



# Bachelorthese:

Bereik angst van toekomstige  
gebruikers van elektrische auto's

F.M. van Iddekinge

Departement: CPE

1<sup>e</sup> begeleider: Suzanne Vosslamber

2<sup>e</sup> begeleider: Matthijs Noordzij

19-06-2017

## Abstract (Nederlands)

Op dit moment is slechts 1,1% van alle auto's in Nederland elektrische. Om de CO<sub>2</sub>-emissie te verminderen en te voldoen aan het nationale energieakkoord is het van belang dat dit aantal omhoog gaat. Om dit te bereiken moet er gekeken worden naar redenen waarom mensen nog geen elektrische auto kopen. Eén belangrijke reden hiervoor is bereik angst: de angst die mensen kunnen ervaren wanneer het verschil tussen de afstand die nog afgelegd moet worden en de afstand die nog afgelegd kan worden op de accu klein wordt, bijvoorbeeld 30 kilometer. Een methode om bereik angst te verminderen is het geven van informatie aan de bestuurder van een elektrische auto, zoals het aantal kilometer dat nog gereden kan worden. Voor dit onderzoek zijn zeven mensen geïnterviewd over de informatie die gewenst is op het display van een elektrische auto, om bereik angst te verminderen. Hieruit kwamen zeven soorten informatie: accustatus, opladen, verbruik, bereik, feedback rijstijl, route en recuperatief remmen. Daarnaast zijn door middel van de personas techniek twee groepen geïdentificeerd die verschillende karakteristieken en eisen hadden op het gebied van informatie op het display om bereik angst te verminderen. De eerste groep verwacht relatief weinig last van bereik angst te hebben, en hoeft ook relatief weinig informatie te zien. De tweede groep verwacht relatief veel bereik angst te hebben en zou ook meer informatie willen zien.

## Abstract (Engels)

At this moment, only 1.1% of all cars in the Netherlands are electrical. To reduce CO<sub>2</sub>-emission and to comply with the national energy agreement, it is important to increase the number of electric vehicles. To achieve this, we have to look at reasons why people do not buy an electric car. One important reason for this is range anxiety: the fear that people can experience when the difference between the distance still needs to be driven and the distance that can be driven left on the battery becomes small, for example 30 kilometers. A method of reducing range of fear is giving information to the driver of an electric car, such as the number of kilometers that can still be driven. For this research, seven people have been interviewed about the information that is desired on the display of an electric car, to reduce range anxiety. There were seven types of information: battery status, charge, consumption, range, feedback driving style, route and recuperative braking. In addition, the personas technique identified two groups that had different characteristics and requirements in the context of information on the display to reduce range anxiety. The first group expects to have relatively little strain of range anxiety, and needs relatively little information. The second

group expects to have a relatively high level of range anxiety and would like to see more information.

## Inhoudsopgave

<b>Abstract (Nederlands)</b> .....	<b>2</b>
<b>Abstract (Engels)</b> .....	<b>2</b>
<b>Inleiding</b> .....	<b>5</b>
<b>Methode</b> .....	<b>9</b>
<b>Participanten</b> .....	<b>9</b>
<b>Materialen</b> .....	<b>9</b>
<b>Procedure</b> .....	<b>10</b>
<b>Data-analyse</b> .....	<b>11</b>
<b>Resultaten</b> .....	<b>13</b>
<b>Requirements</b> .....	<b>13</b>
Accustatus .....	13
Opladen .....	14
Verbruik.....	14
Bereik .....	16
Feedback rijstijl .....	16
Route .....	17
Recuperatief remmen .....	18
<b>Personas</b> .....	<b>18</b>
<b>Discussie</b> .....	<b>22</b>
<b>Bibliografie</b> .....	<b>25</b>
<b>Appendices</b> .....	<b>27</b>
<b>A: interviewprotocol</b> .....	<b>27</b>
Procedure.....	27
Algemeen .....	27
Personas .....	28
Bereik angst.....	28
Ontwerp display .....	29
Recuperatief remmen .....	33
Belang van informatie .....	33
Afsluiting .....	34
<b>B: informed consent</b> .....	<b>35</b>
<b>C: scores van respondenten op variabelen en opstelling personas</b> .....	<b>36</b>
Persona 1.....	36
Persona 2.....	37

## Inleiding

Om de opwarming van de aarde tegen te gaan nemen overheden verschillende maatregelen. Zo heeft de Nederlandse overheid in het nationale energieakkoord als doel gesteld dat alle auto's die vanaf 2035 nieuw verkocht worden CO<sub>2</sub>-emissievrij moeten rijden, en dat vanaf 2050 alle auto's CO<sub>2</sub>-emissievrij moeten rijden (Maartens, 2016). Daarnaast moet ook de algemene CO<sub>2</sub>-uitstoot van het verkeer drastisch omlaag. Om deze doelen te bereiken zullen meer mensen moeten gaan rijden in een elektrische auto in plaats van in een auto met een verbrandingsmotor. Slechts 1,1 procent van de auto's in Nederland is namelijk elektrisch, een percentage dat ver omhoog moet om te voldoen aan het energieakkoord. Om deze stijging te bereiken is het belangrijk om te kijken naar redenen waarom mensen nog niet massaal kiezen voor een elektrische auto.

Een van deze redenen is de beperkte afstand die een elektrische auto kan afleggen op een opgeladen accu. Deze afstand is namelijk kleiner dan de afstand die afgelegd kan worden door een auto met een verbrandingsmotor op een volle tank. Daarnaast is het aannemelijk dat dit in de nabije toekomst ook zo blijft, omdat de ontwikkelingen in onderzoeken naar accu's relatief langzaam gaan (Franke & Krems, 2013a). Dit kan een nadeel zijn voor mensen die grote afstanden willen afleggen met de auto, omdat deze gebruikers van een elektrische auto dan vaker hun reis moeten onderbreken om op te laden. Een ander punt is dat het opladen van een elektrische auto op minder plekken kan dan het tanken van brandstof (Huang, Kanaroglou & Zhang, 2016). Ook kost dit opladen veel meer tijd dan het voltanken van een auto met een verbrandingsmotor zou kosten. De snelste manier hiervoor is namelijk met een zogeheten snellader, die de accu 50% kan opladen in 10-15 minuten, wat echter nog steeds relatief lang is (Huang, Kanaroglou & Zhang, 2016). Ook de mogelijkheden om op te laden en de snelheid hiervan is dus een onderdeel dat elektrische auto's minder aantrekkelijk kan maken voor gebruikers dan een auto met een verbrandingsmotor.

Door onder andere deze twee factoren kunnen mensen tijdens het gebruik van een elektrische auto zich oncomfortabel voelen of zelf angstig worden, om met een lege accu te maken te krijgen voordat de bestemming bereikt is. Dit fenomeen wordt bereik angst genoemd (Huang, Kanaroglou & Zhang, 2016; Rauh, Franke & Krems, 2017). Bereik angst kan ontstaan wanneer het verschil tussen de afstand die een bestuurder nog af moet leggen en de afstand die de auto nog op de accu kan rijden klein wordt. Dit kan bij bijvoorbeeld 90 kilometer het geval zijn, maar ook bij 30 kilometer. Het varieert namelijk per persoon bij welke grootte van dit verschil dit zo is (Franke et al., 2015). Uit onderzoek van Franke en Krems (2013b) blijkt dat bereik angst een negatieve invloed heeft op kans dat mensen een

elektrische auto kopen. Daarom is het belangrijk om mogelijkheden te onderzoeken om deze angst te verminderen.

Omdat de beperkte afstand die afgelegd kan worden met een elektrische auto in de toekomst niet snel lijkt te veranderen moet er gekeken worden naar andere factoren die bereik angst veroorzaken, zodat toekomstige gebruikers van elektrische auto's hierbij beter ondersteund kunnen worden. Het verminderen van bereik angst kan bijvoorbeeld ook door belangrijke informatie zoals het aantal kilometers dat nog gereden kan worden op de accu weer te geven aan de bestuurder (Rauh, Franke, & Krems, 2015). Hiervoor is het dus van belang dat er een display in elektrische auto's zit die de voor de bestuurder benodigde informatie op een duidelijke manier weergeeft. Omdat bestuurders van een elektrische auto belang zouden kunnen hebben bij andere soorten informatie dan bestuurders van een auto met een verbrandingsmotor, is het van belang om de mens-machine interface hier eventueel op aan te passen (Neumann & Krems, 2016).

Om bereik angst te verminderen kunnen verschillende soorten informatie van belang zijn voor de bestuurder ter ondersteuning. Ten eerste de afstand die de bestuurder nog kan afleggen op de accu, en de afstand die de bestuurder nog af moet leggen. Dit geeft bijvoorbeeld in de bereik veiligheidsbuffer, het verschil tussen deze twee afstanden (Franke, Trantow, Günther, Krems & Rauh, 2015). Dit is dus de afstand die de bestuurder nog af kan leggen bovenop de afstand die nog afgelegd moet worden. Hoe groter deze buffer is, hoe minder zorgen de bestuurder zich hoeft te maken om zijn bestemming niet te halen op de accu. Ten tweede kan informatie over de positionering van laadpalen ook nuttig zijn om bereik angst te verminderen (Huang, Kanaroglou & Zhang, 2016). De bestuurder kan dan bijvoorbeeld zien waar de laadpalen zijn op de route die gereden moet worden, zodat in geval van een bijna lege accu duidelijk is waar er opgeladen kan worden. Ten derde zou informatie met betrekking tot recuperatief remmen – energie opwekken door te remmen – ook van belang kunnen zijn. Dit is een voorbeeld van een nieuwe technologie die bij auto's met een verbrandingsmotor niet aan de orde is (Cocron et al., 2013). Het zou nuttig kunnen zijn om informatie hierover aan de bestuurder te tonen, omdat door recuperatief remmen de accu minder snel leeg gaat en het bereik van de auto dus toeneemt. Wanneer de gebruiker door heeft dat het bereik van de auto toeneemt, kan dit een positieve invloed hebben op de mate van bereik angst die ervaren wordt.

