

KETENANALYSE E-MOBILITY: HIGH POWER CHARGERS & REDUCTIEDOELSTELLINGEN

SPIE NEDERLAND B.V.

DOCUMENT INFORMATIE

VERSIE:	OPGESTELD DOOR:	VRIJGAVE DOOR:	DATUM:	WIJZIGINGEN:
3.1	Benno Hoftijzer, Marcel van den Bovenkamp	Marlinda Bauer	17-05-2024	Update 2024, Grafiek voorspelling vs. realisatie
3.0	Benno Hoftijzer, Marcel van den Bovenkamp	Marlinda Bauer	16-5-2023	Revisie 2023
2.4	Benno Hoftijzer	Jan-Paul Dansen & Jeannette Paul	01-05-2022	Aanpassingen
2.3	Annemijn Smid	Marianne Hoefnagel & Jeannette Paul	11-05-2021	Eerste openbare versie
2.2	Maxim Luttmmer	Maxim Luttmmer	04-05-2021	Review
2.1	Merel Segers	n.v.t.	04-05-2021	Doorvoeren feedback bespreking 12 april 2021
1.0	Merel Segers, Maxim Luttmmer, Annemijn Smid	n.v.t.	12-03-2021	Eerst versie

© SPIE NEDERLAND B.V.

ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN. DE DISTRIBUTIE EN VERMENIGVULDIGING VAN DIT DOCUMENT OF DELEN HIERVAN IS ALLEEN MET SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN SPIE TOEGESTAAN.

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding en aanleiding voor revisie	3
1.1	Achtergrond en keuze keten E-mobility	3
2.	Ketenanalyse E-mobility: High Power Charging.....	4
2.1	Beschrijving keten	4
2.2	Relevante scope 3 categorieën	6
2.3	Identificeer partners in de keten.....	7
2.4	Kwantificatie van scope 3 emissies	8
2.5	Reductie in de keten door High Power Chargers	11
3.	Reductiedoelstellingen en maatregelen	12
3.1	Installatie High Power Chargers	12
3.2	Faciliteren van de energie transitie	13
3.3	CO ₂ -emissies van laden verminderen	13
3.4	Vergroten kennis energie-efficiënt laden	14
3.5	Dataverzameling verbeteren	14
	Bijlage 1: Gebruikte bronnen	15
	Bijlage 2 Data-inventarisatie	16

1. Inleiding en aanleiding voor revisie

Dit document beschrijft een ketenanalyse van de service E-mobility door SPIE Nederland B.V. De analyse is deels uitgevoerd in het kader van de certificering voor niveau 5 van de CO₂-prestatieladder. Aan de andere kant is het opgesteld om invulling te geven aan de maatschappelijke betrokkenheid van SPIE Nederland B.V.

De analyse is uitgevoerd conform het Green House Gas (GHG) protocol. De volgende vier stappen zijn hierbij gevolgd:

1. Beschrijving van de waardeketen
2. Bepalen relevante scope 3 categorieën
3. Identificatie ketenpartners
4. Kwantificeren van de CO₂ emissies

Dit document heeft in 2023 een revisie gekregen door voortschrijdend inzicht en een verbreding van de markt voor SPIE op het gebied van E-mobility. De ketenanalyse is binnen de SPIE organisatie begin 2022 overgebracht van SPIE Infratechniek naar SPIE Smart City Verkeer & Vervoer, en dat heeft in 2023 een vervolg gekregen.

De E-mobility werkzaamheden binnen Verkeer & Vervoer richten zich met name op grote en complexe projecten met de zogeheten High Power Chargers (zie ook paragraaf 1.1). Deze markt gaat gepaard met grote investeringen in de infrastructuur waardoor de opdrachtgevers van SPIE vaak grote private ondernemingen zijn. De contracten voor deze opdrachtgevers bepalen in belangrijke mate op welke stappen binnen de keten SPIE invloed heeft en op welke stappen er geen invloed is vanuit SPIE.

1.1 Achtergrond en keuze keten E-mobility

Elektrisch rijden is een belangrijke manier om de klimaatimpact van vervoer te kunnen reduceren en daarmee een belangrijke pijler om de klimaatdoelstellingen te kunnen halen. Steeds meer mensen moeten daarom gebruik van elektrische vervoersmiddelen. Om dit te faciliteren moeten er in Nederland meer (openbare) laadpalen beschikbaar komen zodat elektrisch rijden nog makkelijker wordt en meer mensen er gebruik van kunnen maken. Hier draagt SPIE aan bij via E-mobility projecten.

Al vanaf 2013 verzorgt SPIE de aanleg en onderhoud van laadinfrastructuur in Nederland. Dit kan zowel om gelijkstroom (DC) als wisselstroom (AC) gaan. Hierbij bestaat grofweg de volgende classificatie:

- DC High Power Chargers: 150-350 kW. Laadtijd: 10-20 min. Deze laadpalen worden vooral geplaatst bij tankstations naast de snelweg of andere aantrekkelijke locaties net naast de snelweg en bij busstations voor het laden van elektrische bussen.
- AC Fast Chargers: 50 kW. Laadtijd: 20-90 min. Deze laadpalen worden vooral geplaatst bij tankstations, supermarkten, winkelcentra en restaurants.
- AC Destination Chargers: 20-25 kW. Laadtijd: 1-3 uur. Deze laadpalen worden ook geplaatst bij kantoren, werkplekken of bij mensen thuis, maar ook op locaties waar sneller laden dan bij AC destination gewild is, zoals in parkeergarages, bij dealers en bij horeca.
- AC Destination Chargers: 3-22 kW. Laadtijd: 4-16 uur. Deze laadpalen worden vooral geplaatst bij kantoren, werkplekken of bij mensen thuis of in de straat.

