

## Amsterdam University of Applied Sciences

### Opdracht bij het vak Energie opwekken en omzetten

*knelpunt elektrisch aansluitvermogen*

Warmerdam, Jos

**Publication date**

2017

**Document Version**

Final published version

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

Warmerdam, J. (2017, Apr 6). Opdracht bij het vak Energie opwekken en omzetten: knelpunt elektrisch aansluitvermogen. Hogeschool van Amsterdam.

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: <https://www.amsterdamuas.com/library/contact/questions>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

## **Knelpunt elektrisch aansluitvermogen.**

### **Inleiding**

De gemeente Amsterdam wil het transport in de binnenstad in 2025 emissievrij hebben. Dit betekent een omslag naar elektrisch vervoer. Dat wordt nu nog weinig gedaan, maar er zijn wel ontwikkelingen gaande en er zijn al enkele partijen die investeringen doen. Twee partijen die daar samen mee bezig zijn, zijn Albert Heijn Online en Deudekom (<https://www.deudekom.nl/>). Deudekom heeft al verschillende elektrische vrachtvoertuigen en wil verder uitbreiden. Ook zijn er andere vervoerders die graag gebruik willen maken van de gunstige locatie van Deudekom aan een aantal snelwegen en dicht bij de binnenstad.

Dit betekent dat er veel oplaadpunten bijkomen, maar dat kan niet onbeperkt. De beperking zit in de maximale hoeveelheid stroom die de kabels naar het aansluitpunt aankunnen. De maximale capaciteit is 630 kVA. Zou je nog meer willen dan moet er een apart transformatorhuisje met 10 kV aansluiting worden geplaatst. De kosten daarvoor zijn te hoog, in de orde van 150 k€ (150.000 €).

Om te bekijken hoe de huidige aansluitcapaciteit zo efficiënt mogelijk benut kan worden, hebben AH Online en Deudekom een aantal partijen gevraagd om met oplossingen te komen. Drie partijen hebben hun aanpak gepresenteerd bij de bijeenkomst Koffie Elektrisch die de gemeente Amsterdam dinsdag 21 maart jl organiseerde. Zie voor een verslag van deze bijeenkomst <http://www.idolaad.nl/blogs/blogs/blogs/content/folder/robert-van-den-hoed/2017/elektrische-vloot.html>.

### **Overzicht gegevens**

Maximale aansluitvermogen:	630 kVA.
Marge in aansluitvermogen	10% (veiligheidsmarge)
Aantal elektrische vrachtwagens:	25
Oplaadvermogen per vrachtwagen	22 kW (3fase 400V, 32 A)
Rendement lader	90%
Eigen vermogen overdag (7-17 uur)	300 kVA
Eigen vermogen avond/nacht (17-7 uur)	80 kVA
Gemiddeld energieverbruik per vrachtwagen:	100 kWh/dag (inclusief accuverliezen)
Rendement batterij (overdag laden)	90%

De vrachtwagens zijn overdag op pad, en moeten in de avond en nacht volledig worden opgeladen.

## De opdracht

Aan jou nu de volgende vragen:

Deelopdracht a: Wat is er nog mogelijk op de locatie? Reken uit hoeveel vrachtwagens er nog bij kunnen voordat de maximale capaciteit benut is. Doe daarvoor in ieder geval de volgende stappen:

- Bereken hoeveel vrachtwagens er gelijktijdig opgeladen kunnen worden. Houdt daarbij rekening met de marge in aansluitvermogen (die mag je niet gebruiken)
- Bereken dan het gemiddelde benodigde vermogen als het energieverbruik in 12 uur weer aangevuld mag worden.
- Hoeveel vrachtwagens kunnen er dan worden opgeladen.
- Stel je wilt nog eens 20 extra vrachtwagens gaan opladen. Een mogelijke oplossing is dan om overdag batterijen op te laden, en die dan 's nachts gebruiken om vrachtwagens op te laden. Uitgaande van 12 uur opladen overdag, hoe groot moet dan de batterij worden? (bepaal de capaciteit, en ga daarbij uit van (oude) autoaccu's op 12 V). Houdt rekening met de rendementen.
- Welke bijdrage kunnen zonnepanelen op het dak leveren? Het beschikbare dakoppervlak is circa 300 m<sup>2</sup> (zoek op wat PV op een zonnige dag in het voorjaar oplevert)
- Welke bijdrage zouden 100 van de in jouw groep ontworpen windmolens kunnen leveren? Ga daarbij uit van een gemiddelde windsnelheid van 5 m/s zowel overdag als 's avond/'s nachts.

Deelopdracht b: Tijdens de bijeenkomst Koffie Elektrisch hebben drie partijen een oplossing/aanpak gepresenteerd. Beargumenteer wat volgens jou de beste oplossing is. En, zie je zelf nog andere mogelijke oplossingen?

Geef je antwoorden op de opdrachten in een pdf met in totaal 1-1,5 A4 tekst, eventueel aangevuld met figuren, grafieken en/of tabellen.

Gebruik daarbij het volgende format:

- Samenvatting;
- Inleiding met probleemomschrijving;
- Uitwerking van deelopdracht a, met analyse, berekeningen en conclusies;
- Uitwerking van deelopdracht b, met analyse, (eventuele berekeningen) en conclusie;
- Gebruikte bronnen.

Je kunt de opdracht in 2- of 3-tallen uitvoeren. Goed de namen in het pdf vermelden.

Deadline inleveren op dlwo, vrijdag 21-04-2017.

Mocht je nog vragen hebben, kom dan langs in de docentenkamer (A of B-vleugel), of stuur een email.

Amsterdam, 6 april 2017

Jos Warmerdam

j.m.warmerdam@hva.nl.