

WETENSCHAP

NUTTELOZE KENNIS

Per abuis
naar de otter
vernoemd

Waarom heet een otterschelp otterschelp? Otterschelpen zijn schelpdieren met vrij grote, ovale kleppen. Die twee kleppen vormen een uitwendig kalkskelet waarin het weekdier woont. Het schelpdier lijkt niet op een otter. Op natuurfilms zijn weleens zeeotters te zien die koddig dobberend met een steen een zeeëgel stukslaan. Op die manier zouden ze ook wel een otterschelp soldaat kunnen maken, maar zeeotters komen niet voor in de streken waar otterschelpen leven. Visotters wel, en die zouden ook heus wel smullen van een otterschelp, maar leven in zoet water en otterschelpen zijn zeedieren.

Otterschelpen zijn in opkomst. Vroeger vond ik soms een stokoud exemplaar dat eeuwenlang in de bodem had gezeten; blauw uitgeslagen door het ijzer in de grond. Tegenwoordig vind ik weer verse dubletten: wit, met lichtbruine afbladderende oppervlakte. Dat betekent dat ze nog maar kort dood zijn en dat ze in de buurt moeten leven. Otterschelpen graven zich wel veertig centimeter diep in slijkige bodem in. De soort wordt soms ook ovale slijkschelp genoemd. Zou de bodem van de Noordzee slijki-ger zijn geworden? Ik kan er geen reden voor bedenken. Vanouds leefden otterschelpen voor de kusten van West-Afrika en Zuidwest-Europa, tot Normandië aan toe. Kennelijk zijn de schelpen bezig met een opmars naar het noorden, en dat zou door de opwarmende zee kunnen komen.

Maar hun naam heeft niets met otters te maken. Volgens diverse websites over de natuur, zoals The Encyclopedia of Life, is die naam het gevolg van een verschrijving. De eerste bioloog die de soort beschreef wilde hem *Lutaria* noemen; *lutum* betekent slib. Slibschelp dus, of slijkschelp. Per ongeluk schreef hij *Lutraria*, en dat betekent otter. Biologen met een talenknoebel hebben dat keurig vertaald als otterschelp. De eerste bioloog die de soort beschreef was Linnaeus, in 1758.

Koos Dijksterhuis



ZELFMETING Justitie onderzoekt of draagbare gezondheidsmeters van nut kunnen zijn voor (ex-)gedetineerden én hun behandelaars en beveiligers. Legio mogelijkheden, maar ethische vragen zijn er ook.

tekst Malou van Hintum

De enkelband smaakt naar meer

J e gedrag en je lichaamsfuncties 24/7 meten en monitoren, dat is allang niet meer voorbehouden aan nerds. Onder menige mouw zit tegenwoordig een activity tracker verborgen. Technologie die inmiddels ook is doorgedrongen in de (geestelijke) gezondheidszorg. Of je nou lijdt aan diabetes of hoge bloeddruk, last hebt van depressie of psychosegevoeligheid, er is altijd wel een *wearable* of app die kan vertellen hoe je eraan toe bent. Kennis die je kunt gebruiken om mogelijk onheil af te wenden.

Ook in justitiële kring is er belangstelling voor zelfmeting, laat het kort geleden verschenen WODC-rapport 'De zelfmetende justitiabele' zien. Justitiabelen – (ex-)gedetineerden, tbs'ers en mensen in forensische zorg – zouden een wearable kunnen dragen om verschillende redenen. Een: omdat ze dan hun eigen emoties en gedrag beter kunnen sturen. Twee: omdat anderen hen dan beter kunnen peilen, zoals behandelaars of beveiligers. En drie: omdat het moet van de rechter. Denk in dat laatste geval aan de elektronische enkelband, een vorm van elektronisch toezicht op basis van gps-gegevens.

De enkelband is op dit moment de enige wearable die justitie op grote schaal gebruikt, maar die smaakt naar meer. "We weten dat een gezonde leefstijl een positieve invloed heeft op gedrag", zegt neuropsycholoog Liza Cornet, een van de auteurs van het rapport. "Als je iemands slaap, beweging en voeding in kaart kunt brengen en verbeteren, kan dat mogelijk ook op diens gedrag positieve effecten hebben."

