

# NOTES

Training

# ALTERNATIEVE AANDRIJVINGEN



Snel én veilig ontzetten  
van personen uit gecrashte  
voertuigen.



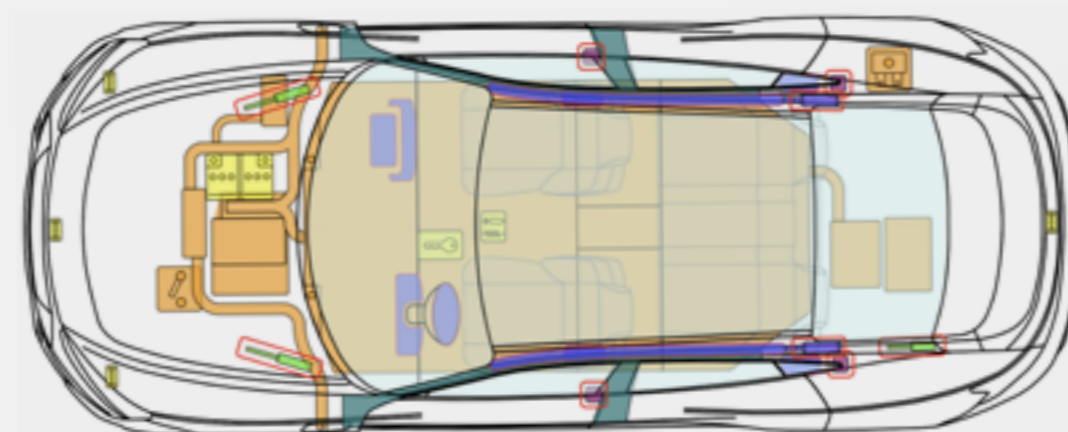
Android



iOS



Windows





# INHOUD

## Uitleg van de te behandelende onderwerpen.

### 1. Doel van deze training

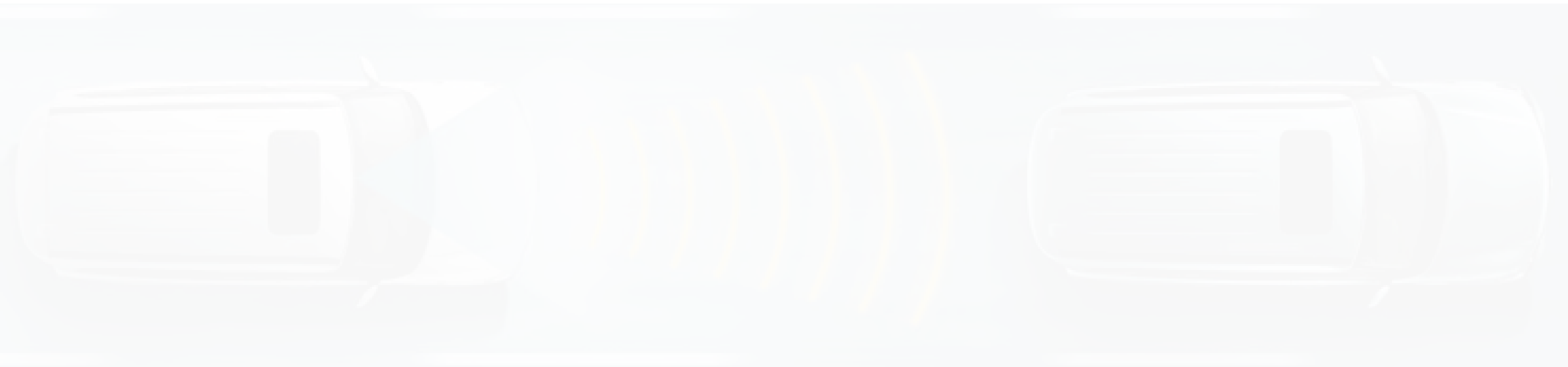


# INHOUD

1. Doel van deze training
2. Overzicht alternatieve aandrijvingen

# INHOUD

1. Doel van deze training
2. Overzicht alternatieve aandrijvingen
3. Veiligheid





# INHOUD

1. Doel van deze training
2. Overzicht alternatieve aandrijvingen
3. Veiligheid
4. CNG en LPG



# INHOUD

1. Doel van deze training
2. Overzicht alternatieve aandrijvingen
3. Veiligheid
4. CNG en LPG
5. Hybride en elektrisch





# INHOUD

1. Doel van deze training
2. Overzicht alternatieve aandrijvingen
3. Veiligheid
4. CNG en LPG
5. Hybride en elektrisch
6. Waterstof



# INHOUD

1. Doel van deze training
2. Overzicht alternatieve aandrijvingen
3. Veiligheid
4. CNG en LPG
5. Hybride en elektrisch
6. Waterstof
7. Toepassen Crash Recovery System







Hoofdstuk 1

HET DOEL VAN  
DEZE TRAINING

# DOEL VAN DEZE TRAINING

## ALGEMENE DOEL

- Incidentbestrijding alternatief aangedreven voertuigen

## SPECIFIEKE DOELEN

- Voertuiginformatie opvragen vanuit het Crash Recovery System
- Basiskennis alternatieve aandrijvingen
- Herkennen van risico's
- Veilige en effectieve incidentbestrijding



**Er komen de laatste jaren steeds meer verschillende brandstof- en aandrijvingscombinaties. Op de dia een aantal opties, er zijn daarnaast veel combinaties mogelijk.**

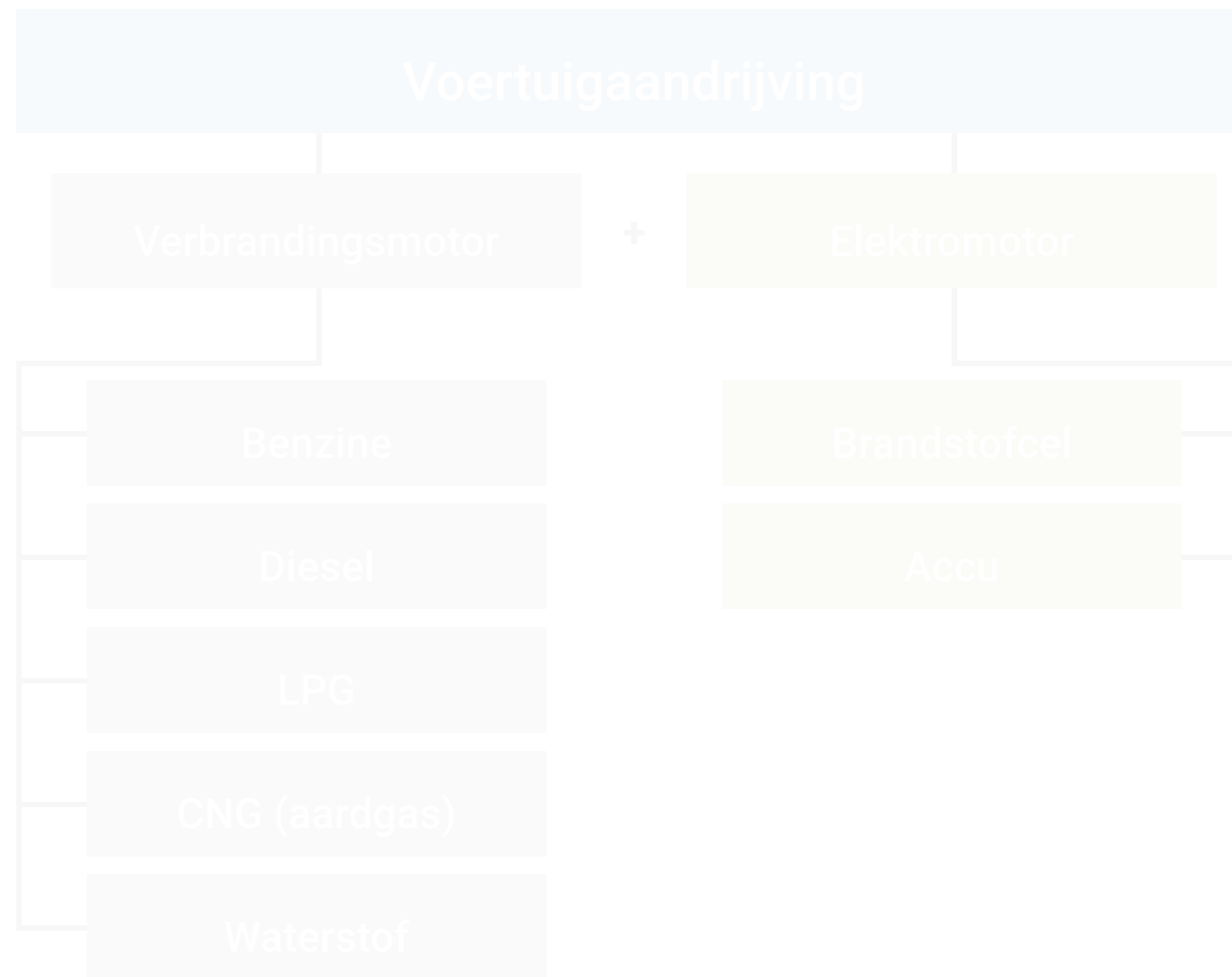
Hoofdstuk 2

OVERZICHT

ALTERNATIEVE

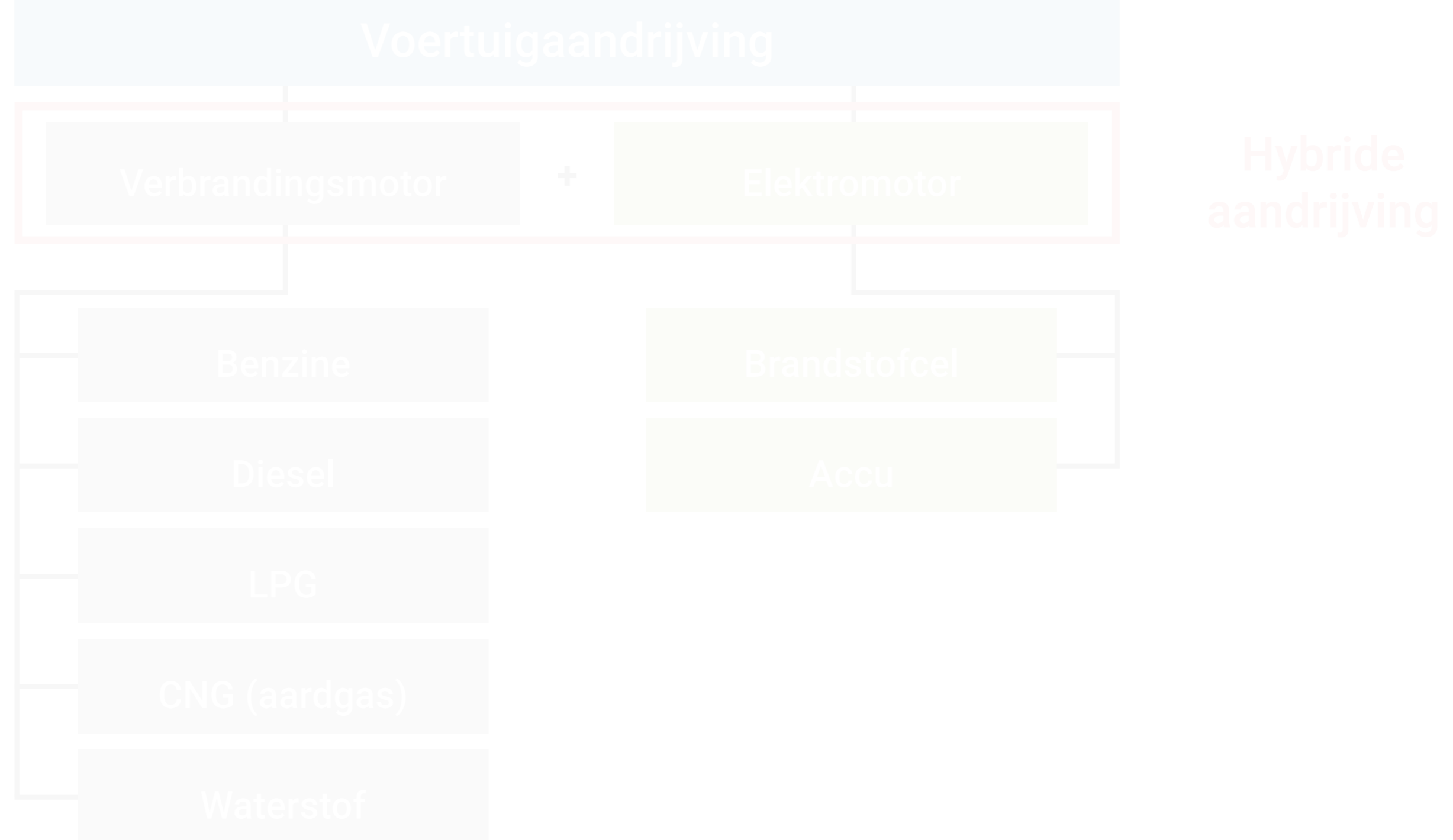
AANDRIJVINGEN

# OVERZICHT ALTERNATIEVE AANDRIJVINGEN



# OVERZICHT ALTERNATIEVE AANDRIJVINGEN

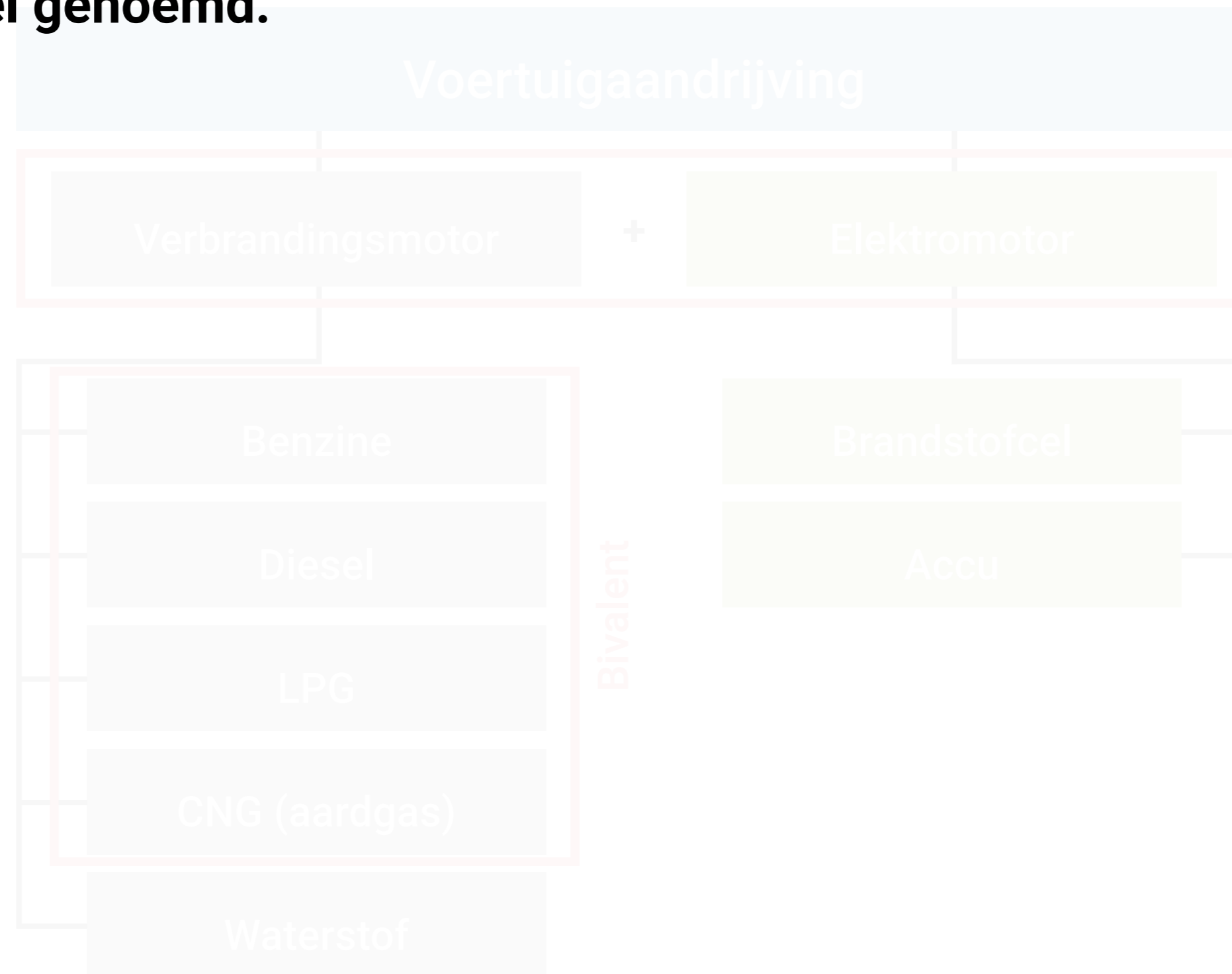
Hybride betekend twee, dus een hybride aandrijving is een aandrijving met twee verschillende typen, elektrisch- én brandstof aangedreven.





# OVERZICHT ALTERNATIEVE AANDRIJVINGEN

Een bivalente aandrijflijn is voorzien van twee soorten brandstof, ook wel dual fuel genoemd.



Hybride  
aandrijving

**Stel de vraag; Welke actieve en passieve veiligheden zijn er aanwezig in de moderne voertuigen?**

**Maak een lijst op een flip-overvel. Nadat de meeste zaken zijn benoemd, behandel je de volgende dia's.**

## Hoofdstuk 3

# VEILIGHEID

## VEILIGHEID

De genoemde veiligheidssystemen worden de komende dia's uitgelegd.

### VEILIGHEIDSPRINCIPES

- Veilig inbouwen van het aandrijfsysteem en brandstof- energieopslag
- Uitschakelen aandrijfsysteem bij ongevallen en/of lekkages
- Voorkomen van explosies



# VEILIGHEID

## Midden- achter in het voertuig tussen de achterwielennet voor of achter de achteras

Veiligheidsprincipes > Veilig inbouwen brandstoftanks en HV accu's



Constructie brandstoftank - drukhouder - accupakket

# VEILIGHEID

## Aanbrengen van carrosserieverstevingingen voor het opvangen van achterwaartse impact



Constructie brandstoftank - drukhouder - accupakket

## VEILIGHEID

**Constructie brandstoftank – drukhouder – accupakket, deze worden verstevigd en kunnen een redelijke impact opvangen.**



Constructie brandstoftank - drukhouder - accupakket



## VEILIGHEID

- **Inertia Switch (traagheidsschakelaar) (Zwart) in deze schakelaar zit een metalen kogeltje die bij een aanrijding van zijn plaats raakt, hierdoor schakelt de brandstof[pomp uit. Door op de rode rubberen knop te drukken kun je die switch weer aan krijgen.**
- **SRS (Supplemental Restraint System) Geactiveerde airbag = ongevalsherkenning door het voertuig.**

## VEILIGHEID

Bij een botsing wordt de impact door de SRS regeleenheid geregistreerd, de SRS stuurt daarna de airbags aan. (alleen de stuur en bijrijdersaibags in de rijrichting onder een hoek van 30 gr van de lengte as ) zijwaarts worden de airbags aangestuurd door dezelfde SRS regeleenheid.

Er kan een combinatie van frontale en zijwaartse airbags tegelijk zijn wanneer het voertuig een draaiende beweging maakt.



Automatisch uitschakelen aandrijfsysteem

# VEILIGHEID

## Veiligheidsprincipes > Voorkomen van explosies

← Auto's en bestelbussen → **BMW's** →

BMW i8 - 1.5 Hybrid - 2015-2020  
i8 - i8

**Deactivering**

Bij een botsing met airbag activering, zal het aandrijfsysteem worden uitgeschakeld.

Stabiliseer het voertuig:

- Blokkeer de wielen en bedien de handrem.
- Selecteer de P (park) stand met de versnellingschakelaar (zie afb. 1).

Deactivering aandrijfsysteem:

- Wanneer de 'Ready' indicator in het instrumenten paneel oplicht, druk eenmaal op de Start/Stop knop (zie link 1).
- Gebruik Service/Nood-ontkoppelingsschakelaar (zie link 2).
- Losnemen acculabels van de 12 Volt accu (zie link 3).

Indien Service/Nood-ontkoppelingsschakelaar niet toegankelijk is druk op de pijl naar rechts voor meer informatie.

Indien de deactiveringmethode niet uitgevoerd kan worden, let dan heel goed op de hoogspanningscomponenten tijdens de hulpverlening.

afb. 1 link 1 link 2 link 3

Terug naar Start/Stop knop Versnellingschakelaar Handrem Acculabels

MODTECH

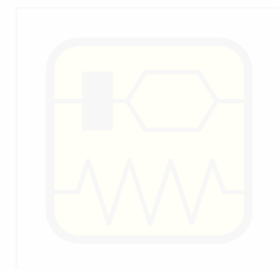
Automatisch uitschakelen aandrijfsysteem



# VEILIGHEID

## Veiligheidsprincipes > Voorkomen van explosies

### Aansturing door SRS



← Auto's en bestelbussen | 010 460 0000

BMW i8 - 1.5 Hybrid - 2015-2020  
i8 - i8

#### Deactivering

Bij een botsing met airbag activering, zal het aandrijfsysteem worden uitgeschakeld.

Stabiliseer het voertuig:

- Blokkeer de wielen en bedien de handrem.
- Selecteer de P (park) stand met de versnellingschakelaar (zie afb. 1).

Deactivering aandrijfsysteem:

- Wanneer de 'Ready' indicator in het instrumenten paneel oplicht, druk eenmaal op de Start-/Stop knop (zie link 1).
- Gebruik Service/Nood-ontkoppelingsschakelaar (zie link 2).
- Losnemen acculabels van de 12 Volt accu (zie link 3).

Indien Service/Nood-ontkoppelingsschakelaar niet toegankelijk is druk op de pijl naar rechts voor meer informatie.

Indien de deactiveringmethode niet uitgevoerd kan worden, let dan heel goed op de hoogspanningscomponenten tijdens de hulpverlening.

afb. 1 | link 1 | link 2 | link 3

MODTECH

Automatisch uitschakelen aandrijfsysteem

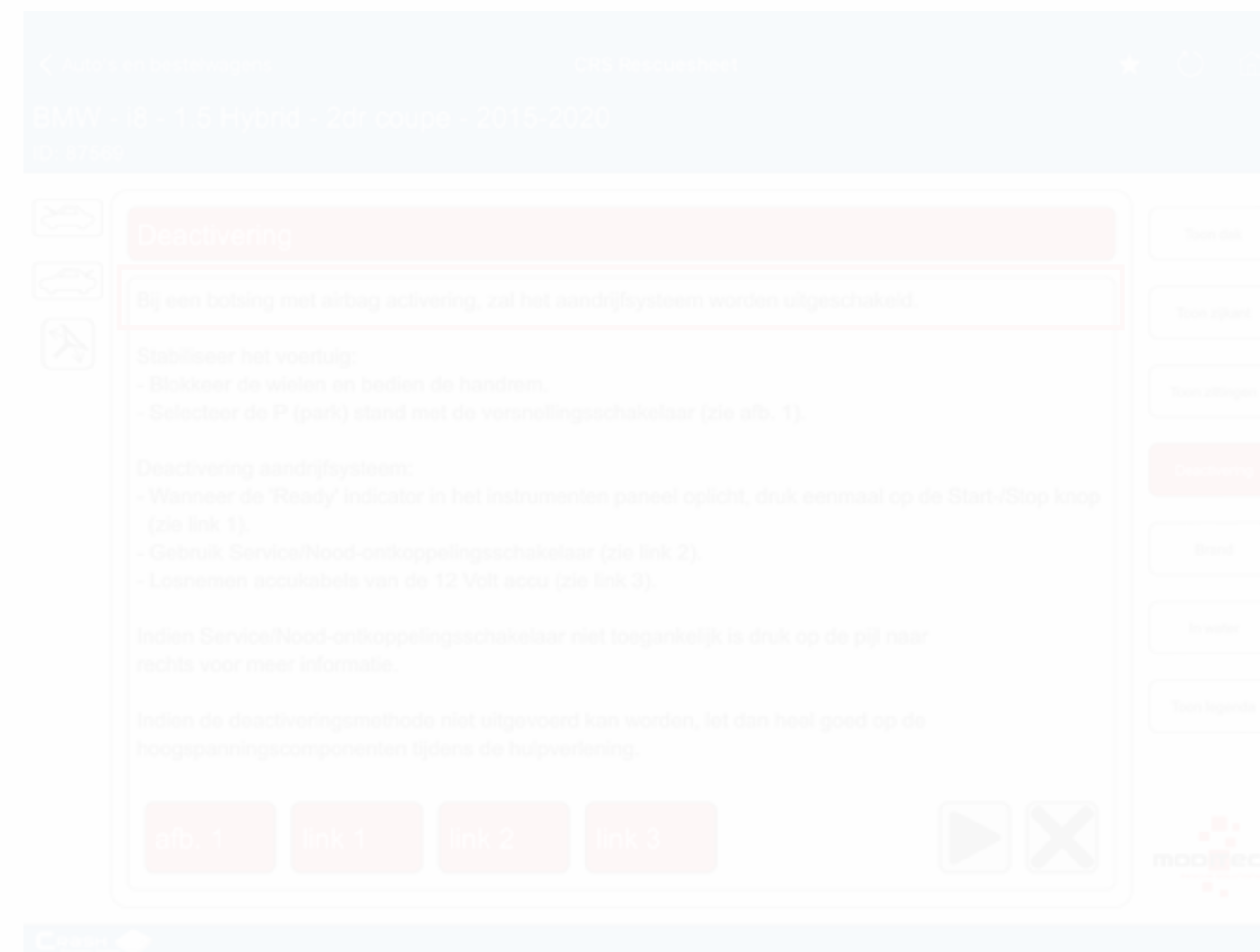
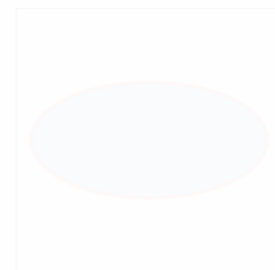
# VEILIGHEID

## Veiligheidsprincipes > Voorkomen van explosies

### Aansturing door SRS



Te herkennen aan de geactiveerde airbag(s)



← Auto's en bestelwagens | 0101 Recovery | →

BMW i8 - 1.5 Hybrid - 2015-2020  
i8 - 0101

### Deactivering

Bij een botsing met airbag activering, zal het aandrijfsysteem worden uitgeschakeld.

Stabiliseer het voertuig:

- Blokkeer de wielen en bedien de handrem.
- Selecteer de P (park) stand met de versnellingschakelaar (zie afb. 1).

Deactivering aandrijfsysteem:

- Wanneer de 'Ready' indicator in het instrumenten paneel oplicht, druk eenmaal op de Start-/Stop knop (zie link 1).
- Gebruik Service/Nood-ontkoppelingsschakelaar (zie link 2).
- Losnemen acculabels van de 12 Volt accu (zie link 3).