Het is dus van belang om te achterhalen welke informatie voor de bestuurder nog meer ondersteuning kan bieden bij bereik angst. Niet alle mogelijke informatie kan namelijk weergegeven worden. Voor de bestuurder is het rijden namelijk een intensieve taak, waarbij

de aandacht zoveel mogelijk op de weg moet zijn. Het is dus van belang dat de bestuurder de informatie gemakkelijk en snel tot zich kan nemen, zonder dat hier te veel aandacht aan besteed wordt. Dit omdat de informatie voornamelijk nuttig is tijdens het rijden en dus tijdens het rijden aangeboden wordt. Wanneer er te veel informatie is kan dit voor afleiding zorgen, wat niet gewenst is tijdens het rijden (Neumann & Krems, 2016).

Bij de weergave van de informatie moet deze zo goed mogelijk afgestemd worden op de gebruiker, zodat deze hier optimaal van kan profiteren. Een van de manieren op dit te doen is kijken naar verschillen tussen en verschillende behoeften van gebruikers. Zo is bijvoorbeeld de bereik veiligheidsbuffer niet voor alle gebruikers hetzelfde (Franke, Trantow, Günther, Krems & Rauh, 2015). Ook kan het zo zijn dat sommige gebruikers meer waarde hechten aan bepaalde informatie dan anderen, om zo min mogelijk bereik angst te ervaren. Hierbij zullen sommige gebruikers misschien andere informatie nodig hebben dan andere om zo min mogelijk bereik angst te ervaren, bijvoorbeeld met betrekking tot de positionering van laadpalen of de werking van recuperatief remmen. Verder kunnen mensen een verschillende mate van bereik angst ervaren. Zo vonden Franke, Rauh en Krems (2015) dat bestuurders met meer ervaring in een elektrische auto een mindere mate van bereik angst ervaarden. Hierdoor kunnen de informatiebehoeften van verschillende gebruikers ook verschillen.

Een techniek die gebruikt kan worden om de behoeften van verschillende gebruikers weer te geven en onderscheid te maken tussen verschillende soorten gebruikers is de Personas techniek. Hierbij wordt gekeken naar karakteristieken en capaciteiten van mensen, om te zorgen dat er ontwikkeld wordt voor de eindgebruiker. Diegene die dit uitvoert kan zo zijn eigen doelen, motivaties, vaardigheden en mentale modellen zo min mogelijk hierbij betrekken. Zo kan er dus beter op de eindgebruiker gefocust worden. Daarnaast helpt het bij het prioriteren van onderdelen, hoeveel waarde gebruikers hechten aan bepaalde behoeften (Acuña, Castro, & Juristo, 2012). Dit is van belang omdat niet altijd alle wensen van gebruikers meegenomen kunnen worden en hier dus keuzes over gemaakt moeten worden.

Bij het onderzoek naar het gebruik van elektrische auto's is tot nu toe vooral gedaan naar de 'early adopters' (Carley, Krause, Lane, & Graham, 2013; Plötz, Schneider, Globisch, & Dütschke, 2014). Voor deze groep speelt bij de keuze voor een elektrische auto de bijdrage aan het milieu en vermindering van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen een grotere rol dan de dagelijkse functionaliteit (Carley, Krause, Lane, & Graham, 2013). Hierdoor zal de invloed van bereik angst op het al dan niet kopen of blijven gebruiken van een elektrische auto bij deze groep een relatief kleine rol spelen. Het doen van onderzoek bij potentiële gebruikers van elektrische auto's is dus juist van belang, omdat het aannemelijk is dat bereik

angst een grotere rol speelt in het gebruik van elektrische auto's voor potentiële gebruikers dan voor early adopters, de al een elektrische auto hebben. Bereik angst vermindert namelijk naarmate iemand meer ervaring heeft met een elektrische auto (Franke & Krems, 2013a).

Het doel van dit onderzoek is om erachter te komen wat voor informatie er op een display van een elektrische auto weergegeven moet worden voor toekomstige gebruikers om bereik angst te verminderen, en of dit verschillend zou moeten zijn voor verschillende groepen gebruikers. Hierbij speelt de informatie die de bestuurder van de auto kan krijgen een grote rol, omdat een goede toepassing hiervan kan helpen bij het ondersteunen van bereik angst, en kan leiden tot een vermindering van de bereik angst die mensen zullen ervaren (Rauh, Franke, & Krems, 2015). Het kan echter zijn dat verschillende gebruikers behoefte hebben aan andere soorten informatie, omdat er niet iedere soort gebruiker dezelfde eisen heeft, zoals de bereik veiligheidsbuffer die niet voor iedereen hetzelfde is (Franke et al., 2015). De onderzoeksvraag is dan ook: “Wat voor informatie moet er weergegeven worden op het display van een elektrische auto om bereik angst zoveel mogelijk te verminderen, en hebben verschillende groepen gebruikers behoefte aan verschillende informatie?”



## Methode

### Participanten

In totaal zijn er zeven mensen geïnterviewd voor dit onderzoek. De leeftijd van de respondenten lag tussen de 20 en 58 jaar ( $M = 36.7$ ,  $SD = 18.8$ ). Dit waren twee mannen en vijf vrouwen, waarvan het opleidingsniveau varieerde van mbo tot universiteit. De respondenten zijn persoonlijk door de onderzoeker benaderd om deel te nemen aan het onderzoek, zonder enige vorm van beloning. Een vereiste om deel te nemen aan het onderzoek was dat respondenten minimaal een half jaar in het bezit waren van een rijbewijs. Verder moesten alle respondenten ook ervaring met rijden na het behalen van het rijbewijs, wat inhield dat ze minimaal één keer per twee weken autorijden. Deze vereisten zijn belangrijk, omdat de respondenten tijdens het onderzoek moesten bedenken wat voor informatie ze tijdens het rijden zouden willen zien. Bij het volgen van deze criteria is de kans groter dat zij zich beter kunnen inleven in de genoemde situatie. Het onderzoek is goedgekeurd door de ethische commissie van de Universiteit Twente.

### Materialen

Voor het interview werd een interviewprotocol opgesteld met de vragen die er aan de respondenten gesteld gingen worden (Appendix A). Het interview was semigestructureerd, zodat er ruimte was voor de eigen inbreng van de respondent, met zowel open als gesloten vragen. In het interviewprotocol stond ook de uitleg die de onderzoeker gaf aan de respondenten, voor of tussen de vragen door. Het interviewprotocol begon met een korte uitleg over de aard van het onderzoek. Hierna volgde nog een korte uitleg over de opbouw van het interview, zodat de respondent wist wat hem te wachten stond. De eerste vragen werden gebruikt om een beeld te kunnen schetsen van de respondent, wat later gebruikt kon worden voor de personas. Dit waren vragen die gingen over het bezit van een auto, de houding ten opzichte van elektrische auto's en het gebruik van een auto door de respondent. Bij de volgende vragen werd de respondent gevraagd naar de kennis over de begrippen bereik angst en bereik veiligheidsbuffer, omdat dit belangrijk was voor het beantwoorden van de vragen die hierna volgden. Ook werden de respondenten gevraagd naar hun houding ten opzichte van bereik angst en de bereik veiligheidsbuffer.

De verdere vragen gingen over de informatie die de respondenten op een display van een elektrische auto zouden willen zien, om bereik angst te verminderen. Hierbij werden eerst open vragen gesteld, waarbij de respondent zelf met onderwerpen kon komen. Vervolgens werden er verschillende categorieën van mogelijke informatie genoemd. Dit

waren de volgende categorieën: energieverbruik en -management, bereik, oplaadmogelijkheden, en batterij, gebaseerd op het onderzoek van Neumann & Krems (2016). Daarin kwam namelijk naar voren dat dit belangrijke soorten informatie zijn voor bestuurders van een elektrische auto. Daarnaast de categorieën rijstijl en recuperatief remmen, gebaseerd op het onderzoek van Cocron et al. (2013). Deze categorieën leken een goede aanvulling op de eerdere vier, omdat de onderwerpen ook een rol kunnen spelen bij bereik angst. Na elke nieuwe informatie die een respondent genoemd had, werd gevraagd waarom hij of zij deze informatie zou willen zien, en hoe dit voor de respondent bereik angst zou kunnen verminderen. Naast dat de motivatie van de respondent hieruit duidelijk werd, zorgde dit er ook voor dat de respondent alleen informatie noemde die kan helpen om bereik angst te verminderen.

Vervolgens werd er aan de respondenten gevraagd om de door hen genoemde informatie te rangschikken van voor hen het meeste belangrijk naar het minst belangrijk, zodat dit meegenomen kon worden bij de analyse. Het is namelijk mogelijk dat er te veel informatie genoemd wordt door de respondenten voor in een display, waarbij op basis van deze informatie de prioriteiten van de respondenten duidelijk kunnen worden en zo keuzes voor het al dan niet weglaten van informatie beter genomen kunnen worden.

