu(cel) en kan resulteren in brand.

3.3.1 Bepalen betrokkenheid aandrijving

De brandweer heeft bij ongevallen met AAV's op diverse manieren de betrokkenheid van de aandrijving proberen vast te stellen: visueel, met een explosiegevaarmeter of met een warmtebeeldcamera. Dit staat weergegeven in de linker kolom van tabel 3.1.

Tabel 3.1 Wijze van bepaling betrokkenheid aandrijving

Wijze van bepaling betrokkenheid	Aantal keer toegepast
Explosiegevaarmeter	1
Niet bepaald	50
Visueel	126
Warmtebeeld camera	50

Op basis van tabel 3.1 valt te concluderen dat met name visueel is gecontroleerd of de aandrijving van het voertuig bij het incident betrokken was. Vijftig keer is er (ook) gebruik gemaakt van een warmtebeeldcamera. Eveneens vijftig keer is de betrokkenheid niet gecontroleerd.

3.4 Incidentbestrijding

Bij een van de in totaal 189 ongevallen met een AAV brak brand uit; de accu is niet bij de brand betrokken geweest.

3.4.1 Gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen

In tabel 3.2 is weergegeven hoe vaak welke persoonlijke beschermingsmiddelen door brandweerpersoneel zijn ingezet bij de afhandeling van ongevallen met AAV's.

Tabel 3.2 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Persoonlijk beschermingsmiddel	Aantal
1000V-handschoenen	10
Ademlucht	19
Ffp3-mondmasker	1
Geen (behalve de standaard bluskleding)	160
Veiligheidsbril	1

Uit tabel 3.2 volgt dat bij enkele incidenten 1000V-handschoenen en ademlucht zijn gedragen; bij andere incidenten volstond de standaard bluskleding.

3.4.2 Inzet brandweerpotentieel (functionaris en materieel)

Bij de 189 ongevallen met AAV's is het volgende brandweerpotentieel ingezet⁸.

Tabel 3.3 Ingezet potentieel

Ingezet potentieel	Aantal keer voorkomend
1 Tankautospuiter	167
2 Tankautosputten	18
Adviseur Gevaarlijke Stoffen	4
Brandweermotor	2
First Responder Brandweer	1
Hulpverleningsvoertuig	53
Officier van Dienst	98
Snel Interventie Voertuig	2
Tankwagen	1
Waterongevallenvoertuig	3

3.4.3 Gebruikt blus- of koelmiddel

Bij de ongevallen met AAV's is één geval een blussende actie door de brandweer uitgevoerd. Het gebruikte blusmiddel is onbekend.

3.4.4 Informatiebron

In onderstaande tabel 3.4 is weergegeven hoe vaak welke informatiebronnen door brandweerpersoneel zijn ingezet voor de afhandeling van ongevallen met AAV's.

Tabel 3.4 Informatiebron

Informatiebron	Aantal keer voorkomend
Collega met specifieke kennis	14
Crash Recovery System (CRS)	150
Externe expert	5
Geen	39
Handelingsperspectief / aandachtkaart	1

⁸ Er is hierbij gekeken naar het totaal opgeroepen brandweerpotentieel en -materieel (specialistische adviseurs en materieel). Er is daarbij niet uitgezocht of deze eenheden zijn ingezet bij het AAV of elders.

Uit tabel 3.4 valt op te maken dat voornamelijk gebruik is gemaakt van het CRS om informatie over de betrokken voertuigen te vergaren. In enkele gevallen is gebruikgemaakt van een externe expert.

3.4.5 Zijde van benaderen

In tabel 3.5 is weergegeven hoe vaak vanaf welke zijde een AAV door brandweerpersoneel is benaderd na de ongevallen.

Tabel 3.5 Zijde van benaderen

Zijde van benaderen	Aantal keer voorkomend
Geen bewuste keuze	72
Onbekend	87
Onder een hoek van 45 graden	6
Vanaf de achterkant	4
Vanaf de voorkant	2
Vanaf de zijkant	18

Uit bovenstaande tabel valt te concluderen dat slechts in enkele gevallen het handelingsperspectief voor brandweeroptreden bij elektrische voertuigen, namelijk het benaderen van het voertuig onder een hoek van 45 graden, is gevolgd. Dit handelingsperspectief is van belang, omdat een voertuig mogelijk kan weggrollen en bij brand onderdelen zijwaarts kunnen wegschieten.

3.5 Berging

Uit analyse van de beschikbare data over berging van bij ongevallen betrokken voertuigen blijkt dat:

- > 133 maal onbekend is hoe het voertuig is afgesleept en of het voertuig is overgedragen aan de politie
- > 42 maal het voertuig op reguliere wijze is afgesleept
- > 4 maal het voertuig zelf zijn weg kon vervolgen.

In 8 gevallen is door de brandweer aangeraden het voertuig op 'ruime afstand' van andere voertuigen en/of gebouwen te stallen.

In 3 gevallen is het voertuig gestald in een (droge) dompelcontainer, in 2 andere gevallen is het voertuig ondergedompeld in een dompelcontainer

3.6 Beantwoording van onderzoeksvraag 2

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de tweede onderzoeksvraag en de bijbehorende deelvragen.

Onderzoeksvraag 2: Wat zijn de kenmerken van de ongevallen met alternatief aangedreven voertuigen in 2022?

Bij 189 ongevallen zijn in totaal 196 alternatief aangedreven voertuigen betrokken geweest. 52,3 % van de voertuigen was volledig elektrisch aangedreven, 45,2 % betrof een (plug-in-) hybride voertuig, 1,0 % werd aangedreven door CNG en 0,5 % door CNG in combinatie met een andere brandstof. 0,5 % van de aandrijvingen betrof LNG in combinatie met een andere brandstof. In 0,5 % van de ongevallen is de aandrijving van het betrokken voertuig onbekend gebleven.

Deelvraag 2a: Wat zijn de kenmerken van de locaties waar deze branden plaatsvonden?

