

LIVING

INTELLIGENCE

VERKEN-

NING VAN

TOEKOMST

TIES

MET INTELLI-

GENTE SYSTE

Cedric Van Laere

LIVING WITH INTELLIGENCE:

Een verkenning van toekomstige interacties met intelligente systemen

Masterproef
Communicatie & Multimediadesign
Interaction Design
Academiejaar 2019 – 2020

LUCA School of Arts
Campus C-mine
C-mine 6, 3600 Genk

Promotoren

Niek Kosten
Selina Schepers

LUCA
SCHOOL
OF
ARTS

ABSTRACT

Artificiële intelligentie en machine learning spelen een steeds grotere rol in de hedendaagse technologische producten. Hun onderscheidende functies zijn geautomatiseerd beslissingen maken, leren en evolueren, wat zorgt voor nieuwe producten of voegt extra waarde toe aan bestaande technologieën. In deze masterproef onderzoek ik deze functies, interacties en effecten van hedendaagse én toekomstige smart systemen. Vervolgens probeer ik de bekomen inzichten te delen met een publiek, om hun te laten reflecteren over toekomstige interacties met intelligente systemen in hun dagelijkse omgeving.

Doormiddel van drie speculative ontwerpen exploreer ik thema's zoals onze controle op deze intelligente systemen, de impact van interactie met menselijke systemen en hoe we uiteindelijk kunnen samenwerken en leven met deze intelligente systemen.

INDEX

Hoofdstuk 1:	Introductie	01
Hoofdstuk 2:	Achtergrond & Drie lampen	07
Hoofdstuk 3:	LOK	14
Hoofdstuk 4:	Lumo	25
Hoofdstuk 5:	Lium	37
Hoofdstuk 6:	Discussie, Reflectie & Besluit	49
Referenties		53
Bijlage		59

INTRODUCTIE

Ik hou van een goed sciencefiction (SF) verhaal net zoals elke andere nerd. Mannen die verliefd worden op robots of computerprogramma's, robots die zichzelf losmaken van de onderdrukking van hun makers, of wetenschappers die 'per ongeluk' een artificiële intelligentie creëren die de wereld overneemt. Tot mijn verbazing gaan verhalen over machines met intelligentie al zo vroeg terug als de Griekse oudheid, een goede 2650 jaar voordat er zelfs van computers sprake was (McCorduck & Cfe, 2004, pp. xxiii - xxx).

Vanaf de jaren '50 zijn er echter mensen bezig met deze SF verhalen in werkelijkheid te veranderen (Steels, 2007). Hoewel deze wetenschappers niet de 'general artificial intelligence'¹ creëren zoals in de sciencefiction verhalen, trachten ze systemen te ontwikkelen die functies van het menselijk brein kunnen nadoen, of anders gesteld, proberen ze problemen op te lossen die een vorm van intelligentie vereisen (Steels, 2017).

De laatste jaren is het veld van artificiële intelligentie (AI) erg populair. Nieuwe machine learning² (ML) technieken zoals deep learning³ of GAN-networks⁴, krachtigere computers en de hoeveelheid beschikbare data door ons gezamenlijk internetgebruik leidt tot een explosie van onderzoek en nieuwe toepassingen. Machines worden uitgerust met zintuiglijke waarneming, patroonherkenning, het besturen van complexe systemen, het produceren en verwerken van taal, enz. (Steels, 2017). Dit zijn functies waarvan we tot voor kort dachten dat ze menselijke intelligentie nodig hadden (McCorduck, 2019).

¹ Een software programma dat verschillende complexe problemen kan oplossen in verschillende domeinen, en dat zichzelf autonoom beheert, met eigen gedachten, zorgen, gevoelens, sterke en zwakke punten (Goertzel, 2007).

² Machine learning is een benadering binnen AI waarbij data gebruikt wordt om patronen te ontdekken doormiddel van statistische technieken. Die patronen worden dan weer gebruikt om problemen op te lossen (Steels, 2017).

³ *"Een machine learning methode waarbij de netwerken meerdere lagen van digitale neuronen gebruiken en dus 'dieper' zijn dan tweelagige netwerken uit de jaren vijftig en zestig"* (Steels, 2017, pp. 19).

⁴ Generative Adversarial Networks is een methode "waarbij twee of meer neurale netwerken tegen elkaar 'spelen' om zo hun gedrag te verbeteren" (Steels, 2017, pp.20).

⁵ “De integratie van ICT in het beheer en de ontwikkeling van steden ... het benadrukt het belang van innovatieve technologieën te gebruiken in steden om maatschappelijke uitdagingen op te lossen zoals: ecologische problemen, sociaal isolement, het duurzaam gebruik van middelen, mobiliteitsproblemen en om de algemene levenskwaliteit in de stad te verhogen.” (Baccarne et al., 2014, pp.3).

⁶ “Cloud computing is een model waarbij er ‘on-demand’ netwerktoegang wordt verleend tot een gedeelde groep van configureerbare computerbronnen.” (Dillon, Wu en Chang, 2010, pp. 1).

Deze functies worden gebruikt in uiteenlopende velden. Bijvoorbeeld binnen de gezondheidszorg waarbij AI ingezet wordt om diagnoses uit te voeren aan de hand van symptomen en andere data (Steels, 2017), terwijl in de transportsector sterk wordt ingezet op een toekomst met zelfrijdende auto's of Smart City⁵ toepassingen om slimmer het verkeer te regelen. Ook op het gebied van veiligheid, waarbij gezichtsherkenning-systemen passagiers controleren op Chinese luchthavens (Knight, 2017a). En tot slot profiteert de handel ook duidelijk van deze nieuwe toepassingen waarbij AI systemen bliksemsnel aandelen verhandelen zonder menselijke controle (Kirilenko et al, 2017).

Hoewel deze toepassingen niet direct duidelijk zijn voor de gewone consument, komen we onbewust wel vaak in contact met intelligente toepassingen die dichterbij onze leefwereld liggen. Een voorbeeld hiervan zijn de ‘natural language processing’ systemen die verwerkt zijn in toepassingen zoals Microsoft's Word (Steels, 2007) en Google Translate. De integratie van AI gebeurt overal, zoals Steels (2017) aangeeft, kan AI leiden tot nieuwe producten of het toekennen van extra waarde aan bestaande producten.

Intelligente systemen in de dagelijkse omgeving

Artificiële intelligentie (AI) maakt nu de beweging van gespecialiseerde velden naar een meer huiselijke omgeving om samen te smelten met dagelijkse producten (Cila, Smit, Giacardi, Kröse, 2017). Deze domesticatie neemt vooral de vorm aan van Internet of Things (IoT) of Smart objects waarbij intelligentie toegevoegd wordt door middel van Cloud computing⁶. Doordat deze Smart IoT objecten beschikken over sensoren, wat rekencapaciteit, een internetverbinding en toegang tot data, kunnen ze vaak luisteren, zien, ervaren, geautomatiseerd beslissingen maken en nu ook leren en evolueren (Cila et al., 2017; Rebaudengo, 2017).

Smart speakers met voice assistent functionaliteiten die tegen ons praten zoals de Google Home en Amazon Alexa introduceren

nu echt artificiële intelligentie in onze huizen. Met deze producten kunnen we bijna op een natuurlijke en menselijke manier interageren, hen vragen stellen, ons helpen of hen andere systemen te laten besturen. Ook de thermostaat van Google Nest wordt geprezen om zijn intelligentie waarbij het de eerste weken leert van je huiselijke routines en het daarna zichzelf programmeert om de juiste temperatuur te bekomen. Ook zien we meer mensen robotstofzuigers gebruiken waarbij AI onder andere helpt om obstakels te vermijden en een model te creëren van de ruimte (Rebaudengo, 2017; Steels, 2017).

Naarmate producenten nieuwe producten ontwikkelen zien we ook toepassingen die minder geadopteerd worden in de huiselijke context. Een voorbeeld is de slimme koelkast die automatisch aangekocht voedsel detecteert en dit opnieuw besteld wanneer het opgebruikt is.

Kritiek

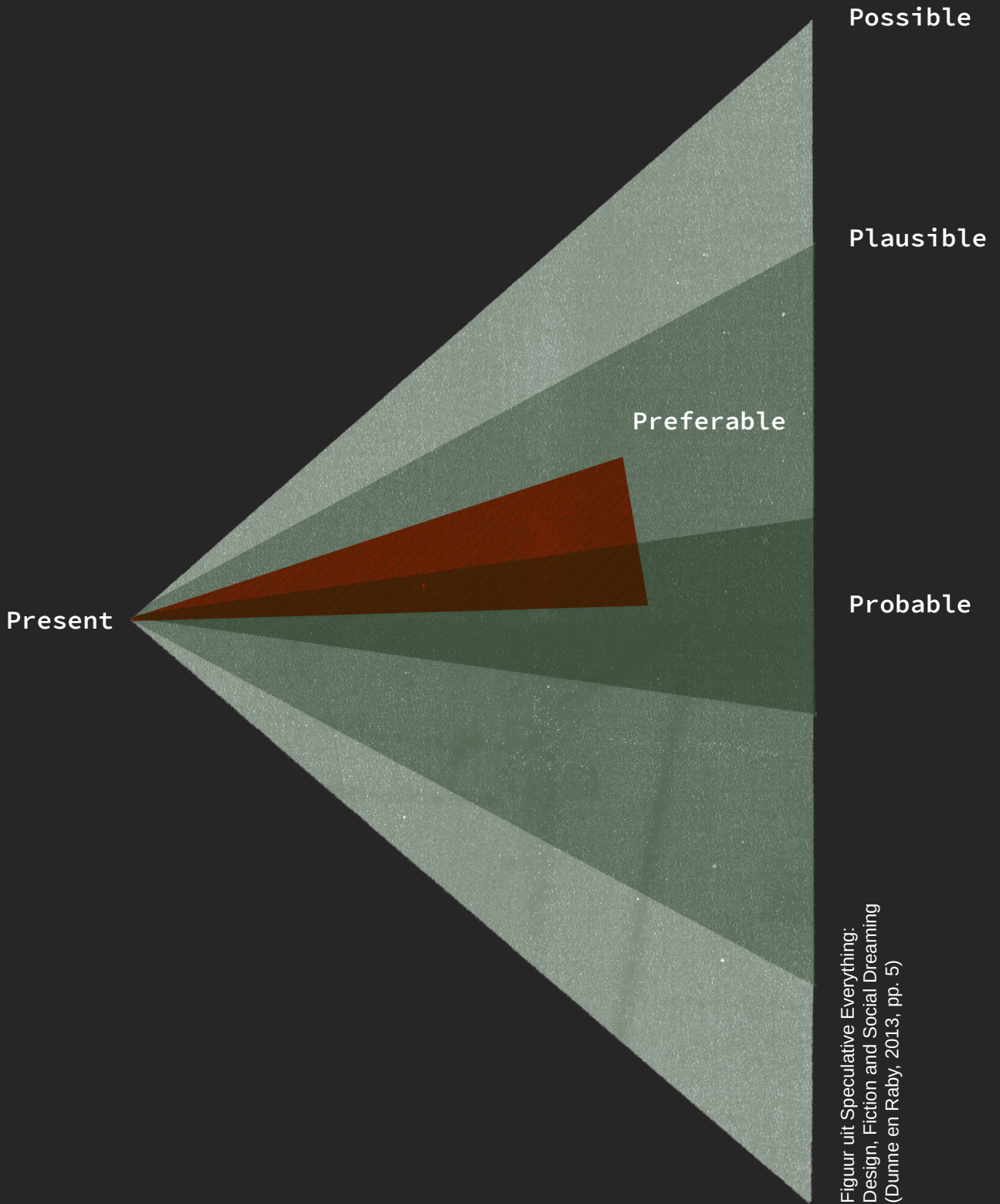
Naast het optimisme over de mogelijkheden van AI, is er ook bezorgdheid over de problemen die er inherent verbonden aan zijn, en hoe deze zich vertalen in de producten die we in onze huizen toelaten. Vooral de aspecten rond privacy en usability treden dan naar voren (Rebaudengo, 2017). De gebruiksvriendelijkheid neemt af omdat mensen vaak niet weten hoe deze intelligente systemen in hun huis precies werken. Neem het voorbeeld van de Nest thermostaat. Uit onderzoek bleek dat gebruikers vaak niet de volledige functionaliteit van de thermostaat benutten omdat ze het zelflerende karakter van het product niet begrepen. Ook vertrouwden de gebruikers de thermostaat niet volledig; *“The Nest is doing its own [thing] and doesn’t tell you what it is doing.”* (Rayoung & Newman, 2013). Deze ‘blackbox’ kwaliteit die inherent aanwezig is aan AI werd al onderzocht in Anatomy of an AI system (Crawford & Joler, 2018). Hierbij blijkt dat voice assistent apparaten via de Cloud hun rekenkracht outsourcen naar andere locaties, of zelfs opgenomen persoonlijk conversaties laten ontleden door mensen om hun systeem te ondersteunen en verbeteren (Lynskey, 2019), wat bezorgdheid creëert op vlak van privacy en security (Rebaudengo, 2017).

Verder is het ook onduidelijk hoe de interactie met deze intelligente systemen verder gaat evolueren. We zien bijvoorbeeld dat menselijke manieren van interactie nu domineren (Epley, Waytz & Cacioppo, 2007), gebaseerd op de veronderstelling dat personen liever een sociale interactie hebben met dingen die zich voordoen als mensen (Auger, 2014), hoewel deze interacties met voice assistants soms ongemakkelijk aanvoelen (Dove, Halskov, Forlizzi & Zimmerman, 2017). Het is de vraag hoe er verder nog interessante interacties gecreëerd kunnen worden met deze intelligente systemen met agency, die autonoom werken en kunnen leren.

Relevantie

Intelligente IoT systemen hebben veel potentieel. Zoals Cila. et al (2017) beschrijven, hebben deze intelligente systemen het potentieel dat ze nieuwe patronen kunnen onthullen en onze gedachten kunnen doen veranderen. Ze zijn actoren met een actieve rol in ons leven. De ontwikkeling van AI in onze dagelijkse leefwereld is nog niet sterk gedefinieerd, en dus het onderwerp voor onderzoek (Tang et al., 2017; Shanthamallu et al., 2017; Meidan et al., 2017). Zoals Dove et al. (2017) stellen wordt machine learning reeds gebruikt in een aantal apps, toestellen en systemen, maar hebben ze nog niet dezelfde design innovatie gekregen als andere technologieën. Het gebruik van dergelijke AI technieken is een nieuw en moeilijk materiaal voor ontwerpers. Scott Smith (Rebaudengo, 2017) vertelt dat; *“The rush to create new commercial prototypes, products, services, systems and stacks often means culture, custom, needs and desires are overstepped in the reach for profitable new use cases”*, waarbij een nieuwe technologie vaak op de markt komt zonder veel belang voor design. Naarmate de technologie volwassen wordt, bekijken ontwerpers welke nieuwe vormen de technologie kan krijgen (Dove et al., 2017).

Voordat ‘geconnecteerd’, ‘smart’ en AI deel gaat uitmaken van onze alledaagse realiteit net zoals producten met elektriciteit, hebben designers de kans om de implementatie van AI, en de heersende manier van interactie te herdenken en te sturen in een bepaalde richting (Rebaudengo, 2017). Ontwerpers Dunne en Raby (2013) hebben dit schematisch weergegeven in een diagram. Hierbij is de weg voorgesteld naar verschillende toekomsten, elk met een andere waarschijnlijkheid. Ontwerpers kunnen hierbij nadenken over een vooruitzicht dat het meest wenselijk is, en hoe deze toekomst er dan het best uit moet zien.



Figuur uit Speculative Everything:
Design, Fiction and Social Dreaming
(Dunne en Raby, 2013, pp. 5)

Dunne & Raby, 2013, p.3; “They are intended to open up spaces of debate and discussion; therefore, they are by necessity provocative, intentionally simplified, and fictional. Their fictional nature requires viewers to suspend their disbelief and allow their imaginations to wander, to momentarily forget how things are now, and wonder about how things could be”

Zoals het citaat van Dunne en Raby aangeeft ben ik geïnteresseerd in de thema's rond intelligente systemen te exploreren, om vervolgens mijn bevindingen, meningen, twijfels, dromen, etc. te vertalen in een speculatief ontwerp. Hierbij heeft het ontwerp niet de directe ambitie om bij te dragen aan nieuwe manieren van interactie met intelligente systemen aangezien werken met artificiële intelligentie heel wat knowhow vergt. Wel is het mijn doel om mijn persoonlijke interesse over dit onderwerp te delen met een publiek en hen op hun beurt te laten nadenken en reflecteren over de functionaliteit, vorm, interactie, en hun relatie met deze intelligente systemen in hun toekomstige thuisomgeving. Hieruit volgt mijn onderzoeksvraag:

Hoe kan ik door middel van interactieve objecten personen aanzetten tot nadenken over mogelijke toekomstige interacties met intelligente systemen in onze dagelijkse omgeving?

Thesis structuur

In het volgende hoofdstuk 2 - achtergrond & drie lampen - op pagina 7 ga ik verder in op enkele projecten, ideeën en theorieën die geleid hebben tot het ontwerp van deze masterproef. Het ontwerp – LOK, Lumo en Lium - wordt hierin ook voorgesteld als een reeks lampen die elk verschillende aspecten van AI belichamen .

In de daaropvolgende hoofdstukken - LOK (3), Lumo (4) en Lium (5) - presenteer ik elke lamp apart. Hierin worden de thema's rond AI die elke lamp geïnspireerd hebben uiteengezet. Ook ga ik verder in op de functionaliteit, vorm en het maakproces van elke lamp. Hoofdstuk 3 – LOK – op pagina 14 handelt over de blackbox eigenschappen van AI waarbij er controle wordt weggegeven aan automatisering en hoe dit onze interactie met dergelijke systemen beïnvloedt. Hoofdstuk 4 – Lumo – op pagina 25 gaat dieper in op de antropomorfische eigenschappen van AI en of we de eigenheid van machines moeten opgeven voor menselijke manieren van interactie. Hoofdstuk 5 – Lium – op pagina 37 bekijkt de mogelijkheid om mensen en machines op gelijke hoogte te beschouwen waarbij we moeten samenwerken.

