

Elektrificeren koelmotor maakt dieselmotorgeneratoren overbodig

Sinds kort zijn er elektrische vrachtauto's op de markt. Nieuwe voertuigen dus. Maar niemand lijkt zich bezig te houden met het elektrificeren van bestaande voertuigen, zegt innovatiedeskundige Ronald van den Berg. "En al helemaal niet met de koelmotor van een vrachtwagen voor versdistributie." Samen met een aantal experts bedacht hij een systeem om bestaande motoren te elektrificeren. "Het is een wereld van verschil in duurzaamheid en geluid. Daarnaast is het nog een stuk goedkoper ook !

Bestaande systemen verduurzamen

In 2013 ontstaat bij Van den Berg het idee om dieselmotoren van de koeling van vrachtwagens te verduurzamen. Het elektrificeren van de koel/vriesmotor van een vrachtwagen levert een flinke besparing op, is de gedachte. In geld, want elektriciteit is goedkoper dan diesel en het onderhoud vervalt grotendeels, omdat er minder bewegende delen zijn. En in emissies: minder CO₂, minder fijnstof én fors minder geluidsoverlast. Hij zoekt contact met Hans Visser, directeur van het Mobiel Erfgoed Centrum en een kenniscentrum dat zich (onder meer) richt op innovatie en verduurzaming van mobiel erfgoed. "Voor ons is het interessant wat elektrificeren kan betekenen voor oude voertuigen." Van den Berg en Visser zetten een innovatieproject op waarin inmiddels twaalf uiteenlopende partners participeren. "We hebben een ontwikkelteam met vier uiteenlopende experts die praktisch met de innovatie bezig zijn. Bij de overige acht zitten onder meer brancheorganisaties ANWB, Bovag en Focwa en Hogeschool Rotterdam. Galileo verzorgt een e-learning module."

Verbruik

Een koelunit aan een laadbak van een vrachtwagen bestaat uit een elektromotor, een compressor en een dieselmotor. Tijdens een rit en bij het laden/lossen drijft de dieselmotor de koelmotor aan. Staat de vrachtwagen op zijn thuisbasis dan kan hij aan de stekker en zorgt de elektromotor voor de aandrijving. Van den Berg: "De dieselmotor verbruikt afhankelijk van de omstandigheden gemiddeld tussen de 3,4 en 4,9 liter per uur. Het kW-verbruik zal tussen de 3,5 en 5 kWh liggen. Daarnaast is de uitstoot enorm en ongeveer hetzelfde als die van acht tot twaalf dieselauto's die 120 gram per kilometer uitstoten en 20.000 kilometer per jaar rijden. Je ziet dus dat het verduurzamen van de koelunit een enorme impact kan hebben."

Geluid

In de werkplaats van Kuijpers Truck Service in Demen staat een demowagen. Als Michael Kuijpers de koelmotor start, slaat de decibellenmeter van projectleider Ronald van den Berg naar 83 dB. Een herrie in het spectrum 'hinder tot zeer hinderlijk'. Als Kuijpers overschakelt naar de elektrische aandrijving zakt het geluidsniveau naar een harde zoem (68 dB). "Een wereld van verschil, toch?", zegt Van den Berg met trotse blik.

Praktische denkers en doeners

Van den Berg zoekt voor zijn project vooral praktische denkers en doeners. De eerste die hij aan boord haalt, is eerdergenoemde Michael Kuijpers die weet hoe hij aan een vrachtwagen moet sleutelen. In eerste instantie onderzoeken de twee de mogelijkheden van zonnepanelen op het dak

van de laadbak (niet efficiënt), waterstof (nog onvoldoende laadpunten), zoutwateraccu's (nog niet uitontwikkeld) en remgeneratie (te duur). Ook worden diverse accupakketten bekeken. Om het project een impuls te geven vraagt Van den Berg Casper Linsen erbij. Linsen studeerde lucht- en ruimtevaartkunde en volgt nu nog een studie gecombineerd met werk voor zijn eigen firma. Hij krijgt als opdracht om het idee vrij uit te werken binnen de kaders: de koelwagen moet de hele dag op alternatieve energie kunnen draaien, het laadvermogen moet hetzelfde blijven, het ombouwen mag niet te duur zijn en de terugverdientijd moet kort zijn.

Golvende spanning

Linsen brengt eerst de vraag in kaart: hoeveel kW heeft de compressor nodig, welke accu's kunnen dat leveren? Hij ontwikkelt een theoretisch model dat werkt en zoekt er de juiste componenten bij. Er worden batterijen aangeschaft, maar de eerste keer nadat deze worden aangesloten, werkt het niet zoals verwacht. Linsen: "Een accu leegtrekken is anders dan continu stroom uit het net krijgen." Om dit probleem te tackelen wordt de ervaren elektrotechnicus Rik Megens gevraagd mee te denken. De zzp'er werkt voor uiteenlopende opdrachtgevers in de industrie. Hij buigt zich over de schakelproblematiek. Megens: "Een koelmotor 'golft' heel erg in de spanning die hij vraagt. Om die golf op te vangen moet je iets verzinnen. Dat doen we in de schakeling en dat is het geheim van de smid." Meer wil hij niet verklappen. Visser vult hem aan: "Vergelijk het met tennis. Dat is één tegen één. Voetbal daarentegen speel je elf tegen elf. Dat gebeurt hier ook; er zijn veel elementen waarop je moet anticiperen. Dat vangen we op in de slimme box van Rik. De theorie van Casper en de praktijkkennis van Rik komen daarin samen."

