

Ketenanalyse Laadpalen

ICT staat voor groen!



Historie

Versie	Datum	Auteur	Omschrijving
0.1	25-08-2015	Frits Wuts	Initiële versie
0.2	09-09-2016	Léon Huijsdens/Frits Wuts	Toevoeging GreenFlux laadinformatie
1.0	10-09-2016	Frits Wuts	Berekeningen aangepast
1.1	14-09-2016	Frits Wuts	Incorrecte emissiefactor aangepast
1.2	24-10-2016	Frits Wuts	Uitbreiding m.b.t. 2017
2.0	30-05-2017	Frits Wuts	Uitbreiding met productie en recycling auto en laadpaal.

Referenties

Ref	Titel	Auteur
1	CO2-Prestatieladder. Generiek Handboek	http://www.skao.nl/
2	Fabricage kost meer energie dan gebruik	http://computerworld.nl/algemeen/74646-fabricage-kost-meer-energie-dan-gebruik
3	Aanleg en montage laadpaal	https://www.laadpaal24.nl/laadpaal-montage
4	TNO-rapport TNO 2015 R10386 7 april 2015	file:///C:/Users/frits.wuts/Downloads/TNO-2015-R10386%20(5).pdf
5	De correspondent	https://decorrespondent.nl/6601/waarom-de-elektrische-auto-nu-al-groener-rijdt-maar-er-betere-argumenten-zijn-om-over-te-stappen/694075842075-4e3a4cf5

1 Inleiding	5
1.1 Onderwerp ketenanalyse	5
1.2 Doel en onderzoeksvraag	5
2 Methode	6
2.1 Ketenganalyse	6
2.2 Dataverzameling	6
2.3 Berekening en modellering	6
2.4 Afbakening	6
3 Samenwerkende partijen	7
3.1 Greenflux	7
3.2 BOM	7
4 De laadpaal	8
4.1 Ketenoverzicht laadpaal	8
4.2 Productie staal en PCB	8
4.3 Fabricage laadpalen	8
4.4 Transport en installatie	9
4.5 Onderhoud van laadpalen	9
4.6 Sloop en recycling laadpalen	9
4.7 Conclusie CO ₂ -emissie 2016	9
5 De personenauto	10
5.1 Ketenoverzicht personenauto	10
5.2 Fabricage van het voertuig (inclusief onderhoud en recycling)	10
5.3 Productie van de brandstof	11
6 Emissie brandstof - elektrische auto (alleen verbruik)	13
6.1 Emissie elektrisch vervoer 2015	13
6.2 Emissiereductie 2015	13
6.3 Prognose emissiereductie 2016-2020	13
6.4 Emissie bij gebruik van elektrisch vervoer 2016	13
6.5 Conclusie CO ₂ -emissie 2016	14
7 Emissiereductie volgens TNO-rapport (fabricage + recycling)	15
7.1 Conclusie CO ₂ -emissie reductie 2016	15
8 Planning 2017 (kweken van enthousiasme)	16
8.1 Reductiemaatregelen	16
8.1.1 Maatregel: informatie verzamelen over gebruik van Laadpalen	16
8.1.2 Maatregel: remote management van de laadpalen	16
9 Autorisatie	17
Appendix A Ketenoverzicht	18
Appendix B Totale productie elektriciteit in Nederland	19

1 Inleiding

Het klimaatbeleid wordt in het kader van duurzaamheid en maatschappelijk verantwoord ondernemen opgenomen als centraal onderdeel in de bedrijfsvoering van ICT Automatisering (ICT). Dat is niet zonder reden, want duurzaam ondernemen – waaronder klimaatbeleid/CO₂ reductie - is de toekomst. In onze gedragscode (Code of Conduct) hebben we over duurzaamheid de volgende passage opgenomen:

“Maatschappelijk verantwoord ondernemen is een vanzelfsprekend onderdeel van de organisatie. ICT wenst integer en transparant te werken, waarbij het verantwoordelijkheid toont voor aandeelhouders, medewerkers, de omgeving en het milieu.”

Om haar verantwoordelijkheid te onderstrepen, neemt ICT Automatisering deel aan de CO₂ prestatieladder. Een onderdeel daarvan is het nemen van een initiatief in een ontwikkelproject die de sector faciliteert in CO₂-reductie. Dit is beschreven in het handboek in sectie 4.A.1. [REF1] Dit document geeft aan op welke wijze ICT Automatisering deze ketenanalyse invult en voldoet aan de voorwaarden zoals het handboek die stelt.

1.1 Onderwerp ketenanalyse

Uit de rangorde van de scope 3-emissies is gebleken dat het project Laadpalen één van de projecten is waar naar verwachting veel CO₂-reductie in de keten behaald kan worden. Bovendien heeft Laadpalen veel groeipotentie in de markt. Daarom is dit project gekozen als onderwerp voor deze ketenanalyse.

1.2 Doel en onderzoeksvraag

Het doel van de ketenanalyse is om de omvang van deze CO₂- reductie in beeld te brengen als gevolg van participatie in Greenflux.

Op basis van de ketenanalyse worden acties bepaald waarmee emissies in de keten verkleind en/of vermeden kunnen worden. Dit resulteert in een actieplan met reductiedoelen voor de komende 4 jaar, waar ICT en haar ketenpartner(s) mee aan de slag gaan. De ketenanalyse is een aanvulling op bestaande (gepubliceerde) kennis en inzichten over dit onderwerp. Het draagt daarom bij aan het voortschrijdend maatschappelijk inzicht. De rapportage van de ketenanalyse wordt openbaar, zodat de verbetermogelijkheden ook door andere partijen kunnen worden toegepast.

