

Leiden-Delft-Erasmus
Universities

REPARATIE IN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

EUROPESE
WETGEVING,
PRODUCTONTWERP
EN VERDIENMODELLEN

SUSTAINABLE SOCIETY



Foto: Eric de Vries

10 wetenschappers | 5 praktijkverhalen |
26 inzichten | 14 adviezen



Universiteit
Leiden

 TU Delft

Erasmus
University
Rotterdam



Voorwoord

Het 'Right to Repair', de op handen zijnde Europese wetgeving over reparatie van consumentenproducten, is een belangrijke stap op weg naar een circulaire economie. Welke impact mogen wij van deze wet verwachten? Op welke manier zal ze reparatie stimuleren? En leidt meer reparatie daadwerkelijk tot een circulaire economie?

Om richting te geven bij het zoeken naar antwoorden op deze vragen, maakten het Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability en de faculteit Industrieel Ontwerpen van de TU Delft deze white paper. Hierin staat steeds de vraag centraal: hoe en onder welke voorwaarden kan reparatie bijdragen aan een circulaire economie? Waar liggen kansen en uitdagingen?

Vanuit de rechtswetenschap, industriële ecologie, bedrijfseconomie, design en cultuurhistorie proberen we deze vragen te beantwoorden en kijken we naar onder meer verdienmodellen, consumentengedrag, mogelijkheden en grenzen van productontwerpen, wetgeving, het belang van systeembenaderingen en levenscyclusanalyses.

Ook professionals die in de praktijk met reparatie bezig zijn, delen hun kennis en ervaring. Een Europarlementariër en deskundigen uit onderwijs, bedrijfsleven en belangenorganisaties vertellen welke vragen zij in de praktijk tegenkomen en wat er volgens hen nodig is. We hopen dat de verhalen u een breed beeld geven en inspireren.

Het Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability is een samenwerking van de Universiteit Leiden, Technische Universiteit Delft en Erasmus Universiteit Rotterdam en gaf eerder de white paper 'Grondstoffen, Geld en Geopolitiek' uit. Deze is te downloaden via de website van het centre: [centre-for-sustainability.nl](https://www.centre-for-sustainability.nl)

Wilt u samenwerken met het Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability? We komen graag met u in contact. lde_cfs@cml.leidenuniv.nl

Inhoud

<i>Europese regelgeving</i>	6
<i>Samenvatting en aanbevelingen</i>	8
<i>English summary</i>	12
<i>Inleiding</i>	16



#1 Repareren als aandrijver van de circulaire economie	20
Conny Bakker Technische Universiteit Delft, ontwerp voor duurzaamheid en circulaire economie	



#2 René Repasi is vóór het recht op reparatie. Als Europarlementariër en als academicus	26
René Repasi Erasmus Universiteit Rotterdam, publiek en privaat belang	



Praktijk #A Repareren of weggooien? De Consumentenbond ondervroeg 14.000 panelleden	30
--	----



#3 Het nieuwe recht op reparatie: een moedige stap, maar we zijn er nog niet	36
Alex Geert Castermans Universiteit Leiden, privaatrecht	



#4 Winst blijven maken als reparatie de norm wordt: het kan	40
Steve Kennedy Erasmus Universiteit Rotterdam, systeem- en veerkracht-denken in organisaties	



Praktijk #B De lange weg naar het repareren van medische instrumenten	44
Bart van Straten Directeur Van Straten Medical en docent Technische Universiteit Delft	



#5 Levenscyclusanalyse als drijvende kracht voor circulair beleid	48
Stefano Cucurachi Universiteit Leiden, industriële ecologie	



#6 Demonteerbaarheid: essentieel om te kunnen repareren

Bas Flipsen

Technische Universiteit Delft, repareerbaar (her)ontwerp van productiearchitecturen

54



Praktijk #C Hoe ATAG repareren mogelijk en makkelijk maakt

Jan van Os

Innovatie- en duurzaamheidsmanager ATAG

60



#7 Repareerbaarheid voorbij: ontwerpstrategieën die de levensduur verlengen

Ruud Balkenende

Technische Universiteit Delft, circulair productontwerp

64



#8 Hoe ontwerp de consument kan aansporen tot repareren

Ruth Muge

Technische Universiteit Delft, ontwerp voor duurzaam consumentengedrag

70



Praktijk #D Het wiel opnieuw uitgevonden: het is nu vervangbaar. Over de voordelen van modulaire reparatie

Willem Lijmbach

R&D-manager Freudenberg Home and Cleaning Solutions

74



#9 Repareren en het onderwijs: niet het moeilijkste onderdeel van de transitie

Marcel den Hollander

Hogeschool Rotterdam, circulaire maakindustrie

78



#10 De creatieve kracht van repareren: lessen uit de cultuurwereld

Ellen Loots

Erasmus Universiteit Rotterdam, culturele economie en ondernemerschap

82

Praktijk E Techniek Nederland over het perspectief van reparatiebedrijven

86

Verder lezen

90

Colofon

94

Europese regelgeving

EU-maatregelen in aantocht om repareren te bevorderen

De EU werkt sinds 2019 aan wetten om de circulaire economie te bevorderen in het kader van de Green Deal om tegen 2050 klimaatneutraal te zijn. Samen met het [initiatief voor duurzame producten](#) en de [empowerment van de consument voor de groene transitie](#) vormt het recht op reparatie een drieluik: het Actieplan Circulaire Economie.

Op het gebied van repareren zijn onderstaande richtlijnen in een vergevorderd stadium van besluitvorming. Zie hiervoor ook artikel #2: *René Repasi is vóór het recht op reparatie.*

- ▲ Herziening van de bestaande richtlijn [Eco Design](#): bijna alle productgroepen moeten duurzamer te produceren zijn en ook beter te repareren en recyclen. Ze krijgen een reparatiescore, reserve-onderdelen en reparatiehandleidingen moeten beschikbaar zijn en producenten moeten software-updates beschikbaar stellen voor een bepaalde periode.
- ▲ [Empowering Consumers](#): gericht op betrouwbare informatie over producten. Ook hier is de reparatiescore een [onderdeel](#).
- ▲ [Richtlijn Groene Claims](#): gaat onjuiste beweringen van organisaties over hun milieuprestaties tegen en producten moeten ook kunnen functioneren met reserve-onderdelen van een andere fabrikant.
- ▲ [Right to Repair](#) is een aanvulling van het consumentenrecht op informatie over de effecten die consumentenproducten en diensten hebben op het milieu.

In het voorjaar van 2024 wordt duidelijk of en hoe het [Right to Repair](#) moet worden ingevoerd in de lidstaten. Het voorstel betreft:

- Binnen de wettelijke garantieperiode van twee jaar mogen verkopers alleen reparatie aanbieden, behalve wanneer dat duurder is dan vervanging.
- Na de garantieperiode geldt een reeks rechten en instrumenten die reparatie bevorderen, voor de productcategorieën die vallen onder de richtlijn EcoDesign.

De Europese Commissie stelt in een persbericht op 22 maart 2023: 'Het voorstel zal ervoor zorgen dat meer producten worden gerepareerd binnen de wettelijke garantieperiode en dat consumenten gemakkelijker en goedkoper technisch herstelbare producten (zoals stofzuigers of binnenkort tablets en smartphones) kunnen laten repareren wanneer de wettelijke garantieperiode is verstreken of wanneer het goed door slijtage niet meer functioneert.' ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/nl/ip_23_1794

Samenvatting en aanbevelingen

In deze white paper delen experts uit wetenschap en praktijk hun kennis over het repareren van producten. Reparatie is een belangrijke pijler van de circulaire economie. Zo is het efficiënter een product te repareren dan om het volledig te demonteren of te vernietigen en de materialen te recyclen. Europese wetgeving om repareren te bevorderen, is in de maak

26 inzichten uit de interviews

Wet- en regelgeving

1. Met het recht op reparatie komt er een belangrijke manier bij om consumenten de keuze bieden voor duurzamer productgebruik.
2. Sinds 30 jaar is er niet zo'n ingrijpende verandering geweest in het consumentenrecht als de nu voorgestelde EU-richtlijn Right to Repair.
3. Ook producenten buiten de EU moeten zich op de Europese markt houden aan Europese reparatiewetgeving. Dit leidt mogelijk wereldwijd tot beter repareerbare producten.
4. Twee zwakke punten van het wetsvoorstel recht op reparatie: het geldt alleen als reparatie goedkoper is dan vervangen en het stelt geen limiet aan de voor reparatie benodigde tijdsduur.
5. Veiligheidswetgeving belemmert soms het repareren en sommige reparaties kunnen een veiligheidsrisico met zich meebrengen.
6. In Frankrijk bestaat sinds 2021 de reparatie-index: bepaalde elektronische producten moeten een label hebben met informatie over de herstelbaarheid op een schaal van 1 tot 10. Dat creëert een gelijk speelveld.

Infrastructuur

7. Eenvoudige toegang tot reserve-onderdelen is essentieel voor gemakkelijke en betaalbare reparatie.
8. Om lange garantietermijnen te waarborgen, zijn (nu nog) opslagruimte en langetermijncontracten met leveranciers van reserve-onderdelen vereist.

9. Het aanhouden van reserve-onderdelen is zinvol voor componenten die vaak vervangen moeten worden, maar op voorraad houden is te duur als er zelden vraag naar is.
10. 3D-prints kunnen een goedkoop en duurzaam alternatief zijn voor sommige reserve-onderdelen.
11. Afhankelijk van het ontwerp en de complexiteit van een product kan de reparatie worden uitgevoerd door de consument zelf of door een vakman.
12. De hoge belasting op arbeid maakt lokale reparatie in Europa duur.

Ontwerp

13. Repareerbaarheid vraagt een slim product(her)ontwerp.
14. Het is geen probleem om repareerbaarheid in een ontwerp op professionele reparateurs toe te spitsen. Mits de benodigde onderdelen en geschikt gereedschap beschikbaar zijn, en reparatie daarmee uitvoerbaar en betaalbaar is.
15. Een ontwerp dat vervangbare modules bevat, kan helpen om de repareerbaarheid van een product te vereenvoudigen en repareer-risico's verminderen.
16. Eenvoudige de- en remontage is essentieel voor elke circulaire strategie. Gelijmde onderdelen en onderdelen diep in een product, maken reparatie lastig of onmogelijk.
17. Bij productontwerp kan een spanningsveld ontstaan tussen verschillende circulaire strategieën, zoals repareerbaarheid versus degelijkheid van een product.
18. Levenscyclusanalyse is waardevol om de impact van een product te beoordelen over zijn hele levenscyclus. Het kan helpen om een product(her)ontwerp te optimaliseren aangaande economische, sociale en milieu-effecten.
19. Niet repareerbaarheid is het ultieme doel, maar het verlengen van de totale levensduur.

Bedrijfsvoering

20. Bedrijven met een lineair bedrijfsmodel, waarbij meer verkoop meer winst betekent, hebben moeite om repareren te omarmen. Alternatieve bedrijfsmodellen en beleidsmaatregelen zijn nodig.
21. Er zijn al bedrijven die een trouwe gebruiksgroep aan zich hebben weten te binden dankzij reparatie-services, zoals Patagonia.
22. Dingen lenen in plaats van bezitten, inclusief de reparatie die daarbij hoort, is al langer gebruikelijk in de creatieve sector. Zoals je boeken leent in de bibliotheek, kun je tegenwoordig ook kleding lenen of jeans leasen.

Maatschappij

23. De maatschappij, van bedrijven tot consumenten, moet de meerwaarde van repareren (gaan) inzien om producten te verkrijgen die zowel goed zijn voor de gebruikers als voor de toekomst van onze planeet.
24. Het bevorderen van product-repareerbaarheid vereist een integrale ontwerpaanpak die zowel het product, wetgeving, innovatieve bedrijfsmodellen als consumenteneducatie omvat.
25. Consumenten zijn cruciaal voor het realiseren van de repareren-transitie, omdat zij degenen zijn die kiezen tussen vervangen of repareren. We kunnen hun beslissing beïnvloeden met goed ontworpen producten en beleid.
26. Circulair is een manier van kijken, een manier van denken, bóvenop de vakspecifieke kennis en vaardigheden die je toch al leert in opleidingen. In het onderwijs vergt de transitie naar repareren daarom 'slechts' een accentverandering.

14 aanbevelingen

1. Voorkom met consumenteneducatie dat consumenten klimaat-negatieve aankopen doen met het geld dat ze overhouden door producten te laten repareren in plaats van ze te vervangen.
2. Zorg ervoor dat infrastructuur en vakmanschap beschikbaar zijn voor de effectieve uitvoering van reparatie.
3. Ondersteun lokale reparatie om milieu-effecten te minimaliseren.
4. Zorg dat onafhankelijke reparateurs wettelijk toegang krijgen tot het digitale 3D-model van reserve-onderdelen, zodat zij ze kunnen maken met een 3D-printer. Zo wordt repareren goedkoper en gemakkelijker.
5. Een apparaat moet aangeven wat er stuk is, fabrikanten mogen software niet zo beperken dat anderen geen toegang hebben tot reparaties of diagnoses.
6. Onderzoek het effect van het verlagen van het btw-tarief voor reserveonderdelen en voor reparatiegerelateerde arbeid. Ook een hogere belastingheffing op materialen maakt repareren wellicht aantrekkelijker en vervangen minder aantrekkelijk.
7. Gebruik Life Cycle Assessment en andere kwantitatieve methoden als basis voor gefundeerde besluitvorming ten behoeve van de circulaire economie.
8. Betrek de afdeling Aftersales bij het verbeteren van producten binnen een bedrijf, zodat je klantervaringen met het bestaande product kunt meenemen in het (her)ontwerp.
9. Een wettelijk verplichte garantieperiode die wat langer is dan de gemiddelde levensduur, zou producenten stimuleren om degelijke en repareerbare producten te ontwerpen.
10. Er zijn al ontwerpstrategieën die repareren stimuleren, zoals vervangbare modules en stickers die verwijzen naar onderhouds- en reparatietips. Ondersteun ze met beleid dat een reparatiecultuur bevordert.
11. Onderzoek een verbeterde reparatie-index die rekening houdt met zowel repareerbaarheid als productbetrouwbaarheid.
12. Sta toe modulaire eenheden in producten te vervangen zonder dat daarbij de typecertificering zoals CE vervalt. Klanten hechten waarde aan certificering, die daarom marketingwaarde heeft.
13. We moeten de vaardigheden en het vakmanschap van reparateurs binnen de circulaire economie gaan waarderen zoals we ze ook waarderen bij restaurateurs in de kunstsector.
14. Ondersteun lokale initiatieven zoals Repair Cafés. Ze promoten het herstelprincipe en stellen mensen in staat om de levensduur van hun spullen te verlengen.

Summary and recommendations

In this white paper, experts from science and practice share their knowledge of product repair. Repair is an important pillar of the circular economy as it is more efficient to repair a product than to completely dismantle or destroy it and recycle the materials. European legislation promoting repair is in the process of being adopted.

The complete white paper, in English, can be downloaded at leiden-delft-erasmus.nl/en/research/white-papers

26 insights from the interviews

Laws and regulations

1. The right to repair offers consumers an important additional opportunity to make sustainable product choices.
2. In thirty years' time, we haven't seen such a dramatic change to consumer law as the one that is now proposed with the EU Right to Repair Directive.
3. Non-EU producers must adhere to European repair legislation when selling their products on the EU internal market. This may improve product repairability throughout the world.
4. Two weak points of the right to repair proposal: it only applies when repair is cheaper than replacement and it doesn't limit the time allowed for repair.
5. Safety regulations sometimes hinder repair, and some repair comes with safety risks.
6. As of 2021, France has implemented a repairability index: certain electronic products must carry a label detailing its repairability on a scale from 1 to 10. It creates a level playing field.

Infrastructure

7. Easy access to spare parts is a prerequisite for swift and affordable repair.
8. Extended product warranty (currently) requires additional storage space as well as long-term agreements with spare parts suppliers.
9. Maintaining a stock of spare parts makes sense for components that need to be replaced often, but it becomes costly for parts that are rarely requested.
10. 3D printing may become an affordable and sustainable alternative for maintaining a large stock of spare parts.
11. Depending on a product's design and complexity, it can be repaired by the consumer himself or by a professional repairer.
12. With labour heavily taxed, local repair in Europe can be expensive.

Design

13. Smart product (re)design is a driver for repairability.
14. It is okay to design for professional repair. What matters most is that spare parts and proper repair toolsets are available, making repair both feasible and affordable.
15. A design containing replaceable modules can help improve repairability and reduce repair risks.
16. No matter the circular recovery strategy, it is vital that a product is easy to disassemble and reassemble. The use of glue or parts hidden deep inside make product repair difficult if not impossible.
17. In product design, there can be tensions between various circular strategies, such as product reparability versus product reliability.
18. Life cycle analysis is a valuable method for assessing the impact over the full life cycle of a product. It can help optimise product (re)design taking into account economic, social, and environmental effects.
19. The end goal is not increased repairability, but rather an increased overall lifespan of products.

Business operations

20. Companies operating on standard linear business models, in which more sales equals higher profits, may struggle in adopting repair. Innovative business models and policies are needed.
21. Certain companies, such as Patagonia, have succeeded in creating a loyal customer base by offering repair services.
22. Borrowing things instead of owning them, including the associated repairs, has been a common practice in the creative sector for a while. Much like borrowing books from a library, you can nowadays borrow clothes or lease jeans.

Society

23. Society at large, from companies to consumers, must come to appreciate the added value of repair if we are to have products that are good for both consumers and for the future of the planet.
24. Increasing reparability and overall product repair requires a comprehensive design approach that integrates product design, legislation, innovative business models, and consumer education.
25. Consumers are key to enabling the repair transition as they are the ones who decide whether to repair or replace a product. Proper product design and policies can influence their decision making.
26. Circularity is a perspective and a mentality, something that can be learned on top of subject-specific skills and competencies taught in educational courses. That is why, in education, the repair transition boils down to only a small change in emphasis.

