

th-berichten

weekblad voor
personeelsleden
en studenten
van de th eindhoven

THE

Vredescentrum op de THE?

'De technologie maakt het duidelijk dat staten en blokken, maar ook individuen macht najagen, dat bewijst de geschiedenis. Als wij op de THE pretenderen serieus met onderzoek en onderwijs van de techniek bezig te zijn, dan dienen wij ons ook met deze aspecten bezig te houden'. Aldus prof. dr.ir. Gerrit Vossers aan het slot van de vredesdag op maandag 14 maart op de THE. Hij vatte de discussies van de dag samen in een pleidooi voor meer aandacht voor de vraagstukken van veiligheid en vrede. Aan de beleidsorganen van de Technische Hogeschool zal het verzoek worden gericht de mogelijkheden van een multidisciplinair centrum voor technische vraagstukken van vrede en veiligheid te onderzoeken.

Joof van Keulen

Er dient met spoed een werkgroep te worden opgericht die op korte termijn serieuze onderzoeksvoorstellen gaat formuleren. Pas indien die voorstellen er zijn is de oprichting van een centrum zinvol. Volgens Vossers is het opzetten van een wezenlijk onderzoeksprogramma de enige methode om aan geld te komen en de zaak te rechtvaardigen. Het voorstel om op niet al te lange termijn te komen tot een groep van 'vrijge-

stelden' per afdeling voor deze problematiek achtte de vergadering als niet haalbaar.

Technici alleen kunnen de problemen niet oplossen. Ook economen, polemologen of politicologen kunnen niet in hun eentje uitkomen. Vandaar dat contact nodig is met andere disciplines. De mogelijkheden van samenwerking op dit gebied met de hogeschool in Tilburg dienen te worden nagegaan.

Afdelingen

In de diverse discussiegroepen werd de de huidige houding van

de afdelingen gehekel. Op een enkele uitzondering na wordt daar niet serieus tegen deze vraagstukken aangekeken, of worden deze toegeschoven naar het domein van de 'groene vakken', ook niet serieus dus, niet hard genoeg. Het zou volgens Vossers van moed getuigen als de afdelingen eens nagingen in hoeverre deze belangrijke problematiek in afdelingstermen van onderzoek en onderwijs 'hard' te maken is. Hij spoorde de afdelingen aan o.a. het voorbeeld van Natuurkunde te volgen, dat al enige aandacht besteedt in onderwijs en onderzoek bijv. met betrekking tot kernbepaling. Deze programma's moeten gestart worden op basis van vrijwilligheid. Pas als aan de kwaliteitseis is voldaan kan men nagaan of de zaak verplicht dient te worden.

Drie onderzoeksgebieden

De bijeenkomst achtte het haal-
(vervolg zie pag. 8)

in dit nummer

HR tegen numerus fixus informatica

Voor het eerst in de TH-geschiedenis werd in de hogeschoolraad over een eventuele studentenstop gesproken. Bij de studierichting Informatica overtreft het aantal vooraanmeldingen de instroomcapaciteit landelijk gezien met bijna 250. De HR sprak zich echter uit tegen een numerus fixus. Een plaatsingscommissie komt er wel, voor informatica, maar ook voor bedrijfskunde (pag. 3).

Collegegeld naar 888 gulden

Afgelopen dinsdag 15 maart stemde de Tweede Kamer over de onderwijsbegroting. Deze was aangevuld met een ware regen van moties. Een van die moties ging over de collegegeldverhoging. CDA en VVD stelden daarin een verhoging tot 888 gulden voor. De motie werd aangenomen. Vorige week liet Deetman bij de behandeling van de onderwijsbegroting weten dat een nieuw studiefinancieringsstelsel steeds onwaarschijnlijker wordt. Kort verslag van het gebeuren in de Kamer op pag. 3.

TVC eindrapport

Het ei is gelegd. De commissie Taakverdeling en Concentratie (TVC) heeft het eindrapport gepubliceerd. 'Voldoening is er allerminst' en 'verlies van vaak moeizaam opgebouwde know how en culturele voorzieningen' zo verzucht de commissie in zijn inleiding. Overeenstemming is er allerminst. Felle protesten komen met name uit Groningen, Utrecht en Maastricht. Een beschouwing op pag. 6 en 7.

