



Dit document beschrijft een aantal zogenaamde Frequently Asked Questions die het Programme Office ontving in het kader van de Vlaamse Proeftuin Elektrische Voertuigen en antwoorden die in dit kader tot stand kwamen.

Het document handelt over de plaatsing van laadpalen voor elektrische voertuigen op publiek toegankelijk domein.

Dit is een levend document en eerder een bundeling van groeiende inzichten. Lezers die bedenkingen of aanvullingen hebben kunnen die overmaken aan [info@proeftuin-ev.be](mailto:info@proeftuin-ev.be)

Volgende vragen komen aan bod:

Op welke manier kan een elektrisch voertuig laden?.....	1
Hoe wordt een laadplaats best ingeplant? .....	4
Wat gebeurt er juist tijdens het laden?.....	10
Op welke manier moet de laadplaats worden gemarkeerd?.....	13

## Op welke manier kan een elektrisch voertuig laden?

De batterijen van elektrische voertuigen moeten frequent worden geladen. Er bestaan meerdere technische mogelijkheden om batterijen te laden.

1. **Batterij swaps:** de lege batterij van het voertuig wordt verwisseld in een batterijswapstation
2. **Inductief laden:** via een inductieve lus in het wegdek en in de bodemplaat van het voertuig wordt een elektromagnetisch veld opgewekt met een midden frequentie (10-150 kHz), zo wordt elektrische energie draadloos overgebracht op het voertuig.
3. **Conductief laden:** het voertuig wordt via een kabel geconnecteerd met een laadpunt. Verschillende laadpunten kunnen worden gecombineerd in **één laadpaal**. De meeste laadpalen voorzien laadmogelijkheid voor één of twee voertuigen. De laadpaal wordt soms vergezeld van een zogenaamde “Totem” die visueel duidelijk maakt dat er laadpunten aanwezig zijn.

Momenteel lopen er in de Vlaamse proeftuin geen pilotprojecten rond batterijswapsystemen. Er wordt wel onderzoek verricht in de proeftuin elektrische voertuigen rond inductief laden, maar deze technologie zit nog meer in de onderzoeksfase en wordt nog niet direct in grote aantallen uitgerold. Momenteel is de meest gangbare en mature laadtechnologie die van het **conductief laden**.

Vele voertuigen zullen thuis kunnen laden (in garage of op oprit), maar het is nuttig om de batterij telkens als men parkeert bij te laden (vanuit het oogpunt van verhogen van het rijbereik maar ook vanuit het oogpunt van de batterij en mogelijke smart grid integratie). Daarom is een vrij uitgebreid netwerk van laadpunten op publiek toegankelijk domein nodig (winkels, parkeergarages, parkings, maar bijvoorbeeld ook gemeentewegen). Dit geldt zowel voor personenwagens, bestelwagens als voor elektrische fietsen en scooters. Daarom

worden ook vaak laadpalen gecombineerd in een zogenaamd laadeiland dat toelaat verschillende soorten voertuigen op te laden.

In de proeftuin elektrische voertuigen wordt binnen het EVA-platform ook de installatie van een laadpaal op een gewestweg in Gent voorzien.

### **De plaatsing van laadpalen voor conductief laden op publiek toegankelijke plaatsen vergt specifieke aandacht op het vlak van veiligheid.**

#### **Veiligheid op elektrisch vlak**

- Elektrische voertuigen en laadpalen worden ontwikkeld volgens de bestaande normeringen binnen hun domein
- Aansluitingen op het elektriciteitsnet zelf gebeuren volgens de eisen opgelegd door de distributienetbeheerder
- Connectie tussen de laadpaal en het elektrisch voertuig gebeurt met gecertificeerde laadkabels. Hierin zijn verschillende types afhankelijk van het stekkertype op de wagen en in de laadpaal en de gewenste laadvermogens (bv. dikkere of dunnere kabel). Binnen de Vlaamse Proeftuin Elektrische Voertuigen is er gekozen voor een uniforme stekker in de laadpalen nl. mode 3 laden met de IEC62196-2 Type 2 stekker. De uniforme laadinfrastructuur vloeit ook voort uit het internationale normalisatiewerk door de technische commissies IEC TC69 en SC23H. Het zogenaamde “Mode 3” laden combineert een zeer hoge graad van veiligheid met veelzijdige mogelijkheden voor het beheer van het laadproces en de integratie in het ‘smart grid’. De Type 2 “Mennekes” stekker is zowel geschikt voor standaard laden als voor semi-snel laden en is in de meeste Europese landen als standaardstekker aangenomen. Het zou ons veel te ver leiden om de werking van alle verschillende laadmodi in detail uit te leggen, maar het is zo dat bv. binnen mode 3 er extra communicatie tussen het voertuig en de laadpaal voorzien is om het oplaadproces in alle veiligheid te laten verlopen.
- Anderzijds dienen er ook voldoende stopcontacten van het type Schuko ter beschikking te zijn voor de bestaande voertuigen die hiermee uitgerust zijn en voor gebruikers die nog niet beschikken over een mode 3 laadkabel. Bv. Renault Tizy heeft een vaste laadkabel met Schuko stekker

