



De toekomst van ons lichaam

Samenvatting

In deze trendalert over de toekomst van ons lichaam signaleren de horizonscanners vier ontwikkelingen: 1) Toenemend inzicht in de werking van het lichaam, met het microbiom als voorbeeld; 2) Toenemende aandacht voor mentale gezondheid, met het positieve gezondheidsbegrip als voorbeeld; 3) Toenemende individuele verantwoordelijkheid voor de staat van het lichaam, met biohacking als voorbeeld, en 4) Groeiende invloed van (politieke) macht op het individuele lichaam, met biomacht als voorbeeld. Er wordt beschreven hoe deze vier ontwikkelingen in opkomst zijn en wat de impact voor de watersector is. Wat betekent een toename in de aandacht van (drinkwater)klanten voor hun persoonlijke lichaam en het microbiom? Wat zijn de ontwikkelingen van het positieve gezondheidsbegrip, biohacking en biopolitiek en hoe ontvouwen deze zich?



Op jacht naar een vitaal lichaam

Consequenties voor u

	Laag	Middel	Hoog	Beknopte uitleg
Impact				Sterke relatie water en gezondheid
Zekerheid				Meerdere vormen al in ontwikkeling



Introductie

In 2004 werd de eerste cyborg van de wereld officieel erkend. Het was Neil Harbisson, die tot dan toe kleurenblind was maar met wetenschappers besloot hij een antenne en een chip in zijn lichaam te plaatsen. Hiermee kan hij kleuren ervaren als muziek, doordat het apparaat lichtgolven omzet in geluidsgolven. Zijn antenne kan hij niet meer afdoen, is onderdeel van zijn lichaam en staat ook met hem op zijn Britse paspoort foto.

Dit is een van de vele voorbeelden van hoe mensen hun lichaam kunnen optimaliseren.

Naast het toevoegen van apparaten aan het lichaam zijn er nog tal van andere opties om de toekomst van het lichaam vorm te kunnen geven. In deze trendalert signaleren de horizonsscanners vier ontwikkelingen:

1. Toenemend inzicht in de werking van het lichaam, met het microbiom als voorbeeld.
2. Toenemende aandacht voor mentale gezondheid, met het positieve gezondheidsbegrip als voorbeeld.
3. Toenemende individuele verantwoordelijkheid voor de staat van het lichaam, met biohacking als voorbeeld.
4. Groeiende invloed van (politieke) macht op het individuele lichaam, met biomacht als voorbeeld.

Inzicht in de werking van het lichaam

Op verschillende vlakken groeit het inzicht in de werking van het lichaam. Afgelopen jaren zagen we een grote expansie van kennis, bijvoorbeeld op de gebieden van neurowetenschap en het menselijke genoom. Dit is onderdeel van de megatrend op gebied van technologie, zogenaamd NBIC-convergentie, waarbij de ontwikkelingen op gebied van Nanotechnologie, Biotechnologie, Informatietechnologie, en Cognitiewetenschap steeds sneller gaan en elkaar versterken. Eén onderwerp dat momenteel veel aandacht trekt, en dat inzicht geeft in de gezondheid van het lichaam als geheel, is het microbiom. Daarom zoomen we in op dit voorbeeld in de alinea's hieronder.

De missie voor een vitaal microbiom

Hoe ziet een gezond bos eruit? Een ogenschijnlijk bloeiende, groene wildernis kan tekenen van vervuiling, ziekte of invasieve soorten verbergen. Alleen een ecooloog kan problemen signaleren die het welzijn van het hele ecosysteem op de lange termijn in gevaar kunnen brengen. Hetzelfde geldt voor een vitaal menselijke microbiom. Ondanks bewijs van de rol van het darm microbiom in de menselijke gezondheid, zijn onderzoekers nog steeds aan het uitzoeken wat de gemeenschap van

microben vormt en hoe het onze gezondheid beïnvloedt (Eisenstein, 2020).

Het microbiom, ook wel microbiota of microflora, is de verzameling van triljoenen micro-organismen die op en in je lichaam leven. Een combinatie van bacteriën, virussen en gisten. In de darm noemt men het de darmflora. Functies van het microbiom zijn de bescherming tegen ziekteverwekkers en de vertering van vezels. Vragen die centraal staan in onderzoek naar het microbiom zijn: hoe beïnvloed het microbiom onze gezondheid? Wat is de samenstelling van het microbiom? En hoe verandert dit tijdens ons leven?

Het microbiom is niet overal in of op ons lichaam aanwezig. Micro-organismen van het microbiom zijn aanwezig in de huid, de bovenste luchtwegen, de urinewegen, geslachtswegen en het maagdarmsstelsel. Dit zijn de organen die in contact staan met de buitenwereld. Binnen in het lichaam, in de hersenen, het bloed, de lever en de nieren zijn nauwelijks micro-organismen aanwezig. Dat is ook de bedoeling; als ze hier terecht komen kunnen we daar ziek van worden en zorgt ons afweersysteem ervoor dat ze worden opgeruimd. Er wordt wel veel gecommuniceerd tussen het microbiom en de anderen delen van het lichaam,



waarvan gedacht wordt dat dit een effect heeft op de gezondheid (Voedingscentrum, n.d.).

Het menselijke microbioom bevat geschat 100 miljard bacteriële cellen, drie keer zo veel als de hoeveelheid menselijke cellen waar ons lichaam uit bestaat. Daarnaast bevat het microbioom nog virussen, gisten en andere micro-organismen. In de dikke darm zit het grootste deel van de micro-organismen, op de huid veel minder. Geschat wordt dat het microbioom uit zo'n 1000 verschillende soorten micro-organismen bestaat. De samenstelling verschilt per lichaamsdeel en ook per persoon. Er worden daardoor nog steeds nieuwe ontdekkingen over het microbioom gedaan.

