

Voorwoord

Sinds enkele jaren ontwikkelt de automobiellndustrie voertuigen die aangedreven worden door zogenaamde alternatieve energie. Deze voertuigen rijden niet op benzine, diesel of LPG, maar op bijvoorbeeld elektriciteit of aardgas.

Deze alternatieve aandrijvingen leveren grote milieuvordelen op. De uitstoot van schadelijke stoffen is veel minder dan bij conventionele auto's van vergelijkbare grootte, en ook het brandstofverbruik ligt aanzienlijk lager.

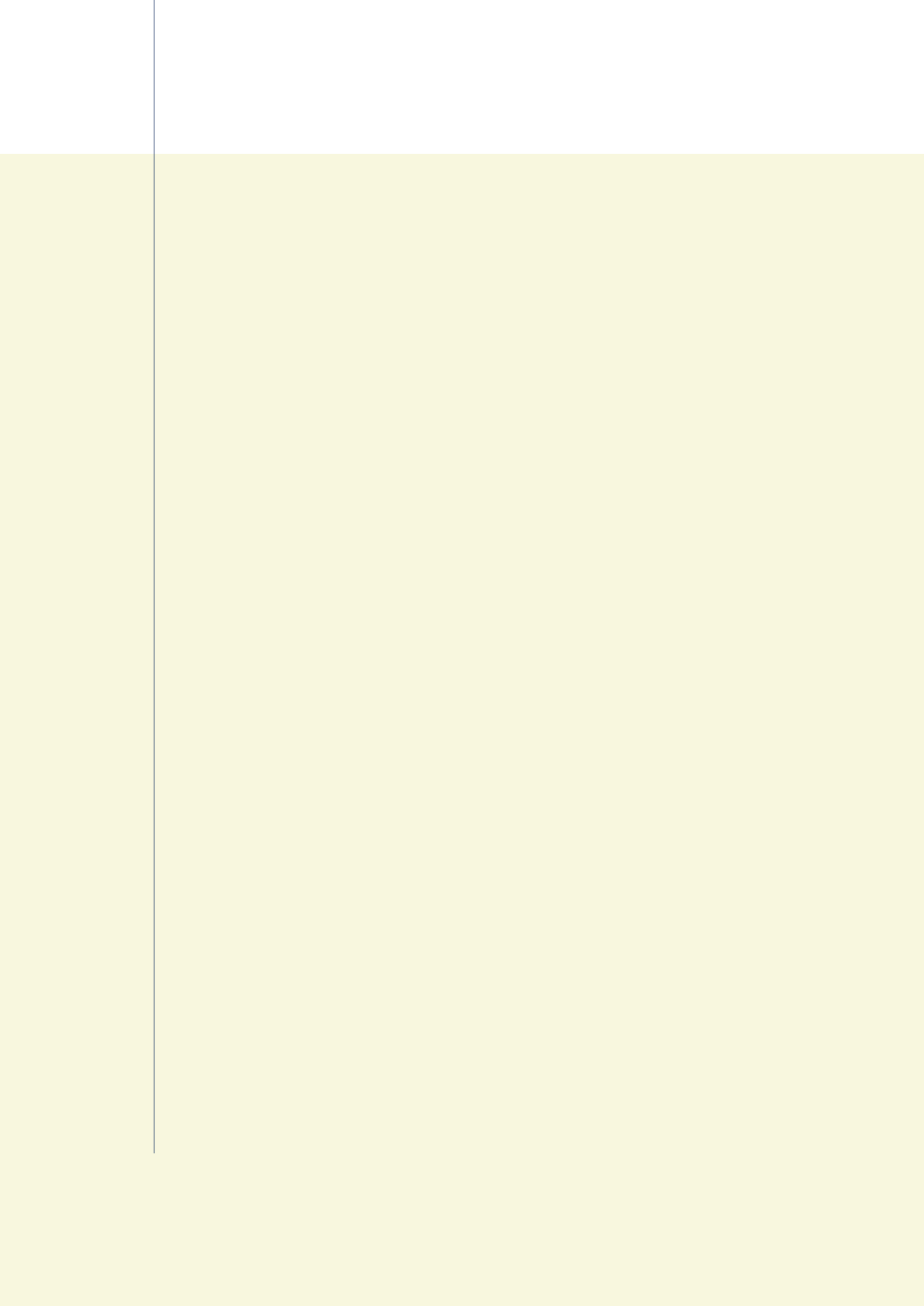
Vanwege de gunstige milieueffecten stimuleert de Novem, de Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu, in opdracht van de Nederlandse overheid de markintroductie van deze voertuigen. Momenteel (2002) rijden er enkele tientallen alternatief aangedreven voertuigen op de Nederlandse wegen rond, maar het aantal zal naar verwachting de komende jaren sterk toenemen.

Voertuigen op alternatieve energie wijken in hun aandrijving af van 'gewone' voertuigen. Bij ongevallen en/of brand kunnen daarom nieuwe gevaarsaspecten ontstaan. Het Nibra vindt het belangrijk dat u als hulpverlener inzicht krijgt in deze aspecten en weet hoe u er het beste mee om kunt gaan. In deze module vindt u leerstof over zes alternatief aangedreven voertuigen. Naast deze zes specifieke voertuigen zijn er op de Nederlandse markt inmiddels nog meer alternatief aangedreven voertuigen verschenen. Omdat de voertuigen onderling sterk verschillen, is het op dit moment nog niet mogelijk om algemeen toepasbare leerstof te vervaardigen.

Met het uitgeven van deze module streeft het Nibra ernaar u in een vroeg stadium te informeren over aandachtspunten bij de hulpverlening na ongevallen met alternatief aangedreven voertuigen.

Wij vertrouwen erop dat de inhoud van deze module bijdraagt aan de kwaliteit van de technische hulpverlening na auto-ongevallen.

Ing. R. R. Hagen MPA
directeur Nibra



Inleiding

Deze publicatie maakt onderdeel uit van het door het Nibra uitgevoerde project *Voertuigen op alternatieve energie*. Dit project heeft als doel om hulpverleners bekend te maken met aandachtspunten bij de hulpverlening na ongevallen met alternatief aangedreven voertuigen. Vragen die hierbij aan de orde komen, zijn bijvoorbeeld: in welk opzicht wijkt het optreden na een ongeval met een dergelijk voertuig af van een reguliere inzet; wat zijn de speciale aandachtspunten en welke hulpmiddelen moeten hierbij worden gebruikt? Op deze vragen wordt geprobeerd een antwoord te geven in de leerstof die door het Nibra in het kader van dit project is uitgegeven. Al het lesmateriaal dat in het kader van dit project is ontwikkeld, kunt u vinden op onze internetsite www.nibra.nl.

In deze publicatie vindt u de eerder uitgegeven lesbrieven over de zes bij het project betrokken voertuigen terug. De informatie uit de lesbrieven is voor deze publicatie onderwijskundig bewerkt en aangevuld.

Deze publicatie bestaat uit zes hoofdstukken. In hoofdstuk 1 wordt ingegaan op de elektrische Citroën Saxo en Berlingo. In hoofdstuk 2 gaat het vervolgens over de elektrische TH!NKcity, waarna in hoofdstuk 3 de elektrische EV 1000 wordt behandeld. In hoofdstuk 4 komt vervolgens de hybride Toyota Prius aan de orde, een auto die sinds 2000 in Nederland te koop is. Tot slot wordt in hoofdstuk 5 de Fiat Multipla Bipower behandeld, een auto die aangedreven wordt door een benzinemotor en een motor op aardgas.

Doelgroep

De inhoud van deze publicatie is bestemd voor brandweermensen in de repressieve dienst (niveau brandwacht tot en met adjunct-hoofdbrandmeester). Ook hulpverleners van andere disciplines kunnen de leerstof gebruiken om meer te weten te komen over aandachtspunten bij de hulpverlening na ongevallen met alternatief aangedreven voertuigen.

Opbouw van de publicatie

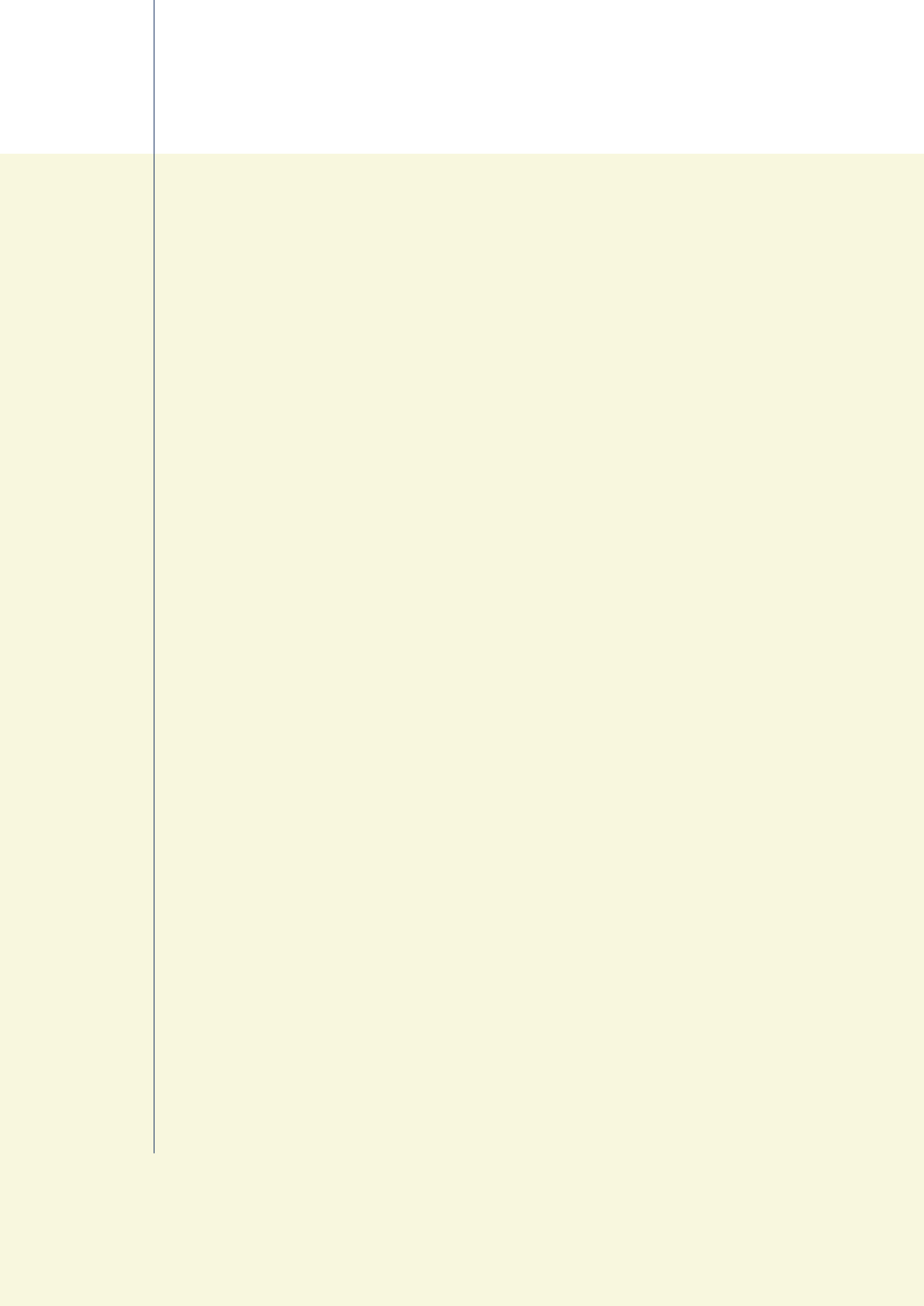
De leerstof is als volgt opgebouwd:

- voorwoord
- inleiding
- hoofdstukken 1 tot en met 5
- antwoorden op de hoofdstukvragen
- evaluatieformulier.

Ieder hoofdstuk is opgebouwd uit:

- een inleiding
- de doelstelling(en) per paragraaf
- de inhoud
- een samenvatting
- een aantal hoofdstukvragen.

Deze publicatie maakt geen deel uit van de modulaire brandweeropleidingsstructuur.



Inhoud

Hoofdstuk 1

Citroën Saxo Électrique en Citroën Berlingo Électrique

Inleiding	1
Doelstellingen	2
1. Algemene informatie	2
2. Technische informatie	3
2.1 Onderdelen die tijdens bedrijf onder (hoge) spanning staan	6
3. Veiligheid van het systeem	9
4. Gevaarsaspecten tijdens repressief optreden	11
4.1 Onder spanning staande delen	11
4.2 Brand	13
4.3 Elektrolytlekkage	13
4.4 Explosie van waterstofgas	13
4.5 Hulpmiddelen	13
5. Nazorg	14
Samenvatting	15
Hoofdstukvragen	17

Hoofdstuk 2

TH!NKcity

Inleiding	19
Doelstellingen	19
1. Algemene informatie	20
2. Technische informatie	22
2.1 Onderdelen die tijdens bedrijf onder spanning staan	22
3. Veiligheid van het systeem	24
4. Gevaarsaspecten tijdens repressief optreden	25
4.1 Onder spanning staande delen	25
4.2 Brand	25
4.3 Elektrolytlekkage	25
4.4 Hulpmiddelen	25
5. Nazorg	26
Samenvatting	27
Hoofdstukvragen	28

Hoofdstuk 3

EV 1000

Inleiding	29
Doelstellingen	29
1. Algemene informatie	30
2. Technische informatie	32
3. Veiligheid van het elektrische systeem	35
4. Gevaarsaspecten tijdens repressief optreden	36
4.1 Onder spanning staande delen	36
4.2 Brand	36
4.3 Elektrolytlekkage	36
4.4 Hulpmiddelen	36
5. Nazorg	38
Samenvatting	39
Hoofdstukvragen	40

Hoofdstuk 4

Toyota Prius

Inleiding	41
Doelstellingen	41
1. Algemene informatie	42
2. Technische informatie	43
2.1 Onderdelen die tijdens bedrijf onder spanning staan	45
3. Veiligheid van het hybride systeem	47
4. Gevaarsaspecten tijdens repressief optreden	49
4.1 Onder spanning staande delen	49
4.2 Brand	51
4.3 Elektrolytlekkage	51
4.4 Hulpmiddelen	51
5. Nazorg	52
Samenvatting	53
Hoofdstukvragen	54

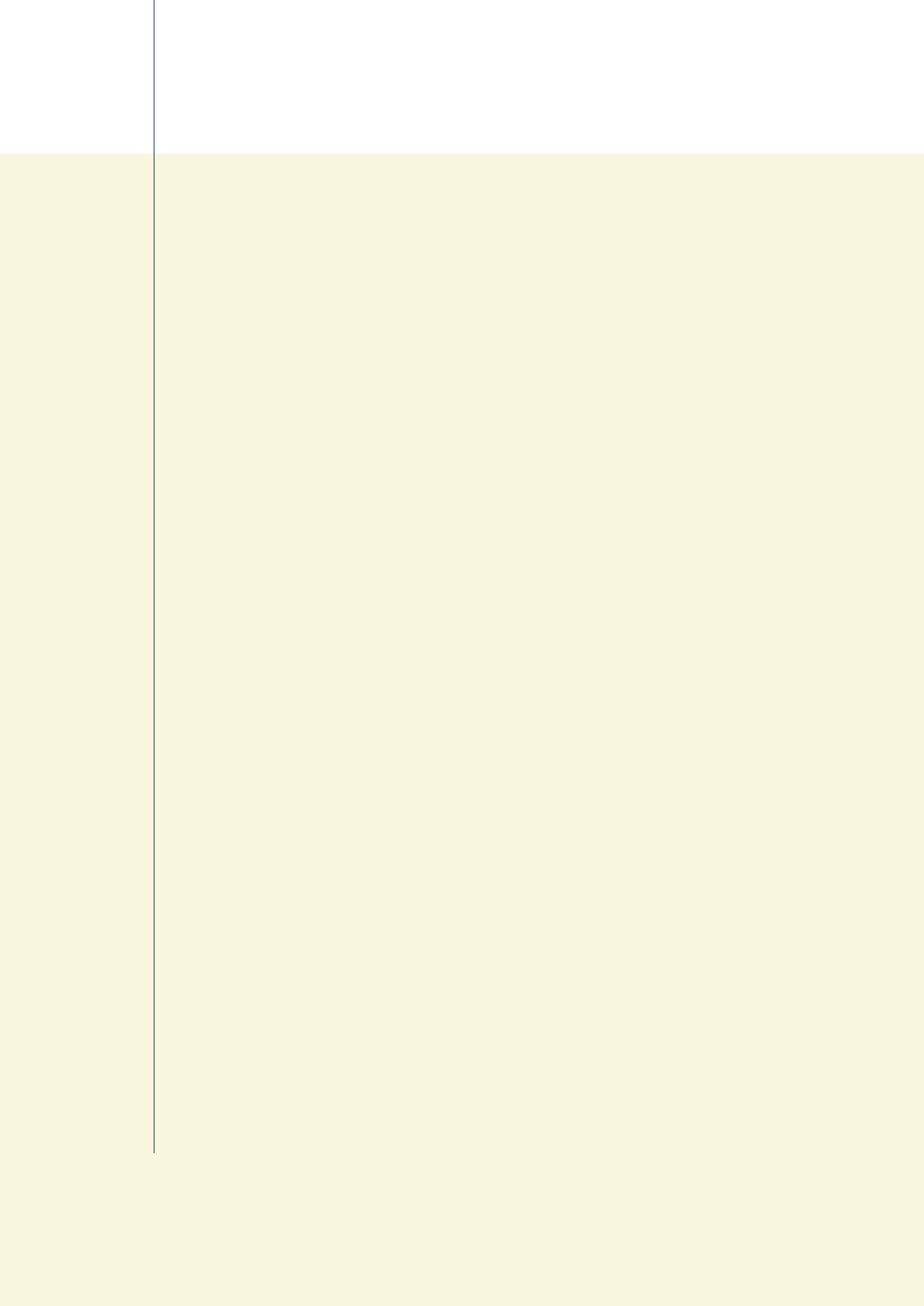
Hoofdstuk 5

Fiat Multipla Bipower

Inleiding	55
Doelstellingen	55
1. Algemene informatie	56
2. Technische informatie	58
3. Veiligheid van het systeem	61
4. Gevaarsaspecten tijdens repressief optreden	62
4.1 Hulpmiddelen	63
5. Nazorg	64
Samenvatting	65
Hoofdstukvragen	66

Bijlagen

Antwoorden op de hoofdstukvragen	67
Index	71
Evaluatieformulier	74



Citroën Saxo Électrique en Citroën Berlingo Électrique

Inleiding

De Citroën Saxo en de Citroën Berlingo komen veel voor op de Nederlandse wegen. De Saxo is een personenauto, de Berlingo een bestelwagen. In 1995 heeft Citroën van beide modellen ook een volledig elektrische variant in Nederland op de markt gebracht: de Citroën Saxo Électrique en de Citroën Berlingo Électrique.

