

Steeds meer technici en ontwerpers komen met vondsten om de lasten van een handicap minder zwaar te maken. Laatste snufjes uit de Delftse stal: een blindenstok die zich zo actief opstelt als een blindengeleidehond, een superstabiele rollator en een computer die gebarentaal herkent. Nu maar afwachten of de innovaties hun weg vinden naar de gebruiker. “We zouden veel verder kunnen zijn met de voorzieningen voor gehandicapten.”

HENK KLOOSTERHUIS EN JOOST PANHUYSEN

# Stok wordt hond

## Techniek voor gehandicapten in opkomst

Monique de Wilt (30) zal als kind niet hebben vermoed dat het fenomeen ‘stok’ in haar leven zo’n belangrijke rol zou gaan spelen. Twaalf jaar geleden startte ze een studie industrieel ontwerpen, brak die halverwege af omdat ze haar carrière als polsstokhoogspringster voorrang wenste te geven, maar rondde haar studie uiteindelijk alsnog af met een onderzoek naar een speciaal handvat voor een blindenstok.

“Ik wilde altijd al iets doen met gehandicapten”, vertelt De Wilt. “Bij wedstrijden was me opgevallen dat blinden altijd aan het handje lopen, meegesleurd aan een klein lintje. Dat vond ik ontierend. Ze konden nooit alleen lopen.” Na enig speuren stuitte De Wilt op I-Cane, een in 2004 opgerichte stichting die nieuwe technologieën beschikbaar wil maken voor blinden. “Stichting I-Cane had al een idee voor een stok met een modulaire opbouw, met navigatie, objectdetectie, noodoproep en nog wat zaken. Ik heb een handvat ontworpen met daarop een bewegende pijl, op de plek waar de duim ligt. Aan de hand van de draai- en kantelbewegingen van de pijl weet de blinde welke kant hij op moet en welke obstakels er voor hem zijn.”

Dat betekent concurrentie voor de blindengeleidehond, beaamt De Wilt. “Een geleidehond is prima voor het ontwijken van obstakels. Alleen kennen die honden geen route, dus zijn ze een additief hulpmiddel. De stok zoals die uiteindelijk moet worden zal een plaatsbepalings-systeem bevatten, nauwkeuriger dan gps. Want het is wel erg handig te weten voor welke winkel je staat, of wat het huisnummer is.”

### Piepjes

Al zeker sinds de jaren zeventig proberen technici en uitvinders de blinde meer informatie te verschaffen over zijn omgeving, hetzij via zijn stok, hetzij via losse apparatuur zoals miniradars. Maar het richtinggevend handvat kon wel eens het Ei van Columbus zijn, meent De Wilt. “Het overbrengen van informatie op de blinde is steeds het grote probleem gebleken.

Anderen pasten geluid toe als overdrachtsmiddel. Voor objectdetectie werden bijvoorbeeld meestal piepjes gebruikt.

Die hoor je niet altijd als er veel lawaai om je heen is. Gehoor ligt voor een blinde natuurlijk ook anders: blinden gebruiken hun gehoor om een beeld van de wereld om hen heen te krijgen, dat wil je niet verstoren. Je houdt een automobilist ook geen kaart voor zijn neus terwijl hij aan het rijden is. Daarbij zijn blinden vaak slechthorend, vanwege diabetes of andere kwalen. Mijn oplossing is om zoveel mogelijk tactiel te doen. Vandaar die bewegende pijl.”

### Gebarentaalherkenner

De Wilt is bepaald niet de enige Delftenaar die techniek inzet om gehandicapten te helpen. De tijd dat apparaten medici louter ondersteunden bij operaties lijkt van lang geleden. Delftse onderzoekers uit vooral de werktuigbouwkunde, informatica, elektrotechniek en het industrieel ontwerpen, spelen in die tendens een prominente rol. Een overzicht van wat er aan de TU Delft zoal wordt ontwikkeld voor gehandicapten en minder validen bestaat niet. Maar een willekeurige greep uit het recente aanbod spreekt boekdelen.