In een pilotinterview werd getest of het interviewprotocol volledig was voor gebruik bij de dataverzameling van het onderzoek. Hieruit bleek dat het van belang kon zijn om bij het vragen naar informatie onderscheid te maken tussen informatie voor tijdens het rijden en voor tijdens het stilstaan. De respondent tijdens het pilotinterview benoemde namelijk een aantal keer dat het soms moeilijk was om te antwoorden op een vraag, omdat de gewenste informatie voor de respondent zou verschillen tijdens het rijden en tijdens het stilstaan. Naar aanleiding van deze resultaten is er besloten om telkens eerst te vragen naar mogelijke informatie voor tijdens het rijden en vervolgens naar informatie voor tijdens het stilstaan. Met stilstaan werd in dit geval bedoeld de situatie voordat iemand is gaan rijden, of als iemand gestopt is met rijden, maar nog wel in de auto zit. In de file staan of wachten voor het stoplicht vielen hier niet onder.

### Procedure

De respondenten werden persoonlijk, mondeling of via e-mail, benaderd voor deelname aan het onderzoek. Hierbij zijn acht personen gevraagd, waarvan één weigerde deel te nemen zonder verder genoemde reden. Voor het selecteren van de respondenten werd gebruik gemaakt van convenience sampling, met in achtneming van de eerdergenoemde criteria voor

respondenten. De interviews werden persoonlijk afgenomen door de onderzoeker in een neutrale ruimte waar alleen de onderzoeker en de respondent aanwezig waren, en duurden tussen de 20 en 60 minuten. Voorafgaand aan de interviews kregen de respondenten een uitleg over het doel en de aard, en werden zij gewezen op de anonieme verwerking van de gegevens. Daarnaast werd benadrukt dat onderzoeker alleen maar geïnteresseerd was in de mening van de respondent, dus dat er geen goede of foute antwoorden mogelijk waren en dat de respondent bij de mogelijke informatie voor een display alleen hoefde te denken aan wat voor hem of haar belangrijk was, niet voor andere mensen. Ook werd een informed consent (Appendix B) ondertekend, waarna de opname werd gestart.

Wanneer extra uitleg nodig was over de gevraagde begrippen werd geprobeerd deze uit te leggen zonder de respondent het idee te geven een fout gemaakt te hebben. Dit werd gedaan door zoveel mogelijk gebruik te maken van de goede elementen van de antwoorden die de respondent gaven op de vragen met betrekking tot de begrippen. Na elke uitleg werd gevraagd of de respondent nog vragen had over hetgeen wat zojuist besproken was. Bij de open vragen naar informatie voor op een display werd geprobeerd de respondent zoveel mogelijk zelf met informatie te laten komen, zonder enige sturing.

Als afsluiting van het interview werd gevraagd of de respondent nog iets te voegen had met betrekking tot mogelijke informatie op een display om bereik angst te verminderen, en of de respondent nog iets kwijt wilde over het interview. Na afloop van de interviews werden de respondenten nogmaals gewezen op de anonieme verwerking van de gegevens en de mogelijkheid tot het stellen van vragen over het onderzoek.

### Data-analyse

Voor de analyse van de data werden alle interviews allereerst getranscribeerd. Hiervoor werden de geluidsopnames eerst met de hand uitgetypt in Word. Na het transcriberen werden de teksten van de interviews geïmporteerd in Atlas.ti (versie 1.6.0), waarna verder gegaan kon worden met de analyse. Hierbij werd eerst gekeken naar de informatie die de respondenten hadden genoemd als wensen voor in een display. Met behulp van het programma Atlas.ti werden de fragmenten waarin de informatie genoemd werd gecodeerd. Onder een fragment werd een stuk tekst verstaan waar mogelijke informatie aan bod komt die in een display kan worden verwerkt. Dit kon variëren van een zin tot een alinea, waarbij elke nieuwe soort informatie een nieuw fragment was. Om een codeschema op te stellen werden eerst twee interviews met elkaar vergeleken om te kijken naar mogelijke overeenkomsten in

genoemde informatie en om toepasselijke codes te vinden voor de fragmenten met informatie.

Op basis van de eerste twee interviews werd een lijst met zes codes opgesteld. Vervolgens werd telkens een ander getranscribeerd interview bekeken, en geprobeerd de genoemde informatie te koppelen aan een van de opgestelde codes. Indien dit niet lukte werd gekeken of een van de codes aangepast diende te worden, of dat er een nieuwe code gemaakt moest worden. Uiteindelijk kon alle informatie uit de volgende interviews verdeeld worden onder de zeven codes, waarbij soms enkel nog een kleine aanpassing nodig was in de code.

Wanneer uiteindelijk alle interviews gecodeerd waren, werd er gekeken naar de mogelijke verschillen in genoemde informatie tussen de respondenten. Dit werd gedaan om erachter te komen of het van belang kan zijn om verschillende displays te maken voor verschillende mensen, om bereik angst te verminderen. Een deel van de stappen uit het onderzoek van Acuña, Castro, en Juristo (2012) met betrekking tot het opstellen van personas zijn gevolgd om dit te bereiken. Hiervoor werd gekeken naar karakteristieken en doelen van mensen, welke uit de antwoorden op de interviews gehaald konden worden. Vervolgens werden er op basis van de vragen en antwoorden in de interviews zeven variabelen opgesteld: gevoeligheid voor bereik angst, geslacht, jaar rijbewijs, aantal dagen per week rijden, genoemde aantal onderwerpen, houding ten opzichte van elektrische auto's, en leeftijd. Ook werd er gekeken naar de schaal waarop de participanten op deze variabelen zouden kunnen scoren. Vervolgens werd er voor iedere respondent bepaald hoe deze scoorde op de opgestelde variabelen, om overeenkomsten en verschillen tussen de respondenten te vinden. Op basis van deze scores werd gekeken of er mogelijk verschillende groepen te onderscheiden waren, die verschillende informatie zouden willen zien om bereik angst te verminderen. Per groep werd er een persona opgesteld. Deze personas bevatten een naam en persoonsbeschrijving van een fictief persoon, welke zo representatief mogelijk is voor de groep respondenten. Vervolgens is gekeken welke informatie door de groepen werd genoemd, om een lijst met vereisten voor een display op te stellen per persona. Hierbij werd ook de mate van belangrijkheid meegenomen, om tot vereisten te komen die representatief zijn voor de groep respondenten. Het kon voorkomen dat slechts één respondent van een groep een bepaalde soort informatie had genoemd. Er werd dan gekeken hoe belangrijk deze respondent de informatie vond en hoe groot de groep was. Bij een grotere groep en minder belangrijke informatie werd deze weggelaten.

## Resultaten

### Requirements

Bij het analyseren van de interviews zijn er zeven verschillende codes opgesteld om de genoemde informatie van de respondenten in onder te verdelen. Elke code staat voor een soort informatie die meerdere respondenten genoemd hebben. Deze informatie zouden ze willen zien op het display van een elektrische auto om bereik angst te verminderen. De codes zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1

#### *Voorkomen van codes per interview*

Code	Respondent 1	2	3	4	5	6	7	Totaal
Accustatus	1	1	2	2	2	1	2	<b>11</b>
Opladen	2	1	1	0	2	3	1	<b>10</b>
Verbruik	3	2	2	0	2	1	0	<b>10</b>
Bereik	1	2	2	1	1	1	1	<b>9</b>
Feedback rijstijl	1	0	1	1	1	1	1	<b>6</b>
Route	0	0	2	0	0	1	2	<b>5</b>
Recuperatief remmen	1	0	0	0	1	1	0	<b>3</b>
<b>Totaal</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>54</b>

#### Accustatus

Het door de respondenten meest genoemde onderwerp van informatie om bereik angst te verminderen is de status van de accu. Specifieke informatie die hierbij genoemd is, is hoe ver de accu is opgeladen, bijvoorbeeld in percentages. Dit werd door een groot deel van de respondenten genoemd. Volgens de respondenten kon dit helpen om bereik angst te verminderen, omdat het extra duidelijkheid geeft over hoe ver je nog kan rijden, naast andere informatie zoals het aantal kilometers dat nog gereden kan worden. Ook werd genoemd dat hierdoor beter geanticipeerd kon worden op een situatie.

Daarnaast valt ook de technische staat van de accu onder deze code. Dit werd door een groot deel van de respondenten omschreven. Hierbij wilden de participanten zien of de accu naar behoren werkt, op de juiste temperatuur is, of er geen technische storingen in de accu zijn en of hij aan vervanging toe is. Dit werd bijvoorbeeld genoemd door respondent 1: “En wat ik zou willen zien is of de accu in order is. De status van de accu, de kwaliteit. Of

die ook doet wat ie denkt te doen. Net als bij een normale auto, of er genoeg olie in zit etc.”. De reden dat dit bereik angst zou kunnen verminderen is volgens respondenten dat deze extra kennis een gevoel van veiligheid geeft, dat de andere getoonde informatie zoals bijvoorbeeld het bereik ook klopt, omdat de accu naar behoren functioneert.