Van de ongevallen vond 41,1 % plaats binnen de bebouwde kom en 32,1 % buiten de bebouwde kom. 26,8 % van de ongevallen vond plaats op een auto- of snelweg.

Deelvraag 2b: Welke rol heeft de alternatieve aandrijving bij deze ongevallen gespeeld?

Bij geen ongeval heeft de accu of de gastank een bijdrage geleverd aan het ongeval.

Deelvraag 2c: Op welke wijze zijn deze incidenten bestreden?

Bij de ongevalsbestrijding is in 10 gevallen door de brandweer gebruikgemaakt van 1000V-handschoenen als persoonlijk beschermingsmiddel. In 19 gevallen heeft de brandweer ademlucht gedragen. Bij een groot deel (79,4 %) van de incidenten is gebruikgemaakt van het Crash Recovery System om informatie te vergaren. In 14 gevallen beschikte een (ingeschakelde) collega over specifieke kennis nodig voor de bestrijding van het incident. Ook is er in 5 gevallen hulp gevraagd van een externe expert. 50 keer is gebruikgemaakt van een warmtebeeldcamera om te kijken of het accupakket al dan niet betrokken was bij het incident. In 3 gevallen is het voertuig na het ongeval in een dompelcontainer afgevoerd en droog gestald, in nog eens 2 gevallen is het voertuig ondergedompeld. In 8 gevallen is het advies gegeven het voertuig op ruime afstand van andere voertuigen of gebouwen te stallen.

4 Kenmerken van branden met AAV's

In dit hoofdstuk worden de data met betrekking tot de *branden* (dus niet de ongevallen, die aan bod zijn gekomen in hoofdstuk 3) met alternatief aangedreven voertuigen gepresenteerd. Daarmee wordt antwoord gegeven op onderzoeksvraag 3: *Wat zijn de kenmerken van de branden met alternatief aangedreven voertuigen in 2022?*

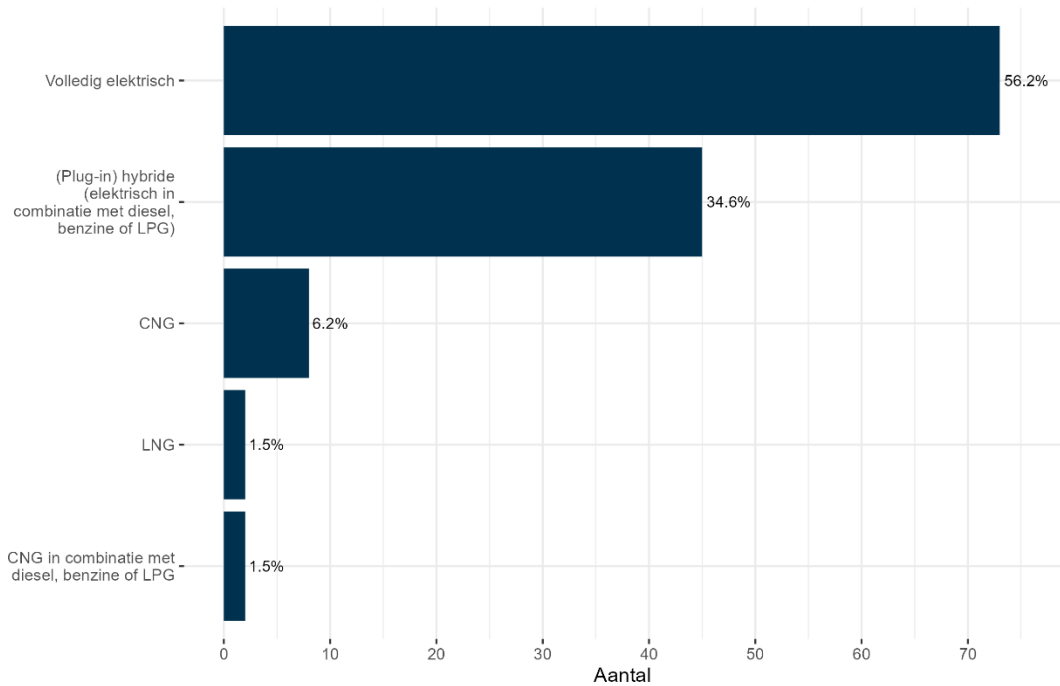
Als eerste worden de voertuigkenmerken (aandrijving, soort voertuig) van de bij branden betrokken AAV's getoond. Vervolgens wordt ingegaan op de locatienkenmerken van de branden. Daarna wordt besproken welke rol de alternatieve aandrijving bij de branden heeft gespeeld. In de paragraaf 4.4 wordt ingegaan op de incidentbestrijding van de branden en in de laatste paragraaf op de berging van de bij de brand betrokken voertuigen. In 2022 heeft er een brand plaatsgevonden waarbij 48 (mild) hybride Ford Puma's in vlammen zijn opgegaan, nadat de bovenleiding van het spoor op een goederentrein was gevallen waarop de auto's stonden. Gezien de bijzondere kenmerken van dit (unieke) incident zou het opnemen van de gegevens over de 48 bij de brand betrokken hybride voertuigen een vertekend beeld geven van het aantal en de brandkenmerken van branden met elektrische of (plug-in) hybride voertuigen in Nederland. Er is daarom gekozen dit incident wel mee te nemen in dit hoofdstuk 'Algemene gegevens' om de volledige incidentinformatie in Nederland weer te geven, maar deze brand niet mee te nemen bij de nadere analyse hoofdstuk 3 over de kenmerken van branden.

4.1 Voertuigkenmerken

In 2022 waren 116 alternatief aangedreven voertuigen betrokken bij in totaal 131 branden.

4.1.1 Aandrijving

In 2022 waren 116 alternatief aangedreven voertuigen betrokken bij in totaal 131 branden. De 131 bij branden betrokken voertuigen hadden de wijze van aandrijving zoals weergegeven in figuur 4.1.