Zo kan het microbioom veranderen afhankelijk van de voedingspatronen en levensomstandigheden van een persoon. Voeding rijk aan vezels dat bestaat uit groente, fruit, noten, peulvruchten en volkoren granen stimuleert de groei van bacteriën die betrokken zijn bij de fermentatie van voedingsvezels. De algemene wetenschappelijke opinie is dat dit leidt tot een gezonde samenstelling van het microbioom. Ook gefermenteerde voedingsmiddelen, zoals yoghurt, supplementen en probiotica kunnen de samenstelling beïnvloeden. (Voedingscentrum, n.d.).

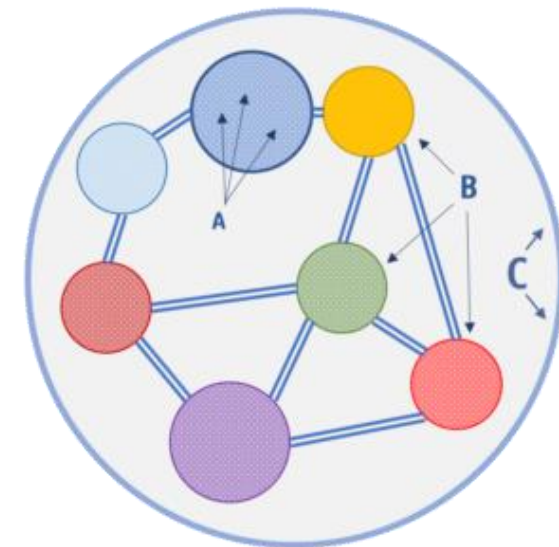
Sociale contacten, waaronder familie, vrienden en zelfs burens kunnen zorgen voor microben in het lichaam die gezondheid en ziekte kunnen beïnvloeden. Mensen die in hetzelfde huishouden wonen, of het nu familie of huisgenoten zijn, hebben de neiging om dezelfde microben in hun lichaam te hebben. Hoe langer het samenwonen, hoe meer deze microbiomen op elkaar gaan lijken (Callaway, 2023).

Ook zijn er recent kleine stukjes RNA gevonden, die weer een nieuwe dimensie geven aan de kennis over het microbioom. Deze kleine stukjes genetisch materiaal, kleiner dan virussen, te klein om beschouwd te worden als een standaard levensvorm, vallen nu onder de kleinst bekende elementen die informatie overdragen dat gelezen kan worden door een cel.

Terwijl de nieuwe inzichten in het microbioom razend enthousiasmerend zijn, is diversiteit in onderzoek naar het microbioom belangrijk. Zo is assistent professor Kuang-Yi Ku, die onderzoek doet naar de interdisciplinaire toepassing van kunst, design en biowetenschap, van mening dat dit belangrijk is (Bergman, 2023). Er zou genoeg diversiteit moeten zijn wat betreft ras, geslacht en seksuele geaardheid binnen de menselijke autonomie in relatie tot het microbioom, aldus Ku.

Zonder die diversiteit zouden we maar beperkte informatie krijgen en beperkende conclusies kunnen trekken.

De inter-relatie tussen verschillende microbiomen wordt inmiddels ook onderzocht. Dit wordt het holomicrobioom genoemd (figuur 1) (Holomicrobioom Initiatief, n.d.).



Figuur 1. Miljarden microben, schimmels en virussen (A) vormen samen microbiomen (B), die op elkaar inwerken in één groot holomicrobioom (C) (Holomicrobioom.nl)



In het holomicrobioom staan de relaties tussen de microbiomen van de mens, dier, plant, bodem en het water centraal. Microbiomen zitten in ons spijsverteringsstelsel, maar ook in het bodemleven, water, vee en voedingsgewassen. Gezonde microbiomen in water zijn essentieel voor de waterkwaliteit. Microbiomen in water reinigen oppervlaktewater, maar kunnen de kwaliteit en veiligheid van water ook bedreigen. Veranderingen in het ene microbioom kunnen dus effecten hebben op een ander microbioom. Je zou het kunnen omschrijven als een groot metro-netwerk (figuur 2). Nieuwe behandelingen om microbiomen gezonder te maken of innovatieve methoden om reststromen met microbiomen te

recyclen kunnen via het holomicrobioom ergens anders doorwerken. Om dit soort relaties in kaart te brengen is het Holomicrobioom Initiatief opgericht, dat stelt dat goed overzicht nodig is om de neveneffecten van interventies op microbiomen te kunnen voorspellen (Holomicrobioom Initiatief, n.d.). De interventies die onderzocht worden zijn ook gebaseerd op microbiologie, dus geen chemische methoden om biologie te controleren in bodem en water of medicijnen om microbiologie te beheersen in mens en dier, maar interventies met goede micro-organismen of stoffen die deze micro-organismen produceren.

In de wetenschap wordt ook de link gelegd tussen het menselijke microbioom en de mentale gezondheid. Onderzoekers streven ernaar te begrijpen hoe het microbioom de mentale gezondheid en mentale ziektes beïnvloedt (Drew, 2020). Specifiek wordt gekeken naar het darm microbioom. Dat onderzoek is belangrijk, want een tweede ontwikkeling die gesignaleerd is heeft te maken met de toenemende aandacht voor mentale gezondheid. Daarom zullen we in de volgende alinea's aandacht besteden aan deze ontwikkeling.

Aandacht voor mentale gezondheid

Eens per jaar wordt de Ipsos World Mental Health Day-enquête uitgezet. Deze enquête is bedoeld om de perceptie en ervaringen rond mentale gezondheid te onderzoeken. In 2022 kwam voor het eerst uit dit onderzoek naar voren dat mentale gezondheid inmiddels even belangrijk wordt geacht als fysieke gezondheid. Gemiddeld zegt 76% dat mentale gezondheid en fysieke gezondheid even belangrijk zijn. Op de vraag wat mensen als belangrijkste gezondheidsprobleem achten wordt voor het eerst mentale gezondheid hoger gerangschikt dan kanker, met respectievelijk 36% boven 34% (Ipsos, 2022).

