



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



Laden van elektrische auto's op de zaak

Een startgids voor bedrijven

december 2020

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief
en Internationaal ondernemen*

Uitgave van:
Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
In samenwerking met:
Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur Nederland
(NKL Nederland)

Uitvoering:
eTransition
Robert van den Hoed

Voorwoord

Inleiding

Elektrisch vervoer is in Nederland bezig aan een gestage opmars. In 2020 rijden er meer dan 130.000 volledig elektrische personenauto's op de weg¹. Ook komen steeds meer elektrische bestelwagens op de markt. De regering streeft ernaar dat in 2030 nieuw verkochte voertuigen geen uitlaatgassen meer uitstoten (zero-emissie).

Voor elk bedrijf met lease-voertuigen of eigen vloot is elektrisch rijden een serieus alternatief. Dit geldt zowel voor personenauto's als voor bestelwagens in het wagenpark. De ervaring leert dat veel bedrijven die de overstap maken, vragen hebben over het laden van de voertuigen: Welk type laadpalen zijn er? Waar moet ik op letten bij het realiseren van laadpunten bij mijn bedrijfslocatie? Kan mijn netaansluiting dat aan? Wat zijn de kosten die bij laadpunten komen kijken? En is het verplicht om eigen laadpunten aan te leggen?

Deze startgids zet de verschillende laadoplossingen voor bedrijven uiteen en geeft aan hoe u hier slimme keuzes in kunt maken. Met dit document hopen we de barrières te verlagen voor bedrijven om de stap naar elektrisch rijden te maken.

Voor wie is deze startgids?

Deze startgids is bedoeld voor bedrijven die elektrisch (willen) rijden en ondersteuning zoeken bij het realiseren van geschikte laadoplossingen bij de eigen bedrijfslocatie. Dat kan gaan om zowel huurlocaties als eigen terrein. De gids is bestemd voor bedrijven die de eerste stappen naar elektrisch zetten, en voor degenen die aan het opschalen zijn naar een grotere hoeveelheid laadpunten. Tenslotte is de gids gericht op bedrijven met eigen wagenpark of lease-voertuigen en op logistieke bedrijven met een eigen vloot.

Scope van deze startgids

Focus in deze gids ligt op plug-in en batterij-elektrische personenauto's, bestelwagens en taxi's. Hybride voertuigen zonder stekker vallen buiten de scope. Hetzelfde geldt voor waterstof als energiedrager.

Laadoplossingen voor zwaardere (vracht)voertuigen bevatten een grotere complexiteit en worden niet in deze gids behandeld. Hiervoor wordt verwezen naar de handreiking 'Laden van elektrische voertuigen in de logistieke sector'.²

Leeswijzer

Dit document start met een **stappenplan**. Hierin wordt stap voor stap besproken welke beslissingen u als bedrijf moet maken bij het realiseren van laadpunten. Per stap wordt verwezen naar de hoofdstukken waar u meer informatie kunt vinden.

In hoofdstuk 1 starten we met de aanleiding: uw bedrijf gaat elektrisch rijden. Waar en hoe u kunt laden komt aan bod in hoofdstuk 2. Vervolgens wordt per hoofdstuk ingegaan op aspecten om rekening mee te houden als u laadpunten wilt plaatsen. Dit varieert van de eigendomssituatie van uw pand (hoofdstuk 3), vier hoofdvragen om tot de optimale laadoplossing te komen (hoofdstuk 4), kosten van laadpalen (hoofdstuk 5) en welke intern/externe stakeholders u mee moet nemen in het proces (hoofdstuk 6). In hoofdstuk 7 komt de bredere context van de energietransitie aan bod. We eindigen met een **checklist** (hoofdstuk 8) die de belangrijkste aandachtspunten samenvatten. Deze kan handig zijn in gesprekken met aanbieders van laadoplossingen.

¹ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers>

² https://www.nklnederland.nl/uploads/files/Handreiking_Logistiek_Laden_DEF.pdf

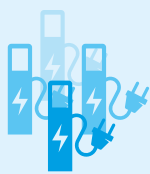
Stappenplan

Uw bedrijf gaat elektrisch rijden. Maar welke stappen moet u nemen om laadpunten te realiseren bij uw bedrijfslocatie. In dit stappenplan bespreken we de belangrijkste aandachtspunten stap voor stap, en verwijzen we naar betreffende hoofdstukken voor verdiepende informatie.



Stap 1: Bent u eigenaar of huurt u bedrijfsruimte? Zie 3.1 en 3.2.

- **Bent u eigenaar?** Dan moet u mogelijk voldoen aan eisen in het Bouwbesluit om laadpalen bij uw bedrijfslocatie te plaatsen. Zie de voorwaarden in 2.4.
- **Huurt u?** Ga dan in gesprek met de gebouweigenaar en eventuele andere huurders. Deze kunnen mogelijk mee-investeren in laadpunten (zie 3.1 en 3.2). Neem verder uw wensen voor laadpunten mee in nieuwe huurcontracten.



Stap 2: Bepaal het aantal laadpalen. Dit is afhankelijk van de vlootomvang en hoe intensief u deze zal gebruiken. Zorg ervoor dat uw laadoplossing toekomstbestendig en uitbreidbaar is. Zie 4.1.

- Stel een groeipad op voor uw elektrische wagenpark en anticipeer op toekomstige groei door verdeelkast, (loze) leidingen en bekabeling op uitbreiding voor te bereiden.
- Zorg voor optimale bezetting van uw laadpunten om onnodige investeringen te vermijden.



Stap 3: Kies laadsnelheid: Deze is afhankelijk van uw laadwensen én van de laadmogelijkheden van uw elektrische auto('s). Zie 4.2.

- Laat u informeren hoe snel uw elektrische auto's kunnen laden en analyseer de ritprofielen van uw medewerkers (zoals de dagelijks gemaakte kilometers). Maak op basis hiervan uw keuze voor de gewenste laadvermogens van de laadpalen.
- Overweeg snelladers als uw elektrische voertuigen intensief worden gebruikt of als uw bedrijfsproces sterk afhankelijk is van de operatie van de voertuigen (bijvoorbeeld logistiek).



Stap 4: Slim laden? Slim laden zorgt dat u kunt laden binnen de capaciteit van uw netaansluiting. Zie 4.3.

- Laat een installateur berekenen of de laadvraag binnen uw huidige netaansluiting past.
- Vermijd kosten van netverzwaring door slim laden toe te passen. Dit geldt al bij meerdere elektrische auto's in uw vloot.



Stap 5: Uitbesteden of zelf doen? Aanbieders van laadoplossingen bieden variatie in het beheer van de laadpunten en de bijbehorende diensten.

- Kies tussen (i) eigen beheer van de laadpunten, (ii) afname van beheercontracten of (iii) full service ontzorging (meestal alleen geschikt voor intensieve gebruikers).
- Bepaal welke 'backoffice' diensten (zoals monitoring, facturatie en automatische kostenverrekening) meerwaarde voor u hebben.



Stap 6: Kosten van laadpalen. Deze omvatten (i) eenmalige investeringen en (ii) periodieke kosten. (Zie hoofdstuk 5).

- Kijk goed naar de *total cost of ownership* van laadpunten. Eenmalige investeringen in laadpunten kunnen in het niet vallen bij hoge periodieke kosten.
- Maak gebruik van beschikbare fiscale maatregelen en subsidies.



Stap 7: Met wie moet u schakelen? Zie hoofdstuk 6.

- Extern: Ga gesprekken aan met de installateur, netbeheerder en laadpaal-aanbieders om opties voor een optimale laadoplossing te bespreken.
- Intern: Zorg dat in het realisatieproces de afdelingen facilitair, wagenparkbeheer, personeelszaken, inkoop en directie goed zijn aangehaakt.



Stap 8: Inpassing van duurzame energie & veiligheid: Uw elektrische auto's kunnen op termijn mogelijk laden via uw zonnepanelen of batterij-opslag.

- Laat u informeren door aanbieders van duurzame energiesystemen wat de technische en economische kansen zijn van gecombineerde oplossingen met zonnestroom en opslag (zie 7.1)
- Laat u informeren over veiligheid van elektrische auto's (zie 7.4) en cybersecurity van laadpalen (zie 7.5).



Stap 9: Gebruik de checklist in gesprek met aanbieders van laadoplossingen.

De checklist bevat met eisen en wensen voor laadpunten. Zie hoofdstuk 8.

Inhoudsopgave

Begrippenlijst	7
1. Mijn bedrijf stapt over naar elektrisch rijden	8
1.1 Elektrisch rijden is duurzamer en schoner	8
1.2 Elektrisch rijden kan goedkoper zijn	8
2. Laden in de praktijk: hoe werkt dat?	9
2.1. Waar kan geladen worden?	9
2.2. Wat is uw laadbehoefte?	11
2.3. Redenen om laadpunten te plaatsen bij uw bedrijf	12
2.4. Zijn er verplichtingen voor het plaatsen van laadpunten?	13
PostNL: Logistieke laadsystemen	15
3. Laden bij het bedrijfspand: eigendom versus huur	17
3.1 Van wie is het pand?	17
3.2 Enige huurder versus gedeelde huur	17
4. Hoe kies ik de optimale laadoplossing?	19
4.1. Hoeveel laadpunten heb ik nodig?	19
4.2 Welke laadsnelheid moet ik kiezen?	21
4.3. Slim laden of niet?	22
4.4. Uitbesteden of zelf doen?	23
Schuberg Philis: in 5 jaar van 10 naar 50 laadpalen	25
5. Kosten voor het plaatsen van laadpalen	26
5.1 Eenmalige kosten	27
5.2 Periodieke kosten	27
5.3. Kosten voor snelladers	28
5.4. Mogelijke opbrengsten van laadpalen	29
5.5. Subsidie- en financieringswijzer	29
Royal HaskoningDHV: De businesscase van slim laden	30
6. Wie zijn er allemaal betrokken?	32
6.1. Externe partijen in de supply chain	32
6.2. Betrokkenen binnen de eigen organisatie	34
7. Elektrische auto's en de energietransitie	35
7.1. Combineren van laden met zonnepanelen	35
7.2. Slim laden van uw voertuigen	36
7.3. Kan het elektriciteitsnet het aan?	36
7.4. Veiligheid	36
7.5 Cybersecurity	38
8. Checklist: Aandachtspunten voor laadpunten bij de bedrijfslocatie	39
BIJLAGE 1: Basiseisen Laadpaal	40
Totstandkoming van deze gids	43

Begrippenlijst

Interoperabiliteit: Verwijst naar de mate waarin laadpalen zijn gestandaardiseerd, zodat deze zonder beperkingen kunnen worden gebruikt met alle typen stekkers en laadpassen.

Laadpaal: Fysiek object met meestal één of twee laadpunten. Ook wel een laadstation genoemd.

Laadplein: Een laadplein bestaat uit meer dan twee laadpunten voor elektrische voertuigen, die een gedeelde netaansluiting hebben (bij publieke laadpalen) of op een gedeelde groep achter de meter zitten.

Laadinfrastructuur: Het totaal van de infrastructuur behorend bij de laadpalen. Onder andere: hoofdaansluiting, laadpaal, laadpunt en bekabeling.

Laadpunt voor snelladen / snellader: Een laadpunt met een vermogen van meer dan 43kW tot 350kW.

Ultrasnel laden: Snelladen aan de bovenkant van de range wordt ook wel 'Ultra Fast Charging' (UFC) genoemd. Hierbij gaat het om laadvermogens van meer dan 125kW. Deze laadvermogens zijn gewenst voor zwaardere voertuigen.

Publiek laadpunt: Een laadpunt voor een elektrisch voertuig dat 24/7 openbaar toegankelijk is, zonder barrières zoals slagbomen of poorten.

Semi-publiek laadpunt: Een laadpunt dat is opengesteld voor publiek op een private locatie. Bijvoorbeeld bij parkeergarages of tankstations. Er kunnen beperkte toegangstijden zijn.

Privaat laadpunt: Een laadpunt op eigen terrein.

Gastgebruik: Mogelijkheid bieden om ook EV-rijders naast de eigen medewerkers te laten laden.

Slim laden / Smart charging: Een brede term voor slimme technieken om het tijdstip en/of vermogen van de laadtransactie te variëren met een vooraf bepaald optimaliseringsoogmerk (bijvoorbeeld laden bij lage kosten of bij een groot aanbod van duurzame energie).

Vehicle-to-grid (V2G): Een specifieke toepassing van smart charging. Deze technologie maakt het mogelijk dat de batterij van een elektrisch voertuig (tijdelijk) als buffer in het netwerk kan functioneren en zo piekbelastingen in het netwerk kan opvangen. Deze buffer aan energie kan op een later moment weer worden teruggeleverd aan het net.

Load balancing: Een specifieke toepassing van smart charging. Techniek die de laadsnelheid aanpast op het overige energieverbruik, van andere ladende voertuigen en/of van het bedrijfspan.

Charge Point Operator (CPO): De CPO is verantwoordelijk voor beheer, onderhoud en exploitatie van laadpalen.

Ritprofielen: De ritkarakteristieken van een voertuig: afstanden die worden afgelegd, aantal stops, herkomst en bestemmingen.

Zero-emissiezones (ZE-zones): Zones waarbinnen alleen logistieke voertuigen mogen komen die geen uitlaatgassen uitstoten.

1. Mijn bedrijf stapt over naar elektrisch rijden

Steeds meer bedrijven overwegen de overstap naar elektrisch rijden, van bouwbedrijven tot adviesbureaus en van servicemonteurs tot taxibedrijven. Ook uw bedrijf overweegt dit of heeft al eerste stappen gezet. Maar hoe zorgt u dat uw medewerkers geen zorgen hebben over het laden van de voertuigen? Voordat we daarop ingaan, staan we kort stil waarom de stap naar elektrisch rijden juist nú zo logisch is.

1.1 Elektrisch rijden is duurzamer en schoner

Elektrische auto's zijn een stuk duurzamer dan onze huidige benzine- en dieselveertuigen. Ze stoten geen uitlaatgassen uit en dragen dan ook bij aan schonere lucht in steden. Ze kunnen worden opgeladen met hernieuwbare energie en kunnen daarmee een belangrijke rol spelen in CO₂-reductie.

In 2025 gaan dertig tot veertig grote gemeenten zero-emissiezones (ZE-zones) inrichten voor stadslogistiek. De invoering betekent dat deze gebieden dan alleen nog toegankelijk zijn voor emissieloze bestel- en vrachtwagens. Sommige gemeenten gaan nog verder om elektrisch rijden te stimuleren. Zo wil de gemeente Amsterdam dat in 2030 alle voertuigen (dus ook personenauto's) binnen de bebouwde kom elektrisch rijden. Als bedrijf is het goed om hierop voorbereid te zijn.¹

1.2 Elektrisch rijden kan goedkoper zijn

Elektrisch rijden is in veel gevallen goed voor de portemonnee, zeker voor bedrijven die veel kilometers maken. Via fiscale maatregelen zoals bijtelling, BPM en wegenbelasting wordt elektrisch rijden al jaren gestimuleerd. De komende jaren worden deze maatregelen afgebouwd² en afgestemd op de verwachte prijsdaling van elektrische auto's.

Naast fiscale maatregelen zijn elektrische auto's ook goedkoop in gebruikskosten. Zeker als u veel kilometers maakt, worden de hogere aanschafkosten al snel gecompenseerd door lagere onderhouds- en elektriciteitskosten (in vergelijking met diesel en benzine).

