

DE PRODUCT-
ONTWERPEN
VAN MORGEN

EUROPEKA

tekst ing. Paul Schilperoord
en Juliska Wijsman MA



foto Design Academy Eindhoven/Femke Reijerman

SPAARZAME PARASieten

Veel huishoudelijke apparaten produceren warmte als bijproduct, waardoor in het gemiddelde huishouden veel energie verloren gaat. Denk alleen aan warm douchewater dat in het afvoerputje verdwijnt of de warmteafgifte van een waterkoker aan de omgeving. Om iets aan dit warmteverlies te doen, bedacht de Chinese ontwerper Yiqian Bao als afstudeerproject aan de Design Academy Eindhoven zijn Electrical Parasites. Deze kleine apparaatjes gebruiken verschillende technieken om restwarmte om te zetten in elektriciteit.

De Electrical Parasites zijn voorzien van thermoelektrische panelen die elektriciteit opwekken uit het warmteverschil tussen de twee kanten van het paneel. Ook maakte Bao een variant met een kleine stirlingmotor (heteluchtmotor), die al gaat draaien door relatief lage verwarming en zo een dynamo aandrijft. De opgewekte elektriciteit wordt opgeslagen in batterijen. Met de Electrical Parasites kun je vervolgens bijvoorbeeld een mobiele telefoon of andere apparaten opladen. Bao geeft echter wel toe dat het opladen van de batterijen even kan duren. 'Dit project is ook niet bedoeld als daadwerkelijke oplossing voor de

energieproblematiek', zegt hij. 'Het is bedoeld om ingenieurs te inspireren om op basis van mijn idee verder te denken over oplossingen voor energiebesparing in het huishouden.' Dat doet Bao zelf ook: 'De warmte die door de compressor in een koelkast wordt opgewekt zou je kunnen omzetten in elektriciteit voor de verlichting in de koelkast en de warmte van een tv kan worden gebruikt voor de stand-by modus.'

Bao wil met de komische en overdreven vorm van de Electrical Parasites mensen bewust maken dat er nog steeds veel mogelijkheden zijn om energie te besparen, zelfs als we niet zuiniger gaan leven. Via zijn uitvinding uit hij ook zijn zorgen over mensen in de ontwerpwereld die denken dat de oplossing voor de klimaat- en energieproblematiek ligt in een terugkeer naar het verleden, toen huishoudens met eenvoudige middelen grotendeels zelfvoorzienend waren. 'Dat is een neergaande ontwikkeling, die niet alleen schadelijk is voor toekomstige technologische ontwikkelingen voor de lokale bevolking, maar ook de toekomst van de mensheid bedreigt door terug te keren naar inferieure technologie.' (PS)



foto 4Silence

GELUID BUIGEN

Veel bewoners in de directe omgeving van grote verkeersaders hebben last van het geluid van het verkeer. De geluidsoverlast wordt veroorzaakt door het contact tussen autobanden en het wegdek, en neemt exponentieel toe bij een hogere snelheid. De bestaande oplossingen om geluidsoverlast tegen te gaan, zoals geluidswanden, hebben onvoldoende effect. Veel mensen hebben nog steeds veel last van het verkeer.

4Silence lijkt daar iets op te hebben gevonden. Het bedrijf gebruikt daarvoor diffractie: het afbuigen van geluidsgolven langs obstakels. Op basis van dit principe hebben ze de WHISstone ontwikkeld, een betonnen rooster dat naast het wegdek wordt neergelegd en het geluid afbuigt in opwaartse richting. Het betonnen element heeft verticale gleuven met verschillende diepten. De diepten zijn afgestemd op de resonantiefrequentie van het verkeerslawaai. Er zijn meerdere gleuven nodig om een groot frequentiebereik, zoals bij het diverse geluid van verkeer het geval is, te beïnvloeden. De werking is als volgt: het geluid van het wegdek scheert in horizontale ge-