Zo was er de ‘hoorbriil’ van dr.ir. Rinus Boone, waaraan de universitair docent bij technische natuurkunde al twintig jaar werkt: een bril met ingebouwd hoorapparaat die alleen het geluid versterkt waarnaar gekeken wordt (zie ook Delft Integraal 2006/2). Promovendus drs. Gineke ten Holt ontwikkelde een geautomatiseerde gebarentaalherkenner om gebarentaal aan dove kinderen te leren. Studenten industrieel ontwerpen (IO) bedachten onder meer een beter bestuurbare rollator en een soort slaapzak die lichttherapie toedient aan patiënten met een verstoorde bilirubinehuishouding.

Aan de TU Delft worden elk jaar tientallen producten ontwikkeld die in het leven van zieke of gehandicapte mensen een groot verschil zouden kunnen uitmaken, zegt Richard Goossens, hoofddocent van de IO-sectie *applied ergonomics and design*. Maar daarmee is niet gezegd dat die producten ook beschikbaar komen voor de markt. Goossens schat dat van de honderd aan de TU Delft ontwikkelde technische producten voor invaliden, er uiteindelijk slechts twee de doelgroep bereiken. “Ik beschouw het als mijn missie →



ILLUSTRATION: MONIQUE DE WILT

# FOCUS

om daar 10 procent van te maken. Maar ik weet hoe moeilijk dat is.”

Goossens haalt het voorbeeld aan van een nieuw type rolstoel, met een door de mountainbike geïnspireerd uiterlijk. De rolstoel werd enkele jaren geleden bedacht door 10-studente Eva Dijkhuis. “Kinderen die het proefmodel mochten uitproberen waren enthousiast: eindelijk was er voor hen een rolstoel bedacht die niet stigmatiserend was, maar juist stoer.” Toch is de in Delft ontworpen rolstoel nooit in productie genomen. De fabrikant die het proefmodel maakte, vond het te riskant: de productie-kosten zouden te hoog uitvallen.

Goossens kan begrijpen dat bedrijven die afweging moeten maken. “Maar ik constateer vaak een overdreven huiver voor vernieuwende ideeën. Ondernemen is risico’s nemen, heet het. Maar in de praktijk ligt de nadruk te sterk op het uitsluiten van risico’s.” Subsidies van Economische Zaken zijn te bescheiden om uitkomst te bieden, en bij patiëntenverenigingen moet ‘elke euro voor productontwikkeling drie keer worden omgedraaid voor hij wordt uitgegeven’.

Het midden- en kleinbedrijf weet de TU Delft wel steeds vaker te vinden als men behoefte heeft aan expertise om een bepaald productidee uit te werken, weet Goossens. “Dat levert de nodige afstudeeropdrachten en patenten op. Maar juist de afstudeerder die alles uit de kast haalt om met een nieuw, gedurfd en voor de doelgroep welkom product te komen, loopt de kans zijn neus te stoten.” Enthousiaste artikelen in de media, tevreden proefgebruikers, belangstelling voor het patent: het blijkt allemaal

geen garantie voor lancering op de markt. “Met pijn in het hart adviseren we afstudeerders nu vaak om zich in de ontwerpfase een beetje in te houden”, zegt Goossens. “Ze hoeven niet meteen een nieuw product te ontwerpen dat tien problemen tegelijk oplost. Met een ontwerp voor een nieuw onderdeel van een bestaand product is de kans dat de industrie het oppakt veel groter.”

Die pragmatische aanpak blijkt te werken, maar Goossens blijft het betreuren dat er intussen veel mooie ideeën sneuvelen. “Het zijn geen luchtkastelen, maar bruikbare oplossingen. We zouden veel verder kunnen zijn met de voorzieningen voor gehandicapten.”