En verder:

Harrietaal (Theo) (pag. 2)

Hogeschoolraad (pag. 8)

Infodag jonge starters (pag. 9)

Overgangsregelingen (pag. 9)

Promotie Verkerk (pag. 10)

THE-elektromobiel wekt publiciteitsstroom op



De promotie van ir. Leo van Dongen heeft al voor de uitreiking van de doctorsbul - de vijfhonderdste op de THE - een golf van publiciteit veroorzaakt.

De tot THE-elektromobiel omgedoopte VW-Golf maakte deel uit van het proefschrift van Leo van Dongen. Een drie-afdelingen-werkgroep ontwierp en bouwde deze elektrische auto. Voor meer 'autontieus' zie pag. 4 en 5.

Promotie Leo van Dongen (500ste THE-doctor)

THE-elektromobiel nog geen bedreiging huidige auto's

Het primaire energieverbruik van een elektrische auto is nagenoeg gelijk aan het verbruik van een auto met een verbrandingsmotor, maar omdat een elektromobiel aanzienlijk schoner is dan andere auto's kan de invoering ervan bijdragen aan de oplossing van de milieuproblemen veroorzaakt door het wegverkeer.

Elektrische aandrijving kan ook energiebesparing opleveren als aardolie niet meer als eerste energiebron beschikbaar is voor auto's. Elektrische aandrijving biedt nu al de mogelijkheid om een grotere verscheidenheid van energiebronnen (zoals steenkool, gas, water- en kernenergie en ook zonne- en windenergie) te gebruiken voor wegtransport.

Dat zijn enkele conclusies uit een onderzoek aan aandrijfsystemen voor elektrische voertuigen dat door ir. Leo van Dongen aan de THE is uitgevoerd.

Cees van Keulen

'De huidige auto's zullen niet gauw door de elektrische auto verdrongen worden, maar als vervoermiddel in het stadsverkeer, als tweede auto en voor het woonwerkverkeer zie ik wel mogelijkheden voor de elektrische auto. Wanneer elektromobielen een vertrouwd beeld op de weg zullen zijn weet ik niet, dat hangt onder meer af van de beschikbaarheid en de prijs van de benzine en diesel. Ook spelen de prijs en de levensduur van de accu hierbij een belangrijke rol. Maar binnen een jaar of tien verwacht ik wel de introductie van een dergelijke auto.

Dat zegt de 28-jarige Leo van Dongen (Eindhoven), die vandaag 18 maart aan de THE hoopt te promoveren op zijn proefschrift 'Energetische optimalisering van aandrijfsystemen voor elektrische voertuigen'.

Hierin bestudeert de promovendus de energiehuishouding in aandrijfsystemen van elektrische auto's.

Flexibel computerprogramma

Er zijn fysische en wiskundige modellen opgesteld die de eigenschappen van accupakket, motorregeling, elektromotor, overbrenging en auto beschrijven. Met behulp van computersimulaties wordt voor elektrische auto's met verschillende aandrijfsystemen het energieverbruik voor willekeurige ritten voorspeld. Dit computerprogramma is zo flexibel dat het ook voor conventionele auto's toegepast kan worden.

Ook in een stelling geeft Leo van Dongen aan dat de elektrische auto nog geen serieuze bedreiging vormt voor de huidige auto's. Die stelling luidt:

'Op grond van de huidige perspectieven op het gebied van de elektrochemische energie-opslagssystemen zal de concurrentie van het conventioneel aangedreven voertuig voor de elektrische auto voorlopig wel loodzwaar blijven'.

Promotoren zijn prof.ir. Wim Koumans, hoogleraar vervoerstechniek (afd. W) en prof.ir. Koos Schot, hoogleraar elektrische aandrijfteknik (afd. E) met als copromotor dr. Wil Visscher (Vakgroep elektrochemie afd. T). De doctorshoof van Van Dongen wordt de vijfhonderdste die de THE vanaf de oprichting in 1956 heeft uitgereikt.