Indien Service/Nood-ontkoppelingsschakelaar niet toegankelijk is druk op de pijl naar rechts voor meer informatie.

Indien de deactiveringmethode niet uitgevoerd kan worden, let dan heel goed op de hoogspanningscomponenten tijdens de hulpverlening.

afb. 1 | link 1 | link 2 | link 3

MODTECH

Automatisch uitschakelen aandrijfsysteem





# VEILIGHEID

## Veiligheidsprincipes > Voorkomen van explosies

VEILIGHEID

Ford - Focus - 7 - Electric - 5dr hatchback  
ID: 81127

### Deactivering

**Stabiliseer het voertuig:**

- Blokkeer de wielen en bedien de handrem.
- Zet de versnellingskruiszekhendel in de P (park) positie.

**Deactivering aandrijfsysteem:**

- Wanneer de 'Ready' indicator in het instrumenten paneel oplicht, druk eenmaal op de Start-/Stop knop (zie afb. 1 en 2).
- Verwijder indien mogelijk de elektronische sleutel en bewaar deze op minimaal 5 m van het voertuig.
- Losnemen accukabels van de 12 Volt accu (zie link 1).

Indien motorcompartiment niet toegankelijk is druk op de pijl naar rechts voor meer informatie.

afb. 1   afb. 2   link 1

MODTECH

Automatisch uitschakelen aandrijfsysteem

# VEILIGHEID

## Veiligheidsprincipes > Voorkomen van explosies

VEILIGHEID

Ford - Focus - 7 - Electric - 5dr hatchback  
ID: 81127

**Deactivering**

Stabiliseer het voertuig:  
- Blokkeer de wielen en bedien de handrem.  
- Zet de versnellingskruiszekhendel in de P (park) positie.

Deactivering aandrijfsysteem:  
- Wanneer de 'Ready' indicator in het instrumenten paneel oplicht, druk eenmaal op de Start-/Stop knop (zie afb. 1 en 2).  
- Verwijder indien mogelijk de elektronische sleutel en bewaar deze op minimaal 5 m van het voertuig.  
- Losnemen accukabels van de 12 Volt accu (zie link 1).

Indien motorcompartiment niet toegankelijk is druk op de pijl naar rechts voor meer informatie.

afb. 1    afb. 2    link 1

MODTECH

Automatisch uitschakelen aandrijfsysteem



## Hoofdstuk 4

# CNG & LPG



## CNG & LPG

Waar hopen gassen zich op bij een lekkage aan de installatie als de auto in een parkeergarage staat geparkeerd? Aardgas is lichter dus aan het plafond, LPG is zwaarder dus over de vloer.

### CNG

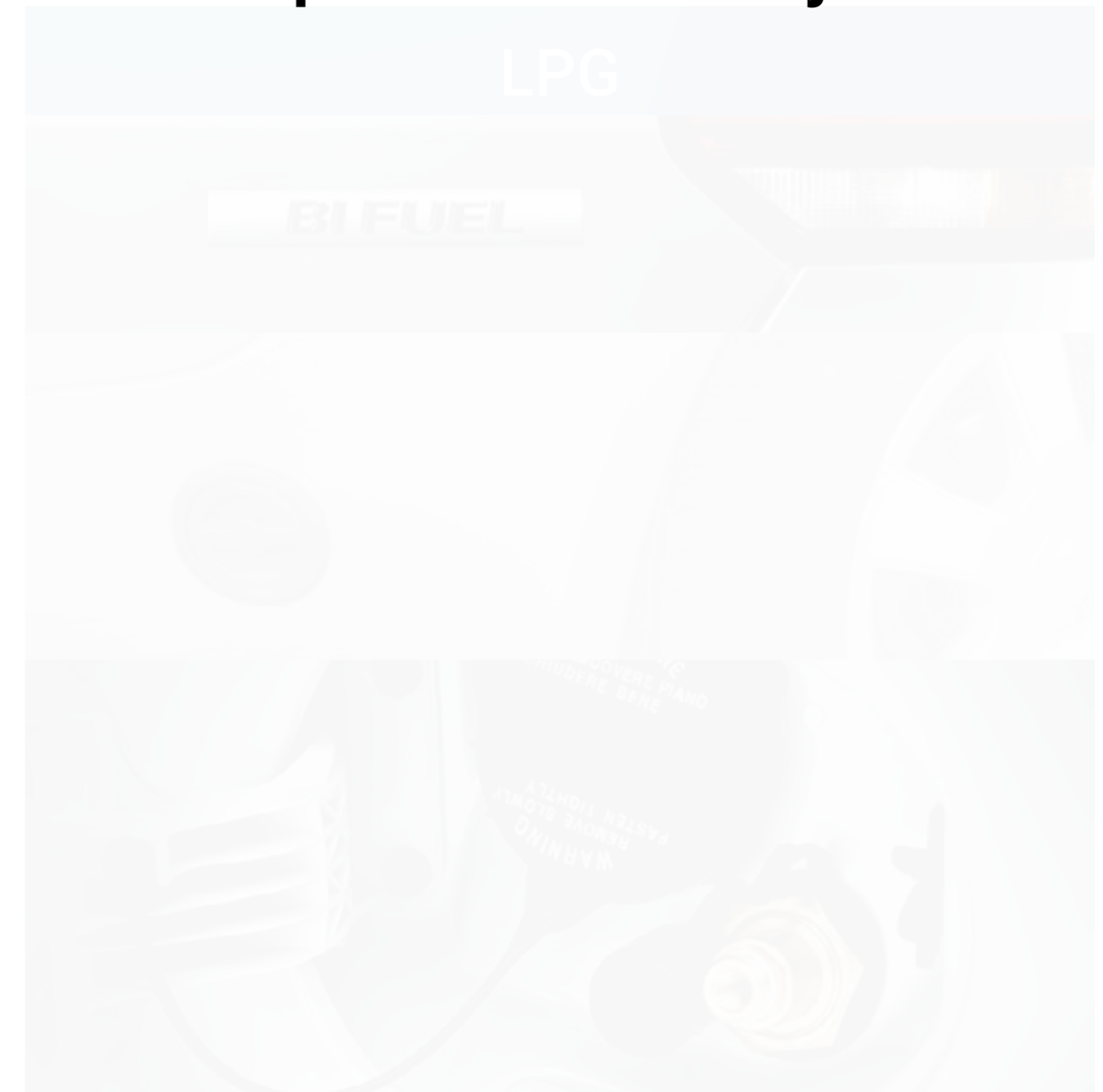
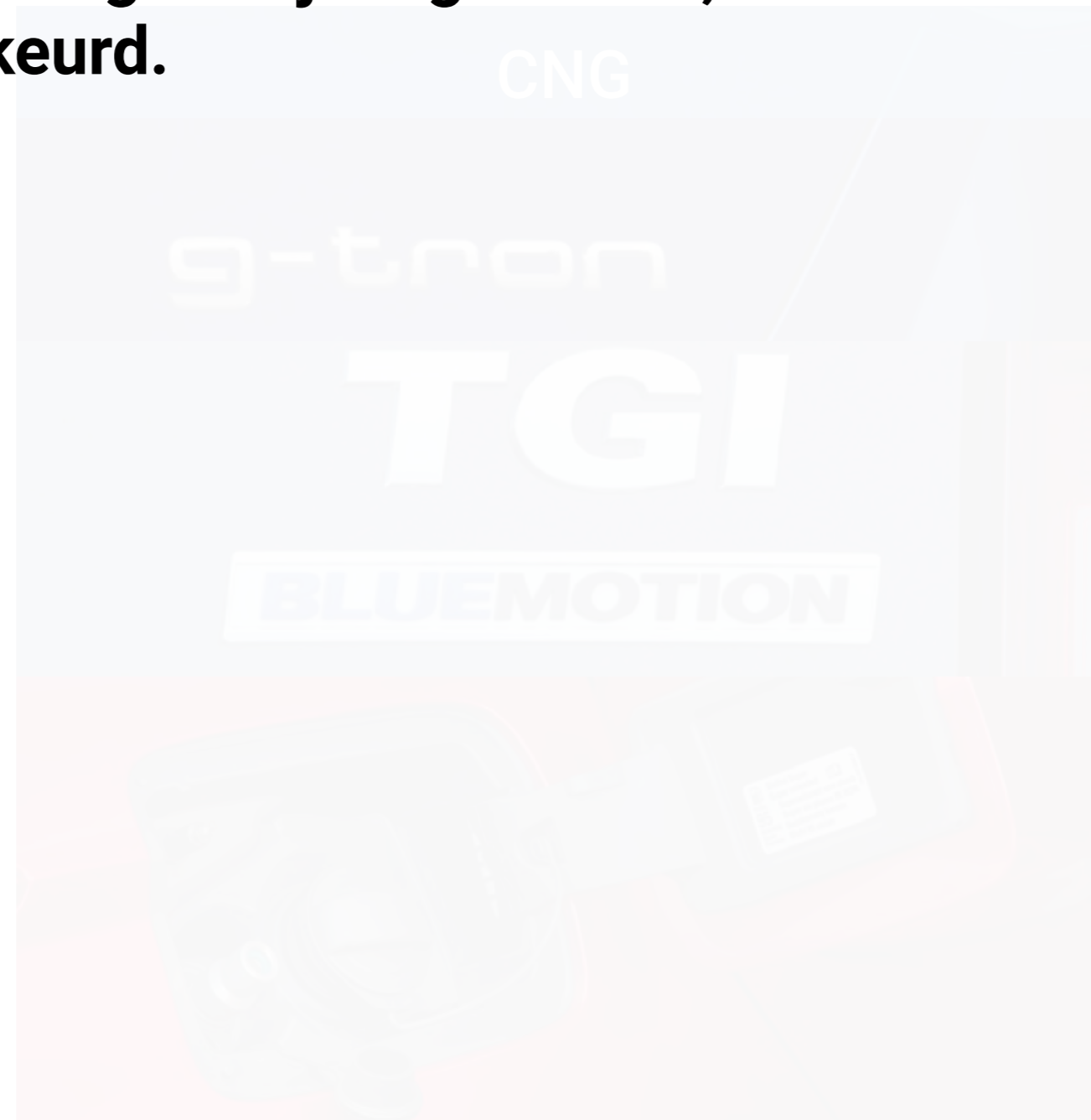
- Compressed Natural Gas
- Methaan
- Brandbaar gas
- Lichter dan lucht
- Geurstof
- > 200 Bar

### LPG

- Liquefied Petroleum Gas
- Propaan/Butaan
- Brandbaar gas
- Zwaarder dan lucht
- Geurstof
- 6 > 8 Bar

## CNG & LPG

Er zijn vele typen, af-fabriek en achteraf ingebouwd. Het CRS helpt je met als je zoekt op de kenteken gegevens. Wees alert, er komen ook auto's voorbij die illegaal zijn ingebouwd, een nieuwe auto wordt pas na het vierde jaar APK gekeurd.



## CNG & LPG

**Combinatie met benzine of diesel**

**Opslag in drukhouders > 200 Bar Gereduceerd naar 6 Bar**

**Meerdere drukhouders op meerdere plaatsen en van verschillende inhoud, bij bestelbussen kunnen er 5 tot 7 cilinders voor komen.**

**Drukhouder voorzien van veiligheidsventiel voor overdruk en een smeltveiligheid.**



# CNG & LPG



## CNG & LPG



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

## CNG & LPG

**Via kenteken bevraging**

**Voer kenteken in**

**Voor waarschuwing, klik op ok**

**Klik voertuig aan**

The screenshot shows a mobile application interface for license plate verification. At the top, there is a header with the text "Voer kenteken in". Below this, there is a form with the following elements: a "Land:" label with a dropdown menu showing "Nederland" and a "Wizig" button; a license plate input field containing "ABZGBB" with a camera icon to its right and a "Zoeken" button; and a numeric keypad below the input field. The keypad has rows for numbers 1-0, symbols like @, #, €, &, \*, (, ), ^, ~, and a second row for %, -, +, =, /, \, |, ~, and a third row for ABC, a globe icon, and another ABC icon.

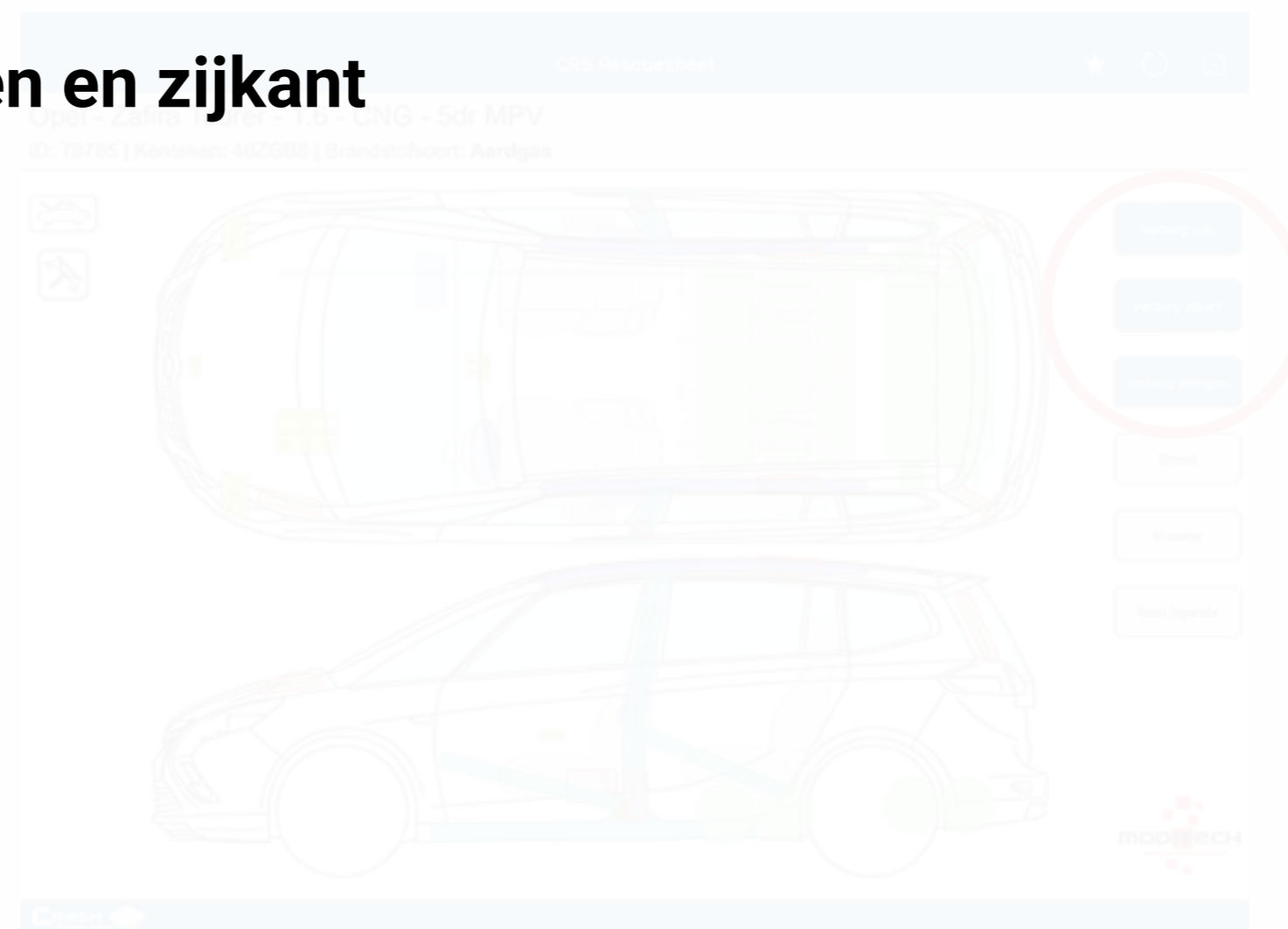
Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties



## CNG & LPG

**Gasinstallatie zichtbaar**

**Verberg dak – stoelen en zijkant**



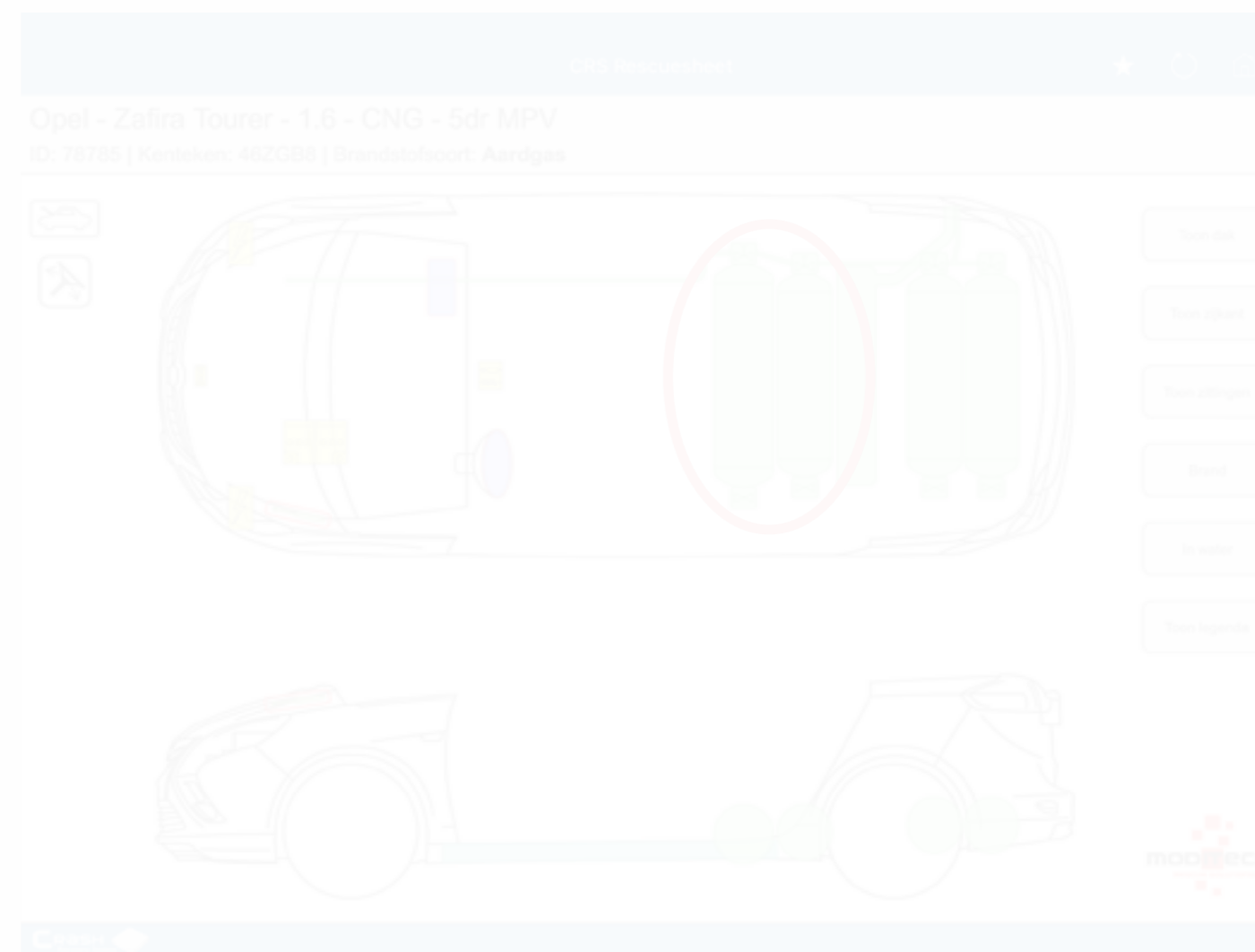
Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

# CNG & LPG



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

# CNG & LPG



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

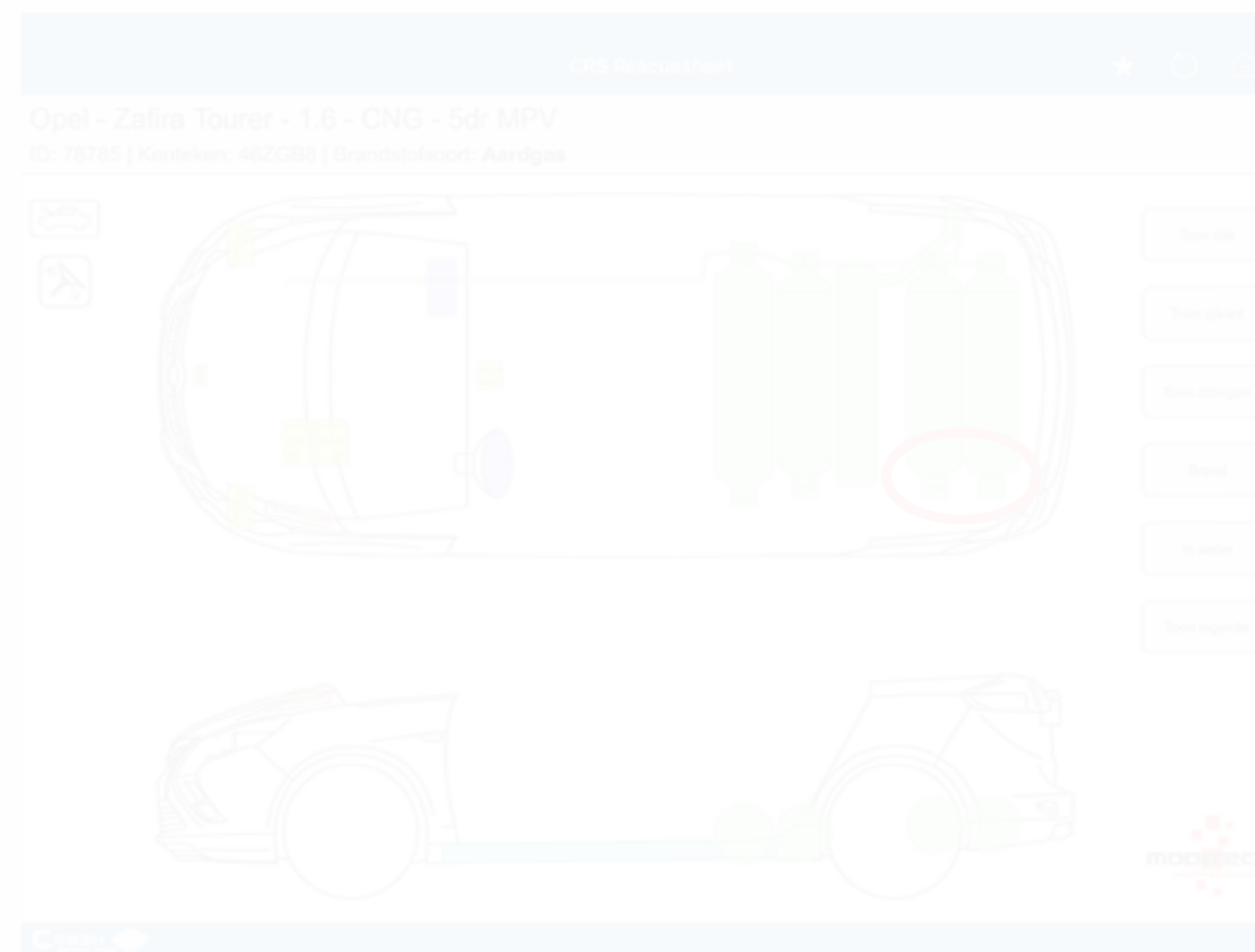
# CNG & LPG



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties



# CNG & LPG



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

# CNG & LPG



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

# CNG & LPG



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

## CNG & LPG

Klik de onderdelen aan voor meer informatie en afbeeldingen



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties



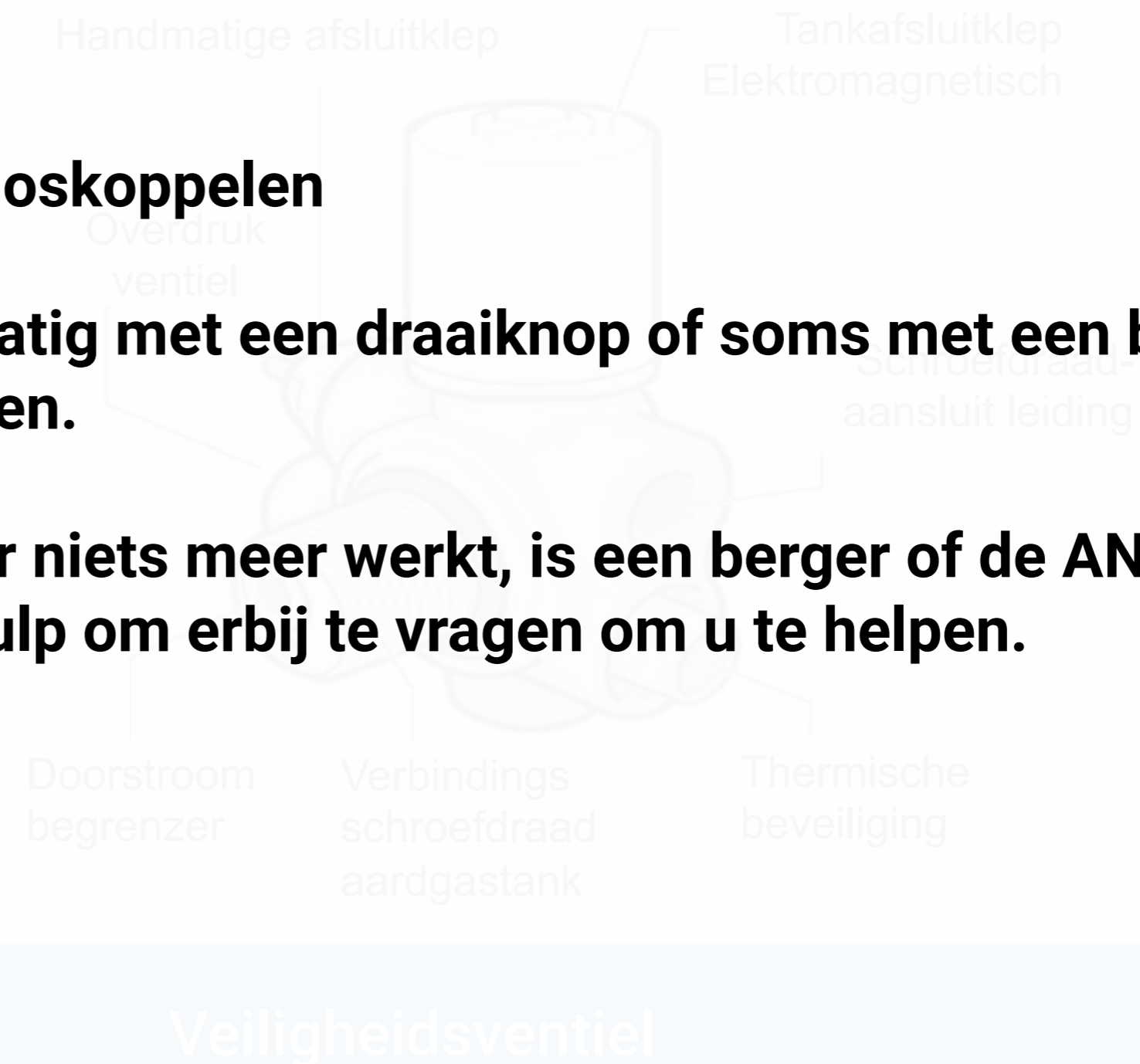
## CNG & LPG

**Om de tank af te sluiten begint u met het uitschakelen van het voertuig via het contact**

**Eventueel de 12 voltaccu loskoppelen**

**De afsluiter kunt u handmatig met een draaiknop of soms met een binnen zeskant sleutel dichtdraaien.**

**In geval van nood wanneer niets meer werkt, is een berger of de ANWB wegenwacht een goede hulp om erbij te vragen om u te helpen.**



## CNG & LPG

**Wordt bediend via het contact of door het loshalen van de 12V accu.**

**Wanneer de stroom eraf is drukt de veer de klep dicht.**

**Sluit automatisch bij een ongeval door de SRS regeleenheid, maar alleen wanneer de gasinstallatie in de fabriek is ingebouwd.**



Elektromagnetische afsluitklep

## CNG & LPG

**Volg in het CRS de aanwijzingen om de gasklep handmatig te sluiten.**



Handmatige afsluitklep

## CNG & LPG

Treedt inwerking bij een lekkage (leidingbreuk-beveiliging) de afsluitkogel zal bij een lek in de hogedrukleiding door de uitstroom in de kogelzitting worden gedrukt. De doorstroom is dan zeer minimaal. De afsluiter kan dan niet meer handmatig of met het contact worden bediend, de tank zal zeer langzaam leeglopen waarbij de kans op een gevaarlijke gaswolk zeer klein is. (buiten laten staan uiteraard)

**Let op!**

**Deze storing is niet handmatig op te heffen**





## CNG & LPG

Om reden van de smeltveiligheid is het blussen/koelen van de afsluiter bij een brandend voertuig **NIET** veilig, door het bluswater kun je de smeltveiligheid buiten dienst houden, dan bestaat de kans dat de druk in de tank oploopt en deze kan bezwijken!