luidsgolven over de WHISstone. Omdat in de gleuven van de WHISstone een lagere geluidsdruk heerst, schieten de door geluid trillende moleculen de gleuven in. Eenmaal in de gleuf kan het geluid geen kant meer op, waardoor het gaat resoneren (vergelijkbaar met het effect van een panfluit). Het gevolg is dat de trillende moleculen alleen nog maar verticaal omhoog kunnen, waar ze botsen met de horizontaal verplaatsende moleculen die nog steeds van de weg af komen. Zo ontstaat een soort barrière van opwaarts bewegende moleculen. Omdat geluidsgolven de weg van de minste weerstand volgen, buigen de horizontale golven vervolgens af naar boven onder een hoek van ongeveer 30 graden. Het gevolg is dat direct naast de betonnen elementen een zone wordt gecreëerd waar het tot 4 dB stiller is.

De resultaten van de WHISstone zijn vergelijkbaar met die van een stil wegdek, zoals zoab. De roosters zijn los te plaatsen of als aanvulling in de buurt van geluidsschermen om de overlast daar nog verder terug te dringen. (JW)

foto Flow Hive



DIERVRIENDELIJKE BIJENKAST

Het gaat wereldwijd niet goed met de bijen. Er zijn allerlei oorzaken waardoor ze massaal sterven. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen, parasieten en de gevolgen van klimaatverandering bijvoorbeeld. De oplossing ligt deels bij de politiek, vooral in landen als Nederland waar landbouwgif op grote schaal wordt gebruikt. Daarnaast kun je zelf ook iets doen. Veel bloemen in de tuin en het plaatsen van een bijenhotel of bijenkast waar de bijen zich kunnen nestelen, kunnen helpen. Maar ook bij de honingproductie zijn veel bijen te redden.

Vader en zoon Stuart en Cedar Anderson uit Australië houden bijen en oogsten zelf honing. De manier waarop een imker dat doet, is sinds de negentiende eeuw weinig veranderd. In een bijenkast hangen honingramen waar de bijen met was honingraten op bouwen. Deze vullen ze met honing en sluiten ze vervolgens af. Wanneer de imker de honing gaat oogsten moet hij de ramen stuk voor stuk uit de kast halen om de honingraten eraf te snijden. De honingraten snijdt hij vervolgens open, daarna slingert of perst hij de honing eruit. Nadat de honingramen zijn schoongemaakt plaatst de imker ze weer terug in de bijenkast. Het zat Cedar Anderson dwars hoeveel bijen er bij dit proces onbedoeld worden doodgedrukt. Samen met zijn vader bedacht hij daarom de Flow Hive, een bijenkast waarbij honing op een eenvoudige manier is te oogsten, zonder het huis van de bijen open te breken. Binnen in de Flow Hive zit een aantal Flow Frames. Deze bestaan uit deels gevormde

honingraatcellen, waar openingen in zitten. De bijen vullen de honingraatcellen met honing en sluiten ze daarna af met bijenwas. Het oogsten van de honing is simpel: boven in elk Flow Frame wordt een sleutel geplaatst en omgedraaid. Daardoor bewegen de deels gevormde honingraten opzichte van elkaar, de bijenwas breekt en de honing kan via de openingen wegvloeien. De honing stroomt naar beneden en is via een kraantje aan de voorkant van de bijenkast af te tappen. Als de bijen na een paar uur merken dat de honingraten leeg zijn, knagen ze de bescherm laag eraf. Ze repareren de cellen om ze vervolgens opnieuw te vullen.

Stuart en Cedar Anderson introduceerden onlangs een verbeterde versie van hun Flow Hive: de Flow Hive 2. Deze is helemaal opgebouwd uit houten delen die met laserstralen op maat zijn gemaakt en als een puzzel in elkaar vallen. De kast heeft verstelbare ventilatieopeningen om in elk jaargetijde voor de bijen de optimale omstandigheden te creëren. (PS)

OUDE TREIN WORDT SPEAKER

Speakers zijn overal om ons heen. Bovendien zijn er steeds meer draadloze varianten, die bijvoorbeeld met een bluetooth-verbinding werken. Je neemt ze makkelijk mee en je kunt muziek luisteren waar je maar wilt. Het is alleen zonde dat er voor elke nieuw geproduceerde speaker weer nieuw materiaal wordt gebruikt.