14 recommendations

1. Use consumer education to discourage consumers from making climate-negative purchases with the money saved through repair.
2. Enable effective repair by ensuring the required infrastructure and sufficient skilled laborers.
3. Support local repair to minimise environmental impacts.
4. Make sure that independent repairers will have access to the code for the 3D printing of spare parts. It will make repair more feasible and affordable.
5. A device should provide fault indications, and producers should not impose software restrictions that prevent others from diagnosing or repairing the issue.
6. Investigate the effects of reducing the VAT rate for spare parts and repair-related labour. Increased taxation on materials may also make repair more attractive and product replacement less appealing.
7. Use Life Cycle Assessment and other quantitative methods as a basis for informed decision-making in support of the circular economy.
8. Involve the aftersales department in product redesign, allowing customer experiences to help guide product improvement.
9. Mandating a statutory warranty period that is slightly above the average lifespan in a product category will stimulate producers to design products that are more reliable and easier to repair.
10. There are existing design strategies that stimulate repair, such as the use of replaceable modules and stickers that provide maintenance and repair tips. Support these with policies that promote a culture of repair.
11. Explore an improved repair index that considers both repairability and product reliability.
12. Allow modular units in products to be replaced without the product losing its type certification. Customers value certification, which therefore has marketing value.
13. We must come to value the skills and craftsmanship of repairers within the circular economy, just like we value the skills of restorers in the art sector.
14. Support local initiatives such as Repair Cafés. They promote the principle of restoration and allow people to have the lifespan of their belongings extended.

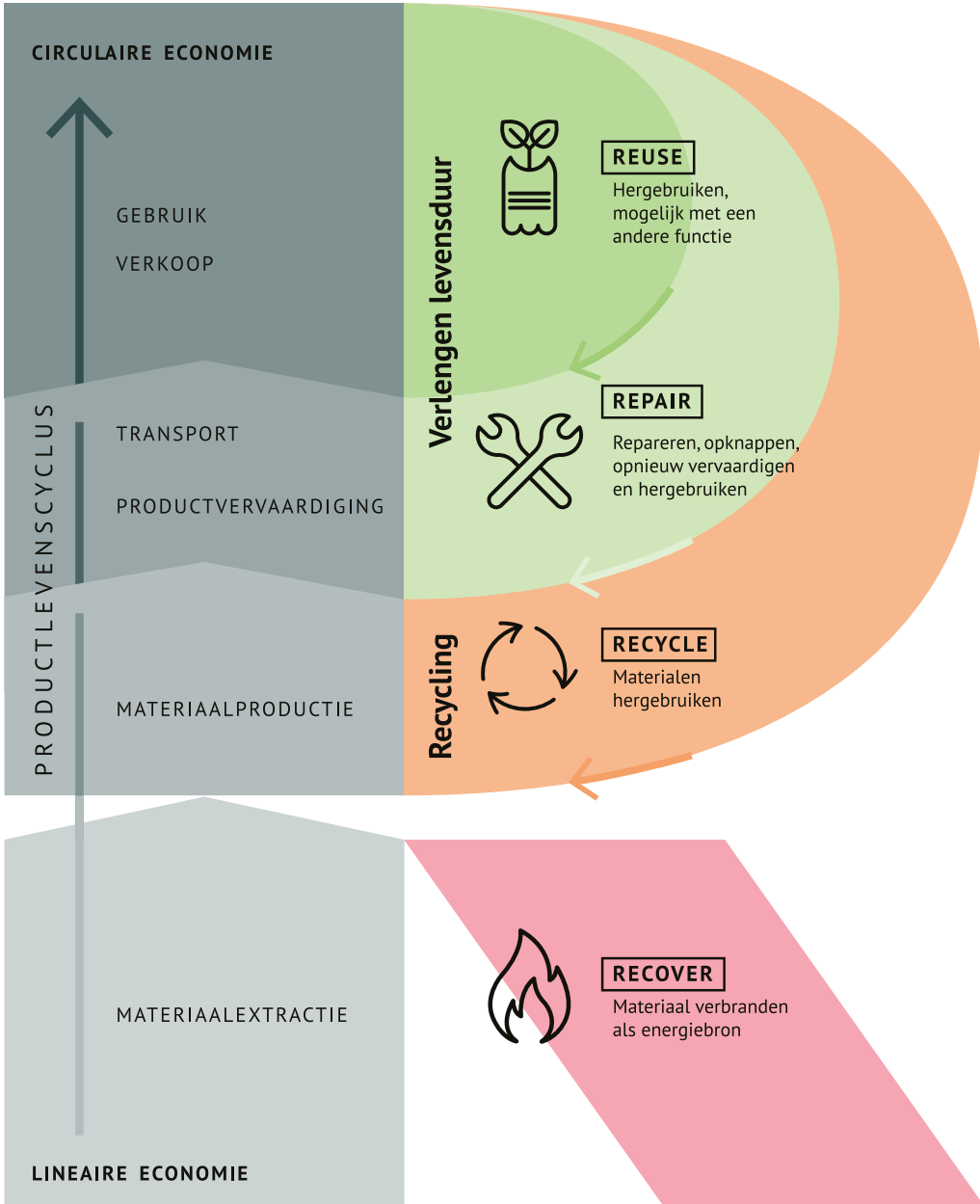
Inleiding

Reparatie van consumentenproducten is een belangrijke pijler van de circulaire economie. Vanzelfsprekend is het efficiënter dan weggooien en vervangen, maar ook ten opzichte van recycling bespaart reparatie energie en grondstoffen. Wat meer of minder milieu-impact heeft, wordt duidelijk met de R-ladder (zie illustratie hiernaast).

Er is nog een lange weg te gaan voordat reparatie (weer) de norm wordt in onze samenleving. De Europese Unie maakt er werk van, met onder andere het Right to Repair dat in de maak is. In deze white paper leest u over dit Europese initiatief en de implicaties voor consumenten, bedrijven en overheden.

Maar reparatie is niet alleen een academisch thema. Hoe uitvoerbaar het is, vertellen managers en ondernemers en branchevertegenwoordiger Techniek Nederland. Ook de Consumentenbond, van oudsher de autoriteit in Nederland als het gaat om kwaliteit van producten en pleitbezorger van repareerbaarheid, droeg bij aan deze uitgave.

R-strategieën








#1 Repareren als aandrijver van de circulaire economie



CONNY BAKKER

 TU Delft

Wat is die circulaire economie waar we als samenleving naar streven? De Rijksoverheid definieert het als een economie waarin bijna geen afval overblijft en alle grondstoffen worden hergebruikt. Simpel gezegd: een sportschoen wordt weer een sportschoen en geen bierpaaltje. Door Merel Engelsman

Conny Bakker was een van de eersten in Nederland die onderzoek deed naar duurzaam productontwerp. Als hoogleraar Design for Sustainability and Circular Economy aan de TU Delft onderzoekt ze strategieën voor het recyclen, reviseren, hergebruiken en het verlengen van de levensduur van producten, en bedrijfsmodellen die deze strategieën mogelijk maken.

Waarom is repareren zo belangrijk voor die circulaire economie? Conny Bakker, hoogleraar Circular and Sustainable Design aan de TU Delft: 'Het is zonde als producten uit nieuw gewonnen materialen worden gemaakt en na één levenscyclus alweer worden afgedankt. Repareren geeft producten een tweede leven.'

In een circulaire economie zorgen twee belangrijke strategieën voor zo min mogelijk afval en vervuiling: Strategie 1. De levensduur van producten verlengen. Strategie 2. Hergebruik en terugwinning van componenten en materialen bevorderen.

Tot nu toe hebben we ons in Europa vooral ingespannen voor de tweede strategie - hergebruik en terugwinning van componenten en materialen - en is een degelijke recycling-infrastructuur bereikt. De eerste strategie - repareren om de levensduur te verlengen - blijft achter. Gemakkelijk en goedkoop een nieuw product kopen is gewoonte geworden.

Repareren, beter dan recyclen

De strategieën komen ook terug in de R-ladder, een handig model om te zien welke actie, bijvoorbeeld reparatie of recycling, de meeste impact heeft. Nieuwgewonnen grondstoffen voor nieuwe producten hebben altijd een energie- en een ecologische voetafdruk. Recyclen beperkt dit door een product terug te brengen tot grondstoffen die daarna, voor zover mogelijk, weer gebruikt kunnen worden in het productieproces – wat overigens lang niet altijd gebeurt. Maar repareren is een waardevollere strategie dan recyclen omdat het product hiermee zowel zijn functie als zijn waarde behoudt.

‘Tien jaar geleden had ik niet durven dromen van de beleidsintenties die er nu zijn’

Sterke toename in beleidsintenties

Dankzij de inspanningen van NGO's, consumentenorganisaties zoals de Consumentenbond (zie de casus verderop in deze paper) en actiegroepen zoals de Right to Repair-beweging, is repareren nu een actueel thema. 'We zien op dit moment een enorme toename in beleidsintenties voor repareren', zegt Bakker. 'Tien jaar geleden had ik daar niet van durven dromen.' Recente juridische mijlpalen zijn het Right to Repair-voorstel van de Europese Commissie (zie uitleg op pag 6) en het Nationale Reparateursregister, waarin consumenten vakbekwame reparatiebedrijven kunnen vinden.

Bij veel ingevoerde reparatiewetgeving ligt de focus op elektronica en elektrische apparatuur. Begrijpelijk, want vooral in dit segment is veel te winnen met repareren en andere circulaire strategieën. Dat komt door de schaarse grondstoffen zoals lithium, kobalt en goud, en de energie-intensieve productiemethoden die erbij komen kijken. 'Deze producten vormen bovendien een flinke uitdaging', zegt Bakker. 'Eenzijds op ontwergebied: reparatie is bij die producten nu vaak heel moeilijk, bijvoorbeeld omdat gelijmde onderdelen niet uit elkaar te halen zijn of omdat reserve-onderdelen niet

Reparatie-service: van je schoenen tot je bed

De Nederlandse beddenfabrikant Auping is de uitdaging aangegaan en biedt een restyleservice voor de Auronde, een model bed-ombouw dat al dertig jaar bestaat en een designklassieker is. Bij de restyle service wordt het bed gerepareerd en opnieuw in een kleur gespoten. Zie auping.com/nl/verhalen/restyle-je-auronde.

Sinds kort biedt de Engelse schoenenfabrikant, Doc Martens reparatie van hun schoenen aan: bootrepair-company.co.uk/collections/dr-martens. Heel hip, maar niet nieuw, want schoenmakers repareren al sinds jaar en dag onze schoenen. Ook refurbished smart phones zijn in opkomst: gerepareerd, opgefrist en weer opnieuw verkocht. Do-it-yourself-video's van Patagonia stimuleren mensen bijvoorbeeld zelf knopen aan te zetten: patagonia.com/repairs/.



beschikbaar zijn. Anderzijds is de uitdaging ook groot vanuit maatschappelijk perspectief, want veel (ver)kopen en weggooiën is nu de norm. Maar ook textiel en meubilair zijn belangrijke productgroepen voor repareren, met elk hun eigen unieke en complexe uitdagingen.

Robuuste oplossingen vereisen een integrale aanpak

Bij ontwerpen voor duurzaamheid ligt de focus tot nu toe vooral op een lage milieu-impact bij de fabricage van een product en een lage milieu-impact tijdens het gebruik van een product. Voor ontwerpers komt daar nu de taak bij om ook naar de repareerbaarheid van een product te kijken. Dit maakt het ontwerpen van een product complexer en vereist een integrale ontwerpaanpak die zowel het product, wetgeving, innovatieve bedrijfsmodellen als consumenteneducatie omvat. 'Er zit een spanningsveld tussen deze elementen en er zullen afwegingen moeten worden gemaakt tussen repareren en andere circulaire strategieën (zoals te zien in de R-ladder, red); zegt Bakker. 'Daarom moeten we al deze aspecten tegelijk aanpakken'.

Consumenten moeten meedoen

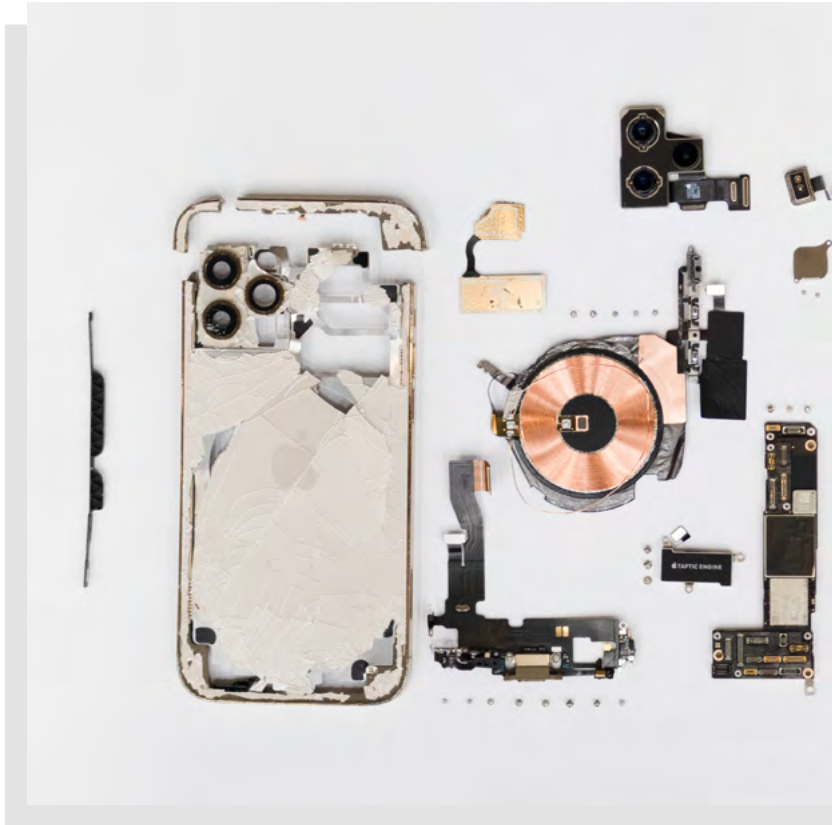
Bakker zegt: 'Het is niet alleen aan bedrijven om tot een beter ontwerp van hun producten te komen. Het is ook aan ons, consumenten, om de meerwaarde van repareren te begrijpen en te omarmen. Als we de consument niet een andere mentaliteit kunnen aanmeten, leiden reparatiewetgeving of verhoogde repareerbaarheid nooit tot een aanzienlijke en langdurige impact.' Consumenten hebben door decennia van gewenning aan goedkope vervangende producten het vermogen verloren om zelf reparaties uit te voeren en zelfs nauwelijks meer het besef dat producten gerepareerd kunnen worden.

Repareren kan ongewenste neveneffecten hebben

Een integrale aanpak is ook noodzakelijk om ongewenste neveneffecten te helpen voorkomen. Repareerbaarheid kan negatieve associaties oproepen. Bakker: 'Ons onderzoek laat bijvoorbeeld zien dat consumenten een repareerbaar product een lagere kwaliteit lijken toe te kennen. Dit is zeker iets om rekening mee te houden bij het verplicht stellen van repareerbaarheidslabels voor bepaalde productcategorieën. Het laat bovendien zien dat je wetgevings- en consumentenaspecten van repareren niet los van elkaar kunt zien.'

‘Consumenten lijken een repareerbaar product een lagere kwaliteit toe te kennen’

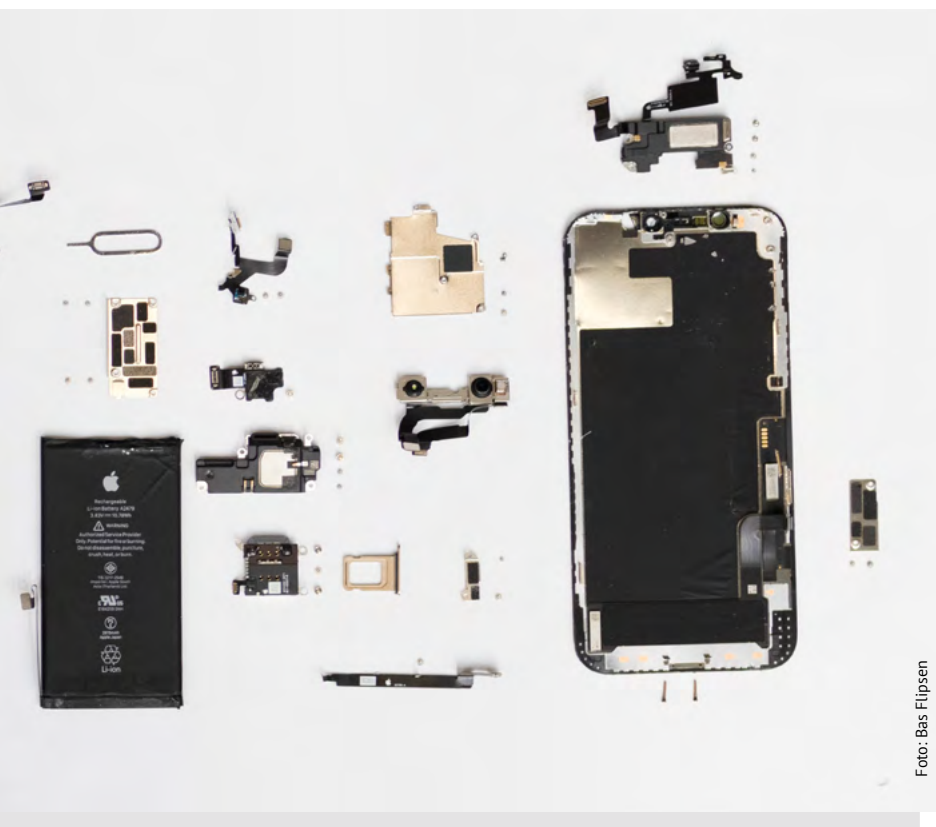
‘We weten nog niet zeker of we door meer reparbaarheid ook echt minder grondstoffen zullen verbruiken’



Ook kan er een zogenaamd *reboundeffect* optreden: zodra repareren haalbaar en goedkoop wordt, kunnen consumenten ervoor kiezen het geld dat ze besparen aan andere producten uit te geven. Met alle milieu-impact van dien. ‘Door dit soort reboundeffecten weten we gewoon nog niet zeker of een grotere reparbaarheid ook echt, en systematisch, tot een lager grondstoffenverbruik zal leiden. Hier ligt mogelijk een rol voor aanvullende consumenteneducatie.’