SPIE zet op gebied van E-mobility binnen Verkeer & Vervoer de komende jaren onder meer in op het installeren en onderhouden van High Power Chargers. SPIE Nederland heeft het volgende aantal laadpunten gerealiseerd:

- In 2022
High Power Chargers (minimaal 150 kW): 61
- In 2023
High Power Chargers (minimaal 150 kW): 126

Voor het jaar 2024 is de verwachting dat het aantal gerealiseerde laadpunten hoger zal zijn dan in 2023. Zo bouwt SPIE in opdracht van EBS een laadstation voor het laden van elektrische bussen. In dit project worden eind 2023 / begin 2024 ongeveer 120 laadpunten gerealiseerd van 150 kW.



Figuur 1. Voorbeeld High Power Charger

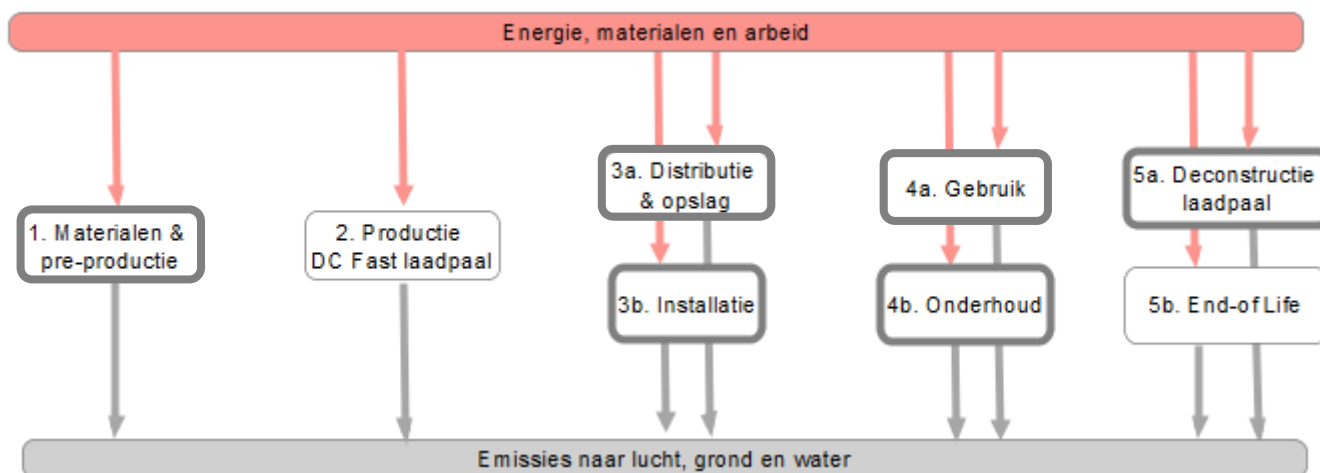
2. Ketenanalyse E-mobility: High Power Charging

2.1 Beschrijving keten

De E-mobility werkzaamheden binnen Verkeer & Vervoer richten zich met name op grote en complexe projecten met de zogeheten High Power Chargers. Dit type laadpalen wordt in deze ketenstudie daarom uitgewerkt.

De keten is versimpeld weergegeven in figuur 2. Bij elke stap worden energie, materialen en arbeid toegevoegd en komen emissies naar lucht, grond en water vrij. Tussen de stappen vindt transport plaats.

De fases waarop SPIE zijn dienstverlening aanbiedt zijn dikgedrukt. Dit betekent dat SPIE directe invloed heeft op deze fases, en op de andere fases geen of alleen indirecte invloed. Zo kan SPIE bijvoorbeeld alleen klanten adviseren om opties te kiezen met een lagere CO₂-impact en bij deconstructie van laadpalen zorgen dat de laadpalen een tweede leven krijgen of dat de materialen op een zo duurzaam mogelijke manier worden gerecycled.



Figuur 2. Versimpelde weergave keten E-Mobility. De dikgedrukte fases zijn binnen de invloedssfeer van SPIE.

1. **Materialen & pre-productie:** De belangrijkste materialen die SPIE zelf aanschaft voor E-mobility projecten zijn stroomkabels, mantelbuizen, datakabels, kabelschoenen en krimpkous. Op deze stap in de keten heeft SPIE invloed. Op de materialen die worden gebruikt voor de productie van de laadpaal zelf heeft SPIE geen invloed.
2. **Productie laad equipment:** De laad equipment van High Power Chargers bestaat uit zogeheten Power Units en User Units. Deze apparatuur bestaat voornamelijk uit staal, koper, aluminium en diverse elektronica (waaronder een personal computer, card reader en display). SPIE maakt de laad equipment niet zelf en koopt ze ook niet in bij verschillende leveranciers, deze worden door de opdrachtgevers van SPIE aangeleverd. Welke leverancier van de laad equipment wordt meestal bepaald door de opdrachtgever van SPIE, en dit kan van project tot project verschillen. Op deze stap in de keten heeft SPIE geen invloed.
3. **Distributie & opslag en installatie:**
 - a. SPIE organiseert de opslag en distributie van de SPIE materialen en de laad equipment die door de opdrachtgever. Opslag kan vanuit een SPIE vestiging worden georganiseerd of vanuit een externe opslaglocatie. Vanaf de opslaglocatie wordt op het juiste moment de laad equipment en de materialen getransporteerd naar de projectlocatie. Op deze stap in de keten heeft SPIE invloed.
 - b. Installatie: SPIE ontzorgt haar opdrachtgevers op het vlak van realisatie van laadstations. Hierbij speelt projectmanagement een belangrijke rol. SPIE is meestal de directe opdrachtnemer en daarmee verantwoordelijk voor de totale uitvoeringswerkzaamheden. Civiel technische werkzaamheden worden door SPIE aan onderaannemers uitbesteed. Op deze stap in de keten heeft SPIE invloed. Installatie bestaat uit de volgende werkzaamheden:
 - i. Projectmanagement: projectleiding, project coördinatie, planning, logistiek & inkoop materialen, vergunningen, aansluiting netbeheerder.
 - ii. Civiele werkzaamheden: civieltechnische werkzaamheden zoals graafwerk, fundaties plaatsen, afwatering en straatwerk.

