

EUREKA

DE PRODUCTONTWERPEN VAN MORGEN



Elektrisch bestelbusje

Er pakketjes mee bezorgen of hem gebruiken als marktkraam. Dat kan allebei met een multifunctioneel elektrisch busje gebouwd op een skateboardplatform.

Een elektrisch bestelbusje op abonnementsmodel, speciaal voor korte afstanden in de stad. Dat is het concept dat startup Canoo uit Los Angeles december vorig jaar lanceerde. Eerder lanceerde Canoo al een minibus met twee stoelen voorin en vijf zitplaatsen achterin. Nu is er de bestelbus, ook wel de *multi-purpose delivery vehicle* genoemd. En er zijn nog meer modellen in aantocht. Het nieuwe bestelbusje is bedoeld

voor dagelijks gebruik door ondernemers. De bus is zowel geschikt voor het bezorgen van pakketjes als voor gebruik als marktkraam, kledingwinkel of koffiebar. Het ontwerp is strak en minimalistisch en de telefoon is de enige interface voor navigatie.

'We gingen voor zen', zegt ontwerper Richard Kim. Mocht één telefoonscherm te klein zijn voor navigatie, snelheidsmeters en stereo, dan suggereren de

makers het gebruik van meerdere smartphones tegelijkertijd. Canoo maakt gebruik van het steer-by-wire-systeem, een slim stuursysteem voor elektrische auto's. Er zijn namelijk geen mechanische onderdelen nodig tussen het stuur en de wielen, maar enkel een kabel waardoor de digitale informatie van het stuur naar de wielen wordt verzonden. Hierdoor neemt het minder ruimte in beslag en kan het stuur op elke denkbare plek in de auto worden geplaatst.

Daarnaast is het ontwerp van Canoo gebouwd op een skateboardplatform, zoals vaker gebruikt in elektrische auto's. Dit onderstel bevat alles wat nodig is om het voer-

tuig te laten rijden, zoals een batterij van tachtig kilowattuur en een elektrische motor met een actieradius van ruim vierhonderd kilometer. Het busje is al verkrijgbaar vanaf ruim 27.000 euro. Daarmee kan Canoo concurreren met andere elektrische bestelbussen op de markt. Ook is de bus uitgerust met zeven camera's, vijf radars en twaalf ultrasone sensoren, waarmee de auto al een eerste stap zet naar automatisch rijden.

De alles-in-één prijs per maand voor registratie, onderhoud, verzekering en elektrisch laden wordt halverwege dit jaar bekendgemaakt. In 2022 verwacht Canoo honderdduizend voertuigen te produceren. (SB) ●

FOTO: CANOO

TEKST: PAUL SCHILPEROORD EN SIJA VAN DEN BEUKEL



Handsfree schoenen

Een schoen waar je instapt en die vanzelf dicht klikt, dat is het nieuwe ontwerp van Go FlyEase dat Nike onlangs lanceerde. Het ontwerp draait om een scharnier en een rubberen band die de schoen in twee posities houden. Een opengeklapte positie, waarin de binnenzool van de schoen dertig graden omhoogkomt en je erin kunt stappen. En een dichtgeklapte horizontale positie die eruitziet als elke normale schoen.

De grootste uitdaging was om de rubberen band zowel in de opengeklapte als de dichte positie dezelfde spanning uit te laten oefenen. Alleen zo blijft de schoen in beide posities staan. Daarnaast moest de schoen gemakkelijk wisselen van positie, zonder dat de schoen tijdens het lopen opeens openklapt. Ook mocht het scharnier niet voelbaar zijn.

De afdeling van FlyEase werkte zes jaar aan deze schoen die zonder handen is aan te trekken, aanvankelijk om hem geschikt te maken voor mensen met een beperking. Nu de Go FlyEase-schoen er eenmaal is, blijkt de interesse in de schoen veel groter. Zo noemt Nike zwangere vrouwen als doelgroep, en wordt de schoen ook wel 'het ultieme covid-schoeisel' genoemd. Comfortabel en hygiënisch, aangezien men de schoen niet met de handen hoeft aan te raken.