2 Methode

Dit hoofdstuk beschrijft de uitgangspunten van de ketenanalyse en geeft kort de gebruikte methode weer.

2.1 Ketenanalyse

De ketenanalyse is uitgevoerd volgens eis 4.A.1 van het Handboek CO₂-Prestatieladder 3.0, de Corporate Value Chain (scope 3) Accounting and Reporting Standard en het Green House Gas Protocol.

2.2 Dataverzameling

Voor het opstellen van de ketenanalyse zijn gegevens verzameld over de huidige energieopname aan de laadpalen die GreenFlux onder beheer heeft. Ook zijn er gegevens verzameld over de groei in de energieopname in het verleden. Dit geeft een indicatie voor de verwachte groei van de energieopname in de komende jaren.

Bij de literatuurstudie zijn onder andere de eerder uitgevoerde ketenanalyses in het kader van de CO₂-Prestatieladder geraadpleegd.

Voor aspecten die nog niet meetbaar zijn of waarvoor geen cijfers beschikbaar waren zijn onderbouwde inschattingen en aannames gedaan. ICT heeft geprobeerd om de ketenanalyse op te stellen in samenwerking met Greenflux.

2.3 Berekening en modellering

Door middel van de bovengenoemde dataverzameling is historisch inzicht gekregen in het aantal laadtransacties, en de hoeveelheid kWh die per laadtransactie opgenomen is door de elektrische voertuigen.

Die hoeveelheid kWh wordt omgerekend in te rijden kilometers. Het aantal kilometers per kWh is afhankelijk van een aantal aspecten, waaronder het type en gewicht van de auto. We houden een voorzichtige, conservatieve, schatting aan van 5 km per kWh. Deze waarde zal de komende jaren mogelijk toenemen.

Vervolgens wordt de CO₂-emissie per gereden elektrische kilometer afgezet tegen de CO₂-emissie per gereden fossiele kilometer.

Vervolgens wordt de CO₂-emissie ook nog bepaald waarbij de productie en recycling zal worden meegenomen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de verzamelde gegevens en de conversiefactoren van de website www.CO2emissiefactoren.nl

2.4 Afbakening

Vanuit de eisen van de CO₂-Prestatieladder ligt in de ketenanalyse de focus op de indicator Global Warming (impact op klimaatverandering) uitgedrukt in CO₂-emissie. Naast CO₂-reductie kunnen Laadpalen ook leiden tot kostenbesparing voor klanten van Greenflux. De omvang van de kostenbesparing is in de ketenanalyse niet in beeld gebracht.

3 Samenwerkende partijen

3.1 Greenflux

De mogelijkheid om met hernieuwbare energie milieuvriendelijk auto te rijden, spreekt veel mensen aan. Bovendien zijn de omstandigheden voor elektrisch vervoer in ons land ideaal: de afstanden zijn relatief kort en Nederland heeft een uitgebreid en betrouwbaar elektriciteitsnet. Maar ook in andere Europese landen zien we het marktaandeel van elektrische voertuigen snel toenemen.

GreenFlux is al sinds 2012 actief in de markt van het elektrisch rijden.

De afgelopen jaren heeft GreenFlux gezamenlijk met ICT een [uniek platform](#) ontwikkeld: GSOP.

GSOP voorziet in het afhandelen van laadtransacties, in het op afstand aansturen van de laadpalen en het beheer van klanten, laadpassen en facturatie. ICT is een voorstander van open standaarden om interoperabiliteit tussen leveranciers mogelijk te maken. Er wordt volledig gebruik gemaakt van de internationale standaarden OCPP en OSCP. Ook participeert ICT in de introductie van de nieuwe standaard OCPI, waarmee laadpuntoveroperatoren en serviceproviders online-informatie kunnen uitwisselen.

3.2 BOM

De BOM versterkt de Brabantse economie door het stimuleren van samenwerking tussen bedrijven, overheden en instellingen; het aantrekken van buitenlandse bedrijven, het ontwikkelen van bedrijfslocaties en het risicodragend investeren in startende en groeiende innovatieve ondernemingen. Systeemintegrator en technische dienstverlener ICT meldt in een intentieverklaring (LOI) dat zij voornemens is om samen met de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM) te investeren in GreenFlux, laadpuntoverexploitant en dienstverlener voor elektrisch vervoer. Deze intentieverklaring heeft op 17 november geresulteerd in een formele participatie van de BOM. Mede dankzij deze investering versterkt GreenFlux haar positie in de snelgroeiende markt van elektrisch rijden en er ontstaat de mogelijkheid om versneld innovatieve laaddiensten te lanceren.

Door de samenwerking met BOM en ICT ontstaat een unieke combinatie van kennis van elektrisch vervoer, het energie domein en innovatieve IT-oplossingen.

4 De laadpaal

GreenFlux onderhoudt een landelijk netwerk van laadpalen. Dat netwerk breidt de komende jaren naar verwachting nog stevig uit. De laadpalen worden gebruikt door berijders van elektrische voertuigen (EV's). De berijder voert een laadtransactie uit, en afhankelijk van de laadpaal zijn daar kosten aan verbonden voor de berijder.