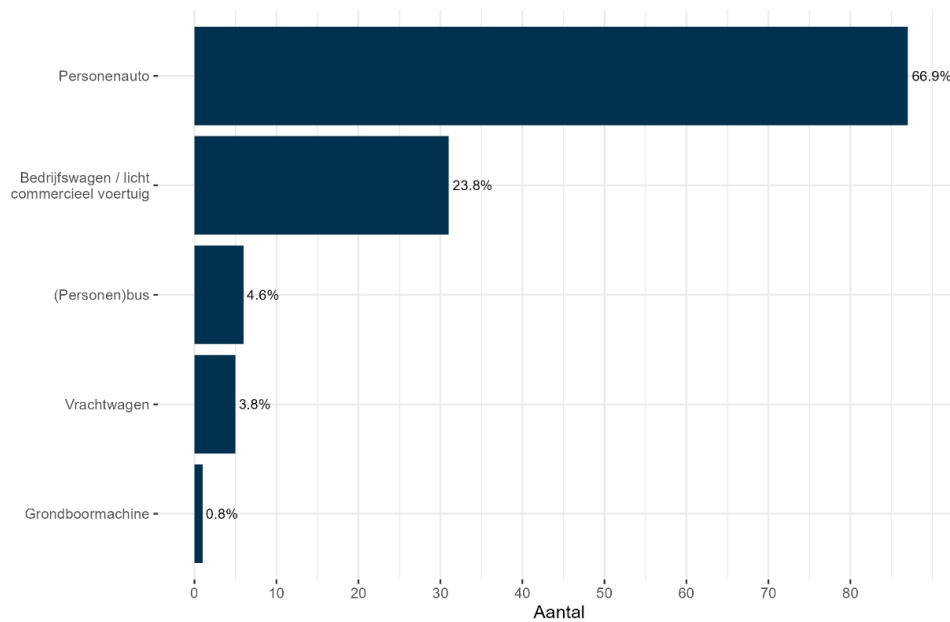


Figuur 4.1 Branden (%) naar soort aandrijving van het AAV

Uit figuur 4.1 valt op te maken dat bij meer dan de helft van de branden een volledig elektrisch voertuig betrokken was, gevolgd door een (plug-in) hybride bij circa een derde van de branden.

4.1.2 Type voertuig

De 131 bij brand betrokken voertuigen waren van de volgende types (zie figuur 4.2).

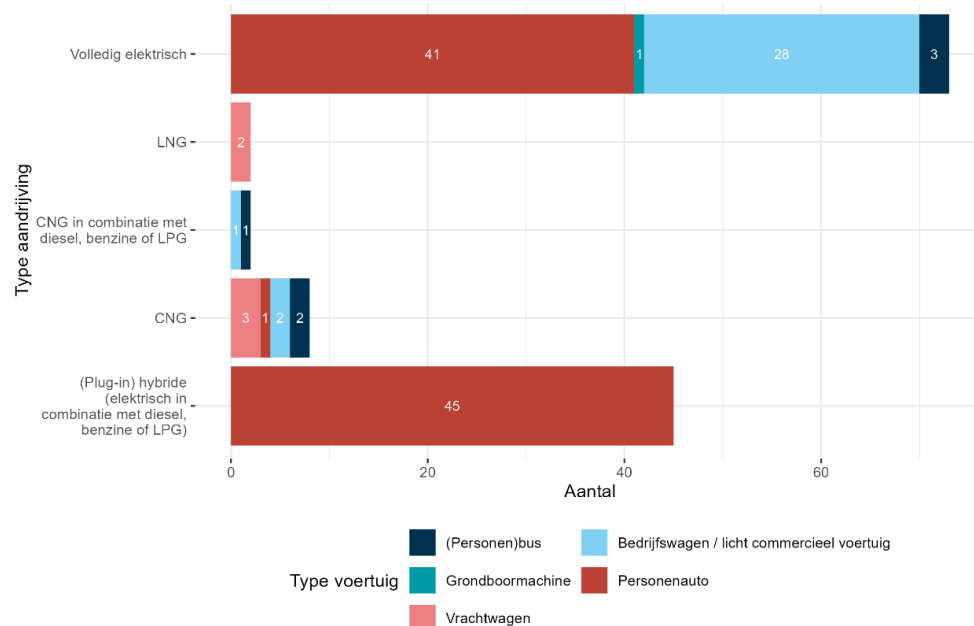


Figuur 4.2 Branden (%) naar type voertuigen

Op basis van figuur 4.2 kan geconcludeerd worden dat voornamelijk personenauto's bij brand betrokken zijn geweest: dit was het geval bij twee derde van de branden. Bij bijna een kwart van de branden betrof het een bedrijfswagen; de andere type voertuigen maakten samen bijna 10 % uit van de bij brand betrokken voertuigen.

4.1.3 Type voertuig per soort aandrijving

In de onderstaande figuur 4.3 is per soort aandrijving weergegeven welk type voertuig bij de branden betrokken was.