- iii. Installatiewerkzaamheden: elektrotechnische installatiewerkzaamheden zoals plaatsen van de laad equipment, kabeltrekken en aansluiten van kabels.
- iv. Inbedrijfstelling en oplevering.

4. Gebruik en onderhoud:

- a. De lader verbruikt en levert stroom tijdens gebruik. Dit kan groene stroom zijn, maar ook grijze stroom. De opdrachtgever van SPIE bepaalt welk type stroom ingekocht wordt. Uit onderzoek naar de opdrachtgevers van SPIE is gebleken dat deze tot op heden altijd groene stroom aanbieden aan de klanten die komen laden. Op deze stap in de keten heeft SPIE invloed door, een opdrachtgever adviseren om groene stroom aan te bieden in het geval dat deze dat nog niet zelf heeft besloten.
- b. **Onderhoud van de laadpaal:** SPIE biedt onderhoud aan als dienst. De lader verstuurt data als hij niet meer goed functioneert. Het betreft een 1^{ste}-lijns en 2^{de}-lijns onderhoud:
 - i. 1e-lijns onderhoud: We benaderen de lader op afstand om onderhoud te plegen bij storingen. Ongeveer 75 tot 95% van de problemen kunnen we op deze manier oplossen.
 - ii. 2^e-lijns onderhoud: Als het probleem niet op afstand is op te lossen, dan rijden we naar de lader om ter plekke het probleem op te lossen. Dit kan bijvoorbeeld ook het vervangen van hardware zijn.

Problemen die kunnen voorkomen zijn communicatieproblemen van de laders, maar ook ongelukjes door automobilisten, zoals wegrijden zonder de stekker los te maken of de lader raken met de auto. Het is een voordeel als SPIE met een elektrische auto naar storingen rijdt die niet op afstand op te lossen zijn, aangezien ze dan direct met de eigen auto de lader kunnen testen. Opdrachtgevers geven hier de voorkeur aan. Op deze stap in de keten heeft SPIE invloed.

- 5. **Deconstructie laadpaal (5a) & End-of-Life (5b):** Laad equipment is een relatief nieuw product en dit geldt al helemaal voor snelladers zoals DC High Power Chargers die SPIE E-mobility tot op heden geplaatst heeft. Daarom zijn ze nog niet aan hun 'einde leven' toegekomen. De verwachting is dat ze 10 tot 15 jaar meegaan. Indien SPIE ook de demontage van laad equipment in scope heeft, dan heeft SPIE ook op deze stap in de keten invloed (hergebruik, recycling, etc.).

2.2 Relevante scope 3 categorieën

In tabel 1 zijn de relevante scope 3 categorieën aangegeven per stap in de keten.

Tabel 1. Relevante scope 3 categorieën (de nummering is conform het GHG Protocol)

Stap	Relevante scope 3 categorieën
1. Materialen & pre-productie	1. Aangekochte goederen en diensten 4. Upstream transport en distributie 5. Productieafval
2. Productie Laad equipment	1. Aangekochte goederen en diensten 4. Upstream transport en distributie 5. Productieafval

3a. Distributie & opslag	1. Aangekochte goederen en diensten 4. Upstream transport en distributie 5. Productieafval
3b. Installatie	1. Aangekochte goederen en diensten 6. Personenvervoer onder werktijd (Business Travel)
4a. Gebruik	11. Gebruik van verkochte producten
4b. Onderhoud	1. Aangekochte goederen en diensten 6. Personenvervoer onder werktijd (Business Travel)
5a. Deconstructie laadpaal	6. Personenvervoer onder werktijd (Business Travel) 9. Downstream transport en distributie
5b. End-of-life	9. Downstream transport en distributie 12. End-of-life verwerking van verkochte producten.

2.3 Identificeer partners in de keten

In onderstaande tabel staan de partners die bij de keten betrokken zijn.

Tabel 2. Betrokken ketenpartners

Stap	Partners
1. Materialen & pre-productie	Leveranciers van SPIE voor diverse materialen in te kopen door SPIE (kabels, mantelbuizen, kabelschoenen e.d.)
2. Productie Laad Equipment	Verschillende leveranciers van Laad Equipment (inkoop via opdrachtgevers van SPIE)
3a. Distributie & opslag	(Tijdelijke) opslag van materialen en Laad Equipment, binnen SPIE of extern
3b. Installatie	<ul style="list-style-type: none"> - Klant of investeerder als opdrachtgever - Netbeheerder om de aansluiting aan het elektriciteitsnet te realiseren - Civiele aannemers - Kabelleveranciers - Gemeentes of Rijk bij aanvraag vergunningen.
4a. Gebruik	<ul style="list-style-type: none"> - Energieleveranciers voor het leveren van de stroom - Klant als eigenaar van de Laad Equipment / laadstation - Automobilisten als gebruikers van de laadpaal
4b. Onderhoud	SPIE onderhoudsorganisatie, externe trainingen / opleidingen
5a. Deconstructie laadpaal	Klant als eigenaar van de laadpaal
5b. End-of-life	Afvalverwerkers / recycling

2.4 Kwantificatie van scope 3 emissies

In deze paragraaf wordt de CO₂ uitstoot per ketenfase gekwantificeerd. De beschrijving van de keten is opgenomen in paragraaf 2.1. De resultaten van de onderstaande analyse zijn afkomstig van een ms Excel sheet waar dit is bepaald.