#### **Veiligheid van de passanten op en rond de laadplaats**

Door het feit dat er met kabels dient gewerkt te worden om de elektrische voertuigen op te laden, is het geografisch inplannen van de laadpalen in het publieke domein ook een aandachtspunt.

De meest optimale locatie van een laadpaal in het publieke domein is afhankelijk van een aantal criteria :

- Locatie moet makkelijk toegankelijk zijn voor de gebruikers van elektrische voertuigen (inplanning gebeurt op basis van data verplaatsingsgedrag, ruimtelijke ordening, publiek transport, parkeermogelijkheden, ...). Aangezien de elektrische voertuigen tot op heden een beperkt bereik hebben, dient men zo accuraat mogelijk zijn eindbestemming te bereiken zonder omwegen. Dit is ook belangrijk vanuit het oogpunt van congestie. Uit studies blijkt dat een aanzienlijk deel van het stadsverkeer wordt veroorzaakt door wagens die op zoek zijn naar een parkeerplaats.
- Daarom moet de locatie ook voldoende zichtbaar zijn voor de gebruiker.
- De kostprijs voor de aansluiting op het elektriciteitsnet is sterk afhankelijk van de gekozen locatie (meer of minder graafwerken, verzwaring net noodzakelijk, ...)
- De afstand tussen de elektriciteitscabine en de laadpuntkast wordt bij voorkeur beperkt tot 100 m.

Als een keuze van locatie is bepaald dient de veiligheid van passanten op en rond de laadplaats ook bekeken te worden. Voornamelijk de mogelijkheid om te struikelen over de laadkabels komt hierbij ter sprake.

Hiervoor worden een aantal criteria door de platformen in acht genomen om deze risico's zoveel mogelijk te vermijden :

- Laadpalen zo inplanten dat minimum kans is dat kabels een gevaar vormen
- Vermijden dat passanten tussen de laadpalen door kunnen/moeten lopen

Er zijn weinig studies over dit specifieke onderwerp terug te vinden. Het feit dat de plaats van de stekeraansluiting op het voertuig niet gestandaardiseerd is maakt de inplanting soms moeilijk te plannen. De stekker bevindt zich al naargelang het merk en het type op verschillende plaatsen (vooraan, linkerkant, rechterkant, ...).



**In het algemeen** moet men ervoor zorgen dat de laadpaal zo geplaatst wordt dat de afstand tussen het voertuig en de laadpaal minimaal is.

Er moet worden vermeden dat passanten in gevaar gebracht worden door:

- 1) Kabels die op het voetpad liggen
- 2) Kabels die tussen voertuigen liggen
- 3) Gespannen kabels tussen het voertuig en de laadpaal
- 4) Beschadigde palen (door bijvoorbeeld aanrijding)

Deze gevaarlijke situaties kunnen ontstaan door:

- 1) De geografische en geometrische inplanning van de laadplaats
- 2) De montage en ergonomie van de laadpaal
- 3) De eigenschappen van de kabel

Dit document behandelt achtereenvolgens een aantal **kwaliteitscriteria** voor de plaatsing van laadinfrastructuur en het gebruik ervan die in dit kader best gehanteerd worden om preventief een aantal gevaarlijke situaties te vermijden.

## Hoe wordt een laadplaats best ingeplant?

Er ontstaat een potentieel gevaarlijke situatie als er passage is rond de laadplaats. Daarom worden volgende aandachtspunten best vooraf geëvalueerd:

- a) Wordt de laadpaal ingeplant op een plaats waar er veel voetgangers of fietsen passeren?
- b) Wordt de laadpaal geïnstalleerd op een verhoogd voetpad of talud?
- c) Is er achter de laadpaal/parkeerplaats bijvoorbeeld beplanting of een ander obstakel dat passage ontmoedigt? Wordt de laadpaal zelf geen obstakel?
- d) Is de laadpaal zo geïnstalleerd dat de afstand tussen het laadpunt en de voertuigen en de laadpaal minimaal is?

