

# Openbaar eindrapport Topsector Energie

## 1. Projectinformatie

### Projecttitel

SLOWNED: Intelligent(er) opladen – met behulp van parkeer-, weer- en energiedata – van elektrische voertuigen en het intelligente verdelen van de beschikbare energie op werklocaties

### Projectnummer

DEI120079

### Contactpersoon

Gerard Spin, eigenaar Parkingware B.V.

### Waar zijn meer exemplaren van dit rapport te bestellen?

Via Gerard Spin

*Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Nationale regelingen EZK- en LNV-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.*

## 2. Samenvatting

### Uitgangspunten en doelstellingen

De aanleiding voor dit project ligt in de inflexibiliteit van hedendaagse oplaadsystemen en de onbenutte potentie ten aanzien van opladen op werklocaties in combinatie met het gebruik van zonne-energie. Feitelijk staat het opladen van elektrische auto's op zakelijke locaties nog in de kinderschoenen. Het opladen is niet voorbereid op grote hoeveelheden elektrische voertuigen. Meer oplaadstations neerzetten is duur, vergt veel van de infrastructuur of loopt tegen de grenzen aan van het stroomnet van de netbeheerders. Daarnaast staan veel voertuigen de hele (werk)dag stil op de werklocatie en moet de gebruiker na of voor werktijd nog stilstaan bij een snel laadstation om opgeladen te worden. Parkingware BV, van oorsprong ontwikkelaar van parkeersystemen, heeft daarom (in 2015) een nieuwe visie op parkeren ontwikkeld: "Parkeren wordt opladen".

De uitgangspunten binnen het project zijn:

- Het intelligent(er) verdelen van de beschikbare energie over alle ingeplugde voertuigen. Verdeling op basis van algoritmes met verblijfstijd en energievraag om op de vervolgbestemming te komen. Daarbij houdt het systeem rekening met parkeer-, weer-, en energie-informatie;
- De onafhankelijkheid van het systeem ten opzichte van het E-netwerk. Er wordt geen beroep gedaan op zakelijke gebruikers of netbeheerders voor aanleg van een zwaarder elektriciteitsnetwerk. De aanleg van bekabeling kost geld, tijd, energie;
- De netbeheerder kan zich richten op het oplossen van andere congestie-knelpunten. De zakelijke gebruiker hoeft niet te investeren in verzwaring van het elektriciteitsnetwerk;

- Overcapaciteit duurzame energie (die de gebruiker niet voor vervoer nodig is) kan 's avonds teruggeleverd worden aan het netwerk. Voordeel: ook in de avond minder vraag naar grijze stroom en minder congestie-knelpunten;
- Het transport over het elektriciteitsnetwerk gaat gepaard met een verlies met een gemiddeld verlies van 5%. Het voordeel is dat er minder verliezen op treden. Energie afnemen daar waar het geproduceerd wordt en niet over lange afstanden verplaatsen.

Hoofddoelstelling van het project is de ontwikkeling van een intelligent oplaadsysteem die een oplossing vormt, zonder dat daarvoor een aparte elektrische infrastructuur voor moet worden aangelegd en waarmee de flexibiliteit van de gebouwde omgeving vergroot wordt en de bestaande infrastructuur beter benut en geoptimaliseerd kan worden.

Het SLOWNED informatiesysteem zal de gevraagde flexibiliteit opleveren door op een unieke wijze te sturen op vraag en aanbod. Doelen:

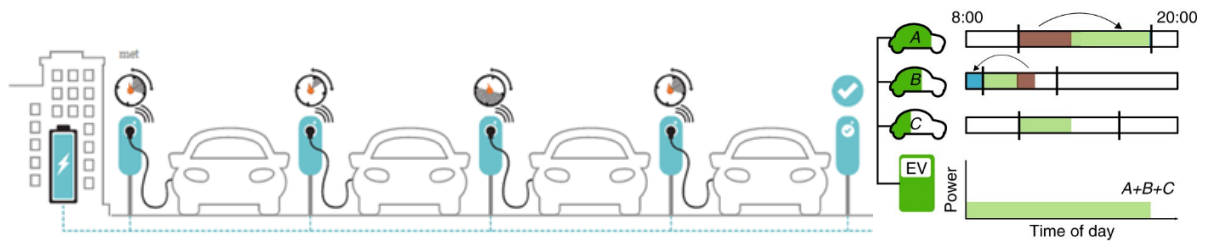
1. Het intelligent (langzaam, duurzaam en goedkoop) opladen van elektrische voertuigen op werklocaties volgens het SLOWNED concept;
2. Het intelligent afstemmen van het aanbod aan beschikbare energie (afhankelijk van capaciteit, zonne-instraling, etc.) en de energiebehoefte (afhankelijk van af te leggen afstand, prioriteit en verblijfsduur.);
3. Overcapaciteit aan energie kan online worden aangeboden aan stadsparkeerders via de 'Airbnb van laadpalen'.

