

De weg naar slimladen vanuit het perspectief van de EV-Rijder

Eerste verkenning van zes particuliere segmenten
voor een effectieve uitrol van slim laden.



December 2022
Uitgevoerd door inNovation.
In opdracht van ElaadNL en NKL.

Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding	7
2. Aanleiding	8
2.1 Enorme groei in EV- rijders	8
2.2 Grenzen elektriciteitsnet steeds duidelijker	8
2.3 Slim laden een belangrijke oplossing	8
2.4 Uitdaging het daadwerkelijke laadgedrag	9
3. Onderzoeksaanpak	10
3.1 Onderzoeksvraag	10
3.2 Design thinking methode	10
3.3 Scope	10
3.4 Uitvoering van het onderzoek	10
4. De feitelijke en gepercipieerde laadsnelheid	10
4.1 Laadsnelheid wordt beïnvloed door verschillende partijen	12
4.2 De feitelijke laadsnelheid is technisch	12
4.3 De daadwerkelijke ervaring van laadsnelheid is perceptie	14
4.4 Leren van andere branches; Telecom	15
5. Niet alle EV-rijders zijn hetzelfde	16
5.1 Segmenteren van de toekomstige rijders	17
5.2 Beschrijving van 6 segmenten	18
5.3 Opvallend bij de segmenten	30
6. Wat zeggen de EV-rijders in het Nationaal Laadonderzoek	32
6.1 Algemene inzichten	32
6.2 De Zakelijke Rijders	33
6.3 De gezinnen (Gevestigde en Stedelijke Gezinnen)	33
6.4 De Korte Afstand Rijders	33

7. Conclusies	34
7.1 Algemeen	34
7.2 Zakelijke Rijders	34
7.3 Gezinnen	34
7.4 Korte Afstand Rijders	35
7.5 Thuis versus openbaar laden	35
8. Aanbevelingen	36
8.1 Segmenten volgen	36
8.2 Vergelijk de kenmerkende variabelen	36
8.3 Richt een pilot in en leer kwalitatief	37
8.4 Aanscherpen van de propositie door te leren	37
8.5 Leren en aanscherpen met de hele keten	37
Bronnen	38
Bijlagen	38

Contact

info@in-novation.nl

www.in-novation.nl

Samenvatting

Situatie

Elektrisch vervoer groeit gestaag verder. In 2025 worden nu zo'n 578 duizend EV-rijders verwacht. Dit betekent dat de komende twee jaar het aantal EV-rijders bijna verdubbelt (270 duizend overstappers). De grenzen van ons elektriciteitsnet zijn al zichtbaar en zullen met deze verwachte toename, zonder maatregelen, de verdere groei stagneren. Volgens de Nationale Agenda Laadinfrastructuur (NAL) en het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat¹ zou structureel "slim laden" één van de belangrijkste oplossingen zijn. Om zonder beperking door te kunnen groeien, zouden we van 5% naar 60% slimme laad-sessies moeten bewegen. Als in 2025 60% van de rijders standaard met een "slim laden profiel" laden, dan zijn dit - naar schatting - 345 duizend EV-rijders.

Uitdaging

4 Met de sterke groei van EV-rijders en laadpunten bereiken we snel de grenzen van het elektriciteitsnet. Om dit te voorkomen is het doel om 60% van de laad-sessies slim te laten plaatsvinden. Uit het onderzoek "Klantreis publiek laden"² blijkt dat EV-rijders naast prijs ook op de laadsnelheid letten. Het laadgedrag van de EV-rijder is dus mede bepalend voor het succesvol behalen van deze 60% doelstelling. Gaan we het doel van 60% met de toekomstige rijders bereiken?

Centrale onderzoeksvraag

"Bied inzicht in de verschillende EV-rijdersgroepen en hun laadgedrag. Wat zijn de verschillende momenten waarbij laadsnelheden er toe doen? Wat zijn de mogelijke knelpunten? Zijn er ideeën en/of mogelijkheden om het laadgedrag te sturen, zodat de huidige afspraken en plannen om overbelasting en netcongestie te voorkomen aangescherpt kunnen worden en een nog grotere groep EV-rijders zonder zorgen kunnen overstappen?"

Niet alle EV-rijders zijn hetzelfde

Vanuit bestaande onderzoeken zijn acht segmenten geïdentificeerd binnen de groepen 'particulieren' en 'kleine ondernemers zonder bedrijfspand'. Dit onderzoek laat zien dat ieder segment een eigen adoptiecurve en overstapmoment naar elektrisch rijden heeft. Er is gekozen om in te zoomen op 6 segmenten die naar verwachting allemaal in 2030 elektrisch rijden: Stedelijke Forenzen, Lange Afstand Forenzen, Gevestigde Gezinnen, Plattelandsbewoners, Stedelijke Gezinnen en Starters. Dit is ongeveer 83% van de particuliere automobilisten.

Dit onderzoek combineert relevante, reeds uitgevoerde onderzoeken en data en beschrijft daarmee de segmenten, hun laadgedrag en de trends in hun houding ten opzichte van laadsnelheid. Met experts is een inschatting gemaakt van de drijfveren die aangeven waarom laadsnelheid belangrijk voor ze is.

Concluderend: we kunnen niet verwachten dat alle segmenten hetzelfde reageren op het actieplan 'Slim laden voor iedereen'. Meer inzicht in de drijfveren van de segmenten kan zorgen voor een juiste aansluiting op de behoeften van de EV-rijder en het gewenste gedrag.

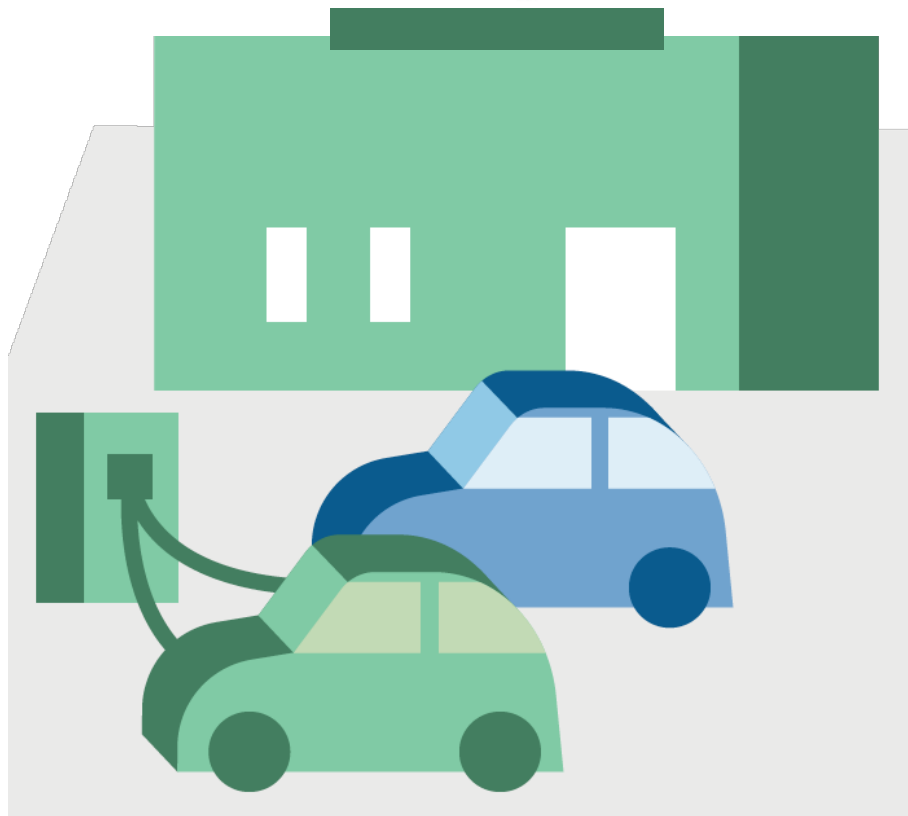
Realiseren van de doelstelling

We kunnen de EV-rijders niet over één kam scheren. Vraag is hoe we de meeste EV-rijders met ieder een eigen profiel, gedrag en behoeften, tot slim laden kunnen bewegen? Hoe maak je slim laden voor de EV-rijder relevant? Hoe communiceer je met de verschillende segmenten? Welke middelen zet je daarvoor in? Zijn er keuze mogelijkheden voor de EV-rijder?

Een allesomvattend antwoord is nu nog niet te geven, de EV-rijder zit namelijk zelf nog midden in een proces van bewust worden en ervaringen opdoen met slim laden. Je zult dus moeten meebewegen met de EV-rijder. Door een groeiend bewustzijn en toenemende ervaringen met slim laden zal ook de beleving en het gedrag van de EV-rijder uit de verschillende segmenten zich in de tijd ontwikkelen. De aanbeveling is om de verschillende segmenten de komende tijd goed te blijven volgen en verkregen inzichten mee te nemen in de diverse rekenmodellen en afspraken met de ketenpartners. Zo kunnen we de communicatie en proposities beter laten aansluiten bij de behoeften en het (toekomstige)gedrag van de EV-rijder.

¹ Ministerie Infrastructuur en Waterstaat, 15 juni 2022, Regionale uitrol laadinfrastructuur, Brief aan Tweede Kamer.

² inNovation, 2020, "Klantreis publiek laden", in opdracht van NKL.



1 Inleiding

Dit onderzoek naar de invloed van diverse laadsnelheden op het gedrag van de EV-rijder is in opdracht van NKL en ElaadNL uitgevoerd. ElaadNL houdt zich sinds 2009 bezig met slim en duurzaam opladen van elektrische voertuigen. Het Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur (NKL) zet zich in voor een toekomstbestendig laadnetwerk voor elektrisch vervoer, waarbij ook de betrouwbaarheid van elektrisch rijden en laden in het publieke domein van belang is.

