

Robin Bergman



# TOEK VAN LICHT OMST HET AANM



Een toekomstverkenning naar  
het lichaam in 2053

## Toekomst van het lichaam



Stichting  
Toekomstbeeld  
der Techniek

## **Colofon**

STT99 - Toekomst van het lichaam  
ww.toekomstvanhetlichaam.nl

Onderzoek en projectleiding: Robin Bergman  
Redactie: schrijfservice.nl (Sander Ruijsbroek) en Heleen van Kooij  
Grafisch ontwerp: YURR Studio (Yurr Rozenberg)  
Beeld omslag: Studio Lennarts & De Bruijn (SL&DB)  
Typografie: Guardian Text Egyptian  
Drukwerk: Drukkerij Wilco, Amersfoort

© 2023, Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT), Den Haag

Publicaties van Stichting Toekomstbeeld der Techniek worden auteursrechtelijk beschermd zoals vastgelegd onder de Creative Commons Naamsvermelding - Niet Commercieel - Gelijk Delen 4.0 Internationaal (CC BY-NC-SA 4.0)  
Bezoek voor de volledige licentie: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

Je kan dit werk toeschrijven aan  
Stichting Toekomstbeeld der Techniek - Robin Bergman, 2023

NUR 950  
ISBN 978 94 9139 729 5

Stichting Toekomstbeeld der Techniek  
Koninginnegracht 19  
2514 AB Den Haag  
070-302 98 30  
info@stt.nl  
www.stt.nl

# Inhoud

De toekomst van het lichaam vraagt om een bredere blik <i>Rudy van Belkom</i>	5
De toekomst van het lichaam? <i>Marleen van Bergeijk</i>	9
Inleiding	13
<b>Deel 1: Ontwerpwedstrijd</b>	
Futures	19
Verbeter de wereld, begin bij jezelf? <i>Mirjam Schuijff</i>	30
Elk jaar jonger? <i>Reginald Deschepper</i>	40
Onthul innerlijke schoonheid aan de buitenkant van je lichaam <i>Lija Groenewoud van Vliet</i>	48
Trendonderzoek naar de toekomst van het lichaam <i>Milou Jaspers</i>	58
Vooruitblik	63
<b>Deel 2: Literatuurstudie</b>	
Enhancement	69
Worden we cyborgs zijn we het al? <i>Fleur Zeldenrust</i>	80
Identity	85
Atlas of Queer Anatomy <i>Kuang-Yi Ku</i>	97
Ageing	107
Veroudering: volksgezondheidsprobleem of -verdienste <i>Fons van der Lucht</i>	118
Nawoord	125
Over STT	127
Bibliografie	128

**“We shape our tools and then our tools shape us. These extensions of our senses begin to interact with our senses.”**

- J.M. Culkin<sup>0</sup>

Voorwoord door Rudy van Belkom,  
Directeur Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT)

# De toekomst van het lichaam vraagt om een bredere blik

Neil Harbisson werd kleurenblind geboren. Op school leerde hij dat gras groen is, en de lucht blauw. Maar hij kon kleuren niet daadwerkelijk ervaren. Tot hij besloot om hier iets aan te doen. In 2004 ontwikkelde hij als 22-jarige samen met een groep wetenschappers een implantaat waarmee hij kleuren kan horen. Het apparaat (een soort antenne met een camera) zet lichtgolven om in geluidsgolven. Een chip in de achterkant van zijn schedel vertaalt die informatie in trillingen die door het binnenste deel van zijn oor als tonen worden waargenomen. Elke kleur heeft zo een eigen toon. Het duurde vijf weken voordat zijn hoofdpijn zakte en zijn hersenen deze nieuwe werkelijkheid accepteerden. Nu ervaart hij kleur als muziek (en vice versa) en droomt hij zelfs in 'kleur'.

In eerste instantie is de versterking van zintuigen met technologie niet erg bijzonder. Zo vinden we het heel normaal als iemand een gehoorapparaat draagt. Maar Neil kan zijn hulpmiddel niet uitzetten of afdoen. Het is een onderdeel van zijn lichaam. Toen hij zijn paspoort wilde verlengen liep hij dan ook tegen problemen aan. Zijn antenne moest immers mee op de foto. Inmiddels heeft de Britse

overheid bevestigt dat de antenne inderdaad onderdeel is van zijn lichaam. Hiermee is hij ook officieel erkend als de eerste cyborg van de wereld.

Cyborg staat voor *cybernetic organism*, oftewel een levend wezen waaraan mechanische elementen zijn toegevoegd die functioneren als onderdeel van het lichaam. Dit klinkt heel erg als *Robocop*, maar volgens deze definitie is je oma met een gehoorapparaat ook een cyborg. En iedereen met lenzen ook. Neil heeft zijn systeem echter uitgebreid met infrarood en ultraviolet. Deze lichtfrequenties kun je met het menselijk oog niet waarnemen. Hij kan dus méér waarnemen dan niet-cyborgs. Dit roept de vraag op wat we acceptabel vinden en waar we de grens leggen. Moet iedereen toegang krijgen tot zulke technologieën? En hoe verhouden we ons tot ‘geüpgrade mensen’? Op dit vlak haalt de realiteit de toekomst in. De antenne van Neil werd al eens vernield door politieagenten, omdat ze dachten dat hij opnames maakte op een plek waar dat niet was toegestaan. Dit laat zien dat het lichaam niet alleen fysiek is, het heeft ook mentale en sociale aspecten.

Het is daarom hoog tijd voor een toekomstverkenning die deze inzichten als uitgangspunt neemt. Door het lichaam als fysiek, mentaal en sociaal construct te zien, ontstaan alternatieve toekomstbeelden. Worden geüpgrade mensen in de toekomst verstoten, of val je als ‘standaardmens’ juist buiten de boot? Vergelijkbare vraagstukken dienen zich al aan in de sportwereld. Het is een kwestie van tijd voordat het wereldrecord verspringen wordt verbeterd door een atleet met *blades*. Willen we dan allemaal een upgrade? En kan iedereen zoiets betalen of wordt het een luxeproduct? Hetzelfde geldt voor ouderdomsvraagstukken. Hoe oud kunnen en willen we worden? En hoe gaan we de kosten hiervoor dragen?

Deze toekomstverkenning gaat voorbij het fysieke lichaam én de standaard publicatie. Om de toekomst van het lichaam te kunnen ervaren, organiseerde onderzoeker Robin Bergman een ontwerpwedstrijd.

Iedereen kon hieraan meedoen. Met een wedstrijd wordt de discussie gedemocratiseerd. Ik ben dan ook heel blij dat *Embassy of Health* deze verkenning heeft omarmd. Samen kunnen we een veel breder publiek bereiken. Dat is erg belangrijk, omdat iedereen een lichaam heeft. Ik hoop dat deze verkenning bijdraagt aan een inclusiever debat over de toekomst van het lichaam, waarbij we samen bepalen wat we wenselijk vinden.



Voorwoord door Marleen van Bergeijk,  
creatief leider *Embassy of Health*

# De toekomst van het lichaam?

In *Embassy of Health* verkennen we hoe we in onze samenleving gezondheid voorop kunnen stellen. We maken ruimte voor nieuwe wegen naar gezondheid en kijken verder vooruit om met een verantwoordelijke blik vorm te geven aan de gezondheid van morgen. Vandaar dat we met groot enthousiasme en nieuwsgierigheid deze spannende toekomstverkenning van STT hebben omarmd.

Denken we aan onze gezondheid dan denken we al snel aan ons lichaam. Misschien denk je meteen dat je best wat meer kunt sporten, of toch iets beter op je eten kunt letten. Binnen de geneeskunde zijn we erg vernuftig geworden in het lichaam te optimaliseren. We kunnen:

- Ziekte onderdrukken, uitbannen of uitstellen;
- Falende lichaamsfuncties ondersteunen;
- Organen of zelfs lichaamsdelen vervangen.

Typerend aan de benadering van ons huidige systeem is dat we vooral in actie komen aan de achterkant, wanneer er al gezondheidsproblemen zijn. Ons lichaam, verzekerd van zorg, wordt onderzocht,

doorverwezen, geopereerd, voorzien van medicatie, verzorgd en aangekleed. Medische, meetbare handelingen om het lichaam in optimale staat te krijgen.

Een optimaal en gezond lichaam: wat is dat eigenlijk? En hoe ver brengt zo'n maakbaar 'superlichaam' ons in een omgeving die ons vaak ongezond maakt en houdt? Ons lichaam en onze gezondheid zit (naast het fysieke) vooral in het mentale en sociale. Deze aspecten worden beïnvloed door alles om ons heen.

Een hand op de schouder of juist een schouder om op te huilen, een vertrouwde knuffel, een moment van rust op een stressvolle dag, emoties en sensaties ervaren, ongehinderd meedoen in de maatschappij, schateren van het lachen, schone lucht inademen, onbevreesd uitdrukken van je identiteit en je thuis voelen in je lijf. Tekenend van een gezond lichaam die medische ingrepen voorbijgaan, zich lastig laten meten en die tot uiting komen in een maatschappij waar we fysieke, mentale en sociale gezondheid vooropstellen.

Nu het zorgsysteem vastloopt en onze leefomgeving steeds vervuilerd en minder leefbaar wordt, is het zaak om te blijven bouwen aan nieuwe routes. In *Embassy of Health* maken we ruimte om het anders te doen. We brengen ontwerpers, kunstenaars, zorgverleners, ambtenaren, wijkbewoners, organisaties, ziekenhuizen, welzijnsinstanties, datawetenschappers en beleidsmakers samen, en gaan aan de slag met nieuwe benaderingen van gezondheid. Door een ontwerpde houding kunnen we het systeem bevragen, veelbelovende concepten verbeelden en alternatieve routes toetsen. Zo kunnen we samen leren en bouwen aan de herwaardering van gezondheid. Een herwaardering die draait op gezonde prikkels, waar gezondheid voorop staat en bereikbaar is voor de hele samenleving.

Persoonlijk denk ik dat 'verbinden' weleens het sleutelwoord kan zijn voor de toekomst van het lichaam en die van gezondheid.

Het verbinden met ons eigen lichaam, dat bijvoorbeeld al veel meer is dan één lichaam: het draait op miljarden microben die in ons huis houden. En het verbinden met de buitenwereld waar het lichaam in relatie staat tot andere lichamen, soorten en de omgeving.

Ik ben blij met hoe we met de ontwerpwedstrijd en expositie tijdens Dutch Design Week de verkenning kunnen verbinden met het ontwerpveld én het bredere publiek. Uiteindelijk hebben we allemaal een lichaam, en kunnen we met collectieve verbeeldingskracht en discussie samen de toekomst bevragen én vormgeven.

# Inleiding

In deze verkenning ga ik namens Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT) op zoek naar de invloed van technologie op de toekomst van het lichaam. Dit onderwerp is vrijwel dagelijks in de media te vinden en ook bij STT is het regelmatig onderdeel van de verkenningen die in de afgelopen 55 jaar zijn uitgevoerd. In 1981 werd een publicatie over de kansen en risico's van biotechnologie volledig in het Engels gepubliceerd omdat de Nederlandse casus ook voor andere landen waardevolle lessen bevatte. Ira van Keulen bood in 2005 vergezichten en toepassingen van hersenwetenschappen en raakte daarmee aan de mentale aspecten van het lichaam. Ellen Willemse schreef in 2013 over voeding en geneesmiddelen in de toekomst waarbij ze concludeerde dat technologie kan helpen bij het verbeteren van onze gezondheid, maar ook kan bijdragen aan een ongezonder leven.

Technologische ontwikkelingen volgen elkaar in rap tempo op. Dit zorgt voor een interessante wisselwerking tussen ons lichaam en technologie. Daarbij vind ik het fascinerend om te zien hoe snel mensen technologie accepteren in, op of om ons lichaam.

Wat dertig jaar geleden nog science fiction leek, is nu realiteit. Denk maar eens aan pacemakers, een kunstheup of protheses die worden aangestuurd door onze hersenen. Toch denk ik dat veel mensen in onze samenleving zich niet altijd bewust zijn van de interactie tussen technologie en ons lichaam. Laat staan dat wij weten waar wetenschappers en bedrijven mee bezig zijn en welke invloed dit heeft op het lichaam. Daarbij komt dat technologische ontwikkelingen ook maatschappelijke vraagstukken met zich meebrengen. Denk maar eens aan de kunstmatige baarmoeder die in de maak is, of de CRISPR/Cas9 technologie die genetische modificatie gericht en doeltreffender maakt.

Als we denken aan hoe we omgaan met ons lichaam kan de associatie met de COVID-19 pandemie niet ontbreken. Hierdoor is het voor veel mensen duidelijk geworden dat hun lichaam meerdere dimensies heeft. Het gaat niet alleen om lichamelijke, fysieke gezondheid. Mentale en sociale aspecten zijn ook heel belangrijk. Het RIVM rapporteerde de impact van corona niet alleen door de gezondheidseffecten van de infectieziekte in kaart te brengen, maar juist met een brede blik.<sup>1</sup> Naast fysieke gezondheid, komen ook implicaties voor zorgbehoefte- en gebruik, mentale gezondheid, sociaal welzijn en indirecte effecten aan bod. Daarbij komt dat het lichaam niet op zichzelf staat. Het is onderdeel van de dynamiek tussen het collectief en het individu. Je hebt persoonlijke intenties en drijfveren voor jouw lichaam die interacteren met normen en waarden in de samenleving. Als het over het lichaam gaat, lijkt er een spanning te zijn tussen onze vrijheid en autonomie maar ook tussen verantwoordelijkheid en afhankelijkheid. Dus de vraag is ook: hoe verhoudt het lichaam zich tot anderen in de samenleving?

Maar wat betekent dat als we nadenken over de toekomst van het lichaam? Elk mens heeft een lichaam en elk lichaam is anders. De wisselwerking tussen technologie en het lichaam gaat ons allemaal aan. Ik zou zeggen, laten we dat aangrijpen om samen mogelijke toekomstige ontwikkelingen te verkennen en daarbij iedereen de ruimte geven om

mee te denken. Mijn uitgangspunt bij deze verkenning is dan ook om zoveel mogelijk perspectieven te verzamelen. Dit heb ik gedaan door een ontwerpwedstrijd over de toekomst van het lichaam te organiseren. De resultaten worden in tekst en beeld gebracht in het eerste deel van deze publicatie. Hierdoor ontstaan uiteenlopende perspectieven op dit veelzijdige onderwerp en wordt tastbaar gemaakt hoe mens en technologie met elkaar interacteren. Op deze manier hoop ik zoveel mogelijk mensen mee te nemen in de mogelijke toekomst van het lichaam. Het duiden van de toekomst doe ik aan de hand van scenario's die combinaties zijn van twee tegenstellingen. Het is hoogst onwaarschijnlijk dat de toekomst van het lichaam zich volledig vormt naar één scenario. De scenario's zijn voor mij een middel om jou als lezer inzicht te verschaffen welke onderdelen binnen een toekomstscenario je wel of niet wenselijk vindt. De ingezonden ontwerpen vergroten vaak een bepaalde richting uit. Ik hoop dat dit je verbeeldingskracht prikkelt.

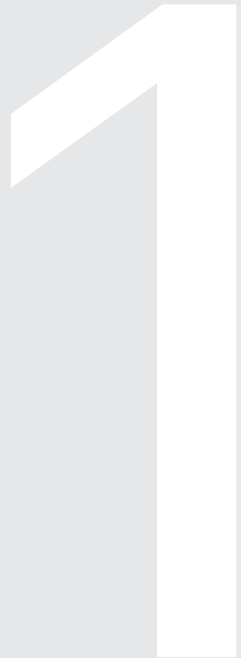
Als je meer wil weten over de bredere context van het lichaam, raad ik je aan om deel 2 van deze verkenning te lezen. In een literatuurstudie zet ik de fysieke, mentale en sociale aspecten van het lichaam uiteen aan de hand van de thema's *enhancement*, *identity* en *ageing*. Tijdens het lezen van het tweede deel van deze publicatie zul je zien dat ik regelmatig vragen stel. Deze kwamen bij mij op tijdens mijn verkenning en zijn relevant om je als lezer na te laten denken over wat ons lichaam mogelijk te wachten staat in de toekomst. Het is dus om je als lezer te prikkelen, ik heb hier (nog) geen antwoord op en mogelijk zijn de antwoorden wel in de inzendingen van de ontwerpwedstrijd terug te vinden. Daarnaast kunnen de vragen en ingezonden ontwerpen als inspiratie dienen om met elkaar in gesprek te gaan over wat wenselijk is of niet. De gastbijdrages, te vinden als *intermezzo's* in deze publicatie, lopen hier alvast op vooruit. Hierin schetsen verschillende auteurs een beeld van wat zij wel en niet wenselijk vinden voor de toekomst van het lichaam.

Tussen het eerste en tweede deel van deze publicatie kom ik bij jou, de lezer, terug met een korte vooruitblik. Hierin combineer ik de inzendingen van de ontwerpwedstrijd met de theorie uit mijn literatuurstudie. Zo neem ik je als lezer stapsgewijs mee en bied ik op meerdere manieren handvatten om zicht te krijgen op mogelijke toekomsten van het lichaam.

Iedereen heeft een lichaam en toch is elk lichaam anders. Deze verkenning is er dus voor iedereen, de toekomst is tenslotte van ons allemaal.

**“The future is a process, not a destination. The future is a verb, not a noun.”**

- Bruce Sterling<sup>1</sup>





# Futures

## **Blik op de toekomst**

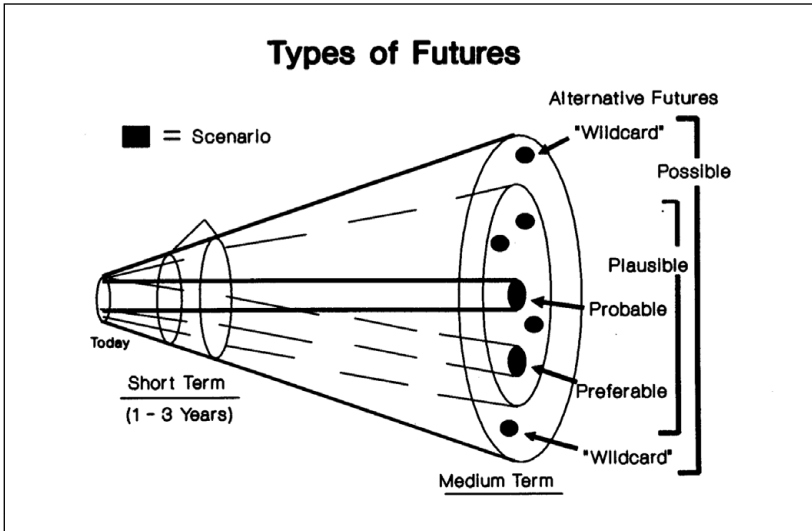
Zijn we in 2053 cyborgs geworden? Zijn we allemaal uniek, of juist steeds meer hetzelfde? Worden we veel ouder dan nu? Wat vinden we wenselijk? Goed begrip van het lichaam en de huidige technologische ontwikkelingen helpen om deze vragen te beantwoorden. Daarnaast is het belangrijk dat we ons die toekomst kunnen voorstellen. Vanuit Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT) dragen we bij aan de maatschappelijke dialoog over mogelijke toekomsten. Dit doen we door langetermijndenken te stimuleren en het debat aan te jagen over zinvolle toepassingen van technologie in de samenleving. Tijdens deze verkenning staat de toekomst van het lichaam centraal en verbeelden we deze door een ontwerpwedstrijd en expositie samen met de *Embassy of Health* tijdens de Dutch Design Week in 2023.

In de ontwerpwedstrijd en bijbehorende literatuurstudie is het lichaam uiteengezet vanuit fysiek, mentaal en sociaal oogpunt. In deel 2 ga ik dieper in op technologie en het lichaam aan de hand van de thema's *enhancement*, *identity* en *ageing*.

In dit hoofdstuk kijken we verder vooruit: naar het lichaam in 2053. Dit doe ik door mogelijke toekomsten te verkennen, scenario's te beschrijven en die te combineren met voorbeelden uit de ontwerp-wedstrijd. Zo krijg je ingrediënten en handvatten om zicht te krijgen op mogelijke toekomsten van het lichaam.

Dit draagt ook bij aan het ontdekken wat wel en niet wenselijk is. Om tot een wenselijke toekomst te komen (*preferable futures*), moeten we eerst in kaart brengen wat we wel en niet willen voor de toekomst van het lichaam. De gastbijdrages in deze publicatie geven al enig idee van wat de auteurs (on)wenselijk vinden. Zo waarschuwt Fons van der Lucht voor de gevolgen van veroudering voor ons volksgezondheidsbeeld in 2053. Kuang-Yi Ku maakt zich zorgen om het gebrek aan diversiteit wat betreft ras, geslacht en seksuele geaardheid binnen de menselijke autonomie in relatie tot het microbioom. Fleur Zeldenrust ziet daarnaast kansen voor technologische extensies van ons lichaam, en dat deze steeds meer als lichaamseigen zullen 'voelen'.

De toekomstscenario's, ingezonden ontwerpen en gastbijdrages bieden je als lezer inzicht in wat er op het spel staat voor de toekomst van het lichaam. Het verkennen van de toekomst doe ik aan de hand van scenario's voor het lichaam in 2053. Technologie speelt in die toekomsten een belangrijke rol, maar hoe die technologie wordt ingezet en voor wie die beschikbaar is, kan sterk verschillen. Door kennis uit het heden te combineren met inzendingen uit de ontwerp-wedstrijd die deze blik verbreden, ontstaan uiteenlopende mogelijke toekomsten (*possible futures*), zie hiernaast staande afbeelding. Daarbij nodig ik iedereen uit om zelf aan de slag te gaan met de toekomst van het lichaam en na te denken over hoe dit eruit kan, of misschien nog wel interessanter, hoe het eruit moet zien. De ontwerpen uit de wedstrijd kunnen helpen om je blik te verbreden en bestaande aannames te tackelen, en je verbeeldingskracht te stimuleren. Door mogelijke toekomsten verder te verkennen kunnen we keuzes en plannen maken met als doel het streven naar een wenselijke toekomst.



The futures cone (C. Bezold and T. Hancock, 1993)

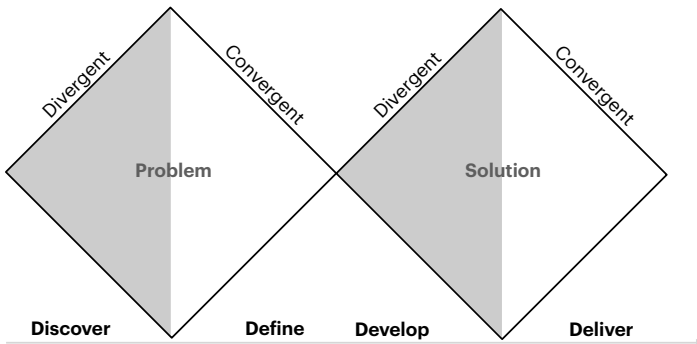
**“Good futures work (...) is concerned with thinking about the future and in helping people who are not futurists to think and act more wisely about our tomorrows.”**

- Clement Bezold & Trevor Hancock<sup>2</sup>

***A good design for the future***

Voor sommigen is het makkelijker dan voor anderen om over de toekomst na te denken en hierbij een beeld te vormen. Ontwerpers en productontwikkelaars houden zich bezig met het uitdagen van

normen waarbij het proces minstens zo belangrijk is als de uitkomst. Tijdens het proces wegen ontwerpers al tal van zaken af om tot het uiteindelijke ontwerp te komen, niet alleen op technisch niveau, maar ook hoe de buitenwereld het ontwerp ontvangt. Door dit maakproces worden ze inhoudelijke experts op verschillende aspecten rondom het onderwerp. Dit maakt hen van grote waarde voor de toekomst. Dit komt voort uit al het onderzoek dat ze doen, de discussies die ze voeren, de overwogen manieren om het ontwerp te verbeelden en de invloed die ze hebben op alle betrokkenen.<sup>3</sup> Vaak is hun manier van werken te relateren aan het Double Diamond Design-model. Deze methode geeft een innovatieproces weer en is ontwikkeld door onderzoekers van de Design Council. Er is overlap met de termen divergentie en convergentie waarvan je vast weleens hebt gehoord. In het kort komt het erop neer dat je door meerdere oplossingsrichtingen te bedenken, je vervolgens ook tot een of meer ontwerpen en/of mogelijke toepassingen kunt komen die je uiteindelijk kunt uitwerken.



Double Diamond Design-model (British Design Council, 2005)

Inherent aan dit ontwerpproces zijn eigenschappen die ook te maken hebben met het verkennen van de lange termijn. Voorbeelden zijn grenzen oprekken, oneindige mogelijkheden in kaart brengen en openstaan voor nieuwe ideeën. Het vakgebied speculatief design richt zich vooral op grote vraagstukken door na te denken over oplossingen buiten het huidige referentiekader.

De instelling van ontwerpers en makers is daarom van groot belang voor toekomstgericht onderzoek, om zo tot mogelijke toekomst te komen (*possible futures*). Uiteenlopende studies laten zien dat speculatieve ontwerpen verschillende functies hebben in het verkennen van de toekomst: bewustwording creëren, mogelijkheden vergroten en handvatten bieden voor bestuursinstrumenten.<sup>4 5 6 7</sup> Door creatieve samenwerkingen die hieruit voortkomen, worden de kansen en risico's vanuit een nieuwe lens belicht, en worden vooroordelen en blinde vlekken opgespoord en naar voren gebracht. Speculatieve ontwerpen maken toekomstige uitdagingen dus concreet en inzichtelijk. Door nieuwe toekomstbeelden en mogelijkheden als uitgangspunt te nemen, ontstaan andere ideeën en ruimte voor nieuwe perspectieven. Speculatief design draagt hierdoor bij aan het vertrouwen in de toekomst en in het inbeelden van wenselijke toekomst (*preferable futures*).<sup>8</sup>

**“We moeten ruimte maken voor nieuwe wegen naar gezondheid en verder vooruitkijken om met een verantwoordelijke blik vorm te geven aan de gezondheid van morgen.”**

- Marleen van Bergeijk

De ontwerpwedstrijd is een initiatief van STT en speciaal voor deze verkenning opgezet vanuit het idee dat je invulling geeft aan de toekomst door ontwerpen te verzamelen. Door artefacten, beelden en ideeën naast elkaar te presenteren, geef ik invulling aan de

mogelijke toekomsten (*possible futures*). Bleecker noemt dit *undisciplinarity*, waarbij de diversiteit aan benaderingen en persoonlijkheden de complexiteit van de echte wereld weerspiegelt.<sup>9</sup> Het zijn juist de verschillende perspectieven die samenkomen en daarmee gezamenlijk onze horizon verbreden. Hierdoor is het mogelijk om de wenselijkheid beter in beeld te brengen. De kansen die speculatieve ontwerpen bieden, waren voor mij doorslaggevend om een ontwerp-wedstrijd voor de toekomst van het lichaam op te zetten. Zo worden nieuwe perspectieven tastbaar gemaakt om de dialoog te vergemakkelijken over de gewenste toekomst van het lichaam (*preferable futures*), een onderwerp dat ons tenslotte allemaal aangaat.

Via de speciaal voor het project ontwikkelde website (toekomstvanhetlichaam.nl) kun je alle richtlijnen en inzendingen inzien. De ingezonden ontwerpen laten zien wat de gevolgen kunnen zijn van technologische ontwikkelingen in 2053. De makers stellen ons in staat de toekomst te ervaren, en bieden ons ruimte voor nieuwe perspectieven. Hierdoor helpen de ontwerpen ook om een eigen toekomstbeeld voor de toekomst van het lichaam te creëren, en



een maatschappelijke dialoog aan te jagen. De winnaar van de ontwerp-wedstrijd is Stefan Boerkamp. Zijn werk *Metacarpus* is tentoongesteld op de *Embassy of Health* tijdens de Dutch Design Week 2023.



### ***Ontwerp de toekomst van het lichaam***

Maak een ontwerp dat iets zegt over de toekomst van het lichaam en de rol van technologie daarin. Dit kan bijvoorbeeld een object, installatie of andere creatieve uiting zijn die ons een mogelijke toekomst laat ervaren. Wat vind je belangrijk in hoe we omgaan met het lichaam in de toekomst? En hoe ziet dat eruit?