Door lagere batterijprijzen zullen de aanschafkosten voor elektrische auto's de komende jaren blijven dalen. Het prijsomslagpunt komt snel dichterbij en is voor sommige segmenten al bereikt. Er zijn meerdere partijen die u kunnen helpen berekenen wat de kosten van elektrisch rijden voor uw vloot zouden zijn. Een online tool is bijvoorbeeld beschikbaar op de TLN site.³

1.3 Elektrische auto's de nieuwe norm?

En zo groeit de markt voor elektrisch rijden razendsnel. In 2020 rijden er in Nederland 130 duizend (volledig) elektrische voertuigen (EV) en nog eens meer dan 100 duizend plug-in hybride elektrische voertuigen (PHEV). In 2030 zullen er in totaal naar verwachting 1,9 miljoen emissieloze voertuigen zijn, en streeft het kabinet dat alle nieuw verkochte voertuigen dan elektrisch zijn. Inmiddels is het aanbod van elektrische automodellen sterk gestegen en is er voor bedrijven en consumenten echt wat te kiezen.

Om al deze elektrische auto's te kunnen laden, wordt hard gewerkt aan laadinfrastructuur bij huizen, kantoren en langs snelwegen. Zodanig dat het kunnen laden geen belemmering vormt. Zo wordt de elektrische auto steeds meer de nieuwe norm. Maar dat vereist wel dat er voldoende laadpunten worden geplaatst om alle rijders van elektrische voertuigen zorgeloos te kunnen laten rijden. Ook bij kantoren en bedrijventerreinen.

1 Houd de site van GreenDeal Zero Emissie Stadslogistiek in de gaten welke gemeenten de stap naar een ZE-zones voorbereiden. <https://www.greendealzes.nl/gemeenten/>

2 <https://www.anwb.nl/belangenbehartiging/duurzaam/klimaatkoord>

3 Transport en Logistiek Nederland: <https://www.tln.nl/nieuws/online-simulator-elektrisch-rijden-nu-beschikbaar/>

2. Laden in de praktijk: hoe werkt dat?

U heeft besloten om de overstap naar elektrische voertuigen te maken. Maar waar kunt u deze het beste opladen? Laden bij uw bedrijf is om diverse redenen aantrekkelijk, maar u zult waarschijnlijk ook regelmatig gebruikmaken van laadpunten elders. Belangrijk hierbij is het vaststellen van uw laadbehoefte. We zetten de opties op een rij.

2.1. Waar kan geladen worden?

Er zijn grofweg vier type plekken waar bedrijven gebruik van kunnen maken om op te laden. Ze verschillen onder andere in snelheid van laden, kosten en beschikbaarheid (Zie Tabel 1).

Tabel 1 Overzicht van laadopties en Karakteristieken

	1. Laden bij bedrijf/kantoor	2. Thuis laden	3. Publiek laden	4. Snelladen
Zekerheid van laden	Hoog (afhankelijk van bezetting)	Hoog	Beperkt (afhankelijk van bezetting)	Hoog (afhankelijk van bezetting)
Prijs	€0,10-0,14 Afhankelijk van stroomcontract.	€0,20-0,22 (Eigen stroomcontract)	€0,35 (in 4 grote steden). Mogelijk starttarief en connectietarief	€0,50-0,90 Afhankelijk van contract en frequentie.
Typisch gebruik	Overdag kort/lang bijladen; op werkdagen	's Avonds en 's nachts opladen; in het weekend	Combinatie van 's nachts laden (bewoners), overdag (bedrijfsmatig) en kort overdag (bezoekers)	Kortparkeerladen & tussentijds opladen van intensief gebruikte EVs
Laadtijd	4-8 uur	6-12 uur	4-8 uur	20-30 minuten

1. Laden bij het bedrijf

Steeds meer bedrijven investeren in laadpunten op het bedrijfsterrein. Dat kan zowel een huurpand zijn als een gebouw in eigendom. Zo kunnen medewerkers dagelijks hun elektrische auto opladen. Voordeel is de lage stroomprijs op bedrijfslocaties (vaak tussen €0,10-0,14/kWh). Een ander voordeel is dat het laadpunt niet onverwacht bezet is door andere EV-rijders. Het bedrijf moet wel zelf investeren in het realiseren van laadpunten. Bij intensief gebruik kunnen deze relatief snel worden afgeschreven.

Laadpunten op eigen terrein, op depot of bij een kantoor zijn in de regel privaat (niet publiek toegankelijk). Bedrijven kunnen er echter voor kiezen om de laadpunten beschikbaar te stellen voor derden (zoals klanten of toeleveranciers). De palen zijn dan semi-publiek toegankelijk. Hierbij kan het bedrijf ervoor kiezen laadtarieven en (venster)tijden voor derden in te stellen.

Als uw medewerkers dagelijks voor langere tijd op dezelfde werklocatie zijn, is laden op de zaak een praktische en vaak ook goedkope optie voor de dagelijkse laadbehoefte. Wel zijn EV-rijders afhankelijk van andere laadvoorzieningen om hun elektrische auto op te laden tijdens bijvoorbeeld weekenden en vakanties.

2. Thuisladen op eigen oprit

Veel EV-rijders laden hun elektrische auto thuis op. Ze moeten dan wel beschikken over een eigen oprit. Dat is maar in 30% van alle huishoudens het geval. De rest is afhankelijk van andere laadlocaties (bijvoorbeeld in de openbare ruimte of op de werklocatie). Het voordeel is dat een thuislaadpunt altijd beschikbaar is en dat er 's nachts (ruim) voldoende tijd is om de auto op te laden. De stroomprijs thuis is relatief laag: de medewerker betaalt de prijs van zijn eigen energieleverancier (ca. €0,20-0,22/kWh). Door met een laadpas [zie kader] te laden, kunnen werkgevers de laadkosten makkelijk verrekenen. Als uw werknemer

niet dagelijks bij het bedrijf aanwezig is maar wel over een eigen oprit beschikt, is het plaatsen van een thuislader aan te bevelen (en kunt u als bedrijf overwegen hierin financieel bij te dragen).

Laadpas & Laadprijzen

Een laadpas zorgt voor automatische verrekening van laadtransacties tussen werknemer en werkgever. Ook geeft het toegang tot een netwerk van publieke laadpunten. Leveranciers van laadpassen kunnen voor hun diensten kosten in rekening brengen, bijvoorbeeld in de vorm van een starttarief, prijs per afgenomen kWh of een abonnementstarief. Dit kan verschillen voor publieke - of thuislaadpunten. De sector is opgedragen om transparanter over de prijs bij laadpunten te worden⁴, zodanig dat gebruikers vooraf weten hoeveel een laadbeurt zal kosten.



Laat u bij de keuze van een laadpas goed informeren over alle kosten die de aanbieder berekent en welke het beste bij uw situatie past. Een overzicht van laadpassen is onder andere beschikbaar op laadpastop10.nl, waarin prijzen en dienstverlening tussen laadpas-aanbieders worden vergeleken.

3. Langs de straat: publieke laadpunten

Om EV-rijders zonder eigen oprit tegemoet te komen hebben veel gemeenten publieke laadpunten geplaatst. In 2020 zijn dat er landelijk bijna 60 duizend en dat aantal groeit jaarlijks aanzienlijk.⁵

De komende jaren wordt flink geïnvesteerd in de uitrol van publieke laadpunten. Voor zowel particuliere als zakelijke EV-rijders is dit een belangrijke voorwaarde om met gerust hart op weg te kunnen, zonder risico dat de batterij leeg is.

De kosten van laden variëren bij publieke laadpunten. In gemeenten als Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht is deze gereguleerd en betaalt u €0,35/kWh (inclusief BTW) (deze kan hoger liggen afhankelijk van de laadpas die u gebruikt; zie kader). In andere steden kunnen tarieven weer anders liggen, bijvoorbeeld doordat ook een start- of connectietarief (per tijdseenheid) wordt gerekend. Er zijn diverse laad-apps met informatie over beschikbaarheid en laadprijzen van publieke laadpunten.

4. Snelladers

Snelladers zijn laadpunten die hogere vermogens (meer energie per tijdseenheid) kunnen leveren. Vaak staan deze bij tankstations langs snelwegen, maar ook worden ze steeds meer geplaatst in steden (bijvoorbeeld bij logistieke knooppunten), supermarkten en tankstations. Bij een snellader kan een elektrische auto in relatief korte tijd (ca. 20-30 minuten) de batterij tot ongeveer 80% capaciteit opladen. Er wordt momenteel ook gewerkt aan zogenaamde ultrasnelladers die dat binnen 5-10 minuten bereiken. Niet elke elektrische auto kan (ultra)snelladen. Laat u zich informeren over de snellaad-mogelijkheden van uw elektrische auto bij de dealer of lease-maatschappij.

Veel EV-rijders gebruiken snelladers vooral bij het overbruggen van lange ritten (waarbij de batterij-capaciteit de belemmering is), of bij zogenaamd kortparkeerladen (bijvoorbeeld tijdens het doen van boodschappen)⁶

Snelladers kunnen behalve langs snelwegen (publiek) ook bij werklocaties (achter de slagboom) worden geplaatst. Dit is met name interessant voor wagenparken waar elektrische voertuigen intensief worden gebruikt en/of snel moeten kunnen laden. Denk bijvoorbeeld aan taxi- en logistieke bedrijven.

⁴ Meer over Prijs transparantie is te vinden in het document:

https://www.nkl.nl/nederland.nl/uploads/files/200707_Eindrapport_Prijs transparantie.pdf

⁵ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers>

⁶ Bij snelladen wordt vaak ook de term DC-laden gebruikt. DC staat voor Direct Current: gelijkstroom. Dit in tegenstelling tot reguliere laadpalen die met AC (Alternating Current = wisselstroom) worden geladen. Bij elektrische auto's moet de wisselspanning (van het stroomnet) worden omgezet naar gelijkspanning (van de batterij). Bij DC laders zit de omvormer in de laadpaal; bij AC laders zit deze in de auto.

In totaal staan er in Nederland circa 1400 snellaadpunten en is er een landelijke dekking. Door snellaadaanbieders worden tarieven van €0,50-0,90/kWh gerekend. Deze zijn onder andere afhankelijk van het type contract en de frequentie van gebruik.

Zo zijn er verschillende locaties waar uw medewerkers laden. Waar de voorkeur ligt, hangt af van het rijgedrag en de laadbehoefte die daar uit voortkomt.



2.2. Wat is uw laadbehoefte?

Het rijgedrag van de auto's in uw vloot bepaalt wat de beste laadoplossing is voor uw bedrijf. Denk hierbij aan het aantal kilometers dat uw medewerkers rijden, de bestemming en thuisbasis van het voertuig en parkeergedrag.

De ervaring leert dat de meeste EV-rijders een mix van laadoplossingen gebruiken. Maar wat is voor uw bedrijf te prefereren? Dat hangt af van een aantal aspecten:

- **Laadkosten:** Laadkosten kunnen oplopen, zeker als uw medewerkers veel kilometers maken. Laden op de werklocatie of thuis is de meest voordelige optie.
- **Zekerheid van laden:** Laadpunten thuis en op de werklocatie hebben ook de voorkeur als u wilt dat uw medewerkers altijd kunnen laden als dat nodig is. Op de werklocatie is het dan wel belangrijk om voldoende laadpunten te plaatsen, mogelijk in combinatie met een roulatiesysteem dat optimaal gebruik van de laadpunten aanmoedigt.
- **Investing en zorg over laadpunt:** Heeft u niet de middelen om zelf een laadpunt aan te schaffen of wilt u dat uw organisatie hier niet te veel tijd aan kwijt is, dan kunt u ervoor kiezen meer gebruik te maken van publiek toegankelijke laadpunten of snelladers. U kunt ook een bedrijf inhuren om de laadpunten te beheren, onderhouden en exploiteren. ('charging as a service'). De laadpalen blijven dan eigendom van de exploitant. Het is wel goed te realiseren dat die kosten weer worden verdisconteerd in de laadprijs die u betaalt aan deze aanbieder. Meer hierover in hoofdstuk 5.
- **Ritprofielen en roulatiesnelheid:** Als medewerkers vaak lang op de werklocatie parkeren, zijn laadpunten bij het bedrijf een goede optie. Als er hoge roulatiesnelheid is (medewerkers die maar kort op de werklocatie zijn) is het een optie om een snellader te plaatsen of te investeren in een contract met een snellader-exploitant. Zo investeren logistieke bedrijven en taxibedrijven vaker in snellaadpunten op eigen terrein om de operationele uren van de voertuigen niet te laten beperken door het laden.



Om de ideale laadoplossing voor uw situatie te bepalen, begint u met het vaststellen van de dagelijkse ritprofielen van uw medewerkers. Kijk vervolgens naar de laadmogelijkheden bij de bedrijfslocatie en bij medewerkers thuis. Zo krijgt u een goed beeld met welke laadpunten uw medewerkers zorgeloos elektrisch kunnen rijden en voldoende laadmogelijkheden hebben.



Beschikt u niet over eigen parkeerplekken? Dan is het soms mogelijk om via de gemeente een publiek laadpunt aan te vragen. Op het portaal www.laadpaalnodig.nl vindt u alle informatie en voorwaarden voor publieke laadpalen in uw gemeente. Mocht een laadpaal kunnen worden geplaatst, is het goed te beseffen dat deze publiek toegankelijk is en dus niet uitsluitend door uw bedrijf kan worden gebruikt.

2.3. Redenen om laadpunten te plaatsen bij uw bedrijf

Er zijn verschillende redenen waarom het laden op de zaak voor veel bedrijven de meest aantrekkelijke optie is. De belangrijkste zijn:

- **Zorgeloos laden:** Met een laadpunt op de zaak kunnen uw medewerkers hun auto laden terwijl ze werken, zonder zorgen over de actieradius. Het voorkomt dat uw personeel onnodig op zoek moet naar een vrije laadplek in de buurt.
- **Goedkoop en sneller laden:** Laden op de zaak is in de regel goedkoper dan laden thuis, op publieke laadpunten en bij snelladers. Zeker met veel kilometers scheelt dat aanzienlijk in de jaarlijkse kosten. Ook is de laadsnelheid op de werklocatie vaak hoger dan thuis.
- **Eenvoudig beheer:** Laadexploitanten ontzorgen in toenemende mate hun klanten met diensten als automatische verrekening, maandelijkse rapportages, onderhoud en slim laden. U krijgt toegang tot een breed scala aan nuttige gegevens, waaronder laadpaalbezetting, kilowattuur(kWh)-verbruik, kosten en CO₂-besparing. De dienstverlening rond bedrijfsmatige laadpunten is hiermee sterk ontwikkeld.
- **Het ondersteunen van merkwaarden/imago:** Met de aanwezigheid van laadpunten kunt u uw bedrijf duurzaam en innovatief profileren. U toont bovendien goed werkgeverschap richting uw werknemers.
- **Klanten:** Uw laadpunten kunt u ook toegankelijk maken voor derden en hiermee nieuwe klanten trekken of toeleveranciers faciliteren. Dit zogenaamde 'gastgebruik' kan zelfs een nieuwe inkomstenbron betekenen door een marge op het stroomtarief te rekenen. Dit is met name interessant voor bedrijven die veel gasten aantrekken, zoals hotels, winkels, en evenementenlocaties.
- **Verhoog de waarde van uw vastgoed:** Specifiek voor projectontwikkelaars en vastgoedeigenaren geldt dat laadpunten meerwaarde kunnen creëren voor nieuw of bestaand vastgoed. Het rechtvaardigt een hogere vraag- of huurprijs en u bent klaar voor de ontwikkelingen in de toekomst.