In hoofdstuk 6 – discussie, reflectie & besluit – op pagina 49 evalueer ik het gemaakte ontwerp, vorm ik aan de hand hiervan een conclusie en reflecteer ik op het gemaakte proces.

ACHTERGROND & DRIE LAMPEN

Tijdens mijn ontwerpproces zijn er twee prototypes die belangrijk zijn geweest in de ontwikkeling van mijn ideeën. FLW-M3 surveillance camera en Datawalk op pagina 8 tot 10, zijn gemaakt met het doel mensen te laten nadenken over technologische ontwikkelingen en bedenkingen creëren over de huidige staat ervan. Iets wat ik overdraag naar het finale prototype. Hiervoor hanteer ik een speculatieve ontwerp-aanpak.

Speculative design

Speculatief ontwerp gebruikt fictieve objecten om mogelijke toekomsten voor te stellen. Deze zijn ontworpen buiten de regels en beperkingen die een 'normaal' en commercieel ontwerp met zich meebrengen. Hierdoor wordt een breed publiek aangezet om kritisch te dromen en reflecteren over deze artefacten, en de toekomst die ze voorstellen. Ze zetten ons aan om onze voorkeuren omtrent de voorgestelde toekomstige scenario's te overwegen (Auger, 2012). De keuze voor speculatief ontwerp ligt in lijn met mijn vorig werken en de wens om me als ontwerper tussen kunst en design te begeven.

Zoals Auger (2012) aanhaalt baseert speculative design zich niet volledig op wetenschappelijke principes, maar incorporeert het ook culturele elementen zoals wat er in de mode is. Het is ook door de populariteit en berichtgeving rond AI dat ik gefascineerd ben geraakt in het thema, en dan voornamelijk in de absurde afwijkingen die deze intelligente machines hebben. Van racistische

facial recognition software (Buolamwini, 2016) tot Amazon Alexa's die in het midden van de nacht onheilspellend beginnen lachen (Chokshi, 2018). Het onderzoek in het moeilijke veld van AI en de interactie met intelligente actoren blijft zich dan ook uitbreiden. Zoals Seago en Dunne (1999, pp. 16-17) aanhalen; "the electronic objects produced in the studio section of his doctorate are still 'design,' but in the sense of a 'material thesis' in which the object itself becomes a physical critique... research is interpreted as 'conceptual modeling' involving a critique of existing approaches to production/consumption communicated through highly considered artifacts".

Deze nieuw vergaarde kennis over AI en het gebruik ervan, samen met mijn fascinatie, kritieken en dromen kan ik door middel van een speculatief werk delen met een publiek. Het is de intentie dat ze via het werk in contact kunnen komen met alle aspecten rond AI en reflecteren op welke rol het kan spelen in hun dagelijkse leven.

Datawalk

Na het Cambridge Analytica schandaal (Cadwalladr & Graham-Harrison, 2018) en de introductie van de Europese GDPR wetgeving is persoonlijke data een groter discussiepunt geworden in de maatschappij. Als ontwerper wou ik mensen laten nadenken over de persoonlijke data die ze achterlaten op het internet. Voor dit project deed ik beroep op een participatieve ontwerptechniek - Co-constructing stories - van Buskermolen & Terken (2012), aangepast aan mijn specifieke context en noden. Deze methode dient om meer inzicht te krijgen in de attitudes, ervaringen en context van participanten en hierna suggesties en reflecties te genereren over het gegeven thema.

In eerste instantie werden twee participanten gevraagd om een wandeling te maken waarbij we een gesprek zouden hebben over data privacy. Hierbij kon ik participanten introduceren in het onderwerp en vervolgens attitudes en ervaringen verzamelen door middel van notities en video. In de tweede fase stelde ik een wearable probe⁷ voor, gedragen door de participanten waarbij de probe een alternatieve werkelijkheid voorstelt.

Auger (2012, pp.169)

“Alternative presents’ aim to question and critique contemporary use of technology, some conflict is both unavoidable and helpful in highlighting the issue. However, for the proposal to not completely alienate the audience, they must

⁷ “probes’ leiden af dat het object deel uitmaakt van een onderzoek.” (Auger, 2012, pp. 136).



see beyond its conceptual oddness to understand the logic behind it. 'Alternative presents' are basically reconfigurations of existing technology. It is therefore often possible to manufacture convincing demonstrations through the use of experiential prototypes. The power of a more immersive aesthetic experience can help build a convincing argument for the reconfigured object or function."

De probe werkt op een manier dat probeert cookies en dataverzameling duidelijk te maken door hun werking fysiek te maken, hierdoor kun je de implicaties van cookies en dataverzameling nu fysiek ervaren. Het toestel bestaat uit een ge-3D-printte case met een thermal printer, Arduino Uno microcontroller en een app die de verschillende smartphone sensoren uitleest en doorstuurt via Bluetooth. Vervolgens print het toestel je persoonlijke data af op papertjes en laat deze achter zoals de broodkruimels in het sprookje van Hans & Grietje. In deze alternatieve werkelijkheid is de persoonlijke data gedemocrateerd en voor iedereen beschikbaar, en dus niet enkel voor bedrijven die er nu voordeel uit halen door onze data te verkopen of gericht te adverteren.

De participanten verzonnen vervolgens speculatieve ervaringen over de probe. Zo dacht een participant na over hoe bedrijven nu straatvegers zouden inzetten om de papertjes met data te verzamelen, of hoe het design van de probe gepersonaliseerd kon worden. De participanten reflecteerden ook over de implicaties van het delen/openstellen van je persoonlijke data en de impact op hun leven. Ik vond de reflecties van de participanten waardevol. Ze vergeleken de functies van de probe regelmatig met de huidige staat van het internet waardoor ik kon afleiden dat de probe goed werkte.

FLW-M3 surveillance camera

Beveiligingscamera's zijn vandaag de dag omnipresent en hoewel de camera's ons dagelijks aanstaren vallen ze amper nog op, verscholen in de schaduw van gebouwen of boven ons gezichtsveld. *"We stellen ons daar geen vragen meer bij. We voelen er ons veiliger door, maar beseffen niet welke gegevens er allemaal verzameld worden"*, vertelt Professor Internetrecht Patrick Van Eecke (Aerts, 2017, par. 3). Door de technologische ontwikkeling van AI zijn deze camera's tot veel meer in staat; van gezichts- en emotieherkenning tot het vastleggen en analyseren van consumentengedrag (Aerts, 2017). Dit vormde het uitgangspunt voor de ontwikkeling van een werk waarbij ik kritisch nadenk over het gebruik van dergelijke camera's in onze leefwereld.

Met het prototype FLW-M3 surveillance camera haal ik deze – anders schuchtere – beveiligingscamera uit zijn habitat en plaats hem in het middelpunt van de belangstelling. Op die manier kan het publiek oordelen over zijn achterliggende functies zoals het ver-



zamelen van beelden en data. De surveillance camera volgt actief passanten en zoekt nerveus naar nieuwe mensen om te bekijken. Heeft hij meerdere personen in beeld, dan twijfelt en verandert hij onrustig van kijklijn.

Het doel van deze interactieve installatie was om de eerder negatieve gevoelens van argwaan en ongerustheid op te roepen over de gemaakte camera, maar hierbij ook vragen op te roepen over het gebruik van beveiligingscamera's in het algemeen zoals; wordt het beeld opgenomen? Wordt het beeld verstuurd naar ergens anders? En wie bekijkt al deze beelden? Wat vooral bleek bij de opstelling van de installatie was dat passanten de installatie ervaarden als 'creepy'.

De installatie maakt gebruik van machine learning voor het realtime detecteren van menselijke poses. Hiervoor gebruikte ik ML5.js, een Javascript library dat voorgetrainde machine learning algoritmes aanbiedt. Verder gebruikt de installatie een Arduino Uno microcomputer, een servo motor en een rode led die visueel refereert naar de beruchte HAL 9000 AI uit 2001: A Space Odyssey (Kubrick, 1968). Bij deze installatie heb ik extra veel aandacht besteed hoe de installatie goed zou werken in een exhibitie omgeving. Dit door een bepaalde sfeer te scheppen door het gebruik van de juiste ruimte en verlichting, en te maken dat de installatie gemakkelijk automatisch aan en uit kan gaan.



Auger, 2012, p.164;

“Presenting design proposals based on little-understood (by the popular audience) emerging technologies is a complex challenge. Too much technical information can alienate or simply bore the viewer, but too little can leave the concept intangible or whimsical. The problem lies in the amount or complexity of knowledge that needs to be communicated before a project can be understood”.

Design for context

Bovenstaand citaat illustreert de complexiteit van het ontwerpen van artefacten die handelen over moeilijk technologische thema's. Een uitdaging die centraal staat binnen dit masterproject: hoe kan de complexiteit van AI verwerkt worden op een duidelijke manier zodat hierover op een constructieve manier gereflecteerd kan worden? Hoewel speculatief ontwerp geen afgelijnde methodologie is, beschrijft Auger (2012) wel enkele benaderingen om een speculatie te gronden zodat het kan connecteren met een publiek. In één van deze benaderingen, de ecologische aanpak, houdt de ontwerper rekening met de specifieke context waarin een speculatief werk bestaat. Dit kan een specifieke plaats zijn, een culturele of politieke situatie gebaseerd op huidige ontwikkelingen of trends. Deze aanpak maakt dat een concept een familiariteit krijgt en in een logische realiteit bestaat (Auger, 2013). Het is ook deze benadering die binnen dit masterproject van toepassing is.

LOK, Lumo, Lium overzicht

Lampen spelen al sinds lang een belangrijke rol in de maatschappij. Sinds het gebruik van elektriciteit en de uitvinding van de gloeilamp gebruiken mensen dit om meer uit hun dag te halen (Moezzi, 1996). Lampen hebben doorheen de jaren ook verschillende ontwikkelingen ondergaan: van gloeilampen, naar spaarlampen en nu ledlampen. Ook bij de opkomst van IoT waren smart lighting systemen een van de eerste toepassingen die geadopteerd werden. Het is een oude technologie die ons allemaal wel vertrouwd is, en die ik nu ook gebruik als drager om te reflecteren over de impact die intelligente machines kunnen hebben op ons dagelijkse leven.

De drie lampen die ik voorstel zijn een reactie op de huidige ontwikkelingen in het veld van arti-

ficiële intelligentie en smart objecten waarbij ik mijn bevindingen, twijfels en dromen vertaal in ogenschijnlijk dagdagelijkse objecten. De lampen krijgen hierdoor verschillende vormen of interpretaties van intelligentie met zich mee, en dus elk verschillende functionaliteiten en interacties. De functies van elke lamp werken enerzijds als kritiek op bepaalde kenmerken van AI, anderzijds als droom of fascinatie over mogelijke nieuwe manieren dat intelligentie de functies of interacties van producten kunnen veranderen.

De drie lampen genaamd LOK, Lumo en Lium, laten een publiek toe om in contact te komen met artificiële intelligentie in een vertrouwd en alledaags product. Auger (2012, pp. 167) vertelt hierover: *“By utilising mundane, familiar and small, unnoticed details, the designer can provide*

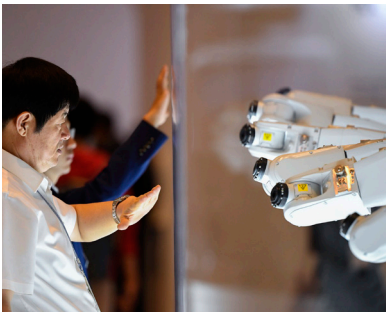
spectacular, even preposterous, proposals with a tangible link to our contemporary sensibilities and understanding. It roots them in known contexts, limiting the need for complex explanations.”. De lampen ogen als vertrouwde voorwerpen maar hebben toch geavanceerde functies en interacties. Het publiek wordt uitgedaagd zich een toekomst voor te stellen waarin ze samenleven met deze toestellen. Het ontwerp stimuleert hen ook tot het stellen van vragen over de natuur van intelligente producten, de impact ervan op hun leven en de wenselijke manieren van interactie.

Design principles

Hieronder omschrijf ik een paar richtlijnen waaraan ik me hou tijdens het ontwerpen van de drie lampen. Deze richtlijnen zijn voortgekomen uit het theoretisch kader, gerelateerde werken en mijn eigen vorige werken.

Speculatief ontwerp leent zich tot ontwerpen die niet normatief zijn. Als ontwerper maak ik al langer werken die de aspecten van ‘goed ontwerp’ enigszins aan de kant schuiven. Hierin vindt ik een grotere creatieve vrijheid om aspecten van opkomende technologieën in vraag te stellen en humor te vinden in de absurditeiten van het interageren met deze nieuwe technologieën.

Ontwerpen met de elementen die natuurlijk zijn voor het product of technologie afgeleid uit het werk van Madeline Gannon (2018). De artieste maakt robots die enkel kunnen communiceren via de lichaamstaal die voortkomt uit de kenmerken van de technologie zelf, zoals postuur, beweging en geluid van de motors. Naar analogie met haar benadering, beperk ik mezelf tot het gebruik van de elementen die intrinsiek aanwezig zijn in een lamp om te communiceren, hierbij denk ik aan de helderheid van het licht, de schakelaar, het snoer en de lampenkap.



Madeline Gannon, Manus, 2018

Op technisch vlak wou ik mezelf uitdagen met een project dat gedetailleerd en professioneel is uitgewerkt. Hierbij wou ik extra aandacht besteden aan de gebruiksvriendelijkheid van de installatie in een tentoonstellingscontext door te zorgen dat de prototypes eenvoudig in- en uit te schakelen zijn. Ook maak ik de constructie van de prototypes makkelijk demonteerbaar. Evenveel aandacht spendeer ik in de software van de prototypes waarbij ik een object georiënteerde programmeer structuur hanteer. Hierdoor kan ik relatief eenvoudig componenten blijven toevoegen en is de code goed leesbaar.

Als je kijkt naar verschillende speculatieve ontwerpen zoals Audio Tooth Implant van Auger en Loizeau (2001) en Technological Dream Series: No. 1, Robots van Dunne en Raby (2007), zie je dat deze werken niet de functionaliteit integreren die ze beloven. Deze werken zijn high-fidelity mockups die op een zeer gedetailleerde manier mogelijke toekomsten voorstellen. Als ontwerper zie ik ook de waarde in om deze speculatieve werken een grotere functionaliteit te geven waardoor het publiek niet alleen kan observeren, maar het ook kan gebruiken en ervaren hoe interacties werken. Natuurlijk is dit niet mogelijk bij alle functies van de drie lampen. Enkele functies zullen gesimuleerd worden door de beperkte middelen, en omdat ze niet essentieel zijn om hun verhaal over te brengen. Deze gesimuleerde functies zullen dan ook verduidelijkt worden via een korte uitleg en video, een medium dat vaker gebruikt wordt bij speculatieve werken zoals Our Friends Electric (2017) en Uninvited Guests (2015) van Superflux. Geïnspireerd door deze video's kies ik ervoor de lampen in een video te laten zien in de context van een thuis, waarbij ik alle functionaliteiten laat zien. Dit geeft enerzijds verduidelijking in de gesimuleerde functies, anderzijds geeft het toeschouwers toelichting over hoe ze kunnen interageren met de ontwerpen.



Audio Tooth Implant, Auger en Loizeau, 2001



Technological Dream Series: No. 1, Robots, Dunne en Raby, 2007

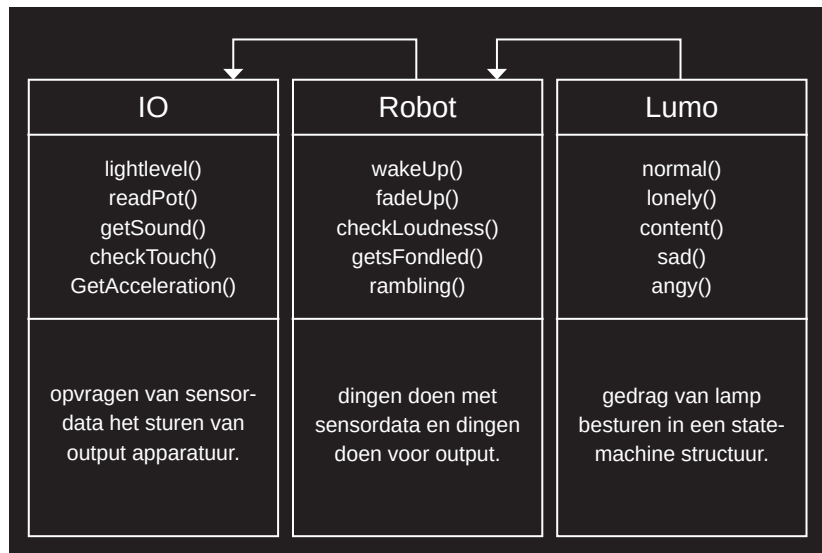
In het volgende hoofdstukken geef ik een gedetailleerde inzicht in de theorie die elke lamp geïnspireerd heeft, en hoe ik dit telkens vertaald heb in een speculatieve lamp. Hierbij ga in op de verschillende functies van de lampen en hun maakproces.



Our Friends Electric, Superflux, 2017



Uninvited Guests, Superflux, 2015



Programmeer structuur van Lumo

Hoofdstuk 3

LOK

Lok, de eerste lamp uit de reeks, onderzoekt de manier waarop AI technologieën en producten vaak als een blackbox werken. Hierdoor krijgen gebruikers geen inzage in de werking van hun producten. Door de beloofde automatisering van deze slimme toestellen verdwijnt controle erover naar de achtergrond. Dit fenomeen wordt vertaald in een monumentale lamp zonder enige blijk van interactie waarbij je overgeleverd bent aan zijn slimme functies.

Controle

Het gevoel van controle hebben over de technologie die je gebruikt is een belangrijk principe binnen het veld van Interaction Design. Producten en interfaces zijn ontworpen met eigenschappen als gehoorzaamheid, voorspelbaarheid en responsiviteit in gedachten om mensen het gevoel te geven dat ze controle hebben over een interface (Rebaudengo, 2017). Maar met de opkomst van meer intelligente producten die kunnen leren en autonoom beslissingen maken, wordt dit moeilijker. De relatie die we hebben met producten verandert hierdoor. Immers, hoe kan ik mijn slimme thermostaat of koffiezetapparaat nog vertrouwen als het keuzes maakt zonder dat ik de achterliggende motivaties ken?