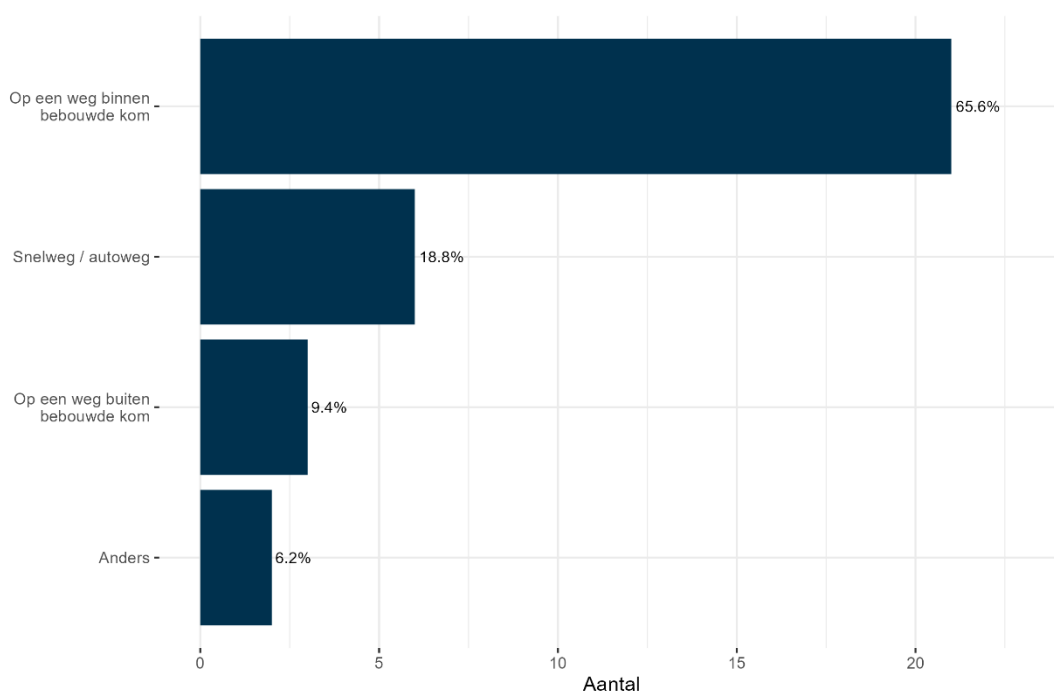


Figuur 4.3 Branden naar type voertuig per soort aandrijving

Uit figuur 4.3 valt op te maken dat van de (plug-in) hybride aangedreven voertuigen alleen personenauto's bij brand betrokken waren. Bij LNG betrof het allemaal vrachtwagens. Bij de andere typen aandrijvingen was er sprake van een mix van voertuigtypes die bij de branden betrokken waren.

4.2 Locatie

De branden met alternatief aangedreven voertuigen vonden op de locaties plaats zoals weergegeven in figuur 4.4. De locatie is alleen bekend indien het betrokken voertuig reed. Van de voertuigen met als wegtype 'anders' is de exacte locatie onbekend gebleven.



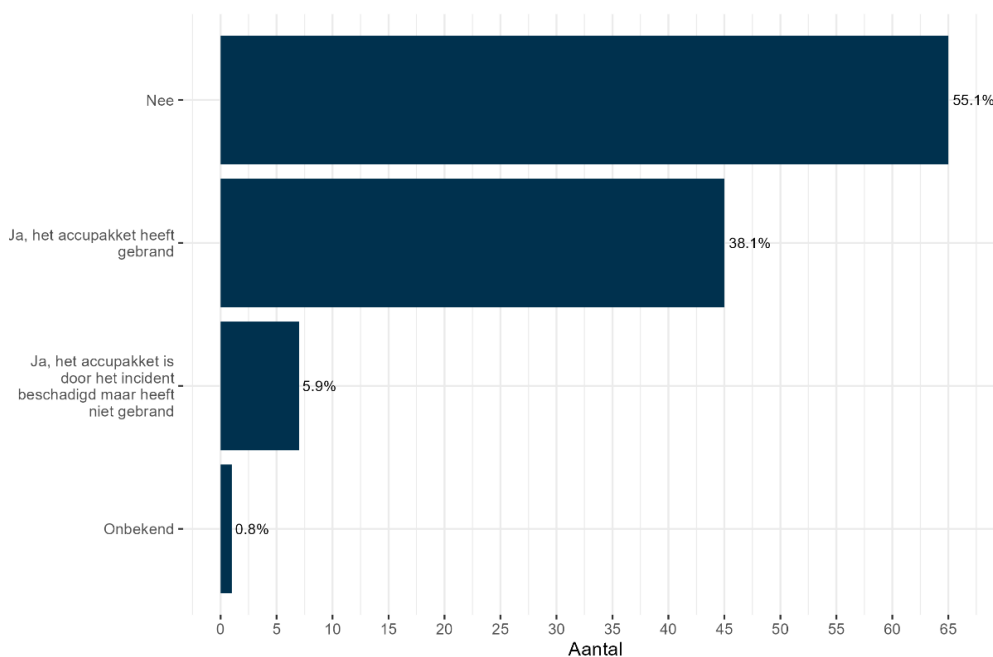
Figuur 4.4 Locaties van de branden

Uit figuur 4.4 valt te concluderen dat branden voornamelijk plaatsvonden binnen de bebouwde kom: twee derde van de branden vond daar plaats.

4.3 Rol aandrijving

4.3.1 Accupakket

Van de 118 bij brand betrokken voertuigen met een accupakket voor de aandrijving heeft in 38,1 % (n=44) van de gevallen de accu van het voertuig gebrand. In de andere gevallen heeft de accu niet gebrand en daarmee geen directe bijdrage geleverd aan het incident. Bij 7 incidenten is de accu wel beschadigd geraakt, maar niet in brand gevlogen. Van 1 incident is onbekend gebleven of de accu betrokken was bij de brand.



Figuur 4.5 Brand accupakket

4.3.2 Thermal runaway

In de 44 gevallen waarbij de accu heeft gebrand, heeft er 31 maal een thermal runaway plaatsgevonden. Deze thermal runaway vond plaats op de tijdstippen in relatie tot de aanwezigheid van de brandweer zoals weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tijdstip van de thermal runaway

Tijdstip thermal runaway	Aantal
Voor aankomst brandweer	20
Tijdens aankomst brandweer	5
Tijdens aanwezigheid brandweer	4
Onbekend	2
Totaal	31

Er kan worden vastgesteld dat in de meeste gevallen de thermal runaway plaatsvond in de beginfase van de brand: voor of tijdens aankomst van de brandweer.

4.3.3 Oorzaak betrokkenheid van de accu bij de brand

Voor de 44 voertuigen waarvan de accu bij de brand betrokken is geweest, is hieronder weergegeven wat de vermoedelijke brandoorzaak was.

