

De elektrische fiets als duurzame mobiliteit in steden

Jean-Marc TIMMERMANS, Philippe LATAIRE, Gaston MAGGETTO, Vrije Universiteit Brussel - ETEC
Jan CAPPELLE, KaHo Sint-Lieven Gent

In het kader van het Europese project E-Tour heeft de Vrije Universiteit Brussel onderzoek uitgevoerd over de drie aspecten van het gebruik van fietsen met elektrische assistentie: hun evaluatie in de toepassing van woon-werkverkeer in de Brusselse stedelijke omgeving; de ontwikkeling van een testbank voor de karakterisatie van hun prestaties; de medische en fysiologische opvolging van een groep testpersonen, om zo het effect van de beperkt fysieke inspanning bij gebruik van een elektrisch geassisteerde fiets na te gaan.

Situering

Daar milieunormen (Kyoto-richtlijn, geluidsnormen, homologatietesten, voertuigemissies, afhankelijkheid van fossiele brandstoffen,...) steeds belangrijker worden, wordt meer en meer aandacht besteed aan milieuvriendelijke vervoersmiddelen (batterij elektrische, hybride en brandstofcel) als mogelijk alternatief in de steden voor de voertuigen met een thermische motor. Er zijn reeds verschillende pogingen ondernomen om vervoersmiddelen te ontwerpen die passen in de context van duurzame mobiliteit. Een interessant voorbeeld hiervan is de elektrische wagen, die in zekere mate een antwoord biedt op de problematiek van de emissies. De minpunten hierbij zijn echter de huidige hoge kostprijs en het beperkte rijbereik. Daarenboven is er een kleiner nuttig laadvermogen en worden ze moeilijk aanvaard door de gebruiker. Er bestaan alternatieven, meer bepaald de hybride voertuigen met hun actuele ontwikkeling en marktverspreiding in o.a. Japan en Californië. Hybride voertuigen combineren het gebruik van een verbrandingsmotor met een elektrische motor om een beperking in het brandstofverbruik te verwezenlijken. Een andere veelbelovende technologie is de waterstof brandstofcel technologie welke de batterij van de huidige elektrische voertuigen moet vervangen. De automobiel-industrie en de EU voorzien echter pas een marktintroductie op grote schaal vanaf 2020. Ook de klassieke voertuigen evolueren nog steeds qua verbruik en uitstoot, maar lossen de problematiek van de CO₂-uitstoot echter niet op.

Bovendien kent men een voortdurende groei van het aantal voertuigen en van het totale aantal jaarlijks afgelegde kilometers.

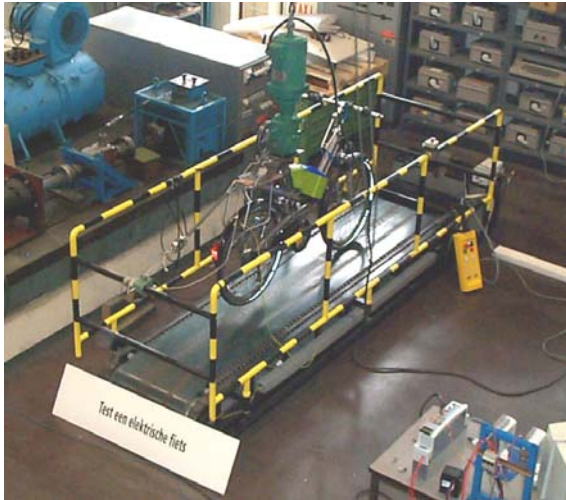
Veelbelovend zijn echter de lichte vervoersmiddelen, in het bijzonder de fietsen, driewielers en scooters. Uit het E-Tour project blijkt er een grote interesse voor elektrische fietsen te bestaan en zijn er onderzoeksresultaten die een positieve bijdrage tot de algemene gezondheid van de fietser aantonen. Toch blijkt elk product voor beduidende verbetering vatbaar. Er zijn problemen met de betrouwbaarheid van de bestaande elektrische fietsen welke bijna allemaal in het Verre Oosten worden geproduceerd. Voor toelevering is de Europese en dus ook Vlaamse markt aangewezen op Aziatische producten of onderdelen. Bovendien ontbreekt de nodige kennis en ervaring bij de lokale verdelers en potentiële Vlaamse producenten. Dit stelt problemen voor de implementatie ervan, daar men bij fietsen sterk afhankelijk is van de lokale verdeling en nazorg. De huidige modellen zijn niet afgestemd voor een Europese markt. Dit heeft vooral te maken met de verschillen betreffende wetgeving inzake elektrische fietsen. Als gevolg hiervan is er heel wat onduidelijkheid bij de producenten en de gebruikers. Er bestaan echter grote groepen van potentiële gebruikers. Een eerste belangrijke doelgroep vormen mensen met een beperkt fysiek vermogen (gezondheidszorg). Een tweede groep wordt gevormd door mensen die de fiets gebruiken om te pendelen. Dit type voertuig is aangewezen voor inpassing in het mobiliteitsplan van bedrijven. Ook kan er een samenhang bestaan met het openbaar vervoer (park & bike). Een derde belangrijke doelgroep zijn de georganiseerde groepen zoals de politiediensten, leveringsdiensten, de post, enz....