Artificiële intelligentie werkt vaak als een blackbox. Dit betekent dat deze systemen ondoorzichtig en onverklaarbaar zijn (Whittaker et al., 2018).

⁸ Zo refereert Knight (2017a) naar het voorbeeld 'Deep Patient'. Dit medisch systeem dat inzake kreeg in de data van 700.000 dokters bezoeken werd zeer goed in het voorspellen van ziektes, zelfs moeilijk te diagnosticeren psychiatrische stoornissen zoals schizofrenie. Het systeem ontdekte in de data verborgen patronen die interessant konden zijn voor dokters. Het bekijken van deze patronen bleek echter onmogelijk.

Een voorbeeld

hiervan zijn de zelflerende algoritmes waarbij het gedrag van deze systemen moeilijk te voorspellen is. Vaak is het een zodanig complex systeem dat zelfs de makers niet kunnen verklaren waarom het bepaalde keuzes maakt (Knight, 2017a). Het systeem krijgt een input en geeft een output maar alles wat hiertussen gebeurt is onduidelijk. Die onduidelijkheid komt trouwens niet alleen naar boven wanneer het systeem een fout maakt, maar ook wanneer het foutloos werkt⁸. Nu deze technologieën toegepast worden in alle lagen van de maatschappij kan de vraag worden gesteld of het wel opportuun is om te vertrouwen op deze 'black box' technologie. Hoe kan je immers communiceren met iets dat onvoorspelbaar en ondoorgrondelijk is? Wanneer dit onmogelijk blijkt gaan we zoals Knight (2017a) aangeeft een 'sprong in het diepe' moeten nemen, waarbij we de controle weggeven aan geautomatiseerde systemen.

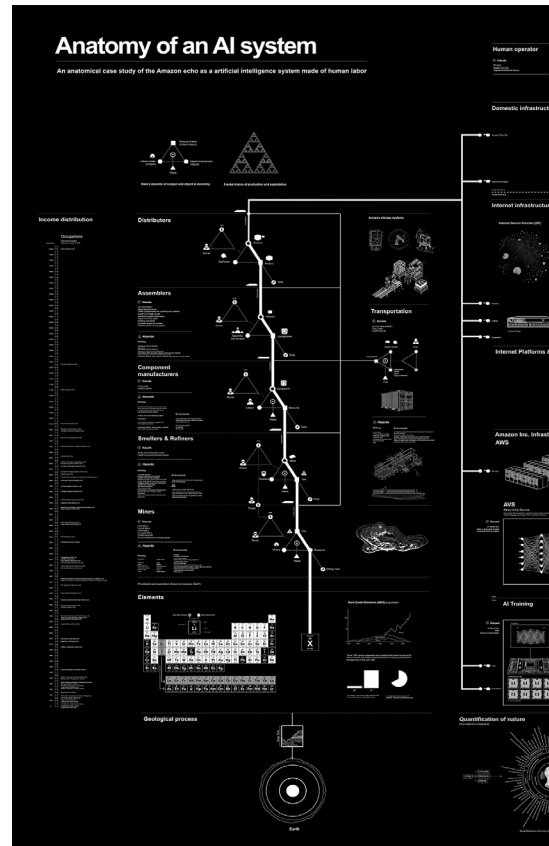
(On)-zichtbaarheid

Een factor die bijdraagt aan de controle die we hebben over systemen is de zichtbaarheid ervan. Intelligente systemen worden vaak ontworpen om onzichtbaar te zijn, waarbij de technologie en functionaliteit verborgen worden (Wenneling, 2007). Dit idee van 'seamless design' komt voort uit ubiquitous computing (ubicomp) ideeën van de jaren '90 waarbij computers verwerkt worden in alledaagse producten. Ontwerpers nemen dit ter harte door producten te maken waarbij het systeem en de technologie geïntegreerd zijn in de omgeving en verborgen worden voor de gebruiker. Zoals Wenneling (2007) aanhaalt kan deze gebruiker niet bewust zijn van de tekortkomingen van de onderliggende technologie en bijgevolg hierover niet reflecteren. Iets wat dit pijnlijk duidelijk maakt is *Anatomy of an AI System* (Crawford & Juler, 2018). Het werk is een 'anatomical map' van een Amazon Echo, en alle achterliggende systemen die dit product gebruikt.

Vertrouwen

Aspecten zoals onzichtbaarheid en 'seamlessness' lijken aantrekkelijk voor het ontwerp van futuristische systemen die automatisch werken en zich in de achtergrond begeven. Dit creëert echter niet veel vertrouwen, iets wat belangrijk blijkt in de interactie met nieuwe technologieën. Bijvoorbeeld in het geval van de Nest thermostaat bleek dat mensen hun vertrouwen verloren in het toestel omdat ze niet goed wisten wat het deed (Rayoung & Newman, 2013). Dit is ook wat Coppers et al. (2018) aanhalen: wanneer gebruikers het gedrag van een systeem niet goed begrijpen, verliezen ze hun vertrouwen en kunnen ze gefrustreerd worden. Hierdoor moeten er manieren gezocht worden om ervoor te zorgen dat intelligente systemen hun keuzes en gedrag beter kunnen communiceren zodat er een groter vertrouwen ontstaat.

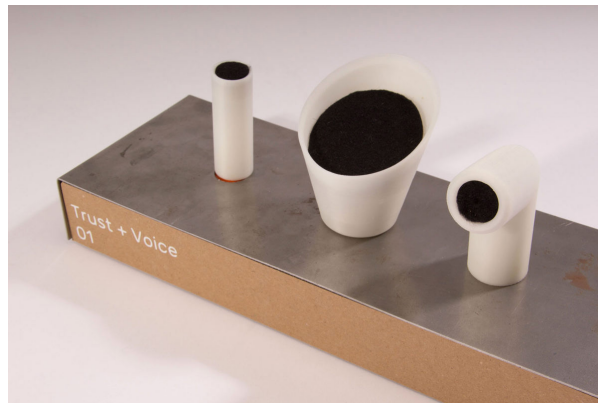
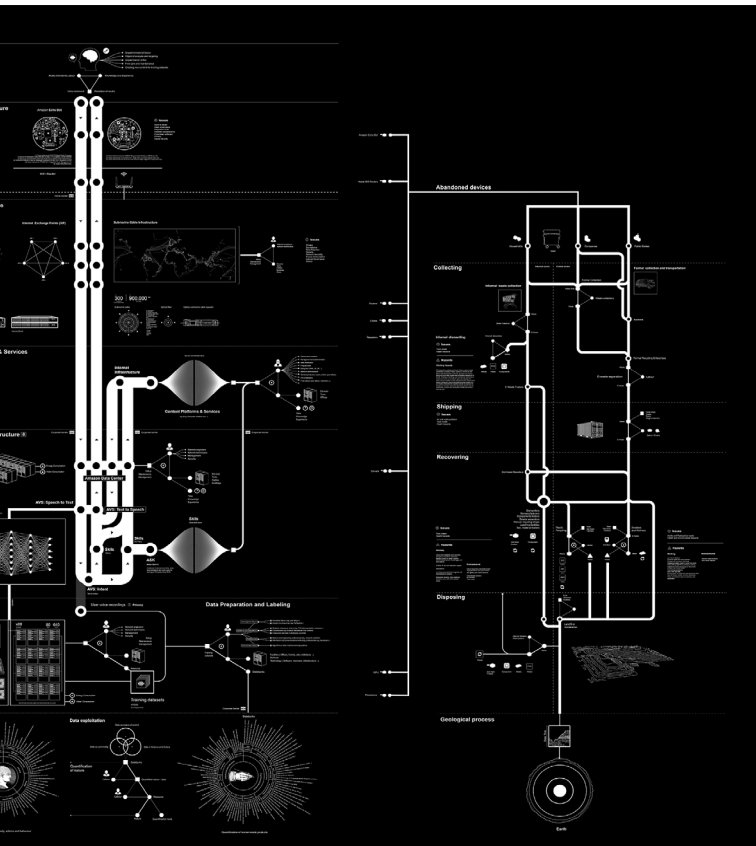
In *Trust Me, I'm an AI* exploreert Martin Skelly (2018) hoe voice assistants hun luistergedrag duidelijker kunnen communiceren. Een Google Home of Amazon Alexa ziet er doorgaans uit als elegant object. De toestellen zijn verrassend klein en onschuldig ondanks de onderliggende functionaliteiten (vb. dataverzameling) zoals Crawford en Juler (2018) al eerder aanhaalden. Moesten deze toestellen al hun functies reflecteren in hun ontwerp, dan zouden mensen er waarschijnlijk op een andere manier mee interageren⁹. Skelly werkt hierbij rond de vraag hoe we affordances¹⁰ kunnen ontwerpen die expliciet hun functie tonen, i.e. waarom zien smart speakers er niet uit als luister toestellen? Hierbij realiseert hij een modulaire smart speaker met microfoon, speaker en camera waarbij elke component weggehaald kan worden. De vorm van elke component geeft ook aan welke functie het heeft. Zo kan de gebruiker in een oogopslag zien welke functionaliteiten de smart speaker bezit.



Crawford & Juler, *Anatomy of an AI System*, 2018

⁹ "The appearance and function of a product, whether it is an appliance or a humanoid robot, affects the way that people perceive it, interact with it, and build long-term relationships with it." (Bartneck & Forlizzi, 2014, pp.2).

¹⁰ "Affordances geven sterke aanwijzingen hoe zaken gebruikt moeten worden. Draaiknoppen zijn om te draaien, Sleuven zijn om dingen in te steken, ballen zijn om te gooien of te stuiteren. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van affordances, weet de gebruiker wat te doen, en dit door enkel te kijken: geen afbeelding, label of instructie nodig." (Norman, 2013)



Trust Me, I'm an AI, Martin Skelly, 2018



Objectifier, Bjørn Karmann, 2016

Ontwerpen als de modulaire smart speaker van Skelly die doorschijnend werken en de naden van de technologie tonen zijn misschien aangenamer om mee te leven en te gebruiken wanneer producten meer autonoom gaan werken. Volgens Chalmers, MacColl en Bell (2003) zorgt het ontwerpen van 'beautiful seams', i.e. het weergeven van de onderliggende technologie, ervoor dat een systeem zichzelf kan zijn. Dit is volgens hun ook waar ubicomp systemen echt voor staan; een systeem dat zichzelf kan zijn, waarbij fysieke en computationele karakteristieken geaccepteerd worden. Dit kunnen zowel sterktes als zwaktes zijn. De rijkdom van elke tool wordt hierdoor niet opgeofferd. Dit is een positieve design aanpak die aanwijzingen naar technologie niet als fout bekijkt maar als hulpmiddel om de limieten en beperkingen bewust te maken aan de gebruiker (Wenning, 2007). Deze aanpak kan relevant zijn voor artificiële intelligentie waarbij het duidelijk definiëren van de beperkingen en limieten kan bijdragen aan een veiligere integratie.

Inzage geven in de werking en limitaties van technologie heeft ook andere voordelen. Het zorgt ervoor dat gebruikers de technologie beter kunnen aanpassen aan hun omgeving of persoonlijke context (Wenning, 2007). Objectifier van Bjørn Karmann (2016) is zo een toestel dat dit mooi integreert. Met het toestel kun je dagdagelijkse objecten trainen om te reageren op unieke gedragingen zoals je radio aanzetten met je favoriete dancemove. Het maakt dat gebruikers zelf beslissen hoe ze interageren met het systeem. Volgens Chalmers en MacColl (2003) is dit soort appropriatie de sleutel voor de adoptie van een nieuwe technologie.

Seamfulness is een interessant idee, echter is het tonen van AI's naden geen evidentie. Bij sommige AI systemen zoals computer vision¹¹ wordt gewerkt met een statistische waarschijnlijkheid; het systeem geeft aan hoeveel procent het ervan overtuigt is het naar een hond of een kat kijkt. Het tonen van de onzekerheid dat systemen hebben kan aanwijzen hoe een systeem werkt, wat dan weer voordelig kan zijn voor de interactie ermee (Coppers et al., 2018). Volgens Gaver, Beaver en Benford (2003) is het ook belangrijk om onduidelijke informatie te tonen. Dit soort ambiguïteit en onzekerheid laat gebruikers toe te pauzeren en reflecteren op het systeem.

¹¹ Computer vision is een veld dat zich bezighoudt met hoe computers foto's of video's kunnen begrijpen. Hierbij wordt er geprobeerd om nuttige informatie te halen uit beeldmateriaal om keuzes te maken (Klette, 2014), vb. tumoren herkennen in hersenscans of helpen bij het sorteren van rotte appels.

Een andere manier om seamfulness in AI te bekomen is intangibility. Hierbij wordt het gedrag van het systeem duidelijk gemaakt door de user interface (Bellotti & Edwards, 2001). Een machine learning systeem kan hierdoor misschien communiceren wat het weet, hoe het dit weet, en wat het doet met deze informatie. De complexe algoritmes kunnen zo een deel worden van de user experience, in de plaats van ze te willen verstoppen.

De zoektocht naar een verklaarbare AI (zie o.a. het werk van Todd Kulesza) wordt aangewakkerd door het idee dat je niet wilt vertrouwen op een black box technologie die autonoom beslissingen kan maken. Aan de andere kant kunnen mensen hun gedachten en keuzes ook niet altijd verantwoorden (Caporael, 1986). Zoals Jeff Clune aangeeft: *"it might just be part of the nature of intelligence that only part of it is exposed to rational explanation. Some of it is just instinctual, or subconscious, or inscrutable."* (Knight, 2017a, par. 16). Wanneer dit het geval blijkt te zijn is het interessant om zich ontwerpen voor te stellen waarbij we AI dan gewoon maar moeten vertrouwen.

Ontwerp

Dit blindelings vertrouwen in een intelligent en autonoom systeem is de invalshoek die ik gebruik om de eerste lamp uit de reeks – LOK – vorm te geven. Bij deze intelligente lamp wordt de controle weggenomen om een grotere automatisatie te integreren, maar er zijn geen stappen genomen om de technologie zichtbaar te maken om meer vertrouwen te creëren. LOK, een afkorting uit de luchtvaart die voor 'loss of control' (LOC) staat, is een monumentaal toestel zonder enige blijk van

interactie. Zoals Rebaudengo (2017) aanhaalt, zorgen gesloten systemen voor geen slimme ervaring, waarbij de gebruiker eigenlijk gereduceerd wordt tot een toeschouwer. Door dit aspect uit te vergroten probeer ik bij de toeschouwer persoonlijke reflectie op te roepen over de relatie tussen mens en machine waarbij er fricties ontstaan door agency en controle.

Functies

LOK werkt op een manier waar de gebruiker er zo weinig mogelijk controle over heeft. Zo heeft de lamp geen aan of uit schakelaar of een andere interface om zijn basis functionaliteit te besturen. Echter gebruikt de lamp een AI systeem gevoed door datasets om te voorspellen wanneer je licht nodig zou hebben. Zoals Cila et al. (2017) aanhaalt is de mogelijkheid om te leren en evolueren een continue bekommernis op het gebied van AI. Ook de functionaliteiten van LOK reflecteren dit: de lamp is constant bezig met zichzelf, zowel hardware- als softwarematig te verbeteren. Zo wordt ook de controle over de componenten die de lamp gebruikt in handen genomen van de lamp zelf.

Data

LOK bepaald wanneer hij aan of uit moet gaan aan de hand van een continue evoluerende dataset. Deze dataset kan gevoed worden door mensen met gelijkaardige lampen en hun verkregen routines, of door data van de andere toestellen in je omgeving die je gedrag monitoren om tot keuzes te komen. Zoals Crawford en Juler (2018) aanhalen in hun werk over de Amazon Dot, alles wat zich buiten de fysieke interface bevindt is buiten onze controle. Zo ook deze datasets, de intel-

ligentie van zulke toestellen bevindt zich ergens anders, buiten je eigen huis. Zo wordt er ook de opmerking gemaakt dat de rol van de persoon ook veranderd van gebruiker en consument naar een bron van data, een werknemer en een product waarbij we invloed hebben op elkaars toestellen (Crawford & Juler, 2018). Het is aannemelijk dat een nieuwe nest thermostaat data gaat gebruiken van een gezin dat zich in een gelijkaardig klimaat, en cultuur gaat bevinden, en dat deze gezinnen dus meer invloed op elkaar kunnen uitvoeren dan ze ooit zouden denken.

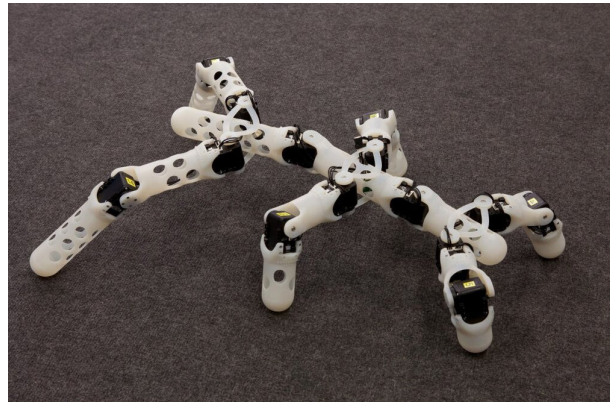
Upgrade

De invloed die gebruikers hebben op elkaars software blijft onzichtbaar in LOK, maar is merkbaar in de hardware. Door te fixeren op evolueren en zichzelf te verbeteren heeft de lamp een soort zelfbewustzijn over zijn eigen lichaam. Dit is geïnspireerd op een robot die zichzelf nieuwe lichaamsdelen kan 3D-printen om nieuwe obstakels te overwinnen (Samuelsen & Glette, 2015).