Het gaat om een beperkt aantal exemplaren, die vooral projectmatig in gebruik zijn. Zoals dat voor alle elektrisch aangedreven auto's geldt, is de actieradius van beide auto's klein en de maximumsnelheid betrekkelijk laag.

De auto's rijden vrijwel geruisloos, maar dat heeft vanuit het oogpunt van de verkeersveiligheid het nadeel dat andere weggebruikers de auto's niet goed horen aankomen.

Elektrisch aangedreven auto's beschikken natuurlijk over een forse accu (in dit hoofdstuk tractiebatterij genoemd) en tijdens bedrijf staat een aantal van de onderdelen van deze auto's onder hoge spanning. Bij normaal gebruik levert dit geen enkel gevaar op. Als er sprake is van een ongeval waarbij een Citroën Saxo of Berlingo Électrique betrokken is, is het echter wel van belang dat u als hulpverlener weet op welke punten u moet letten en dat u een aantal veiligheidsmaatregelen in acht neemt.

Omdat de Citroën Saxo Électrique en de Citroën Berlingo Électrique veel overeenkomsten vertonen, zijn deze auto's samen in dit hoofdstuk ondergebracht. Waar verschillen tussen beide auto's bestaan, wordt duidelijk aangegeven om welke auto het gaat.

Doelstellingen

Na bestuderen van dit hoofdstuk:

- weet u hoe u de Citroën Saxo Électrique en de Citroën Berlingo Électrique kunt herkennen (paragraaf 1.)
- kunt u aangeven hoe de tractiebatterijen van de Citroën Saxo en Berlingo Électrique zijn opgebouwd en welke onderdelen van de auto's tijdens bedrijf onder spanning staan (paragraaf 2.)
- kunt u aangeven hoe de Citroën Saxo en Berlingo Électrique beveiligd zijn en weet u hoe deze veiligheidsvoorzieningen werken (paragraaf 3.)
- weet u aan welke aspecten u tijdens de hulpverlening bij een ongeval met de Citroën Saxo of Berlingo Électrique aandacht moet besteden, en welke hulpmiddelen u bij het repressieve optreden gebruikt (paragraaf 4.)
- weet u hoe de Citroën Saxo en de Berlingo Électrique gesleept moeten worden (paragraaf 5.).

Algemene informatie

Merk

Citroën

Modellen

Saxo Électrique

Berlingo Électrique

Herkenbaarheid

Zowel bij de Saxo Électrique als bij de Berlingo Électrique is op het rechter voorscherm een laadaansluiting aangebracht, die op een 220 Volt / 16 Ampère stopcontact kan worden aangesloten.

De auto's hebben geen versnellingsbak. De Saxo heeft een druktoets ('R') op het dashboard, voor selectie van de voor- of achteruitrijstand. De Berlingo is voorzien van een selectiehendel die nagenoeg identiek is aan die van auto's met een automatische versnellingsbak.

Door de geruisloze aandrijving horen andere weggebruikers de elektrische Citroëns soms niet aankomen.

specifieke
kenmerken

afbeelding 1.1 De laadaansluiting (Saxo)



Bouwjaar

In Nederland zijn de auto's vanaf 1995 op 'de markt' gebracht. Momenteel zijn er slechts 45 exemplaren (30 Saxo's en 15 Berlingo's) projectmatig in gebruik in Nederland: met name bij de ROTEB in Rotterdam, bij Gemeentewerken in Alphen aan den Rijn en op Schiphol.

Wereldwijd zijn er nu ongeveer 400 exemplaren (200 Saxo's en 200 Berlingo's) verkocht.

De Saxo Électrique en de Berlingo Électrique zijn ontworpen voor normaal gebruik in het stadsverkeer. De gemiddelde actieradius is ongeveer 75 km. De maximumsnelheid bedraagt 90 km/u voor de Saxo en 95 km/u voor de Berlingo.

benzinetank

Beide voertuigen zijn voorzien van een brandstoftank voor loodvrije benzine, voor de energievoorziening van de verwarmingsinstallatie. De benzinetank (Saxo 12 liter, Berlingo 8 liter) bevindt zich bij beide voertuigen rechtsachter onder de bodemplaat, met een vulopening in het rechter achterscherm.

Specificaties

De Saxo heeft de volgende specificaties.

Lengte	3,5 m	Breedte	1,6 m
Hoogte	1,4 m	Wielbasis	2,3 m
Gewicht	1085 kg		

De Berlingo heeft de volgende specificaties.

Lengte	4,1 m	Breedte	1,7 m
Hoogte	1,8 m	Wielbasis	2,7 m
Gewicht	1466 kg		

aandrijving

Motor

Het aandrijfaggregaat bestaat uit een elektromotor en een reductiekast. Het gewicht is 84 kg. De Saxo en de Berlingo zijn voorzien van een gelijkstroommotor met onafhankelijke, elektronisch geregelde bekrachtiging. De elektromotor is rechtstreeks met de voorwielen verbonden en drijft deze direct aan.

tractiebatterij

De motor wordt direct van energie voorzien door de tractiebatterij. Deze batterij is ondergebracht in drie (Saxo) of vier (Berlingo) accubakken. Het laden van de tractiebatterij gebeurt:

- automatisch, wanneer er wordt afgeremd
- via een 220 V / 16 A elektrische (huis)installatie, met behulp van een speciale kabel
- via een aansluiting op speciale parkeerplaatsen langs de openbare weg
- via een snellaadaansluiting bij een servicestation.

De tractiebatterij kan maximaal 1500 keer worden geladen.

afbeelding 1.2 Het laden van de tractiebatterij (Berlingo)



Saxo
3 accubakken

Tractiebatterij

Saxo

De tractiebatterij bestaat uit twintig monoblokken nikkel/cadmium (Ni/Cd) van 6 V – 100 Ah per stuk. Deze zijn in serie geschakeld, waardoor de batterij in totaal een spanning van 120 V heeft.

De monoblokken zijn verdeeld over drie accubakken:

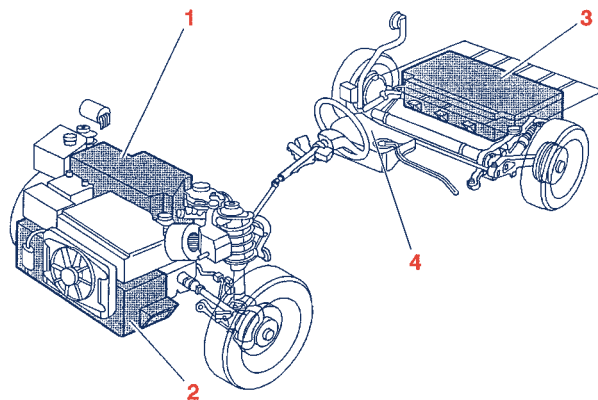
- een bak met drie monoblokken in het bovenste deel van de motorruimte (totaal 18 Volt)
- een bak met zes monoblokken in het onderste deel van de motorruimte (totaal 36 Volt)
- een bak met elf monoblokken aan de achterzijde onder de bodemplaat (totaal 66 Volt).

De tractiebatterij van de Saxo heeft de volgende specificaties.

Type	nikkel/cadmiumbatterij (Ni/Cd)
Output	120 V (20 monoblokken van 6 V - 100 Ah)
Capaciteit	300 Ah
Gewicht	260 kg (20 x 13 kg)
Ladingstoestand	20 - 100%

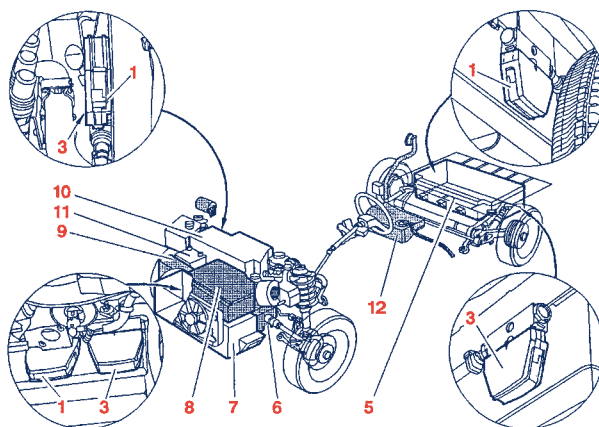
afbeelding 1.3 De positie van de accubakken (Saxo)

(1) accubak boven, (2) accubak onder, (3) accubak achter, (4) benzinetank



afbeelding 1.4 Opstelling (Saxo)

(1) shunt, (3) zekering, (5) accubak achterzijde, (6) gelijkstroommotor, (7) accubak onderzijde, (8) computer, (9) verwarmingsgroep, (10) accubak bovenzijde, (11) 12 Volt-accu, (12) benzinetank



Berlingo

De tractiebatterij van de Berlingo bestaat uit 27 monoblokken nikkel/cadmium (Ni/Cd) van 6 Volt – 100 Ah per stuk. Deze zijn in serie geschakeld, waardoor de batterij in totaal een spanning van 162 Volt heeft.

De monoblokken zijn verdeeld over vier accubakken:

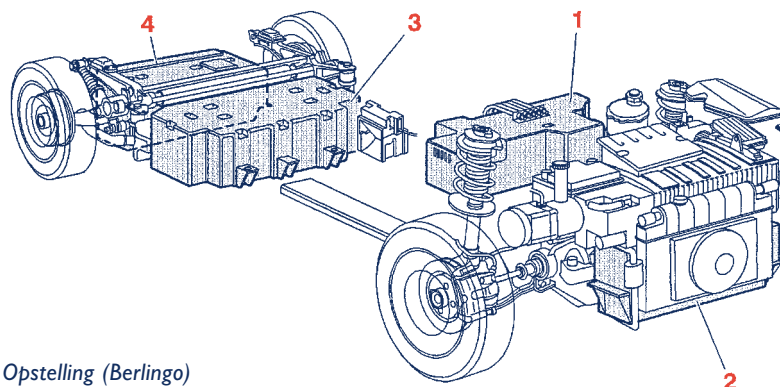
- een bak met vier monoblokken in het bovenste deel van de motorruimte (totaal 24 Volt)
- een bak met zes monoblokken in het onderste deel van de motorruimte (totaal 36 Volt)
- een bak met elf monoblokken in het middendeel onder de bodemplaat, voor de achteras (totaal 66 Volt)
- een bak met zes monoblokken aan de achterzijde onder de bodemplaat (totaal 36 Volt).

De tractiebatterij van de Berlingo heeft de volgende specificaties.

Type	nikkel/cadmiumbatterij (Ni/Cd)
Output	162 V (27 monoblokken van 6 V - 100 Ah)
Capaciteit	300 Ah
Gewicht	351 kg (27 x 13 kg)
Ladingstoestand	20 - 100%

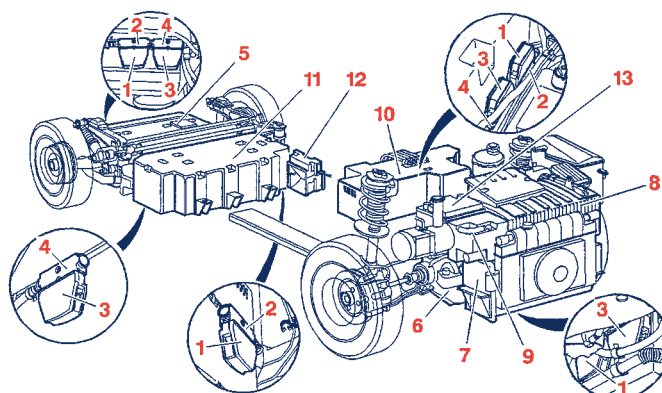
afbeelding 1.5 De positie van de accubakken (Berlingo)

(1) accubak voorzijde, (2) accubak onderrzijde, (3) middelste accubak, (4) accubak achterzijde



afbeelding 1.6 Opstelling (Berlingo)

(1) shunt, (2) shunthouder, (3) zekering, (4) zekeringhouder, (5) accubak achterzijde, (6) gelijkstroommotor, (7) accubak onderrzijde, (8) computer, (9) verwarmingsgroep, (10) accubak bovenzijde, (11) middelste accubak, (12) klep van de laadaansluiting, (13) 12 Volt-accu



beveiliging
accubakken

Elke accubak van zowel de Saxo als de Berlingo is zodanig ontworpen, dat onder normale omstandigheden direct contact met onderdelen die onder spanning staan, wordt voorkomen. Elke accubak is beveiligd met een zekering.

opdracht

Geef in afbeelding 1.4 en in afbeelding 1.6 aan, welke van de weergegeven onderdelen onder spanning staan wanneer de motor loopt.

Tijdens het rijden en het laden worden de accu's gekoeld door middel van een koelvloeistof. Het koelsysteem is voorzien van een radiator en een ventilator.

2.1

herkennen
hoge spanning

Onderdelen die tijdens bedrijf onder (hoge) spanning staan

De spanningvoerende onderdelen van beide typen voertuigen hebben geen afwijkende kleur. Onderdelen die onder spanning staan, zijn voorzien van een waarschuwingssticker (bliksem-schicht) met daaronder de tekst 'Niet openen, onder spanning'. De bekabeling, die de diverse onderdelen van het elektrisch systeem met elkaar verbindt, bestaat uit dikke zwarte kabels. Deze kabels bevinden zich grotendeels in een tunnel onder het midden van de bodemplaat van de auto.

onderdelen onder
hoge spanning

Voor beide auto's geldt dat er spanning op de elektromotor en de tractiebatterij kan staan, en daarnaast op de volgende onderdelen:

■ de computer

Deze bevindt zich in de motorruimte en is herkenbaar aan de waarschuwingssticker en een grote stekker aan de rechterzijde. De computer regelt de volgende functies:

- het voeden van de motor
- het terugwinnen van energie bij het decelereren (vertragen)
- het laden van de tractiebatterij
- het laden van de 12 Volt-accu
- zelfdiagnose.

■ de laadaansluiting

De laadaansluiting bevindt zich achter een klep op het rechter voorscherm.

■ de normale 12 Volt-accu.

