

Consumenten in een circulaire economie

Hoe kan de voortijdige vervanging van consumentenelektronica worden voorkomen?

Mugge, R.

Publication date

2024

Document Version

Final published version

Published in

Insight into sustainable marketing and consumption

Citation (APA)

Mugge, R. (2024). Consumenten in een circulaire economie: Hoe kan de voortijdige vervanging van consumentenelektronica worden voorkomen? In Y. M. van Everdingen (Ed.), *Insight into sustainable marketing and consumption: D&IN Topic of the Year boek* (pp. 20-31). Data & Insights Network.

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Green Open Access added to TU Delft Institutional Repository

'You share, we take care!' - Taverne project

<https://www.openaccess.nl/en/you-share-we-take-care>

Otherwise as indicated in the copyright section: the publisher is the copyright holder of this work and the author uses the Dutch legislation to make this work public.

CONSUMEREN IN
EEN CIRCULAIRE
ECONOMIE:
HOE KAN DE
VOORTIJDIGE
VERVANGING VAN
CONSUMENTEN-
ELEKTRONICA
WORDEN
VOORKOMEN?



Prof.dr.ir. Ruth Mugge

Prof.dr.ir. Ruth Mugge is hoogleraar Duurzaam Consumentengedrag aan de faculteit Industrieel Ontwerpen van de Technische Universiteit Delft

Prof.dr.ir. Ruth Mugge is hoogleraar Duurzaam Consumentengedrag aan de faculteit Industrieel Ontwerpen van de Technische Universiteit Delft. Haar onderzoek richt zich op het ontwikkelen en bestuderen van nieuwe interventies in product/service design om circulair gedrag te bevorderen en zo de transitie naar een Circulaire Economie te realiseren. Daarbij kan gedacht worden aan het verhogen van de consumentenacceptatie van herbruikbare verpakkingen en refurbished producten en het stimuleren van een langere levensduur van elektronische apparaten door bijvoorbeeld onderhoud en reparatie.

Haar onderzoek is gepubliceerd in toonaangevende, internationale tijdschriften op het gebied van milieuwetenschappen, design en marketing, zoals *Resources, Conservation and Recycling*, *Sustainable Production and Consumption*, *International Journal of Design*, en *Journal of Product Innovation and Management*. Ruth slaat ook de brug naar de praktijk en werkt in haar onderzoek samen met diverse organisaties uit de praktijk, zoals diverse OEMs, Techniek Nederland en de Consumentenbond. Ruth wordt daarnaast ook regelmatig uitgenodigd door de media. Zo gaf zij onder andere interviews voor diverse radio-programma's (NPO1, BNR), diverse kranten (NRC, Volkskrant) en het NOS nieuws.

Consumenten in een circulaire economie: Hoe kan de voortijdige vervanging van consumentenelektronica worden voorkomen?

Prof.dr.ir. Ruth Mugge

Samenvatting

Consumenten vervangen hun producten vaak voortijdig, omdat deze niet (meer) de gewenste waarden opleveren. Dit brengt diverse milieuproblemen met zich mee. In een Circulaire Economie streeft men ernaar om deze milieu-impact te verlagen door onder andere consumenten te stimuleren om producten langer te gebruiken. Een langere productlevensduur vraagt echter ook een gedragsverandering van consumenten. Organisaties zullen hier actief op moeten inspelen door nieuwe interventies in product/service design te ontwikkelen en te implementeren. Dit hoofdstuk geeft inzicht in mogelijke interventies die kunnen helpen om de waarden van producten hoog te houden en zo de vervangingsbeslissing uit te stellen.

Introductie

De laatste jaren zien we dat consumenten steeds meer consumentenelektronica, zoals smartphones, televisies en andere huishoudelijke apparaten aanschaffen om daarmee hun oude producten te vervangen. Deze traditionele, lineaire benadering van productie, consumptie en afdanking van consumentenelektronica heeft sterke nadelige gevolgen. Zo vereist de productie van elektronische producten het gebruik van allerlei metalen, die slechts beperkt op onze planeet aanwezig zijn. De productie van consumentenelektronica brengt daarnaast een grote CO₂-uitstoot met zich mee. Ten derde resulteert het afdanken van consumentenelektronica in grote hoeveelheden elektronisch afval. Naar verwachting zal wereldwijd deze afvalstroom jaarlijks groeien van 58 Mt in 2021 tot 75 Mt in 2030 en zelfs 112 Mt in 2050 (Parajuly et al., 2019).