We bekijken deze vragen hieronder:

- a) Wordt de laadpaal ingeplant op een plaats waar er veel voetgangers of fietsen passeren?

De laadinfrastructuur wordt best ingeplant op een plaats waar weinig passage is. De laadpaal kan dan ook best aan een stoeprand worden geplaatst waar mogelijk. Houdt daarom rekening met:

- Fietsverkeer (bijvoorbeeld laadpaal niet op fietspaden of fietsstroken of op plaatsen die gebruikt worden door fietsers)
- Laadplaats niet tegenover of vlakbij een zebrapad of een bus- of tramhalte waar er meer gehaaste voetgangers passeren

- b) Wordt de laadpaal geïnstalleerd op een verhoogd voetpad of talud?

Indien de laadpaal op de stoep of op een verhoging wordt geplaatst vermindert dit de kans op aanrijding bij het parkeren.

- c) Is er achter de laadpaal/parkeerplaats bijvoorbeeld beplanting of een ander obstakel dat passage ontmoedigt? Wordt de laadpaal zelf geen obstakel?

Indien er achter de laadpaal een beplanting of een ander obstakel wordt voorzien, vermindert dit het risico dat passanten tussen ladende voertuigen door zullen lopen.

FAQ over het plaatsen van conductieve laadinfrastructuur op publiek toegankelijke wegen



Bron: EVA proeftuin



Bron: EVA proeftuin

Soms worden er obstakels geplaatst om de passage tussen de voertuigen of tussen de laadpaal en de voertuigen te verminderen.

FAQ over het plaatsen van conductieve laadinfrastructuur op publiek toegankelijke wegen



Bron: Agentschap NL, Startgids voor bedrijven,  
<http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Startgids%20EV%20voor%20bedrijven.pdf>

Let op dat zulke obstakels zelf geen hindernis worden en dat mensen die bezig zijn met het verbinden van de laadkabel er zouden over struikelen. Let ook op dat er geen