E-Tour

Het E-Tour project had als doelstelling de uitvoerbaarheid en levensvatbaarheid van elektrische tweewielers in een stedelijke omgeving na te gaan, door verschillende Europese steden een proper, efficiënt en duurzaam alternatief aan te bieden voor 'King Car'. Aan de Vrije Universiteit Brussel werden verschillende

EPAC's (Electric Power Assisted Bicycles) getest met behulp van een testbank. Deze werden tevens ter beschikking gesteld van een ruim publiek teneinde hun prestaties te evalueren.

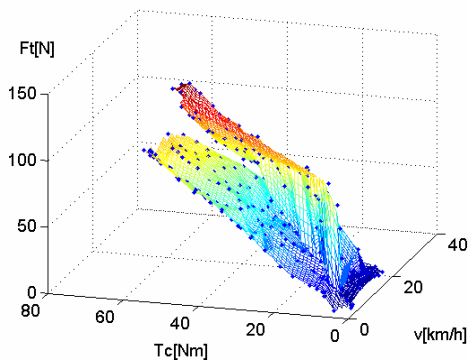
Op Figuur 1 is een foto te zien van de testbank voor elektrische fietsen, ontwikkeld door de vakgroep ETEC.



Figuur 1: Testbank voor elektrische fietsen

a) De testbank voor elektrische fietsen

Om de prestaties van de verschillende EPAC's te vergelijken werd een testbank ontwikkeld. Iedere fiets werd getest in zijn volledige werkingsgebied: een maximaal vermogen van de fietser van 300W, een koppel op de pedalen tussen 0 en 115Nm en een pedaal snelheid tussen 0 en 160tpm. De nuttige trekkracht ontwikkeld door de fiets wordt opgemeten en uitgezet in grafieken (zie figuur 2). Dit zowel voor de fiets met ingeschakelde assistentie (bovenste oppervlak) als voor de fiets waarvan de assistentie uitgeschakeld werd (onderste oppervlak).



Figuur 2: Performantieplot van de BikeTec Flyer F6

Alle verschillende elektrische fietsen werden bemeaten met behulp van de testbank. Deze metingen bevestigen en kwantificeren het