1 Materialen & pre-productie

De laadequipment bestaat voornamelijk uit staal, koper, aluminium en diverse elektronica (waaronder een personal computer, card reader en display). Voor deze analyse is het type Terra 184 welke in Italië door ABB wordt geproduceerd geanalyseerd. De kerngetallen van de samenstelling is de lader zijn bepaald op de studie 'Life-cycle analysis of charging infrastructure for electric vehicles'. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Materialen							
Type	Amount	Unit	Result (kg CO2e)	CO2 Impact	Unit	Source	Percentage
RVS	266,9	kg	691,3	2,59	kg CO2e/kg	Nationale Milieudatabase 2.3	71%
Aluminium	28,8	kg	129,2	4,49	kg CO2e/kg	Nationale Milieudatabase 2.3	13%
Koper	51,4	kg	89,0	1,73	kg CO2e/kg	Nationale Milieudatabase 2.3	9%
Diverse electronica en isol	39,6	kg	45,5	1,15	kg CO2e/kg	WEEE - mixed	5%
Overig	8,3	kg	20,6	2,47	kg CO2e/kg		2%
Totaal	395,0	kg	975,6				100%

Vervoer tussen fase 1 & 2

De materialen die nodig zijn om de laadpaal te kunnen produceren moeten worden vervoerd van de locatie waar ze zijn gemaakt naar de productielocatie. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Transport matreialen naar productie								
Type	Transport steps	Result (kg CO2e)	Distance (km)	Weight (kg)	Amount (tkm)	Unit	CO2 factor	Source
Truck	Mine - processing facility	20,7	500	395	198	kg CO2e/tkm	0,105	https://www.co2emissiefactoren.nl/
Truck	Processing facility - port Guanzhou	8,3	200	395	79	kg CO2e/tkm	0,105	https://www.co2emissiefactoren.nl/
Boat	Guangzhou - Civitavecchia	41,5	15.000	395	5.925	kg CO2e/tkm	0,007	https://www.co2emissiefactoren.nl/
Truck	Civitavecchia - Valdarno	25,3	250	395	99	kg CO2e/tkm	0,256	https://www.co2emissiefactoren.nl/
Totaal		95,8						

2 Productie laadpaal

Tijdens het productieproces van de laadpaal wordt energie gebruikt. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Productie							
Type	Amount	Unit	Result (kg CO2e)	CO2 factor	Unit	Source	Percentage
Electriciteitsgebruik Italië	100	kWh	46,6	0,466	kg CO2e/kWh	European Residual Mixes	100%
Totaal	100	kWh	46,6				100%

Transport tussen fase 2 & 3

Wanneer de laadpaal is geproduceerd moet deze worden vervoerd naar een opslaglocatie in Nederland. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Transport tussen fase 2 & 3								
Type	Transport steps	Result (kg CO2e)	Distance (km)	Weight (kg)	Amount	Unit	CO2 factor	Source
Truck	Valdarno - Amsterdam	151,7	1.500	395	593	tkm	0,256	https://www.co2emissiefactoren.nl/
Totaal		151,7						

3a Opslag

SPIE organiseert de opslag van de SPIE materialen en de laad equipment. Opslag kan vanuit een SPIE vestiging worden georganiseerd of vanuit een externe opslaglocatie. Op de opslaglocatie wordt energie gebruikt. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Stroomverbruik opslag							
Fase	Type	Amount	Unit	Result (kg CO2e)	CO2 factor	Unit	Source
Opslag	Elektriciteitsgebruik	10	kWh	3,4	0,337	kg CO2e/kWh	CO2emissiefactoren.nl
Totaal				3,4			

3b. Installatie

SPIE is meestal de directe opdrachtnemer en daarmee verantwoordelijk voor de totale installatiewerkzaamheden. Het installeren van de laadpaal gebruikt energie en er worden materialen gebruikt. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Installatie energieverbruik						
Type	Amount	Unit	Result (kg CO ₂ e)	CO ₂ factor	Unit	Source
Laadpaal installeren	10,0	kWh	3,4	0,337	kg CO ₂ e/kWh	CO ₂ emissiefactoren.nl
Totaal			3,4			

Installatie materiaalverbruik						
Type	Amount	Unit	Result (kg CO ₂ e)	CO ₂ factor	Unit	Source
Kabel	3,0	m	0,7	0,230	kg CO ₂ e/m	Nationale Milieudatabase, via DuboCalc
Glasvezel	3,0	m	60,7	20,230	kg CO ₂ e/m	Nationale Milieudatabase, via DuboCalc
Totaal			61,4			

4a Gebruik

Wanneer voertuigen aan de laadpaal worden opgeladen wordt er elektriciteit gebruikt voor het laden. De omvang van het elektriciteitsgebruik is afhankelijk van het aantal laaduren. Omdat dit heel wisselend is en vooralsnog niet precies bekend is hieronder een gemiddelde van tussen de 1 en 8 uur per dag aangehouden. Verder is een gemiddelde levensduur van de laadpaal van 10 jaar aangehouden.

De CO₂-impact van het gebruik van zowel groene als grijze stroom voor het laden is hieronder weergegeven omdat dit heel bepalend in de keten van een laadpaal.

