

NOTITIE 15

Een écht duurzame auto kopen, kan dat wel?

6 ASPECTEN WAAROP DE
HEDENDAAGSE AUTO-INDUSTRIE
NOG VEEL TERREIN KAN WINNEN

24 APRIL 2024

Auteurs: Felix Marseille, Igor Koster, Tycho Smokers

Contact en website

info@labverantwoordemobiliteit.nl

www.labverantwoordemobiliteit.nl



Samenvatting notitie 15: De duurzame auto

Inleiding

Het Laboratorium voor Verantwoorde Mobiliteit bestaat uit een groep jonge (aanstaande) mobiliteitsprofessionals. Voor de meeste van ons geldt dat we op dit moment niet tot de autobezitters van Nederland behoren. Nu velen van ons nog klein en hoofdzakelijk in een stad wonen, lukt het ons relatief goed om ons leven zo in te richten dat we zonder auto eigenlijk heel goed kunnen functioneren. Waarschijnlijk zal hier echter in de nabije toekomst verandering in komen: een baan op een moeilijker bereikbare plek, kinderen die naar allerlei activiteiten en plekken moeten worden vervoerd, familievakanties, en ga zo maar door. Deze aanstaande zaken die het inrichten van het leven rond de fiets en het OV moeilijker maken, gaan waarschijnlijk de reden zijn dat velen van ons op termijn een auto zullen aanschaffen, zeker als het OV in Nederland niet op korte termijn significant verbetert.

Ons vakgebied en onze kennis op het gebied van mobiliteit en duurzaamheid maken wel dat we hoge eisen stellen aan de auto die we willen aanschaffen. Vaak wordt uitvoerig gekeken naar en vergeleken op aspecten als beenruimte, brandstofverbruik, kofferbakinhoud, en of de auto past bij het imago van de koper. Voor ons bij het lab is dit tot op zekere hoogte belangrijk, maar niet van doorslaggevend belang. Voor ons staat de duurzaamheid van de auto - in breedst mogelijke zin - centraal in onze overweging. Een verantwoorde auto moet, zowel in bouw, gebruik als in afdanking een zo klein mogelijke milieuafdruk hebben, goed zijn voor zowel de eindgebruiker als de mensen die de auto en de benodigde onderdelen vervaardigen, en binnen een duurzaam businessmodel zijn gebouwd. Kortom: People, Planet, Prosperity.

Wij vinden alleen dat het huidige aanbod van beschikbare personenauto's in Nederland ernstig tekortschiet als het gaat om duurzaamheid, ook als we alleen kijken naar elektrische auto's. Dat kan en moet veel beter. In deze notitie bespreken we een zestal punten waarop we denken dat er flinke verbeteringen mogelijk en nodig zijn. Daarbij zullen we zien dat er soms trade-offs kunnen zijn tussen verschillende duurzaamheidseisen. Daar waar er afwegingen zijn tussen duurzaamheid en functionaliteit, gebruiksgemak of kosten geven we aan hoe ver we zelf bereid zouden zijn om bij de aanschaf van een auto offers te brengen, om zo consequent te voldoen aan onze eigen ambities op het gebied van duurzaamheid.

Volgens ons is een duurzame auto - die het écht verdient om een A-label te krijgen - klein, licht, aerodynamisch, praktisch, verantwoord gebouwd, makkelijk repareer- en recyclebaar en vervaardigd uit zo weinig mogelijk problematische materialen als kobalt en neodymium.

Daarom beantwoorden we in deze notitie drie vragen:

1. Hoe ziet een zo duurzaam mogelijke auto, binnen de gestelde eisen, er voor ons uit?
2. Waarom bestaat deze nog niet?
3. Hoe zorgen we dat de auto-industrie deze auto gaat maken?

In deze notitie zullen we in totaal zes aspecten bespreken die van grote invloed zijn op de duurzaamheid van de personenauto: aerodynamica, gewicht en omvang, over-motorisering, integratie en efficiëntie, batterijsamenstelling en reparatiebaarheid en recycling. Deze voorbeelden omvatten niet alle aspecten van duurzaamheid en niet alle manieren waarop auto's in de productie-, gebruiks- en afvalfase verduurzaamd kunnen en moeten worden. We zijn ons er natuurlijk van bewust dat er veel meer mogelijk en nodig is om mobiliteit te verduurzamen dan alleen het verduurzamen van de auto (zie daarvoor de andere notities van het LVM). Maar ondanks al die alternatieven denken we dat het concept "auto in particulier bezit" de komende decennia nog dominant zal zijn als het gaat om personenmobiliteit. Daarom focust deze notitie op de duurzame auto.