Medio februari kwamen de eerste schoenen beschikbaar voor leden van Nike. Later dit jaar verschijnen ze in de winkel voor honderd euro per paar. (SB) ●

FOTO: NIKE; FOTO: CRÈME DESIGN

Koffiebeker van kalebas

Amerikanen laten een kalebas groeien in een mal voor een koffiebeker. Ze hopen dat Starbucks hun bijzondere kopje wereldwijd gaat gebruiken.

Een koffiebeker geheel gemaakt door een kalebasplant is een nieuw concept voor duurzame bekere van ontwerp bureau CRÈME Design uit Brooklyn. Het idee voor The Gourd Project kwam van de Japanse kubuswatermeloenen die in vierkante malen groeien om het fruit makkelijker te vervoeren en te bewaren. De ontwerpers maakten een mal in de vorm van een koffiebeker en plaatsten die om de jonge kalebasvrucht. In vijf maanden groeit de vrucht in de mal tot een koffiebeker die meerdere keren kan worden gebruikt.

Gourd – het Engelse woord voor kalebas – wordt al van oudsher gebruikt als drinkbeker, karaf of watervat in Azië, Zuid-Amerika en Afrika. Als de vrucht opdroogt, wordt de bast vanzelf hard en vormt het vruchtvlees aan de binnenkant een waterdichte laag. Dit proces duurt twee maanden.

The Gourd Project, gestart in 2018, wil over enkele jaren een serieuze concurrent zijn voor plastic koffiekopjes.

Dit jaar wil CRÈME Design samenwerkingen aangaan met biologische energie-repenproducent Clif Bar en koffiehandelaar Think Coffee, de Tony Chocolonely onder de koffie. Ook willen ze de kalebaskopjes verkopen in museumwinkels en ontwerpstudio's. Volgend jaar wordt het kopje exclusief in enkele winkels aangeboden en in 2023 moet het overal verkrijgbaar zijn. Volgens de ontwerpers is The Gourd Project pas echt geslaagd als Starbucks het kopje wereldwijd gebruikt.

Voor het zover is, moet de productie eerst nog worden opgeschroefd en waar mogelijk versneld. Het drogen dat nu twee maanden in de zon vergt, zou door gebruik van een oven sneller kunnen. Ook groeiden de kalebasplanten eerst buiten, maar luchtvochtigheid, ongedierte en overstromingen kwamen de productie niet ten goede. Op dit moment werkt de The Gourd Project aan een Indoor Lab in een scheepscontainer waar alle omstandigheden kunnen worden gecontroleerd. (SB) ●



MAART 2021 • DE INGENIEUR 41

Noodslaapplaats

Een Duits ontwerp bureau werkt aan een veilige noodslaapplaats voor dak- en thuislozen om hen te beschermen tegen extreme kou.

Het aantal dak- en thuislozen in Nederland is de afgelopen tien jaar meer dan verdubbeld. Nu kunnen zij in principe terecht in de daklozenopvang, maar daar maakt niet iedereen gebruik van. Dit speelt ook in de ons omringende landen. Het Duitse ontwerp bureau Bootschacht ontwikkelde daarom op initiatief van de gemeente Ulm een noodslaapplaats voor dak- en thuislozen die niet naar de daklozenopvang kunnen of willen. De redenen lopen uiteen van psychische problemen tot angst voor diefstal en geweld of omdat hun hond niet wordt toegelaten.

Het idee achter de noodslaapplaats Ulmer Nest is te voorkomen dat daklozen bij extreme kou onderkoeld raken.

Het Ulmer Nest is een langwerpig minihuisje waar een persoon languit in kan liggen. Het huisje heeft een stevige constructie van tegen vocht behandelde houten en gepoedercoate metalen panelen. De dikke houten wanden bieden basisisolatie tegen de kou. In de zijkant zit een toegangsdeur die naar boven toe openklapt.

Het Ulmer Nest is voorzien van een centrale module met een zonnepaneel, accu en een reeks sensoren, waaronder een bewegings-, temperatuur- en luchtvochtigheidsensor. Deze registreren of er iemand aanwezig is en sturen het ventilatiesysteem aan met een keramische warmtewisselaar die de warmte van de uitstromende lucht opneemt en afgeeft aan

de instromende frisse lucht. Daarnaast zijn er een basisverlichting, rookalarm en een elektronisch deurslot.