Deze milieuproblemen worden verergerd door het feit dat mensen hun consumenten-elektronica vaak voortijdig afdanken. Voorbeelden zijn producten die worden vervangen terwijl deze nog prima functioneren of wanneer er functionele problemen zijn die gemakkelijk gerepareerd hadden kunnen worden (Magnier & Mugge, 2022). De werkelijke levensduur van consumentenelektronica is daardoor vaak veel korter dan de potentiële levensduur.

Om deze milieuproblemen aan te pakken en het hedendaagse welvaartsniveau te behouden voor toekomstige generaties, is het van essentieel belang dat het huidige, lineaire systeem een transitie doormaakt naar een Circulaire Economie. De Circulaire Economie is een regeneratief systeem van productie en consumptie, waarin grondstoffen, energie, emissies en afval worden geminimaliseerd door materiaal- en energiekringlopen te sluiten, te vertragen en te verkleinen. Dit kan worden bereikt door recycling, onderhoud, reparatie, hergebruik, door producten een tweede leven te geven als tweedehands of refurbished producten en levensduurverlenging (Geissendoerfer et al., 2017).

Momenteel is de meeste aandacht gericht op de buitenste kringloop van de Circulaire Economie, die van productrecycling. Recycling is in veel gevallen echter een suboptimaal en daardoor ontoereikend proces, omdat veel materialen slechts in kleine hoeveelheden in producten voorkomen, wat recycling bemoeilijkt. Om die reden wordt de voorkeur gegeven aan het stimuleren van de interne kringlopen door producten langer bij de eerste gebruiker te houden en de vervangingsbeslissing van consumenten uit te stellen. Ondanks het potentieel van de binnenste kringloop, vervangen consumenten hun consumentenelektronica nu vaak snel en voortijdig. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste redenen voor dergelijke voortijdige vervanging geschetst, alsmede een overzicht van de mogelijkheden voor marketeers en designers om dit via product/service interventies te voorkomen.

Het belang van productwaardes voor de vervangingsbeslissing

Wanneer consumenten overwegen hun consumentenelektronica te vervangen, vindt er een vergelijking plaats tussen de waardes van het product in eigendom en de verwachte waardes en kosten van een eventueel nieuw product (Van den Berge et al., 2021). Producten kunnen verschillende soorten waarde leveren, zoals functionele waarde (refererend naar de utilitaire prestaties), epistemische waarde (refererend naar de nieuwheidswaarde die producten kunnen opwekken), emotionele waarde (refererend naar de emoties en speciale betekenissen die producten kunnen opwekken), sociale waarde (refererend naar de groepsassociaties die producten kunnen opwekken) en conditionele waarde (refererend naar de situatieafhankelijkheid van de productwaarde; Sheth et al, 1991).

Aan de ene kant biedt het product in eigendom specifieke waardes voor de consument, zoals de functionele waarde vanwege zijn functioneren, of emotionele waarde, als het product de eigenaar herinnert aan een speciale gebeurtenis. Aan de andere kant bieden nieuwe producten vaak betere functionele prestaties, een aantrekkelijk en gaaf uiterlijk (emotionele waarde) en kunnen de nieuwe mogelijkheden ook epistemische waarde bieden (zie tabel 1). Tijdens de vervangingsbeslissing wegen consumenten af of deze extra waardes de financiële investering van het nieuwe product waard zijn.

Deze vergelijking van waardes is uiteraard niet statisch en kan in de loop van de tijd door diverse redenen veranderen. Allereerst kunnen veranderingen in de markt, zoals technologische of modetrends, de waardes van nieuwe producten vergroten. Daarnaast kan de functionele waarde van het product in eigendom afnemen als het product niet meer (volledig) goed functioneert. Het herhaaldelijk gebruik maken van hetzelfde product kan daarnaast gevoelens van verzadiging geven, wat een negatieve invloed heeft op de epistemische waarde. Verder kunnen krassen op het product negatieve emoties teweegbrengen, wat de emotionele waarde zal reduceren. Tot slot verliezen producten langzaam waarde als gevolg van een mentaal boekhoudkundig proces, dat consumenten toepassen op hun producten (Okada, 2001; Van den Berge et al., 2021). Gedurende het bezit schrijven consumenten de initiële waarde van een product als het ware mentaal af, waardoor een “mentale boekwaarde” voor dit product ontstaat, die representeert hoeveel resterende waarde dit product nog heeft. Een consument kan bijvoorbeeld verwachten dat zijn smartphone 3 jaar mee hoort te gaan. Als het touchscreen dan na 1 jaar een barst vertoont, zal de resterende mentale boekwaarde de eigenaar belemmeren om de smartphone te vervangen. De smartphone heeft zijn geld namelijk nog niet opgebracht. Volgens ditzelfde principe kan deze consument besluiten om een goed werkende smartphone van 4 jaar oud te vervangen, omdat deze zijn geld ruimschoots heeft opgebracht en het tijd is voor een nieuwe (Magnier & Mugge, 2022).