In 2020 heeft NKL een klantreisonderzoek³ uitgevoerd. Hierin kwam duidelijk naar voren dat naast beschikbaarheid en prijs, ook laadsnelheid één van de keuzecriteria voor een publieke laadpaal was. NKL en ElaadNL hebben dit signaal gezamenlijk opgepakt en opdracht gegeven om uit bestaande onderzoeken te analyseren wat er bekend is over de invloed van variërende laadsnelheden op het gedrag van EV-rijders. Andere projecten die zij in het kader van slim laden hebben opgepakt zijn de Proeftuin Slimme Laadpleinen⁴, het Actieplan slim laden voor iedereen⁵ en diverse initiatieven voor de doorontwikkeling en opschaling van elektrisch rijden.

In het actieplan 'Slim laden voor Iedereen' van de NAL werkgroep Smart Charging komen de samenwerkende ketenpartners tot de oplossing: een standaard slim laden profiel, met variërende snelheden en een gegarandeerde minimum snelheid.

De NAL werkgroep Smart Charging kijkt nu nog voornamelijk vanuit een technisch, commercieel en beleidsmatig oogpunt naar deze oplossing. Dit onderzoek belicht het perspectief van de toekomstige EV-rijder, signaleert trends die belangrijk zijn voor een succesvolle, verdere uitrol van elektrisch rijden en de bijbehorende laadinfrastructuur en dienstverlening.

Belangrijk voor de lezer is dat dit onderzoek en het actieplan 'Slim laden voor iedereen' parallel aan elkaar zijn onderzocht en ontwikkeld. De onderzoekers van dit onderzoek, hebben na de analysefase een koppeling proberen te maken met het rapport en adviezen uit het actieplan 'Slim laden voor iedereen'.

³ inNovation, 2020, "Klantreis publiek laden", in opdracht van NKL.

⁴ <https://nkl nederland.nl/uniek-inzicht-in-laadgedrag-op-laadpleinen-voor-evs/>, 16 juni 2022.

⁵ NAL Smart Charging werkgroep, Actieplan 'Slim laden voor Iedereen', september 2022.

2 Aanleiding

2.1 Enorme groei in EV-rijders

Elektrisch vervoer groeit gestaag verder. In 2025 worden zo'n 578 duizend EV-rijders verwacht waarvan 270 duizend (bijna de helft) de komende jaren nog moet overstappen. (bron: Actieplan 'Slim laden voor iedereen', NAL werkgroep Smart Charging, september 2022). Daarnaast geeft de overheid richting door te besluiten dat vanaf 2035, nieuw verkochte personenauto's alleen nog elektrisch zijn. Daarbij hoort ook voldoende en een goedwerkende laadinfrastructuur. Naar schatting zijn in 2030 ongeveer 1,8 miljoen laadpalen beschikbaar⁶.

2.2 Grenzen elektriciteitsnet steeds duidelijker

Nu het aantal EV-rijders en het aantal laadpalen verder groeit, worden de grenzen van het Nederlandse elektriciteitsnet steeds duidelijker. De netbeheerders waarschuwen voor overbelasting van het net en netcongestie. Als we gezamenlijk meer gebruik willen maken van het net, dan zullen er afspraken moeten komen over het gebruik.

2.3 Slim laden een belangrijke oplossing

Een belangrijke oplossing voor een deel van de overbelasting van het net en netcongestie is volgens de NAL dat EV-rijders structureel met een "slim laden profiel" gaan laden. Slim laden is op snelheid en hoeveelheid gestuurd laden en - indien mogelijk - ook ontladen op basis van beschikbare capaciteit van (in het ideale geval duurzame) energie. De technologie van slim laden is volgens het actieplan 'Slim laden voor iedereen' met name geschikt voor bestemmingsladen, dat is in thuis- en werksituaties waarbij de connectietijd een bepaalde duur heeft.

Voorwaarde voor het oplossen van overbelasting en netcongestie is dat 60% van de totale laadsessies "slim" moet zijn. Volgens staatssecretaris Infrastructuur en Waterstaat Vivianne Heijnen moet in 2025 slim laden de norm zijn voor elke parkeerlaadsessie⁷. Op dit moment is het aantal slimme laadsessies echter naar schatting minder dan 5%⁸.

Slim laden maakt vraagsturing en tijdelijke opslag via miljoenen elektrische voertuigen mogelijk. Het maakt het energiesysteem flexibeler en is daarmee onmisbaar voor de transitie in mobiliteit en energie in Nederland. Het levert

grote voordelen op voor EV-rijders, aanbieders van laaddiensten en de samenleving. Slim laden zou daarom de standaard instelling moeten zijn, met een eenvoudige opt-out mogelijkheid. Door laadzekerheid te geven middels een gegarandeerde energiehoeveelheid in een bepaalde tijd wordt de impliciete aanwezige flexibiliteit in laadsessies voor de markt ontsloten. Hierdoor kunnen aanbieders aantrekkelijke proposities ontwikkelen voor EV-rijders om zowel financiële voordelen te behalen als het maximaal benutten van (eigen) duurzame opwek.

Tegelijkertijd kan rekening worden gehouden met de grenzen van ons stroomnet, waar en wanneer nodig. Door "Pooling" van laadpunten en de mogelijkheid om de beschikbare capaciteit buiten piekmomenten te benutten wordt slim laden nog aantrekkelijker. Slim laden zou daarom de standaard instelling moeten zijn, met een eenvoudige opt-out mogelijkheid, zegt de NAL. Om dit te bereiken, stellen ze in het actieplan een korting op de laadsessie en het argument 'goed voor het klimaat' voor.

2.4 Uitdaging het daadwerkelijke laadgedrag

Met nog meer EV-rijders, meer laadpunten en de doelstelling dat 60% van de laadsessies slim moet zijn, is het laadgedrag straks erg bepalend voor de haalbaarheid van het actieplan 'Slim laden voor iedereen'. Uit de klantreis publiek laden - die in 2020 in opdracht van NKL, is uitgevoerd - bleek dat EV-rijders naast prijs nu ook meer op laadsnelheid beginnen te letten. Dat is een belangrijk aandachtspunt voor netcongestie, het actieplan slim laden en het daadwerkelijke laadgedrag.

⁶www.klimaatkoord.nl/mobiliteit, 2022

⁷Kamerbrief 31305-351, Mobiliteitsbeleid, ISSN 0921-7371, 2022

⁸NAL actieplan 'Slim laden voor iedereen', werkgroep Smart Charging, september 2022.

3 Onderzoeksaanpak

3.1 Onderzoeksvraag

“Bied inzicht in de verschillende EV-rijdersgroepen en hun laadgedrag. Wat zijn de verschillende momenten waarbij laadsnelheden er toe doen? Wat zijn de mogelijke knelpunten? Zijn er ideeën en/of mogelijkheden om het laadgedrag te sturen zodat de huidige afspraken en plannen om overbelasting en netcongestie te voorkomen aangescherpt kunnen worden en een nog grotere groep EV-rijders zonder zorgen kunnen overstappen?”

3.2 Design thinking methode

De design thinking methode onderzoekt op een kwalitatieve manier het verleden om zo de EV-rijders beter te begrijpen en hypothesen op te stellen voor gedrag in de toekomst. Deze hypothesen worden op basis van prioriteit kwantitatief gevalideerd. Bij voldoende validatie kunnen de inzichten en conclusies meegenomen worden in de plannen. Een geschikte methode om de uitrol van elektrisch rijden en de bijbehorende laadinfrastructuur zo effectief mogelijk uit te voeren.

3.3 Scope

Voor dit onderzoek ligt de focus op:

- Particulieren en kleine ondernemers, zonder bedrijfsspan.
- Alle volledig elektrische auto's in Nederland op de markt.
- Het laden bij zowel openbare laadpalen, snelladers, laadpalen op het werk en laadpalen thuis met de daarbij behorende laadsnelheden.
- Alle type laadpalen en laadmogelijkheden in Nederland.
Buiten scope: thuis laden via stopcontact.

3.4 Uitvoering van het onderzoek

Dit onderzoek is de eerste stap om variërende laadsnelheden en het effect van slim laden voor EV-rijders te onderzoeken. De volgende activiteiten hebben plaatsgevonden om dit onderzoek uit te voeren. Zie de bijlagen en bronnenlijst voor meer informatie.

- a) Verzamelen en bundelen van bestaande kennis in onderzoeken en online (interviews, fora, proeven en onderzoeken). en
- b) Aan hand van expert interviews in kaart brengen van de techniek dat een rol speelt bij het bepalen van laadsnelheid. (zie bijlage 1)
- c) Vervolgens is een tussenstand opgemaakt met technische feitelijke variabelen en de echte ervaring van de laadsnelheid. (zie bijlage 2)
- d) Met behulp van een segmentatie onderzoek van de TU Twente leren kennen van de toekomstige groepen EV-rijders en hun laadgedrag
- e) Om vervolgens vanuit het perspectief van deze groepen rijders in te schatten wat het belang en hun gedrag is bij verschillende laadsnelheden.
- f) Ook is gekeken naar andere branches; de telecombranche, die in het kader van WIFI snelheid als keten afspraken met elkaar heeft gemaakt (zie bijlage 3).
- g) Uit het onderzoek worden conclusies getrokken en hypothesen meegegeven voor de keten slim laden om te volgen en verder te onderzoeken.
- h) Advies van de onderzoekers aan de NAL Smart Charging werkgroep en de ketenpartners.