De 12 Volt-accu dient voor de voeding van bijvoorbeeld de verlichting, de ruitenwissers en dergelijke. Hij bevindt zich onder de motorkap, links van het midden van het voertuig.

afbeelding 1.7 De 12 Volt-accu en de computer (Saxo; voor de Berlingo is het beeld vrijwel gelijk)

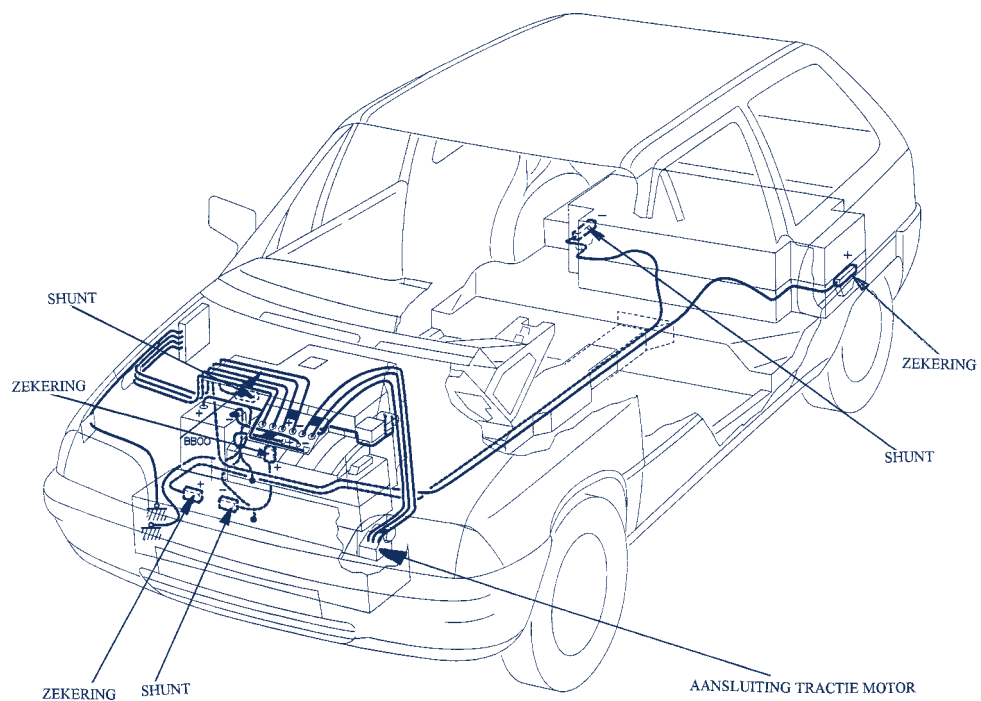


opdracht

Wijs in afbeelding 1.7 de accubak aan die onderdeel is van de tractiebatterij, en de kabels die de verschillende componenten van het elektrisch systeem met elkaar verbinden. Op welke van de gefotografeerde onderdelen staat tijdens bedrijf hoge spanning?

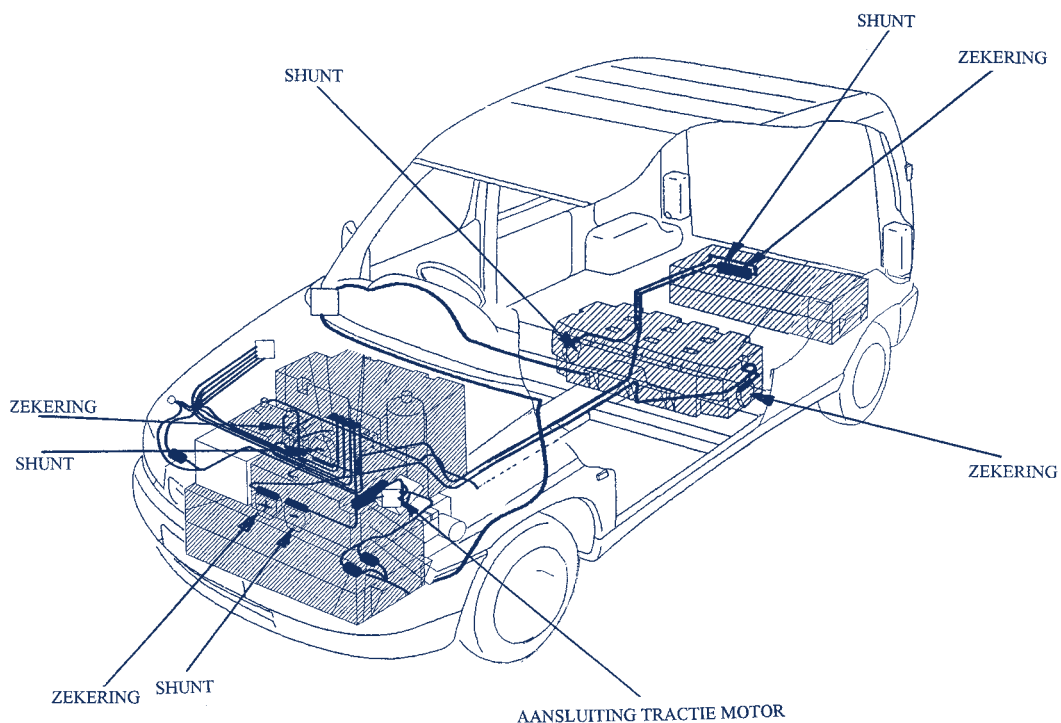
afbeelding 1.8 A De bedrading van het 120 Volt-circuit van de Saxo.

De kabels die de diverse onderdelen van het elektrisch systeem met elkaar verbinden, zijn als dikke blauwe lijnen aangegeven.



afbeelding 1.8 B De bedrading van het 162 Volt-circuit van de Berlingo.

De kabels die de diverse onderdelen van het elektrisch systeem met elkaar verbinden, zijn als dikke blauwe lijnen aangegeven.



Algemene veiligheidsvoorzieningen

veiligheid
passagiers

De Saxo en de Berlingo beschikken over de volgende veiligheidsvoorzieningen ten behoeve van de passagiers:

- een veiligheidskooi
- een pyrotechnisch airbagsysteem voor de bestuurder
- autogordels met pyrotechnische gordelspanners.

opdracht

Hoe kan bij hulpverlening na een aanrijding het airbagsysteem uitgeschakeld worden?

laden verhindert
rijden

Voor zowel de Saxo als de Berlingo geldt, dat er niet met de auto kan worden gereden wanneer de klep van de laadaansluiting is geopend (dankzij het contact 'klep laadaansluiting') of wanneer de laadkabel op de laadaansluiting is aangesloten en de tractiebatterij geladen wordt (dankzij het contact 'laadstekker aanwezig').

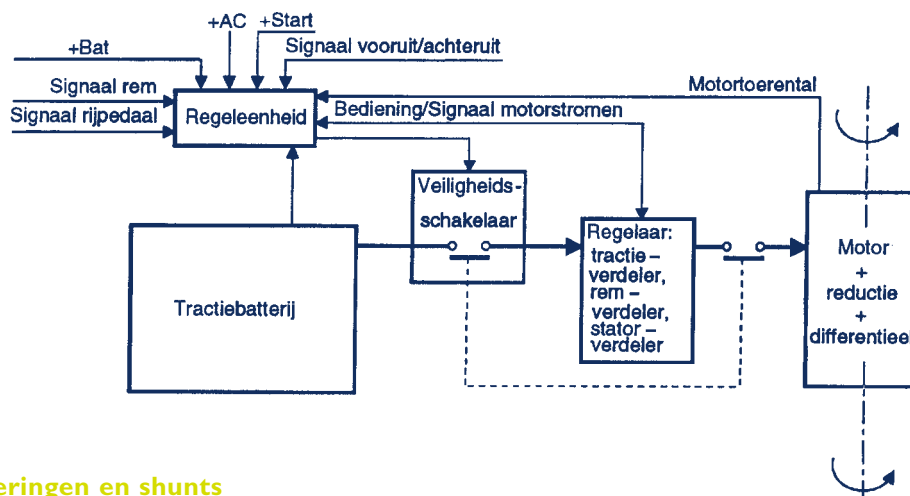
Onderbreker

verbreken
verbinding met
tractiebatterij

De tractiebatterij en de elektrische componenten van beide voertuigen zijn beveiligd via de contactsleutel. Wanneer het contact door middel van de sleutel wordt verbroken, wordt via de 'onderbreker' de verbinding tussen de tractiebatterij en de motor verbroken.

De onderbreker onderbreekt tevens de voeding bij storingen en bij risico's van het defect raken van de elektronica. Daarnaast zorgt de onderbreker ervoor dat bij een storing de alarmknipperlichten worden ingeschakeld.

afbeelding 1.9 Opbouw van de elektronische regeleenheid, met de positie van de onderbreker (hier aangeduid als 'veiligheidsschakelaar')



Zekeringen en shunts

beveiliging
accubakken

De monoblokken zijn ondergebracht in drie (Saxo) of vier (Berlingo) accubakken en vormen tezamen de tractiebatterij. Op iedere accubak is een zekering aangebracht op de positieve aansluiting en een shunt op de negatieve aansluiting. De zekering en de shunt zijn aangebracht om te hoge stroomsterkten of het verbreken van de elektrische keten te voorkomen.

uitschakelen
accubakken

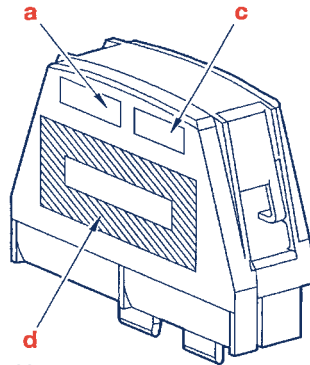
Door de zekeringen én de shunts te verwijderen, worden de accubakken uitgeschakeld. Als slechts één van de accubakken buiten werking is gesteld, kan er nog steeds stroom lopen. Voor de veiligheid moeten dus alle of zoveel mogelijk accubakken worden uitgeschakeld.

Bij het buiten werking stellen van de accubakken is het van belang 1000 Volt-handschoenen te dragen!

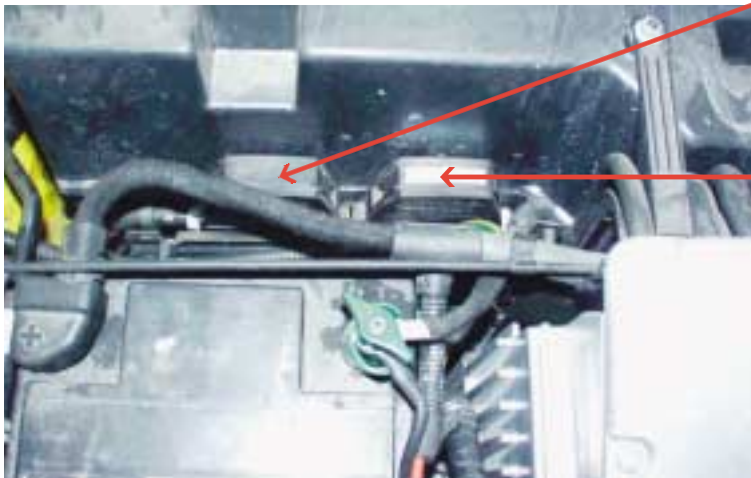
afbeelding 1.10

De zekering (hier afgebeeld) en de shunt zien er nagenoeg hetzelfde uit.

(a) identificatie van de leverancier, (c) naam van de constructeur (d) identificatie-inscripties



afbeelding 1.11 Zekering en shunt vóór



afbeelding 1.12 Zekering en shunt achter



Shunt

Zekering

Bij het repressief optreden kunt u te maken krijgen met verschillende gevaarsaspecten.

- Onder spanning staande delen.
- Brand.
- Elektrolytlekkage.
- Explosie van waterstofgas.

4.1

maatregelen bij
incident

Onder spanning staande delen

Omdat op het elektrisch gedeelte van de Saxo een spanning van 120 Volt staat en op het elektrisch gedeelte van de Berlingo een spanning van 162 Volt, is het van groot belang om, bij een ernstig ongeval met de mogelijkheid van elektrocutie, de volgende extra maatregelen te treffen.

1. Maak, als het incident tijdens het laden plaatsvindt, de laadkabel los van de 220 Volt-aansluiting.
2. Verbreek het contact en neem de contactsleutel uit.
3. Verwijder van alle accubakken éérst de shunt en dan de zekering.
4. Maak de accukabel van de 12 Volt-accu los.

Bij een spanning van 120 Volt kan een stroom van 50 mA door het lichaam lopen. Vanaf 30 mA loopt men al het risico van hartfibrillatie, wat zonder onmiddellijke medische hulp een fatale afloop kan hebben.

Gebruik daarom altijd 1000 Volt-handschoenen!

Als niet alle accubakken bereikbaar zijn, probeer dan zoveel mogelijk accubakken buiten werking te stellen. Er kan nog steeds stroom lopen als slechts één van de accubakken buiten werking is gesteld.

werken met
redgereedschap

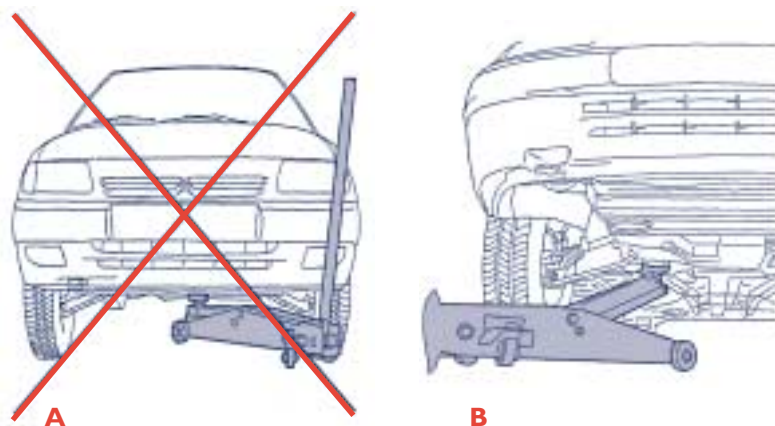
De kabels die de verschillende onderdelen van het elektrisch systeem met elkaar verbinden, bevinden zich grotendeels in een tunnel onder het midden van de bodemplaat. De stijlen en dorpels van de auto's kunnen zonder gevaar voor elektrocutie met redgereedschap worden doorgeknijpt.

werken met
hefgereedschap

Als de auto bij een incident met behulp van hefgereedschap moet worden opgetild, plaats het hefgereedschap dan nooit onder de batterijbakken aan de voor- of de achterzijde van de auto. Er is dan kans op elektrocutie of op beschadiging van de batterijbakken, waardoor mogelijk elektrolytlekkage ontstaat.

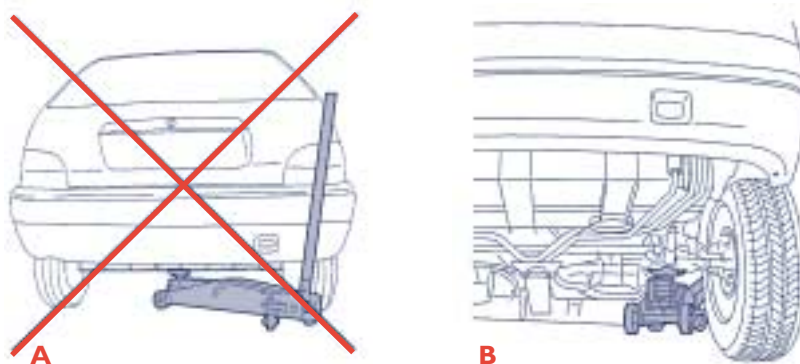
afbeelding 1.13 Oplichten van de voorzijde van de auto (Saxo).

(A) Krik de auto nooit onder de onderste batterijbak of de motor op. (B) Plaats de krik onder het bevestigingspunt van de stabilisatorstang. De krik is hier ingekleurd.



afbeelding 1.14 Oplichten van de achterzijde van de auto (Saxo).

(A) Krik de auto nooit onder de onderste batterijbak op. (B) Plaats de krik onder de onderste bevestigingssteun van de schokdemper. De krik is hier ingekleurd.



Waterongevallen / De Saxo of Berlingo te water

ontlading

Wanneer de Saxo of Berlingo te water is geraakt, zullen alle 20 of 27 monoblokken zich via het water ontladen. De spanning zal teruglopen van 120 Volt (Saxo) of 162 Volt (Berlingo) tot 0 Volt. Hoe snel dit gaat is onvoorspelbaar: afhankelijk van de situatie (bijvoorbeeld zout of zoet water) kan het een paar minuten tot een paar uur duren voordat de spanning 0 Volt geworden is.

Eventuele inzittenden kan men in deze situatie zonder risico bevrijden.

Als de Saxo of Berlingo gedeeltelijk in het water ligt en er geen sprake is van een spoedeisende situatie, kan gewacht worden op een berger die het voertuig uit het water trekt.

4.2

Brand

Een brand moet bij voorkeur met een ABC-poederblusser geblust worden. Het gebruik van een grote hoeveelheid water is ook mogelijk.

4.3

Elektrolytlekkage

elektrolyt
verwijderen

Na een aanrijding kunnen één of meer accubakken elektrolyt verliezen, wanneer één of meerdere monoblokken beschadigd zijn. De elektrolyt bevat kaliumcarbonaat. Als elektrolyt in aanraking komt met de huid, kan dat ernstige brandwonden veroorzaken. Spoel bij contact de huid direct met veel water. Als elektrolyt op de carrosserie van de auto en op de grond is gekomen, reinig de besmette plekken dan met veel water.

Gebruik altijd chemicaliënhandschoenen en een veiligheidsbril!

