

DE PRODUCT-
ONTWERPEN
VAN MORGEN

EUROPEKA

tekst ing. Paul Schilperoord
en Juliska Wijsman MA

foto's Pragma Industries



WATERSTOFFIETS

Waterstof tanken kan nog maar op een paar plekken in Europa. Toch neemt het Franse Pragma Industries al een elektrische waterstoffiets in productie. De α is de eerste commercieel verkrijgbare elektrische fiets met trapondersteuning die is voorzien van een brandstofcel. Pragma Industries ging daarvoor een samenwerking aan met een ander Frans bedrijf dat er een compact waterstoftankstation bij kan leveren. De α heeft een hol frame waarin alle aandrijftechniek is weggewerkt. De waterstoftank ligt in het schuin opstaande framedeel achter het balhoofd. Om voor een laag zwaartepunt te zorgen liggen de brandstofcel en de elektromotor achter elkaar, helemaal onder in het frame. De elektromotor is direct aan de trapas gekoppeld om elektrische trapondersteuning te leveren tot



snelheden van 25 km/h. Afhankelijk van hoe hard de fietser zelf trapt, de wind, de glooiing van de weg en het gewicht van de berijder heeft de α een flink bereik van 135 tot 150 km. Dat maakt forenzen mogelijk over aanzienlijke afstanden.

Om het probleem van een ontbrekend netwerk aan waterstoftankstations te ondervangen, werkt Pragma Industries samen met Ergosup. Dit bedrijf ontwikkelde de HyRiS, een compact en op zichzelf staand waterstofpompstation. De HyRiS produceert waterstof door middel van elektrolyse van water. Die waterstof wordt onder een druk van 248 bar opgeslagen in gasflessen, die direct zijn te gebruiken om te tanken. Raken de waterstof-flessen leeg, dan slaat de elektrolyse weer aan om ze bij te vullen. Op die manier is het systeem ook te gebruiken voor de opslag van groene stroom afkomstig van zonnepanelen of een kleine windturbine.

De waterstoftank van de α heeft een inhoud van 2 l en is volgens Pragma Industries binnen twee minuten vol te tanken. Het opladen van een gewone elektrische fietsaccu daarentegen duurt makkelijk een paar uur. Bijkomend voordeel is dat de prestaties onder alle weersomstandigheden gelijk blijven, terwijl de prestaties van een accu in de kou dramatisch kunnen kelderen. Toch blijft het afwachten of waterstof voor fietsen uiteindelijk doorbreekt of niet. (PS)