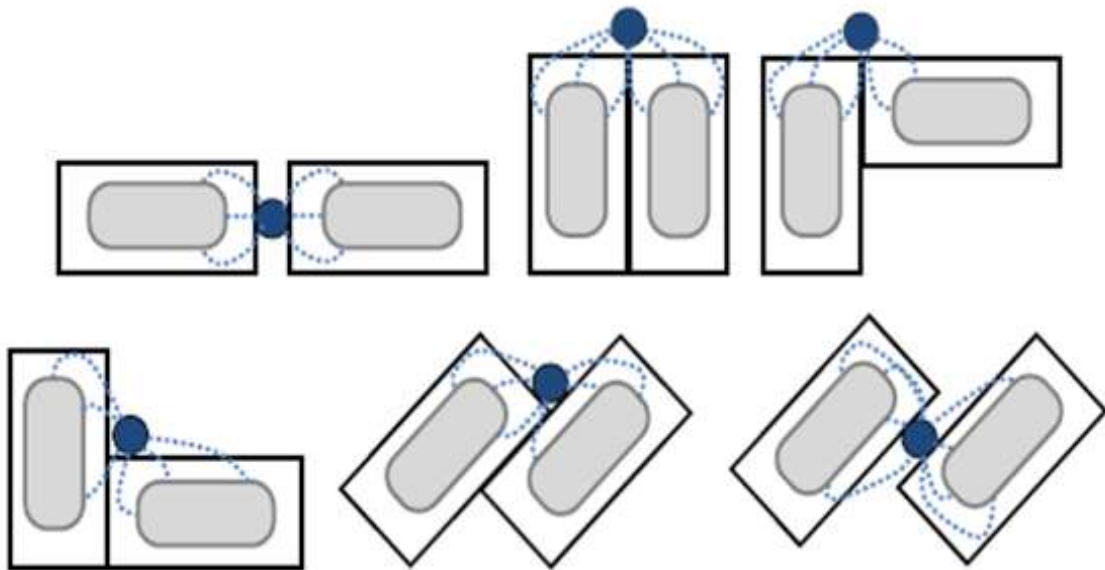


Bron: Programme Office Vlaamse Proeftuin EV

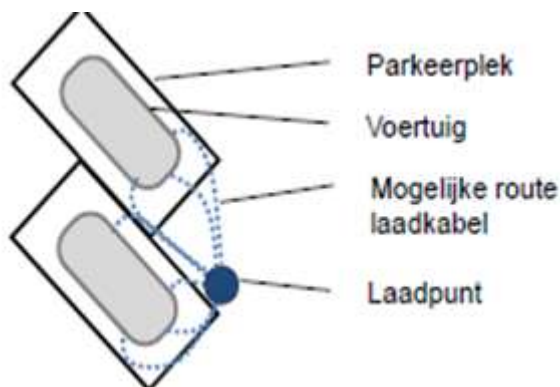
obstakels aan de laadpaal worden vastgemaakt (dit kan voorkomen worden door het design van de laadpaal, door bestickering op de paal en door de inplantingswijze van de laadpaal).

- d) Is de laadpaal zo geïnstalleerd dat de afstand tussen het laadpunt in de voertuigen en de laadpaal minimaal is?

In een Nederlandse studie<sup>1</sup> over de plaatsing van laadplaatsen worden volgende inplantingen voorgesteld als 'goede voorbeelden':



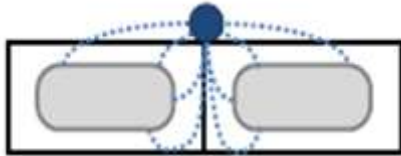
Een minder goed voorbeeld, met potentieel meer kabels die over de grond liggen is bijvoorbeeld:



<sup>1</sup> Figuren overgenomen uit Laad-infrastructuur standaard "EVINFRA-2011", **Aanbrengen van faciliteiten voor het opladen van elektrische voertuigen en plug-in hybrides**, augustus 2011 (v1.3)

Bovenstaande oplossingen kunnen worden toegepast op parking of pleinen.

Langs wegen waar langsparkeren van toepassing is, wordt de paal ook meestal geplaatst tussen twee parkeerplaatsen.



Op die manier krijgt men een reeks van laadpalen langs de wegrand.



Bron: wikipedia.org

Hierbij moet bijzondere aandacht besteed worden aan het risico dat de paal geraakt zou worden door openzwaaiende portieren als een voertuig tussen twee voorziene parkeerplaatsen parkeert, naast de paal. Daarom is het belangrijk dat de individuele parkeerplaatsen duidelijk gemarkeerd worden. De FOD Mobiliteit werkt momenteel aan een eenduidige reglementering rond de bebording van plaatsen.

In de praktijk zien we dat laadplaatsen vaak worden aangeduid met een groene wegmarkering met witte omranding.



FAQ over het plaatsen van conductieve laadinfrastructuur op publiek toegankelijke wegen



Bron: EVA proeftuin

## Wat gebeurt er juist tijdens het laden?

Bij het laden wordt een onderscheid gemaakt tussen een **AC-laadpunt** en een **DC-laadpunt**.

Een AC-laadpunt is een punt waar een AC-stroom (wisselstroom) wordt aangeboden. AC-laden kan gebeuren via verschillende stekkers. In de Vlaamse proeftuin, wordt zoals in de meeste Europese landen Type 2 – Mode 3 stekker (zie foto) als standaard gekozen.

Die maakt het mogelijk sneller te laden ((230 V) 32 A). De meeste laadpalen zijn ook nog uitgerust met een zogenaamde traditionele “Schuco” stekker die toelaat ‘traag’ te laden. .



**Een DC-snellaadpunt is** een laadpunt waar een DC-stroom (gelijkstroom) wordt aangeboden (snellaadstation) met een vermogen van tenminste 20kW.

### Veiligheidsstandaarden en normen

Het AC-laadpunt dient te voldoen aan standaarden IEC 61851-1. Deze normen omvatten ook de veiligheidsaspecten. Een verklaring van de producent van het laadpunt dat deze aan de normen voldoet is toereikend. Een laadpaal met twee AC-laadaansluitingen kan worden gezien als twee laadpunten.

DC-laadpunten moeten voldoen aan CHAdeMO of de IEC 61851-1 standaard. Deze normen omvatten ook de veiligheidsaspecten.

De palen worden best zo gemonteerd dat bij een eventuele aanrijding de bevestigingsbouten loskomen en de paal plooit. De palen kunnen uitgerust worden met verliesstroomschakelaars.