Om voortijdige vervanging te voorkomen is het van belang om de waardes van het product in eigendom te versterken, waardoor de aantrekkingskracht van nieuwe producten zal afnemen. Dit hoofdstuk richt zich daarbij op het versterken van de functionele, emotionele en epistemische waardes, alsmede die van de mentale boekwaarde, omdat deze vier waardes de meeste mogelijkheden bieden voor marketeers en designers om ze via het product/service design te versterken. Sociale en conditionele waardes worden meestal beïnvloed door factoren die geen verband houden met het product/service design, zoals veranderingen in de gezinssituatie of financiële situatie (Van den Berge et al., 2021).

Design interventies om functionele waarde te versterken

Twee van de meest genoemde redenen voor het vervangen van consumentenelektronica zijn dat het product zijn hoofdfunctie niet meer kan vervullen en dat de functionele prestaties van het product verminderd zijn (Magnier & Mugge, 2022). In veel gevallen zijn dergelijke functionele problemen op te lossen door middel van reparatie. Consumenten ervaren echter verschillende barrières, die hen ervan weerhouden om consumentenelektronica te repareren. Deze barrières zijn terug te herleiden naar een gebrek aan motivatie en een gebrek aan vaardigheden, oftewel ‘ability’ (Ackermann et al., 2018). Reparatie wordt allereerst door veel consumenten als minder aantrekkelijk gezien dan de vervanging door een nieuw product. Nieuwe producten bieden immers extra waardes en zijn in de huidige samenleving relatief goedkoop. Een andere barrière is dat consumenten vaak niet het gevoel hebben dat producten de moeite waard zijn om te repareren, wat veroorzaakt wordt door een snelle afschrijving van de mentale boekwaarde. Daarnaast kost reparatie meer tijd en moeite en zijn consumenten over het algemeen niet in staat om de oorzaak van het defect in een product te diagnosticeren. Ze missen de reparatiekennis, vaardigheden en benodigde informatie om reparaties uit te voeren. Veel consumenten zijn tenslotte van mening dat producten niet zijn ontworpen om gerepareerd te worden (Van den Berge et al., 2023a).

Voorbeelden van waarde voor:

Functionele waarde	
Product in eigendom	Nieuwe producten
• Afnemende prestaties en functies (-) • Bekend met de bediening en interacties (+) • Defecten (-)	• Verbeterde prestaties (+) • Nieuwe functies (+) • Ander formaat (+) • Onbekende bediening en interacties (-)
Emotionele waarde	
Product in eigendom	Nieuwe producten
• Beschadigingen op uiterlijk (-) • Uiterlijk is vies (-) • Uiterlijk sluit niet meer aan op laatste trends (-) • Herinneringen met persoon of gebeurtenis (+) • Speciale betekenis (+)	• Gaaf en schoon uiterlijk (+) • Uiterlijk volgt de laatste trends (+)
Epistemische waarde	
Product in eigendom	Nieuwe producten
• Herhaaldelijk gebruik van dezelfde interacties en uiterlijk geeft verzadiging (-)	• Nieuwe functies (+) • Nieuwe interacties (+) • Nieuw uiterlijk (+)
Mentale boekwaarde	
Product in eigendom	Nieuwe producten
• Lage verwachtingen omtrent gebruiksduur van elektronica (-) • Gebruiksfrequentie (-) • Gebruiksduur (-) • Prijs (+)	• Inruilpremie voor inleveren van oude product verlaagt de resterende mentale boekwaarde

Tabel 1. Waardes in producten

Verschillende interventies zijn denkbaar om deze barrières weg te nemen en consumenten te stimuleren hun producten te repareren (zie tabel 2). Allereerst kan het ontwerp van producten technisch verbeterd worden om reparatie te vergemakkelijken. Een modulaair ontwerp, waarbij een product is opgebouwd uit diverse, gemakkelijk toegankelijke modules, kan consumenten bijvoorbeeld helpen om relatief eenvoudig onderdelen te bereiken en te vervangen. Een voorbeeld is de Fairphone 5, een smartphone met een modulaair ontwerp, waarbij de consument de touchscreen, accu en camera eenvoudig kan vervangen door een nieuw onderdeel (zie figuur 1).