Aerodynamica

Aerodynamica, ofwel luchtweerstand, is een van de drie krachten die werken op een voertuig tijdens het rijden, samen met de rolweerstand en de hellingsweerstand - waar we in Nederland gelukkig niet zoveel last van hebben. De motor moet genoeg vermogen leveren om deze weerstand te overwinnen. Om een energie-efficiënte auto te maken - die met enige regelmaat op de snelweg rijdt - is het erg belangrijk om de luchtweerstand zo klein mogelijk te maken, omdat deze kwadratisch afhankelijk is van de snelheid van het voertuig. Ontwerpers kunnen 2 variabelen beïnvloeden om de aerodynamica van een voertuig te verbeteren: de luchtweerstandscoefficiënt en het frontaal oppervlak van het voertuig. Dit zijn dus knoppen waar de autofabrikanten aan kunnen draaien tijdens het ontwerp van hun voertuigen.

Het frontaal oppervlak wordt bepaald door de breedte en hoogte van het voertuig, en is dus heel anders voor verschillende typen voertuigen. Een SUV heeft logischerwijs een veel groter frontaal oppervlak dan een hatchback. Hier kan je als consument dus makkelijk de goede keuze in maken, zonder verder verstand van aerodynamica te hebben.

De tweede factor waar fabrikanten - en dan voornamelijk de carrosserie-ontwerpers - mee kunnen spelen is de luchtweerstandscoefficiënt. Voor een lage coëfficiënt moet de auto "glad" en druppelvormig zijn. Dat betekent dat er zo min mogelijk spitse oppervlakken, kieren en openingen zijn. Daarnaast helpt het als de auto lang is, met een spits toelopende staart. Een goed voorbeeld van een zeer aerodynamisch efficiënt ontworpen auto is de Nederlandse Lightyear 0.

Maar waarom worden niet alle auto's aerodynamisch ontworpen dan? Helaas zitten er wel wat nadelen aan een aerodynamisch geoptimaliseerd ontwerp. Ten eerste gaan alle auto's erdoor op elkaar lijken en krijgen ze een minder uitgesproken design.

Een ander aspect dat grote invloed heeft op de aerodynamica is de koeling van de motor. Een verbrandingsmotor is erg inefficiënt. In een personenauto wordt zo'n 55 tot 70 procent van de energie uit de brandstof omgezet in warmte, en gaat dus verloren. Om al deze warmte weg te krijgen uit het voertuig is een uitgebreid koelsysteem nodig, wat zorgt voor een significante verhoging van de luchtweerstand van het voertuig. Aangezien elektrische voertuigen een stuk energie-efficiënter zijn, is er minder koeling nodig en wordt de aerodynamica dus minder gehinderd door grote luchthappers. Dit geeft dus mogelijkheden voor een beter aerodynamisch design, zeker voor EV-specifieke platforms.

Het derde nadeel aan een aerodynamisch design, is dat er een aantal concessies gedaan moet worden op praktische aspecten van de auto. Een grote rechthoekige kofferbak is bijvoorbeeld een stuk praktischer dan de lange en lage achterbak van een Lightyear 0. Ook is een lage instap niet voor iedereen makkelijk te gebruiken.

Wij, als toekomstige autokopers, zijn in ieder geval bereid om in te leveren op aspecten als een bijzonder onderscheidend ontwerp en tot zekere mate aspecten als bagageruimte om een aerodynamischer ontworpen auto te hebben. Indien we dan toch een keer een omvangrijker voertuig nodig hebben, vinden wij het geen probleem om deze simpelweg ergens te huren.

Gewicht en Omvang

Na de luchtweerstand, is de rolweerstand de belangrijkste kracht die een auto tegenwerkt tijdens het rijden. De belangrijkste invloed op deze kracht is de massa van de auto. Een twee keer zo kleine massa geeft ook een twee keer zo kleine rolweerstand. Net als bij het frontaal oppervlak van de auto speelt hier dus het voertuigsegment een hele belangrijke rol. Een grote SUV heeft tenslotte vrijwel altijd een hogere massa dan een hatchback.