Wanneer een gebruiker de lamp vervangt naar een energie efficiënter alternatief wordt dit onmiddellijk opgepikt door het netwerk dat de intelligentie voorziet voor deze lampen. De overige lampen ontdoen zich van dit - nu gedateerde – component om vervolgens het alternatief op webwinkels te zoeken en dit nieuw, efficiënter component automatisch te bestellen.

Vorm

Het soort toestellen zoals een Amazon Echo Dot hebben een gestroomlijnde vorm zonder de mogelijkheid deze eenvoudig te openen of repareren (Crawford & Juler, 2018). Het gevoel van een ondoordringbaar object is ook wat ik wou bekommen bij deze lamp. De uitwerking is een monumentale lamp van 60cm hoog waarbij de basis een betonnen pijler is. Hierdoor krijgt de lamp noties van log, koud en ondoordringbaar te zijn. De technologie zit vastgewerkt in de lamp waarbij je letterlijk hamer en beitel zou nodig hebben om naar binnen te kunnen kijken.



De zelfaanpassende robots van Samuelsen & Glette, 2015

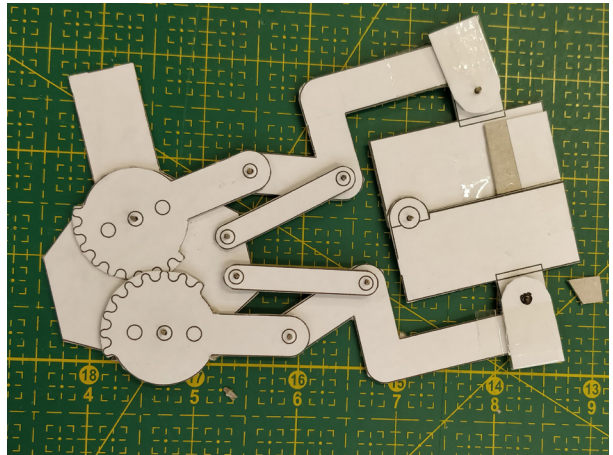
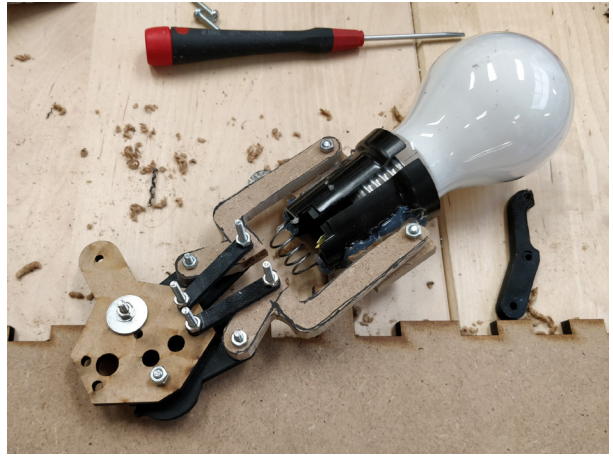
Cila et al., 2017, p. 6

“As the algorithms have become this sophisticated, what kind of a future it will hold when everyday products with robotic qualities become self-aware about their form, environment, and usage?”

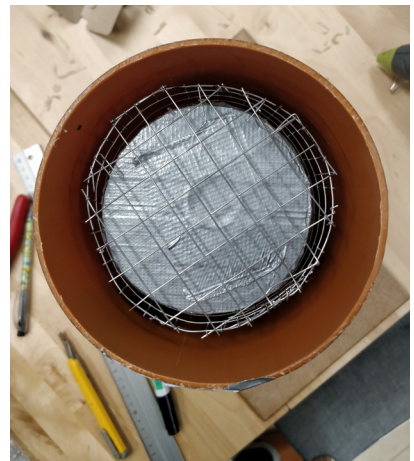
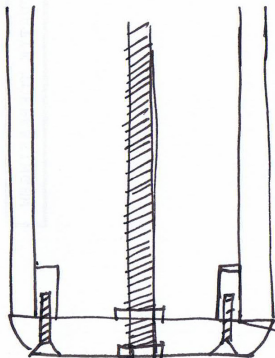
Maakproces



Kartonnen prototype van de vorm van LOK.



Een eerste prototype als proof of concept en een papieren prototype om de beweging verder te testen.



Test van het gieten van beton in een pvc mal en de uiteindelijke mal met doorgevoerde aanpassingen.



Vorm

Voor de vorm van LOK speelde ik met het idee om zijn lichaam te maken uit een materiaal of textuur die niet prettig is om aan te raken om het gevoel van autonomie en dus, afstandelijkheid te versterken. Uiteindelijk ben ik gegaan voor een uniforme betonnen lamp waarbij de vorm refereert naar een pilaar, een voorwerp dat onbreekbaar en zwaar lijkt.

Om de vorm van de lamp te definiëren heb ik vervolgens enkele kartonnen prototypes gemaakt, dit om de vorm in te schatten en om te bekijken hoe de vorm met de andere lampen paste.

Betonnen basis

Voor het gieten van de betonnen vorm heb ik gekozen om een mal te maken uit PVC buizen. De mal heeft een binnen en buiten diameter om zo plaats te maken voor de elektronica die erin verwerkt moest worden. In de vorm heb ik gekozen voor een kippengaas te bevestigen voor het beton extra stevigheid te geven. Om het gebruikte materiaal en werkwijze te testen heb ik eerst een kleine test gegoten. Door deze test heb ik vervolgens enkele aanpassingen gemaakt aan mijn werkwijze zoals ook aan de bovenkant kippengaas bevestigen en deze ook beter aan elkaar bevestigen met ijzerdraad.



Het 3D model in Fusion 360 en de uiteindelijke constructie gemonteerd aan de lamp.

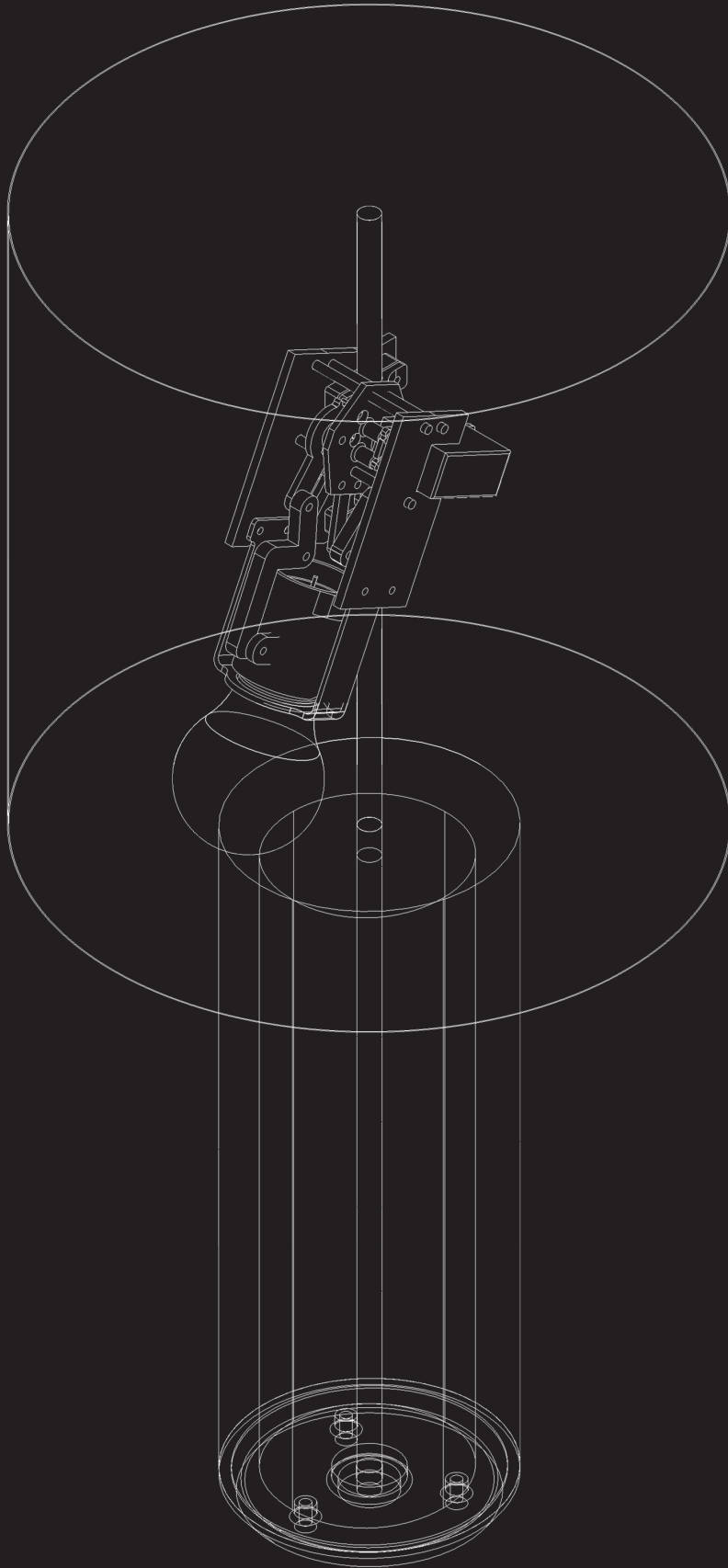
Current sensor

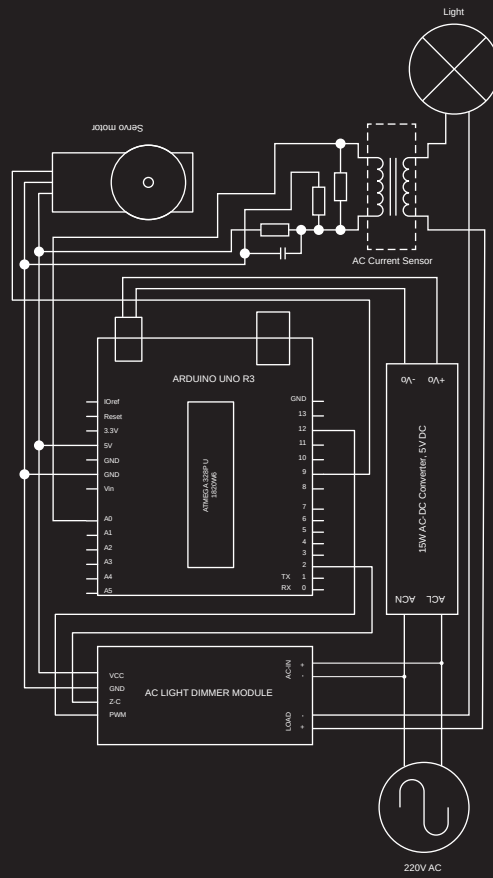
LOK voelt aan welke lamp meer of minder electriciteit verbruikt. Dit gebeurt door het gebruik van een current transformer die de elektrische stroom van de lamp meet en doorstuurt naar een Arduino. Voor dit project gebruikte ik de schema's en code van openenergy-monitor (Huston & Lea, z.d.), die deze sensor gebruiken om de stroomafname te meten van verschillende huishoudtoestellen. Bij het aansluiten van het circuit kon ik de verschillen uitmeten tussen mijn ledlamp, 100 watt gloeilamp en geen lamp om zo het mechanisme aan te sturen.

Lamp mechanisme

Bij de ontwikkeling van LOK was het de bedoeling om de lamp op een cartooneske manier uit de armatuur te laten springen door middel van een mechanisme met een veer. Door de extra moeilijkheid die dit toevoegde aan het project heb ik er uiteindelijk voor gekozen om de lamp uit de armatuur te laten vallen. Hierdoor werd het mechanisme makkelijker om uit te werken met mijn beperkte mechanica kennis. Om dit mechanisme uit te testen heb ik eerst verschillende prototypes gemaakt. De eerste maakt gebruik

van een doorgezaagde lamp fitting, en een servo claw mechanisme gedownload van Thingiverse om zeker te zijn dat een lamp uit het mechanisme kan vallen. Een tweede, papieren prototype werd gemaakt om de verschillende scharnierpunten uit te testen, en om te bekijken of de gewenste beweging mogelijk was. Vervolgens heb ik mijn bevindingen van deze prototypes verwerkt in een finaal ontwerp in het CAD programma Fusion 360. Na deze ontwerpen te hebben ge-3D-print heb ik alle onderdelen gemonteerd aan een beugel die ondersteboven aan de lamp werd bevestigd.







Hoofdstuk 4

LUMO : *Imiteren mensen en machines elkaar?*

De tweede lamp uit de reeks – Lumo - vertrekt vanuit de vaststelling dat personen liever met zaken interageren die zich voordoen als mensen waarbij antropomorfisme gebruikt wordt om sociale interactie te faciliteren (Auger, 2014). In deze lamp wordt dit overdreven door het object te laten werken volgens emotionele intelligentie. Hierbij wordt de eigenheid van technologie ingeruild voor iets dat reageert zoals mensen, een lamp met noden en emoties.

Imitatie

Leven in de moderne wereld betekent dat we regelmatig in interactie treden met levensechte technologische actoren (Epley, Waytz & Cacioppo, 2007). Robots en computers gedragen zich meer en meer als mensen: ze rijden rond, kopen ons aan onze volgende liefde en praten tegen ons (Debatty, 2017b) menselijke robots die salto's doen en deuren openen (Boston Dynamics, 2017, 2018) of die gebruikt worden in de zorg sector tegen eenzaamheid (Robinson, MacDonald & Broadbent, 2014). Het lijkt het alsof we verwachten dat intelligente systemen zich meer als mensen moeten voordoen, zowel in hun gedrag als hoe ze eruit zien (Rebaudengo, 2017). Ook de manier waarop AI werkt is afkomstig van de menselijke biologie. Een netwerk van digitale neuronen die de menselijke hersenen imiteren maakt dat ze niet werken via logica of vaste

regels, maar kunnen leren door observatie en ervaring. Dit is een fundamenteel andere manier om systemen te programmeren waarbij het systeem zich in essentie zelf programmeert aan de hand van gegeven data. Dit zorgt ervoor dat deze systemen en hun denkproces onduidelijk worden, waar dit voordien wel het geval was voor iedereen die een stukje code kan lezen (Knight, 2017a). Bizar om te zien is hoe er zich onbedoelde menselijke gebreken beginnen te vormen in deze machines. We zien dat AI's net als mensen vooroordelen ontwikkelen. Het werk van Joy Buolamwini (2016) maakt dit zeer duidelijk waarbij ze aanklaagt dat gezichtsherkenningsoftware moeilijkheden heeft om mensen met een zwarte huidskleur te herkennen.

Maar ook de omgekeerde beweging is merkbaar waarbij mensen de karakteristieken van machines

overnemen. Volgens Dobson (2007) hanteren we in ons gebruik van machines, machine-achtige gebaren, uitdrukkingen, verwachtingen en vereisten. Een voorbeeld hiervan is de implementatie van 'Magic Word' of 'Pretty Please' functionaliteiten bij voice assistenten zoals Amazon Alexa en Google Home (Vincent, 2018). Hierbij willen de bedrijven beleefd gedrag versterken tegenover de assistent. Deze functie, die vooral gericht is op kinderen, kwam er na een rapport van het onderzoeksbedrijf ChildWise. Hierin werd er gewaarschuwd dat jonge kinderen korte en onbeleefde commando's die ze gewoon waren met hun Alexa, Google Assistant ook begonnen toe te passen in hun interactie met mensen (BBC, 2018).

Antropomorfisme

Het toeschrijven van menselijke karakteristieken, motivatie, intentie of emoties aan niet-menselijke actoren is wat men antropomorfisme noemt (Epley, Waytz & Cacioppo, 2007; Zlotowski et al., 2017). Het is een automatisch en veelvoorkomend fenomeen, zelfs zo dat we het amper opmerken of reageren op de merkwaardigheid ervan.

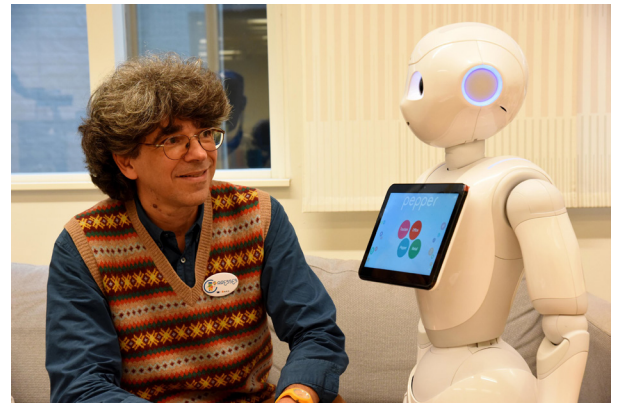
De effecten van antropomorfisme worden veel onderzocht, vooral in het veld van Human-Robot interaction, waarbij het bewust stimuleren van antropomorfisme door menselijke vorm, gedrag en interactie gebruikt wordt om sociale interactie te faciliteren (Zlotowski et al., 2017; Duffy, 2002). Deze sociale interactie tussen mens en machine stimuleren heeft enkele voordelen: zo vergroot het de uiterlijke bruikbaarheid en acceptatie.

Gevestigde mentale modellen

Antropomorfisch ontwerpen door gebruik van mensachtige vormen en expressies maakt dat mensen hun schijnbare bekwaamheid om te interageren met een systeem vergroot wordt, i.e. het gevoel hebben dat ze iets met het systeem kunnen (Epley, Waytz & Cacioppo, 2007). De reden hiervoor is dat als je mensen laat interageren met technologieën die zich voordoen, of interageren als mensen, gebruikers hierbij ook de mentale modellen¹² gebruiken die bedoeld zijn voor het interageren met mensen (Fink, 2012). Door het rijkere mentaal model zorgt antropomorfisch ontwerp ervoor dat systemen meer vertrouwd, verklaarbaar en voorspelbaar worden (Epley, Waytz en Cacioppo, 2007). Dit houdt dus in dat het creëren van een sociale band met technologie, de bruikbaarheid ervan vergroot (Caporael, 1986).



Een Google Home en Google Home Mini Smartspeaker



Pepper robot door SoftBank Robotics, een voorbeeld van antropomorfisme.