Neuropsycholoog Jesse Meijers (VU) onderzocht bij negentien gevangenen de relatie tussen slaapproblemen en agressief gedrag. Daaruit bleek dat hoe onrustiger gevangenen 's nachts slapen, hoe geïrriteerder en agressiever ze overdag waren. Bedenk daarbij dat meer bewegen overdag de slaapkwaliteit 's nachts kan verbeteren, én dat gedetineerden overdag ongeveer zes uur liggend op bed in hun cel doorbrengen. Meer bewegen zou kunnen leiden tot betere slaap en daarmee mogelijk tot

Nemen
hartslag en
bloeddruk toe,
dan kan dat
wijzen op een
woedeaanval

positiever gedrag. Het is de moeite van het onderzoeken waard.

Polsbandjes en T-shirts met sensoren kunnen fysiologische waarden meten zoals hartslag, bloeddruk en zweetafgifte. Nemen deze waarden flink toe, dan kan dat wijzen op een woedeaanval in wording waar aan iemands buitenkant nog niets van is te zien. Mensen met een hogere hartslag, stijgende bloeddruk en grotere zweetafgifte kunnen die signalen gebruiken om zo'n aanval af te wenden of bij te sturen. Behandelaars kunnen zulke informatie gebruiken om de effectiefste interventie voor iemand te selecteren; een vorm van personalized medicine. En beveiligers kunnen die informatie gebruiken om in te grijpen voordat de boel escaleert.

Ethisch probleem

Precies dat verschillend gebruik van data kan een ethisch probleem opleveren, zegt filosoof Jona Specker. Zij werkt als onderzoeker op het vlak van ethiek en morele psychologie bij het Erasmus MC. "Het is vanuit ethisch oogpunt niet vanzelfsprekend om dezelfde data te verzamelen en te gebruiken voor én behandeling én beveiliging en toezicht. Iemand helpen om beter te worden, is een heel ander doel dan iemand in de gaten houden en ervoor zorgen dat hij geen gevaar oplevert. En wat doe je als behandeling en beveiliging met elkaar in conflict zijn? Wat krijgt dan voorrang?"

Nu al kunnen er ongelofelijk veel gegevens van iemand worden verzameld. Dat kan een heel gedetailleerd beeld opleveren: waar hij is, met wie hij is, hoe hij zich gedraagt en voelt. Zulke gegevens kunnen in de toekomst gekoppeld worden aan allerlei fysiologische waarden. Specker: "Zijn zulke dataverzamelingen gericht op het creëren van zo veel mogelijk zelfinzicht en op ondersteuning van de behandeling? Of zijn ze gericht op het voorkomen van incidenten?"

Een ander punt is, of je met wearables wel echt meet wat je wilt meten. Psychofysioloog Jan van Erp (TNO, Universiteit Twente): "In de gecontroleerde omgeving van het lab gebruiken wij heel goede apparatuur. Daardoor kunnen we op basis van behoorlijk belan-



Consumenten zijn al langer gewend aan

trouwbare fysiologische metingen wat vertellen over iemands stressniveau en gemoedstoestand. Buiten het lab ben je aangewezen op consumentenelektronica. Die wordt wel beter, maar er zit nog altijd allerlei ruis in."

In de echte wereld is het bovendien veel moeilijker om bepaalde fysiologische waarden te relateren aan iemands emotionele toestand. Want die waarden worden door veel lichamelijke processen beïnvloed, legt hij uit. "Je bent aan het lopen, zit op de fiets, gaat de trap op, je lichaam is je eten aan het verteren. Al die processen hebben effect op je hartslag en zweetafgifte."