Het holomicrobioom als metro-netwerk

Het holomicrobioom van het voedselsysteem laat zich wel vergelijken met een metro-systeem. Op vele manieren reizen bacteriën, schimmels, virussen, microbiële genen en genproducten over het netwerk mee. Veranderingen in een microbioom op één station kunnen dus ook elders gevolgen hebben.

Bodembacteriën belanden via groentes in de darmen van consumenten; antibiotica-resistente bacteriën van patiënten komen via afvalstromen in het milieu.

Ook nieuwe behandelingen om microbiomen gezonder te maken, of innovatieve methoden om reststromen door middel van microbiomen te recyclen, kunnen via het metronet elders doorwerken. Maar zonder goede metrokaart zijn zowel effecten als neveneffecten moeilijk te voorspellen.



Figuur 2. Het holomicrobioom is een groot verbonden stelsel wat met elkaar communiceert (Holomicrobioom.nl)

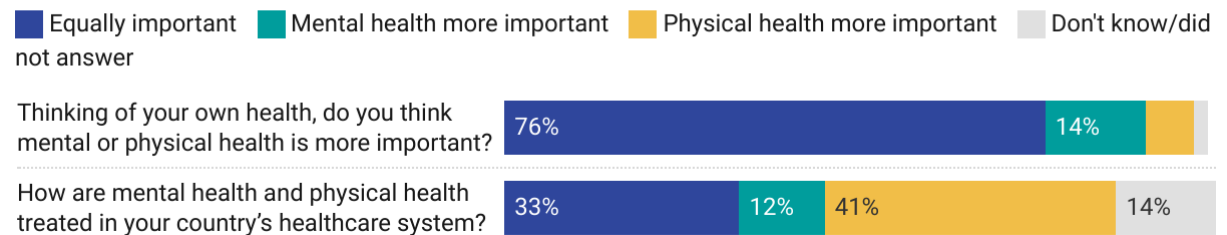


Deze resultaten dienen geplaatst te worden in de context van deze periode: door de mondiale coronapandemie met lockdowns en verstoring van sociale contacten, kwam de mentale gezondheid onder druk te staan. Tegelijkertijd is dit een voorbeeld van een trend die laat zien dat mentale gezondheid hoger op de maatschappelijke agenda is komen te staan, en dat meer mensen het als een belangrijk onderdeel van de algehele gezondheid zien (DWSI, 2024). De definitie van welzijn van mensen evolueert daarmee voortdurend en omarmd naast het fysieke ook steeds meer de mentale, emotionele, spirituele en sociale gezondheid (Trendwatching, 2023).

Het bestaande zorgsysteem in verschillende landen loopt nog niet altijd parallel met deze ontwikkeling. Ook in de Ipsos enquête is dit te zien. Zo werd gevraagd hoe zowel mentale als fysieke gezondheid behandeld worden in zorgsysteem van het land waar de respondenten wonen. Slechts 33% zegt dat de gezondheidszorg in hun land mentale gezondheid en fysieke gezondheid gelijk behandelen (Ipsos, 2022). En 41% zegt dat de gezondheidszorg meer de nadruk legt op het behandelen van de fysieke gezondheid (figuur 3). Er is dus nog een grote discrepantie tussen hoe belangrijk de bevolking mentale gezondheid acht en hoe het zorgsysteem mentale gezondheid

Perceived vs. experienced importance of health

Global country averages



Figuur 3. Beoordeling van belang van fysieke en mentale gezondheid (Ipsos, 2022)

behandelt (Ipsos, 2022). Het huidige gezondheidssysteem is nog sterk ingericht rond (kwantitatieve) meetbaarheid, met een focus op het bestrijden van ziektesymptomen. Echter, in alledaagse interacties als: 'hoe gaat het?' en als antwoord op de vraag: 'wanneer voel jij je gezond?' zijn de reacties vaak breder dan de afwezigheid van meetbare ziektesymptomen (DWSI, 2024). Mogelijk is er een heroriëntatie in het gezondheidssysteem nodig: naar een meer holistische aanpak. Impliceert dit dat we een nieuw gezondheidsbegrip nodig hebben? Een zogeheten 'positief gezondheidsbegrip'?

Het positieve gezondheidsbegrip

Machteld Huber is de grondlegger van het gedachtegoed van Positieve Gezondheid. Ze begon haar carrière als huisarts, maar nadat ze ernstig ziek

werd ontwikkelde ze het instituut voor Positieve Gezondheid. Ze specialiseerde zich in het waarnemen van signalen uit haar lichaam, iets waarvan ze vond dat in de geneeskunde nog te weinig aandacht voor is. Nu zet ze zich in voor een paradigmaverandering van ziektemanagement naar gezondheidsbehoud. Van het *LEGO-denken* (alles bestaat uit moleculen) naar het *organisme-denken* (het geheel is meer dan de som der delen). In het positieve gezondheidsbegrip staat een de vraag centraal: wat bevordert gezondheid en veerkracht van mensen? Volgens Antonovsky, socioloog en academicus op het gebied van stress, gezondheid en welzijn, zijn drie factoren in de relatie van mensen tot hun omgeving belangrijk voor veerkracht:



1) *comprehensibility* (begrijpelijkheid),
 2) *manageability* (handelingsperspectief) en
 3) *meaningfulness* (zingeving) (DWSI, 2024).
 Dezelfde thema's zijn terug te vinden in 'global blue zones': gebieden op de wereld waar mensen uitzonderlijk lang leven. In deze regio's ligt de nadruk op goed eten, natuurlijk bewegen, het gevoel van een betekenisvol leven leiden en verbondenheid (DWSI, 2024).