¹² Mentale modellen zijn kleine constructies van de realiteit die gebruikt worden om te anticiperen op gebeurtenissen. Hierbij wordt alle kennis uit vorige gelijkaardige ervaringen voor gebeurtenissen nu en in de toekomst gebruikt (Craik, 1943)

Antropomorfisme & Representatie

In hoofdstuk 3 bespraken we reeds hoe we AI gewoon maar gaan vertrouwen, ondanks dat het zichzelf niet kan verantwoorden. Knight (2017a) bemerkt dat we in dat geval sociale intelligentie moeten incorporeren, waarbij het menselijk gedrag wordt gesimuleerd om in onze sociale normen te passen. Dit is ook wat Fink (2012) aanhaalt: we gaan meer en meer robots in onze dagelijkse omgeving gebruiken. Hierbij wordt het ontwerpen voor acceptatie alsmat belangrijker. Een benadering om de acceptatie van robots door mensen te vergroten, is om een gevoel van familiariteit met robots op te roepen door antropomorfisch ontwerp. Hierdoor wordt antropomorfisme geen willekeurige voorkeur, maar een manier om onbegrepen zaken uit te leggen via representatie zoals metaforen en skeuomorfisme¹³ (Caporael, 1986).

¹³ Skeuomorfisme is een term die gebruikt wordt bij interfaces die hun 'real life' tegenhanger imiteren in hoe het eruit ziet of hoe de gebruiker ermee kan interageren. Hierdoor maken ze interfaces die vertrouwd aanvoelen door concepten te gebruiken die gebruikers herkennen (Oswald & Kolb, 2014).

Gebreken

Zowel de rijkere mentale modellen als het oproepen van familiariteit door representatie heeft enkele nadelen. Als het systeem antropomorfische elementen gebruikt, waardoor gebruikers ermee op een menselijke manier kunnen interageren, kan het onoplosbare verwachtingen wekken. Dit leidt vervolgens tot negatieve gevoelens zoals frustratie (Fink, 2012; Dove, et al., 2017). Een voorbeeld hiervan is wanneer de interactie met voice assistants niet lukt doordat het toestel de vraag niet begrijpt. Hierbij kun je je als ontwerper afvragen of we het vermogen tot sociaal interageren bij toestellen dan niet moeten afzwakken zodat het minder duidelijk wordt.

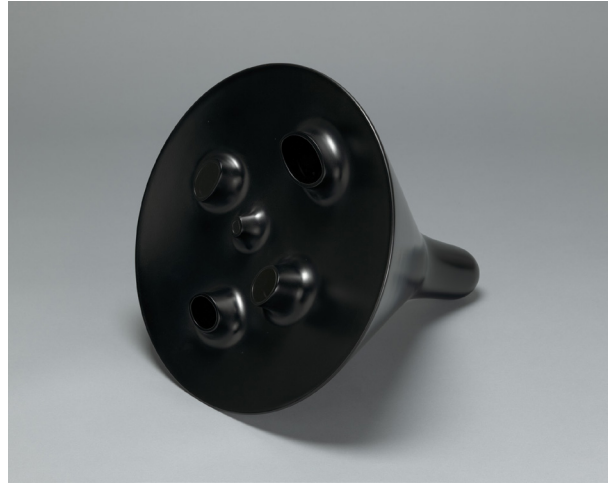
In 'Technological Dreams Series: No.1, Robots' schetsen Dunne & Raby (2007) een toekomst waarbij robots een dagdagelijkse realiteit worden. In dit werk stappen ze echter af van de gebruikelijke noties van een robot. De vier ongebruikelijke robots hebben geen antropomorfische eigenschappen, echter lijken ze qua vorm meer te refereren naar meubels. Ook de manier waarop ze interageren is uniek waarbij ze elk hun persoonlijkheid en intenties hebben (Cila, et al., 2017). Je zou kunnen zeggen dat deze speculative robots een sociale aanwezigheid hebben, een gevoel waarbij een ander wezen fysiek of digitaal

aanwezig is in de wereld en op je reageert (Heeter, 1992). Dove et al. (2017) argumenteren dat de sociale natuur van human-computer relaties niet noodzakelijk antropomorfisch hoeft te zijn. Het herkennen van intentie, het begrijpen van de conversationele functies en het nemen van beurten zijn juist belangrijk voor een succesvolle interactie. De robots van Dunne & Raby zijn dan ook geen superslimme foutloze machines maar levensvormen met noden en emoties.

Ook het werk van Madeline Gannon onderzoekt manieren waarop mensen en machines kunnen samenleven en connecteren met elkaar. In haar werk 'Manus', een reeks van tien industriële robots die interageren met voorbijgangers, laat ze de voordelen zien van machines te laten bewegen en gedragen op een manier die natuurlijk is voor hun eigen lichaam. Er wordt gecommuniceerd via een lichaamstaal die voortkomt uit de kenmerken van de technologie zelf zoals postuur, beweging en het geluid van de motors. Zo transformeert de groep van robots in een troep mechanische wezens, elk met hun eigen persoonlijkheid en eigenaardigheden (ATONATON Research Studio, 2018). Net door te werken met niet-menselijke robots vermijdt ze het uncanny valley gevoel waarbij humanoïde robots gevoelens van angst en walging veroorzaken (Mori, 1970).



Dunne & Raby, 2007, Technological Dreams Series: No.1, Robots, Robot 1



Dunne & Raby, 2007, Technological Dreams Series: No.1, Robots, Robot 2



Dunne & Raby, 2007, Technological Dreams Series: No.1, Robots, Robot 3



Dunne & Raby, 2007, Technological Dreams Series: No.1, Robots, Robot 4



Madeline Gannon, Manus, 2018



Madeline Gannon, Manus, 2018

Representatie

Echter, via representatie nieuwe technologie linken aan eerder geleerde concepten heeft een keerzijde. Zo wordt het potentieel van de technologie gelimiteerd en zorgt het voor geforceerde interacties, vooral als de representaties letterlijk geïmplementeerd worden. Menselijke conversaties en interacties kunnen een eerste skeuomorfe stap zijn (Rebaudengo, 2017), bijvoorbeeld in de vorm van letterlijke imitatie van de menselijke stem door voice assistants. We zagen deze beweging eerder ook bij touchscreen interfaces die van het imiteren van echte materialen naar een meer geraffineerde ervaring gegaan zijn met flat design, dat los staat van de restricties van de fysieke wereld. Het kan dat deze evolutie ook plaats zal vinden bij voice assistants, waarbij het minder om de imitatie draait, maar om het creëren van een grotere waarde voor gebruikers (Brautigam, 2017). Zoals Evans aanhaalt over het computer accent: *“We see it as a failure, a flaw, but soon we won’t be able to distinguish it anymore from human speech and we will miss it ... And do we really need to use only humans as a benchmark for success anyway? Evans doubts it. Besides, she believes that A.I.’s own sense of beauty will eventually surprise us.”* (Claire Evans in Debatty, 2017a, par. 4).

Ontwerp

Doorheen dit onderzoek ben ik geïnteresseerd geraakt in de vraag of technologie zijn eigenheid niet verliest door zijn functies en uiterlijk af te wege tegenover mensen, iets wat al wordt gedaan sinds de Turing test¹⁴. Ik volg Fink (2012, pp. 7) dat technologie, en mensen authentiek moeten zijn; *“to be ‘successful’ in a variety of dimensions. The best way is just being oneself.”*

Lumo, de tweede lamp die ik voorstel, onderzoekt deze notie van authenticiteit in toekomstige intelligente toestellen. De intelligentie van Lumo schuilt niet in de autonomie of de voorspellende werking, het onderzoekt echter hoe er geïnterageerd kan worden met systemen die andere vormen van intelligentie vertonen, zoals emotionele intelligentie. Hierbij verliest de lamp zijn eigenheid als machine dat objectief en logisch zou moeten handelen, in de plaats voor een menselijke sociale interactie.

Functies

Lumo werkt zoals bij de robots van Dunne & Raby als een levensvorm met noden en emoties. Hierbij dacht ik na vanuit het standpunt van de lamp over welke noden deze kon hebben, en welke soort emoties het kon vertonen door het gebruik van enkel licht. Wanneer de emotioneel gevoelige lamp het naar zijn zin heeft krijg je de verwachte functionaliteit van een standaard lamp, je trekt aan de geïntegreerde trekschakelaar, en je lamp gaat aan. Deze basis functionaliteit valt echter weg als je Lumo minder goed behandelt.

¹⁴ De Turing test onderzoekt het vermogen van een machine om intelligent gedrag te vertonen dat niet te onderscheiden valt van een mens. In de test stelt een ondervrager vragen aan een computer en een persoon. Aan de hand van de antwoorden moet de ondervrager inschatten wie de persoon is. Als de ondervrager niet kan vertellen wie de persoon is, slaagt de computer in de test (Saygin, Cicekli & Akman, 2000).

Eenzaam

Een product met agency en noden wilt waarschijnlijk gebruikt worden. Dit idee is reeds onderzocht in de fictieve service 'Addicted Products', waarbij een broodrooster zijn eigen gedrag, motieven en agency krijgt. De broodrooster kan zien hoeveel de andere broodroosters gebruikt worden en zichzelf verkopen wanneer het - naar zijn aanvoelen - niet genoeg gebruikt wordt (Rebaudengo, Aprile & Hekkert, 2012). Lumo, met zijn eigen gedrag en agency, wilt ook gebruikt worden en trekt de aandacht van de gebruiker doormiddel van verschillende licht-animaties wanneer het zich eenzaam voelt. Als zijn noden niet meteen worden ingelost verliest de lamp zijn functionaliteit.

Humeurige

Lumo is een zacht en schattig voorwerp, maar als je er te hard mee omgaat kan je hem kwaad krijgen. De schakelaar waarmee je Lumo bedient is verbonden aan een draadje waaraan je moet trekken. Doe je dit te hard, dan raakt de lamp van streek. Ook de lamp abrupt of snel verplaatsen heeft een gelijkaardig resultaat. Hoewel Lumo je aanwezigheid kan waarnemen via geluid, wordt hij afgeschrikt door luide geluiden. Deze angst vertaalt zich in een lichtreactie op het bewuste, luide geluid.

Opvrolijken

Na elke emotionele uitbarsting heeft de lamp tijd nodig om terug op zijn positieven te komen, iets waarbij de gebruiker kan helpen. Om de lamp te troosten kan je Lumo vastnemen en herhaaldelijk strelen. Bij voldoende affectie is de lamp terug in staat om op een normale manier te werken.

Vorm

Om de functionaliteit van het vastnemen en strelen toe te laten was de vorm van Lumo belangrijk. Zo koos ik voor een vorm die makkelijk in de hand ligt. Ook wou ik het gevoel creëren van een schattig en emotioneel wezen. Een zachte, kleine en afgeronde vorm leek passend om te voldoen aan deze vereisten. De bolle vorm leent zich goed om het object te strelen, en om het vast te nemen in de armen. Het lichaam van Lumo werd ook bekleed met een zachte harige stof om het strelen aangenamer te maken, en de gebruiker dit te stimuleren. Hierdoor verliest de lamp ook de klassieke vormtaal van een lamp waarbij het nu meer refereert naar een knuffelbeest of Furby. Ook de naam Lumo werd gegeven om het gevoel van een schattig wezen te versterken.

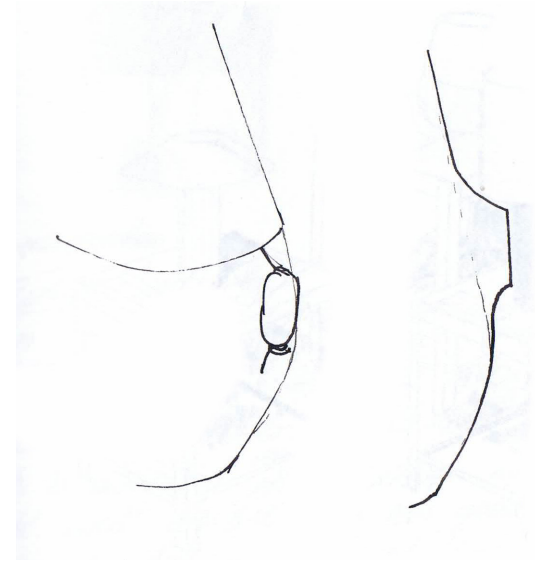


Simone Rebaudengo, Addicted Products, 2012

Maakproces



Kartonnen prototype van de vorm van Lumo.



3D-printen van één van de drie delen waaruit de romp van Lumo gemaakt is.



Finale romp van Lumo met kopertape voor aanraking te detecteren. Hier rond wordt de vacht gedaan.



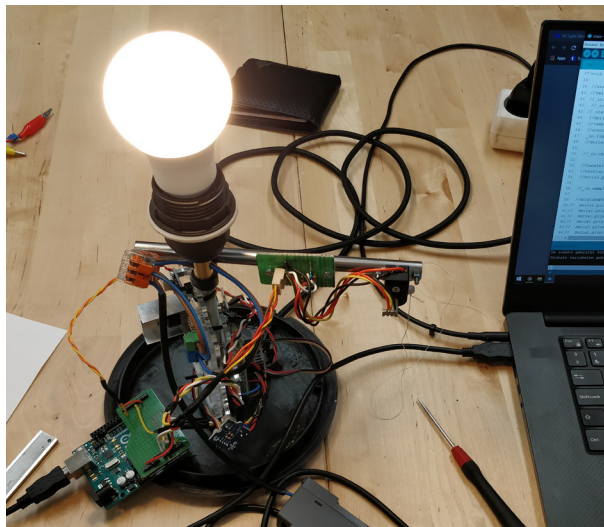
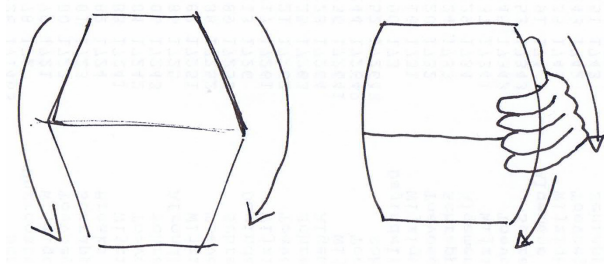
Het bevestigen van de vacht aan de romp met velcro.

Vorm

Het toelaten van het strelen was de belangrijkste vereiste om de vorm van Lumo te definiëren. Na vele verschillende schetsen later, kwam ik uiteindelijk op een vorm die qua lijn en verhouding refereert naar een Google Home.

Van deze vorm heb ik vervolgens enkele kartonnen en papieren prototypes gemaakt waarbij de vorm telkens iets smaller of dikker was. Hierbij kon ik door het prototype vast te nemen en te strelen testen hoe de lamp in de hand lag en of het uiterlijk me beviel. Enkele prototypes later werd de finale vorm gedefinieerd en uitgetekend in Fusion 360.

Na het 3D-printen van de romp van Lumo kon deze bekleed worden. De witte vacht van Lumo is bevestigd aan de romp doormiddel van klittenband zodat ik deze nog kon verwijderen om sensoren te installeren.



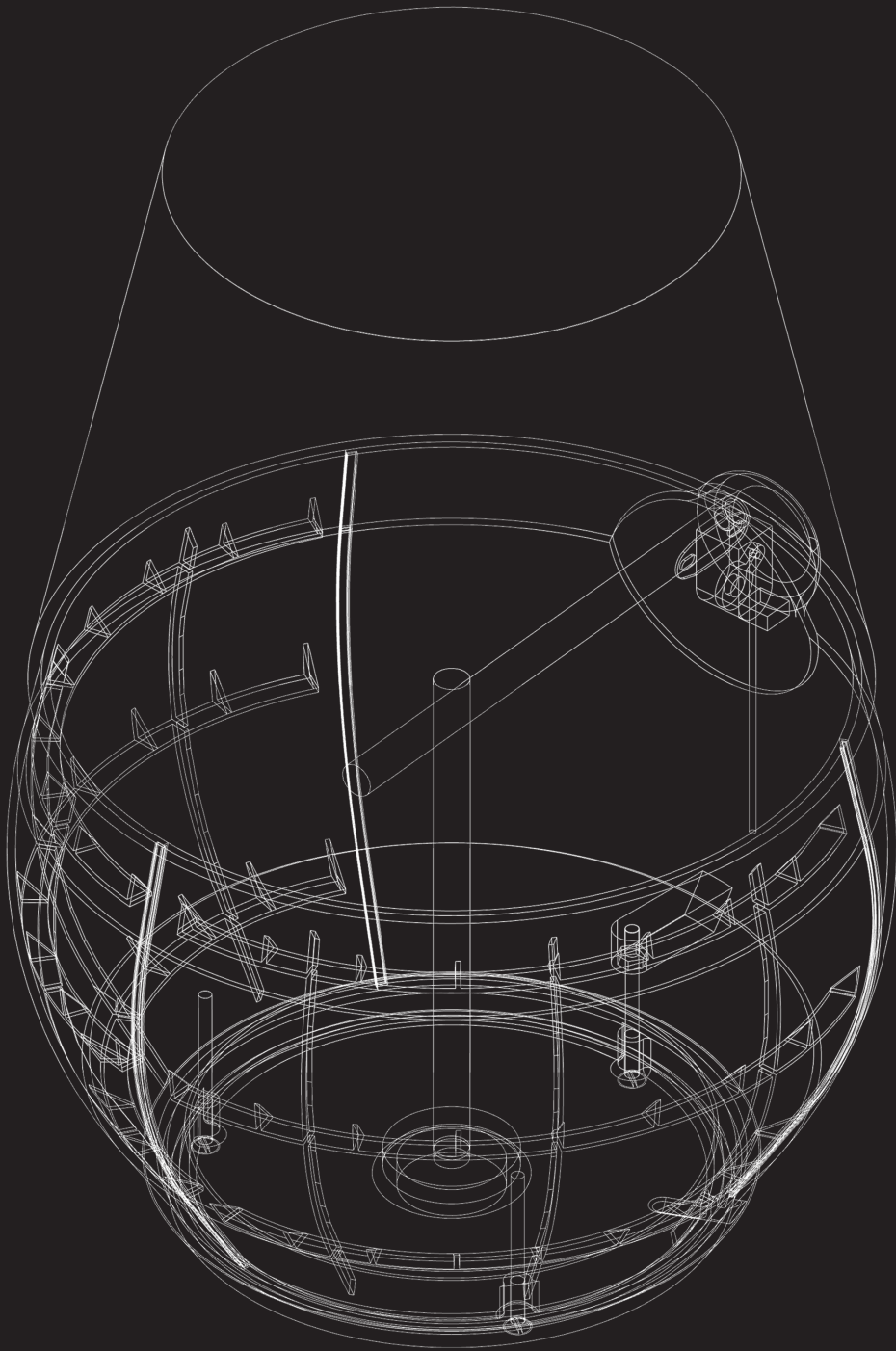
Sensoren

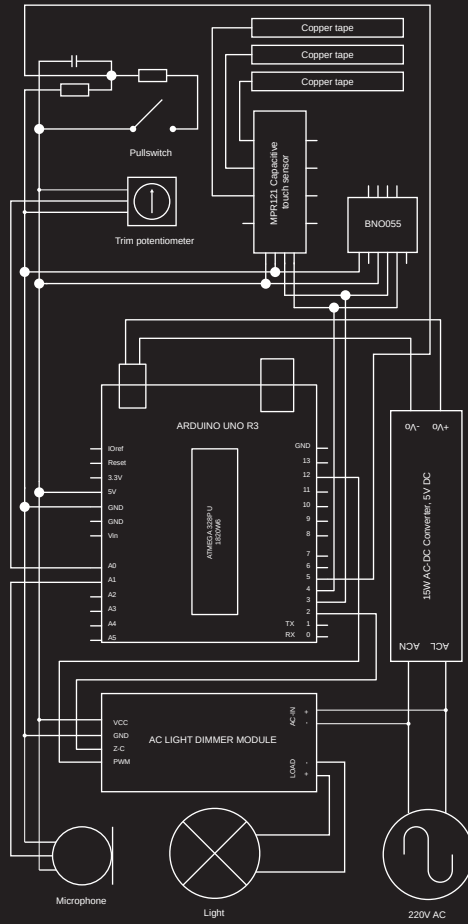
In Lumo zitten er verschillende sensoren verwerkt om te kunnen reageren op de gebruiker, waaronder een capacitive touch sensor om aanraking te detecteren. Hiervoor werden er koperen strips die dienst doen als elektrodes bevestigd tussen de romp en de vacht van Lumo.