### ***Waarom moet ik meedoen?***

Er staat nogal wat op het spel voor de toekomst van het lichaam. We kunnen organen van dieren in mensen

plaatsen, lijken in toenemende mate het lichaam te willen vormgeven en het zorgstelsel staat onder druk door tekorten en vergrijzing. De toekomst is van ons allemaal en we zijn allemaal anders! We zien er anders uit en vinden andere dingen belangrijk. We willen waarschijnlijk een mooie toekomst voor onszelf, de mensen van wie we van houden en onze omgeving. Hoe zorgen we ervoor dat we dit de goede kant op leiden? Hiervoor is het belangrijk dat we met elkaar nadenken over de toekomst van het lichaam.

### ***Scenario's voor de toekomst van het lichaam***

In deel 2, waarin ik de resultaten van mijn literatuurstudie presenteer, heb ik het lichaam verkend als een geheel van fysieke, mentale en sociale aspecten. Daarin komt naar voren dat technologie een belangrijke rol speelt bij onze keuzevrijheid in relatie tot het lichaam. Kunnen we zelfstandig en onafhankelijk eigen keuzes maken (autonomie) of worden we daarin beperkt door regels, gebrek aan geld of kennis (afhankelijkheid)? Dan rest de vraag voor wie dit toegankelijk is: alleen voor individuen die toegang hebben en dit kunnen betalen of voor het collectief? Deze vragen zijn het uitgangspunt voor de kernonzekerheden om een assenkruis mee op te stellen.

De scenario's zijn bedoeld om na te denken over mogelijke toekomst(en) (*possible futures*).<sup>10</sup> Ik wil hierbij vermelden dat het niet aannemelijk is dat de extremen werkelijkheid zullen worden. Scenario's zijn vereenvoudigingen en een manier om je als lezer uit te dagen na te denken over toekomst(en) die wellicht lang niet altijd wenselijk zijn. Omdat de toekomst open is, kunnen we deze verkennen. Het zijn daarom geen feiten en je hoeft ze niet weg te doen omdat de nuance mist. Houd daarbij in gedachten dat achter de meest utopische ideeën vaak ook schaduwzijdjes te vinden zijn en dat dystopieën vanuit goede intenties kunnen ontstaan.



Assenkruis met kernonzekerheden

Hier staat een korte omschrijving van de vier verschillende toekomst-scenario's. Deze toelichting biedt de mogelijkheid om zelf over de toekomst van het lichaam na te denken. Daarnaast heb ik per scenario, twee voorbeelden uit de ontwerpwedstrijd voor je uitgekozen die deze mogelijke toekomst illustreren. Ik roep je graag op de scenario's als uitdaging aan te pakken, juist als inspiratie te gebruiken of ermee aan de slag te gaan om ze te nuanceren tot je bij je wenselijke toekomst uitkomt. Op deze manier gaan we samen aan de slag met *undisciplinarity*, door de diversiteit aan benaderingen zien we de wereld in al haar complexiteit weerspiegelt.



Individueel toegankelijk en autonomie

# Do It Yourself



In dit scenario krijgt elk individu volledige vrijheid en toegang om zelf keuzes te maken over de inzet van technologie die je nodig hebt voor je lichaam. Met behulp van geavanceerde technologie zoals genmodificatie, nanotechnologie, artificiële intelligentie, spraak-assistenten, mixed reality en slimme apparaten kunnen mensen hun lichaam beter monitoren en verbeteren. Dit biedt ongekennde vrijheid en zelfbeschikking, ook in het proces van ouder worden. Mensen hebben regie over hun eigen bestaan en het lichaam is een weerspiegeling van je identiteit. De mogelijkheden voor het individu lijken eindeloos, maar er zitten ook ethische vraagstukken aan vast. Zoals zorgen over de kloof tussen degenen die toegang hebben tot deze technologieën, en degenen die dat niet hebben. Bijvoorbeeld door de kosten ervan.



## **Baby Builder**

*Door Bertrand Burgers*

Dit is een interactieve installatie waarin mensen de vrijheid krijgen om met genetische modificatie hun eigen kind te ontwerpen. Het verkent een mogelijke toekomst waarin technologieën als artificiële intelligentie, genetische manipulatie en

nanotechnologie worden ingezet voor menselijk reproductie. Het is voor mij een goed voorbeeld van een toepassing binnen het scenario Do It Yourself omdat het je laat nadenken over keuzevrijheid en autonomie. Het draagt bij aan het gesprek over ethische vraagstukken in relatie tot genetische modificatie.

Bertrand Burgers streeft met dit werk naar een samenleving die kritisch omgaat met technologie. In dit speculatieve ontwerp kan je als individu keuzes maken over genetische ziektes, intelligentie, huidskleur, seksuele voorkeur en karaktereigenschappen. Een ultieme vorm van autonomie of juist niet? Naast de wenselijkheid van dit soort technologische toepassingen, vraag ik me ook direct af, voor wie dit beschikbaar zou zijn in een mogelijke toekomst. Komt deze technologie in het basispakket terecht of wordt het onderdeel van een luxe eventje dat alleen voor de rijksten ter wereld toegankelijk is?



Baby Builder (Beeld door M. Heijer)



## **EATME: In Vitro Human Flesh Meat Cookbook**

*Door Shurong Yang*

Deze inzending werkt een zelfvoorzienende, individuele aanpak uit waarmee je jezelf kunt onderhouden door vlees te kweken. Daarmee vervangt het direct de huidige methoden van vleesverwerking en laat het ons voedsel, hulpbronnen en de verdeling daarvan heroverwegen. Het lichaam wordt hierbij dus gebruikt als ingrediënt, een toepassing waar ik zelf niet meteen aan zou denken. Je wordt in deze mogelijke toekomst meegenomen in een toekomst waarin we door kweekvlees anders omgaan met de voedingswaarde van ons eigen lichaam. Dit ontwerp neemt zelfbeschikking letterlijk en past daarom voor mij in het scenario Do It Yourself.

Het debat over het in vitro kweken van vlees is nog volop gaande. De video's maken een mogelijke toekomst tastbaar waarbij vragen over het lichaam en de consumptie daarvan naar voren komen. Hoe we omgaan met onze eigen cellen en de keuzevrijheid daaromheen is onderdeel van het scenario Do It Yourself. De acceptatie van het eten van menselijk vlees kan in deze mogelijke toekomst leiden tot een 'nieuwe cultuur van kannibalisme'. Shurong Yang stelt hierbij de vraag: wat is de positie en functie van de mens in het toekomstige voedselsysteem?



EATME: In Vitro Human Flesh Meat Cookbook (Beeld door S. Yang)

Gastbijdrage door Mirjam Schuijff PhD

# Verbeter de wereld, begin bij jezelf?

Om maar met de deur in huis te vallen: er zijn steeds meer manieren om mensen te verbeteren, en mensen denken héél verschillend over technologieën die dat beloven. Belangrijke verschillen van inzicht bestaan rond het zelf al dan niet willen inzetten van nieuwe technologieën voor niet-medische verbeteringen en welke gevolgen deze hebben voor de maatschappij als mensen verbeter-technologie(ën) gaan gebruiken. Wat interessant is, en waar deze bijdrage over gaat, is hoe huidige ontwikkelingen op verschillende terreinen elkaar (en daarmee ons en de samenleving) kunnen beïnvloeden als we vooruitblikken naar 2053.

Het willen verbeteren van mensen is geen nieuwe wens. Al in de oudheid traiden atleten voor de Olympische Spelen. In de middeleeuwen oefenden ridders om sterk, snel en fit te worden. En in de victoriaanse tijd verkregen vrouwen het karakteristieke zandloperfiguur door hun middel in te snoeren en hun borst en heupen op te vullen. Ook voor de verbetering van de psyche zijn historische voorbeelden te vinden: van scholing en meditatie tot het gebruik van planten die mensen energie geven (qat en koffie).

Verbeter-technologie, oftewel mensen met medicijnen, medische technologie, ingrepen of behandelingen ‘beter dan goed’ maken, is echter van een andere aard en een

veel recentere ontwikkeling dan bovenstaande voorbeelden. De opkomst van de geneeskunst heeft de mensheid ontzettend veel opgeleverd. Geneesmiddelen, medische hulpmiddelen en ingrepen kunnen soms ook worden gebruikt om gezonde, normaal functionerende mensen iets extra's te geven. Dat noemen we mensverbetering of verbeteretechnologie.

Bestaande verbeteretechnologieën zijn onder andere cosmetische ingrepen. Influencers als Kim Kardashian veranderen lichaamsdelen of gelaatstreken al naar gelang de mode, of jagen die trends zelf aan. Het diabetesmedicijn Ozempic kun je ook gebruiken om af te vallen, en kan (net als vet laten wegzuigen uit de wangen) voor het ingevallen gelaat zorgen dat steeds meer sterren en influencers hebben. Medicijnen zoals Erythropoïtine (bekend als EPO) kunnen voor meer uithoudingsvermogen zorgen, en staan om die reden op de dopinglijst voor sporters. Het ADHD-medicijn Ritalin zou zorgen voor meer concentratievermogen. Met het implanteren van een klein magneetje in een vingertop, kun je gemakkelijker omgaan met de kleine schroefjes in elektronica en voel je de elektromagnetische straling van apparaten, wat voorstanders een extra zintuig noemen. Medische hulpmiddelen als een EEG gebruikt in neurofeedback, zouden kunnen helpen bij de vergroting van concentratie of de verbetering van stemming. Extremer zijn hersenimplantaten die in theorie bijvoorbeeld voor push button happiness kunnen zorgen. Genetische technologieën hebben ook potentieel voor mensverbetering, zowel bij mensen zelf (met bijvoorbeeld CRISPR/Cas9) of bij hun kinderen (bijvoorbeeld met embryoselectie). Verbeteretechnologieën kunnen dus zowel het lichaam als de psyche beïnvloeden, kort of langer werken of zelfs permanent zijn, en meer of minder ingrijpend zijn.

Alle genoemde middelen en technologieën hebben risico's en bijwerkingen.

In de samenleving zie je al groepen opkomen die bepaalde verbetertechnologieën gebruiken. Er is een groep (vooral) vrouwelijke influencers die zich bij artsen laat verbeteren, denk bijvoorbeeld aan borstvergrotingen, liposuctie, aanpassing van de stand van ogen en wenkbrauwen, fillers of botox. In het straatbeeld zie je ook steeds vaker zulke lipfillers, botox (en allereerste niet-medische verbeteringen, zoals permanente make-up voor de wenkbrauwen). Hoewel het minder populair is dan een paar jaar geleden, zijn er nog steeds hackers die ook hun eigen lichaam als te hacken object zien. Zulke biohackers implanteren magneetjes, maar ook Near Field Communication (NFC)-chips om bijvoorbeeld deuren open te doen. Dopinggebruik door amateursporters komt ook steeds vaker voor, met name om af te vallen of sneller spiermassa te kweken. Onder studenten is het gebruik van niet-voorgeschreven ADHD-medicatie om te kunnen studeren geen taboe meer. Het lijkt bij mensverbetering te gaan om sociale kringen die bepaalde waarden nastreven (zoals hun schoonheidsideaal, kracht, gemak, of focus). Het gebruik van verbetertechnologie lijkt op dit moment beperkt tot waarden passend bij een individu of de groep waar je bij wil horen. Verbetertechnologie, zeker de extremere varianten, is overigens zeker niet volledig ingeburgerd.

Verbetertechnologieën roepen uiteenlopende reacties op, waarbij vaak geldt dat hoe extremer de verbetertechnologie is, hoe kleiner de acceptatie is.<sup>1</sup> Uit onderzoek onder Nederlanders blijkt dat het toepassen van medische technologieën voor verbeterdoeleinden wordt gesteund door een kleine groep deelnemers.<sup>2</sup>

Er is ook een kleine groep deelnemers die het gebruik van medische technologieën voor verbeterdoelen helemaal afwijst. Veel meer mensen in het onderzoek zijn zelf niet echt geïnteresseerd in het gebruik van verbetertechnologie, maar willen dat anderen niet ontzeggen. Een andere groep deelnemers is zelf ook niet per se geïnteresseerd in het gebruik van verbetertechnologie en is vooral bezorgd over de effecten ervan op de samenleving. Voorbeelden hiervan zijn een kloof tussen gebruikers en niet-gebruikers of het verschuiven van wat we als normaal zien (functioneren of uiterlijk). Later onderzoek naar CRISPR/Cas9 laat echter zien dat medische toepassingen van de technologie door veel deelnemers worden gesteund, maar verbeter toepassingen op z'n best als een neutrale mogelijkheid worden gezien - en veelal zelfs worden afgekeurd.<sup>3</sup>

De huidige mogelijkheden tot mensverbetering zijn naar alle waarschijnlijkheid niet de enige. Nieuwe ontwikkelingen in de geneeskunde zullen tot nieuwe verbetertechnologieën leiden. Maar technologie voor mensverbetering bestaat niet in een vacuüm. Er vindt snelle vooruitgang plaats in ICT en AI, waarvan ook nog eens veel nieuwe ontwikkelingen worden verwacht in de komende jaren.

Filters over foto's zijn al jaren bekend. Waar ze eerst vooral grappig waren (kattenootjes of hondensnuit) en je duidelijk zag dat het een filter was, zijn ze recent veel beter geworden. Een voorbeeld is het Bold Glamour-filter op TikTok, dat de gelaatstreken verfijnt, van make-up voorziet en ook werkt als je beweegt of iets voor je gezicht houdt. Bij Bold Glamour en andere filters wordt het ook steeds moeilijker om te zien dat er een filter is gebruikt. Dit filter is wereldwijd al miljoenen keren gedownload.

Zal zo'n filter op termijn leiden tot meer pijn aan het echte spiegelbeeld en trips naar de cosmetisch arts? Voor sommige groepen ongetwijfeld, maar hoe zullen andere groepen in de samenleving daarover denken en op reageren?



Paus in een pufferjas (beelden gegenereerd met AI-programma Midjourney)

AI maakt daarnaast deepfake van anderen mogelijk. Een foto van de paus in een door Balenciaga geïnspireerde winterjas, een filmpje waarin je Mark Rutte uitspraken ziet doen die hij nooit heeft gedaan, of een nummer van Drake en The Weeknd dat rechtstreeks uit de koker van AI-programma's komt, zijn voorbeelden van door AI gecreëerde 'werkelijkheden'. Het verschil tussen echt en digitaal, is steeds moeilijker te zien. Soms kiezen we zelfs bewust voor digitale performances (alhoewel het hier de vraag is wie 'we' is): holografische optredens van André Hazes senior, de nieuwe tour van Abba (maar dan digitaal jong gemaakt), of olifanten die niet langer in het circus mogen optreden. Ze geven aan dat het snijvlak tussen AI en mensverbetering ook in een virtuele wereld vragen oproept.



Want wie gaat er over wiens digitale evenbeeld? En wie bepaalt hoe jong of oud dat eruit moet zien, en hoe goed het optreden moet zijn? Waarschijnlijk neemt niemand genoegen met een vals zingende Hazes of onwillige olifant. Mag je een overleden artiest weer laten optreden? Welk signaal geef je als oudere muzikant af als je jezelf digitaal verjongd op tournee stuurt? En tegen welke meetlat worden shows van levende artiesten gelegd na het bijwonen van een gelikte, geperfectioneerde holografische show?

Kortom, naast verbetertechnologie die ‘ouderwets’ wordt toegepast op het eigen lichaam, kan er steeds meer digitaal - ook voor andermans lichaam en ook voor niet-beroemdheden. Enerzijds bieden beide technologieën kansen, maar ze kennen ook risico’s en bijwerkingen. Ook als ze samenkomen of elkaar gaan aanjagen. Dit roept veel vragen op. Wat verliezen we als samenleving als deze technologieën invloedrijker of zelfs gebruikelijk worden, al dan niet in een bepaalde groep? Denk bijvoorbeeld aan mensen die niet kunnen meedoen, bijvoorbeeld om financiële redenen, of niet willen meedoen vanwege hun levensovertuiging. En wat gebeurt er met mensen die om een of andere reden flink afwijken van hoe een gemiddeld lichaam eruitziet of beweegt? Hoe kijken we tegen hen aan? Wat betekent het als er ook na je dood nieuwe dingen kan ‘doen’? Veel mensen bewegen zich bovendien in verschillende professionele of persoonlijke kringen. Door concentratieverbeteraars optimaal geconcentreerde werknemers hebben immers ook een privéleven waarin concentratie misschien niet belangrijk voor ze is. Influencers die over alle online interacties een filter leggen, hebben ook een offline leven dat er anders uitziet. En mensen die hun stemming met een implantaat naar believen willen kunnen aanpassen, hebben ook geliefden

die misschien lief en ook leed willen delen. Hoe beïnvloedt het gebruik van verbeter technologie door iemand in de ene kring hem of haar in andere kringen?

Ik weet het antwoord op deze vragen niet. Wat ik wel weet, is dat er verschillende denk- en handelwijzen in de samenleving zijn en zullen blijven als het om de toekomst van het lichaam gaat. Wat ik ook zeker weet, is dat we echt met elkaar in gesprek moeten blijven. Alleen dan kunnen we elkaar niet verliezen. Er is nog geen sociaal medium, AI-programma of verbeterpil om ons daarbij te helpen, dus op weg naar 2053 blijven we voorlopig nog gewoon op onszelf aangewezen om dat te doen.

Collectief toegankelijk en autonomie

# In This Together



De toegang tot technologie in relatie tot ons lichaam is in dit scenario een collectief recht waarin ruimte is voor keuzevrijheid. Binnen de samenleving wordt gestreefd naar gelijkheid als het gaat om gebruik van technologische toepassingen. Investerings zijn gericht op innovaties met maatschappelijke waarde om het verbeteren van het lichaam voor iedereen een reële keuze te maken. Zelfstandigheid en samenwerking komen samen in je identiteit en de gemeenschappelijke doelen die als samenleving worden nagestreefd. *Ageism* is verdwenen, ouderen zijn onderdeel van deze inclusieve samenleving waarin onafhankelijkheid en zelfstandigheid door technologie worden gewaarborgd. Uitdagingen zijn in dit scenario vooral te vinden het ontwikkelen van technologieën die voor iedereen geschikt zijn in het beheer en de verdeling van collectieve middelen.



## **Het Scootmobiel Danscollectief**

*Door Femke Hoppenbrouwer*

Tal van mensen, waaronder ouderen, zijn voor hun mobiliteit afhankelijk van een scootmobiel. Femke Hoppenbrouwer ziet dit als extensie van het lichaam.

In het geval van de scootmobiel dus niet als vervoermiddel, maar om mee te dansen. Deze manier van omdenken past goed bij het scenario In This Together waarin autonomie het kernwoord is om deze inzending te duiden. Het zet een bestaande en toegankelijke technologie in om zelfstandigheid en onafhankelijkheid te bevorderen. Dit collectief is een manier om mensen die ouder worden de baas te laten blijven over hun eigen lichaam en draagt hiermee bij aan het laten verdwijnen van *ageism*.

Wat ik zelf mooi vind om te zien is dat deze inzending niet alleen is gericht op maakbaarheid van het lichaam vanuit een fysiek oogpunt. Door het samen ontdekken van nieuwe bewegingen en het wegnemen van stigma's draagt Het Scootmobiel Danscollectief ook bij aan de mentale en sociale aspecten van het lichaam. Bij een vrijetijdsbesteding zoals deze worden vriendschappen gesloten en wordt een bijdrage geleverd aan de kwaliteit van leven. Deze inzending is daarmee voor mij een mooi voorbeeld van het samengaan van zelfstandigheid en gemeenschappelijke doelen.



Het Scootmobiel Danscollectief (Beeld door L. Garvey)



### **BADA-23**

*Door Eunju Park*

Dit videowerk laat het lichaam van de toekomst zien met aangepaste lichaamsorganen, op basis van de intelligentie en capaciteiten van zeedieren. Deze mogelijke toekomst zet het voortbestaan van de mens centraal te midden van een naderende milieucrisis en een tekort aan natuurlijke hulpbronnen. Dat zal mensen dwingen om op hun lichaam te vertrouwen als de enige optie om te overleven. Dit maakt dat deze inzending voor mij past bij het scenario In This Together, omdat keuzevrijheid in relatie tot het lichaam hierbij essentieel is.

De symbiotische relatie tussen mens en natuur verandert ons lichaam. Mensen hebben een regeneratievermogen. Ze zijn beschermd tegen gifstoffen uit het milieu, kunnen zichzelf voeden en zetten koolstofdioxide om in zuurstof. De technologie is voor iedereen beschikbaar. In This Together impliceert voor mij ook dat we er samen voor zorgen dat we op een onleefbare planeet kunnen blijven wonen.



BADA-23 (Beeld door E. Park)

Gastbijdrage door prof. dr. em. Reginald Deschepper

# Elk jaar jonger? De fascinerende ontwikkelingen om onze biologische klok terug te draaien

Wat is de belangrijkste risicofactor om ziektes zoals kanker, de ziekte van Alzheimer of een hartinfarct te krijgen? Nee, niet stress, voeding of luchtvervuiling... maar leeftijd.<sup>1</sup> Een kettingrokende dertiger die heel ongezond eet en niet beweegt, heeft een veel kleinere kans om te overlijden dan een tachtigjarige die supergezond leeft. Om de acht jaar verdubbelt onze kans om het komende jaar te sterven.<sup>2</sup> Aanvankelijk is die kans erg klein en blijft die redelijk beperkt tot je pakweg 65 bent: dan schieten de curves als een pijl de lucht in, zodat tegen de leeftijd van 100 vrijwel iedereen gestorven is.

Maar er is ook goed nieuws: er is geen enkele natuurwet die stelt dat we móéten verouderen.<sup>3</sup> Sterker, we kennen nu de hoofdoorzaken van veroudering.<sup>4</sup> Het zijn twaalf problemen, zoals DNA-schade, epigenetische veranderingen, kortere telomeren en senescente cellen (ook wel zombicellen). Het interessante is dat we van al die hoofdoorzaken nu vrij goed weten hoe ze ontstaan. En: hoe we er iets aan kunnen doen. Dat heeft geleid tot het studiedomein *geroscience of longevity medicine*.

De wetenschappelijke inzichten zijn nog zó nieuw dat de meeste artsen er nauwelijks van hebben gehoord. Maar volgens experts staan we op de drempel van een nieuw tijdperk, te vergelijken met wat vijftig jaar geleden met informatica gebeurde. In de komende jaren verandert dit onze geneeskunde en gezondheidszorg drastisch. In plaats van typische ouderdomsziektes afzonderlijk te behandelen richten we ons straks op de bovenstroomse grondoorzaken die al deze ziektes gemeen hebben: het biologische verouderingsproces. Door daarop in te grijpen, verlaag je drastisch het risico op alle verouderingsziekten.

### ***Je biologische klok terugdraaien is niet langer science fiction***

In 2020 werd een studie van David Sinclair op de cover van *Nature* aangekondigd als ‘Turning back time’.<sup>5</sup> Het team van Sinclair slaagde erin om de cellen van het netvlies in muizen te verjongen. Hierdoor konden ze weer zien. Het experiment was een *concept of proof* dat aantoonde dat we onze biologische klok kunnen terugdraaien (zover we willen). De techniek steunt op onderzoek van Shinya Yamanaka die een aantal jaren daarvoor ontdekt had dat we vier opmerkelijke genen hebben. Deze Yamanaka-factoren kunnen we activeren waardoor de biologische klok terugdraait.<sup>6</sup> Yamanaka kreeg hiervoor in 2012 een Nobelprijs. Het team van Sinclair paste deze kennis in de praktijk toe op cellen van het netvlies, maar de techniek is in principe toepasbaar op alle cellen. Na de studie op muizen lukte het ook bij apen en de volgende stap is de mens.<sup>7</sup> Andere onderzoekers probeerden de techniek al op huidcellen (in een petrischaaltje) en konden de cellen dertig jaar jonger maken.<sup>8</sup> De techniek staat bekend als gedeeltelijke reprogrammering en geldt als een veelbelovende manier om onze biologische klok terug te draaien

(en dus jonger te worden). Het experiment toont ook aan dat de informatie in oude cellen niet verloren gaat als we ouder worden. We bezitten dus een soort back-up waardoor we van oude cellen weer jonge exemplaren kunnen maken. Je kunt het vergelijken met een CD die vanwege krasjes niet goed meer speelt. Neem je die krasjes weg? Dan zit daaronder nog alle ongeschonden informatie.

### ***Genen vervangen***

In 2012 publiceerden Emmanuelle Charpentier en Jennifer Doudna in *Science* een artikel waarin ze een revolutionaire techniek beschreven die ze CRISPR/Cas9 noemden.<sup>9</sup> Hiermee kun je heel precies veranderingen aanbrengen aan ons genoom. Zo kun je bijvoorbeeld genen uitknippen en deze desgewenst vervangen. Deze vondst opende de weg tot behandeling van diverse erfelijke aandoeningen en leverde hen eveneens een Nobelprijs op. Op termijn biedt dit de mogelijkheid om ons allen te voorzien van wat men *longevity genes* noemt. Deze genen vind je bij centenariërs (mensen ouder dan 100) en supercentenariërs (mensen ouder dan 110).<sup>10</sup> De gelukkige bezitters van die genen worden uitzonderlijk oud en blijven uitzonderlijk lang gezond doordat ze genen hebben die herstelmechanismen in gang zetten.

### ***Een pil tegen veroudering***

Zou het niet mooi zijn als er een pil bestaat die ons beschermt tegen veroudering waardoor we langer gespaard blijven van al die ouderdomskwaaltjes en ook nog eens langer leven? Met AI wordt gezocht naar nieuwe synthetische geneesmiddelen om dat te bereiken.<sup>11</sup> Ondertussen is er alvast een geneesmiddel dat in alle onderzoeken bij proefdieren de gezonde levensduur verlengt. Zelfs wanneer je het pas op oudere leeftijd inneemt, blijkt het de levensduur bij proefdieren toch nog



met 10% of meer te verlengen. Het middel staat bekend onder de naam Rapamycine (of sirolimus).<sup>12 13</sup> Interessant is dat dit geneesmiddel in vrij hoge dosis al vele jaren gebruikt wordt door mensen die een orgaantransplantatie ondergingen. We kennen daardoor de bijwerkingen en die zijn vrij beperkt en tijdelijk. Rapamycine is bij gebruik in hoge dosis immunosuppressief, maar dat blijkt helemaal niet het geval bij de lagere (wekelijkse) dosis die we gebruiken om langer te leven. Een eerste studie bij mensen, gebaseerd op zelfrapportage, suggereert alvast tal van gunstige effecten. En wat opvalt: geen enkele deelnemer van de studie rapporteerde LongCOVID.<sup>14</sup> Er is duidelijk nog meer onderzoek nodig voor je aan je arts een antiverouderingspil kunt vragen. Die studies komen eraan en de verwachting is dat we in de komende decennia een aantal krachtige interventies krijgen om veroudering aan te pakken.

Het lijkt misschien nog verre toekomstmuziek, maar de eerste toepassingen zijn al werkelijkheid. De voorbije jaren verschenen studies waarbij bij mensen de biologische klok effectief is teruggedraaid. Hierbij leek de zogenaamde *ageing escape velocity* (AEV) te zijn doorbroken. Dat bleek het geval bij de thymusregeneratie, het ‘immunoherstel en de uitbreidingsproef voor insulinebeperking’ (TRIIM-X) waarbij ze de thymus met geneesmiddelen konden reactiveren.<sup>15 16</sup> Vooraf maten ze de biologische leeftijd (gebaseerd op de Horvath-klok die methylering van het DNA meet die nauw samenhangt met onze biologische leeftijd en dus met de kans op sterven). Na één jaar waren de deelnemers gemiddeld anderhalf jaar jonger. Dit betekent dat hun biologische klok tweeënehalf jaar is teruggedraaid, ruim voldoende om de AEV te doorbreken.

Dit houdt in dat je in theorie zelfs zou kunnen blijven leven: elk jaar dat je ouder wordt, neemt je levensverwachting met minstens een jaar toe.