Het positieve gezondheidsbegrip is dus een dynamischer begrip, waarin gezondheid niet het doel op zichzelf is, maar gericht is op een betekenisvol leven. Hubers' begrip van Positieve Gezondheid gaat uit van een zelfbeoordeling van de patiënt op zes hoofddimensies: lichaamsfuncties, mentaal welbevinden, zingeving, kwaliteit van leven, meedoen en dagelijks functioneren. Het is niet bedoeld als meetinstrument, maar als gespreksinstrument om gezondheid te beteren (figuur 2).

Het begrip Positieve Gezondheid biedt een nieuw perspectief op het gezondheidssysteem. Door naar je gezondheid te kijken via het positieve gezondheidsbegrip is er meer ruimte voor en waarde gehecht aan mentaal welbevinden. Ook wordt het eigenaarschap voor de zelfevaluatie en beoordeling van het lichaam vergroot. Dit zien we

terug in een derde ontwikkeling die de horizonscanners signaleren wat betreft de toekomst van ons lichaam, namelijk: biohacking.



Figuur 4. Het positieve gezondheidsbegrip (Huber, DWSI 2024)

Biohacking

Biohacking gaat over het begrijpen van jouw lichaam en wat het nodig heeft om optimaal te functioneren. Je maakt gebruik van de nieuwste

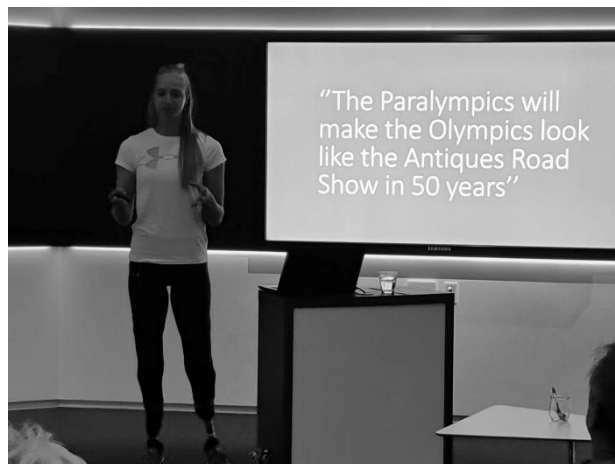
inzichten van de wetenschap in combinatie met toepassingen en gedragingen die jouw lichaam beïnvloeden (de Wilde, 2022). Er zijn meerdere vormen van biohacking.

Biohacking kan gedaan worden door aanpassingen te maken in je levensstijl en omgevingsfactoren, of door het toevoegen van draagbare technologieën, gadgets of zelfs genetische manipulatie en cybernetische verbetering. Er zijn tal van gebieden waarop aanpassingen zijn te maken zodat het lichaam optimaal functioneert volgens een bepaald ideaalbeeld, bijvoorbeeld op het gebied van voeding, beweging, slaap, neurotraining, koudetherapie, (rood)licht en supplementen. Door gevarieerd te eten of voedingssupplementen te nemen, krachttraining te doen, koude douches of ijsbaden te nemen kan je je gezondheid optimaal vormgeven. Veel kan gezien worden als het vormen van een gezonde levensstijl, maar biohacking kan ook nog een stap verder gaan.

Biohacking kan ook uitgevoerd worden door het uitbreiden van je lichaam met wearables, biofeedback apparaten, genetische manipulatie en cybernetische verbetering (TrendsALife, 2024). Prothetische ledematen kunnen ook gezien worden als biohacking. Fleur Jong, die goud heeft gewonnen bij zowel het verspringen als de 100m sprint op de Paralympische Spelen in Parijs, zegt dat



de Olympische spelen straks op Antiques Roadshow gaan lijken in vergelijking met de Paralympische spelen (Figuur 5).



Figuur 6. Fleur de Jong over de Paralympics

Naast prothetische ledematen kunnen virussen, cellen en organen veranderd worden met synthetische biologie door eigenschappen mee te geven aan je lichaam die naar wens aanpast kunnen worden (WUR, 2017). Dit kan zorgen voor verbeterde prestaties, ziektepreventie en ziektebehandeling, levensduur verlenging en levensstijl optimalisatie.

Naast prothetische ledematen en synthetische biologie gaat de ontwikkeling van wearables,

draagbare technologieën en gadgets voor het (zelf)monitoren van allerlei gezondheidsindicatoren ontzettend hard (Van Dooren & Barendse, 2023). Horloges, ringen, etc. kunnen onder andere de hartslag, bloeddruk en lichaamstemperatuur van hun dragers meten en deze informatie direct weergeven via de horloges of via een app. Het is aannemelijk dat ontwikkelingen op het gebied van zelfmonitoring en deze gezondheidsgadgets in de toekomst alleen maar zullen toenemen (Van Dooren & Barendse, 2023).

Gevolgen van verantwoordelijkheid en biohacking

Door menselijke vermogens te verbeteren door middel van geneeskunde of technologie verandert het beeld van wat het betekent om mens te zijn (Raisamo et al, 2019). Enerzijds is er biohacking voor optimalisatie van het gezonde (rijke) individu, dat iets weg heeft van eugenics, en anderzijds bestaat er biohacking voor medische redenen of om de maatschappij als geheel vooruit te helpen. In de Europese samenlevingen zijn al tientallen jaren publieke en politieke debatten aan de gang over biomedische en biotechnologische ingrepen in het menselijk lichaam (DWSI, 2014; Rathenau Institute, 2014). Ethische en sociale implicaties van biohacking zijn bijvoorbeeld de potentiële consequenties van het veranderen van natuurlijke

processen en de lange-termijn effecten op de menselijke gezondheid (Sandua, 2024).