Gebruik (10 jaar) - Groene stroom						
Type	Amount	Unit	Result (kg CO ₂ e)	CO ₂ factor	Unit	Source
Gebruiksscenario laag (1 uur per dag)	547.500	kWh	0	0,00	kg CO ₂ e/kWh	CO ₂ emissiefactoren.nl
Gebruiksscenario hoog (8 uur per dag)	4.380.000	kWh	0	0,00	kg CO ₂ e/kWh	CO ₂ emissiefactoren.nl
Gemiddeld	2.463.750		0			

Gebruik (10 jaar) - Grijze stroom						
Type	Amount	Unit	Result (kg CO ₂ e)	CO ₂ factor	Unit	Source
Gebruiksscenario laag (1 uur per dag)	547.500	kWh	249.660	0,46	kg CO ₂ e/kWh	CO ₂ emissiefactoren.nl
Gebruiksscenario hoog (8 uur per dag)	4.380.000	kWh	1.997.280	0,46	kg CO ₂ e/kWh	CO ₂ emissiefactoren.nl
Gemiddeld	2.463.750		1.123.470			

4b Onderhoud

Tijdens het gebruik moeten de laadpalen worden onderhouden. SPIE biedt dit onderhoud als dienst aan. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Onderhoud (10 jaar)						
Type	Amount	Unit	Result (kg CO ₂ e)	CO ₂ factor	Unit	Source
Op afstand (software) (90%) 1 x per jaar		100 kWh	33,7	0,337	kg CO ₂ e/kWh	CO ₂ emissiefactoren.nl
Op locatie (software en hardware) (10%) 1 x in 10 jaar electronica repareren		1 kg	1,1	1,148	kg CO ₂ e/kg	WEEE - mixed
Kilometers storingsdienst naar locatie		100 km	19,3	0,193	kg CO ₂ e/km	CO ₂ emissiefactoren.nl
Totaal			54,1			

5a Deconstructie laadpaal

Na het gebruik zal de laadpaal moeten worden verwijderd. Indien SPIE ook de demontage van laad equipment in scope heeft, dan heeft SPIE ook op deze stap in de keten invloed. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Demontage						
Type	Amount	Unit	Result (kg CO ₂ e)	CO ₂ factor	Unit	Source
Demontage	10	kWh	3,4	0,337	kg CO ₂ e/kWh	CO ₂ emissiefactoren.nl
Totaal			3,4			

Vervoer tussen 5a - 5b

Na het verwijderen moet de laadpaal naar partner van SPIE worden vervoerd voor recycling. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Transport									
Type	Transport steps	Unit	Result (kg CO2e)	Distance (km)	Weight (kg)	Amount	Unit	CO2 factor	Source
Transport car / truck	Installing partner	km	10,1	100	395	39,500	kg CO2e/tkm	0,256	https://www.co2emissiefactoren.nl/
Totaal			10,1						

5b End-of-Life

Het recyclen van de materialen van de laadpaal kosten energie. Uiteindelijk kunnen deze grondstoffen dan weer voor een ander product een nieuwe versie van een laadpaal. In de onderstaande tabel is de CO₂-impact van deze fase gekwantificeerd.

Recycling						
Type	Amount	Unit	Result (kg CO2e)	CO2 factor	Unit	Source
RVS	266,9	kg	5,7	0,021	kg CO2e/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting
Aluminium	28,8	kg	0,6	0,021	kg CO2e/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting
Koper	51,4	kg	1,1	0,021	kg CO2e/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting
Diverse electronica en isolatie	39,6	kg	0,8	0,021	kg CO2e/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting
Overig	8,3	kg	0,2	0,021	kg CO2e/kg	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting
Totaal			8,4			

Kwantificering totale keten laadpaal

In tabel 3 is de CO₂-impact per ketenfase van een lader weergegeven. Omdat de keuze voor het type elektriciteit zeer bepalend is in de keten van de laadpaal, is deze keten voor zowel het gebruik van grijze als groene stroom weergegeven. De eerste voor het gebruik van groene stroom en de tweede voor het gebruik van grijze stroom. De opdrachtgever van SPIE bepaalt welk type stroom ingekocht wordt.

Hierbij is een gemiddeld van het aantal laaduren per dag aangehouden van 4,5 uur (1-8 uur per dag) en een gemiddelde levensduur van 10 jaar.

Tabel 3. Kwantificering totale keten laadpaal

Kwantificering totale keten laadpaal				
Life cycle stage	Groene stroom	Percentage	Grijze stroom	Percentage
1. Materials & pre-processing	976 kg CO2 eq	69,0%	976 kg CO2 eq	0%
Vervoer tussen 1 - 2	96 kg CO2 eq	6,8%	96 kg CO2 eq	0%
2. Productie laadpaal	47 kg CO2 eq	3,3%	47 kg CO2 eq	0%
Vervoer tussen 2-3	152 kg CO2 eq	10,7%	152 kg CO2 eq	0%
3a. Opslag	3 kg CO2 eq	0,2%	3 kg CO2 eq	0%
3b. Installatie	65 kg CO2 eq	4,6%	65 kg CO2 eq	0,01%
4a. Gebruik	0 kg CO2 eq	0,0%	1.123.470 kg CO2 eq	99,9%
4b. Onderhoud	54 kg CO2 eq	3,8%	54 kg CO2 eq	0,00%
5a. Deconstructie laadpaal	3 kg CO2 eq	0,2%	3 kg CO2 eq	0,000%
Vervoer tussen 5a - 5b	10 kg CO2 eq	0,7%	10 kg CO2 eq	0%
5b. End of Life	8 kg CO2 eq	0,6%	8 kg CO2 eq	0%
Totaal	1.414 kg CO2 eq	100%	1.124.884 kg CO2 eq	100%

De bovenstaande tabel laat zien dat bij gebruik van grijze stroom voor laden de grootste CO₂- impact in de levenscyclusfase 'gebruik' zit voor het laden van de voertuigen met 99.9% van de CO₂-uitstoot in de keten.

Bij het gebruik van groene stroom voor het laden, de CO₂-emissies door het materiaalgebruik het grootste is (69%). Binnen materialen veroorzaakt RVS in de lader de grootste belasting (71%).