Als je een SUV koopt, omdat je een paar keer per jaar wat spullen moet verplaatsen, of heel af en toe met z'n vijven in de auto zit, rijd je dus de rest van de tijd met een onnodig grote auto en ben je voor niks tweeëneenhalve ton staal aan het meesjouwen. Persoonlijk zouden wij een auto niet uitkiezen op die 5% van het gebruik, maar op de andere 95%. Indien nodig huur je dan een busje op het moment dat je moet verhuizen, zodat je niet het hele jaar met een grote auto hoeft te rijden, met de hogere brandstof-, banden-, onderhouds-, belasting- en verzekeringskosten die daarbij komen.

Helaas is het tegenwoordig steeds moeilijker om nog een kleine auto te kopen. Door de jaren heen zijn auto's (uit hetzelfde segment) significant groter en zwaarder geworden. Hierdoor worden de winsten die er zijn geboekt op het rendement van de motor grotendeels tenietgedaan. Bovendien stappen veel mensen de afgelopen jaren over op een ander segment - vaak een cross-over of SUV - waardoor het leeggewicht van de auto nog een paar honderd kilo meer wordt. En dat terwijl de gemiddelde bezettingsgraad van auto's in al die tijd niet is veranderd.

Het extra gewicht van auto's komt voor een groot deel door extra veiligheidssystemen - waar wij als LVM natuurlijk niet op tegen zijn -, maar ook voor een aanzienlijk deel door extra luxe. Van stoel- en stuurverwarming, tot surround-soundsystemen met 10 speakers, tot een elektrische achterklep, alles voegt (onnodig) gewicht toe aan de auto, zorgt voor extra materiaalgebruik en kost daarbovenop ook nog eens veel energie. We moeten daarom terug naar de basisfunctionaliteiten van de auto. Helaas zijn alle luxeartikelen nou juist datgene wat verkoopwaarde en vooral winstmarge aan de auto toevoegt. Zeker bij EV's - die door de batterij al een hogere instapprijs hebben - wordt door de consument toch vaak een bepaald niveau van luxe verwacht, zodat ze "genoeg auto" krijgen voor hun geld. Hierdoor zie je dat autofabrikanten met EV's nog altijd voornamelijk inzetten op de duurdere segmenten, met alle gevolgen vandien.

Een andere oorzaak van het hogere voertuiggewicht is bij elektrische auto's natuurlijk de batterij. Die weegt, afhankelijk van de capaciteit, zo'n 200 tot 500 kilo. Daarbij zorgt een hogere accucapaciteit niet

alleen voor een hoger batterijgewicht, de hele auto schaalte namelijk mee. Een zwaardere batterij heeft een sterker chassis nodig, wat zorgt voor een zwaardere auto, waardoor er vaak ook een grotere - en dus zwaardere - carrosserie opgebouwd wordt, wat op zijn beurt ook weer een grotere en zwaardere motor vereist. Dit is een vicieuze cirkel, want een zwaardere auto heeft weer meer energie nodig om een bepaald bereik te hebben, waardoor een grotere batterij nodig is, waardoor het gewicht nog meer toeneemt, en ga zo maar door...

Een van de dingen die, naast de accucapaciteit, de meeste invloed heeft op het gewicht van een voertuig, is het materiaal van het chassis en de carrosserie. Om gewicht te besparen wordt er bij veel sportauto's gebruikgemaakt van koolstofvezel. Dit materiaal is veel sterker en lichter dan staal en aluminium, dus dat klinkt ideaal, toch? Helaas zitten er wel enkele nadelen aan het gebruik van koolstofvezel. Het maken van koolstofvezelpanelen is erg arbeidsintensief en daardoor behoorlijk duur. Echter, het grootste probleem van koolstofvezel is dat het momenteel nog nauwelijks te recyclen is. Hierdoor levert het een auto op die in de gebruiksfase duurzamer is, vanwege het lagere gewicht, maar over de gehele levenscyclus minder duurzaam is, door de hoge productie-uitstoot en door de sterk gecompliceerde recycling.