#### Opladen

Veelgenoemde informatie is gerelateerd aan het opladen van een elektrische auto. Hierbij werd door bijna alle respondenten de locatie van de laadpalen genoemd. Respondenten zouden dit bijvoorbeeld willen zien op een kaart op het display, of de afstand tot het volgende oplaadpunt als tekst: “Misschien ook dat er een aantal punten wordt aangegeven qua oplaadlocaties, maar dat kan misschien ook wel tijdens het rijden. Dat je bijvoorbeeld een melding krijgt dat je over zoveel kilometer kan opladen, of op zoveel kilometer afstand van je bestemming.” (respondent 3). Volgens respondenten kon dit bereik angst verminderen, omdat als de respondent weet waar de oplaadpunten zijn, hier rekening mee gehouden kan worden en de planning hierop aangepast kan worden. Op die manier zou de respondent niet bang hoeven zijn om ergens stil te komen te staan.

Verder werd hierbij ook het aantal laadpalen op een bepaalde locatie genoemd, door een klein deel van de respondenten. De reden hiervoor was dat de respondent dan beter kan inschatten of er ook een laadpaal beschikbaar is: “Eventueel nu ik erover nadenk hoeveel punten er zijn. Als je ergens een miezerig paaltje hebt staan, en daar woont net iemand met een elektrische auto. Als er meerder zijn weet je ook dat je niet misgrijpt. Vooral als er steeds meer mensen elektrisch gaan rijden.” (respondent 6). Informatie die hierop lijkt en ook door een klein gedeelte van de respondenten genoemd is, is de beschikbaarheid van de laadpalen. Deze respondenten wilden graag zien hoeveel laadpalen er beschikbaar waren op een bepaalde locatie, en hoeveel bezet.

Ten slotte werd door één respondent nog de snelheid van de laadpalen op een locatie genoemd. Dit was zodat hier bij een lange rit beter rekening mee gehouden kon worden, en je meer duidelijkheid kan hebben of je je planning wel haalt. Deze respondent noemde dat dit bereik angst kan verminderen, doordat dit een deel van de stress weghaalt tijdens het rijden.

#### Verbruik

Door bijna alle respondenten is informatie gerelateerd aan het verbruik van de auto genoemd. Hierbij werd door een groot deel het huidige verbruik genoemd. Hiermee bedoelden respondenten dat tijdens het rijden gezien kan worden hoeveel stroom er verbruikt wordt door

de auto. Hierdoor kan de respondent bijvoorbeeld zien dat er meer stroom verbruikt wordt wanneer er harder gereden wordt. Dit kan volgens de respondenten bereik angst verminderen omdat het duidelijkheid geeft over de invloed van bijvoorbeeld harder rijden. De respondent zou dan zijn rijgedrag kunnen aanpassen als hij een groter bereik wil hebben.

Door een klein deel van de respondenten werd bij deze code informatie genoemd over verbruikers die invloed hebben op de lading van de accu, behalve de motor. Voorbeelden hiervan zijn de lichten, airco of de verwarming: “Misschien kan je ook wel iets hebben als je bv de airco aanzet, dat je een melding krijgt dat dit zoveel meer energie verbruikt. En bijvoorbeeld met de kachel, en de radio. Dat je met alles wat je verbruikt dat te zien krijgt.” (respondent 3). De respondenten die dit noemden zouden informatie willen zien over het extra verbruik of vermindering van bereik wanneer verbruikers buiten de motor om dit veroorzaken. Dit zou bereik angst kunnen verminderen voor de respondenten, omdat het meer duidelijkheid geeft over welke toepassingen invloed hebben op het verbruik van de auto.

Ook noemde een klein deel van de respondenten het gemiddelde verbruik in het verleden, wat het verbruik van de auto bij eerdere ritten bedoeld inhoudt. Dit zou bereik angst kunnen verminderen voor de respondenten, omdat de respondent hierdoor een betere inschatting kan maken van de afstand die afgelegd kan worden bij een bepaald verbruik, door het inzicht in eerdere ritten. Daarnaast noemde één respondent nog het gemiddelde verbruik van de huidige rit, in plaats van van eerdere ritten. De reden hiervoor was bijna hetzelfde als voor het gemiddelde verbruik in het verleden, meer inzicht krijgen in het verbruik van de auto, zodat de respondent meer inzicht heeft in de afstand die nog afgelegd kan worden op de accu.

Ten slotte valt ook informatie over de mogelijke oorzaak van een toename in verbruik onder deze code. Hiermee werden niet de motor of andere verbruikers in de auto bedoeld, maar bijvoorbeeld (technische) problemen aan de auto die voor een hoger verbruik zorgen, zoals een zachte band. Dit werd door één respondent genoemd: “Nou, als je er invloed op kan uitoefenen, is het wel handig om te weten wat de oorzaak is. Dus als dat bijvoorbeeld, als je mechaniek het goed doet, maar je hebt bijvoorbeeld een zachte band, dan kan je, dan is het wel handig om te weten. Als je de oorzaak kunt laten zien van meer verbruik dan gedacht.” (respondent 2). Deze respondent wilde deze informatie zien, zodat hij hierop zou kunnen inspelen en meer inzicht heeft in het verbruik van de auto.

## Bereik

Bij het bereik gaat het over informatie met betrekking tot de afstand die de auto nog kan afleggen. Alle respondenten noemden hierbij hoeveel kilometer de auto op een bepaald moment nog kan afleggen op de accu: “Dan zou ik willen zien precies hoeveel je nog kan rijden, misschien in km of hoe lang.” (respondent 5). Dit helpt volgens de respondenten om een inschatting te maken of je je bestemming gaat halen. Dit kan bereik angst verminderen voor de respondenten, doordat de respondenten hierdoor meer zekerheid hebben of de bestemming gehaald kan worden.

Daarnaast noemde één respondent de grootte van de bereik veiligheidsbuffer. Dit is het verschil tussen de afstand die nog afgelegd moet worden tot het doel, en de afstand die de auto nog kan afleggen: “Nou eigenlijk alleen maar de afstand die ik over heb, het verschil, de buffer. Dat is het enige. Dus als ik zie dat de buffer omlaag gaat, dat is het enige wat een probleem oplevert. Anders moet ik gaan rekenen, dus de buffer is het enige.” (respondent 2). Dit kon bereik angst verminderen voor deze respondent, omdat de respondent onderweg zou kunnen anticiperen als de buffer kleiner wordt, door bijvoorbeeld zuiniger te gaan rijden.

Ten slotte werd ook informatie over de haalbaarheid van de bestemming genoemd door één respondent: “En of de bestemming die je instelt haalbaar is op basis van je accu.” (respondent 3). Hiermee werd bedoeld dat de auto aangeeft of de respondent de bestemming kan halen op basis van de huidige lading van de accu, nadat de bestemming ingevoerd is in de navigatie.

## Feedback rijstijl

Deze code gaat over de feedback die de auto kan geven op basis van de rijstijl van de bestuurder. Hiermee wordt bijvoorbeeld feedback bedoeld om zuiniger te gaan rijden. Een groot deel van de respondenten noemden dat ze informatie wilden zien over een mogelijk groter bereik van de auto wanneer er langzamer gereden wordt: “Van joh, je verbruikt zoveel nu, als je 100 gaat rijden verbruik je minder en dan red je het wel. Alleen als ik in die modus zou zitten zou ik het willen. Als ik op mijn reserves ga rijden, bv de laatste 50km, dan zou ik het fijner vinden, omdat je dan wat bewuster wordt ervan.” (respondent 6). Respondenten noemden dat deze informatie een gevoel van zekerheid geeft, dat de respondent meer invloed hebt op het verbruik, wat bereik angst kan verminderen voor hen. Eén respondent noemde ook feedback op basis van schakelgedrag. Hiermee werd bedoeld dat de respondent bijvoorbeeld meer kan verbruiken wanneer er te veel of te weinig geschakeld wordt, en dat de auto hier informatie over geeft. Dit kan bereik angst voor deze respondent verminderen,



doordat de respondent door die informatie rekening kan houden met het schakelgedrag, over hoe zuiniger gereden kan worden.

Eén respondent noemde nog dat de auto aan zou geven dat de bestemming niet gehaald kan worden wanneer op een bepaalde manier gereden wordt: “dat hij gewoon duidelijk aan zou geven van, met deze rijstijl ga je het gewoon niet redden. Dat zou voor mij wel informatie zijn die relevant zou kunnen zijn. Dat het misschien wat slimmer zou zijn om economisch te rijden. Als hij dat zou aangeven, door middel van een signaal oid. Dat zou wel prettig zijn.” (respondent 4). Dit zou bereik angst kunnen verminderen voor deze respondent, omdat het rust geeft dat de bestemming wel gehaald kan worden wanneer de rijstijl aangepast wordt.

#### Route

Onder de code route valt de informatie die te maken heeft met de route die gereden wordt. Een klein deel van de respondenten noemden hierbij informatie met betrekking tot files of wegopbrekingen. Het ging daarbij om redenen om om te moeten rijden, wat voor een langere route kan zorgen. “Misschien toch ook of er eventuele files zijn, of dat er wegopbrekingen zijn waardoor ik moet omrijden. Want als je dat zeg maar via je gps ontvangt, dan weet je van tevoren al dat je een aantal km moet omrijden en dat je dus niet voor verassingen komt te staan. Dat je weer beter weet waar je aan toe bent.” (respondent 6). Dit kan bereik angst verminderen voor deze respondenten, omdat dan van tevoren al bekend is waar de respondenten aan toe zijn, en er dan bijvoorbeeld besloten kan worden om onderweg te stoppen om op te laden.