De bovenstaande ketenanalyse benadrukt het belang dat de opdrachtgevers van SPIE hun klanten groene stroom moeten aanbieden voor het laden van hun voertuigen.

2.5 Reductie in de keten door High Power Chargers

SPIE draagt via de dienst E-Mobility bij aan het uitrollen van de laadpunten die benodigd zijn om de Nederlandse klimaatdoelen met betrekking tot elektrisch rijden te behalen. Doordat er elektrisch wordt gereden in plaats van dat er gebruik wordt gemaakt van voertuigen op basis van fossiele brandstof, wordt er o.a. CO₂-uitstoot voorkomen van de verbranding van deze fossiele brandstoffen (benzine, diesel, LPG, etc.).

In de onderstaande tabel is de CO₂-ketenimpact van het elektrische rijden dat is mogelijk gemaakt door een High Power Charger gekwantificeerd. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Een gemiddelde dagelijks gebruik van 4,5 uur
- Gemiddeld opgenomen vermogen tijdens laden van 150 kW. Dit is redelijk conservatief aangezien deze laadpunten een vermogen hebben van 150-350 kW
- Gemiddelde elektriciteitsverbruik elektrisch auto 0,15 kWh per kilometer (ANWB)
- Conversiefactor referentie door voertuigen op fossiele brandstof 0,193 kg CO₂ per kilometer (CO₂-emissfactoren.nl - personen vervoer - Brandstofsoort onbekend)
- Conversiefactor groene elektriciteit 0,000 kg kWh (CO₂-emissfactoren.nl – elektriciteit)
- Conversiefactor grijze elektriciteit 0,0456 kg kWh (CO₂-emissfactoren.nl – elektriciteit)
- Een laadpaal wordt 10 jaar gebruikt voor hij wordt vervangen

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten reduceert één High Power Charger door het faciliteren van elektrisch rijden op groene stroom in 10 jaar meer dan 3 miljoen kg CO₂. Bij een gebruik van grijze stroom ligt dit meer dan een miljoen kg CO₂ lager. Daarom hebben wij de doelstelling om het stimuleren van groene stroom bij onze klanten. De CO₂-impact van de laadpaalketen zelf is met circa 1.400 kilo CO₂ daarmee verwaarloosbaar.

In 2022 heeft SPIE 61 High Power Chargers geïnstalleerd, dit draagt bij aan een reductie van bijna 200.000 ton CO₂ door het faciliteren van elektrisch rijden over 10 jaar wanneer er gebruik wordt gemaakt van groene stroom.

Tabel 4 Overzicht CO₂ reductie in de keten door faciliteren elektrisch rijden middels door High Power Chargers

Reductie in de keten door High Power Chargers			
Type	per laadpaal	187 Laadpalen	Eenheid
Gemiddeld gebruik laadpunt dagelijks	4,5		uur
Gemiddeld vermogensgebruik laadpaal	150		kW
Gemiddeld aantal dagen per jaar	365		dagen/jaar
Gemiddeld stroomverbruik per jaar	246.375		kWh/jaar
Gemiddeld elektra gebruik middenklasse elektrische	0,15		kWh/km
Brandstofsoort onbekend	0,193		kg CO ₂ /km
Groene stroom	0,000		kg CO ₂ /kwh
Grijze stroom	0,536		kg CO ₂ /kwh
Aantal jaar in gebruik	10		jaar
Aantal km per jaar elektrisch rijden	1.642.500	307.147.500	km
Aantal km 10 jaar elektrisch rijden	16.425.000	3.071.475.000	km
Reductie met gebruik grijze stroom per jaar	184.946	34.584.809	kg/CO ₂
Reductie met gebruik groene stroom per jaar	317.003	59.279.468	kg/CO ₂
Reductie met gebruik grijze stroom per jaar 10 jaar	1.849.455	345.848.085	kg/CO ₂
Reductie met gebruik groene stroom per jaar 10 jaar	3.170.025	592.794.675	kg/CO ₂

3. Reductiedoelstellingen en maatregelen

3.1 Installatie High Power Chargers

SPIE draagt via de dienst E-Mobility bij aan het realiseren van de laadinfrastructuur die benodigd is om de Nederlandse klimaatdoelen met betrekking tot elektrisch rijden te behalen. Doordat er elektrisch wordt gereden in plaats van dat er gebruik wordt gemaakt van voertuigen op basis van fossiele brandstof, wordt er o.a. CO₂-uitstoot voorkomen van de verbranding van deze fossiele brandstoffen (benzine, diesel, LPG, etc.).