Alle sensordata inclusief de gps-coördinaten worden draadloos verzonden naar een server en daar opgeslagen. Door bij te houden welke slaapplaatsen wanneer worden gebruikt, kunnen deze gericht regelmatig worden schoongemaakt en kunnen hulpverleners 's ochtends polshoogte nemen. Het doel is om het Ulmer Nest beschikbaar te maken voor gemeenten in Duitsland en andere landen. Voor serieproductie kan de houtconstructie vervangen worden door rotatiegegoten kunststof met onderdelen van composietmateriaal op basis van glas- of koolstofvezel. (PS) ●



FOTO: ULMER NEST



Mini-opruimboot

De belangrijkste aanpak van plasticvervuiling in de oceanen is de toevoer stoppen. Veel plastic afval komt via rivieren en kanalen in zee terecht. Nergens is zoveel plasticvervuiling als in Azië, waar het plasticgebruik de komende jaren naar verwachting ook nog eens explosief gaat stijgen. Open Ocean Engineering, een startup uit Hongkong, wil plastic afval in havens, kanalen en meren daarom gaan afvangen met de varende 'drone' Clearbot.

De Clearbot is een elektrisch aangedreven miniboort met een catamaran-achtige constructie. Tussen de twee rompen stroomt drijvend plastic afval naar binnen dat wordt opgevangen in een kooi met een capaciteit van tweehonderd liter. De bootjes kunnen ofwel in een vloot een gebied afwerken volgens een vast vaarpatroon of volledig autonoom opereren.

In de autonome modus gaat de Clearbot met een camerasysteem op zoek naar drijvend afval dat via kunstmatige intelligentie wordt herkend en opgevist. De initiatiefnemers maken hiervoor gebruik van fotodatabases van vrijwilligers, zoals die van de organisatie Plastic Free Seas uit Hongkong. Het aandrijf- en camerasysteem wordt door een zonnepaneel van stroom voorzien. Als de verzamelbak bijna vol of de accu bijna leeg is, gaat Clearbot terug naar een dockingstation. Dat heeft ruimte voor vier afvalladingen.

Open Ocean Engineering voert al enkele testprojecten uit in Hongkong en Indonesië. Het ontwerpteam werkt momenteel aan een verbeterde versie. Het nieuwe ontwerp krijgt twee vangarmen aan de voorkant om meer plastic naar binnen te geleiden. Gevangen plastic gaat vervolgens via een lopende bandsysteem naar een aanhangboot waar het wordt opgevangen en opgeslagen. Het streven is om het ontwerp eind 2021 op de markt te brengen. (PS) ●

FOTO: CLEARBOT; BLACK EDGE PRODUCTIONS

Zwevende robotkok

De Robotic Kitchen – met een robotkok die zijn menselijke tegenhanger imiteert – biedt keuze uit vijfduizend recepten van chefkoks.

Na jaren ontwikkeling presenteert de het Engelse bedrijf Moley Robotics onlangs de productieversie van de keukenrobot voor thuis. Boven het aanrecht en de kookplaat zweven twee robotarmen met handen die met het bijgeleverde kookgerei alle mogelijke maaltijden kunnen bereiden. Alsof er een echte chefkok in huis is.

De twee robotarmen zijn verbonden met een centraal ophangstelsel dat via een rails op het plafond boven het aanrecht heen en weer kan bewegen. Het aanrecht heeft een inductiekookplaat en er staan en hangen onder meer potten, pannen, mixers, spatels en allerlei voorraadbakken met ingrediënten. Deze zijn allemaal speciaal ontwikkeld voor gebruik door de robotarmen en worden met camera's en sensoren gedetecteerd en herkend.

De Robotic Kitchen wordt bediend via een groot touch-

screen om recepten te selecteren. Moley Robotics werkt samen met chefkoks om een database van meer dan vijfduizend recepten op te bouwen. De verschillende chefkoks bereiden die recepten terwijl al hun handelingen tot in alle finesses in 3D worden geregistreerd. Via speciaal ontwikkelde algoritmen worden de kleinste menselijke bewegingen omgezet in corresponderende bewegingen van de robotarmen en -handen. De robot werkt dus net zo als zijn menselijke tegenhanger.