Figuur 1. Fairphone 5 (Credits to Fairphone)

Het feit dat een product vanuit technisch oogpunt gerepareerd kan worden, betekent echter niet altijd dat consumenten daarnaar zullen handelen. Consumenten beschikken op het gebied van consumentenelektronica tegenwoordig over weinig reparatievaardigheden. Dit begint al bij een onvermogen om de oorzaak van het probleem te diagnosticeren. Uit onderzoek blijkt echter dat interventies in het product/service ontwerp de consument hierbij kunnen ondersteunen (Van den Berge et al., 2023b). Wanneer een steelstofzuiger bijvoorbeeld via een foutindicatie aangeeft, dat de accu defect is en vervangen moet worden, helpt deze foutindicatie consumenten bij deze lastige, eerste diagnosestap in het reparatieproces. De consequentie daarvan is dat de intentie van consumenten om dit product te repareren significant stijgt. De foutindicatie vergroot de ‘can-do’-mentaliteit van consumenten, waardoor ze zich meer capabel voelen om het reparatieproces effectief te doorlopen, en waardoor ze ook meer geneigd zijn om met de reparatie te starten.

Naast het versterken van de reparatievaardigheden is het ook belangrijk om de motivatie tot reparatie te vergroten. Consumenten raken bijvoorbeeld meer gemotiveerd, wanneer ze het belang van reparatie inzien (Ackermann et al., 2018). Momenteel hebben consumenten weinig kennis van de negatieve milieu-impact van consumentenelektronica (Van den Berge et al., 2023a). Hierdoor is de sociale norm ook nog sterk gericht op vervanging in plaats van reparatie. Indien meer bewustwording gecreëerd wordt omtrent de negatieve milieu-impact van voortijdige productvervanging en de voordelen van reparatie, kan dit milieubewuste consumenten motiveren om meer te repareren. Daarnaast kan dit de sociale norm verschuiven richting reparatie. Repair cafés, die regelmatig op veel plaatsen wereldwijd worden gehouden (zie www.repaircafe.org) spelen ook in op het verhogen van de motivatie door reparatie samen op te pakken binnen een gezellige ‘repair community’. Tot slot is het belangrijk dat marketeers en designers nieuwe interventies ontwikkelen om reparatie leuker en waardevoller te maken. Een inspirerend voorbeeld is de Japanse Kintsugi techniek, waarbij gebroken keramiek met behulp van goudlijm gerepareerd wordt en het product door het reparatieproces uiteindelijk mooier en uniek wordt.

Design interventies om emotionele waarde te versterken

Naast het versterken van de functionele waarde, zijn er ook mogelijkheden om andere waarden in het product in eigendom te versterken en daarmee de vervangingsbeslissing uit te stellen. Uit onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat consumenten gehecht kunnen raken aan producten, wanneer deze een speciale betekenis hebben en daardoor meer emotionele waarde bieden (Mugge, 2017). Vooral producten, die als onvervangbaar worden gezien door een unieke herinnering, kunnen sterke emoties opwekken. Voorbeelden daarvan zijn erfstukken en souvenirs. Hoewel herinneringen in veel gevallen ontstaan zonder dat de marketeer of designer dit actief stimuleerde, kunnen producten hier ook actief aan bijdragen (zie tabel 2). Zo heeft onderzoek aangetoond, dat het mogelijk is om de emotionele waarde van producten te versterken door persoonlijke levensverhalen te gebruiken in het ontwerp, om zo belangrijke aspecten van iemands identiteit in het productontwerp te belichamen (Orth et al., 2018). Een voorbeeld van een mogelijke interventie is Growing, een concept voor een lamp, die de eigenaar(s) uitnodigt om elk jaar de lengte van hun kinderen vast te leggen door middel van krassen in de zwarte verf (Mugge, 2017). Deze krassen vormen een uniek, persoonlijk patroon, wat een bijzondere herinnering geeft aan de opgroeiende kinderen (zie figuur 2).