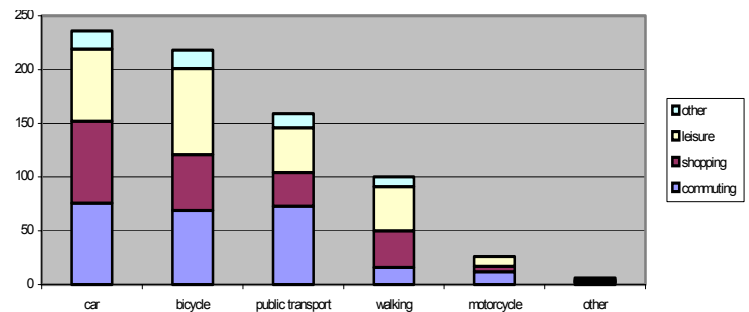
rijgedrag ervaren met de Yamaha PAS, de Yamaha EASY, Merida Pre-scoot, de Sachs elobike en de BikeTec Flyer F6. Verschillen werden vastgesteld op het vlak van de assistentiestrategie en het overeenkomstig rijgedrag. Dit aspect wijst op de mogelijkheid van alternatieve design voor toepassingsgericht ontwerp. Tenslotte is de impact van de assistentiefactor op het rijbereik eveneens een aspect dat verder onderzocht dient te worden.

b) Feedback van de gebruikers

Gedurende een periode van 2 jaar hebben meer dan 250 mensen op vrijwillige basis een EPAC getest gedurende meerdere weken. Allen samen fietsten ze éénmaal rond de aarde. In ruil hiervoor werd gevraagd hun ervaringen met behulp van een enquête weer te geven, alsook een logboek bij te houden van hun dagelijkse trips. Uiteindelijk konden we van 133 mannen en 111 vrouwen bruikbare informatie verzamelen en verwerken.

De gemiddelde afgelegde weg is 183 km, wat overeen komt met gemiddeld 4,2 km fietsen per dag. Vrouwen waren iets positiever over de elektrische fietsen dan mannen en fietsten dan ook 13% meer.

We leerden dat de elektrische fiets vooral werd gebruikt voor het pendelen, het shoppen en als ontspanning. In vele gevallen vervangt de elektrische fiets andere transportmiddelen in de stad. Zie onderstaande figuur 3:



Figuur 3: Waarvoor worden EPAC's gebruikt en wat kunnen ze vervangen?

Een derde van de ondervraagden realiseerden zelfs een tijdwinst van 10 min. door gebruik van een EPAC voor het pendelen in de stad.

Verder vroegen we aan de gebruikers wie volgens hen de meest typische gebruiker van een elektrische fiets kan zijn. De resultaten hiervan worden weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1: Meest typische gebruiker van een EPAC.

Meest typische gebruiker	%
Pendelaars (woon-werk verkeer)	61,4
Oudere en bejaarde mensen	32,5
Minder sportieve mensen die willen bewegen	24,9
Mensen in een heuvelachtige omgeving	12,7
Iedereen	11,7
Mensen met een verminderde fysiek vermogen	10,7
Sportievelingen	6,6
Mensen die inkopen doen	5,6
Mensen die willen ontspannend fietsen	4,6
Werknemers in maatpak	3,6
Mensen die in een vlakke omgeving wonen	3,6
Lange afstand fietsers	1,5
Studenten en waaghalzen	1,5

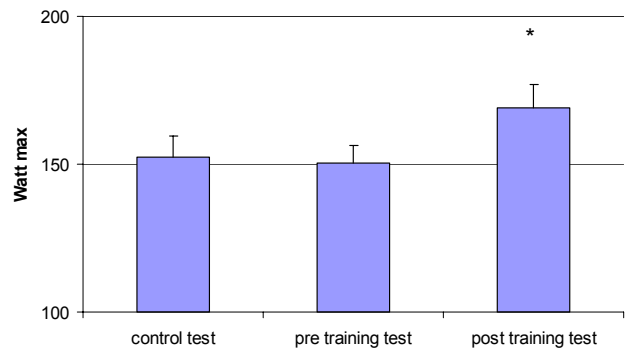
Het beperkte rijbereik, het hoge gewicht, de gebrekkige infrastructuur om te fietsen in de stad (Brusselse situatie) en de relatief hoge kostprijs zijn de voornaamste redenen die de mensen weerhouden zelf een elektrische fiets te kopen.