4 De feitelijke en gepercipieerde laadsnelheid

4.1 Laadsnelheid wordt beïnvloed door verschillende partijen

Laadsnelheid wordt beïnvloed door diverse partijen (ketenpartners). Denk bijvoorbeeld aan de volgende ketenpartners die invloed hebben op de perceptie van laadsnelheid:

1. De EV-rijder zit zelf aan de knoppen van alle mogelijkheden; bepaalt waar er heen gereden wordt en waar de auto op dat moment is.
2. De planner is de app die de rit voor de EV-rijder plant en eventueel suggesties doet om te laden. Dit kan door de auto gedaan worden of door middel van een onafhankelijke app (b.v. ABPR)
3. Gemeente bepaalt de parkeertarieven (per minuut of uur) en mogelijkheden voor snelladen.
4. In veel zakelijke situaties de werkgever of leasemaatschappij.
5. Original equipment manufacturer (OEM) en de dealer, die de auto maakt en de service daarbij verleent. Zij hebben invloed op bijvoorbeeld de accu van de auto, het vermogen om snel te kunnen laden, keuze van uitgesteld laden, inzicht in laadsnelheid, beïnvloedingsmogelijkheid om de snelheid aan te passen.
6. Energie leverancier die energie inkoop en verkoopt aan de EV-rijder.
7. E-Mobility Service Providers (MSP) bieden de services rondom de laadpaal aan, zoals de laadpas, het abonnement, allerlei apps en eventueel de slimme laadapp.
8. Charge Point Operator (CPO) zorgt voor de plaatsing, aansturing en werking van de laadpalen, dus ook voor de laadsnelheid.
9. De netbeheerders, die het transport en de balanshandhaving van de elektriciteit regelen.

Bron: interviews met experts¹³. Voor meer informatie zie bijlage 1.

Met deze ketenpartners moet samengewerkt worden om de gewenste dienstverlening te kunnen bieden.

¹⁰ inNovation, Analyse 23 kwalitatieve interviews 2020/2021 met EV-rijders (zakelijk, privé, eigen laadpaal en openbaar laden) in Nederland, Ingrid Wendel, 2021.

¹¹ inNovation, Online fora en sociale media analyse: VER, tweakers, artikel NU.nl, Anna Banffer, 2021.

¹² University of Twente, Sustainable Energy Technology Master Thesis, Frederik Simon Kloet, 12-12-2021

4.2 De feitelijke laadsnelheid is technisch

De feitelijke laadsnelheid op een laadpaal wordt veelal bepaald door diverse technische elementen, namelijk:

- De techniek van de auto, b.v. laadvermogen, batterijniveau, temperatuur-huishouding accupakket.
- De techniek van de laadkabel, b.v. 1 of 3 fase kabel
- De techniek van de laadpaal, b.v. type laadpaal, laadvermogen (ampère + aantal fasen).
- De aansluiting vanuit het net (ampère + aantal fasen).
- Toepassing van sturing/slim laden, b.v. door uitgesteld laden, laden op zonnepanelen
- De overige vraag naar energie op dat moment, b.v. hoeveelheid ladende auto's, andere apparaten thuis.
- De omgeving, b.v. de buitentemperatuur.
- Eventuele storingen en/of defecten.

Bron: interviews met experts¹⁴. Voor meer informatie zie bijlage 1.



4.3 De daadwerkelijke ervaring van laadsnelheid is perceptie

Onderzoeken geven aan dat in veel gevallen variërende laadsnelheden niet door EV-rijders worden opgemerkt. Uit de proeftuin FlexPower in Amsterdam leken de variërende laadsnelheden weinig opgemerkt te worden. Hierbij ging het om korte laadsessies met een lagere snelheid, waardoor het om een vertraging van enkele kilometers ging. Uit het Nationaal Laadonderzoek 2022 valt op dat 55% van de huidige rijders aangaven dat ze nog nooit gebruik hebben gemaakt van slim laden, terwijl tegenwoordig op de laadpalen in de publieke ruimte wel vaak slim laden algoritmes actief zijn. 20% van de respondenten geeft aan niets te hebben gemerkt van slim laden. Hoe de EV-rijder de laadsessie op basis van de laadsnelheid ervaart, wat zijn/haar verwachting is, hoe belangrijk laadsnelheid voor hem/haar is, hangt grofweg af van vier elementen:

1. De casus/situatie: de reden van de rit, de reden van de laadsessie, de aansluitijd, de vertrektijd ten opzichte van zijn planning, de afstand tot de bestemming, etc.
2. De EV-rijder zelf: range anxiety, begrip en kennis van slim laden, persoonlijke karakteristieken etc.
3. De elektrische auto: een combinatie van de techniek, maar ook state of charge, geplande kilometers, actieradius, informatie over de laadsnelheid, en of de auto één of meerdere berijders op een dag heeft, etc.
4. De laadpaal en locatie: type laadpaal, de locatie, de locatie ten opzichte van de vaste laadplek, de informatie op de laadpaal etc.

Bron: interviews met experts¹⁵. Voor meer informatie zie bijlage 2.

Deze inzichten bevestigen dat de perceptie van de laadsnelheid door de EV-rijder, anders kan zijn dan de feitelijke laadsnelheid.

¹⁴ Interview met experts ElaadNL over invloed van techniek laadpaal, auto, vermogen en capaciteit (2021).

¹⁵ Interview met experts ElaadNL over invloed van techniek laadpaal, auto, vermogen en capaciteit (2021).

4.4 Leren van andere branches; Telecom

Veel valt te leren van andere branches, bijvoorbeeld door te kijken naar de manier waarop er met ketenpartners aan gedragsverandering wordt gewerkt. Dit is bijvoorbeeld interessant ter inspiratie voor het doorbreken van het huidige gedrag: het altijd willen volladen of genoeg en op andere tijden laden.

Telecombranche: direct inzicht in internetsnelheden niet nodig

Vanuit de telecombranche zijn er parallellen te trekken als het gaat om internetsnelheden. De technische werking van internetsnelheid is niet makkelijk uit te leggen of in één oogopslag voor iedereen zichtbaar. Toch zijn er veel proposities rondom “snel” internet. De technische snelheid - en ook inzicht in de feitelijke internet snelheid op dat moment - is er wel, maar is niet direct voorhanden of altijd door de gebruiker te beïnvloeden. De keten heeft een bandbreedte afspraak gemaakt. De gedragscode Transparantie Internetsnelheden¹⁶ laat zien dat de telecombranche met een vergelijkbare problematiek te maken heeft en hoe ze daar in hun samenwerking mee omgaan. Voor meer informatie over de gedragscode en de parallellen met laadsnelheid, zie bijlage 3.

Een interessant inzicht uit de Telecom branche is dat er niet direct inzicht is in de feitelijke snelheid en ook geen beïnvloedingsmogelijkheden geboden hoeft te worden.

Er zijn meer branches waarvan geleerd kan worden, zoals het leren over de werking van korting op het gedrag van treinreizigers. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het effect op het aantal reizigers tijdens piekuren door het NS daluren abonnement.

5 Niet alle EV-rijders zijn hetzelfde

We weten dat op dit moment 67% van de huidige EV-rijders thuis een eigen oplaadplek heeft. Van alle Nederlandse automobilisten heeft echter slechts 25% een eigen oprit en is 75% afhankelijk van een publieke laadpaal. Naarmate het aantal EV-rijders stijgt, zal dus ook de groep die afhankelijk is van publieke laadpalen toenemen. De toekomstige groep rijders zullen in veel gevallen een andere laadsituatie hebben dan de huidige groep. (bron: Nationaal Laadonderzoek, RVO/ElaadNL, 2020 en 2022).

Onderzoek onder particuliere rijders laat zien dat deze zijn onder te verdelen in segmenten. Deze segmenten hebben ieder hun eigen adoptiecurve voor de adoptie van elektrisch rijden. Rijdersgroepen verschuiven zich van early adopters naar de early en late majority. De early adopters zijn vaak intrinsiek gemotiveerd en willen extra moeite doen. Uit eerder onderzoek is zichtbaar dat de early adopter vaak ook meer technisch is georiënteerd. De groep die er nu aankomt, de early en late majority willen hier minder moeite in steken. Zij letten juist meer op prijs en gebruiksgemak.

Daarmee zijn de toekomstige groepen EV-rijders vermoedelijk qua omstandigheden en gedrag niet met de eerste groep EV-rijders te vergelijken.