4.4

Explosie van waterstofgas

veiligheidsmaat-
regelen bij laden

Bij het laden van de tractiebatterij komt telkens ongeveer 1 m³ waterstofgas vrij. Om die reden moeten op de plaatsen waar de Saxo en/of de Berlingo wordt geladen, de volgende veiligheidsmaatregelen in acht worden genomen.

- De ruimte voor het laden moet voldoende geventileerd worden: minimaal 45 m³ per persoon per uur.
- De ruimte voor het laden mag niet meer dan drie laadstations bevatten.
- In de buurt van de laadstations mogen geen handelingen worden verricht waarbij vonken kunnen ontstaan.
- Er mag niet gerookt worden op de laadplek.
- Het gebruik van stralingswarmte in de buurt van de laadplek is niet toegestaan.

Als niet aan bovenstaande voorwaarden wordt voldaan, bestaat de kans op explosiegevaar.

4.5

Hulpmiddelen

Om veilig te kunnen optreden bij zowel de Saxo en de Berlingo, als bij elk ander voertuig, moeten de volgende hulpmiddelen beschikbaar zijn.

- beschermende kleding:
 - bluskleding
 - veiligheidsschoenen, UV- en veiligheidsbril.

Daarnaast zijn specifiek voor de Saxo en Berlingo nodig:

- klasse ABC-poederblusser
- 1000 Volt-handschoenen.

Ten aanzien van de nazorg is het slepen van de Saxo en de Berlingo een specifiek aandachtspunt.

slepen

Beide auto's mogen uitsluitend aan de voorzijde worden gesleept, waarbij de vier wielen op de grond moeten blijven. Gebruik het daarvoor bestemde sleepoog. Het contact moet verbroken zijn en de contactsleutel moet zich in de stand 'ontgrendeld' bevinden. Rijd niet harder dan 90 km/u.

Bij verbroken contact werkt de rembekrachtiging niet.

afbeelding 1.15 Het sleepoog (Berlingo)



opdracht

Noem tenminste 5 verschillen tussen de Citroën Saxo Électrique en de Citroën Berlingo Électrique.

Samenvatting

De Citroën Saxo Électrique en de Citroën Berlingo Électrique zijn beide volledig elektrisch aangedreven auto's.

De elektromotor wordt door de tractiebatterij van energie voorzien. Bij de Saxo bestaat deze uit 20 monoblokken Ni/Cd van 6 V – 100 Ah per stuk, die over drie accubakken verdeeld zijn, met een totale spanning van 120 Volt. De tractiebatterij van de Berlingo bestaat uit 27 van deze monoblokken, verdeeld over vier accubakken, met een totale spanning van 162 Volt. Elke accubak is met een zekering beveiligd.

De tractiebatterij laadt automatisch bij afremmen en kan verder, met behulp van een speciale kabel, geladen worden via een 220 Volt / 16 Ampère (huis)installatie, via een aansluiting op speciale parkeerplaatsen langs de openbare weg of via een snellaadaansluiting bij een service-station. De laadaansluiting bevindt zich op het rechter voorscherm van de auto.

In beide auto's bevindt zich een brandstoftank voor loodvrije benzine (Saxo 12 liter, Berlingo 8 liter) om de verwarmingsinstallatie van energie te voorzien. De vulopening voor de benzinetank bevindt zich in het rechter achterscherm van de auto.

Voor de veiligheid van de passagiers beschikken de Saxo en de Berlingo onder andere over een veiligheidskooi en een airbagsysteem voor de bestuurder.

Er kan niet met de auto worden gereden als de klep van de laadaansluiting is geopend, of wanneer de laadkabel op de laadaansluiting is aangesloten.

De tractiebatterij en de elektrische componenten zijn via de contactsleutel beveiligd. Wanneer het contact door middel van de sleutel verbroken wordt, wordt via de onderbreker de verbinding tussen de tractiebatterij en de motor verbroken. De onderbreker onderbreekt tevens de voeding bij storingen en bij risico's van het defect raken van de elektronica.

De onderdelen die onder spanning staan, zijn voorzien van een waarschuwingssticker. De bekabeling van het elektrisch systeem bestaat uit dikke zwarte kabels. Behalve op de tractiebatterij en de elektromotor kan spanning staan op de computer, de laadaansluiting en de 12 Volt-accu.

Bij repressief optreden kunt u met verschillende gevaren te maken krijgen, zoals onderdelen die onder (hoge) spanning staan, brand, elektrolytlekkage en explosie van waterstofgas. Bij een ongeval met de Saxo of de Berlingo heeft u in ieder geval beschermende kleding, een ABC-poederblusser en 1000 Volt-handschoenen nodig.

Bij een incident neemt u de volgende veiligheidsmaatregelen.

1. Maak, als het incident zich tijdens het laden voordoet, de laadkabel los van de 220 Volt-aansluiting.
2. Verbreek het contact en neem de contactsleutel uit.
3. Verwijder van elke accubak éérst de shunt en dan de zekering.
4. Maak de accukabel van de 12 Volt-accu los.

Probeer, als niet alle accubakken bereikbaar zijn, zoveel mogelijk accubakken buiten werking te stellen door de shunts en de zekeringen te verwijderen. Er kan nog steeds stroom lopen als slechts één van de accubakken is uitgeschakeld.

Draag hierbij altijd 1000 Volt-handschoenen!

De kabels die de verschillende onderdelen van het elektrisch systeem met elkaar verbinden, bevinden zich grotendeels in een tunnel onder het midden van de bodemplaat. De stijlen en dorpels van de auto's kunnen zonder gevaar voor elektrocutie met redgereedschap worden doorgeknipt.

Als de Saxo of de Berlingo te water is geraakt, zullen alle monoblokken van de tractiebatterij zich via het water volledig ontladen. Hoeveel tijd dit kost, is onvoorspelbaar: het kan, afhankelijk van de situatie, een paar minuten tot een paar uur duren voor de spanning tot 0 Volt is teruggelopen.

Een brand moet bij voorkeur met een ABC-poederblusser worden geblust. Als alternatief kan een grote hoeveelheid water worden gebruikt.

Bij elektrolytlekkage moet men de elektrolyt, die ernstige brandwonden kan veroorzaken, met veel water verdunnen.

Omdat bij het laden van de tractiebatterij steeds gemiddeld 1 m³ van het explosieve waterstofgas vrijkomt, dient de laadruimte aan specifieke veiligheidseisen te voldoen, zoals voldoende ventilatie en vrijwaring van vonken, open vuur en stralingswarmte in het algemeen.

De Saxo en de Berlingo moeten met behulp van het sleepoog aan de voorzijde gesleept worden. Daarbij:

- moeten alle vier wielen op de grond blijven
- moet het contact verbroken zijn en de contactsleutel in de stand 'ontgrendeld' staan
- mag niet harder worden gereden dan 90 km/u.

Hoofdstukvragen

- 1 Waaraan ziet u, wanneer bij een ongeval de auto zwaar beschadigd is, dat u met een Citroën Saxo Électrique of Citroën Berlingo Électrique te maken heeft?
- 2 Hoe is de tractiebatterij van de Citroën Saxo en Berlingo Électrique opgebouwd en waar bevindt deze zich?
- 3 Hoe schakelt u de spanning op de motor van de Citroën Saxo en Berlingo Électrique uit?
- 4 Is het bij het repressieve optreden noodzakelijk alle veiligheidsmaatregelen die in paragraaf 4.1 worden genoemd, uit te voeren?
- 5 Wat is de functie van de onderbreker en hoe werkt deze?
- 6 Hoe blust u bij voorkeur een brand in de Citroën Saxo of Berlingo Électrique?
- 7 Welke hulpmiddelen heeft u zeker nodig als u hulp verleent bij een ongeval waarbij de Citroën Saxo of Berlingo Électrique betrokken is?
- 8 Hoe herkent u de spanningvoerende onderdelen van de Citroën Saxo en Berlingo Électrique?

Hoofdstuk 2

TH!NKcity

Inleiding

De TH!NKcity is een volledig elektrisch aangedreven auto, die in 2001 door Ford in Nederland is geïntroduceerd. Het is een kleine tweepersoonsauto met een opvallend uiterlijk.

Een algemeen kenmerk van elektrische auto's is de geruisloze aandrijving; tegenover het voordeel dat de TH!NKcity geen geluidsoverlast geeft, staat dat de andere weggebruikers de auto slecht kunnen horen naderen.

De TH!NKcity is bij uitstek geschikt voor ritten in de stad: zoals alle elektrische auto's heeft de auto een kleine actieradius en een beperkte maximumsnelheid. Volledig opladen van de accu vergt 6 à 8 uur.

De accu die de elektromotor van de TH!NKcity aandrijft, levert uiteraard een hoge spanning (114 Volt) en wanneer de motor loopt, staan verschillende onderdelen van de auto onder spanning. Bij een ongeval met de TH!NKcity, zijn er om veiligheidsredenen dan ook een aantal punten waarop u als hulpverlener moet letten.

Doelstellingen

Na bestuderen van dit hoofdstuk:

- kunt u aangeven wat de bijzondere kenmerken van de TH!NKcity zijn (paragraaf 1.)
- weet u hoe de accu die de elektromotor van de TH!NKcity aandrijft, is opgebouwd en welke onderdelen van de auto tijdens bedrijf onder spanning staan (paragraaf 2.)
- kunt u aangeven over welke veiligheidsvoorzieningen de TH!NKcity beschikt (paragraaf 3.)
- weet u op welke specifieke aspecten u tijdens de hulpverlening bij een ongeval met een TH!NKcity moet letten en welke hulpmiddelen u bij de inzet gebruikt (paragraaf 4.)
- weet u hoe de TH!NKcity gesleept moet worden (paragraaf 5.).

Algemene informatie

Merk

TH!NK

Model

city

Herkenbaarheid

De TH!NKcity is een tweepersoonsauto en heeft geen achterbank. De carrosserie van de auto is van kunststof en het dak is van aluminium. De remlichten zijn hoog angebracht. De auto heeft geen motorkap.

De laadaansluiting voor een 220 Volt / 16 Ampère stopcontact bevindt zich in het paravent van de TH!NKcity, onder een zwart afdekplaatje. De auto heeft geen versnellingsbak maar een selectiehendel, naast het stuur.

specifieke kenmerken

afbeelding 2.1A en 2.1B Vooraanzicht (A) en achteraanzicht (B) van de Ford TH!NKcity



A



B

afbeelding 2.2 De selectiehendel



afbeelding 2.3 De laadaansluiting



Bouwjaar

In Nederland is TH!NKcity in 2001 door Ford op de markt gebracht. De auto is niet voor de losse verkoop bestemd, maar is bijvoorbeeld bij het energiebedrijf Nuon en bij regionale overheidsinstanties in Rotterdam in gebruik, en kan bij Hertz in Amsterdam geleased worden. Er rijden nu ongeveer 20 exemplaren in Nederland rond; de doelstelling is dit aantal tot 40 per jaar uit te breiden.

De TH!NKcity is een elektrische tweepersoons auto, die ontworpen is voor normaal gebruik in het stadsverkeer. De maximumsnelheid is 90 km/u. De gemiddelde actieradius is 85 km.

Specificaties

De TH!NKcity heeft de volgende specificaties.

Lengte	3,0 m
Breedte	1,6 m
Hoogte	1,6 m
Wielbasis	2,0 m
Gewicht	940 kg

Motor

aandrijving

De TH!NKcity is voorzien van een driefase A/C inductiemotor, die de voorwielen aandrijft. Een accu voorziet de motor van energie. Het laden van de accu gebeurt:

- automatisch bij het afremmen
- via een 220 V / 16 A elektrische (huis)installatie.

Accu

één accubak

De accu van de TH!NKcity bestaat uit 19 nikkel/cadmiumcellen van 6 V per stuk. In totaal levert de accu een spanning van 114 Volt. De accu bevindt zich in een afgesloten stalen bak onder de auto, die volledig van het passagiersgedeelte gescheiden is.

De accu van de TH!NKcity heeft de volgende specificaties.

Type	nikkel/cadmiumbatterij (Ni/Cd)
Output	114 V (19 cellen van 6 V)
Capaciteit	11,5 kWh, 100 Ah
Gewicht	250 kg

2.1

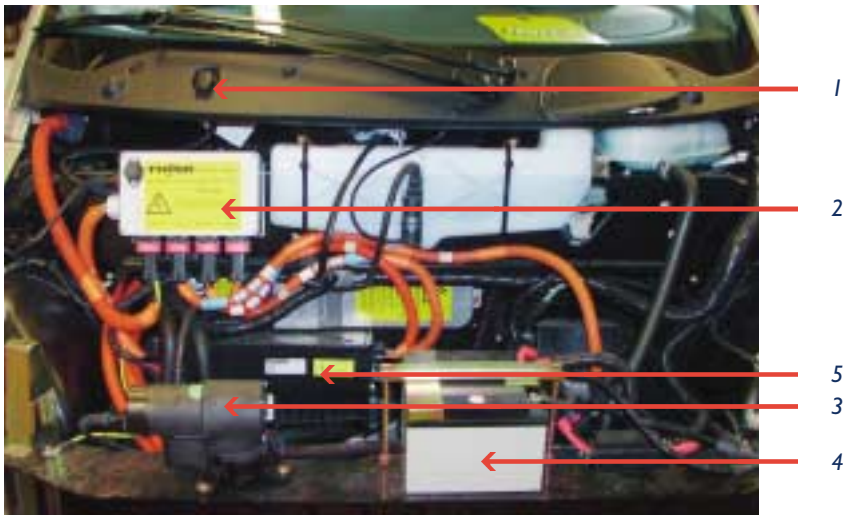
herkennen
hoge spanning

Onderdelen die tijdens bedrijf onder spanning staan

De kabels die de verschillende onderdelen van het elektrisch systeem met elkaar verbinden, lopen onder de auto van de accubak naar het motorcompartiment en bevinden zich dus buiten het passagiersgedeelte. Deze kabels zijn duidelijk herkenbaar aan de oranje kleur. Behalve op de accu en de motor kan er spanning staan op de 12 Volt-accu. De 12 Volt-accu dient voor de voeding van de gebruikelijke elektrische functies, zoals de verlichting en de aandrijving van de ruitenwissers. De TH!NKcity heeft geen motorkap, waardoor de 12 Volt-accu niet direct bereikbaar is.

afbeelding 2.4 De motor van de TH!NKcity

(1) laadaansluiting, (2) verdeelkast, (3) vacuümpomp, (4) 12 Volt-accu, (5) spanningsregelaar



opdracht

Geef in afbeelding 2.4 aan welke onderdelen van de TH!NKcity tijdens bedrijf onder hoge spanning staan.

Algemene veiligheidsvoorzieningen

De TH!NKcity beschikt over de volgende algemene veiligheidsvoorzieningen ten behoeve van de passagiers.

- een veiligheidsframe, deurverstevigingsbalken en kreukelzones
- een airbagsysteem voor de bestuurder
- gordelspanners.

veiligheid
passagiers

De 12 Volt-accu is niet direct bereikbaar. In een kastje links bij de A-stijl bevindt zich een zekering voor de 12 Volt-accu. Wanneer bij een ongeval de airbag niet geactiveerd is, moet deze zekering worden verwijderd.

uitschakelen
12 V-accu

afbeelding 2.5 De zekering voor de 12 Volt-accu



*interieur
spanningsloos*

Het elektrisch systeem van de TH!NKcity is goed beveiligd.

De accu bevindt zich in een afgesloten bak onder de auto en is volledig gescheiden van het passagiersgedeelte. De bodemplaat van de auto is wind- en waterdicht.

Boven de dorpels bevinden zich geen onderdelen die onder spanning staan; het interieur van de TH!NKcity is spanningsvrij.

botssensor

Rechts in de A-stijl van de TH!NKcity is een mechanische botssensor aangebracht, die ervoor zorgt dat bij een botsing de spanning volledig uitschakeld wordt.

opdracht

Wat kunt u als hulpverlener bij een ongeval met de TH!NKcity doen om er zeker van te zijn dat er geen spanning meer op het systeem staat?

Bij het repressief optreden kunt u te maken krijgen met verschillende situaties.

- Onder spanning staande onderdelen.
- Brand.
- Elektrolytlekkage.

4.1

botssensor

Onder spanning staande delen

Op het elektrisch gedeelte van de TH!NKcity staat een spanning van 114 Volt. De mechanische botssensor zal bij een botsing het systeem spanningsloos maken.

Waterongevallen / De TH!NKcity te water

Er zijn geen gegevens bekend over wat er gebeurt als de TH!NKcity te water raakt. Als de auto met een harde klap te water raakt, zal de botssensor de spanning uitschakelen.

4.2

adembescherming
bij brand

Brand

De carrosserie van de TH!NKcity is grotendeels van kunststof gemaakt, namelijk polyethyleen ('thermoplastisch'). Bij brand kunnen hieruit gevaarlijke gassen vrijkomen en is het dus van belang adembescherming te dragen.

Een brand moet bij voorkeur met een ABC-poederblusser worden geblust. Als alternatief kan een grote hoeveelheid water gebruikt worden.