foto's Triple Solar

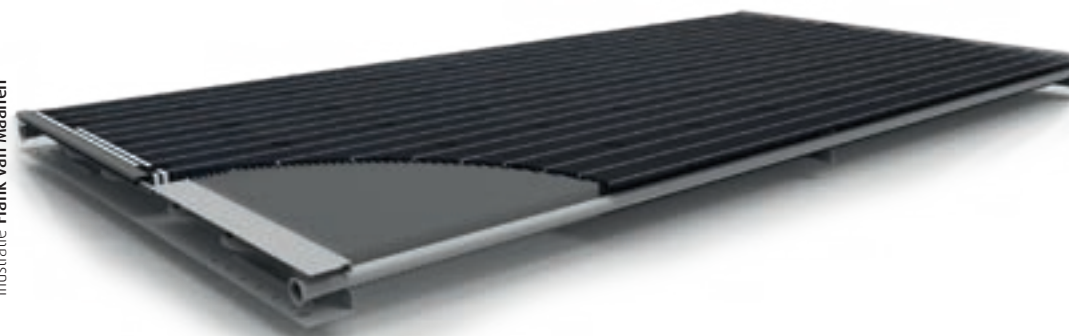
WARMTEWINNAAR

Zonnepanelen zijn een steeds populairdere oplossing om thuis duurzame energie op te wekken. Maar duurzame verwarmingsoplossingen verdienen eigenlijk minstens zoveel aandacht als groene stroom, meent Cees Mager, CEO van Triple Solar. Hij realiseerde zich dat het dakoppervlak efficiënter is te benutten door zonnepanelen te combineren met andere energietoepassingen, zoals het verwarmen van een gebouw. Hij ontwierp hiervoor het PVT-warmtepomppaneel. Dit paneel zorgt niet alleen voor elektriciteit, maar door de combinatie met een warmtepomp ook voor verwarming en warm water. Zo kan het zogeheten Triple Solar-systeem de hele energievoorziening in een woning regelen zonder gebruik van aardgas. De naam Triple Solar slaat op de drievoudige manier van warmtewinning door het paneel: uit zonlicht, daglicht en de buitenlucht. Hiervoor bestaat het PVT-warmtepomppaneel uit twee delen. De voorkant bevat fotovoltaïsche cellen (PV), die net als in gewone zonnepanelen zonlicht omzetten in elektriciteit. De achterkant van het paneel is opvallender en bestaat uit een warmtewisselaar, die koperen leidingen gevuld met de koelvloeistof glycol bevat. Doordat het paneel aan de achterkant niet is geïsoleerd, neemt het makkelijk warmte op uit de omgeving. De aan de lucht onttrokken warmte gaat vervolgens naar de warmtepomp, die daarmee het huis verwarmt en zorgt voor warm water.



Het elektrische verbruik van de warmtepomp is volgens Triple Solar ongeveer gelijk aan de opgewekte energie van het paneel, afhankelijk van het vermogen van de warmtepomp en het energieverbruik in de woning. Een energieneutrale woning is dus pas te realiseren als er ook gewone zonnepanelen op het dak liggen. Warmtepomppanelen op het dak plaatsen is wel een flinke investering. Een typische doorzonwoning is voor 25.000 euro voorzien. Daarvoor biedt Triple Solar dan wel een 'totaaloplossing voor een aardgasvrije woning', die ook 's nachts en in de winter energie en warmte opwekt. Een lagere energierekening zou een deel van de kosten kunnen dekken; wellicht kunnen subsidies de investering werkelijk rendabel maken. (JW)

illustratie Frank van Maanen





DUWHULP VOOR KINDERWAGEN

Comfort en veiligheid vormen de belangrijkste criteria bij de aanschaf van een kinderwagen. Dat blijkt althans uit een onderzoek van Bosch onder aanstaande ouders en ouders met een kind onder de vier jaar. De fabrikant ontwikkelde een elektrisch aandrijfsysteem dat ouders ondersteunt bij het duwen van een kinderwagen, en in noodgevallen op de rem trapt. Bosch keek de technologie voor dit *e-stroller*-systeem af van onder meer elektrische fietsen. Het *e-stroller*-systeem van Bosch omvat twee stille elektromotoren op de achteras, slimme sensoren en een bluetooth-module. Tijdens het wandelen stellen de sensoren onder meer de snelheid, de acceleratie en het soort ondergrond vast waarop de kinderwagen rijdt. Algoritmes bepalen vervolgens welke actie de elektromotoren moeten ondernemen om degene die de kinderwagen duwt te ondersteunen.



Wordt de kinderwagen een heuvel opgeduwd, of over een wegdek met hobbels, dan springen de elektromotoren bij om de wielen aan te drijven. Dat maakt het duwen makkelijker, zeker als de ouder bijvoorbeeld gelijktijdig hand in hand loopt met zijn of haar oudere kind. Gaat de kinderwagen juist heuvelaf, dan remmen de elektromotoren de wielen wat af om het hanteren van de kinderwagen lichter te maken. Laat de ouder de kinderwagen plotseling los, dan voorkomt een elektro-mechanische parkeerrem dat de kinderwagen naar beneden rolt. Bosch testte het remsysteem in een windtunnel met windsnelheden tot 60 km/h. Via bluetooth maakt het *e-stroller*-systeem contact met de smartphone van de ouder. Deze kan via de bijbehorende app kiezen uit drie niveaus van duwondersteuning en de acculading controleren. De accu is uitneembaar en te verwisselen met draadloos elektrisch gereedschap van Bosch. Opladen van de accu duurt 2,5 uur. In de laagste stand leveren de motoren maximaal 15 km lang duwondersteuning. Na het parkeren kan de ouder een anti-diefstalalarm activeren. Wil iemand er met de kinderwagen vandoor gaan, dan klinkt er een alarm-sig-naal en krijgt de ouder een waarschuwing op zijn smartphone. De Zweedse kinderwagenfabrikant Emmaljunga brengt het Bosch *e-stroller*-systeem in 2020 als eerste op de markt. Samenwerking met andere fabrikanten is in voorbereiding. (PS)