5.1 Segmenteren van de toekomstige rijders

Om beter te begrijpen in hoeverre het laadgedrag tussen verschillende groepen EV-rijders verschilt, starten we vanuit de (toekomstige) EV-rijder zelf. Hiervoor maken we gebruik van een theoretisch framework dat de Nederlandse automobilist segmenteert op basis van toekomstig laadgedrag en de volgende variabelen: al dan niet een eigen laadpaal, privé vs. zakelijke auto, en het aantal gereden kilometers per jaar. Daar zijn demografische kenmerken aan toegevoegd. In totaal zijn er dan acht type automobilisten te onderscheiden, namelijk:

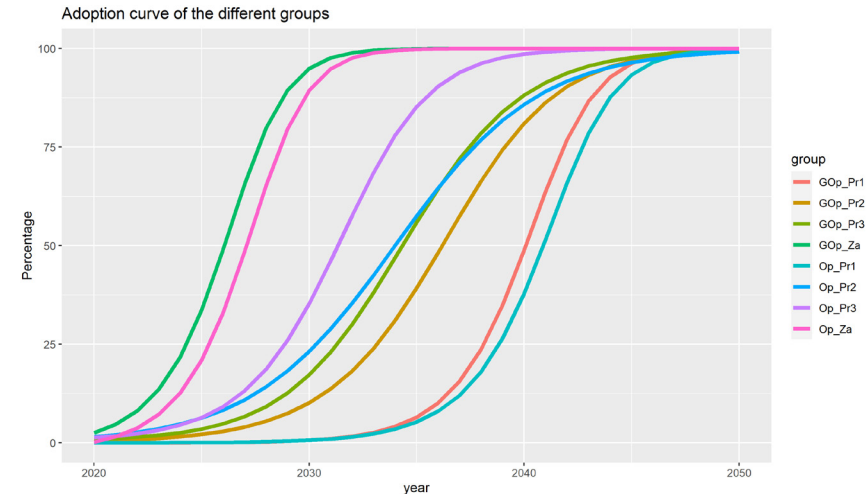


Figure 18: The different adoption curves per group over the next 30 years

1. Gepensioneerden
2. Plattelandsbewoners
3. Gevestigde Gezinnen
4. Lange Afstand Forenzen
5. Stedelijke Eenpersoonshuishoudens
6. Starters
7. Stedelijke Gezinnen
8. Stedelijke Forenzen

De geïdentificeerde acht segmenten in het onderzoek laten zien dat elke groep zijn eigen adoptiecurve en -overstapmoment heeft.

Naarmate er de komende drie jaar meer particulieren in Nederland elektrisch gaan rijden, zijn er hele nieuwe groepen type EV-rijders die overstappen.

Voor dit onderzoek kiezen we ervoor de groepen die als laatste, pas na 2030, echt beginnen te groeien en relatief weinig kilometers rijden (gemiddeld 7.000 km per jaar) niet mee te nemen. Dat zijn de Gepensioneerden en de Stedelijke Eenpersoonshuishoudens. We geven prioriteit aan de groepen die het eerst overstappen en jaarlijks gemiddeld meer kilometers rijden (13.000 tot 23.000 km), namelijk: 2. Plattelandsbewoners, 3. Gevestigde Gezinnen, 4. Lange Afstand Forenzen, 6. Starters, 7. Stedelijke Gezinnen en 8. Stedelijke Forenzen. Deze segmenten vormen samen 83% van de particuliere automobilisten.

¹⁶Gedragscode Transparantie Internetsnelheden (GTI)' (2013), <https://www.internetten.nl/UserFiles/File/pdf/gedragscode-transparantie-internet.pdf>

¹⁷ University of Twente, Sustainable Energy Technology Master Thesis, Frederik Simon Kloet, 12-12-2021.

5.2 Beschrijving van 6 segmenten

Voor een beter begrip zijn de zes segmenten hieronder beschreven. De beschrijvingen zijn tot stand gekomen uit een combinatie van data uit onderzoek van de Universiteit Twente en het Nationale Laadonderzoek 2022¹⁸. Hieruit zijn de algemene demografische kenmerken af te leiden, kenmerken voor elektrisch rijden (b.v. alternatief vervoer, afstand woon-werk, kilometrage, zakelijk of privé), het laadgedrag (aantal keer laden, plek van laden) en de houding ten opzichte van de laadsnelheid; voor wie dit wel en minder belangrijk is.

18

Opmerking: De doorvertaling naar de onderliggende reden waarom laadsnelheid belangrijk is, is voortgekomen uit een brainstorm onder experts en onderzoekers. Evenals de eerste ideeën voor interventies. De onderliggende drijfveren moeten nader onderzocht worden in toekomstig onderzoek. De eerste ideeën zijn ter inspiratie voor een verdere brainstorm waar op voortgeborduurd kan worden.

19

¹⁸ ElaadNL, VER, RVO, Nationaal Laadonderzoek 2020, 2021 en 2022.

Segmenten: De stedelijke forenzen, 5% van de automobilisten

Beschrijving

Wonen met het gezin in stedelijk gebied, bijvoorbeeld in de Randstad. Heeft de EV via de werkgever, meestal in een lease constructie. Voor zakelijke afspraken. Rijden gemiddeld 23.000 km per jaar met bv de Tesla model 3. Parkeren en laden gebeurt meestal in de openbare ruimte of op het werk. Hebben geen eigen oplaadmogelijkheid en doen daarom veel aan publiek laden bij huis (50%) of op het werk (25%). Van alle segmenten laadt deze groep het meest elders (onderweg 15% of snel 10%). 54% heeft een tweede auto. Aangenomen wordt dat ze naast de elektrische auto, andere middelen van vervoer (bv openbaar vervoer) inzetten, omdat ze in stedelijk gebied wonen.

Hypothesen

Wanneer is de snelheid van laden belangrijk?

- Als voor werk langere afstanden gereden worden, meer dan de range toelaat.
- Bij weinig laadmogelijkheden op werk en drukte bij openbare laadplekken.
- Wanneer het aantal EV-rijders in de buurt groeit en openbare laadplekken bezet raken.
- Als ze op onbekend terrein zijn, dus onderweg.

Belang van snelheid

Waarom is de laadsnelheid belangrijk voor ze? Vermoedelijk vanwege de zakelijk langere afstanden, een strakke tijdsplanning in combinatie met onzekerheid over beschikbare openbare laadplekken.

Ideeën

Eerste ideeën voor interventies:

- Parkeerkaart met ophaaltijd
- Wisselende parkeertarieven t.o.v. laden
- Reserveren van openbare laadplekken



Segmenten: Gevestigde gezinnen, 16% van de automobilisten

Beschrijving

Wonen met hun gezin door heel het land. Ze hebben een bovenmodaal inkomen, een eigen huis met oprit en laadpaal. Ze rijden bv. een Tesla model 3. De auto rijden ze privé en ongeveer de helft heeft een tweede auto. Ze rijden kortere afstanden; woon-werk en rondom het huis. Als meer leden van het gezin gebruik willen maken van de auto op een dag, zal de tweede auto gebruikt worden. Indien mogelijk hebben ze waarschijnlijk zonnepanelen. Ze rijden gemiddeld 23.000 km per jaar. Van alle segmenten laden zij het meeste thuis (80%), maar het minste op het werk (5%) en het minste snel (5%). Ze laden niet openbaar nabij huis.

Hypothesen

Wanneer is snelheid van laden belangrijk?

- Als ze buitenshuis laden en er parkeerkosten per tijdseenheid zijn. Dat doen ze dan het liefst zo kort mogelijk.
- De enkele keer dat ze een grote afstand moeten rijden, zoals weekendtrip of vakantie.

Belang van snelheid

Waarom is de laadsnelheid belangrijk voor ze? Vermoedelijk vanwege kosten per tijdseenheid en onnodige wachttijden bij langere afstanden op speciale dagen (zoals uitjes met de familie).

Ideeën

Eerste ideeën voor interventies:

- Laadpunt thuis met slim laden software.
- Een propositie in combinatie met zonnepanelen en batterij.
- Leden van huishoudens informeren over eigen rol in piek en dal in energiegebruik thuis en het effect op laadsnelheid.



Segmenten: **Stedelijke gezinnen, 14% van de automobilisten**

Beschrijving

Wonen met hun gezin in stedelijk gebied. Zijn afhankelijk van openbaar laadnetwerk of laden op het werk. Betalen de laadkosten zelf. Ze rijden bv. een Skoda Enyaq iV 60 en rijden gemiddeld 23.000 km per jaar. Ze hebben geen eigen oprit en doen daarom veel aan bestemmingsladen; 60% openbaar laden nabij huis en 15% op het werk. Van alle segmenten laden ze het meeste snel (12,5%).

Hypothesen

Wanneer is snelheid van laden belangrijk?

- Als het om kosten gaat. Als ze buitenshuis laden er parkeerkosten per tijdseenheid zijn. Dat doen ze dan het liefst zo kort mogelijk.
- Bij een tekort aan laadplekken bij het openbaar laadnetwerk en op het werk. (Bij een lage snelheid zijn palen langer bezet.)
- Bij lange afstanden. Onderweg of elders laden.

Belang van snelheid

Waarom is de laadsnelheid belangrijk voor ze? Vermoedelijk vanwege onzekere beschikbaarheid van openbare of werk laadplekken, kosten per tijdseenheid en onnodige wachttijden bij langere afstanden op speciale dagen.

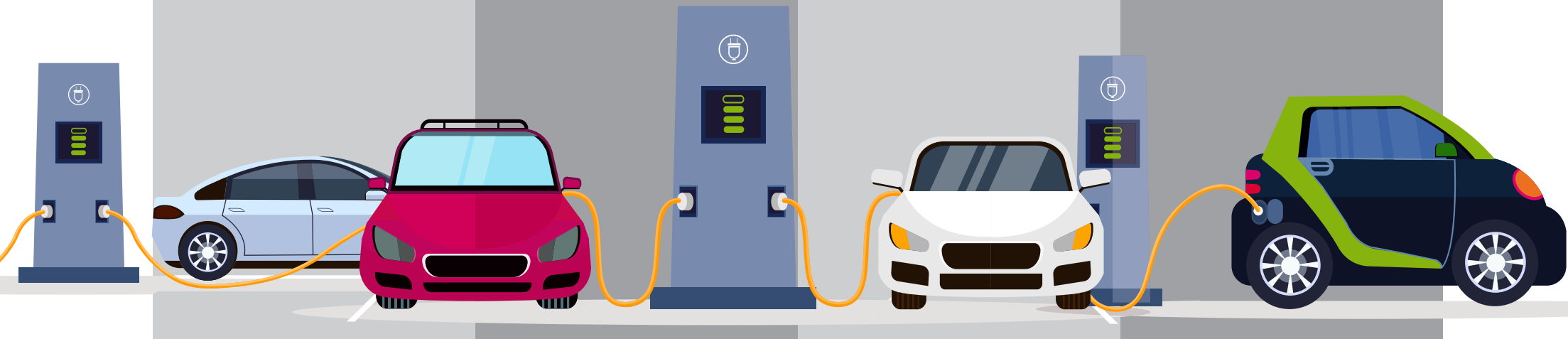
Ideeën

Eerste ideeën voor interventies:

- Parkeerkaart met ophaaltijd.
- Wisselende parkeertarieven t.o.v. laden.
- Communicatiesysteem met gebruikers van hetzelfde laadpunt.