Nu is het moment

Vroeger waren producten ‘vanzelf’ reparbaar. Producten waren veel minder ingewikkeld. Technologisch vooruitgang, competitie, globalisering en consumentisme hebben dit veranderd. Sinds het besef er is dat reparbaarheid belangrijk is, heeft onderzoek veel waardevolle inzichten en hulpmiddelen



opgeleverd. Bakker: 'De maatschappij zal deze moeten omarmen als we naar producten willen, die zowel van meerwaarde zijn voor de gebruikers als goed zijn voor de toekomst van onze planeet.'

Mede dankzij de energie- en grondstoffentransitie die al gaande is, is het enthousiasme van consumenten voor circulariteit hoger dan ooit tevoren. 'De bereidheid en de mogelijkheden zijn er, nu is het moment om hiermee aan de slag te gaan', zegt Bakker. 'Als alles volgens plan verloopt, dan wordt het repareren van producten de normaalste zaak van de wereld, een vanzelfsprekend onderdeel van het dagelijkse leven. Bovendien kan repareren op deze manier de acceptatie van andere circulaire strategieën versnellen. Want een product dat makkelijker repareerbaar is, is ook makkelijker te *refurbishen*.

#2 René Repasi is vóór het recht op reparatie. Als Europarlementariër en als academicus



RENÉ REPASI

 Erasmus School of Law

Het recht op reparatie is de grootste verandering in consumentenrecht in 30 jaar, zegt René Repasi. Hij is Europarlementariër en hoogleraar Public and Private Interests. ‘Het is echt een paradigma-verschuiving als consumenten straks reparatie in plaats van een nieuw product eisen.’ Door Katja Hoiting

René Repasi zit ten tijde van dit interview middenin de ontwikkeling van het recht op reparatie. Als politicus én als academicus. Namens de Duitse SPD is hij lid van het Europees Parlement en dat behandelt najaar 2023 het wetsvoorstel dat de Europese Commissie in het voorjaar deed.

Geen onderdelen, geen netwerk

Als hoogleraar Public and Private Interests ziet Repasi het recht op repareren als een ware revolutie. ‘In de jaren ’90 is ingevoerd dat consumenten binnen de garantietermijn van twee jaar mogen kiezen tussen een reparatie of een vervangend product. Het is echt een paradigma-verschuiving als consumenten straks kiezen voor reparatie in plaats van een nieuw product. Want nu ga je naar de verkoper, maar die is niet de producent en heeft geen onderdelen op voorraad en kan de reparatie niet zelf uitvoeren. Of de verkoper is een online aanbieder met alleen een website. Dus zegt de verkoper: “Ik geef u een nieuw product, dat is veel makkelijker. Dan heeft u ook weer twee jaar garantie, terwijl u bij een reparatie maar een jaar krijgt.” Die prikkel is destijds gecreëerd door het consumentenrecht. Sinds 30 jaar is er niet zo’n ingrijpende verandering geweest als het nu voorgestelde Right to Repair.’

René Repasi is hoogleraar Public and Private Interests aan de Erasmus School of Law. Hij is lid van het Europees Parlement voor de Duitse SPD en zit in de Commissie Interne Markt en Consumentenbescherming. Repasi is rapporteur voor de nieuwe Right to Repair-wetgeving, een van zijn dossiers ter bevordering van een circulaire economie in Europa.

Die verspilling slaat nergens op

Die revolutie vindt de hoogleraar en politicus van groot belang. ‘De vraag is: hoe komen we naar een echte circulaire economie, waar producten langer meegaan? Het gaat om de kwaliteit of repareerbaarheid van een product, maar ook om marketing-hypes die het koopgedrag aanjagen. Zoals bij de nieuwste iPhone. Je krijgt het gevoel dat je die absoluut moet hebben, terwijl het om niet-noodzakelijke productverbeteringen gaat.’

‘Overheden hebben ook een belang bij veel produceren en kopen’

Overheden hebben ook een belang: voldoende belasting ophalen en voldoende goed betaalde banen. Hoe meer we produceren en hoe meer consumenten kopen, hoe meer winst er is om belastingen en hoge salarissen te betalen.’

Maar een wegwerpmaatschappij, dat is nooit iets goeds, vindt Repasi. ‘Er wordt nog te veel verbrand en veel te weinig gerecycled, laat staan gerepareerd. Die verspilling van grondstoffen, dat slaat eigenlijk nergens op. We willen naar andere prikkels in de markt. Waardoor de consument kiest voor repareren en niet voor vervangen.’

Als het Europees Parlement en de Raad van Europa hun positie hebben bepaald over het Right to Repair, begint eind november 2023 de triloog. Dat zijn onderhandelingen tussen de Raad van Europa, Commissie en Parlement. Het is de bedoeling om ze eind februari af te ronden met een besluit. Als de richtlijn daarna officieel van kracht wordt, hebben de lidstaten 24 maanden voor de implementatie in nationale wetgeving. Repasi verwacht hier weinig problemen, omdat de richtlijn weinig ruimte zal geven voor uiteenlopende uitvoeringswetten.

Moeten we reparateurs sterker maken?

‘Een belangrijke vraag is of wij met Right to Repair de juiste partijen adresseren. Nu richten we ons op de fabrikanten. Maar misschien zijn onafhankelijke reparateurs wel belangrijker en moeten we proberen deze groep sterker te maken. Zij geven aan: onze arbeidskosten zijn het probleem niet, maar onderdelen zijn te duur. Daarom kijken we of in het voorstel kan worden opgenomen dat de onafhankelijke reparateurs toegang kunnen krijgen tot de code voor 3D-printen, zodat zij zelf het onderdeelje kunnen maken tegen lage kostprijs. Fabrikanten zijn daar nu nog op tegen, onder het mom van veiligheid van hun producten en omdat ze het intellectueel eigendom willen beschermen. Dit wordt een belangrijk discussiepunt.’

Azië krijgt geen vrij spel

Als de richtlijn wordt aangenomen, is dat een mijlpaal waar ook andere landen met interesse naar kijken. Misschien kijken ze wel handenwrijvend. Want verliezen Europese bedrijven geen marktaandeel als hen wordt opgelegd om te repareren, daartoe



onderdelen in voorraad te houden en ook nog minder nieuwe producten te verkopen? Terwijl producenten uit Azië vrij spel hebben met online aanbiedingen? Repasi: 'De wetgeving gaat gelden voor iedereen die actief is op de Europese consumentenmarkt, dus ook Aziatische aanbieders. Fabrikanten moeten de kosten van reparatie en het houden van voorraden onderdelen gaan incalculeren.'

Dat kan twee kanten op gaan. 'Misschien willen producenten dan alleen nog maar voor Afrika, Azië en de VS produceren. Maar Europa is de rijkste markt ter wereld, met de rijkste consumenten. Dus ik geloof niet dat er een bedrijf is dat niet hier zijn spullen wil verkopen. Ik verwacht dat een bedrijf niet een kwalitatief sterke productlijn voor alleen Europa zal ontwikkelen, want dat is te duur. Daarom denk ik dat ook de Afrikaanse en Aziatische markten uiteindelijk zullen profiteren van beter repareerbare producten.'

'Of gebruikt de EU zijn economische macht om dingen te veranderen?'

Passief of sterk?

Repasi's visie heeft ook een morele kant. 'Zien we de Europese markt als een passieve groep consumenten die alles voor de laagste prijs wil? Of zien we de EU als een sterke, rijke markt die zijn economische macht gebruikt om dingen te veranderen? Dat laatste past in de lijn van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen, waarbij je uitgaat van een sterke markt die bepaalde lasten kan en wil dragen om iets te veranderen ten behoeve van het publieke belang.'

Praktijk #A **Repareren of weggooien?**

**De Consumentenbond
ondervroeg 14.000 panelleden**



Er komt steeds meer Europese wetgeving om het repareren van defecte producten makkelijker te maken. En dat is ook hard nodig, blijkt uit de ervaringen van ruim 14.000 panelleden. Uit Consumentengids juni 2023

We kunnen het repareren van producten niet vaak genoeg onder de aandacht brengen. Want hoe langer een apparaat naar tevredenheid werkt, hoe minder vaak je een nieuwe hoeft te kopen. En dus hoe minder impact op het milieu. Oproepen om een product eerst proberen te repareren zijn niet aan dovemansoren gericht. Meer dan 80% van onze panelleden is het daarmee eens: eerst repareren, en pas vervangen als dat niet lukt.

En er gaat nogal eens wat stuk in een Nederlands huishouden. We vroegen onze panelleden naar mankementen bij zeven witgoedapparaten in het afgelopen jaar. Wasdrogers hadden de minste problemen, bij zo'n 6% van de panelleden.

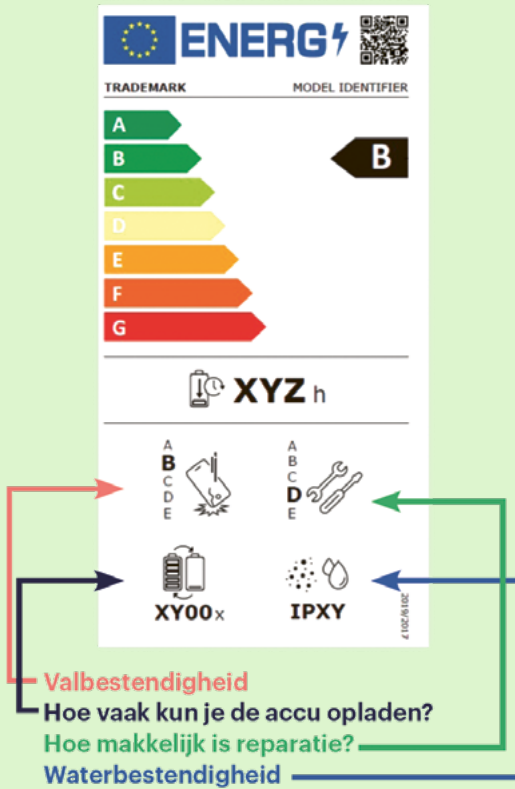
Staalstofzuigers zijn juist het minst betrouwbaar: daarmee had zo'n 15% van de panelleden problemen. Opgeteld gaat het om miljoenen producten die elk jaar stukgaan en waarbij de eigenaar de afweging moet maken tussen repareren en vervangen.

Laten we eens inzoomen op wasmachines. Ruim 7% van alle panelleden heeft in het afgelopen jaar problemen gehad. In bijna de helft van deze gevallen was het een fors probleem en kon de machine niet meer gebruikt worden. Hoe ouder de wasmachine, hoe vaker problemen optreden. Wat we niet hadden verwacht, is dat de aanschafprijs niet uitmaakt. Modellen van meer dan €1000 gaan net zo vaak stuk als goedkopere.

Zelf repareren

Het valt op dat onze panelleden er niet voor terugdeinzen om zelf de handen uit de mouwen te steken. 86% vindt dat fabrikanten ervoor moeten zorgen dat simpele defecten door consumenten zelf te repareren zijn. Bij de wasmachines is een kwart van de problemen door de eigenaar of door familie of vrienden verholpen.





Reparatiescore

Alle producten met een stekker die op de Europese markt worden verkocht, moeten voldoen aan de Europese Richtlijn Ecodesign. Die bestaat al sinds 2009 en richt zich met name op het beperken van het energieverbruik. Het energielabel komt hieruit voort. Hierop betekent een dikgedrukte letter A dat het product energiezuinig is. Maar de energieklasse is niet de enige informatie op het energielabel. Bij wasmachines staat er bijvoorbeeld ook de programma-duur op. Vanaf 2025 komt daar een reparatiescore bij, allereerst voor smart-phones en tablets. Andere productgroepen volgen later. De reparatiescore zegt iets over hoe makkelijk het product te repareren is. Hoe eenvoudig is het om onderdelen uit elkaar te halen? Heb je speciaal gereedschap nodig? Ook wordt meegenomen of reserveonderdelen goed verkrijgbaar zijn en of software-updates lang genoeg beschikbaar zijn.

Consumenten deinzen er niet voor terug om zelf een reparatie uit te voeren

Het maakt daarbij wel uit welk onderdeel vervangen moet worden. Een filter, een onderdeel van de deur of de schokbrekers zijn vaak zelf te repareren. Problemen met de software, het bedieningspaneel en de motor worden vaak aan een monteur overgelaten. Monteurs, ingeschakeld door de consument, de winkelier of de fabrikant, lossen dan ook 54% van alle problemen met wasmachines op. Daar hangt wel een prijskaartje aan, want de meeste reparaties door monteurs (63%) vallen niet onder de garantie. Gemiddeld kost de reparatie €110. Opvallend is dat de reparaties van Miele wasmachines gemiddeld zo'n €30 duurder zijn. Daar komt nog bij dat die machines minder vaak door consumenten zelf gerepareerd kunnen worden (slechts bij 15%). Miele staat er ook om bekend dat vervangende onderdelen niet vrij verkrijgbaar zijn.

Dat is tegen het zere been van veel consumenten, want maar liefst 90% van de panelleden vindt dat onderdelen om een huishoudelijk apparaat te repareren juist wél vrij verkrijgbaar moeten zijn.

Het zelf kunnen repareren geeft niet alleen voldoening, maar bespaart naast kosten de nodige ergernis.

Bij veel panelleden die een monteur nodig hadden, ging het allemaal niet van een leien dakje. Te beginnen met de vaak lange wachttijden voor een monteur daadwerkelijk kon langskomen. Of problemen die maar niet opgelost werden en waarvoor een monteur meerdere keren moest langskomen. Verschillende panelleden danken het aan hun eigen vasthoudendheid dat het mankement uiteindelijk is verholpen. 'Er zijn vier monteurs langs geweest voordat duidelijk was dat de warmtepomp stuk was. Om die te vervangen moest toen de hele machine uit elkaar', vertelt een panellid over een wasdroger van nog geen jaar oud. Een ander panellid moest zelf online uitzoeken welke afvoerslang de beste vervanging was van de defecte: 'De winkelier heeft na veel discussie de door mij gekozen nieuwe afvoerslang geleverd, die ik wel zelf moest aanbrenge. Fabrikant AEG heb ik ook geïnformeerd, maar die bleef verwijzen naar de verkoper. De bereidwilligheid om service te verlenen hield niet over.'

Discussie over kosten

Dan is er ook nog de discussie over de – vaak hoge – kosten. Valt reparatie nou wel of niet onder de garantie? Ligt het aan het

15% van de steelstofzuigers had in het afgelopen jaar een mankement

product dat het niet meer werkt of aan nalatigheid van de gebruiker? Uit het onderzoek blijkt logischerwijs dat problemen met 'jonge' wasmachines vaker onder de garantie vallen dan problemen met oude bestjes. Maar dat het niet zo eenduidig is, blijkt wel uit het feit dat ook panelleden met een wasmachine van nog geen jaar oud reparatiekosten moesten maken. Een andere doorn in het oog zijn kosten die vooraf al vaststaan en voorrijkosten die per se betaald moeten worden. 'De verkoper deed moeilijk en ik moest in eerste instantie €75 voorrijkosten betalen. Maar de monteur van de verkoper kon het mankement niet verhelpen. Na interventie van de Consumentenbond heb ik de gemaakte kosten teruggekregen en uiteindelijk heeft een monteur van Bosch het probleem opgelost met een nieuwe printplaat.'

Kleinere huishoudelijke apparaten, zoals stofzuigers, moet je opsturen. Een reactie daarop: 'Het duurde lang voor de winkel tot reparatie overging. En ik vind het erg klantvriendelijk dat ik de stofzuiger zelf moet opsturen. Na wat gedoe bleek dat ik gelukkig alleen het kapotte onderdeel hoefde te sturen.' Overigens laat niet iedereen mankementen repareren. Het gaat dan om euvels die wel kunnen wachten, omdat het apparaat nog te gebruiken is. Zeker als reparatie prijzig is, omzeilen velen simpelweg het probleem. Een panellid vertelt over de defecte handgreep van de wasmachine: 'Bij het aanzetten van de machine moet ik de deur ingedrukt houden met mijn knie. Dat is te doen. Reparatie kost tenslotte meer dan €100,.' Een ander krijgt na het draaien van een normaal wasprogramma telkens een waarschuwing dat er te veel schuim is: 'ik centrifugeer nu een keer extra, daarna krijg ik de melding niet meer. Eigenlijk moeten de leidingen goed schoongemaakt worden, maar daarvoor moet de machine uit elkaar. Een klusje voor later.'

Wettelijk vastgelegd

De Europese Commissie heeft in april een richtlijn gepubliceerd over het recht op reparatie. Die moet het voor consumenten makkelijker maken om te kiezen voor reparatie. Dit recht heb je nu al, maar door het in wetgeving vast te leggen, kan de overheid er beter op handhaven dat bedrijven kiezen voor reparatie boven vervanging.

Naast een langere levensduur en minder milieu-impact levert goede service rondom reparatie tevreden klanten op. Zo vertelt een panellid dat zelf de deurgreep van zijn 9 jaar oude



Peter van der Wilt is expert energie en duurzaamheid bij de Consumentenbond.

wasmachine verving: 'Fijn dat ik het onderdeel op een gemakkelijke manier online kon bestellen en dat deze onderdelen voor wat oudere machines nog steeds beschikbaar zijn.' Of deze ervaring bij een 11 jaar oude Miele: 'De monteur van de winkelier kwam kijken en binnen een minuut wist hij wat het probleem was. De volgende dag was het vervangende onderdeel er en is de machine meteen gerepareerd. Voor een prijs die flink lager was dan ik verwachtte.' Zo simpel zou reparatie altijd moeten zijn.