Aan de hand van deze hoofddoelstellingen zijn onderstaande subdoelstellingen geformuleerd:

1. Dat er verantwoord en transparant geld verdiend en betaald wordt. De gebruiker kan het laadpunt activeren en monitoren met de smartphone, ook zonder installatie van een app. Alle betaalinformatie is online inzichtelijk, de eigenaar (van de oplaadlocatie) kan zelf de prijs en beschikbaarheid bepalen. Er wordt automatisch intelligent advies verkregen wanneer en hoeveel oplaadpunten er beschikbaar gesteld kunnen worden. Medewerkers krijgen een overzicht met de verrekende reiskostenvergoeding.
2. Dat het mogelijk is om een laadpunt te reserveren met de garantie dat je energie kunt afnemen. Door integratie met een Parkeer Management Systeem (PMS) is het mogelijk om een parkeerplek te reserveren maar ook de gewenste energie te reserveren. Hierdoor kan de exploitant zekerheid geven dat de gebruiker vertrekt met de benodigde energie om op de vervolgbestemming te komen. Indien de benodigde energie niet gegarandeerd kan worden binnen de gereserveerde periode volgt er een advies om eerder te komen of langer te blijven. Indien dat niet mogelijk is kan er een 'laden op zonne-energie' verwachting worden afgegeven (zie punt 4).
3. De user experience (Ux) is eveneens een belangrijk onderzoekdoel. De interactie met de gebruikers wordt in de testdagen uitvoerig getest.
4. Dat er volledige integratie plaats vindt met zonnepanelen-systemen. Door integratie met het Energie Management Systeem is het mogelijk om direct te laden op alleen de zon en er wordt bespaard op de energiekosten.



Afb. Traditioneel opladen



Afb. SlowNed reserveren van energie

### 3. Resultaten

#### Projectresultaten

Het ontwikkelde prototype van het SlowNed systeem bestaat uit een nieuw Charge Station Management System (CSMS) dat vervolgens is geïntegreerd in het bestaande Parkeer Management System (PMS) van Parkingware. Via het ParkingShop.com van Parkingware, kunnen reserveringen geplaatst worden bij voor een parkeerplaats inclusief de gewenste energie om op te laden. Deze reserveringen worden aangeboden bij het PMS, dat deze reserveringen samen met het CSMS verwerkt op basis van een algoritme de beschikbare energie verdeeld over de reserveringen. De keuze van het algoritme is tot stand gekomen op basis van een onderzoek. Bij dit onderzoek zijn verschillende algoritmes opgenomen in een experiment. Met dit experiment zijn per algoritme meerdere simulaties uitgevoerd, waarbij de algoritmes de reserveringen inplanden en de energie verdeelden op basis van een prioriteit. Om te toetsen welk algoritme het best presteerde, zijn er criteria opgesteld waaraan de algoritmes gemeten kunnen worden. Uit het onderzoek kwam naar voren dat het Least-Laxity-First (LLF) algoritme het best presteerde op basis van de opgestelde criteria.

De ontwikkeling is tot stand gekomen nadat er een ontwerp van de architectuur is gemaakt in een Software Architectuur Document (SAD). Het CSMS is gerealiseerd met behulp van het framework ASP.NET MVC Core. Met dit framework is het eenvoudig om de componenten van het PMS te implementeren, zodat ze onafhankelijk van elkaar functioneren. Het project heeft alle must-have en should-have requirements behaald.

Er zijn verschillende in de markt verkrijgbare laadstations getest in het project. De merken Khons en Teison (low end) zijn vergeleken met de Duitse Mennekes laadstations (high end). Mennekes is de duurste, maar in alle opzichten de beste.