24

25



Segmenten: Plattelandsbewoners, 20% van de automobilisten

Beschrijving

De Plattelandsbewoners hebben een auto met een kleinere range (Renault Zoë) en minder vaak een tweede auto (27%). Ze hebben de zekerheid van een eigen oprit en wonen landelijk. Ze rijden de auto privé, gemiddeld 13.000 km per jaar. Ze laden 75% thuis en 10% op het werk. Verder laden ze openbaar elders of snel, maar niet openbaar nabij huis. Een familiebezoek, dagje uit of bezoek aan de stad is al gauw iets verder weg, waardoor publiek laden elders voor hen relevant is. Een lage laadsnelheid, waardoor de auto onvoldoende is opgeladen, kan hier stress veroorzaken als men zich zorgen maakt of de thuisreis wel kan worden gehaald.

Hypothesen

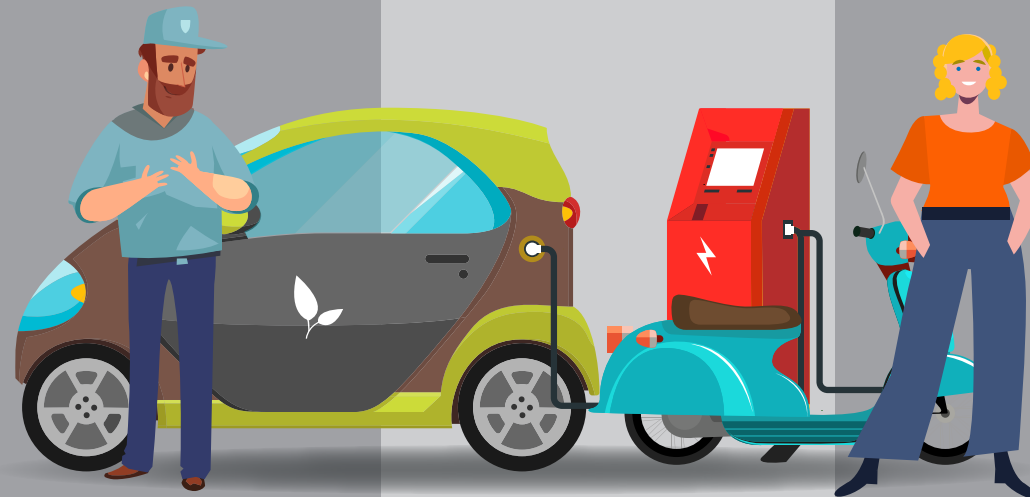
- Wanneer is snelheid van laden belangrijk?
- Als ze buitenshuis laden en er parkeerkosten per tijdseenheid zijn. Dat doen ze dan het liefst zo kort mogelijk.
 - Door kleine range moet er vaker geladen worden.
 - Bij langere ritten en onderweg laden op plekken waar je niet vaak komt.

Belang van snelheid

Waarom is de laadsnelheid belangrijk voor ze? Vermoedelijk vanwege vaker laden door kleinere range, kosten per tijdseenheid bij laden onderweg.

Ideeën

- Eerste ideeën voor interventies:
- Laadpunt thuis met slim laden software.
 - Een propositie in combinatie met zonnepanelen en batterij.
 - Leden van huishoudens informeren over eigen rol in piek en dal in energiegebruik thuis en het effect op laadsnelheid.



Segmenten: Starters, 23% van de automobilisten

Beschrijving

De Starters rijden een auto met een kleinere range (Renault Zoë), gemiddeld rijden ze daar 13.000 km per jaar mee. Ze hebben geen eigen oprit en laden daarom 65% openbaar thuis en 15% op het werk. Slechts 16% van deze groep heeft een tweede auto. Van alle automobilisten zullen de Starters waarschijnlijk een minder lange ervaring hebben met het rijden in een benzine auto en daarmee een ander verwachtingspatroon ten aanzien van tanken versus laden.

Hypothesen

Wanneer is snelheid van laden belangrijk?

- Als er vanwege een kleine range vaker geladen moet worden.
- Bij langere ritten en onderweg laden op plekken waar je niet vaak komt.

Belang van snelheid

Waarom is de laadsnelheid belangrijk voor ze? Vermoedelijk vanwege vaker laden door kleinere range, onzekerheid over beschikbare openbare laadplekken, kosten per tijdseenheid van laden (bijvoorbeeld parkeren).

Ideeën

Eerste ideeën voor interventies:

- Korte boost. Korte laadsessies met daarbij heel even een hoge snelheid.
- Parkeerkaart met ophaaltijd.
- Communicatiesysteem met gebruikers van hetzelfde laadpunt.



5.3 Opvallend bij de segmenten

- De Zakelijke Rijders, (de Stedelijke en Lange Afstand Forenzen) zijn de eerste segmenten die overstappen/al zijn overgestapt op elektrisch rijden. Ze vormen daarmee op dit moment een groot aandeel van de EV-rijders. Met de groei van de andere segmenten, zal dit aandeel dalen. In het Nationaal Laadonderzoek 2022 maken de zakelijke rijders 57% van de respondenten uit en in 2020 was dit nog 73%. In 2030 vormen zij samen 10% van alle automobilisten. De huidige EV-rijders zijn dus niet typerend voor de rijders die nog gaan overstappen.
- De Gezinnen (Gevestigde en Stedelijke Gezinnen) vormen samen 30% van alle automobilisten, rijden gemiddeld relatief veel; 23.000 km per jaar. Anders dan de Zakelijke Rijders krijgen zij deze kilometers niet vergoed.
- De Korte Afstand Rijders (Plattelandsbewoners en Starters) vormen samen 43% van alle automobilisten. Zij rijden het minste aantal kilometers per jaar, gemiddeld zo'n 13.000 km in een auto met een kleinere range.

6 Wat zeggen de EV-rijders in het Nationaal Laadonderzoek

Met gebruik van data uit het Nationaal Laadonderzoek 2022 (een jaarlijks terugkerende online vragenlijst) heeft ElaadNL een aanvullende data analyse gedaan. Hierbij zijn eerst de respondenten ingedeeld in de gedefinieerde segmenten. Vervolgens is voor dit onderzoek gekeken hoe deze segmenten reageerden specifiek op stellingen ten aanzien van laadsnelheden. Er is meest gebruik gemaakt van bestaande vragen. Daarnaast is er een enkele vraag toegevoegd. Vanuit 'Slimladen voor iedereen' is gebleken dat het relevant is niet alleen te kijken naar laadsnelheid, maar ook naar laadzekerheid. Hierover waren echter in het Nationaal Laadonderzoek 2022 nog geen vragen beschikbaar. De formulering van de vragen is terug te vinden in bijlage 4.

32 De data analyse heeft de volgende inzichten opgeleverd.

6.1 Algemene inzichten

Hoe meer kilometers per jaar men rijdt, hoe belangrijker de laadsnelheid voor EV-rijders is. Bij rijders die gemiddeld zo'n 10.000 km rijden, vindt 60% de laadsnelheid belangrijk. Dit stijgt naar 70% bij rijders die meer dan 30.000 km per jaar rijden.

Ook let 25 tot 45% van de rijders op de laadsnelheid als zij meerdere bestemmingen hebben. En 50 tot 75% van de rijders let op laadsnelheid als ze onderweg moeten bij laden. De Zakelijke Rijders, die gemiddeld het meeste aantal kilometers per jaar rijden, letten dan het meest van alle groepen op laadsnelheid en de Korte Afstand Rijders het minst.

Het is opvallend dat het voor de houding ten aanzien van laadsnelheden niet uit lijkt te maken of respondenten zijn aangewezen op openbaar laden bij hun woning of een eigen oprit met oplaadpunt hebben. Rijders die afhankelijk zijn van openbaar laden letten wel meer op laadsnelheden als er sprake is van parkeerkosten per tijdseenheid (15%) dan rijders die een eigen oplaadpunt hebben (5%).

10 tot 15% van de respondenten let op laadsnelheid als deze wordt getoond in een app of de auto. Rijders die afhankelijk zijn van openbaar laden letten hier meer op (15%) dan rijders met een eigen oplaad mogelijkheid (10%).

6.2 De Zakelijke Rijders

Desgevraagd geven Zakelijke Rijders (de Stedelijke en Lange afstand Forenzen) in 70% van de gevallen aan dat ze laadsnelheid belangrijk vinden. Bij privé rijders, (de overige 4 segmenten) is dit 50%.

Ruim 50% van de Zakelijke Rijders zegt het acceptabel te vinden dat de laadsnelheid lager is bij schaarste. Bij de andere segmenten is deze acceptatie duidelijk hoger: 70%.

Kortom, voor Zakelijke Rijders is laadsnelheid het meest belangrijk van alle segmenten. Zij zijn het minst gevoelig voor prijs.