- > Negen voertuigen vlogen tijdens een brand in een loods in brand, en negen maal raakte het accupakket erbij betrokken. De oorzaak van deze brand is een technisch defect in de installatie van het gebouw.
- > Driemaal was er sprake van brandstichting waarbij de accu mee is gaan branden.
- > Vijfmaal was er sprake van een technisch defect, waardoor de accu bij de brand betrokken is geraakt. De aard van het technische defect is onbekend.

- > Negen maal betroffen het problemen in het accupakket die resulteerden in brand.
- > Drie maal heeft schade aan het accupakket door een mechanische impact (aanrijding) brand veroorzaakt.
- > In veertien gevallen was de oorzaak niet te achterhalen.

4.3.4 Bepalen betrokkenheid aandrijving

De brandweer heeft bij de branden met AAV's op diverse manieren de betrokkenheid van de aandrijving bij de brand proberen vast te stellen (tabel 4.2).

Tabel 4.2 Wijze van bepaling betrokkenheid aandrijving

Wijze van bepalen	Aantal keer voorkomend
Geluid (sissen)	17
Niet bepaald	9
Visueel	56
Voelbare warmte ontwikkeling	5
Waarnemen roken / dampen	36
Warmtebeeld camera	72

Uit tabel 4.2 valt op te maken dat voornamelijk gebruik is gemaakt van een warmtebeeld-camera. Enkele keren is er ook gebruikgemaakt van de kenmerken van een brandende aandrijving, zoals het waarnemen van rook en/of dampen en de geluiden van de betrokken aandrijving (zoals sissen).

4.3.5 Laadinfrastructuur

Van de 78 betrokken voertuigen die mogelijk aan de lader stonden (wanneer het voertuig én geparkeerd stond, én bij de brand betrokken was én elektrisch, hybride of door waterstof werd aangedreven), is achterhaald dat:

- > de voertuigen in 33 gevallen aan een laadpunt stonden
- > de voertuigen in 43 gevallen *niet* aan een laadpunt stonden.

Van 2 gevallen is onbekend of het voertuig aan een laadpunt stond.

Van de 33 incidenten waarbij het voertuig aan een laadpaal stond, is in 16 gevallen de accu van het voertuig betrokken⁹ geweest bij de brand. In 17 gevallen was de accu van het voertuig hierbij niet betrokken.

4.3.6 Gastank

Bij 2 van de 12 branden waarbij het voertuig over een gastank beschikte, heeft de gastank afgeblazen. In beide gevallen betrof het een voertuig op CNG. In beide gevallen is het gas ontstoken toen het aan de onderkant van het voertuig (aan de buitenzijde) onder hoge druk vrijkwam.

⁹ Betrokken bij de brand betekent niet dat de brand is ontstaan tijdens het laden.

4.4 Incidentbestrijding

4.4.1 Gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen

In tabel 4.3 is weergegeven hoe vaak welke persoonlijke beschermingsmiddelen door brandweerpersoneel zijn ingezet bij de branden met AAV's.

Tabel 4.3 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Persoonlijk beschermingsmiddel	Aantal
1000V-handschoenen	8
Ademlucht	108
Ffp3-mondmasker	1
Veiligheidsbril	1

4.4.2 Inzet potentieel

Bij 116 branden met AAV's is het volgende brandweerpotentieel ingezet¹⁰ (zie tabel 4.4 hieronder).

Tabel 4.4 Ingezet potentieel

Ingezet potentieel	Aantal keer voorkomend
1 Tankautospuiter	93
2 Tankautosputters	16
3 Tankautosputters	4
4 Tankautosputters	2
Adviseur Gevaarlijke Stoffen	7
Droneteam	1
Hulpverleningsvoertuig	2
Officier van Dienst	35
Redvoertuig	5
Schuimblusvoertuig	8
Tankwagen	18

¹⁰ Er is hierbij gekeken naar het totaal opgeroepen brandweerpotentieel en -materieel. Er is daarbij niet bepaald of deze eenheden zijn ingezet bij het AAV of elders.

4.4.3 Gebruikt blus- of koelmiddel

Bij de branden met AAV's is 98 keer een blussende of koelende actie door de brandweer uitgevoerd. In tabel 4.5 is weergegeven hoe vaak welk blus- en/of koelmiddel is gebruikt.

Tabel 4.5 Blusmiddel

Blusmiddel	Aantal keer voorkomend
Fognail	2
Hoge Druk	40
Lage Druk	50
Middel Druk	2
Schuim	6

Uit tabel 4.5 valt op te maken dat voornamelijk gebruik is gemaakt van hoge en lage druk om de branden in AAV's te bestrijden. Enkele keren is er gebruikgemaakt van schuim.

4.4.4 Informatiebron

In tabel 4.6 is weergegeven hoe vaak welke informatiebronnen door brandweerpersoneel zijn ingezet bij de branden met AAV's.

Tabel 4.6 Informatiebron

Infobron	Aantal keer voorkomend
Collega met specifieke kennis	6
CRS	97
Externe expert	13
Handelingsperspectief / aandachtskaart	7
Ph-papier	1
Rescue sheet	1

Uit tabel 3.4 valt op te maken dat voornamelijk gebruik is gemaakt van het CRS om informatie over de betrokken voertuigen te vergaren. In dertien gevallen is gebruikgemaakt van een externe expert die meer informatie kon verschaffen over het bij brand betrokken voertuig.

4.4.5 Zijde van benaderen

In tabel 4.7 is weergegeven hoe vaak en vanaf welke zijde een AAV tijdens brand door brandweerpersoneel is benaderd.