Een parallel kennisgebied over de gezondheid van het lichaam is het 'exposoom'. *"Het exposoom bestaat uit alle omgevingsfactoren (zoals voeding en drinkwater) die, in interactie met elkaar, gedurende iemands hele leven de gezondheid van iemand beïnvloeden"* (Van Dooren & Barendse, 2023, p. 5). Van Dooren & Barendse (2023) beschrijven hoe mensen reageren op de kennisname van het concept exposoom als het 'exposoomdenken'. Doordat er de mogelijkheid is om steeds meer te meten en te beïnvloeden, wordt ook het gevoel gecreëerd dat gezondheid maakbaar is (Van Dooren & Barendse, 2023). Dat is gedeeltelijk ook zo, maar heeft ook gevolgen. Dat de verantwoordelijkheid voor de gezondheid van je lichaam steeds meer bij het individu wordt neergelegd kan ook voor een schuldgevoel zorgen, wanneer mensen alsnog ziek worden (Van Dooren & Barendse, 2023). Ook spelen sociale factoren zoals inkomen, ongelijkheid en psychologische en mentale stress juist een belangrijke rol in het exposoom. Deze omgevingsfactoren kunnen zorgen voor een gezondheidskloof afhankelijk van de woonsituatie, wijk of mogelijkheden van een individu (Van Dooren & Barendse, 2023).



Van Dooren & Barendse (2023) hebben gekeken hoe de verschillende klantperspectieven (zie BTO Klantperspectieven, Brouwer & Sjerps, 2018) reageren op het exposoom concept. Uit recente studies naar de klantperspectieven is te zien dat er ook een trend in ontwikkeling is die meer gericht is op individualisering en gezondheid van de mens (lopend onderzoek Klantperspectieven 2.0). Uit acht jaar onderzoek van KWR blijkt dat steeds meer mensen individualistisch zijn ingesteld. Deze verschuiving heeft waarschijnlijk invloed op het gezondheidsbegrip en de toekomst van het lichaam als construct.

Biohacking als uiting

Het is interessant om te onderzoeken waarom er een verschuiving te zien is van het conventionele zorgsysteem zoals we het kennen naar meer verantwoordelijkheid voor (en maakbaarheid van) gezondheid bij het individu (Stichting Toekomstbeeld der Techniek, 2023).

Bedrijven zien in gezondheidsbehoefte een verdienmodel. In de afgelopen jaren werd het al steeds populairder om bezig te zijn met fitness in sportscholen terwijl er nu een opkomst te zien is van health-management apps en augmentatie. Biohacking bouwt hierop voort en biedt (technologische) 'oplossingen' voor het individu,

om zelf de maakbaarheid van de gezondheid te beïnvloeden.

De reclames van BigTech bedrijven zijn een drijvende kracht. De enorme hoeveelheid gezondheidsdata, verzameld door onder meer de wearables (slimme horloges etc.) in combinatie met data infrastructuur en AI versterken de individualistische interpretatie van gezondheid en verantwoordelijkheid voor het lichaam. Net zoals de farmaceutische industrie enorm veel invloed heeft gehad op het dominante gezondheidsbegrip in de afgelopen decennia, heeft BigTech dat inmiddels ook. Dit is ook te zien aan de miljarden die BigTech bedrijven investeren in de gezondheidszorg: meer dan 35 miljard tussen 2012 en 2023 (SOMO, 2024).

Invloed van macht op het lichaam

Naast de ontwikkeling van groeiende invloed van de farmaceutische industrie en BigTech bedrijven op (de gezondheid van) ons lichaam, hebben de horizonscanners ook gesignaleerd dat er een groeiende invloed is van (politieke) macht op het individuele lichaam. Biomacht is een concept dat wordt gebruikt om deze ontwikkelingen te begrijpen.

Biomacht

Machtsuitoefening die ingrijpt op het biologische of het sociale leven heet 'biomacht' en een politiek proces dat hier gebruik van maakt heet 'biopolitiek'. De term biomacht wordt al lang gebruikt, maar is populair geworden toen Michel Foucault dit concept beschreef in 1974, in de context van de sociale geneeskunde. Het idee wordt nu steeds relevanter. Foucault beschreef hoe de macht (i) steeds minder zichtbaar wordt en (ii) meer geïnternaliseerd. Waar in de Middeleeuwen publieke executies werden uitgevoerd door de machthebbers, en graven belasting inden bij hun onderdanen, kreeg disciplineren een andere vorm in 18de eeuw, rond dezelfde tijd als de opkomst van kapitalisme. Met de klok, de bel, het rooster en de rij schikte het individu zichzelf in het regime of het instituut. De macht van het normale stond centraal. Foucault liet onder meer zien hoe de moderne, westerse gezondheidszorg als machtsmiddel wordt ingezet om lichamelijke of psychische afwijkingen te medicaliseren en te corrigeren.

De eerste vorm van biomacht werkt door discipline en een hoeveelheid van mensen te atomiseren tot individuen en ze te organiseren, controleren, of cultiveren als discrete lichamen. De tweede vorm van biopolitiek werkt door een populatie te



stimuleren, te helpen of te reguleren als een levende hulpbron die in een bepaalde omgeving woont (Lemm & Vatter, 2014). Voorbeelden van biomacht in de vorm van politieke ingrepen op biologisch niveau zijn de eenkindpolitiek die meerdere decennia in China gold, het extra belasten van benzine met accijns, of het voordelig belasten van vegetarisch voedsel via BTW. Andere voorbeelden van biomacht als biopolitiek zijn genocide of eugenetica, oftewel maatregelen tot verbetering van de genetische samenstelling van een populatie of groep. Ook kan een politieke reactie ten aanzien van klimaatverandering gezien worden als biopolitiek, aangezien het de burgers beschermd tegen de gevolgen van de natuur (Roelofs, 2021). De vorm van biomacht als (zelf-) discipline betreft een individualistische benadering van de verantwoordelijkheid voor de staat van het lichaam (Sarmiento et al. 2019). Deze biopolitieke regulering beïnvloedt de levensstijl van mensen en de manier waarop ze zichzelf en hun morele verantwoordelijkheden zien als mens, individu en burger (Hellberg, 2018).