'Het begint al bij de diagnose'

Peter van der Wilt is expert energie en duurzaamheid bij de Consumentenbond. 'Om producten een langer leven te geven, is betere Europese wetgeving hard nodig. Wij pleiten ervoor dat producten zo worden ontworpen en getest dat ze zo lang mogelijk meegaan. En de wettelijke garantietermijn moet flink worden verlengd, afhankelijk van de productgroep. Van een wasmachine verwacht je bijvoorbeeld dat hij veel langer meegaat dan de minimale wettelijke garantietermijn van twee jaar. Het moet ook eenvoudiger en goedkoper worden om producten te (laten) repareren. Dat begint al bij het verbeteren van de diagnose van een defect. Als een apparaat aangeeft wat er stuk is, moedigt dat aan om te repareren.'

'Reserve-onderdelen moeten altijd beschikbaar zijn, ook voor onafhankelijke reparateurs. En fabrikanten mogen de software niet zo beperken dat anderen geen toegang hebben tot bepaalde reparaties of diagnoses. Verder moet het aantrekkelijker worden voor de gebruiker om langer met het apparaat te doen, in plaats van het te vervangen door het nieuwste model. Dat kan bijvoorbeeld door upgrades aan te bieden, zodat producten ook na een paar jaar gebruik weer "als nieuw" kunnen zijn.'

#3 Het nieuwe recht op reparatie: een moedige stap, maar we zijn er nog niet



ALEX GEERT CASTERMANS

 Universiteit Leiden

De Europese Commissie presenteerde 22 maart 2023 een voorstel tot gemeenschappelijke regels ter bevordering van het recht op reparatie voor consumenten. Een stap die volgens hoogleraar Privaatrecht Alex Geert Castermans zowel tijdig is als moedig, maar ook om verdere verbetering vraagt. Door Hans Wetzels

Het EU-voorstel kwam tot stand tegen een achtergrond van groeiende milieuzorgen, opwarming van de aarde en een samenleving die van bedrijven verwacht meer oog te hebben voor de impact van hun zakelijke beslissingen en toeleveringsketens. 'Het recht op reparatie is slechts één van de strategieën die de druk op onze natuurlijke omgeving kunnen verminderen', zegt Castermans. 'Het retourrecht heeft consumenten decennialang beschermd tegen agressieve verkooppraktijken en slechte productkwaliteit. Gelukkig is er een groeiend besef dat het recht op reparatie een duurzamere manier kan zijn om consumenten te beschermen.'

Slimme zet

Het doel van het EU-voorstel, dat nog door het Europees Parlement en de lidstaten moet worden aangenomen, is om nieuwe wetgeving in te voeren die consumenten het recht geeft om de producten die ze hebben aangeschaft te laten repareren. Zoals de Europese Commissie in haar persbericht stelt: 'De afgelopen decennia werd bij producten met gebreken vaak de voorkeur gegeven aan vervanging boven reparatie en werden consumenten onvoldoende gestimuleerd om na afloop van de wettelijke garantie hun goederen te laten repareren.'

Alex Geert Castermans is hoogleraar privaatrecht aan de Universiteit Leiden. Hij onderzoekt de interactie tussen Europese wetgeving en Nederlands privaatrecht, met name binnen thema's zoals de opwarming van de aarde en maatschappelijk verantwoord ondernemen.

Volgens Castermans kan het gezien de urgentie een beetje teleurstellend lijken dat de aangekondigde richtlijn alleen betrekking heeft op consumentenrechten. 'Maar gezien de beperkte wettelijke bevoegdheden van de Europese Commissie vind ik het een slimme zet. Zodra het voorstel is aangenomen zijn Nederland en de rest van de EU verplicht om de nieuwe regels in hun nationale juridische stelsels op te



‘Er zijn veel prikkels voor bedrijven om consumenten te verleiden een product te vervangen’

nemen. Dat is een goede manier om ervoor te zorgen dat het recht op reparatie door alle lidstaten consistent wordt geïmplementeerd.

Duurzamer consumentenrecht

Enmaal geïmplementeerd, voorziet Castermans dat de wetgeving een flinke positieve impact kan hebben. ‘Het is inherent aan onze samenleving dat we steeds meer goederen kopen. We leren om nieuwe kleding te willen zodra de modetrend verandert. Dat is een mentaliteit die structurele aandacht verdient, maar waarvan het tot nog toe moeilijk is gebleken om daar echt iets aan te veranderen. Ik vind de nieuwe regels voor het recht en de plicht tot reparatie een goede stap in de richting van een duurzamer consumentenrecht.’

Groeien, concurreren en repareren?

Voor het zover is, zijn er nog wel wat hobbels te nemen. Een belangrijke uitdaging voor deze voorgestelde en andere reparatiewetgeving is het heersende economische paradigma dat van bedrijven verwacht dat ze blijven groeien terwijl ze in de markt concurreren. Castermans verwacht dan ook dat bedrijven zullen

‘Verplicht repareren kan de Europese maakindustrie laten herleven’

proberen de impact van de wetgeving te minimaliseren. ‘Er zijn veel prikkels voor bedrijven om consumenten te verleiden geen gebruik te maken van hun recht op reparatie, en in plaats daarvan een nieuw product te kopen. Een zwak punt van het huidige voorstel is bijvoorbeeld dat het geen limiet stelt aan de voor reparatie benodigde tijdsduur. Als het drie weken duurt voordat je je oude, gerepareerde laptop weer terug hebt, wie kiest er dan niet voor om maar een nieuwe kopen? Ik verwacht bovendien dat producenten de prijzen van hun producten zullen verhogen om zo de kosten van het recht op reparatie aan de consumenten door te rekenen.’

Milieubelasting

Naast de verwachte weerstand van bedrijven had het voorstel ook (nog) meer oog voor het milieu kunnen hebben. Het is nu al zo dat dat de consument bij defecten binnen de garantietermijn voor reparatie of vervanging kan kiezen, beide kosteloos. In de praktijk kiest de consument vaak voor gratis vervanging, waarbij het defecte maar nog bruikbare item wordt weggegooid. Het nieuwe voorstel geeft expliciet voorrang aan reparatie door dit verplicht te stellen – maar alleen als de kosten van reparatie lager zijn dan van vervanging. ‘Het is een puur financiële beoordeling’, zegt Castermans. ‘Het voorstel houdt hierbij geen rekening met de belasting voor het milieu.’


Duizelingwekkend platform

Het voorstel probeert het ook gemakkelijker te maken voor de consument om hun producten na het aflopen van de garantieperiode te laten repareren. Een methode daarvoor is een informatieplatform waarop consumenten de reparatiemogelijkheden kunnen vergelijken die verschillende producenten aanbieden. Maar onderzoekers in de Verenigde Staten hebben berekend dat het consumenten volledig zou overbelasten als ze alle informatie op dat platform zouden lezen om zo een geïnformeerde keuze te maken. Castermans: ‘Het voorstel voor het recht op reparatie is dus een goede start, met op allerlei vlakken nog flink wat ruimte voor verbetering.’

#4 Winst blijven maken als repareren de norm wordt: het kan



STEVE KENNEDY

 Rotterdam School
of Management

Repareren is veel moeilijker te verenigen met winst maken dan recycling, maar het kan wel. Dat zegt Steve Kennedy, die systeem- en veerkrachtdenken onderzoekt bij de Rotterdam School of Management. ‘Met de EU-reparatiewetgeving die nu in de maak is, zijn we er nog niet.’ Door Hans Wetzels

Het voorstel voor reparatiewetgeving dat de EU in maart 2023 aannam, stelt een aantal eisen aan bedrijven. Ze moeten hun best doen om de standaardisatie van reserveonderdelen te bevorderen of informatie over een product toegankelijk maken waarmee onafhankelijke bedrijven reparaties kunnen uitvoeren.

Steve Kennedy is universitair hoofdocent aan de Rotterdam School of Management. Daar onderzoekt hij hoe systeem- en veerkracht-denken organisaties kunnen helpen innoveren om uitdagingen zoals klimaatverandering of biodiversiteitsverlies het hoofd te bieden. Hij is sinds het begin bij het Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability betrokken.

Het verplicht producenten ook om hun eigen producten te repareren, maar alleen binnen de wettelijke garantieperiode en alleen als het aantoonbaar goedkoper is dan vervanging door een nieuw exemplaar.

‘In de praktijk betekent de wetgeving dat bedrijven hun lineaire bedrijfsmodellen kunnen blijven hanteren – waarbij hogere verkoopcijfers meer winst betekenen – en dat ze reparaties aan onafhankelijke partijen kunnen overlaten als ze vrezen dat repareren hun verkoopcijfers negatief beïnvloedt’, zegt Steve

Kennedy, universitair hoofdocent aan de Rotterdam School of Management.

Het bedrijfsperspectief

Kennedy onderzoekt hoe systeem- en veerkracht-denken organisaties kunnen helpen innoveren om uitdagingen zoals klimaatverandering of biodiversiteitsverlies het hoofd te bieden. Maar hij is sceptisch wat betreft de bereidheid van bedrijven om innovatieve strategieën zoals repareren te faciliteren. ‘Het komt erop neer dat bedrijven nog steeds willen geloven dat oneindige groei op een eindige planeet mogelijk is’, zegt hij. ‘Ze zullen repareren niet snel omarmen, omdat de business case van repareren er over het algemeen niet al te florissant uitziet voor bedrijven die een standaard lineair bedrijfsmodel hanteren.’

‘Bedrijven willen nog steeds geloven dat oneindige groei op een eindige planeet mogelijk is’

Repareren kan moeilijk, complex en duur zijn, vooral als de producten niet ontworpen zijn met het oog op demontage en reparatie. Dat maakt de voor reparatie benodigde arbeidskosten vaak tot een belangrijk struikelblok, volgens Kennedy. ‘Bedrijven die repareren actief onderzoeken kunnen concluderen dat het een financieel ongunstige strategie is. En zelfs als repareren dankzij vernieuwende bedrijfsmodellen toch levensvatbaar blijkt te zijn, dan nog kunnen bedrijven terughoudend zijn om deze te adopteren, simpelweg omdat ze niet inzien dat er iets mis is met hun huidige bedrijfsmodel.’

Repareren stimuleren met belastingverschuiving

De tweede Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER), opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), roept de Nederlandse regering expliciet op de integratie van repareren te versnellen om zo de achterblijvende transitie naar een circulaire economie vlot te trekken. Kennedy kijkt naar het verleden in zijn poging te begrijpen hoe diepgeworteld het probleem is. ‘Vroeger had de belangrijkste winkelstraat van elke stad meerdere winkels waar je huishoudelijke apparaten kon laten repareren. Maar toen kwam de wereldeconomie op. Dankzij goedkope, geglobaliseerde arbeid en massaproductie is het nu vaak veel goedkoper om een nieuw product te maken en te kopen dan om een oud product te repareren.’

Zakelijke mogelijkheden van repareren

Door kapitalistische globalisering en de groei van de diensteneconomie is het aandeel van de productiesector in de EU-economie aanzienlijk geslonken. Ook dat heeft gevolgen voor de mogelijkheden voor repareren. ‘Veel producten die binnen de EU verkrijgbaar zijn, worden elders geproduceerd. Dus als we het over repareren hebben, moeten we dan alle defecte producten terugsturen naar Azië? Dat is geen reële optie vanwege de milieu-impact, de kosten en de tijd die ermee gemoeid zijn. Of moeten bedrijven dicht bij hun EU-klanten reparatiediensten opzetten? Dan zullen ze in Europa volledig nieuwe teams moeten opbouwen. Dat kan duur zijn en er is weinig zekerheid dat het een rendabele investering zal zijn. Het hoge belastingtarief op arbeid maakt lokale reparatie in Europa duur. Het verhogen van de belasting op materialen en het verlagen van de belasting op arbeid zal tot een ander evenwicht leiden tussen het vervangen en repareren van producten.’

Kennedy denkt wel degelijk dat nieuwe bedrijfsmodellen waarvan reparatiediensten deel uitmaken, levensvatbaar zijn. Dat vereist wel een meer vooruitstrevende manier van circulair denken van bedrijven. 'Een hoogwaardige reparatieservice aanbieden, kan onderdeel zijn van een sterke waardepropositie voor de klant. Neem bijvoorbeeld de Fairphone. Die is speciaal ontworpen om door de klant zelf gerepareerd te kunnen worden, met behulp van handleidingen en ondersteuning. Het bedrijf onderscheidt zich van zijn concurrenten doordat klanten dit en de verminderde milieueffecten waarderen.'

'Meer belasting op materialen en minder op arbeid, dat stimuleert repareren'


Een andere manier om reparatiediensten rendabel te maken, is niet het eigendom van een product te verkopen, maar het gebruik ervan. Zelf eigenaar blijven stimuleert bedrijven om het product zo duurzaam en reparabel mogelijk te maken. Er zijn verschillende voorbeelden, zoals het leasen van fietsen en zelfs van liften. 'Bedrijven die hun bedrijfsmodel innoveren met circulariteit als uitgangspunt, kunnen gezonde winstmarges behalen. Ook inclusief repareren. Een toenemend aantal succesverhalen en verdere educatie over de circulaire economie zal het omarmen van repareren versnellen. Consumenten die verbeterde reparatiebaarheid en een krachtiger reparatiebeleid eisen, zullen hier ook aan bijdragen.'



Praktijk #B De lange weg naar het repareren van medische instrumenten



BART VAN STRATEN

 Van Straten Medical,
Utrecht

Ziekenhuizen produceren elke dag een enorme afvalberg. Een transitie naar circulariteit vereist overheidsinterventie en andere wetgeving. En zelfs dan nog zijn moed en veel doorzettingsvermogen vereist om medische instrumenten circulair te maken, ervaart Bart van Straten van Van Straten Medical. Door Hans Wetzels

Bart van Straten is algemeen directeur van Van Straten Medical in Utrecht, een familiebedrijf dat chirurgische en medische instrumenten produceert, repareert en renoveert. Hij is daarnaast onderzoeker en lecturer aan de TU Delft. Van Straten is voorzitter van het Platform Duurzaamheid & Medische Hulpmiddelen.

Voor het verzorgen van een patiënt zijn elke dag talloze blauwe plastic lakens en veel verpakkingsmateriaal en steriel 'inpakpapier' nodig. Zelfs de roestvrijstalen operatie-instrumenten en complexere medische apparaten zoals katheters en nietmachines worden slechts eenmalig voor een procedure gebruikt en vervolgens weggegooid.

'Veertig jaar geleden waren de meeste van de complexe chirurgische instrumenten herbruikbaar', zegt Bart van Straten. 'Maar naarmate de technologie vorderde en de complexiteit van de instrumenten toenam, ontstond er een lineaire economische groei gebaseerd op massaconsumptie en maximalisatie van de hoeveelheid gefabriceerde producten. Dat is het tegenovergestelde van een duurzaam en circulair model waarin producten en materialen in het systeem blijven.'

De overstap naar een circulair bedrijfsmodel

Van Straten werkt sinds 1997 als algemeen manager voor Van Straten Medical, het familiebedrijf dat chirurgische en medische instrumenten produceert, repareert en renoveert. In 2011 maakte het bedrijf de gedurfde overstap naar een circulair bedrijfsmodel, inclusief reparatie, onderhoud, sterilisatie en transport van medische instrumenten. 'Het is ons doel om de gezondheidssector duurzamer te maken.'

Hij gelooft sterk dat de klimaatdoelstellingen die onze samenleving voor 2050 heeft vastgelegd alleen kunnen worden bereikt door ze naar concrete projecten te vertalen. 'Als middelgroot bedrijf dat opereert vanuit Utrecht zijn we



flexibeler dan grote ondernemingen wat betreft het doorvoeren van veranderingen in onze bedrijfsvoering. Toch was het ook voor ons een behoorlijk risico, en we leunen nog steeds op onze lineaire verkoopvolumes om de overgang naar volledige circulariteit te financieren.’

Medische instrumenten reviseren

Als voorbeeld verwijst Van Straten naar een blauwwit apparaat met een grote snuit: een medische nietmachine voor tijdens operaties. ‘Na de chirurgische ingreep worden ze meteen weggegooid’, zegt hij. ‘Het probleem voor de meeste ziekenhuizen is dat er geen herbruikbare alternatieven zijn. Er zijn verschillende redenen waarom producenten en leveranciers op wegwerpinstrumenten zijn overgestapt, ten nadele van herbruikbare instrumenten. En als een ziekenhuis wel herbruikbare instrumenten gebruikt, dan komt het veelal niet in ze op deze te laten repareren, omdat het gewoonweg niet in hun systeem zit. In veel landen vereist de wetgeving ook nog eens dat bepaald ziekenhuisafval wordt verbrand. Dat is een extra reden waarom veel ziekenhuizen hun apparaten eerder vervangen dan laten repareren, zelfs als ze slechts een klein mankement vertonen.’

Het is niet logisch om grote hoeveelheden waardevolle medische apparaten weg te gooien – niet vanuit economisch perspectief, en nog minder omdat grondstoffenschaarste de prijzen en levertijden van deze apparaten opdrijft. Als we de duurzaamheidsdoelstellingen willen halen, moet de gezondheidssector echt verantwoordelijkheid nemen en duurzamer omgaan met het verbruik en de productie van medische apparaten.’

Winst voor ziekenhuizen

In 2021 werkte Van Straten mee aan het onderzoek [Een circulaire gezondheidseconomie](#). Daarin werd geschat dat ziekenhuizen jaarlijks tienduizenden euro’s kunnen besparen door meer aandacht te besteden aan een circulaire aanpak van afgedankte chirurgische instrumenten en roestvrijstalen afval – zoals weggegooid transportkarren, instrumentensets en andere apparatuur.