Dat kan anders, dacht Cerie Lucker MSc, de bedenker van de NSpeaker. Deze speaker bestaat volledig uit hergebruikte treinonderdelen. De speakers zelf zijn zo'n 40 jaar in gebruik geweest in Sprinters van de NS. Nu deze treinen grondig worden gerenoveerd, blijft er nogal wat materiaal over, waarvan veel nog bruikbaar is. 'Ik heb deze speaker ontworpen om mensen te laten zien dat hergebruik van onderdelen vaak goed mogelijk is', vertelt Lucker.

Hoewel de luidsprekers van de omroepinstallaties in treinen oud zijn, werken ze vaak nog goed. Ze vormen de basis voor de nieuwe NSpeaker. De behuizing bestaat uit stroken treinpanelen, die anders bij het afval waren terecht gekomen. Aan de binnenkant van de speaker zit schuim van de stoelbekleding uit de Sprinters. Dat geeft het geluid een warmere klank. De speaker is met oude schroeven uit de treintoestellen in elkaar gezet.

foto NSpeaker



Het enige nieuwe onderdeel van de NSpeaker is de bluetooth-module. Deze kan in de toekomst gemakkelijk worden vervangen, als hij kapot gaat of achterhaald raakt door nieuwe technologie. Een stroomadapter wordt niet standaard geleverd bij de NSpeaker. De meeste mensen hebben er immers nog wel eentje thuis rondslingeren. Voor degenen die er geen hebben worden oude adapters ingezameld.

Deze maand worden een hoop oude Sprinters van de NS ontmanteld. Dan kan het 'oogsten' van materialen voor deze speakers op grote schaal beginnen. Naar verwachting is de NSpeaker in het voorjaar van 2020 te koop. (JW)

BETER LOPEN NA BEROERTE

Als mensen na een beroerte halfzijdige verlamingsverschijnselen krijgen, wordt lopen vaak moeilijker. Het ene been beweegt minder goed, waardoor ze geneigd zijn om met het andere been langere passen te maken. Daardoor ontstaat een asymmetrische loopbeweging en raken mensen sneller uit balans, waardoor de kans op een val groter wordt. Een team van de University of South Florida bedacht een eenvoudig hulpmiddel om het deels verlamde been tijdens het lopen te trainen.

De iStride lijkt op een ouderwetse rolschaats die onder de schoen wordt gebonden. Je kunt hem verstellen en aanpassen aan de schoenmaat van de gebruiker. De iStride heeft vier niet-ronde wielen met een kromming die uitloopt in een lange platte kant. Hij wordt onder de voet van de niet-verlamde kant gebonden. Aan de andere voet komt een speciale schoen die

het hoogteverschil compenseert dat door de wieltjes ontstaat. Als de gebruiker zijn voet met de iStride optilt, naar voren beweegt en weer neerzet, komt de voet neer op het gekromde deel van de wielen. Daardoor rolt de voet een stuk naar achteren tot de wielen met het platte deel blokkeren. Tilt de gebruiker zijn voet weer op dan gaan de wielen vanzelf terug naar de beginpositie. Door de extra rolbeweging neemt de stapgrootte toe en wordt de asymmetrische loopbeweging overdreven. Het gevolg is dat de gebruiker automatisch gaat compenseren met een grotere staplengte van het deels verlamde been. Zo wordt dit been langzaam sterker.

Het onderzoeksteam voerde recent een klinisch onderzoek uit met zes mensen tussen de 57 en 74 die door een beroerte verlamingsverschijnselen hebben. Zij kregen per week drie trainingen van een halfuur om te oefenen met de iStride gedurende een periode van vier weken. Na die periode hadden zij alle zes minder last van asymmetrie in hun loopbeweging en was hun loopsnelheid toegenomen. Dit effect is volgens het onderzoeksteam blijvend, ook wanneer de iStride niet meer wordt gebruikt. Het basisidee achter de iStride wordt in de revalidatie al langer toegepast met een dubbele loopband waarbij de linker- en rechterkant op verschillende snelheden kunnen bewegen. Een belangrijk voordeel van de iStride is dat die ook in het dagelijks leven is te gebruiken. Recent is een tweede klinisch onderzoek afgerond met 21 mensen die de iStride zelf hebben gebruikt. Het Amerikaanse bedrijf Moterum Technologies is van plan om op korte termijn een commerciële versie op de markt te brengen. (PS)