Over-motorisering

Een derde factor die het energiegebruik van de auto beïnvloedt, is het rendement van de aandrijving. Zoals eerder benoemd moet de aandrijving genoeg vermogen leveren om de lucht-, rol- en hellingsweerstand te overwinnen. Indien de auto versnelt, is daar nog extra vermogen voor nodig. Laten we zeggen dat een auto minimaal 150 km/u moet kunnen rijden, zodat je, indien nodig, ook op de snelweg nog iemand kan inhalen. Daar heb je dan geen honderden pk's voor nodig. Als voorbeeld heeft een Tesla Model 3 maar zo'n 41 kW (55 pk) nodig om 150 km/u te kunnen rijden. Om van 0 naar 100 km/u te accelereren in 10 seconden - wat volgens ons genoeg is - heeft de Tesla naar onze inschatting zo'n 74 kW (101 pk) nodig. Maak je daar 8 seconden van - wat volgens ons onnodig is - dan wordt dat zo'n 92 kW (125 pk). Dan nog betekent dat dus dat de auto veel te veel vermogen heeft, met zijn 208 kW (283 pk) in de basisuitvoering, om nog maar niet te spreken over de dual motor uitvoering met een vermogen van 366 kW (498 pk).

Bij auto's met een verbrandingsmotor wordt vaak nog het argument gebruikt dat een auto met veel vermogen fijner rijdt. In werkelijkheid komt dat niet per se door het extra vermogen, maar voornamelijk door het extra koppel die de motor kan leveren. Aangezien elektromotoren inherent veel meer, en veel directer, koppel kunnen leveren dan verbrandingsmotoren, heb je geen grote motor nodig om dezelfde rijervaring te bieden.

Door een motor te gebruiken met minder vermogen kan deze bovendien kleiner zijn. Dat scheelt gewicht, ruimte en materialen. In veel elektromotoren zitten permanent-magneten, die veelal gemaakt zijn van schaarse materialen, zoals neodymium. Hoe minder hiervan nodig is, hoe beter. Daarnaast kan ook de vermogenselektronica - die de motor aanstuurt - kleiner worden, wat onder andere veel koper bespaart. Bovendien zal een kleinere motor vaker rond zijn meest efficiënte werkpunt zitten bij normaal gebruik, waardoor er nog meer energie bespaard wordt.

Bovendien levert een lager gewicht eenzelfde versterkend effect op als eerder benoemd in deze notitie, maar in dit geval positief. Een kleinere motor is lichter en kan in een lichtere constructie worden bevestigd, waardoor er ook minder batterij nodig is om dezelfde actieradius te hebben, waardoor deze ook weer kleiner kan worden, enzovoorts...

Een ander bijkomend voordeel van een kleine motor - en dan vooral een met minder koppel - is dat het zorgt voor minder agressief rijgedrag. Dat is niet alleen fijn voor de medeweggebruiker, maar zorgt er ook voor dat alle andere onderdelen van de aandrijving kleiner kunnen zijn. De transmissie en banden hoeven niet meer zoveel koppel aan te kunnen, waardoor ze kleiner kunnen zijn. Dat levert voor de banden niet alleen een lager gewicht op, maar ook nog eens een lagere rolweerstandscoefficiënt en minder fijnstofuitstoot door bandenslijtage. Daarnaast levert een rustige rijstijl ook nog eens minder remslijtage op, omdat er meer gebruik gemaakt kan worden van regeneratief remmen op de elektromotor. Dat bespaart energie en fijnstofuitstoot door slijtage van de remmen.

Integratie en efficiëntie

De gemiddelde autokoper is zich vaak bewust van het merk en model van de auto die zij kopen. Maar van wie kopen we nou écht onze auto? Een aspect dat vaak wordt gemist, is dat de overgrote meerderheid van de onderdelen van de auto niet door de autofabrikanten wordt geproduceerd. De hedendaagse auto-industrie is een industrie van verticale desintegratie, om op die manier zoveel mogelijk kosten te kunnen besparen. Dit betekent dat onderdelen als wielen, banden, stoelen, veren, schokdempers, lampen, versnellingsbakken, ramen en nog vele andere worden ontworpen, geproduceerd en geleverd door toeleveranciers.

Dit systeem van desintegratie heeft alleen wel verrijkende gevolgen voor het ontwerp en met name de efficiëntie van het resulterende voertuig. Om dit probleem op te lossen, moeten autofabrikanten meer controle terugnemen als het gaat om het ontwerp van onderdelen die van groot belang zijn voor de efficiëntie van de auto en voor de integratie van die onderdelen. Denk hierbij aan koeling, verwarming, elektrische systemen en aandrijfsystemen. Zo kunnen deze onderdelen met nauwere integratie worden ontworpen, wat zal leiden tot een energie-efficiëntere auto. Gezien de complexiteit van dit - al decennia bestaande - systeem van leveranciers, zal deze verandering niet van de enige op de andere dag plaatsvinden.