Naast herinneringen, kunnen interventies zich ook richten op het versterken van de eigen unieke identiteit. Personalisatie door middel van een persoonlijke aanpassing van het uiterlijk kan het product zelf-expressieve waarde geven en daarmee de emotionele waarde versterken (Mugge, 2017).

Tot slot speelt het uiterlijk ook een belangrijke rol bij het versterken van de emotionele waarde van producten. Door langdurig gebruik raken veel producten beschadigd en vuil (Harmer et al., 2019). Interventies in het productontwerp kunnen ervoor zorgen, dat het uiterlijk van producten langdurig mooi blijft, doordat deze bijvoorbeeld krasvast en gemakkelijk schoon te maken is.



Figuur 2. Growing, designed by Marc Benito Padró (2014)

Design interventies om epistemische waarde te versterken

De epistemische waarde van producten in eigendom is veelal klein, aangezien de meeste producten op eenzelfde manier functioneren en er dus snel gewinning optreedt van de functies en het uiterlijk. Het is echter mogelijk om producten te blijven vernieuwen. Daarbij kan gedacht worden aan het aanbieden van zowel fysieke als software upgrades (zie tabel 2). Upgradebaarheid houdt in dat producten zo worden ontworpen, dat deze tijdens gebruik kunnen worden aangepast aan veranderende behoeften en/of technologie (Kahn et al., 2018). Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om meer geavanceerde onderdelen, aanvullende functionaliteiten of een ander uiterlijk te realiseren, wat zowel de functionele als de epistemische waarden zal vergroten. Software biedt soortgelijke mogelijkheden. Binnen computergames zien we bijvoorbeeld al dat designers door het aanbieden van nieuwe onderdelen en uitdagingen games voor langere periodes interessant houden voor de gebruikers. Op een soortgelijke manier zouden elektronische consumentenproducten ook gedurende de gebruikperiode nieuwe interacties kunnen aanbieden via software-updates.

Design interventies om mentale boekwaarde te versterken

Naast de eerder genoemde waarden, speelt de mentale boekwaarde, oftewel de mate waarin het product na een aantal jaren gebruik zijn geld heeft opgebracht, een rol. In de loop van de tijd is de totale levensduur, die consumenten verwachten van hun elektronica helaas afgenomen (Magnier & Mugge, 2022). Het gevolg is dat producten voortijdig worden vervangen, omdat men vaak ten onrechte denkt, dat de nog te verwachte levensduur beperkt is en het product dus snel zal falen. In de marketing van consumentenelektronica (b.v. smartphones) wordt ook op de eventuele resterende mentale boekwaarde ingespeeld door een inruilpremie te bieden voor het oude product bij vervanging door een nieuw product. Met een dergelijke financiële vergoeding hebben consumenten sneller het gevoel dat het oude product zijn waarde heeft opgeleverd. Met de groeiende milieuproblemen is het echter juist belangrijk om deze verwachte levensduur te verlengen en mensen meer vertrouwen te geven in het blijvend correct functioneren. Momenteel hebben consumenten helaas weinig tot geen mogelijkheden om hier tijdens gebruik inzicht in te krijgen. Dit betekent echter niet dat dit onmogelijk is. Allereerst zou een levensduurlabel consumenten bij aankoop inzicht kunnen geven in de relatieve levensduur van een product in vergelijking met de alternatieven (Van den Berge et al., 2023a; zie tabel 2). Marketeers en designers zouden daarnaast ook specifieke interventies kunnen ontwikkelen. Ter vergelijking zijn deze mogelijkheden er bijvoorbeeld wel voor de categorie auto's. Auto's bezitten een kilometerteller, waarmee consumenten een belangrijke indicatie krijgen over de hoeveelheid kilometers die zij logischerwijs nog zouden kunnen maken. Waarom bestaat een dergelijke oplossing niet voor bijvoorbeeld een televisie, koffiezetapparaat of wasmachine? Daarnaast krijgen auto's een jaarlijkse onderhoudsbeurt, wat de consument vertrouwen geeft in het toekomstige functioneren van hun auto. Op een soortgelijke manier zouden producten ook tussendoor indicaties van blijvend goed functioneren kunnen geven.