Binnenkort zal het de norm worden om medewerkers en gasten met een elektrisch voertuig een laadplek aan te bieden. Voor bedrijven die graag vooroplopen en concurrerend willen zijn is het investeren in goede laadinfrastructuur een logische eerste stap.

Lichte elektrische voertuigen

Ook Lichte Elektrische Voertuigen (LEV's) zoals elektrische brommers en (bak)fietsen zijn in opkomst, vooral voor logistiek in stedelijke omgeving. De batterijcapaciteit van deze LEV's is veel kleiner dan van elektrische auto's. Bij kleine aantallen worden LEV's in de regel met een reguliere stekker in het stopcontact opgeladen. Bij meerdere LEV's wordt aangeraden om te investeren in een veilige laadvoorziening. Denk hierbij aan veilige laadkabels, laadstekkers (Mode 2 of Mode 3 stekkers)⁷ en een slimme laadoplossing om de capaciteit op de netaansluiting te ontlasten.

2.4. Zijn er verplichtingen voor het plaatsen van laadpunten?

Bouwbesluit

Vanaf 2020 worden vastgoedeigenaren verplicht om laadpunten aan te leggen voor elektrische voertuigen bij utiliteitsbouw (waaronder bedrijventerreinen en kantoorpanden). Deze verplichting is vastgelegd in het Bouwbesluit en er moet bij de ontwikkeling van bouwplannen al rekening mee worden gehouden. Er zijn twee verplichtingen:

1. **Bij utiliteitsbouw met meer dan tien parkeervakken op hetzelfde terrein** moet minimaal één oplaadpunt voor de hele parkeergelegenheid worden aangelegd. Ook moet er leidinginfrastructuur (loze leidingen) worden aangelegd voor een op de vijf parkeervakken. Dit geldt voor (i) nieuwe utiliteitsgebouwen én voor (ii) bestaande utiliteitsgebouwen met ingrijpende renovaties.⁸
2. **Bij bestaande utiliteitsgebouwen met meer dan twintig parkeervakken** op hetzelfde terrein moet vanaf 2025 minimaal één oplaadpunt zijn aangelegd. De gebouweigenaar kan, naar gelang de lokale behoefte en lokale markt, zelf bepalen hoeveel oplaadpunten hij in totaal realiseert.

Het Bouwbesluit stelt eisen aan het type laadpunten (Mode 3 Type 2, zie Figuur 1) ten behoeve van veiligheid en interoperabiliteit. Ook zijn er eisen ten aanzien van de borging van data-privacy. Lees meer over diverse typen laadstekkers in dit definitie-document⁹ van RVO.



Figuur 1: Voorbeeld van een Mode 3 Type 2 stekker voor elektrische auto's

Klimaatakkoord

Aanvullend op deze Europese wetgeving is in het Klimaatakkoord opgenomen dat gemeenten en regio's aanvullende afspraken maken voor bestaande bouw met minder dan twintig parkeerplaatsen. Tegelijk wordt gekeken of bedrijventerreinen kunnen worden opengesteld voor de uitrol van snelladers. Dit wordt in 2021 uitgewerkt.

7 Mode 2 stekkers laden via het normale stopcontact maar hebben stroombegrenzers als veiligheidsvoorziening.

Bij Mode 3 stekkers vindt communicatie plaats tussen laadstation en elektrisch voertuig om veilig te laden.

8 Raadpleeg de RVO site wat onder een 'ingrijpende renovatie' wordt verstaan en wat de voorwaarden en uitzonderingen zijn. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/epbd-iii/laadinfrastructuur-elektrisch-vervoer>

9 <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/06/Laden%20van%20Elektrische%20Voertuigen%20-%20Definities%20en%20Toelichting%20april%202019.pdf>



Heeft u een eigen pand met meer dan tien parkeerplaatsen? Blijf goed op de hoogte van zowel Europese als Nederlandse beleidsplannen. Houdt voor nieuw- en verbouwplannen rekening met inmiddels bestaande wetgeving om laadpunten aan te sluiten.

Zero-emissiezones

Binnen het Klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt voor de inrichting van zero-emissiezones voor stadslogistiek vanaf 2025 in dertig tot veertig grote gemeenten. De invoering betekent dat deze gebieden dan alleen nog toegankelijk zijn voor emissieloze bestel- en vrachtwagens. Heeft u een logistiek bedrijf en zijn steden regelmatig uw werkgebied? Houd dan de ontwikkelingen rond zero-emissiezones¹⁰ in de gaten. Dit kan een grote drijfveer zijn om over te stappen naar elektrisch rijden en voor te bereiden op de noodzakelijke laadvoorzieningen op uw terrein.

Nationale Agenda Laadinfrastructuur

Om te zorgen dat laadinfrastructuur geen drempel vormt voor de uitrol van elektrisch vervoer is binnen het Klimaatakkoord de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) opgesteld. Hierin zijn afspraken gemaakt hoe in 2030 een dekkend netwerk voor 1,9 miljoen EV's kan worden gerealiseerd. Ook laadpunten op semi-publieke plekken, industrieterreinen en laadpunten langs snelwegen vallen hieronder. Mocht u meer willen weten over de nationale ontwikkelingen rond laadinfrastructuur, houd dan de NAL-website¹¹ in de gaten.



¹⁰ Zie voor actuele informatie over zero-emissiezones de site: <https://www.greendealzes.nl/gemeenten/>

¹¹ <https://agendalaadinfrastructuur.pleio.nl/>

PostNL: Logistieke laadsystemen

In 2018 is PostNL gestart met CO₂-vrij bezorgen. In dat jaar zijn 18 elektrische bestelbussen aangeschaft. Ook zijn bestaande en nieuw te bouwen sorteercentra gereed gemaakt voor bezorging met elektrische bestelbussen, inclusief de benodigde laadinfrastructuur bij. Inmiddels heeft PostNL 60 elektrische bussen in de vloot operationeel. In 2025 wil het bedrijf in 25 binnensteden CO₂-vrij bezorgen.

Gestructureerde aanpak

Het ontwikkelen van laadvoorzieningen is geen core business voor PostNL, terwijl veel expertise vereist is om deze te optimaliseren. PostNL is hierbij bijgestaan door adviesbureau EVConsult. Er is een gefaseerde aanpak gekozen om een partner te selecteren voor toekomstbestendige en passende laadinfrastructuur. Eerst zijn in workshops met betrokkenen vanuit PostNL (wagenparkbeheer, logistiek, technische installaties en inkoop) strategische keuzes in kaart gebracht. Het ging hierbij onder andere over verwachte groeiprognozes, meerwaarde van slim laden en energiemangement, het rijprofiel van de voertuigen en de schaalbaarheid van de laadvoorzieningen.



Programma van Eisen

De afdeling inkoop van PostNL en EVConsult hebben samen een Programma van Eisen opgesteld, als voorbereiding op een marktvraag aan een vooraf geselecteerde groep van laadpaalleveranciers (CPO's). Op basis van offertes en gesprekken met aanbieders is een partner geselecteerd om op verschillende sorteercentra laadpunten te realiseren.

Laadplein met slim laden

Naar aanleiding van het traject is een eerste laadplein met 24 laadpunten gerealiseerd op het nieuwe sorteercentrum in Amsterdam. Inmiddels is dit uitgebreid naar meerdere sorteercentra. De laadoplossing is uitgevoerd met dynamic load balancing, waarbij het laadvermogen van de laadpunten dynamisch wordt afgestemd op het energieverbruik van het gebouw. Hierdoor is het energieverbruik van het gebouw en de laadpunten samen geoptimaliseerd en zijn geen onnodige verzwaringen nodig binnen de aansluiting. Zo kunnen meer laadpunten op dezelfde aansluiting worden gebruikt en kan het aantal laadpunten in de toekomst gemakkelijk worden uitgebreid.

Inpassing in distributieproces

Belangrijk aandachtspunt bij logistieke bedrijven is dat laden het logistieke proces niet beperkt. Het rijprofiel van de voertuigen is hierbij leidend. Omdat het bij PostNL om relatief goed voorspelbare en relatief korte dagafstanden gaat, kunnen de elektrische bestelbussen in de regel zonder tussentijds bijladen hun ritten maken. 's Nachts is er voldoende tijd om bij te laden via reguliere laders (met laadvermogen van 11kW). Snelladers zijn in deze fase niet nodig. De gekozen oplossing past goed bij het bestaande distributieproces.

Sinds die eerste pilot?

PostNL heeft de ambitie om in 2025 in 25 binnensteden uitstootvrij te bezorgen, en heeft de Green Deal Zero Emissie stadslogistiek ondertekend. Om logistiek duurzaam en toekomstbestendig te bezorgen, onderneemt PostNL verschillende initiatieven. Vanuit meerdere pakkettensorteercentra worden elektrische bussen ingezet om pakketten te bezorgen. Ook test het bedrijf in diverse steden verschillende lichte elektrische vrachtvoertuigen om te onderzoeken welke inzetbaar zijn voor uitstootvrije pakketbezorging in binnensteden. Hiervoor wordt de laadinfrastructuur op de centra verder uitgebreid.



Aanbevelingen van PostNL aan bedrijven:

1. Ga uit van je logistieke proces om vast te stellen wat voor laadinfrastructuur nodig is. Zorg dat laden geen beperkende factor is.
2. Breng de toekomstige laadvraag in kaart, zodat je voorbereid bent op de toekomst.
3. Pas slim laden (load management) toe om onnodige netverzwaring te voorkomen.

3. Laden bij het bedrijfspand: eigendom versus huur

Bedrijven zullen in veel gevallen laadpunten bij de werklocatie willen en zelfs moeten realiseren. Maar wat komt hierbij kijken? En welke keuzes moet u hierin maken? Belangrijk startpunt is de eigendomssituatie van het pand en het (parkeer)terrein.

3.1 Van wie is het pand?

Veel bedrijven huren een bedrijfsruimte, bijvoorbeeld in een kantoorpand of op een industrieterrein. Als u laadpunten wilt aanleggen bij de parkeervoorzieningen op het terrein of in de parkeergarage, maakt het verschil of u eigenaar of huurder bent. Waar moet u op letten?

Eigendom

Als u zelf eigenaar bent van uw bedrijfsruimte (inclusief parkeervoorzieningen), dan heeft u de meeste flexibiliteit om laadpunten te plaatsen. U bepaalt immers zelf of en hoe u de technische installaties inricht en gebruikt. U organiseert zelf de contracten met mogelijke leveranciers van laadpunten en onderhoudt contact met uw (huis)installateur voor de plaatsing. Mocht u op termijn het pand willen verkopen, dan vormt de laadinfrastructuur een asset voor mogelijke kopers en kan meerwaarde opleveren in de verkoopprijs.



ISSO Kleintje Elektrisch Vervoer biedt praktische kennis voor de installatie van een thuislaadpunt; veel van deze kennis is ook bruikbaar voor bedrijfslocaties. Het installeren van een oplaadpunt is meestal maatwerk. Win advies in van een erkende installateur.

Huur

Huurt u kantoorruimte of een pand op een industrieterrein dan heeft u te maken met de wensen van de gebouweigenaar. Wilt u laadpunten realiseren dan is het goed om met de vastgoedeigenaar in overleg te gaan. De vastgoedeigenaar zal zich primair richten op de veiligheid van de technische installaties. Maar het is ook denkbaar dat deze, bijvoorbeeld met oog op Europese wetgeving, wil (mee-)investeren in de realisatie van laadpunten. Dit kan mogelijk in ruil voor een aangepast huurcontract waarin het gebruik van de laadvoorzieningen in de huurprijs wordt verdisconteerd.

Veel gebouweigenaren hebben een huisinstallateur die verantwoordelijk is voor de technische installaties. Als deze beperkte kennis heeft van laadpunten, wordt deze het aanspreekpunt voor een aparte installateur (vaak aangedragen door de laadpaal-aanbieder) die de laadpunten realiseert. Bij een groter aantal laadpunten is het verstandig een specialist in te schakelen.

Bij een eventuele verhuizing kunnen de laadpunten worden verwijderd en meegenomen naar een nieuwe locatie, of worden aangeboden aan de gebouweigenaar. Maak hier tijdig afspraken over met de gebouweigenaar.



Neem bij een verhuizing uw wensen voor laadpunten direct mee in de onderhandelingen rond het huurcontract. Vooraf regelen is vaak kansrijker dan het tussentijds aanpassen van een huurcontract.

3.2 Enige huurder versus gedeelde huur

Bij huur is een belangrijk onderscheid of u de enige huurder van het pand bent (single-tenant) dan wel deze deelt met meerdere huurders (multi-tenant). Dit heeft invloed op de kosten en gebruiksrechten.

Single-tenant

Bent u de enige huurder, dan kunt u laadpunten in eigen beheer realiseren en gebruiken. U heeft een directe lijn met de gebouweigenaar en voor eventueel overnemen van de installatie hoeft u niet met derden te schakelen. In gevallen is gemeenschappelijk investeren in laadpunten met de gebouweigenaar bespreekbaar.

Multi-tenant

Meerdere huurders betekent ook meerdere wensen. Het is goed om zowel het gebruik van de laadpalen als gezamenlijke investeringen goed vast te leggen. In huurdersoverleggen kunt u met overige huurders bespreken of en hoe eenmalige kosten (aanschaf en installatie) en variabele kosten (elektriciteit, onderhoud) worden verrekend. Als u de enige bent die investeert in de laadpalen, kunt u vastleggen of de laadpalen exclusief toegankelijk zijn voor uw bedrijf, of dat andere huurders hier ook gebruik van mogen maken.



Voor VVE's gelden vergelijkbare vraagstukken om bij gedeelde parkeervoorzieningen op dezelfde aansluiting laadpunten te plaatsen. De brochure Laadoplossingen voor elektrische auto's binnen de VVE¹² biedt concrete suggesties om hiermee om te gaan.

Nieuwbouw en koop

Mocht u gaan huren in een nieuwbouwlocatie, neem dan in overleg met de projectontwikkelaar voorwaarden mee voor het beschikbaar stellen van laadpalen of het voorbereiden van het gebouw voor toekomstige aanleg (bijvoorbeeld het aanleggen van loze leidingen). Hierbij moeten afspraken worden gemaakt over de verdeling van kosten van realisatie en gebruik. De Nederlandse eisen in het Bouwbesluit [zie hst 2.3] kunnen hierbij een extra motivatie zijn voor eigenaren.



¹² <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/12/laadoplossingen-voor-elektrische-autos-binnen-de-vve-stappenplan-epbd-3.pdf>

4. Hoe kies ik de optimale laadoplossing?

De optimale laadoplossing zal van bedrijf tot bedrijf verschillen. Denk vooraf goed na over uw wensen. Dit bespaart kosten en voorkomt problemen. U kunt deze vragen als leidraad gebruiken:

1. Hoeveel laadpalen heb ik nu en in de toekomst nodig?
2. Hoe snel moeten mijn laadpunten kunnen laden?
3. Wil ik slim kunnen laden?
4. Wat voor aanvullende diensten passen bij mijn wensen?

4.1. Hoeveel laadpunten heb ik nodig?

De omvang van het wagenpark, het tempo waarin de vloot elektrificeert en de intensiviteit waarmee uw medewerkers hun auto of bestelwagen gebruiken, bepalen samen hoeveel laadpunten u uiteindelijk nodig heeft. Het plaatsen van één of twee laadpalen past meestal binnen de bestaande netaansluiting. Maar bij meerdere laadpalen moet goed worden gekeken naar de beschikbare netcapaciteit.