‘Besparingen op wegwerp-instrumenten zijn relatief eenvoudig te realiseren’

‘In Nederland moet veel ziekenhuisafval worden verbrand, zelfs als het waardevolle materialen bevat’

Grote ziekenhuizen gebruiken elk jaar meer dan 100.000 herbruikbare instrumenten en een vergelijkbaar aantal wegwerp-instrumenten. Dat varieert van botte scharen tot endoscopen van € 3.000,- waarvan alleen de punt beschadigd is. Repareren kan zowel de kosten als de milieubelasting van ziekenhuizen verlagen. Van Straten: ‘Deze besparingen zijn relatief eenvoudig te realiseren door wegwerpinstrumenten te vervangen door herbruikbare instrumenten, en met het opzetten van een reparatie- en preventief onderhoudsprogramma.’

Overheidsinterventie is noodzakelijk

Omdat maar weinig fabrikanten een prioriteit maken van het repareren van medische apparaten, is Van Straten van mening dat overheidsinterventie noodzakelijk is om transitie naar een volledig circulaire medische economie te bevorderen. ‘In zekere zin staat de medische industrie niet erg open voor het repareren van hun instrumenten, omdat dit de verkoopvolumes van nieuwe apparaten negatief beïnvloedt.’

Hij is ook van mening dat de huidige juridische infrastructuur te beperkend werkt. ‘In Nederland is het wettelijk gezien niet toegestaan om medisch afval te vervoeren of te recyclen. En bepaald ziekenhuisafval moet worden verbrand, zelfs als het waardevolle materialen bevat. Je hebt ook aparte milieuvergunningen nodig voor het accepteren van medische apparaten, voor het reinigen ervan en voor het recyclen ervan. Bij het bevorderen van repareren komt dus meer kijken dan alleen het overtuigen van ziekenhuizen dat repareren goedkoper is dan vervangen.’

Naast het aanpassen van de wetgeving in overeenstemming met de klimaatdoelstellingen, moet ook het bewustzijn worden vergroot. ‘Gelukkig zien we een groeiende intrinsieke motivatie bij ziekenhuizen om hun duurzaamheid te vergroten, ook als het gaat om het repareren van medische apparaten. Verdienmodellen in de circulaire gezondheidseconomie staan nog in de kinderschoenen, maar intrinsieke motivatie en publieke aandacht zullen uiteindelijk ook degenen overtuigen die nog niet aan circulaire principes voldoen.’

#5 **Levenscyclusanalyse als aandrijver van circulaire productie, bedrijven en beleid**



STEFANO CUCURACHI

 Universiteit Leiden

De meest complete methode om milieueffecten van producten te doorzien, is levenscyclusanalyse. Dat vindt industrieel ecooloog Stefano Cucurachi. ‘Het biedt ontwerpers, beleidsmakers, technologieontwikkelaars en innovators onmisbare feiten en cijfers om de keuzes te maken die een circulaire economie dichterbij brengen.’ Door Merel Engelsman

Stefano Cucurachi is universitair hoofddocent Industrial Ecology aan de Universiteit Leiden. De focus van zijn onderzoek ligt op kwantitatieve methoden ter beoordeling van de milieu- en maatschappelijke impact van opkomende technologieën, bedrijfsmodellen en beleidskeuzes.

‘Recycling betekent niet automatisch dat je de productie van nieuwe goederen voorkomt of de winning van grondstoffen vermindert’, zegt Stefano Cucurachi, universitair hoofddocent Industriële Ecologie aan de Universiteit Leiden. ‘Vaak zijn deze materialen laagwaardiger, waardoor ze niet in plaats van primaire materialen zullen worden gebruikt. Het vergroten van de reparatiebaarheid van producten is daarentegen wel altijd een effectieve strategie. Repareren verlengt de levensduur van producten, waardoor de milieueffecten verminderen terwijl het product zijn beoogde functie blijft vervullen.’

Levenscyclusanalyse als een krachtig hulpmiddel

Voor Cucurachi is LCA, levenscyclusanalyse, de meest complete methode voor het kwantificeren van milieueffecten, omdat het de volledige levenscyclus van een product in beschouwing neemt. Van de winning van grondstoffen, via productie en gebruik, tot en met het einde van de levensduur van een product. Het maakt bovendien kwantificatie mogelijk over een breed palet aan impactcategorieën, oorzaak-gevolgketens en impactpaden. In zijn eigen onderzoek kijkt hij onder andere naar de impact op klimaatverandering, de impact van toxiciteit op de gezondheid van zowel de mens als biodiversiteit, en de impact op het uitputten van natuurlijke hulpbronnen. ‘Bij het uitvoeren van LCA ter beoordeling van verschillende reparatiestrategieën moet men de netto milieubaten over de bovengenoemde impactcategorieën in ogenschouw nemen. Bovendien kunnen we dankzij recente ontwikkelingen nu ook LCA toepassen voor het karakteriseren van de economische en sociale impact.’



Foto: Pixels/Vogendra Singh

‘Sinds kort kunnen we met levenscyclusanalyse ook de economische en sociale impact bepalen’

Analyse in een vroeg ontwikkelstadium

De focus van Cucurachi ligt bij de eerste stadia van innovatie en bij bedrijfsmodellen die in opkomst zijn. ‘In deze stadia kunnen ontwerpkeuzes nog tegen redelijke kosten aangepast worden. Hierdoor is het mogelijk functies die vanuit duurzaamheidsoogpunt minder wenselijk zijn te heroverwegen.’ Zijn analyses stimuleren product- en technologieontwikkelaars om al in een vroeg stadium over alle levenscyclusfasen na te denken, inclusief de mogelijkheden aan het einde van de bruikbare levensduur. Naast repareren kan dit natuurlijk ook voor andere circulaire strategieën worden toegepast.

De zonne-energiesector kan als voorbeeld dienen. ‘Voor innovatieve zonnepanelen zijn vaak complexere materialen en meer energie-intensieve productieprocessen nodig. Dit betekent dat een hogere efficiëntie in het omzetten van zonlicht naar elektriciteit gevolgen voor het milieu kan hebben. Met het toepassen van LCA op twee state-of-the-art concepten van zonnecellen konden we aantonen dat deze over de gehele levenscyclus de milieueffecten zouden kunnen verminderen in vergelijking met de bestaande op silicium-gebaseerde zonnecellen. We hebben ook enkele kritieke processen geïdentificeerd die verder verbeterd kunnen worden, waaronder het elektriciteitsverbruik tijdens de aangroei van verschillende lagen in het zonnepaneel.’

Zakelijke kansen identificeren met een holistische aanpak Zoals Conny Bakker in de inleiding besprak, is het integreren van repareren (en elke andere circulaire strategie) een complex proces waarbij het gehele systeem moet worden meegenomen. Alhoewel LCA een uitgebreid overzicht biedt van de milieueffecten, moet de toepassing ervan met aanvullende methoden worden gecombineerd om de talloze (sociale, juridische en zakelijke) interacties en spanningen op systeemniveau aan te pakken. Cucurachi: ‘Het integreren van repareren in de samenleving en in bedrijfsmodellen vereist bijvoorbeeld het inrichten van een keur aan diensten en activiteiten. In plaats van dit als een extra last te zien, kan een allesomvattende aanpak helpen bij het identificeren van zakelijke kansen binnen dit nieuwe systeem.’

**‘Patagonia
verlaagt de
vraag naar
nieuwe
producten
en creëert
een hechte
klanten-
gemeenschap’**

Succesvol met een lagere vraag

Een succesvol voorbeeld: de outdoor kledingwinkel Patagonia biedt reparaties en doe-het-zelf-educatie aan, en heeft zelfs een webshop voor gerepareerde kleding. ‘Hun bedrijfsmodel verlaagt de vraag naar nieuwe en vervangende producten, en ze doen daar goede zaken mee’, zegt Cucurachi. ‘Mogelijk nog belangrijker is dat hun aanpak tot een hechte klantengemeenschap heeft geleid die weer anderen inspireert. Wat betreft repareren denk ik dat deze gemeenschaps-aanpak een veel grotere impact zal hebben dan een puur zakelijke aanpak.’

True Price biedt inzicht

Volgens Cucurachi moeten we om duurzaamheid te bevorderen consumenten ook beter informeren over de werkelijke prijs van de producten die ze kopen. ‘De prijs van een laptop of mobiele telefoon zou aanzienlijk hoger liggen als we eerlijke lonen betalen aan degenen die ze elders in de wereld produceren. Of als we rekening zouden houden met de externe milieukosten van iets produceren dat niet is ontworpen om lang mee te gaan. True Price is een maatschappelijke organisatie die zulke berekeningen uitvoert voor bijvoorbeeld bloemen, T-shirts en verschillende voedingsmiddelen.’

Het creëren van een gemeenschap van mensen die in een product geloven vanwege de duurzaamheid en repareerbaarheid ervan, en die dus bereid zijn een hogere maar eerlijke prijs te betalen, biedt zeker zakelijke kansen. ‘Dit gaat verder dan alleen wetgeving en het voldoen aan heersende maatschappelijke sentimenten. Met het benadrukken dat dit de reden is van de hogere prijs geef je consumenten een positieve boodschap mee.’ Opnieuw is Patagonia een goed voorbeeld, net als Miele, het bedrijf van hoogwaardige wasmachines dat bekend is, en vertrouwd wordt, vanwege de levensduur van zijn producten.



‘Repair cafés laten zien wat er mogelijk en haalbaar is’

Cijfers zijn belangrijk, sociale initiatieven ook

Volgens Cucurachi is het afwegen van feiten en cijfers van essentieel belang om een circulaire economie te bevorderen. Hij ziet dan ook graag dat beleidsmakers het gebruik van LCA en andere kwantitatieve methoden stimuleren, zodat ze als basis kunnen dienen voor geïnformeerde besluitvorming. ‘Daarnaast zouden beleidsmakers initiatieven moeten ondersteunen die de mogelijke milieueffecten van systemen minimaliseren – vooral bedrijven die het gewenste niveau van educatie en training aanbieden aan degenen die met hen in contact komen.’

Cucurachi ziet ook graag dat kwantitatieve beoordelingsmethoden onderdeel uitmaken van het onderwijscurriculum van ontwerpers, zodat ze al in een vroeg stadium kunnen nadenken over hoe hun ontwerpkeuzes de milieu-impact beïnvloeden. Maar hij verwacht dat de grootste stimulans voor repareren van maatschappelijke initiatieven zal komen. ‘Repair cafés en het in het Verenigd Koninkrijk gevestigde Restart Project helpen niet alleen mensen bij het repareren, ze vergroten ook het bewustzijn over wat mogelijk en haalbaar is. Dit zal beleidsmakers aansporen om nieuwe wetgeving in te voeren, zoals het recente EU-reparatievoorstel.’

#6 Demonteerbaarheid: essentieel om te kunnen repareren



BAS FLIPSEN

 TU Delft

Met wetgeving kun je repareren proberen te bevorderen. Maar schroeven die zo diep zitten dat je er bijna niet bij kunt, zijn een ramp voor reparerbaarheid. Bas Flipsen ontwikkelt handvatten voor ontwerpers en ingenieurs om circulair productontwerp te stimuleren. Door Merel Engelsman

Elke keer dat Bas Flipsen meedoet aan het Repair Café in zijn woonplaats stuit hij op schroeven die moeilijk toegankelijk zijn omdat ze diep in een product verborgen zitten. 'Ik raad iedereen aan die met circulariteit bezig is, zowel studenten als professionals, om aan repair cafés mee te doen', zegt hij. 'Want daar ervaar je hoe slecht productontwerp repareren bemoeilijkt.' Het is een van de redenen waarom hij veel van zijn onderzoekstijd besteedt aan het begrijpen van demontage en het ontwikkelen van methoden die van pas komen bij product(her)ontwerp.

Bas Flipsen is senior lecturer en onderzoeker aan de faculteit Industrieel Ontwerpen van de TU Delft. Hij is gespecialiseerd in (her)ontwerp van productarchitecturen met het oog op reparerbaarheid en revisie.

Schematische weergave voor demontage

'Eenvoudige demontage is een essentieel ingrediënt voor elke circulaire strategie', zegt Flipsen.

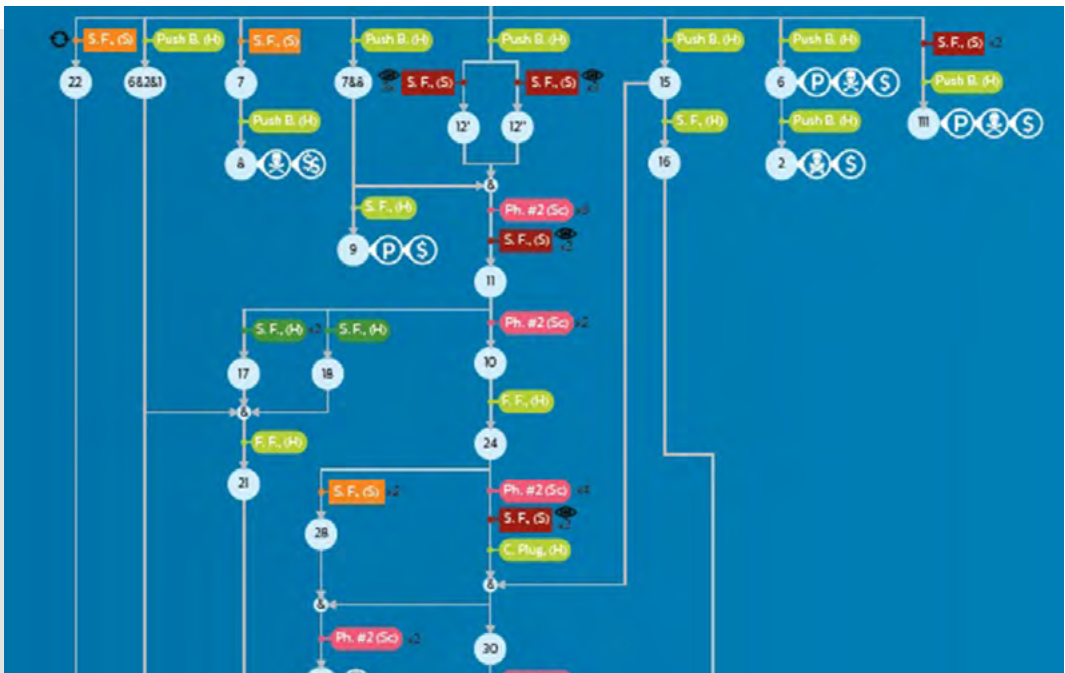
Disassembly Maps geven een schematische weergave van de afzonderlijke onderdelen in een product. Ze geven ontwerpers inzicht in de ontwerpaspecten die de reparatie bemoeilijken. Ze tonen de volgorde van demontage om bij een bepaald onderdeel te komen, maar ook de benodigde tijd en gereedschappen, en of je de bevestigingsmiddelen zoals schroeven en bouten bij het monteren kunt hergebruiken of moet vervangen.

Een *disassembly map* kan ook helpen bij het aanpassen van een bestaand product. Om de reparerbaarheid te vergroten is het bijvoorbeeld handig als de onderdelen die het vaakst falen ook het makkelijkst toegankelijk zijn. Deze ontwerpstrategie heet *surfacing*. 'Je brengt het onderdeel in feite dichter bij het oppervlak, waarmee je het aantal stappen om het te bereiken terugbrengt', zegt Flipsen. 'Je wilt bijvoorbeeld niet een paar uur besteden aan het vervangen van een zekering van tien cent.' Naast *surfacing* geeft de *disassembly map* ook aan waar het nuttig is om verschillende niet-essentiële componenten tot een

enkele, gemakkelijk te verwijderen module samen te voegen (*clumping*). Of om tijd te besparen door het aantal bevestigingsmiddelen van een bepaald onderdeel te verminderen (*trimming*).

Hotspot Mapping: inzicht in repareerbaarheid

Natuurlijk kunnen niet alle onderdelen even makkelijk toegankelijk zijn. Daarom is het nodig om te bepalen welke onderdelen belangrijk zijn en welke niet bij reparatie of andere circulaire strategie. Hier komt Hotspot Mapping van pas, een manier om hier inzicht in te krijgen met het oog op (her) ontwerp. 'Traditionele beoordelingsmethoden voor repareerbaarheid gaan vooral uit van storingspercentages en de functionaliteit van componenten', zegt Flipsen. 'Wij wilden daarnaast ook rekening houden met de bijkomende milieueffecten en de economische waarde van de verschillende onderdelen.' De tijd en kracht die nodig zijn om een bepaald onderdeel te bereiken, maken ook deel uit van *Hotspot Mapping*. Een waardevol en nog functionerend onderdeel dat diep in een kapot product verborgen zit, staat immers het gebruik ervan voor revisie of als donoronderdeel in de weg.



Een disassembly map toont mogelijkheden voor reparatie, en eventuele moeilijkheden.

‘Je wilt niet een paar uur besteden aan het vervangen van een zekering van tien cent’

Het startpunt voor zowel *Disassembly Mapping* als *Hotspot Mapping* is een bestaand product dat vervolgens volledig uit elkaar wordt gehaald. Gezamenlijk verschaffen ze ontwerpers inzicht in de onderdelen in de productarchitectuur die het makkelijk te demonteren moeten zijn, en bieden ze ondersteuning bij productherontwerp. ‘We geven masterclasses aan professionele ontwerpers en het is een keuzevak voor studenten in de masteropleiding.’

