

Oktober 2021

## Infosheet 3: Hoe werkt het laden van elektrische vaartuigen en waar kan ik laden?

### Intro

De gemeente Amsterdam zet de komende jaren in op duurzaam en uitstootvrij vervoer ter verbetering van luchtkwaliteit, en om bij te dragen aan de klimaatdoelstelling. De transitie naar uitstootvrij is niet alleen ingezet voor vervoer over de weg, maar ook op de binnenwateren in de stad, zoals voor de pleziervaart. Om deze transitie te ondersteunen zijn er door de gemeente, in samenwerking met brancheorganisaties, watersportverenigingen en ondernemers vier infosheets gemaakt die informatie geven over de volgende onderwerpen:



Infosheet 1: Welke elektrische vaartuigen zijn er beschikbaar en waar moet ik op letten?

Infosheet 2: Hoe kies ik het juiste vermogen, de juiste motor en de juiste accu voor mijn elektrische vaartuig?

**Infosheet 3: Hoe werkt het laden van elektrische vaartuigen en waar kan ik laden?**

Infosheet 4: Hoeveel laadpunten heb ik nodig in de jachthaven en hoe organiseer ik dat?

Infosheet 3 is bedoeld voor (toekomstige) e-vaarders die meer willen weten over het laden van een elektrisch vaartuig. In deze infosheet worden de type stekkers en voltage, laadlocaties, kosten van het laden en veiligheid bij het laden besproken.

### Laden

Het elektrisch vaartuig wordt, in tegenstelling tot een vaartuig met een verbrandingsmotor, gevoed met elektriciteit uit het energienet. Bij voorkeur maken we natuurlijk gebruik van duurzame energie. De vaste accu in de boot of de losse accu van de buitenboordmotor moeten na gebruik altijd direct worden opgeladen voor de volgende tocht. Ook moet een accu continu of regelmatig (afhankelijk van het type accu) worden geladen om de verwachte levensduur van de accu te behouden. (niet aan capaciteit te verliezen.) Het laden kan gewoon met elektriciteit uit het energienet - via een stekker en een kabel naar de boot. In de boot bevindt zich de lader die de accu gedoseerd kan opladen met het juiste voltage. De lader en accu moeten zowel qua grootte van de laadstroom als karakteristiek van het laadproces heel zorgvuldig op elkaar afgestemd zijn voor een beoogde (lange) levensduur (meestal is dit vijf tot zeven jaar) van het accupakket. Voor Lithium accu's wordt het laden veelal bewaakt met een Batterij Management Systeem.

Een losse accu bij een elektrische buitenboordmotor heeft een belangrijk voordeel: Je kunt de accu afnemen en gewoon thuis opladen. Een losse lithium accu (meest toegepast) is compact, eenvoudig op te laden en relatief licht in gewicht. Het los vervoeren en opladen van loodzuur accu's is af te raden vanwege het gewicht en benodigde veiligheidsmaatregelen.

## Soorten stekkers en voltage

Als je als e-vaarder op het water woont, kun je direct stroom uit jouw woonboot gebruiken. Hierbij is het ook belangrijk een nieuwe groep van minimaal 16 ampère en een veilige installatie aan te laten leggen door een erkend installateur. Het laden vanuit een woonhuis met een kabel over de openbare weg is niet toegestaan.

Er zijn verschillende soorten stekkers die gebruikt worden bij elektrische vaartuigen:

- Schuko (normale stekker)
- Blauwe CEE (230V, enkel fase)
- Rode CEE (400V en 3-fase)

Het type stekker bepaalt de laadsnelheid, samen met het totaal beschikbare vermogen van de meterkast en de laadcapaciteit van de acculader in de boot.

### Schuko

De Schuko (*figuur 1*) is een standaard huis-, tuin- en keukenstekker. Zo'n stekker is niet ontworpen voor langdurig gebruik en kan tot brandgevaarlijke situaties leiden. We raden het af om hiermee een boot op te laden.



### Blauwe CEE

De blauwe CEE stekker (*figuur 2*) is een veel gebruikte stekker voor boten. Het is een 1-fase stekker en kan bij 16A aansluiting maximaal 3,7 kW doorgeven. De laadpunten in de gemeente zijn ook ingesteld op het gebruik van deze stekker.