Tabel 4.7 Zijde van benaderen

Zijde van benaderen	Aantal keer voorkomend
Geen bewuste keuze	50
Onbekend	31
Onder een hoek van 45 graden	7
Vanaf de achterkant	9
Vanaf de voorkant	9
Vanaf de zijkant	9

Uit bovenstaande tabel valt te concluderen dat slechts in enkele gevallen het handelingsperspectief, namelijk het benaderen van het voertuig onder een hoek van 45 graden, is gevolgd. Dit handelingsperspectief is van belang, omdat een voertuig mogelijk kan weggrollen en bij brand onderdelen zijwaarts kunnen wegschieten.

4.5 Berging

Voor zover is achterhaald, is er 32 maal een dompelcontainer ingezet om het bij brand betrokken voertuig af te voeren.

- > In 21 gevallen is het voertuig afgevoerd en vervolgens ondergedompeld in de container.
- > In 5 gevallen is het voertuig vervoerd in de dompelcontainer, maar is onbekend of het voertuig is ondergedompeld.
- > In 6 gevallen is het voertuig preventief in de container gestald, maar is deze niet gevuld met water.

In vijf gevallen is geadviseerd het voertuig te stallen op afstand van andere objecten. In de overige gevallen is het voertuig regulier afgesleept, is het overgedragen aan de politie of is onbekend gebleven hoe het voertuig is geborgen.

4.6 Beantwoording van onderzoeksvraag 3

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de derde onderzoeksvraag en bijbehorende deelvragen.

Onderzoeksvraag 3: Wat zijn de kenmerken van de branden met alternatief aangedreven voertuigen in 2022?

In totaal zijn bij 116 branden 131 alternatief aangedreven voertuigen betrokken geweest. 5,2 % van deze voertuigen beschikte over een volledig elektrische aandrijving. Bij 34,6 % van de branden was een (plug-in) hybride aandrijving betrokken, bij 6,2 % een CNG-aandrijving, bij 1,5 % LNG en eveneens 1,5 % CNG in combinatie met diesel, benzine of LPG.

Deelvraag 3a: Wat zijn de kenmerken van de locaties waar deze branden plaatsvonden?

De branden vonden grotendeels plaats binnen de bebouwde kom (65,6 %). 18,8 % vond plaats op een auto- of snelweg en 9,4 % van de branden vond plaats buiten de bebouwde kom.

Deelvraag 3b: Welke rol heeft de alternatieve aandrijving bij deze branden gespeeld?

Van de 118 voertuigen die beschikten over een accupakket is in 38,1 % van de gevallen de accu betrokken geweest bij de brand. In 55,1 % was de accu niet betrokken. Bij 7 voertuigen raakte het accupakket weliswaar beschadigd door de brand, maar heeft het niet mee gebrand. Van 1 geval is onbekend of de accu een bijdrage heeft geleverd aan de brand. Van de 12 voertuigen die beschikten over een gastank is in twee gevallen de gastank gaan afblazen vanwege van de brand; het gas is daarbij ontbrand.

Deelvraag 3c: Op welke wijze zijn deze incidenten bestreden?

Bij de bestrijding van branden met AAV's is in 108 van de gevallen door de brandweer gebruikgemaakt van ademlucht. In 8 gevallen is er ook gebruikgemaakt van 1000V-handschoenen. Om informatie over de betrokken voertuigen te verschaffen, is in 97 gevallen het CRS gebruikt. In 13 gevallen is er hulp ingeroepen van een externe expert en in 6 gevallen van een collega met specifieke kennis. Ook is er 72 keer gebruikgemaakt van een warmtebeeldcamera om vast te stellen of het accupakket bij de brand betrokken is geweest.

Bij de brandbestrijding is 40 keer gebruikgemaakt van hoge druk om de brand te bestrijden; 60 is er gebruikgemaakt van lage druk, 2 keer van middeldruk en 6 keer van schuim. Bij 21 branden is het voertuig ondergedompeld in een dompelcontainer. 5 keer is het voertuig in een dompelcontainer vervoerd, maar het is onbekend of het daadwerkelijk is ondergedompeld. In 6 gevallen is het voertuig vervoerd in een dompelcontainer, maar hoefde het niet te worden ondergedompeld.

Deelvraag 3d: Wat was de eventuele betrokkenheid van laadinfrastructuur?

Bij branden met AAV's stond het voertuig in 33 gevallen aan een laadpunt. In 16 van deze gevallen is de accu van het voertuig betrokken geweest bij de brand. In 17 gevallen stond het voertuig wel aan het laadpunt, maar was de accu niet bij de brand betrokken.

5 Conclusies

In 2022 hebben er in totaal 306 incidenten met AAV's plaatsgevonden waar de brandweer bij is geweest. Dit betrof 189 ongevallen en 117 branden.

5.1 Ongevallen

Bij 189 ongevallen zijn in totaal 196 alternatief aangedreven voertuigen betrokken geweest. 52,3 % van de voertuigen was volledig elektrisch aangedreven, 45,2 % betrof een (plug-in) hybride voertuig. Bij 1 ongeval is brand ontstaan in het voertuig; het accupakket heeft daarbij geen bijdrage geleverd aan de brand. Voor zover achterhaald is kunnen worden, is in geen enkel ongeval het accupakket dermate beschadigd geraakt dat dit heeft geleid tot een elektrocutierisico.

Bij de ongevalsbestrijding maakt de brandweer gebruik van 1000V-handschoenen, adembescherming, voertuiginformatie uit de daartoe beschikbare informatiesystemen en warmtebeeldcamera's. In 3 gevallen is het voertuig na het ongeval afgevoerd in een dompelcontainer.

5.2 Branden

In totaal zijn bij 116¹¹ geanalyseerde branden 131 alternatief aangedreven voertuigen betrokken geweest. 56,2 % van deze voertuigen beschikte over een volledig elektrische aandrijving. Bij 35,6 % van de branden was een (plug-in) hybride aandrijving betrokken.

Van de 118 voertuigen die beschikten over een accupakket, was in 38,1 % van de gevallen de accu betrokken bij de brand. In 33 gevallen stond het voertuig aan een laadpunt. In 16 van deze gevallen is de accu van het voertuig betrokken geweest bij de brand.