MAT VOOR HARTMASSAGE

Elke minuut telt bij een hartstilstand. Direct starten met reanimeren en gebruik van een automatische externe defibrillator (aed) kunnen levensreddend zijn. Een aed is echter niet altijd voorhanden. Daarnaast weten veel mensen niet goed hoe ze hartmassage moeten geven; ze zijn bang om het verkeerd te doen. Als het verkeerd gaat, dan kun je ribben breken, maar te zacht masseren is weer niet effectief. Een team onderzoekers van het Duitse Fraunhofer-Instituut ontwikkelde daarom in samenwerking met studenten van de Ludwig-Maximilian-Universität München een alternatief, een eenvoudig hulpmiddel.

De Rescue Aid is een siliconenmat om op de borstkas van het slachtoffer te plaatsen. In de voorgevormde mat zitten zachte sensoren in een sterpatroon. Dit duidt het gebied aan waar moet worden gedrukt. Bij het toedienen van hartmassage vervormen de sensoren en meten ze de diepte van de indrukking. De sensoren zijn verbonden met een centrale elektronica-module boven op de mat. Naarmate er meer druk wordt opgebouwd, gaan er op deze module meer groene led-lampjes branden. Is de druk te hoog, dan springen ter waarschuwing rode led-lampjes aan.

Naast de juiste druk is ook het tempo van de hartmassage belangrijk. Daarom klinkt er een geluidssignaal, dat als een metronoom het juiste tempo aangeeft. Volgens de onderzoekers heeft het gebruik van de siliconenmat nog



een bijkomend voordeel: doordat het direct contact met het lichaam van het slachtoffer voorkomt, zouden mensen minder bang zijn om letsel toe te brengen door te hard drukken.

De effectiviteit van de Rescue Aid is inmiddels bewezen bij tests op trainingspoppen. De volgende stap is het optimaliseren van het ontwerp en het ontwikkelen van verschillende formaten van de mat voor verschillende lichaamsvormen. Als de Rescue Aid goedkoop genoeg te produceren is, dan vormt de mat mogelijk een mooie aanvulling op aed's. (PS)

KOELE CONTAINER

Veel verse groenten en fruit die hier in de supermarkt liggen, zijn geïmporteerd vanuit verre oorden. Zo komen veel druiven uit Zuid-Afrika. Het meeste fruittransport vindt plaats over zee met gekoelde containers. Ligt een druiventros toevallig in een hoekje van de container vlakbij de deuropening, dan is de kans groot dat hij bedorven is tegen de tijd dat hij de winkel in Nederland bereikt. De luchtstroom binnen een container is namelijk niet altijd even effectief. De koude lucht uit het koelelement

bereikt niet alle hoeken van de container, waardoor hotspots ontstaan, met bedorven fruit tot gevolg. Ing. Otto de Groot bedacht daarom een luchtverdeelmat voor op de containervloer en noemde die de Otflow. Deze vloerbedekking optimaliseert de luchtstroom, zodat de gekoelde lucht gelijkmatig wordt verspreid en alle hoeken van de container bereikt. De Otflow bestaat uit platen gemaakt van gerecycled waterbestendig en slijt-

vast papierkarton in de vorm van een trapezium, die bovenop de T-balken van een containervloer worden geplaatst. Ze vormen een soort plafond voor de koude luchtstroom die onderlangs loopt, waardoor die ook de andere kant van de container bereikt. Zo neemt het temperatuurverschil tussen de warmste en de koudste uithoek met 30 % af en is de temperatuur in de hele container stabiel. De vloerplaten van Otflow zijn uitgebreid getest door een onderzoeksinstituut van de Wageningen University & Research en zijn inmiddels op de markt. Er is één Otflow nodig per container. Bij een afname van duizend stuks kosten de platen tachtig euro per stuk. De Groot en zijn team zijn bezig met het doorontwikkelen van de Otflow voor andere toepassingen, bijvoorbeeld om juist bevoering in de hoek van een container te voorkomen. Ook kijken ze naar het vervoer van onder meer bloemen, vlees en medicijnen. (JW)