Voor een goed uitgeruste Robotic Kitchen moet je een slordige 280 duizend euro neertellen. Naar verwachting zal het systeem in de toekomst betaalbaarder worden. Moley Robotics wil dit jaar ook een commerciële versie voor restaurants, hotels en cateraars uitbrengen om snel achter elkaar met vaste kwaliteit populaire gerechten te maken. (PS) ●



Zuiveringssysteem voor viskweek

Een zeecontainer vol met apparatuur van de Noorse startup Eyvi kan overal ter wereld water van viskwekerijen zuiveren, zelfs in de Himalaya.

Kweekvis is door overbevising en een groeiende wereldbevolking een steeds belangrijkere tak in de visserij. Visteelt in open water komt meer onder druk te staan vanwege milieubelasting door het toedienen van visvoer, antibiotica, mest en chemicaliën aan de drijvende kooien in zee, meren en rivieren. Ook kunnen ontsnapte vissen uit de netten zich voortplanten met wilde vissen, waardoor oorspronkelijke vissoorten verdwijnen. De vraag naar viskwekerijen op het land groeit daardoor de afgelopen jaren flink. De Noorse startup Eyvi ontwierp daarom een volautomatisch zuiveringssysteem voor kweekvisvijvers in containermaat: het *modular container recirculating aquaculture system* (RAS).

De startup lanceerde het product eind vorig jaar. 'Het zuiveringssysteem is aan te sluiten op allerlei soorten bassins, maar

ook op een vijver of zelfs een zwembad', vertelt *service operation manager* Tommy Sandvik. 'Daarnaast is het systeem gebouwd in een ISO-container en kan elk containerschip ter wereld het vervoeren.'

Het RAS-systeem houdt automatisch het zuurstof- en CO₂-niveau van de vistank op peil en verwijdert organische en stikstofhoudende stoffen. In de bioreactor breken nitrificerende bacteriën ammonium (dodelijk voor vis) af naar nitriet (NO₂-) en vervolgens naar nitraat (NO₃-). Daarbij komen protonen vrij, die door toevoeging van natriumhydroxide (NaOH) aan het water de pH op peil houden voor de optimale condities voor de visteelt.

De container is allesbehalve een tijdelijk ontwerp, zegt Sandvik. 'De containers zijn makkelijk te onderhouden en gebouwd om lange tijd mee te gaan. De

modular container RAS is voor visproductie op kleine schaal, maar dezelfde technologie gebruiken we voor de grootste viskwekerijen ter wereld.'

Eyvi werkt op het moment aan een RAS-systeem voor een viskwekerij in Noorwegen die naar verwachting jaarlijks tot wel 8.500 ton forel kan produceren.

Van over de hele wereld komen aanvragen voor het zuiveringssysteem. Zowel van grote industriële viskwekerijen als van humanitaire organisaties die hun eigen kwekerij willen beginnen in ontwikkelingslanden. Sandvik: 'We zijn momenteel bezig met de aanvraag van vijftien containers voor visbassins rondom de Himalaya. Het berggebied is niet eenvoudig voor productie. Dat geeft maar aan dat dit systeem op heel veel plekken ter wereld kan worden gebruikt.' (SB) ●



FOTO: EYVI



Inschuifbare miniauto

Tallose ontwerpers hebben zich al vastgebeten in het ontwerp van de ideale stadsauto. Idealiter combineert deze het comfort en de veiligheid van een auto met het formaat en de wendbaarheid van een motorfiets. Een nieuwkomer is de in Polen ontwikkelde Triggo. Deze elektrisch aangedreven tweezitter heeft voor de stabiliteit een variabele spoorbreedte van de voorwielen. Wanneer nodig zijn deze in te trekken om zo tussen de files door te rijden of krap in te parkeren.

Triggo heeft een smalle, gestroomlijnde cabine met twee zitplaatsen achter elkaar. Een enkele schuifdeur geeft toegang tot de cabine. De achterwielen staan dicht op de carrosserie, de voorwielen zijn opgehangen aan een dubbele parallellogramconstructie. Deze zijn al rijdend op snelheden tot 35 kilometer per uur zijwaarts in te trekken. De spoorbreedte verandert zo van 148 naar 86 centimeter voor manoeuvreren of parkeren. Dit concept werd in de basis in 1950 al eens toegepast op de Franse dwergauto Reyonah, waarbij de voorwielen voor het stallen in de tuin, schuur of in huis onder de auto weg klapt.