6.3 De Gezinnen (Gevestigde en Stedelijke Gezinnen)

Stedelijke Gezinnen letten het meest op laadsnelheid als ze moeten betalen voor een hogere snelheid (25%) dan alle andere segmenten (zo'n 10%). Ook is financieel nadeel voor hen een reden om niet slim te willen laden (38% vs zo'n 30-35% bij de andere segmenten).

De Gezinnen, met name de Stedelijke Gezinnen lijken het meest gevoelig voor financiële argumenten. Ook letten zij wel degelijk op laadsnelheid gezien de kilometers die zij jaarlijks rijden.

6.4 De Korte Afstand Rijders

De Korte Afstand Rijders (Plattelandsbewoners en Starters) letten het minst op laadsnelheid (8%) als ze moeten betalen voor een hogere laadsnelheid. Ook letten zij het minst op laadsnelheid als deze wordt getoond in een app of de auto (9%).

Ze ervaren het minste ergernis als de laadsnelheid lager is dan aangegeven bij openbaar laden (5% versus 15% bij de andere segmenten). Ook een onbekende laadsnelheid is voor hun geen probleem, slechts 3% vindt dit hinderlijk versus ruim 10% bij de andere segmenten.

Een langere laadtijd is voor hen het minst een argument om niet te willen laden (30% ten opzichte van 40% bij de andere segmenten). Kortom, de Korte Afstand Rijders zijn het minst kritisch voor zowel laadsnelheden als prijs.

33

7 Conclusies

7.1 Algemeen

De perceptie van de EV-rijder van laadsnelheid is anders dan de feitelijke laadsnelheid. Vandaar dat het belangrijk is om naar de verschillende types EV-rijders te kijken.

Niet alle EV-rijders zijn hetzelfde. Ze hebben een andere adoptie curve die voortkomt uit onderliggende andere omstandigheden als het gaat om zakelijk vs. privé rijden, thuis of openbaar laden en gereden kilometers per jaar.

Vanuit deze variabelen zijn 8 verschillende segmenten vastgesteld, waarvan er 6 zijn geselecteerd: Plattelandsbewoners, Gevestigde Gezinnen, Lange Afstand Forenzen, Starters, Stedelijke Forenzen en Stedelijke Gezinnen. Uit een aanvullende data analyse van het Nationaal Laadonderzoek 2022 blijkt dat deze segmenten anders reageren op laadsnelheden.

7.2 Zakelijke Rijders

De Zakelijke Rijders, (de Stedelijke en Lange Afstand Forenzen) vormen nu 57% van de respondenten, maar straks nog maar 10% van de EV-rijders. De huidige EV-rijders zijn dus niet typerend, voor de rijders die nog gaan overstappen. Voor de Zakelijke Rijders is laadsnelheid het meest belangrijk van alle segmenten. Zij zijn het minst gevoelig voor prijs. Mogelijk zal de slim laden propositie zoals de NAL die voor ogen heeft hen minder aanspreken. Ze zijn naar verwachting minder gevoelig voor het slimme laad profiel of een korting.

7.3 Gezinnen

De Gezinnen (Gevestigde en Stedelijke Gezinnen), samen 30% van alle automobilisten, rijden gemiddeld 23.000 km per jaar. Anders dan de Zakelijke Rijders krijgen zij deze kilometers niet vergoed. De Gezinnen, met name de Stedelijke Gezinnen lijken daarom het meest gevoelig voor financiële argumenten. Ook letten zij wel degelijk op laadsnelheid gezien de kilometers die zij jaarlijks rijden. Zij zullen mogelijk terughoudend zijn als het gaat om slim laden, maar zijn anderzijds wel gevoelig voor de korting die de NAL voor ogen heeft.

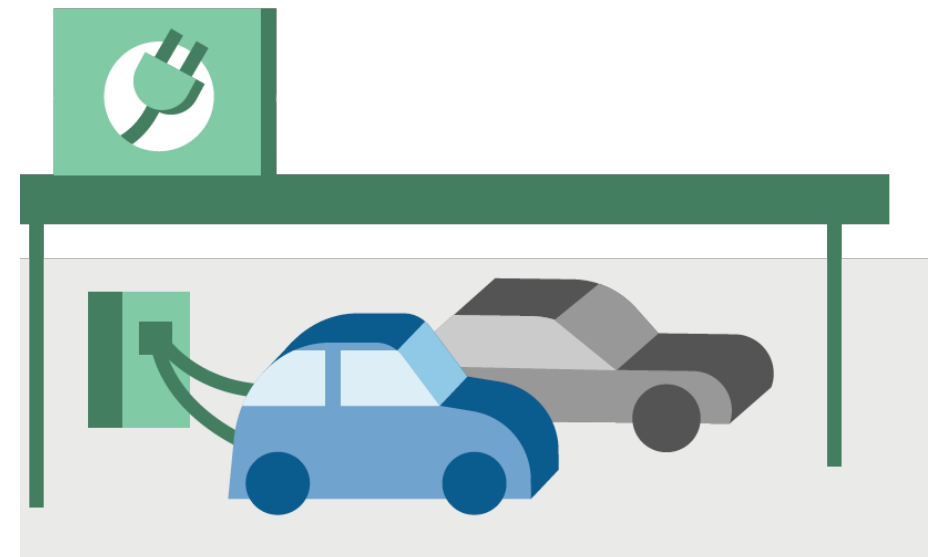
7.4 Korte Afstand Rijders

De Korte Afstand Rijders (Plattelandsbewoners en Starters) vormen samen 43% van alle automobilisten. Zij zijn het minst kritisch voor zowel laadsnelheden als prijs. Voor hen zal slim laden geen probleem zijn en is de korting die de NAL wil bieden wellicht niet eens noodzakelijk.

Concluderend mogen we niet verwachten dat alle segmenten hetzelfde zullen reageren op het actieplan 'Slim laden voor iedereen'. De diverse segmenten bieden echter wel kansen. Meer inzicht hierin kan zorgen voor een juiste aansluiting op de behoeften van de EV-rijder.

7.5 Thuis versus openbaar laden

De slim laden propositie van de NAL kan in principe toegepast worden op segmenten die zowel thuis als in de openbare ruimte laden. De Lange Afstand Forenzen, de Plattelandsbewoners en de Gevestigde Gezinnen laden veel thuis. De andere segmenten zijn afhankelijk van het openbare laadnetwerk.



8 Aanbevelingen

8.1 Segmenten volgen

Volg via het Nationaal Laadonderzoek de 6 segmenten in de tijd om te zien of hun omvang en ontwikkeling overeenkomt met de verwachtingen vanuit het onderzoek door de Universiteit van Twente en past in de rekenmodellen van het actieplan 'Slim laden' van de NAL. Bekijk daarnaast of de 6 groepen geclusterd kunnen worden op basis van de gereden kilometers. Bij vervolgonderzoek kan gekeken worden of deze clustering overeind blijft.

Onderzoek de gevoeligheid van de verschillende segmenten voor argumenten op prijs, duurzaamheid, inzicht en controle om daarmee hun reactie op de slim laden propositie van de NAL te begrijpen. In welke situaties zijn rijders bereid om de korting of het duurzaamheidsargument te accepteren?

Over duurzaamheid is weinig teruggevonden in het Nationaal Laadonderzoek en in dit rapport staan de zichtbare trends en hypothesen over prijs benoemd. Het Nationaal Laadonderzoek biedt daar kwantitatief een goede basis voor. Kies aanvullend voor kwalitatief onderzoek om de bevindingen in de cijfers goed te begrijpen en om geschikte interventies te ontwikkelen. Bepaal van hieruit per segment de benodigde aanpassingen in de propositie en communicatie om de gewenste effecten op de business case van de NAL te bereiken.

8.2 Vergelijk de kenmerkende variabelen

Vanuit de data van het Nationaal Laadonderzoek lijken de volgende variabelen een voorspellende invloed te hebben op het laadgedrag:

- Zakelijk of privé gebruik
- Veel of weinig gereden kilometers per jaar
- Onderweg of thuis laden (zowel openbaar, werk als aan huis)
- Wel of geen inzicht in snelheid

Daarnaast wordt geadviseerd de volgende variabelen te volgen:

- Eigen laadpaal of een openbare laadplek.

8.3 Richt een pilot in en leer kwalitatief

Richt een pilot groep op met een vertegenwoordiging van de belangrijkste EV-rijder segmenten en ketenpartners. Oefen hierin per segment met het uitlegen van 'slim laden', welk jargon gebruikt moet worden en voor welke waarde EV-rijders het gewenste gedrag gaan vertonen. Rol daarna het geleerde uit in een macro-omgeving.

8.4 Aanscherpen van de propositie door te leren van andere branches

Leer voor een aantal variabelen (zie 8.2), ook van andere branches. Bijvoorbeeld over het element inzicht en controle als het gaat om de Telecombranche ten aanzien van internetsnelheden. Of de NS ten aanzien van de invloed van kortingen, bij bijvoorbeeld het NS daluren abonnement.

In principe worden dit soort analyses in samenwerking met een gedragswetenschapper of service designer en marketeer gedaan. De gedragswetenschapper helpt het effect op het gedrag te verklaren en door te vertalen naar slim laden. De service designer helpt interventies en proeftuinen te ontwerpen. De marketing expert helpt bij de keuzes in de waarde proposities, zoals prijs op basis van de data analyses uit andere branches.