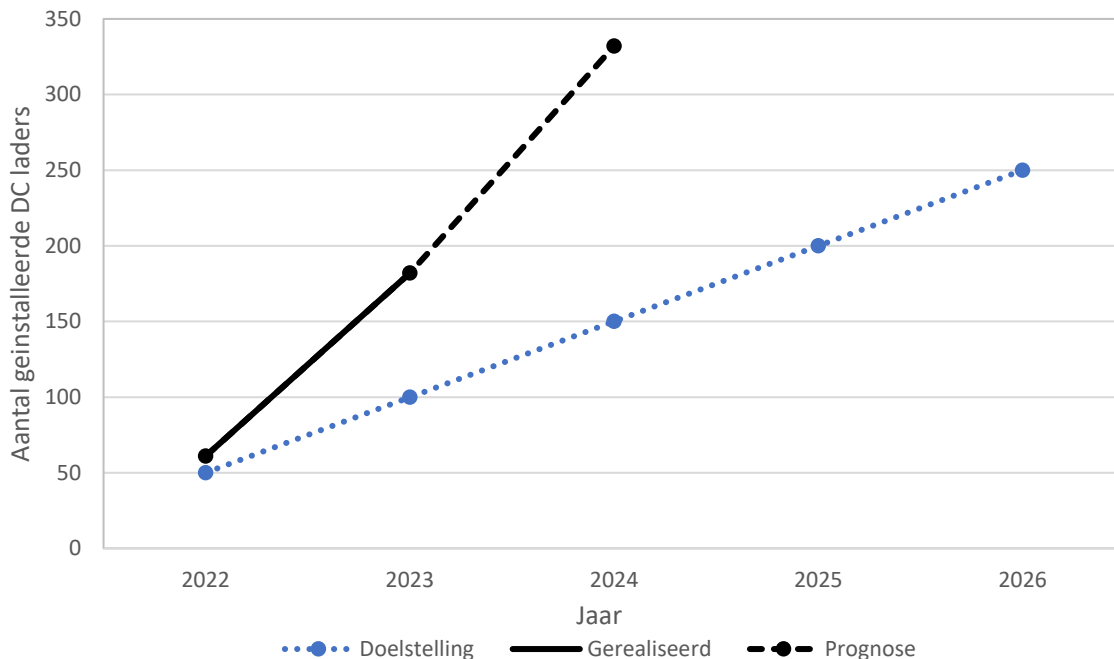
Door het plaatsen van een High Power Charger draagt SPIE bij aan de transitie naar elektrisch vervoer. Op basis van voorgaande ketenanalyse is bepaald dat er over de levensduur van 10 jaar in het totaal 3 miljoen kilo CO₂ wordt gereduceerd door het faciliteren van elektrisch rijden op groene stroom in de vervoersketen. SPIE had de ambitie om in 2022 en 2023 minimaal 50 High Power Chargers per jaar te installeren. In 2022 zijn er 61 en in 2023 126 DC laders gerealiseerd. In totaal zijn dit 187 High Power Chargers, wat in de vervoersketen bijdraagt aan een reductie van circa 590.000 ton CO₂ over 10 jaar. Hiermee is de ambitie over 2022 en 2023 ruimschoots gehaald.

Tot 2026 is het de ambitie om gemiddeld jaarlijks 50 extra High Power Chargers te installeren. De prognose voor 2024 is 150 stuks DC laders.

Doelstelling vs. gerealiseerde laadpalen

In bijgaande grafiek is de doelstelling van 50 DC laders per jaar van 2022 t/m 2026 weergegeven in vergelijking met het aantal gerealiseerde en voorspelde DC laders.

DOELSTELLING VS. GEREALISEERDE DC LADERS



3.2 Faciliteren van de energie transitie

Als SPIE willen we actief bijdragen aan de Nederlandse klimaatdoelen door actief te werkzaam te zijn op de E-Mobility markt en haar opdrachtgevers in deze branche zo goed mogelijk van dienst te zijn. Daarnaast willen we opdrachtgevers stimuleren om voor groene stroom te kiezen voor hun laders, aangezien hier de grootste CO₂-reductie te behalen valt in de keten van de laders. Daarnaast investeren we in kennisontwikkeling op het vlak van energiebesparing, zodat we klanten kunnen helpen om hun laders efficiënt in te zetten.

De voorgang hierop is zichtbaar in de jaarlijkse voorgangrapportage strategische koers 2021-2023.

Toelichting

In juni 2019 is het Klimaatakkoord gepresenteerd. Onderdeel van dit akkoord is mobiliteit. Elektrische personenauto's worden daarbij genoemd als bouwsteen van het mobiliteitssysteem van de toekomst, in combinatie met waterstofvoertuigen voor zwaarder transport en een versterking van het openbaar vervoer. De doelstellingen voor de aantallen elektrische auto's en de benodigde laadinfrastructuur voor de komende jaren zijn weergegeven in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5. Prognose benodigde laadinfrastructuur om klimaatdoelen te behalen. (RVO, 2019)

	2020	2025	2030
Aantal EV's	166.228	589.355	1.947.946
Aantal laadpunten totaal	222.840	678.657	1.741.500
privaat	140.545	346.472	773.981
publiek	34.992	113.386	394.332
semi-publiek	45.981	215.100	563.448
snel	1.322	3.699	9.740
groei per werkdag totaal	213	554	1.416
privaat per werkdag	83	227	618
publiek per werkdag	33	120	435
semi-publiek per werkdag	97	205	353
snel per werkdag	0,5	2,5	11,2

3.3 CO₂-emissies van laden verminderen

Een actie die SPIE kan nemen als de klant grijze stroom wil gebruiken voor de laders, is het motiveren van de klant om voor groene stroom te kiezen. Daarom nemen we een duurzame pitch in onze aanbiedingen op, waarbij we klanten wijzen op de emissie van gebruik van de paal met grijze stroom versus groene stroom. Ervaring van de afgelopen jaren laat zien dat de meeste opdrachtgevers van SPIE E-Mobility bij hun laadinfrastructuur al 100% groene stroom aanbieden.

3.4 Vergroten kennis energie-efficiënt laden

Daarnaast willen we onze kennis vergroten op het gebied van energie-efficiënt laden, zoals dynamic load balancing¹. Op deze manier kan SPIE haar klanten adviseren de juiste paal te kiezen om deze zo energie-efficiënt mogelijk in te zetten. Daartoe willen we samenwerking opzoeken met laadpaalleveranciers en bedrijven met kennis op het gebied van energie-efficiënt laden.