Mogelijke interventies voor waardebehoud

Functionele waarde	• Modulair ontwerp om reparatie technisch gemakkelijker te maken • Belang van reparatie voor reduceren van milieu-impact • Reparatie als sociale norm • Reparatie als een leuke, nuttige activiteit
Emotionele waarde	• Stimuleren van herinneringen in product • Stimuleren van speciale, onvervangbare betekenis in product • Zelf-expressie door mogelijkheid tot personalisatie van product • Creëren van duurzaam uiterlijk
Epistemische waarde	• Nieuwe modules/onderdelen om extra functies toe te voegen • Nieuwe modules/onderdelen om uiterlijk te vernieuwen • Nieuwe software-updates om extra functies toe te voegen
Mentale boekwaarde	• Levensduurlabel om de verwachte levensduur te verlengen • Inzicht geven in de nog resterende levensduur van een product • Verhogen van vertrouwen in blijvend correct functioneren van een product

Tabel 2. Mogelijke interventies voor waardebehoud in producten

Conclusie

Een grote uitdaging voor onze samenleving is om het huidige welvaartsniveau te handhaven voor toekomstige generaties. Het verlengen van de levensduur van consumentenelektronica kan een belangrijke rol spelen om de milieu-impact van deze producten te verkleinen. Helaas nemen consumenten nog geen verantwoordelijkheid en zijn ze zich soms zelfs niet bewust van de milieuproblemen die door hun consumptie worden veroorzaakt. Dit hoofdstuk biedt marketeers en designers inzichten in de redenen voor de voortijdige vervanging van consumentelektronica, alsmede in de mogelijke interventies die de relatieve waarden van de producten in eigendom kan vergroten en zo de voortijdige vervanging zouden kunnen voorkomen.

Acknowledgements

Dit hoofdstuk is geschreven op basis van de inzichten die voorgekomen zijn uit het VICI-project VI.C.221.020 van NWO toegekend aan Ruth Mugge.

Referenties

Ackermann, L., Mugge, R., & Schoormans, J. (2018). Consumers' perspective on product care: An exploratory study of motivators, ability factors, and triggers. *Journal of Cleaner Production*, 183, 380–391.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.

Gossen, M., Ziesemer, F., & Schrader, U. (2019). Why and how commercial marketing should promote sufficient consumption: A systematic literature review. *Journal of Macromarketing*, 39(3), 252-269.

Harmer, L., Cooper, T., Fisher, T., Salvia, G., & Barr, C. (2019). Design, Dirt and Disposal: Influences on the maintenance of vacuum cleaners. *Journal of Cleaner Production*, 228, 1176-1186.

Khan, M. A., Mittal, S., West, S., & Wuest, T. (2018). Review on upgradability–A product lifetime extension strategy in the context of product service systems. *Journal of Cleaner Production*, 204, 1154-1168.

Magnier, L., & Mugge, R. (2022). Replaced too soon? An exploration of Western European consumers' replacement of electronic products. *Resources, Conservation and Recycling*, 185, 106448.

Mugge, R. (2017). A consumer's perspective on the circular economy. In *Routledge handbook of sustainable product design* (pp. 374-390). Routledge.

Okada, E. M. (2001). Trade-ins, mental accounting, and product replacement decisions. *Journal of Consumer Research*, 27(4), 433-446.

Orth, D., Thurgood, C., & Van Den Hoven, E. (2018). Designing objects with meaningful associations. *International Journal of Design*, 12(2), 91-104.

Parajuly, K., Kuehr, R., Awasthi, A. K., Fitzpatrick, C., Lepawsky, J., Smith, E., Widmer, R., & Zeng, X. (2019). Future e-waste scenarios. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30809/FutEWSc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sheth, J. N., Newman, B. I., & Gross, B. L. (1991). Why we buy what we buy: A theory of consumption values. *Journal of Business Research*, 22(2), 159-170.

Van den Berge, R., Magnier, L., & Mugge, R. (2021). Too good to go? Consumers' replacement behaviour and potential strategies for stimulating product retention. *Current Opinion in Psychology*, 39, 66-71.

Van den Berge, R., Magnier, L., & Mugge, R. (2023a). Sparking the Repair “Can-Do” Attitude: Enhancing Users' Willingness to Repair through Design Support in Fault Diagnostics. *International Journal of Design*, 17(3), 25-39.

Van den Berge, R., Magnier, L., & Mugge, R. (2023b). Until death do us part? In-depth insights into Dutch consumers' considerations about product lifetimes and lifetime extension. *Journal of Industrial Ecology*, 27, 908-922.