4.3

elektrolyt
verwijderen

Elektrolytlekkage

De accu bevindt zich in een vrijwel volledig afgesloten stalen bak. Bij beschadiging van de accu is lekkage van elektrolyt via de ontluichtingsklep van de accubak mogelijk. De elektrolyt bevat zwavelzuur, een zuur dat kleding en metaal aantast en ernstige brandwonden kan veroorzaken. Spoel bij contact met de elektrolyt direct met veel water.

Gebruik altijd chemicaliënhandschoenen en een veiligheidsbril!

4.4

Hulpmiddelen

Om veilig te kunnen optreden bij zowel de TH!NKcity als elk ander voertuig, moeten de volgende hulpmiddelen beschikbaar zijn.

- beschermende kleding:
 - bluskleding
 - adembescherming
 - veiligheidshandschoenen en veiligheidsbril.

Daarnaast is specifiek voor de TH!NKcity nodig:

- klasse ABC-poederblusser.

slepen

De auto moet aan de voorzijde worden gesleept. Bij het slepen van de auto kan geen spanning worden opgebouwd.

Samenvatting

De TH!NKcity is een volledig elektrische tweepersoons auto.

De elektromotor wordt door een accu van energie voorzien. Deze accu bestaat uit 19 cellen van 6 Volt per stuk: in totaal levert de accu een spanning van 114 Volt.

De accu laadt automatisch bij afremmen en kan geladen worden via een 220 Volt / 16 Ampère stopcontact. De laadaansluiting bevindt zich in het paravent van de auto.

Voor de veiligheid van de passagiers beschikt de TH!NKcity over onder andere een veiligheidsframe, een airbagsysteem voor de bestuurder en gordelspanners.

Bij repressief optreden kunt u met verschillende, mogelijk gevaarlijke, situaties te maken krijgen, zoals onderdelen die onder spanning staan, brand en elektrolytlekkage. Bij een ongeval met de TH!NKcity heeft u in ieder geval beschermende kleding en een ABC-poederblusser nodig.

De accu bevindt zich in een afgesloten stalen bak onder de auto. De kabels die de verschillende onderdelen van het elektrisch systeem met elkaar verbinden, bevinden zich buiten het passagiersgedeelte en zijn duidelijk herkenbaar aan de oranje kleur. Behalve op de accu en de motor kan er spanning staan op de 12 Volt-accu. De TH!NKcity heeft geen motorkap, zodat de elektromotor en de 12 Volt-accu niet bereikbaar zijn.

Bij een botsing zal de mechanische botssensor het systeem spanningsloos maken.

Er zijn geen gegevens bekend over wat er gebeurt als de TH!NKcity te water raakt. Als de auto met een harde klap te water raakt, zal de botssensor de spanning uitschakelen.

De carrosserie van de TH!NKcity bestaat grotendeels uit kunststof, waaruit bij brand gevaarlijke gassen kunnen vrijkomen. Een brand moet bij voorkeur met een ABC-poederblusser geblust worden. Als alternatief kan een grote hoeveelheid water worden gebruikt.

Bij elektrolytlekkage moet men de huid die met elektrolyt in aanraking is gekomen, direct met veel water spoelen.

Hoofdstukvragen

- 1 Waaraan is de TH!NKcity bij een ongeval te herkennen?
- 2 Wat is de restspanning als de auto bijvoorbeeld 70 km heeft gereden?
- 3 Is aan het dashboard te zien of de auto spanningsloos is, of niet?
- 4 Treedt de airbag ook in werking als een aanrijding recht van achteren plaatsvindt?
- 5 Welke hulpmiddelen heeft u ten minste nodig voor hulpverlening na een ongeluk waarbij een TH!NKcity betrokken is, en waarom?
- 6 Hoe is de accu van de TH!NKcity opgebouwd en waar lopen de kabels die de accu met de andere componenten van het elektrisch systeem verbinden?
- 7 De TH!NKcity heeft geen motorkap. Hoe kunnen onderdelen zoals de 12 Volt-accu en de motor worden bereikt?
- 8 Is het veilig zonder overige voorbereiding in een deurstijl van de TH!NKcity te knippen?

Hoofdstuk 3

EV 1000

Inleiding

De EV 1000 is een elektrische pick-up die met name wordt gebruikt door gemeentelijke instellingen. Het voertuig rijdt nu nog slechts op enkele plaatsen rond, maar mogelijk zal het aantal de komende jaren toenemen.

De opbouw van het voertuig kan per exemplaar verschillen. Om een EV 1000 te mogen besturen is een rijbewijs niet noodzakelijk.

In dit hoofdstuk kunt u lezen welke aandachtspunten van belang zijn wanneer u als hulpverlener na een ongeval te maken krijgt met de EV 1000.

Doelstellingen

Na bestuderen van dit hoofdstuk, kunt u aangeven:

- hoe de EV 1000 herkend kan worden (paragraaf 1.)
- hoe de accu is opgebouwd en over welke algemene veiligheidsvoorzieningen het voertuig beschikt (paragraaf 2.)
- met welke gevaarsaspecten u te maken kunt krijgen tijdens repressief optreden (paragraaf 3.)
- wat de aandachtspunten zijn bij het slepen van het voertuig (paragraaf 4.).

Algemene informatie

Merk

Taylor-Dunn

Model

EV 1000

De letters EV staan voor 'Electric Van' (elektrische bestelwagen).

laadbak

Herkenbaarheid

De EV 1000 is een voertuig met een open of gesloten laadbak. De EV 1000 heeft geen kenteken volgens de registratie van de RDW, omdat de maximumsnelheid 55 km/u is, maar wel een plaatsnaam met een nummer, bijvoorbeeld:

- Amsterdam 12
- G.W. 12 (gemeentewerken 12).

De EV 1000 wordt voornamelijk bij gemeentelijke instellingen gebruikt en is daarnaast geschikt voor industrieel gebruik. De EV 1000 kan dus worden aangetroffen als intern transportmiddel bij bedrijven.

afbeelding 3.1 De EV 1000



Bouwjaar

In Nederland wordt de auto vanaf 1999 verkocht.

Er rijden momenteel negen EV 1000's in Nederland. Deze zijn te vinden in Schiphol, Amsterdam en Utrecht.

Men hoopt op termijn op een afzet van dertig stuks per jaar.

afbeelding 3.2 Achterzijde EV 1000



opdracht

De EV 1000 heeft geen kentekenregistratie volgens de registratie van de RDW.

Wat kan een mogelijk gevolg hiervan zijn?

Specificaties

De EV 1000 heeft de volgende specificaties.

Lengte	4 m
Breedte	1,4 m
Hoogte	2 m
	N.B.: kan voorzien zijn van hogere opbouw
Wielbasis	2,1 m
Gewicht	3000 kg

Elektromotor

elektrische motor

De EV 1000 beschikt over één elektrische motor, die voor het totale vermogen zorgt (16,9 kWatt).

afbeelding 3.3 De elektromotor



Elektromotor

opdracht

Leg de werking van de elektromotor uit.

Specificaties accu

accupakket

De accu van de EV 1000 is opgebouwd uit 48 2 Volt-cellen. In totaal komt dit neer op 96 Volt. Het complete accupakket is in tweeën gedeeld.

De accu is gemonteerd in een afgesloten bak aan beide zijanten van het chassis. De bak is van boven te openen om de modules bij te vullen.

De accu is opgebouwd uit de volgende componenten:

- voltractie lood/zuur
- elektrolyt (corrosief)
- stekker als zekering.

In onderstaande tabel worden de specificaties van de accu weergegeven.

Type	Voltractie lood/zuur
Output	96 Volt (2x24 = 48 modules van 2 Volt)
Capaciteit	225 Ampère-uur
Gewicht	1000 kg

afbeelding 3.4 Accumodules



afbeelding 3.5 Plaats accubak



rijrichtingregeling

Rijrichtingregeling

De elektromotor is via de elektronische rijrichtingregeling op de accu aangesloten en wordt door 96 Volt aangestuurd. De rijrichtingregeling bevindt zich in een zwarte kist onder het subframe van de opbouw, tussen de chassisbalken vlak achter de cabine.

2.1 Onderdelen die tijdens bedrijf onder spanning staan

Bij de EV 1000 kan er spanning staan op de elektromotor, de rijrichtingregeling, de accu en de hulpaccu (12 Volt).

In de cabine is geen hoge spanning aanwezig. De accu bevindt zich buiten de cabine. Aan beide zijden van het voertuig zit bij de accu een stekker die u los kunt trekken. Daarnaast zit in de cabine een noodknop. Dit is een rode knop die u kunt indrukken, waardoor de spanning wegvalt. Om er zeker van te zijn dat de spanning van het voertuig af is, moeten beide stekkers eruit getrokken worden.

1000 Volt-
handschoenen

Bij een aanrijding kunt u de 12 Volt-hulpaccu loskoppelen.

Bij het uitschakelen van de spanning moeten altijd 1000 Volt-handschoenen gedragen worden.

afbeelding 3.6 Noodknop in cabine



Noodknop

afbeelding 3.7 12 Volt-hulpaccu



12 Volt-
hulpaccu

Algemene veiligheidsvoorzieningen

De enige veiligheidsvoorziening waarover de EV 1000 beschikt, zijn twee rol Gordels voor de passagiers.

opdracht

Beschikt de EV 1000 in uw ogen over voldoende veiligheidsvoorzieningen voor passagier en hulpverlener?

3

Veiligheid van het elektrische systeem

noodknop

Het systeem is van zichzelf niet beveiligd met bijvoorbeeld een botsensor of een gecontroleerd elektrisch circuit. Het voertuig blijft bij of na een aanrijding zijn spanning behouden, totdat iemand één van de stekkers lostrekt of de noodknop indrukt.

Bij het verwijderen van de stekkers moeten altijd 1000 Volt-handschoenen worden gedragen.

afbeelding 3.8 Stekker



Gevaarsaspecten tijdens repressief optreden

Bij het repressief optreden kunt u te maken krijgen met verschillende gevaarsaspecten.

1. Onder spanning staande delen.
2. Brand.
3. Elektrolytlekkage.

Onder spanning staande delen

4.1

Bij een aanrijding kan de rijrichtingregeling beschadigd zijn en kunnen de wielen ongewenst gaan draaien, hetzij naar voren of naar achteren. Wanneer de auto op zijn kant ligt, kan dit tot het draaien van de wielen op volle snelheid leiden.

Oplossing: let op bij benadering en koppel één van de accu's los of sla de noodknop in.

afbeelding 3.9 Waarschuingssticker delen onder spanning



De EV 1000 te water

Het is niet bekend wat er gebeurt als de EV 1000 te water raakt en hoe u als hulpverlener in dat geval het beste te werk kunt gaan.

Brand

4.2

De handelwijze bij brand wijkt niet af van die bij een gewone autobrand, aangezien dezelfde accu's worden toegepast. Dit betekent dat er geblust moet worden met veel water.

4.3

Elektrolytlekkage

Lekkage van de accu's is mogelijk als de accu scheurt of op de kop komt te liggen. Noodzakelijk is dat uw ogen en lichaam beschermd zijn. Dit wijkt niet af van de risico's bij accu's van voertuigen die u bij dagelijkse hulpverleningen tegenkomt.

*voorzorgs-
maatregelen
elektrolytlekkage*

Bij een elektrolytlekkage neemt u de volgende maatregelen.

- Draag de gebruikelijke uitrukkleding.
- Verdun de elektrolyt met veel water.

4.4

Hulpmiddelen

*beschermende
kleding*

Om veilig te kunnen optreden bij zowel de EV 1000 als bij elk ander voertuig, moeten de volgende hulpmiddelen beschikbaar zijn.

- beschermende kleding:
 - bluskleding
 - veiligheidsschoenen
 - veiligheidsbrillen.

Daarnaast zijn specifiek voor de EV 1000 nodig:

- 1000 Volt-handschoenen.

slepen

De EV 1000 kan zonder problemen worden gesleept. Er wordt bij het slepen geen spanning opgewekt. Als de accu leeg is, moet het voertuig naar de thuisbasis gesleept worden. Het laden van de accu's is namelijk alleen mogelijk op de thuisbasis.

De normale 12 Volt-hulpaccu blijft wel altijd spanning behouden om de verlichting aan te sturen.

afbeelding 3.10 Sleepoog



Sleepoog

Samenvatting

De EV 1000 is een elektrisch voertuig met een open of gesloten laadbak. De EV 1000 heeft geen kenteken van de RDW, omdat de maximumsnelheid 55 km/u bedraagt. Het voertuig wordt met name gebruikt door gemeentelijke instellingen en is daarnaast geschikt voor industrieel gebruik.

Het voertuig wordt aangedreven door één motor met een vermogen van 16,9 kWatt. De accu van de EV 1000 bestaat uit 48 2 Volt-cellen. In totaal komt dit neer op 96 Volt. Het complete accupakket is in tweeën gedeeld.

De accu is opgebouwd uit de volgende componenten:

- voltractie lood/zuur
- elektrolyt (corrosief)
- stekker als zekering.

De elektromotor is op de accu aangesloten via de elektronische rijrichtingregeling en wordt door 96 Volt aangestuurd.

Bij de EV 1000 kan er spanning staan op de elektromotor, de rijrichtingregeling, de accu en de hulpaccu (12 Volt); in de cabine is geen hoge spanning aanwezig.

Wel bevindt zich in de cabine een noodknop; dit is een rode knop die u kunt indrukken, waardoor de spanning wegvalt.

De EV 1000 beschikt voor de veiligheid van de passagiers over twee rol gordels.

Het elektrisch systeem blijft na een aanrijding intact, totdat een van de stekkers is losgetrokken of de noodknop wordt ingedrukt. Ook de 12 Volt-hulpaccu kan na een aanrijding losgekoppeld worden.

Bij het uitschakelen van de spanning moeten altijd 1000 Volt-handschoenen worden gedragen.

Bij het repressief optreden kunt u te maken krijgen met onder spanning staande delen, brand en elektrolytlekkage.

Bij een aanrijding kan de rijrichtingregeling beschadigd zijn en kunnen ongewenst de wielen gaan draaien. Let goed op bij benadering en koppel een van de stekkers los of sla de noodknop in.

De handelwijze bij brand wijkt niet af van die bij een gewone autobrand, omdat in het voertuig normale accu's zitten. Dat betekent dat er geblust moet worden met veel water.

Wanneer de accu scheurt, kan er lekkage ontstaan. Bescherm in dat geval uw ogen en lichaam.

Bij een elektrolytlekkage neemt u de volgende maatregelen.

- Draag de gebruikelijke uitrukkleding.
- Verdun de elektrolyt met veel water.
- Wanneer u tijdens een uitruk aan een EV 1000 werkt, draagt u in ieder geval blusleiding, veiligheidsschoenen, een veiligheidsbril en 1000 Volt-handschoenen.

Het slepen van de EV 1000 levert geen speciale aandachtspunten op. Tijdens het slepen wordt er geen spanning opgewekt.

Hoofdstukvragen

- 1 Geef aan uit welke componenten de accu is opgebouwd en waar hij zich bevindt.
- 2 Welke onderdelen staan - wanneer het voertuig in bedrijf is - onder spanning?
- 3 Waarom moet u tijdens het uitschakelen van de spanning altijd 1000 Volt-handschoenen dragen?
- 4 Waar bevindt zich de zogeheten noodknop en waar dient deze voor?
- 5 Geef aan hoe u een brandende EV 1000 het beste kunt blussen.

Toyota Prius

Inleiding

In het jaar 2000 bracht Toyota als eerste automerk een hybride auto op de Nederlandse markt. Hybride wil in dit geval zeggen: een auto die zowel over een benzine- als over een elektromotor beschikt. Deze hybride aandrijving levert grote voordelen voor het milieu op. De auto stoot veel minder schadelijke stoffen uit dan auto's van vergelijkbare omvang en ook het verbruik ligt veel lager.

Binnen hulpverlenend Nederland werd in eerste instantie enigszins ongerust gereageerd op de komst van de Prius. Er ontstond onduidelijkheid over mogelijke onverwachte gevolgen na een ongeval.

In dit hoofdstuk kunt u lezen welke aandachtspunten van belang zijn wanneer u als hulpverlener na een ongeval te maken krijgt met de Toyota Prius.

Doelstellingen

Na bestudering van dit hoofdstuk kunt u aangeven:

- wat wordt verstaan onder een hybride auto en aan welke kenmerken de Toyota Prius herkend kan worden (paragraaf 1.)
- welke functies de benzine- en de elektromotor vervullen, hoe de HV-accu is opgebouwd, welke onderdelen tijdens bedrijf onder spanning staan en over welke veiligheidsvoorzieningen de Prius beschikt (paragraaf 2.)
- over welke veiligheidsvoorzieningen de Prius beschikt en hoe deze voorzieningen werken (paragraaf 3.)
- op welke (gevaars)aspecten u speciaal moet letten na een ongeval met de Prius en welke hulpmiddelen u tijdens de inzet gebruikt (paragraaf 4.)
- wat de specifieke aandachtspunten zijn bij het slepen van de Prius (paragraaf 5.).