c) Fysiologische studie

Meer en meer wordt erkend dat een beperkte fysieke activiteit bij een groot deel van de bevolking wordt veroorzaakt door het overmatig gebruik van de wagen als vervoersmiddel in de steden. Hierdoor worden immers wandelen en fietsen ontmoedigd. Het significant bevorderen van de fysieke activiteit bij de actieve bevolking kan bekomen worden door deze te integreren in hun dagelijkse routines. Fysiek actief pendelen is hiervoor uitermate geschikt omdat hiermee een groot aantal mensen kan bereikt worden. Het gebruik van de elektrische fiets kan drempel verlagend werken om mensen aan te zetten tot het pendelen met een fiets.

Het derde luik van het onderzoek ging na in welke mate het gebruik van een EPAC een invloed heeft op de gezondheidstoestand en de aërobe capaciteit van een sedentaire bevolkingsgroep. Twintig nauwkeurig geselecteerde testpersonen werden geëvalueerd op hun maximale zuurstofopname, maximale vermogen output. Ook werden lactaat metingen en bloedafnames gedaan. Deze testen werden uitgevoerd voor en na een trainingsperiode van 6 weken waarbij ze minstens 3 maal per week de elektrische fiets gebruikten om te pendelen over een minimale afstand van 6km (enkele reis). De resultaten tonen duidelijk

aan dat er een significante verbetering is van de fitheid en dat er een trainingseffect plaatsvond. De intensiteit van de inspanning bij gebruik van een elektrische fiets is duidelijk voldoende om de algemene conditie te verhogen. Zie onderstaande figuur:



Figuur 4: Maximaal wattage van de fietsers bij controle, pre-training en post training testen.

Conclusies

De momenteel onzekere marktsituatie van de huidige generatie elektrische fietsen ten gevolge van gebrek aan harmonisatie in de reglementering, ongunstige perceptie in de distributiekanaalen en op de potentiële markt en de afhankelijkheid van niet Europese fabrikanten, vormt een barrière voor potentiële producenten. Het definiëren van onderscheiden toepassingen en hun specifieke gebruikersbehoeften en de standaardisatie van meetprocedures moet toelaten aan producenten, gebruikersorganisaties en beleidsvoerende instanties elektrische fietsen correct en éénduidig te evalueren en in te zetten als duurzaam vervoersmiddel. Enkele specifieke toepassingen zoals post of pakjes bedeling, politiepatrouilles bezitten grote potentialiteit. Ook de toepassing van elektrische fietsen als vorm van revalidatie en zijn positieve bijdrage tot de algemene gezondheid zijn veelbelovend.

Ongetwijfeld hebben elektrisch geassisteerde fietsen een niet te verwaarlozen aandeel in de mobiliteitsmarkt. Zij komen naar voor als een volwaardig vervoersmiddel met hun eigen karakteristieken en toepassingsmogelijkheden. Er is echter nog bijkomend onderzoek noodzakelijk om de prestaties van een nieuwe generatie elektrische fietsen in de juiste zin te laten evolueren en zo bij te dragen tot duurzame mobiliteit.

Jean-Marc Timmermans

e-mail: jptimmer@vub.ac.be

Vrije Universiteit Brussel, Dienst ETEC

Referenties

[1] Vermie, T. (2003). Final Report E-Tour “Electric Two Wheelers On Urban Roads”, © European Commission.

[2] Lataire, Ph. et al. (2003). Electrically assisted bicycles: demonstration, characterisation, health benefit, © E tijdschrift, 3/2003 p32-39.

[3] Cappelle, J. et al., (2001). Characterisation of Electric Bicycles Performances, © EVS 19.

[4] Neupert, H. (1997). Das Powerbike, Fahrräder mit elektrischem Zusatzantrieb, Delius Klasing, Bielefeld.

[5] Schwegler, U. (2002). NewRide – Electric Two Wheelers in Swiss Cities. © EVS 19.