Daarnaast is er in het project een hekwerklaadpaal (HWLP) ontwikkeld, bestaande uit hardware & software. De HWLP is geïntegreerd in de (bestaande) hekwerk infra. Het parkeerterrein blijft hierdoor optimaal benut en de kans op beschadiging is praktisch nihil. De plaatsing kan worden uitgevoerd door elk hekwerkbedrijf: hekwerkpaal eruit, oplaadpaal erin en de prefab-kabels naar een centrale kast. De investering van de HWLP is 50% lager dan traditionele laadstations. De HWLP-PCB kan tevens gebruikt worden om laadstations van het merk EVbox te upgraden en slimmer te maken.

Vanuit strategisch oogpunt vullen de Mennekes en HWLP laadstations elkaar aan. Bestaande laadstations van Mennekes kunnen worden aangesloten op het SlowNed systeem met OCPP API. De EVbox laadstations kunnen ook aangesloten op worden SlowNed na een HWLP PCB upgrade. De HWLP heeft de eerder genoemde voordelen.

Afbeeldingen (online) Parkeer Management System (PMS) van Parkingware:

energy.parkingshop.com

Prijs(per kw)  
€0,25

Kenteken  
HJ604R

Naam bezoeker  
Lilian Veldman



Email bezoeker  
info@parkingware.com

Energie in KW  
20

Geschatte kilometerstand 100 KM

Volgende

Maak uw keuze hierboven

**Bergzicht - Reservering & Tickets**

PS Parkingshop Support <support@parkingshop.com> 14:11  
Aan info@parkingware.com

Als er problemen zijn met de weergave van dit bericht, klikt u hier om het in een webbrowser te bekijken.

Chargingparkeren1043822929.pdf  
156 KB

Hartelijk dank voor uw bestelling.

**Items**

1 x Charging parkeren	€5,00
Totaal bedrag	€5,00

Wij zien uit naar uw komst en hopen dat u een heerlijke tijd zult hebben .

Klik op deze link om te beginnen met opladen .

[Begin met opladen](#)

Klik op deze link om het opladen te stoppen

[Stop met opladen](#) Klik op deze link om de laadstatus te zien.

[Oplaadstatus](#)

Opgeladen: 87%

Batterij opgeladen 87%.



**Totaal aangekochte energie**

**3KW**



**Voertuignummer**

**HJ604R**



**Oplaadstatus**

**Charging**

LOCATION SERVER

Vehicle Dashboard | Charging Dashboard

Bookings	2	Sessions in Progress	0	Total Chargers	2
Bookings Charged	0	Completed	1	Available Chargers	2