Navigatie werd ook door een klein deel van de respondenten genoemd. Hierbij gaat het om waar op een bepaald moment gereden wordt en hoe ver er nog gereden moet worden. De respondenten wilden dit zien, omdat er zo een betere inschatting gemaakt kan worden van de drukte en de afstand tot de bestemming, wat voor meer zekerheid kan zorgen over het halen van de bestemming op de accu. Door één respondent werd nog informatie genoemd met betrekking tot verschillende mogelijke routes, wat ook met navigatie te maken heeft. Bijvoorbeeld dat er een keus wordt gegeven tussen de meest zuinige of meest snelle route: “Nou, wat je ook met een tomtom wel hebt, dat je bepaalde routes hebt, zoals de veiligste en de milieuzuinigste, en dat soort dingen. Ik kan me voorstellen dat de meest zuinige optie ook wel nuttig is voor een elektrische auto. Dat je zelf ook wel denkt van he, ik kan wat minder rijden dat je dan die route kan kiezen bv.” (respondent 3).

### Recuperatief remmen

De laatste, minst genoemde, code is recuperatief remmen. Deze code gaat over het inzichtelijk maken van de mogelijke winst in energie die voortkomt door het remmen. Bij elektrische auto's gaat een deel van de energie die normaal verloren gaat terug naar de accu. Een klein deel van de respondenten noemden dat ze zouden willen zien wanneer de accu een beetje extra opgeladen wordt door het remmen: "Ik zou het wel fijn vinden dat als je remt en die energie komt er dan bij, dat je ook ziet dat het aangevuld wordt." (respondent 5). Dit zou de respondenten het gevoel geven dat de bestemming makkelijker te halen is, omdat er energie naar de accu gaat tijdens het remmen.

### Personas

Na het vergelijken van de scores op de opgestelde variabelen (Appendix C) konden er twee groepen geïdentificeerd worden die belang zouden hebben bij verschillende informatie op het display van een elektrische auto om bereik angst te verminderen. De variabelen waar de grootste verschillen in waren gevonden was de gevoeligheid voor bereik angst en het genoemde aantal onderwerpen.

#### **Willem met weinig bereik angst (n=3)**

Willem is 44 jaar oud. Hij heeft sinds 23 jaar zijn rijbewijs, en rijdt gemiddeld vijf dagen per week in een auto. Hij gebruikt zijn auto zowel voor woon-werkverkeer als voor vakantie en uitjes. Op dit moment is hij niet in het bezit van een elektrische auto, maar hij is wel van plan er een in de toekomst aan te schaffen. Willem verwacht bij het



UT-Nieuws. 04-04-2017.

Geraadpleegd van: beeldbank.utwente.nl

gebruik van een elektrische auto weinig last te hebben van bereik angst, omdat hij zich goed voor zou bereiden voordat hij gaat rijden in een elektrische auto. Hij hoeft ook niet veel informatie te zien op het display van zijn auto, om zijn mogelijke bereik angst te beperken. Te veel informatie zou hem alleen maar afleiden. Willem zou op het display van een elektrische auto graag willen zien wat de staat is van de accu, hoe ver die is opgeladen en of deze nog goed functioneert. Ook wil hij zien hoeveel kilometer hij nog kan rijden op de accu en waar hij zijn accu weer op zou kunnen laden. Wanneer hij onzuinig rijdt zou hij willen dat de auto aangeeft wat hij kan doen om zuiniger te gaan rijden, zoals het verminderen van de snelheid. Verder zou hij ook informatie willen hebben over hoeveel de auto tijdens het rijden

verbruikt en of er omleidingen of files op zijn route zijn, maar dit is voor hem minder belangrijk.

#### Vereisten voor display

- 
- |  |  |
|--|--|
| 1. Percentage hoe ver de accu is opgeladen.              | 4. Locatie van oplaadpunten.               |
| 2. De status van de accu, of deze aan vervanging toe is. | 5. Advies over hoe je zuiniger kan rijden. |
| 3. Resterende aantal kilometers te rijden op de accu.    | 6. Huidige verbruik.                       |
|  | 7. Informatie over omleidingen en files.   |
- 

Figuur 2. *Persona 1*

De eerste persona (figuur 2) is gebaseerd op respondenten 2, 4 en 7. Bij deze respondenten leek de gevoeligheid voor bereik angst laag. Dit kwam naar voren door het antwoord op de vraag “Kan je je voorstellen dat je voor of tijdens het rijden in een elektrische auto bang bent om je bestemming niet te halen?”. Deze respondenten antwoordden dat ze het zich wel konden voorstellen, maar verwachtten er door onder andere een goede voorbereiding weinig last van te hebben: “Daar kan ik me iets bij voorstellen, maar ik zou een ruime marge nemen. Dus dan denk ik daar geen last van te hebben, daar zorg ik voor. Omdat ik dat snap.” (respondent 2).

Ook gaf respondent 4 aan te verwachten weinig last te hebben van bereik angst, na enige ervaring met het rijden in een elektrische auto: “Ik denk dat als ik er twee keer mee heb gereden dat het hetzelfde is als op je meter letten van je benzine, maar dan op je accumeter. Zelfde als met je telefoon, denk ik. Dan weet je ook he, 1 streepje dat wordt een beetje penibel.”. Ook noemden deze respondenten dat meer informatie niet altijd beter is, maar vooral afleidend zou werken.

Verder noemden deze respondenten gemiddeld minder informatie dan de andere groep, waren gemiddeld langer in het bezit van een rijbewijs, hadden een hogere gemiddelde leeftijd en reden gemiddeld vaker per week in een auto. Mogelijk zijn dit redenen voor een mindere gevoeligheid voor bereik angst die deze groep vertoonde. Daarnaast waren mannen oververtegenwoordigd in deze groep.

### Ingrid met veel bereik angst (n=4)

Ingrid is 31 oud. Ze heeft sinds 12 jaar haar rijbewijs, en rijdt gemiddeld vier dagen per week in een auto. Ze gebruikt haar auto vooral om naar haar werk te rijden, maar ook om naar vrienden te gaan en boodschappen te doen. Op dit moment is ze niet in het bezit van een elektrische auto, maar denkt er wel



Fornierod, P. (19-04-2017).

over om er in de toekomst een aan te schaffen. Ingrid verwacht bij het gebruik van een elektrische auto veel last te hebben van bereik angst, omdat ze in haar huidige benzineauto al snel gaat tanken terwijl dit nog helemaal niet nodig is. Het lijkt haar fijn om veel informatie op het display van haar elektrische auto te zien, omdat dit voor meer zekerheid zou zorgen met betrekking tot het halen van haar bestemming. Ingrid zou op het display van een elektrische auto graag willen zien waar ze haar accu kan opladen, en ook of er op die locaties nog oplaadpunten beschikbaar zijn. Ook wil ze zien hoeveel de auto tijdens het rijden verbruikt en wat haar verbruik was bij eerdere ritten die ze gemaakt heeft. Andere belangrijke informatie voor haar is de invloed van andere dingen dan de motor op de afstand die ze nog kan rijden, bijvoorbeeld het gebruik van de airco of verlichting. Ze zou ook willen zien hoeveel kilometer ze nog kan rijden op de accu van de auto en hoe ver deze is opgeladen. Daarnaast wil ze zien of de accu nog werkt zoals het zou moeten, en dat er wordt aangegeven wanneer dit niet zo is. Verder zou ze willen dat de auto het advies geeft om minder hard te rijden, wanneer ze hiermee energie kan besparen. Wat ze minder belangrijk vindt, maar toch wel zou willen zien is informatie over de energie die terug gaat naar de accu door het remmen.

Geraadpleegd op: beeldbank.utwente.nl

#### Vereisten voor display

- |   |   |
|---|---|
| 1. Locatie van oplaadpunten en beschikbaarheid.                 | 5. Resterende aantal kilometers te rijden op de accu. |
| 2. Huidige verbruik.  | 6. Percentage hoe ver de accu is opgeladen.           |
| 3. Gemiddelde verbruik in het verleden.                         | 7. De status van de accu, of deze naar                |
| 4. Vermindering van bereik door verbruikers buiten de motor om. | behoren werkt   |
|   | 8. Advies over zuinigere snelheid.                    |
|   | 9. Aanvulling energie door remmen                     |

Figuur 3. *Persona 2*

De tweede persona (figuur 3) is gebaseerd op respondenten 1, 3, 5 en 6. Bij al deze respondenten leek de gevoeligheid voor bereik angst hoog. Deze respondenten gaven bijvoorbeeld aan zich goed te kunnen voorstellen bang te zijn om hun bestemming niet te halen in een elektrische auto. Twee gaven aan ook bij een benzineauto al snel te gaan tanken, omdat ze bang zouden zijn dat de tank leeg raakt zonder tankstation in de buurt: “Ja, ik denk wel dat ik dat zou hebben, want ik ben zeg maar het type die als ik nog maar 1 streepje heb dat ik nog ruim 40km kan rijden. Maar ik ga dan altijd dus al tanken, omdat ik bang ben dat ik een keertje lang in de file sta of moet omrijden, waardoor ik met een lege tank naast de weg sta. En als vrouw zijnde heb je daar misschien ook wel wat eerder angst voor, omdat je bang bent om ergens stil te staan. Ik denk wel dat ik daar gevoelig voor zou zijn bij een elektrische auto.” (respondent 6). De andere twee respondenten hadden ook het idee dat ze wel last van bereik angst zouden gaan hebben.