Ook de **ergonomie van het laadpaaldesign** draagt bij tot een vermindering van het risico op ongevallen met passanten:

- Vermijd uitstekende delen
- Vermijd scherpe kanten
- Werk stopcontacten in in de paal
- Beveilig de connector met een klep (langs voertuigkant voorzien een aantal merken/ types ook zulke beveiliging).

## Zijn er verschillende kabelsystemen?

Naast de plaatsing en de ergonomie van de laadpaal zelf is ook de kabel een belangrijk onderdeel van het laadproces en een mogelijke risicofactor. Vooral de manier waarop de kabel gehanteerd wordt is belangrijk. Maar daarnaast kan ook de infrastructuur zodanig worden aangepast dat de risico's beperkt worden.

De laadinfrastructuur in de Vlaamse proeftuin bestaat uit laadpalen en losse laadkabels die in het voertuig worden bewaard. Een aantal leveranciers plaatst bijvoorbeeld in het buitenland infrastructuur met laadkabels die vasthangen aan de laadpaal. In dat geval is een veilig opbergsysteem voor de kabel, geïntegreerd in de paal noodzakelijk.



Door de fabrikanten worden zowel gewone voedingskabels geleverd als uittrekbare spiraalkabels.



Bron: Agentschap NL, Startgids voor bedrijven,  
<http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Startgids%20EV%20voor%20bedrijven.pdf>

## FAQ over het plaatsen van conductieve laadinfrastructuur op publiek toegankelijke wegen

Het voordeel van spiraalkabels is dat ze makkelijker geplaatst kunnen worden, het nadeel is dat de kabel gaat spannen en zo een “zwevende” hindernis vormt voor passanten. Dit kan ook het geval zijn voor gewone kabels die te kort zijn of over een grote afstand naar een laadpaal worden gespannen. Een minimumlengte voor de laadkabel van bijvoorbeeld vier meter lijkt daarom aangewezen.

Daarnaast zijn er ook automerken die de kabel uitrusten met een tussenstuk (controlefunctie soms gecombineerd met een wikkelfunctie).



Het soort connector en de manier waarop het stopcontact in de laadpaal verwerkt is zijn bepalend voor de afstand tussen de laadpaal en het punt waarop de kabel de grond raakt.



## Waar vind ik meer info over de plaatsing van laadinfrastructuur?

### Meer info over het plaatsen van laadinfrastructuur

Overweegt u laadinfrastructuur te plaatsen, maar heeft u nog een aantal vragen, dan kan u volgende documenten raadplegen:

Agentschap NL, **Startgids elektrisch vervoer voor gemeenten**,  
<http://www.agentschapnl.nl/content/startgids-elektrisch-vervoer-voor-gemeenten>

Agentschap NL, **Startgids elektrisch vervoer voor bedrijven**,  
<http://www.agentschapnl.nl/content/startgids-elektrisch-vervoer-voor-bedrijven>

Heeft u nog specifieke vragen? Contacteer dan de Vlaamse Proeftuin Elektrische voertuigen via: [info@proeftuin-ev.be](mailto:info@proeftuin-ev.be)

Een interessante brochure over de inrichting van publieke laadplaatsen vindt u ook op de site van het Amerikaanse Department of Energy: <http://www.afdc.energy.gov/pdfs/51227.pdf>

## Op welke manier moet de laadplaats worden gemarkeerd?

De laadplaatsen voor elektrische voertuigen moeten duidelijk worden aangeduid. Hiertoe wordt enerzijds gebruik gemaakt van borden en anderzijds van wegmarkering. Deze twee elementen worden hierna besproken.

Door een duidelijke aanduiding kan de chauffeur van een elektrisch voertuig de laadplaats snel vinden op het moment dat hij de straat of het plein in- of oprijdt. Via een duidelijke bebording en markering vermijden we ook dat laadplaatsen onnodig worden geblokkeerd door klassieke voertuigen met een brandstofmotor.

Uiteraard is het mogelijk dat bij aankomst reeds een elektrisch voertuig de laadplaats heeft ingenomen. Derhalve wordt in de sector werk gemaakt van apps en andere internettoepassingen die moeten toelaten op afstand te verifiëren of de laadplaats reeds bezet is en eventueel ook hoelang het laden nog zal duren.

De problematiek van het parkeren op laadplaatsen is in zekere zin complexer dan die van het klassieke parkeren. Vanuit het oogpunt van de laadpaalaanbieder is het van belang dat de laadplaats telkens zo snel mogelijk wordt vrijgemaakt als het voertuig geladen is. Op die manier wordt vermeden dat er meer moet geïnvesteerd worden in bijkomende laadinfrastructuur.