Thermische beveiliging of smeltveiligheid

## CNG & LPG

Glasbuisje

Uitstroomopening

Normale situatie



Temperatuurstijging  
> 110 °C



Thermische beveiliging of smeltveiligheid

## CNG & LPG

Glasbuisje

Loodkogeltje

Uitstroomopening

Normale situatie



Temperatuurstijging  
> 110 °C



Thermische beveiliging of smeltveiligheid

## CNG & LPG

Glasbuisje

Loodkogeltje

Gas wordt in keer afgeblazen

Uitstroomopening

Normale situatie



Temperatuurstijging  
> 110 °C



Thermische beveiliging of smeltveiligheid





## CNG & LPG

### Voorwaarschuwing aardgas

Druk op ok

Waarvoor wilt u zoeken?

Land:

Kenteken:

VOLVO, V70, Stationwagen, Z  
Geldig CRS resultaat (1): CNG voertuig.

Volvo - V70 - T5 - 5dr s  
ID: 87126170\_00\_00\_00001111

Crash

Achteraf ingebouwde gasinstallatie

## CNG & LPG

**Goedgekeurde installatie door RDW**

**Klik voertuig aan**

**Geen installatie zichtbaar**

**Vermelding brandstof CNG**

**Geen koppeling met het CRS!**



Achteraf ingebouwde gasinstallatie

## CNG & LPG

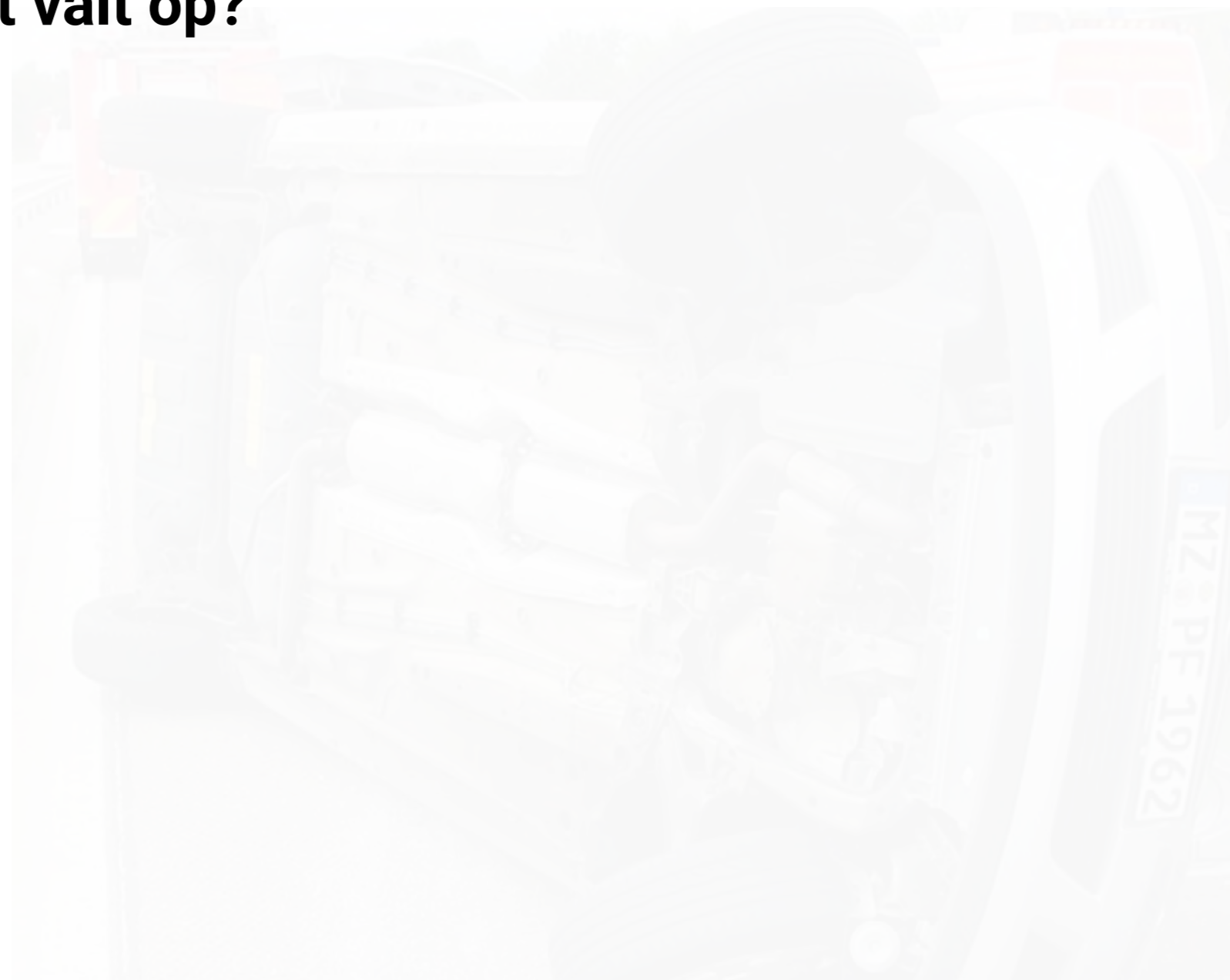


Praktijk voorbeeld 1



## CNG & LPG

**Wat valt op?**



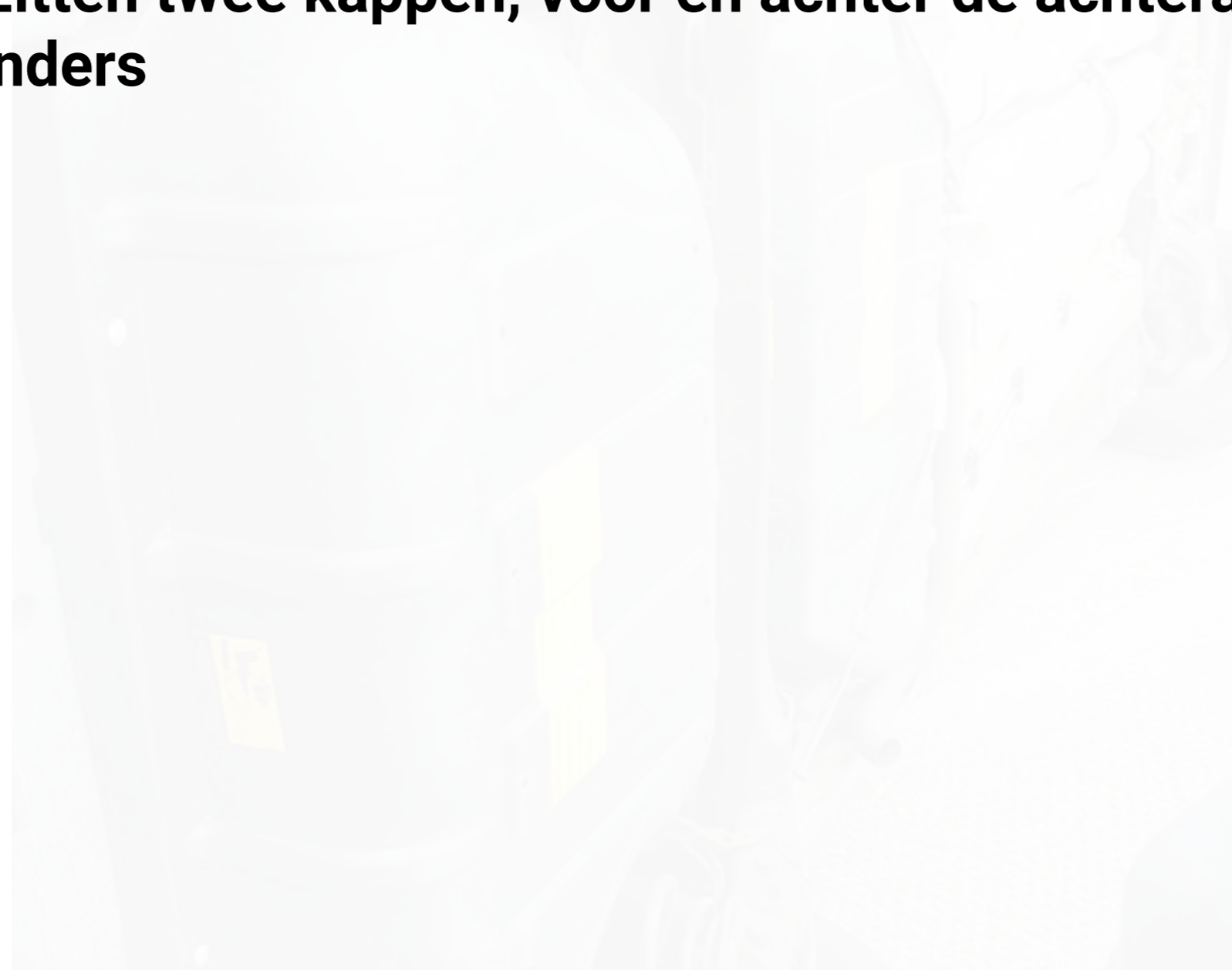
Wat valt op?

Praktijk voorbeeld 1

## CNG & LPG

Er zitten twee kappen, voor en achter de achteras, deze bedekken de CNG cilinders

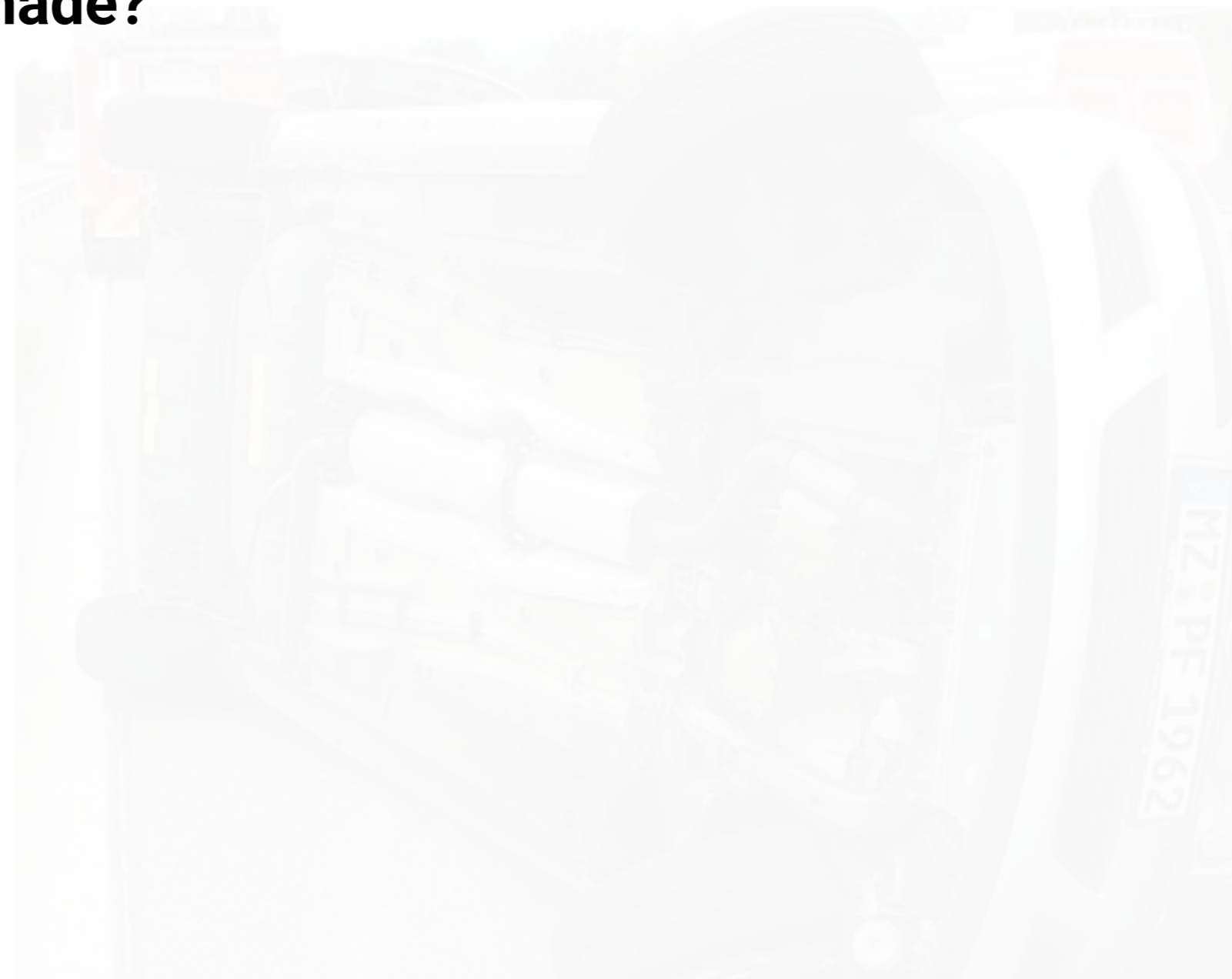
Wat valt op?



Praktijk voorbeeld 1

## CNG & LPG

### Schade?



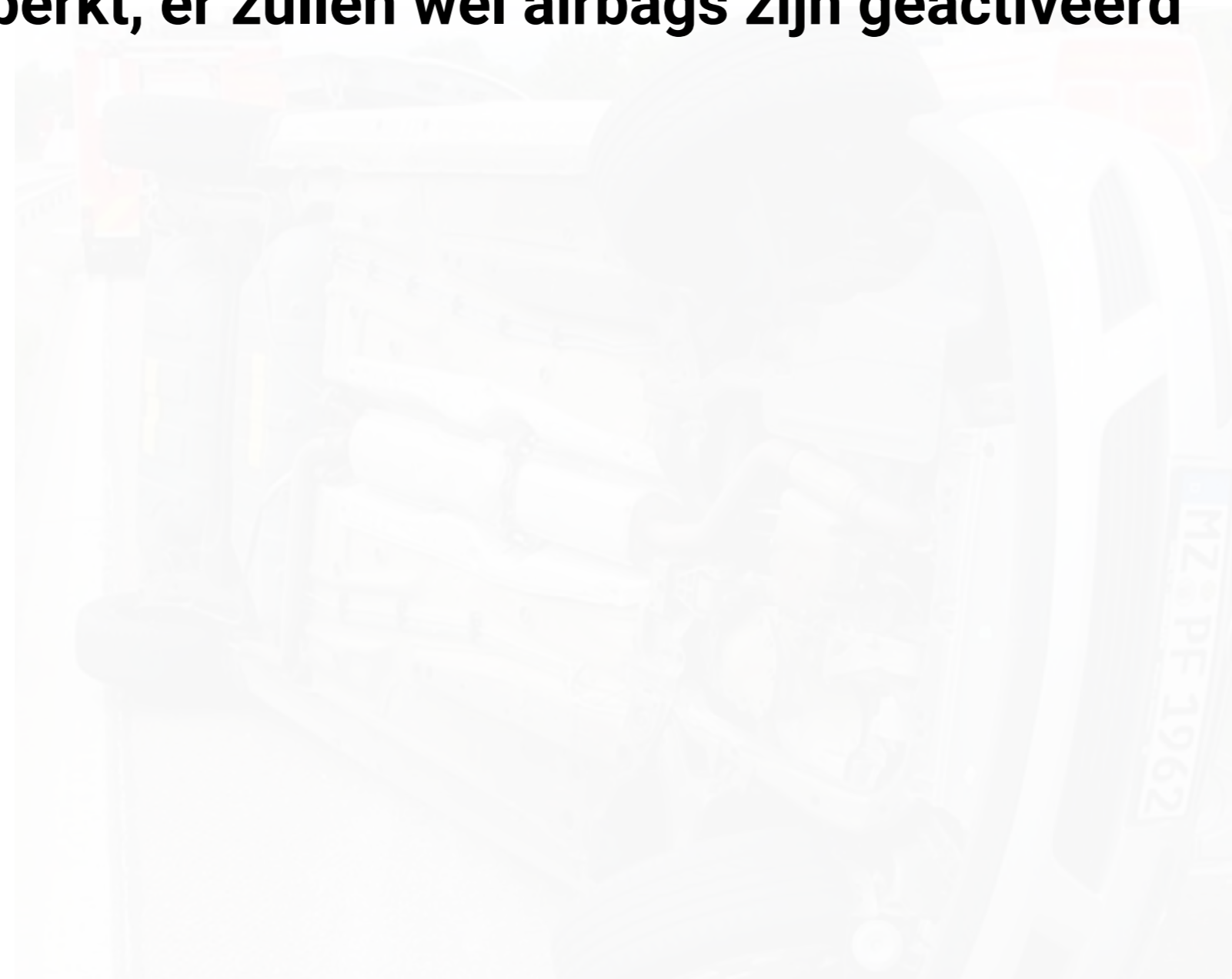
Wat valt op?

Schade?



## CNG & LPG

**Beperkt, er zullen wel airbags zijn geactiveerd**



Wat valt op?

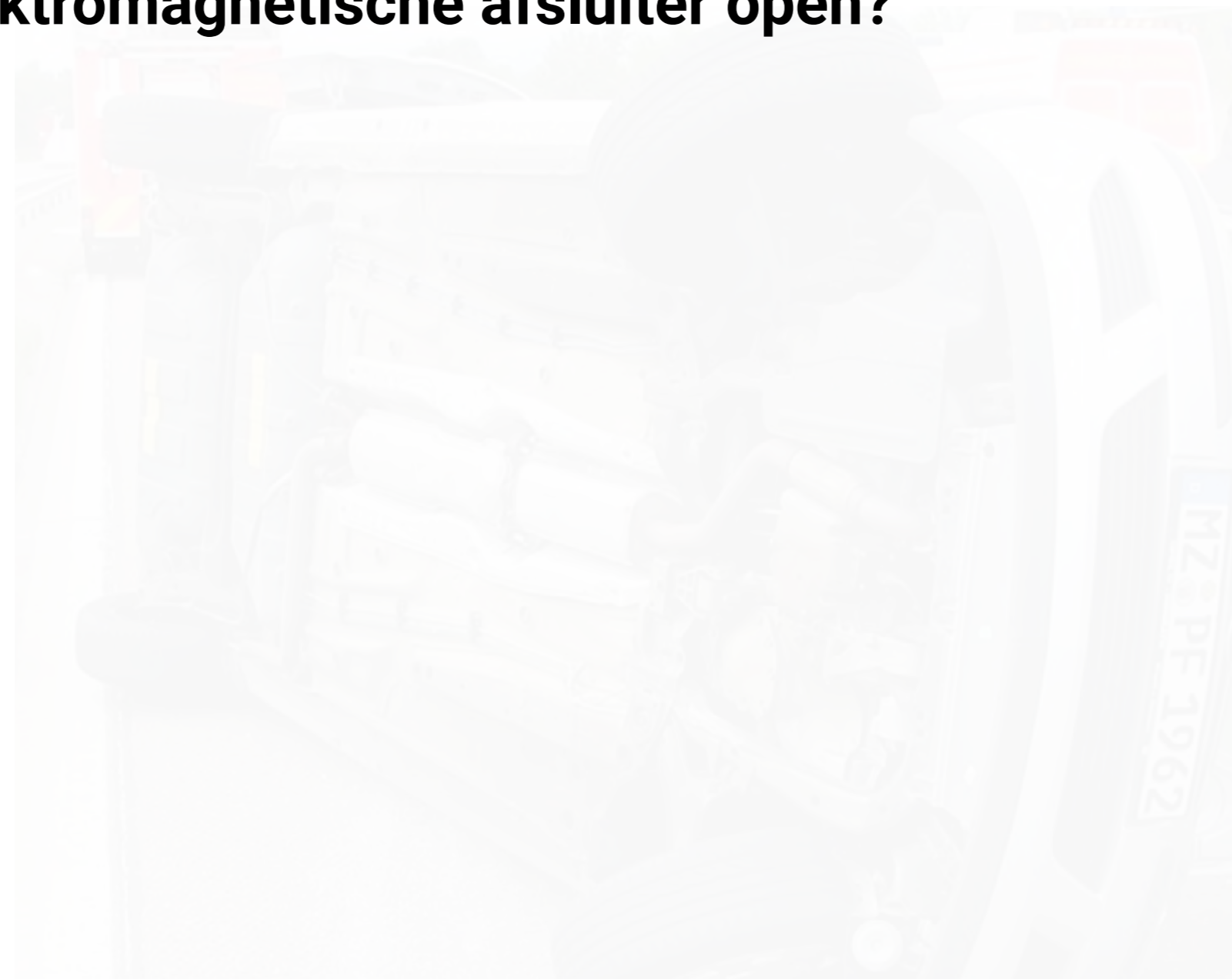
Schade?

Airbag geactiveerd?



## CNG & LPG

### Elektromagnetische afsluiter open?



Wat valt op?

Schade?

Airbag geactiveerd?

Elektromagnetische afsluiter open?

## CNG & LPG

**Wanneer af-fabriek ingebouwd zal de SRS eenheid de afsluiters dichtsturen.  
Bij achteraf inbouw is er GEEN koppeling met de SRS eenheid, dan wordt de  
afsluiter NIET automatisch gesloten.**



Schade?

Airbag geactiveerd?

Elektromagnetische afsluiter  
open?

Hoe deze sluiten?