## Zuivere zienden

Een handige uitbreiding van iets dat al bestaat – het is een criterium waaraan de blindenstok van De Wilt in elk geval voldoet. Stokken zijn al sinds mensenheugenis ‘bewezen technologie’ voor blinden; gps en objectsensoren hebben hun nut aangetoond in onder meer de auto-industrie. “Ik wil een geheel, een zo coherent mogelijke oplossing”, zegt De Wilt. “Geen twintig aparte programma’s in een pc. Er is zoveel informatie die je kunt gebruiken, maar daarin moet je selecteren, want hoeveel informatie heeft een blinde nodig om zo optimaal mogelijk naar buiten te kunnen? Ik zocht naar een snelle, intuïtieve oplossing waarbij de gebruiker zo min mogelijk hoeft na te denken. Zo kwam ik op een ronddraaiende pijl uit.”

Daarna volgde een, op zijn zachtst gezegd, nogal opvallend ontwikkeltraject. “Eerst heb ik een pijl in elkaar geknutseld, om te zien of je hem kon voelen. Daarna heb

# Vijf vernuftige vondsten: een greep

## 1. Rollen zonder hindernissen

Sinds de introductie van de rollator in 1980 is de grootste hulp van mensen die slecht ter been zijn nauwelijks meer veranderd. Hoog tijd om het hulpmiddel stevig onder handen te nemen, vindt industrieel ontwerper ir. Heidi Evers. Voor haar afstudeeropdracht inventariseerde en analyseerde ze de gebruiksproblemen van de rollator. En als alternatief voor het ontwerp uit 1980 bedacht ze de Lynx: een hippe, stoer uitziende rollator met roze zijte, brede banden en glimmende buizen. Met de Lynx heb je niet langer last van blokkerende wielen als je de stoep af wilt, zwenkwielen die alle kanten opgaan, valpartijen en pijnlijke onderarmen. De Lynx heeft een gepatenteerd stuursysteem, waarmee ook mensen met weinig armkracht goed kunnen sturen. De zwenkwielen zijn verleden tijd, zodat je zelfs op de schuinste stoep rechtdoor kunt rijden, en zonder te blokkeren de stoep weer af gaat. Door een vergroting van de wielbasis is de stabiliteit verbeterd, en de vergrote wielen voorkomen geschok. Evers werd genomineerd voor de PRS Ergonomie Prijs en kreeg een eervolle vermelding.

Meer informatie: [Heidi.Evers@hotmail.com](mailto:Heidi.Evers@hotmail.com)

## 2. Mobiel met lichtjespak

Patiënten met het zeldzame Crigler-Najjar-syndroom moeten een groot deel van de dag lichttherapie ondergaan. Ir. Philomeen Engels ontwikkelde tijdens

haar afstuderen bij industrieel ontwerpen een mobiel lichttherapie-systeem om deze mensen meer bewegingsvrijheid te geven.

In Nederland lijden ongeveer 25 mensen aan het Crigler-Najjar-syndroom. Om levensgevaarlijke ophoping van de giftige stof bilirubine te voorkomen, moeten patiënten tot wel twaalf uur per dag worden blootgesteld aan blauw licht (golflengte: bij voorkeur 450-460 nanometer). Nu gebeurt dat door de nacht en vaak een deel van de dag door te brengen onder een omgebouwde zonnebank. Verplicht liggen dus, en probeer zo’n zware zonnebank maar eens mee te nemen op vakantie. Om de patiënt meer bewegingsvrijheid te geven, ontwierp Engels de Ledwrap. Dit is een slaapzak met daarin *ledfoils*, flexibele plastic ‘matjes’ met *light emitting diodes* (leds) erin. Met ritsen is van de slaapzak een pak met broekspijpen te maken, zodat de patiënt kan rondlopen. “Maar je moet wel bij een stopcontact in de buurt blijven, want de leds verbruiken nogal wat energie”, aldus Engels.