*Figuur 1 Blauwe CEE-stekker*

### Rode CEE

De rode CEE stekker (*figuur 3*) is een 3-fase stekker voor hogere vermogens, deze kan tot wel 44kW vermogen doorgeven. Een beperkt aantal boten met een grotere accu maakt gebruik van dit type.



*Figuur 2 Rode CEE-stekker*

## Laadlocaties

### Jachthavens

Bij een aantal jachthavens kan gebruik worden gemaakt van de walstroomaansluiting. Dit soort aansluitingen beschikken over de blauwe CEE contacten. Ze zijn alleen niet altijd geschikt voor het laden van boten, omdat er meer vermogen nodig is. Een aantal jachthavens beschikt over speciale laadpunten voor het opladen van elektrische vaartuigen.

Let op:

Wanneer jouw boot in een jachthaven ligt, moet je voor je gaat laden in overleg met je jachthaven controleren of de zekering van de laadpunten voldoende vermogen heeft voor jouw boot. Bijvoorbeeld: wanneer je een acculader hebt die 230 volt nodig heeft en 11 ampère gebruikt bij laden op vol vermogen, dan moet de zekering dit wel aan kunnen.

Voor het laden bij een jachthaven moet je in de regel betalen. De manier waarop een jachthaven deze kosten incasseert, verschilt. Sommige jachthavens hebben hier een geautomatiseerd systeem voor. Andere houden energiegebruik nog met de hand bij. Een losse meter houdt in dat geval de kosten bij. Zo zijn er bepaalde betaalsystemen die gebruikt worden in sommige jachthavens of wordt het energiegebruik met de hand bijgehouden. Reken op 38 tot 50 cent per kWh. Je kunt ook gebruik maken van systemen als AanUit.net. Via dit systeem kun je de laadpaal met een app op je telefoon bedienen.

## Elektrohavens

Elektrohavens zijn havens die volledig bestemd zijn voor elektrische boten. Deze havens hebben een laadpunt bij elke ligplaats.

## Publieke laadpunten

De gemeente Amsterdam realiseert in 2021 een netwerk van 11 openbare laadpalen voor pleziervaart met in eerste instantie 22 oplaadpunten, uit te breiden tot 44 in een later stadium. De 11 laadpalen zijn verspreid door heel Amsterdam geplaatst. De locaties zie je op <https://www.amsterdam.nl/varen>.

De openbare laadpalen zullen worden gekoppeld aan de app AanUit.net (meer informatie: zie kader). Om aan deze palen te laden heb je een blauwe CEE-stekker nodig. De kosten hiervoor zijn 28 cent per kWh inclusief BTW. Je betaalt via de app AanUit.net.

Verlichting laat zien welke paal je kunt gebruiken.

- Groene verlichting betekent: beschikbaar.
- Blauw: Er wordt op dit moment geladen.
- Rood: Storing/ niet beschikbaar.

De app [AanUit.net](https://aanuit.net) is gekoppeld aan de 11 publieke laadpalen in Amsterdam. Via deze app kun je de laadsessie starten en stoppen. Ook kun je via de app feedback geven op het pilot project en krijg je een melding als de laadsessie is gestopt.

## Innovatieve laadmethoden

Naast het laden aan laadpunten zullen in de toekomst ook nieuwe laadmethoden beschikbaar zijn. Denk bijvoorbeeld aan een handige combinatie van laadpunten voor auto's met laadpunten voor boten. Een andere mogelijkheid kan het gebruik van accuwisselstations zijn. Op zo'n punt kan de lege accu eenvoudig worden vervangen door een volle accu. De techniek en standaardisatie hiervoor is op dit moment alleen nog niet beschikbaar. Op termijn is wellicht het snelladen van bootaccu's mogelijk. Dit is met name een optie bij de duurdere Lithium-Ion accu – en dit gebeurt al bij elektrische auto's.

## Duur van het laden

Het laden van een elektrisch vaartuig is niet te vergelijken met tanken. Bestaande accu's kunnen nog niet snelladen. Het laden van de accu kost dus tijd. Het voordeel is dat laden gewoon 's nachts kan, wanneer je boot toch stil aan de kant ligt.