In de analyses van Foucault is er een onderwijzer, een doctor, of een politieagent om de macht uit te oefenen en te disciplineren waar nodig. Hedendaagse analyses van biomacht, bijvoorbeeld door Braziliaanse filosoof Peter Pál Pelbart, zijn

deze externe agenten steeds minder nodig: *“De macht wordt niet langer van buitenaf of bovenaf uitgeoefend, maar van binnenuit”* (Pelbart, 2020). Deze macht bepaalt hoe we de wereld begrijpen, hoe we denken, hoe we voelen en werkt diep tot in de kern van de subjectiviteit. Veel ingrijpender dan onderdrukking van anderen, bijvoorbeeld in een fabriek, oefenen we nu macht uit op onze *eigen* lichamen, bijvoorbeeld in sportscholen en klinieken voor cosmetische chirurgie. Het lichaam moet, van onszelf, voldoen aan de normen voor gezondheid en geïdealiseerde lichaamsbeelden. En deze idealen voor schoonheid, seksualiteit, en gezondheid worden verspreid in weekbladen en advertenties voor producten om het lichaam te monetariseren. Op deze manier werken biomacht en kapitalisme samen. Is de toekomst van ons lichaam nog vergaande doordringing van biomacht in alle aspecten van het leven, of is een ander toekomstbeeld mogelijk?



Relevantie

Impact voor de watersector

In onderstaande alinea's bespreken we welke gevolgen de vier gesignaleerde ontwikkelingen kunnen gaan hebben voor de waterbedrijven en waterschappen:

1. Toenemende inzicht in de werking van het lichaam, met het microbiom als voorbeeld.
2. Toenemende aandacht voor mentale gezondheid, met het positieve gezondheidsbegrip als voorbeeld.
3. Toenemende individuele verantwoordelijkheid voor de staat van het lichaam, met biohacking als voorbeeld.
4. Groeiende invloed van (politieke) macht op het individuele lichaam, met biomacht als voorbeeld.

Deze ontwikkelingen grijpen in op wat het betekent om mens te zijn en een lichaam te hebben. De relevantie is dus diepgaand en meer conceptueel en structureel dan dat het direct instrumenteel is voor een waterbedrijf of waterschap. In de volgende alinea's proberen we toch een vertaalslag te maken naar de praktijk, maar dit is een beperkt deel van de relevantie.

Het microbiom en de rol van de watersector

Wat zou een toename in de aandacht van (drinkwater)klanten voor hun persoonlijke lichaam en het microbiom kunnen betekenen voor de watersector? Voor drinkwaterbedrijven zijn vooral de verwachtingen vanuit de drinkwaterklant naar de drinkwaterbedrijven interessant om in de toekomst verder te onderzoeken (Van Dooren & Barendse, 2023). In hoeverre houden mensen de drinkwaterbedrijven verantwoordelijk voor het verminderen van hun blootstelling aan schadelijke stoffen via het kraanwater? Welke informatie willen ze van de drinkwaterbedrijven ontvangen over de invloed van kraanwater op hun gezondheid? Willen ze betrokken worden bij het nadenken over het verminderen van vervuiling in drinkwaterbronnen? Daarnaast is het ook interessant om te onderzoeken of de zorgen van drinkwaterklanten over kraanwater veranderen nadat ze inzicht krijgen in de werking van het lichaam of het microbiom. Maken ze zich bijvoorbeeld meer of minder zorgen over de kwaliteit van kraanwater, of blijft het gelijk? Voor de waterschappen zijn deze relaties wellicht minder direct. Inzicht in de gezondheid van de bevolking, bijvoorbeeld door middel van rioolwateronderzoek, zou meer aandacht kunnen krijgen. En mensen zouden ook meer kritisch kunnen worden, bijvoorbeeld over

zwemwaterkwaliteit. In dit verband kan het Holomicrobiom Initiatief interessante inzichten opleveren, bijvoorbeeld over de samenhang tussen het microbiom van een individu en andere microbiomen in de omgeving.

De toekomst van gezondheid en water

Een veranderend gezondheidsbegrip heeft invloed op de werking en inrichting van de watersector (DWSI, 2024). In de DWSI-denktanksessie over de toekomst van gezondheid en water (juli 2024) is nagedacht over de rol van water in verschillende toekomstscenario's. Ook is er nagedacht over handelingsperspectieven voor de watersector om de gezondheid te bevorderen. Verschillende factoren werden meegenomen, bijvoorbeeld de rol van verschillende typen water (drink- of zwemwater), wat burgers verwachten van de watersector, de impact op de huidige wateropgaven, zoals waterbeschikbaarheid, waterkwaliteit, klimaatadaptatie en waterveiligheid, en wat gezond water betekende.

De ontwikkelde strategieën waren nauw verbonden aan andere ontwikkelingen in de omgeving. Bijvoorbeeld, in een toekomstscenario waar commercialisering en maatwerk voorop stonden, zouden drinkwaterbedrijven pakketten aan kunnen



bieden waarmee burgers zelf hun water kunnen zuiveren. In een meer holistisch scenario zou water en toegang tot gezonde aquatische ecosystemen een belangrijk element van de volksgezondheid kunnen worden. De conclusie was dat waterschappen in dat scenario de taak hebben om deze verbintenis tussen ecosystemen en gezondheid te waarborgen.