De wetenschap van verjonging is een nieuw studiegebied dat voor fascinerende ontwikkelingen zorgt. Het roept ook tal van vragen op: willen we wel langer leven? Uit een survey blijkt dat de meeste mensen **niet** heel erg oud willen worden.<sup>17</sup> Maar dat is omdat ze een beeld hebben van aftakeling bij hoge leeftijd. Als mensen gezond ouder kunnen worden, dan zien de meesten dat wél zitten. En natuurlijk is niemand daartoe verplicht.

Een andere ethische kwestie is of we niet al met teveel zijn op deze planeet. Demografische studies wijzen echter op een stagnatie van de bevolkingsgroei.<sup>18</sup> Wel verwachten we een grijze tsunami: een groot aantal ouderen ten opzichte van het aantal jongeren. Om die reden zou het goed zijn als we de vergrijzing kunnen temperen door het verouderingsproces te vertragen en mensen langer gezond en fit te houden.

Mijn inschatting is dat we over dertig jaar, in 2053, ziekte en ouderdomskwalen vele jaren uitstellen door onze biologische klok om te draaien.

Individueel toegankelijk en afhankelijkheid

# Embody Me



In dit scenario is technologie zeer bepalend voor de zorg voor het lichaam en een onmisbaar onderdeel van het dagelijks leven. Individuen zijn sterk afhankelijk van technologie om taken uit te voeren en beslissingen te nemen. Identiteit is nauw verbonden met het verbeteren van het lichaam met behulp van technologie. Hierbij is er veel afhankelijkheid van technologie en hebben geautomatiseerde systemen veel verantwoordelijkheid. Dit verlicht de druk op menselijke arbeid, maar het vermogen om zelfstandig keuzes te maken en te handelen wordt beperkt. Gelukkig en gezond ouder worden is alleen mogelijk voor specifieke groepen mensen. Voor anderen vervaagt juist de grens tussen mens en machine wat nieuwe vragen oproept over privacy. Menselijke autonomie en de rol van technologie in ons leven zorgt voor verdeeldheid in deze samenleving.



## **No Grey Cars**

*Door Sacha Hoebergen*

Het ingezonden werk van Sacha Hoebergen bestaat uit een fotoserie en een video waarin dezelfde groep vrouwen centraal staat. In de fotoserie onderzoekt deze ontwerper

de rol van cosmetische chirurgie in de wereld om ons heen. Ik word meegenomen in een zoektocht naar het streven naar ‘natuurlijke’ schoonheid, waarbij technologie wordt ingezet om het lichaam te verbeteren. Als toeschouwer word je een spiegel voorgehouden. Wanneer cosmetische chirurgie zichtbaar is, ontstaat nog vaak weerstand. Deze normatieve reactie op het uiterlijk van anderen draagt bij aan verdeeldheid in de samenleving. In het scenario Embody Me herken ik dat en bestaat het risico dat deze verdeeldheid wordt versterkt door beperkingen zoals geld, kennis en het verschil in toegang tot technologische toepassingen.

Het videowerk speelt met de mannelijke blik door de verfraaiing van de vrouwelijke identiteit aan te dikken. Sacha Hoeborgen noemt dit ‘hypervrouwelijkheid’, waarmee de adoptie van overdreven stereotype eigenschappen wordt bedoeld. Als je dit vertaalt naar het scenario Embody Me kan ik me een toekomst voorstellen waarin we afhankelijk zijn van technologie om onze identiteit vorm te geven en uniek te zijn. Misschien is dit een verandering die al is ingezet, wat vragen oproept over onze schoonheidsidealen en het uiterlijk als publiek eigendom. Deze inzending van de ontwerpwedstrijd laat ons hiermee stilstaan bij de invloed van beeldcultuur en de boodschappen over de representatie van het lichaam die daarin centraal staan.



No Grey Cars (Beelden door S. Hoeborgen)

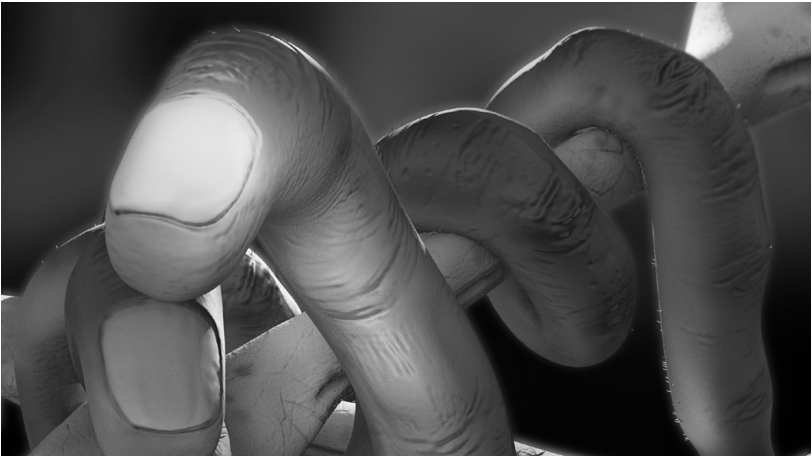


## **Biodiversity**

*Door Nien Tzu Cheng*

Deze inzending maakt een nieuwe fase van de biologische evolutie inzichtelijk. Nien Tzu Cheng laat de veranderende rol van genen zien in de toekomst van het lichaam. De mogelijkheden zijn eindeloos en de uitkomst onzeker. Denk maar aan ontwikkelingen die CRISPR- cas9 brengt voor genetische modificatie. In dit ontwerp zie ik een mogelijke toekomst waarin het menselijk lichaam evolueert over de grenzen van dieren en planten heen. In het scenario Embody Me betekent dit dus een extra dimensie in de vervaagende grens tussen mens en machine.

Ik zie deze inzending als een tegenreactie aan het gebrek aan vrijheid. Het toont het spanningsveld tussen enerzijds het ontwerpen van alternatieve lichamen op basis van individuele keuzes tot ontelbare nieuwe entiteiten. Alternatieve lichaamsdelen maken anderzijds dat we afhankelijk worden van één specifiek onderdeel van ons lichaam. Dit is dus ook interessant voor identity en het maken van keuzes in relatie tot ons lichaam. Het roept bij mij de vraag op wat mens-zijn nog betekent als technologie wordt ingezet om het lichaam onderdeel van de natuur te maken.



Biodiversity (Beeld door N.T. Cheng)

Gastbijdrage door Lija Groenewoud van Vliet, met input van Isaac Monté en Rodolfo Groenewoud van Vliet

# Onthul innerlijke schoonheid aan de buitenkant van je lichaam

Welkom in de **schone** toekomst!

In Europa bestaat meer dan een kwart van de samenleving uit mensen ouder dan zestig jaar - de 'zilveren' bevolking is alom aanwezig. Gelukkig kunnen ze veelal gezond en mooi oud worden. Ze:

- Leven steeds langer zelfstandiger en veiliger thuis;
- Vermijden en verminderen ziekenhuisopnames;
- Kunnen beter socialiseren en participeren in de samenleving.

Onze omgeving is volledig gedigitaliseerd en sensor-gevoel. Digitale gezondheid is een levensstijl geworden en daarmee dicteert het nieuwe schoonheidsnormen.

Ouder worden gaat gepaard met een nieuwe schoonheidsnorm. De tweede helft van je leven in een nieuw jasje steken, terwijl je je gezondheid bewaakt en verbetert. Dit is vergemakkelijkt door ondersteunende technologie die actief, mooi ouder worden in een sociaal verband stimuleert. Daarnaast geeft het preventieve waarschuwingen voor toenemend risico op een slechte gezondheid. Hierbij wordt een beroep gedaan op de sociale veerkracht om dit samen aan te pakken.

Identiteit wordt gekoppeld aan schoonheid. Uiterlijk vertoont dat op basis van metingen weergeeft hoe gezond je bent, terwijl je ook de mogelijkheid krijgt om gedrag te veranderen, of om toegang tot zorg te krijgen. Het toont breekbaarheid en veerkracht, het speelt met behouden versus verbeteren en heeft een gevolg voor het gevoel van eigenwaarde. Het lichaam, en hiermee identiteit, is verbonden met de digitalisering en de hyperconnectiviteit van alles.

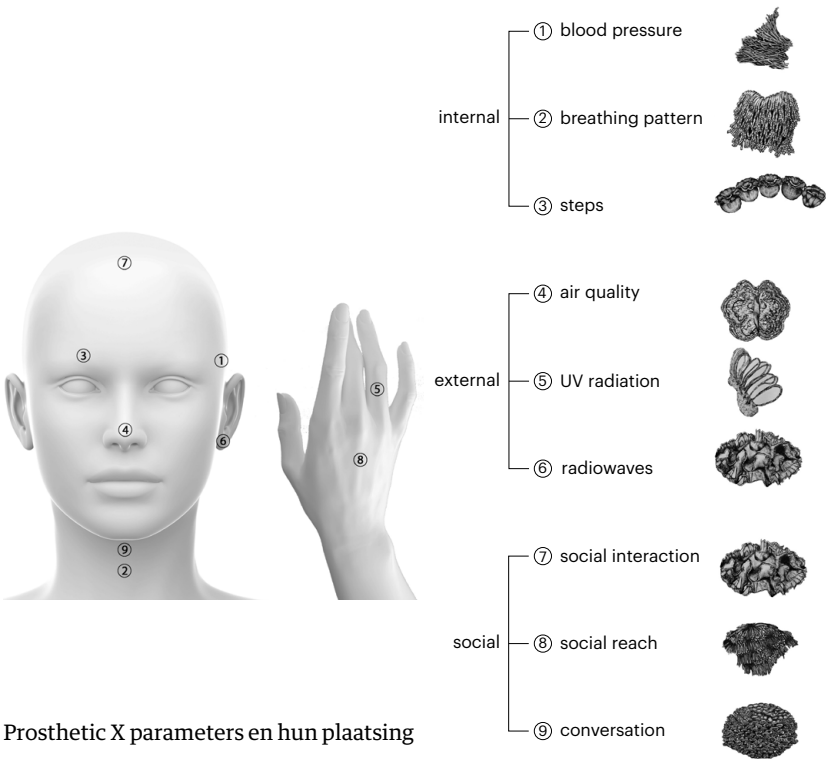
Wat als de schoonheid van de toekomst is gekoppeld aan gezondheid, aan de wil om collectief de zorg zo laag mogelijk te houden en de gezondheid te bevorderen?

### ***Nieuw schoonheidsideaal***

De meerderheid van de bevolking vindt uiterlijk belangrijk. Lichaamsuiterlijk is een visitekaartje dat met de tijd verandert. Het fysieke lichaam wordt met accessoires (of ingrepen) geboetseerd en draagt zo bij aan onze identiteit. De totstandkoming is een combinatie vanuit eigen kracht en invloeden van buiten. Het is gekoppeld aan een subjectief beeld van schoonheid. Sociale, gedrags- en milieuaspecten beïnvloeden de gezondheid en worden hiermee onderdeel van je identiteit. Dit leidt tot een hernieuwd schoonheidsideaal, waar grenzen tussen innerlijk en uiterlijk vervagen. Een nieuw systeem voor gezonde leefstijl, dat je ook nog eens mooier maakt. Als we ouder worden, vinden er fysieke, zintuiglijke en cognitieve veranderingen plaats. Wijsheid neemt toe, het vermogen om nieuwe informatie te verwerken neemt af. Hierin ligt de mogelijkheid om te zorgen voor een preventief, sociaal, intergenerationeel systeem. Je verbindt en deelt dan de opgedane levenswijsheid en inzichten. Door in te spelen op sociale gezondheid, persoonlijke schoonheid en zelfperceptie, krijg je een preventief systeem dat

samengaat met een groter omgevingsbewustzijn.

Voor een dergelijk scenario is Prosthetic X een toekomstvisie. Deze speculeert hoe niet-invasieve hulpmiddelen ons inzicht zullen geven in de fysieke en mentale gezondheid. Het versterkt empathie, viert kennis en bestrijdt de dreiging van eenzaamheid, isolatie en gezondheidsproblemen. De schaduwzijdes van het ouder worden vervagen en een nieuw schoonheidsideaal wordt ontke- tend. Prosthetic X is een technologisch kunstmatig data-orgaan dat sterk doet denken aan een natuurlijk orgaan. Het zijn prothesen die dienen als esthetische indicatoren voor het al dan niet functioneren van (delen van) het lichaam.



Prosthetic X parameters en hun plaatsing



Dit roept ook vragen op over hoeveel gezondheids-promotie we bijvoorbeeld accepteren. Maar ook vraagstukken rondom gelijkheid en het wel of niet ‘gezond en mooi oud worden’ verplicht laten zijn als onderdeel van de zorgverzekering. Dit heeft gevolgen voor keuzes en onze autonomie: moeten we alles wel willen meten en weten over ons lichaam?

### ***Bewegende, kleurrijke intuïtieve tools***

Net zoals dieren in de natuur signalen uitgeven, vaardigheden demonstreren of aantrekkingskracht etaleren, gaan mensen via Prosthetic X ook bewegende kleurrijke intuïtieve uitingen (die van vorm, oppervlak en kleur veranderen) gebruiken om te communiceren. Het zijn nieuwe lichaamsextensies die leven, ademen, bewegen, verkleuren, net als de organen in ons lichaam. Ze geven real-time inzicht in onze interne processen en schoonheid.

Classificatie en visualisatie zijn interessante onderwerpen binnen de prothesen. Deze bepalen hoe ze eruitzien, en hoe leesbaar deze tools zijn. Dit is van groot belang, want ze worden onderdeel van iemands identiteit. De kleuren verschillen van persoon tot persoon, afhankelijk van onder meer subjectieve perceptie van schoonheid en culturele interpretatie. Zo betekent rood voor de een gevaar, en voor de ander liefde. Door kleur te koppelen aan een tweede dimensie van verandering, omvang of beweging, tonen ze ons welzijn en de graad van ontwikkeling hiervan. Een dergelijke tool staat of valt bij de veiligheid hiervan en personalisatiemogelijkheden, waarbij er voldoende aanknopingspunten moeten zijn om sociale interactie te stimuleren. Dit vraagt echter om een samenleving die minder vervreemdend is ten opzichte van het dragen van interactieve hoog

technologische tools, en een sociaal systeem dat gezond gedrag stimuleert. Een vorm van digitale bio-protheses, toegevoegd aan het leven, die kunnen worden ingeregeld door de gebruiker.

In de toekomst is er een systeem van slimme sensoren die je zichtbaar draagt op plekken waar ouderdomsvervalsingen ontstaan. Deze digitale bio-protheses meten continu bepaalde aspecten van onze fysieke en mentale conditie. Real-time of wekelijks krijg je een overzicht van de verbeteringen. Niet op een app, maar op je lichaam. Dit leidt tot vragen rondom privacy en sociale omgangsvormen. Is het wenselijk dat we elkaar aanspreken op gezond gedrag en elkaar ondersteunen bij achteruitgang? Moet iemand altijd een actieve vraag om hulp doen of, kan het door het lichaam te laten spreken, passief ontstaan en is het een open oproep aan ieder om hierop te anticiperen?

Om deze vormen van identiteit mogelijk te maken, is een bewuste en verantwoorde omgang met data noodzakelijk. Een systeem waar de gebruiker zelf eigenschap heeft over persoonlijke data voor wetenschappelijke, commerciële of andere doeleinden. De data moeten alléén toegankelijk zijn als de gebruiker toegang geeft, en aangeeft voor welk doel.

Hoeveel technologie kunnen we op ons lichaam aansluiten? Dit is een open vraag. Dit leidt ook tot vragen over soevereiniteit over de data, de zichtbaarheid en kwetsbaarheid hiervan. Maar ook vragen over het uitdragen van de identiteit. Kan het juist ook leiden tot uitsluiting? Mooi als alles goed gaat, maar wat voor sociaal effect heeft het om ongezondheid openbaar te tonen? De geschiedenis is hard met de stigmatisatie qua

uiterlijke verschijnselen van ziekte (lepra, pest, lichamelijke aandoening), en schuwt uitsluiting niet uit vrees voor besmetting. Hoe besmettelijk is een leefstijl? Hoe graag wil iemand de eigen gezondheid in de gaten laten houden? Ga je dan hunkeren naar bevestiging door anderen?

### ***Opbloeien: samen gezond***

We zijn toe aan andere perspectieven op het uitdragen van identiteit en ouder worden. De marketing van schoonheidsproducten tegen veroudering, benadrukt een negatieve, problematische invulling die schaamte en stigmatisering aanjaagt. Daartegenover staan juist wijsheid en levenservaring. In de toekomst is dit een onderdeel van de schoonheid waarvoor meer ruimte komt. En door sociale interactie te stimuleren, ook het begrip.

De toekomst van het lichaam ligt wat ons betreft in het mogelijk maken van sociale interactie om isolatie en eenzaamheid te verminderen. En in de bevordering van gezond ouder worden door signalen te geven voor een langer, gezonder en mooier leven. Door dit te koppelen aan een effectieve motivatiestrategie, ontstaat een systeem waar preventie het uitgangspunt is. Dit wordt vertaald in schoonheids- en identiteitsorganen waarbij praktische monitoring een esthetische, stijlvolle toevoeging is. Er is geen schaamte voor verschijnselen van lichamelijke aftakeling of geestelijke vereenzaming, maar de digitale protheses helpen juist onszelf te accepteren en hulp te vragen of aan te bieden.

In de toekomst domineren *health tracking tools* ons straatbeeld. Liever transparant en zichtbaar, een beroep doen op ondersteuning, met een *persoonlijke reading key*, dan in het geniep, weggestopt, met geheime tracking van

data. Kortom, als onderdeel van de identiteit en als vorm van persoonlijke expressie door trots als een pauw de tools te dragen. Mooi gezond oud worden begint al vroeg.

**“Wie goed doet voor een vriend,  
doet goed voor zichzelf.”**

- Erasmus

Collectief toegankelijk en afhankelijkheid

# The Big Concern



Zowel door de overheid als door commerciële partijen worden technologische ontwikkelingen ingezet ten behoeve van de hele samenleving. Er wordt gestreefd naar optimale gezondheid en welzijn, waarbij geavanceerde behandelingen en innovatieve oplossingen beschikbaar zijn voor het tegengaan van het proces van veroudering. Het collectieve systeem voorziet in medische behoeften, waarbij beslissingen worden genomen op basis van de beste resultaten voor de samenleving als geheel. Identiteit gericht op het uniek zijn speelt een steeds minder grote rol in het dagelijks leven, mensen zijn afhankelijk en volgzaam. De collectieve afhankelijkheid van technologie roept vragen op over individuele keuzevrijheid en persoonlijke autonomie. Daarnaast is het de vraag of en hoe technologie omgaat met regels die het collectief boven het individu plaatsen. Toepassingen die het individu vertegenwoordigen ten opzichte van de samenleving komen in dit scenario onder druk te staan.



## Heartsync

*Door Nino Basilashvili*

Dit is een interactieve kunstinstallatie die de synchronisatie van meerdere hartslagen verbeeld met lichtcirkels op de grond. Het levert prachtige visuele patronen op van unieke hartritmes van mensen die soms synchroon gaan lopen. Door afhankelijk te zijn van anderen voor onze ontspanning en de zorg voor elkaars mentale aspecten van het lichaam is voor mij een reden om deze inzending bij het scenario *The Big Concern* te plaatsen. Dit sluit aan bij het streven naar optimale gezondheid en de beste resultaten voor de samenleving als geheel.

Het samen één worden gaat voorbij aan individuele keuzevrijheid en persoonlijke autonomie. Het omzetten van de diepere verbinding tussen mensen in rituelen is iets wat ik in deze mogelijke toekomst erg wenselijk zou vinden. Het is een sterk symbool en helemaal als je hiervoor het lichaam inzet als middel om samen verantwoordelijkheid te dragen. Het is verrassend omdat dit ontwerp iets weergeeft dat ik niet direct in het scenario *The Big Concern* had gezocht. Ik denk dat het mensen in dit scenario zou kunnen helpen omgaan met het gebrek aan vrijheid in relatie tot hun lichaam. Het stimuleert mijn verbeeldingskracht om na te denken over technologie, die je als mens helpt met het je overgeven aan een groep.



Heartsync (Beeld door A. Surugiu en M. Disbergen)



## Unity Avatar

Door *Nikola Scheibe*

In dit videowerk zien we AI diversiteit combineren tot één geheel. Iedereen wordt op deze manier vertegenwoordigd omdat de Unity Avatar is gebaseerd op een dataset waarin verschillen in etniciteit, lichaamsvormen, bewegingen, vaardigheden, geslachten en leeftijden zijn samengebracht. Technologie helpt mensen door met avatars een gedeelde menselijkheid te ontdekken. Als individuele ontplooiing niet meer mogelijk is, zouden avatars een oplossing kunnen zijn. Daarom past deze inzending voor mij goed bij The Big Concern. Daarnaast is dit voor mij ook een implicatie van een mogelijke toekomst waarin uniek zijn als onderdeel van je identiteit niet meer relevant is.

Nikola Scheibe stelt dat deze collectieve belichaming barrières doorbreekt in digitale betrokkenheid. Dit zou wat mij betreft een oplossingsrichting kunnen zijn voor het scenario The Big Concern om beperkingen door regels, gebrek aan geld of kennis tegen te gaan. Het bouwt voort op filmpjes en afbeeldingen die zich razendsnel verspreiden via het internet. Hiermee probeert het een bijdrage te leveren aan het bestrijden van schoonheidsidealen door sociale media. Dit is uiteindelijk de missie van instituties die nog niet bestaan, zoals de Verenigde Naties voor Digitale Ruimte. Dit klinkt misschien vreemd, maar ik kan de lezer aanraden de beschrijving van deze inzending te lezen. Nikola Scheibe heeft namelijk een origineel perspectief gekozen waarbij zij vanuit 2053 reflecteert op het heden.



Unity Avatar (Beeld door N. Scheibe)

Gastbijdrage door Milou Jaspers

# Trendonderzoek naar de toekomst van het lichaam

Hoe het lichaam zich in de toekomst gaat ontwikkelen, heeft te maken met de tijdgeest en de veranderende waarden en behoeftes in de samenleving. Om inzicht te krijgen in welke verschuivingen er momenteel te zien zijn, beschrijf ik hieronder vier trends en presenteer ik de resultaten van mijn kwalitatief onderzoek. Ik sluit af met een schets van de toekomst van het lichaam op basis van mijn onderzoeksresultaten.

## *Zelftransformatie*

Individualisering speelt een grote rol in onze samenleving. Nederland behoort nog steeds tot een van de meest individualistische landen ter wereld.<sup>1</sup> De aandacht voor zelfkennis en persoonlijke groei zijn hiervan voorbeelden.

De groeiende aandacht voor ons persoonlijk welzijn creëert volgens Trendwatching.com een verschuiving van zelfverbetering naar zelftransformatie:

*“Het onophoudelijk streven naar zelfverbetering maakt plaats voor zelftransformatie, waarbij de pandemie als katalysator voor persoonlijke groei heeft gewerkt. De definitie van welzijn verandert voortdurend en gaat verder dan het fysieke en omvat nu ook geestelijke, emotionele, spirituele en sociale gezondheid.”<sup>2</sup>*



Het verbeteren van jezelf maakt dus plaats voor transformeren. Er vindt een verschuiving plaats waarin voor jezelf zorgen draait om aandacht voor de verbetering van je fysieke en mentale gezondheid. Hierbij houden we zelfs rekening met de invloed van onze omgeving op ons lichaam. Het gaat dan niet om extreme aanpassingen of toevoegingen, maar om aanpassingen in leefstijl, denkwijze en het begrijpen van je eigen lichaam.

### ***Collective empowerment***

Is er nog ruimte voor het collectief en zo ja, in welke vorm? De afgelopen jaren is het vertrouwen in de politiek steeds verder afgenomen. Volgens een Ipsos-onderzoek uitgevoerd door de NOS, is het vertrouwen in de Nederlandse politiek zelfs nog nooit zo laag geweest.<sup>3</sup> De maatschappelijke uitdagingen worden steeds groter en Nederlanders zijn het niet altijd eens met hoe de overheid hiermee omgaat. Dit heeft tot gevolg dat mensen steeds vaker het heft in eigen handen nemen. Dit uit zich in hernieuwde aandacht voor regie en inspraak.

Daarnaast zoeken we de verbinding met anderen op. In tegenstelling tot het afnemende vertrouwen in de politiek, is er namelijk een stijging in ons onderling vertrouwen te zien. Volgens het CBS was in 2021 het onderliggende vertrouwen 66%.<sup>4</sup> Dit is vrij hoog in vergelijking met andere jaren. In de TrendRede van 2022 is dit ook terug te lezen:

*“(...) mensen raken overtuigd dat krachtenbundeling loont. Kleinschaligheid, diversiteit in uitvoering en samen doen zijn de sleutelwoorden voor de toekomst. Mensen die hun verantwoordelijkheid nemen en beginnen om hun persoonlijke wereld zo in te richten zoals ze de grote wereld zouden willen zien.”<sup>5</sup>*

Voor de toekomst van het lichaam betekent dit dat we graag de autonomie over ons lichaam behouden. Het is dus belangrijk dat qua regelgeving niet alles van bovenaf gebeurt. Er liggen kansen om ruimte te creëren voor inspraak in de regelgeving op dit gebied.

### ***Part of nature***

In de afgelopen jaren is er een verschuiving te zien in onze omgang met onze leefomgeving en de natuur. Een voorbeeld daarvan is *forest bathing*: tijd doorbrengen in de natuur. Belangrijk daarbij is dat je bewust kijkt naar wat zich om je heen afspeelt. Dit zou positieve effecten hebben op het verminderen van stress en een bijdrage leveren aan je immuunsysteem. “*Het besef groeit dat we niet boven de natuur staan maar er onderdeel van uitmaken.*”<sup>6</sup>

Bij de dokter krijgen we niet altijd de antwoorden of oplossingen waarop we hopen. Dat is de reden dat patiënten steeds vaker zelf op zoek gaan naar oplossingen. Deze worden gezocht in homeopathische en alternatieve behandelingen, zoals aromatherapie, kruidengeneeskunde, acupunctuur en natuurlijke voedingssupplementen. Biohackers zijn bijvoorbeeld bezig met pijlers als voeding, beweging, slaap, neurotraining of koudetherapie.<sup>7</sup> Ze meten verschillende informatie en bepalen zo wat hun lichaam nodig heeft. Dit toont aan dat het lichaam in de toekomst verbeterd kan worden met invloeden uit de natuur.

### ***Wenselijke factoren***

Naast het bestuderen van verschuivingen in de samenleving, heb ik ook kwalitatief onderzoek gedaan om te kijken wat uiteenlopende doelgroepen belangrijk vinden als het gaat om de toekomst van het lichaam.

Op basis van de input vanuit de deelnemers van de diverse workshops heb ik de betekenis van de toekomst van het lichaam verder uitgediept. Als het gaat om gezond ouder worden en een fijn leven leiden, zijn de deelnemers positief over de rol van technologische ontwikkelingen. Als ze zelf na mogen denken over de wenselijke toekomst, ligt de focus van deze technologische ontwikkelingen vooral op aanpassingen in de omgeving of tijdelijke toevoegingen aan het lichaam om het leven gemakkelijker te maken. Technologie in het lichaam wordt daarbij niet als wenselijk beschouwd.

De verbinding met onze leefomgeving en de natuur wordt ook als wenselijk beoordeeld. Dit bestaat uit aandacht voor wat voor onze omgeving belangrijk is, maar ook één zijn met de natuur en luisteren naar je lichaam. Verbeteringen aan de persoon zelf komen bijna niet aan de orde, blijkbaar leeft het idee ‘aan een gezond persoon sleutel je niet’ nog sterk bij de deelnemers. De ruimte voor het individu, eigen keuzes en regie wordt ook genoemd. Dit vaak in combinatie met de zorg om te voorkomen dat er ongelijkheid ontstaat.

### *Mijn toekomstvisie*

In 2053 staan we als mensen zeker open voor het verbeteren van ons lichaam. Een belangrijke voorwaarde daarbij is dat we onze menselijkheid niet verliezen. Dat wil zeggen dat we onszelf uitdagen om binnen onze eigen lichaams grenzen de capaciteiten van het lichaam te verbeteren. Dit doen we met verschillende nieuwe middelen die ons helpen om ons lichaam op natuurlijke wijze te versterken. Denk hierbij niet alleen aan fysieke activiteiten, zoals sport, maar ook aan emotionele, spirituele en mentale activiteiten. Gezond zijn draait namelijk niet alleen meer om fysieke en mentale aspecten.