Deze groep respondenten noemden gemiddeld meer informatie dan de andere groep, waren gemiddeld korter in het bezit van een rijbewijs, hadden een hogere gemiddelde leeftijd en reden gemiddeld minder vaak per week in een auto. Dit zouden redenen kunnen zijn voor de hogere mate van bereik angst die deze groep vertoonde. Ook bestond deze groep volledig uit vrouwen.

## Discussie

De onderzoeksvraag van dit onderzoek is: ““Wat voor informatie moet er weergegeven worden op het display van een elektrische auto om bereik angst zoveel mogelijk te verminderen, en hebben verschillende groepen gebruikers behoefte aan verschillende informatie?”” Om het antwoord op deze vraag te vinden zijn verschillende personen geïnterviewd over de informatie die zij in een display zouden willen zien met de vermindering van bereik angst als doel. In totaal kwamen er uit de interviews zeven soorten mogelijke informatie voor op een display: accustatus, opladen, verbruik, bereik, feedback rijstijl, route en recuperatief remmen. Vervolgens zijn op basis van de interviews twee personas opgesteld met bijbehorende vereisten van informatie voor op een display. Hierbij werd duidelijk dat het mogelijk is dat er een groep mensen, voornamelijk mannen, is die relatief weinig last van bereik angst heeft. Deze groep zou behoefte hebben aan relatief weinig informatie om bereik angst te verminderen. De informatie die nuttig kan zijn voor deze groep heeft betrekking op de accu, het bereik, de locatie van oplaadpunten, mogelijkheden om zuiniger te rijden, het verbruik van de auto en omleidingen en files. Daarnaast lijkt er een tweede groep, voornamelijk vrouwen, te zijn die relatief veel last van bereik angst zal hebben. Deze groep zou behoefte hebben aan relatief veel informatie om bereik angst te verminderen. Het gaat hier om informatie met betrekking tot de locatie en beschikbaarheid van oplaadpunten, het verbruik van de auto en verbruikers in de auto zoals de airco, het bereik, de accu, mogelijkheden om zuiniger te rijden en de aanvulling van energie door recuperatief remmen. Er kan dus op basis van de resultaten van dit onderzoek geconcludeerd worden dat het van belang kan zijn om verschillende soorten informatie op een display van een elektrische auto weer te geven voor verschillende gebruikers, om bereik angst te verminderen.

In de studie van Neumann en Krems (2016) werd ook onderzocht welke informatie mensen zouden willen zien op het display van een elektrische auto. Hierbij werd echter niet specifiek gefocust op bereik angst. Wel zijn er overeenkomsten te zien tussen de resultaten van dit onderzoek en die van Neumann en Krems. Daarin werden op basis van de genoemde informatie van respondenten vier thematische categorieën opgesteld van informatie. Energieverbruik en –management, bereik, opladen en batterij. Deze categorieën zijn ook gebruikt als basis voor het interviewprotocol van dit onderzoek. De categorieën verschillen echter inhoudelijk wel van elkaar. Een van de verschillen hierbij is dat er bij sommige categorieën van Neumann en Krems meer informatie staat, zoals de kosten van het opladen van de auto bij de categorie opladen, wat niet in dit onderzoek naar voren kwam. Bij de

categorie batterij werd echter in dit onderzoek vaak de technische staat van de batterij genoemd, waar het bij Neumann en Krems niet verder gaat dan de temperatuur van de batterij. Er zitten dus veel overeenkomsten tussen de categorieën die opgesteld zijn door Neumann en Krems en de codes uit dit onderzoek. De inhoudelijke verschillen hierin kunnen verklaard worden door de focus van dit onderzoek op bereik angst. De extra informatie die door Neumann en Krems gevonden is door respondenten namelijk niet zo zeer genoemd ter ondersteuning van bereik angst, waar dat bij alle genoemde informatie in dit onderzoek wel het geval is. Dit impliceert dat er een verschil zit in de informatie die gebruikers zouden willen zien om bereik angst te verminderen ten opzichte van de informatie die normaal gewenst is op het display van een elektrische auto.

In dit onderzoek kwam naar voren dat de groep participanten die gemiddeld vaker rijdt, verwacht minder last van bereik angst te hebben. Dit suggereert dat ervaring met autorijden een positieve invloed heeft op de vermindering bereik angst. Een vergelijkbaar resultaat werd gevonden door Franke, Rauh en Krems (2015). Uit dat onderzoek kwam naar voren dat bereik angst minder was bij mensen met meer rijervaring, echter ging het hierbij wel om rijervaring in een elektrische auto. Het zou dus wel kunnen betekenen dat naast ervaring met rijden in een elektrische auto ook ervaring in een auto met een verbrandingsmotor kan zorgen voor een vermindering van bereik angst die bestuurders ervaren.

Een beperking van dit onderzoek is de uitvoering van het onderscheid in vragen naar gewenste informatie tijdens het rijden en tijdens het stilstaan. De respondenten begrepen vaak niet goed dat er gevraagd werd om hier onderscheid in te maken, waardoor dit niet consistent is gebeurd. Hierdoor kon er bij de resultaten geen goed onderscheid gemaakt worden tussen deze twee soorten informatie. Dit kan ertoe leiden dat, wanneer er op basis van dit onderzoek een display ontworpen wordt, er informatie getoond wordt tijdens het rijden die door respondenten bedoeld was voor tijdens het stilstaan en vice versa. Dit kan leiden tot een display met te veel of te weinig informatie, wat de gebruiksvriendelijkheid kan verminderen. Ook is het risico bij te veel informatie tijdens het rijden dat de bestuurder afgeleid kan raken, aangezien autorijden een zeer intensieve taak is waarbij de aandacht zoveel mogelijk op de weg moet zijn (Neumann & Krems, 2016). In vervolgonderzoek zou dus meer aandacht besteed moeten worden aan de verschillen in gewenste informatie tijdens het rijden en tijdens het stilstaan, om te voorkomen dat er te veel of te weinig informatie op het display komt te staan op een bepaald moment. Respondenten gaven ook de suggestie dat er verschil kan

zitten in informatie die gewenst is tijdens het rijden en tijdens het stilstaan, om bereik angst te verminderen. Daarnaast kwam dit in het pilotinterview duidelijk naar voren.

Een andere beperking van dit onderzoek is het ontbreken van ervaring van respondenten met het rijden in een elektrische auto. Doordat respondenten tijdens of voor het onderzoek nooit in een elektrische auto hebben gereden, hebben de respondenten zich een voorstelling moeten maken van de bereik angst die ze zouden ervaren en de informatie die hierbij gewenst is ter ondersteuning. Wanneer de respondenten in een elektrische auto gereden zouden hebben, zouden de resultaten van dit onderzoek betrouwbaarder geweest zijn. Het is dan ook aanbevolen bij vervolgonderzoek gebruik te maken van elektrische auto's, zodat respondenten weten hoe het is om erin te rijden en mogelijk bereik angst te ervaren.

Naast twee beperkingen is er ook een sterk punt aan dit onderzoek, zoals de combinatie van requirements onderzoek met personas. In dit onderzoek zijn namelijk eerst de verschillende eisen van gebruikers achterhaald, waarna door middel van personas de respondenten zijn opgesplitst in twee groepen met verschillende eisen. Hierdoor zijn de uiteindelijke resultaten beter toe te passen in de praktijk. Omdat er een duidelijk verschil zit in de karakteristieken en eisen van de twee personas is het namelijk van belang om hier bij de toepassing van de resultaten ook rekening mee te houden. Wanneer dit onderscheid niet gemaakt zou worden, zou één display gebaseerd op alle genoemde informatie minder gericht zijn op verschillende gebruikers, maar slecht op de gemiddelde gebruiker.

Al met al geven de resultaten van dit onderzoek het idee dat, om bereik angst te verminderen, het van belang kan zijn om twee verschillende mogelijke displays te ontwikkelen. Eén voor mensen met relatief weinig gevoeligheid voor bereik angst, waar ongeveer vijf punten van informatie op hoeven. Daarnaast één voor mensen met relatief veel gevoeligheid voor bereik angst, waar ongeveer acht punten van informatie op hoeven.



## Bibliografie

- Acuña, S. T., Castro, J. W., & Juristo, N. (2012). A HCI technique for improving requirements elicitation. *Information and Software Technology*, 54(12), 1357-1375. doi:10.1016/j.infsof.2012.07.011
- Carley, S., Krause, R. M., Lane, B. W., & Graham, J. D. (2013). Intent to purchase a plug-in electric vehicle: A survey of early impressions in large US cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 18, 39-45. doi:10.1016/j.trd.2012.09.007
- Cocron, P., Bühler, F., Franke, T., Neumann, I., Dielmann, B., & Krems, J. F. (2013). Energy recapture through deceleration – regenerative braking in electric vehicles from a user perspective. *Ergonomics*, 56(8), 1203-1215. doi:10.1080/00140139.2013.803160
- Fornerod, P. (19-04-2017). Mirjam Bult [Foto]. Geraadpleegd op: <https://beeldbank.utwente.nl/beeldbank/start/allematerialen/Personen?fc=browse&queryid=&column=4&listview=overview&view=preview&fileid=4&fuid=10000%2Fimg6%2FUT04300.jpg>
- Franke, T., & Krems, J. F. (2013). Interacting with limited mobility resources: Psychological range levels in electric vehicle use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 48, 109-122. doi:10.1016/j.tra.2012.10.010
- Franke, T., & Krems, J. F. (2013). What drives range preferences in electric vehicle users? *Transport Policy*, 30, 56-62.
- Franke, T., Rauh, N., & Krems, J. F. (2016). Individual differences in BEV drivers' range stress during first encounter of a critical range situation. *Applied Ergonomics*, 57, 28-35. doi:10.1016/j.apergo.2015.09.010
- Franke, T., Trantow, M., Günther, M., Krems, J. F., & Rauh, N. (2015). Range comfort zone of electric vehicle users – concept and assessment. *IET Intelligent Transport Systems*, 9(7), 740-745. doi:10.1049/iet-its.2014.0169
- Huang, K., Kanaroglou, P., & Zhang, X. (2016). The design of electric vehicle charging network. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 49, 1-17.
- Maartens, M. (2016) Maak elektrisch rijden groot. Geraadpleegd op: <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/06/01/maak-elektrisch-rijden-groot/maak-elektrisch-rijden-groot.pdf>
- Neumann, I., & Krems, J. F. (2016). Battery electric vehicles – implications for the driver interface. *Ergonomics*, 59(3), 331-343. doi:10.1080/00140139.2015.1078914
- Nilsson, M. 2013. “Emergent Properties of Interaction and Its Implications for the Design of Electric Vehicles.” Paper presented at the 3rd International Conference on Automotive user Interfaces and Interactive Vehicular Applications, ACM, Eindhoven, Netherlands, October 28–30: 93–94.