Om de lamp aan te zetten gebruik ik een normale trekschakelaar die je ook bij gewone lampen kunt vinden. Aangezien één van de functies is dat Lumo kwaad wordt als je te hard aan dit touwtje trekt, wou ik kunnen weten hoe snel iemand hieraan zou trekken. Bij aanvang wou ik zelf een trekschakelaar maken met daarin de juiste functionaliteit verwerkt. Uiteindelijk heb ik een standaard trekschakelaar 'gehackt' door hierin een kleine potentiometer te verwerken. Verder bezit Lumo een oriëntatie- en acceleratiesensor om de beweging te detecteren en een microfoon.



Gehackte trekschakelaar met ingewerkte trim potentiometer.







LIUM : *Continuïteit tussen mensen en machines*

De derde en laatste lamp uit de reeks – Lium – is gemaakt vanuit het standpunt van ‘human-computer integration’ waarbij het een samenwerking onderzoekt tussen slim object en gebruiker. Het object en gebruiker hebben afwisselend controle, kunnen elkaar beïnvloeden, met elkaar onderhandelen en tot compromissen komen door middel van een slimme snoerdimmer waarbij ze beiden kunnen beslissen hoe helder de lamp moet zijn.

Collaboratie

Intelligente en autonome technologieën brengen heel wat uitdagingen en kansen met zich mee. Ze veranderen hoe we producten zien en hoe we ermee interageren. Producten veranderen van passieve gebruiksvoorwerpen naar actieve voorwerpen met een grotere betrokkenheid in ons leven (Rebaudengo, 2017). Ze hebben de capaciteit om waar te nemen en autonoom te handelen, te leren en te evolueren. Ze kunnen nieuwe patronen blootleggen en onze gedachten veranderen. Met andere woorden, het zijn actoren met een performatieve rol in ons leven (Cila et al., 2017). Het blijkt dat zowel mensen als objecten betekenisvolle acties kunnen ondernemen en een invloed op elkaar kunnen hebben (Cila et al., 2017). Naarmate we producten hebben die intelligent en autonoom zijn moeten we misschien kijken naar nieuwe manieren van ontwerpen.

Human computing Integration

Het concept van human-computer integration wordt voorgesteld als uitbreiding op de huidige blik van human-computer interaction (HCI) (Farooq & Grudin, 2016). Hierbij wordt er een wederzijdse afhankelijkheid gecreëerd tussen persoon en toestel om een gevoel van partnership te stimuleren. Binnen de traditionele interactie methode (HCI) wordt de relatie tussen de persoon als gebruiker en de computer als een gebruiksvoorwerp beschouwd als een ‘stimulus-response’ relatie (Jacucci, Spagnolli, Freeman & Gamberini, 2015). Dit houdt in dat het toestel wacht op input van de gebruiker en hier vervolgens naar handelt. Deze relatie omvat dus geen echte samenwerking (Farooq & Grudin, 2016).

Human computing Integration combineert concepten van human-computer symbiosis (Licklider, 1960) en ‘Actor Network Theory’ van Bruno Latour (1996) om een meer uitgebreid beeld te vormen.

Human computer symbiosis

Het concept human-computer symbiosis werd geformuleerd door Joseph Licklider in de jaren 60 en omvat het idee dat mensen en technologie elk hun complementaire kwaliteiten gebruiken tegenover een gedeeld doel en dat geen van beiden het alleen kan bereiken (Roy, 2004). Computers zouden de routinematige taken overnemen terwijl mensen instaan voor de meer creatieve invulling zoals het definiëren van de doelen en de taken. Dit soort relatie zag ik reeds uitgevoerd in een werkomgeving. Hierin gebruikte een werknemer een robot-arm om routinematige bewegingen uit te voeren. Deze bewegingen werden door de werknemer geprogrammeerd door middel van de robot arm naar de juiste posities te begeleiden.



Omron TM Series Collaborative robot voor montage, verpakking, inspectie en logistiek

Actor Network Theory

ANT probeert de complexe relaties tussen technologie en mensen in kaart te brengen, waarbij het de mens niet centraal stelt, maar hen beschouwd als een enkele schakel in een groter systeem van vele actoren (DiSalvo & Lukens, 2011). Dit is een interessant perspectief aangezien intelligente toestellen niet alleen met ons kunnen interageren maar ook met elkaar.

De implicatie van deze perspectieven voor Human-computer interaction is dat zowel mensen en niet-menselijke actoren evenveel aandacht verdienen in het design proces (Latour, 1996). Het ontwerpen voor de integratie van mensen en computers is daarom ook het ontwerpen voor op zijn minst twee soorten van actoren entiteiten (Farooq & Grudin, 2017).

Niet-antropomofisch

De symmetrie tussen mensen en niet-menselijke actoren maakt dat we zaken kunnen exploreren die over het hoofd worden gezien bij het typische human-centered design¹⁵. Een niet-antropomorfi-sche methode resulteert dat ontwerpers kunnen losbreken van de menselijke vorm, capaciteiten en affordances. Er kan nagedacht worden over de acties en ervaringen van deze niet-menselijke objecten, inzichten waarbij technologie met een frisse blik bekeken kan worden (DiSalvo & Lukens, 2011).

Door deze niet-antropomorfi-sche benadering stappen we af van de mens centraal te plaatsen in het ontwerpproces en kunnen we ontwerpen vanuit

het standpunt van machines. Human-computer interaction en artificiële intelligentie focussen vooral op het ontwerpen van machines die toegang hebben, interpreteren en betekenis vinden in onze acties. Naarmate we machines hebben die genoeg over ons begrijpen en met ons ontdekken, samenvoegen en improviseren moeten we ook in staat zijn om hun te begrijpen (Dobson, 2007). Met Blendie (2004), een interactieve, gevoelige, intelligente en spraakgestuurde blender, wordt een diepere connectie gecreëerd door het geluid van de motoren te imiteren. Hierbij wordt de snelheid gematched met de toonhoogte van de stem. Aangezien Blendie enkel werkt als je zijn taal spreekt, wordt er dieper begrip en connectie met de machine bekomen.

¹⁵ "Human-centred design' is een benadering voor het ontwikkelen van interactieve systemen met doel om systemen gebruiksvriendelijker te maken door te focussen op de gebruikers, hun behoeften en vereisten, en door het toepassen van menselijke factoren / ergonomie, en door kennis en technieken over gebruiksvriendelijkheid toe te passen." (International Organization for Standardization [ISO], 2019, par. 2).



Diego Trujillo Pisanty, With Robots, 2011



Kelly Dobson, Blendie, 2004

Ook in het werk van Diego Trujillo Pisanty (2011) zien we het standaard human-centered design omgedraaid. In zijn project 'With Robots' integreert hij robots in onze huizen aan de hand van een ander perspectief, namelijk hoe we onze huizen en objecten kunnen aanpassen zodat ze beter inspelen op de noden en limitaties van robots. Objecten worden hierdoor aangepast voor taken die huishoudrobots misschien gaan uitvoeren, zoals een bed opmaken, de tafel zetten, wassen, koken en leren interageren met de fysieke wereld. Dagdagelijkse gebruiksvoorwerpen worden veranderd door tracking markers aan te brengen, wat helpt om objecten en de omgeving te herkennen. Ook de vorm van de objecten worden aangepast om deze makkelijker te manipuleren.

Een interessante mens-computer relatie moet niet noodzakelijk gebaseerd zijn op antropomorfisme. Ook andere intelligenties in de thuisomgeving communiceren: een plant die aangeeft dat het water nodig heeft door zijn bladeren te laten zakken, of een hond die bedelt voor eten door langs je benen te schuren. Of zoals de industriële robots van Gannon die communiceren met hun eigen lichaamstaal. Dit zijn potentieel interessante manieren waarop je kan collaboreren met intelligente systemen (Rebaudengo, 2017),

aangezien het herkennen van intentie, het begrijpen van conversiele functies en het nemen van beurten even belangrijk zijn voor een succesvolle interactie (Dove et al., 2017).

Controle

Deze collaboratieve situatie tussen mensen en niet-menselijke actoren heeft niet enkel invloed op het ontwerpproces, maar ook op de autoriteit van de gebruikers. Er moet niet nagedacht worden over volledig geautomatiseerde, of volledige gecontroleerde ervaringen, maar naar een meer dynamische relatie waarbij controle meer als een spectrum ervaren wordt, in plaats van een aan- en uit switch (Raubendengo, 2017). Bij NASA refereren ze hierbij naar de H-metafoor (H staat voor Horse). Deze metafoor gebruikt paardrijden als manier om mens-machine relaties uit te leggen waarbij de mens zijn grip kan aanspannen of loslaten, en zo de besturing van mens naar machine kan vloeien (Flemisch et al., 2003). Het wordt een collaboratieve situatie waarin mensen en objecten hun eigen sterktes uitspelen in een nieuwe relatie (Rebaudengo, 2017). Denk aan

Ontwerp

De perspectieven van human-computer integration dienden als inspiratie om Lium, de laatste lamp in de reeks, vorm te geven. Hoewel LOK en Lumo meer werken als een kritiek over hun specifieke thema's, werkt Lium als antwoord op de twee andere lampen. Verder belichaamt het ook mijn persoonlijke mening over hoe slimme technologieën geïntegreerd kunnen worden in het dagelijkse leven.

In dit prototype staat de samenwerking tussen mens en toestel centraal. Aan de ene kant heb je een toestel met de capaciteit om zijn omgeving en interacties met de gebruiker waar te nemen, hiervan data te vergaren en leren om zelf beslissingen te nemen. Anderzijds heb je de persoon die op specifieke tijdstippen het licht aan wilt hebben. Hierdoor krijg je een ervaring die niet uitsluitend geautomatiseerd of gecontroleerd is of kan worden.

Met Lium kan de controle dynamisch overgedragen worden tussen mens en object, het laat wederzijdse beïnvloeding toe en stimuleert met elkaar te onderhandelen en het sluiten van compromissen over hoe en wanneer de lamp moet branden.

het samenspel tussen statistische intelligentie van machine learning en het gezond verstand van mensen (Dove, et al., 2017). Producten die onze ondersteuning en hulp nodig hebben. Dit kan leiden naar een meer open interactie en collaboratie waarbij de limitaties van de technologie het gevoel van vertrouwen kunnen versterken (Rebaudengo, 2017).

Seamfull

Een perspectief dat hiervan niet veel afwijkt is het ontwerpen van 'seamfull' systemen of het laten zien van 'beautiful seams' waarbij er aanwijzingen naar de onderliggende technologie worden gegeven. In deze benadering kan een systeem zichzelf zijn, waarbij fysieke en computationele karakteristieken geaccepteerd worden (Chalmers, MacColl & Bell, 2003). De computer en de mens worden twee varianten van een informatieverwerkings-systeem (Newell & Simon, 1972). Hierbij krijg je een continuïteit tussen computer en mens waarbij ieder zijn eigen unieke eigenschappen heeft met elk hun voor en nadelen (Turtle, 2005).

Funcities

Een dimmer werkt volgens gedefinieerde en bestaande manieren van interactie om een lamp te beïnvloeden. De gebruiker schuift de dimmer naar links, de lamp gaat uit, en omgekeerd. Echter, in plaats van een 'stimulus-response' interactie door de gebruiker, heeft Lium nu ook controle over zijn eigen dimmer. Deze dimmer gebruikt hij om te communiceren, te leren en te onderhandelen met de gebruiker.

Wanneer een nieuw intelligent systeem in huis komt, start er een periode waarin het toestel leert over je routines alvorens het autonoom kan werken. Tijdens deze fase leert het toestel van de tijdstippen dat je de lamp aanzet, de momenten dat je aanwezig bent door een bewegingssensor, en hoe licht het in de ruimte is. Het effect van de zelf-bewegende dimmer blijft hierdoor klein en werkt dus op een manier wat je van een standaard dimmer zou verwachten.

Na enkele weken van interageren gaat de lamp meer en meer leren over je routines, en dit ook voorzichtig communiceren door de dimmer, en dus de intensiteit van het licht verhogen en verlagen. Naarmate de gebruiker meer interageert met Lium wordt zijn zelf-vertrouwen groter om nu volledig autonoom te werken.

Cila et al., 2017, p. 9 “Designers should consider how people might wish to overrule the autonomous actions performed by the smart product in particular contexts. ... Designers should create some space of freedom for the users, which allows a product to display an autonomous action but this action could always be tempered or overridden by the user depending on the situation they se/he is in”.

Nu de lamp autonoom werkt, komen er momenten van uitzondering waarbij de gebruiker wilt beslissen of de lamp aan of uit staat. Dit moment van onderhandelen heeft potentieel om interessante interacties te hebben met het toestel. Wanneer de gebruiker met de dimmer interageert, voelt deze de weerstand om de aangeleerde gewoontes van Lium te beïnvloeden. De funcities en persoonlijkheid van Lium worden door deze dimmer geëxternaliseerd doormiddel van force-feedback.

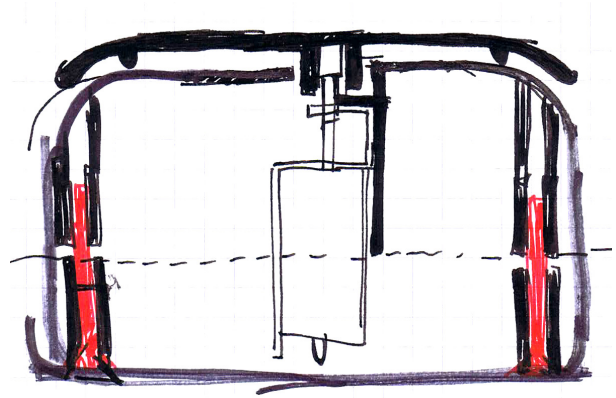
Maakproces



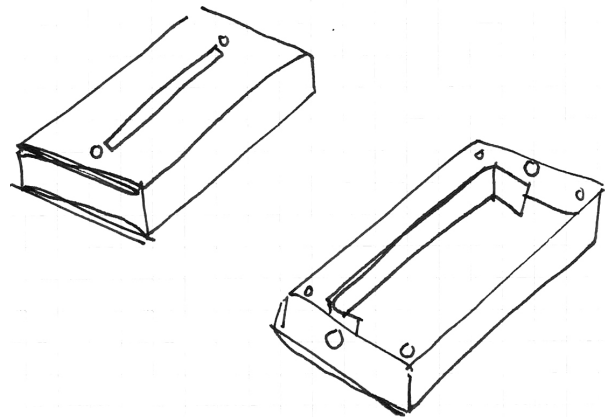
Kartonnen prototype van de vorm van Lium.



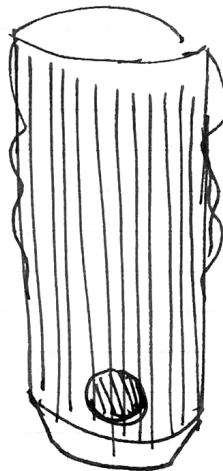
Ge-3D-printte basis van Lium.

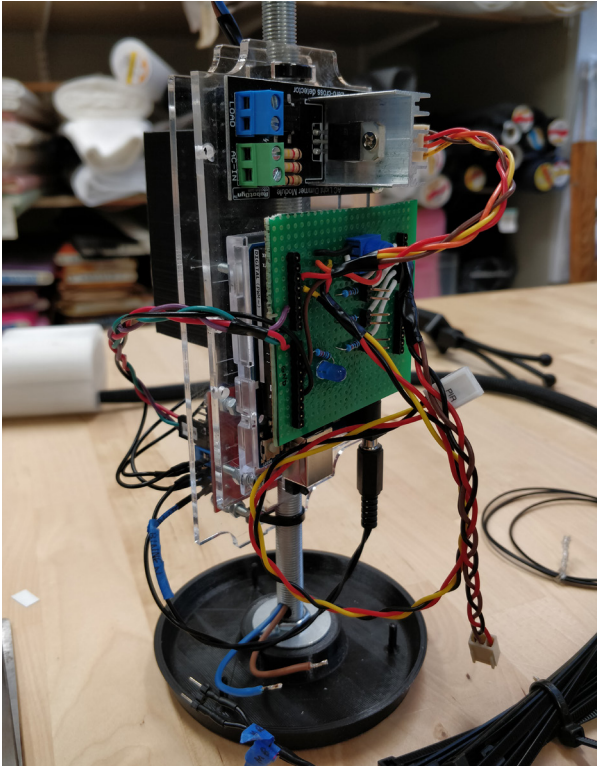


Schets van de doorsnede van de dimmer met de geïntegreerde gemotoriseerde lineaire potentiometer.