Hoeveel EV's heeft uw bedrijf op korte termijn?

Allereerst maakt u plannen voor de korte termijn. Hoeveel elektrische voertuigen heeft u volgend jaar om deze tijd in het wagenpark? Belangrijke vraag hierbij is hoeveel daarvan afhankelijk zijn van laden bij de werklocatie. Immers, voor medewerkers die beschikken over een thuislaadpunt is laden op het werk mooi meegenomen (en waarschijnlijk goedkoper) maar niet strikt noodzakelijk. Dit geeft een indicatie hoeveel laadpunten u op korte termijn wilt plaatsen.

Toekomstbestendig maken: Hoe ziet het groeipad er uit?

Vervolgens is het verstandig om de laadoplossing toekomstbestendig te maken en de vraag te stellen: Hoeveel elektrische voertuigen verwacht ik in het wagenpark over drie tot vijf jaar?

De groei van het aantal elektrische voertuigen in uw wagenpark is afhankelijk van meerdere factoren.

- **De leasetermijn** van de voertuigen in uw vloot beïnvloedt of er logische vervangingsmomenten zijn.
- **De ritprofielen** maken inzichtelijk voor welke medewerkers een elektrisch voertuig een aantrekkelijk alternatief is.
- **Restricties** door steden (bijvoorbeeld met zero-emissiezones) of door klanten kunnen de urgentie verhogen om sneller over te stappen naar elektrisch.
- **Groei van uw bedrijf** kan leiden tot meer (elektrische) voertuigen in uw wagenpark.

Een groeipad (of scenario's hierin) is een goed startpunt voor een gesprek met de leverancier van laadpunten. Deze kan loze leidingen plaatsen zodat uitbreiding van laadpunten niet leidt tot extra graafwerk. Ook kunnen verdeelkasten worden voorbereid op eventuele groei door al groepen op te nemen voor nieuwe laadpunten. Zo bent u goed voorbereid op toekomstige groei.

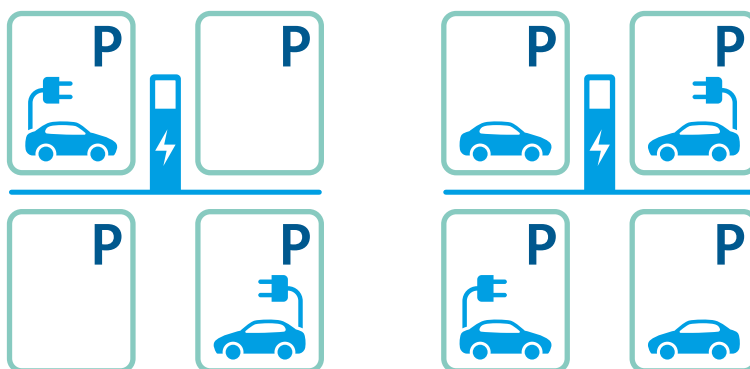
Vertaal aantal elektrische voertuigen naar aantal laadpunten

Eén laadpunt per EV garandeert dat elk voertuig altijd kan laden als het nodig is. Maar in veel gevallen kan een bedrijf met minder laadpunten (en dus lagere investeringen) toe. In de meeste gevallen zijn elektrische auto's binnen 3-4 uur alweer (bijna) volgeladen. Eén laadpunt kan dus op een reguliere werkdag in principe twee elektrische auto's opladen. Maar dit kan ten koste gaan van gebruiksgemak: niet iedere medewerker kan of wil het werk onderbreken om een laadsessie te starten.

Laadpunten realiseren is kostbaar. Om de bezettingsgraad van laadpunten (en daarmee investeringskosten) te optimaliseren kunt u een aantal maatregelen nemen:

1. **Verhoog flexibiliteit:** Plaats laadpalen op punten met zoveel mogelijk aangrenzende parkeervakken. Vaak bedient één laadpaal twee parkeervakken. Als echter dubbele, haakse parkeervakken beschikbaar zijn, kan één laadpaal vier parkeervakken bedienen (zie figuur 2). Dit vergroot de flexibiliteit, terwijl de investering beperkt blijft.

- 2. Ontgrendeling:** Laadstekkers worden automatisch vergrendeld bij het begin van een laadsessie. Die vergrendeling duurt in principe voort als de batterij vol is en er niet meer wordt geladen. Er zijn laadpalen die van afstand kunnen worden ontgrendeld zodat de EV-rijder hiervoor niet naar de parkeerplek hoeft te lopen. Hiermee wordt de laadstekker vrijgegeven voor een andere gebruiker om een nieuwe laadsessie te starten. Deze moet dan wel de laadstekker op locatie aankoppelen op het eigen EV.
- 3. Roulatie-apps:** Er zijn apps beschikbaar om laadpunten zo optimaal mogelijk te gebruiken. Medewerkers kunnen elkaar berichten sturen, notificaties ontvangen (bijvoorbeeld als een batterij volgeladen is), en/of een digitale wachtrij vormen van medewerkers die willen laden. Zo wordt het optimaal gebruik van laadpalen gestimuleerd; en kunt u kosten besparen op het aantal te installeren laadpalen.



Figuur 2 Flexibele laadplekken: één laadpaal (met twee stekkers) kan vier parkeerplekken bedienen

Tenslotte is het verstandig om het gebruik van de laadpunten goed te monitoren. Via de laadpaal-aanbieder is het mogelijk gedetailleerde overzichten te krijgen van aantal transacties, aantal kilowattuur geladen en bezettingsgraad van de laadpalen. Deze kunnen bedrijven helpen om te bepalen of voldoende of juist te weinig laadpalen zijn geplaatst. De bezettingsgraad kan in de praktijk aanzienlijk afwijken van hetgeen u vooraf had ingeschat. Het monitoren helpt uw planning voor nieuwe laadpunten in de toekomst.



Stel een groeipad op voor de verwachte groei van uw elektrische wagenpark voor de komende drie tot vijf jaar.



Zorg in gesprek met de laad-aanbieder en/of installateur dat uw laadinfrastructuur toekomstbestendig en uitbreidbaar is voor de nabije toekomst. Vraag daarbij naar de voorwaarden, en of er (contractuele) beperkingen zijn om voor deze uitbreiding te kunnen wisselen naar een andere aanbieder.



Monitor het laadgedrag van de EV's om vast te stellen of er meer of minder laadpunten nodig zijn en te kunnen anticiperen op toekomstige groei.

Laadinfroscan

Er zijn meerdere partijen die u inzicht kunnen geven in de mogelijkheden over de mogelijkheden van elektrisch laden op uw aansluiting. Een voorbeeld hiervan is stichting E-PACT¹³. Deze stichting richt zich op het laden buiten de openbare ruimte, dus thuis en op het werk. U kunt hiervoor een laadinfrastructuur-scan bij deze organisatie aanvragen. In de scan wordt gekeken naar het energieverbruik in het pand en naar de capaciteit binnen de bestaande netaansluiting. Hiermee krijgt u onder meer een indruk hoeveel laadpalen nog haalbaar zijn en hoeveel voordeel het biedt om de auto's slim (uitgesteld of met minder vermogen) te laden.

¹³ [E-PACT.org](https://www.e-pact.org)

4.2 Welke laadsnelheid moet ik kiezen?

Hoe snel moet uw vloot kunnen laden? De laadsnelheid van 'normale' laadpalen varieert van 3,7 tot 22kW. De laadsnelheid is afhankelijk van twee factoren: (i) het aantal fasen en (ii) de stroomsterkte (zie Tabel 2). Met een 1-fase laadpunt kunt u maximaal 7,4kW laden (met een stroomsterkte van 32A). Bij een 3-fase laadpunt kunt u tot 22kW laden (ook met 32A).

Tabel 2 Laadvermogen afhankelijk van aantal fasen en stroomsterkte

Aantal fasen: Stroomsterkte	1 fase – 230V	3 fase - 230V (krachtstroom)
16 Ampère	3,7kW	11kW
32 Ampère	7,4kW	22kW

In tabel 3 wordt samengevat hoe de laadsnelheid zich vertaalt naar het aantal geladen kilometers. Er vanuit gaand dat een EV 5 kilometer rijdt op 1kWh, dan laadt een EV circa 18,5km/uur (bij een 3,7kW lader), 37km/uur (bij een 7,4kW lader) of 55km/uur (bij een 11kW lader). Omdat de meeste ritten van forenzen maximaal 50km per dag zijn, voldoet in de meeste gevallen een laadtijd van 3uur (bij een 3,7kW lader).

Tabel 3 Laadsnelheid in kilometers

Laadvermogen	3,7kW	7,4kW	11kW
Laadtijd			
1 uur	18,5 km	37 km	55 km
2 uur	37 km	74 km	110 km
3 uur	55,5 km	111 km	165 km
4 uur	74 km	148 km	220 km
5 uur	92,5 km	185 km	275 km
6 uur	111 km	222 km	330 km
7 uur	129,5 km	259 km	385 km
8 uur	148 km	296 km	440 km
9 uur	166,5 km	333 km	495 km
10 uur	185 km	370 km	550 km

De laadsnelheid is ook afhankelijk van de elektrische auto

De laadpaal bepaalt het maximale vermogen dat aan een elektrisch voertuig kan worden geleverd. Maar het batterij-managementsysteem in het elektrische voertuig bepaalt met welk maximaal vermogen de batterij daadwerkelijk wordt opgeladen. Deze bepaalt ook of de EV kan snelladen.

Elk automerk maakt hierin zijn eigen keuze. Het gros van de huidige EV-modellen laadt met vermogens van 3,7kW tot 11kW.¹⁴ Laat u goed informeren over de laadsnelheid van de EV-modellen die u heeft aangeschaft (of op het oog heeft).¹⁵

Gewenste laadsnelheid van laadpunten

Maar wat betekent dit concreet voor uw bedrijf? In het algemeen geldt: Hoe hoger het vermogen, hoe duurder de laadpaal en de netaansluiting. Bij voorkeur voorkom je dat de laadsnelheid hoger is dan strikt noodzakelijk.

Tegelijk kan het zijn dat u meerdere typen EV-modellen wilt kunnen laden. Dan is het verstandig om te kiezen voor een laadpaal met een laadvermogen van 22kW. Het voordeel van deze 22kW-laadpalen is dat zowel voertuigen met 3-fase als voertuigen die met 32A laden kunnen profiteren van het beschikbare vermogen. Omdat veel toekomstige EV-modellen met deze hogere vermogens kunnen laden, bent u

¹⁴ In de praktijk zijn er nog meer verschillen in laadvermogens tussen EV-modellen. Zo zijn er onder andere ook modellen die 2-fase x 16A (7,4kW) aanbieden en voertuigen met 3-fase x 32A (22kW).

¹⁵ Er zijn meerdere sites die overzichten geven van laadsnelheden voor verschillende EV-modellen. Een voorbeeld is www.ev-database.nl

hiermee voorbereid op de toekomst. Wel is het aan te raden gebruik te maken van slim laden (of load balancing; zie 4.3) om het beschikbare vermogen goed te verdelen. Laat u zich voor het bepalen van de laadsnelheid van de laadpunten goed informeren over de laadsnelheid van uw elektrische voertuigen.



Bepaal de gewenste snelheid op basis van de ritprofielen (dagelijkse ritafstand en parkeertijd) van uw vloot.



Geef voorkeur aan 3 fase x 32A (22kW) laadvoorzieningen in combinatie met Load Balancing voor toekomstige EV-modellen met grote batterijpakketten.

Snelladen

De meeste bedrijven zullen gebruikmaken van reguliere laders met een vermogen tot 22kW. Snelladers komen alleen in beeld als uw medewerkers veel kilometers maken en uw bedrijfsvoering afhankelijk is van de beschikbaarheid van de voertuigen (bijvoorbeeld in de logistiek). Het plaatsen van snelladers is maatwerk en het traject kent een langere doorlooptijd (enkele maanden tot een jaar). Als u een snellader overweegt, is het verstandig met uw huisinstallateur te bepalen of een zwaardere netaansluiting nodig is. Als dit het geval is, neem dan contact op met uw regionale netbeheerder om de consequenties voor de netaansluiting te bepalen.

Ook bij snelladers geldt dat niet elke EV hier gebruik van kan maken. Het grootste deel van de huidige EV-modellen kan tot maximaal 50 kW laden. Steeds meer nieuwe EV-modellen (meestal in het duurdere segment) kunnen tegenwoordig ook (ultra)snelladen tot 150 kW (uitzonderingen zelfs 300kW). Ook hier is het verstandig om u zich te laten informeren over de mogelijkheden en beperkingen van uw EV-vloot om snel te kunnen laden.



Wilt u meer weten over de opties van snelladers en waar u bij plaatsing rekening mee moet houden, raadpleeg dan de Handreiking Snelladers¹⁶ van NKL Nederland.

4.3. Slim laden of niet?

Slim laden (of smart charging) is een optie om de laadsnelheid van laadpunten aan te passen, bijvoorbeeld om te voorkomen dat uw netaansluiting de laadvraag niet aankan. Dit wordt 'load balancing' (vraagbalancing) genoemd. Er zijn grofweg twee vormen van load balancing:

- **Local load balancing:** zorgt ervoor dat op paalniveau de beschikbare capaciteit (bijvoorbeeld 22kW) netjes verdeeld wordt over twee ladende EV's. Hoe die verdeeld wordt is afhankelijk van respectievelijke laadsnelheden van de EV's. De sturing vindt plaats in de laadpaal.
- **Dynamic load balancing:** zorgt ervoor dat het laadvermogen op één of meerdere laadpunten wordt afgestemd op de beschikbare capaciteit op de aansluiting. Het houdt hierbij dus rekening met de actuele elektriciteitsvraag van het pand. Door de smart meter op secondebasis uit te lezen wordt het beschikbare vermogen op de laadpalen aangepast aan dit pandverbruik. Zodanig dat de beschikbare bandbreedte in capaciteit maximaal wordt gebruikt.

Slim laden is met name interessant om de laadvraag van uw EV-vloot te reduceren op piekmomenten. Zo voorkomt u dat u (dure) uitbreidingen op uw netaansluiting nodig heeft om uw EV's te kunnen opladen. Hierbij geldt over het algemeen: hoe meer laadpunten u installeert en hoe beperkter de ruimte op uw netaansluiting is, hoe kansrijker dynamic load balancing is om kosten te besparen op de aansluitingskosten.

¹⁶ https://www.nkl.nl/uploads/files/Handreiking_Snelladen.pdf



De meeste aanbieders van laadpalen bieden load balancing als optie. Er zijn echter grote verschillen in de functionaliteiten. Laat u goed informeren over de mogelijkheden en beperkingen van de slim laden diensten die aanbieders bieden.

Efficiënte Laadpleinen

Laadpleinen zijn geclusterde laadoplossingen met meer dan twee laadpunten en die zijn aangesloten op dezelfde netaansluiting (bij publieke laadpunten) of dezelfde groep in de verdeelkast (bij bedrijven).

Bij *bedrijven* met meerdere laadpalen is er al snel sprake van een laadplein. Het voordeel hiervan is dat de individuele laadpalen efficiënter beheerd kunnen worden. Zo kan in een zogenaamde master-slave constructie alle intelligentie en aansturing worden geconcentreerd in één laadpaal. Deze zogenaamde ‘master’ stuurt vervolgens de overige laadpalen (‘slaves’) aan. De master bepaalt de laadsnelheid, past slim laden toe, en houdt alle transacties bij met oog op verrekening. Zo kunnen kosten worden bespaard op de hardware en op periodieke kosten.