- Plötz, P., Schneider, U., Globisch, J., & Dütschke, E. (2014). Who will buy electric vehicles? Identifying early adopters in Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 67, 96-109. doi:10.1016/j.tra.2014.06.006
- Rauh, N., Franke, T., & Krems, J. F. (2015). User experience with electric vehicles while driving in a critical range situation – a qualitative approach. *IET Intelligent Transport Systems*, 9(7), 734-739. doi:10.1049/iet-its.2014.0214
- Rauh, N., Franke, T., & Krems, J. F. (2017). First-time experience of critical range situations in BEV use and the positive effect of coping information. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 44, 30-41. doi:10.1016/j.trf.2016.10.001
- UT-Nieuws. (04-04-2017). Peter Paul Verbeek [Foto]. Geraadpleegd op:  
<https://beeldbank.utwente.nl/beeldbank/start/allematerialen/Personen?fc=browse&queryid=&column=4&listview=overview&view=preview&fileid=29&fuid=10000%2Fimg3%2FUT02794.jpg>
- Wellings, Tom, Jackie Binnersley, Duncan Robertson, and Tawhid Khan. 2011. “Human Machine Interfaces in Low Carbon Vehicles: Market Trends and user Issues. Low Carbon Vehicle Technology Project: Workstream 13 (Dokument No. HMI 2.1.).” Accessed May 7, 2015. <http://de.slideshare.net/TomWellings/hmi-in-lc-vs-market-analysis-and-user-issues-v21public>.

## Appendices

### A: interviewprotocol

#### Procedure

Tijdens het interview dat straks volgt ga ik je een aantal vragen stellen die betrekking hebben tot elektrische auto's en de displays die hierin zitten. Dit gesprek zal worden opgenomen, zodat ik dit kan verwerken in mijn onderzoek. Hierbij ben ik benieuwd naar jouw mening over dit onderwerp. Het maakt niet uit wat voor antwoord je geeft, zolang het maar jouw mening is. Het gaat er dus om wat voor jou belangrijk is, en niet in het algemeen. Er zijn dus geen goede of foute antwoorden. Als je iets niet begrijpt kan je mij gewoon om uitleg vragen. Als je achteraf nog iets kwijt wil over het onderzoek of nog vragen hebt kan je die aan mij stellen. Als laatste voordat je begint zou ik je willen vragen de informed consent door te lezen en te ondertekenen als je hiermee akkoord gaat. Alle data wordt anoniem verwerkt.

#### ***Start opname***

#### ***Korte uitleg***

Dan kunnen we nu beginnen met het interview. Allereerst zal ik een aantal algemene vragen stellen, daarna een paar vragen over jouw gebruik van een auto in het algemeen. Bij het begrip elektrische auto bedoel ik auto's die volledig op een accu rijden, dus niet hybride auto's of iets dergelijks.

#### Algemeen

- Ben je zelf in het bezit (geweest) van een auto, dit hoeft geen elektrische auto te zijn.
- Heb je al eens in een elektrische auto gereden?

*Ja*

- Hoe was dat?
- Wat vond je van het rijden op een accu in plaats van op benzine of diesel?

- Heb je ooit overwogen om een elektrische auto te kopen?

*Ja*

- Wat waren hierbij redenen om wel een elektrische auto te kopen?
- Wat waren hierbij redenen om geen elektrische auto te kopen?
- Welke redenen gaven de doorslag in je beslissing?

*Nee*

- Zou je in de toekomst een elektrische auto willen kopen?
- Waarom wel/niet?

## Personas

- Hoe lang heb je je rijbewijs al?
- Waarvoor gebruik je je/een auto voornamelijk?
- Hoe vaak rijdt je ongeveer in een auto?
  - Hoeveel keer per week/maand?
- Wat voor afstanden leg je af met de auto?

*Vragen voor als de deelnemer niet goed weet wat hij/zij moet antwoorden.*

- Hoe lang rijd je ongeveer per keer?
- Hoeveel kilometer rijd je ongeveer per keer?

## Bereik angst

Ik ga je zo vragen of je een idee hebt wat een aantal begrippen betekent. Hierbij probeer ik erachter te komen wat je al van het onderwerp af weet. Het maakt dus niet uit als het antwoord wat je geeft niet precies klopt, het gaat erom dat je vertelt wat jij denkt.

- Wat denk je dat het begrip bereik angst betekent? (In de context van elektrische auto's)

### ***Indien onbekend***

Bereik angst houdt in dat mensen die in een elektrische auto rijden bang kunnen zijn dat de accu van hun auto leeg gaat, voordat ze hun bestemming hebben bereikt. Dit kan ontstaan wanneer het verschil tussen de afstand die de bestuurder nog moet afleggen, en de afstand die de auto op de accu nog kan afleggen klein wordt.

### ***Indien onjuist***

Proberen de deelnemer de juiste betekenis uit te leggen, zonder hem/haar hierbij het gevoel te geven een fout te hebben gemaakt. Dit doen door de juiste aspecten van hun eigen antwoord als uitgangspunt te gebruiken, en dit aan te vullen.

- Heb je nog vragen over het begrip bereik angst?
- Kan je je voorstellen dat je voordat je gaat rijden in een elektrische auto bang bent om je bestemming niet te halen?

*Ja*

- Waar denk je dat dit door komt?
- Denk je dat dit verminderd zou kunnen worden?

*Ja*

- Hoe denk je dat dit verminderd zou kunnen worden?

*Nee*

- Waarom niet?

*Nee*

- Waarom niet?
- Denk je dat dit voor anderen wel een probleem kan zijn?
  - Waarom?
- Wat denk je dat het begrip bereik veiligheidsbuffer betekent?

### ***Indien onbekend***

De bereik veiligheidsbuffer is het verschil tussen de afstand die de bestuurder nog moet afleggen en de afstand die de auto nog kan afleggen op de accu. Het kan voor mensen verschillen wat ze fijn vinden als bereik veiligheidsbuffer. De bereik veiligheidsbuffer staat dus vast op het moment van rijden, maar het is subjectief hoe groot die moet zijn.

### ***Indien onjuist***

Proberen de deelnemer de juiste betekenis uit te leggen, zonder hem/haar hierbij het gevoel te geven een fout te hebben gemaakt. Dit doen door de juiste aspecten van hun eigen antwoord als uitgangspunt te gebruiken, en dit aan te vullen.

- Heb je nog vragen over het begrip bereik veiligheidsbuffer?
- Hoe groot denk je dat de bereik veiligheidsbuffer voor jou ongeveer moet zijn?
  - Waar hangt dit vanaf?

*Bij geen idee oid*

- Als je bijvoorbeeld 100km moet rijden, hoeveel km zou je dan willen dat de elektrische auto nog aangeeft te kunnen rijden op de accu?

*En/of*

- Hoeveel procent van de nog te rijden afstand zou je als bereik veiligheidsbuffer willen hebben?
  - Waar hangt dit vanaf?

Ontwerp display

### ***Korte introductie***

Bereik angst kan verminderd worden door de bestuurder van een elektrische auto bepaalde informatie te geven, zoals het aantal kilometers die de auto nog kan rijden op een lading.

Daarnaast zou het kunnen dat hierbij andere informatie ook nog nuttig is. Hier zou ik je nog een paar vragen over willen stellen. Het gaat hierbij om alle mogelijke informatie, ook de dingen die voor jou voor de hand zouden liggen en die je misschien daardoor niet nodig vindt

om te noemen. Je hoeft hierbij niet te denken aan wat voor anderen misschien van belang kan zijn, je hoeft alleen maar te kijken naar de dingen die je voor jezelf belangrijk vindt. Als ik bij vragen benoem dat het gaat over het stilstaan van de auto, dan bedoel ik voor of na het rijden, niet tijdens wachten voor een stoplicht of iets dergelijks.

*Meeschrijven met genoemde info, voor latere vraag over rangschikking op basis van belangrijkheid.*

- Wat voor informatie zou je op het display van de auto willen zien tijdens het rijden, om bereik angst te verminderen?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?

-----

- Wat voor informatie zou je op het display van de auto willen zien tijdens het stilstaan, om bereik angst te verminderen?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?