Algemene informatie

Merk

Toyota

Model

Prius

De naam Prius komt uit het Latijn en betekent 'voorloper'.

hybride auto

De Toyota Prius is een hybride auto, Dit wil zeggen dat hij zowel over een conventionele benzinemotor als over een elektrische motor beschikt. De regeltechniek bepaalt welke motor wanneer in werking treedt. De Prius heeft alleen automatische transmissie. Het hybride systeem maakt van de Prius een zeer energiezuinige auto. De uitstoot van schadelijke stoffen is minder dan bij een gewone auto van vergelijkbare omvang.

Herkenbaarheid

De Toyota Prius heeft als enig specifiek kenmerk de selectorhendel die zich naast het stuur bevindt.

afbeelding 4.1 De selectorhendel naast het stuur.



Selectorhendel

Bouwjaar

In Nederland wordt de auto vanaf 2000 verkocht, in Japan vanaf 1997. Wereldwijd zijn er inmiddels meer dan 50.000 exemplaren verkocht.

afbeelding 4.2 De Prius; een middenklasse personenwagen



Specificaties

De Prius heeft de volgende specificaties.

Lengte	4,3 m
Breedte	1,7 m
Hoogte	1,5 m
Wielbasis	2,5 m
Gewicht	1225 kg

Benzinemotor

Als er een gering beroep wordt gedaan op het motorvermogen zoals bij het wegrijden, het achteruitrijden bij lage snelheden en het afremmen, wordt de Prius aangedreven door de elektromotor. Bij normaal rijden komt de benzinemotor in actie. De lichtmetalen 1500 cc benzinemotor heeft een vermogen van 53 kW.

benzinemotor

De benzinemotor:

- drijft de wielen aan
- drijft de generator aan.

Wanneer men gas mindert of remt, drijven de wielen de elektromotor aan, die dan fungeert als generator en de batterij oplaadt.

Elektromotor

elektromotor

De elektromotor wordt direct voorzien van energie door de benzinemotor of door de nikkel metaal hydride (Ni-MH) batterij. Deze batterij bevindt zich achterin de auto.

Het laden van de batterij gebeurt automatisch:

- wanneer er wordt afgeremd
- wanneer de vraag naar vermogen laag is
- wanneer de opgeslagen energie in de batterij beneden een bepaald peil zakt.

afbeelding 4.3 De elektromotor en benzinemotor



opdracht

Wijs in afbeelding 4.3 de elektromotor en de benzinemotor aan.

HV-accu

HV-accu (hoge spanningsaccu)

De hoge spanningsaccu van de Prius bestaat uit 38 modules van zes cellen. De geleverde spanning per module bedraagt 7,2 Volt. In totaal komt dit neer op 273,6 Volt. Het complete accupakket is in tweeën gedeeld.

De HV-accu bevindt zich achter/onder de neerklapbare achterbank en is opgebouwd uit de volgende componenten:

- een hoofdzekering (opgebouwd uit poreus nikkel en een metaalhydride-legering)
- Ni-MH (nikkel-metaalhydride)
- kaliumhydroxide (elektrolyt in gelvorm)
- elektrolyt (corrosief).

In onderstaande tabel worden de specificaties van de HV-accu weergegeven.

Type	nikkel-metaalhydride (Ni-MH)
Output	273,6 Volt (38 modules van 7,2 Volt)
Capaciteit	6,5 Ampère-uur
Gewicht	60 kg
Ladingstoestand	40 – 80%

Van de HV-accu loopt een hoge spanningskabel aan de buitenzijde onder de auto naar de motor aan de voorkant. Deze hoge spanningskabel is omsloten door een oranje gepantserd omhulsel.

afbeelding 4.4 HV-accu



afbeelding 4.5 De hoge spanningskabel die van de HV-accu naar de motor loopt



2.1 Onderdelen die tijdens bedrijf onder spanning staan

Alle delen van de Prius die onder hoge spanning staan, zijn te herkennen aan het oranje omhulsel. Naast de elektromotor en de HV-accu kan er bij de Prius spanning staan op de volgende onderdelen:

inverter

- de inverter

De inverter bevindt zich in de motorruimte en zet hoge spanning gelijkstroom om in wisselstroom en omgekeerd.

converter

- de converter

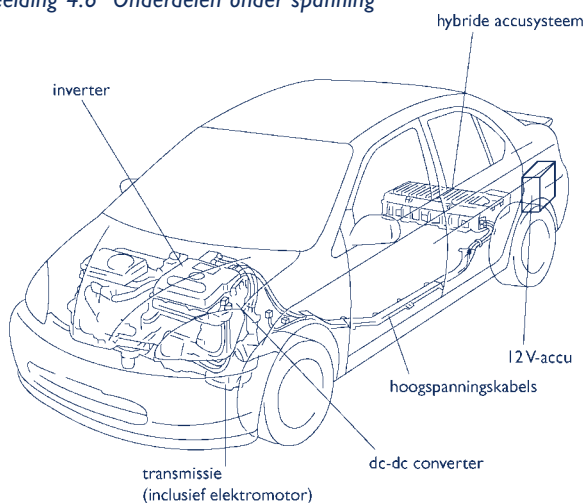
De converter bevindt zich onder de inverter en zet hoge spanning gelijkstroom om in 12 Volt gelijkstroom.

hulpaccu

- de hulpaccu (12 Volt).

De hulpaccu is voor de gebruikelijke onderdelen, zoals de lampen, de autoradio, de centrale deurvergrendeling en dergelijke.

afbeelding 4.6 Onderdelen onder spanning



afbeelding 4.7 12 Volt-accu



veiligheids-
voorzieningen
passagiers

Algemene veiligheidsvoorzieningen

De Toyota Prius beschikt over de volgende veiligheidsvoorzieningen ten behoeve van de passagiers:

- een veiligheidskooi, die de energie absorbeert
- balken in de portieren
- SRS-airbags in het stuur en het dashboard
- ABS met elektronische remkrachtverdeling.

opdracht

Geef aan op welke wijze u als hulpverlener na een ongeval te maken kunt krijgen met de veiligheidsvoorzieningen in de Toyota Prius.

veiligheid systeem

De batterij en de elektrische componenten van de Prius zijn goed beveiligd. Als het contact door middel van de sleutel uitgezet wordt, is het elektrisch systeem uitgeschakeld. Daarnaast zijn er verschillende voorzieningen die ervoor zorgen dat het elektrisch systeem bij een ongeval uitgeschakeld wordt.

De veiligheid wordt in dit geval gewaarborgd door een botssensor, een gecontroleerd gesloten circuit, een servicestekker en, als extra, verschillende uit te schakelen hoofdrelais in het motorcompartiment.

botssensor

Botssensor

De Prius heeft een botssensor. Deze bevindt zich, gezien vanuit de auto, links naast de inverter in de motorruimte. Als de sensor merkt dat de Prius extreem vaart mindert - wat het geval is bij een ongeval - wordt het hoge spanningssysteem te allen tijde uitgeschakeld.

gesloten
elektrisch circuit

Gecontroleerd gesloten elektrisch circuit

De Prius is voorzien van een gesloten elektrisch circuit met een controle die vergelijkbaar is met de isolatiebewaking van een stroomaggregaat. Als de terugkerende hoeveelheid stroom minder is dan de uitgaande hoeveelheid stroom, wordt het elektrisch systeem automatisch uitgeschakeld.

Mocht de hoge spanningskabel die van de HV-accu naar de motor loopt, beschadigd raken, dan schakelt de hoofdzekering zich uit. Al met al is er voldoende zekerheid dat de auto na een ongeval spanningsloos is.

servicestekker

Servicestekker

Ten behoeve van de monteurs in de werkplaats en als zekerheid voor bijvoorbeeld hulpverleners, is een extra veiligheidsmiddel ingebouwd in de vorm van een servicestekker. Bij het verwijderen van de servicestekker wordt de hoge spanningsbatterij opgedeeld in twee delen van ongeveer 150 Volt, waardoor alle onderdelen die zich buiten de hoge spanningsbatterij bevinden, spanningsvrij raken.

De servicestekker bevindt zich achter een afdekpaneel in de kofferruimte.

Bij het verwijderen van de servicestekker moeten altijd isolerende handschoenen worden gedragen.

afbeelding 4.8 Servicestekker



afbeelding 4.9 1000 Volt-handschoenen



Hoofdrelais

IGCT-relais

HV-zekering

Wanneer de servicestekker niet meer te bereiken is, bijvoorbeeld na een ongeval, kan de spanning van het voertuig worden gehaald door het Ignition Cut-relais (IGCT-relais) óf de HV-zekering te verwijderen. Deze bevinden zich voorin de auto (zie ook paragraaf 4.1). Voor het verwijderen van deze relais hoeven geen speciale handschoenen gedragen te worden, omdat er geen sprake is van hoge spanning en er dus geen gevaar bestaat.

opdracht

Leg uit wat een gecontroleerd gesloten circuit is.

Bij het repressief optreden kunt u te maken krijgen met verschillende gevaarsaspecten.

1. Onder (hoge) spanning staande delen.
2. Brand.
3. Elektrolytlekkage.

4.1 Onder spanning staande delen

De Prius is veiligheidshalve voorzien van een botssensor, die bij een ongeval het hoge spanningscircuit onderbreekt. Daarnaast beschikt de Prius over een bewaakt, gesloten elektrisch circuit. Op het elektrische gedeelte van de Prius staat een spanning van ongeveer 300 Volt. Daarom is het bij een ernstig ongeval met de mogelijkheid van elektrocutie van groot belang de volgende voorzorgsmaatregelen te nemen.

1. Zet de selectiehandel van de transmissie in stand P en zet de parkeerrem vast.
2. Verwijder de sleutel uit het contactslot.
3. Maak de kabel van de minpool (-) van de 12 Volt-accu los. Deze accu bevindt zich links in de bagageruimte.
4. Verwijder de servicestekker. Deze bevindt zich in de bagageruimte, net links van het accupakket in de bagageruimte achter de bekleding.
Draag hierbij altijd 1000 Volt- handschoenen!

Is de achterzijde van de auto niet bereikbaar, handel dan als volgt.

1. Verwijder het IGCT-relais (Ignition Cut-relais). Dit relais zorgt ervoor dat de contacten in het accupakket worden geopend, waardoor alle delen buiten de hoge spanningsaccu spanningsvrij worden gemaakt.
Het relais bevindt zich onder de motorkap in het relaisblok nr. 2 tegen het schutbord.
Het IGCT-relais is het meest rechtse zwarte relais, gezien vanaf de voorzijde.
2. Een andere mogelijkheid is het verwijderen van de HV-zekering.
De HV-zekering bevindt zich in het verbindingsblok onder de motorkap. Het is de meest linkse zekering van de onderste rij (gezien vanaf de voorzijde).

voorzorgs-
maatregelen

IGCT-relais

afbeelding 4.10 IGCT-relais



afbeelding 4.11 HV-zekering



HV-zekering

Prius te water

Waterongevallen / De Prius te water

Bij waterongevallen onderscheiden we drie situaties.

Wanneer de Prius na een ongeval geheel onder water ligt, zullen alle 38 modules van 7,2 Volt zich via het water ontladen. De spanning zal na het te water gaan direct teruglopen van ongeveer 300 Volt naar 150 Volt en uiteindelijk helemaal terug naar 0 Volt. Het is in zo'n situatie niet nodig veiligheidshandelingen te verrichten voordat u de passagiers uit het voertuig bevrijdt.

Wanneer door een ongeval delen van de Prius waarop hoge spanning staat onder water komen te staan, wordt het hoge spanningsdeel uitgeschakeld.

Als de auto in het water gegleden is en er geen sprake is van een spoedeisende situatie, kan worden gewacht op een berger die het voertuig uit het water trekt.

4.2

ABC-poederblusser

Brand

Een brand moet bij voorkeur met ABC-poederblusser geblust worden. Het gebruik van een grote hoeveelheid water is ook mogelijk.

4.3

kaliumhydroxide

Elektrolytlekkage

Bij kantelen van of een scheur in de modules, zal er geen lekkage plaatsvinden. Een elektrolytlekkage kan alleen optreden wanneer de accumulaties worden ingedeukt. In dat geval komt er kaliumhydroxide vrij.

maatregelen bij elektrolytlekkage

Bij een elektrolytlekkage neemt u de volgende maatregelen.

- Draag de gebruikelijke uitrukkleding.
- Verduin het elektrolyt met veel water. Wanneer boorwater voorhanden is, kunt u het elektrolyt hiermee neutraliseren en dit controleren met pH-papier.

4.4

beschermende kleding

Hulpmiddelen

Om veilig te kunnen optreden bij zowel de Prius als elk ander voertuig moeten de volgende hulpmiddelen beschikbaar zijn.

- beschermende kleding:
 - bluskleding
 - veiligheidsschoenen
 - veiligheidsbrillen.

Daarnaast zijn specifiek voor de Prius nodig:

- klasse ABC-poederblusser
- 1000 Volt-handschoenen.

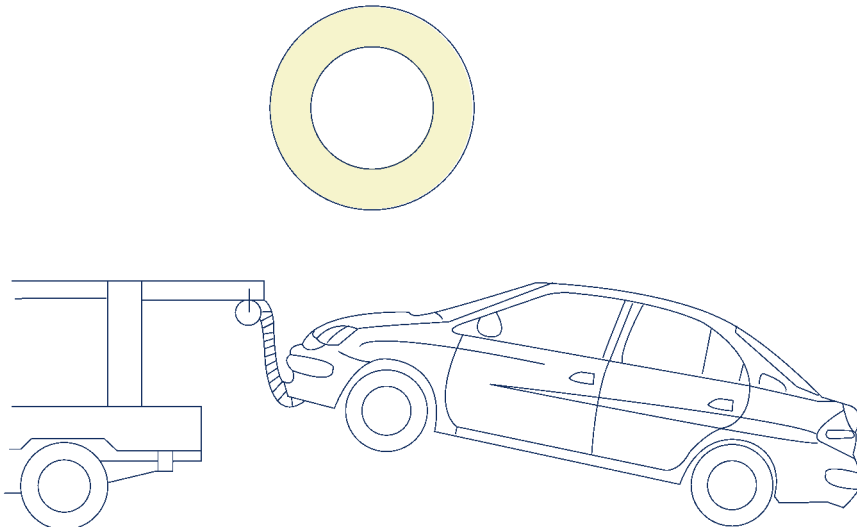
slepen

Specifiek aandachtspunt ten aanzien van de nazorg is het slepen van de Toyota Prius. Wanneer de Prius na een ongeval weggesleept wordt, mogen de voorbanden de grond niet raken en niet draaien. Door het draaien van de wielen kan de elektromotor namelijk spanning blijven opwekken. Deze spanning kan, afhankelijk van de soort schade, weglekken en brand veroorzaken.

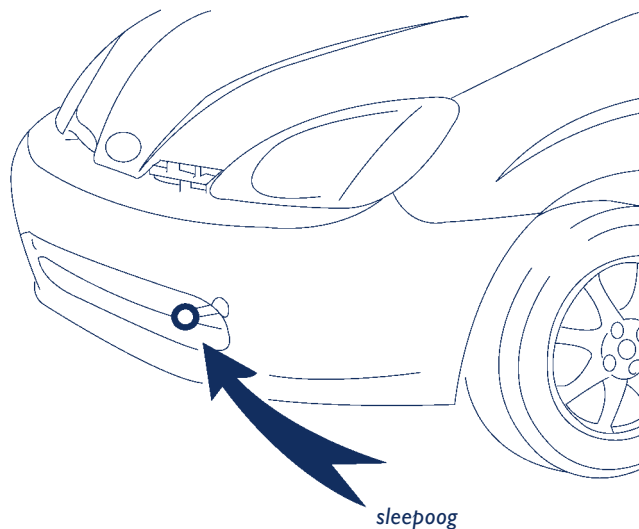
Wordt de auto gesleept met een kabel, dan mag de snelheid niet meer dan 30 km/u bedragen. De auto mag op deze manier alleen over een korte afstand worden gesleept, bijvoorbeeld om een takelauto te bereiken.

Voor u met slepen begint, moet u de contactsleutel in de ACC-stand en de selectiehandel in stand N zetten.

afbeelding 4.12 Slepen



afbeelding 4.13 Sleepoog



Samenvatting

De Toyota Prius is een hybride auto. Dit wil zeggen dat hij zowel over een conventionele benzinemotor als over een elektrische motor beschikt. De benzinemotor drijft de wielen en de generator aan.

Wanneer men gas mindert of remt, drijven de wielen de elektromotor aan die fungeert als generator en de batterij oplaadt.