Gepriete reserveonderdelen

Het onderzoek van Flipsen gaat verder dan direct productontwerp. Zo doet hij onderzoek naar 3D-printen, een moderne technologie die op het eerste gezicht ideaal lijkt voor het fabriceren van reserveonderdelen die niet meer beschikbaar zijn. ‘Binnen het door de EU gefinancierde Sharepair-project hebben we gekeken naar de haalbaarheid hiervan in een repair café setting’, zegt hij. ‘Maar zonder het digitale 3D-model van het kapotte onderdeel bleek het een te omslachtige oplossing.’ Het was ook moeilijk om aan verschillende kwaliteitseisen te voldoen, zoals hittebestendigheid, voedselveiligheid en mechanische sterkte. ‘Je kunt het metalen tandwiel van een boor nu eenmaal niet vervangen met de kunststoffen die gebruikt worden voor 3D-printen.’

Maar hij heeft het nog niet opgegeven en kijkt momenteel hoe 3D-printen voor repareren voordelen kan bieden aan bedrijven. Er is immers wetgeving in de maak die voorschrijft hoe lang reserveonderdelen beschikbaar moeten zijn. ‘Langdurige opslag van reserveonderdelen is kostbaar en bovendien een verspilling van materialen als ze niet worden gebruikt’, zegt Flipsen. Maar hoe zit dat met het printen van metalen onderdelen? ‘Professionele metaal- en poederbedprinters kunnen aan de kwaliteitseisen voldoen. Daarnaast vergt directe levering alleen het mailen van het digitale 3D-model van het onderdeel. Zo hoeft je als bedrijf veel minder reserveonderdelen op voorraad te houden.’ Verderop in deze white paper vertelt Jan van Os hoe ATAG deze mogelijkheid onderzoekt voor keukenapparatuur.

Anders denken

Het ziet ernaar uit dat een toename in repareerwetgeving tot een verschuiving zal leiden in productontwerp, bedrijfsmodellen en de perceptie van consumenten. Dat is nu al zichtbaar, bijvoorbeeld in servicegerichte bedrijfsmodellen. ‘Je kunt nu



Foto: Ivy Njioikiktjen

Repair café in Amsterdam-Oost

hoogwaardige koptelefoons leasen', zegt Flipsen. 'Omdat het bedrijf eigenaar blijft van het product, heeft het een sterke prikkel om het in een goed werkende staat te houden.' Dit komt tot uiting in het ontwerp, waarbij sommige koptelefoons modulaire onderdelen hebben zodat de consument eenvoudig thuis een reparatie kan uitvoeren. Het bedrijf hoeft alleen maar het vervangende onderdeel naar de klant te sturen. 'Bedrijven die fietsen verhuren aan studenten sloegen ook snel aan het herontwerpen om het aantal mankementen terug te dringen en efficiënt onderhoud mogelijk te maken.'

'In een Repair Café ervaar je hoe slecht productontwerp repareren bemoeilijkt'


Wat betreft duurzame consumptie voorziet Flipsen dat er ook een mooie toekomst is weggelegd voor *Urban Resource Centres* – een combinatie van een *Fab Lab* (een fabricage-werkplaats voor burgers), een tweedehandswinkel en een recyclingcentrum. 'Je komt binnen met iets dat defect is en vertrekt nooit zonder een werkend product. Als het niet te repareren is, dan kun je voor weinig geld een tweedehands vervangend product kopen. Het defecte product dient dan als bron van reserveonderdelen of het zal worden gerecycled. Misschien dat zulke centra in de toekomst ook geavanceerde 3D-printers hebben om ter plekke reserveonderdelen te maken.'

'Een waardevol onderdeel diep in een kapot product is moeilijk te gebruiken als donoronderdeel'

Praktijk #C Hoe ATAG repareren mogelijk en makkelijk maakt



JAN VAN OS

 ATAG Nederland,
Duiven

Repareerbaarheid van keukenapparatuur en het aanbieden van reparatiediensten zijn voor ATAG heel gewoon. Manager Innovatie en Duurzaamheid Jan van Os laat zien hoe het bedrijf repareren in alle bedrijfsonderdelen heeft geïntegreerd. Door Merel Engelsman

Jan van Os is innovatie- en duurzaamheidsmanager bij ATAG Nederland BV. Hij studeerde Industrieel Product Ontwerpen aan de Haagse Hogeschool en begon zijn loopbaan als product engineer bij ATAG.

Productontwikkeling bij ATAG draait meestal om het verbeteren van een bestaande productlijn, bijvoorbeeld door het toevoegen van innovaties. Repareerbaarheid staat daarbij meteen vanaf het begin van productontwikkeling op de agenda: de afdeling aftersales wordt uitgenodigd voor feedback over de ervaringen van klanten met de oudere generatie producten. De sterke en zwakke punten van het bestaande product worden vervolgens meegenomen in het ontwerpproces voor het nieuwe product.

‘Ons bedrijfsbeleid is dat de meeste defecten binnen dertig minuten verholpen moeten kunnen worden’, zegt Van Os. ‘De ontwerprichtlijn is daarom dat producten eenvoudig gedemonteerd en gerepareerd moeten kunnen worden. In houten werkbladen geplaatste producten zijn bijvoorbeeld zo ontworpen dat ze vanaf de bovenkant te openen zijn, in plaats van dat toegang tot de elektronica via de onderkant loopt waarvoor je alle lades zou moeten verwijderen.’ Er zit een financiële reden achter deze aanpak. ATAG biedt een thuisreparatie service omdat hun apparaten meestal te groot zijn om naar een serviceprovider te brengen of per post naar de klant te sturen. Gemakkelijke toegang maakt snelle reparatie mogelijk en verlaagt de bijbehorende arbeidskosten.

Servicemedewerkers met technische kennis

Naast de eenvoudige repareerbaarheid van de apparaten zelf zijn bij ATAG ook de interne bedrijfsprocessen ter ondersteuning van repareren in de loop der jaren geoptimaliseerd. ‘Onze servicemedewerkers beschikken over voldoende technische kennis om de problemen van de klant te kunnen vertalen naar de gereedschappen en onderdelen die nodig zijn om het probleem op te lossen’, zegt Van Os. ‘Ze worden vooraf in de gereedschapskist van de monteur geladen, zodat deze meteen op weg kan naar de klanten van die dag.’

‘De meeste defecten moeten binnen dertig minuten te verhelpen zijn’

Het bedrijf werkt ook aan de ontwikkeling van producten die een foutcode genereren en doorgeven, waardoor de afdeling aftersales, de servicemonteur, de reparateur en de consument op de hoogte worden gebracht van wat voor die oproep nodig zal zijn. Daarnaast traint een interne expert de in-house reparateurs in de producten en de organisatorische processen. ‘We willen voorkomen dat een monteur geen oplossing kan bedenken als hij in het veld is.’

Van database tot FaceTime

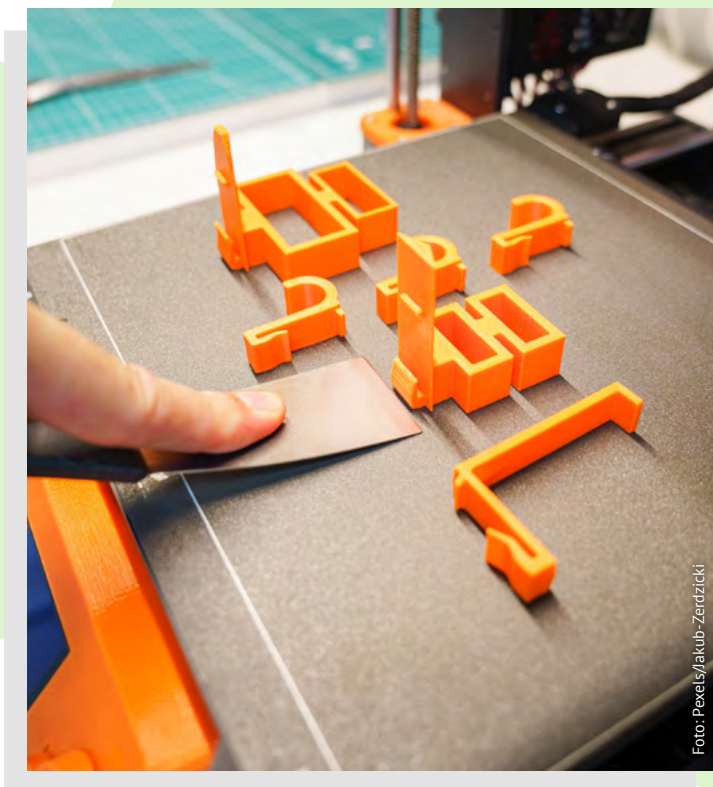
Om repareren en het vinden van technische oplossingen verder te vergemakkelijken, maakt ATAG gebruik van een intern databasesysteem. Van Os: ‘Technische bulletins beschrijven problemen en oplossingen voor een bepaalde productlijn, en deze worden met alle monteurs gedeeld. Als dat nodig is kunnen externe monteurs die we inhuren ook toegang tot deze database krijgen. Daarnaast gebruiken we moderne communicatiemiddelen – zoals FaceTime en andere visuele middelen – om verdere hulp te bieden bij het oplossen van een probleem.’

Reserveonderdelen: opslaan of 3D-printen?

ATAG biedt tot tien jaar garantie op hun producten en dit proberen ze te verlengen naar vijftien jaar. Om de beschikbaarheid van reserveonderdelen gedurende deze lange periode te waarborgen, sluit het bedrijf langetermijncontracten af met leveranciers. ‘We beschikken over een groot gebouw voor de opslag van serviceonderdelen. Toch zijn componenten soms niet op voorraad en is er een wachttijd van twee tot drie weken’, zegt hij. ‘Dat is frustrerend, want dan moeten we misschien toch

‘We willen voorkomen dat een monteur geen oplossing kan bedenken als hij in het veld is’

‘Soms zijn componenten niet op voorraad en is er een wachttijd. Dat is frustrerend’



overgaan tot vervanging in plaats van reparatie. We onderzoeken de mogelijkheden van 3D-printen als methode om beschikbaarheid op de lange termijn te garanderen en om de hiervoor extra benodigde opslagruimte te beperken.’

Van Os is ook voorstander van een reparatie-index die consumenten voorlicht over de repareerbaarheid van een product. ‘Dit kan extra inspanningen van de fabrikant vergen, maar het vergroot ook de transparantie over de kosten van het product’, zegt hij. ‘Het kan de consument ertoe aanzetten het duurdere, maar duurzamere en gemakkelijker te repareren product te kiezen. Dat is goed voor het merk.’

#7 Repareerbaarheid voorbij: ontwerpstrategieën die de levensduur van producten verlengen



RUUD BALKENENDE

 TU Delft

Het duurzaamste product is niet het best te repareren product, maar het product dat het langste meegaat. Soms moet een ontwerper kiezen tussen repareerbaarheid en degelijkheid. Hoogleraar Circulair Productontwerp Ruud Balkenende gaat voor maximale maatschappelijke impact door de hele productketen zo duurzaam mogelijk te maken. Door Merel Engelsman

Ruud Balkenende is hoogleraar Circulair Product Design aan de faculteit Industrieel Ontwerpen van de Technische Universiteit Delft. Hij werkte 25 jaar bij Philips Research, waar hij zich steeds meer richtte op recyclebaarheid en efficiënt gebruik van hulpbronnen. In zijn onderzoek richt hij zich op de gehele productketen, met een focus op repareren, reviseren en recycling.

Repareren voorkomt niet alleen dat een product voortijdig in de afvalstroom terechtkomt, het vermindert ook het aantal nieuw te vervaardigen producten en de bijkomende milieuschade. 'Het ultieme doel is om de duurzaamheid van een product te verbeteren door de levensduur ervan te verlengen', zegt Ruud Balkenende, hoogleraar Circular Product Design aan de TU Delft. 'Zodoende is repareren niet een op zichzelf staand doel, maar eentje die moet worden afgestemd met ontwerpen voor andere circulaire strategieën.'

Spanningsveld bij productontwerp

Een product is repareerbaar als het onderliggende probleem kan worden gediagnostiseerd, het kapotte onderdeel toegankelijk is, dan vervangen of gerepareerd kan worden, en het product weer tot de oorspronkelijke werkzame staat te monteren is.

Daarmee klinkt het misschien eenvoudig om een ontwerp op repareren toe te spitsen, maar dat is het niet. 'Soms hoeft je misschien alleen maar een bepaalde schroef wat makkelijker toegankelijk te maken', zegt Balkenende. 'Maar bij productontwerp is er vrijwel altijd een spanningsveld tussen de verschillende circulaire strategieën. Het vergroten van de repareerbaarheid – door schroeven in plaats van lijm te gebruiken – kan bijvoorbeeld ten koste gaan van de degelijkheid van het product, met een kortere levensduur tot gevolg.' Met goed ontwerp is dit vaak prima op te lossen, en er zijn verschillende tools ontwikkeld om de ontwerper daarbij te helpen. Daarover spreekt Bas Flipsen in het artikel over demonteerbaarheid.

‘Soms gaat een beter repareerbaar product juist korter mee’

Een goede repareerbaarheid betekent niet dat een defect product ook daadwerkelijk gerepareerd zal worden. Ontwerpen voor repareren moet daarom de hele productketen omvatten – van de beschikbaarheid van betaalbare reserveonderdelen en een geschikte infrastructuur voor productreparatie tot de bereidheid van gebruikers om voor reparatie te kiezen. Balkenende: ‘Bij het ontwerpen voor repareren spelen dus veel niet-technologische aspecten een rol. Als we deze negeren, in onderzoek of in de praktijk, dan zal repareren slechts een beperkte maatschappelijke impact hebben.’

Repareer-oplossingen hoeven niet super-technisch te zijn

De focus bij het ontwerpen van (nieuwe) producten ligt vaak op zo laag mogelijke productiekosten, wat betekent dat een hoge repareerbaarheid vaak geen ontwerpdoel is. Gebrek aan kennis over het ontwerpen voor repareren kan ook een rol spelen. ‘Het is in ieder geval niet zo dat het wachten is op bepaalde technologische innovaties’, benadrukt Balkenende. ‘In ons onderzoek merken we dat de uitdaging voor het vergroten van repareerbaarheid er vooral in zit om bestaande, meestal vrij eenvoudige oplossingen naar echte maatschappelijke impact te vertalen. We beschikken al over de daarvoor benodigde tools, al kan de toepassing daarvan verschuiven. Bijvoorbeeld naar het repareren of vervangen van modules in plaats van individuele onderdelen omdat elektronische componenten steeds verder geïntegreerd worden.’

Wie voert de reparatie uit?

De repareerbaarheid van een product, en wie de reparatie kan (en mag) uitvoeren, hangt grotendeels af van hoe de verschillende componenten van een product aan elkaar bevestigd zijn. ‘We moeten er niet klakkeloos van uitgaan dat de consument zelf de reparatie zal uitvoeren’, zegt Balkenende. ‘Het is oké om het ontwerp op professionele reparateurs toe te spitsen, zoals met het gebruik van lijm in mobiele telefoons. Het belangrijkste is dat er reserveonderdelen en een geschikte gereedschapsset beschikbaar zijn, en dat de reparatie – door een professional of de consument zelf – uitvoerbaar en betaalbaar is. Dit zijn wederom geen technische aspecten.’ Er kunnen veiligheidsrisico’s zijn, en fabrikanten halen dit argument regelmatig aan om reparatie door gebruikers zelf te ontmoedigen. Maar onderzoek van de TU Delft heeft aangetoond dat dit met goed ontwerp geen probleem hoeft te zijn.

De Franse
reparatie-index.



Een verbeterde reparatie-index

Veel van de ontwerpaspecten van repareren komen terug in de Franse reparatie-index – een scoresysteem dat de consument informeert over de repareerbaarheid van (op dit moment vijf productcategorieën van) elektrische apparaten. De index omvat de beschikbaarheid van documentatie, eenvoud van demontage, de prijs en beschikbaarheid van reserveonderdelen, en product-specifieke aspecten zoals de software. ‘Verschillende producenten van mobiele telefoons hebben dankzij deze index al de repareerbaarheid van hun producten verhoogd’, zegt Balkenende. ‘Tegelijkertijd is de index zeker niet zaligmakend.’

Zo wordt er op veel verschillende aspecten gescoord, waarbij kritieke aspecten niet voldoende worden meegewogen, wat tot onrealistische uitkomsten kan leiden. Je kunt bijvoorbeeld een hoge overall-score halen zonder dat er reserveonderdelen beschikbaar zijn, of als het product helemaal niet te demonteren is. ‘In het PROMPT project, gefinancierd door de Europese Commissie, werken we met verschillende consumenten- en keuringsorganisaties samen aan een

‘Er spelen veel niet-technologische aspecten een rol bij ontwerpen voor repareren’

verbeterde reparatie-index', zegt Balkenende. 'We hebben de aanbeveling gedaan om drempelscores toe te passen. Voor een hoge overall-score moet in iedere subcategorie (zoals de beschikbaarheid van reserveonderdelen) een bepaalde minimumscore behaald zijn. Zo garandeert de index dat een product inderdaad repareerbaar en daarna weer bruikbaar is.'

De Franse reparatie-index kijkt bovendien alleen naar repareerbaarheid terwijl, zoals eerder gesteld, het werkelijke doel is om tot een langere levensduur van het product en de componenten ervan te komen. 'Onze verbeterde reparatie-index beoordeelt daarom op *premature obsolescence*, en houdt daarbij rekening met zowel repareerbaarheid als productbetrouwbaarheid. Het is de bedoeling dat dit een Europese norm wordt.'

Uitgebreide garantie als beleidsstrategie

Naast een verbeterde reparatie-index zou Balkenende graag zien dat er een wettelijke garantieperiode wordt voorgescreven, een die iets langer is dan de gemiddelde levensduur binnen een productcategorie. 'Dit een tweesnijdend zwaard voor het verhogen van de duurzaamheid. Het dwingt producenten om producten te ontwerpen die zowel betrouwbaarder als gemakkelijker te repareren zijn, en stimuleert tegelijkertijd gebruikers om repareren te overwegen. Wat betreft regelgeving zullen daar voor beleidsmakers best een paar haken en ogen aan zitten, maar het is vooral koudwatervrees.'