#### *Energieverbruik en management*

- Zou je informatie willen zien op het display met betrekking tot het energieverbruik en energiemanagement van de auto tijdens het rijden?

*Eventuele uitleg energieverbruik en energiemanagement: Alles omtrent het verbruik en management van energie van een elektrische auto, zoals het gemiddelde verbruik, huidige verbruik, verbruikers in auto (airco, verwarming, radio etc.).*

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?
- Zo nee, waarom niet?

-----

- Zou je informatie willen zien op het display met betrekking tot het energieverbruik en energiemanagement van de auto tijdens het stilstaan?

*Eventuele uitleg energieverbruik en energiemanagement: Alles omtrent het verbruik en management van energie van een elektrische auto, zoals het gemiddelde verbruik, huidige verbruik, verbruikers in auto (airco, verwarming, radio etc.).*

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?

- Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?
- Zo nee, waarom niet?

#### Bereik

- Zou je tijdens het rijden informatie willen zien op het display met betrekking tot de resterende afstand die de auto kan afleggen?

*Max gereden afstand, reserve afstand bij bereik van 0km, ...*

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?
- Zo nee, waarom niet?

-----

- Zou je tijdens het stilstaan informatie willen zien op het display met betrekking tot de resterende afstand die de auto kan afleggen?

*Max gereden afstand, reserve afstand bij bereik van 0km, ...*

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?

Zo nee, waarom niet?

#### Oplaadmogelijkheden

- Zou je informatie willen zien op het display met betrekking tot de oplaadmogelijkheden van de auto tijdens het rijden?

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?
- Zo nee, waarom niet?

-----

- Zou je informatie willen zien op het display met betrekking tot de oplaadmogelijkheden van de auto tijdens het stilstaan?

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?
- Zo nee, waarom niet?

### Batterij

- Wat voor informatie zou je tijdens het rijden willen zien op het display met betrekking tot de batterij van de auto?

*Eventuele uitleg batterij: Het gaat hierbij om informatie die direct betrekking heeft op de batterij, zoals hoever die opgeladen is of de temperatuur van de batterij.*

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?
- Zo nee, waarom niet?

-----

- Wat voor informatie zou je tijdens het stilstaan willen zien op het display met betrekking tot de batterij van de auto?

*Eventuele uitleg batterij: Het gaat hierbij om informatie die direct betrekking heeft op de batterij, zoals hoever die opgeladen is of de temperatuur van de batterij.*

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?
- Zo nee, waarom niet?

### Rijstijl

- Zou je ook willen dat de auto informatie geeft op basis van je rijstijl tijdens het rijden?

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?
- Zo nee, waarom niet?

-----

- Zou je ook willen dat de auto informatie geeft op basis van je rijstijl tijdens het stilstaan?

- Zo ja, wat voor informatie?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?
- Zo nee, waarom niet?



## Recuperatief remmen

- Wat denk je dat het begrip recuperatief remmen betekent?

### **Indien onbekend**

Recuperatief remmen houdt in dat een auto energie kan opwekken door te remmen. Hierdoor krijgt de accu weer een beetje meer lading, waardoor er iets langer gereden kan worden.

### **Indien onjuist**

Proberen de deelnemer de juiste betekenis uit te leggen, zonder hem/haar hierbij het gevoel te geven een fout te hebben gemaakt. Dit doen door de juiste aspecten van hun eigen antwoord als uitgangspunt te gebruiken, en dit aan te vullen.

- Heb je nog vragen over recuperatief remmen?
  - Zou je informatie met betrekking tot recuperatief remmen op het display willen zien tijdens het rijden?

#### *Ja*

- Wat voor informatie zou je willen zien met betrekking tot recuperatief remmen?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?

#### *Nee*

- Waarom niet?

-----

- Zou je informatie met betrekking tot recuperatief remmen op het display willen zien tijdens het stilstaan?

#### *Ja*

- Wat voor informatie zou je willen zien met betrekking tot recuperatief remmen?
  - Waarom?
  - Hoe denk je dat dit bereik angst kan verminderen?

#### *Nee*

Waarom niet?

## Belang van informatie

- We hebben het nu over verschillende soorten informatie gehad die voor jou belangrijk kunnen zijn. Zou je deze voor mij kunnen rangschikken van meest naar minst belangrijk?

#### Afsluiting

- Zijn er nog dingen die je wil toevoegen met betrekking tot de mogelijke informatie op een display?
- Zijn er nog dingen die je kwijt wil over het interview?

Bedankt voor het interview, als je later nog vragen hebt kan je die altijd (eventueel per mail) nog aan mij stellen. Omdat de data anoniem verwerkt wordt, zal de informatie die je hebt gegeven niet tot jou te herleiden zijn.

B: informed consent

## **Bereik angst van toekomstige gebruikers van elektrische auto's**

Verantwoordelijke onderzoeker:

In te vullen door de deelnemer

Ik verklaar op een voor mij duidelijke wijze te zijn ingelicht over de aard, methode, doel en [indien aanwezig] de risico's en belasting van het onderzoek. Ik weet dat de gegevens en resultaten van het onderzoek alleen anoniem en vertrouwelijk aan derden bekend gemaakt zullen worden. Mijn vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

Ik begrijp dat audiomateriaal of bewerking daarvan uitsluitend voor analyse en/of wetenschappelijke presentaties zal worden gebruikt.

Ik stem geheel vrijwillig in met deelname aan dit onderzoek. Ik behoud me daarbij het recht voor om op elk moment zonder opgaaf van redenen mijn deelname aan dit onderzoek te beëindigen.

Naam deelnemer: .....

Datum: .....

Handtekening deelnemer: .....

In te vullen door de uitvoerende onderzoeker

Ik heb een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven op het onderzoek. Ik zal resterende vragen over het onderzoek naar vermogen beantwoorden. De deelnemer zal van een eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden.

Naam onderzoeker: .....

Datum: .....

Handtekening onderzoeker: .....

C: scores van respondenten op variabelen en opstelling personas

Tabel 2

*Scores van participanten op variabelen voor personas*

Participanten	1	2	3	4	5	6	7
<b>Variabelen</b>							
Gevoeligheid bereik angst	++	--	+	-	++	++	--
Geslacht	V	M	V	M	V	V	V
Jaar rijbewijs	35	30	3	35	1.5	7	3.5
Aantal dagen per week rijden	4	6	2	7	3.5	7	0.5
Genoemde aantal onderwerpen	9	6	10	4	9	9	7
Houding tov elektrische auto	+/-	+	+	++	+	+	+
Leeftijd	58	58	21	54	20	25	21

\*Bij gevoeligheid bereik angst betekent ++ heel gevoelig en -- het minst gevoelig

Persona 1

Gebaseerd op participanten 2, 4 en 7

Gemiddelde scores variabelen:

- Gevoeligheid bereik angst: --
- Geslacht: M
- Jaar rijbewijs: 23jr
- Dagen per week rijden: 5
- Genoemde aantal onderwerpen: 6
- Houding tov elektrische auto: +/++
- Leeftijd: 44

**Requirements (streepjes is aantal x genoemd):**

P2:

- Bereik II
- Verbruik II
- Accustatus
- Opladen

P4:

- Accustatus II
- Bereik
- Feedback rijstijl

P7:

- Bereik
- Accustatus II
- Opladen
- Route II
- Feedback rijstijl

Totaal:

- Accustatus IIIII

- Bereik IIII
- Verbruik II
- Opladen II
- Feedback rijstijl II
- Route II

**Bij requirements voor persona 1 in ieder geval bereik en accustatus. Op basis van aangegeven “belangrijkheid” kijken naar verbruik, opladen, feedback rijstijl en route.**

Requirements persona 1:

- Percentage accu opgeladen
- Of accu aan vervanging toe is
- Aantal km nog te rijden op accu
- ~~Verbruik~~
- Locatie oplaadpunten
- Feedback rijstijl (4&7)
- ~~route~~

Persona 2

Gebaseerd op participanten 1, 3, 5 en 6

Gemiddelde scores variabelen:

- Gevoeligheid bereik angst: ++
- Geslacht: V
- Jaar rijbewijs: 12jr
- Dagen per week rijden: 4
- Genoemde aantal onderwerpen: 9
- Houding tov elektrische auto: +
- Leeftijd: 31

**Requirements:**

P1:

- Bereik
- Accustatus
- Verbruik II
- Opladen III
- Feedback rijstijl
- Recuperatief remmen

P3:

- Route II
- Verbruik II
- Opladen
- Bereik II
- Accustatus
- Feedback rijstijl

P5:

- Bereik
- Opladen II
- Verbruik II
- Accustatus II

- Feedback rijstijl
- Recuperatief remmen

P6:

- Bereik
- Verbruik
- Route
- Opladen III
- Accustatus
- Feedback rijstijl
- Recuperatief remmen

Totaal:

- Opladen IIIIIII
- Verbruik IIIIII
- Bereik IIIII
- Accustatus IIIII
- Feedback rijstijl IIII
- Recuperatief remmen III
- Route III

**Bij requirements voor persona 2 in ieder geval opladen, verbruik, bereik en accustatus. Op basis van aangegeven “belangrijkheid” kijken naar feedback rijstijl, recuperatief remmen en route.**

Requirements persona 2:

- Locatie, beschikbaarheid
- Vermindering range verbruikers, huidige verbruik, gemiddelde verleden
- Km nog te rijden
- Accu in orde, percentage
- ~~Rijstijl~~
- Snelheid aanpassen, meer km