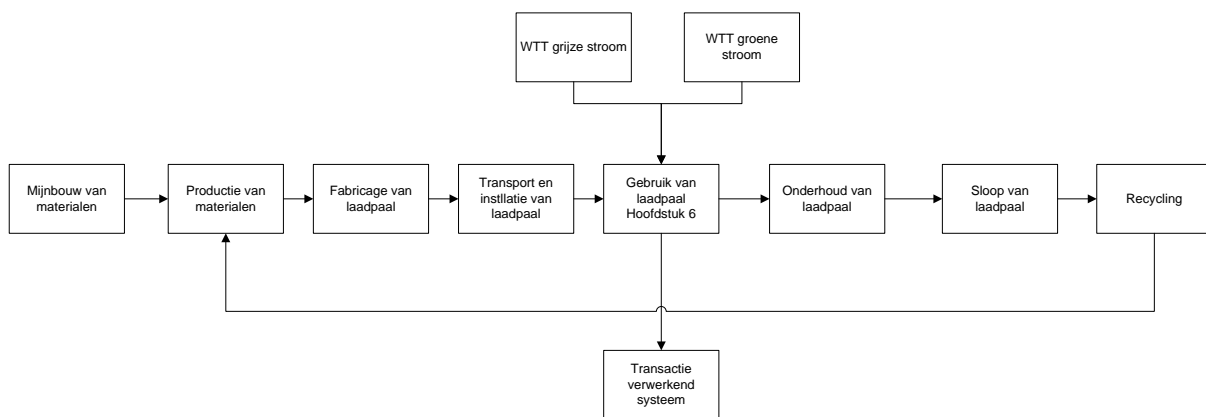
De laadpalen zijn uitgerust met energiemeters, waarmee de hoeveelheid geleverde energie per transactie wordt gemeten. De transactie en de bijbehorende hoeveelheid geleverde energie wordt centraal geregistreerd.

Met betrekking tot de energieleveranciers voor de laadpalen zijn er twee situaties te onderscheiden.

- GreenFlux heeft de energieleverancier bepaald.
GreenFlux heeft een contract met XXX, de geleverde energie is 100% groen.
- De laadpaaleigenaar heeft de energieleverancier bepaald
In dit geval is de geleverde energie niet gegarandeerd groen.

We stellen voor om met een gecalculeerde energiemix te werken.

4.1 Ketenoverzicht laadpaal



4.2 Productie staal en PCB

Omdat Greenflux op dit moment nog geen eigen landpalen heeft en gebruik maakt van laadpalen van een andere leverancier waarbij de elektronica wordt vervangen door een hardware met software kastje van ICT hebben we daarom ook geen invloed op een eventuele CO₂-emissie. Omdat Greenflux wel bezig is met eigen laadpalen wordt er hier wel een berekening gegeven van de CO₂-emissie. In de komende 4 jaar zal dit wel een bijdrage gaan leveren.

Tabel 1 Productie staal en PCB

Productie per laadpaal				
Laadpaal staal	50 kg	0,473 kg CO ₂ /kg staal	23 kg CO ₂	Inschatting
Electronica	Dedicated Computer	-	230 kg CO ₂	Bron 2
Totaal			253 kg CO ₂	

4.3 Fabricage laadpalen

Voor fabricage geldt dezelfde redenering als hierboven. Greenflux heeft op dit moment daarop geen invloed. Verder zijn dit alleen uren die hieraan besteed worden om een laadpaal te fabriceren. CO₂-emissie is hierbij marginaal.

4.4 Transport en installatie

Transport hardware kastje met software naar locatie waarbij een gemiddelde van 200 km retour wordt gehanteerd. Voor 2016 komt dit neer op basis van een toename van ongeveer 400 laadpalen met daarbij een CO₂-emissie van $200 \text{ km} \times 220 \text{ gr/km} \times 400 = 17,6 \text{ ton CO}_2$.

4.5 Onderhoud van laadpalen

Als gevolg van b.v. remote monitoring kan er meer dan 90 % minder gereden worden voor onderhoud. Het aantal storingen per jaar is ongeveer 550 waarvan er dus 90% door remote monitoring opgelost kan worden. Dus 55 onderhoudsbeurten vinden lokaal plaats waarbij een gemiddelde afstand van 200 km wordt gehanteerd. Dit komt dus overeen met $200 \text{ km} \times 220\text{gr/km} \times 55=2,42 \text{ ton CO}_2$.

Gaan we uit dat de rest wel door remote monitoring opgelost kan worden dan zou dit een bijdrage leveren aan de CO₂-reductie van $200 \text{ km} \times 495 \times 220 \text{ g/km}= 21,8 \text{ ton CO}_2$ in 2016. Remote monitoring levert dus een bijdrage van $21,8 - 2,42 = 19,4 \text{ ton}$ aan CO₂-reductie.

4.6 Sloop en recycling laadpalen

Hoeveel laadpalen per jaar worden gerecycled of hoelang de levensduur van een laadpaal is, is op dit moment nog onbekend.