De *ledfoils*, ontwikkeld door Philips Research, lijken ook geschikt voor de behandeling van geelzucht bij pasgeborenen. “En met een ander type leds kun je met de Ledwrap ook huidziekten als psoriasis behandelen.” Engels maakte een prototype om de draagbaarheid van de slaapzak te testen. Omdat ze nog geen beschikking had over de juiste leds, kon ze niet meten of het





FOTO: SAM RENTMEESTER / BMAX

## 'Vliegen in de verste vorm'

Behalve als bedenker van een interactieve blindenstok, geniet Monique de Wilt bekendheid als polsstokhoogspringster. Zo is ze Nederlands recordhoudster (met 4,45 meter) en meervoudig landskampioene. "Ik ben geloof ik vijftien keer Nederlands kampioen geweest." Daarnaast werd ze eens vierde op de EK en nam ze deel aan de Gay Games, waar ze meteen het Nederlandse record aanscherpte.

"Polsstokspringen is vliegen in de verste vorm", zegt De Wilt achteraf. "Horden is een beetje vliegen, met hoogspringen gaat het al wat verder, maar met een polsstok is het nog net een graadje meer. Ik ben niet

overdreven snel, niet groot, en was niet al te sterk. Maar ik ben nergens bang voor, het is vooral durf en concentratie. Springen met zo'n stok is een serie complexe handelingen, waarbij je goed moet denken en combineren."

"Uiteindelijk heb ik gemerkt dat topprestaties alleen komen, als je lekker in je vel zit, en als je echt wilt. Maar het me jarenlang op één ding richten - het over een latje springen - werd me te eenzijdig. Ik was mezelf vergeten en te veel met het latje bezig geweest. Om me lekker te voelen moet ik breed gaan. Daarom past industrieel ontwerpen zo bij me. Dat is geen specialisme, maar van zoveel iets."

ik parcoursen uitgezet en vijf geblinddoekte personen de baan opgestuurd. Ik stuurde de pijl aan met een radiografische afstandsbediening. Van de vijf had er één moeite om de pijl te voelen. Dat zit hem in de grootte, maar ook in de hoeveelheid eelt en de tastzin. We hebben bewust met zienden gewerkt, want blinden zijn getraind om met andere middelen te werken, zoals geluid. Zienden zonder zicht hadden alleen die pijl en waren veel zuiverder testpersonen. Blinden lopen trouwens ook veel sneller, dus was een veel groter parcours nodig geweest."

Uiteindelijk ontwikkelde De Wilt een ruw prototype van een stok met draaipijl, die overigens nog niet zelfstandig

wordt aangestuurd door sensoren en gps. "Het prototype laat zien hoe het eindproduct er in werkelijkheid uit kan zien. De interactie met de gebruiker is al helemaal te simuleren. Blinden kunnen zo een idee krijgen van hoe het er uit gaat zien - of beter gezegd: hoe het gaat voelen - als het ontwerp volledig is uitgewerkt. Nu is het aan de sponsors. Ik wil graag verder, en inhoudelijk ligt er een goed plan. En we hebben in elk geval echt iets tastbaars in handen. Dat moet de stichting helpen."

←

Meer informatie: Monique de Wilt, [Mo@MoniquedeWilt.com](mailto:Mo@MoniquedeWilt.com);  
I-cane (Huub Grooten), [info@i-cane.nl](mailto:info@i-cane.nl)

## uit het Delftse onderzoek

medische resultaat goed genoeg was en ook niet of de warmte binnen de slaapzak binnen de perken blijft. Inmiddels heeft Philips Research de ontwikkeling overgenomen.