Slim combineren

De accu is een cruciaal onderdeel in het systeem. Het ontwikkelteam keek in eerste instantie naar gelaccu's. Het zijn veilige accu's, maar met een gewicht van 1.200 kilo veel te zwaar. Ook kunnen dit soort accu's maar ontladen tot veertig procent. Recentelijk werd een andere accu *gesourced*. Van den Berg: "Slechts omstreeks 250 kilo zwaar, niet brandgevaarlijk en ontladbaar tot onder de tien procent. Twee jaar geleden bestond deze accu nog niet. Maar de échte slimme oplossing zit 'm in de schakeling." Visser van het erfgoedcentrum: "Er zijn al zoveel nieuwe technieken, het gaat erom dat je slim combineert." Van den Berg: "En daarvoor heb je de juiste mensen nodig: doeners, die gaandeweg de problemen waartegen ze aanlopen oplossen."

Onderhoud

Ook als het over onderhoud gaat is er sprake van een flinke vooruitgang. Het onderhoud aan dit soort koelmotoren is flink en vervalt grotendeels als de dieselmotor niet meer nodig is. Een ander voordeel is dat een auto met een stille koelmotor ook 's nachts het stadscentrum in mag. Van den Berg: "De investering voor de auto-eigenaar zal rond de twintigduizend euro zijn. We verwachten dat de terugverdientijd ongeveer drie jaar zal zijn, maar dat moet blijken uit de praktijktest. We weten nog niet precies hoeveel kW nodig is als de auto de hele dag rondrijdt." Het is een slim, modulair systeem geworden, zegt de projectleider. "Als over enkele jaren waterstof doorbreekt, is het eenvoudig om er een component uit te halen en dit te vervangen door een nieuwe."

Andere merken en typen

Het ontwikkelde systeem bestaat uit een accupakket onder de laadbak met de slimme schakelkast er naast. Samen sturen ze de elektromotor van de koelmotor aan. Het systeem is uitvoerig getest in de

werkplaats en gereed voor een praktijktest bij Dekro Horeca Totaal dat dagelijks meerdere koelauto's de weg opstuurt. De praktijktest gebeurt met een nieuwe auto die begin maart opgebouwd wordt bij Kuijpers. Aan de horizon lonken de 240 auto's die Dekro samen met zijn partners op de weg heeft. Dekro-directeur Ruud van der Wolk: "De horecagroothandel is een conservatieve sector. Als de test slaagt en het eerste schaap over de dam is, dan volgt de rest zeker. Ikzelf kan niet wachten om te beginnen." Vraag is wel welke aanpassingen het systeem nodig heeft als het koelmotoren van een ander merk of type moet aandrijven. Maar het team voorziet daarin geen grote uitdagingen, zegt van den Berg.

Data verzamelen

Het nieuwe systeem maakt het mogelijk om allerlei data te verzamelen en te analyseren. Zoals de temperatuur in de laadbak, de hoeveelheid kW die er nog in de accu's zit, een log met historische gegevens en de ondergrens aan benodigde spanning. Gaat er iets niet goed dan kan er in de cabine een alarmsignaal afgaan. De informatie is zichtbaar op een display in de cabine en door middel van een app.

e-Coolcargo en e-Generator

. Het geloof in een goed resultaat is groot. Er is al een bedrijf – e-Coolcargo (www.ecoolcargo.com) – opgericht dat het systeem gaat vermarkten.

Van den Berg: "De vloot aan koelmotoren is groot, in Nederland en natuurlijk ook daarbuiten. Maar wat denk je van alle dieselgeneratoren, compressors en ander werkmateriaal dat gebruikt wordt in de bouw, infra, in de industrie en in jachthavens. De potentie is enorm." Daarom wordt binnenkort een tweede bedrijf "e-Generator" opgericht om werkmateriaal dat door diesel wordt aangedreven naar elektrische varianten om te bouwen met daarbij prototypes die dan ook gereed zijn.

WCM had een beperkte rol in de opstartfase en is verder niet betrokken, vertelt WCM-directeur Paul van Kempen. "Wat ik vooral mooi vind in dit project is de no-nonsense aanpak door een stel vakmensen, ieder vanuit hun discipline. Het laat goed zien hoe je innovatie aanpakt en tot een resultaat brengt. Daar word ik wel blij van. Het refereert sterk aan onze manier van werken in de Fieldlabs en de Living Labs. Verder is het inhoudelijk natuurlijk ook goed, zeker ook met de link naar het gebruik van dieselgeneratoren in onze sector. Daar kunnen we als sector straks wel wat mee."