Als (toekomstige) consumenten hebben we maar beperkte invloed op deze oplossingsrichting. Het is als koper moeilijk om inzicht te krijgen in de mate waarin merken en modellen zich onderscheiden in hoeveel systeemintegratie er wordt toegepast. Het is echter wel waarschijnlijk dat meer systeemintegratie tot wat duurdere voertuigen leidt, want de verticale desintegratie is in belangrijke mate gedreven door kostenbesparing. Oog hebben voor het energiegebruik per kilometer en bereid zijn om iets meer te betalen voor een efficiëntere elektrische auto kan echter wel helpen. Uiteindelijk moet er dan Europese normstelling komen voor het energiegebruik van elektrische voertuigen, om de voertuigfabrikanten te verplichten tot het verbeteren van de efficiëntie van hun auto's.

Een ander, nog niet genoemd, nadeel van de verticale desintegratie is dat die het moeilijk maakt om inzicht te krijgen in de duurzaamheid van de hele aanvoerketen van voertuigproductie. Daarbij gaat

het niet alleen om energie en materialen maar ook om milieu- en arbeidsomstandigheden bij de winning van materialen en de productie van componenten.

Juist bij het maken van een product dat moet bijdragen aan verduurzaming van mobiliteit zou het wat ons betreft vanzelfsprekend moeten zijn dat de hele productieketen voldoet aan wetgeving met betrekking tot duurzaamheid, milieu en arbeidsomstandigheden. Deze wetgeving moet wat ons betreft even streng zijn als de Europese wetten en consistent zijn met de duurzaamheidsdoelen die we willen bereiken en met de eisen die we als consument zelf aan onze eigen werkomstandigheden stellen. Helaas is dat door de verticale desintegratie en de daaruit volgende globalisering van de voertuigproductieketen niet het geval.

Samenstelling van batterijen

Iets waar veel consumenten niet of nauwelijks bewust van zijn, is dat er, niet alleen qua techniek maar ook qua duurzaamheidsimpact, grote verschillen bestaan tussen de batterijen die in moderne elektrische auto's zitten. Er zijn 3 chemische samenstellingen die we in deze notitie bespreken, omdat dit de meest voorkomende of veelbelovende varianten zijn: NMC (nikkel mangaan kobalt), LFP (lithium ijzerfosfaat) en solid-state (vaste stof) batterijen. Deze batterijen hebben namelijk elk hun voor- en nadelen als het gaat om hun karakteristieken, prestaties en duurzaamheid. De keuze over de batterijtechnologie heeft een significante impact op hoeveel duurzamer een elektrische auto is dan zijn fossiel aangedreven tegenhanger.

Lithium-ion batterijen van het type NMC worden momenteel het meest gebruikt in elektrische auto's. NMC-batterijen hebben een relatief hoge energiedichtheid, wat het mogelijk maakt om een relatief inefficiënt voertuig een hoge actieradius te geven, omdat het vergroten van de batterij relatief weinig gewicht aan de auto toevoegt. NMC heeft echter een groot nadeel: een deel van de elektrode van de batterij maakt gebruik van kobalt, en dat is niet onomstreden. Kobalt wordt hoofdzakelijk gewonnen in de Democratische Republiek van de Congo en bij de winning van deze grondstof is er op grote schaal sprake van zeer slechte arbeidsomstandigheden, kinderarbeid en milieuverontreiniging.

Voor een aantal van deze problemen kan de LFP-batterij uitkomst bieden. De elektrode die in de NMC-batterij uit lithium, nikkel, mangaan en kobalt bestaat, is in de LFP-batterij gemaakt van lithium-ijzerfosfaat. Dit materiaal zorgt ervoor dat de LFP-batterij een significant lagere milieudruk heeft dan een NMC-batterij. Bovendien maakt het de batterij ook nog eens veel goedkoper. Het nadeel dat tegenover al deze voordelen staat is dat LFP-batterijen voor hetzelfde gewicht een kleinere actieradius opleveren. LFP-batterijen bevatten voor hetzelfde gewicht ongeveer 30% minder energie, en dus komen ze, met hetzelfde energiegebruik, ongeveer 30% minder ver per laadbeurt.