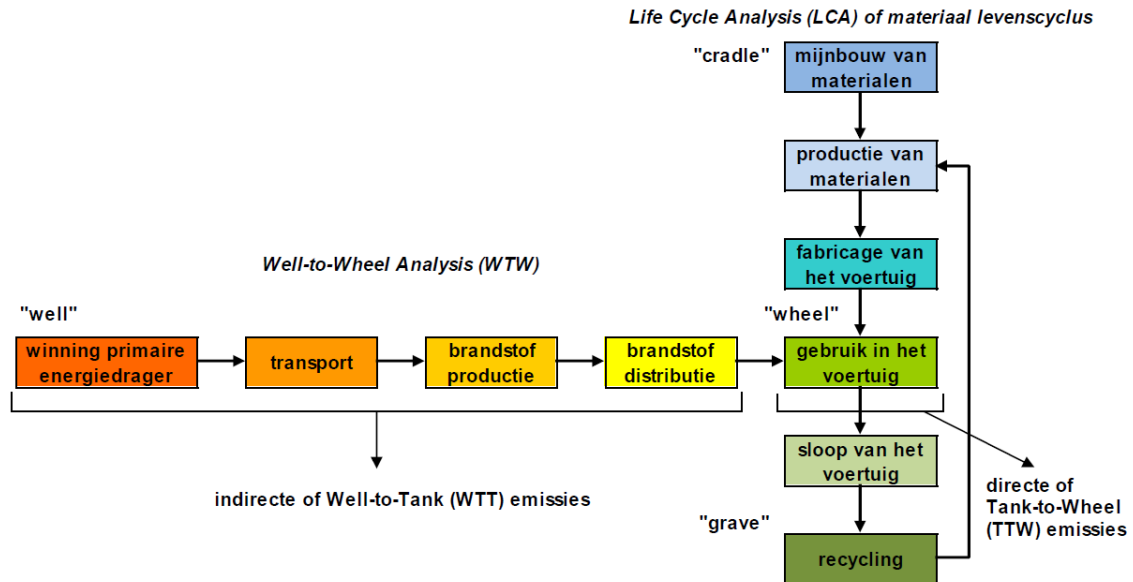
4.7 Conclusie CO₂-emissie 2016

Samengevat komt het totaal aan CO₂-emissie dus uit op $17,6 + 2,42 = 20 \text{ ton}$ in 2016 voor de laadpalen. Als we daarbij tevens de reductie van 21,8 ton nemen voor remote monitoring dan heffen deze CO₂-emissie elkaar ongeveer op.

5 De personenauto

Onderstaande gegevens zijn verzameld uit het TNO-rapport van 2013. [4]

5.1 Ketenoverzicht personenauto



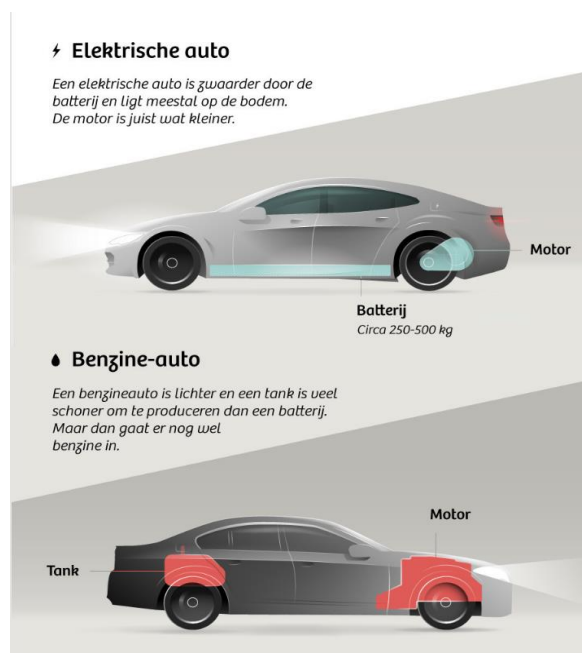
Figuur 1 Ketenoverzicht personenauto

De analyse gaat in op de volgende drie fases

- Het maken van de auto (inclusief onderhoud, sloop, recycling),
- het maken van de brandstof (benzine, grijze en groene stroom) en
- het rijden met de auto (de uitstoot onderweg).

5.2 Fabricage van het voertuig (inclusief onderhoud en recycling)

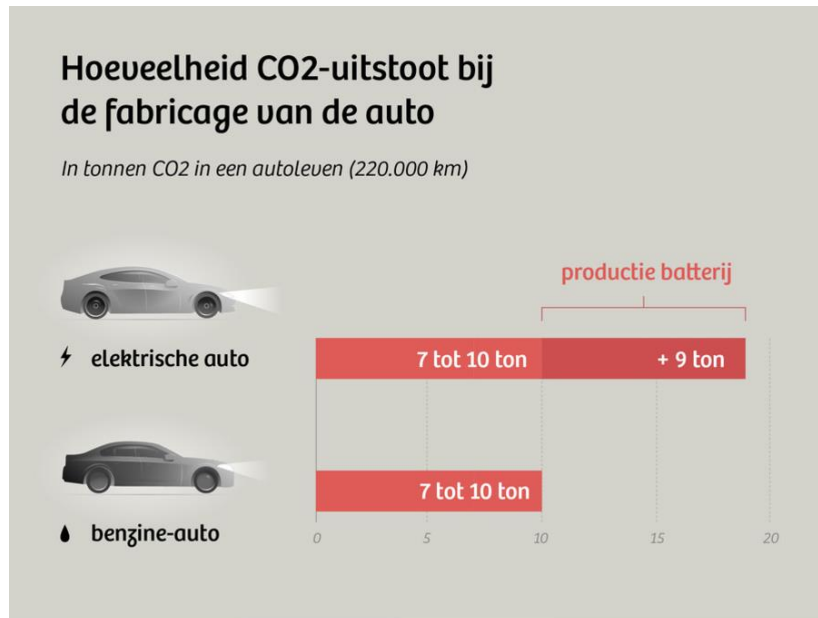
De CO₂-emissie bij de productie van een voertuig wordt bepaald door de winning en productie van de benodigde materialen, het transport van materialen en de assemblage.



Figuur 2 Het maken van een auto uit De Correspondent [5]

De onderzoekers van TNO berekenden het gemiddelde uit vijf onderzoeken naar verschillende soorten autobatterijen tussen 2008 en 2013 en concludeerden dat bij het maken van een batterij gemiddeld 150 kg aan CO₂ vrijkomt per kilowattuur (kWh) aan accucapaciteit.

Als we nu stellen dat een elektrische auto minstens 60 kWh aan capaciteit moet hebben, dan veroorzaakt de productie van de batterij eenmalig 9 ton CO₂.