Ook kwam vanuit de groep de opmerking dat de watersector transities te snel afbakt. Volgens de DWSI-deelnemers moet water veel breder worden beschouwd, aangezien vraagstukken over volksgezondheid inherent verbonden zijn aan de gezondheid van waterlichamen en de watervoorziening (DWSI, 2024). Volgens Machteld Huber, bedenker van het positieve gezondheidsbegrip, ervaren wij momenteel veel maatschappelijke problemen doordat we steeds minder verbonden zijn met de natuur. Positieve Gezondheid draait juist om het herstellen van deze verbinding. Huber's boodschap voor de watersector zou zijn: zorg voor meer verbinding met water, ga meer voelen, en duik de natuur en het water in. Bevorder de verbinding met rivieren, de zee en de duinen (DWSI, 2024).

Individuele verantwoordelijkheid en kraanwater

Op het gebied van biohacking en kraanwater zijn er steeds meer technieken te vinden voor waterinname gericht op een optimale gezondheid. Denk bijvoorbeeld aan elektrolyten of mineralen zoals natrium, calcium, kalium, magnesium en chloride toevoegen aan het kraanwater. Er wordt met deze mineralen geadverteerd voor het "optimaliseren van je hydratatie." Daarnaast is er wereldwijd en ook in Nederland steeds meer aandacht voor waterfilters en waterionisators. Deze apparaten, die kraanwater nog eens extra filteren, kunnen extra onzuiverheden en verontreinigingen uit het water halen, zoals chloor, zware metalen en pesticiden. Echter, wanneer deze filters niet goed worden schoongehouden stijgt het vervuilinggehalte in het water dat je binnenkrijgt (Libelle, 2024).

De verschuiving in klantperspectieven is relevant voor communicatie naar de drinkwaterklant. Er is een daling van het aantal mensen dat zich het meest aangesloten voelt bij het jullie-perspectief. Dat betekent dat er minder mensen zijn die water als low-interest product zien. Er zijn juist meer mensen die zich identificeren met het ik-perspectief. Dus meer mensen hechten belang aan de kwaliteit van het water voor hun eigen

gezondheid. Daarmee blijft het des te belangrijker om helder te communiceren over de goede kwaliteit en gezondheid van drinkwater in Nederland.

Biomacht en de watersector

Een recent voorbeeld van biopolitiek in de watersector is het onderhouden van dijken bij wateroverlast. Burgers die worden blootgesteld aan de gevaren van water worden via dijken zo veel mogelijk beschermd en indien nodig geëvacueerd. De schade die individuen zo zouden kunnen leiden wordt door de overheid hiermee zo veel mogelijk beperkt (Roelofs, 2021). Drinkwater wordt ook al vaak meegenomen in het ideaalbeeld voor een gezond lichaam, samen met de gymkleding, waterfles en andere verkoopbare producten. Het is interessant om te verkennen welke kansen en bedreigingen dit met zich meebrengt.

Ook interessant om te verkennen is welke andere maatregelen er zijn op het gebied van biopolitiek in samenwerking met de overheid, waterschappen en drinkwaterbedrijven. Zijn er bepaalde keuzes te maken waardoor blootstelling aan schadelijke stoffen minder wordt? Hoe wordt bijvoorbeeld het PFAS-probleem aangepakt? In hoeverre zijn grootverbruikers, de overheid en drinkwaterbedrijven verantwoordelijk voor het



verminderen van blootstellingen aan schadelijke stoffen via het kraanwater?

Daarbij zijn waterbeheer en droogtebeheer ook onderwerpen van wetenschappelijke studies naar biopoliek en water governance. Sarmiento et al. (2019) stellen dat het Engelse droogtebeheer berust op twee denkbeelden van hydroburgerschap, (hydrocitizenship) die overeenkomen met de twee modaliteiten van biomacht omschreven door Foucault: biopolitiek en discipline. Op basis van veldwerk dat is uitgevoerd als onderdeel van een groot interdisciplinair onderzoeksproject over droogte in het VK, zijn twee schalen van biopolitiek verkent. De "macroschaal"-elementen van droogtebeheer (de biopolitieke modaliteit), gebaseerd op computer-simulatiemodellering, en de "microschaal"-elementen van droogtebeheer, die zich richten op het niveau van individuele mensen (de disciplinaire modaliteit), gedeeltelijk gebaseerd op het werk van lokale milieuorganisaties. Het verschil tussen de twee noties van hydroburgerschap die deze twee modaliteiten van beheer informeren, veroorzaakt spanningen die mogelijk het waterbeheer

ondermijnen zoals het momenteel in het VK is georganiseerd (Sarmiento et al. 2019).

Interessant om te verkennen is hoe de twee noties van hydroburgerschap zich in Nederland afspelen. Hoe spelen de macroschaal van biopolitiek op bestuursvorm en de microschaal van discipline op lokaalniveau zich hier af? En hoe verhouden de manieren van governance zich tot het individu en de gezondheid van het lichaam? Deze analyse zou niet dienen om bestaande machtsverhoudingen te bekritisieren, maar eerder om het samenspel van 'governmentality' te onderzoeken en het potentieel om 'anders bestuurd te worden' uit te breiden (Sarmiento et al. 2019).

Ten slotte, in *'The biopolitics of water: Governance, scarcity and populations'* beschrijft Hellberg (2018) een biopolitiek perspectief op waterbeheer en de effecten ervan. Er wordt onderzocht hoe noties van schaarste worden gebruikt in strategieën van bestuur en hoe dit onderscheid maakt tussen verschillende bevolkingsgroepen. De focus ligt op water voor basisbehoeften met verschillende voorbeelden van hydromentaliteiten. Hellberg (2018) laat zien dat door biomacht te onderzoeken er nieuwe perspectieven op de relatie tussen water, macht en rechtvaardigheid ontstaan. Bovendien biedt het een innovatief methodologisch

kader waarmee de werking van governance in het algemeen, en water governance in het bijzonder, bestudeert kan worden. Het draagt daarmee bij aan de wetenschap over waterbeheer in relatie tot hoe waterbeheer en -technologieën deel uitmaken van het produceren van subjectiviteiten, machtsrelaties, omgevingsfactoren en levensstijlen (Hellberg, 2018).