Meer informatie: [mail@philomeenengels.com](mailto:mail@philomeenengels.com);  
[www.photonic-textiles.com](http://www.photonic-textiles.com)

### 3. Computer leert doventaal

"Voor het leren van een taal, ook gebarentaal, zijn vooral de eerste jaren van een kind belangrijk. Maar de ouders van dove kinderen moeten vaak zelf nog gebarentaal leren", zegt promovenda drs. Gineke ten Holt. Zij ontwikkelt samen met ir. Jeroen Lichtenauer (beiden van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica) en ir. Jeroen Arendsens (Industrieel Ontwerpen) en de Nederlandse stichting voor het dove en slechthorende kind (NSDSK) een gebarentaalherkenner. Met dit interactieve computersysteem, bestaande uit onder andere een camera, een *touch screen* en een ingewikkeld algoritme, kunnen dove kinderen van drie tot vijf jaar oud hun woordenschat vergroten. Ze leren gebaren door een filmpje van een gebaar te combineren met een plaatje van het voorwerp dat uitgebeeld wordt. Ook kunnen ze zelf gebaren maken, die de gebarentaalherkenner dan beoordeelt. Voor dat laatste gebruikt het systeem 'computervisie'. Op basis van camerabeelden bepaalt de computer waar de handen van het kind zijn en welke vorm en

beweging ze maken. Geen gemakkelijke opgave, want er zijn veel variaties mogelijk voor hetzelfde gebaar, zoals ook sommige woorden op verschillende manieren worden uitgesproken. Het prototype dat volgend voorjaar wordt getest, wordt daarom nu 'getraind'. Honderd proefpersonen maken voor de camera de 120 gebaren die de computer moet kennen. Zo herkent de computer later verschillende variaties van hetzelfde woord.

Meer informatie: Gineke ten Holt, [g.a.tenholt@tudelft.nl](mailto:g.a.tenholt@tudelft.nl)

### 4. Verstelbare lenzen

Brillenglazen en contactlenzen zijn voor de meeste slechthorende een geschenk uit de hemel. Toch zijn ze vergeleken met een gezonde menselijke lens ontzettend primitief. Ze zijn namelijk niet verstelbaar. Bij een natuurlijke lens past het oog de bolling aan op de afstand waar het op moet focussen. Met een kunstlens kan dat niet.

Een uitvinding van de Delftse onderzoeker dr.ir. Gleb Vdovin van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica biedt mogelijk uitkomst. Hij heeft een regelbare lens ontwikkeld van vloeibaar kristal. Aan de hand van een kleine wisselspanning kan hij de optische eigenschappen van de lens laten veranderen, met behulp van een soort afstandsbediening. Toepassing is nog verre toekomstmuziek, vooral omdat de lens niet vouwbaar is en daardoor lastig in het oog is aan

te brengen. "Maar we hebben aangetoond dat het principe werkt", aldus Vdovin, die ervan is overtuigd dat het ook mogelijk is op termijn een vouwbare variant te maken.

Meer informatie: Gleb Vdovin, [g.vdovin@its.tudelft.nl](mailto:g.vdovin@its.tudelft.nl)

### 5. Horen met een bril

Klachten over het gehoor? De dokter zou wel eens een bril kunnen aanraden. Een hoorbril. Twintig jaar werd aan de hoorbril gewerkt, grotendeels bij de faculteit Technische Natuurwetenschappen van de TU Delft. De uitdaging was om een hoorapparaat te maken dat geluid dat van voren komt meer versterkt dan geluid uit andere richtingen. Zo kan een slechthorende op een feestje zijn gesprekspartner beter verstaan.

Het apparaat ontvangt het geluid met vier microfoontjes in iedere brillenpoot. Zo 'weet' hij waar het geluid vandaan komt.

De hoorbril is in april op de markt gekomen. Proefpersonen die de bril testten zijn enthousiast over het geluid en de mogelijkheid om ook in een rumoerige omgeving een gesprek te voeren.

Meer informatie: Rinus Boone, [m.m.boone@tudelft.nl](mailto:m.m.boone@tudelft.nl);  
[www.varibel.nl](http://www.varibel.nl)