Emotionele en spirituele aspecten zijn hierbij net zo belangrijk. Het deelnemen aan activiteiten gericht op verschillende vormen van lichaamsbewustzijn, is net zo normaal geworden als naar de sportschool gaan.

Technologie wordt in de toekomst ingezet om meer te weten te komen over ons eigen lichaam. Dat gaat niet alleen over hartslagmetingen of bloeddruk, maar ook over stresslevels en ontspanning. Tijdens meditatielessen wordt dan bijvoorbeeld gebruik gemaakt van geavanceerde technologieën om dieper inzicht te vergaren in jouw unieke en persoonlijke manier van ontspanning. Technologische ontwikkelingen blijven ons ondersteunen in het krijgen van meer begrip over het lichaam. Dit wordt in 2053 uitgebouwd naar de relatie die we met ons lichaam hebben en tegelijkertijd ook met onze leefomgeving.

Eigen regie en autonomie vormen in de toekomst van het lichaam randvoorwaarden voor de keuzes die we in het dagelijks leven maken. We zijn allemaal anders en hebben een unieke leefstijl om ervoor te zorgen dat de combinatie van lichaam en geest optimaal wordt gebruikt. Als situaties ontstaan waardoor we ons leven niet meer kunnen leiden zoals we zijn gewend (door ziekte, handicap of afwijking), komen technologische ontwikkelingen als geroepen.

In 2053 zien mensen in technologie het perfecte hulpmiddel om weer het volledige potentieel van ons lichaam te kunnen benutten. We zijn blij met de geavanceerde technologieën die zich continu ontwikkelen en het mogelijk maken om fijn en gezond ouder te worden waarbij ons welzijn centraal staat.

# Vooruitblik

In het eerste gedeelte heb je allerlei mogelijke toekomsten gezien en gelezen. Ik hoop dat ik je daarmee aan het denken heb gezet over wat jij wenselijk vindt voor de toekomst van het lichaam. Misschien is er één inzending van de ontwerpwedstrijd waar je meer over wil weten, of heb je juist een sterke afkeur voor één van de scenario's. Het assenkruis kun je gebruiken om de ingezonden ontwerpen op te plaatsen. Ik heb dit voor enkele inzendingen uit de ontwerpwedstrijd gedaan om je op weg te helpen. Wellicht heb je gemerkt dat mijn bespiegeling niet overeenkomt met je eigen interpretatie van het scenario. Dat een ingezonden ontwerp voor mij voor iedereen toegankelijk lijkt, voor jou juist kan leiden tot uitsluiting van bepaalde mensen. Dat is prachtig, je bent dan zelf met je eigen kennis en wereldbeeld de toekomst verder aan het verkennen! Hopelijk heb je ook ervaren, dat speculatief ontwerp het ondenkbare tastbaar kan maken. Dit is een andere aanpak dan het evalueren of beoordelen van technologische toepassingen. Hiermee kun je in gezamenlijkheid vragen stellen en is het makkelijker voorwaarden op te stellen waaraan technologie in relatie tot ons lichaam aan moet voldoen.

**“To understand is to experience the harmony between what we aim at and what is given, between the intention and the performance – and our body is the anchorage in a world.”**

- Maurice Merleau-Ponty<sup>1</sup>

In deze vooruitblik deel ik mijn interpretatie met de lezer over de toekomst van het lichaam. Deze is gebaseerd op mijn gehele onderzoeksproces, die bestaat uit de ingezonden ontwerpen en een literatuurstudie.

Om te beginnen wil ik je alert maken op de beelden die we voor ons zien als het over de toekomst, in dit geval 2053, gaat. Vaak komen er dan associaties, gedachten en ideeën bij ons op vanuit hetzelfde lichaam dat we nu hebben - vanuit daar gaan we redeneren én verder denken. Dus simpel gezegd: het startpunt is dat ons lichaam in de toekomst bestaat uit tien vingers en tenen, twee armen en benen, een romp, een huidskleur, haar en hersenen. Maar is dat wel zo? Hoe verandert technologie ons lichaam in 2053? Om de interactie tussen technologie en het lichaam te verkennen, ben ik in de geschiedenis gedoken en heb ik ook hedendaagse ontwikkelingen in kaart gebracht. De veranderingen die ons lichaam heeft doorgemaakt als gevolg van technologie, zet ik in het tweede deel van deze publicatie uiteen.

Wat ik daarbij als kapstok heb gebruikt, is dat het lichaam bestaat uit fysieke, mentale en sociale aspecten. Dit zien we ook bij de ingezonden ontwerpen terugkomen. Om dit inzichtelijk voor je te maken, schakel ik de hulp in van filosoof Maurice Merleau-Ponty. Hij kwam tot de conclusie dat mensen niet alleen een lichaam hebben, maar ook een lichaam **zijn**. Daarmee bedoelt hij dat door je zintuigen, je je lichaam ook ervaart. Een veelgebruikt voorbeeld is dat ‘Mijn hand ligt op tafel’ iets anders betekent dan ‘Mijn mobiele telefoon ligt op tafel’. Je verschillende lichaamsdelen en zintuigen zijn een eenheid. Je weet waar je hand ligt, daar hoef je niet naar te zoeken zoals je dat naar je mobiele telefoon waarschijnlijk weleens doet.<sup>2</sup> Als je deze redenering volgt, dan kan je lichaam zich dus ook aanpassen aan veranderingen in de omgeving, zoals technologie. Denk maar eens terug aan je eerste keer op de fiets. Dat ging waarschijnlijk niet vanzelf, er zijn zijwieltjes en hulp vanuit je omgeving voor nodig geweest om dit voor elkaar te krijgen. Hierbij zie je dus dat naast een fysiek lichaam, je ook het denken als lichamelijk kan beschouwen. Voor het sociale aspect van het lichaam verwijs ik naar Jean-Paul Sartre, een andere filosoof. Hij laat zien dat mensen voortdurend bezig zijn met hoe wij eruit zien. Onze buitenkant, datgene wat anderen zien, is belangrijk voor ons bestaan en van invloed op ons denken én handelen.<sup>3</sup> Hierbij kan je denken aan de blik die je jezelf toewerpt in de spiegel voordat je het huis uit gaat. Je verhoudt dan automatisch je eigen beeld tot dat van andere mensen in je omgeving.

Zoals je merkt is het niet gemakkelijk om fysieke, mentale en sociale aspecten van het lichaam los van elkaar te beschrijven. Ik ga dat wel proberen door te laten zien hoe technologie met het lichaam interacteert en dat nog steeds doet. Grenzen tussen mens en technologie veranderen en daardoor ontstaan nieuwe mogelijkheden, de ingezonden ontwerpen zijn hier voorbeelden van. Jos de Mul noemt dit ‘kunstmatig van nature’; de vraag hoe ons lichaam eruitziet wordt steeds meer beantwoord met behulp van technologische ontwikkelingen.<sup>4</sup> Om met een brede blik de toekomst van het lichaam te verkennen, gebruik ik drie thema’s (*enhancement*, *identity* en

*aging*) die ook de basis hebben gevormd voor de ontwerpwedstrijd. Natuurlijk hebben ook deze thema's overlap met elkaar, dit geeft voor mij aan dat de maatschappelijke vraagstukken over het lichaam in de toekomst sterk gekoppeld zijn aan elkaar.

Zoals je hebt ervaren, begin ik met het inspireren van de lezer door de scenario's en de inzendingen van de ontwerpwedstrijd in het eerste deel van deze publicatie. In het tweede gedeelte, wat te lezen is als naslagwerk, wil ik de lezer informeren door bestaande ideeën over de toekomst van het lichaam uiteen te zetten. Mijn verkenning adviseert door vanuit een brede aanpak de toekomst van het lichaam te benaderen en daarbij de interactie met technologie te duiden. Daarbij heb ik als uitgangspunt genomen dat deze verkenning voor zoveel mogelijk mensen geschikt zou moeten zijn omdat elk mens een lichaam heeft. Tot slot, vind ik het belangrijk om vanuit een wenselijke toekomst het langetermijndenken te stimuleren. Door elkaar actief te bevragen over de toekomst van het lichaam, kunnen we in gezamenlijkheid tot een wenselijke toekomst te komen en geïnformeerde keuzes maken. Op bovenstaande manier probeer ik het verkennen van de toekomst op mijn eigen manier te benaderen en draag ik tegelijkertijd bij aan de doelen (informeren, inspireren, adviseren en activeren) die STT nastreeft met haar toekomstverkenningen.



**“A cyborg is a cybernetic organism,  
a hybrid of machine and organism,  
a creature of social reality as well  
as a creature of fiction.”**

- Donna J. Haraway<sup>1</sup>



# Enhancement

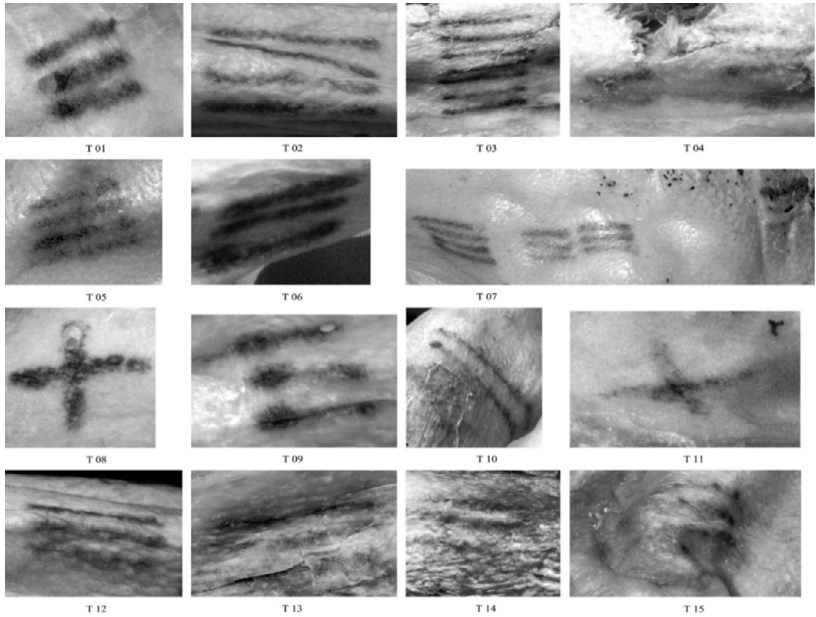
De Oxford English Dictionary beschrijft *enhancement* als groei; vooruitgang in kwaliteit, waarde en omvang. Als we op deze manier naar ons lichaam kijken gaat *enhancement* over verbetering en is het zo oud als het lichaam zelf. Hierbij zijn technologische ontwikkelingen onmisbaar. Ik denk dan aan een bionische armprothese die dankzij een chip in de hersenen bijna net zoveel kan als een echte arm. Ook bij genterapie, een uitwendig skelet (exoskelet) of andere vormen van mens-machine-interacties wordt technologie gebruikt. Hierin maak ik onderscheid tussen verbetering en transformatie. Bij verbetering weten we wat het resultaat moet zijn. Bij transformatie, het doelbewust doorvoeren of veranderen, wordt een activiteit op een andere manier aangepakt waarbij het resultaat vooraf niet helder is. Dit roept bij mij de vraag op wat de gevolgen zijn van transformaties voor het lichaam? En hoe haalbaar, wenselijk en houdbaar de gevolgen van technologie zijn voor de mens? In dit hoofdstuk bied ik handvatten om vanuit verschillende perspectieven te kijken naar verbetering van het lichaam.

In de komende paragrafen schets ik hoe de verbetering van ons lichaam zich door de jaren heen heeft ontwikkeld. Ook laat ik voorbeelden van transformaties zien omdat die de grenzen van de mogelijkheden om ons lichaam te verbeteren oprekken. Daarbij gebruik ik de indeling van de fysieke, mentale en sociale aspecten van ons menszijn om te reflecteren op de gevolgen van *enhancement*.

### ***Fysieke aspecten van verbetering***

Als lezer verwacht je dit wellicht niet in een paragraaf over de fysieke aspecten van verbetering, maar ik begin deze uiteenzetting met een dood lichaam. En wel met het lichaam van een 5.300 jaar oude mummie, Ötzi, die is gevonden in het ijs van het Ötztal.<sup>2</sup> Op zijn lijf zijn meerdere tatoeages te vinden. De analyse die door de onderzoekers is gedaan, wijst uit dat deze tatoeages dienden als diagnose of therapie. Het lijkt erop dat deze zijn aangebracht om het lichaam te verbeteren. De markeringen op het lichaam kwamen namelijk overeen met achteraf vastgestelde fysieke slijtage. Kijkend naar bovenstaande Oxford-definitie suggereren de tatoeages van Ötzi een bepaalde transformatie: namelijk groei in de vorm van (mogelijke) vooruitgang in kwaliteit. Het gaat hier om het verbeteren van de conditie van het lichaam zonder vooraf te weten of dit ook daadwerkelijk effect heeft. Bij Ötzi is dus vooral het fysieke aspect belangrijk in relatie tot zijn lichaam. Het plaatsen en dragen van tatoeages is al duizenden jaren oud. Het is zelfs een van de oudste manieren, die nog steeds veel gebruikt wordt, om individuele of culturele vormen uit te drukken op het lichaam.<sup>3</sup> Natuurlijk komt hier ook de associatie met tatoeages en identiteit naar voren, dit vind je terug in het hoofdstuk over *identity*.

In het heden zijn protheses, zoals *blades*, een voorbeeld van technologie die bijdraagt aan het verbeteren van fysieke aspecten van het lichaam. Binnen sport wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten verbetering. Denk bijvoorbeeld aan hoe aerodynamisch een pak of helm mag zijn bij wielrennen. Wanneer is iets een voedingssupplement en wanneer doping? Als paralympische atleten



Ötzi tatoeages close-up (Samadelli et al., 2015)

met *blades* sneller rennen dan mensen zonder *blades*, hoe blijft sport dan nog eerlijk? Om deze vraag te beantwoorden, is het onderscheid tussen negatieve interventies, positieve interventies en verbetering essentieel.<sup>4</sup> Negatieve interventies zijn bedoeld om het lichaam te genezen van ziekte. Positieve interventies richten zich op het herstellen van het functioneren binnen de normale grenzen. Een verbetering is volgens Tännsjö wanneer een persoon door de ingreep **boven** zijn of haar normale functioneren wordt voortgestuwd. Binnen de sport zijn negatieve interventies toegestaan, positieve interventies worden als problematisch gezien en verbeteringen zijn verboden. Dit maakt dus een spanning zichtbaar binnen de sport over wat is toegestaan met het fysieke aspect van het lichaam.

Het lijkt erop dat je het winnende genetische lot uit de loterij moet hebben getrokken om het tot de top te schoppen. Maar hoe zit het met de mentale en sociale aspecten, zijn daar ook regels voor? En hoe eerlijk zijn de regels rondom de fysieke aspecten van het lichaam eigenlijk? Om het eerlijk te krijgen zouden er mogelijk ook grenzen moeten worden gesteld aan het aantal sessies met een psycholoog, coach of trainer. Dit roept vervolgens de vraag op hoe we omgaan met aantal supporters dat zich achter een speler of team mag scharen.

Interessant genoeg zijn beide voorbeelden over de fysieke aspecten van het lichaam achteraf te interpreteren als transformatie. *Blades* zijn oorspronkelijk bedacht als positieve interventie om het functioneren herstellen, maar blijken achteraf te leiden tot verbeterende prestaties (*enhancement* dus). Of technologie een positieve interventie of verbetering is, is dus een verschuivende schaal. Uiteindelijk kan het gebeuren dat door technologie nieuwe normen ontstaan. Weer blijft dan de mogelijkheid bestaan dat transformatie ontstaat: mogelijke vooruitgang die vooraf niet het doel was, maar ontstaat door ander gedrag of een andere manier van hoe iets werkt. De rol die technologie speelt in de vooruitgang van ons lichaam maakt dus een dialoog over de toegankelijkheid van deze middelen relevant. Of het nu gaat om activiteiten in ons dagelijks leven of sport, iedereen zou dezelfde mogelijkheden moeten hebben om te groeien. Dat roept de vraag op hoe we in de toekomst omgaan met de verbetering van het lichaam. Eerst gaan we in de volgende paragraaf kijken hoe de verbetering van het lichaam van invloed is op onze mentale gezondheid.

### ***Mentale aspecten van verbetering***

In de vorige paragraaf zagen we dat een goed functionerend lijf onmisbaar is en dat technologie ons kan helpen dit zo te houden of zelfs te verbeteren. In het militaire domein wordt het functioneren van het lichaam in verband gebracht met mentale veerkracht. Deze vorm van verbetering van het lichaam hangt samen met ontwikkelingen in de psychologie. Tijdens de Tweede Wereldoorlog groeide de rol van psychologen om de moraal van de strijdkrachten te verbeteren.

Door de toegepaste houding en aanpak van psychologen droeg dit bij aan verdere integratie van morele verbetering binnen de strijdkrachten.<sup>6</sup> Rond 2000 is morele verbetering gebruikelijk geworden binnen de strijdkrachten van onder andere Australië, Canada en Nederland. In trainingsprogramma's als het *Comprehensive SoldierFitness* (CSF) en *Comprehensive Soldier and Family Fitness* (CSF2) wordt gewerkt aan de mentale stabiliteit en weerbaarheid van militairen. Mentale aspecten benutten ter bevordering van militaire inzetbaarheid is ook een vorm van verbetering van het lichaam, omdat het uitgangspunt is om mensen een transformatie te laten doormaken.<sup>7</sup>

In de afgelopen jaren worden mentale aspecten van het lichaam verbeterd door medicijnen die het centraal zenuwstelsel stimuleren. Met de opkomst van neurofarmaceutica worden psychische en neurologische aandoeningen behandeld met medicatie waar dit voorheen met therapie gebeurde. Francis Fukuyama waarschuwt al decennia voor de risico's van dergelijke medicatie omdat deze de gemoedstoestand, stemming en emoties beïnvloedt.<sup>8</sup> Dit kan leiden tot (on)bewuste vormen van transformatie en de vraag ontstaat of het hier echt gaat om een verandering. Hiervoor wijst Fukuyama expliciet naar de behandeling van ADHD met Ritalin. Nu meer bekend is over dit medicijn, kun je het ook zien als medicatie waarmee je sociale controle afdwingt. Het zenuwstelsel wordt aangepast, en niet de omgevingsfactoren. De vraag is of je hyperactiviteit en aandachts tekorten niet anders kunt aanpakken, bijvoorbeeld door therapieën gericht op gedragsverandering en weerbaarheid. De afgelopen jaren wordt Ritalin ook op andere manieren ingezet. Studenten gebruiken het bijvoorbeeld om hun concentratie en prestaties te verbeteren. Uit onderzoek blijkt dat een op de vijfentwintig studenten in een periode van twaalf maanden één keer of vaker dergelijke medicatie heeft gebruikt, zonder dat een arts dit voorgeschreef.<sup>9</sup> Het verschil tussen verbetering van mentale stabiliteit met trainingsprogramma's en medicijnen laat zien hoe breed je technologie kunt inzetten in relatie tot de mentale aspecten van het lichaam.

Bij mij komen vooral vragen naar boven die te maken hebben met autonomie en afhankelijkheid. Uiteindelijk is het essentieel dat mensen autonomie hebben: zelfstandig keuzes kunnen maken. Maar ook over hun mentale capaciteit. Weerbaarheid en mentale flexibiliteit oefenen is iets anders dan ingrijpen in het zenuwstelsel (ook al gebeurt dit alleen op doktersrecept). Het is belangrijk om ons te realiseren en te accepteren dat we als mensen allemaal anders zijn. Daarnaast ben ik van mening dat het belangrijk is om diversiteit te behouden. Al realiseer ik mij dat technologie een grote rol kan spelen om de kennis over onze hersenen te koppelen aan interventies die verbeteringen opleveren. Wat gaan we doen met verbeteringen waarvan we vooraf niet weten hoe het werkt op de mentale aspecten van het lichaam? Hierbij ontstaan weer *enhancement*-situaties, maar behoort technologie die zorgt voor transformatie van onze mentale capaciteit ook zeker tot de mogelijkheden.

### ***Sociale aspecten van verbetering***

Door de aandacht voor positieve interventies worden we in ons dagelijks leven weinig geconfronteerd met verminkingen. Met name tijdens de Eerste en Tweede Wereldoorlog is er waardering gekomen voor het vakgebied van de reconstructieve en plastische chirurgische behandelingen. In een artikel van Vice wordt rondvliegend staal genoemd met als gevolg de vele kapotgeschoten gezichten van soldaten in de loopgraven tijdens de Eerste Wereldoorlog.<sup>10</sup> De veteranen raakten in een sociaal isolement omdat contact met anderen of het uitoefenen van een beroep niet meer mogelijk was. Een masker of een gezichtsprothese was in die tijd nog steeds afschrikwekkend. Totdat Harold Gillies een speciale afdeling voor gezichtschirurgie oprichtte in het Cambridge Military Hospital. Zijn doel was om de verminkte soldaten weer onderdeel te laten uitmaken van de samenleving. Hierbij probeerde hij naast het herstel van fysieke functies (*enhancement*) ook een esthetische reconstructie uit te voeren.<sup>11</sup> Het doel van deze reconstructieve chirurgie was om de gezichten toonbaar te maken voor de soldaten zelf, maar ook voor de mensen in hun omgeving. Het reconstrueren van verminkingen en brandwonden gebeurt

nog steeds aan de hand van sommige technieken die in die periode zijn ontwikkeld.

Naast reconstructieve behandelingen kwam er door technologische ontwikkelingen meer aandacht voor esthetische en cosmetische behandelingen. In de Nederlandse gezondheidszorg zijn er regels voor de verzekering van behandelingen waarin onderscheid wordt gemaakt tussen verbetering vanuit een cosmetische of medische insteek.<sup>12</sup> Hierbij is het onderscheid van Tännsjö tussen negatieve interventies, positieve interventies en verbetering terug te zien in relatie tot betaling van de verbetering.<sup>13</sup> Een negatieve interventie, bijvoorbeeld het behandelen van een botbreuk of amputatie van een ledemaat om kanker weg te halen, wordt gezien als medisch noodzakelijk en is in Nederland vaak verzekerd. Plastische chirurgie na een ongeluk of een ingreep om het lichaam te herstellen, zoals een correctie van het bovenooglid om het gezichtsveld te verbeteren? Dit wordt gezien als positieve interventie, en in de meeste gevallen dan ook vergoed. Opvallend in relatie tot sociale aspecten van het lichaam is dat het onderdeel uitmaken van de samenleving ook expliciet wordt benoemd in de regels: “(...) *misvorming die direct opvalt*” en “(...) *stoornis die het functioneren in het dagelijks leven verstoort*”.<sup>14</sup> Deze bewoordingen worden gebruikt om beperkingen en uitsluitingen te duiden. Verfraaiing van het uiterlijk, een verbetering vanuit alleen cosmetische redenen zoals een neuscorrectie, valt niet onder de basisverzekering en moet je dit in de meeste gevallen zelf betalen. Als je om esthetische redenen iets aan je lichaam wil verbeteren, een tatoeage, piercing of onderhuidse implantaten bijvoorbeeld, komt dit dus ook voor eigen rekening.

Cosmetische chirurgie heeft bijgedragen aan het idee van een maakbaar schoonheidsideaal. Vanaf de jaren negentig is deze branche flink gegroeid vanuit de belofte van het verbeteren van het lichaam. Het gaat niet alleen om het lichaam gezond en fit te houden of te verfraaien door cosmetica. Inmiddels zijn er ook medische ingrepen die gericht zijn op het veranderen van het uiterlijk.



De waarschuwingen voor deze esthetische en cosmetische ingrepen zijn erop gericht dat we moeten waken voor beelden die bepaalde normen van het uiterlijk versterken en weerspiegelen.<sup>15</sup> Chirurgen moeten oppassen voor de mate waarin de cosmetische behandelingen dergelijke normen creëren en bijdragen aan dit beeld. In ons huidige mediatijdperk worden beelden en kennis van cosmetische en esthetische ontwikkelingen namelijk snel verspreid.<sup>16</sup> Een voorbeeld hiervan is de *duckface*-pose die terug te vinden is op foto's en video's op sociale medianetwerken. De *duckface*-pose is een pruil producerende, jukbeenversterkende pose met uitgetrokken lippen en naar binnen gezogen wangen.<sup>17</sup> De toepassing van botox en *fillers* om deze effecten extra aan te zetten, lijken vandaag de dag de normaalste zaak van de wereld. Je zou kunnen stellen dat deze behandelingen gerelateerd zijn aan het verbeteren van je lichaam in relatie tot mensen in je omgeving. Zorgt dit ervoor dat mensen meer cosmetische behandelingen gaan toepassen? Gaan we als mensen steeds meer op elkaar lijken als we een maakbaar schoonheidsideaal nastreven? En hoe is het als je onderdeel van de samenleving bent waarin iedereen om je heen cosmetische chirurgie ondergaat? In het hoofdstuk over identiteit ga ik hier ook nog wat uitgebreider op in.

Zoals ik hierboven laat zien zijn de overwegingen voor iemand om iets aan het lichaam te verbeteren ook gerelateerd aan anderen in diezelfde samenleving. Dit ervaren mensen met een uiterlijke afwijking regelmatig en wordt expliciet gebruikt in regels rondom de verzekering van ingrepen. Al is verbetering van het lichaam een individuele afweging, sociale interactie speelt dus wel degelijk een rol. Technologie voor *enhancement* kan het individu ook overstijgen als het collectieve nadelige gevolgen kan hebben. Dan vraagt dit om ingrijpen van de overheid.<sup>18</sup> Mijn eigen visie hierop is dat sociale druk geen sociale dwang moet worden. Dit kan onbewust ontstaan als anderen om ons heen esthetische behandelingen normaliseren of onbewust als we ons lichaam en de capaciteiten daarvan vergelijken met anderen. Hoe beschermen we de menselijke gemeenschappelijkheid in onze samenleving? Is er voldoende aandacht voor de

collectieve gevolgen van technologie? In de volgende paragraaf ga ik hier verder op in. Ik laat dan zien welke spanningen technologie oplevert bij het verbeteren van ons lichaam.

### ***Verbetering, lichaam en technologie***

Er worden dus allerlei technologische verbeteringen vanuit fysieke, mentale en sociale aspecten verricht met maatschappelijke en sociale gevolgen. De vraag is of we de onvoorziene transformaties ook wenselijk vinden. Helemaal omdat volgens critici zelfs kleine verbeteringen uiteindelijk meer kwaad dan goed doen.<sup>19</sup> Zo wordt weleens gesteld dat mensen met verbeteringen en bijbehorende transformaties misschien geen empathie en mededogen hebben voor wie niet voor deze nieuwe technologieën kiest of deze niet kan betalen. Raakt dit aan ons menszijn, dat is gebaseerd op gemeenschappelijkheid, samenwerking en sociaal contact? Hoe beschermen we deze collectieve waarden? Daarnaast zijn het juist die collectieve waarden die langzaam lijken te verschuiven als het gaat om verbetering en transformatie van het lichaam. Hoe zorgen we voor gelijkheid als technologische ontwikkelingen geleidelijk verandering brengen en er geen maatschappelijke debat ontstaat?

Door de geschiedenis heen zijn er tal van pogingen gedaan om het lichaam te verbeteren, vanuit verschillende drijfveren. Er is ook een groep die juist zelf aan de slag gaat met het verbeteren van het lichaam. Deze groep staat bekend als biohackers of *grinders* met als doel: nieuwe functies aan het lichaam toevoegen. Hierbij kun je denken aan het onderhuids aanbrengen van een *radio-frequency identification-chip* (RFID), dezelfde soort chip in je passen waarmee je je draadloos kunt identificeren. Een andere mogelijkheid is het verbreden van de zintuigelijke waarneming door het plaatsen van sterke magneten in vingertoppen waardoor je magnetische velden kunt voelen. Op dit moment zijn dit soort ingrepen niet toegestaan en mogen artsen deze niet uitvoeren. In het licht van positieve interventies en verbetering ontstaat bij mij de vraag wat het verschil is tussen een tatoeage, *fillers* of een chip in je arm?