8.5 Leren en aanscherpen met de hele keten

Werk hierin blijvend samen met alle schakels in de keten om de gewenste ervaring, laadinfrastructuur en dienstverlening te bieden. Wat is er volgens de huidige beschikbare kennis nodig om toekomstige rijders structureel slim te laten laden. Zodat we in co-creatie met marktpartijen ideeën genereren voor interventies om van te leren en de ambitie te bereiken. Het actieplan 'Slim laden voor iedereen' is een goed voorbeeld van waar aan een gemeenschappelijke toekomstvisie wordt gewerkt. Dit moet een blijvende samenwerking zijn. Maak daarnaast specifiekere afspraken over de gewenste laadervaring voor de EV-rijder, die je met elkaar nastreeft. Leer samen met de keten en deel kennis onderling.

Bronnen

1. inNovation, 2020, "Klantreis publiek laden", in opdracht van NKL.
2. www.klimaatakkoord.nl, 2022.
3. University of Twente, Sustainable Energy Technology Master Thesis, Frederik Simon Kloet, 12-12-2021.
4. ElaadNL, VER, RVO, Nationaal Laadonderzoek 2020, 2021 en 2022.
5. Interview met experts ElaadNL over invloed van techniek laadpaal, auto, vermogen en capaciteit (2021).
6. inNovation, Online fora en sociale media analyse: VER, tweakers, artikel NU.nl, Anna Banffer, 2021.
7. inNovation, Analyse 23 kwalitatieve interviews 2020/2021 met EV-rijders (zakelijk, privé, eigen laadpaal en openbaar laden) in Nederland, Ingrid Wendel, 2021.
8. 'Besluit infrastructuur alternatieve brandstoffen' (geldend vanaf 01-07-2021), <https://wetten.overheid.nl/BWBR0039567/2021-07-01>
9. 'Gedragscode Transparantie Internetsnelheden (GTI)' (2013), <https://www.internetten.nl/UserFiles/File/pdf/gedragscode-transparantie-internet.pdf>
10. NAL Smart Charging werkgroep, Actieplan 'Slim laden voor iedereen', september 2022. <https://www.agendalaadinfrastructuur.nl/nieuws/2342401.aspx?t= Succesvolle-NAL-bijeenkomst-Slim-laden-voor-ledereen-voor-marktpartijenhttps://nklNederland.nl/uniek-inzicht-in-laadgedrag-op-laadpleinen-voor-evs/>, 16 juni 2022.

38

Bijlagen

Bijlage 1:

Resultaten interviews experts: invloed van techniek op laadsnelheid.

Bijlage 2:

Resultaten interviews experts: variabelen die ervaring van laadsnelheden beïnvloeden.

Bijlage 3:

Leren van de Telecombranche.

Bijlage 4:

Vragen mbt laadsnelheid uit het Nationaal Laadonderzoek 2022 die zijn gebruikt voor aanvullende data analyse



39

BIJLAGEN

Bijlage 1: De invloed van techniek

Bron: Interview met experts ElaadNL over invloed van techniek laadpaal, auto, vermogen en capaciteit (2021)

Wat bepaalt de laadsnelheid op een laadpaal en/of de hoeveelheid geladen energie na een laadsessie?		
Variabele	Categorie	Toelichting
(AC-)Laadvermogen van de auto in kilowatt (KW)w	Techniek van de auto	Bepaalt hoeveel kW er per uur geladen kan worden. Hoe snel je kunt laden en hoe ver je dus na een bepaalde tijd kunt rijden hangt sterk af van de auto. Met name de interne lader van de auto is hierbij bepalend. Deze 'on-board charger' of 'boordlader' is de daadwerkelijke lader van de accu. Er wordt vaak gedacht dat het laadpunt de fysieke lader is, maar dat is niet het geval. Iedere EV heeft een ingebouwde oplader, het oplaadpunt levert alleen het vermogen dat de boordlader bij het punt aanvraagt. Een laadpunt levert bovendien wisselstroom terwijl een accu gelijkstroom nodig heeft om geladen te worden. De boordlader zet de wisselstroom om in gelijkstroom en zorgt ervoor dat de accu zo efficiënt mogelijk geladen wordt. Een auto met een boordlader van maximaal 7.4 kW kan op een laadpunt dus nooit met een hoger vermogen geladen worden, ook al kan het laadpunt bijvoorbeeld 11 kW leveren. Hoe hoger het laadvermogen, hoe sneller de accu vol is. Je kunt bijvoorbeeld een 1-, 2-, of 3-fasen lader in de auto hebben. Een 3-fasen lader laadt sneller, máár je hebt hier ook een 3-fasen laadpaal voor nodig.
Batterijniveau (vooral bij snelladen, afhankelijk per model)	Techniek van de auto	De laadsnelheid neemt langzaam af als de batterij ongeveer 70% vol is. De daling gaat sneller zodra de batterij 80% vol is en bij 90% is de laadsnelheid al sterk afgenomen. ('Ook doe je er verstandig aan om niet al te gaan laden als de accucapaciteit nog op 40 procent staat. Voor een hogere laadsnelheid is het beter om de accu verder leeg te rijden.')
Temperatuurhuishouding van het accupakket	Techniek van de auto	De accu's van sommige auto's zijn uitgerust met klimaatregeling. Hierdoor kan de batterij verwarmd of juist gekoeld worden. De buitentemperatuur heeft dan minder invloed op je laadsnelheid, al kan het op een koude winterdag best even duren voordat je accu volledig is opgewarmd.
De laadkabel	Techniek van de auto	Er zijn verschillende typen laadkabels voor elektrische auto's. Het grootste verschil zit in de lengte, dikte en het aantal fases. Hoe hoger het maximale vermogen van de kabel, hoe sneller je kunt laden. Sommige kabels laden bijvoorbeeld met 16 ampère en andere met 32 ampère.
Voorverwarming auto	Techniek van de auto	Als een consument de auto voorverwarmt, gaat laden langzamer.
Conditionering batterijpakket	Techniek van de auto	Verwarmen of verkoelen van batterij (met stroom uit het net)> Bijvoorbeeld onder de min x graden aan de lader laten, of boven 35 graden, voor de levensduur van de batterij.
Laadvermogen van de laadpaal (ampère + aantal fasen)	Techniek laadpaal	Openbare laadpunten leveren meestal een vermogen tussen 3.7 en 11 kilowatt (kW). In de praktijk komt dit neer op 20 à 60 kilometer aan toegevoegde actieradius per uur. Sommige laadpunten kunnen 22 kilowatt leveren, maar er zijn momenteel maar weinig auto's die daar gebruik van kunnen maken.

Sturing door consument (b.v. via app) (> duurzaam/goedkoop laden) (communicatiemiddel)	Slim laden	BV: 'Jedlix laadt jouw EV automatisch zoveel mogelijk met groene en goedkope energie, op de beste momenten voor de energiemarkt.'
Uitgesteld laden door consument (vanuit de auto/app) (communicatiemiddel)	Slim laden	Consumenten kunnen b.v. via de auto of bijbehorende app laden starten en stoppen.
Sturing door CPO (Netbeheerder) (sturing op vermogen vanuit de laadpaal)	Slim laden	Bijvoorbeeld de laadpalen van Overijssel-Gelderland
Beschikbare duurzame energie	Slim laden	Bijvoorbeeld thuis met de eigen zonnepanelen.
V2G	Slim laden	Terug laden aan het net vanuit de auto
Aantal stekkers op een laadpaal en de bezetting van die stekkers	Overige vraag	Bij twee auto's wordt het beschikbare vermogen verdeeld.
Aantal ladende auto's op één aansluiting (b.v. bij een laadplein)	Overige vraag	Bij meerdere laadpalen op dezelfde aansluiting.
Gebruik energie van andere (huishoudelijke) apparaten	Overige vraag	Bij hoog verbruik van andere apparaten wordt er minder geladen. LLB wordt hier ingezet.
Aanwezigheid van een deelauto	Overige vraag	(Transparante laadpaal) Vanwege overig gebruik.
Buitentemperatuur	Omgeving	Een andere factor die veel invloed kan hebben op de laadsnelheid is de temperatuur van de batterij. Een batterij werkt optimaal als de temperatuur niet te hoog en niet te laag is. In de praktijk is dit vaak tussen de 20 °C en 30 °C, al zijn er ook auto's die het beste werken wanneer de accu rond de 40 °C is. In de winter kan een batterij erg koud worden, vooral wanneer als het voertuig buiten geparkeerd staat. Hierdoor kan het zijn dat het laden (veel) langzamer gaat. Andersom kan een batterij op een zomerse dag juist erg warm worden, wat ook een negatieve invloed op de laadsnelheid kan hebben. De invloed van de temperatuur op de laadsnelheid verschilt per model voertuig.
Storing	Incidenteel	Door een storing kan er minder geladen worden.
Defect	Incidenteel	Door een defect kan een laadsessie stoppen.
Aansluiting vanuit net (ampère + aantal fasen)	Aansluiting	Elke meterkast beschikt over een 1-fase aansluiting. Dit is de meest simpele laadoplossing: er komt via één kabel (fase) 230 volt binnen en het maximale laadvermogen is 3.7 kW. Tegenwoordig hebben de meeste huishoudens een 1-fase 35 ampère aansluiting. Dit betekent een maximaal beschikbaar vermogen van 7.4 kW voor het laden. Het feitelijke beschikbare vrije vermogen is afhankelijk van het totale vermogen van alle andere apparaten in huis. Het is mogelijk om bij je netbeheerder een 3-fase aansluiting aan te vragen. Met een 3-fase aansluiting ontstaat er tussen de fasen een hogere spanning en kun je dus sneller laden. Op een 3-fase aansluiting past een 3-fase laadstation van 3 x 230 Volt en deze heeft standaard 16A vermogen. Het maximale laadvermogen is daarmee 11 kW. Bij nieuwbouw wordt in veel gevallen meteen een aansluiting van 3 x 25 Ampère geïnstalleerd waarmee ook het maximale beschikbare vermogen op 11 kW uitkomt.