POMPSLOT

Afgezien van een handjevol wielrenners heeft elke fietser een slot bij zich. Daarnaast nemen behoorlijk wat fietsers voor de zekerheid een kleine, compacte luchtpomp mee. Deze zijn vaak op het frame te bevestigen, maar zijn daarmee wel kwetsbaar voor diefstal. De Amerikaanse broer en zus Joe en Christine Edell kwamen op het idee om de twee fietsaccessoires met elkaar te combineren. Samen ontwikkelden ze binnen hun bedrijf Edellocks de AirLock, een fietsslot waarmee ook banden op te pompen zijn.

De Airlock is niet de eerste poging om een fietspomp en een ander object te verenigen. Zo bestaan er al fietspompen die tegelijk dienstdoen als achterlicht of als standaard. Ook zijn er fietsloten die zijn gecombineerd met fietsonderdelen als het stuur, de pedalen of het zadel. Een combinatie fietspomp en slot is echter nieuw en heeft als voordeel dat de pomp niet makkelijk door iemand anders is mee te nemen.

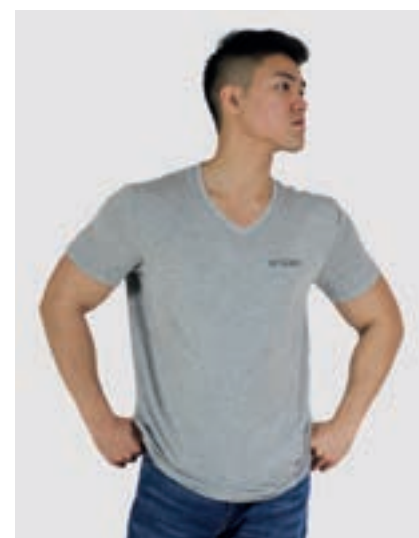
De AirLock oogt op het eerste gezicht als een gewoon kabelslot. De stalen kabel heeft een lengte van 76 cm en een diameter van ruim 6 mm. De kunststof be-

huizing rond de kabel is echter niet alleen een beschermklaag, maar vormt ook een luchtslang voor de pomp. Daarbij fungeert het ene uiteinde van het slot als opzetstuk voor het ventiel van de band. Het andere uiteinde, het steekgedeelte van het slot, is uit te schuiven tot een kleine handpomp met een slag van een kleine 9 cm.

Het pompgedeelte is wel de helft kleiner dan dat van de meest compacte fietspompen; die hebben lengtes die variëren van 16,5 tot ruim 50 cm. Dat betekent dat je met het AirLock een stuk meer pompbewegingen moet maken om een band weer op druk te krijgen.

Volgens opgave van Edellocks zijn tweehonderd slagen nodig om een band van 27 inch (68,6 cm) op een druk van 7,6 bar te brengen.

De AirLock is met een gewicht van ruim 0,5 kg ook wel wat zwaarder dan het gemiddelde standaardslot met staalkabel. Zelfs een aparte handpomp en steekslot, zijn te vinden voor een gezamenlijk gewicht van onder de halve kilo. Dit doet vermoeden dat een gecombineerd slot en pomp qua functionaliteit niet het beste uit beide producten haalt. Op de crowdfundingpagina van de AirLock loopt het ook nog niet storm. (PS)



MELKSHIRT

Start-up Mi Terro uit Los Angeles strijdt op bijzondere wijze tegen voedselverspilling: het bedrijf upcyclet restmelk tot een T-shirt.

Om het Limitless Milk Shirt te maken roomt Mi Terro melk af die anders zou worden weggegooid. Nadat het vet op deze manier uit de melk is gehaald, vindt ontwatering van de melk plaats, waarna melkpoeder overblijft. Dit wordt ontbonden en gefilterd, wat resulteert in een geïsoleerd melkeiwit, caseïne.