Het lijkt er dus op dat er een verschil te maken is in soorten aanpassingen van het lichaam. Denk maar eens terug aan de inleiding met Neil Harbisson als eerste menselijke cyborg. Hij ervaart kleur als muziek (en vice versa), iets wat andere mensen niet kunnen. Daarmee stijgt hij enerzijds uit boven de capaciteiten van het menselijk lichaam omdat hij ook infrarood en ultraviolet kan waarnemen. Aan de andere kant zal hij kleur nooit volledig waarnemen omdat hij kleurenblind is. Aangezien dit een maatschappelijke handicap is, zou je kunnen beargumenteren dat dit een positieve interventie is, en geen verbetering. Hier ben ik het niet mee eens: ik zie het wel als verbetering omdat Neil Harbisson zo kleuren kan beleven, en zonder antenne, camera en implantaat niet. Een andere manier van kleurbeleving is een uitkomst voor mensen die kleurenblind zijn. Mijn zorg ligt bij het verschuivende kader als mensen die niet kleurenblind zijn deze technologie óók gaan gebruiken. Wat zijn hiervan dan de gevolgen voor het betaalbaar houden van ingrepen? En wat is het verschil tussen medische en cosmetische ingrepen in de toekomst?

Technologie speelt een belangrijke rol in hoe wij via ons lichaam de wereld om ons heen ervaren. In dit hoofdstuk laat ik transformaties zien die de grenzen oprekken van de mogelijkheden om ons lichaam te verbeteren. De rol die technologie speelt in de vooruitgang van ons lichaam maakt een dialoog over de toegankelijkheid tot deze middelen relevant. Hoe gaan we om met verbetering van het lichaam en hoe interacteert de fysieke gezondheid met onze mentale gezondheid? Wat is maakbaar en dus verbeterbaar aan het menselijk lichaam en wat niet? De relatie tussen ons lichaam en technologie is dermate met elkaar vervlochten dat we vaak vergeten dat er een interactie met technologie is. Techniekfilosoof Peter-Paul Verbeek gaat zelfs nog een stap verder: hij noemt het versmelting van mens en techniek omdat mensen in verwevenheid met technologie vormgeven aan het bestaan.<sup>20</sup> Als je deze denkwijze volgt, kan het zijn dat we zelf niet meer in de hand hebben of we technologie willen adopteren of niet. Dit maakt het bijzonder interessant om na te denken over de toekomstige rol van technologie en *enhancement*.

Welke technologieën bemiddelen tussen mensen en hun lichaam? Welke nieuwe mogelijkheden levert dit op? In hoeverre kunnen we de context van een interventie nog overzien? Het lijkt mij essentieel dat we collectieve waarden meenemen in het ontwerpproces. Maar ook bij interventies die raken aan maatschappelijke vraagstukken in relatie tot de toekomst van ons lichaam. Zo houd je rekening met de gemeenschap als groter geheel en de menselijke natuur in interactie met de omgeving.

Gastbijdrage door dr. Fleur Zeldenrust

# Worden we cyborgs of zijn we het al?

Mijn ogen zijn niet bijster goed. Gelukkig heb ik een bril en contactlenzen, zodat ik toch in de verte kan zien en kan fietsen. Na een val van mijn fiets mis ik een deel van mijn voortand. Gelukkig kon de tandarts er weer een stukje op maken, zodat ik knapperig stokbrood kan blijven eten. Al sinds mensenheugenis gebruiken we techniek om de functies van ons lichaam te verbeteren of te repareren. Die technische ‘aansluitingen’ vormen echter geen onderdeel van ons lichaam, toch?

## *Wat voelt als onderdeel van het lichaam?*

Wat we ervaren als onderdeel van ons lichaam is nog niet zo eenvoudig. Mijn bril ervaar ik niet als een onderdeel van mijn lichaam, maar mijn stukjes neptand voelen niet wezenlijk anders dan mijn andere tanden. Dit verschil komt doordat deze extensies van mijn lichaam niet kunnen voelen. Mijn bril voelt niet als een stuk oog (hoewel ik me wel ‘bloom’ kan voelen zonder bril als ik hem een dagje niet op heb). Een neptand kan ik niet voelen, maar dat kon mijn eigen tand ook al niet (behalve de zenuw in het midden), vandaar dat ik neptand en echte tand niet als heel anders ervaar. Dus enkel lichaamsdelen die niet alleen aangestuurd worden door ons lichaam, maar ook signalen kunnen terugsturen, voelen als onderdeel van ons lichaam. Een mooie illustratie hiervan is de rubberen-handillusie. Laat iemand de onderarmen op een tafel leggen, met de rechterhand verborgen in

een doos. Leg een rubberen hand voor die persoon in dezelfde richting als de eigen rechterhand. Om de illusie op te wekken, streelt iemand de verstopte echte hand van de deelnemer en tegelijkertijd de rubberen hand. De persoon zal de rubberen hand ervaren als de eigen hand. Voor de rubberen-handillusie is geen fysieke rubberen hand nodig: ook met een virtuele hand kan de illusie opgewekt worden. Ook kunnen er met deze illusie lichaamsdelen worden ‘toegevoegd’: in het lab van wetenschapper Miguel Nicolelis<sup>1</sup> worden al jaren experimenten gedaan waarbij mensen en apen robotische, zowel echte als virtuele, armen aansturen. Het lijkt erop dat deze apen hun extra arm na verloop van tijd ook als een onderdeel van hun lichaam ervaren. Kortom, het is dus mogelijk een echt of virtueel lichaamsdeel toe te voegen aan onze ervaring: iets externs kunnen we ervaren als een echt onderdeel van ons lichaam. Dit werkt zolang dit extra lichaamsdeel maar kan voelen, zolang het signalen terugstuurt naar ons lichaam, of dat dit tenminste zo lijkt.

### ***Actieve waarneming***

Onze waarneming is geen passief proces. We zitten niet lui te wachten tot het juiste licht in onze ogen valt, of tot onze handen toevallig tegen een lichtknopje komen. Nee, we draaien ons hoofd en richten onze ogen op interessante delen van ons gezichtsveld. We bewegen onze handen en armen heen en weer om op de muur van een donkere kamer een lichtknopje te vinden. Waarneming is dus een actief en circulair proces: we positioneren ons lichaam zó, dat we de meest interessante waarnemingen doen, en wat we waarnemen hangt weer af van de positionering van ons lichaam. Deze processen zijn veelal autonoom en onbewust. Wist je dat je de snelheid waarmee je over een oppervlak wrijft automatisch aanpast aan

de ruwheid ervan? De technische ‘aansluitingen’ aan ons lichaam die we tot nu toe ontwierpen, vormden geen deel van dit actieve proces. Een groot probleem van traditionele handprothesen is bijvoorbeeld, dat die wel kunnen knijpen, maar je niet kunnen laten voelen hoe hard je ergens in knijpt. Zo is het heel moeilijk om een glas te pakken: knijp te zacht en het valt, knijp te hard en je knijpt het kapot. Maar hoe weet je of je hard genoeg knijpt zonder dat te kunnen voelen? Om dit probleem op te lossen, zijn wetenschappers bezig om prothesen



te ontwikkelen die niet alleen aangestuurd worden door ons lichaam, maar die ook signalen terugsturen (kijk maar eens naar dit filmpje). Prothesen worden steeds ‘slimmer’: ze filteren en doen berekeningen op de signalen die ze ontvangen en terugsturen. Net als de autonome en onbewuste processen in ons lichaam. En ze worden ook toegepast buiten medische settings: denk maar aan ‘haptische feedback’ die het eenvoudiger maakt om je smartphone te besturen.

## “Communicatie met een computer door alleen te denken.”

- Fleur Zeldenrust

Er komen dus steeds slimmere technische extensies van ons lichaam die onderdeel worden van de actieve waarneming. Daarnaast worden deze straks steeds



directer op de hersenen aangesloten. In het beroemde filmpje van Neuralink, bestuurt een aap een cursor van een computer via een hersenimplantaat. Dit soort technieken worden ook op mensen toegepast, bijvoorbeeld

bij locked-in-patiënten die geen lichaamsdelen meer kunnen bewegen.<sup>2</sup> Maar ook zonder zulke invasieve operaties worden wetenschappers steeds beter in het uitlezen van hersenactiviteit. Door bijvoorbeeld gebruik te maken van het EEG, dat aan de buitenkant van het hoofd gemeten kan worden, kun je ook computers besturen.<sup>3</sup>

We kunnen de hersenen dus steeds beter ‘uitlezen’. Maar signalen kun je ook steeds directer naar de hersenen **sturen**. Al sinds de jaren tachtig worden ‘*Deep Brain Stimulators*’, een soort pacemakers, geïmplanteerd in de hersenen van patiënten met de ziekte van Parkinson. Deze onderdrukken de tremors die typisch zijn bij dit ziektebeeld. Er wordt onderzoek gedaan naar het gebruik van zulke stimulators voor verlichting van symptomen bij allerlei andere ziekten, zoals epilepsie en psychiatrische aandoeningen. Daarnaast worden er visuele prothesen ontwikkeld die de signalen van een camera direct omzetten in hersenstimulatie. In sommige gevallen kun je dan een rudimentaire vorm van zicht herstellen.<sup>4</sup> Nu zullen de meeste gezonde mensen niet zomaar een implantaat in hun hersenen willen laten aanbrengen. Maar er zijn ook niet-invasieve manieren om het brein te stimuleren, door middel van magneten (*Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)*) of stroom (*transcranial Direct Current Stimulation (tDCS)*) of ultrageluid (*Focused Ultrasound (FUS)*). Deze vormen van stimulatie zijn natuurlijk een stuk minder precies dan directe stimulatie in het brein, dus het is nog maar de vraag hoe precies je de hersenactiviteit hiermee kunt beïnvloeden. Toch lijken deze technieken tot nu toe wel degelijk therapeutische effecten te hebben. Bovendien kun je er mensen bijvoorbeeld hun arm mee laten bewegen.





Het is dus in theorie mogelijk het brein uit te lezen, en op basis hiervan een bepaalde hersenstimulatie te geven. Nederlandse wetenschappers zijn al bezig dergelijke apparaten te ontwikkelen.<sup>5</sup> Kunnen we hiermee een brein-computer-brein-apparaat maken dat net als onze zintuigen autonoom betrokken is in het actieve proces van onze waarneming? Nu nog niet, maar in de toekomst wellicht wel. Daarnaast blijkt uit hersenonderzoek, dat als meerdere personen naar dezelfde video's kijken of naar dezelfde verhalen luisteren, hun hersenactiviteit vergelijkbaar wordt. Werkt dit ook andersom, kunnen we door stimulatie mensen aan hetzelfde aandacht laten besteden?

Wetenschappers zijn bezig met de ontwikkeling van extensies van ons lichaam, zowel fysiek als virtueel, die signalen terug kunnen sturen en berekeningen kunnen doen op de ontvangen signalen. Zo worden deze een actief onderdeel van het circulaire proces van onze waarneming. Daarnaast kunnen deze extensies steeds directer op onze hersenen worden aangesloten. Hoe zullen we deze technische toevoegingen aan ons lichaam ervaren? Waarschijnlijk gaan deze steeds meer voelen als een echt onderdeel van onszelf. En ook virtual reality kan op deze manier steeds echter gaan voelen. Dit roept interessante vragen op. Komt The Matrix zo dichterbij? Hoe ver kunnen we zo de functionaliteit van ons lichaam uitbreiden? Kunnen we lichaamsdelen toevoegen, en zo ja hoeveel? Kunnen avatars in virtuele werelden als een extra lichaam voelen? En kunnen we zo ook ervaringen van anderen delen? Kunnen we een collectief voelen, zoals de Borg in Star Trek?

# Identity

Identity, of identiteit in het Nederlands, is wie iemand is, ofwel dat wat kenmerkend is aan een persoon en waarin die verschilt van anderen.<sup>1</sup> Identiteit is wat jou definieert als mens en daarbij spelen ook fysieke, mentale en sociale aspecten van het lichaam een belangrijke rol. Ook hier is sprake van een continue wisselwerking tussen deze aspecten die samen je persoonlijke identiteit vormen. Zelf denk ik bij het begrip identiteit direct terug aan mijn pubertijd. De vragen hoe zie ik eruit, wat draag ik qua kleding en met welke mensen ga ik om hielden mij bezig. Ik kon me behoorlijk druk maken en realiseer me achteraf pas hoe belangrijk het antwoord op deze vragen toen voor mij was. In dit hoofdstuk bied ik handvatten om vanuit verschillende perspectieven te kijken naar de wisselwerking tussen identiteit en het lichaam.

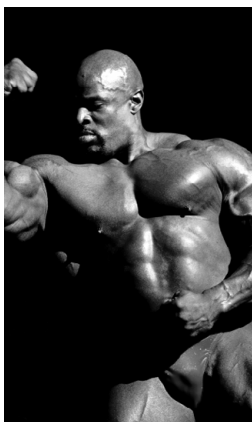
In de komende alinea's schets ik hoe de totstandkoming van identiteit samenhangt met het lichaam en maatschappelijke en technologische ontwikkelingen. Daarbij gebruik ik de indeling van de fysieke, mentale en sociale aspecten om te reflecteren op de gevolgen van deze ontwikkelingen.

### ***Fysieke aspecten van identity***

Onze identiteit en ons lichaam zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Iedereen heeft een eigen manier om identiteit uit te dragen en te ontlenen aan het lichaam. Als we kijken naar het verleden zijn er genoeg aansprekende voorbeelden te vinden. Coco Chanel met haar klasse, stijl en eenvoud. Zij bood met gemakkelijk zittende kleding een alternatief voor het dragen van korsetten. De broek werd mede dankzij haar geaccepteerd als kledingstuk voor vrouwen. Ronnie Coleman had zo zijn eigen manier om indruk te maken: als bodybuilder gebruikte hij hiervoor zijn spieren. Met indrukwekkende trainingsschema's wist hij in 2005 de Mr. Olympia-competitie voor de achtste keer op rij te winnen. In het heden is Kylie Jenner een icoon: zij is ondernemer, televisiepersoonlijkheid en niet meer weg te denken van het internet. Haar schoonheid en cosmetische ingrepen halen net zo vaak het nieuws als haar succesvolle cosmeticabedrijf. Als het gaat over identiteit is het dus mogelijk om uiteenlopende technologische ontwikkelingen in te zetten.



Coco Chanel



Ronnie Coleman



Kylie Jenner

In de vorige alinea kwam het gebruik van kleding in relatie tot de fysieke aspecten van identiteit al naar voren. Het is een belangrijk onderdeel van hoe we onze identiteit uitdragen in het dagelijks leven. Zonder kleding ben je kwetsbaar en naakt. In kleding van iemand anders voel je je niet jezelf. Dat is precies waarom identiteit en kleding aan elkaar verbonden zijn. Waar kleding in eerste instantie als functie heeft om ons lichaam te bedekken, is dit in de loop van de jaren aan verandering onderhevig. Kleding beschermt onze lichamen tegen weersinvloeden, zoals zon, regen en koude. Ook kunnen we hierdoor op de meest spannende plekken zoals de maan rondlopen. Kleding beschermt dus niet alleen, maar stelt ons ook in staat specifieke dingen te doen. Werkkleding is hiervan een goed voorbeeld. Deze kan een overall zijn als je aan het klussen bent of een *fire proximity suit* dat brandweermannen beschermt tegen extreem hoge temperaturen. Naast bescherming heeft kleding ook een rol in hoe wij door anderen gezien willen worden. Al vroeg in de historie werd kleding ingezet als middel voor zelfexpressie. Kleding werd heel lang geassocieerd met een bepaalde positie in de samenleving. Pas na de industriële revolutie verloor deze status haar belang en is het voor vrijwel iedereen mogelijk geworden deel te nemen aan mode.<sup>2</sup> Kleding en technologie gaan hand in hand en zijn daarom een goede afspiegeling van de mogelijkheden in een bepaalde tijd. Het is inmiddels voor ons zo vanzelfsprekend dat we er niet eens meer over nadenken dat kleding ook technologie is.

Naast het lichaam met kleding beschermen, is het voor de identiteit ook belangrijk dat iedereen zelf mag bepalen wat met het eigen lichaam gebeurt. Door de geschiedenis heen zijn er talloze mensen onderdrukt en misbruikt door hun lichaam als lustobject, werkmaschine of strijdkracht te laten dienen. Door onderdrukking hadden zij niet de mogelijkheid om voor zichzelf op te komen. Inmiddels is er in Nederland artikel 11 van de Grondwet die stelt: “Ieder heeft, behoudens bij of krachtens de wet te stellen beperkingen, recht op onaanastbaarheid van zijn lichaam.” Het is deze wet die ons recht op zelfbeschikking verankert en onze lichamelijke integriteit waarborgt.

Dit houdt in dat een persoon zelf mag bepalen wat met het eigen lichaam gebeurt, of medische ingrepen worden verricht of medicijnen worden ingenomen. Hiermee is het direct aan identiteit verbonden: jij mag immers zelf bepalen wie en wat jij wil zijn in relatie tot je lichaam. Het handelingsvermogen om zelf te kiezen wat je wel of niet doet, wordt ook wel *body sovereignty* genoemd. Dit begrip verwijst dus naar het absolute recht van individuen om hun eigen lichaam te definiëren als een vorm zelfbeschikking. Je mag dus niet zonder toestemming of goede reden aan iemands lichaam komen.

## “One is not born, but rather becomes a woman.”

- Simone de Beauvoir

De onaantastbaarheid van ons lichaam wordt ook ingezet door feministen en activisten. Deze sociale bewegingen zetten de term in om het recht op het eigen lichaam op te eisen.<sup>3</sup> In de jaren vijftig van de vorige eeuw werden de eerste transseksuelen geopereerd. Het ging hier om mensen die hun lichaam wilden aanpassen naar de sekse waarmee ze zich identificeerden. De laatste jaren is er veel aandacht voor het als niet-binair beschouwen van identiteit en wordt de term transgender gebruikt voor iedereen die zich niet identificeert met het geboortegeslacht. In het dagelijks leven merk je dit door de opkomst van genderneutrale kledinglijnen en voornaamwoorden. Ook binnen de overheid, in het bedrijfsleven en bij onderwijs- en onderzoeksinstellingen wordt het gebruikelijker om hierover met elkaar te praten. Een landelijke regeling is er nog niet, maar bij grote werkgevers is betaald verlof voor gendertransitie steeds gebruikelijker.<sup>4</sup>

De fysieke aspecten van identiteit laten een nauwe verbondenheid zien met het lichaam en uiteenlopende manieren om technologie hiervoor in te zetten. Soms is het geleidelijk en op de achtergrond

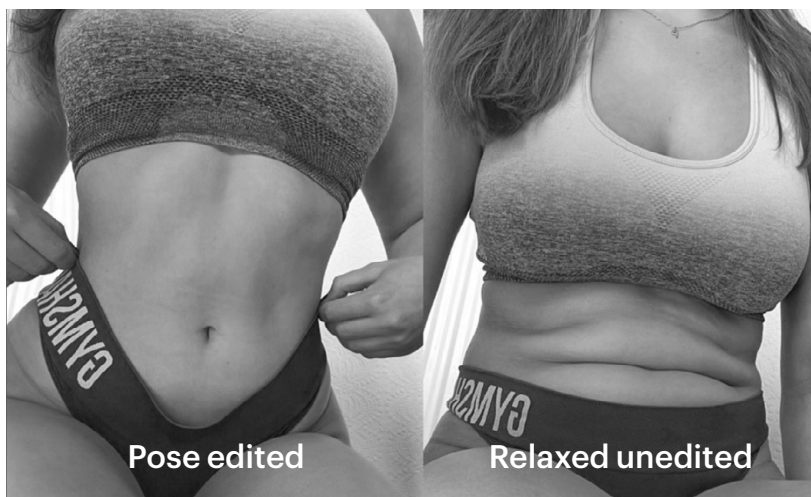
aanwezig, zoals bij de rol van kleding. Maar het uitdragen van identiteit van het lichaam in alle facetten is lang niet altijd vanzelfsprekend geweest. Dit kan heel geleidelijk gaan, met veel aandacht als het gaat om sociale bewegingen, of juist vanuit een sterk gevoel van zelfbeschikking.

### ***Mentale aspecten van identity***

Wie je bent en hoe je je in je lichaam voelt, draagt bij aan de mentale aspecten van identiteit. Sociale media zoals Instagram, TikTok en andere platformen zijn onderdeel geworden van het dagelijks leven en dus bepalend voor je identiteit. 59% van de jongeren spenderen meer dan twee uur per dag op sociale media platformen (Amnesty International, 2023). Via sociale media krijgen zij, maar ook mensen in andere leeftijdscategorieën, veel versnipperde informatie binnen. Je kunt zien wat de laatste modetrends zijn, kijkt eindeloos de populairste series of ziet allerlei afbeeldingen en fragmenten over hoe je lichaam eruit zou kunnen zien. Dit zijn allemaal ingrediënten om je identiteit mee vorm te geven en uit te dragen.

In theorie kan het heel inspirerend zijn om toegang te hebben tot een gigantische diversiteit aan manieren om jezelf te uiten. Het is dan ook niet gek dat er een toename is in het onderzoek naar het gebruik van sociale media en de invloed op welzijn.<sup>6</sup> Negatieve gedachten over je uiterlijk en lichaam, *body dissatisfaction* genoemd, zijn helaas alom aanwezig in onze samenleving. Dit is zorgwekkend omdat onzekerheid over je uiterlijk het risico op mentale en fysieke gezondheidsproblemen verhoogt, met name bij adolescente en jongvolwassen vrouwen.<sup>7</sup> Wat hiervan precies de oorzaak is, is nog niet geheel duidelijk. Er zijn suggesties dat de online beeldcultuur en sociale media hierin een rol spelen. Dit is terug te zien in de discussie over de Instagram-filter *Vedette++*.<sup>8</sup> Met deze filter wordt een gezicht vol botox en fillers nagebootst en je gezicht vervormd tot eentje met strakgetrokken huid, volle lippen, scherpe jukbeenderen en een kleine neus. In 2019 werd besloten filters die cosmetische chirurgie nabootsten te verbieden, en laaide de discussie op tussen de creatieve

vrijheid van makers in relatie tot de gevolgen voor de gebruikers. Na een jaar werd de strengere regelgeving weer teruggedraaid en nu worden Instagram-filters vooraf getoetst en pas toegestaan vanaf 13 jaar. Aan de andere kant kunnen sociale netwerksites ook verlichting bieden in de strijd tegen ongezonde patronen, zoals eetstoornissen.<sup>9</sup> Dit door mensen die kampen met eetstoornissen in aanraking te brengen met positieve verhalen van ervaringsdeskundigen die een soortgelijke eetstoornis hadden of hiervoor in behandeling zijn. Dit kan bijdragen aan het erkennen van de stoornis en de stap naar het zoeken van professionele hulp vergemakkelijken.



Online lichaamshoudingen (Instagram, Kale.themwith.kindness, 2023)

In digitale omgevingen gebruiken we avatars om ons te vertegenwoordigen. Identiteit speelt hierbij ook een rol. Een avatar gebruik je om aan anderen te laten zien dat je aanwezig bent. Het is een zelfgekozen beeld en geeft een gestileerde identiteit weer.<sup>10</sup> Het is flexibel en een vereenvoudigde vorm van onszelf en tegelijkertijd kunnen we ons ermee vereenzelvigen. Hiermee stellen we een avatar gelijk aan onszelf, net zoals gamers dat doen met de figuren waarmee ze avonturen beleven. Het versmelten van deze werelden maakt dat waargenomen worden door anderen een nieuwe invulling krijgt.

In lijn met de virtuele transformaties proberen we ook onze identiteit vorm te geven. Ik ben nieuwsgierig welke vormen dit gaat aannemen en in hoeverre we ons vereenzelvigen met online representaties van onszelf. Op welke manier vormen ons fysieke lichaam en de digitale representatie ervan onze identiteit? Zorgen we ervoor dat onze identiteit samenvalt met de figuren waarmee we in games veel tijd doorbrengen? Is het aanbrengen van onderhuidse implantaten om hoorntjes te creëren aanvaardbaar? Is er een grens die we hieraan stellen, bijvoorbeeld als mensen een dinosaurusstaart willen?

Het samengaan van mens en dier is niet eens zo'n grote stap vanuit games en online werelden. Een samengesteld wezen, chimaera, is een mengsel van twee of meerdere soorten en brengt verandering met zich mee voor de mentale aspecten van identiteit. In 2022 was de transplantatie van een genetisch gemodificeerd varkenshart in een mens wereldnieuws.<sup>11</sup> Dit wordt xenotransplantatie genoemd: het transplanteren van organen of weefsels tussen soorten. Een varkenshart lijkt op dat van de mens, alleen is het een stuk groter. Het varken was genetisch aangepast zodat het menselijk lichaam het orgaan niet af zou stoten. De man had een levensbedreigende hartaandoening, maar heeft niet lang van de transplantatie kunnen genieten. Twee maanden na de operatie is hij overleden. Na onderzoek bleek het hart geïnfecteerd met een varkensziekte. Deze transplantatie vond plaats in de Verenigde Staten. In de EU is dit voornog niet toegestaan. Rondom soortgelijke technologieën hangen nogal wat ethische en morele overwegingen. Deze technologie biedt grote kansen voor de volksgezondheid, maar aan de andere kant moet je hiervoor een ander dier aanpassen en doden. De vraag die bij mij opkomt is wat het betekent voor de identiteit van een persoon als hij een orgaan van een dier heeft? Als we steeds meer uit verschillende organismen gaan bestaan, wat betekent dit dan voor onze identiteit? Voelen we ons ook bijvoorbeeld ook meer varken?

Het is mij wel duidelijk dat we in de huidige tijd niet meer om schoonheidsidealen heen kunnen. Dit heeft gevolgen voor de mentale



aspecten van identiteit in relatie tot het lichaam. Ik vind het opmerkelijk dat er één monotoon schoonheidsideaal lijkt te ontstaan. Cosmetische chirurgie en cosmetica lijken de gemene deler te zijn om dit te bereiken. Denk maar eens aan de succesvolle Kylie Jenner uit de inleiding. Helemaal omdat in het huidige informatietijdperk de diversiteit aan beelden ook toeneemt, en er een variëteit is aan mensen en uitingen op de verschillende netwerksites. Hierin zit een paradox. Enerzijds is het fijn om autonome keuzes te kunnen maken en vorm te geven aan een eigen uniek individu. Anderzijds geeft ergens bij horen een prettig gevoel en biedt het voordelen om onderdeel uit te maken van een groep. Maar wat als iedereen er hetzelfde uitziet qua lichaam en kleding, wat maakt ons dan nog uniek? Wat blijft er dan over om onze identiteit aan te kunnen ontlenen? Bevrijd dit ons omdat we hierover niet meer na hoeven te denken? Of voelen we ons juist beperkt en grijpen we dan naar nieuwe technologieën om onszelf op nieuwe manieren te uiten?

### ***Sociale aspecten van identity***

Identiteit wordt mede bepaald door de relatie die je aangaat met anderen. Hoe je je naar buiten presenteert wordt beïnvloed door hoe anderen je zien en met je omgaan. Bij het vormen van gemeenschappen is sociaal contact de bakermat.<sup>12</sup> Van de jager-verzamelaars, tot de eerste landverbouwers tot dorpen, naar de steden en metropolen van vandaag. Hoe groter de groep, hoe meer cognitieve vaardigheden er nodig zijn om dit complexe sociale netwerk te bevatten en te laten functioneren. De *Social Brain Hypothesis* stelt dat het grotere brein van mensen is ontstaan door deze behoefte aan complexe sociale interacties.<sup>13</sup> Dit betekent dat de menselijke hersenen zich hebben ontwikkeld om effectiever te kunnen communiceren, samen te werken en te onderhandelen met anderen. Deze hypothese gaat ervan uit dat de grootte van de hersenen in verhouding staat tot de grootte van de sociale groepen.

Het vormen van gemeenschappen hangt samen met het verwerven en uitdragen van een collectieve identiteit. Dit zie je terug in

uiteenlopende gebruiken en culturen over de hele wereld. Een voorbeeld hiervan is religie, waarbij leefregels bijdroegen aan het vormen van de identiteit van veel mensen.<sup>14</sup> Religie biedt handvatten door symbolische waarden en zingeving. Denk bijvoorbeeld aan een uitvaart. Overal ter wereld zijn er rituelen om overledenen te eren met kledingvoorschriften, dans en speciale maaltijden. Door afnemende religieuze overtuigingen in Nederland na de verlichting, kwamen de zekerheden die religie bood op losse schroeven te staan, en daardoor ook de identiteit van gelovigen. Je moest zelf op zoek gaan naar andere manieren om je identiteit te vormen. Hierdoor zijn we steeds meer gaan hechten aan ons eigen lichaam als basis voor onze identiteit.