3.5 Dataverzameling verbeteren

We zetten in om de dataverzameling voor deze keten te verbeteren met de volgende aandachtspunten:

- **Leveranciers vragen om Environmental Product Declarations (EPD):** Om de meest duurzame laadpaal te kunnen kiezen, is het belangrijk om inzicht in de milieu-impact te hebben. Veel leveranciers hebben geen EPD voor hun laadpalen. We blijven aandringen op een EPD, zodat de data voor de eerste fases van de ketenanalyse betrouwbaarder wordt.
- **Monitoren gebruik laadpalen voor aanscherpen scenario gebruik:** Ook voor het gebruiksscenario miste data. Als SPIE weten wij niet hoeveel uur de laders gemiddeld jaarlijks gebruikt worden. Dit komt omdat wij niet deze rol hebben als installateur. We willen onderzoeken of we deze rol kunnen gaan innemen. Nu vervullen vaak energieleveranciers deze rol, aangezien ze de stroom leveren voor de laadpalen.
- **Monitoren onderhoud:** We willen een beter beeld krijgen over onderhoud, dus hoeveel op afstand gebeurt en hoeveel bij de laadpaal zelf. En hoe vaak problemen softwarematig opgelost worden en hoe vaak hardware vervangen moet worden. Daarom zijn we een ticketing systeem aan het opzetten voor het onderhoud van de laadpalen. Nu hebben we een inschatting van het onderhoud moeten maken, maar door het ticketing systeem zullen we hier beter inzicht in gaan krijgen.

¹ Dynamic load balancing is een functie waarbij de belasting op het stroomnetwerk met een bepaalde frequentie (vaak één keer per seconde) wordt gemeten. De laadsnelheid van de laadpaal wordt vervolgens afgestemd op de beschikbare capaciteit, zodat er geen overbelasting van het stroomnetwerk ontstaat.

Bijlage 1: Gebruikte bronnen

- AIB, 2021, <https://www.aib-net.org/facts/european-residual-mix>
 - Elsevier, 2001, Life-cycle analysis of charging infrastructure for electric vehicles'
 - RVO, 2019. PROGNOSE LAADINFRASTRUCTUUR.
<https://agendalaadinfrastructuur.nl/ondersteuning+gemeenten/documenten+en+links+per+thema/documenten+in+bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1773488>
 - SPIE, 2019. <https://www.spie-nl.com/2019/01/15/spie-installeert-snelladers-bij-mcdonalds/>
 - SPIE, 2021. VOORTGANGSRAPPORT MILIEUZORG 2020 - SPIE NEDERLAND B.V.
<https://www.spie-nl.com/wp-content/uploads/Voortgangsrapport-milieuzorg-2020-versie-1.0.pdf>
 - SUEZ, 2021. <https://impactchecker.nl/>
 - TNO, 2015. Energie-en milieu-aspecten van elektrische personenvoertuigen.
<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2015/04/TNO%20Factsheets%20Elektrische%20Voertuigen.pdf>
 - UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2021. Conversion Factor 2020 full set for advanced users. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020>
- WRI & WBCSD, 2011, GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard.
http://pdf.wri.org/ghgp_product_life_cycle_standard.pdf

Bijlage 2 Data-inventarisatie

Voor de fases installatie & onderhoud van de laadpaal hebben we data uitgevraagd binnen SPIE, namelijk door interviews met:

- Dhr. P. Keur, Salesmanager E-mobility SPIE infratechniek,
- Dhr. G. Koenis, Business Unit Manager afdeling verkeer en vervoer,
- Mw. A. Smid, Teamleider E-mobility,
- Mw. J. Paul, CSR SHEQ director.

Voor de fases materialen, producten en end of life hebben we gegevens bij laadpalenproducent ABB opgevraagd. Ten eerste of ze een Environmental Product Declaration (EPD) van de laadpaal hebben. Deze hadden ze helaas niet. Daarna hebben we data gevraagd over materiaalgebruik, gewicht, productielocatie en 'end of life' verwerking. Deze data is na meerdere gesprekken met ABB door A. Smid gedeeltelijk geleverd. De data die ze niet konden leveren hebben wij aangevuld via secundaire data uit wetenschappelijke literatuur. Deze aannames hebben we daarna door ABB laten checken.

Emissiefactoren

Handboek 3.1 geeft aan dat je in eerste instantie de CO₂ emissiefactoren op CO₂emissiefactoren.nl moet gebruiken en voor materialen de Nationale Milieudatabase. In plaats van specifieke emissiegegevens uit de Nationale Milieudatabase mag ook data gebruikt worden die zijn vastgelegd in een EPD- of MRPI-certificaat of data die zijn bepaald volgens de bepalingsmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken.

Dit hebben wij zoveel mogelijk aangehouden. Helaas was het niet mogelijk om alle emissiefactoren uit deze twee databases te halen en was een EPD voor laadpalen niet beschikbaar. Daarom hebben wij de emissiefactoren aangevuld met de volgende drie databases.

Emissiefactor electronica (UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2021)

Aangezien elektronica niet in de nationale milieudatabase staat hebben we deze emissiefactor uit UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting, de LCA-database van de UK gehaald.

Emissiefactor stroomverbruik Italië uit European Residual Mixes 2019

Aangezien de CO₂ emissiefactor voor stroomverbruik in Italië niet de Nationale Milieudatabase of CO₂emissiefactoren.nl staat, hebben we de emissiefactor van de Association of Issuing Bodies gebruikt. Zij hebben een database met Europese emissiefactoren voor stroomverbruik (AIB, 2021). Het doel van de AIB is het ontwikkelen, gebruiken en promoten van een gestandaardiseerd systeem: het European Energy Certificate System - "EECS".

Emissiefactoren end of life (UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2021)

Aangezien de CO₂ emissiefactor voor stroomverbruik in Italië niet de Nationale Milieudatabase of CO₂emissiefactoren.nl staat, hebben we de emissiefactor van de Association of Issuing Bodies gebruikt. Zij hebben een database met Europese emissiefactoren voor stroomverbruik (AIB, 2021). Het doel van de AIB is het ontwikkelen, gebruiken en promoten van een gestandaardiseerd systeem: het European Energy Certificate System - "EECS".