'We moeten niet klakkeloos aannemen dat consumenten zelf de benodigde reparaties uitvoeren'



#8 Hoe ontwerp de consument kan aansporen tot repareren



Foto: Kirsten van Santen

RUTH MUGGE

 TU Delft

Door meedogenloze marketing, goedkope spullen met één klik te bestellen en hoge arbeidslonen verloren we het vermogen en de wil tot repareren. Ontwerphoogleraar Ruth Mugge ziet kansen om het tijt te keren. Door Merel Engelsman

Ruth Mugge is hoogleraar Ontwerp voor Duurzaam Consumentengedrag aan de faculteit Industrieel Ontwerpen van de TU Delft. Ze onderzoekt onder meer productperceptie, ontwerpen voor gedragsverandering, ontwerpen voor de circulaire economie en het verlengen van de productlevensduur.

Je kan het consumenten niet echt kwalijk nemen dat ze repareren – door henzelf of een professional – duur, tijdrovend en omslachtig vinden. En in tegenstelling tot bij vliegen, vleesconsumptie en energieverbruik zijn consumenten zich nog niet echt bewust van de schadelijke milieueffecten van productvervanging. Daar staat tegenover dat iedereen met een paar klikken een nieuw product weet te bestellen, en je hebt het ook nog eens de volgende dag al in huis. Dit gemak is slechts een van de redenen (naast diverse psychologische redenen zoals nieuwsgierigheid en nieuwigheid) waarom vervangen vaak de voorkeur krijgt boven repareren.

Maar niet al het repareren is omslachtig, en daar kunnen we consumenten bewust van maken. 'Het stimuleren van repareren vereist een verandering in consumentengedrag', zegt Ruth Mugge, hoogleraar Ontwerp voor Duurzaam Consumentengedrag aan de TU Delft. 'Dat is moeilijk, maar zeker niet onmogelijk. Met bijzondere aandacht van zowel ontwerpers, bedrijven als beleidsmakers kunnen we repareren tot de sociale norm verheffen. We moeten hiermee aan de slag, omdat consumenten cruciaal zijn voor het realiseren van de repareren-transitie. Zij zijn immers degenen die de uiteindelijke keuze maken om te vervangen of te repareren.'

Drie ingrediënten

Volgens de gedragstheorie zijn er drie belangrijke ingrediënten voor gedragsverandering: mensen moeten willen veranderen, ze moeten kunnen veranderen en er moet een trigger zijn. 'Bij repareren is de trigger vaak een defect product', zegt Mugge. 'Ontwerpen moet zich daarom richten op het vergroten van het vermogen en/of de motivatie van de persoon om het product te repareren. Belangrijk hierbij is dat het de combinatie van die twee aspecten is die bepaalt of gedragsverandering zal plaats-

vinden. Als het bijvoorbeeld nauwelijks mogelijk is om de motivatie tot repareren te verhogen, dan kun je repareren nog steeds stimuleren door juist het vermogen tot repareren aanzienlijk te verhogen. Oftewel: leuker kunnen we het niet maken, wel makkelijker.

Een 'can do'-mentaliteit aanwakkeren

Ontwerp kan op verschillende manieren het vermogen van consumenten vergroten om producten te (laten) repareren. Wat betreft dienstverlening kan dit onder meer door het aanbieden van reparaties binnen één dag of zelfs enkele uren, tegen een prijs die concurrerend is ten opzichte van de aanschaf van een nieuw of vervangend product. 'Daarnaast zijn er ook diepgewortelde overtuigingen die aangepakt moeten worden', zegt Mugge. 'Bijvoorbeeld dat we niet meer gewend zijn om producten te (laten) repareren en dat veel consumenten repareerbare producten een lagere kwaliteit toedichten. Hier komt het productperspectief om de hoek kijken. Met gericht productontwerp kun je een 'can-do' mentaliteit aanwakkeren.'

Een van zulke ontwerpstrategieën is mensen helpen te begrijpen wat er mis is met een defect product. Dit geldt vooral voor elektronische producten, waarvan de werking vaak een black box is. 'In ons onderzoek hebben we laten zien dat een foutindicatie mensen kan helpen de onderliggende oorzaak van een mankement te bepalen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een lampje dat aangaat of een foutmelding die aangeeft dat de batterij vervangen moet worden. We hebben ook aangetoond dat een modulair productontwerp – waarbij het product uit verschillende modules bestaat die makkelijk te verwijderen en te vervangen zijn – aanmoedigt tot repareren.'

Instructies en onderhoudstips

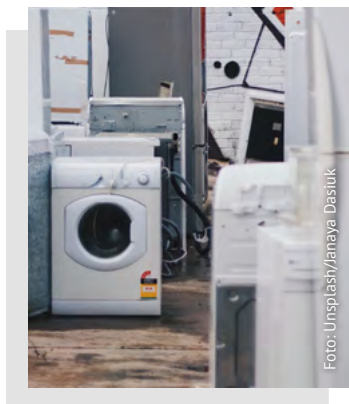
Een mooi praktijkvoorbeeld daarvan geeft Willem Lijmbach, in het artikel hierna: zijn R&D-afdeling ontwikkelde een vervangbare wielmodule voor een robotstofzuiger. Mugge: 'Idealiter wordt de drempel tot reparatie nog verder verlaagd met stapsgewijze instructies in de handleiding of op het product zelf, zoals bij een kopieerapparaat.'

Koffiezetapparaten zijn een ander goed voorbeeld, omdat ze vaak worden afgedankt terwijl er slechts een relatief eenvoudige



Repareren met goudlijm voegt emotionele waarde toe.

'We moeten diepgewortelde overtuigingen over repareren aanpakken'



**‘Een was-
machine is
mentaal
afgeschreven
na acht jaar,
een smart-
phone vaak
al na twee
tot drie jaar’**

reparatie nodig is. ‘Hier hebben we in een afstudeerproject een oplossing voor bedacht’, zegt Mugge. ‘De student ontwikkelde een eenvoudige sticker met daarop een NFC-tag: *near-field communication*. Net als een QR-code kun je die scannen met je telefoon. Hij verwijst naar een website met reparatie- en onderhoudstips, en vergroot daarmee het vermogen van consumenten om hun defecte apparaat te repareren.’

Mentaal boekhouden

Naast het kunnen veranderen, vereist gedragsverandering ook een bepaalde motivatie. Die kun je bevorderen door in te spelen op de vele afwegingen die een consument maakt bij het kiezen tussen vervanging of repareren. Een belangrijk aspect is de zogeheten ‘mentale boekwaarde’, iemands perceptie van de afnemende waarde van een product in de loop der tijd. Mugge: ‘Consumenten schrijven bijvoorbeeld een wasmachine mentaal af in acht jaar en smartphones zelfs vaak in slechts twee tot drie jaar. Daarna is een product voor consumenten zijn geld waard geweest en vinden ze het redelijk om het te vervangen – helemaal als het ook nog eens een mankement vertoont.’

Bedrijven, ontwerpers en beleidsmakers kunnen proberen deze mentale boekwaarde te verlengen. Consumenten zullen eerder voor repareren kiezen als ze hun defecte producten een hogere restwaarde toekennen. Mugge: ‘Waarom zou een smartphone zo’n korte mentale levensduur moeten hebben? We kunnen het product waarschijnlijk zo ontwerpen dat het een lange levensduur uitstraalt. Of er een label aan toevoegen met de werkelijk mogelijke levensduur en het aantal jaren dat de producent software-updates garandeert. In mijn vervolgonderzoek wil ik deze en andere mogelijkheden verkennen.’

Gemeenschapsgevoel in repair cafés

Wat ook kan helpen, is het bewustzijn vergroten dat reparatiegedrag extra voordelen met zich mee kan brengen – dat het iets leuks is om te doen of dat het resultaat iets is om trots op te zijn. ‘In repair cafés draagt het gemeenschapsgevoel bij aan de reparatie-ervaring. Of neem de Japanse reparatietechniek voor het met gouden lijm repareren van keramiek, waardoor het een nieuwe, aantrekkelijke uitstraling krijgt die emotionele waarde aan het product toevoegt.’

Praktijk#D **Het wiel opnieuw
uitgevonden:
het is nu
vervangbaar.**



WILLEM LIJBACH

Freudenberg Home and
Cleaning Solutions, Weinheim

Een van de uitvindingen waar R&D-manager Willem Lijmbach het meest trots op is, is die van het wiel. Dat wil zeggen: een vervangbare wielmodule van een robotstofzuiger. 'Je hoeft maar drie schroeven los te draaien.' Door Senay Boztas

Willem Lijmbach is R&D-manager bij [Freudenberg Home and Cleaning Solutions](#), een Duits bedrijf dat eigenaar is van verschillende merken en systemen voor schoonmaakproducten. Hij studeerde Industrieel Ontwerpen aan de TU Delft en vindt dat ontwerpen voor reparatie een intrinsiek onderdeel is van productontwikkeling.

Een manier om reparatie te vereenvoudigen, is het gebruik van grotere modules, waardoor een bedrijf geen enorme voorraad aan losse reserveonderdelen hoeft aan te houden. 'Enkele jaren geleden heeft mijn afdeling een robotstofzuiger ontworpen, zegt Willem Lijmbach, R&D manager bij Freudenberg Home and Cleaning Solutions. 'Omdat het achterwiel als eerste beschadigd raakt, door haren en vuil, hebben we dit wiel zo ontworpen dat je slechts drie eenvoudige schroeven hoeft te verwijderen om het te vervangen. We sturen de consument de complete module, bestaande uit het wiel met de band, de motor en de tandwielkast. Iedereen die een schroevendraaier kan hanteren, kan het vervangen. Het gebruik van één wieltype in al onze robots maakt het voor ons makkelijker om deze service aan te bieden.' Er zit wel een limiet op het gebruik van steeds grotere of duurere modules. Omdat een nieuw product dan aantrekkelijker wordt dan een duur vervangend onderdeel en omdat je met een grotere module ook onderdelen vervangt die niet kapot waren.

Merkreputatie vergroten met repareren

Het ontwerpen van consumentenproducten vergt een afweging tussen kosteneffectieve productie, maximale betrouwbaarheid gedurende de verwachte levensduur en maximale reparatiebaarheid van onderdelen die gevoelig zijn voor slijtage. 'Er is zeker een prijs waaronder mensen niet eens meer overwegen iets te repareren, tenzij ze fervente reparateurs zijn', zegt Lijmbach. 'Onze producten bevinden zich precies op het kantelpunt als het gaat om elektronica. Met ongeveer € 100,- zijn ze duur genoeg voor consumenten om het niet leuk te vinden als ze defect raken, maar ook weer niet zo duur als de producten van witgoedfabrikanten. Dankzij die hogere prijs kunnen witgoedfabrikanten zich een volledig ecosysteem van reparatiewinkels en reserveonderdelen veroorloven.'

‘Je maakt een risicoberekening: hoe vaak zal iets stuk gaan en welke kosten horen daarbij?’

Veel consumenten beschouwen goedkope(re) producten als wegwerpartikelen, wat tot minder klachten leidt. Maar bij Freudenberg zijn ze erop gebrand reparatiemogelijkheden aan te bieden. Dit versterkt de reputatie van het merk, is de overtuiging. ‘Een van de redenen voor consumenten om een merkproduct te kiezen, is dat ze weten dat ze dan over tien jaar nog steeds verbruiksmaterialen kunnen kopen. Daardoor loont het de moeite om het product te repareren.’

Uitdaging: voorraadkosten

Het bedrijf biedt reserveonderdelen aan voor onderdelen die mensen kunnen kwijtraken, zoals opladers, of die als eerste kunnen slijten of kapot gaan. Freudenberg stuurt deze onderdelen per post naar de klant, die ze vervolgens zelf moet vervangen. ‘Dat klinkt makkelijk, maar voor ons zit de uitdaging in het voorraadbeheer: genoeg bestellen en voldoende voorraad aanhouden’, zegt Lijmbach. ‘Vanwege de hoge kosten per reserveonderdeelnummer kan het goedkoper zijn om het defecte product in zijn geheel te vervangen dan om reserveonderdelen op voorraad te houden. Voor een van onze raamreinigers ontvangen we bijvoorbeeld slechts één of twee keer per jaar een telefoontje voor een vervangende oplader.’

Ongelooflijk efficiënt

Een van de ontwerpeisen die bedrijven aan hun producten stellen is dat ze ongelooflijk efficiënt en betaalbaar moeten kunnen worden geproduceerd’, zegt Lijmbach. ‘Als je naar de laagst mogelijke productiekosten streeft, dan gaat elke aanpassing ten gunste van repareren met extra kosten gepaard. Er zit dus een afweging tussen economische waarde en ecologische waarde. Uiteindelijk maak je een risicoberekening: hoe vaak zal iets stuk gaan en wat zijn de bijbehorende kosten? Het is mogelijk dat je maar een handvol verzoeken voor reserveonderdelen krijgt, zelfs als het product wel een half miljoen keer verkocht wordt. Dat kan erop wijzen dat het product van hoge kwaliteit is, maar ook dat men gewoon niet bereid is om het defecte product te laten repareren.’

Wetten helpen...

Juridische kaders, zeg maar wetten, kunnen helpen de kosten te rechtvaardigen voor het verbeteren van de reparerbaarheid van producten. ‘In de toekomst verplichten sommige landen bedrijven om reserveonderdelen voor langere duur op voorraad



‘Je hoeft maar drie schroeven te verwijderen om de hele wielmodule te vervangen’

te houden’, zegt Lijmbach. ‘En in Frankrijk hebben ze al een reparatie-index: sinds 2021 moeten bepaalde elektronische producten een label hebben met informatie over de reparatiebaarheid op een schaal van 1 tot 10. Een goede zaak, omdat het een gelijk speelveld creëert. Het zou ook helpen als wetgevers goed nadenken over productnormen. Het verplicht stellen van USB-C-poorten voor het opladen maakt het bijvoorbeeld eenvoudiger om aan een vervangende oplaadkabel te komen.

...Of juist niet

‘Vanuit ons perspectief bestaat er behoorlijk wat veiligheids-wetgeving die een belemmering vormt voor repareren. Zo is er een inherent veiligheidsrisico als consumenten proberen zelf componenten te vervangen die op 220 volt werken. In sommige gevallen proberen we zelfreparatie te voorkomen, door speciale schroeven te gebruiken die toegang tot bepaalde componenten onmogelijk maken. We leveren ook geen technische informatie mee op basis waarvan wij aansprakelijk te stellen zijn en we waarschuwen dat de garantie vervalt als een bepaald label wordt verwijderd.’

Een oplossing zou zijn om plug-and-play modulaire eenheden te gebruiken voor componenten die bij repareren risico’s opleveren, zodat consumenten ze toch kunnen vervangen. Momenteel vervalt na zo’n reparatie de typecertificering van een product. Een typecertificaat is herkenbaar aan het CE-merkteken. Lijmbach: ‘Het is voor stofzuigers en koffiezetapparaten niet verplicht, maar wel gangbaar. Het laat klanten zien dat je product door een onafhankelijke organisatie gecontroleerd is en het verkleint het aansprakelijkheidsrisico. Het zou nuttig zijn als productcertificeringsregels meer reparatiemogelijkheden toestaan dan nu.’

De cruciale consument


Het gaat niet alleen om wetgeving en bedrijven.

‘Consumentengedrag is cruciaal, zelfs voor een bedrijf met groene ambities als het onze’, zegt Lijmbach. ‘Het is immers de consument die besluit tot reparatie of vervanging. Wat wij als bedrijven kunnen doen, is een product een zo lang mogelijke levensduur te geven. Een uniform reparatiebaarheidslabel kan ook helpen eventuele twijfels over reparatie weg te nemen en zo de keuze van de consument te beïnvloeden.’

#9 Repareren en het onderwijs: niet het moeilijkste onderdeel van de transitie



MARCEL DEN HOLLANDER

 Hogeschool Rotterdam

Is er genoeg gekwalificeerd personeel om reparerbare spullen te ontwerpen en ze te repareren? ‘In het onderwijs is daarvoor alleen maar een accentverschuiving nodig’, zegt commercieel ontwerper en lector Circulair Design Marcel den Hollander.

Door Merel Engelsman

Marcel den Hollander studeerde Industrieel Ontwerpen aan de TU Delft en is commercieel duurzaamheidsontwerper. In 2018 promoveerde hij in Circular Product Design. Zijn onderzoek [Products that last](#) vormt de basis voor het overheidsprogramma [CIRCO](#). Sinds 2021 is hij lector Circulaire Maakindustrie aan Hogeschool Rotterdam.

Ondanks allerlei veranderingen in technologie, logistiek, informatietechnologie en bewustzijn rondom milieu, is het lineaire bedrijfsmodel nog steeds veruit dominant. ‘Nu we af willen van Sell more, sell faster en een circulaire economie willen, moeten we een hele reparatie-infrastructuur optuigen,’ zegt Den Hollander. ‘Met een bijbehorende vraag naar geschoolde arbeid.’

Het onderwijs moet daarop inspelen, ook al is moeilijk te voorspellen hoe de circulaire economie zich zal ontwikkelen. Maar waar bedrijfsmodellen, productontwerpstrategieën en consumentenbewustzijn een flinke ommezwaai moeten maken, denkt Den Hollander dat het bij onderwijs meer om een accentverschuiving gaat. ‘Circulair is een manier van kijken, een manier van denken, bóvenop de vakspecifieke kennis en vaardigheden die je toch al nodig hebt. En het mooie is: heb je die circulaire bril eenmaal op, dan kan je die nooit meer afzetten.’

Teach the Teacher met video's

Sinds 2015 loopt onder andere het door de overheid ondersteunde CIRCO-programma om ondernemers en creatieve professionals te betrekken bij de circulaire economie. In met name videomateriaal komen alle circulaire strategieën aan bod, waaronder repareren. ‘Dat videomateriaal is heel geschikt voor het onderwijs,’ zegt Den Hollander. ‘Samen met een behoefte vanuit het onderwijs is daar de Teach the Teacher-track van CIRCO uit voortgekomen. Tientallen docenten van Hogeschool Rotterdam en andere hbo-instellingen hebben die vrijwillige track al gevolgd.’