Tatoeages, zoals je eerder bij Ötzi hebt gezien, zijn hiervan een goed voorbeeld. Het is een kunstvorm die door de geschiedenis heen in verschillende culturen voorkomt. In het verleden zijn tatoeages gebruikt als brandmerk voor gevangenen, om de voorliefde voor je vaderland te uiten of als teken voor specifieke groepen, denk aan een anker voor zeelieden. Ook als versiering maakt het onderdeel uit van onze identiteit. Dan heeft het een symbolische functie. Het plaatsen van een tatoeage is een ervaring die je bewust maakt van je eigen lichaam. Het is dus een manier om je ergens mee te identificeren en behoort daarmee tot de sociale aspecten van identiteit.

Het gat dat is ontstaan door het wegvallen van leefregels vanuit religie is ingevuld door commerciële partijen en het ontstaan van een enorme consumentenmarkt. Hierdoor zie ik de opmars van het lichaam als uitingsvorm van identiteit in onze consumptiecultuur. Vanuit deze denkwijze kun je hedendaagse tatoeages ook interpreteren als vorm van protest. Zoals het op een rebelse manier uitdragen van sociale codes en het communiceren via symbolen. Je zet je eigen wereld en identiteit ermee naar je hand. En tegelijkertijd creëert dit ook onzekerheid over ons begrip wat een lichaam is, en lijkt het samen te vallen met maakbaarheid en controle. Het lichaam wordt dan gezien als een essentieel onderdeel van het uitdrukken van

een individuele identiteit, los van de gemeenschap waarin het zich bevindt en de natuurlijke omgeving waaruit het voortkomt.<sup>15</sup>

Door de geschiedenis heen hangt het vormen van gemeenschappen samen met het verwerven en uitdragen van een collectieve identiteit. Er is een groeiende neiging om ons eigen lichaam steeds sterker te beschouwen als de kern van onze identiteit. Dit heeft geleid tot een prominente rol van het lichaam als middel om identiteit uit te dragen binnen onze consumptiecultuur. Hierbij is zichtbaar dat technologie enerzijds wordt ingezet om je te onderscheiden en anderzijds om je te verbinden met anderen. Het intrinsieke belang van interactie met anderen tijdens ons leven vormt een integraal onderdeel van de menselijke ervaring in relatie tot technologie.

### ***Identity, lichaam en technologie***

In de bovenstaande alinea's is de wisselwerking tussen fysieke, mentale en sociale aspecten van het lichaam al zichtbaar. Bij onze digitale identiteit zie je dit nog veel duidelijker gebeuren. Door de opkomst van het internet en onze interacties op digitale platformen is er online ook steeds meer informatie over ons lichaam beschikbaar. Het in kaart brengen van informatie over jezelf wordt *quantified self* genoemd. Veel mensen doen dit en gebruiken bijvoorbeeld een smartwatch om hartslag, calorieën en slaap te meten. Door dit soort *wearables* kun je als het ware naar je eigen lichaam in actie kijken, dit bijhouden en patronen herkennen. Vaak zijn deze apparaten gekoppeld aan applicaties op je telefoon die je kunt gebruiken om deze gegevens te meten en te monitoren. Deze interconnectiviteit en het delen van data met verschillende apparaten brengt onze privacy in gevaar. Met als gevolg dat jouw eigen data niet automatisch aan jou toebehoort, maar juist door andere personen én organisaties kan worden ingezien. Door beschikbare gegevens te combineren met die van jezelf kun je dus nieuwe identiteiten creëren. Er is de laatste jaren veel aandacht voor technologie en biometrische data omdat deze manier van identificatie en authenticatie steeds meer is geaccepteerd.

Biometrische gegevens zijn unieke eigenschappen van het menselijk lichaam en kunnen worden gebruikt om onze identiteit vast te stellen. Denk maar aan je mobiele telefoon die je opent met je gezicht of vingerafdruk. Daarbij komt dat velen van ons regelmatig afbeeldingen of filmpjes online plaatsen die ook informatie bevatten over je lichaam en identiteit. Al deze gegevens samen, de genetische gegevens, biometrische gegevens en gezondheidsgegevens, worden ook wel ‘intieme’ gegevens genoemd.<sup>16</sup>

Ook de ‘intieme’ gegevens bevatten zowel fysieke, mentale als sociale aspecten in relatie tot onze identiteit. Dat maakt dat we na moeten denken over de bescherming van deze gegevens in relatie tot onze online identiteit, vooral als het gaat om het gebruik van biomedische gegevens om je te kunnen identificeren. De vraag is in hoeverre we anderen willen vertrouwen met deze ‘intieme’ gegevens. Dat dit niet altijd goed gaat, is terug te zien in de veelbesproken *deepfake* video’s. Dit zijn video’s gemaakt met kunstmatige intelligentie waarbij het hoofd van een persoon wordt vervangen door dat van een ander.<sup>17</sup> Ook geluid kan met vergelijkbare software bewerkt worden waardoor het ook mogelijk is iemand dingen te laten zeggen die je in werkelijkheid nooit gezegd hebt. Hoe meer beeldmateriaal er van een persoon is, hoe gemakkelijker het is om *deepfakes* te maken. Op dit moment heeft meer dan 95% van de *deepfake* video’s een pornografische inhoud waarbij vooral vrouwen slachtoffer zijn van deze nepvideo’s.<sup>18</sup> De huidige wettelijke bescherming die ontworpen is om onze persoonlijke levenssfeer in de fysieke wereld te waarborgen, schiet bij ‘intieme’ gegevens en *deepfakes* vaak tekort als het gaat om het beschermen van onze online identiteit. Het is voor gedupeerden bovendien erg lastig om dergelijke video’s en beelden van het internet af te krijgen. Zelfs als dit in strijd is met de huidige wetgeving, zoals de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) en het portretrecht. Uiteindelijk is de belangrijkste vraag van dit soort technologie: hoe weet je nog wat echt of nep is? Het is natuurlijk erg verwarrend voor jezelf als je slachtoffer wordt van een dergelijke video omdat dit je geloofwaardigheid aantast.

Daarnaast kan de beeldvorming over jou worden beïnvloed en daarmee gebeurtenissen en gesprekken in interactie met anderen. En wat betekent dat voor ons lichaam en identiteit in de toekomst?

Identiteit is steeds meer verbonden met ons lichaam en op het moment dat biomedische gegevens worden gebruikt voor identificatie en authenticatie, moeten we nadenken hoe we dit gaan beschermen. De regels voor biometrische gegevens zijn streng zodat gevoelige privégegevens niet op straat komen te liggen. De Autoriteit Persoonsgegevens (AP) waarschuwt voor een hellend vlak op het gebied van biometrische gegevens en waarschuwt regelmatig voor een goede bescherming van persoonsgegevens.<sup>19</sup>

Gastbijdrage by Kuang-Yi Ku

# Atlas of Queer Anatomy

**“It’s time to re-examine the patriarchal and hetero-normative anatomical education in medical schools.”**

- Kuang-Yi Ku

The majority of heterosexual healthcare professionals are unfamiliar with the sexual activities within the LGBTQ+ community. This lack of familiarity often leads them to overlook potential routes of transmission for sexually transmitted infections (STIs) that may occur within the LGBTQ+ community during medical history-taking, differential diagnosis, and treatment planning, resulting in medical delays. They may even perpetuate stigma against the LGBTQ+ community through incorrect messaging in public health campaigns. In this context, sexual health within the LGBTQ+ community becomes a concern. Nowadays medical education and clinical training in medical schools usually disregard gender diversity and inclusion. This prompts me to question whether we should also examine the training that healthcare professionals receive during their educational

journey when we demand frontline healthcare providers to improve their gender diversity awareness. After all, the majority of medical training to date has been developed from the perspective of heterosexual white males. For example, a classic example is the ‘Atlas of Human Anatomy’ published by the American physician and illustrator Frank H. Netter in 1989. This atlas is still widely used in medical schools around the world for teaching purposes. However, the entire atlas primarily features the bodies of heterosexual white males, resulting in a lack of diverse interpretations in terms of race, gender, and sexual orientation in anatomical depictions. Therefore, my project ‘Atlas of Queer Anatomy’ is a critique and an ironic reflection to Netter’s ‘Atlas of Human Anatomy’. It is developing a new anatomical depiction with more diversity and inclusion in the future.

### ***Art & Medicine intertwined in medical education***

From a historical, sociological, and anthropological perspective, body images have always played a crucial role in the production of health and medical knowledge.<sup>1</sup> Whether it is charts, photographs, illustrations, paintings, graphic designs, and so on, they are integral to medical work and research. Drawing, in particular, holds great significance in the curriculum of medical students. In courses such as biology, anatomy, histology, pathology, etc., students often need to record their observations through illustrations, deepening their understanding of the body’s structures through the process of hand-drawing. In other words, medical students can comprehend medical knowledge through bodily experiences, showcasing the embodiment within medical education. Besides learning medical knowledge through hand-drawn illustrations, medical students also learn through various medical illustrations in textbooks.

These images in textbooks are often the result of collaboration between doctors and artists, a mutual creation. Hence, the collaboration between doctors and artists has always been a crucial element in the medical education system. Additionally, the topic of medical education frequently appears in the history of art, serving as evidence of the interweaving of medicine and art. A classic example is the oil painting ‘The Anatomy Lesson of Dr Nicolaes Tulp’ by Dutch painter Rembrandt in 1632.<sup>2</sup>



The Anatomy Lesson of Dr Nicolaes Tulp  
(Rembrandt van Rijn, 1632), Mauritshuis, The Hague.

The collaboration between doctors and artists has evolved throughout history. In the early days, artists' drawings required precise reproduction of doctors' and scientists' understanding of the natural world, emphasizing the scientific objectivity in these illustrations. An example of this evolution is the collaboration between artist Dorothy Davison and neurosurgeon Geoffery Jefferson in the mid-20th century. In this collaboration, the artist acted as the hands of the scientist, expressing the scientist's intentions and ideas through visual representations.



In this context, the artist had to, to some extent, abandon their own subjectivity to showcase the scientific objectivity. The historians of science Lorraine Daston and Peter Galison elaborated on this type of collaboration, which they referred to as ‘four-eyed sight’, dating back to the 18th century, in their book ‘Objectivity’.<sup>1</sup> They also pointed out that scientists and doctors held higher social status during that time, leading to clear hierarchical relationships in collaborations, with artists often lacking the recognition and compensation they deserved in these partnerships.

While such hierarchical collaborations may seem to create objectivity in scientific illustrations, this objectivity is often the doctor’s subjective perspective masquerading as universal truth. Additionally, Frank H. Netter, who embodied both the roles of a physician and an illustrator, published the ‘Atlas of Human Anatomy’ in 1989, which continues to be widely used as a teaching resource in medical schools worldwide. However, the entire atlas predominantly reflects the perspective of white heterosexual male bodies, lacking diversity in terms of race, gender, and sexual orientation. In theory, Netter’s dual identity should have bridged the gap formed by the collaboration between doctors and artists. Instead, it perpetuated a patriarchal system of knowledge within the medical field. This kind of ‘objectivity’ is deeply problematic.

### ***Reexamining Netter’s ‘Atlas of Human Anatomy’***

If we continue to analyze the ‘Atlas of Human Anatomy’, in addition to the lack of diversity in terms of race, gender, and sexual orientation, you also won’t find other species that should coexist with humans according to the concept of the microbiome. This is because medical education

compartmentalizes body knowledge into disciplines such as anatomy, microbiology, pathology, and so on. Medical students learn disciplines like anatomy to understand the ‘healthy’ body, and then through disciplines like pathology, they learn about the state of the diseased body. Clinical practice involves differential diagnosis to distinguish between health and illness. However, due to this disciplinary classification, microorganisms are seen as pathogens and are confined to the field of microbiology, separate from the anatomy course that defines the ‘healthy’ body. This kind of compartmentalized teaching may appear rational and objective, but it overlooks the fact that the human body coexists with other organisms.

Furthermore, many heterosexual healthcare professionals describe medical knowledge about sexually transmitted infections in a heteronormative manner, where they portray same-sex sexual activity as a source of disease. This is likely a result of the medical training process that perpetuates the danger of othering through various so-called rational disciplinary classifications. In conclusion, based on the previous discussion, I believe that the current imagery in anatomy education is patriarchal, heteronormative, and anthropocentric. The anatomical images and the design of the medical education system as a whole need to be reevaluated.

Therefore, the goal of the project ‘Atlas of Queer Anatomy’ is to reassess and examine the existing anatomy image generation and educational design, and to attempt a reinterpretation of the queer body from queer ecology, the concept of cross-species bodies, and other perspectives. The aim is to establish and design a new form of anatomy images that incorporate speculative design methods to imagine a fictional future anatomy education system.

In this system, the definition of a healthy human body for medical students would be diverse, inclusive, and non-anthropocentric. Through the design of an imagined medical education curriculum, the project anticipates that contemporary medical students and healthcare professionals can transcend their own work and learning environments and gain exposure to diverse perspectives, empathy, and emotional momentum. This creative project aims to provide an experience of the future curriculum that can reduce the potential for heteronormative and patriarchal dominance in clinical practice, thereby reducing persecution and disadvantages that the queer community may face in the field of healthcare.

### *Microscopic Queerness*

Gender studies scholar David Griffiths, in his article 'Queer Theory for Lichens', uses the symbiosis of algae and fungi in lichens as an example, extending it to the symbiosis of the HIV virus and humans in AIDS patients.<sup>4</sup> By comparing and explaining the queer sexuality of different species' symbiosis, the article aims to establish the normalcy of microbial-human symbiosis and hopes to eliminate the stigma of sexually transmitted diseases. The focus of the article can also be linked to the concept of the microbiome in the field of biology. In the concept of the microbiome, biologists are interested in the impact of the gut microbiota on human health, while humanities scholars raise the question of how to redefine humanity when the number of microbial cells in the human body is comparable to the number of human cells. The philosophical question: "What is human?" arises as an extension of biology.

Regarding the human-microbe relationship, biologist Lynn Margulis proposed the 'endosymbiotic theory' as

early as 1970.<sup>5</sup> She describes a symbiotic relationship at the cellular level; two different microbes gradually abandon their independent existences and merge into each other. This group of symbionts has eventually evolved into eukaryotes, including the cells of all animals, plants, fungi, and the mitochondria in the cells. This means that the mitochondria in human cells may come from other organisms, implying that each human cell contains ‘hybridity’. The human body is a multi-species symbiotic ecosystem, and each cell itself is the result of the hybridization of different organisms. In such an argument, different types of creatures are inherently intertwined, and the boundaries of species are naturally fluctuating. This kind of instability and ambiguity can be described as a queer quality inherent in nature.



Book design ‘Atlas of Queer Anatomy’

### *Queering anatomy*

Intertwining penises, tongues, mouths and anuses between which spiny viruses and swarming microbes move, drawn in bright black lines on clean white paper and animated in vibrant colours, but also executed in 3D as almost abstract sculptures. They are in one space with a long series of almost X-ray-like prints showing a

spectrum of ever slightly different developed intersex genitalia. Together, they form the first two chapters of an important new inclusive anatomy lesson, or the world's first 'Atlas of Queer Anatomy'.

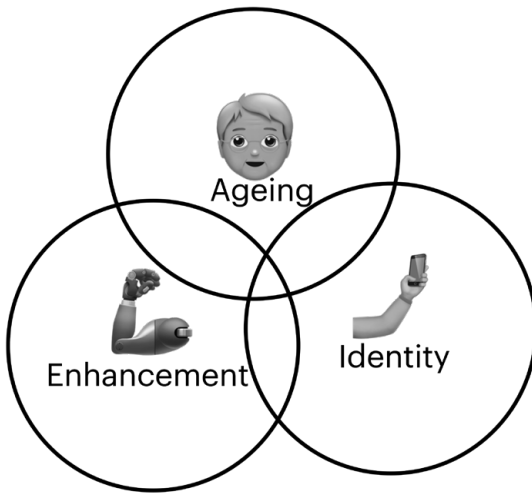
Prof. dr. Henry de Vries, who specializes in sexually transmitted infections (STIs), and I collaborated for the project 'Atlas of Queer Anatomy' and it won 2022 Bio Art 7 Design Award. We have shown this project at MU Hybrid Art House in Eindhoven.<sup>6 7</sup> There were a speculative textbook of 'Atlas of Queer Anatomy' and 3D installations derived from this book. The purpose of this art installation is to raise awareness of STI stigma of queer community in medical education.

The hierarchy of medical anatomy often leads to underrepresentation of marginalised groups. It causes not only cultural discrimination, but also serious problems in (access to) clinical treatment and public health. For instance, intersex has always been pathologized rather than considered as proof of the diversity of human anatomy. Moreover, classical anatomy often completely ignores our extremely symbiotic dependence on the non-human. After all, where does our body end and the flora of bacteria living in, on and with our bodies begin? It's not a binary boundary. It is a spectrum. But our team of 'Atlas of Queer Anatomy' do not decide on our own what the Atlas of Queer Anatomy will look like. Part of the project are participatory performances and workshops, we call 'Queer Anatomy Lessons', in which we encourage young medics and creatives as well as wider audiences to draw and make queer anatomical collages themselves, which we then incorporate into the atlas and website. The aim of this comprehensive fictional anatomy textbook is to increase the inclusivity and

diversity of anatomical interpretation in and outside the medical system.

### ***In conclusion***

Anatomy education establishes clear bodily boundaries and defines what constitutes a healthy, intact, and clean body. However, if the concept of the microbiota/microbiome is incorporated into anatomical theory, the integrity of bodily boundaries is disrupted, and the lines of the body need to be redefined. A new definition of a normal body may emerge, and such a redefinition also means that we can approach diseases related to microorganisms without bias. For example, while culturally, infectious diseases like STIs are stigmatized, from a biological perspective, they can be seen as a symbiotic relationship between two different species: humans and microorganisms. 'Atlas of Queer Anatomy' aims to inquire whether a better understanding of the biological mechanisms behind this symbiosis and its connection to the LGBTQ+ community can enable healthcare professionals to have a greater understanding of the sexual activities within the LGBTQ+ community, avoid misjudgement of STIs within the queer community, and thereby improve sexual health for the LGBTQ+ people.



# Ageing

Onder *ageing* vallen alle veranderingen en effecten die te maken hebben met het proces van ouder worden. Wetenschappelijke inzichten en technologische ontwikkelingen in de afgelopen eeuw zorgden ervoor dat we steeds ouder worden. Hoe oud we worden en of we gezond en gelukkig oud worden, hangt samen met ons lichaam. Het proces van een ouder wordend lichaam is complex en wordt beïnvloed door uiteenlopende factoren, zoals genetica, levensstijl en omgevingsfactoren. Daarbij denk ik meteen aan hoe we de ouderenzorg hebben ingericht: pacemakers, medicijnen, speciale voedingschema's en ochtendgymnastiek. Naarmate we ouder worden, leunen we letterlijk en figuurlijk steeds meer op technologische ontwikkelingen: van steunkousen en rollators tot wandelstokken en bypasses. Dit roept bij mij de vraag op of we, naarmate we ouder worden, meer cyborgs worden? Welke technologische ontwikkelingen spelen een rol bij ouder worden? En wat gaat gezond en gelukkig oud worden betekenen in de toekomst?

Zoals je al eerder zag, is ook het ouder worden (*ageing*) een proces



waarbij zowel fysieke, mentale en sociale aspecten een rol spelen. Deze indeling komt terug in de komende alinea's om te reflecteren op het ouder worden en ontwikkelingen daarover.

### ***Fysieke aspecten van ageing***

Na verloop van tijd ondergaat het lichaam verschillende veranderingen die geassocieerd worden met ouderdom - rimpels en grijs haar zijn veranderingen die het meest in het oog springen. Het lichaam vertoont ook andere tekenen van ouder worden, zoals verminderd gezichtsvermogen en gehoor. Bij al deze veranderingen is het belangrijk om op te merken dat, hoewel deze vaak geassocieerd worden met ouder worden, ze niet voor iedereen op hetzelfde moment of in dezelfde mate optreden.

Een van de belangrijkste fysieke veranderingen die optreedt naarmate we ouder worden, is een afname van de celregeneratie en reparatie.<sup>1</sup> Dit betekent dat het lichaam minder efficiënt wordt in het herstellen van cellen en weefsels. Dit kan leiden tot een verscheidenheid aan gerelateerde problemen: zoals verlies van spiermassa, verzwakking van botten, verminderde elasticiteit van de huid en vertraagde wondgenezing. Daarnaast zijn er veranderingen in de stofwisseling en hormoonproductie. Het metabolisme vertraagt meestal ook naarmate we ouder worden. Dit kan leiden tot gewichtstoename en een verhoogd risico op aandoeningen, zoals diabetes en hartziekten. De productie van bepaalde hormonen, zoals oestrogeen bij vrouwen en testosteron bij mannen, neemt ook af. Dit kan leiden tot symptomen als opvliegers, verminderde seksuele activiteit en verlies van botdichtheid. Het immuunsysteem wordt ook beïnvloed door het verouderingsproces. Na verloop van tijd kan het immuunsysteem minder effectief worden in het bestrijden van infecties en het voorkomen van ziekten. Dit verklaart deels waarom oudere mensen vatbaarder kunnen zijn voor bepaalde ziekten en complicaties.

Tijdens het proces van ouder worden gebruiken we tal van technologische hulpmiddelen om ons te ondersteunen bij de veranderingen

van ons lichaam. Bepaalde technologie is daarbij vanzelfsprekend, zoals een bril of lenzen als je slecht ziet. In de loop van de tijd volgt mogelijk een laserbehandeling. Bij mensen die ouder worden, wordt tijdens een staaroperatie de troebel geworden lens in het oog vervangen door een nieuwe kunststoflens. Met de (leef)tijd worden veranderingen en de effecten daarvan op het functioneren in het dagelijks leven steeds duidelijker. Anatomische afwijkingen of zware belasting kan voor versnelde slijtage van gewrichten zorgen, zoals die van de heup.<sup>2</sup> Als het aanpassen van levensstijl of medicatie niet voldoende blijkt om de pijn te verlichten, is het plaatsen van een kunstheup een veelvoorkomende interventie bij het herstellen van een versleten heupgewricht. Naast anatomische en fysiologische veranderingen, is ondersteuning van het immuunsysteem ook beschikbaar voor mensen die ouder worden. Ons afweersysteem helpt om bacteriën en virussen te vernietigen bij een besmetting. Ouderen hebben een verhoogde vatbaarheid voor infectieziekten en ook vaccinaties werken minder effectief.<sup>3</sup> Om deze reden krijgen ouderen de oproep om zich te laten vaccineren om het immuunsysteem te onderhouden. Hierbij kun je denken aan de optie om je te laten vaccineren tegen de griep, pneumokokken en recent de COVID-19-vaccins.

In de vorige alinea zagen we dat veel interventies gericht zijn op oplossingen voor veroudering van het immuunsysteem en de anatomische en fysiologische veranderingen van het lichaam. Het is dan ook opmerkelijk dat aandoeningen door (ouderdoms)ziekten in de toekomst domineren. Dementie staat bovenaan in de ranglijst, gevolgd door hartziekten, nek- en rugklachten en artrose voor wat betreft veroorzakers van de ziektelast in 2040.<sup>4</sup> De vraag die dit bij mij oproept is hoe dit samengaat met de technologische toepassingen gericht op verbetering, waarover ik bij *enhancement* schreef. Dat we ouder worden en kwaliteit van leven belangrijk vinden, heeft invloed op in welke mate en welke technologieën we daarvoor inzetten. Toegankelijkheid en mobiliteit zijn hierbij belangrijke begrippen. Naarmate we ouder worden helpt technologie ons om

verandering tegen te gaan of hiermee om te gaan. Als delen van het lichaam verbeterd of vervangen kunnen worden, hoe worden we dan oud? Worden we in de toekomst dan afhankelijk van technologische ontwikkelingen naarmate we ouder worden? Doordat we met technologie, menselijke capaciteiten in stand houden of zelfs verbeteren, zou je kunnen stellen dat we dus al cyborgs of bionische mensen zijn geworden. Als een bionisch mens een verbeterde versie is, die mogelijk geen tekortkomingen kent, dan kan deze dus ook bovenmenselijk oud worden. In ieder geval, gemiddeld gezien en vergeleken met honderd jaar geleden. In welke mate verschuift de betekenis van ouder worden, wat voor technologische en maatschappelijke inspanningen vergt dit en wat zijn hiervan de kosten en baten?

### ***Mentale aspecten van ageing***

De *World Health Organisation* (WHO) volgt al jaren de wereldwijde levensverwachting vanaf de geboorte. Momenteel worden mensen in Japan het oudst met een levensverwachting van 84,2 jaar.<sup>5</sup> In Nederland doen we het met 81,8 jaar ook zeker niet slecht. De levensverwachting groeit sinds de jaren zestig gestaag. Deze toename in levensjaren is veelal te danken aan inzichten die vanuit de wetenschap in praktijk zijn gebracht. Hierbij kun je denken aan de kennis over betere hygiëne, de groeiende welvaart en ontwikkelingen in de medische zorg. Naarmate je langer leeft, is er ook meer tijd om je te ontwikkelen en om na te denken. Door een hogere levensverwachting is ouder worden iets waarover je als mens bewust nadenkt. Je beweegt regelmatig om fit te blijven en vermijdt blessuregevoelige sporten waarbij het risico op letsel groter is.

Tijdens het proces van ouder worden, word je wat trager wat betreft denken, leren en onthouden. Door je cognitieve vaardigheden te blijven gebruiken en jezelf uit te dagen met mentaal stimulerende activiteiten kun je deze achteruitgang beperken. Voorbeelden hiervan zijn hersengymnastiek doen, mentale uitdagingen zoeken (puzzelen), een muziekinstrument bespelen of van je normale routine afwijken. Je cognitieve vaardigheden verbeteren het algeheel

welzijn en zijn dus essentieel in het proces van ouder worden. Actief zijn en blijven op sociaal, emotioneel en cognitief gebied zorgt ervoor dat mensen die ouder worden een toename in welbevinden ervaren en minder psychische klachten hebben.<sup>6</sup>

Wat we verstaan onder ‘goed ouder worden’ is aan verandering onderhevig, ook wat betreft de mentale aspecten van het lichaam. Hierbij komt de focus in de toekomst te liggen op het verkleinen van het stigma rond psychische klachten.<sup>7</sup> In de samenleving is zichtbaar dat begrippen als zingeving en welbevinden een belangrijke rol spelen. In het proces van ouder worden draagt autonomie, de ervaring van keuzevrijheid en zelfstandigheid, bij aan de verschuiving om meer zorg en ondersteuning te bieden bij mensen thuis. Door technologie kun je zorg gerelateerd aan mentale gezondheid op maat en in de eigen leefomgeving aanbieden, bijvoorbeeld door applicaties die ondersteunen bij zelfredzaamheid. Dit draagt bij aan het geluksgevoel dat je ervaart, wat van invloed is op je kwaliteit van leven en de motivatie om dingen te doen. Technologie wordt dan ingezet om ervoor te zorgen dat mensen gezond blijven én gelukkig zijn.

De opkomst van *e-health* gaat verder dan applicaties alleen. Een online consult of online een afspraak maken hoort hierbij, maar ook kennisoverdracht. Mentale gezondheid maak je hiermee bespreekbaar omdat dit invloed heeft op kenmerken van veroudering. Dit speelt een belangrijke rol in onze levensverwachting en de ervaring van ‘goed ouder worden’. De zorgsector en overheid stimuleren het gebruik van digitale hulpmiddelen of slimme toepassingen. *E-health*-toepassingen worden ingezet om je eigen gezondheid in kaart te brengen en op basis daarvan je leefstijl aan te passen. Dit brengt niet alleen voordelen met zich mee. De Raad voor de Volksgezondheid & Zorg (RVS) constateerde dat het voor mensen moeilijk is om een goed overzicht te krijgen van de geschikte toepassing die aansluit bij hun specifieke wensen of behoeften.<sup>8</sup> Daarnaast is het de vraag wat het met je doet als je deze informatie tot je beschikking hebt. Kun je die verantwoordelijkheid dragen? Is het nuttig dit inzicht te hebben of

roept het vooral ongerustheid op? Het risico bestaat dat mensen het overzicht verliezen als ze teveel gegevens verzamelen. Waar deze technologie is bedoeld om inzicht te bieden, kan deze ook bijdragen aan gevoelens van kwetsbaarheid en onzekerheid met negatieve gevolgen voor de kwaliteit van leven. Aandacht voor gebruiksvriendelijkheid, maatwerk en duidelijke instructies zijn belangrijk om het proces van ouder worden te ondersteunen met inzet van technologie.