Het goedje stolt wanneer het wordt ondergedompeld in een basische oplossing. Dit resulteert in een kluwen vezels, die wordt uitgerekt en op een klos gedraaid. Het garen is klaar om te verwerken, bijvoorbeeld in een T-shirt. 'Elke vijf melkshirts zorgen voor één glas minder melkverspilling', stelt Mi Terro.

De uiteindelijke stof is zijdezacht, zelfs zachter dan katoen, beweren de mensen achter de start-up. Verder blijft het shirt reukvrij, stellen de makers. Het voelt koel aan en blokkeert uv-straling door de natuurlijke eigenschappen van melk.

De missie van Mi Terro is *make the planet green again*. Het bedrijf heeft zich onder meer ten doel gesteld om binnen vijf jaar een miljoen bomen te planten. Voor elk verkocht product plant het bedrijf er tien.

Het Limitless Milk Shirt wordt bovendien zonder plastic verpakking verstuurd. (JW)

PROJECTOR

Twee jaar geleden zag ik hoe Cor van Essen met zijn dochter van een Pringles-chipskoker en een lampje een projector maakte. Dat was zo'n cool idee dat ik het de dag erna direct met mijn eigen kind ben gaan namaken. Ik veranderde wel iets aan Cors ontwerp. Ik verwijderde de spiegellende conus die in een zaklamp zit, waardoor het beeld over grote afstand helderder werd. Zo helder dat we buiten onze namen op het huis van de burens konden projecteren. Trots op ons project zette ik het op YouTube in mijn 'kijk wat ik gemaakt heb'-serie.

Een jaar later werd mede-maker Arjan van der Meij door Daan Roosegaarde gevraagd om een educatief element bij zijn nieuwe project te bedenken. Roosegaarde's project bestond uit drie enorme laserprojectoren die wezen naar stukken ruimteafval die op dat moment boven je hoofd langskwamen. Arjans idee was om schoolkinderen mijn (en dus Cors) projector zelf te laten maken en ze te vragen om hun wens voor een betere wereld erop te zetten, zodat ze die 'de ruimte in konden projecteren'. Om van één exemplaar op de keukentafel naar veel exemplaren gemaakt door kinderen te gaan, verving Arjan de Pringles-koker door opgerold karton en de zaklamp door een led. Kinderen maakten die met krokodillenklemmen vast aan een batterij. De boodschap schreven ze op cellofaan. Alles werd met ducttape aan elkaar geplakt. Honderden kinderen hebben deze projector gemaakt.

Weer een jaar later werd ik gevraagd of ik nog leuke ideeën had voor het festival *Nacht van Ontdekkingen*, dat eind vorige maand in Leiden plaatsvond. Een van de coolste dingen in Leiden vind ik de muurformules. Natuurkundigen Ivo van Vulpen en Sense Jan van de Molen hadden het lumineuze idee om in plaats van gedichten wetenschappelijke formules op de muren van de oude stad te schilderen. Het werk van onder meer Einstein en Snellius staat levensgroot op Leidse gevels. Mijn idee was om festivalgangers zelf formules op de stadsmuren te laten projecteren. Ik nam Arjans versie van de projector en paste hem verder aan voor festivalpubliek. Ik kocht ledjes waar al een draadje aan zit, en batterijhouders, zodat het publiek alleen maar hoefde te ducttappen om zo hun eigen gekozen formule op de muren van Leiden te projecteren met hun zelfgemaakte projector. Dat is ondertussen dus al de vierde versie van Cors oorspronkelijke idee.

Mensen noemen me soms een uitvinder. Wat de geschiedenis van deze projector laat zien, is dat ik – en ik denk veel 'uitvinders' met mij – vooral doorbouw op de ideeën om me heen. Met elke versie is de projector aangepast, dus de vierde versie die we in Leiden hebben gebruikt, is net zo goed van Arjan en Cor. 'Onze projector'.

Dr.ir. Rolf Hut is universitair docent aan de TU Delft, maker, spreker en schrijver. In zijn column kijkt hij naar dingen die misschien geen hoogwaardig ingenieurswerk uitstralen, maar wel getuigen van denken als een ingenieur.