Schets van de twee componenten waaruit de dimmer bestaat.





Montage van alle electronica op de draadstang van de lamp.



Ge-3D-printte dimmer zonder grip plate.

Vorm

Er zijn enkele elementen die de vorm van Lium hebben bepaald. Het materiaal van Lium, een semi-transparant PET filament werd gekozen om een letterlijke interpretatie van seamfulness te communiceren. Ik wou met Lium een blik geven in de technologie die erin verwerkt zit, als tegenpool van een 'blackbox' ontwerp.

Doordat de lamp door het materiaal ge-3D-print moest worden lag hierin de vrijheid om een complexe en futuristische vorm te ontwerpen. Doordat Lium mijn visie is van een toekomst met intelligente systemen, leent een complexe vorm hier zich goed naar.

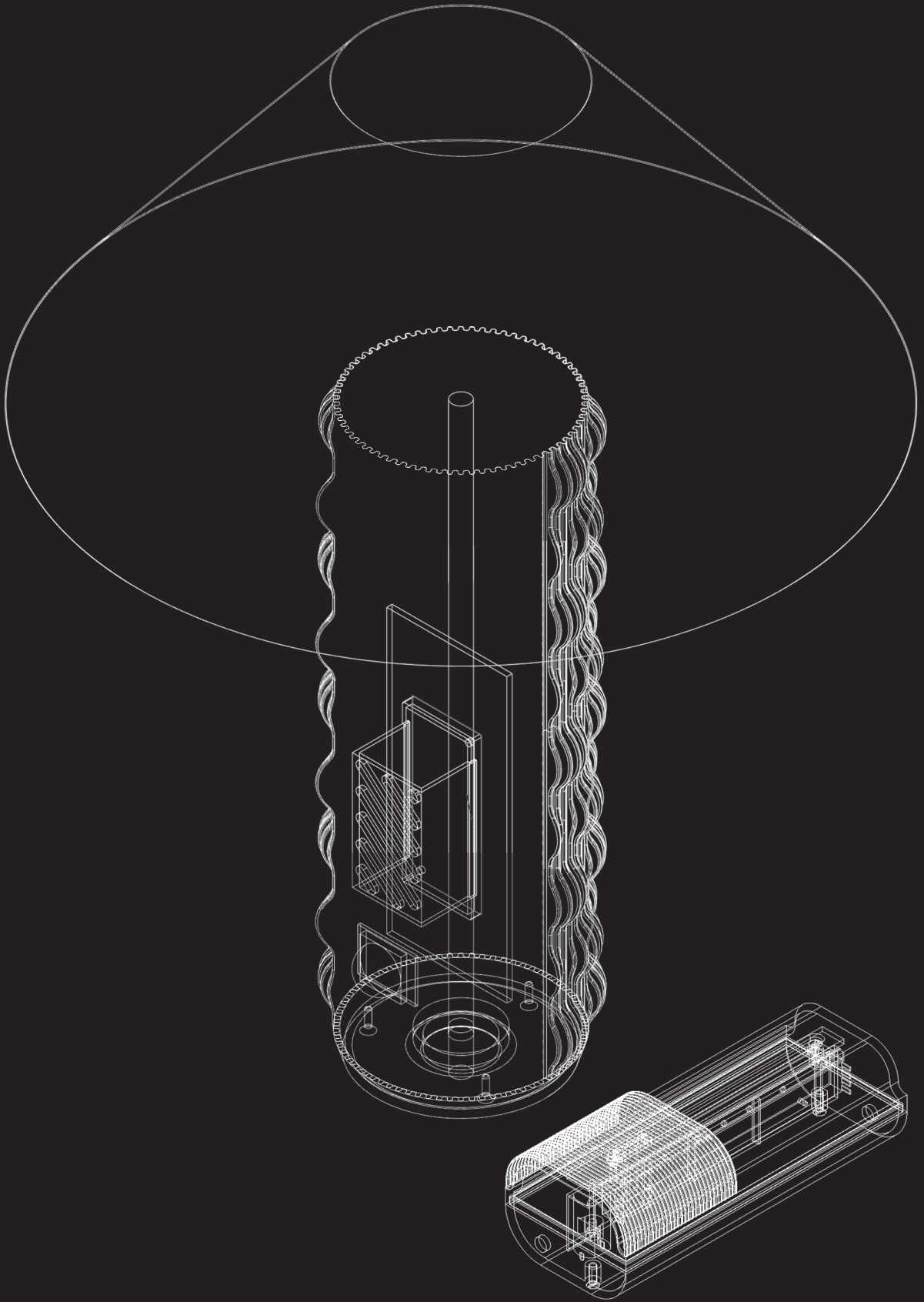
Het uiteindelijke bollenpatroon werd bekomen doordat er een bolvormige bewegingssensor in de vorm verwerkt moest worden. De sensor valt minder op doordat ze nu in het patroon opgaat.

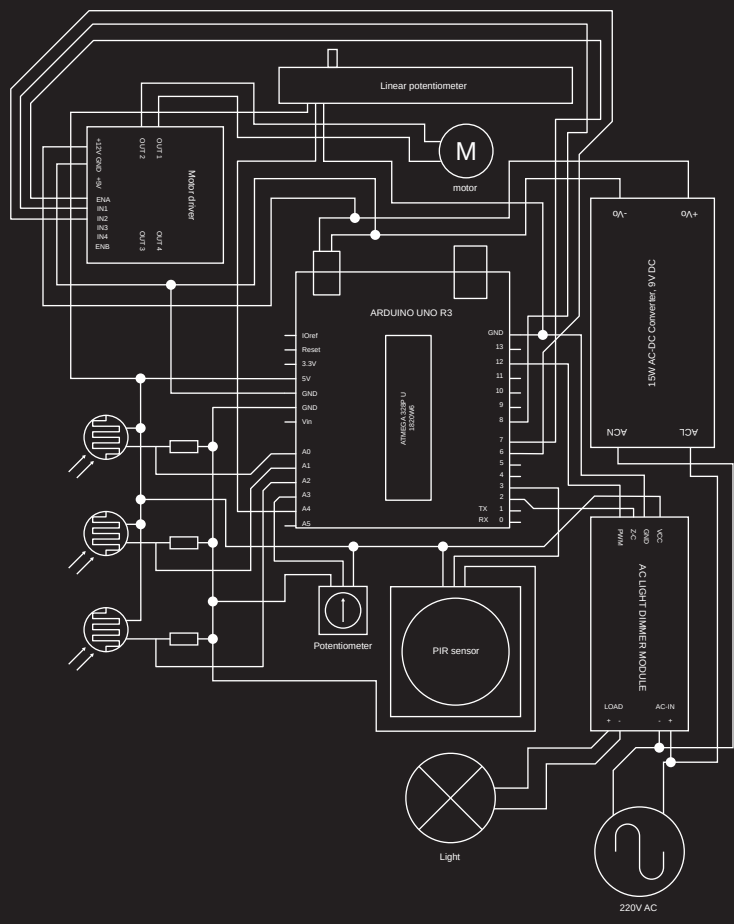
Sensoren

Om de lamp te laten reageren op de wereld, en meer manieren van input te hebben heb ik gekozen om een PIR bewegingssensor toe te voegen die men ook vindt in automatische lampen, alsook een reeks lichtsensoren die verandering in licht kunnen detecteren. Hierdoor kan de lamp ook reageren wanneer andere lampen, LOK en Lumo, aangaan als een netwerk van actoren.

Dimmer

Bij aanvang vreesde ik dat ikzelf een gemotoriseerde dimmer moest maken door een motor en lineaire potentiometer met elkaar te verbinden, via een tandriem. Gelukkig werd me aangeraden dat dit al bestond in de vorm van een gemotoriseerde schuifpotentiometer, dat gebruikt wordt in mengpanelen voor muziekproductie. De uitdaging lag hierbij wel om dit te integreren in een afgewerkte dimmer vorm, die ook ge-3D-print werd in hetzelfde materiaal als de basis van de lamp.







DISCUSSIE, BESLUIT & REFLECTIE

In dit hoofdstuk ga ik in op het evalueren van de verschillende lampen. Hierbij licht ik de inzichten van de participanten toe. Aan de hand van deze inzichten formuleer ik een conclusie. Finaal reflecteer ik over het gemaakte proces en verkregen inzichten.

Evaluatie

Bij aanvang van dit project wenste ik de lampen te testen in een tentoonstellingscontext waarbij de lampen samen te bekijken en ervaren waren. Hierbij zou de installatie bijgestaan worden door inleidende kaartjes en een informatieve video die het gebruik van de lampen laat zien in de context van een thuisomgeving. Door omstandigheden is dit niet gelukt.

Ik heb er voor gekozen het project te evalueren door middel van een semigestructureerd interview via Skype. Tijdens dit interview worden de drie gemaakte video's van de lampen in hun context getoond waarbij de inleidende kaartjes in de video verwerkt zijn. Naderhand worden er vragen gesteld over de beleving van elke lamp en enkele thema's die elke lamp belicht. Interessante uitspraken door de participanten over de lampen, of over de verschillende thema's worden verzameld. Aan de hand hiervan wordt er bepaald in welke mate er wordt gereflecteerd over intelligente toestellen in hun dagelijkse omgeving en op welke manier.

Deelnemers.

Voor deze evaluatie werden er 4 personen aangesproken om te participeren in een interview. De participanten, - een 54 jarige huisvrouw, 27 jarige applicatie beheerder, 23 jarige studente en freelancer en een 25 jarige visual designer – werden verteld dat er een project voorgesteld ging worden waarrond ik vragen ging stellen.

Discussie

De deelnemers hadden elk andere niveaus van kennis over technologie en gebruikte elk in andere mate technologie. Twee van de participanten hadden ook recent een smart lichting systeem aangekocht wat ook bijdroeg aan de reflectie over de lampen. Elke participant gaf aan al gehoord te hebben van AI. Bij het uitleggen van deze term gaven de meeste personen aan dat het een systeem is dat automatisch handelt en van mensen, of data leert. Echter konden de participanten niet met zekerheid zeggen hoe het gebruikt werd in hun omgeving. Een participant gaf aan het gevoel te hebben dat er waarschijnlijk veel toepassingen

AI gebruiken, maar dat mensen hier niet bij stil staan.

De drie video's werden elk apart bekeken waarbij er telkens enkele vragen werden gesteld over de thema's waarover de lampen handelen. De participanten konden in detail vertellen wat de lampen in de video's deden. Hierdoor kon ik afleiden dat de video's duidelijk genoeg zijn om de lampen, en hun verhaal over te brengen. Enkel bij Lumo merkte ik op dat de participanten wel opvielen dat de lamp verdrietig of boos was, maar dat ze niet wisten waarom dit zo was, namelijk dat de lamp eenzaam werd of schrok van geluid.



Tamagotchi door Bandai



Furby door Tiger Electronics



LUA door Mu-design

LOK

Bij het bekijken van de video over LOK relateerde de participanten de functies aan andere zaken waarover ze geen controle hebben. Zo vertelde persoon 3 over haar smart lighting systeem dat voor frustraties zorgt en haalt persoon 4 gepersonaliseerde advertenties aan die verschijnen als hij net over een bepaald product heeft gesproken. Het meeluisteren van technologie is ook een bezorgdheid van persoon 3. Zo houdt ze rekening dat technologie kan meeluisteren “*dus ik doe niet alles met mijn gsm wat ik normaal zou doen*”. Persoon 4 maakt de opmerking dat wanneer het nodig is voor apparaten om je af te luisteren om autonoom te werken, hij het hier niet voor over heeft. Buiten privacy is veiligheid ook een bezorgdheid en zou persoon 3 niet willen dat haar huissleutels automatisch zouden werken. Een interessant perspectief kwam van persoon 2, die vertelde over een kans die hij had om een boiler die automatisch data verstuurt bij hem thuis te laten installeren. Iets wat hij bewust koos om niet te doen, omdat; “*als het allemaal automatisch gaat dan krijg je er misschien niet meer zo goed zicht op*”. Verder geven de participanten wel de wens aan dat verschillende zaken toch automatisch werken, maar deze hebben vaak te maken met dagdagelijkse huishoudelijke zaken.

Lumo

Na het bekijken van de video relateerden de participanten de Lumo aan speelgoed zoals een Tamagotchi of Furby, of zoals het hebben van een huisdier, zaken die ook aandacht en zorg nodig hebben. Er wordt ook twee keer verwezen naar Lua, dat uitgelegd wordt als een bloempot dat gezichtjes met de emotionele staat van je plant toont op een schermje. Persoon 2 maakt de opmerking over Lumo dat het leuk is om te zien hoe technologie ook emoties kan tonen zonder gezichtjes te gebruiken, en enkel met de helderheid van het licht. Persoon 2 verteld verder dat hij de slimme bloempot graag zou hebben omdat hij het een leuke ‘gimmick’ vind. Dit is ook ongeveer het consensus over Lumo, het is leuk als ontspanning of afleiding, maar niet praktisch voor iets dat echt nut moet hebben. Ik merk op dat de participanten ook bijna uitsluitend nadenken over de bruikbaarheid van technologie emoties geven. Zo denkt per-

soon 2 na over een speaker die boos wordt als je te lang naar luide muziek luistert, en hoe dit meer impact kan hebben dan berichtje krijgen op je smartphone.

Wanneer ik vraag achter technologieën die zij menselijk vinden verteld persoon 2 over zijn smart watch die bij het navigeren kleine vibraties geeft die aanvoelen als een aanraking. Iets wat hij menselijker vindt dan een robot stem. Verder vertelden participanten over het gebruiken van Google assistent, hoe het frustrerend is als je het niet begrijpt, of hoe vreemd het is om te gebruiken bij andere mensen. Toch geeft persoon 3 aan een voorstander te zijn van een toekomst waarbij technologie meer interageert als mensen. Hij argumenteert dat dit natuurlijker is.

Lium

Na het bekijken van de laatste video – Lium – werd de lamp vooral vergeleken met routinematige toestellen zoals een wekker, verwarming, koffiezet en automatische gordijnen. Aspecten die door de video vooral aan bod kwamen waren het herprogrammering aspect van de lamp, en hoe het een bepaald ritme aanhoudt en je beïnvloedt om in dat ritme te blijven. Hierover werd vooral nagedacht door verschillende personen. Volgens sommige personen kan technologie een suggestieve functie krijgen waarbij het aanzet tot beter gedrag. Voorbeelden die gegeven worden zijn een douche die koud wordt bij langdurig gebruik, of apps en sites die automatisch worden afgesloten. Maar ze geven aan dat er wel een duidelijke hiërarchie is, machines staan in dienst van gebruikers.

De participanten vergelijken Lium ook met hun smartwatch waarbij ze aangeven een partnership te voelen, zo herinnert het horloge je aan om regelmatig recht te staan en stimuleert het om te sporten door beloningen te geven. Ook technologie die je kan aanpassen wordt ervaren als een partnership. Zo wordt er gerefereerd naar de touchbar op een MacBook of een speaker die je van kleur kan doen veranderen. Persoon 3 twijfelde over de functionaliteit van Lium, ze vindt het handig als je een patroon aanhoudt, maar wat als je afwijkt? Ze heeft bezorgdheid over technologie dingen aanleren of dwingen iets te doen, omdat je hiermee tijd verliest. Persoon 4 geeft aan hier geen probleem mee te hebben, als het maar vlot

gaat. Ook Persoon 2 geeft aan dit soort interactie in de toekomst te zien.

Conclusie

De participanten gaven aan dat ze al eerder over smart toestellen nagedacht hebben, maar dat dit vooral was tijdens een aankoopbeslissing of wanneer er een huidige slimme toepassing niet goed werkte.

Wat me opviel doorheen de gesprekken was bezorgdheid over privacy en security. Dit kan zijn door de regelmatige berichtgeving rond deze thema's. Verder gaven de participanten aan dat de focus op intelligentie wel een nieuwe invalshoek was. Ook vertelden de participanten vooral dat ze nog niet eerder hadden nagedacht over emoties aan technologie koppelen.

Twee zaken die me opvielen tijdens de gesprekken is hoe twee participanten controle linken aan iets wat aan hun ligt, en niet iets wat het toestel zelf toelaat. Waarbij, volgens hun perspectief, hoe meer je over iets leert, hoe meer controle je er over hebt. Ook de focus bij LOK en Lium over het verbinden van slimmer toestellen en routines vond ik een interessant perspectief.

Tijdens de gesprekken waren er verschillende momenten waar ik reflectie kon merken. Zo stelden persoon 2 en 3 zich op momenten de vraag hoe het bij hun thuis zou werken. Zo vertelde persoon 2 over Lium; *“ik kan al zien dat de lamp bij mij langer zou werken op vrijdag en zaterdag”*. Persoon 2 vergeleek ook de lampen met elkaar, wat wijst

op een diepere reflectie. Zo merkte hij op hoe je de emoties van de 2de video (Lumo) ook terugziet in de 3de video (Lium). Waarbij deze bij Lium meer als acties ervaren worden, en bij Lumo als vragen. *“wil je dat je apparaat vraagt om die emoties weg te halen, of wil je juist dat bij de 3de video het apparaat jouw die emotie geeft? Van, hey, ik ga nu uit en, je hebt pech gehad, het is tijd”*.

Het inschatten van reflectie is een moeilijk gegeven, ook omdat je vragen kunnen beïnvloeden over wat personen nadenken. Toch hoop ik dat de drie lampen – LOK, Lumo, en Lium – nieuwe perspectieven bieden en mensen toelaten om intelligente technologieën te relateren aan hun eigen omgeving.