foto iStride





HYBRIDE ENERGIECENTRALE

Het Zweedse bedrijf Eco Wave Power (EWP) werkt al een paar jaar aan de ontwikkeling van een energiecentrale die energie opwekt via golfslag. Na een eerste installatie op Gibraltar, werd onlangs een tweede systeem in de haven van Jaffa in Israël geplaatst. Het bedrijf merkte dat potentiële klanten vaak geïnteresseerd zijn in een mix van duurzame energiebronnen, maar niet elke locatie biedt voldoende ruimte om meerdere energiesystemen bij elkaar te plaatsen. Daarom bedacht EWP een manier om zonnepanelen te integreren in de golfslagcentrale.

De energiecentrale van EWP werkt met een drijver op het water die is gekoppeld aan een hydraulische zuiger. Door de open neergaande beweging van de drijver op de golven comprimeert de zuiger de hydraulievloeistof en wordt er in een tank druk opgebouwd. De gecompriëerde vloeistof drijft vervolgens een generator aan die elektriciteit opwekt. Door meerdere van deze systemen aan elkaar te schakelen is de installatie op te schalen voor een hogere energieopbrengst. EWP wil nu boven op deze drijvers grote zonnepanelen monteren. De drijvers

hoeft het Zweedse bedrijf daarvoor niet aan te passen, omdat deze van boven plat zijn en boven het wateroppervlak uitsteken. Het water heeft nog een extra voordeel: door het water koelen de zonnepanelen af, waardoor ze beter werken. EWP heeft het concept gepatenteerd en is al begonnen om eerste testen met het gecombineerde systeem uit te voeren. Als dit succesvol is zullen de zonnepanelen alsnog worden geïnstalleerd op de energiecentrales in Jaffa, mogelijk ook op Gibraltar en natuurlijk op toekomstige nieuwe installaties. (PS)

GEBAKKEN LUCHT

Wereldwijd is nu bijna de helft van de leefbare grond in gebruik voor landbouw. Het is tijd voor een nieuwe fase, vindt het Finse Solar Foods. Het bedrijf komt met biotechnologische oplossingen om zonder gebruik van landbouw voedsel te produceren. Solar Foods gebruikt daarvoor bacteriën die het voedt met koolstofdioxide, waterstof en ammonia. De bacterie heeft geen suiker als energiebron nodig en kan toch een eiwit produceren dat in gedroogde vorm zowel qua smaak als qua uiterlijk op tarwebloem lijkt. De energiebronnen van de bacterie – koolstofdioxide en waterstof – produceert het bedrijf via elektrolyse met water, lucht en duurzame elektriciteit. De gevormde waterstof

gebruikt Solar Foods ook om ammonia te maken op basis van stikstof uit de lucht. Met Solein wordt het mogelijk om overal ter wereld voedsel te kweken en produceren, ook in de woestijn, in arctisch gebied of in de ruimte, zegt Solar Foods. Het product is klimaatvriendelijk doordat minder land en water worden gebruikt. Per kg Solein is slechts 10 l water nodig, dat is ruim 1500 keer minder dan de hoeveelheid water die nodig is voor de productie van rundvlees. Bovendien worden geen broeikasgassen uitgestoten. Solar Foods gebruikt enkel duurzaam opgewekte stroom om het eiwit te produceren, en daarbij worden juist koolstofgassen gebonden in het proces. (JW)



foto Solar Foods



foto Noras Performance

ZWEMMENDE REDDINGSBOEI

Halverwege de negentiende eeuw werd de reddingsboei onderdeel van de standaarduitrusting van veel sloepen en grotere boten. Sindsdien is het klassieke ontwerp van de reddingsboei nauwelijks veranderd. Het bedrijf Noras Performance brengt daar nu verandering in. Zij hebben de USafe uitgevonden, een elektrisch aangedreven reddingsboei die je op afstand kunt besturen.