Praktijk voorbeeld 1

## CNG & LPG





## CNG & LPG



Auto van de weg geraakt

Praktijk voorbeeld 2



## CNG & LPG

**Welk type gas is hierbij betrokken? LPG, want de wolk is zwaarder dan lucht!**



Auto van de weg geraakt

Bij het terug op vier wielen zetten  
gebeurde het volgende

## CNG & LPG

**Met een waterstraal kun je het gas niet neerslaan, maar door de luchtbeweging kun je wel de concentratie verdunnen.**

**Airbags geactiveerd, de gastank niet gesloten, dus achteraf inbouw.**

Auto van de weg geraakt

Personen zettten  
gebeurde het volgende

Benoem plan van aanpak  
veiligstellen incident



# CNG & LPG

Module  
**LPG**





## CNG & LPG

Procedure opvragen voertuig-  
informatie gelijk als die van CNG



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties



## CNG & LPG

Procedure opvragen voertuig-  
informatie gelijk als die van CNG

Inbouwlocatie gastank



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

## CNG & LPG

Procedure opvragen voertuig-  
informatie gelijk als die van CNG

Inbouwlocatie gastank

Verberg dak, zijkant en zittingen



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

## CNG & LPG

Procedure opvragen voertuig-  
informatie gelijk als die van CNG

Inbouwlocatie gastank

Verberg dak, zijkant en zittingen

Klik gastank en/of veiligheidsventiel  
aan voor informatie en afbeeldingen



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties

## CNG & LPG

Procedure opvragen voertuig-  
informatie gelijk als die van CNG

Inbouwlocatie gastank

Verberg dak, zijkant en zittingen

Klik gastank en/of veiligheidsventiel  
aan voor informatie en afbeeldingen



Af fabriek geïnstalleerde gasinstallaties



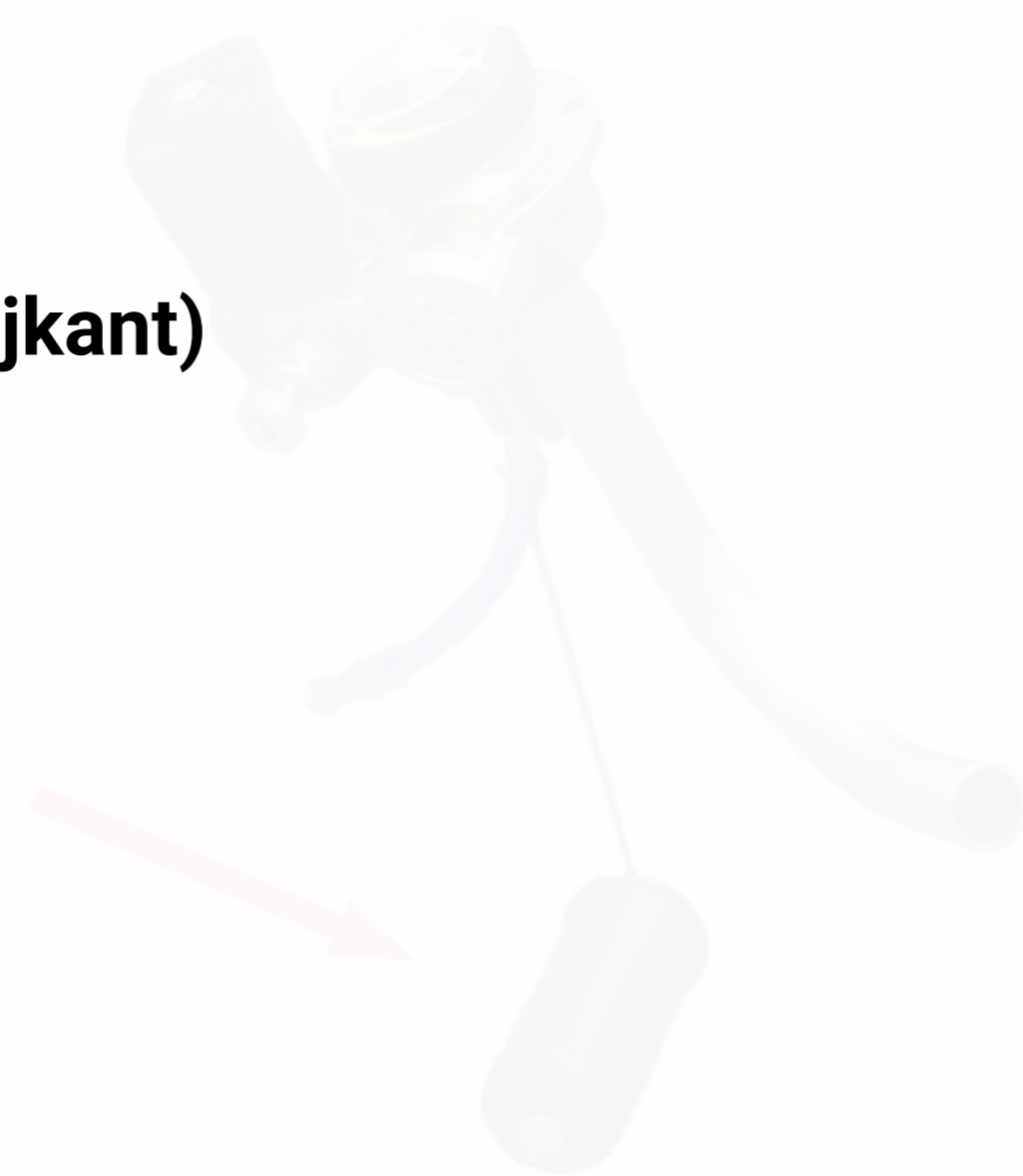
## CNG & LPG

**Elektromagnetische afsluiter**

**Handmatige afsluitklep**

**Overdruk ventiel (met de gaatjes in de zijkant)**

**80% vulleiding**



Veiligheidsventiel

## CNG & LPG

**Een LPG tank kent geen smeltveiligheid! De drukverhoging door de brand zal de overdrukklep laten openen.**

**Wanneer de druk weer zakt doordat het gas uitstroomt, zal de klep weer even sluiten, daardoor pulseert een LPG tank bij brand.**



Overdrukkventiel LPG



## Hoofdstuk 5

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



## **HYBRIDE EN ELEKTRISCH**

**48 Volt accu i.v.m. groter stroomverbruik**

**Schokdempers en achterwielen elektronisch aangestuurd**

**Start-stop wordt ook gevoed uit de stroom van het systeem**

**Als de accu ook de aandrijving via de dynamo ondersteunt, wordt er over 'mild-hybrid' gesproken**



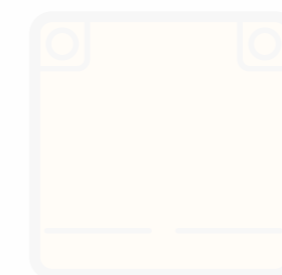
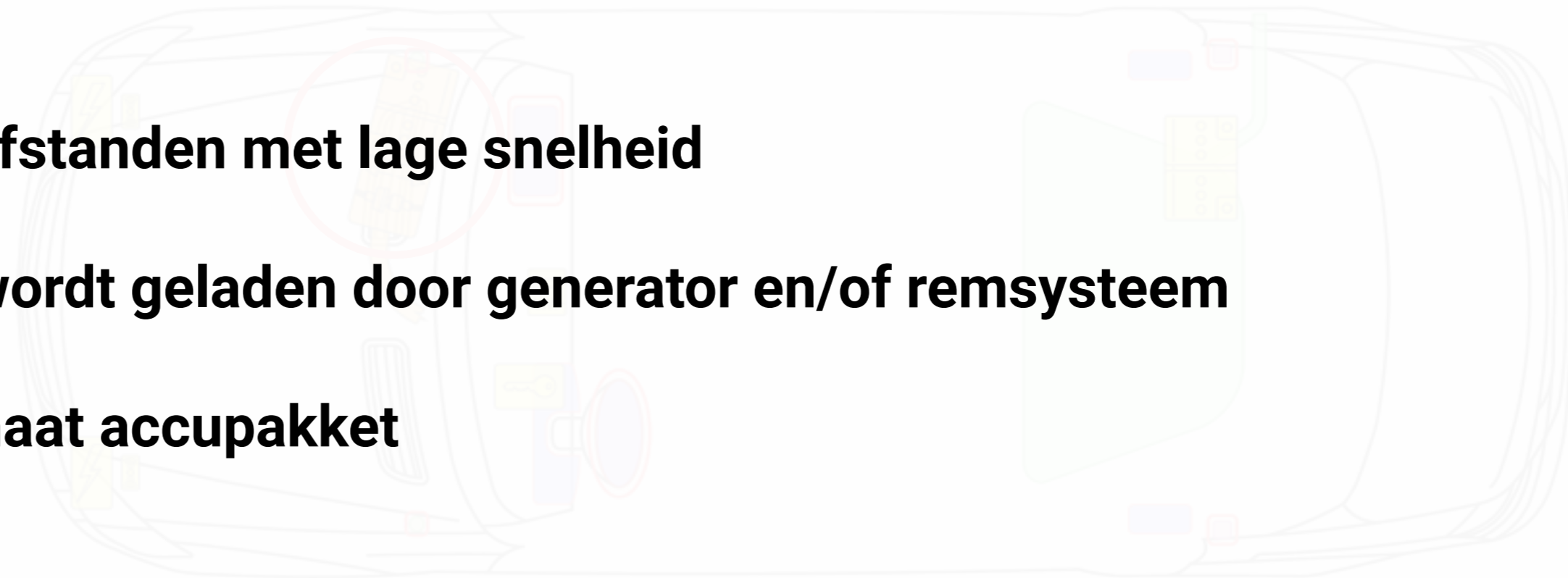
## **HYBRIDE EN ELEKTRISCH**

**Elektromotor ondersteund verbrandingsmotor wanneer er meer vermogen wordt gevraagd**

**Bij korte afstanden met lage snelheid**

**HV-accu wordt geladen door generator en/of remsysteem**

**Klein formaat accupakket**



Mild-Hybride

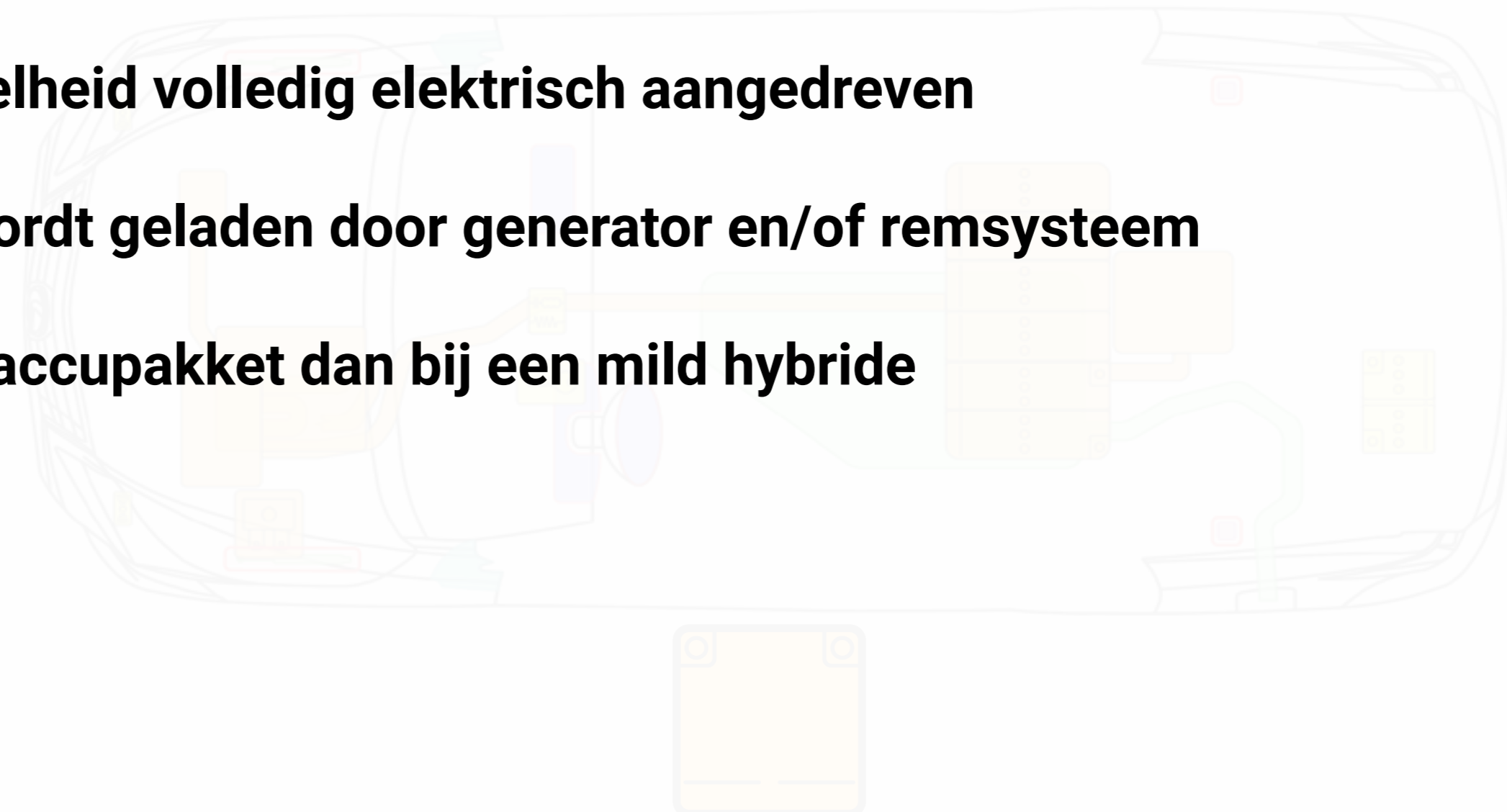
# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

**Verbrandingsmotor en elektromotor werken afzonderlijk of gelijktijdig**

**Bij lage snelheid volledig elektrisch aangedreven**

**HV-accu wordt geladen door generator en/of remsysteem**

**Groter HV-accupakket dan bij een mild hybride**



Full Hybride

## **HYBRIDE EN ELEKTRISCH**

**HV-accu wordt geladen via een oplaadpunt met een stekker 230 of 400 volt wisselstroom of een gelijkstroom laadpaal.**

**Draadloos laden komt ook voor!!**

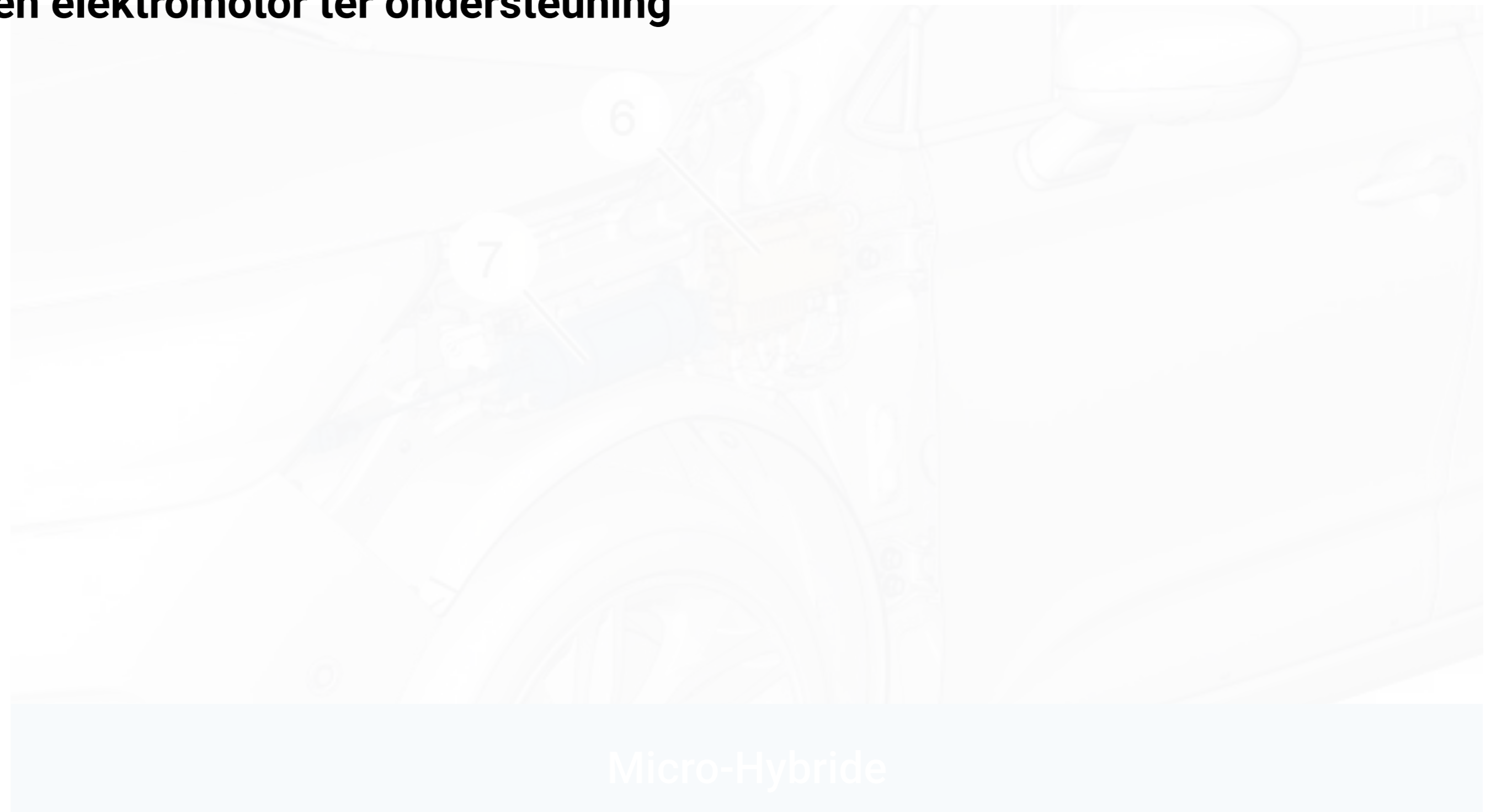
**Snel laden tot 350KW is mogelijk, maar kom je bij thuislaadpalen niet tegen.**





# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Geen elektromotor ter ondersteuning



Micro-Hybride



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

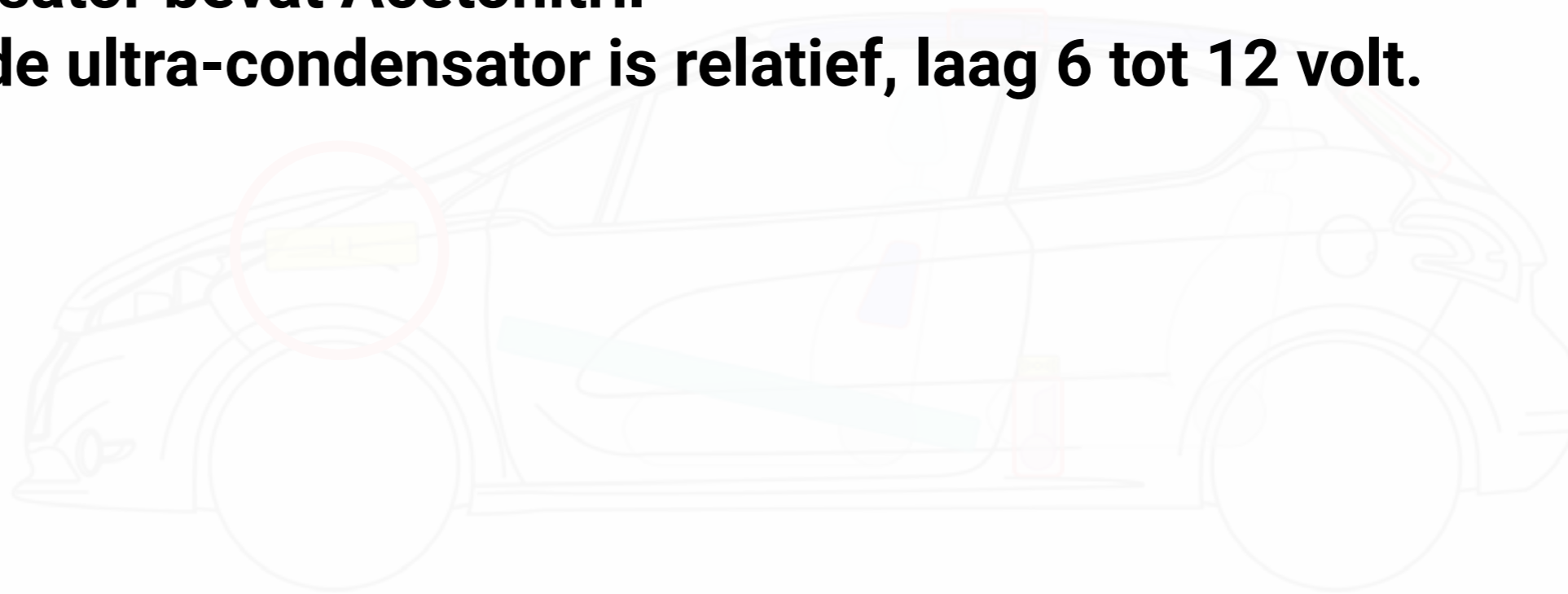
Micro-hybride auto's beschikken over een Start-Stop systeem



Micro-Hybride

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

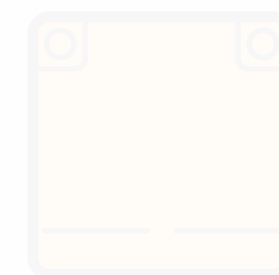
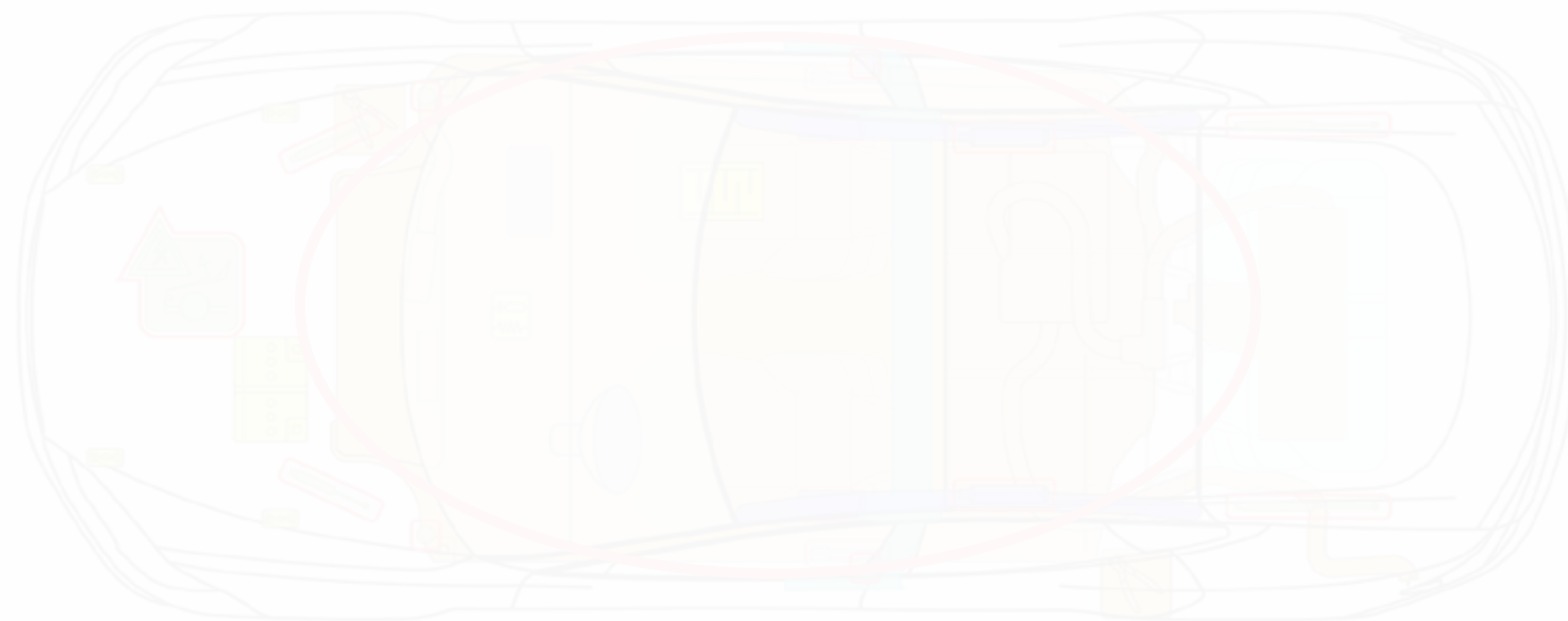
**Let op!**  
**Ultra-condensator bevat Acetonitril**  
**Spanning in de ultra-condensator is relatief, laag 6 tot 12 volt.**



Micro-Hybride

**HYBRIDE EN  
ELEKTRISCH**

**Groot accupakket**

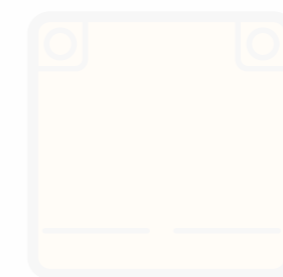


Elektrisch



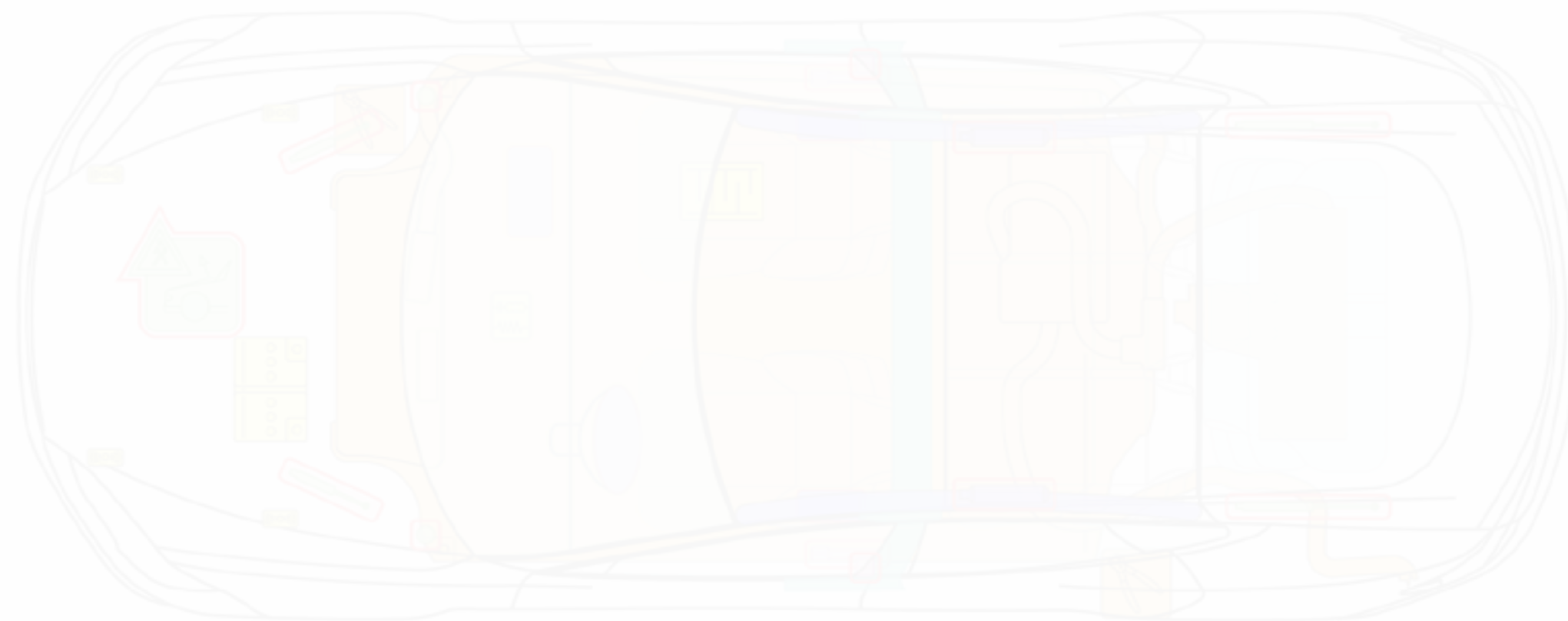
**HYBRIDE EN  
ELEKTRISCH**

**Gehele bodemplaat**



Elektrisch

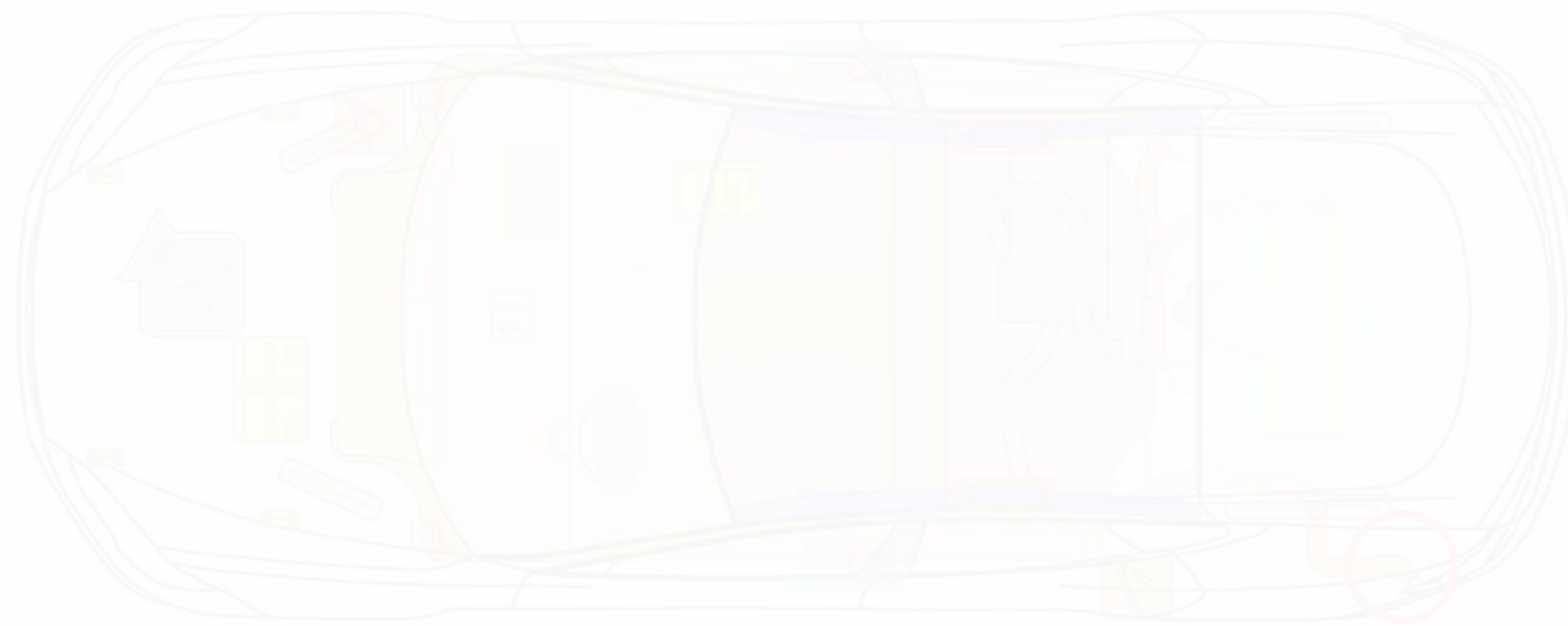
# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Elektrisch