Die kluiten is deels wel uit elkaar te trekken. Zo kun je bijvoorbeeld het effect van beweging op iemands hartslag neutraliseren op basis van de bewegingsscores die óók zijn gemeten. Maar ook dan maakt het nog steeds uit of je iemand een fikse klap verkoopt, of te-

TECHNISCHE SNUFJES OM GEZONDHEID TE METEN

- 1. Wearables** zoals polsbandjes, slimme pleisters en sensoren in kleding. Ze meten onder meer hartslag, zuurstofopname, bloeddruk, calorieverbruik, aantal gezette stappen, zweetafgifte, slaapkwaliteit.
- 2. Apps** die bijvoorbeeld helpen bij de behandeling van verslaving, of het beter onder controle krijgen van je stemming of psychosegevoeligheid. Zo vraagt de 'Psymate' tien keer per dag waar je bent, wat je doet en hoe je je voelt. Daardoor worden patronen zichtbaar in je gevoel en gedrag die samenhangen met bepaalde tijdstippen en gebeurtenissen. Met deze kennis kun je je gedrag beter sturen, en op bepaalde situaties anticiperen of die vermijden.
- 3. Domotica** zijn sensoren of camera's in de leefomgeving die beweging detecteren en interpreteren (strikt genomen geen zelfmeting). Denk wat gevangenissen betreft bijvoorbeeld aan suïcidedetectiecamera's: slimme camera's die iemands lichaamsbeweging in kaart brengen, op basis daarvan diens hartslag en ademhaling inschatten, en alarm slaan als die onder bepaalde waarden komen die op een poging tot verstikking (ophanging) wijzen.
- 4. Implantables** worden vooralsnog alleen op kleine schaal gebruikt in de gezondheidszorg. Bijvoorbeeld: apparaatjes om intern de hartactiviteit te monitoren, of chips die glucose meten.



zelfmetingen met wearables, zoals de fitnessarmband. FOTO COLOURBOX

In de toekomst kunnen we mogelijk de cortisolafgifte in speeksel continu meten

gen een boksbal mept. En sporten, dansen en vrijen kunnen óók de hartslag en zweetafgifte verhogen.

"Metingen vertellen je alleen maar iets als je de context van het gedrag erbij betreft", benadrukt Van Erp dan ook. In dat geval kunnen zelfmetingen zeker zinnig zijn, zegt hij. We zagen al eerder dat ze een vooraankondiging kunnen zijn van bepaald gedrag. Daarnaast leveren ze ook informatie op die je met zelfrapportages en observaties niet boven tafel krijgt. Van Erp: "En op de derde plaats zijn technologische zelfmetingen erg interessant omdat je 24 uur per dag kunt meten. Dat geeft een veel genuanceerder en beter beeld."

Zo is het in de toekomst wellicht mogelijk om met behulp van piepkleine sensoren in de mond de cortisolafgifte in speeksel continu te meten. De afgifte van dit 'stresshormoon' varieert over de dag heen, en is ook niet alle dagen

hetzelfde. Continuummetingen kunnen laten zien in welke mate en op welke momenten justitiabelen het meest gestrest zijn.

Agressief gedrag

Onderzoek naar het verband tussen fysiologische waarden en (voorspellingen over) agressief gedrag is zeer complex. Het zal dan ook nog een hele tijd duren voordat er sprake is van praktisch bruikbare en ethisch acceptabele toepassingen. In de tussentijd zouden wetenschappers daarom wat eenvoudigere experimenten moeten doen, vindt Liza Cornet. "Zoals onderzoek naar leefstijl, of naar het gebruik van apps voor reclassanten en de reclassering. Dat is minder spectaculair dan bijvoorbeeld een T-shirt met sensoren, maar justitiabelen en hun behandelaars kunnen daar wel op veel kortere termijn de vruchten van plukken."

JAN VRAAGT DAAN

Hoe zit dat eigenlijk met water en zijn verschillende gedaanten?

Dag Daan!

In deze week van winterse kou verwonderde ik me over de vele gezichten van water. Je hoefde maar naar de sloten en plassen te kijken: wat een verscheidenheid! Helder zwart ijs, melkwit ijs, papperige sneeuw aan de rand van een wak, poedersneeuw op de grote dichtgevroren stukken, en daartussen het golvende water. Ik zag een adembenemende foto van schaatsers op de Oude Waal bij Nijmegen, die over een ijsplaat schaatsen die als een zandbank in het water lag: aan weerszijden ingeklemd tussen dreigend water. Schaatsen is deze dagen als lopen in een mijnenveld: je weet niet wat al een week dicht ligt, en waar je over een nacht ijs gaat.