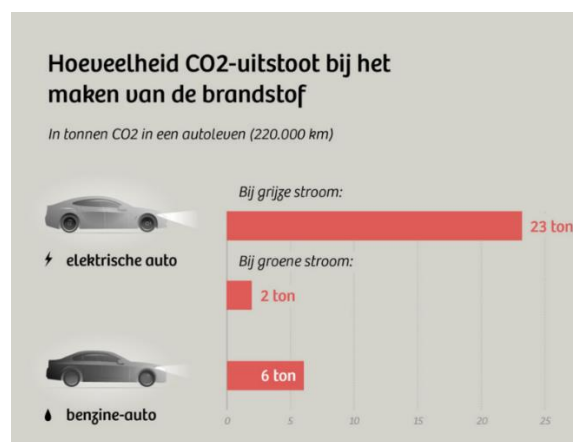
Figuur 3 Berekende CO₂-emissie voor fabricage van het voertuig, onderhoud en recycling (sloop). Op basis van 220.000 km.

5.3 Productie van de brandstof

TNO komt voor de huidige leveringsmix (één vijfde groen en vier vijfde grijs, waarvan het meeste gas) uit op 447 gram CO₂ per kWh¹. Goed om te weten is dat de CO₂-emissie van kolencentrales circa twee keer zo hoog ligt als bij gascentrales.

Het produceren van groene energie veroorzaakt gemiddeld 36 gram CO₂ per kWh: dan heb je de productie van zonnepanelen en windmolens meegerekend.

Deze cijfers moet je vergelijken met de CO₂ die vrijkomt bij de productie van benzine. Dat is omgerekend 57 gram per kWh. Dit gaat alleen om de CO₂ die vrijkomt bij winning en raffinage.

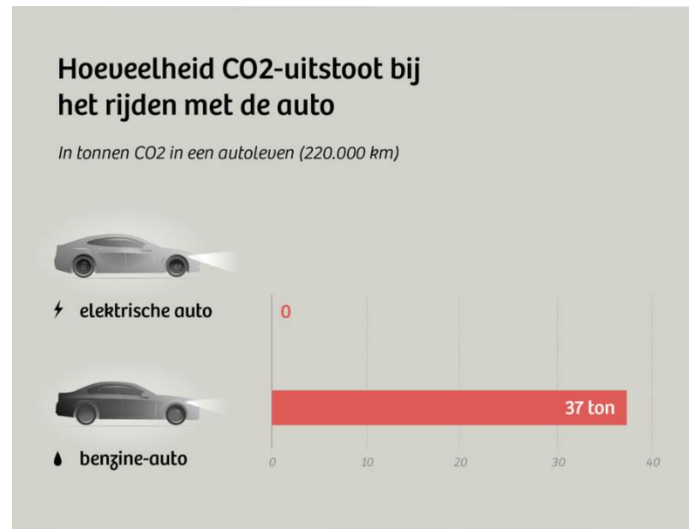


Figuur 4 Hoeveelheid CO₂-emissie bij het maken van brandstof

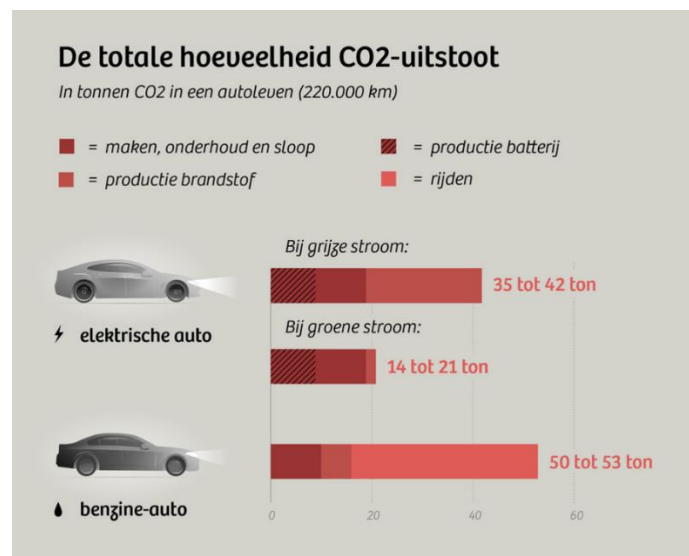
¹ Zie Appendix B

Het verbranden van benzine veroorzaakt volgens TNO gemiddeld 170 gram CO₂ per gereden kilometer: dit is een representatief getal voor een moderne kleine middenklasser. Rijd je daarmee 220.000 kilometer, dan veroorzaakt dat 37,4 ton CO₂.

Een elektrische auto veroorzaakt geen CO₂-emissie omdat de CO₂-emissie bij het rijden van een elektrische auto 0 is. Daarmee is de benzineauto de meest vervuilende.



Figuur 5 Hoeveelheid CO₂-emissie bij het rijden met de auto



Figuur 6 CO₂-emissies van conventionele en elektrische auto's op basis van 220.000 km. Fabricage voertuig is onderhoud en recycling (sloop) inclusief

Het geheel samengevat: het produceren van de batterij voor een elektrische auto veroorzaakt eenmalig een hoop extra CO₂-emissie. Maar zelfs als we met deze auto zouden rijden op de huidige energie-mix in Nederland, dan is de gemiddelde elektrische auto alsnog flink schoner dan de gemiddelde benzineauto. Dat komt doordat de productie van de auto en de stroom uiteindelijk voor een veel kleiner deel van de CO₂-emissie verantwoordelijk zijn dan het daadwerkelijke rijden.