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

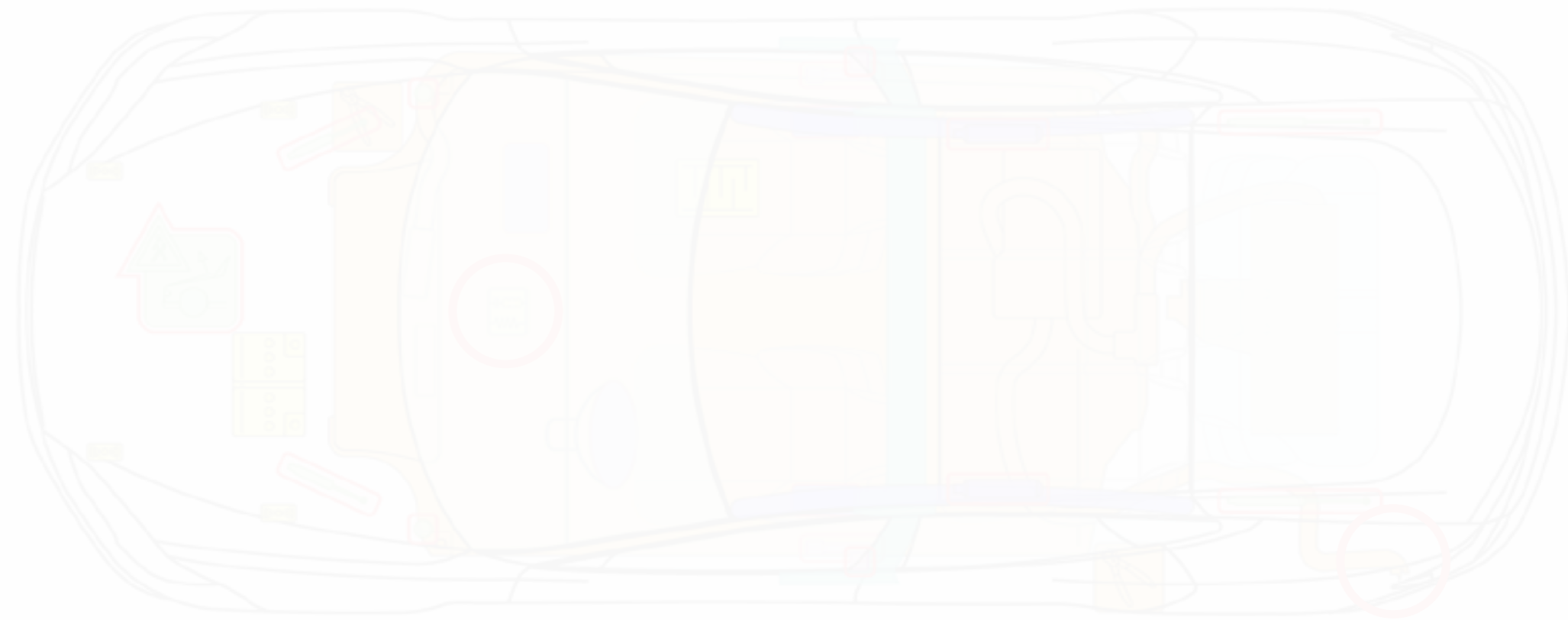
## Laden via stekker aansluitpunt



Elektrisch

**HYBRIDE EN  
ELEKTRISCH**

**Automatisch uitschakelen HV accu bij activering SRS**

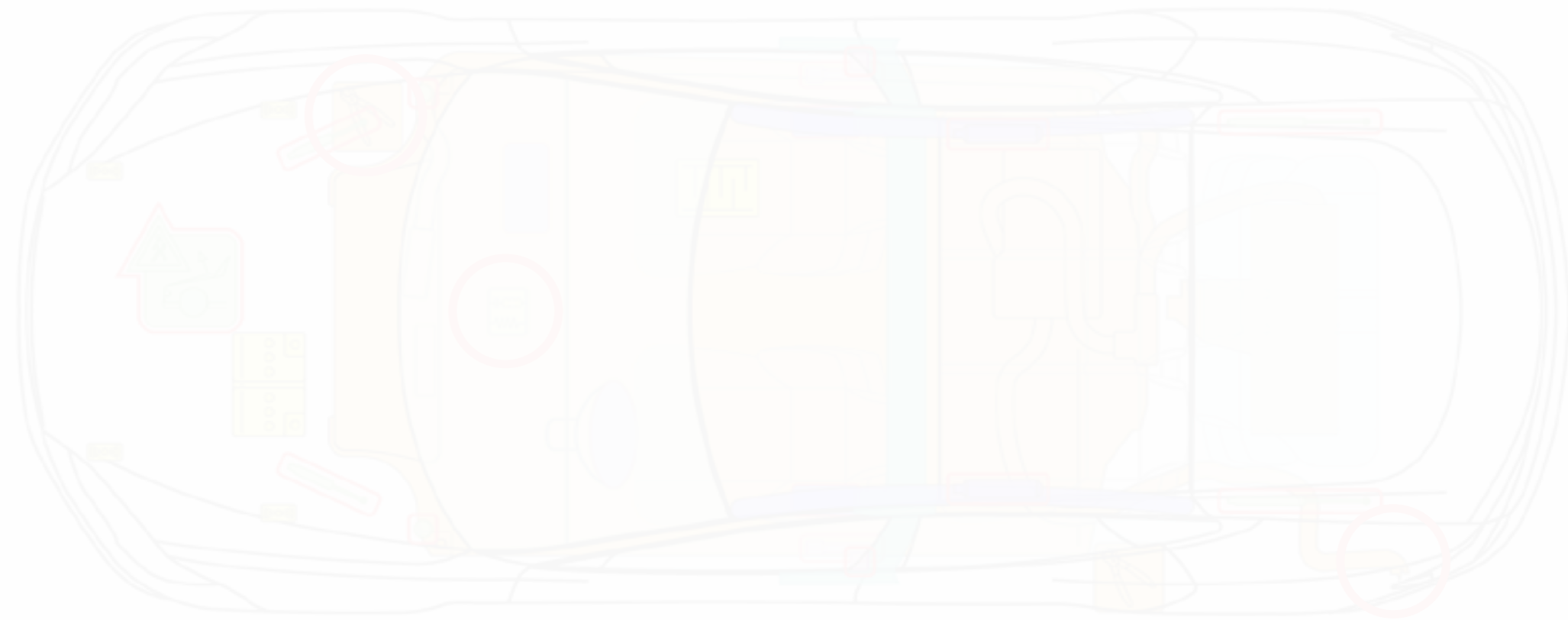


Elektrisch



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## Nood-deactiveringskabel of meerdere mogelijkheden om te deactiveren



Elektrisch

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## Elektrische aandrijving

Verbrandingsmotor die generator aandrijft voor bijladen HV-accupakket



Range-Extender

**HYBRIDE EN  
ELEKTRISCH**

**Aansluitpunt stekker voor laadpaal**

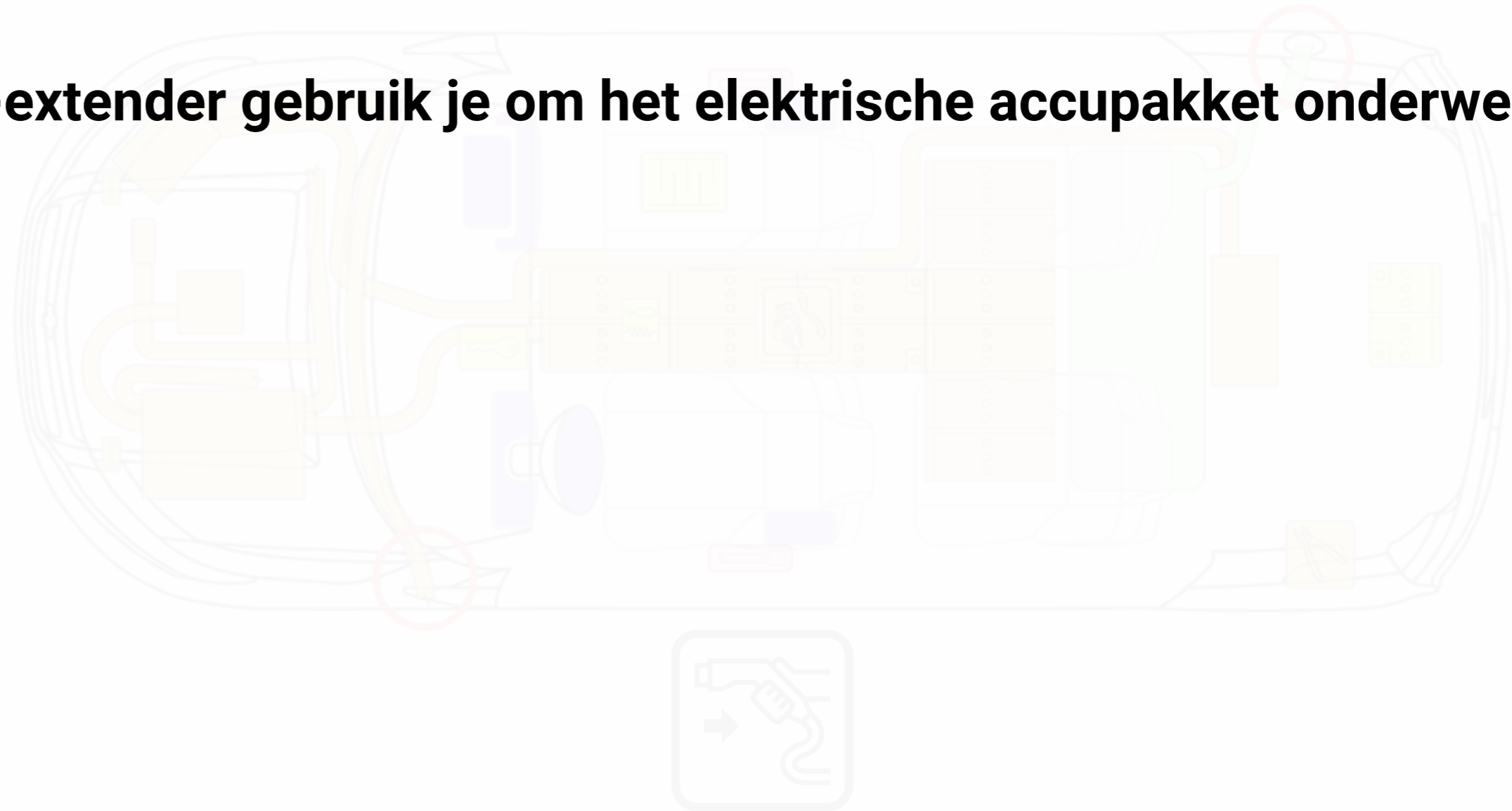


Range-Extender

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## Vulopening brandstoftank

Een range-extender gebruik je om het elektrische accupakket onderweg bij te laden.



Range-Extender



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Aandachtspunten voor de hulpverlener

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

TECHNISCH

Aandachtspunten voor de hulpverlener

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## TECHNISCH

- Het voltage in hybride- en elektrische auto's ligt afhankelijk van het type auto tussen de 12 V en 800 V

Aandachtspunten voor de hulpverlener

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## TECHNISCH

- Het voltage in hybride- en elektrische auto's ligt afhankelijk van het type auto tussen de 12 V en 800 V

## INCIDENTBESTRIJDING

Aandachtspunten voor de hulpverlener



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## TECHNISCH

- Het voltage in hybride- en elektrische auto's ligt afhankelijk van het type auto tussen de 12 V en 800 V

## INCIDENTBESTRIJDING

- Geen hoorbaar motorgeluid

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## TECHNISCH

- Het voltage in hybride- en elektrische auto's ligt afhankelijk van het type auto tussen de 12 V en 800 V

## INCIDENTBESTRIJDING

- Geen hoorbaar motorgeluid
- Snelle en krachtige acceleratie door hoog koppel

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## TECHNISCH

- Het voltage in hybride- en elektrische auto's ligt afhankelijk van het type auto tussen de 12 V en 800 V

## INCIDENTBESTRIJDING

- Geen hoorbaar motorgeluid
- Snelle en krachtige acceleratie door hoog koppel
- Zeer giftige dampen bij een voertuigbrand

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Veiligheid



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## HV kabels vaak niet in het zicht

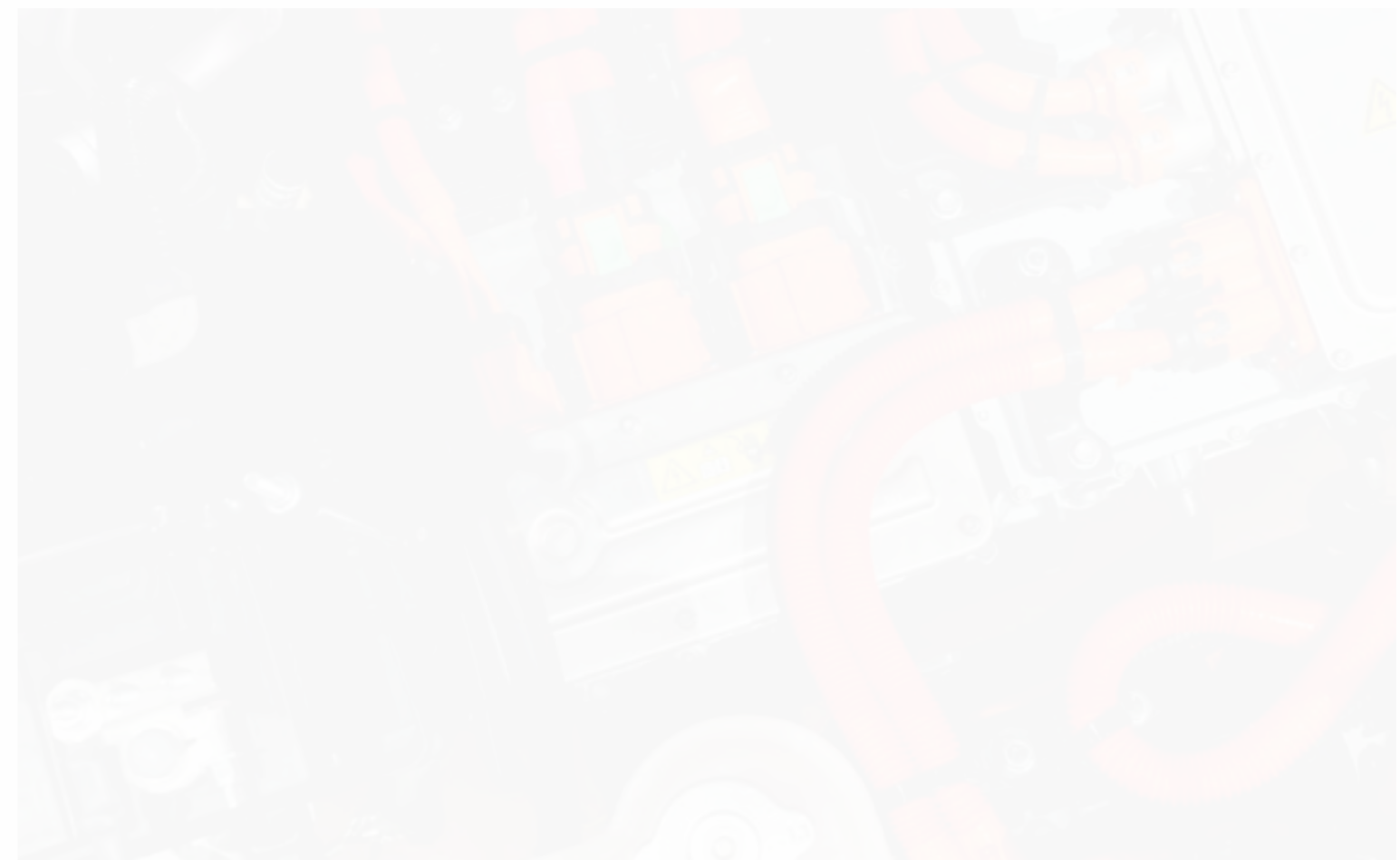
Oranje kabels



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Oranje kabels

Waarschuwingstickers



## **HYBRIDE EN ELEKTRISCH**

De carrosserie is geen onderdeel van het HV systeem. De HV plus- en minkabels zijn **NIET** verbonden met de carrosserie. Wanneer een HV kabel beschadigd raakt en de carrosserie raakt, zal de lekstroom worden gemeten en de HV relais automatisch openen. Dit gebeurt ook wanneer de HV kabels met de plus en min tegen elkaar aankomen.

Er is **GEEN** aarde, het is een 'zwevend' net.

**NIET** zelf meten, alleen specialisten van de merkgarage weet wat en waar zij kunnen meten.

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Veiligheid: HV-accupakket



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

HV-accupakket



Veiligheid: HV-accupakket

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## HV-accupakket

- > Hoogvoltage accu
- > 330 Volt, 16 kWh
- > Totaal gewicht: 230 kg



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

HV-accupakket

Constructie van het  
HV-accupakket



Veiligheid: HV-accupakket

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## HV-accupakket

### Constructie van het HV-accupakket

- > 12 Modules
- > 10 x 8 cellen
- > 2 x 4 cellen



Veiligheid: HV-accupakket



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## HV-accupakket

### Constructie van het HV-accupakket

- > 12 Modules
- > 10 x 8 cellen
- > 2 x 4 cellen
- > 88 cellen a 3,7 V



Veiligheid: HV-accupakket

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

HV-accupakket

Constructie van het  
HV-accupakket

Inbouwlocatie  
HV-accupakket



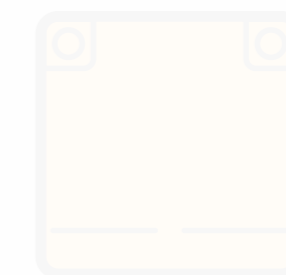
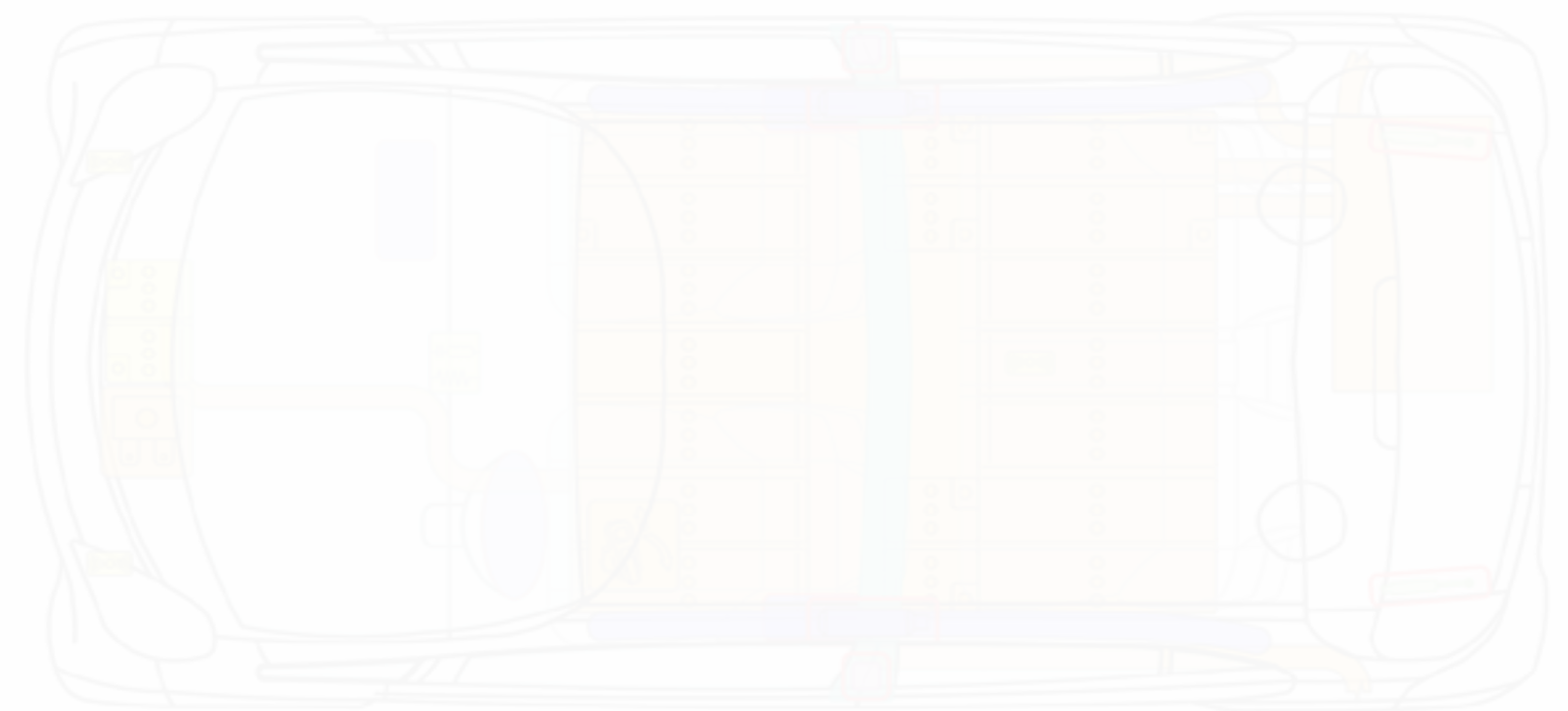
Veiligheid: HV-accupakket

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

HV-accupakket

Constructie van het  
HV-accupakket

Inbouwlocatie  
HV-accupakket



Veiligheid: HV-accupakket



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

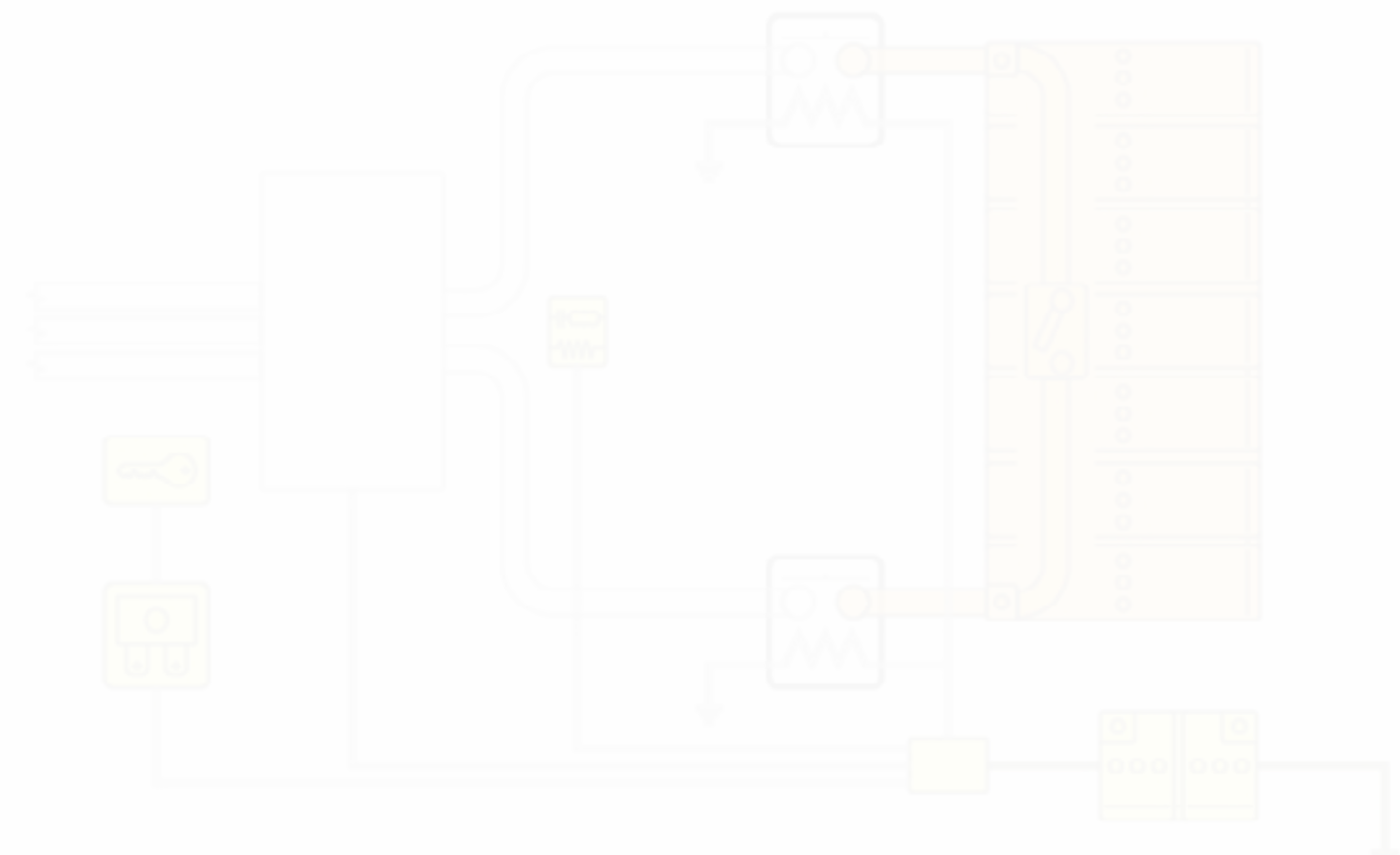
**Achterwaartse aanrijding, maar hier ook ook airbags zichtbaar door de zijwaartse impact, SRS regeleenheid heeft de HV relais uitgeschakeld.**





# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

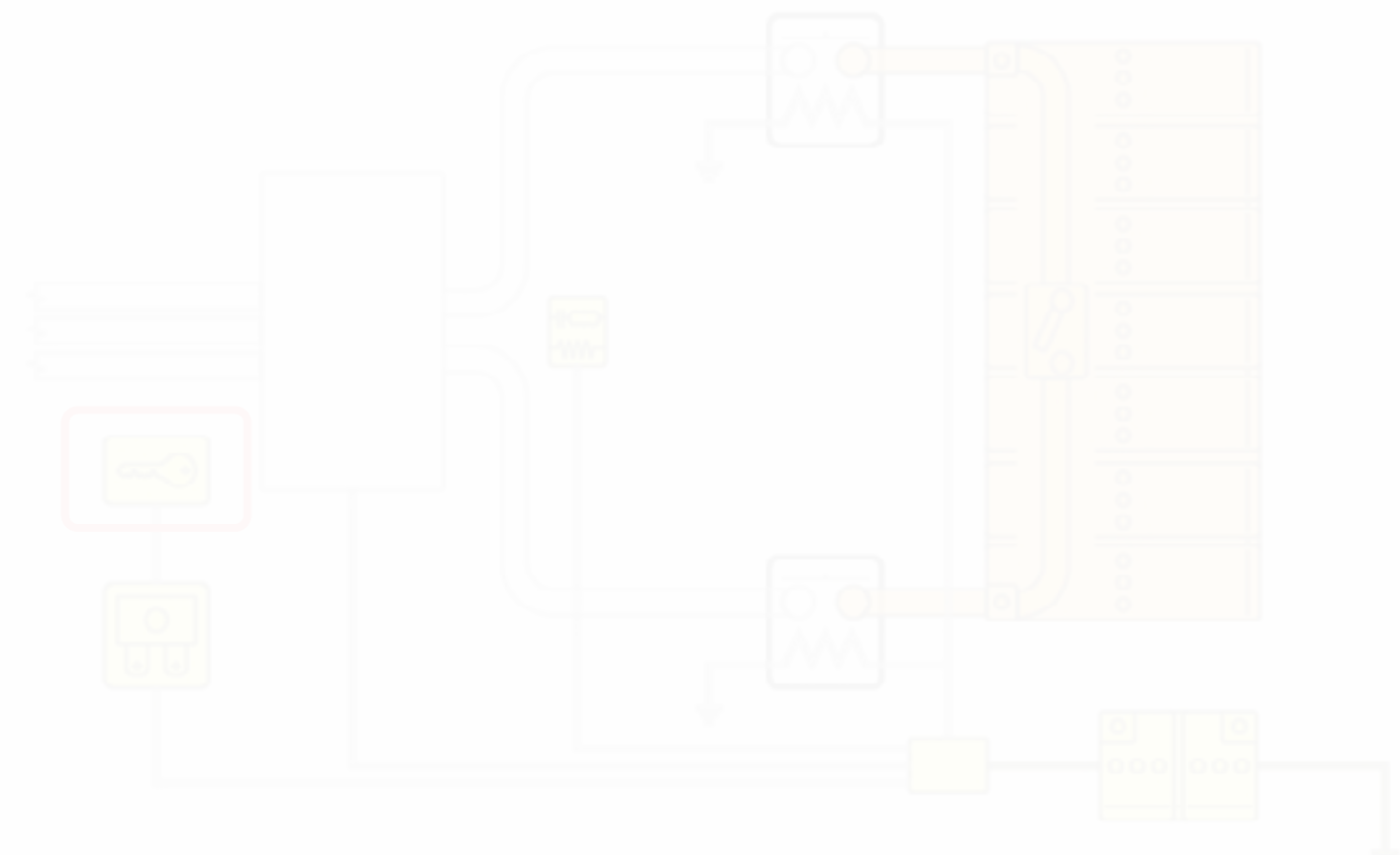
Inschakelen contact via start/  
stopknop of contactsleutel



Veiligheid: Inschakelen aandrijving

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Inschakelen contact via start/  
stopknop of contactsleutel

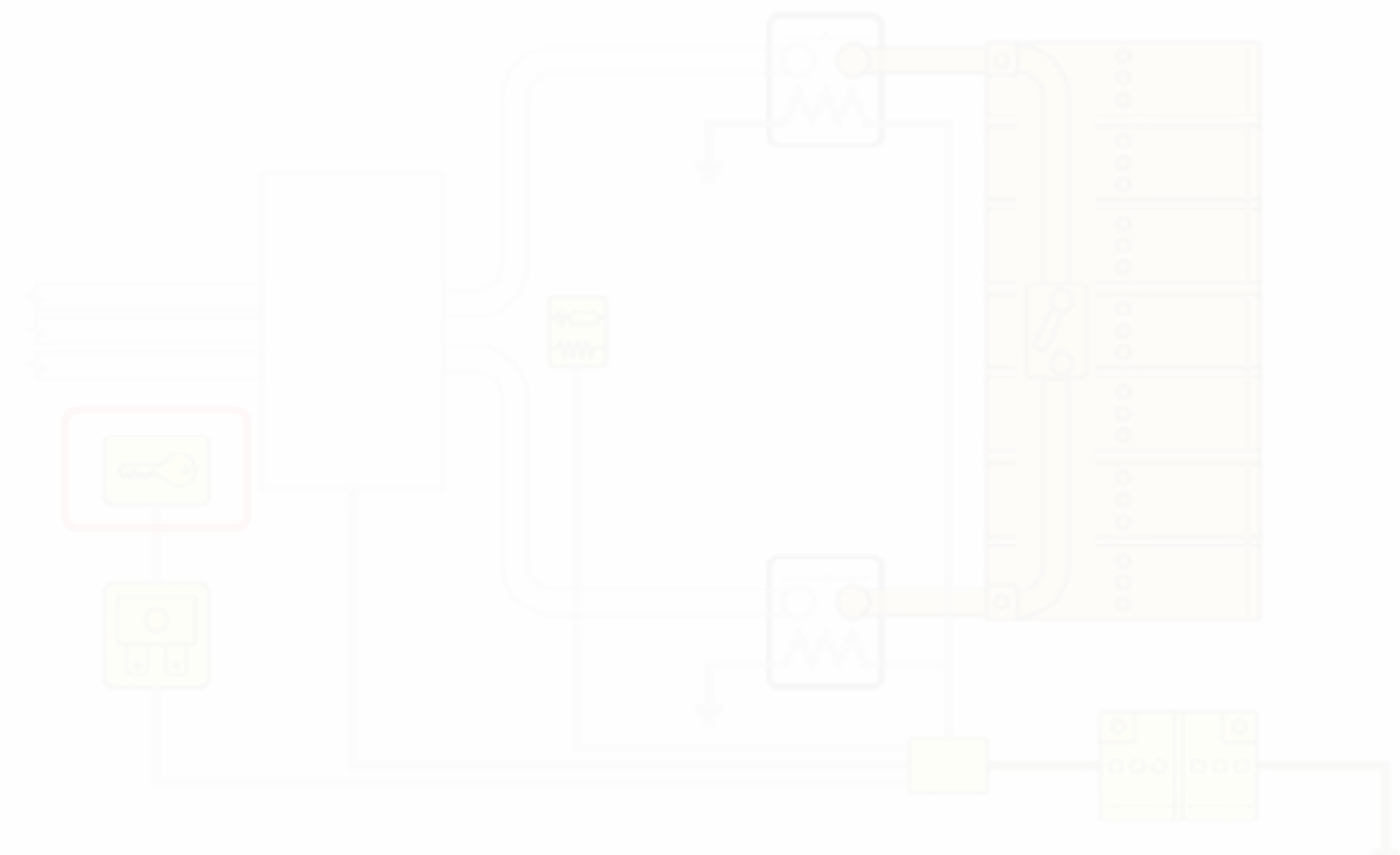


Veiligheid: Inschakelen aandrijving

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Inschakelen contact via start/  
stopknop of contactsleutel

- Gelijkspanning vanuit het  
accupakket naar omvormer

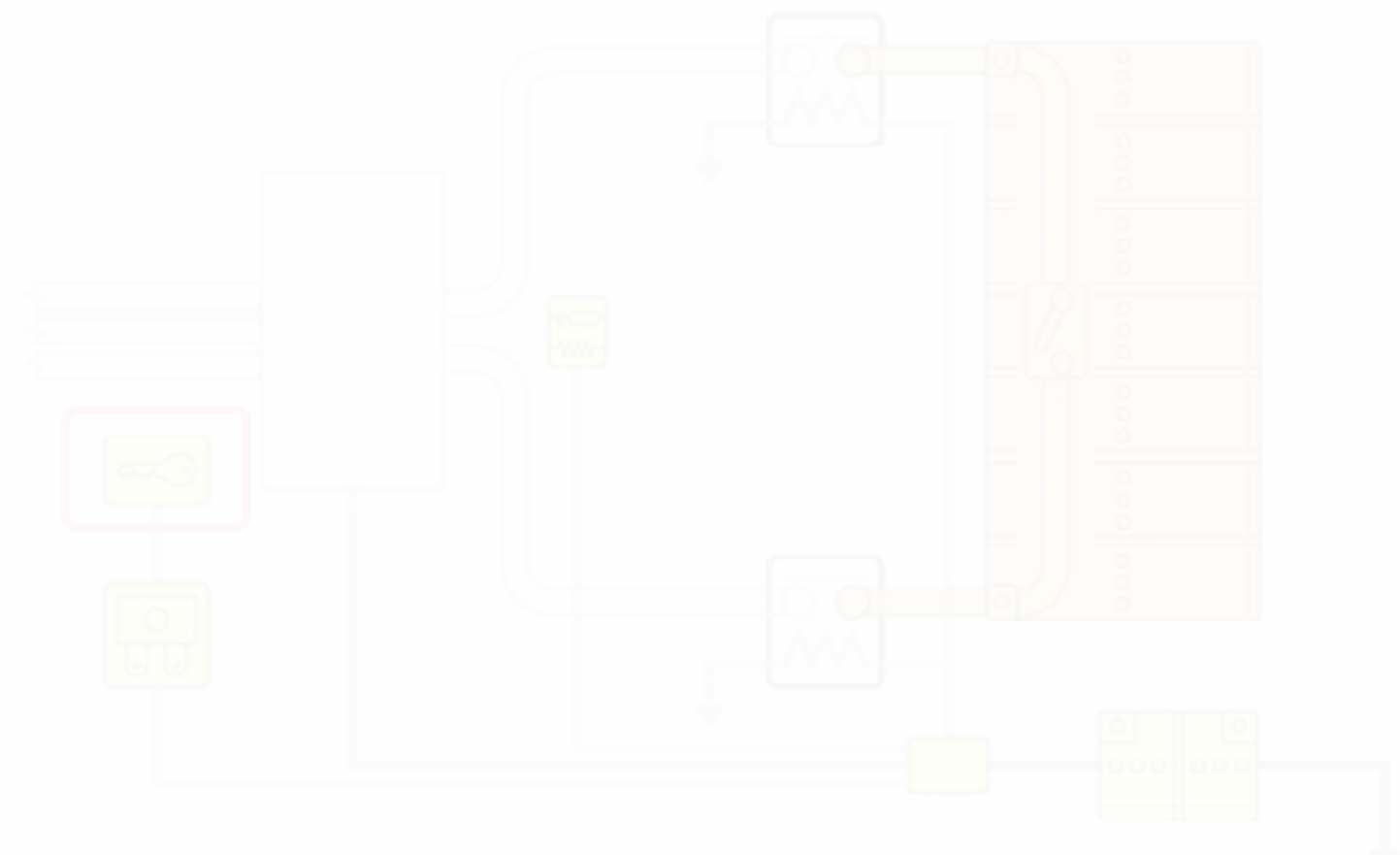


Veiligheid: Inschakelen aandrijving

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Inschakelen contact via start/  
stopknop of contactsleutel

- Gelijkspanning vanuit het accupakket naar omvormer
- Wisselspanning



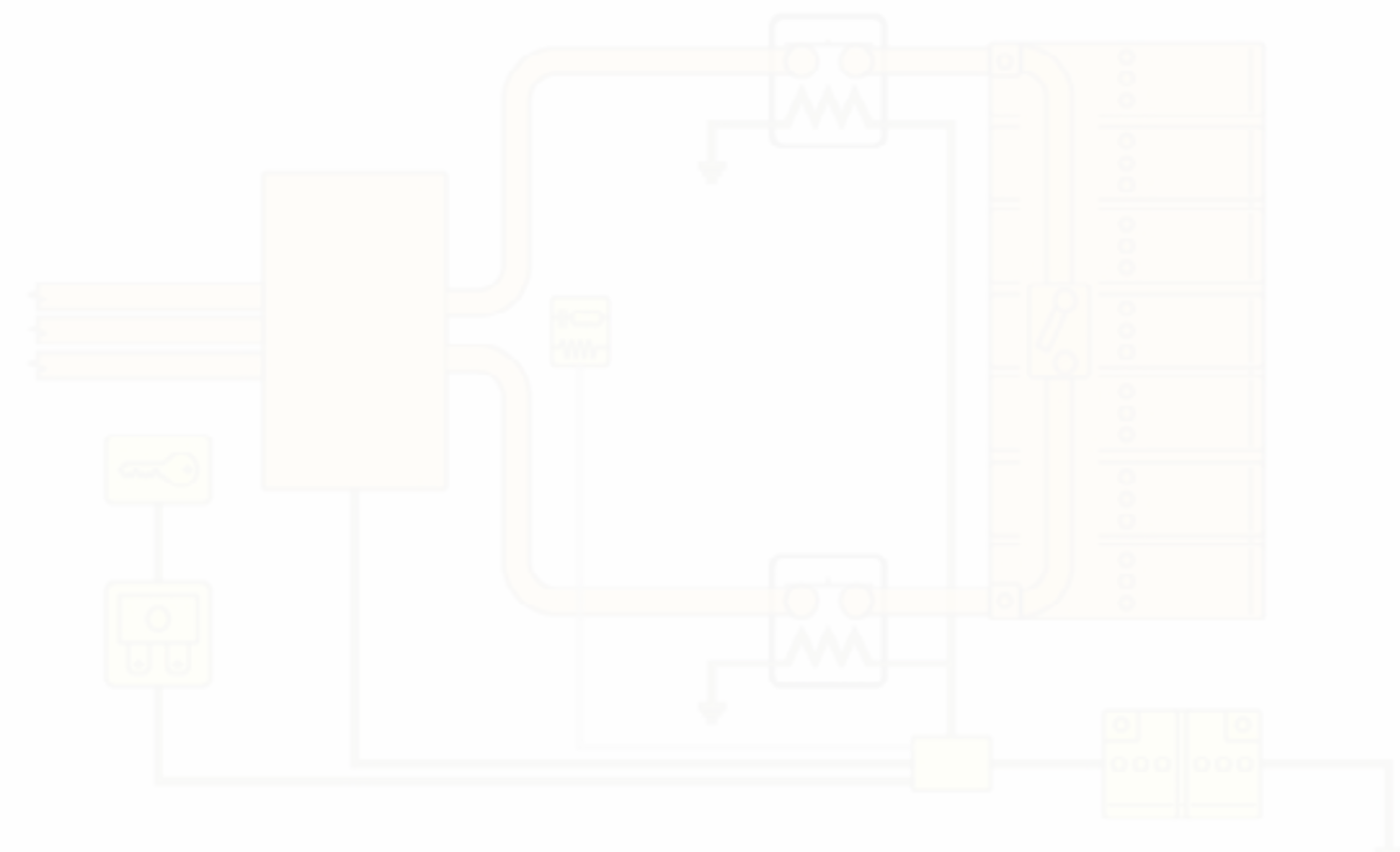
Veiligheid: Inschakelen aandrijving



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Inschakelen contact via start/  
stopknop of contactsleutel

- Gelijkspanning vanuit het accupakket naar omvormer
- Wisselspanning
- Voertuig gereed om te rijden



Veiligheid: Inschakelen aandrijving

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Veiligheid: Automatisch uitschakelen bij een ongeval

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Door SRS activering



Veiligheid: Automatisch uitschakelen bij een ongeval

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Door SRS activering

Voer controle uit!!

READY INDICATOR uit?



Veiligheid: Automatisch uitschakelen bij een ongeval

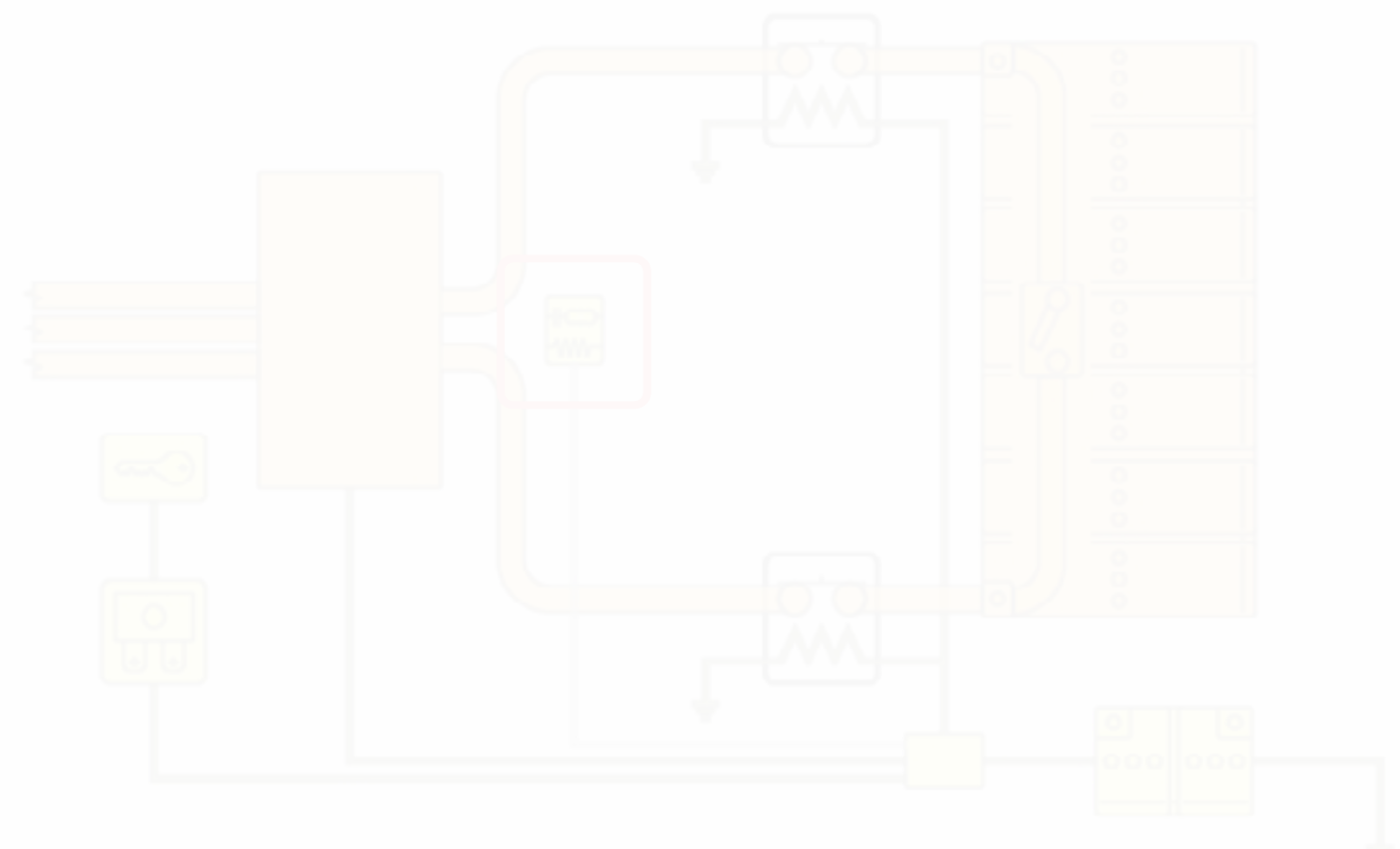


# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Door SRS activering

Voer controle uit!!  
READY INDICATOR uit?

SRS regeleenheid heeft  
de elektrische aandrijving  
uitgeschakeld.



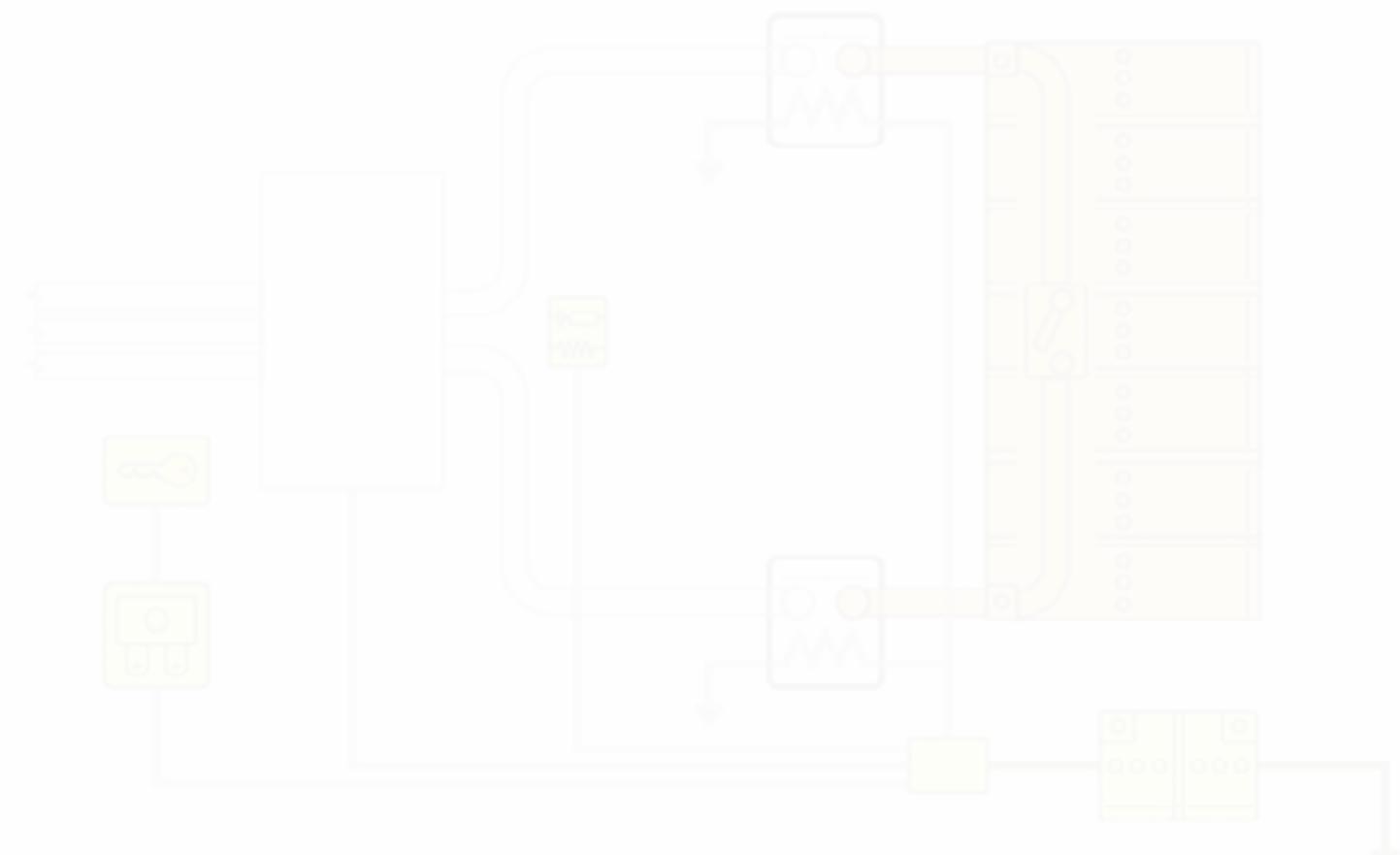
Veiligheid: Automatisch uitschakelen bij een ongeval

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Door SRS activering

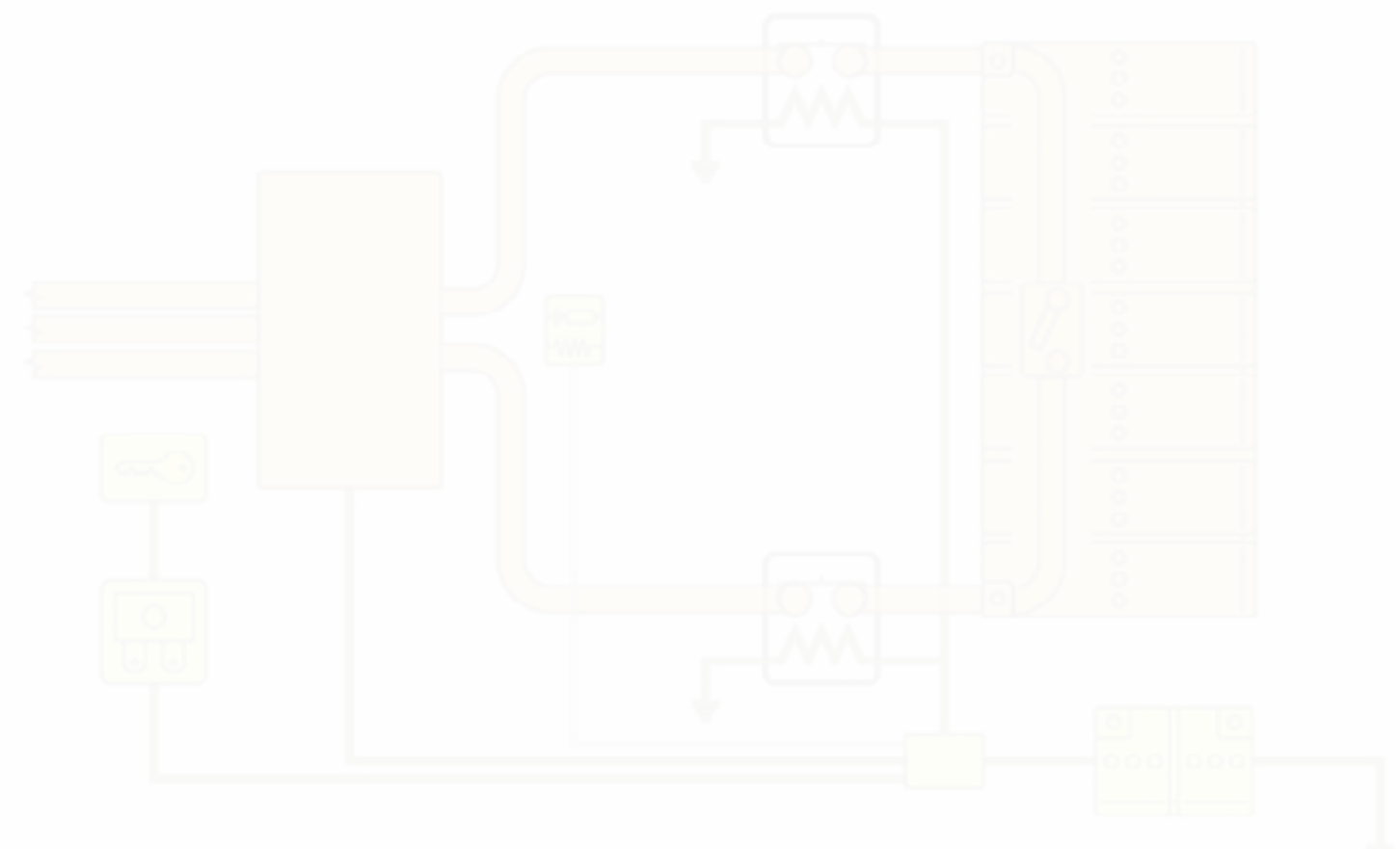
Voer controle uit!!  
READY INDICATOR

SRS regeleenheid heeft  
de elektrische aandrijving  
uitgeschakeld.