Ook in de *openbare ruimte* worden laadpleinen steeds vaker toegepast omdat ze goed vindbaar zijn en lagere kosten hebben. Omdat maar één netaansluiting nodig is voor meerdere palen wordt bespaard op netbeheerkosten per laadpaal (zie hoofdstuk 5).

Bent u van plan een laadplein aan te leggen, informeer dan bij laadpaal-aanbieders naar de technische mogelijkheden.



Raadpleeg de Handreiking Laadpleinen van NKL¹⁷ voor meer informatie over de technische mogelijkheden van laadpleinen.

4.4. Uitbesteden of zelf doen?

Een laatste keuze is hoeveel u wilt uitbesteden. Voor de meeste bedrijven zal een relatief simpele laadoplossing voldoen. Andere bedrijven zullen echter gebaat zijn bij aanvullende services en professioneel beheer. Weer anderen investeren bij voorkeur niet zelf in een laadoplossing. Aanbieders van laadoplossingen spelen hierop in, en hebben grofweg drie modellen voor het realiseren van laadoplossingen bij bedrijven:

- 1. Eigen Beheer:** In deze optie houdt u de aanschaf en het beheer van de laadpaal in eigen hand. Installatie wordt uitgevoerd door uw eigen installateur, danwel door een installateur gelieerd aan de laadpaal-aanbieder. Behalve investeringen in de laadpalen, betaalt u geen abonnementskosten. Voor eventueel onderhoud neemt u per keer contact op met de installateur of leverancier; eventuele wachttijden zijn acceptabel omdat u niet volledig afhankelijk bent van de laadpalen.
- 2. Aanschaf- + Beheerabonnement (ook wel Backoffice-abonnement):** U investeert in de aanschaf van laadpalen en neemt daarnaast een beheer-abonnement af bij de leverancier. Dit ‘beheerabonnement’ biedt via een backoffice-koppeling van de leverancier aanvullende diensten zoals firmware updates, monitoring, inzicht in laadsessies, verrekening, en tariefstelling voor gastgebruikers. Onderhoud kan hier onderdeel van zijn (maar wordt ook wel apart aangeboden).
- 3. Full service installatie en exploitatie:** U gaat in zee met een aanbieder van laadoplossingen die u overall in ontzorgt: van planning, locatie-voorbereiding, installatie, gebruik en onderhoud van de laadoplossingen. De leverancier doet de (voor)investering in de hardware en installatie. U betaalt een maandelijks bedrag voor de geboden laaddienst bijvoorbeeld in de vorm van een kWh-tarief. In het contract met de leverancier stelt u vast van welke functionaliteiten u gebruik wilt maken. De leverancier zorgt voor updates en heeft belang bij goed onderhoud en slimme technologie om kosten voor netaansluiting laag te houden.

¹⁷ https://www.nkl.nl/uploads/files/Handreiking_realisatie_laadpleinen_DEF.pdf

De full service optie is met name interessant voor bedrijven met grote laadpleinen en intensief gebruik door gasten (denk aan winkelcentra, hotels en dergelijke). Voor de meeste bedrijven is eigen beheer of aanschaf met een beheer-abonnement de meest voor de hand liggende optie.



Vergelijk mogelijkheden en kosten van aanvullende diensten. Bepaal hierbij voor uw bedrijf welke diensten voor u de meeste waarde toevoegen.



Schuberg Philis: in 5 jaar van 10 naar 50 laadpalen

Schuberg Philis (SBP) is een specialist in digitale transformatie die werkt aan ‘mission critical’ trajecten in omgevingen die essentieel zijn voor de business van onze klanten. Het uitgangspunt van SBP bij alles is: hoe kan onze dienstverlening zo optimaal mogelijk worden ingezet voor de business van onze opdrachtgevers? In 2015 is besloten laadpunten te gaan plaatsen. Vijf jaar later zijn er vijftig laadplekken gerealiseerd. Hier kunnen de circa 150 medewerkers met een elektrische auto dagelijks laden.

Start van de aanleg

In 2015 is SBP begonnen met tien laadplekken. Hiervoor is een aparte verdeelkast gemaakt, waarin al groepen waren geplaatst voor toekomstige laadpunten. Zo was SBP voorbereid op de toekomst. De eerste vijf laadpalen (elk met twee stekkers) hebben een vermogen van 11kW. De palen vormen een laadplein waarbij de intelligentie in één laadpaal is verzameld en load balancing kan plaatsvinden op de andere vier laadpalen (een zogenaamde master-slaveconstructie).

Stapsgewijze uitbreiding

Inmiddels zijn er vier laadpleinen gerealiseerd, elk met tien laadpalen (= twintig laadpunten). De laadpleinen zitten elk op een aparte groep die is afgezekerd op 200A. Voor de nieuwe generatie laadpalen is gekozen voor 22kW laadpalen. Deze worden door de medewerkers vanwege de kortere laadtijd geprefereerd boven de 11kW laadpalen.

Laadpunten genoeg?

Met 150 EV's is het dringen bij de laadpalen. De meeste EV's zijn na vier uur volgeladen. Maar dan moeten ze nog verplaatst worden zodat een collega kan laden. Een SBP-collega heeft hiervoor een eigen EV-app gemaakt. Elke SBP-medewerker met een EV wordt aangemoedigd deze te gebruiken. Binnen de app wordt bijgehouden wie wil laden en welke EV is opgeladen. Er is een chat-functie tussen collega's. Ook maakt de app gebruik van een QR-code voor de gebruiker om de auto te identificeren (deze vervangt de laadpas).

Installatie

SBP had zelf weinig zicht op de verschillen in de beschikbare laadoplossingen en heeft samengewerkt met leverancier JustPlugin. Deze heeft geadviseerd in het type laadpalen en bijkomende functionaliteiten. SBP heeft zelf de installatie en plaatsing van de laadpalen uitgevoerd. Dit omvatte onder andere het aanvragen van een klic-melding¹⁸ (wettelijk verplicht bij graafwerkzaamheden).

Onderhoud

Vooralsnog is er weinig onderhoud aan de palen. Wel heeft SBP een abonnement bij de paal-leverancier, waarbij firmware updates worden verstuurd en via hun backoffice verrekeningen kunnen worden gemaakt. Ook is er een dashboard beschikbaar, bruikbaar voor periodieke rapportages over het gebruik.



Aanbevelingen van SBP aan bedrijven:

1. Bereid voor op toekomstige groei, door de verdeelkast hierop voor te bereiden; en loze leidingen aan te leggen.
2. Optimaliseer het gebruik van de laadpunten bijvoorbeeld met een app voor medewerkers.
3. Werk met een erkende installateur met ervaring met laadpaal-installaties.

¹⁸ Meer over klic-melding: <https://www.kadaster.nl/producten/woning/klic-melding>

5. Kosten voor het plaatsen van laadpalen

Wat zijn de eenmalige en periodieke kosten die komen kijken bij het plaatsen van laadpalen? Zijn er mogelijke opbrengsten? En zijn er subsidies beschikbaar voor de aanschaf? Hieronder worden de belangrijkste posten toegelicht.

Bij aanschaf, plaatsing en gebruik van een laadpaal maken we onderscheid tussen eenmalige en periodieke kosten. De belangrijkste eenmalige kosten zijn:

1. Aanschafkosten
2. Plaatsingskosten (installatie)
3. Kosten voor uitbreiding van de netaansluiting (alleen als noodzakelijk; zie 4.2 en 4.3)

De belangrijkste periodieke kosten zijn:

1. Elektriciteitskosten
2. Beheerkosten (als voor een beheer-contract wordt gekozen; zie 4.4)
3. Jaarlijkse netaansluitingskosten (als die verhoogd moeten worden als gevolg van de laadoplossing)
4. Onderhoudscontract (als daarvoor gekozen is; zie 4.4)

Bovenstaande kostenposten kunnen per leverancier flink verschillen. Hieronder geven we een overzicht per kostenpost.

Enmalige kosten	Periodieke kosten
<p>1. Aanschaf hardware €600-2500/laadpaal. Invloedsfactoren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vermogen• Uitvoering• Aantal stekkers (1 of 2)• Slim laden functionaliteit• Kwaliteit	<p>1. Elektriciteitskosten €0,10-0,14/kWh. Invloedsfactoren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bestaande contract met energieleverancier.• Slim laden inzetten om op daluren te laden
<p>2. Plaatsingskosten €600-2000/laadpaal. Invloedsfactoren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Afstand tot meterkast• Graafwerkzaamheden• Ruimte in de meterkast.	<p>2. Netbeheerkosten (optioneel) Sterk afhankelijk van de aansluiting (klein-grootverbruiker).</p> <ul style="list-style-type: none">• Hoogte van het gecontracteerd vermogen• Verschillen per netbeheerder• Toepassing slim laden
<p>3. Uitbreiding netaansluiting (optioneel) €300-500/laadpaal (kleinverbruiker). Kosten voor grootverbruikersaansluiting hoger. Invloedsfactoren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ruimte op de bestaande netaansluiting• Kleinverbruiker of grootverbruikersaansluiting	<p>3. Beheerkosten €100-400/laadpaal/jaar. Invloedsfactoren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Type functionaliteiten die worden aangeboden.
	<p>4. Service en Onderhoudskosten €100-200/laadpaal/jaar. Invloedsfactoren:</p> <ul style="list-style-type: none">• Storingsdienst afspraken• Mate waarin op afstand storings kunnen worden verholpen

Figuur 3 Overzicht van eenmalige en periodieke kosten voor het plaatsen van een laadpaal (inclusief invloedsfactoren)

5.1 Eenmalige kosten

Aanschafkosten van een laadpaal

De aanschafprijs van een reguliere laadpaal kan flink verschillen. Een belangrijk verschil is er tussen enkele laders (laadpaal met één laadpunt) en dubbele laders (met twee). Een enkele lader kost tussen de €600 en €1500; een dubbele lader tussen de €1200 en €2500. De variatie in prijs hangt af van verschillende factoren:

- **Vermogen:** hoe hoger het vermogen, hoe duurder de laadpaal.
- **Uitvoering:** Laadpunten verschillen in wandmodel versus paal-model, de aanwezigheid van laadkabels¹⁹, toegankelijkheid van de paal (sleutel) en integratie van een scherm. Deze functionaliteiten kunnen gebruiksgemak vergroten maar verhogen de prijs.
- **Slim laden functionaliteit:** Laadpalen met slimme functionaliteiten, zoals load balancing, zijn hoger in prijs.
- **Kwaliteit:** Laadpalen kunnen onder andere verschillen in storingsgevoeligheid en levensduur.

Laadpalen dalen nog enigszins in prijs als gevolg van schaalgrootte en technische ontwikkelingen. Aanschaf van meerdere laadpunten kan goedkoper zijn. Hoewel aanschafkosten van laadpalen in het oog springen, is het goed te beseffen dat het meestal minder dan de helft van de totale realisatiekosten beslaat.



Bepaal uw voorkeuren wat betreft de uitvoering en functionaliteiten van de laadpunten en vergelijk de diverse mogelijkheden bij leveranciers.

Plaatsingskosten aannemer

Kosten voor de plaatsing van een laadpaal variëren van €600,- tot €2000,-. Dit is onder andere afhankelijk van de afstand tot de meterkast en of er wel of niet moet worden gegraven (wand-gemonteerde modellen vereisen bijvoorbeeld geen/minder graafwerk). Omdat laadpunten op een aparte groep moeten worden geschakeld, moet er ook ruimte beschikbaar zijn of gemaakt worden in de meterkast.

Aansluitingskosten:

Uw bestaande netaansluiting heeft meestal voldoende capaciteit om het gebruik van één of twee laadpalen te kunnen opvangen. Maar bij meer laadpunten kan de capaciteit van uw netaansluiting al snel een beperkende factor zijn. Door slim laden toe te passen kan dat vaak nog vermeden worden. Bij grotere laadpleinen moet rekening worden gehouden met de uitbreiding van de netaansluiting.

Een uitbreiding binnen een kleinverbruikersaansluiting (met als bovenlimiet van 3x80A) kost ongeveer €300,- tot €500,- (voor het vervangen van de zekeringen). In sommige gevallen moet de netbeheerder soms ook de aansluitkabel vervangen, waarmee de kosten kunnen oplopen.

Bij uitbreidingen boven de 3x80A kan het om aanzienlijk hogere kosten gaan. Vraag uw lokale netbeheerder voor de tarieven. Bij grote projecten is het zaak om vroegtijdig contact op te nemen met de netbeheerder zodat geen vertraging optreedt bij het realiseren van een aangepaste aansluiting.

5.2 Periodieke kosten

Naast de vaste kosten moet een bedrijf rekening houden met periodieke kosten van het gebruik van de laadpaal.

Elektriciteitskosten

Als u laadt op de zaak, dan betaalt u de elektriciteitsprijs die uw energieleverancier aan uw bedrijf rekent. Deze kan variëren van €0,10 - €0,14 per kWh, en is daarmee goedkoper dan thuis laden (meestal €0,20 - €0,22).

¹⁹ Laadkabels: worden meegeleverd met het elektrische voertuig. Er kan ook worden gekozen voor een vaste kabel aan een laadpunt. Dat laatste vergroot het gebruiksgemak omdat beperkt met kabels hoeft te worden gesleept. Het voordeel van laadpunten zonder kabel is dat ze door alle EV's kunnen worden gebruikt.

De lagere prijs wordt veroorzaakt door de lagere energiebelasting. De energiebelastingtarieven worden lager wanneer u in een hogere verbruikszone komt.



Kijk op uw energierekening wat uw elektriciteitstarief is. Dan weet u wat u per geladen kWh bespaart ten opzichte van thuis- of snelladen.

Periodieke netbeheerkosten (alleen van toepassing bij uitbreiding)

Elk bedrijf betaalt een jaarlijks bedrag voor het gebruik van de netaansluiting. De hoogte is afhankelijk van de capaciteit van de aansluiting. Hoe hoger het vermogen, hoe hoger deze netbeheerkosten. Laadpunten verhogen deze post alleen als er een uitbreiding nodig is van de netaansluiting. Een uitbreiding van 3x50A naar 3x80A kost enkele honderden euro's per jaar. Bij grotere aansluitingen kunnen deze kosten aanzienlijk oplopen. Een en ander is sterk afhankelijk van de netbeheerder²⁰. Bespreek de opties met de laadpaal-aanbieder en netbeheerder.



Wilt u de laadkosten apart van het gebouw verrekenen? De netbeheerder kan dan een apart meetpunt aanleggen (op de bestaande aansluiting). U kunt voor de laadpunten dan ook een andere energieleverancier kiezen.

Backoffice/beheer (optioneel)

Een optie is om gebruik te maken van de backoffice van de aanbieder voor het beheer van uw laadpalen. Dit is met name interessant als u interesse heeft in monitoring, verrekening en reguliere updates. De functionaliteiten en prijzen variëren sterk per leverancier. Laat u goed informeren over de mogelijkheden en kosten.

Service en onderhoud (optioneel)

In sommige gevallen leveranciers van laadpalen onderhoudscontracten aan, al dan niet met storingsdiensten. Kosten voor onderhoudscontracten variëren van €100 - €200,- per laadpunt per jaar.