In relatie tot de mentale aspecten van ouder worden kan de aandacht voor de derde levensfase ook niet ontbreken. Hiermee wordt de leeftijd bedoeld waarop mensen, vaak in of na de overgang van werk naar pensioen, hun leven naar eigen wens kunnen invullen. Door de langere levensverwachting en betere fysieke en mentale gezondheid, is dit een steeds grotere wordende groep in onze samenleving. De beleving van deze levensfase verloopt voor iedereen anders. De achteruitgang van fysieke en mentale gezondheid en het gevoel van verlies van controle over het eigen leven, kan leiden tot angst en depressie. Echter, psychische problemen horen niet onvermijdelijk bij het ouder worden.<sup>9</sup> Anderen zien deze periode met een gevoel van vrijheid tegemoet en grijpen het aantal jaren dat voor hen ligt aan om volop te ondernemen en zichzelf te ontwikkelen. De manier waarop mensen hun derde levensfase voorbereiden en inrichten, heeft effect op hun welzijn. Het is essentieel dat er in onze samenleving ook mogelijkheden zijn om dit te kunnen doen.<sup>10</sup> Miljardairs Jeff Bezos (Amazon), Peter Thiel (PayPal) en Yuri Milner (DST Global) hebben zo hun eigen benadering voor deze derde levensfase. Zij streven onsterfelijkheid na op het niveau van genterapie: de ‘verjonging’ van cellen en de reconstructie van menselijk bloed. Deze wetenschap neemt het woord van *anti-ageing* letterlijk en probeert het proces van ouder worden te stoppen en de levensverwachting te maximaliseren. In 2025 is deze industrie van het eeuwig leven volgens schattingen al goed voor 610 miljard dollar.<sup>11</sup> Dit brengt mij bij de vraag of eeuwig leven wel zo aantrekkelijk is? Is onze mentale gezondheid wel geschikt voor onsterfelijkheid? En wat betekent kwaliteit van leven als het leven niet eindig is?

Op basis van bovenstaande durf ik te stellen dat ouder worden een complex proces is, helemaal vanuit het perspectief van mentale aspecten van het lichaam. Of en hoe we oud worden is ook afhankelijk van onze mentale gezondheid en kwaliteit van leven. Technologie helpt ons het leven te verlengen en te ondersteunen bij het proces van ouder worden. Of de mentale aspecten van ouder worden ook kunnen worden vertraagd, blijft voor mij de vraag. Voor nu sluit ik me aan bij journalist Heiba Targhi Bakkali die pleit voor acceptatie. Zij stelt dat oud worden bij het leven hoort en dat ouder worden in essentie gaat over ons toekomstige zelf.<sup>12</sup>

### *Sociale aspecten van ageing*

Vanuit de samenleving wordt aan het proces van ouder worden verschillende betekenissen gegeven. Je ziet dit in de vorige alinea terug aan de uiteenlopende perspectieven op de derde levensfase. Enerzijds kan een ouder iemand gezien worden als bron van kennis door de opgedane levenservaring, veerkracht en relativiseringsvermogen. De veranderingen die het proces van ouder worden met zich meebrengen, worden anderzijds minder enthousiast ontvangen.

Hoe de samenleving omgaat met ouderen is door de jaren heen ook veranderd. Waar, net als in andere culturen, in het verleden de familie en naasten voor ouderen zorgden, veranderde dat rond de jaren zestig. Toen trok de sociale functie van ouderinstellingen veel ouderen die met enthousiasme gingen samenleven. Dit beeld kantelde volgens het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP) toen de zorg voor ouderen met gezondheidsproblemen centraal kwam te staan in deze instellingen waar nu vooral zeer kwetsbare ouderen worden geplaatst.<sup>13</sup> Diversiteit en maatwerk krijgen inmiddels meer aandacht in instellingen voor ouderen en bij ouderen die langer zelfstandig thuis wonen. Het onderhouden van relaties is hierbij van belang omdat het bijdraagt aan kwaliteit van leven. Zoals je in de vorige paragraaf zag, heeft dit de laatste jaren meer aandacht gekregen in het proces van ouder worden.

Dit sluit aan bij de inzichten die hebben geleid tot het bevorderen van een gezonde levensstijl en focus op preventie in relatie tot ouder worden. Genetische factoren spelen namelijk een grote rol in hoe iemand verouderd. Daarnaast zijn ook levensstijlfactoren van invloed op het verouderingsproces. Denk aan voeding, lichaamsbeweging, stressniveaus en blootstelling aan schadelijke stoffen. Door een gezonde levensstijl en preventie wordt de gezondheid van mensen bevorderd voordat iets gebeurt, en vermindert het daarnaast het risico op overlijden en langetermijn gezondheidsproblemen.<sup>14</sup> Vanuit het principe ‘voorkomen is beter dan genezen’ zijn medische technologieën erop gericht om bij te dragen aan gezondheidsbevordering tijdens ons hele leven. Daarnaast kunnen (bewegings)sensoren bijdragen aan het monitoren van het gedragspatroon van mensen die zelfstandig langer thuis willen wonen. Deze zogenoemde leefstijlmonitoring draagt bij aan zelfstandigheid van ouderen met een hogere kwaliteit van leven als gevolg.<sup>15</sup>

Emeritus hoogleraar Dorly Deeg stelt dat op sociaal gebied de verschillen met eerdere generaties het grootst zijn omdat echtparen langer samen oud worden.<sup>16</sup> Waar (familie)relaties vanzelf gaan, is het belangrijk om, naarmate je ouder wordt, goede sociale contacten te hebben en te onderhouden. Dit wordt makkelijker gemaakt met slimme technologie. Videobellen met (klein)kinderen is hier een voorbeeld van. Interactie en vermaak kan ook in een virtuele wereld. Met virtual reality (VR) kun je eenzaamheid en sociale isolatie verminderen door contact met mensen op afstand mogelijk te maken.<sup>17</sup> In de zorgsector is ook de toepassing van robots steeds gebruikelijker vanuit een sociale functie, bijvoorbeeld in het ondersteunen bij dagelijkse activiteiten of door te vragen hoe het met iemand gaat. Betekenisvolle ervaringen zijn dus allang niet meer alleen in de fysieke wereld te ervaren. Er zijn mijns inziens meer van dit soort technologische toepassingen nodig die aansluiten bij de leefstijl en -wereld van de ouder wordende gebruiker. Zoals we in dit hoofdstuk zien, bestaat het ouder wordende lichaam niet alleen uit fysieke en mentale aspecten, maar juist ook uit sociale aspecten.

Er is meer aandacht nodig voor hoe technologie hierbij past. Hoe krijgt omgaan met technologie een rol in het proces van ouder worden? Waarbij hebben we technologie nodig en wat werkt nu al in de praktijk?

Ouder worden is een gevoelige kwestie, dat blijkt ook uit de aandacht die deze groep mensen krijgt in de samenleving. *Ageism* is het stereotyperen van mensen op basis van leeftijd en de daarbij behorende vooroordelen over een bepaalde leeftijdsgroep. Dit hoeft niet altijd bewust te gebeuren, ook onbewuste vooroordelen kunnen leiden tot discriminatie van ouderen. Helaas wordt over ouderen en ouder worden vaak negatief gepraat en dat heeft grote gevolgen. Ons zelfbeeld kan hierdoor zelfs veranderen. Ouderen die geconfronteerd worden met stereotype beelden over ouderen en ouder worden gaan hierin geloven en zich hiernaar gedragen. Dit wordt ook wel een *self-fulfilling prophecy* genoemd: je gaat je gedragen naar de opvattingen die in de samenleving bestaan. *Ageism* kan daarnaast solidariteit tussen generaties ondermijnen, risicovol gezondheidsgedrag vergroten, kwaliteit van leven verminderen en leiden tot slechtere fysieke en mentale gezondheid.<sup>18</sup> Tijdens de COVID-19-pandemie waren ook in Nederland leeftijdsgebonden richtlijnen terug te zien en laaide de stereotypering rondom ouderen enorm op. De WHO wil meer bewustzijn rond *ageism* creëren en noemt dit het decennium van gezond ouder worden met een aanpak gericht op de manier waarop we nadenken over ouderen en ouder worden.

In de afgelopen alinea's is zichtbaar geworden dat veel maatschappelijke thema's uit de samenleving gerelateerd zijn aan sociale aspecten van *ageing*. De aanpak hiervan is gerelateerd aan de betekenis die wordt gegeven aan het proces van ouder worden en de manier waarop je oud wordt. Technologie speelt hierbij een rol omdat de maakbaarheid van het lichaam toeneemt. En tegelijkertijd zijn er nog steeds externe factoren die mede bepalen hoe onze fysieke en mentale gezondheid eruitziet.



Hierbij kun je denken aan onze leefomgeving, zoals de kwaliteit van lucht, ons water en de bodem waarin technologische ontwikkelingen andere gevolgen hebben. In de laatste alinea van dit hoofdstuk ga ik verder in op het systeem en de industrie rondom ouder worden.

### ***Ageing, lichaam en technologie***

In de vorige alinea zag je dat we de sociale aspecten van ouder worden niet moeten onderschatten. Het menselijk contact dat iemand heeft of de mogelijkheid om mee te doen aan sociale activiteiten heeft impact op het lichaam. Stel, je kunt niet meer meedoen aan de sport die je graag beoefent, dan mis je naast fysieke beweging ook de interactie met andere mensen wat hoogstwaarschijnlijk effect heeft op je mentale welbevinden. Dit voorbeeld maakt duidelijk dat de fysieke, mentale en sociale aspecten van ouder worden met elkaar zijn verbonden. De vervolgstap is dan om te kijken hoe ouder worden in de toekomst past in het systeem van ons dagelijks leven en waarmee de bijbehorende industrieën te maken krijgen.

Het zijn met name demografische ontwikkelingen die relevant zijn in de toekomst. Met name het steeds groter wordend aandeel van oudere leeftijdsgroepen in onze samenleving die vergrijzing of grijze druk wordt genoemd. Het grootste gevolg hiervan is een dalende beroepsbevolking terwijl het aantal pensioengerechtigden groeit. Ook extra voorzieningen, zoals oudereninstellingen en zorg, brengen kosten met zich mee. De maatschappij moet deze deels betalen. Dit zorgt dus voor uitdagingen vanuit het perspectief van *ageing* en de toekomst van het lichaam, zoals oplopende zorgkosten en groter wordende personeelstekorten in de zorg. Als je ouder wordt, heb je uiteindelijk meer zorg nodig. Tot op heden organiseerden we dat je tot wel 80% van de zorgkosten in het laatste jaar van je leven maakt.<sup>19</sup> Veel zorg brengt dus automatisch stijgende kosten met zich mee en de vraag is of het huidige systeem houdbaar is in relatie tot de veranderende demografie in Nederland. Het is dan ook geen verrassing dat allerlei bedrijven naarstig innoveren om producten en diensten te ontwikkelen die een bijdrage leveren aan deze uitdagingen.

Denk bijvoorbeeld aan technologieën als: op afstand lichaamsfuncties meten, hulpverleners met robots, nieuwe hulpmiddelen om jezelf gezond te houden en organen kunstmatig kweken. Maar moeten we ook alles doen wat mogelijk is? Is het niet belangrijker om na te denken over wat we willen en wenselijk vinden?

Het is wat mij betreft geen vraag meer óf we iets moeten doen, maar dat we zaken radicaal moeten veranderen om de kwaliteit van het lichaam voor de ouder wordende generaties te waarborgen. Er staat dus nogal wat op het spel voor de toekomst van het lichaam. Deze uitdagingen vragen om de ontwikkeling van nieuwe kennis, inzichten en technologische toepassingen. Het is belangrijk dat we niet alleen kijken naar fysieke aspecten, maar ook naar de mentale en sociale aspecten van oud worden. Inzichten in de epigenetica bieden handvatten om meer zicht te krijgen op complexe processen van oud worden. Of en waarvoor we deze inzichten en technologieën inzetten, is een zoektocht die we samen moeten bewandelen. Dit om ervoor te zorgen dat we aan een toekomst bouwen die we samen wenselijk vinden.

Gastbijdrage door dr. Fons van der Lucht

# Veroudering: volksgezondheidsprobleem of -verdienste

Dat het zo niet verder kan met de zorg in Nederland qua betaal- en bemensbaarheid is evident. In 2053 stijgt naar verwachting de levensverwachting verder en zijn we met z'n allen enerzijds gezonder, maar ook zieker. Veroudering wordt het belangrijkste volksgezondheidsprobleem en ons gezondheids- en zorgstelsel moet zich daarop inrichten.

Als we de trends doortrekken leven we langer in 2053, en zijn we gezonder én zieker. Blijven we op dezelfde voet doorgaan, dan nemen zorgvraag en -kosten enorm toe en bereiken we lang vóór die tijd de grenzen van betaal- en bemensbaarheid. En dit kan er vervolgens toe leiden dat de voorspoedige gezondheidstrends al eerder afbuigen en zelfs de levensverwachting kan afnemen. Dit vraagt om een rigoureuze verandering die ook al in de recente zorg- en gezondheidsakkoorden wordt geagendeerd, maar gaat dat ver genoeg?

## *Van infectieziektes en welvaartsziektes naar ouderdomsziektes*

Lessen uit het verleden leveren een belangrijke bijdrage aan de toekomst. En als we kijken naar de volksgezondheid zien we dat we enorm succesvol zijn geweest in het onder controle krijgen van infectieziekten.

Dit gaf echter ruimte voor de welvaartsziekten, die vervolgens de volksgezondheid bepaalden. Dit wordt ook wel aangeduid als de epidemiologische transitie. Ook ons stelsel heeft zich moeten aanpassen aan deze nieuwe ziekten en gezondheidsproblemen. En met het nodige succes: we leven steeds langer, zelfs met aandoeningen die in het verleden dodelijk waren. Dit geeft echter ook ruimte voor een nieuw probleem: de gevolgen van veroudering. In 2053 bepalen veroudering en de aandoeningen van de oude dag ons volksgezondheidsbeeld. En dat vergt ook dat ons stelsel zich daarop instelt.

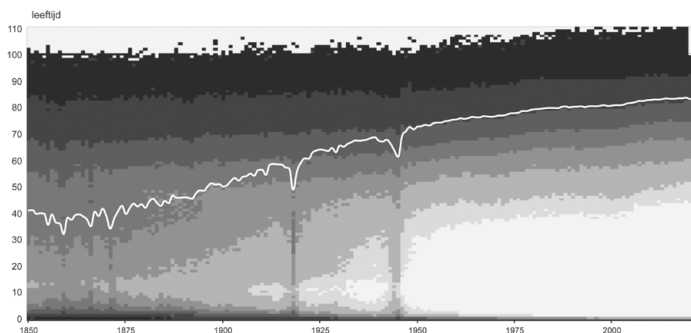
### ***De wal keert het schip***

Projecties van het CBS en het RIVM laten zien dat de levensverwachting in 2040 ongeveer 85 jaar zal zijn.<sup>1</sup> Trek je deze trend door naar 2053? Dan zal de levensverwachting ongeveer 87 jaar zijn. Deze projecties zijn echter beleidsarm en gaan uit van een min of meer lineaire ontwikkeling. Er zijn natuurlijk tal van ontwikkelingen denkbaar die ervoor zorgen dat de toekomst er anders uitziet. Neem bijvoorbeeld de COVID-19-pandemie waardoor de levensverwachting in 2020 ineens afnam in plaats van toe, en het blijft de vraag of en hoe dit zich gaat herstellen. Tegelijkertijd zien we dat met de veroudering van de bevolking de vraag naar zorg enorm gaat toenemen. Als we daar niet op anticiperen, krijgt dat op termijn ook waarschijnlijk een remmend effect op de levensverwachting.

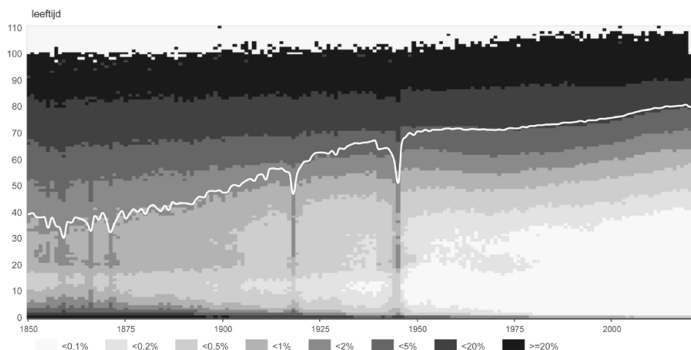
### ***Blijft de levensverwachting maar toenemen?***

Als het gaat om de volksgezondheid, dan is de levensverwachting daarvoor een heel mooie maat. Rond 1850 lag de levensverwachting rond de 40 jaar en in 2021 was deze om en nabij de 80 jaar: een verdubbeling in 171 jaar! De levensverwachting is tot en met de Tweede Wereldoorlog

fors toegenomen, maar wel met grote pieken en dalen. Dit is het tijdperk van infectieziekten. Door toegenomen hygiëne stijgt de levensverwachting gestaag en het grillige patroon verdwijnt zelfs na de oorlogsjaren door grootschalige invoering van onder meer antibiotica en vaccinaties. Dit gaf ruimte voor andere ziekten en doodsoorzaken, en dit is dan het moment dat welvaartsziekten terrein aan het winnen zijn. De publieke gezondheid is zich vervolgens ook meer gaan richten op leefstijl en gedrag en je ziet de levensverwachting langzaam verder toenemen.



Sterftekansen en levensverwachting voor vrouwen 1850-2021 (Human Mortality Database, 2023)



Sterftekansen en levensverwachting voor mannen 1850-2021 (Human Mortality Database, 2023)

### ***Een nieuwe epidemiologische transitie***

Sinds 2015 lijkt de levensverwachting weer wat af te nemen en dat niet alleen in Nederland, maar in meerdere West-Europese landen tegelijkertijd. De Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OECD) geeft hiervoor meerdere mogelijke verklaringen.<sup>2</sup> Het kan te maken hebben met de vergrijzing van de bevolking en de verandering ten aanzien van de meest voorkomende ziekten en aandoeningen. Sociaaleconomische gezondheidsverschillen kunnen een rol spelen. Het kan te maken hebben met een jaar dat de griep harder toesloeg dan eerdere jaren. Of onze zorg verschaalt waardoor deze ontoereikend is geworden. De verklaringen lijken niet los van elkaar te staan en samen kunnen zij wijzen op een nieuwe epidemiologische transitie. Eentje waarbij we belanden in een periode dat ouderdomsaandoeningen de overhand hebben en een deel van de (oudere) bevolking kwetsbaar is. En dat hebben we ook aan den lijve mogen ondervinden toen de COVID-19-pandemie uitbrak. Ouderen werden in één keer als kwetsbare groep gezien en onder ouderen vielen dan ook de meeste slachtoffers.<sup>3</sup>

### ***Van verdienste naar uitdaging***

Dat we steeds ouder worden en vaak ook nog in goede gezondheid, kun je natuurlijk zien als een verdienste. Ons stelsel slaagt er blijkbaar in om steeds weer gezondheidswinst te boeken. Keerzijde is echter dat we naast gezonder ook zieker zijn geworden. Er zijn steeds meer mensen met één of meerdere aandoeningen. Dit heeft onder meer te maken met het feit dat mensen langer leven, we ziekten eerder kunnen opsporen en we ook met een ziekte langer in leven kunnen blijven.<sup>4</sup> Probleem is echter dat de gezondheidszorg deze verandering niet kan bijbenen en dat de zorg onbetaalbaar wordt, en dat er een tekort aan personeel is om aan de zorgvraag te voldoen.

Dit vergt een fundamentele verandering, een andere visie op ziekte en gezondheid. Hiervan zien we de eerste contouren al terug in het pleidooi voor transitie van zorg naar gezondheid.<sup>5</sup>

### ***Op naar 2053***

Als we de uitdagingen rond ouder worden in de toekomst het hoofd willen kunnen bieden, moeten er radicaal andere en stelseloverstijgende oplossingen komen. Hierin zal de diagnose niet meer automatisch het toegangskaartje zijn voor zorg. De nadruk moet meer liggen op gezond blijven en zelfstandig functioneren, ook als je al een ziekte of aandoening hebt. De nadruk zal ook steeds meer liggen op wat jij en je naasten zelf kunnen doen om de druk op de zorg te verlichten en zo lang mogelijk zelfstandig te kunnen zijn. Maar dat zal dan ook door ons stelsel gefaciliteerd en bevorderd moeten worden. De publieke gezondheid kan daarin een nog belangrijkere rol spelen dan het nu doet, door vitaliteit van ouderen te bevorderen en kwetsbaarheid uit te stellen of te voorkomen, bijvoorbeeld door een gezonde leefomgeving te creëren. Ook de mogelijkheden van technologie moeten verder worden benut. Maar bovenal vergt het een fundamentele verandering van ons stelsel, waarbij we ingericht zijn voor de volksgezondheidsproblemen van nu en in de toekomst.

### ***Antwoorden op de veroudering***

Ons stelsel heeft zich moeten aanpassen aan nieuwe ziekten en gezondheidsproblemen. En in het verleden ging dat ook gepaard met het nodige succes: we leven steeds langer, zelfs met aandoeningen die vroeger dodelijk waren. Dit geeft echter ook ruimte voor een nieuw probleem: de gevolgen van veroudering. In 2053 bepalen veroudering en de aandoeningen van de oude dag ons

volksgezondheidsbeeld. We moeten nu het antwoord vinden op de epidemiologisch transitie waar we eigenlijk al middenin zitten.

***Doe mee***

We hebben iedereen en veel innovatiekracht nodig om klaar te zijn voor de uitdagingen in de volksgezondheid. En het gaat natuurlijk ook over onszelf en onze eigen toekomst. Des te meer reden om je in te zetten voor een toekomstbestendige gezonde samenleving!



# Nawoord

Graag spreek ik mijn oprechte waardering uit aan Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT), evenals aan alle huidige en voormalige medewerkers en leden. Dit geldt voor iedereen die de afgelopen 55 jaar betrokken was bij STT en de honderd verkenningen. En natuurlijk aan iedereen die bijdroeg aan de bewustwording van het belang van langetermijndenken en onderzoek naar toekomstscenario's voor onze gezamenlijke technologische toekomst.

Speciale erkenning wil ik richten aan Carlijn Naber en Rudy van Belkom. Zonder hun toewijding en geloof in mijn capaciteiten was deze publicatie niet tot stand gekomen. Ik ben hen zeer erkentelijk voor het delen van hun kennis en expertise tijdens de begeleiding van het toekomstverkenningstraject. De talloze gesprekken en het geduld waarmee zij probeerden mijn nog niet volledig uitgedrukte overtuigingen te begrijpen en aan te scherpen, waren van onschatbare waarde.

Graag spreek ik vol lof over de ontwerpers en makers die de moed toonden en de gelegenheid aangrepen om mee te doen aan de ontwerpwedstrijd.

Bijzondere vermelding gaat naar Stelarc die in een vroeg stadium van de wedstrijd concepten deelde en beeldmateriaal beschikbaar stelde. Dit moedigde andere creatieven aan om de uitdaging aan te gaan en mee te doen. Ik wil ook graag extra dank overbrengen aan Nino Basilashvili, Bertrand Burgers, Nien Tzu Cheng, Sacha Hoebbergen, Femke Hoppenbrouwer, Eunju Park, Nikola Scheibe en Shurong Yang.

Mijn oprechte dank gaat ook uit naar de gastauteurs: Reginald Deschepper, Lija Groenewoud van Vliet, Milou Jaspers, Kuang-Yi Ku, Fons van der Lucht, Mirjam Schuijff en Fleur Zeldenrust. Jullie bijdragen vormen een integraal onderdeel van deze verkenning, en ik waardeer ten zeerste jullie inzet.

De klankbordgroep van de verkenning ben ik ook erg dankbaar. Op diverse momenten tijdens het traject deelden jullie kritische en constructieve inzichten met mij. Sophie van Baalen, Luc Baardman, Rudy van Belkom, Patrick Cramers, Wieke Haakma, Mark Johnson, Jacqueline de Jong, Peter Joosten, Regina Luttge, Mirjam Schuijff, Ellen Willemse en Fleur Zeldenrust ben ik ook erg erkentelijk.

Verder wil ik mijn waardering uitspreken voor de juryleden: Marleen van Bergeijk, Yamuna Forzani, Bas Haring, Kuang-Yi Ku en Claudia Lieshout.

Tot slot wil ik de ontwerpers Max Lennarts en Menno de Bruijn bedanken. Zij zorgden voor de vormgeving van de huisstijl van de ontwerpwedstrijd, de bijbehorende website en de cover van deze publicatie. Ook bedank ik Yurr Rozenburg voor de vormgeving en leesbaarheid van de verkenning.

Ik ben zeer dankbaar voor de steun en waardevolle gesprekken die ik had met mijn familie en vrienden, in het bijzonder Romy Dekker. Iedereen droeg op unieke wijze bij aan deze publicatie.

# Over STT

Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT) is een onafhankelijke stichting, in 1968 opgericht door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI). STT voert al meer dan 50 jaar brede toekomstverkenningen uit (domeinoverstijgend en interdisciplinair) op het snijvlak van technologie en samenleving.

## ***Publicaties van STT:***

STT98 Technology Monitor 2021 Hydrogen green energy and smart roofs, *Roland Ortt* en *Florian Schmidt*, 2021

STT97 Technologiemonitor 2020 Quantumtechnologie, *Roland Ortt*, 2021

STT96 Alive and Clicking: Er is hoop voor de democratie, *Rudy van Belkom*, 2022

STT95 Herstelplan Zelfredzaamheid, *Eefje Op den Buysch*, 2021

# Bibliografie

1. Culkin, J. M. (1967). A schoolman's guide to Marshall McLuhan. *The Saturday Review*.  
Via: <https://webspacespace.royalroads.ca/llefevre/wp-content/uploads/sites/258/2017/08/A-Schoolmans-Guide-to-Marshall-McLuhan-1.pdf>

## Bronnen Deel 1: Ontwerpwedstrijd

### Leeswijzer

1. M, Bosmans., De Vetten-Mc Mahon., E, Alblas., A, Van Duinkerken., L, Van Leersum-Bekebrede., J, Heshusius E De Kort., I, Rahmon., B, Wentink., P, Willems., R, Stekelenburg., Y, Moleman., E, Marra., M, Dückers. (2022). De gevolgen van de coronapandemie voor de gezondheid en het welzijn: deel
2. Een literatuurstudie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Via: <https://www.rivm.nl/publicaties/gevolgen-van-coronapandemie-voor-gezondheid-en-welzijn-deel-2-literatuurstudie>.

### Futures

1. Sterling, B. (2004). Seminars About Long-term Thinking - The Singularity: Your Future as a Black Hole. The Long Now Foundation. Via: <https://longnow.org/seminars/02004/jun/11/the-singularity-your-future-as-a-black-hole/>
2. Hancock, T., & Bezold, C. (2017). Futures thinking and healthy cities. In de Leeuw, Evelyne, and Jean Simos, (Eds.), *Healthy cities: the theory, policy, and practice of value-based urban planning*. (449-462) Springer.
3. Bleecker, J. (2022). *The Manual of Design Fiction*. Near Future Laboratory.
4. Ibid.
5. Van Dorsser, C., Walker, W. E., Taneja, P., & Marchau, V. A. (2018). Improving the link between the futures field and policymaking. *Futures*, 104, 75-84.
6. Smith, R. C., Vangkilde, K. T., Otto, T., Kjaersgaard, M. G., Halse, J., & Binder, T. (Eds.). (2016). *Design anthropological futures*. Bloomsbury Publishing.
7. Mitrović, I., Auger, J., Hanna, J., & Helgason, I. (2021). Beyond speculative design: past-present-future. *Split: SpeculativeEdu; Arts Academy, University of Split*.
8. Ibid.
9. Bleecker. (2022), *The Manual of Design Fiction*
10. Van Asselt, M. B. A., van der Molen, F., Faas, A., & Veenman, S. A. (Eds.). (2010). *Uit zicht: toekomstverkennen met beleid (Vol. 24)*. Amsterdam University Press.