Reflectie

Wat begon bij het lezen van artikels over absurde elementen in artificiële intelligenties en interesse in het blootleggen van onzichtbare systemen in technologische ontwerpen, is snel uit de hand gelopen in een diepgaand onderzoek naar artificiële intelligenties, slimme toestellen en allerlei elementen die daarmee verbonden zijn.

Deze vergaarde inzichten die ik later ingedeeld heb in: controle, imitatie en collaboratie stonden aan de basis van mijn 3 uiteindelijke ontwerpen. Ik beschouw dit project als een exploratie van een ruim thema, waarbij ik veel nieuwe inzichten heb leren kennen om verder mee aan de slag te gaan. Vooral aspecten rond controle, blackbox of transparantie, het trainen van producten en het omdraaien van het ontwerpproces door te focussen op machines en technologie dat routines kan ondersteunen, iets wat uit de evaluatie van dit project is gekomen, vind ik belangrijke nieuwe inzichten.

Een andere vondst in dit project was de interactie door force feedback die in de dimmer van Lium verwerkt zit. Bij het tonen van deze component waren mensen verrast en enthousiast over de gewaarwording van de force feedback die dit toestel gaf. Zelf vind ik dit dan ook een interessante interactie om verder te exploreren bij slimme toestellen.

Een bedenking die hierrond gemaakt kan worden zijn de kansen die speculatief ontwerp kan bieden als een research through design methodologie, vooral bij een emergente technologie als AI in

IoT toepassingen. Zo kan er geëxperimenteerd worden met toepassingen die verder gaan dan de huidige functies en interacties van AI in IoT toestellen. Ook Cila et al. (2017) beschrijven het belang van speculative design om te experimenteren met autonome en intelligente actoren zoals in het werk van Lindley en Potts (2014). Anderzijds is het ook een manier om het publiek mee te betrekken in technologische ontwerpen waarbij zij kunnen overwegen of de gemaakte speculatie een verbetering is of niet. Een democratische manier van technologie ontwerpen waarbij consumenten meer te zeggen hebben (Auger, 2012).

Als ontwerper ben ik erg betrokken in het maker gedeelte van ontwerpen. Ik ben dan ook tevreden over de manieren waarop ik heb kunnen springen tussen product design, elektronica, programmeren en mechanica. Ook ben ik dankbaar over de zaken die ik doorheen dit project heb bijgeleerd.

Besluit

Doorheen deze masterproef onderzocht ik de functies, interacties en effecten van hedendaagse én toekomstige smart systemen waarbij ik mijn verkregen inzichten deelde met een publiek door middel van een speculative ontwerp. Het doel van het ontwerp is aanzetten tot reflectie over mogelijke toekomstige interacties met intelligente systemen in onze dagelijkse omgeving. De uitkomst is LOK, Lumo en Lium, drie slimme lampen die elk andere aspecten en functies van intelligente systemen belichten.

REFERENTIES

Aerts, K. (2017, 12 augustus). Aantal camera's dat ons filmt is vervijfvoudigd: u wordt op 47.137 plaatsen gefilmd. *Het Laatste Nieuws*. Geraadpleegd van <https://www.hln.be/geld/consument/aantal-camera-s-dat-ons-filmt-is-vervijfvoudigd-u-wordt-op-47-137-plaatsen-gefilmd~a90c453f/>

ATONATON Research Studio. (2018). MANUS: Exploring Pack Behaviors in Autonomous Robots. Geraadpleegd van <https://atonaton.com/manus>

Auger, J. (2012). *Why robot?: speculative design, the domestication of technology and the considered future* (Doctoral dissertation, Royal College of Art).

Auger, J. (2013). Speculative design: crafting the speculation. *Digital Creativity*, 24(1), 11-35.

Auger, J. (2014). Living with robots: A speculative design approach. *Journal of Human-Robot Interaction*, 3(1), 20-42.

Auger, J., & Loizeau, J. (2001). Audio Tooth Implant. Geraadpleegd van <http://www.auger-loizeau.com/projects/toothimplant>

Baccarne, B., Schuurman, D., Mechant, P., & De Marez, L. (2014). The role of urban living labs in a smart city. In *XXV ISPIM Innovation Conference*.

Bartneck, C., & Forlizzi, J. (2004, April). Shaping human-robot interaction: understanding the social aspects of intelligent robotic products. In *CHI'04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1731-1732).

BBC. (2018, 25 april). Amazon Alexa to reward kids who say: 'Please'. Geraadpleegd van <https://www.bbc.com/news/technology-43897516>

Bellotti, V., & Edwards, K. (2001). Intelligibility and accountability: human considerations in context-aware systems. *Human-Computer Interaction*, 16(2-4), 193-212.

Boston Dynamics. (2017, 16 november). *What's new, Atlas?* [Video bestand]. Verkregen van <https://www.youtube.com/watch?v=fRj34o4hN4I>

Boston Dynamics. (2018, 12 februari). *Hey Buddy, Can You Give Me a Hand?* [Video bestand]. Verkregen van <https://www.youtube.com/watch?v=fUyU3IKzoi0>

Brautigam, B. (2017, 29 april). The New Skeuomorphism is in Your Voice Assistant. Geraadpleegd op <https://uxdesign.cc/the-new-skeuomorphism-is-in-your-voice-assistant-3b14a6553a0e>

Buolamwini, J. (2016, november). *Joy Buolamwini: How I'm fighting bias in algorithms* [video bestand]. Verkregen van https://www.ted.com/talks/joy_buolamwini_how_i_m_fighting_bias_in_algorithms

Buskermolen, D. O., & Terken, J. (2012, August). Co-constructing stories: a participatory design technique to elicit in-depth user feedback and suggestions about design concepts. In *Proceedings of the 12th Participatory Design Conference: Exploratory Papers, Workshop Descriptions, Industry Cases-Volume 2* (pp. 33-36).

Cadwalladr, C., & Graham-Harrison, E. (2018, 17 maart). Revealed: 50 million Facebook profiles harvested for Cambridge Analytica in major data breach. *The Guardian*. Geraadpleegd van <https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>

Caporael, L. R. (1986). Anthropomorphism and mechanomorphism: Two faces of the human machine. *Computers in human behavior*, 2(3), 215-234.

Chalmers, M., & MacColl, I. (2003, January). Seamful and seamless design in ubiquitous computing. In *Workshop at the crossroads: The interaction of HCI and systems issues in UbiComp* (Vol. 8).

Chalmers, M., MacColl, I., & Bell, M. (2003). Seamful design: Showing the seams in wearable computing.

Chokshi, N. (2018, 8 maart). Amazon Knows Why Alexa Was Laughing at Its Customers. *The New York Times*. Geraadpleegd van <https://www.nytimes.com/2018/03/08/business/alexa-laugh-amazon-echo.html>

Cila, N., Smit, I., Giaccardi, E., & Kröse, B. (2017, May). Products as agents: metaphors for designing the products of the IoT age. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 448-459).

Coppers, S., Van den Bergh, J., Luyten, K., Coninx, K., Van der Lek-Ciudin, I., Vanallemeersch, T., & Vandeghinste, V. (2018, April). Intellingo: An Intelligible Translation Environment. In *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-13).

Craik, K. J. W. (1952). *The nature of explanation* (Vol. 445). CUP Archive.

Crawford, K., & Joler, V. (2018). Anatomy of an AI system: The Amazon Echo as an anatomical map of human labor, data and planetary resources. *AI Now Institute and Share Lab*.

Debatty, R. (2017a, april). 8 things i've learnt during the last edition of the STRP biennale. Geraadpleegd van <https://we-make-money-not-art.com/8-things-ive-learnt-during-the-last-edition-of-the-strp-biennale/>

Debatty, R. (2017b, november). DocLab exhibition asks "Are robots imitating us or are we imitating robots?". Geraadpleegd van <https://we-make-money-not-art.com/doclab-exhibition-asks-are-robots-imitating-us-or-are-we->

imitating-robots/

Dillon, T., Wu, C., & Chang, E. (2010, April). Cloud computing: issues and challenges. In *2010 24th IEEE international conference on advanced information networking and applications* (pp. 27-33). Ieee.

DiSalvo, C., & Lukens, J. (2011). Nonanthropocentrism and the nonhuman in design: possibilities for designing new forms of engagement with and through technology. *From social butterfly to engaged citizen: urban informatics, social media, ubiquitous computing, and mobile technology to support citizen engagement*, 421.

Dobson, K. (2004, August). Blendie. In *Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques* (pp. 309-309).

Dobson, K. (2007). *Machine therapy* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Dove, G., Halskov, K., Forlizzi, J., & Zimmerman, J. (2017, May). UX design innovation: Challenges for working with machine learning as a design material. In *Proceedings of the 2017 chi conference on human factors in computing systems* (pp. 278-288).

Duffy, B. R. (2002). Anthropomorphism and robotics. *The society for the study of artificial intelligence and the simulation of behaviour*, 20.

Dunne, A., & Raby, F. (2007). Technological Dreams Series: No.1, Robots. Geraadpleegd van <http://dunneandraby.co.uk/content/projects/10/0>

Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: design, fiction, and social dreaming*. MIT press.

Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: a three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological review*, 114(4), 864.

Farooq, U., & Grudin, J. (2016). Human-computer integration. *interactions*, 23(6), 26-32.

Farooq, U., & Grudin, J. T. (2017, May). Paradigm shift from human computer interaction to integration. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1360-1363).

Fink, J. (2012, October). Anthropomorphism and human likeness in the design of robots and human-robot interaction. In *International Conference on Social Robotics* (pp. 199-208). Springer, Berlin, Heidelberg.

Flemisch, F. O., Adams, C. A., Conway, S. R., Goodrich, K. H., Palmer, M. T., & Schutte, P. C. (2003). The H-Metaphor as a guideline for vehicle automation and interaction.

Gaver, W. W., Beaver, J., & Benford, S. (2003, April). Ambiguity as a resource for design. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 233-240).

Goertzel, B. (2007). *Artificial general intelligence* (Vol. 2). C. Pennachin (Ed.). New York: Springer.

Heeter, C. (1992). Being there: The subjective experience of presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 1(2), 262-271.

Huston, G., & Lea, T. (z.d.) How to Build an Arduino Energy Monitor

- Measuring Mains Current Only. Geraadpleegd van <https://learn.openenergymonitor.org/electricity-monitoring/ct-sensors/how-to-build-an-arduino-energy-monitor-measuring-current-only>
- International Organization for Standardization. (2019). *Ergonomics of human-system interaction* (ISO standard no. 9241-210:2019) Verkregen van <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>
- Jacucci, G., Spagnolli, A., Freeman, J., & Gamberini, L. (2015, October). Symbiotic interaction: a critical definition and comparison to other human-computer paradigms. In *International Workshop on Symbiotic Interaction* (pp. 3-20). Springer, Cham.
- Karmann, B. (2016). Objectifier. Geraadpleegd op <https://bjoernkarmann.dk/objectifier>
- Kirilenko, A., Kyle, A. S., Samadi, M., & Tuzun, T. (2017). The flash crash: High-frequency trading in an electronic market. *The Journal of Finance*, 72(3), 967-998.
- Klette, R. (2014). *Concise computer vision*. Springer, London.
- Knight, W. (2017a, 11 april). *The Dark Secret at the Heart of AI*. Geraadpleegd van <https://www.technologyreview.com/2017/04/11/5113/the-dark-secret-at-the-heart-of-ai/>
- Knight, W. (2017b, 10 oktober). *China's Awakening*. Geraadpleegd van <https://www.technologyreview.com/2017/10/10/148284/chinas-ai-awakening/>
- Kubrick, S. (1968). 2001: a Space Odyssey.
- Latour, B. (1996). On actor-network theory: A few clarifications. *Soziale welt*, 369-381.
- Licklider, J. C. (1960). Man-computer symbiosis. *IRE transactions on human factors in electronics*, (1), 4-11.
- Lindley, J., & Potts, R. (2014, October). A machine learning: an example of HCI prototyping with design fiction. In *Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Fun, Fast, Foundational* (pp. 1081-1084).
- Lynskey, D. (2019, 9 oktober). 'Alexa, are you invading my privacy?' – the dark side of our voice assistants. *The Guardian*. Geraadpleegd van <https://www.theguardian.com/technology/2019/oct/09/alexa-are-you-invading-my-privacy-the-dark-side-of-our-voice-assistants>
- McCorduck, P. (2019). *This Could be Important: My Life and Times with the Artificial Intelligentsia*. Lulu. com.
- McCorduck, P., & Cfe, C. (2004). *Machines who think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence*. CRC Press.
- Meidan, Y., Bohadana, M., Shabtai, A., Guarnizo, J. D., Ochoa, M., Tippenhauer, N. O., & Elovici, Y. (2017, April). ProfilloT: a machine learning approach for IoT device identification based on network traffic analysis. In *Proceedings of the symposium on applied computing* (pp. 506-509).
- Moezzi, M. (1996). Social Meanings of Electric Light: A Different History of the United States. In *Proceedings from the 1996 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. ACEEE Press
- Mori, M. (1970). The uncanny valley. *Energy*, 7(4), 33-35.

- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving* (Vol. 104, No. 9). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Norman, D. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic books.
- Oswald, D., & Kolb, S. (2014). Flat design vs. skeuomorphism—effects on learnability and image attributions in digital product interfaces. In *DS 78: Proceedings of the 16th International conference on Engineering and Product Design Education (E&PDE14), Design Education and Human Technology Relations, University of Twente, The Netherlands, 04-05.09. 2014* (pp. 402-407).
- Rebaudengo, S. (2017). Design for Living with Smart Products. Geraadpleegd van http://www.simonerebaudengo.com/wp-content/uploads/2019/01/Design_for_Living_with_Smart_Products_cover.pdf
- Rebaudengo, S., Aprile, W., & Hekkert, P. (2012). Addicted products, a scenario of future interactions where products are addicted to being used. In *Out of control: Proceedings of the 8th international conference on design and emotion* (pp. 1-10).
- Robinson, H., MacDonald, B., & Broadbent, E. (2014). The role of healthcare robots for older people at home: A review. *International Journal of Social Robotics*, 6(4), 575-591.
- Roy, D. (2004). 10×—human-machine symbiosis. *BT Technology Journal*, 22(4), 121-124.
- Samuelsen, E., & Glette, K. (2015, April). Real-world reproduction of evolved robot morphologies: Automated categorization and evaluation. In *European Conference on the Applications of Evolutionary Computation* (pp. 771-782). Springer, Cham.
- Saygin, A. P., Cicekli, I., & Akman, V. (2000). Turing test: 50 years later. *Minds and machines*, 10(4), 463-518.
- Seago, A., & Dunne, A. (1999). New methodologies in art and design research: The object as discourse. *Design Issues*, 15(2), 11-17.
- Shanthamallu, U. S., Spanias, A., Tepedelenioglu, C., & Stanley, M. (2017, August). A brief survey of machine learning methods and their sensor and IoT applications. In *2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)* (pp. 1-8). IEEE.
- Skelly, M. (2019). Open Voice Prototypes. Geraadpleegd van <https://skelly.work/blog/trust-me-ai>
- Steels, L. (2007). Fifty years of AI: From symbols to embodiment-and back. In *50 years of artificial intelligence* (pp. 18-28). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Steels, L. (2018). Artificiële Intelligentie: naar een vierde industriële revolutie?.
- Superflux. (2015, 26 mei). *Uninvited Guests* [Vimeo]. Geraadpleegd van <https://vimeo.com/128873380>
- Superflux. (2017, 27 september). *Our Friends Electric* [Vimeo]. Geraadpleegd van <https://vimeo.com/235720958>
- Tang, J., Sun, D., Liu, S., & Gaudiot, J. L. (2017). Enabling deep learning on IoT devices. *Computer*, 50(10), 92-96.

Trujillo Pisanty, D. (2011, januari). With Robots. Geraadpleegd van <https://www.trujillodiego.com/work/withrobots.html>

Turkle, S. (2005). *The second self: Computers and the human spirit*. Mit Press.

Vincent, J. (2018, 29 november). *Google Assistant adds Pretty Please functionality, updated lists, and other features*. Geraadpleegd van <https://www.theverge.com/2018/11/29/18117585/google-assistant-pretty-please-thank-you-polite-feature-lists-notes-stories-holiday-updates>

Wenneling, O. (2007). Seamful design—The other way around. In *Proceedings of the Scandinavian Student Interaction Design Research Conference*.

Whittaker, M., Crawford, K., Dobbe, R., Fried, G., Kaziunas, E., Mathur, V., ... & Schwartz, O. (2018). AI now report 2018. AI Now Institute at New York University.

Yang, R., & Newman, M. W. (2013, September). Learning from a learning thermostat: lessons for intelligent systems for the home. In *Proceedings of the 2013 ACM international joint conference on Pervasive and ubiquitous computing* (pp. 93-102).

Złotowski, J., Sumioka, H., Bartneck, C., Nishio, S., & Ishiguro, H. (2017, November). Understanding anthropomorphism: Anthropomorphism is not a reverse process of dehumanization. In *International Conference on Social Robotics* (pp. 618-627). Springer, Cham.

BIJLAGE

Link naar video: Living with intelligence: Een verkenning van toekomstige interacties met intelligente systemen [Youtube].

<https://youtu.be/fsDCKaz3o7w>

Artificiële intelligentie en machine learning spelen een steeds grotere rol in de hedendaagse technologische producten. Hun onderscheidende functies zijn geautomatiseerd beslissingen maken, leren en evolueren, wat zorgt voor nieuwe producten of voegt extra waarde toe aan bestaande technologieën. In deze masterproef onderzoek ik deze functies, interacties en effecten van hedendaagse én toekomstige smart systemen. Vervolgens probeer ik de bekomen inzichten te delen met een publiek, om hun te laten reflecteren over toekomstige interacties met intelligente systemen in hun dagelijkse omgeving.

Doormiddel van drie speculative ontwerpen exploreer ik thema's zoals onze controle op deze intelligente systemen, de impact van interactie met menselijke systemen en hoe we uiteindelijk kunnen samenwerken en leven met deze intelligente systemen.