Is uw bedrijf sterk afhankelijk van goed functionerende laadpunten, dan is het goed om een onderhoudscontract met storingsdienst aan te gaan. Let hierbij goed op de snelheid waarop storingen worden verholpen.

5.3. Kosten voor snelladers

Als uw medewerkers hun EV's intensief gebruiken, kan het de moeite waard zijn om te investeren in snelladers. Dit vraagt maatwerk. Plaatsingskosten voor snelladers hangen sterk af van de lokale situatie met betrekking tot netcapaciteit en ruimtelijke aspecten. Ook de aanschafkosten van snelladers variëren sterk, afhankelijk van leverancier, vermogen en bijkomende servicekosten. Tenslotte vereist een snellader vaak een uitbreiding op de netaansluiting met eenmalige en periodieke kosten als gevolg.

In totaal kunt u voor een snellader van 50kW uitgaan van investeringen van €20.000,- tot €25.000,- inclusief aanschaf en installatie. Periodieke kosten voor netbeheer, service en onderhoud zijn hier vaak niet of beperkt in meegenomen. Bij snelladers is het zaak om in een vroeg stadium leveranciers en netbeheerders te spreken over de mogelijkheden.

²⁰ Zie voor een overzicht van kleinverbruikstarieven voor netwerkkosten: <https://www.independer.nl/energie/info/netbeheerder/netbeheerkosten.aspx>

5.4. Mogelijke opbrengsten van laadpalen

Laadpalen kunnen voor specifieke sectoren ook een nieuwe inkomstenbron zijn. Zo profileren hotels, restaurants maar ook supermarkten en meubelzaken zich met de beschikbaarheid van laadpunten. Zo hopen zij klanten te werven die hun bezoek koppelen aan het (kortstondig) opladen van de elektrische auto. Ook op bedrijventerreinen kunnen laadpunten (selectief) worden opgesteld voor gastgebruik. Zo kunnen bedrijven leveranciers of klanten laadpunten aanbieden. Hierbij kunnen de tarieven zelf worden ingesteld (mits er een backoffice-abonnement is afgesloten). Door een marge te kiezen (bijvoorbeeld €0,10/kWh) kan desgewenst worden verdiend op de verkoop van stroom. Het gaat hier in de meeste gevallen om kleine bedragen.²¹

Daarnaast kunnen ook vastgoedontwikkelaars en verhuurders met de plaatsing van laadinfrastructuur extra inkomsten genereren via de levering van stroom, mogelijk in combinatie met zelf opgewekte elektriciteit uit zonnepanelen op het dak. Ook vormt laadinfrastructuur een extra asset om huurders te werven.

5.5. Subsidie- en financieringswijzer

Voor de aanschaf van laadpalen zijn er meerdere subsidiemogelijkheden die de kosten voor bedrijven aanzienlijk kunnen drukken.

MIA

Bedrijven kunnen 36% van de aanschafkosten van de laadpaal aftrekken van de fiscale winst (via de Milieu-investeringsaftrek – MIA). Voorwaarden zijn dat het om een laadpaal voor eigen voertuigen (inclusief leaseauto's) gaat; dat deze op het bedrijfsterrein staat en dat de investering hoger is dan €2.500,-. Kijk voor de mogelijkheden van MIA op de RVO-site en de brochure MIA/Vamil.²²

Kleinschaligheidsinvesteringsafrek

Bedrijven die in aanmerking komen voor de kleinschaligheidsinvesteringsaftrek kunnen profiteren van een extra fiscale afschrijving (tot 28% van de kosten van de laadpaal).

Overige subsidies

Als u een innovatieve laadoplossing overweegt, kan hier mogelijk (innovatie)subsidie voor worden verkregen. Bijvoorbeeld bij de Topsector Energie of bij provinciale subsidieprogramma's. Raadpleeg hiervoor een subsidie-adviseur. Voorbeelden van innovatieve laadoplossingen zijn onder andere te vinden op andersladen.nl.



²¹ Let wel op dat u op dat moment als marktpartij wordt aangemerkt en dus moet voldoen aan de eisen van prijstransparantie.

²² Zie pagina 74 en 88 in de Milieulijst: https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/Brochure-Milieulijst-2020_o.pdf

Royal HaskoningDHV: De businesscase van slim laden

Royal HaskoningDHV is een onafhankelijk internationaal advies- en ingenieursbureau. Het bedrijf streeft naar een zo klein mogelijke impact op het milieu, zowel via haar projecten als in de eigen bedrijfsvoering. In 2016 begon het dan ook met het elektrificeren van de eigen leasevloot. Na een pilot van 25 BMW i3's staat de teller in 2020 op 400 volledig elektrische auto's. Dit vormt twee derde van de lease-vloot. In 2021 zal de complete vloot bestaande uit zo'n 600 auto's elektrisch zijn.

Laadpunten op meerder kantoren

Royal HaskoningDHV heeft diverse vestigingen verspreid over Nederland. Bij nagenoeg alle vestigingen zijn laadpalen geplaatst. De meeste hiervan zijn te vinden op de twee grootste locaties: Amersfoort en Rotterdam. Beide hebben meer dan dertig laadpunten. Omdat het gros van de laadsessies in de ochtend start, worden slimme laadstrategieën toegepast om de piekbelasting te reduceren.

Slim laden

De laadpalen die zijn geplaatst maken, gebruik van load balancing. Bij de grotere laadpleinen wordt bijgehouden hoeveel vermogen er beschikbaar is binnen de netaansluiting (rekening houdend met gebruik van het pand). Dit wordt verdeeld over de laadpalen in het laadplein. Bij kleinere vestigingen wordt slim laden toegepast op laadpalen met twee laadpunten: het beschikbare vermogen van 22kW wordt dan verdeeld over de twee ladende elektrische auto's.

Machine learning

Royal HaskoningDHV gaat met slim laden inmiddels nog een stap verder. In samenwerking met Greenflux en Eneco eMobility wordt machine learning toegepast op haar laadplein bij het hoofdkantoor in Amersfoort.²³ Hierbij wordt rekening gehouden met de fysieke bedrading van de laadpunten waardoor het opladen van 1- en 3-fase auto's kan worden geoptimaliseerd.

Op termijn kunnen voorspellingen over laadbehoefte en vertrektijden helpen om laadsessies verder te optimaliseren. Zo kunnen naar verwachting tot drie keer zoveel laadstations op dezelfde elektrische infrastructuur worden geïnstalleerd.

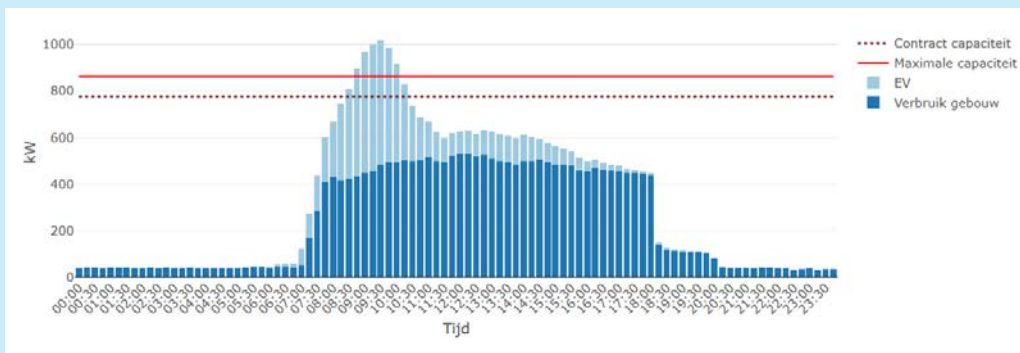
Vorbereid op de toekomst

Binnen het onderzoeksproject Simulaad²⁴ is onderzocht wat het maximale vermogen zou zijn als de gehele vloot elektrisch zou worden. Figuur 4 toont het toekomstig pandgebruik (donkerblauw) en laadgebruik van de elektrische auto's (lichtblauw) voor een extreme dag. Gezamenlijk komt deze elektriciteitsvraag boven de contractcapaciteit van het pand. Zonder slim laden zou het bedrijf dan ook moeten investeren in een zwaardere aansluiting.



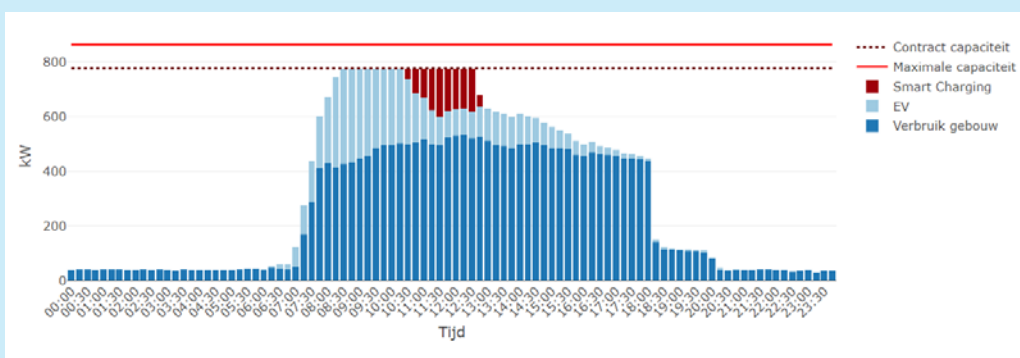
²³ Lees meer over dit project op: <https://www.royalhaskoningdhv.com/nl-nl/nederland/nieuws/nieuwsberichten/royal-haskoningdhv-implementeert-smart-charging-op-basis-van-machine-learning/11300>

²⁴ <https://www.elaad.nl/projects/simulaad-de-toegevoegde-waarde-van-slim-laden/>



Figuur 4 Pandprofiel en EV-profiel, RHDHV Rotterdam (toekomst) geaggregeerd, zonder Smart Charging

Door slim laden toe te passen wordt het laden van de elektrische auto's binnen de beschikbare contractcapaciteit gehouden. Per saldo wordt het laadvermogen per auto verlaagd; en worden de laadsessies meer uitgesmeerd over de dag. Figuur 5 laat zien hoe het totale gebruiksprofiel binnen de contractwaarde blijft en hoe uitgesteld laden (in rood) leidt tot meer vraag overdag.



Figuur 5 Pandprofiel en EV-profiel, RHDHV Rotterdam (toekomst) geaggregeerd, met Smart Charging.

Conclusie: Slim laden bespaart geld

Voor de vestiging Rotterdam zorgt slim laden ervoor dat een (dure) netverzwaring voorkomen wordt. Een simulatie toonde verder aan dat de contractcapaciteit ook voldoende is als de hele vloot in 2025 elektrisch is geworden.



Aanbevelingen van RHDHV aan bedrijven:

1. Investeer in 22kW laadpunten met local load balancing. Pas bij grotere laadpleinen slimme laadstrategieën toe die rekening houden met de beschikbare capaciteit van de netaansluiting.
2. Betrek een installateur met ervaring met het realiseren van (complexe) laadoplossingen.
3. Maak elektrisch rijden onderdeel van een duurzaam mobiliteitsbeleid waar naast elektrische auto's ook OV, elektrische fietsen en thuiswerkvoorzieningen onderdeel van zijn.

6. Wie zijn er allemaal betrokken?

Bij de overgang naar elektrisch rijden en het plaatsen van eigen laadpunten komen veel partijen kijken. Met welke bedrijven moet u allemaal rekening houden om de overstap naar elektrisch te maken? Hier volgt een kort overzicht van externe partijen (6.1) en interne stakeholders (6.2).

6.1. Externe partijen in de supply chain

Aanbieder van elektrische auto's

- **Auto-importeur:** Vrijwel elke autofabrikant heeft inmiddels een elektrisch aangedreven model op de markt (raadpleeg RVO voor een overzicht²⁵).
- **Leasebedrijven:** bieden diverse EV-modellen aan en kunnen informeren over de voor- en nadelen van verschillende EV-modellen.

Beide partijen bieden steeds vaker ook aanvullende diensten aan, waaronder advies over gewenste laadsnelheid, levering van laadoplossingen en (merkgebonden) laad-apps. Houd er hierbij rekening mee dat een laadpaal vaak langer meegaat dan de lease-duur van de auto; en dat deze dus bruikbaar moet zijn voor andere (toekomstige) EV-modellen.

Aanbieders van laadpunten en laaddiensten

- **Aanbieders van laadpaal-oplossingen:** ontwikkelen, leveren en installeren laadoplossingen. Als u een relatief simpele laadoplossing zoekt zonder beheer-abonnement kunt u laadpalen direct bij deze partijen bestellen (of via een reseller-website).
- **Charge Point Operators (CPO's)** zijn verantwoordelijk voor het beheer, exploitatie en onderhoud van laadpalen. Voor meer complexe laadoplossingen met beheer-diensten (zoals verrekening en slim laden) is een CPO de meest geëigende partij (Zie 4.4).
- **Mobility Service Providers (MSP's):** verkopen mobiliteitsproducten en -diensten aan consumenten. Denk hierbij aan een laadpas met abonnement en een laad-app. De laadpas geeft toegang tot een breed netwerk van (publieke) laadpalen, waarbij MSP's de verrekening verzorgen met de CPO. Meerdere CPO's bieden ook laadpassen aan; en vervullen daarmee ook een MSP-rol.
- **Intermediaire dienstverleners** adviseren over laadoplossingen, hebben vaak contacten met meerdere aanbieders van laadoplossingen. Op basis van uw wensen stellen zij de optimale laadoplossingen samen. Veel laaddienstverleners en laadpuntexploitanten in Nederland zijn aangesloten bij eViolin. Op de website van eViolin vindt u een overzicht.

Partijen betrokken bij de installatie (zie hoofdstuk 3.1)

- **Gebouweigenaar:** als huurder is het verstandig deze te betrekken bij de plaatsing van laadpunten en afspraken over gezamenlijke investering en gebruik. Verken of investeringen in laadpunten kunnen samenvallen met (groot)onderhoud aan het pand.
- **Installateur:** moet als verantwoordelijke voor de elektrische installatie worden betrokken voor eventuele aanpassingen aan installaties en groepenkasten.
- In multi-tenant gebouwen is de **vereniging van huurders** een belangrijke partij om afspraken te maken over investeringen en gebruik van laadvoorzieningen.

Netbeheerder

- **De netbeheerder:** Dit onafhankelijke nutsbedrijf beheert het transportnetwerk voor elektriciteit. Voor bedrijven wordt de netbeheerder relevant op het moment dat er een verzwaarde aansluiting of meer uitgebreide, complexe laadoplossingen nodig is.