Alle in auto's toegepaste batterijtechnologieën maken gebruik van een vloeibaar elektrolyt. Onderzoekers en technici zijn al jaren bezig met het ontwikkelen van een methode om een elektrolyt in vaste vorm in batterijen toe te passen. Deze ontwikkeling zou een aantal voordelen met zich meebrengen: solid-state batterijen kunnen dezelfde actieradius leveren bij een kleinere batterij-omvang en minder gewicht, ze kunnen sneller worden opgeladen, hebben een lagere milieudruk, gaan langer mee dan de al aanzienlijke levensduur van huidige batterijtechnologieën en zijn nóg veiliger dan

bestaande batterijen. Dit klinkt allemaal fantastisch, maar er is natuurlijk een reden dat LFP- en NMC-batterijen nog altijd de dienst uitmaken op de hedendaagse automarkt. Solid-state batterijen zijn gewoonweg nog niet ontwikkeld genoeg voor massaproductie en grootschalige toepassing.

Een duurzamere auto zal, tot de massaproductie van vaste-stof batterijen mogelijk is, gebruik moeten maken van batterijcellen met een LFP-samenstelling. Dit zal echter wel betekenen dat deze auto's een wat kleinere actieradius zullen hebben dan ze zouden kunnen hebben gehad met een NMC-samenstelling. Wij, als milieubewuste autokopers, zijn bereid een grotere actieradius op te offeren als dat betekent dat we een auto kopen met een batterij die gemaakt is van meer verantwoorde materialen, met een lagere milieudruk. Bovendien kan het verschil in actieradius gemakkelijk worden gecompenseerd door verbetering van de aspecten van het auto-ontwerp die eerder in deze notitie zijn genoemd: aerodynamica, gewicht, omvang en een nauwere integratie van onderdelen.

Repareerbaarheid en end-of-life

Het minst duurzame wat je met een auto kunt doen is er een bouwen. Zeker voor elektrische auto's is het bouwen van het voertuig verantwoordelijk voor een significant gedeelte van de uitstoot tijdens de gehele levenscyclus. De opdracht is dus duidelijk: houd de elektrische auto, nadat hij is geproduceerd, zo lang mogelijk op de weg. Er zijn echter wel praktijken die te maken hebben met repareerbaarheid die ons zorgen baren. Onder andere de batterijen van elektrische auto's worden steeds moeilijker om (deels) te vervangen. De stevige en soms permanente integratie van dit soort onderdelen door ze bijvoorbeeld in de structuur van de auto vast te lijmen geeft voordelen op het gebied van efficiëntie, door te helpen bij het halen van een lager gewicht, maar heeft serieuze gevolgen voor de reparatiemogelijkheden van deze onderdelen.

Dit verhoogt het risico dat een auto, die zonder deze manier van bouwen gerepareerd had kunnen worden, op de schroothoop belandt en vervangen wordt door een nieuw geproduceerd model. Hier is dus een duidelijk dilemma tussen de repareerbaarheid en efficiëntie van het desbetreffende voertuig.

Modulariteit van onderdelen kan, op punten waar de integratie van onderdelen niet van significante invloed is voor de totale efficiëntie, uitkomst bieden voor het repareren of upgraden van deze onderdelen en daarmee de noodzaak tot de vervanging van een auto verminderen. Om dit mogelijk te maken, moeten er meer standaarden ontwikkeld worden, zoals vroeger bij de autoradio het geval was. Dit geeft de eigenaar van een auto eventueel de mogelijkheid onderdelen die veel gebruik en slijtage zien, of onderdelen die door snelle technologische verandering snel gedateerd raken, individueel te vervangen zonder de hele auto af te danken.

Dit is extra nodig wanneer elektrische voertuigen door de lange levensduur van batterijen en elektrische aandrijving veel langer meegaan dan de huidige conventionele voertuigen. Die laatste gaan gemiddeld al zo'n 300.000 km mee, en met bijvoorbeeld solid-state batterijen komen levensduren in beeld die nog een veelvoud daarvan zijn.

Als laatste zou het praktisch zijn dat, daar waar mogelijk, auto's zo gemaakt worden dat ze aan het eind van hun leven makkelijk uit elkaar gehaald kunnen worden. Zeker als het gaat om de onderdelen die op andere plekken een tweede leven zouden kunnen krijgen. De batterijen van oude EV's worden op

sommige plekken al gebruikt als stationaire batterijen die duurzame stroom opslaan om zo het elektriciteitsnet te helpen bij het aan elkaar koppelen van vraag en aanbod. Om dit soort tweede-levenstoepassingen te creëren moet het wel mogelijk zijn de benodigde componenten uit elkaar te halen en relatief makkelijk aan te kunnen passen, om ze zo dit tweede leven te kunnen geven.