Voor elektrisch varen worden accu's van 12, 24 en 48 Volt gebruikt<sup>1</sup>. De capaciteit van deze accu's drukken we uit in kWh, kilowattuur. Dit is te berekenen met behulp van de volgende formule: kWh = Ah x V. Dus bijvoorbeeld: een 12 V accu van 100 Ah heeft 12 x 100 = 1200 Wattuur = 1,2 kWh.

Door middel van een acculader wordt de 230V wisselstroom (AC) omgezet naar de 12, 24 of 48 Volt gelijkstroom (DC) van een accu.

De huidige accu's zijn veelal loodzuuraccu's. Deze accu's moeten geladen worden bij minimaal 10% en maximaal 20% van de nominale accucapaciteit. Stel je hebt een 5,5 kWh accupakket, dat moet je opladen met een laadstroom van minimaal 0,55 en maximaal 1.1 kW.

Rekening houdend met 15% laadverlies leidt dit tot een netbelasting van 0,93 kW (1,1 \* 0,85 = 0,93).

Laadtijd in uren =  
accucapaciteit in kWh/ de  
laadstroom in kW

<sup>1</sup> Dit zijn vaak oorspronkelijk 2, 6 of 12 Volt accu's die worden doorgelust.

Dan is de accu ongeveer 6 uur bezig met laden ( $5,5\text{kWh}/0,93\text{ kW} = 5,9$ ), als je de formule gebruikt uit het kader.

Afhankelijk van het type accu treden er verliezen op, tussen de 10 en 20%. Daarnaast zal de laatste 20% laden (van 80% naar 100% vol), de na-laadfase, langer duren. Tot zo'n 4 uur. Hierdoor zal het laden van de accu's, met een correct op elkaar afgestemde accu lader en accu pakket, zo'n 10 uur in beslag nemen.

Als er Lithium-ion accu's worden toegepast kan je met hogere vermogens laden. Om te weten te komen hoe je het juiste accupakket kiest, kan je infosheet 2 raadplegen.

Het is dus belangrijk om bij de aanschaf van de boot goed te letten op de grootte van het accupakket. Dit moet passen bij jouw vaarwensen. Houd daarbij ook rekening met een marge om nog altijd veilig te kunnen manoeuvreren op het water.

### Kosten voor laden

De kosten voor elektriciteit voor het laden verschillen per locatie en per laadpunt. Check vooraf bij het laadpunt wat de prijzen zijn of informeer bij de jachthaven. De prijzen bij de openbare laadpunten kun je lezen in de app AanUit.net.

### Veilig laden

Bij het laden van jouw vaartuig gebruik je elektriciteit in de buurt van water. Het is belangrijk dat dit op een veilige manier gebeurt.

Om veilig te laden moet de boot over zekering en aardlekbeveiliging beschikken.

Let op: Gebruik je de stroom uit een woonhuis om jouw boot te laden? Zorg er dan voor dat een erkende installateur hier een extra groep voor aanmaakt.

Zorg er daarnaast voor dat je goed geïnformeerd bent, voor je besluit elektrisch te gaan varen. Controleer voor iedere vaartocht of stekker en kabel nog heel zijn. Beschadigingen kunnen een groot risico vormen. Als je eenmaal aan het laden bent, mag je beslist geen blootliggend stukje kabel vastpakken. Daarnaast is het belangrijk de boot goed te onderhouden.



Als je gebruik maakt van een loodaccu, moet je zorgen voor genoeg ventilatie. Tijdens het laden van dit type accu's komt er knalgas vrij. Dat gas moet vrij kunnen ontsnappen, anders kan het gevaarlijk zijn. Draai in geen geval de vuldoppen open tijdens het laden van natte accu's. Hierdoor kan nog meer knalgas ontstaan.

## Infosheet elektrisch varen



De inhoud van deze infosheet is met de grootste zorg samengesteld. Het is ons streven om zo actueel mogelijke informatie te geven. Aan de op deze site genoemde informatie kunnen geen rechten worden ontleend. Ondanks de betrachte zorgvuldigheid kan het voorkomen dat informatie is verouderd of onjuistheden bevat. Heb je suggesties voor verbetering of naar aanleiding van de infosheet(s) nog vragen? Neem dan contact op via [programmavaren@amsterdam.nl](mailto:programmavaren@amsterdam.nl).

Zie ook:

<https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/varen-amsterdam/elektrisch-varen/elektrische-vaartuigen/>