Ir. Leo van Dongen in zijn proefschrift: 'Alleen al omdat bij de ontwikkeling van de elektrische auto een achterstand ingehaald moet worden om enigszins te kunnen concurreren met het benzine- of dieselveertuig, is het niet opportuun zich tot doel te stellen om het huidige voertuig te verdringen, maar men kan wel proberen de elektrische auto met zijn beperkingen in de daarvoor in

meestal om dichtbevolkte gebieden waar vooral personenauto's door het grote aantal voor de geluidsoverlast zorgen. In de omgeving van drukke verkeerswegen en stadscentra veroorzaken uitlaatgassen van auto's ook overlast. Invoering van de elektrische aandrijving in het wegverkeer biedt een gedeeltelijke oplossing voor deze milieuproblemen, zo stelt Van Dongen. Op dit moment is elektriciteit op de plaats van gebruik de schoonste energiebron en door invoering van de elektrische auto wordt het emissieprobleem van de uitlaat van het voertuig verschoven naar de schoorsteen van de elektriciteitscentrale. Maar in die centrale kan met relatief minder kosten beter en meer gereinigd worden.

Bovendien kunnen door het gebruik van elektrische auto's hoogwaardige aardolieproducten beschikbaar blijven voor o.a. chemische industrie en luchttransport. Een bijkomend voordeel is de mogelijkheid om accu's 's nachts op te laden. Een typisch kenmerk van de elektriciteitsvoorziening is het feit, dat productie en afname continu in evenwicht moeten zijn. De behoefte aan elektrische energie verandert met de uren van de dag en is bovendien nog afhankelijk van het seizoen. Omdat de elektriciteitscentrale 's nachts in deellast draaien, is het goed mogelijk om dan accu's op te laden zonder dat de centrales overbelast worden. De belasting van de centrales wordt daardoor constanter, hetgeen het rendement van de elektriciteitsopwekking gunstig kan beïnvloeden.

Het rendement van de elektromotor die is toegepast in de THE-elektromobiel ligt tussen 70 en 80%. Een verbrandingsmotor komt uit op een rendement van 20 à 25%. Het primaire energieverbruik van beide auto's is nagenoeg gelijk omdat bij de elektrische auto ook de rendementen van de elektriciteitscentrale en van de accu moeten worden meegerekend.



Leo van Dongen en het loodzware probleem van de elektrische auto: het accupakket van totaal 20 batterijen (weegt ca. 600 kg).

In het kader van dit onderzoek wordt door de THE een elektrische personenauto gebouwd, die als volwaardig transportmiddel aan het stadsverkeer kan deelnemen. Via het Projectbureau Energieonderzoek heeft het ministerie van Economische Zaken een subsidie van ruim f700.000,- voor dit THE-onderzoek beschikbaar gesteld.

Vroeger en nu

Vroeger was de elektrische auto een geduchte concurrent van voertuigen, die met een verbrandingsmotor waren uitgerust. Dit was vooral te danken aan het feit dat de elektromotor door de zeer eenvoudige constructie reeds rond de eeuwwisseling bedrijfszeker werkte. Door het nadeel van de beperkte energieopslag in loodaccu's wist de verbrandingsmotor een voorsprong te nemen op de elektromotor. Het straatbeeld wordt nu - wat betreft het wegverkeer - bijna uitsluitend beheerst door motorvoertuigen die door verbrandingsmotoren worden aangedreven.

Mede door de problemen rond de energievoorziening en rond de toenemende milieuvriendelijkheid trekt de elektrische auto de laatste jaren opnieuw de aandacht. Dit ondanks het feit, dat de elektrische auto nu nog een aantal nadelen heeft, zoals geringe actieradius, hoog gewicht, en aanpassing van de infrastructuur door de behoefte aan laadapparatuur en accuwisselstations.

aanmerking komende sectoren te introduceren'. Die sectoren zijn besteldiensten, het woonwerkverkeer, de 'stads'auto voor boodschappen en de zgn. tweede auto.