Ik leerde vroeger dat er drie toestanden zijn van iedere stof: vast, vloeibaar en gas. Maar die vaste en vloeibare vorm hebben dus verschillende gedaantes. Ik neem aan dat een sneeuwvlok een vaste vorm is, maar die ziet er toch heel anders uit dan ijs. En is dat zwarte ijs anders dan dat marmerachtige? In elk geval lijkt water me het molecuul met de meeste bij mensen vertrouwde verschijningsvormen.

In en om het huis is het al niet anders. De condens staat op de ra-

men, of het water ligt als een plasje in je kozijn, en hoewel ijsbloemen op de ramen veelal verdwenen zijn door goede isolatie, zijn ze op de auto nog in vol ornaat te bewonderen. Soms zelfs aan de binnenkant van je ruit!

Zonde eigenlijk om ze weg te krabben, maar met bloemetjesbehang is het lastig rijden. Overigens hadden we deze week zulke droge vrieslucht, dat je 's ochtends bij negen graden onder nul toch niet hoefde te krabben. Er was blijkbaar te weinig vocht om als rijp op de ruit te neer te slaan.

Wat me wel vaak opvalt, is dat je na nachten die net aan koud zijn, 's morgens op de parkeerplaats allemaal auto's ziet waarvan alleen de voorruit is berijpt. Is dat omdat de oppervlakte van die ruit zo groot is? Maar de net zo grote achterruit is vaak nog schoon. Heeft de schuine hoek van de voorruit er iets mee te maken?



Ha Jan,

Wat een goede observatie van die autoruiten. Ik denk inderdaad dat het komt doordat zowel de voor- als de achterruit horizontaler liggen dan de nagenoeg verticale zijramen. De warmte aan de binnenkant van de auto wordt via alle ramen afgevoerd door middel van infraroodstraling. Onder een heldere hemel (let maar eens op: je zult zelden hoeven krabben na een bewolkte nacht) is die uitstraling van warmte heel sterk voor de voor- en achterruit, die daardoor snel afkoelen en bevroren vanwege het aanwezige vocht in de lucht. Voor de zijruiten is die uitstraling veel minder efficiënt, omdat ook de grond en eventuele bebouwing hun warmte staan af te stralen. Ge-deeltelijk doen ze dat richting de zijramen, wat hun afkoeling tegenwerkt en dus trager maakt. Als test kun je je auto op een koude nacht parkeren naast een gebouw aan de ene kant en een open veld aan de andere kant. De kant van het open veld zal wel degelijk bevroren!



Ik zie inderdaad veel foto's van schaatsend Nederland. Normaal gesproken zou ik daar jaloers van worden, terwijl ik ver weg woon. Maar dit keer valt het mee, omdat de winters hier in de Midwest een belevens op zich zijn. Allereerst valt op dat extreme kou (overdag zo'n -10 graden en 's nachts rond -20 was geen uitzondering) best is vol te houden als het maar niet vochtig is. En sneeuw blijkt er bij zulke lage temperaturen anders uit te zien: het valt niet in vlokken maar in echte kristallen die prachtig schitteren in het tegenlicht. Ook verfrissend: waar sneeuwval in Nederland werkt als zand tussen de logistieke tandwielen, wordt hier niet moeilijk gedaan over tientallen centimeters sneeuw. Gewoon ploegen, schuiven, strooien en doorgaan.

Een goede schaatsplek vinden was moeilijker. Er zijn genoeg bevroren meren, maar de kennis en ervaring over veilige tochten op natuurijs ontbreekt onder de lokale bevolking omdat hier alleen op hockey- en kunstschaatsen wordt gereden. En daar heb je maar kleine baantjes voor nodig. Voornemen voor volgende winter: op Lake Mendota een baan uitzetten en die goed onderhouden, net zoals dat in Nederland gebeurt. Kom jij dan de alternatieve Elfstedentocht rijden?

Daan van Eijk en Jan Beuving

vormden samen het (wetenschaps)cabaretduo Jan & Daan. Jan is wiskundige en theatermaker. Daan is natuurkundige aan de University of Wisconsin in Madison, VS. Om de week stellen zij elkaar hier een vraag.