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Voertuig na ongeval nog in  
bedrijfsstand?:



Veiligheid: Ongeval zonder SRS activering

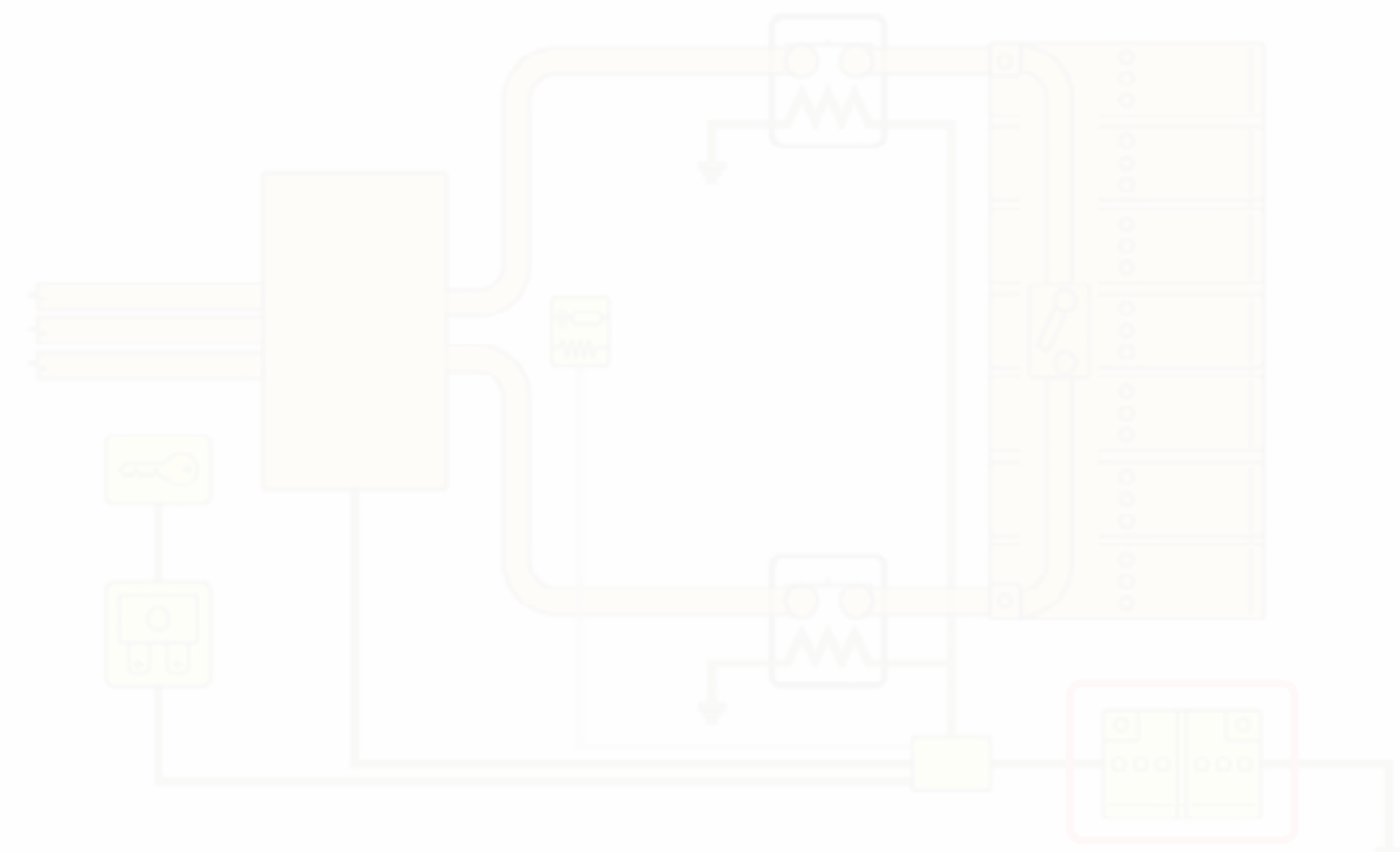




# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Voertuig na ongeval nog in  
bedrijfsstand?:

- Voer controle uit!
- READY INDICATOR nog aan?
- Volg aanwijzingen in het CRS!
- Contact en/of secundaire  
deactivering methode toepassen

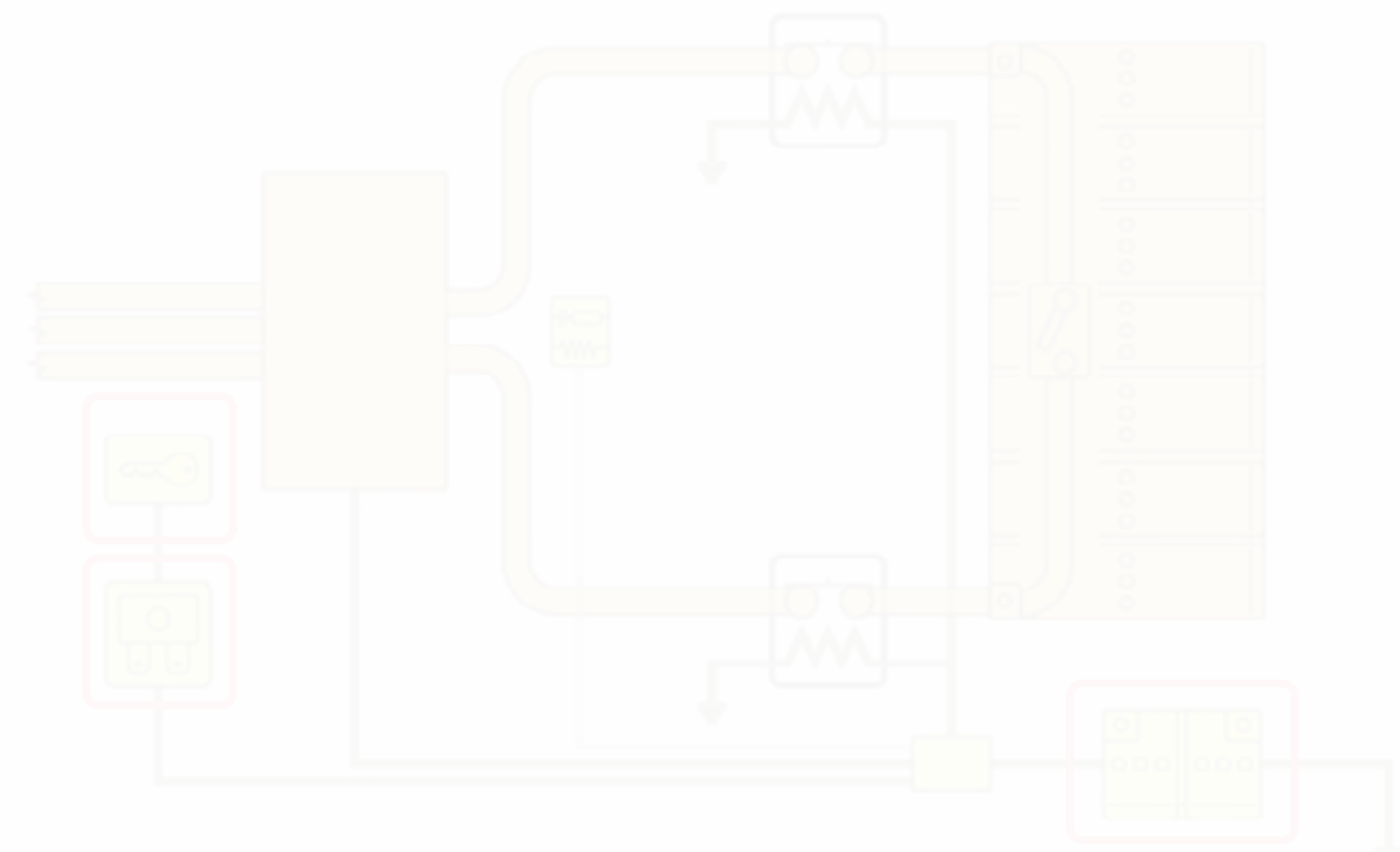


Veiligheid: Ongeval zonder SRS activering

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Voertuig na ongeval nog in  
bedrijfsstand?:

- Voer controle uit!
- READY INDICATOR nog aan?
- Volg aanwijzingen in het CRS!
- Contact en/of secundaire  
deactivering methode toepassen

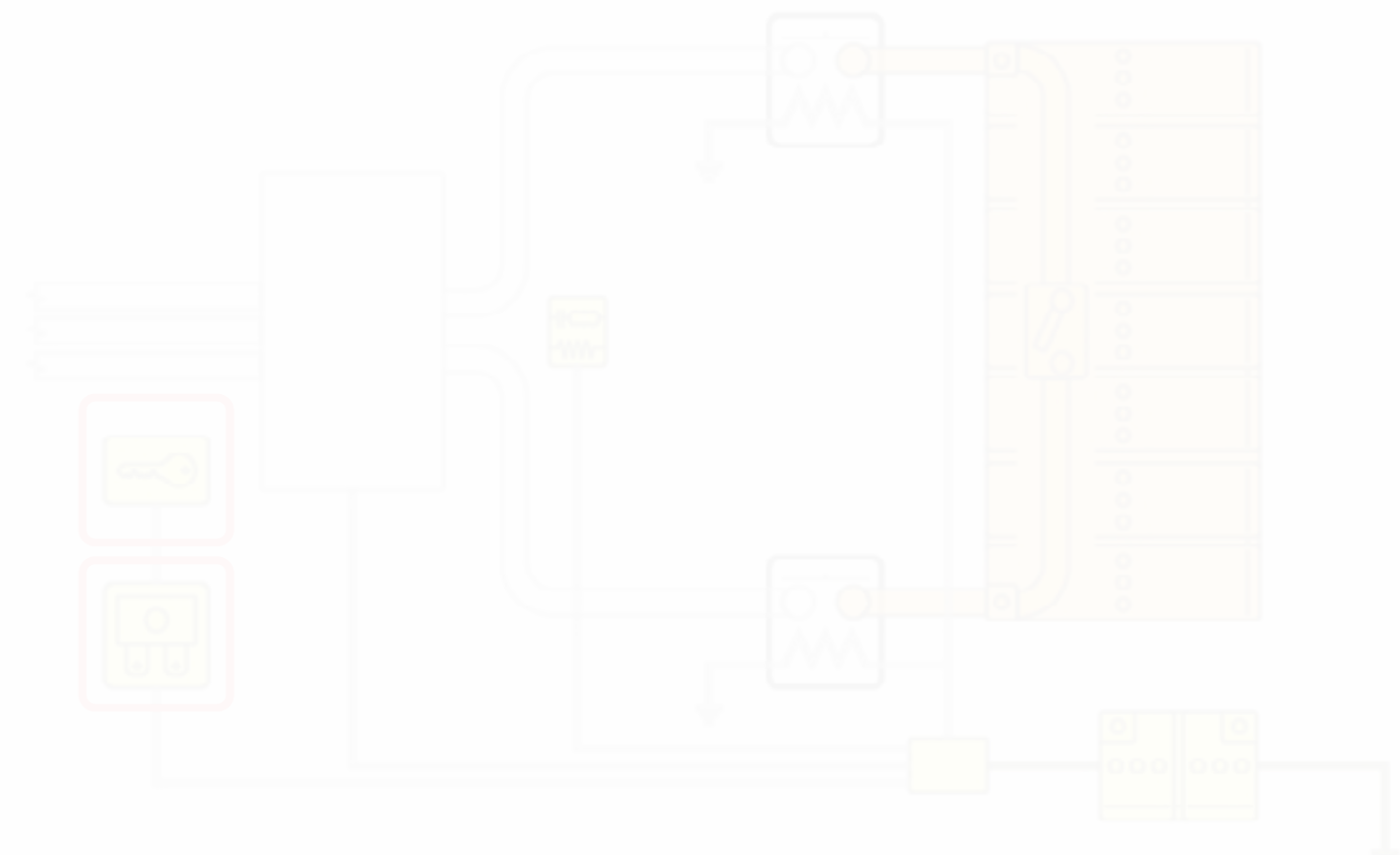


Veiligheid: Ongeval zonder SRS activering

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Voertuig na ongeval nog in  
bedrijfsstand?:

- Voer controle uit!
- READY INDICATOR nog aan?
- Volg aanwijzingen in het CRS!
- Contact en/of secundaire  
deactivering methode toepassen



Veiligheid: Ongeval zonder SRS activering

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Veiligheid: Secundaire deactivering



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## SECUNDAIRE DEACTIVERING

- De meeste Hybride en elektrische voertuigen zijn voorzien van één of meerdere noodschakelingen



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## SECUNDAIRE DEACTIVERING

- De meeste Hybride en elektrische voertuigen zijn voorzien van één of meerdere noodschakelingen
- Draag 1000 Volt handschoenen wanneer deze geadviseerd worden



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## SECUNDAIRE DEACTIVERING

- De meeste Hybride en elektrische voertuigen zijn voorzien van één of meerdere noodschakelingen
- Draag 1000 Volt handschoenen wanneer deze geadviseerd worden
- Deze noodschakelingen zijn niet altijd een onderdeel van het HV-systeem



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

## SECUNDAIRE DEACTIVERING

- De meeste Hybride en elektrische voertuigen zijn voorzien van één of meerdere noodschakelingen
- Draag 1000 Volt handschoenen wanneer deze geadviseerd worden
- Deze noodschakelingen zijn niet altijd een onderdeel van het HV-systeem

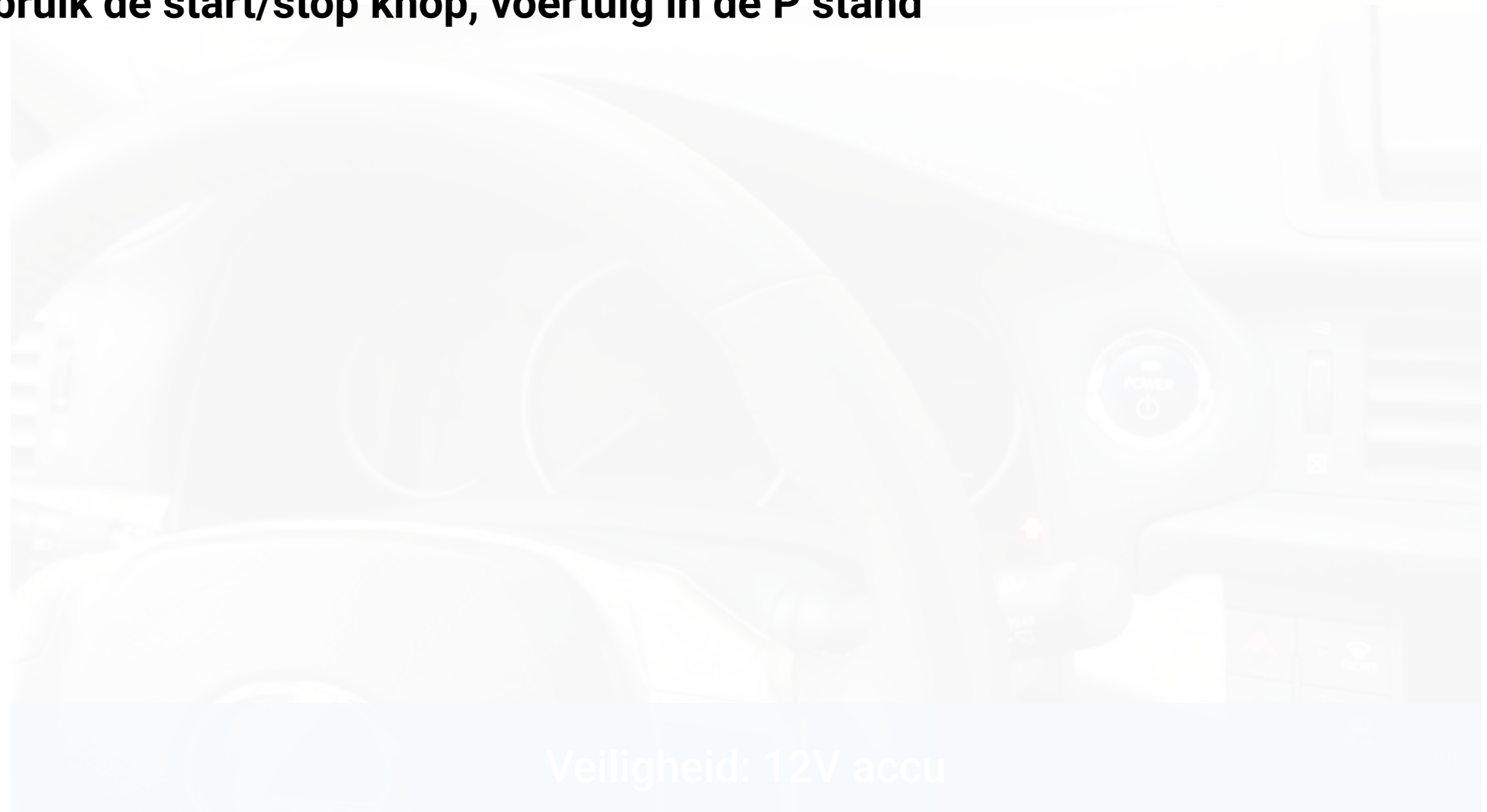
**LET OP!** Deze noodschakelingen schakelen alleen de aandrijving uit.  
12/24 volt blijft actief!





# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

**Gebruik de start/stop knop, voertuig in de P stand**



Veiligheid: 12V accu

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Let op!  
Losnemen 12V accu  
schakelt aandrijving niet uit!



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Let op!  
Losnemen 12V accu  
schakelt aandrijving niet uit!

Ingeschakeld HV-  
systeem voorziet het  
veiligheidssysteem van  
spanning





# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Praktijk voorbeeld 2: HV-accupakket



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Beschadigd HV-accupakket?

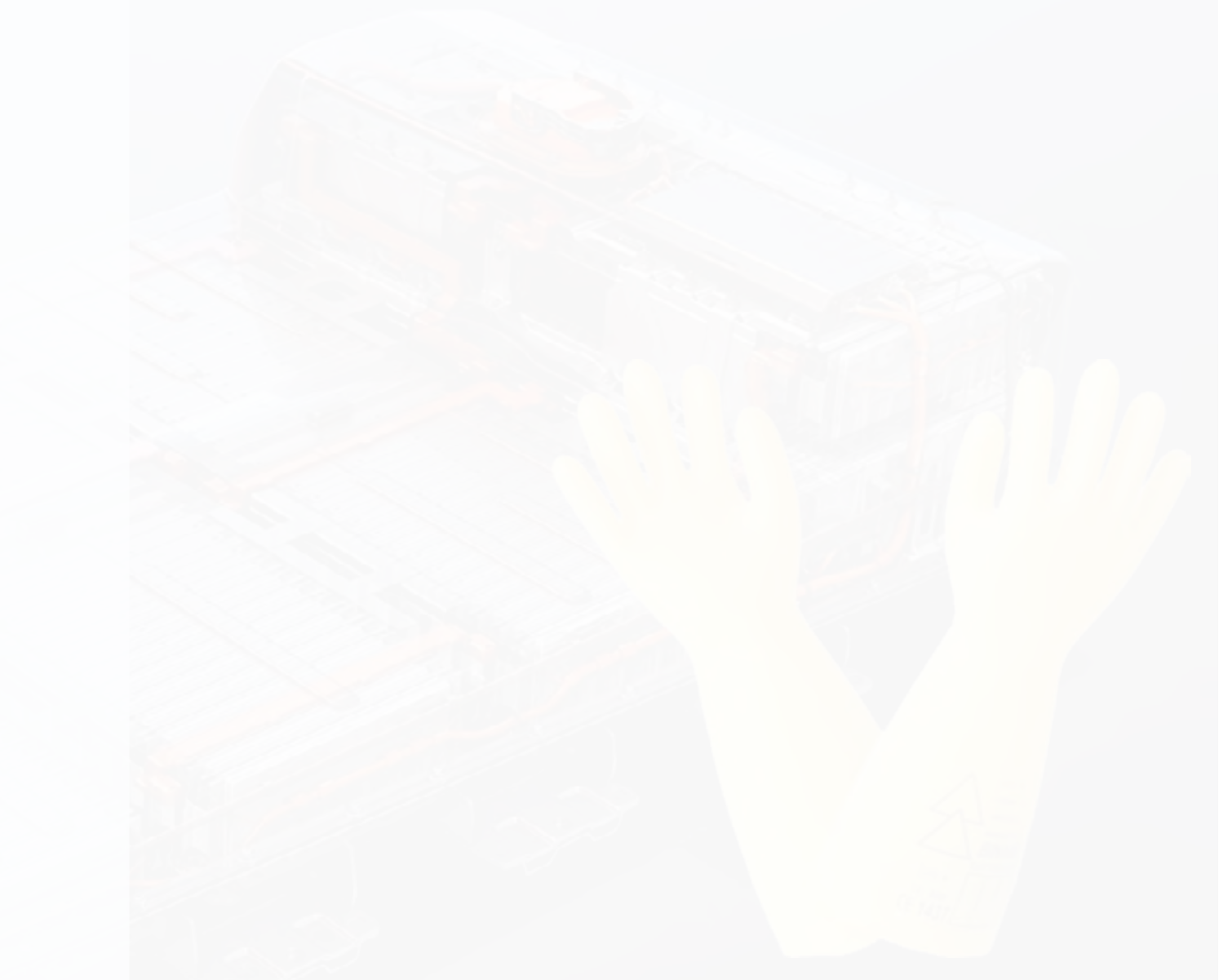


Praktijk voorbeeld 2: HV-accupakket

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Beschadigd HV-accupakket?

Draag persoonlijke bescherming;  
1000V handschoenen



Praktijk voorbeeld 2: HV-accupakket

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Beschadigd HV-accupakket?

Draag persoonlijke bescherming;  
1000V handschoenen

Lithium accu's geven bij brand giftige,  
brandbare gassen af



Praktijk voorbeeld 2: HV-accupakket



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Oorzaak?

Kortsluiting?

Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Oorzaak?

Kortsluiting?

Kan ontstaan na een ongeval, zelfs na  
24 uur

Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Oorzaak?

Kortsluiting?

Kan ontstaan na een ongeval, zelfs na 24 uur

Accupakket betrokken?

Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Oorzaak?

Kortsluiting?

Kan ontstaan na een ongeval, zelfs na 24 uur

Accupakket betrokken?

Plan

Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Oorzaak?

Kortsluiting?

Kan ontstaan na een ongeval, zelfs na 24 uur

Accupakket betrokken?

Plan

Plan+

Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH



Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Heel veel water nodig



Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Heel veel water nodig

Gecontroleerd uit laten branden



Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Heel veel water nodig

Gecontroleerd uit laten branden

HV-accupakket betrokken bij de brand?

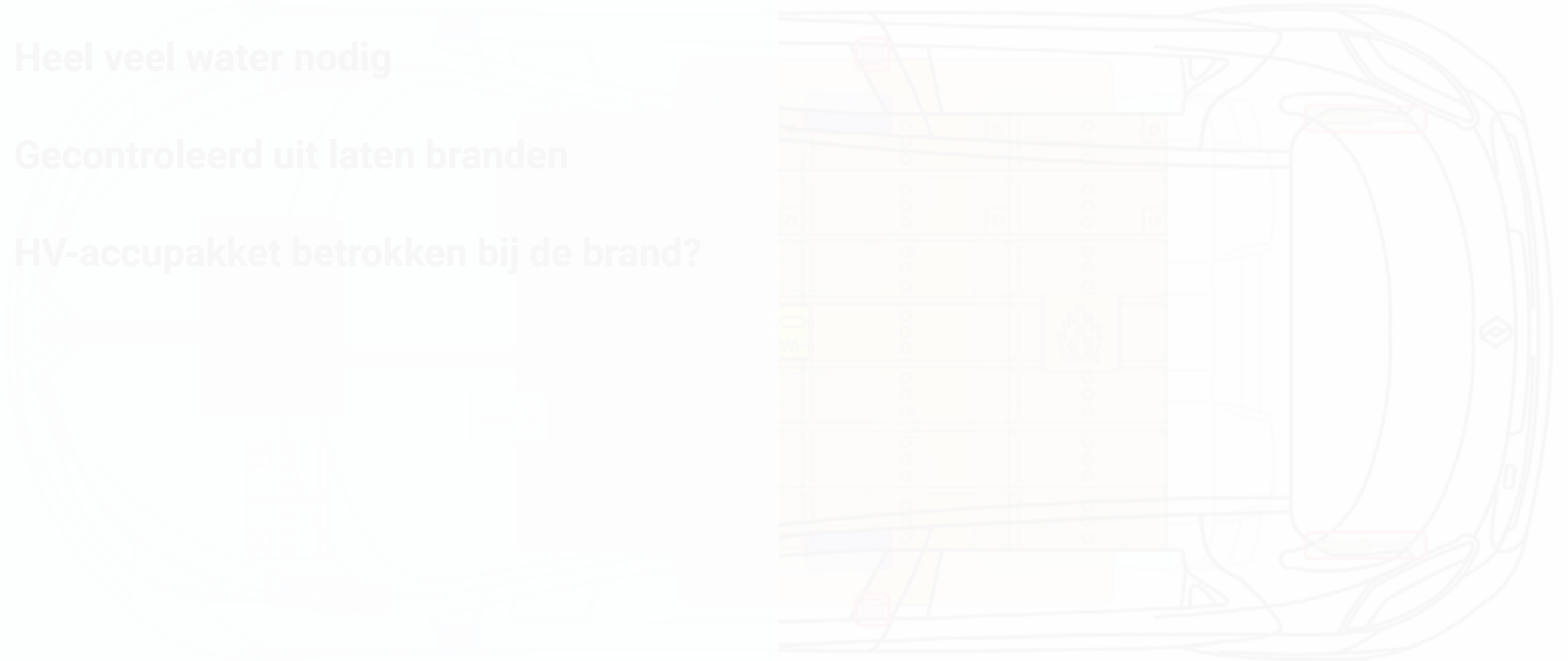
Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand

# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Heel veel water nodig

Gecontroleerd uit laten branden

HV-accupakket betrokken bij de brand?



Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand



# HYBRIDE EN ELEKTRISCH

Heel veel water nodig

Gecontroleerd uit laten branden

HV-accupakket betrokken bij de brand?