6 Emissie brandstof - elektrische auto (alleen verbruik)

6.1 Emissie elektrisch vervoer 2015

Wat is de bijdrage van ICT m.b.t. energie reductie als gevolg van participatie in Greenlux. In de maand november is er 110.794 kWh aan elektrische energie afgenomen aan de diverse laadpalen van Greenflux. Dit zijn berekeningen op basis van TTW.

Tabel 2 Emissie m.b.t. aantal kWh

Cijfers elektrisch rijden 2015				
Situatie maand nov 2015	kWh	Emissie factor	Totale emissie	Kilometers *)
	110.794	477 gr CO ₂ /kWh ²	52,8 ton CO ₂	553.970

*) 5 km/kWh

Als we daarbij uitgaan van eenzelfde aantal km's voor een brandstof auto dan komen we uit op een CO₂-emissie zoals in onderstaande tabel.

Tabel 3 Emissie op basis van fossiele brandstof met zelfde aantal km's

Gebruik van laadpaal 2015			
Situatie maand nov 2015	Kilometers	CO ₂ g/km	Totale emissie
	553.970	220	121,8 ton CO ₂

6.2 Emissiereductie 2015

Uit het voorgaande blijkt dat het vervangen van fossiele kilometers in november 2015 geresulteerd heeft in een reductie van (121,8 – 52,8) = 69,0 ton CO₂-reductie over de maand november.

ICT heeft op 17 november 2015 een participatie van 24,49% verworven in GreenFlux.

Naar rato kunnen we een emissiebesparing noteren in 2015 van $69,0 * 0,2449 * 1,5 = 25,3$ ton CO₂ over deze 1,5 maand.

6.3 Prognose emissiereductie 2016-2020

We verwachten, gegeven de historische data, op jaarbasis een groei van 50% (volgens verwachting van Greenflux) in het aantal afgenomen kWh, en dus ook in de CO₂-emissie reductie. Voor 2016 komt dit dus uit op $69,0 * 8 * 1,5 = 828,0$ ton CO₂.

Tabel 4 Reductie 2016-2020

CO ₂ emissie en reductie in ton (prognose)				
Jaar	2016	2017	2018	2019
CO ₂ emissie	1.462	2.193	3.290	4.935
Reductie	828	1.242	1.863	2.794

6.4 Emissie bij gebruik van elektrisch vervoer 2016

Voor 2016 zijn de volgende waarden bekend uit bronnen van Greenflux. De waarde van 477 gr CO₂/kWh zal de komende jaren gaan dalen in verband met steeds meer gebruik van groene stroom.

Tabel 5 Emissie m.b.t. aantal kWh

CO ₂ emissie elektrisch rijden 2016				
2016	kWh	Emissie factor	Totale emissie	Kilometers
	1.068.952	477 CO ₂ g/kWh	509,9 ton CO ₂	5.344.760

Ook het aantal km/kWh zal de komende jaren gaan stijgen. Als we daarbij uitgaan van eenzelfde aantal km's voor een brandstof auto dan komen we uit op een CO₂-emissie zoals in onderstaande tabel.

Tabel 6 CO₂-emissie op basis van fossiele brandstof met zelfde aantal km's

CO ₂ emissie gebruik van laadpalen 2016			
2016	Kilometers	CO ₂ g/km	Totale emissie
	5.344.760	220	1.175,8 ton CO ₂

² Uitgaande van 1/5 groene stroom en 4/5 grijze stroom

6.5 Conclusie CO₂-emissie 2016

Uit het voorgaande blijkt dat het vervangen van fossiele kilometers in elektrische km's in 2016 geresulteerd heeft in een reductie van $(1.175,8 - 509,9) = 665,9$ ton CO₂.

Door de participatie van ICT in Greenflux van 24,49% komt de CO₂-reductie uit op $665,9 \times 0,2449 = 163,1$ ton

Uit het voorgaande blijkt dat de geprognoseerde CO₂-reductie van 828 ton iets achter loopt op de werkelijke CO₂-emissiereductie van 665,9 ton.

ICT heeft alleen indirect invloed op deze CO₂-reductie, aangezien de effecten plaatsvinden bij Greenflux en haar ketenpartners. Door innovatieve oplossingen te bedenken kunnen we meer bijdrage aan een CO₂-emissie reductie.

De maatregelen worden geïmplementeerd volgens dezelfde systematiek als de scope 1- en 2-emissies, zoals vastgelegd in het Energie Management Programma van ICT.

ICT zal halfjaarlijks over de voortgang ten opzichte van het reductiedoel rapporteren.

7 Emissiereductie volgens TNO-rapport (fabricage + recycling)

Volgens figuur 6 blijkt uit het TNO-rapport van 2013 blijkt dat de CO₂-emissie van elektrische auto's (WTT + fabricage tot en met recycling) minimaal 30% minder CO₂-emissie in gr/km geeft vergeleken met een conventionele brandstof auto. Het percentage zal de komende jaren oplopen omdat er steeds meer gebruik gemaakt gaat worden van groene stroom. Dit verder ingevuld in bovenstaande tabel geeft onderstaande tabel.

De CO₂-emissie als gevolg van vergelijkbaar gebruik van fossiele brandstof in 2016 is 1.175,8 ton, zie tabel 6.

Gaan we verder uit van een oplopend percentage van minimaal 30% minder CO₂-emissie in 2016 van een elektrische auto dan komen we uit op onderstaande prognose.

Tabel 7 Prognose reductie 2016-2019 inclusief productie auto

CO ₂ reductie in ton prognose op basis van 2015				
Jaar	2016	2017	2018	2019
CO ₂ -emissie fossiele brandstof geschat	1.462	2.193	3.290	4.935
Percentage t.o.v. fossiele brandstof (inclusief fabricage en recycling)	30%	35%	40%	45%
CO ₂ emissie (inclusief fabricage en recycling)	1.023	1.425	1.974	2.715
Reductie	438	767	1.316	2.221

De daadwerkelijke reductie, zie onderstaande tabel.