Milieu en energie

Een onderzoek naar het verkeerslawaaï in ons land heeft uitgewezen dat 1,2 miljoen Nederlanders in een situatie wonen, waarin 40% tot 65% hinder ondervinden van verkeerslawaaï. Het gaat dan



Een kijkje onder de motorkap van de elektrische auto.

THE-werkgroep ontwikkelt en bouwt elektrische auto

Om een bijdrage te leveren aan de oplossing van de huidige milieu- en energieproblemen is aan de THE een elektrische personenauto ontwikkeld. Elders in West-Europa wordt vooral onderzoek verricht aan bussen en bestelwagens die op elektrische aandrijving zijn omgebouwd. De THE-elektromobiel voldoet aan de eisen, die aan een volwaardig transportmiddel in het stadsverkeer gesteld worden. Afhankelijk van het aandrijfsysteem trekt de auto binnen 7 à 20 seconden vanuit stilstand op tot 50 km/uur en is de maximale snelheid 90-110 km/uur. De actieradius is ca.100 kilometer en de bediening komt nagenoeg overeen met die van conventionele auto's. De elektrische auto heeft dezelfde bedrijfszekerheid als vergelijkbare benzine- of dieselvoertuigen en in verband met de hoge maximaal toelaatbare massa (ca. 1600 kg) is speciale aandacht besteed aan de veiligheid.

Vanwege het multidisciplinaire karakter is de elektrische auto door een THE-werkgroep uit de afdelingen Werktuigbouwkunde (Vakgroep Vervoerstechniek), Elektrotechniek (Vakgroep Elektromechanica en Vermogens-elektronica) en Scheikundige Technologie (Vakgroep Elektrochemie) ontwikkeld en gebouwd.

Van de redactie

Een groot deel van het onderzoek wordt in beslag genomen door de constructie van een geïntegreerd elektrisch voertuig en de beproeving van diverse aandrijfsystemen voor de elektrische auto.

Binnen de werkgroep heeft ir. Leo van Dongen zich vanaf medio '78 vooral beziggehouden met de aandrijfsystemen en de energetische optimalisering ervan. In april '78 studeerde Leo van Dongen als honderdste student af bij prof. Johan van Vollenhoven (afd. W).

Centrale accukoker als ruggegraat

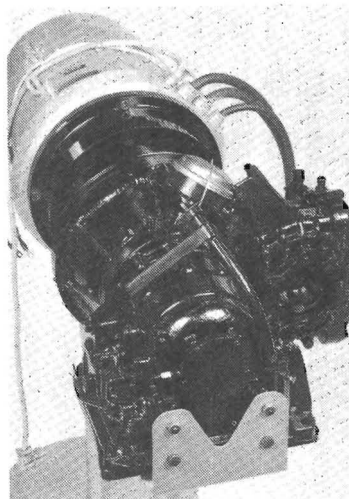
Bij de elektromobiel springt als eerste verschil in vergelijking met een conventionele auto de centrale accukoker in het oog (zie bijgaand schema). Uit veiligheids-overwegingen en in verband met de gewenste uitwisselbaarheid van het accupakket bleek een dergelijke accukoker een aantrekkelijke oplossing te zijn. Dit concept biedt eveneens voordelen met betrekking tot de ventilatie en de temperatuurregeling van het accupakket. Van de bestaande auto's voldoet de Volkswagen Golf het beste aan de gestelde eisen. In deze auto kan met relatief eenvoudige wijzigingen zo'n accupakket worden aangebracht. Met de motor en de transmissie voorin en de centrale accukoker in lengterichting daarachter kan een gunstige gewichtsverdeling over voor- en achterwielen gerealiseerd worden.

Bovendien kan het accupakket aan de achterkant uit het voertuig verwijderd worden. De achterwielophanging is gewijzigd en de veren en schokdempers zijn aan het hogere voertuiggewicht aangepast. Het voertuig is als het ware opgebouwd rond die centrale accukoker die als een stijve ruggegraat in het chassis fungeert.