Vulopening bluswater



Praktijk voorbeeld 3: Voertuigbrand





# Hoofdstuk 6 WATERSTOF

## **WATERSTOF**

**Verbrandingsmotor Ottomotor (dit type H2 voertuig komt tegenwoordig niet meer voor)**

**Vloeibare waterstof (LH2) (Momenteel wordt alleen H2 in gasvorm gebruikt)**

**Dubbelwandige, geïsoleerde tank temp. -253 °C**

**Waterstof opslag in blauw weergegeven**



H<sub>2</sub>

Waterstof - Verbrandingsmotor (Bivalent)

# WATERSTOF

Gasdetectiesysteem



Waterstof - Verbrandingsmotor (Bivalent)







# WATERSTOF

## Gasdetectiesysteem

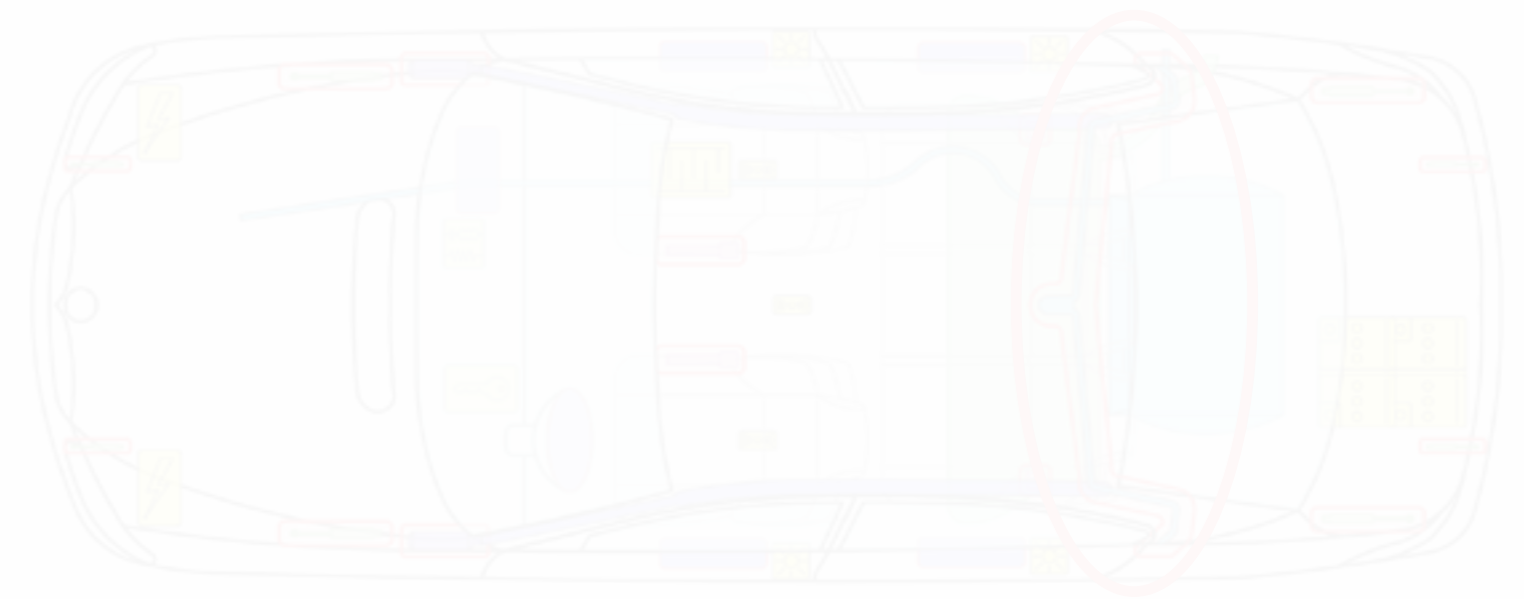


Waterstof - Verbrandingsmotor (Bivalent)

# WATERSTOF

Gasdetectiesysteem

Afblaasleiding- en opening

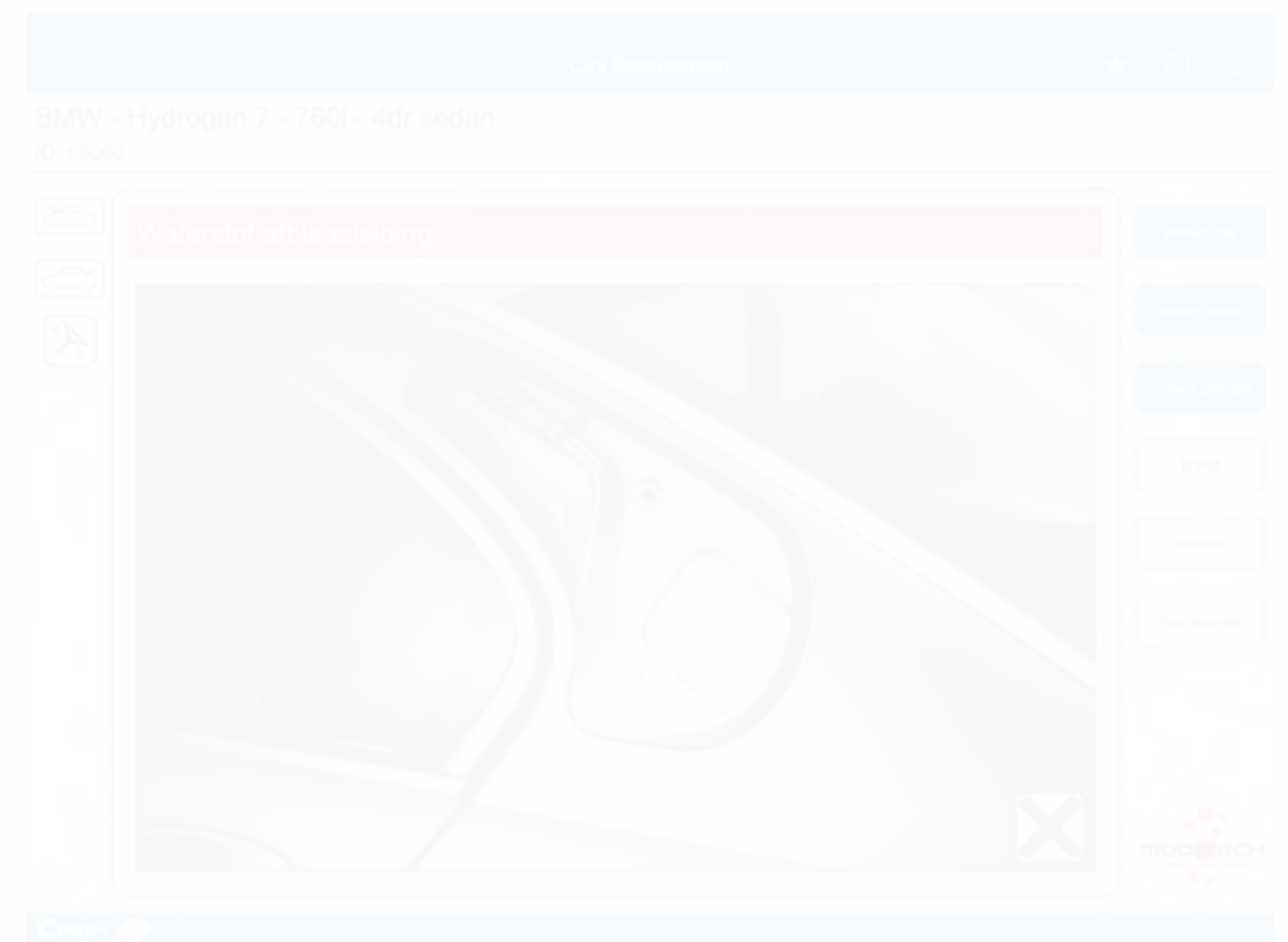


Waterstof - Verbrandingsmotor (Bivalent)

# WATERSTOF

Gasdetectiesysteem

Afblaasleiding- en opening



Waterstof - Verbrandingsmotor (Bivalent)

# WATERSTOF

Elektrische auto



Waterstof - Elektrisch



# WATERSTOF

Elektrische auto

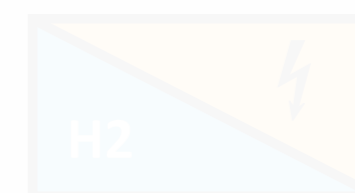


Waterstof - Elektrisch

# WATERSTOF

Elektrische auto

Brandstofcel

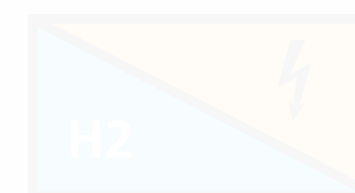
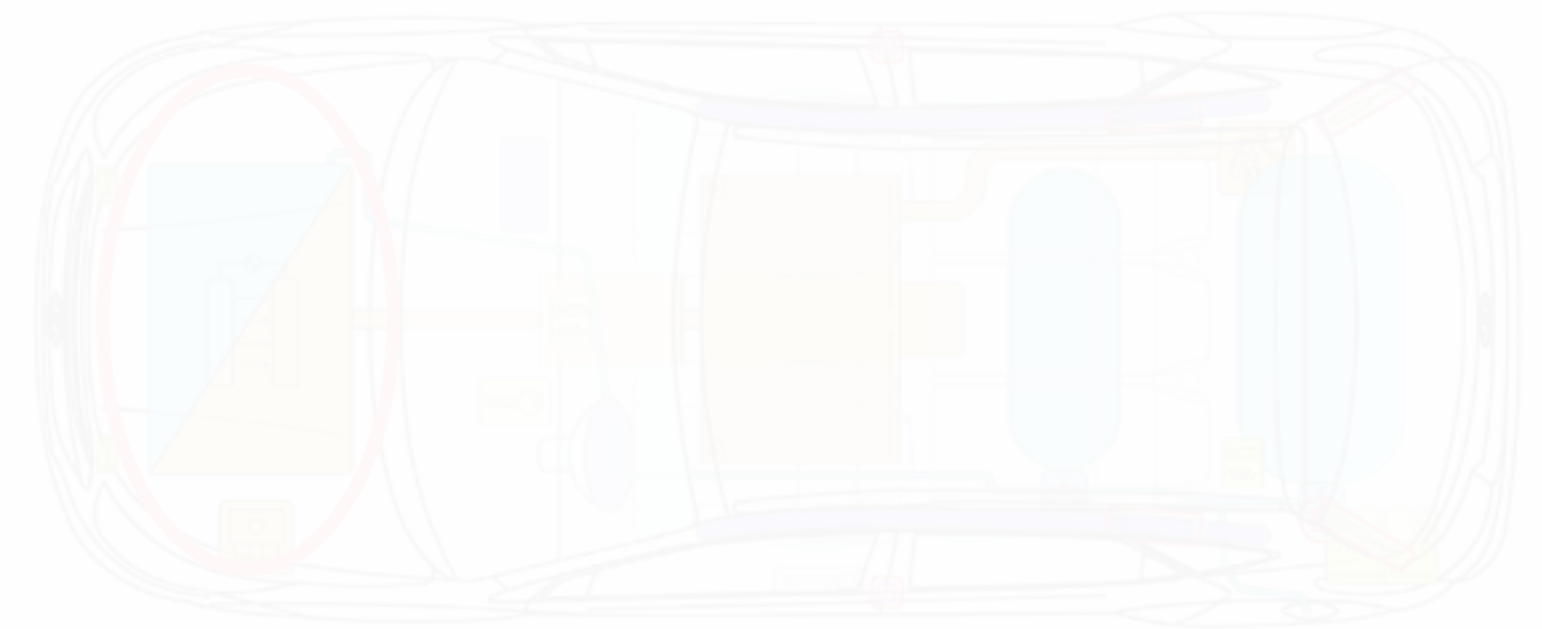


Waterstof - Elektrisch

# WATERSTOF

Elektrische auto

Brandstofcel



Waterstof - Elektrisch

# WATERSTOF

Elektrische auto

Brandstofcel

Gecomprimeerd waterstofgas  
(GH2)





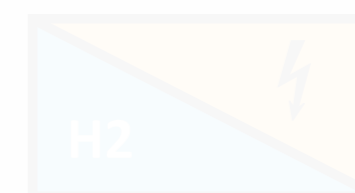
# WATERSTOF

Elektrische auto

Brandstofcel

Gecomprimeerd waterstofgas  
(GH<sub>2</sub>)

Drukhouders 700 Bar



Waterstof - Elektrisch

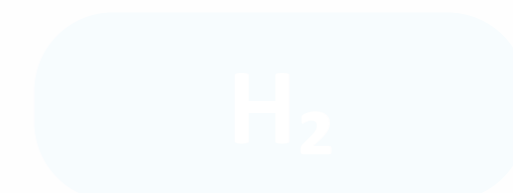
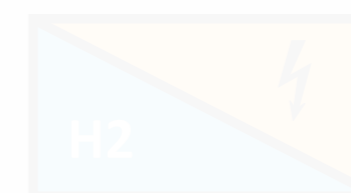
# WATERSTOF

Elektrische auto

Brandstofcel

Gecomprimeerd waterstofgas  
(GH<sub>2</sub>)

Drukhouders 700 Bar



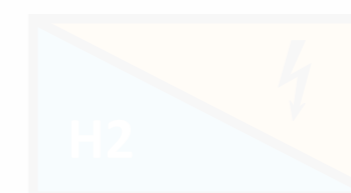
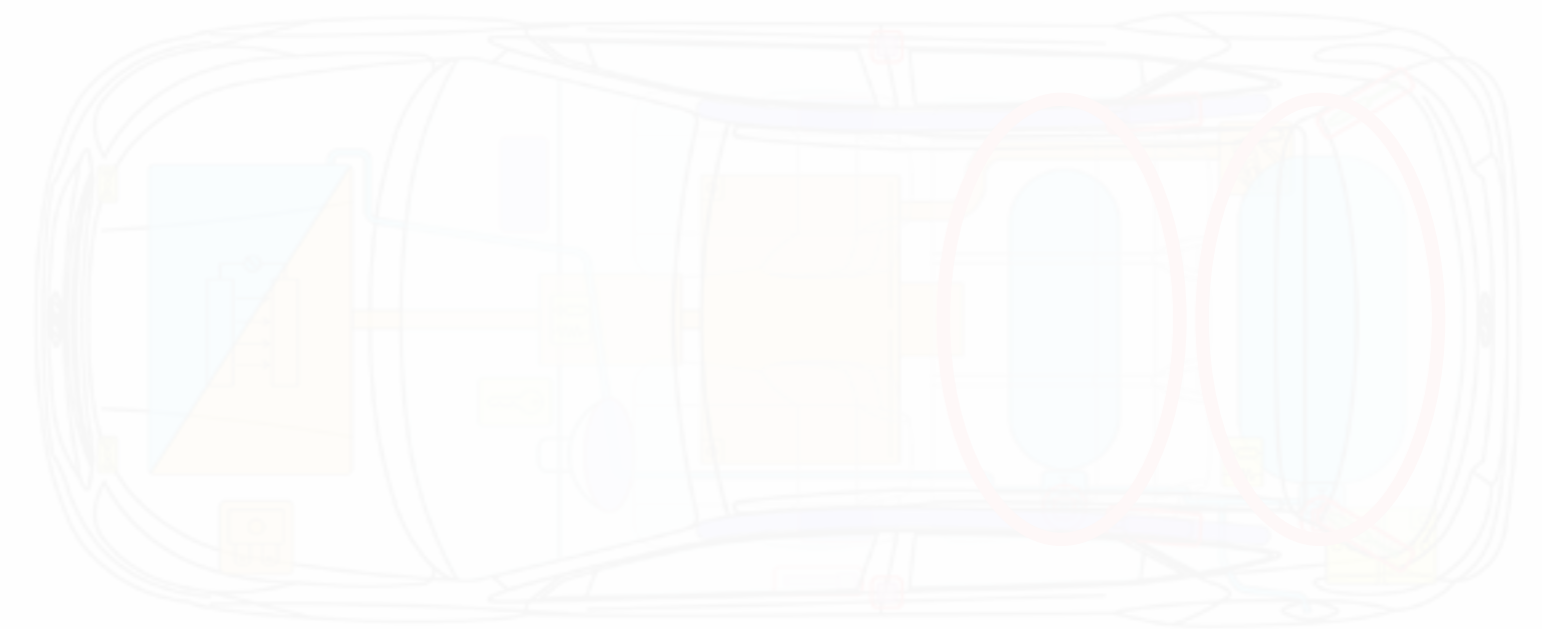
# WATERSTOF

Elektrische auto

Brandstofcel

Gecomprimeerd waterstofgas  
(GH<sub>2</sub>)

Drukhouders 700 Bar



# WATERSTOF

Elektrische auto

Brandstofcel

Gecomprimeerd waterstofgas  
(GH<sub>2</sub>)

Drukhouders 700 Bar

Techniek





# WATERSTOF



# WATERSTOF

Zeer licht ontvlambaar

Fysische eigenschappen waterstof

# WATERSTOF

Zeer licht ontvlambaar

14 x lichter dan lucht (gas)



Fysische eigenschappen waterstof

# WATERSTOF

Zeer licht ontvlambaar

14 x lichter dan lucht (gas)

Ontbranding-temperatuur = 585°C



# WATERSTOF

Zeer licht ontvlambaar

14 x lichter dan lucht (gas)

Ontbranding-temperatuur = 585°C

Geurloos



Fysische eigenschappen waterstof

# WATERSTOF

Zeer licht ontvlambaar

14 x lichter dan lucht (gas)

Ontbranding-temperatuur = 585°C

Geurloos

Explosiegrens 4 en 96 vol% in lucht



Fysische eigenschappen waterstof

# WATERSTOF

Zeer licht ontvlambaar

14 x lichter dan lucht (gas)

Ontbranding-temperatuur = 585°C

Geurloos

Explosiegrens 4 en 96 vol% in lucht

Ontstekingsenergie 0,02 mJ

(= zeer weinig energie)



# WATERSTOF

Zeer licht ontvlambaar

14 x lichter dan lucht (gas)

Ontbranding-temperatuur = 585°C

Geurloos

Explosiegrens 4 en 96 vol% in lucht

Ontstekingsenergie 0,02 mJ

(= zeer weinig energie)

Géén zichtbare vlam



Fysische eigenschappen waterstof



# WATERSTOF

Zeer licht ontvlambaar

14 x lichter dan lucht (gas)

Ontbranding-temperatuur = 585°C

Geurloos

Explosiegrens 4 en 96 vol% in lucht

Ontstekingsenergie 0,02 mJ  
(= zeer weinig energie)

Géén zichtbare vlam

Brand is zeer heet!



Fysische eigenschappen waterstof

# WATERSTOF

Veilig inbouwen



Veiligheid

# WATERSTOF

# WATERSTOF

Veilig inbouwen

Drukhouders

Gasdetectie



Veiligheid



# WATERSTOF

Veilig inbouwen

Drukhouders

Gasdetectie

Veiligheidsventiel



## WATERSTOF

Detectie van waterstofgas d.m.v. sensoren in het voertuig.

Bij de tanks, in het interieur en motorruimte.

Systeem schakelt de brandstofcel en/of het voertuig uit (FCU)



# WATERSTOF

Afblaasopening

Afblaasrichting



# WATERSTOF

Afblaasopening

Afblaasrichting



Veiligheid



# WATERSTOF



# WATERSTOF

Hoge druk

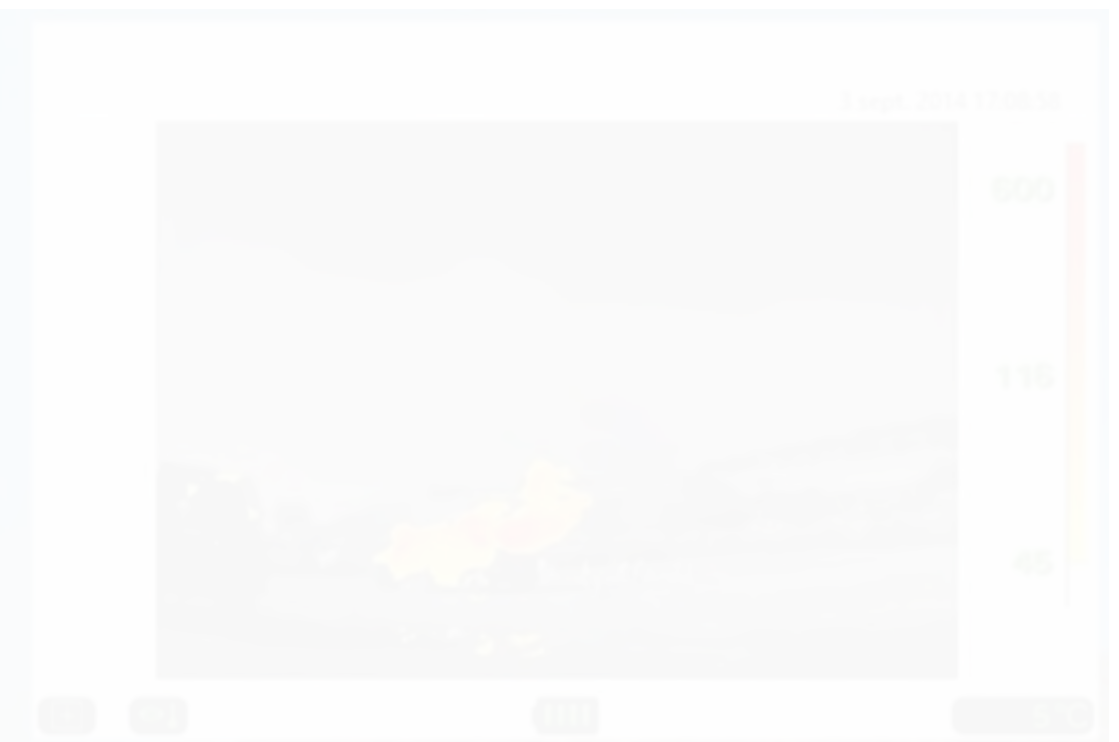


Praktijk voorbeeld 1

# WATERSTOF

Hoge druk

Geen geurstof



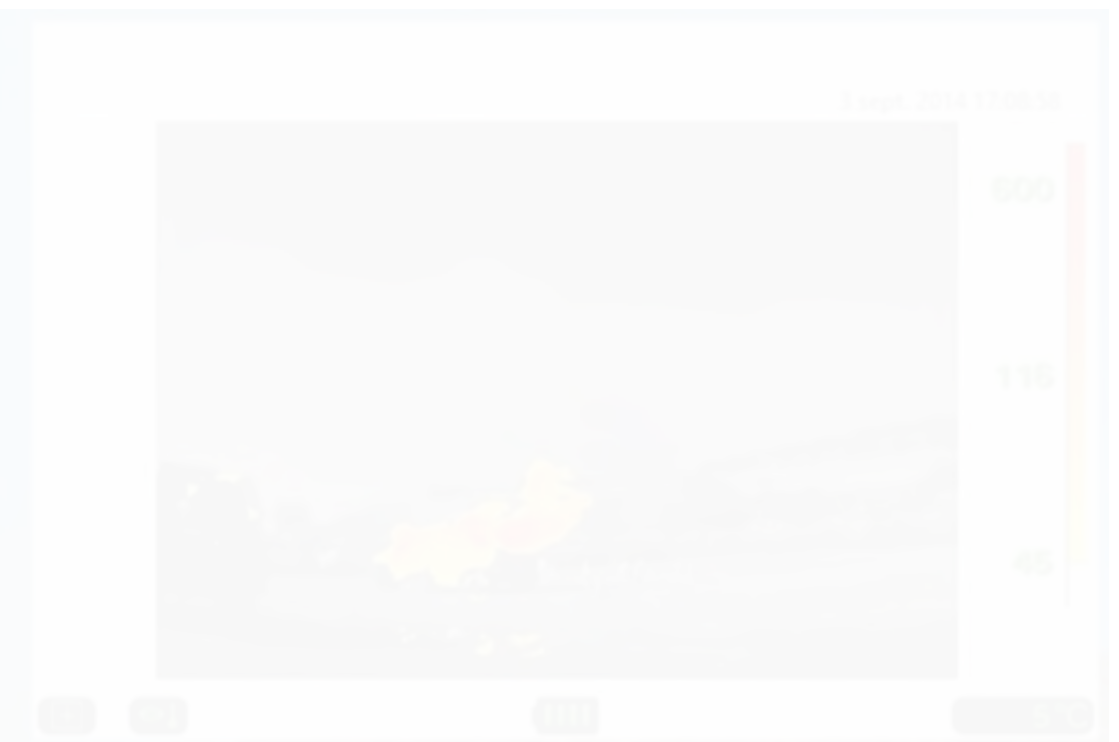
Praktijk voorbeeld 1

# WATERSTOF

Hoge druk

Geen geurstof

Geen stralingshitte





# WATERSTOF

Hoge druk

Geen geurstof

Geen stralingshitte

Geen vlammen zichtbaar



# WATERSTOF

Hoge druk

Geen geurstof

Geen stralingshitte

Geen vlammen zichtbaar

Hoge temperatuur > 2000 °C



# WATERSTOF

Hoge druk

Geen geurstof

Geen stralingshitte

Geen vlammen zichtbaar

Hoge temperatuur > 2000 °C

Gebruik warmtebeeldcamera



## WATERSTOF

Hoge druk

Geen geurstof

Geen stralingshitte

Geen vlammen zichtbaar

Hoge temperatuur > 2000 °C

Gebruik warmtebeeldcamera

Explosief gas



# Waterstof Explosie

Praktijk voorbeeld 1



# WATERSTOF



Ombouw

# WATERSTOF

Zelfde principe als CNG en LPG



Ombouw

# WATERSTOF

Zelfde principe als CNG en LPG

Elektrisch



Ombouw

# WATERSTOF

Zelfde principe als CNG en LPG

Elektrisch

Testvoertuigen





# WATERSTOF

Zelfde principe als CNG en LPG

Elektrisch

Testvoertuigen

Zelfbouw



Ombouw

# WATERSTOF

Zelfde principe als CNG en LPG

Elektrisch

Testvoertuigen

Zelfbouw



Ombouw

# WATERSTOF

Zelfde principe als CNG en LPG

Elektrisch

Testvoertuigen

Zelfbouw

Waterstof



Ombouw



# Hoofdstuk 7

# CRASH

# RECOVERY

# SYSTEM





# CRASH RECOVERY SYSTEM

## Praktijk oefening - CRS Symbolen Quiz

- Vul de juiste betekenis van de CRS symbolen in op het eerste Activity sheet. Maak hierbij gebruik van het CRS.
- Contoleer de antwoorden aan de hand van het tweede Activity sheet

**BEDANKT  
VOOR DE  
AANDACHT!**

Voor meer informatie over Moditech en het Crash Recovery System kunt u terecht op onze website en social media kanalen:



[WWW.MODITECH.COM](http://WWW.MODITECH.COM)



[WWW.FACEBOOK.COM/MODITECHRESCUE](http://WWW.FACEBOOK.COM/MODITECHRESCUE)



[WWW.LINKEDIN.COM/COMPANY/MODITECHRESCUE](http://WWW.LINKEDIN.COM/COMPANY/MODITECHRESCUE)



[WWW.INSTAGRAM.COM/MODITECHRESCUE](http://WWW.INSTAGRAM.COM/MODITECHRESCUE)

Moditech Rescue Solutions BV

Koningspade 16-B, 1718 MN Hoogwoud, Nederland | [info@moditech.com](mailto:info@moditech.com) | +31 (0) 226 412 900