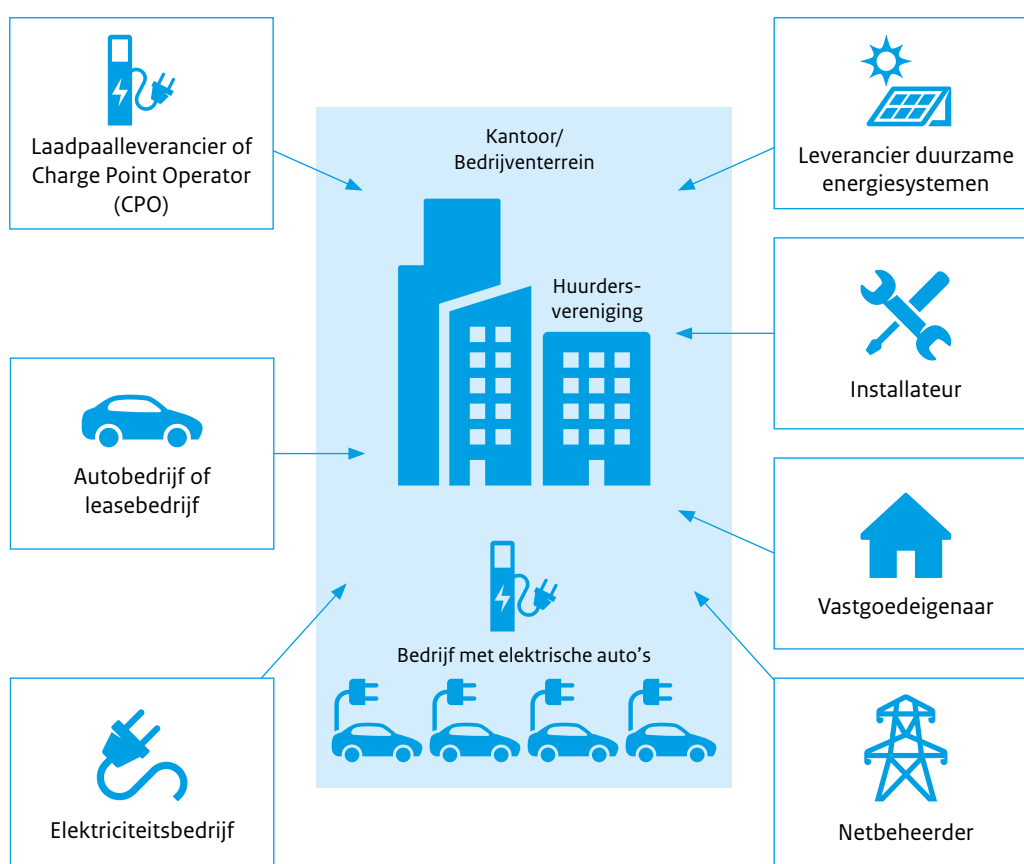
²⁵ <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/11/Statistics%20Electric%20Vehicles%20and%20Charging%20in%20The%20Netherlands%20up%20to%20and%20including%20October%202020%20-%20202.pdf>

Overheid

- **Gemeenten** kunnen een ondersteunende rol spelen bij het realiseren van laadpunten bij bedrijfslocaties. Zo zijn er gemeenten die leningen aanbieden (onder andere Utrecht²⁶), en geven sommige gemeenten subsidies of prikkels voor de aanschaf van elektrische voertuigen (bijvoorbeeld Amsterdam²⁷). Ook kunnen gemeenten onder voorwaarden publiek toegankelijke laadpunten plaatsen bij bedrijventerreinen.

Figuur 6 geeft een overzicht van de partijen betrokken bij het realiseren van eigen laadvoorzieningen.

Stakeholders bij de realisatie van laadvoorzieningen voor bedrijven



Figuur 6 Stakeholders betrokken bij de realisatie van laadvoorzieningen bij bedrijven

²⁶ <https://www.energiefondsutrecht.nl/>

²⁷ <https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/amsterdam-elektrisch/subsidie-uitstootvrije-bedrijfsauto/>

6.2. Betrokkenen binnen de eigen organisatie

De overstap naar elektrisch rijden en het realiseren van laadoplossingen vereist vaak dat de organisatie moet worden meegenomen en overtuigd. De ervaring leert dat verschillende afdelingen hierbij betrokken zijn. De volgende afdelingen spelen een belangrijke rol.²⁸

- **Directie:** De keuze om over te stappen naar elektrisch rijden ligt vaak primair bij de directie. Commitment van de directie is dan ook een belangrijke voorwaarde om de medewerkers en afdelingen mee te krijgen. Ook vervult directie een voorbeeldfunctie.
- **Personeelszaken:** speelt een belangrijke rol bij het vaststellen van beleid voor elektrisch rijden inclusief laden. Het gaat hierbij vaak om lease-contracten en secundaire arbeidsvoorwaarden, maar ook stimuleringsvoorwaarden om over te stappen op elektrisch rijden. Denk bijvoorbeeld aan afspraken over investeringen in een thuislaadpunt, vergoedingsafspraken bij gebruik van snelladers en vaststellen van laadtarieven op eigen laadpunten.
- **Facility manager:** heeft de leiding bij het realiseren van laadvoorzieningen (en toekomstige uitbreidingen) op de bedrijfslocatie. Ook onderhoudt deze het contact met de installateur.
- **Wagenparkbeheerder:** houdt het overzicht van het gebruik van de voertuigen en de laadpunten. Omdat de wagenparkbeheerder veel contact heeft met medewerkers over het gebruik van de EV's en de laadpunten, kan deze waardevolle input verzamelen om advies te geven over eventuele aanpassingen en uitbreidingen aan de laadvoorzieningen.
- **Inkoop-afdeling:** Is verantwoordelijk voor het selecteren van leveranciers, bijvoorbeeld laadpaal-aanbieders en/of systeemaanbieders van duurzame energie oplossingen. Inkoop kan ook ondersteunen bij het (her)onderhandelen over een energiecontract.
- **Medewerkers:** Tenslotte zijn alle medewerkers met een elektrische auto verantwoordelijk voor gewenst gebruik van de laadpunten, in de zin dat laadpunten niet langer bezet worden dan noodzakelijk en dat collegiaal wordt omgesprongen met eventuele schaarse laadplekken.



Investeer in kennis over best practices om elektrisch rijden en laden op een evenwichtige manier in arbeidsvoorwaarden te vertalen. Typisch bij de overgang van benzine naar elektrische auto's is dat hogere, initiële investeringen gedurende het gebruik worden gecompenseerd door lagere onderhouds- en brandstofkosten. Dit moet worden meegenomen in bijvoorbeeld het beschikbare lease-bedrag.



Zet een pilotproject op met gunstige voorwaarden om geïnteresseerde medewerkers te laten overstappen op elektrisch rijden. In veel gevallen zijn dit de ambassadeurs en leert u veel over de kansen en knelpunten van elektrisch rijden binnen uw bedrijf.

Tot slot: Samenwerking in de logistieke sector

Bent u actief in de logistieke sector? Raadpleeg dan ook de Roadmap Logistieke Laadinfra om meer te weten te komen over het samenwerkingsverband tussen bedrijven, overheden en kennisinstellingen.

²⁸ Grote bedrijven zullen naar verwachting hier afzonderlijke afdelingen voor hebben. Bij kleine bedrijven zijn deze functies vaak gecombineerd.

7. Elektrische auto's en de energietransitie

De overstap naar elektrisch rijden is een belangrijke pijler binnen de energietransitie. Hierin beweegt de maatschappij naar een energievoorziening die schoner en klimaatneutraal is. Met elektrische auto's wordt het voertuig onderdeel van het elektriciteitssysteem. Dit levert zowel kansen als uitdagingen op.

7.1. Combineren van laden met zonnepanelen

Steeds meer bedrijven verkennen of ze de eigen energievoorziening helemaal klimaatneutraal kunnen maken. Bijvoorbeeld door zonnepanelen te plaatsen. Het combineren van zonnepanelen en elektrisch laden van voertuigen heeft voordelen. Bijvoorbeeld omdat er onder werktijd een grote gelijktijdigheid is in opwek van duurzame energie en ladende EV's. Als u 's avonds thuis de EV oplaadt, kunt u immers geen of beperkt gebruik maken van zonnestroom.

Het is goed te beseffen dat een elektrische auto een grootverbruiker is. Dagelijks laadt deze al gauw tussen de 10 en 20 kWh. Om deze op zonnige werkdagen op te laden zijn al snel meer dan vijf zonnepanelen nodig. De elektriciteitsvraag van bestelwagens is zo'n drie keer hoger dan een gemiddelde personenauto. Bij bedrijven met een groot dakoppervlak kunnen zonnepanelen een bijdrage leveren aan de elektriciteitsvraag van het pand én de elektrische voertuigen. Voor kleinere bedrijven en in de winter zijn de stroomopbrengsten te laag. Zonnepanelen zijn dan ook een welkome aanvulling maar kunnen meestal maar een deel van de laadvraag invullen.



Met de ontwikkeling van zonnepanelen, elektrische auto's en warmtepompen wordt het steeds belangrijker om vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen. Voor bedrijfspanden worden hier al snel slimme IT-systemen, of zogenaamde building energy management systems (BEMS²⁹) gebruikt om de systemen aan elkaar te koppelen. Het BEMS regelt de stroom tussen de verschillende bronnen en gebruikers. Deze kiest ook wat met een eventueel surplus van zonnestroom gebeurt: gaat het naar de elektrische auto, naar het pand of het net op?

Er zijn steeds meer bedrijven die innovatieve combinaties aanbieden waar zonnepanelen, energieopslag-systemen en laadpalen slim worden gecombineerd. Wilt u een stap verder gaan dan alleen elektrisch rijden, zoek dan contact met partijen die als systeemintegrator opereren (die kijken breder dan de levering van laadpalen alleen).

²⁹ Meer over slimme systemen kunt u vinden op: <https://www.topsectorenergie.nl/tki-urban-energy/kennisdossiers/het-ontsluiten-van-flexibiliteit-in-de-gebouwde-omgeving>

7.2. Slim laden van uw voertuigen

Al eerder hebben we het gehad over slim laden: en dan met name hoe laadpalen met ‘load balancing’ zorgen dat beschikbare netcapaciteit netjes wordt verdeeld over de ladende elektrische voertuigen (zie 4.3). Met oog op een brede doorbraak van elektrische auto’s wordt ook volop geëxperimenteerd met manieren om de auto slim te verweven in het elektriciteitsstelsel. Een aantal voorbeelden:

- **Slim laden op de zon:** In plaats van te sturen op beschikbare netcapaciteit kunnen laadpalen ook de opdracht krijgen om te laden als er veel zonnestroom beschikbaar is. Op basis van weersvoorspellingen kan een laadsessie dan worden gepland en geoptimaliseerd.
- **Slim laden op lage kosten:** Vergelijkbaar is het mogelijk om laadpalen opdracht te geven om te laden op momenten dat de energieprijzen op de handelsmarkt voor energie gunstig is. Er zijn aanbieders die hierop inspelen door een marge aan te bieden aan EV-rijders. De opbrengsten zijn (nu) nog beperkt maar kunnen bijdragen aan het sneller terugverdienen van de investeringen in laadpunten.
- **Terugleveren aan het gebouw of aan het net:** Elektrisch auto’s kunnen worden gezien als batterijen op wielen. Als ze zijn opgeladen kunnen ze ook energie terugleveren aan het net, bijvoorbeeld tijdens piekmomenten in energievraag. Dit wordt vehicle to grid (V2G) genoemd. Er zijn veel pilots die met deze technologie experimenteren. De kosten zijn nu nog hoger omdat er een duurere, bi-directionele laadpaal voor nodig is. Ook zijn nog maar weinig EV-modellen geschikt om V2G toe te passen. Op termijn en bij de verwachte kostendalingen kan V2G een optie worden met name voor grotere wagenparken bij bedrijven.



Wilt u meer weten over de stand van zaken en vooruitzichten van slim laden? Lees dan de Smart Charging Guide en houd de website van ElaadNL³⁰ in de gaten. Op het kennisloket van NKL staat een overzicht van geleerde lessen en ervaringen uit de Proeftuin Slimme Laadpleinen.³¹

7.3. Kan het elektriciteitsnet het aan?

Een veelgestelde vraag bij elektrisch rijden is of het elektriciteitsnet een flinke groei van elektrisch rijden aan kan. Het korte antwoord is ja. Er zullen de komende jaren waarschijnlijk plekken ontstaan waar de laadvraag de netcapaciteit kan overstijgen, maar deze zijn relatief goed te voorspellen en netbeheerders bereiden zich nu al voor om op die plekken het net te verzwaren.

Als alle 8 miljoen auto’s in Nederland elektrisch zouden rijden zou dat een verhoging van ongeveer 20-25% van het totale Nederlandse elektriciteitsverbruik opleveren. In absolute zin is dat te overzien. Wel is het zo dat het laden kan samenvallen met pieken in de netbelasting, bijvoorbeeld vroeg in de avond. Ook hier speelt slim laden een belangrijke rol. We kunnen het elektriciteitsnet ontzien door minder te laden op momenten van piekbelasting en avondsessies meer te verspreiden naar de nacht. Laden op bedrijfslocaties helpt ook om de avondpiek te vermijden: immers, met laden bij bedrijven hoeft er naar verwachting minder thuis geladen te worden.

7.4. Veiligheid

Met de groei van het aantal elektrische voertuigen op de Nederlandse wegen rijst ook de vraag hoe veilig deze zijn. Hetzelfde geldt voor laadpunten. RVO heeft samen met TNO in een factsheet samengesteld over de veiligheid van elektrisch rijden én laden.³² RVO heeft samen met CE Delft een rapport samengesteld over de veiligheid van elektrisch rijden én laden’

Voertuigveiligheid

³⁰ ElaadNL is een stichting opgericht door de gemeenschappelijke Nederlandse netbeheerders met als doel om kennis te ontwikkelen rond de inpassing van elektrisch rijden, slim laden en impact op het elektriciteitsnet.

³¹ <https://www.nkl-kennisloket.nl/geleerde-lessen-en-ervaringen/>

³² <https://www.ce.nl/publicaties/2558/veiligheid-en-elektrische-personenautos-actualisatie-factsheet-2020>

Alle nieuwe automodellen zijn wettelijk verplicht om bepaalde veiligheidstesten te ondergaan voordat ze verkocht mogen worden. Behalve wettelijke normen worden nieuwe productiemodellen onderworpen aan botsproeven. Hierin behalen hybride en elektrische auto's vergelijkbaar goede resultaten als conventionele benzine- en dieselauto's en zijn daarmee net zo veilig.

Het risico dat bij eventuele ongevallen delen van de auto onder stroom komen te staan (en tot brand leiden) blijken door veiligheidsvoorzieningen zeer klein. Voor onderhoudswerkzaamheden zijn specifieke eisen opgesteld voor monteurs (NEN 9140), die voorzien in elektrotechnische werkzaamheden boven 24 Volt (batterijpakketten in elektrische auto's werken met spanning van 300-600Volt). Ook zijn werkprocedures voor hulpverleningsdiensten langs de wegen opgenomen.

Veiligheid van laadpalen

In Nederland is gekozen om alle openbare oplaadpunten uit te voeren met de zogenaamde Mode 3 type 2-aansluiting. Op deze aansluiting komt alleen spanning te staan als de laadkabel en elektrische auto op de juiste manier en in de juiste volgorde zijn aangesloten. Door fysieke vergrendeling van de laadstekker en continue controle van de verbinding is het laden brand- en aanraakveilig.

Bij de installatie van laadpunten moet worden gewerkt met de normen voor laagspanningsinstallaties (NEN1010). Voor snelladers gelden wegens de hogere vermogens andere normen. Laat u daarbij adviseren door de aanbieder en installateur.



Kies altijd voor laadpalen met Mode 3 Type 2-aansluiting voor optimale veiligheid. Maak gebruik van erkende installateurs die NEN1010 volgen bij de installatie van de laadpunten. Controleer de laadkabels regelmatig op beschadigingen.