Accu's

Het kernprobleem van de elektrische auto is de accu. Een accu of batterij dient een hoge energie- en vermogensdichtheid te combineren met een lange levensduur. Behalve de huidige loodaccu kunnen in de nabije toekomst ook de nikkel/zink- en nikkel/ijzer-accu's voor gebruik in elektrische auto's in aanmerking komen. De loodaccu is nog steeds de meest gebruikte en direct beschikbare batterij voor elektrische voertuigen, omdat die een acceptabele energiedichtheid geeft voor een redelijke prijs.

In het kader van dit onderzoek zijn experimenten aan batterijen uitgevoerd. Voor de loodaccu is een empirisch model opgesteld, dat de ladingstoestand als een niet-lineaire relatie van de ontlad-/laadstroom beschrijft. Bij verschil-



De onafhankelijk bekrachtigde gelijkstroommotor zoals die in de THE-elektromobiel wordt toegepast

lende ladingstoestanden is experimenteel de batterijspanning als functie van de stroom bepaald. Deze gegevens werden wiskundig vastgelegd in een accumodel. Te-



Hét kernprobleem van de elektromobiel: de accu's

vens is een proefstand opgebouwd voor de beproeving van loodaccu's van 6 of 12 Volt volgens diverse ritcycli.

De tijdens het accu-onderzoek experimenteel bepaalde stroomsterk-

ten en ontladingsgraad, die direct verband houdt met de actieradius stemmen goed overeen met de berekende waarden.

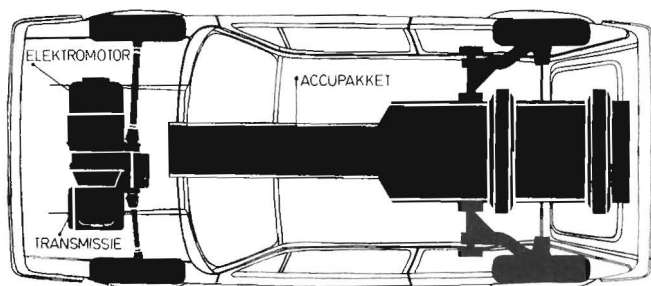
Gelijkstroommotor

Volgens diverse studies voorziet de onafhankelijk bekrachtigde gelijkstroommotor in de beste combinatie van rendement, prestaties en aanschafkosten voor de elektrische auto van de nabije toekomst. Er is een automatische spanningssturing ontworpen, die de accu-spanning in stappen aan de motorklemmen schakelt. Bij lage voertuigsnellheden worden voorschakelweerstand in het anker-circuit opgenomen. De veldstroomregeling voor deze spanningstrappen is bestudeerd onder zowel stationaire als instationaire bedrijfsomstandigheden. Verschillende motorregelingen en mechanische transmissies worden in combinatie met de onafhankelijk bekrachtigde gelijkstroommachine aan een vergelijkend onderzoek onderworpen. Dit om de invloed van het aandrijfsysteem op het gebruik van de beperkte hoeveelheid opgeslagen energie en op de actieradius te bepalen.

Overbrenging

Aangezien het rendement van de onafhankelijke gelijkstroommachine volgens de summiere literatuur van dezelfde grootte-orde is als dat van de mechanische transmissie, werden de rendementen van verschillende conventionele versnellingsbakken als functie van het toerental en de belasting bepaald. Op grond van energetische overwegingen verdient het geen aanbeveling om een conventionele automatische versnellingsbak met een koppelvormer in een elektrische auto te gebruiken. Het hoogste gemeten rendement van een dergelijke transmissie bleek 86% te zijn, terwijl voor het rendement van een vergelijkbare handgeschakelde transmissie een maximale waarde van 96% werd gevonden.

Door de koppelvormer van de automatische transmissie te vervangen door een tandwieloverbrenging en door een aparte olie-pomp voor het regelsysteem te gebruiken, kon het maximale rendement van deze transmissie tot 93% verhoogd worden.



Schema van de belangrijkste onderdelen (accupakket, motor en transmissie) van de THE-elektromobiel



De THE-elektromobiel op de rollenproefbank in het Vervoerslaboratorium bij de afd. W