Tabel 8 Reductie 2016-2019 inclusief productie auto

CO ₂ reductie in ton volgens afname aan kWh				
Jaar	2016	2017	2018	2019
CO ₂ -emissie fossiele brandstof volgens aantal aan kWh	1.175,8			
Reductie percentage t.o.v. fossiele brandstof (inclusief fabricage en recycling) dit volgens een TNO rapport	30%	35%	40%	45%
CO ₂ emissie (inclusief fabricage en recycling) elektrisch vervoer	823,1			
Reductie	352,7			

7.1 Conclusie CO₂-emissie reductie 2016

Als bij het bepalen van de CO₂-emissie reductie ook de fabricage en recycling van een auto wordt meegenomen met daarbij uitgaande van 220.000 km voor de levensduur van een auto dan zal de werkelijke CO₂-emissie reductie niet 665,9 ton zijn maar 352,7 ton voor het jaar 2016.

Door de participatie van ICT in Greenflux van 24,49% komt de CO₂-reductie uit op $352,7 \times 0,2449 = 86,4$ ton.

8 Planning 2017 (kweken van enthousiasme)

Besparingsmogelijkheden in energie en CO₂-emissie.

- Pilot van een aantal elektrische leaseauto's binnen ICT
- Verschillende kosten in berekening van kWh verder uitzoeken
- Tijdelijk gebruik van EV's door collega's; promotie van EV's
- Monitoring van verbruik en gereden km's ervan
- Remote management
- Smart charging berekeningen
- Social charging (app op phone, wanneer vol, wanneer gunstigste tarief)
- Waarschijnlijk minder km's die gemaakt worden door EV's in vergelijking met brandstof auto's verder uitzoeken
- Verdere analyse van Greenflux data
- Definiëren van mogelijk nieuwe maatregelen op basis van deze analyse

8.1 Reductiemaatregelen

De reductie wordt grotendeels gerealiseerd door de geprognoseerde groei van het gebruik van de GreenFlux laadpalen. De maatregel die ICT dient te nemen is het in stand houden van het GreenFlux laadpalen netwerk. ICT is verantwoordelijk voor de technische systemen van GreenFlux.

Er zijn twee maatregelen beschreven

- Verder informatie verzamelen over gebruik van de diverse laadpalen
- Remote management van de laadpalen

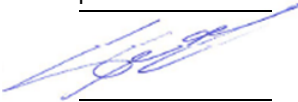
8.1.1 Maatregel: informatie verzamelen over gebruik van Laadpalen

In hoofdstuk 7 is een prognose afgegeven over de CO₂-reductie door bestuurders van EV-voertuigen die bij GreenFlux laden. Er wordt regelmatig met GreenFlux gesproken over de verzamelde transactiedata om te verifiëren of de geprognoseerde groei overeenkomt met de gerealiseerde CO₂-reductie.

8.1.2 Maatregel: remote management van de laadpalen

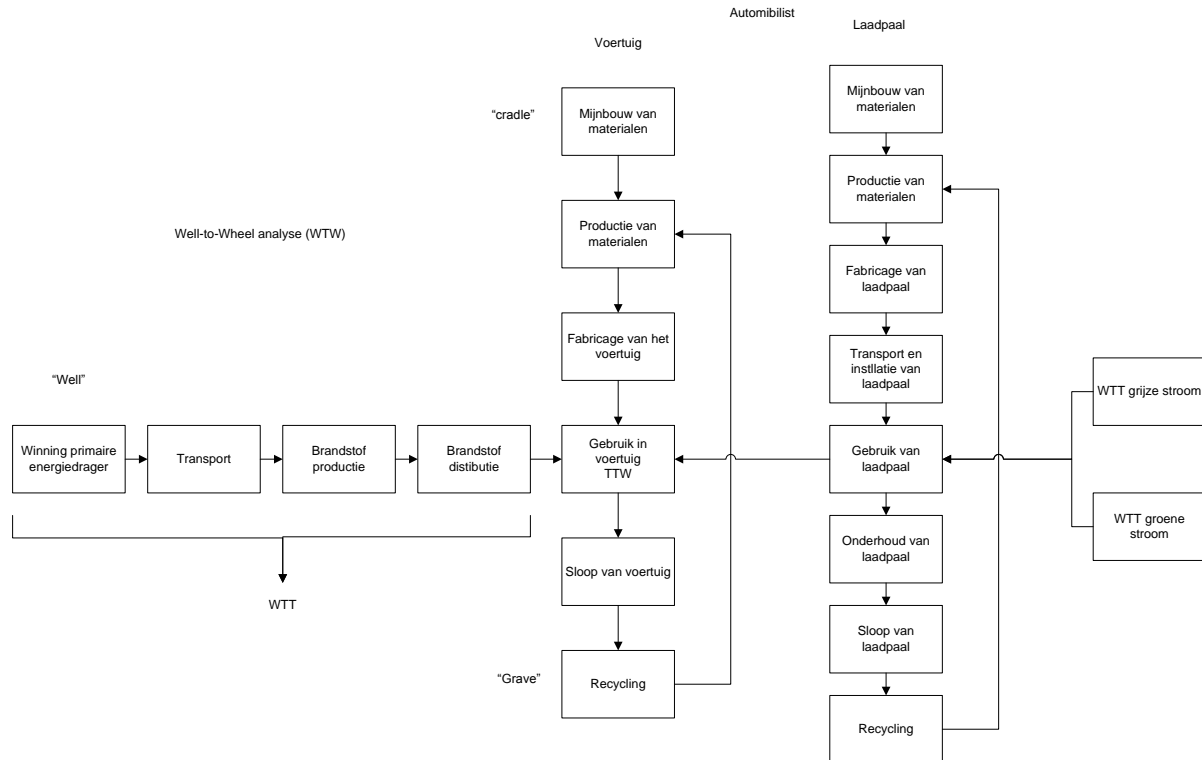
Met de ketenanalyse hebben de adviseurs van ICT een duidelijk verhaal over de duurzame participatie in deze energiesector. Een ander nog uit te werken idee is het verder vervolmaken van remote management op de laadpalen. Dit kan naar verwachting het bezoek aan laadpalen verder verminderen, wat wederom een gunstige uitwerking heeft op de CO₂-reductie.