Bij de brandbestrijding maakte de brandweer gebruik van 1000V-handschoenen, adembescherming, voertuiginformatie uit daartoe beschikbare informatiesystemen en warmtebeeldcamera's. De aanpak van de brand laat geen eenduidig beeld zien, zowel wat betreft benaderingswijze als het gebruikte koelend vermogen (blusmiddel). Uit de data valt niet op te maken wat hier de oorzaak van is.

Bij 21 branden is het voertuig ondergedompeld in een dompelcontainer; 6 keer is het voertuig alleen in een dompelcontainer vervoerd en 5 maal is onbekend gebleven of het voertuig is ondergedompeld, maar is wel een dompelcontainer ingezet.

¹¹ In verband met de voor de analyse verwijderde casus is het aantal geanalyseerde branden (116) één lager dan het totaal aantal branden (117).

6 Reflectie

Dit is het tweede jaar waarin data en cijfermateriaal zijn verzameld over incidenten met alternatief aangedreven voertuigen in Nederland. Door het verzamelen van deze data ontstaat een steeds beter kwantitatief beeld over het aantal en de aard van deze incidenten en de wijze waarop ze worden bestreden.

Deze cijfers kunnen niet zonder context. Het aantal branden in bedrijfswagens en licht commerciële voertuigen valt negatief op. Als we dit aantal branden en het aantal branden in personenauto's afzetten tegen het totaal aantal elektrische bedrijfswagens en personenauto's, dan valt op dat het aantal branden in elektrische bestelwagens verhoudingsgewijs (fors) hoger ligt. Het hoge aantal branden in bedrijfswagens is terug te leiden naar één specifiek merk: Goupil. Worden deze 'Goupil-branden' buiten beschouwing gelaten, dan zou het aantal branden in bedrijfswagens flink dalen, waardoor de verhouding tussen branden in bedrijfswagens en personenauto's weer in balans komt.

Uit de data van 2022 komt ook naar voren dat het handelingsperspectief voor het brandweeroptreden bij elektrische voertuigen niet altijd wordt gevolgd door de brandweer. Waar het handelingsperspectief 'voorschrijft' de brand te bestrijden met lage druk en het voertuig onder een hoek van 45 graden te benaderen, blijkt uit de data dat maar in iets meer dan de helft van de branden lage druk is gebruikt. In slechts 8 % van de branden is het voertuig onder een hoek van 45 graden benaderd. Dat kan betekenen dat 1) het handelingsperspectief niet bij iedereen bekend is, 2) het handelingsperspectief wel bekend is, maar niet is opgevolgd, 3) het handelingsperspectief wel bekend is, maar het door lokale incidentomstandigheden niet mogelijk was om dit op te volgen, of dat 4) het handelingsperspectief wel bekend is, maar niet als juist wordt bevonden. Nader onderzoek is nodig om te achterhalen of inderdaad een van deze vier mogelijkheden heeft geleid tot het niet 'volgen' van het handelingsperspectief, of dat er een andere reden aan ten grondslag ligt. In feite vraagt dit aan onszelf om onze uitvraag op dit punt aan te scherpen of uit te breiden. Die kennis is namelijk cruciaal om te beoordelen of het handelingsperspectief voldoet of moet worden aangepast.

Daarnaast blijkt uit de cijfers dat nog niet al het brandweerpersoneel is geschoold in het optreden bij incidenten met alternatief aangedreven voertuigen. Het ontbreken van een juiste bijscholing kan van invloed zijn op de wijze van incidentbestrijding, met potentieel negatieve consequenties voor de veiligheid van brandweerpersoneel tot gevolg. Uit dit onderzoek is niet naar voren gekomen of er een relatie is tussen het gevolgd hebben van een bijscholing en de effectiviteit van de incidentbestrijding. Verder onderzoek zou inzicht kunnen verschaffen in deze relatie.

Dit onderzoek beperkt zich tot branden in alternatief aangedreven voertuigen. Idealiter, en vanuit een 'kans-perspectief' worden deze cijfers vergeleken met (de kans op branden) branden in conventioneel aangedreven voertuigen. In die vergelijking moet er dan ook rekening mee worden gehouden hoe oud voertuigen zijn en hoeveel kilometer zij hebben gereden. Op die manier wordt inzichtelijk of leeftijd van het voertuig en de intensiteit van

gebruik een rol spelen bij de kans op brand. Deze vergelijking valt echter buiten de doelstelling van de database. Wel wordt het aanbevolen hier nader onderzoek naar te starten.

Bijlage 1: Vragenlijst

Hieronder staat de vragenlijst zoals gebruikt in het voorliggende onderzoek.

Vraagafhankelijkheden zijn in het kader van de leesbaarheid uit deze vragenlijst verwijderd.

Functie

1 Uw functie tijdens het ongeval

Keuze (niet verplicht)

- OVD
- BV
- TBO
- AGS
- Anders

Andere functie, namelijk

Voertuig

2 Om wat voor type incident gaat het?

Multiple response

- Brand
- Ongeval

3 Was het voertuig rijdend?

- Ja
- Nee

4 Bevond het voertuig zich in een parkeergarage?

- Nee
- Ja, een open constructie bovengronds
- Ja, een gesloten constructie bovengronds
- Ja, een ondergrondse garage

5 Op parkeerlaag:

bijvoorbeeld -1 of +3

6 Waar bevond(en) het voertuig/de voertuigen zich?

Keuze

- Binnen gebouwde kom
- Buiten bebouwde kom
- Snelweg / autoweg
- Anders

Anders

Gegevens voertuig(en)