Bijlage 2: Variabelen van belang van laadsnelheden

Bron: Interview met experts ElaadNL over invloed van techniek laadpaal, auto, vermogen en capaciteit (2021).

Wat beïnvloedt het belang (de verwachting/de ervaring) van een laadsnelheid (en de geladen energie na de laadsessie) bij een laadpaal?	
Variabele	Verband tussen de variabele en het belang van de laadsnelheid (hypotheses)
De EV	
Geplande kilometers (i.c.m. SOC)	Hoe meer kilometers gereden moet worden, hoe belangrijker de laadsnelheid.
State of charge	Hoe leger de accu, hoe belangrijker de laadsnelheid.
Laadvermogen van de auto/type auto	Gaat gepaard met verwachtingen, als je sneller kunt laden, wil je misschien ook sneller laden
Aantal ritten	Hoe meer ritten gereden worden, hoe belangrijker de laadsnelheid.
De actieradius	Hoe kleiner de actieradius, hoe belangrijker de laadsnelheid.
Full electric of hybride	Bij hybride minder belangrijk
De casus/de situatie	
De duur van parkeren (laden)	Hoe langer je aangesloten staat (bij wijze van de hele nacht) hoe minder moment van laden en laadsnelheid.
Alternatief	Aanwezigheid van tweede auto
De vertrektijd	Hoe eerder de vertrektijd hoe belangrijker de laadsnelheid (sluit aan bij vorige).
De afstand tot de bestemming	Hoe verder weg van de bestemming, hoe belangrijker de laadsnelheid.
De hoeveelheid auto's die er staan te laden	EV-rijders kiezen bewust voor een laadpaal waar nog geen tweede auto aan zit.
De temperatuur (verwachting)	Bij hitte of vries verwachten EV-rijders dat ze minder snel laden?
De temperatuur (belang)	In de winter gebruiken EV's meer energie en is de actieradius kleiner, daarom snel laden belangrijker
Reden van de rit	Werk gerelateerd, leisure, etc.
De EV-rijder	
Aanwezigheid laadpaal thuis	Bij een laadpaal thuis is de laadsnelheid minder belangrijk.
Range anxiety	Hoe hoger je range anxiety, hoe liever je een volle accu hebt.
Persoonlijke kenmerken	Bijvoorbeeld stressbestendigheid (sluit aan bij vorige).
Privaat - zakelijk	Zakelijke rijders leggen meer kilometers af en hebben 'minder tijd' , dus willen sneller voldoende bijladen.
Hebben van een (slimme) laadapp	Kan je verwachtingen beïnvloeden, b.v. Jedlix, langzamer laden ben je eerder bereid toe omdat je iets terug krijgt.
Begrip en kennis van slim laden	Hoe meer kennis en begrip, hoe hoger de bereidheid en hoe minder belangrijk de laadsnelheid
App	Als iemand een app heeft waarop de laadsnelheid te zien is, hoe meer betrokken bij de laadsnelheid.
Taxi/rijden auto is een dienst	Dan is laadsnelheid belangrijker > (omdat hiervoor geldt: leggen veel km af, verbruiken veel energie etc.)

Zelf betalen voor laden/werkgever betaalt	(Heeft dit invloed?)
De laadpaal	
Type laadpaal	Bij een snellader verwacht je sneller te laden, etc.
Locatie (centrum, langs snelweg, thuis etc.)	Langs de snelweg verwacht je sneller te laden?
Locatie ten opzichte van vaste laadplek	Hoe dichterbij je (eind-)bestemming, hoe minder belangrijk?
De informatie op de laadpaal	B.v. via sticker > zorgt voor verwachting
De informatie via een app	Zorgt voor verwachting.
Kosten van laden	Hoe meer je betaalt hoe sneller je verwacht te laden?

Hier zijn later nog aan toegevoegd:

1. **De planner** is de app die de rit voor de EV-rijder plant en eventueel suggesties doet om te laden. Dit kan door de auto gedaan worden of door middel van een onafhankelijke app (b.v. ABPR)
2. In veel zakelijke gevallen **de werkgever of leasemaatschappij**.

Bijlage 3: Resultaten analyse andere branche

Afspraken rondom internetsnelheid

- Een groot aantal Internet Service Providers (ISP's) hebben de Gedragscode Transparantie Internetsnelheden (GTI) ondertekend; Microsoft Word - 20120703 GTI final board approval.doc (vodafone.nl). Hierin wordt uitgelegd hoe snelheid tot stand komt en staat dat providers hun klanten duidelijk moeten voorlichten. Dit zou een mogelijke optie/kans zijn voor marktpartijen binnen de (slim) laden sector (bijvoorbeeld via eViolin). Aanvullend op de wet- en regelgeving rondom transparantie van laden die nu al geformuleerd is <https://wetten.overheid.nl/BWBR0039567/2021-07-01>
- Voor internet is de snelheid van te voren op een specifiek adres moeilijk in te schatten. Alle vaste en mobiele internetdiensten maken per definitie gebruik van gedeelde bandbreedte. Als de vraag naar capaciteit in een gedeeld medium groter is dan het aanbod, ervaren individuele gebruikers een lagere snelheid. De ervaren snelheid is mede afhankelijk van het individuele en collectieve consumentengedrag dat niet bij voorbaat kan worden vastgesteld. Overeenkomstig met (slim) laden geldt hier dus ook dat de snelheid varieert, afhankelijk van allerlei variabelen waaronder andere gebruikers.

- Voorop staat dat een consumentendienst als gedeeld medium altijd een best effort dienst is. Dat houdt in dat de ISP zijn best doet om binnen het dienstprofiel een zo hoog mogelijke snelheid te realiseren maar dat er geen garanties kunnen worden gegeven. Absolute garanties per individuele (consumenten-)aansluiting zijn niet mogelijk. Ook bij laden zijn absolute garanties wellicht niet mogelijk, het garanderen van een minimum snelheid zou een mogelijk alternatief kunnen zijn.
- Er zijn afspraken gemaakt over hoe mensen voor te lichten, dat dit in begrijpelijke taal moet, over welke elementen gecommuniceerd moet worden en waar de info moet staan. Wellicht een kans voor de (slim) laden markt om dit op deze manier aan te vliegen.

Handelingsperspectief

- Er zijn tools die je kunt inzetten wanneer je niet tevreden bent over de snelheid. Er zijn bijvoorbeeld manieren om te meten wat je snelheid daadwerkelijk is (met een online tool) en er is een stappenplan om te controleren wat allemaal van invloed kan zijn in je thuisituatie (wanneer het dus niet ligt aan de provider). Als klant kun je dus actie ondernemen als je het er niet mee eens bent. Zou dit voor laden ook moeten?
- De consumentenbond zegt in actie te komen wanneer: '...verschil tussen de gecommuniceerde en gemeten snelheid groter is dan (richtlijn) 20% tot 25%'. Zou er qua laadsnelheid ook zo'n grens moeten zijn?
- Er staan standaard brieven staan online die je kunt versturen naar ISP's.
- Optie is ook het aanschrijven van geschillencommissie wanneer ISP's het niet oplossen. Waar kunnen EV-rijders terecht?

Bijlage 4: Vragen mbt laadsnelheid uit het Nationaal Laadonderzoek 2022 die zijn gebruikt voor aanvullende data analyse

In welke situaties let je bewust op de snelheid waarmee jouw auto wordt geladen?

- Als ik meerdere bestemmingen heb op 1 dag
- Als ik onderweg ben en moet bijladen
- Als ik de laadpaal moet delen met meerdere gebruikers
- Als ik mijn auto moet delen met meerdere berijders
- Als ik parkeerkosten per tijdseenheid moet betalen tijdens het laden
- Als ik meer moet betalen voor een hogere laadsnelheid
- Als de laadsnelheid wordt getoond via mijn app of de auto
- Geen van bovenstaande

Hoe tevreden ben je over de gerealiseerde aanvraag van een openbare laadpaal op de volgende punten?

Op een schaal van 1 (heel erg ontevreden) tot 5 (heel erg tevreden), (onderdeel van meerdere stellingen over andere onderwerpen)

- De laadsnelheid

Welke van onderstaande knelpunten ervaar je als hinderlijk bij het laden bij openbare laadpalen op straat?

(onderdeel van meerdere stellingen over andere onderwerpen)

- Laadsnelheid is lager dan aangegeven
- Laadsnelheid is onbekend

In hoeverre ben je het eens met de volgende stellingen? (onderdeel van meerdere stellingen over andere onderwerpen)

- Ik vind de snelheid waarmee mijn auto wordt geladen belangrijk.

Als je besluit bij een snellader te laden (>50kW), hoe selecteer je deze dan? Zet op volgorde (onderdeel van meerdere stellingen over andere onderwerpen)

- De laadsnelheid.

Ik vind het acceptabel.... op een schaal van 1 (helemaal mee oneens) tot 5 (helemaal mee eens) (onderdeel van meerdere stellingen over andere onderwerpen)

- ...dat ik minder snel laad op momenten van schaarste van energie.
- ...dat ik sneller laad op momenten van overvloed aan energie.

Hoe belangrijk zijn de volgende argumenten om niet slim te willen laden? op een schaal van 1 (helemaal niet belangrijk) tot 5 (heel belangrijk) (onderdeel van meerdere stellingen over andere onderwerpen)

- Een langere laadtijd.