Laden in parkeergarages

Elektrisch aangedreven voertuigen kennen andersoortige veiligheidsrisico's dan conventionele (fossiel aangedreven) voertuigen. Bij een eventuele brand zijn het brandverloop en brandduur als ook de samenstelling van vrijkomende stoffen anders. Met name in parkeergarages kan dat om extra maatregelen vragen. Door het Instituut voor Fysieke Veiligheid³³ is een set van maatregelen opgesteld ten aanzien van brandpreventie en incidentenbestrijding:

- Een sprinkler- of watermistinstallatie wordt aanbevolen om kans op branduitbreiding naar aangrenzende constructies en voertuigen te verkleinen. Voor vroegtijdige detectie is een brandalarm gewenst.
- Het is aan te bevelen om laadpalen te voorzien van aanrijbeveiliging, of te plaatsen op plekken waar aanrijden niet mogelijk is.
- Installatietechnisch wordt aanbevolen dat bij calamiteiten in één handeling alle laadvoorzieningen stroomloos kunnen worden uitgeschakeld. Positionering van de laadplekken bij in- en uitritten en/of bij ventilatiekanalen heeft de voorkeur.
- Organisatorisch is het van belang om instructies te geven aan garage-eigenaar (bijvoorbeeld over onderhoud van laadpunten en kabels) en gebruikers (bijvoorbeeld hoe om te gaan met storingsmeldingen van het batterij management systeem).

33 <https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/20200709-IFV-Brandveiligheid-parkeergarages-met-elektrisch-aangedreven-voertuigen.pdf>

7.5 Cybersecurity

Laadpalen kunnen net als andere digitale netwerken worden gehackt. Dit kan grote gevolgen hebben voor gebruikers en voor het elektriciteitsnetwerk. Als een hacker er bijvoorbeeld in slaagt om een CPO af te schakelen die een netwerk van 100.000 laadpunten van 11 kW beheert, valt er in één keer 1 GWh weg uit het hoogspanningsnet. Als TenneT daar niet snel genoeg op kan reageren, heeft dat mogelijk black-outs als gevolg. Met de groei van het aantal laadpunten groeit dus ook de noodzaak om deze te beveiligen. Ook is het van belang dat stuursignalen om slim laden toe te passen niet worden overruled. Dit kan als gevolg hebben dat transformatoren en/of kabels worden overbelast, met in extreme gevallen mogelijk brand als gevolg. Tot slot moet voorkomen worden dat hackers via de laadpaal toegang krijgen tot de persoons- of betalingsgegevens die geregistreerd zijn.

Cybersecurity is dan ook een belangrijk aandachtspunt voor de sector. Momenteel ontwikkelt ElaadNL met internationale partners 'cyber security requirements' voor laadpalen. Voor laadpaal-aanbieders is het van belang dat ze aan deze eisen³⁴ voldoen, zodat uw eigen operatie en gebruik van de laadpalen hiervoor is afgeschermd. Het gaat hierbij onder andere over het borgen van data-privacy en data-beveiliging om verstoringen te voorkomen. Meer informatie over cybersecurity-eisen kunt u op de website van ElaadNL³⁵ vinden.



³⁴ <https://encs.eu/encs-document/security-requirements-for-procuring-ev-charging-stations/>

³⁵ <https://www.elaad.nl/projects/cybersecurity/>

8. Checklist: Aandachtspunten voor laadpunten bij de bedrijfslocatie

Deze gids bespreekt de belangrijkste aandachtspunten voor bedrijven voor het realiseren van laadpunten bij de bedrijfslocatie. Hieronder worden de belangrijkste aandachtspunten samengevat die kunnen helpen bij het ontwikkelen van een passende laadvoorziening. De checklist is bruikbaar in gesprekken met aanbieders van laadoplossingen.

De checklist is opgedeeld in acht categorieën en afgeleid van de ‘basisset laadpalen’. In bijlage 1 zijn de belangrijkste eisen voor bedrijven nog verder uitgewerkt.

1. Omgeving en Locatie

- Maak laadpunten zichtbaar (met bebording)
- Zorg voor aanrijd-beveiliging.

2. Functionaliteit

- Zorg voor vergrendeling van de stekker bij starten van een laadsessie.
- Voorzie laadpaal van informatie over o.a. laadsnelheid, slim laden en storingsnummer.

3. Vormgeving

- Vergelijk laadpalen op gebruiksvriendelijkheid.
- Maximale diepte fundering is 600mm.
- Kies voor laadpunt met statusmelding.
- Kies voor Mode 3 Type 2 stekkers en contactdozen.
- Overweeg eigen branding op de paal.

4. Techniek en Veiligheid

- Maak gebruik van erkende installateurs (NEN3140 certificaat).
- Klic-melding bij graafwerkzaamheden.
- Laadpaal is voorbereid op laadplein-opstelling (loze leidingen, load balancing, en stroomverdeling in verdeelkast).

5. Standaarden en normen

- Laadpalen voldoen aan heersende NEN1010 normen (e.g. overstroom, aardlekbeveiliging)
- Data-beveiliging: data-verkeer en -privacy is voldoende beschermd.
- Laadpunten schakelen uit bij onveilige situaties.

6. Beheer en monitoring

- Bij veelgebruikers: stel de bepalingen voor de storingsdienst vast (reparatietijd)
- Maak gebruik van monitoring met oog op rapportage maar ook toekomstige uitbreiding.

7. Backoffices en Interfaces

- Kies gewenste functionaliteiten t.a.v. o.a. laadtarieven, software updates, status updates voor gebruikers.
- Faciliteer gastgebruik.
- Data-eigendom: houd in eigen hand.

8. Slim laden

- Ontlast netaansluiting met “load balancing”.
- Overweeg bij grotere laadpleinen toepassing van master-slave configuraties.
- Ga bij grotere laadpleinen gesprek aan met netbeheerder (ruimte op aansluiting)

BIJLAGE 1: Basiseisen Laadpaal

In hoofdstuk 8 is een checklist van eisen en wensen gepresenteerd. In deze bijlage zijn deze verder uitgediept. Deze set aan basiseisen is afgeleid van een door NKL Nederland ontwikkelde Basisset eisen voor publieke laadpunten³⁶. Deze zijn oorspronkelijk bedoeld voor publieke laadpalen. De belangrijkste eisen en wensen zijn samengevat in onderstaande overzicht.

1. **Omgeving en locatie:** Afspraken over de omgeving van laadpalen, bijvoorbeeld parkeervakken, bebording en bekabeling:
 - **Zichtbaarheid:** Parkeervakken worden duidelijk gemarkeerd, zodat EV-rijders deze makkelijk herkennen.
 - **Flexibiliteit:** zorg dat zoveel mogelijk parkeervakken kunnen profiteren van de laadpaal (plaats deze minimaal tussen twee parkeerplaatsen in)
 - Plaats een **aanrijdbeveiliging** om schade aan laadobjecten te voorkomen.
2. **Functionaliteit:** Afspraken over de functionaliteiten van de laadpaal.
 - **Vergrendeling:** De stekker dient in het contact te worden vergrendeld vanaf het moment dat de gebruiker zich aanmeldt tot het moment dat de gebruiker zich afmeldt.
 - **Informatie op de paal:** Bij voorkeur wordt op de laadpaal relevante informatie weergegeven, waaronder maximale laadvermogen, gebruik van slim laden (indien van toepassing) en storingsdienst-nummer (inclusief uniek objectnummer).
 - **Ontgrendeling:** Bij voorkeur kunnen stekkers (op afstand/digitaal) worden ontgrendeld, bij voorbeeld in geval dat de batterij is volgeladen en een collega gebruik wil maken van de laadstekker.
3. **Vormgeving:** Gaat onder meer over gebruiksvriendelijkheid, communicatie en materiaalgebruik.
 - **Arbo-eisen:** De bediening, de stekkeraansluiting en de beschrijving van de wijze van bedienen bevinden zich ten minste 600 mm en maximaal 1.400 mm boven het maaiveld.
 - **Laadstekkers:** Er wordt gebruik gemaakt van Type 2 contactdozen en Type 2 laadstekkers (zogenaamde Mennekes-stekkers).
 - **Fundering:** De maximale diepte van de fundering is 600mm onder het maaiveld.
 - **Status-LED's:** Het is aan te raden om de status middels lichtcodering zichtbaar te maken voor derden. Hierbij worden de volgende kleuren aangehouden:
 - a. Blauw: aan het laden
 - b. Groen: pas geaccepteerd of stekker ingestoken
 - c. Rood: in storing
 - d. Rood (knipperend): pas geweigerd.

Aanvullende kleuren zijn mogelijk voor aanvullende functionaliteiten.

- **Branding:** Een optie is om de kleur van de laadpalen aan te passen op bedrijfskleuren en desgewenst het logo van uw bedrijf toe te voegen.

4. **Techniek en Veiligheid:** gaat over het technisch functioneren en veiligheid van de laadpaal.
 - **Gecertificeerde installateurs:** Maak gebruik van erkende, gecertificeerde installateurs, die de laadpalen betrouwbaar en veilig kunnen installeren. Installateurs met NEN3140 certificaat (werken met installaties op laagspanning).
 - **Laadplein-opstelling:** De laadpaal en -installatie is voorbereid op toekomstige uitbreiding. Daarvoor zijn loze leidingen, de functionaliteit van load balancing en voorzieningen voor stroomverdeling in een verdeelkast beschikbaar.

³⁶ <https://www.nkl.nl/uploads/files/NKL-2018-paginas-onder-elkaar.pdf>

5. Standaarden en normen: geven aan aan welke normen laadpunten en installatie moeten voldoen voor veilig gebruik.

- **Normen:** Laadpalen en installatie moeten voldoen aan heersende normen van laagspannings-installaties (NEN1010/NEN3140). Dit voorziet dat elk laadpunt is beveiligd tegen overstroom, kortsluiting en terugvoedende gelijkstroom (o.a. met aardlekbeveiliging). De laadpaal onderbreekt laadtransacties in geval van onveilige situaties.

Cyber Security Requirements

- **Data-privacy:** De gehele laadketen inclusief meetinrichting in de laadpalen, moet op een zodanige manier zijn beveiligd dat het dataverkeer en de privacy van de gebruikers voldoende wordt beschermd.
- **Databeveiliging:** Het is belangrijk dat oplaadpunten en de installaties beschikken over professionele waarborgen voor databeveiliging en cybersecurity. Hiermee kan inbraak of verstoring van het elektriciteits-systeem worden voorkomen. Er moet worden voldaan aan de eisen beschreven in het document 'Security Requirements for procuring EV charging stations'³⁷ versie 2.0 (december 2019) zoals opgesteld door ENCS en ElaadNL.

6. Beheer en Monitoring: gaat over hoe beheer, onderhoud en monitoring is georganiseerd.

- **Monitoring:** Monitoring van het gebruik van de laadpalen kan worden gebruikt voor management-rapportages, kosten-baten analyses maar ook om eventuele uitbreidingen te kunnen plannen.
- **Beheer:** Een belangrijke keuze voor een bedrijf is of zij de laadpalen in eigen beheer dan wel in beheer van de aanbieder laten. Belangrijk hierbij is het waarborgen van onderhoud (zowel software updates als hardware onderhoud en reparaties).
- **Storingen:** Er willen nog wel eens storingen voordoen bij laadpalen, zodat ze niet beschikbaar zijn om te laden. Het is waardevol om een storingsdienst te kunnen raadplegen met goede bereikbaarheid en inzetbaarheid om storingen te verhelpen

7. Backoffices en interfaces: Hieronder vallen afspraken over de communicatie van laadpalen met achterliggende systemen (backoffice) en communicatieprotocollen en betalingsmogelijkheden.

- **Functionaliteiten:** Vanuit het backofficesysteem kan worden gecommuniceerd met de laadpaal. Leveranciers verschillen in de functionaliteiten die ze via de backoffice aan kunnen bieden. Dit varieert van functionaliteiten om sessies van afstand te starten en stoppen, firmware updates, status-updates aan EV-rijders, berichtgeving aan EV-rijder over volgeladen batterij en notificaties aan collega's van beschikbare laadpalen. Het is goed om te vragen naar de geboden functionaliteiten van aanbieders.
- **Communicatieprotocollen:** Laadpalen, backoffice-systemen en laad-dienstverleners zorgen voor data-uitwisseling door gebruik te maken van communicatieprotocollen. Het werken met erkende, veelgebruikte communicatieprotocollen geeft zekerheid aan de dataverbinding tussen laadpaal en het backofficesysteem (zoals OCPP - Open Charge Point Protocol).
 - De CPO biedt een open interface oplossing (zoals OCPI) aan waarbij het voor klanten van andere (laaddienst-)verleners mogelijk is om, bijvoorbeeld via een app, toegang tot de functionaliteit van de laadobjecten te krijgen.
- **Gastgebruik:** Het is aan te raden de laadpalen voor gasten (leveranciers, klanten, derden) toegankelijk te maken. Dit kan bijvoorbeeld met een slim metersysteem (voor verrekening) of het meenemen van een ad hoc-betaalmogelijkheid. Daarnaast kan het waardevol zijn om zelf tarieven te kunnen instellen.
- **Toegankelijkheid:** In veel gevallen accepteren laadpalen geldige laadpassen van verschillende aanbieders. Dit is gunstig om laadsessies van derden te kunnen faciliteren; maar kan ook gunstig zijn voor eigen werknemers als die met een andere laadpas willen laden.

³⁷ <https://encs.eu/encs-document/security-requirements-for-procuring-ev-charging-stations/>

- **Data-eigendom:** In de regel is het bedrijf dat de laadoplossing aanschaft ook eigenaar van de laaddata die wordt gegenereerd. Het is goed om dit te controleren en in hoeverre de leverancier hier (onder voorwaarden) gebruik van mag maken. Het is goed te beseffen dat data, zelfs op kleine schaal, enige waarde vertegenwoordigt (bijvoorbeeld bij het ontwikkelen van nieuwe proposities door leveranciers).

8. Smart Charging en Vehicle2Grid: gaat over afspraken rond smart charging, verdeling van vermogen bij grotere laadpleinen en eventuele teruglevering van energie aan het net.

- **Communicatieprotocollen:** Om Smart Charging en Vehicle2Grid mogelijk te maken worden minimaal de volgende protocollen ondersteund: OCPI, OCPP v2.0 en OSCP.
- **Slim laden:** Bij laadpalen met twee stekkers is het sterk aan te raden dat de laadpaal in staat is om de beschikbare energie op basis van de aansluitwaarde tussen de twee oplaadpunten te verdelen (local load balancing). Ook moet de controller van de paal voldoende rekenkracht hebben om slimme laadstrategieën uit te voeren.
- **Laadpleinopstelling:** Ook in een toekomstige laadpleinopstelling is het van belang om eisen op te nemen over het slim kunnen verdelen van het beschikbare vermogen over alle laadpunten.

Totstandkoming van deze gids

Dit document is opgesteld door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland in samenwerking met het Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur (NKL).

Deze gids is tot stand gekomen na gesprekken met de volgende organisaties:

- Allego
- DOET
- ElaadNL
- E-PACT
- EV Box
- EV Consult
- Gemeente Utrecht
- Hogeschool van Amsterdam
- Nederlandse Vereniging Duurzame Energie (NVDE)
- Natuur en Milieu
- New Motion
- Pitpoint/Total
- Royal HaskoningDHV
- Schuberg Philis
- Vattenfall

In samenwerking met:



Nationaal Kennisplatform
Laadinfrastructuur

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Croeselaan 15 | 3521 BJ Utrecht
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht
T +31 (0) 88 042 42 42
E: klantcontact@rvo.nl
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van
het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | Mei 2019
Publicatienummer: RVO-170-2020/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) stimuleert
duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen.
Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen
aan wet- en regelgeving. RVO.nl werkt in opdracht van ministeries
en de Europese Unie.

RVO.nl is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken
en Klimaat.