Triggo stuurt met de achterwielen en heeft een kleine draaicirkel van 3,5 meter. De achterwielen worden aangedreven door twee elektromotoren. De maximumsnelheid ligt op negentig kilometer per uur en het bereik op 140 kilometer. De carrosserie helt tijdens het rijden net als een motorfiets tot maximaal twintig graden over in de bochten voor optimale stabiliteit.

De Triggo heeft een volledig *drive-by-wire*-aandrijfsysteem, waardoor het voertuig technisch gezien geschikt is voor autonoom rijden. Triggo komt in 2022 beschikbaar voor autodeelplatforms en robottaxi-services. (PS) ●

FOTO: TRIGGO; PORTRET: ROBERT LAGENDIJK



Rolf zag een ding

Sommige dingen stralen misschien geen hoogwaardig ingenieurswerk uit, maar getuigen wel van denken als een ingenieur.

Schaatsen op water

Met een wollen schaatsmuts op, blik op oneindig, glijdt hij langzaam van links naar rechts. Op de achtergrond zie ik de historische gevels van de Keizersgracht. Mijn wenkbrauwen fronsen: je kan toch niet op de Amsterdamse grachten schaatsen?

Dan zoemt de camera uit. Kunstenaar Frank Ruwe schaats wel degelijk. Op een zelfgemaakte drijfconstructie maakt hij schaatsbewegingen, van links naar rechts en weer terug. Via katrollen wordt zijn links-rechtsgeschuif omgezet in het draaien van een propeller en beweegt hij met de constructie vooruit. Een waterfiets, maar dan voor schaatsers!

Ik bel Frank om naar zijn motivatie te vragen. 'Ik ben opgeleid als industrieel ontwerper in Delft', vertelt hij. 'Daar leer je efficiënte oplossingen te verzinnen. Als kunstenaar vind ik het leuk mijn ingenieursvaardigheden in te zetten om juist inefficiënte oplossingen te maken. Zo plaatste ik een omhoogschuivende Lamborghini-deur op mijn magnetron.'

De schaatsmachine ziet er inderdaad vrij inefficiënt uit in vergelijking met de souplesse van het glijden over ijs, merk ik op. 'Haha, ja! Het is inderdaad een stuk zwaarder', antwoordt hij. 'Weet je, bij normaal schaatsen glijd je door als je van been wisselt. Bij de eerste versie die ik maakte, viel ik elke keer stil. Om over het dode punt heen te komen, zit er nu een vliegwieltje aan de propeller. Maar zelfs daarmee blijft het lastig: je glijdt niet over water heen, je moet water verplaatsen.'

Als waterwetenschapper die ook graag nadenkt over wetenschapscommunicatie, ben ik weg van het idee om op deze manier te laten zien dat het klimaat verandert. Schaatsen op de grachten van Amsterdam is immers steeds minder vaak mogelijk.

'Maak je met je schaatsmachine een statement?', vraag ik hem.

'Het zit er misschien wel in verstopt, maar ik heb mijn machine niet gebouwd als klimaatstatement. In februari 2012 had ik voor het laatst op de grachten geschaatst en gekeken bij de Keizersgrachttrace. Dat was geweldig: er ontstond een soort koningsdagsfeer op het ijs. Bij gebrek aan ijs de laatste jaren dacht ik: dan maar een alternatieve Keizersgrachttrace. Omdat ik de enige deelnemer ben, heb ik mooi oud-winnaar Ronald Mulder de titel van 'keizer' kunnen afpakken.'

Het bewijst maar weer: betekenis en waarde van kunst worden bepaald door de kijker. Voor mij is Franks schaatsmachine een prachtig statement dat we als gevolg van de klimaatverandering niet vaak meer op de Keizersgracht kunnen schaatsen. 'We' niet. Maar Frank wel.

Rolf Hut is universitair docent aan de TU Delft, *maker*, spreker en schrijver.