De elektromotor wordt direct van energie voorzien door de benzinemotor of door de nikkel metaal hydride (Ni-MH) batterij. Deze batterij bevindt zich achterin de auto. Het laden van de batterij gebeurt automatisch tijdens het afremmen en wanneer de opgeslagen energie in de batterij beneden een bepaald peil zakt.

De hoge spanningsaccu van de Prius bestaat uit 38 modules van zes cellen. De geleverde spanning per module bedraagt 7,2 Volt. In totaal komt dit neer op 273,6 Volt. Het accupakket bestaat uit twee delen.

De Toyota Prius beschikt over een aantal algemene veiligheidsvoorzieningen ten behoeve van de passagiers, zoals een veiligheidskooi, balken in de portieren, airbags en ABS.

Alle delen van de Prius die onder hoge spanning staan, zijn te herkennen aan het oranje omhulsel.

Naast de elektromotor en de HV-accu kan er bij de Prius spanning staan op de inverter, de converter en de hulpaccu.

De batterij en de elektrische componenten van de Prius zijn goed beveiligd. Wanneer het contact door middel van de sleutel uitgezet wordt, wordt het elektrisch systeem uitgeschakeld. De veiligheid wordt daarnaast nog gewaarborgd door een botsensor, een gecontroleerd gesloten elektrisch circuit, een servicestekker en, als extra, verschillende uit te schakelen hoofdrelais in het motorcompartiment.

Bij het repressief optreden kunt u te maken krijgen met verschillende gevaarsaspecten, zoals onder (hoge) spanning staande delen, brand en elektrolytlekkage.

Wanneer zich een ernstig ongeval voordoet, neemt u de volgende voorzorgsmaatregelen.

1. Zet de selectiehendel van de transmissie in stand P en zet de parkeerrem vast.
2. Verwijder de sleutel uit het contactslot.
3. Maak de kabel van de minpool (-) van de 12 Volt-accu los.
4. Verwijder de servicestekker.

Draag hierbij altijd 1000 Volt- handschoenen!

Is de achterzijde van de auto niet bereikbaar, verwijder dan het IGCT-relais (Ignition Cut-relais) of de HV-zekering.

Ligt de Prius na een ongeval geheel onder water, dan zullen alle 38 modules van 7,2 Volt zich via het water ontladen. Wanneer onder hoge spanning staande delen onder water komen, wordt de spanning uitgeschakeld.

Als de Prius in brand staat, blust u bij voorkeur met een ABC-poederblusser. Het gebruik van een grote hoeveelheid water is ook mogelijk.

Bij een elektrolytlekkage zorgt u ervoor dat u uitrukkleding draagt en verdunt u het elektrolyt met veel water of boorwater. Voer daarna een controle uit met behulp van pH-papier.

Bij een ongeval met een Prius heeft u in ieder geval beschermende kleding, een klasse ABC-poederblusser en 1000 Volt-handschoenen nodig.

Wanneer de Prius na een ongeval geslept moet worden:

- mogen de voorwielen niet draaien
- mag de snelheid niet meer dan 30 km/u bedragen
- staat de de contactsleutel in de ACC-stand en de selectiehendel in stand N.

Hoofdstukvragen

- 1 Hoe herken je na een ongeval, waarbij de auto zwaar beschadigd is, dat het gaat om een hybride Toyota Prius?
- 2 Bestaat er een mogelijkheid om de auto te 'aarden'?
- 3 Waar bevindt zich de botssensor?
- 4 Bij welke vertraging, uitgedrukt in meters per seconde, wordt de botssensor geactiveerd?
- 5 Wat is de functie van het IGCT-relais?
- 6 Welk deel van de auto is spanningsvrij wanneer de servicestekker wordt verwijderd?
- 7 Welke hulpmiddelen heeft u minimaal nodig wanneer u na een ongeval met een Prius te maken krijgt?
- 8 Welk blusmiddel gebruikt u om een brandende Prius te blussen?

Fiat Multipla Bipower

Inleiding

In het jaar 2000 bracht Fiat de Multipla Bipower op de markt. Bipower wil zeggen dat de auto wordt aangedreven door aardgas en door gewone benzine.

Het rijden op aardgas levert grote milieuvoordelen op, zelfs in vergelijking tot het rijden op LPG. In Nederland is het aantal voertuigen dat door aardgas wordt aangedreven op dit moment (juli 2002) nog gering, maar in Duitsland bijvoorbeeld heeft de ADAC, de Duitse ANWB, de Multipla Bipower als dienstvoertuig in gebruik genomen. De verwachting is dat het aantal door aardgas aangedreven voertuigen ook in Nederland de komende jaren toe zal nemen. Het is daarom voor u als hulpverlener van belang dat u weet hoe u moet handelen wanneer u na een ongeval te maken krijgt met een Multipla Bipower.

Doelstellingen

Na bestudering van dit hoofdstuk kunt u aangeven:

- hoe de auto kan worden herkend en hoe de Multipla Bipower wordt aangedreven (paragraaf 1.)
- hoe het aardgas in de auto is opgeslagen, hoe de omschakeling van aardgas naar benzine plaatsvindt en over welke algemene veiligheidsvoorzieningen de auto beschikt (paragraaf 2.)
- over welke veiligheidssystemen de auto beschikt (paragraaf 3.)
- op welke gevaarsaspecten u speciaal moet letten na een ongeval en welke hulpmiddelen kunnen worden gebruikt tijdens de inzet (paragraaf 4.)
- wat de specifieke aandachtspunten zijn bij en na het slepen van de Multipla Bipower (paragraaf 5.).

I Algemene informatie

Merk

Fiat

Model

De Fiat Multipla kent twee verschillende uitvoeringen, de Bipower en de Blupower. De Fiat Multipla Bipower beschikt over een benzinemotor en drie aardgastanks. De Blupower beschikt alleen over een viercilinder aardgasmotor. Uiterlijk verschillen de modellen Bi- en Blupower niet van elkaar. De Blupower wordt niet in Nederland verkocht en wordt in deze module dan verder ook niet behandeld.

afbeelding 5.1 De Fiat Multipla Bipower



Herkenbaarheid

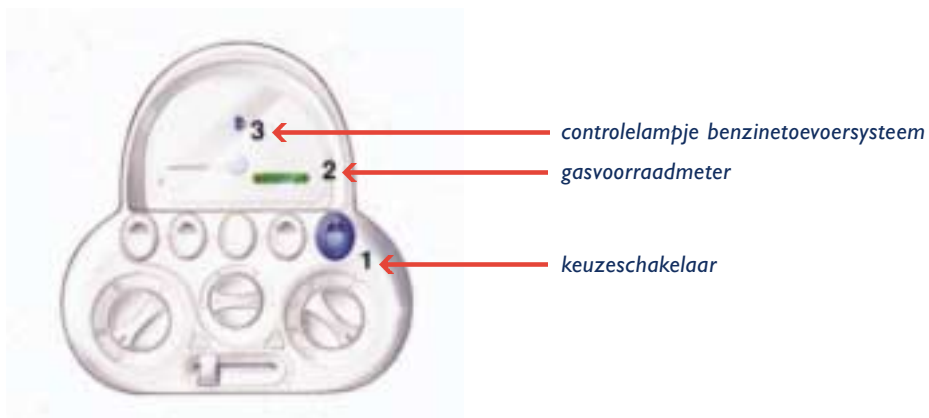
Kenmerkend aan de Multipla zijn de drie zitplaatsen voorin (geldt voor alle modellen van de Multipla).

Daarnaast is Multipla Bipower herkenbaar aan onderstaande punten:

- het typeplaatje op de achterzijde van de auto
- de aardgasvulopening (het hoofdbestanddeel van aardgas is methaan) achter de benzineklep
- de extra schakelaar op het dashboard.

Deze schakelaar dient voor het omschakelen van aardgas naar benzine.

afbeelding 5.2 Deel dashboard Multipla Bipower



Bouwjaar

De Fiat Multipla Bipower wordt geproduceerd vanaf 2000.

In Nederland rijden momenteel (juli 2002) ongeveer tien Multipla's Bipower rond.

De doelstelling is om in Nederland binnen twee tot drie jaar 100 tankstations uit te rusten met een aardgasvulpunt, waarmee ongeveer 10.000 auto's voorzien kunnen worden. Op dit moment kan er nog maar op enkele plaatsen in het land getankt worden.

opdracht

Geef aan wat het verschil is tussen de Bipower en de Blupower.

Specificaties

De Multipla heeft de volgende specificaties.

Lengte	4 m
Breedte	1,8 m
Hoogte	1,7 m
Wielbasis	2,6 m
Gewicht	1470 kg

benzinetank
aardgastanks

De Multipla Bipower beschikt over een 1.6 16 V-motor. De benzinetank heeft een inhoud van 38 liter. Daarnaast beschikt de auto over drie aardgastanks met een totale inhoud van 164 liter, waarin het aardgas is opgeslagen onder een druk van 200 bar. De tanks hebben een wanddikte van 5 mm en zijn onder het voertuig gemonteerd. Iedere vijf jaar moeten de tanks worden gekeurd.

omschakelen
gas/benzine

Het omschakelen van aardgas naar benzine gebeurt:

- automatisch wanneer de aardgasvoorraad is opgebruikt
- handmatig door middel van een schakelaar op het dashboard.

De actieradius van de Multipla bedraagt wanneer er op aardgas gereden wordt, afhankelijk van de snelheid en de rijstijl, ongeveer 350 km.

afbeelding 5.3 Vulpunt benzine en aardgas



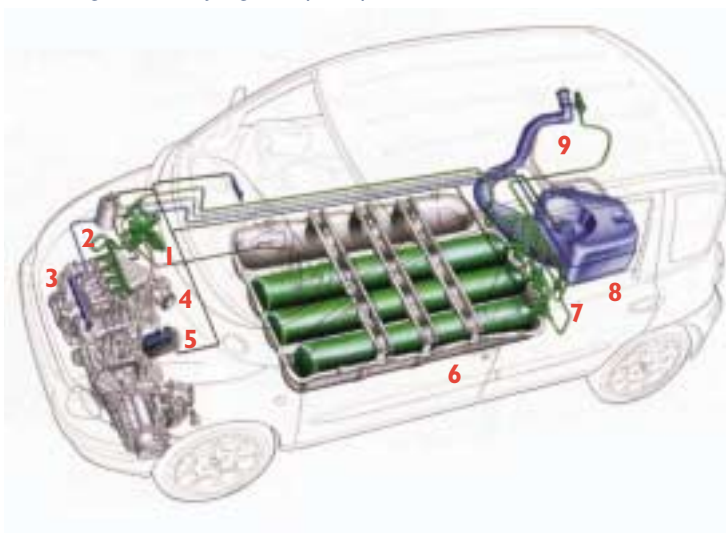
afbeelding 5.4 Het tanken van aardgas



afbeelding 5.5 Dashboard Multipla Bipower



afbeelding 5.6 Aandrijving Multipla Bipower



1. reduceer-/regelventiel aardgasdruk
2. spuitstuk met aardgasinjectoren
3. spuitstuk met benzine-injectoren
4. aftakking voor verwarming drukreducerventiel
5. elektronische regeleenheid
6. aardgascilinders
7. elektromagnetische afsluit- en veiligheidskleppen
8. benzinetank
9. vulaansluiting voor benzine en aardgas

opdracht

Geef aan hoe kan worden overgeschakeld van aardgas naar benzine.

Motoren

Het voertuig beschikt over:

motoren

- een 4 cilinderlijnmotor die dwars voorin is geplaatst. De cilinderinhoud bedraagt 1596 cc. De Bipower levert 103 pk op benzine en 92 pk op aardgas
- een Multipoint injectiesysteem.

afbeelding 5.7 Motor Multipla Bipower



Algemene veiligheidsvoorzieningen

*veiligheids-
voorzieningen*

De Fiat Multipla beschikt over de volgende veiligheidsvoorzieningen voor de passagiers:

- een veiligheidskooi
- pyrotechnische gordelspanners
- één bestuurdersairbag
- een enkelvoudige passagiersairbag met twee gasgeneratoren (ontstekers).

opdracht

Geef aan hoe de veiligheidsvoorzieningen van invloed kunnen zijn op de hulpverlening na een ongeval.

Ten behoeve van de veiligheid is de Multipla Bipower voorzien van onderstaande veiligheidssystemen.

botssensor

Botssensor

De Multipla is uitgerust met een botssensor die bij een aanrijding de magneetkleppen op de aardgascilinders sluit, zodat gaslekage wordt voorkomen.

De magneetkleppen staan alleen open als het contact is ingeschakeld.

stroombegrenzer

Stroombegrenzer

Als er een leiding breekt of de kleppenunit defect raakt ten gevolge van een ongeval, zorgt de stroombegrenzer ervoor dat de aardgasstroom tot circa 0,5% gereduceerd wordt ten opzichte van de hoeveelheid die voor een normale werking van de motor vereist is.

De stroombegrenzer is in de schroefdraadhals van de aardgastank gemonteerd, zodat de werking ook gegarandeerd is als de magneetklep tijdens een ongeval afbreekt.

veiligheidsplug

Smeltveiligheid

Als de temperatuur door externe oorzaken oploopt tot boven de 110 graden Celsius (bijvoorbeeld bij brand) smelt de veiligheidsplug die zich in de magneetkleppenunit bevindt, waardoor het aardgas kan wegstromen uit de tank. Op deze wijze wordt het ontstaan van gevaarlijke overdruk en mogelijke explosies voorkomen.

terugslagklep

Terugslagklep

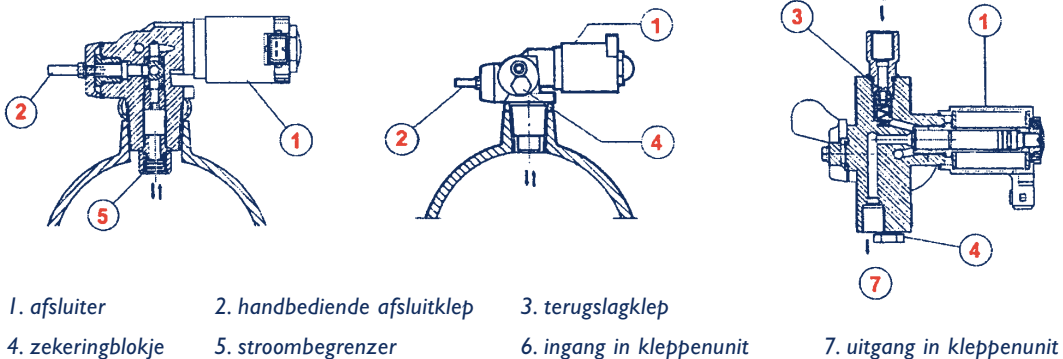
De terugslagklep voorkomt dat aardgas vanuit de tank naar de vulbuis terugstroomt.

afsluiter

Afsluiter

De handbediende afsluiter (kraan) is geplaatst voor de afsluitmagneetklep. Deze handbediende afsluiter is belangrijk voor eventueel onderhoud of als de magneetklep weigert.

afbeelding 5.8 Kleppenunit op fles



opdracht

Wijs in afbeelding 5.8 de zeven onderdelen van de kleppenunit aan.

Gevaaraspecten tijdens repressief optreden

oververhitting tanks

beschadiging
afsluiters

Bij het repressief optreden kunt u te maken krijgen met uitstroom van aardgas.

Bij een volle tank kan er bij de Bipower maximaal 38,9 m³ aardgas uitstromen. De uitstroom van aardgas kan in onderstaande situaties voorkomen:

- bij oververhitting van de tanks

Wanneer de temperatuur hoger dan 110 graden Celsius wordt, smelt de veiligheidsplug en stroomt het aardgas vrij uit. Het uitstromen gebeurt om te voorkomen dat er (gevaarlijke) overdruk ontstaat.

- bij beschadiging van de afsluiters op de fles.

In een dergelijke situatie zorgt de stroombegrenzer ervoor dat er 0,5% van de hoeveelheid aardgas uitstroomt, die normaal nodig is voor de werking van de motor. Wanneer de magneetkleppen tijdens het ongeval ook beschadigd zijn, moeten de flessen met de hand dichtgedraaid worden. Dit kan alleen aan de onderzijde van het voertuig gebeuren. Hiervoor hoeft de beschermkap niet te worden verwijderd.

Afbeelding 5.9 Aardgastanks aan onderzijde voertuig



Brand

Wanneer de Multipla Bipower in brand vliegt, kan er – vanwege de smeltveiligheid - aardgas vrijkomen. U blust de Multipla bij voorkeur met veel water.

Waterongevallen

Wanneer de auto door een ongeval in het water terechtkomt, brengt de redding geen extra risico's voor de hulpverleners met zich mee. Eventuele inzittenden kunnen zonder extra risico's uit de auto worden bevrijd.

*beschermende
kleding*

4.1 Hulpmiddelen

Om veilig te kunnen optreden bij de Multipla Bipower moeten, net als bij elk ander voertuig, de volgende hulpmiddelen beschikbaar zijn.