7 Hoeveel AAV waren er betrokken bij het incident?

Keuze

- 1
- 2
- 3
- 4 of meer → einde vragenlijst, u wordt opgebeld

8 Is het kenteken van het AAV bekend?

Keuze

- Ja, namelijk
- Nee

Vul kenteken in

9 Welk type AAV was er betrokken bij het incident?

Keuze

- Personenauto
- (Personen)bus
- Touringcar
- Bedrijfswagen / licht commercieel voertuig
- Vrachtwagen
- Landbouwvoertuig
- Fiets
- Scooter
- Scootmobiel
- Boot
- E-step
- Anders

Andere

10 Wat is het merk van het AAV?

Keuzelijst (dropdown)

- Audi
- BMW
- Citroën
- Fiat
- Ford
- Hyundai
- Jaguar
- Kia
- Mazda
- Mercedes-Benz
- MG
- Mini
- Mitsubishi
- Nissan
- Opel
- Peugeot
- Porsche
- Renault

- Seat
- Skoda
- Smart
- Tesla
- Toyota
- Volkswagen
- Andere

Andere

11 Wat is het model van het AAV?

Tekst

Voer uw antwoord in

12 Hoe werd het AAV aangedreven?

Multiple choice

- Volledig elektrisch
- (plug-in) hybride
- Waterstof
- CNG
- CNG in combinatie met diesel, benzine of LPG
- LNG
- LNG combinatie met diesel, benzine of LPG
- Andere

Andere

Accu

13 Was het voertuig aan een laadpunt gekoppeld (alleen hybride of volledig elektrisch)?

Keuze

- Ja
- Nee
- Onbekend

14 Brandde het accupakket?

Keuze

- Ja
- Nee
- Onbekend

15 Is de brand ontstaan in het accupakket?

Keuze

- Ja
- Nee
- Onbekend

16 Heeft er een thermal runaway plaatsgevonden, en zo ja, wanneer?

Keuze

- Nee
- Voor aankomst
- Tijdens aankomst
- Tijdens aanwezigheid
- Na vertrek (indien bekend)
- Anders

Andere

17 Was het accupakket van het AAV stabiel?

Keuze

- Ja
- Nee
- Anders

Andere

18 Hoe is bepaald dat het accupakket stabiel of instabiel was?

Meerkeuze

- Geen signalen
- Dampen
- Koken
- Roken
- Sissen
- Warmtebeeldcamera
- Warmteontwikkeling
- Visueel
- Andere

Andere

19 Is het accupakket van het voertuig gestabiliseerd / veilig gesteld?

Keuze

- Ja, hoe?
- Nee

Toelichting op hoe

Gastank

20 Was tijdig bekend dat dit voertuig een gastank bevatte?

- Ja
- Nee

21 Heeft de tank tijdens het incident afgeblazen?

- Ja
- Nee

22 Naar welke richting blies de tank af?

- Achteren

- Onderen
- Zijkant
- Boven
- Voren

23 Is de inhoud van de tank ontbrand?

- Ja
- Nee

24 Verslag van afblazen tank

Lang antwoord

Voer uw antwoord in

Interventie bij brand

25 Heb je voldoende gehad bij de blussing / koeling aan de tankinhoud van de eerste TS?

- Ja
- Nee

26 Welke ondernomen acties zijn van toepassing op het incident?

Meerkeuze

- Er is ingezet op het verdrijven van gassen
- De firstresponderkring is doorgeknipt
- De 12V-accu is losgekoppeld

27 Is het AAV of onderdelen hiervan geblust / gekoeld?

Keuze

- Ja
- Nee

28 Hoe zijn het AAV of onderdelen hiervan geblust / gekoeld?

Meerkeuze

- Afdekken
- HD
- LD
- MD
- O-bundels
- Onderdompelen (door een berger)
- Andere

Andere

Veiligheid / verkenning

29 Welke aanvullende PBM's en/of acties zijn gebruikt/genomen tijdens de inzet

Meerkeuzevelden

- Ademlucht
- Rubberen mat
- Voertuig geaard
- Voertuig gemeten
- 1000V-handschoenen
- Ffp3-mondmasker
- Anders

Andere

30 Welk type informatiebron/voorziening droeg bij aan een effectieve inzet?

Meerkeuzevelden

- CRS / MOI
- LiveOp
- QR code
- Rescue Sheet
- Handelingsperspectief / ARO
- Collega met specifieke kennis
- Geen
- Anders

Andere

31 Vanuit welke richting / zijde is het voertuig benaderd?

Meerkeuze

- Vanaf de voorkant
- Vanaf de zijkant
- Onder een hoek van 45 graden
- Onbekend

32 Waarom is het vanuit deze zijde / richting benaderd?

Lang antwoord

Voer uw antwoord in

33 Hebben de weersomstandigheden invloed gehad op de wijze waarop je je inzet hebt uitgevoerd?

- Nee
- Ja

Toelichting op ja Tekst (max. 100 woorden)

Inzet

34 Welke eenheden zijn ingezet tijdens het incident?

Meerkeuze

- 1x TS
- 2x TS
- 3x TS

- AGS
- RV
- HV
- OVD
- TW/SB
- Anders

Anders

Eigen personeel

35 Was er sprake van letsel bij het eigen personeel (ook wanneer dit niet is overgebracht naar het ziekenhuis)?

Keuze

- Ja
- Nee

Slachtoffers / gewonden

36 Zijn er in het AAV slachtoffers bij dit incident gevallen? (Een slachtoffer is een persoon die is overgebracht naar het ziekenhuis of is overleden.)

Keuze

- Ja
- Ja, een dodelijk slachtoffer
- Nee

37 Hoeveel slachtoffers zijn er gevallen bij dit incident?

Cijferaantal

De waarde moet een getal zijn

Overige vragen

38 Welke afspraken zijn er gemaakt met de berger bij de afhandeling van het incident?

Lang antwoord

Voer uw antwoord in

39 Wat was de vermoedelijke oorzaak van het incident?

Lang antwoord (max 100 woorden)

Voer uw antwoord in

40 Wat was de oorzaak van de brand?

Lang antwoord (max 100 woorden)

Voer uw antwoord in