Aanbevelingen

In deze notitie beschrijven we dat er bij het verduurzamen van auto's meer komt kijken dan alleen het elektrificeren van de aandrijflijn. Een belangrijk criterium voor een écht duurzame auto is dat die in productie en gebruik maximaal zuinig omgaat met energie (ook al is die straks duurzaam geproduceerd) en met materialen die schaars of milieubelastend zijn. Als aankomend autokopers zouden we op dit soort aspecten graag duurzame keuzes willen kunnen maken. Nog mooier zou het zijn als we die keus helemaal niet hoeven te maken, omdat het aanbod van elektrische voertuigen al zo duurzaam mogelijk is. Dat laatste kan alleen als alle fabrikanten duurzamere beslissingen gaan nemen met betrekking tot het ontwerp en de productie van elektrische voertuigen. En dat zullen ze alleen doen als er meer consumenten kritisch gaan kijken naar het aanbod en daarin duurzamere keuzes gaan maken. Om dat voor elkaar te krijgen geven we hieronder een aantal aanbevelingen voor consumenten, overheden en autofabrikanten.

Stop met het kopen van te grote auto's met te veel vermogen

Voor veel ontwerpkeuzes in een auto is er sprake van het "trickle-down effect". Een kleine goede keuze zorgt voor een steeds groter wordend effect. We hebben het al weleens eerder benoemd in deze notitie, maar laten we nog een voorbeeld geven. Stel een auto wordt aerodynamischer ontworpen, dan is er minder vermogen nodig om dezelfde snelheid te kunnen rijden, waardoor er een kleinere motor kan worden gemonteerd. Deze kleinere motor weegt minder en heeft een hoger rendement bij lagere snelheden, en door het lagere energiegebruik op hoge snelheden is er ook een kleinere batterij nodig om even ver te kunnen rijden. Hiermee wordt weer gewicht bespaard, waardoor alle onderdelen nóg kleiner gemaakt kunnen worden, en ga zo maar door.

Natuurlijk zijn de autofabrikanten degenen die deze auto's uiteindelijk moeten ontwerpen, maar dit kan gestuurd worden vanuit ons, de consument. Dus, stop met het kopen van grote SUV's met veel te veel vermogen, als je er 9 van de 10 keer in je eentje in rijdt. Kies een auto niet alleen omdat 'ie er mooi uitziet, maar koop de auto die het meest efficiënt is. Dat bespaart geld en is ook nog eens beter voor mens en milieu.

Maak werk van een integraal duurzaamheidslabel

Los van het feit dat auto's milieubewuster ontworpen kunnen en moeten worden, is het ook belangrijk dat dit inzichtelijk gemaakt wordt voor de consument. Het is natuurlijk volstrekt onverklaarbaar dat een gigantische elektrische SUV en een kleine elektrische hatchback hetzelfde energielabel hebben, terwijl de SUV anderhalf tot twee keer zoveel energie gebruikt en veel meer materiaal gebruikt tijdens de productie.

Als we écht duurzaam willen zijn, moeten we zo efficiënt mogelijk omgaan met de energie die we hebben. Zelfs als deze energie allemaal uit hernieuwbare bronnen komt, is het nog steeds zonde als we daar een groot deel van weggooien. Daarnaast zorgt een grotere en zwaardere auto niet alleen voor meer energiegebruik, maar ook voor meer materiaalgebruik - en de daarmee geassocieerde emissies gedurende de productie - en voor een hogere fijnstofuitstoot van banden en remmen. Om dit inzichtelijk te maken voor de consument, is er een integraal duurzaamheidslabel nodig. Dit label neemt alle aspecten mee, van materiaalgebruik, tot CO2 en fijnstofuitstoot, tot werkomstandigheden in de hele keten, van ruwe materialen tot levering aan de consument.

Om dit wettelijk bindend te maken, is er heel veel werk nodig vanuit overkoepelende organisaties, zoals de Europese Commissie, wat nog zomaar 10 jaar kan duren. Echter kan er ook al veel gedaan worden, zonder dat het wettelijk bindend is. Een mooi voorbeeld hiervan is het Euro NCAP botsproefprogramma. Dit, inmiddels door veel Europese landen ondersteunde, programma beoordeelt de veiligheid van auto's, onafhankelijk van de wetgeving en de autofabrikanten. Hiermee was er voor het eerst een reden voor autofabrikanten om meer te doen dan wat er wettelijk verplicht was, omdat de consument er direct de gevolgen van kon zien. Inmiddels is de Euro NCAP een internationaal breed gedragen beoordeling, en gebruiken bijna alle autofabrikanten de resultaten in hun eigen productinformatie.