### Verbeter de wereld, begin bij jezelf?

1. Dijkstra, A.M. & M. Schuijff (2016). 'Public opinions about human enhancement can enhance the expert-only debate. A review study', *Public Understanding of Science*, 25(5), 588-602. <https://doi.org/10.1177/0963662514566748>
2. Smits, M., Vermeulen, S. & M. Schuijff. (2012). 'Visies op mensverbetering in Nederland. Verslag van een focusgroepenonderzoek naar human enhancement' in Schuijff, M. & G.

Munnichs (Eds.) (2012). Goed, beter, betwist. Publieksonderzoek naar mensverbetering. Den Haag: Rathenau Instituut, pp 52-91

- Schuijff, M., De Jong, M.D.T. & A.M. Dijkstra (2021). 'A Q methodology study on divergent perspectives on CRISPR-Cas9 in the Netherlands', *BMC Medical Ethics*, 22:48. <https://doi.org/10.1186/s12910-021000615-5>

**Elk jaar jonger? De fascinerende ontwikkelingen om onze biologische klok terug te draaien.**

- Harman, D. (1991). The aging process: major risk factor for disease and death. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88(12), 5360-5363.
- Institut National D'études Démographiques. (2023). Age-specific mortality rates. Institut National D'études Démographiques. Via: [https://www.ined.fr/en/everything\\_about\\_population/graphs-maps/interpreted-graphs/age-risk-mortality/](https://www.ined.fr/en/everything_about_population/graphs-maps/interpreted-graphs/age-risk-mortality/)
- Dolgin, E. (2018). There's no limit to longevity, says study that revives human lifespan debate. *Nature*, 559(7712), 14-16.
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The hallmarks of aging. *Cell*, 153(6), 1194-1217.
- Lu, Y., Brommer, B., Tian, X., Krishnan, A., Meer, M., Wang, C., ... & Sinclair, D. A. (2020). Reprogramming to recover youthful epigenetic information and restore vision. *Nature*, 588(7836), 124-129.
- Okita, K., Ichisaka, T., & Yamanaka, S. (2007). Generation of germline-competent induced pluripotent stem cells. *nature*, 448(7151), 313-317.
- Garth, E. (2023). Life Biosciences demonstrates restoration of visual function. *Longevity Technology*. Via: <https://longevity.technology/news/life-biosciences-presents-data-demonstrating-restoration-of-visual-function-in-nonhuman-primates/>
- Siegel-Itzkovich, B. J. (2022). Israeli scientists discover how to make elderly human skin young again. *The Jerusalem Post*. Via: <https://www.jpost.com/health-and-wellness/article-710319>
- Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2012). A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *science*, 337(6096), 816-821.
- Bredberg, J., & Bredberg, A. (2021). Centenarians may hold a key to continued rise of human longevity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(32), e2110032118
- Zhou, Z., Liu, Y., Feng, Y., Klepin, S., Tsimring, L. S., Pillus, L., Hasty, J., & Hao, N. (2023). Engineering longevity—design of a synthetic gene oscillator to slow cellular aging. *Science*, 380(6643), 376-381.
- Blagosklonny, M. V. (2019). Rapamycin for longevity: opinion article. *Aging (Albany NY)*, 11(19), 8048.
- Harrison, D. E., Strong, R., Sharp, Z. D., Nelson, J. F., Astle, C. M., Flurkey, K., ... & Miller, R. A. (2009). Rapamycin fed late in life extends lifespan in genetically heterogeneous mice. *nature*, 460(7253), 392-395.
- Kaerberlein, T. L., Green, A. S., Haddad, G., Hudson, J., Isman, A., Nyquist, A., ... & Kaerberlein, M. (2023). Evaluation of off-label rapamycin use to promote healthspan in 333 adults. *GeroScience*, 1-12.

15. Osmar, N. (2022). Human growth Hormone and the TRIIM trial. *New Life Longevity*. <https://newlifelongevity.com/anti-aging-wanna-get-a-little-younger/>
16. Lifespan.io. (2022). Grey Fahy on the TRIIM-X trial at EARD2021. Lifespan.io. Via: <https://www.lifespan.io/news/grey-fahy-on-the-triim-x-trial-at-eard2021/>
17. Pew Research Center (2013). Living to 120 and Beyond: Americans' views on aging, medical advances and radical life extension. Pew Research Center. Via: <https://www.pewresearch.org/religion/2013/08/06/living-to-120-and-beyond-americans-views-on-aging-medical-advances-and-radical-life-extension/>
18. De Vriese, G. (2023). Nieuw model voorspelt dat wereldbevolking sneller en eerder krimpt dan gedacht. EOS Wetenschap. Via: <https://www.eoswetenschap.eu/natuur-milieu/nieuw-model-voorspelt-dat-wereldbevolking-sneller-en-eerder-krimpt-dan-gedacht>

### Trendonderzoek naar de toekomst van het lichaam

1. Beugelsdijk S., De Hart, J., Van Houwelingen, P., & Versantvoort, M. (Eds.).(2019). Sociaal en Cultureel Rapport 2019 - Denkend aan Nederland. In SCP (978 90 377 0916 2). Sociaal en Cultureel Planbureau. Via: [https://www.scp.nl/binaries/scp/documenten/monitors/2019/06/26/denkend-aan-nederland/SCR\\_H9.pdf](https://www.scp.nl/binaries/scp/documenten/monitors/2019/06/26/denkend-aan-nederland/SCR_H9.pdf)
2. Smet, E., Hughan, C., Loomes, V., Füsting, F., Van Grembergen, C., & Boucinha, B. (2023). 2023 TREND CHECK. Trend Watching. Via: <https://www.trendwatching.com/2023-trend-check>
3. NOS. (2022). Enquête: vertrouwen in de politiek is enorm laag. Nederlandse Omroep Stichting. Via: <https://nos.nl/collectie/13915/artikel/2445243-enquete-vertrouwen>
4. Exel, H. S. J., Schmeets, H. S., & Exel, J. (2022). Vertrouwen in medemens en instituties voor en tijdens de pandemie. Centraal Bureau voor de Statistiek. Via: <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/statistische-trends/2022/vertrouwen-in-medemens-en-instituties-voor-en-tijdens-de-pandemie>
5. Van Beekhoff, C., Brugmans, D., De Roo, M., Soeters, N., Van der Spek, S., & Wulffers, Q. (2020). Trendrede 2022. Trendrede. Via: [https://www.trendrede.com/wp-content/uploads/2022/12/Trendrede-2022\\_5\\_12\\_22002-def-1.pdf](https://www.trendrede.com/wp-content/uploads/2022/12/Trendrede-2022_5_12_22002-def-1.pdf)
6. Ibid.
7. De Wilde, E. (2022). Wat is biohacking met praktische voorbeelden. LiveHelfi. Via: <https://nl.livehelfi.com/blogs/all/wat-is-biohacking>

### Vooruitblik

1. Merleau-Ponty, M. (2012). *Phenomenology of Perception*, trans. Donald A. Landes, Routledge. p.167
2. Dijkstra, E. (2008). Merleau-Ponty: wat het lichaam weet. *Filosofie Magazine*. Via: <https://www.filosofie.nl/wat-het-lichaam-weet-merleau-ponty/>
3. Gusman, S. (2019). Ik denk dus ik heb een lijf. *Filosofie Magazine*. Via: <https://www.filosofie.nl/ik-denk-dus-ik-heb-een-lijf/>
4. de Mul, J. (2014). Kunstmatig van nature. *Onderweg naar Homo sapiens 3.0*. Stichting Maand van de Filosofie en Jos de Mul

## Illustraties

- The futures cone. Bezold, C., & Hancock, T. (1993). An overview of the health futures field. World Health Organization Working Paper. Geneva: WHO.
- Double Diamond Design-model. Wiki Doing Projects based on the British Design Council (2005). Via: [http://wiki.doing-projects.org/index.php/Double\\_diamond:\\_A\\_design\\_process\\_model](http://wiki.doing-projects.org/index.php/Double_diamond:_A_design_process_model)
- Paus in een pufferjas (beelden gegenereerd met AI-programma Midjourney): Stokel-Walker, C. (2023). Should you be worried that an AI picture of the pope went viral? New Scientist. <https://www.newscientist.com/article/2366312-should-you-be-worried-that-an-ai-picture-of-the-pope-went-viral/>
- Prosthetic X parameters en hun plaatsing, ProstheticX.eu, In4Art & Isaac Monté. (2020).
- Baby Builder: Bertrand Burgers. (2020). Fotografie: Maarten Heijer.
- EATME: In Vitro Human Flesh Meat Cookbook. Shurong Yang. (2023).
- Het Scootmobiel Danscollectief: Femke Hoppenbrouwer. (2023). Fotografie: Lucas Garvey
- BADA-23: Eunju Park. (2023).
- No Grey Cars 1, 2, 3: Sacha Hoebergen. (2023).
- Biodiversity: Nien Tzu Cheng. (2023).
- Heartsync: Nino Basilashvili. (2022). Fotografie: Alex Surugiu en Martijn Disbergen.
- Unity Avatar: Nikola Scheibe alias Nika de la Loncha. (2022). @nika.delaloncha

## Bronnen Deel 2: Literatuurstudie

### Enhancement

1. Haraway, D. (1985). Manifesto for cyborgs: science, technology, and socialist feminism in the 1980s. *Socialist Review*, 80, 65-108
2. Samadelli, M., Melis, M., Miccoli, M., Vigl, E. E., & Zink, A. R. (2015). Complete mapping of the tattoos of the 5300-year-old Tyrolean Iceman. *Journal of Cultural Heritage*, 16(5), 753-758.
3. Krutak, L. (2015). The cultural heritage of tattooing: a brief history. In *Tattooed skin and health*, 48, 1-5. Karger Publishers.
4. Tännsjö, T. (2009). Medical Enhancement and the Ethos of Elite Sport. In Savulescu, J., & Bostrom, N. *Human enhancement* (pp.315-326). Oxford, Oxford University Press.
5. Ibid.
6. Howell, A. (2015). Resilience, war, and austerity: The ethics of military human enhancement and the politics of data. *Security Dialogue*, 46(1), 15-31.
7. van Baarle, E. M., Damsté, C., de Bruijn, S. A., & Bakx, G. C. (2023). Moral Issues in Soldier Enhancement: Military Physicians' Perspectives. *Journal of Military Ethics*, 1-12.
8. Fukuyama, F. (2002). *Post Human Future*. Podcast series of the Free Library of Philadelphia. The Free Library of Philadelphia.
9. Dopmeijer, J. M., Nuijen, J., Busch, M. C. M., Tak, N. I., & Verweij, A. (2021). Monitor Mentale gezondheid en Middelengebruik Studenten hoger onderwijs. Deelrapport I. Mentale gezondheid van studenten in het hoger onderwijs. RIVM, Trimbos-instituut en GGD GHOR Nederland.

10. Van Den Wall Bake, E. (2018). Plastische chirurgie werd noodgedwongen populair door de Eerste Wereldoorlog. VICE. Via: <https://www.vice.com/nl/article/j5nz4g/plastische-chirurgie-werd-noodgedwongen-populair-door-de-eerste-wereldoorlog>
11. Ibid.
12. Zorginstituut Nederland (2020). Plastische-chirurgie (ZVW). Verzekerde Zorg. Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Via: <https://www.zorginstituutnederland.nl/Verzekerde+zorg/plastische-chirurgie-zvw>
13. Tännsjö, Medical Enhancement and the Ethos of Elite Sport
14. Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. (2020). Plastische-chirurgie (ZVW). Verzekerde Zorg. Zorginstituut Nederland.
15. Little, M. O. (1998). Cosmetic surgery, suspect norms, and the ethics of complicity. Enhancing human traits: Ethical and social implications, 162-176.
16. Shilling, C. (2012). The body and social theory. Sage.
17. Miller, S (2011). Duck Hunting on the Internet. New York Times: Online via: <https://www.nytimes.com/2011/05/26/fashion/duckface-photos-on-facebook-draw-backlash>
18. Schuijff, M., & Munnichs, G. (2012). Goed, beter, betwist: publieksonderzoek naar mensverbetering.
19. Masci, D. (2022). Human enhancement. the Scientific and Ethical Dimensions of Striving for Perfection. Pew Research Center. Via: <https://www.pewresearch.org/science/2016/07/26/human-enhancement-the-scientific-and-ethical-dimensions-of-striving-for-perfection/>
20. Verbeek, P. P. (2008). De grens van de mens. over de relatie tussen mens en techniek. Annalen van het Thijmgenootschap. Nijmegen: Valkhof Pers.

### Worden we cyborgs of zijn we het al?

1. Mirsky, S. (2008). Mindful Motion: Miguel Nicolelis and Mind-Powered Robots; and creating science cities in Brazil and beyond. Scientific American. Via: <https://www.scientificamerican.com/podcast/episode/835EFB22-D4E1-ADD9-068213BE0712AA2C/>
2. Chaudhary, U., Vlachos, I., Zimmermann, J. B., Espinosa, A., Tonin, A., Jaramillo-Gonzalez, A., & Birbaumer, N. (2022). Spelling interface using intracortical signals in a completely locked-in patient enabled via auditory neurofeedback training. Nature communications, 13(1), 1236.
3. Värbu, K., Muhammad, N., & Muhammad, Y. (2022). Past, present, and future of EEG-based BCI applications. Sensors, 22(9), 3331.
4. Van Steveninck, J. D. R., Güçlü, U., van Wezel, R., & van Gerven, M. (2022). End-to-end optimization of prosthetic vision. Journal of vision, 22(2), 20-20.
5. Dutch Brain Interfaces Initiative. (2023). Website. Via: <https://dbi2.nl/>

### Identity

1. Prisma. (2023). Identiteit. In Prisma woordenboek Nederlands. Via: Apple Dictionary App Version 2.3.0
2. Archeologie Online. (2021). De geschiedenis van de mode: een reis door de verschillende modetijdperken. Archeologie Magazine. Via: <https://archeologieonline.nl/artikelen/de-geschiedenis-van-de-mode-een-reis-door-de-verschillende-modetijdperken>



3. Couture, S., & Toupin, S. (2017). What Does the Concept of 'Sovereignty' Mean in Digital, Network and Technological Sovereignty?. *GigaNet: Global Internet Governance Academic Network, Annual Symposium*.
4. NOS. (2023). Bij grote werkgevers is betaald verlof voor gendertransitie steeds gebruikelijker. *Nederlandse Omroep Stichting*. Via: <https://nos.nl/artikel/2485218-bij-grote-werkgevers-is-betaald-verlof-voor-gendertransitie-steeds-gebruikelijker>
5. Amnesty International. (2023). "We are totally exposed": Young people share concerns about social media's impact on privacy and Mental Health in Global Survey. *Amnesty International*. Via: <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2023/02/children-young-people-social-media-survey-2/>
6. Kross, E., Verduyn, P., Sheppes, G., Costello, C. K., Jonides, J., & Ybarra, O. (2021). Social media and well-being: Pitfalls, progress, and next steps. *Trends in Cognitive Sciences*, 25(1), 55-66.
7. Davis, A. C., & Arnocky, S. (2020). An evolutionary perspective on appearance enhancement behavior. *Archives of Sexual Behavior*, 1-35.
8. Ryan-Mosley, T. (2022). The fight for "Instagram face." *MIT Technology Review*. Via: <https://www.technologyreview.com/2022/08/19/1057133/fight-for-instagram-face/>
9. Hofman, E., Nijssen, T., Saris, K., & Veerbeek, J. (2023). TikTok als fuik van de eetstoornis: De bubbel van dun, dunner, dunst. *De Groene Amsterdammer*. Via: <https://www.groene.nl/artikel/de-bubbel-van-dun-dunner-dunst>
10. Polak, N. (2015). Avatars, het zijn net mensen. *De Correspondent*. Via: <https://decorrespondent.nl/2732/avatars-het-zijn-net-mensen/cfad8567-78e8-0628-2139-a93f3ee33b43>
11. Regalado, A. (2022). The gene-edited pig heart given to a dying patient was infected with a pig virus. *MIT Technology Review*. Via: <https://www.technologyreview.com/2022/05/04/1051725/xenotransplant-patient-died-received-heart-infected-with-pig-virus/>
12. Bowins, B. (2021). *States and processes for mental health: advancing psychotherapy effectiveness*. Academic Press.
13. Dunbar, R., Gamble, C., & Gowlett, J. (2014). *Thinking big. In How the Evolution of Social Life Shaped the Human Mind*. Thames and Hudson London.
14. Shilling, C. (2012). *The body and social theory*. Sage.
15. Ibid.
16. Gerritsen, J., Hamer, J., Kool, L., & Verhoef, P. (2020). Beter beschermd tegen biometrie. *Beleid en Maatschappij*, 47(4), 451-466.
17. Rathenau Instituut. (2021). We moeten leren leven met deepfakes. *Rathenau Instituut*. Via: <https://www.rathenau.nl/nl/kennis-voor-transities/we-moeten-leren-leven-met-deepfakes>.
18. Dekker, N., & Van Rosmalen, L. (2022). Deepfakes zijn niet meer weg te denken uit de informatieoorlog. *VPRO*. Via: <https://www.vpro.nl/argos/lees/onderwerpen/artikelen/2022/deepfakes.html>
19. Autoriteit Persoonsgegevens. (2023). website. *Actueel. Autoriteit Persoonsgegevens*. Via: <https://www.autoriteitpersoonsgegevens.nl/actueel>

### Atlas of Queer Anatomy

1. Burri, R. V., & Dumit, J. (2008). 13 Social Studies of Scientific Imaging and Visualization. *The handbook of science and technology studies*, 297, 297-317.
2. Wyatt, S. (2022). Objectivity, art and medical images. In J. Nott, & A. Harris (Eds.), *Making Sense of Medicine: Material Culture and the Reproduction of Medical Knowledge* (pp. 43-47). Intellect Books.
3. Daston, L. & Galison, P. (2007). *Objectivity*. Cambridge, Mass.: Zone Books. Edited by Peter Galison.
4. Griffiths, D. (2015) *Queer Theory for Lichens*. *UnderCurrents: Journal of Critical Environmental Studies*, 19, 36-45.
5. Margulis, L. (1970), *Origin of Eukaryotic Cells*, Yale University Press.
6. De Vries H. J. (2016). The Enigma of Lymphogranuloma Venereum Spread in Men Who Have Sex With Men: Does Ano-Oral Transmission Plays a Role?. *Sexually transmitted diseases*, 43(7), 420-422.
7. Achterbergh, R., van der Helm, J. J., van den Boom, W., Heijman, T., Stolte, I. G., van Rooijen, M. S., & de Vries, H. (2017). Is rectal douching and sharing douching equipment associated with anorectal chlamydia and gonorrhoea? A cross-sectional study among men who have sex with men. *Sexually transmitted infections*, 93(6), 431-437.

### Ageing

1. Slagboom, E & Heijmans, B. (2022). Veroudering: je bent zo jong als je DNA epigenetisch is afgesteld. In *Epigenetica* (pp. 24-27). Stichting Biowetenschappen en Maatschappij.
2. ReumaNederland. (2023). *Artrose: Alles wat je moet weten*. ReumaNederland. Via: <https://reumanederland.nl/reuma/vormen-van-reuma/artrose/>
3. Van Baarle, D. (2018). *Bekijk: Verouderen afweerreacties?* NEMOKennislink. Via: <https://www.nemokennislink.nl/publicaties/verouderen-afweerreacties/>
4. RIVM. (2020). *Volksgezondheid Toekomst Verkenning. Thema gezondheid | Aandoeningen*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Via: <https://www.volksgezondheidtoekomstverkenning.nl/c-vtv/gezondheid/aandoeningen>
5. WHO. (2023). *Global Health Observatory. Life expectancy at birth*. World Health Organization. Via: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/life-expectancy-at-birth-\(years\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/life-expectancy-at-birth-(years)).
6. Dijkstra, M. (2009). *Mentaal vermogen: ouderen (Strategische Verkenningen, Vol. 4)*. Trimbo-instituut.
7. KMPG. (2022). *Zorginnovaties: in de oncologische zorg, gehandicaptenzorg, ouderenzorg, geestelijke gezondheidszorg en cardiovasculaire zorg*. KMPG Advisory N.V. Via: <https://www.zorginstituutnederland.nl/publicaties/rapport/2022/08/24/onderzoeksrapport-technologische-innovaties-in-de-zorg>
8. RVS. (2015). *Consumenten-eHealth. Raad voor de Volksgezondheid en Samenleving*. Via: <https://www.raadrvs.nl/documenten/publicaties/2015/04/21/consumenten-ehealth>
9. Dijkstra, M. (2009). *Mentaal vermogen: ouderen (Strategische Verkenningen, Vol. 4)*. Trimbo-instituut.
10. RVS (2020). *De derde levensfase: het geschenk van de eeuw. Raad voor de Volksgezondheid en Samenleving*. Via: <https://www.raadrvs.nl/documenten/>

- publicaties/2020/01/08/de-derde-levensfase-het-geschenk-van-de-eeuw
11. Kleeman, J. (2023). Do you want to live forever? *New Statesman*.  
Via: <https://www.newstatesman.com/long-reads/2022/12/live-forever-big-tech-search-quest-eternal-youth-long-read>
  12. Bakkali, H. T. (2019). Iedereen wil oud worden, maar niemand wil het zijn. *De Correspondent*. Via: <https://decorrespondent.nl/9096/iedereen-wil-oud-worden-maar-niemand-wil-het-zijn/6c8d18bb-e962-0c3c-3750-1be1d4230527>
  13. Van Campen, C. (2020). Gelukkig ouder worden in een veranderende samenleving: Een pleidooi voor zingeving en creativiteit. *Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag*.
  14. OECD. (2023). *Ready for the Next Crisis? Investing in Health System Resilience*, OECD Health Policy Studies, OECD Publishing, Paris. Via: <https://doi.org/10.1787/1e53cf80-en>.
  15. KMPG (2022). *Zorginnovaties: in de oncologische zorg, gehandicaptenzorg, ouderenzorg, geestelijke gezondheidszorg en cardiovasculaire zorg*.
  16. De Visser, E. (2019). Oud worden is niet meer wat het geweest is. *Volkskrant*. Via: <https://www.volkskrant.nl/wetenschap/oud-worden-is-niet-meer-wat-het-is-geweest-b91242bf/>
  17. Muuraiskangas, S., Leist, A.K., Braun, A., Klauß, K., Roelofsma, P.H.M.P., Wichert, R., & Ferring, D. (2012). V2me: Evaluating the first steps in mobile friendship coaching. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 4(6), 517-534.
  18. WHO. (2023). *Aging: Ageism*. Demographic Change and Healthy Ageing. World Health Organization. Via: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/ageing-ageism>
  19. Wismans, L. (2012). 'Tachtig procent van de zorgkosten maak je in het laatste half jaar van je leven'. *NRC*. Via: <https://www.nrc.nl/nieuws/2012/12/12/tachtig-procent-van-de-zorgkosten-maak-je-in-het-laatste>

#### **Veroudering: volksgezondheidsprobleem of -verdienste**

1. Hilderink H., Verschuuren M. (2018). *Een gezond vooruitzicht. Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2018*. RIVM, Bilthoven.
2. Raleigh, V. (2019), "Trends in life expectancy in EU and other OECD countries: why are improvements slowing?", *OECD Health Working Papers*, 108, OECD Publishing, Paris, Via: <https://doi.org/10.1787/223159ab-en>.
3. RIVM (2020). *Verder kijken dan Corona. Over de toekomst van onze volksgezondheid. Corona inclusieve Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2020*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven
4. Polder J., Kooiker S, Lucht F. van der (2012). *De gezondheidsepidemie*. Reed Business, Amsterdam:
5. *Health Holland* (2022). *Gezondheid & Zorg: Transitieagenda Human Capital*. Health Holland, Den Haag

#### **Illustraties**

- Ötzi tatoeages close-up. Samadelli, M., Melis, M., Miccoli, M., Vigl, E. E., & Zink, A. R. (2015). Complete mapping of the tattoos of the 5300-year-old Tyrolean Iceman. *Journal of Cultural Heritage*, 16(5), 753-758.

- Coco Chanel: Wikipedia. (2023). Coco Chanel. Wikipedia. Via: [https://en.wikipedia.org/wiki/Coco\\_Chanel#/media/File:Gabrielle\\_Chanel\\_en\\_marini%C3%A8re.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Coco_Chanel#/media/File:Gabrielle_Chanel_en_marini%C3%A8re.jpg)
- Ronnie Coleman: Wikipedia. (2023). Ronnie Coleman. Wikipedia. Via: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Ronnie\\_Coleman#/media/Bestand:Ronnie\\_Coleman\\_8\\_x\\_Mr\\_Olympia\\_-\\_2009\\_-\\_5.png](https://nl.wikipedia.org/wiki/Ronnie_Coleman#/media/Bestand:Ronnie_Coleman_8_x_Mr_Olympia_-_2009_-_5.png)
- Kylie Jenner: Wikipedia. (2023). Kylie Jenner. Wikipedia. Via: [https://en.wikipedia.org/wiki/Kylie\\_Jenner#/media/File:Kylie\\_Jenner\\_in\\_2021.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Kylie_Jenner#/media/File:Kylie_Jenner_in_2021.jpg)
- Fire proximity suit. Wikipedia. (2023). Via: [https://en.wikipedia.org/wiki/Fire\\_proximity\\_suit#/media/File:Fire\\_fighters\\_practice\\_with\\_spraying\\_equipment,\\_March\\_1981.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Fire_proximity_suit#/media/File:Fire_fighters_practice_with_spraying_equipment,_March_1981.jpg)
- Online lichaamshoudingen Kale.themwith.kindness: Instagram (2023). kale.themwith.kindness. Instagram. Via: <https://www.instagram.com/kale.themwith.kindness/?hl=nl>
- The Anatomy Lesson of Dr. Nicolaes Tulp. Rembrandt van Rijn. (1632). Mauritshuis, Den Haag
- Book design 'Atlas of Queer Anatomy' (2023). Kuang-Yi Ku. Via: <https://www.kukuangyi.com/atlas-of-queer-anatomy.html>
- Sterftekansen en levensverwachting voor vrouwen 1850-2021 (2023). Human Mortality Database. Via: <https://www.mortality.org/>
- Sterftekansen en levensverwachting voor mannen 1850-2021 (2023). Human Mortality Database. Via: <https://www.mortality.org/>

Zijn we in 2053 cyborgs geworden? Zijn we allemaal uniek, of juist steeds meer hetzelfde? Worden we veel ouder dan nu? Wat vinden we wenselijk? Goed begrip van het lichaam en de huidige technologische ontwikkelingen helpen om deze vragen te beantwoorden.

De Toekomst van het lichaam helpt je een wenselijke toekomst te verbeelden zoals je dat nog niet eerder hebt gedaan. In het eerste deel worden mogelijke toekomsten geschetst in woord én beeld. Inzendingen uit een speciaal opgezette ontwerpwedstrijd nemen je mee in verschillende scenario's. Het tweede deel fungeert als een naslagwerk, waarin de belangrijkste begrippen uit de scenario's uitgediept worden. Hierin worden de thema's enhancement, identity en ageing in relatie gebracht tot de fysieke, mentale en sociale aspecten van het lichaam.



In de Toekomst van het lichaam verkent **Robin Bergman** op geheel eigen wijze de invloed van technologische ontwikkelingen op ons lichaam in 2053. Hij heeft een achtergrond in design research en mediatechnologie. Voor zijn master-scriptie onderzocht en bouwde hij een kunstmatige baarmoeder. Daarna werkte hij bij Deloitte als technology experience consultant, waar hij heeft bijgedragen aan het exploreren en verbreden van toekomsten voor tal van organisaties. Zijn kennis, ervaring en netwerk zijn terug te vinden in deze STT-verkenning.



Stichting  
Toekomstbeeld  
der Techniek