- beschermende kleding:
 - bluskleding
 - veiligheidsschoenen en veiligheidsbrillen
 - handschoenen.
- adembescherming.

Voor repressief optreden bij de Multipla Bipower zijn geen specifieke hulpmiddelen nodig.

slepen

Bij het slepen van de Multipla Bipower gaat u net zo te werk als bij een regulier voertuig. Er zijn geen speciale aandachtspunten bij het slepen.

Na een ongeval:

- stalt u het voertuig niet in een afgesloten ruimte
- koppelt u altijd de accupolen los.

Samenvatting

Sinds 2000 rijdt de door Fiat geproduceerde Multipla Bipower in Nederland rond. De Multipla Bipower beschikt over een benzinemotor en drie aardgastanks. Kenmerkend aan de Multipla zijn de drie zitplaatsen voorin, het typeplaatje op de achterzijde van de auto, de aardgasvulopening en de schakelaar op het dashboard, waarmee overgeschakeld kan worden van aardgas naar benzine.

Het omschakelen van aardgas naar benzine gebeurt:

- automatisch wanneer de aardgasvoorraad is opgebruikt
- handmatig door middel van een schakelaar op het dashboard.

De Bipower beschikt over een 1.6 16V-motor. De benzinetank heeft een inhoud van 38 liter. Daarnaast beschikt de auto over drie aardgastanks met een totale inhoud van 164 liter, waarin het aardgas is opgeslagen onder een druk van 200 bar.

Voor de veiligheid van de passagiers beschikt de Multipla over een veiligheidskooi, pyrotechnische gordelspanners, één bestuurdersairbag en een enkelvoudige passagiersairbag met twee gasgeneratoren.

Daarnaast is de Multipla voorzien van onderstaande veiligheidssystemen:

- een botsensor, die bij een aanrijding de magneetkleppen op de aardgascilinders sluit
- een stroombegrenzer, die als er een leiding breekt of de kleppenunit defect raakt, de aardgasstroom reduceert
De stroombegrenzer bevindt zich in de schroefdraadhals van de aardgastank, zodat de werking ook is gegarandeerd als de magneetklep tijdens een ongeval afbreekt.
- een veiligheidsplug, die smelt wanneer de temperatuur door externe oorzaken oploopt tot boven de 110 graden Celsius, waardoor het aardgas kan wegstromen uit de tank
- een terugslagklep die voorkomt dat aardgas vanuit de tank naar de vulbuis terugstroomt
- een handbediende afsluiter (kraan) die is geplaatst voor de magneetklep.

Ten gevolge van een ongeval kan er maximaal 38,9 m³ aardgas uitstromen. Het uitstromen kan worden veroorzaakt door oververhitting van de tanks – en bij beschadiging van de afsluiters. De uitstroming voorkomt dat er overdruk ontstaat. Bij beschadiging van de afsluiters wordt de gasstroom gereduceerd tot 0,5% van de normale hoeveelheid.

Wanneer er brand uitbreekt in de Multipla, kan er aardgas vrijkomen. U blust de Multipla bij voorkeur met veel water.

Wanneer de auto door een ongeval in het water terechtkomt, brengt de redding geen extra risico's voor de hulpverlener met zich mee.

Om veilig te kunnen optreden bij de Multipla Bipower moeten de volgende hulpmiddelen beschikbaar zijn.

- beschermende kleding:
 - bluskleding
 - veiligheidsschoenen en veiligheidsbrillen
 - handschoenen.
- adembescherming.

Bij het slepen van de Multipla Bipower gaat u net zo te werk als bij een regulier voertuig. Na een ongeval stalt u het voertuig niet in een afgesloten ruimte en koppelt u altijd de accupolen los.

Hoofdstukvragen

- 1 Waaraan is de Multipla Bipower herkenbaar. Vindt u dat als hulpverlener voldoende?
- 2 Waaraan Waarom moeten de aardgastanks iedere vijf jaar worden gecontroleerd?
- 3 Waaraan Leg uit hoe de stroombegrenzer werkt die in de aardgastanks gemonteerd is.
- 4 Waaraan Wat is de functie van de terugslagklep?
- 5 Waaraan Noem twee gevaarsaspecten die kunnen optreden nadat de Multipla Bipower betrokken is geraakt bij een ongeval.

Antwoorden op de hoofdstukvragen

Hoofdstuk I

1. Van buitenaf zijn de Citroën Saxo en Berlingo Électrique alleen te herkennen aan de aanwezigheid van de laadaansluiting op het rechter voorscherm van de auto, en aan de toevoeging 'Électrique' aan de naam van het model.
Verder heeft geen van beide auto's een versnellingsbak. De Saxo Électrique beschikt over een druktoets 'R' op het dashboard. De Berlingo Électrique heeft een selectiehendel naast het stuur.
2. De tractiebatterij van de Saxo Électrique bestaat uit 20 monoblokken nikkel/cadmium die over drie accubakken verdeeld zijn; één in het bovenste en één in het onderste deel van de motorruimte, en één aan de achterkant van de auto, onder de bodemplaat (zie afbeeldingen 1.3, 1.4 en 1.8A).
De tractiebatterij van de Berlingo Électrique bestaat uit 27 nikkel/cadmium monoblokken die over vier accubakken zijn verdeeld; één in het bovenste en één in het onderste deel van de motorruimte, één aan de achterkant en één in het midden deel onder de bodemplaat van de auto (zie afbeeldingen 1.5, 1.6 en 1.8B).
Elke accubak is beveiligd met een zekering en een shunt. De accubakken zijn in serie geschakeld.
3. Bij een ongeval neemt u de volgende voorzorgsmaatregelen.
 1. Maak, als het ongeval tijdens het laden van de tractiebatterij plaatsvindt, eerst de laadkabel van de 220 Volt-aansluiting los.
 2. Verbreek vervolgens het contact en neem de contactsleutel uit.
 3. Verwijder daarna van alle accubakken éérst de shunt en dan de zekering.
 4. Maak tenslotte de accukabel van de 12 Volt-accu los.
4. Ja, dat is noodzakelijk en het is ook noodzakelijk de maatregelen in de aangegeven volgorde uit te voeren.
5. De onderbreker is een veiligheidsschakelaar. Deze zorgt ervoor dat wanneer het contact door middel van de contactsleutel wordt verbroken, de verbinding tussen de tractiebatterij en de motor wordt verbroken. Ook bij storingen schakelt de onderbreker de voeding uit.
6. U blust een brandende Citroën Saxo of Berlingo Électrique bij voorkeur met een ABC-poederblusser, of met een grote hoeveelheid water.
7. Voor hulpverlening na een ongeval met de Citroën Saxo en Berlingo Électrique heeft u in ieder geval bluskleding, veiligheidsschoenen, een veiligheidsbril, een ABC-poederblusser en 1000 Volt-handschoenen nodig.

8. De onderdelen van de Citroën Saxo en Berlingo Électrique, die onder hoge spanning staan, zijn niet duidelijk herkenbaar. De elektrische bekabeling bestaat uit dikke zwarte kabels. Op andere onderdelen is een waarschuwingssticker aangebracht met een bliksem-schicht en de tekst 'Niet openen, onder spanning'.

Hoofdstuk 2

1. Opvallende kenmerken van de TH!NKcity zijn de kunststof carrosserie en het aluminium dak. Verder heeft de auto geen achterbank, maar alleen twee stoelen voorin. Daarnaast bevinden zich naast het stuur de selectiehandel en in het paravent de laadaansluiting.
2. Dat is onbekend. Een energiemeter op het dashboard van de TH!NKcity laat (in procent) zien hoe groot de energiereserve nog is, maar geeft niet de restspanning van de accu in Volt aan. Uiteraard is de rijstijl medebepalend voor het energieverbruik van de auto.
3. Nee, aan het dashboard van de TH!NKcity is te zien hoe groot de relatieve energievoorraad van de accu nog is (in procent), maar niet hoeveel spanning er nog op het systeem staat (in Volt).
4. Nee, de airbag treedt dan niet in werking.
5. Aan hulpmiddelen heeft u minimaal blusleiding, veiligheidshandschoenen, een veiligheidsbril en adembescherming nodig. Adembescherming is noodzakelijk omdat uit de brandende kunststof carrosserie giftige gassen kunnen vrijkomen. Als blusmiddel gebruikt u een ABC-poederblusser of een grote hoeveelheid water.
6. De accu bestaat uit 19 nikkel/cadmiumcellen. De gehele accu bevindt zich in één afgesloten koffer, onder de bodemplaat van de auto. Vanaf de accu lopen duidelijk herkenbare oranje elektriciteitskabels onder de auto door naar het motorcompartiment voor in de auto.
7. De voorkant van de kunststof carrosserie is met een paar bouten bevestigd en kan in de garage gemakkelijk worden losgeschroefd en verwijderd.
8. Ja, het interieur van de TH!NKcity is namelijk spanningsvrij. Boven de dorpels bevinden zich geen onderdelen die onder spanning staan.

Hoofdstuk 3

1. De accu is opgebouwd uit voltractie lood/zuur, elektrolyt en een stekker als zekering. De accu is gemonteerd aan beide zijanten van het chassis in een afgesloten bak.
2. Wanneer de EV 1000 in bedrijf is, kan er spanning staan op de elektromotor, de rijrichtingregeling, de accu en de hulpaccu.
3. De EV 1000 is niet uitgerust met een botssensor of een gecontroleerd elektrisch circuit. Het voertuig blijft de spanning behouden totdat iemand een van de stekkers lostrekt of de noodknop indrukt.
4. De noodknop is rood van kleur en bevindt zich in de cabine. Door het indrukken van de noodknop gaat de spanning van het voertuig af.
5. De handelwijze bij brand wijkt niet af van die bij een gewone autobrand, omdat in het voertuig normale accu's zitten. Dat betekent dat er geblust moet worden met veel water.

Hoofdstuk 4

1. De Prius heeft geen specifieke kenmerken ter herkenning. Naast het stuur bevindt zich wel een selectorhendel, die als herkenningspunt zou kunnen dienen.
2. Het 'aarden' van de auto is niet nodig, omdat het 300 Volt-circuit in de Prius volledig gescheiden is en geen gebruik maakt van 'aarde'.
3. De botssensor bevindt zich – gezien vanuit de auto – naast de inverter in de motorruimte.
4. De botssensor wordt geactiveerd bij een vertraging van 7G, wanneer de auto 30° links of rechts ten opzichte van de rijrichting wordt geraakt.
5. Het IGCT-(Ignition Cut) relais zorgt ervoor dat de contacten in het accupakket worden geopend, waardoor alle delen buiten de accu spanningsvrij worden gemaakt.
6. Wanneer de servicestekker verwijderd is, zijn alle onderdelen buiten de bron (= hoge spanningsaccu) spanningsvrij en is de bron (het accupakket) opgedeeld in twee delen van 150 Volt.
7. U heeft aan hulpmiddelen minimaal nodig:
 - bluskleding
 - veiligheidsschoenen en
 - veiligheidsbrillen.

8. U blust de Prius bij voorkeur met ABC-poeder of met veel water.

Hoofdstuk 5

1. Kenmerkend aan de Multipla zijn de drie zitplaatsen voorin, maar dat geldt voor alle modellen van de Multipla.

Daarnaast is Multipla Bipower herkenbaar aan onderstaande punten:

- het typeplaatje op de achterzijde van de auto
- de aardgasvulopening (het hoofdbestanddeel van aardgas is methaan) achter de benzineklep
- de extra schakelaar op het dashboard.

Wanneer u na een ongeval met een Multipla te maken krijgt, is het goed direct te kijken of het om de zogeheten Bipower-versie gaat. In het algemeen kan worden gezegd dat de herkenning van alternatief aangedreven voertuigen een probleem vormt voor de hulpverlening omdat de voertuigen na een ongeval vaak zwaar beschadigd zijn. Hierdoor kan het typeplaatje zich op een onbereikbare plaats bevinden.

2. De aardgastanks moeten iedere vijf jaar worden gecontroleerd om te beoordelen of ze voldoen aan alle veiligheidseisen.
3. De stroombegrenzer zorgt voor de reductie van de aardgasstroom tot circa 0,5% ten opzichte van de hoeveelheid die voor een normale werking van de motor vereist is.
4. De terugslagklep voorkomt dat aardgas vanuit de tank terugstroomt naar de vulbuis.
5. Oververhitting van de tanks en uitstroom van aardgas zijn gevaarsaspecten die kunnen ontstaan nadat de Multipla Bipower betrokken is geraakt bij een ongeval.

Index

Citroen

aandrijving	3
accubakken, Berlingo 4	5
accubakken, beveiliging	6, 9
accubakken, Saxo 3	4
accubakken, uitschakelen	9
benzinetank	3
elektrolyt verwijderen	13
hefgereedschap, werken met	11
hoge spanning, herkennen	6
hoge spanning, onderdelen onder	6
kenmerken, specifieke	2
laden verhindert rijden	9
laden, veiligheidsmaatregelen	13
maatregelen bij incident	11
ontlading	12
passagiers, veiligheid	8
redgereedschap, werken met	11
slepen	14
tractiebatterij	3
tractiebatterij, verbreken verbinding met	3

TH!NKcity

aandrijving	22
accubak, één	22
accu, 12 V-accu uitschakelen	23
adembescherming bij brand	25
botssensor	24, 25
elektrolyt verwijderen	25
hoge spanning, herkennen	22
interieur spanningsloos	24
kenmerken, specifieke	20
passagiers, veiligheid	23
slepen	26

EV 1000

accupakket	32
elektrolytlekkage, voorzorgsmaatregelen	37
handschoenen, 1000 Volt	34
kleding, beschermende	37
laadbak	30
motor, elektrische	32
noodknop	35
rijrichtingregeling	34
slepen	38

Toyota

accu, hulp	45
accu, HV	44
auto, hybride	42
botssensor	47
converter	45
elektrisch circuit, gesloten	47
elektrolytlekkage, maatregelen bij	51
inverter	45
kaliumhydroxide	51
kleding, beschermende	51
motor, benzine	43
motor, elektro	43
passagiers, veiligheidsvoorzieningen	46
poederblusser, ABC	51
relais, IGCT	48
servicestekker	47
slepen	52
veiligheid systeem	47
voorzorgsmaatregelen	49
water, Prius te	51
zekering, HV	48

Fiat

aardgastank	58
afsluiter	61
benzinetank	58
botssensor	61
kleding, beschermende	63
motoren	60
omschakelen gas/benzine	58
slepen	64
stroombegrenzer	61
tanks, oververhitting	62
terugslagklep	61
veiligheidsplug	61
veiligheidsvoorzieningen	60

Evaluatieformulier

Publicatie: Hulpverlening bij voertuigen op alternatieve energie, 1^e druk, oktober 2002

Heeft u onjuistheden geconstateerd?

Zou u die op één of meer A4-tjes willen beschrijven? Eventueel kunt u een kopie van de betreffende pagina met uw verbeteringen toevoegen.

Geef uw mening over de volgende stellingen.

1. De publicatie bevat inhoudelijk correcte informatie.
2. De publicatie bevat voldoende informatie.
3. De publicatie bevat actuele en nuttige informatie.
4. De publicatie voorziet in behoefte.
5. De publicatie bevat geen overbodige informatie.
6. De publicatie is in begrijpelijke taal geschreven.
7. De publicatie is overzichtelijk opgebouwd.
8. De publicatie sluit goed aan bij de praktijk.
9. De publicatie bevat voldoende praktijkvoorbeelden.
10. De publicatie bevat voldoende vragen en opdrachten.
11. De vragen en opdrachten gaan over reële praktijkproblemen.
12. De vragen en opdrachten zijn duidelijk.
13. De antwoorden op de vragen en opdrachten zijn duidelijk.
14. De afbeeldingen in de publicatie zijn relevant.
15. De afbeeldingen in de publicatie zijn duidelijk.
16. In de publicatie zijn voldoende afbeeldingen opgenomen.

Heeft u nog toelichtingen op uw antwoorden?

Zo ja, vermeld bij uw opmerkingen het nummer van de stelling.

Welk cijfer (van 0 t/m 10) wilt u de publicatie in het algemeen geven (en waarom)?

Heeft u nog opmerkingen die op dit formulier niet besproken zijn?

Colofon

Deze publicatie kwam tot stand met medewerking van
Trijnko Grooten, Jaap Molenaar, Leo Opstal
en Frans van der Veen.

Met dank aan

Citroën Nederland BV, Amsterdam
Ford Nederland, Amsterdam
Innotech, Nieuwegein
Crown Intern Transport BV, Almere
Louwman & Parqui, Raamsdonksveer
Fiat Nederland, Amsterdam

Redactie

Ellen Bonnema en Martina Duyvis

Ontwerp

Eric van Arendonk

Projectrealisatie

Roos en Roos Partner in Print, Arnhem

Deze publicatie is mede mogelijk gemaakt door ondersteuning
van het Ministerie van VROM, middels het DEMO-programma,
dat wordt uitgevoerd door de NOVEM.