Vanuit het oogpunt van het batterij- en energiemanagement is het echter aangewezen dat een voertuig zo vaak mogelijk bijlaadt. Ook als bijvoorbeeld de batterij nog voor een gedeelte geladen is. Hierdoor ontstaat de noodzaak van frequente, relatief korte laadbeurten.

De problematiek kan daarnaast ook beïnvloed worden door de tariefstructuur die men hanteert: men kan afrekenen voor het verbruik of per tijdseenheid (of eventueel een

combinatie van beide). Ook deze problematiek komt aan bod in deze module aangezien die bepalend is voor de manier waarop men het toezicht en de handhaving kan organiseren.

## 1. Bebording van laadplaatsen

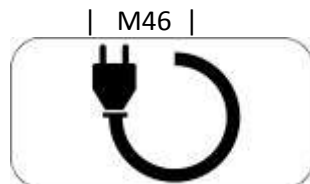
De bebording van laadplaatsen wordt geregeld in het Belgische verkeersreglement. Het Ministerieel besluit van 11 OKTOBER 1976, houdende de minimum afmetingen en de bijzondere plaatsingsvoorwaarden van de verkeerstekens regelt de bebording bij parkeerplaatsen ook voor betalend parkeren.

Voor elektrisch laden zijn er nog geen officiële verkeersborden. Zowel op gewestelijk, federaal als Europees niveau wordt over de nieuwe regelgeving nog onderhandeld. Vanuit huidig oogpunt zullen de laadplaatsen worden aangeduid met de gewone verkeersborden (E9a tot E9d) die een parkeerplaats aanduiden aangevuld met zogenaamde onderborden.

### Verkeersborden E9a tot E9d



Onderstaande onderborden zullen, naast een aantal andere borden die in andere landen in gebruik zijn, worden opgenomen in de "Résolution d'Ensemble sur la signalisation routière" op niveau van de UNECE (United Nations Economic Commission for Europe).



**Elektrische voertuigen.**

**Véhicules électriques.**

De categorie van voertuigen mag worden afgebeeld op dit onderbord.	La catégorie de véhicules peut être reprise sur ce panneau additionnel.
--	---

**Voorbeeld :**

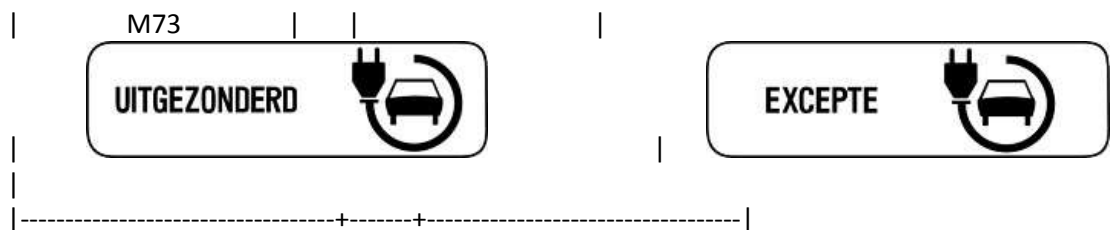
**Exemple :**



Meerdere categorieën van voertuigen of weggebruikers mogen	Plusieurs catégories de véhicules ou d'usagers de la voie publique
--	--

## FAQ over het plaatsen van conductieve laadinfrastructuur op publiek toegankelijke wegen

| op eenzelfde onderbord worden | | peuvent être mentionnées sur un |  
| vermeld. | | seul et même panneau additionnel. |  
|-----+-----+-----|



Het hieronder gevoegde bord, het betreft eveneens een ontwerp en dus nog niet in het verkeersreglement opgenomen, duidt een tankstation aan waar voertuigen elektriciteit kunnen "tanken".



In de Vlaamse proeftuin worden nu onder andere volgende borden gebruikt:



## 2. Wegmarkering van laadplaatsen

De wegmarkering van bijvoorbeeld de parkeerplaatsen voor personen met een handicap worden geregeld via een omzendbrief en niet in de verkeerswetgeving.

Voor elektrische voertuigen wordt in het buitenland vooral groene volle markering met witte omlijning en een wit logo gebruikt.



Soms verschilt het logo en gebruikt men een weergave van de elektrische auto.