9 Autorisatie

	<u>paraaf</u>	<u>datum</u>
Frits Wuts – CO ₂ Manager ICT Automatisering		30-06-2017
Carla Stuifzand – Marketing Directeur ICT Automatisering	_____	30-06-2017
Roy Jansen – Directeur ICT Automatisering	_____	30-06-2017

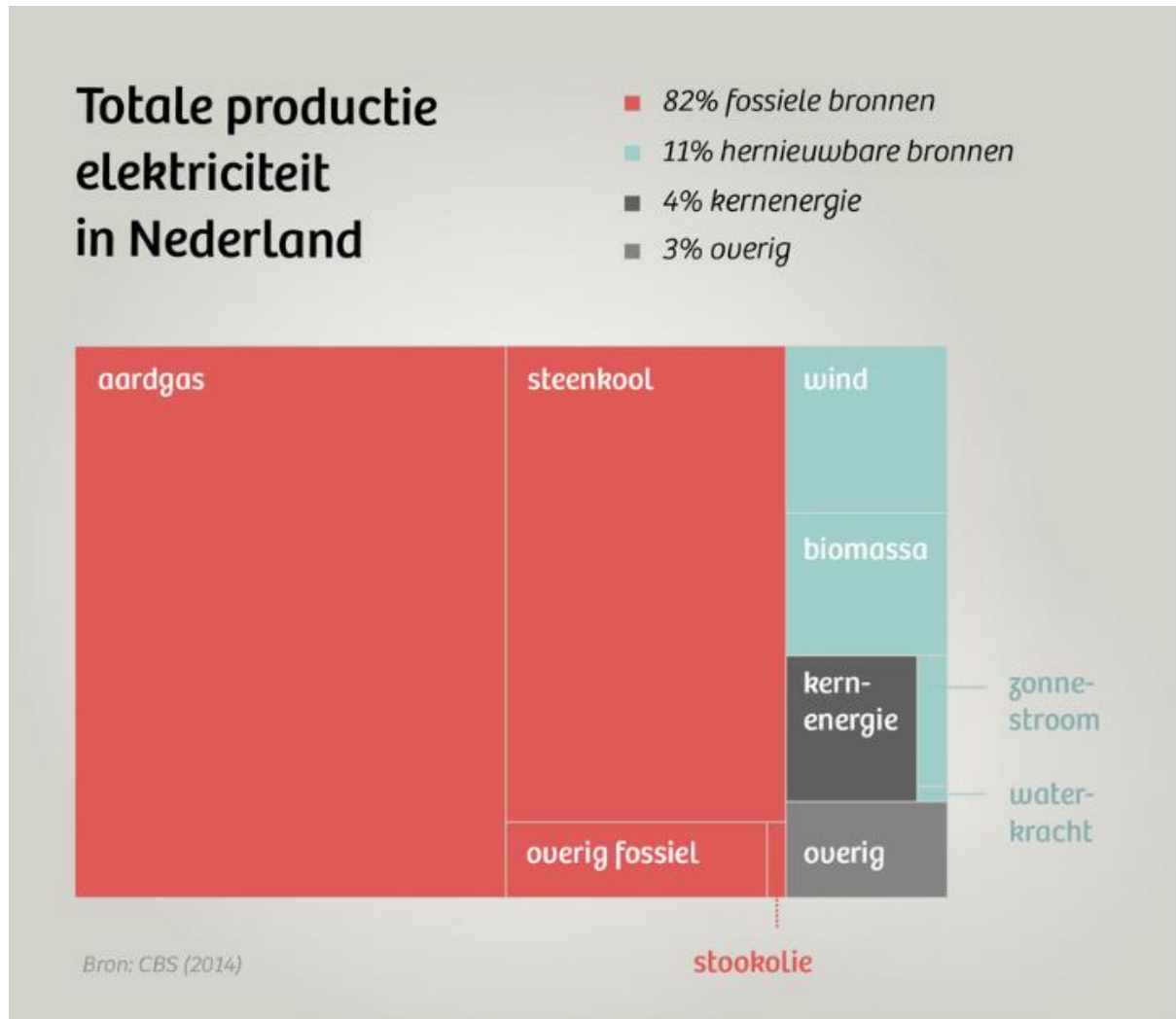
Appendix A Ketenoverzicht

Op basis van het rapport van TNO 2015 R 10386 is onderstaande keten van productie van elektrische auto's en brandstof auto's weergegeven tezamen met die van laadpalen.



Figuur 7 Ketenoverzicht

Appendix B Totale productie elektriciteit in Nederland



Wat betekent dit voor de CO₂-uitstoot?

TNO komt voor de huidige leveringsmix (één vijfde groen en vier vijfde grijs, waarvan het meeste gas) uit op 447 gram CO₂ per kWh. Goed om te weten is dat de CO₂-uitstoot van kolencentrales circa twee keer zo hoog ligt als bij gascentrales.