Dezelfde organisatie heeft daarvoor nu ook de Green NCAP opgezet. In dat programma is ook een LCA-tool ontwikkeld die aspecten van de levenscyclus inzichtelijk maakt. Deze tool neemt echter nog niet alle aspecten in beschouwing die volgens ons wel belangrijk zijn, waardoor elektrische auto's alsnog allemaal (bijna) de maximum score krijgen.

Maak auto's weer repareerbaar en herbruikbaar

Aangezien de productie nog altijd een van de - al dan niet dé - grootste bron van emissies is in de levensloop van een auto, is het belangrijk om de auto zo lang mogelijk op de weg te houden. In de afgelopen decennia zijn auto's steeds ontoegankelijker geworden voor onderhoud en hergebruik, door verlijming en veelvuldig gebruik van plastic. Het is belangrijk dat er vanuit Europa duidelijkere en verrijkendere regels komen over de repareerbaarheid en herbruikbaarheid van voertuigen. Zo kunnen onderdelen makkelijk en goedkoper vervangen worden, zodat de auto minder snel total loss wordt verklaard en op de schroot eindigt. En mocht dat dan toch gebeuren, dan is het belangrijk dat de auto ook goed gedemonteerd kan worden, zodat alle individuele materialen hergebruikt kunnen worden.

Zorg voor meer integratie in de auto-industrie

Helaas is het momenteel nog erg lastig om een goed beeld te krijgen van de duurzaamheid van de totale aanvoerketen. Om dit makkelijker in kaart te kunnen brengen en meer ketenverantwoordelijkheid te krijgen bij de autofabrikanten, moet er meer verticale integratie plaatsvinden. Hierdoor wordt niet alleen de hele keten kleiner en inzichtelijker, maar wordt ook de totale oplossing efficiënter. Als de aanvoerketens korter worden, vermindert ook de kwetsbaarheid voor internationale ontwikkelingen en vermindert bovenal de ecologische voetafdruk van het hele proces, die dan ook beter in kaart kan worden gebracht. Dit alles moet deels door de auto-industrie

intern georganiseerd worden, maar kan ook op gang gebracht worden door onder andere vanuit Europa - en vanuit de consument - te eisen dat de emissies, werkomstandigheden en het materiaalgebruik door de hele keten inzichtelijk worden en voldoen aan Europese standaarden en normen.

Slotwoord

Het zal nog wel even duren voordat er voldoende auto's op de markt zijn die voldoen aan al onze wensen - klein, licht, aerodynamisch, efficiënt, met een bescheiden vermogen en duurzaam en menswaardig geproduceerd -, maar het is belangrijk dat deze er wel komen. Wij zijn in ieder geval bereid hiervoor te betalen, in de vorm van geld of inleveren op gebruiksgemak, omdat duurzaamheid voor ons meer waard is dan luxe. Uiteindelijk zijn wij als consument een belangrijke schakel in de hele keten. Laten we van het rijden van een onnodig grote en luxe auto het nieuwe roken maken, opdat we in de toekomst allemaal een meer verantwoorde keuze maken.

[Klik hier voor de integrale 15^e notitie](#)

Over het LVM

Het Laboratorium Verantwoorde Mobiliteit is een netwerk van masterstudenten van verschillende universiteiten die affiniteit hebben met duurzame mobiliteit. Zij werken met deskundigen in een klankbordgroep, die op vrijwillige basis en op persoonlijke titel hun bijdrage aan het netwerk leveren. Het idee voor dit netwerk ontstond in de coronatijd uit zorg en enthousiasme. De zorg is dat de gehele mobiliteitssector achterblijft bij het realiseren van de klimaatopgave en ook niet inclusief is, want niet makkelijk toegankelijk voor iedereen. Het enthousiasme komt voort uit de grote hoeveelheid goede studenten die echt aan de slag willen met dit thema, aangevuld met professionals die dezelfde zorg delen.

Lees de eerdere notities op <https://labverantwoordemobiliteit.nl/>

Voor meer informatie over notitie 15: Hans Jeekel: j.f.jeekel@outlook.com, tel: 06 51 55 15 61