**Devices**

EV CHARGER LEFT

Transaction

Enter Vehicle

Start

Stop

Connected

No Transaction

EV CHARGER RIGHT

Transaction

Enter Vehicle

Start

Stop

Connected

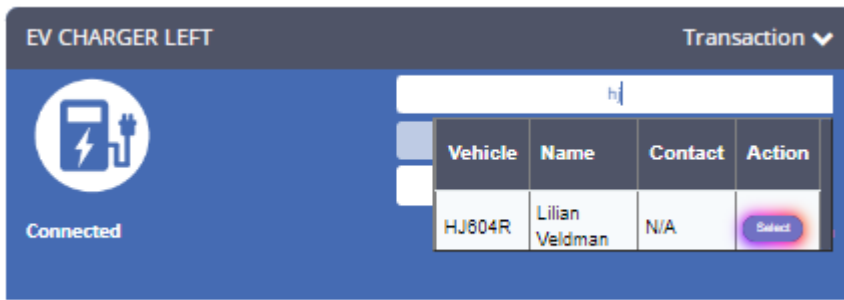
2VH51 - 17/02/2023 17:18

**Charging Transactions**

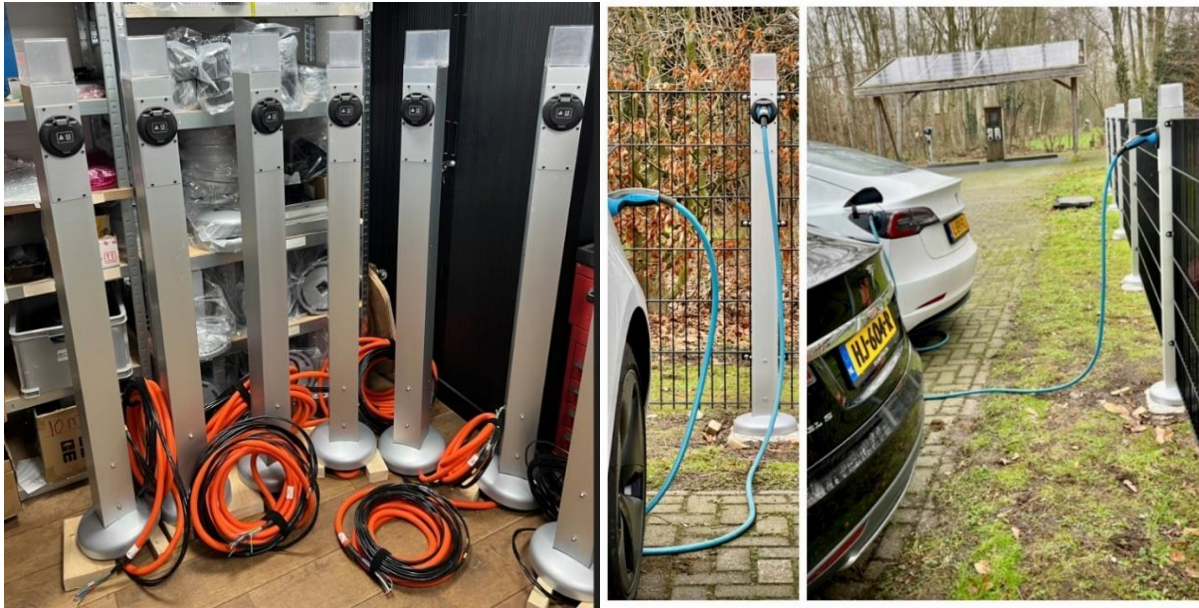
#	Name	Vehicle	Charging Started	Charging Status
1		2VH51	17/02/2023 17:15	Charging Session Completed

**Charging Last 5 Transactions**

#	Transaction	Vehicle	Charging Started	Charging Status
1		2VH51	17/02/2023 17:15	Charging Session Completed



Afbeeldingen prototype hekwerklaadpaal:



De prototype software en hardware zijn zowel afzonderlijk als in een pilotinstallatie getest in meerdere scenario's, namelijk op de UT campus Amperapark samen met (studenten van) Universiteit Twente, camping Bergzicht met campinggasten en tijdens een eventdag in Orvelte met bezoekers.

## **Knelpunten**

Het grootste probleem tijdens het project was het voordoen van COVID en alle gevolgen van dien. Lockdown, regels en beperkingen, mensen niet beschikbaar, leveringsproblemen of zelfs componenten die niet meer geproduceerd of geleverd werden (EOL).

Aan het project is daardoor veel meer tijd besteed dan alvorens gedacht. Er is gedurende het project gezocht naar nieuwe mensen, bedrijven, testlocaties en alternatieve componenten voor de hardware. De PCB (printed circuit board) componenten (met HVP) zijn na een zoektocht gewijzigd en er zijn nieuwe prototypes gemaakt.

Ook de voorgenomen testen met de Tesla Ownersclub hebben niet plaatsgevonden. Al deze geplande testdagen zijn als gevolg van COVID geannuleerd. In plaats daarvan heeft een drietal scenariotesten plaatsgevonden zoals hierboven genoemd.

## **Perspectief voor toepassing**

Het project heeft veel perspectief en kan goed worden opgeschaald en uitgerold naar andere parkeervoorzieningen. Vooral op parkeervoorzieningen van bedrijven en organisaties waar veel personeel en bezoekers parkeren en waar laadpalen geplaatst kunnen worden. Er komen steeds meer EV voertuigen en de infrastructuur is hier nog niet voldoende op ingericht. Ook komen er vaak hoge kosten bij kijken wanneer men deze infrastructuur en energievoorziening wil aanpassen. Met deze 'SLOWNED' ontwikkeling kan hierin een grote stap worden gemaakt naar efficiënter en duurzamer laden, geschikt voor vrijwel elk parkeerterrein (voorzien van zonnepanelen). De focus ligt dus vooral op kantoren en bedrijfsverzamelgebouwen. Bedrijven hebben de meeste (fiscale) voordelen en hoogste EV groei. Het SLOWNED concept is relatief eenvoudig toepasbaar.