De hoefijzervormige boei heeft een afmeting van ongeveer 80 bij 100 cm en weegt 13 kg. In de uiteinden van de boei zitten twee elektromotortjes. Het maakt niet uit welke kant van de boei boven komt te liggen, want de motortjes werken apart van elkaar en op eigen kracht. Met een snelheid van 15 km/u stuur je de reddingsboei vanaf een boot of kade richting een drenkeling.

De elektrische aandrijving van de USafe werkt op basis van een batterij waarmee de boei 30 minuten lang kan 'varen'. De batterij wordt door middel van inductie opgeladen, waarbij gebruik wordt gemaakt van elektromagnetische velden.

De USafe kan tot een afstand van 450 m een persoon in nood uit het water redden. Uit testen is gebleken dat de USafe tot 2 km afstand vanaf 16 m boven zeeniveau zelfs nog een goede verbinding heeft met de afstandsbediening.

De USafe wordt op dit moment in negen verschillende landen verkocht en Noras Performance heeft de reddingsboei USafe in 69 landen gepatenteerd. (JW)

ZELFBOUWROBOT

Als twee kinderen zo blij rennen Luuk (6) en ik (38) om de bladvormige rijdende robot heen die we net zelf in elkaar hebben gezet. Zodra we een voet ervoor houden, stopt het karretje, draait een stukje en rijdt in een andere richting verder. Precies zoals we het zelf geprogrammeerd hebben.

Ik bel de maker, docent Natuur Leven en Techniek, Olivier van Beekum om te vragen waarom hij deze zelfbouwrobot heeft gemaakt. 'Dat heb ik niet, dat hebben Vroukje en Hannah gedaan toen ze bij mij in vwo 4 zaten. Vroukje is trouwens nu tweedejaars student bij jullie op de TU Delft.' Ik ben even stil en kijk nog eens goed naar de Leaphy: de body van deze rijdende robot is uit hout met laser gesneden (ik herken het logo van het Delftse bedrijf Laserbeest) en klik je zelf in elkaar. Het elektronische brein is de veel gebruikte kleine Arduino-microcomputer die je zelf programmeert. Twee wielen die je apart kunt aansturen en een akoestische inparkeersensor maken het bouw pakket compleet. Programmeren doe je in Scratch, de visuele programmeeromgeving die in het onderwijs al veel wordt gebruikt. Luuk en ik hadden een middag nodig om Leaphy te bouwen en aan het rijden te krijgen. Als Leaphy door mijn studenten aan de TU Delft was ontworpen, hadden die een heel goed cijfer gekregen. Dat twee vwo-leerlingen dit hebben gedaan is geweldig. Ik besluit Vroukje van der Vliet op onze TU Delft-campus op te zoeken.

Heb je Leaphy als hobby ontworpen?

'Onze docent natuurkunde vond dat robotica in het onderwijs te duur was. Hij kwam de klas in met een bak onderdelen en gaf ons de opdracht om in zijn lessen zelf een robot te maken. Hannah en ik hebben toen Leaphy gemaakt.'

Wat direct opvalt is de vorm: een blad. Waarom?

'Onze klasgenoten maakten bijna allemaal een blokvormige robot. Dat is makkelijker, maar minder aantrekkelijk voor kinderen. Wij wilden een robot maken die er ook cool uitzag en opviel.'

Hield het Leaphy-verhaal op toen de les klaar was of toen je van school ging?

'In de les hebben we alleen het eerste prototype gemaakt. Daarna gaf de school ons ruimte om in een leeg lokaal zelf verder te gaan. We hebben toen met een team Leaphy verder ontwikkeld en het lesmateriaal geschreven dat er nu bij zit. Dat team bestaat nog steeds: elk jaar komen er nieuwe leerlingen bij die Leaphy verder ontwikkelen. Er wordt nu gewerkt aan een lespakket waarmee mbo-studenten met Leaphy trainingen geven aan basisschoolleerlingen.'

Wist je voor Leaphy al dat je aan de TU Delft wilde studeren?

'Nee! Dat komt juist door Leaphy. Daardoor kwam ik erachter hoe leuk ik het vind om iets te ontwerpen en te maken.'