Meer informatie

- Bergman (2023) Toekomst van het lichaam Stichting Toekomstbeeld der Techniek <https://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/302295/302295.pdf?sequence=1>
- Brouwer, S., R. Sjerps (2018). Klantperspectieven. BTO 2018.083
- Callaway, E. (2023). How our microbiome is shaped by family, friends and even neighbours. Nature. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00118-w>
- Drew, L. (2020). Highlights from studies on the gut microbiome. Nature, 577(7792), S24-S24. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00203-4>
- DWSI (2014) Denktanksessie Draagbare technologieën <https://www.dwsi.nl/draagbare-technologieen/>
- Eisenstein, M. (2020). The hunt for a healthy microbiome. Nature, 577(7792), S6-S6. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00193-3>
- Ipsos (2022) World Mental Health Day 2022: Three in four globally say mental and physical health are equally important <https://www.ipsos.com/en-uk/world-mental-health-day-2022-three-in-four-globally-say-mental-and-physical-health-are-equally-important>
- de Wilde (2022) LifeHelfi Wat is biohacking met praktische voorbeelden <https://nl.livehelfi.com/blogs/all/wat-is-biohacking>
- DWSI (2024) De toekomst van water en gezondheid, Verslag Denktanksessie 26 juni 2024
- Hellberg, S. (2018). *The biopolitics of water: Governance, scarcity and populations*. Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315183251/biopolitics-water-sofie-hellberg>
- Holomicrobioom Initiatief (n.d.) <https://holomicrobioom.nl/nl/home/>
- Gudmand-Høyer, M., & Hjorth, T. L. (2009). Michel Foucault, The Birth of Biopolitics: Lectures at the Collège de France, 1978-1979. Edited by Michel Senellart. Translated by Graham Burchell (New York: Palgrave MacMillan, 2008), ISBN: 978-1403986542. *Foucault Studies*, 99-130. <https://rauli.cbs.dk/index.php/foucault-studies/article/download/2640/2682/0>
- Lemm, V., & Vatter, M. (Eds.). (2014). *The government of life: Foucault, biopolitics, and neoliberalism*. Fordham Univ Press. <https://ndpr.nd.edu/reviews/the-government-of-life-foucault-biopolitics-and-neoliberalism/>
- Libelle (2024) [Maakt een waterfilter ons drinkwater schoner? Expert vertelt | Libelle](#) Madsen, O.J. (2014). Governmentality. In: Teo, T. (eds) Encyclopedia of Critical Psychology. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5583-7_126
- Pelbart, P. P. (2007). Biopolitics. Sala Preta, 7, 57-66.
- Pelbart, P. P. (2020). *Life and Death in the Context of Biopolitical Domination*. Health. Whitechapel: Documents of Contemporary Art, 192-99.
- Raisamo, R., Rakkolainen, I., Majaranta, P., Salminen, K., Rantala, J., & Farooq, A. (2019). Human augmentation: Past, present and future. International Journal of Human-Computer Studies, 131, 131-143. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.05.008>
- Rathenau (2014) From Bio to NBIC convergence – From Medical Practice to Daily Life https://www.rathenau.nl/sites/default/files/From_Bio_to_NBIC_convergence_-_Rathenau.pdf
- Roelofs, R. (2021) Invloed van biopolitiek op politiek van klimaatverandering <https://www.adviezenallerhande.nl/de-invloed-van-biopolitiek-op-de-politiek-van-klimaatverandering-in-het-antropoceen/>
- Sarmiento, E., Landström, C., & Whatmore, S. (2019). Biopolitics, discipline, and hydro-citizenship: Drought management and water governance in England. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 44(2), 361-375. <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tran.12288>



- SANDUA, D. (2024). BIOHACKING: THE SCIENCE OF OPTIMIZING THE HUMAN BODY. David Sandua. https://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=GVWIEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=impacts+of+biohacking&ots=LeU6ADve_r&sig=KBH5qQs_T4ietJ1gkGKkpkK5ImA&redir_esc=y#v=onepage&q=impacts%20of%20biohacking&f=false
- Sidik, S. (2024). 'Wildly weird' RNA bits discovered infesting the microbes in our guts. Nature. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-024-00266-7>
- Stichting Toekomstbeeld der Techniek (2023) 99 De toekomst van ons lichaam <https://stt.nl/nl/toekomstverkenningen/de-toekomst-van-het-lichaam>
- SOMO (2024) EU health data law rolls out the red carpet for Big Tech <https://www.somo.nl/eu-health-data-law-rolls-out-the-red-carpet-for-big-tech/>
- TrendsALife (2024) Biohacking Tech: The Future of Human Augmentation <https://trendsalive.com/biohacking-tech-the-future-of-human-augmentation/>
- Trendwatching (2023) 2023 Trend check <https://www.trendwatching.com/2023-trend-check>
- Van Dooren, N., & Barendse, K., (2023) Exposoomdenken: Risicoperceptie, klantperspectieven en relevante ontwikkelingen BTO 2024.034 | Maart 2023
- Voedingscentrum (n.d.) Microbioom <https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/microbioom.aspx>
- Waterdeskundige (n.d.) Wat is geïoniseerd water <https://waterdeskundige.nl/wat-is-geioniseerd-water/#:~:text=Een%20waterionisator%20is%20een%20apparaat%20dat%20elektrische%20stroom,terwi>

[jl%20de%20negatieve%20elektrode%20de%20positieve%20ionen%20aantrekt](#)

- WUR (2017) Longread Synthetische biologie <https://www.wur.nl/nl/show-longread/Synthetische-biologie-longread.htm>

Keywords

lichaam; microbioom; mentale gezondheid; biohacking; biomacht

Rapportnummer: BTO 2024.095

Datum: 22 november 2024

Projectnummer: 404300/080/002