## **4. Bijdrage aan de regeling**

### **De bijdrage van het project aan de regeling**

We nemen - voor dit project - aan dat de 'elektrificatie' van het wagenpark per definitie als duurzaam te beschouwen is. Het onderscheid, de CO2-reductie en de verduurzamingsbijdrage van het SLOWNED concept, ten opzichte van bestaande concepten is op meerdere punten toegelicht. Alhoewel de elektrificatie van het wagenpark eveneens gebaat is bij een goede ontwikkeling van het (snel)laadnetwerk heeft het laden op het werk de volgende voordelen:

- **Geen extra infrastructuur benodigd**

Bij opschaling van SLOWNED hoeft er geen extra elektriciteitsnetwerk/infrastructuur aangelegd te worden. De aanleg van bekabeling kost geld, tijd, energie.

- **Minder zoekverkeer**

Door de veelheid aan laadpunten en de integratie met het Parkeer Management Systeem wordt gegarandeerd dat de gebruik zijn/haar elektrisch voertuig kan opladen. Het voordeel hiervan is dat er minder onnodig zoekverkeer nodig is naar oplaadpunten.

- **Minder stroomverliezen**

Een nadeel is het optreden van verliezen die optreden bij opladen langs snelweg of op het netwerk aangesloten openbare oplaadpunten: het transport over het elektriciteitsnetwerk gaat gepaard met een verlies met een gemiddeld verlies van 5% (KEMA, 2011, pag. 5). Dit nadeel vervalst.

- **Hoger aandeel groen stroom**

Het is niet per definitie gegeven dat het opladen van elektrische voertuigen uitsluitend geschiedt met

groene stroom. Gemiddeld wordt echter 20% van ons stroom opgewekt uit duurzame energiebronnen

Bron: Duurzaambedrijfsleven.nl Bij SLOWNED is integratie met zonnepanelen geoptimaliseerd en resulteert in de volgende voordelen:

- Opladen overdag met duurzame energie. Niet meer 's nachts (thuis) opladen met grijze stroom
- Opslag van groene stroom overdag. Door 's avonds de elektrische auto aan te sluiten op het elektrische netwerk kan de beschikbare overcapaciteit aan duurzame elektriciteit teruggekeerd worden aan het netwerk. Voordeel: minder vraag naar grijze stroom

- **Levensduur**

Langzaam laden is beter voor de accu en er treden minder verliezen op. Snel laden is een extra belasting voor het accupakket. Met name oudere EV's kunnen daar last van hebben. Moderne elektrische auto's hebben vaak actieve koeling om de schade aan de batterijen te minimaliseren tijdens stressvolle belasting zoals snel laden. Bron: <https://www.autoblog.nl/nieuws/8-vragen-over-snel-laden-beantwoord-131093>

## 5. Spin-offs

### **Spin-offs binnen en buiten de sector**

Nu het project is afgerond zijn er voor Parkingware BV verschillende stappen te ondernemen voordat het product op de markt geïntroduceerd kan worden. De bestaande verkoop- en installatiepartners van de parkeeroplossingen moeten geïnformeerd en getraind worden met betrekking tot de oplaadoplossing. Bij opschaling (meer dan 200 laadpunten per maand) zal productie en assemblage uitbesteed worden. In eerste instantie vindt productie plaats bij Parkingware BV. In de uitvoering wordt Parkingware BV bijgestaan door externe adviespartijen.

Parkingware heeft sinds 2004 een uitgebreid netwerk opgebouwd in met name de 'parkeerwereld'. Hierom zal Parkingware BV zelf de markt op gaan en gebruik maken van verkoop- en installatiepartners. Verkoop- en installatiepartners zijn hekwerkbedrijven en installateurs van toegangssystemen. Deze verkoop- en installatiepartners krijgen periodiek een training. De verkoop zal in eerste instantie voornamelijk worden gedaan door Parkingware BV zelf.

## 6. Publicaties

### **Overzicht van openbare publicaties**

- <https://parkingware.nl/slowned-parkeren-is-opladen/>
- <https://projecten.topsectorenergie.nl/projecten/slowned-intelligenter-opladen-met-behulp-van-parkeer-weer-en-energie-data-van-evs-35531>