Den Hollander is bij veel lesdagen aanwezig geweest. ‘Zodra je uitlegt dat er veel meer strategieën zijn dan alleen maar

‘Zodra je uitlegt dat er veel meer is dan recyclen, zie je het circulaire licht aangaan’

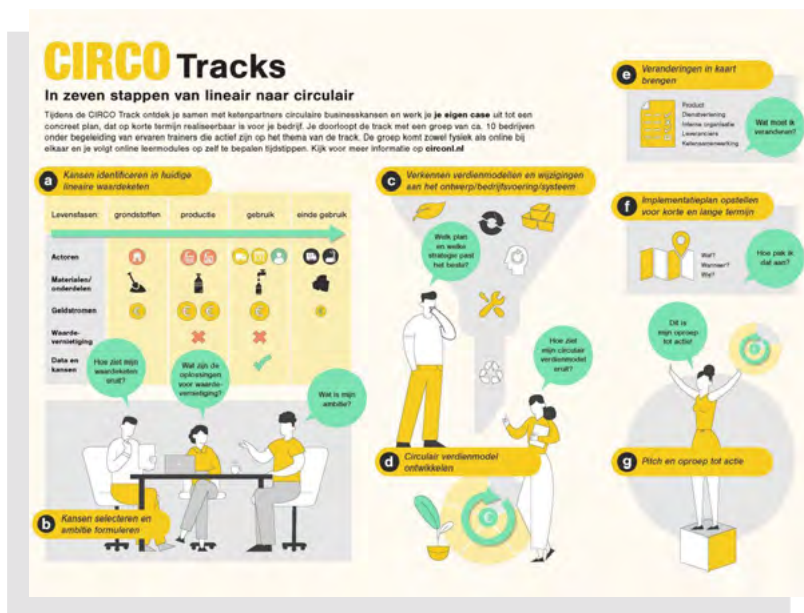
recyclen, dan zie je het circulaire licht bij hen aangaan. Ze zien onmiddellijk waar in hun curriculum ze daar wat mee zouden kunnen. Ook op het mbo kun je het CIRCO-programma zo aanbieden, maar ik weet niet of dat al gebeurt.’ Het implementeren van circulaire inzichten in het beroepsonderwijs kun je wat hem betreft het beste aan de docenten zelf overlaten. ‘Niemand kent hun vakgebied beter dan zichzelf.’

Dat we op weg naar een circulaire economie meer gaan (laten) repareren is duidelijk. Maar wat gaan we dan repareren, wie gaat dat doen en waar? Oftewel, aan welk vakmanschap hebben we als maatschappij (straks) behoefte. Daar valt volgens Den Hollander op dit moment weinig wetenschappelijk onderbouwd over te zeggen. Maar hij wil wel wat overwegingen geven.

Afstemming in de hele onderwijsketen

Naast het soort product hangt het benodigde vakmanschap voor een reparatie af van hoe het ontworpen is. ‘Je hebt repareren en repareren,’ zegt Den Hollander. ‘Sommige reparaties kan een consument zelf uitvoeren. Maar als het te ingewikkeld of te gevaarlijk wordt, dan heb je een beginnend vakman of misschien wel een expert nodig.’ Modulair ontwerp (waarbij bijvoorbeeld eventuele gevaarlijke onderdelen verpakt zijn in een eenvoudig te vervangen module) kan deze balans wat verschuiven. ‘Maar ook dan begint het echte repareren – door de expert – pas zodra die module uit elkaar gehaald en doorgemeten wordt, en weer in werkende staat wordt teruggebracht.’ Afhankelijk van kennis en ervaring zal iemand dus op een andere plek in de reparatie-keten worden ingezet.

Voor het doeltreffend ontwerpen voor repareren en andere circulaire strategieën ziet Den Hollander het liefst nauwe afstemming tussen de verschillende onderwijsniveaus. ‘Sterk versimpeld komt het erop neer dat wat iemand met een universitaire opleiding als principe bedenkt door iemand van het hbo wordt doorgerekend en vertaald naar een praktisch bruikbare oplossing,’ zegt hij. ‘Ten slotte moet iemand van het mbo dat ook nog eens vakkundig kunnen realiseren. Ik kreeg ooit een prototype terug dat niet precies volgens tekening gefreesd was, maar dat bleek wél de enige manier te zijn waarop het werkte. Die praktische kennis en vaardigheid moeten we meenemen om tot maximale levensduurverlenging van producten te komen.’



In een CIRCO Track ontdekken bedrijven samen circulaire kansen.

Als Hogeschool Rotterdam zoeken we daarom naar samenwerking met zowel het mbo als de universiteit!

Vaktrots

Met circulariteit in het beroepsonderwijs die vooral een accentverandering is bij bestaande (vak)opleidingen, lijken er vooralsnog geen specifieke reparateursopleidingen nodig te zijn. 'Komende lichtenings afstudeerders kunnen wel degelijk besluiten om iets met repareren te gaan doen,' zegt Den Hollander. 'Het heeft grote meerwaarde en wordt ook sterk gewaardeerd, hoor ik onder andere van mensen in repair cafés. Iets werkt niet, die persoon baalt en jij kan dat veranderen. De mensen worden daar blij van, ook vanwege duurzaamheid. Het reparateurschap is echt een vak met vaktrots.'

'Ik zag ooit een prototype dat niet precies was gefreesd zoals op de tekening, maar dat was wél de enige manier waarop het werkte'

#10 De creatieve kracht van repareren: lessen uit de cultuurwereld



ELLEN LOOTS

 TU Delft

Een echte, blijvende transitie naar een duurzamere samenleving vereist een mentaliteitsverandering bij consumenten. Ellen Loots vertelt over hoe de cultuurwereld helpt om repareren in het sociale weefsel te integreren. Door Senay Boztas

Ellen Loots is universitair docent Culturele Economie en Ondernemerschap aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. Ze heeft onderzoek gedaan naar waardecreatie in circulaire ontwerpprocessen, het behoud van cultureel erfgoed en de rol van gemeenschapsdeelname bij duurzame organisaties en instellingen.

Dingen lenen in plaats van bezitten is vaak een belangrijk onderdeel van gemeenschappelijk eigendom in de creatieve sectoren. Dat brengt de verwachting van duurzaamheid, reparatie en hergebruik met zich mee. Denk aan bibliotheken en musea waar hetzelfde item het leven van vele mensen verrijkt. 'In het kader van de circulaire economie zien we een vergelijkbare verschuiving van producteigendom naar veel duurzamer productgebruik', zegt dr. Ellen Loots, universitair docent in Culturele Economie en Ondernemerschap aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. 'Het is vooral de jongere generatie die dit verkent en dan met name in relatie tot mode. Zo leasen ze bijvoorbeeld hun MUD-jeans en lenen ze kleding van de LENA-bibliotheek. Repair komt ook op als een hip bedrijfsmodel. Nederlandse voorbeelden zijn [United Repair Centre](#) en [Mended](#)'

Repareren voegt niet alleen waarde toe door te besparen op de grondstoffen en energie die nodig zijn voor het produceren van vervangende producten. Een van de principes in het Repair Manifesto uit 2009 van het Amsterdamse ontwerperscollectief Platform21 is als volgt: 'Telkens als we iets repareren, vergroten we het potentieel, de geschiedenis, ziel en intrinsieke schoonheid ervan.' Loots: 'Als we consumenten deze mentaliteit kunnen bijbrengen, dan ontmoedigen we hen om (tijdelijk) defecte producten weg te gooien. Denk aan Kintsugi, de 15^e-eeuwse Japanse techniek waarbij aardewerk met goudlijm wordt gerepareerd, wat tevens de sentimentele waarde van het object vergroot. Ook hier geven de jongere generaties het voorbeeld, door toe te staan dat hun jeans scheuren oplopen.'

‘Telkens als we iets repareren, vergroten we de intrinsieke schoonheid ervan’

De Nederlandse en Belgische Repair Café-beweging is een initiatief dat basisreparatievaardigheden op gemeenschapsniveau gewicht toekent. Het aantal repair cafés groeit snel en ze worden daarmee een integraal onderdeel van het stedelijk weefsel. ‘In de culturele wereld is er veel waardering voor mensen met reparatievaardigheden omdat ze essentieel zijn voor het herstellen en behouden van ons erfgoed. Depot Boijmans Van Beuningen herbergt niet alleen de kunstcollectie van het museum, maar stelt bezoekers ook in staat om restauratoren aan het werk te zien. En het ‘Ambacht in Beeld festival’ promoot en behoudt ons ambachtelijke erfgoed door middel



van interactief onderwijs. Zo moeten we ook de vaardigheden en het vakmanschap van reparateurs binnen de context van de circulaire economie gaan waarderen.'

'In de cultuurwereld is veel waardering voor mensen met reparatievaardigheden'



Foto: Unsplash/Maxim Kotov

Praktijk #E **Reparatie door de ogen van technische dienstverleners**

Techniek Nederland is de Nederlandse ondernemersvereniging van technische dienstverleners, installatiebedrijven en elektrotechnische detailhandel. Ze vertegenwoordigt meer dan zesduizend bedrijven die actief zijn in het ontwerpen, leveren, installeren en onderhouden van 'slimme technologie'. In dit artikel deelt de vereniging haar ervaring met en visie op repareren. Door Merel Engelsman

Beleidsmakers zijn enthousiast

In onze samenwerking met verschillende ministeries hebben we duidelijk gemerkt dat er veel draagvlak is onder beleidsmakers over reparatie als essentieel onderdeel van de circulaire economie. Het initiatief 'Nationaal Reparateurs Register' (NRR) is hiervan een mooi voorbeeld. Het is geïnitieerd door Techniek Nederland met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in samenwerking met het Centraal Register Techniek.

Producenten zijn terughoudend

In theorie is repareren een solide bedrijfsmodel. Veel van de bij ons aangesloten servicebedrijven staan positief tegenover het concept van repareren en het verminderen van afval – met

name elektrisch en elektronisch afval. Producenten lijken echter terughoudend en/of sceptisch te zijn wat betreft het toevoegen van repareren aan hun bedrijfsmodellen.

Consumenten zien het belang, maar...

Veel consumenten zien het belang van reparatie in als middel om duurzamer te leven. Toch koopt het overgrote deel nog nieuwe producten. Dit komt niet enkel door een voorkeur voor het nieuwe, maar vaak door het minieme kostenverschil tussen gerepareerde en nieuwe spullen.

Obstakels en oplossingen

Veruit de grootste uitdaging is dat de kosten van repareren hoog zijn. Dit draagt bij aan een verminderde bereidheid van consumenten om voor repareren te kiezen. Het beperkt ook de effectiviteit van het voorstel van de Europese Commissie. Dat verplicht bedrijven namelijk alleen om reparatiemogelijkheden aan te bieden als de kosten van vervangen hoger zijn dan die van repareren. Techniek Nederland ziet een oplossing voor hoge reparatiekosten door belastingmaatregelen, zoals het verlagen van het btw-tarief voor reserveonderdelen en aan reparatie gerelateerde arbeid.

Daarnaast ligt een belangrijke oplossing voor de hoge kosten voor reparatie bij fabrikanten. Als zij hun producten zo ontwerpen dat ze eenvoudiger gerepareerd kunnen worden, scheelt dat aanzienlijk in de kosten voor reparatiebedrijven. Daaraan gaat het EC-voorstel 'Promoting Repair of Goods, a Right to Repair', waarvan Techniek Nederland een groot voorstander is, in ieder geval bijdragen. Als dan ook het btw-tarief voor reserveonderdelen en voor aan reparatie gerelateerde arbeid wordt verlaagd, wordt repareren voor meer bedrijven én consumenten een aantrekkelijk alternatief.





Verder lezen

#1 Repareren als aandrijver van de circulaire economie

De Fazio F., C. Bakker, B. Flipsen, R. Balkenende (2021) [The Disassembly Map: a new method to enhance design for product repairability](#). Journal of Cleaner Production 320

Bocken, N.M.P., I. de Pauw, C. Bakker, B. van der Grinten (2016) [Product design and business model strategies for a circular economy](#). Journal of Industrial and Production Engineering 33 (5), 308-320

Bakker, C.A., Feng Wang, Jaco Huisman, Marcel den Hollander (2014) [Products that go round: exploring product life extension through design](#). Journal of Cleaner Production, 69, 10-16

Bakker, Conny, Ed van Hinte and Yvo Zijlstra (2022) [Design for Sustainability Survival Guide](#). Bis Publishers, Amsterdam

#2 René Repasi is vóór het recht op reparatie. Als Europarlementariër en als academicus

EU-persbericht met doorverwijzingen: [Recht op reparatie: Commissie introduceert nieuwe consumentenrechten voor gemakkelijke en aantrekkelijke reparaties](#)

#3 Het nieuwe recht op reparatie: een moedige stap, maar we zijn er nog niet

A.G. Castermans (with C.J.W. Baaij, Utrecht University), [The Potential of Contractual Assurances to Advance Supply Chain Due Diligence Working Paper](#) / EUI Robert Schuman Centre for Advanced Studies Global Governance Programme no. RSC 2023/28. San Domenico di Fiesole (FI): European University Institute, Robert Schuman Centre for Advanced Studies

A.G. Castermans (with C.J.W. Baaij, Utrecht University), [De metrologie van het burgerlijk recht](#), Nederlands Tijdschrift voor Burgerlijk Recht 2022/10, p. 77-82

A.G. Castermans (with H.B. Krans, Leiden University) Artikelsgewijs commentaar ad titel 7.1 koop (art. 7:1 – art. 7:50i), in: H.B. Krans et al (Eds.) *Burgerlijk Wetboek. Tekst & Commentaar*, Deventer 2022: Wolters Kluwer. 3135-3210.

V. Mak, [A Primavera for European consumer law: re-birth of the consumer image in the light of digitalisation and sustainability](#), *Journal Of European Consumer And Market Law* 2022, 11(3), p. 77-80

V. Mak (and E. Terryn, KU Leuven), [Circular Economy and Consumer Protection: The Consumer as a Citizen and the Limits of Empowerment Through Consumer Law](#), *Journal of Consumer Policy: Consumer Issues in Law, Economics and Behavioural Sciences* 2020, p. 227-248

#4 Winst blijven maken als repareren de norm wordt: het kan

Kennedy, S., & Linnenluecke, M. K. (2022). [Circular economy and resilience: A research agenda. *Business Strategy and the Environment*](#), 31(6), 2754-2765

Grewatsch, S., Kennedy, S., & Bansal, P. (2021). [Tackling wicked problems in strategic management with systems thinking](#). *Strategic Organization*

Kennedy, S., & Bocken, N. (2020). [Innovating business models for sustainability: An essential practice for responsible managers](#). *Research handbook of responsible management* (pp. 640-653). Edward Elgar Publishing

Kennedy, S., Whiteman, G., & van den Ende, J. (2017). [Radical innovation for sustainability: The power of strategy and open innovation](#). *Long Range Planning*, 50(6), 712-725

#5 Levenscyclusanalyse als drijvende kracht voor circulair beleid

[Advisory Report Repair Promotion](#) (2022), Social and Economic Council of the Netherlands

[Circular by design – Products in the circular economy](#) (2017) European Environment Agency, Report No 6/2-17

Zink T, Geyer R. [Circular economy rebound](#). Journal of industrial ecology. 2017 Jun;21(3):593-602

Websites: The Restart Project (therestartproject.org), The Circular Design Guide (circulardesignguide.com) en True Price (trueprice.org)

#6 Demonteerbaarheid: essentieel om te kunnen repareren

Bolanos Arriola, J., van Oudheusden, A. A., Flipsen, B. & Faludi, J. (2022). [3D Printing for Repair Guide](#). 1 ed. Delft: HollandRidderkerk. 48 p.

Flipsen, B., Bakker, C. A. & de Pauw, I. C. (2020). [Hotspot Mapping for product disassembly: A circular product assessment method](#). Electronics Goes Green 2020+ (EGG): The Story of Daisy, Alexa and Greta. Schneider-Ramelow, M. (ed.). Berlin, 8 p.

De Fazio, F., Bakker, C., Flipsen, B. & Balkenende, R. (2021). [The Disassembly Map: A new method to enhance design for product repairability](#). In: Journal of Cleaner Production. 320, p. 1-12 12 p., 128552.

Flipsen, B., Huisken, M., Opsomer, T. & Depypere, M. (2019). [Smartphone Repairability Scoring: Assessing the Self-Repair Potential of Mobile ICT Devices](#). PLATE 2019: Product Lifetimes And The Environment. European Union, 10 p.

Flipsen, B., Bakker, C. & van Bohemen, G. L. A. (2016). [Developing a Repairability Indicator for Electronic Products](#). Proceedings of Electronic Goes Green 2016+ : Inventing shades of green. Fraunhofer IZM Berlin, p. 1-9 9 p.

#7 Repareerbaarheid voorbij: ontwerpstrategieën die de levensduur verlengen

Dangal S, Faludi J, Balkenende R. [Design Aspects in Repairability Scoring Systems: Comparing Their Objectivity and Completeness](#). Sustainability. 2022; 14(14):8634

Arcos, B. P., Dangal, S., Bakker, C., Faludi, J., & Balkenende, R. (2021). [Faults in consumer products are difficult to diagnose, and design is to blame: A user observation study](#). Journal of Cleaner Production, 319, 128741

#8 Hoe ontwerp de consument kan aansporen tot repareren

[Consument wil wasmachine zelf kunnen repareren](#), ILT, Dutch Ministry for Infrastructure, 28/2/2023

Renske van den Berge, Lise Magnier and Ruth Mugge (2021) [Too good to go? Consumers' replacement behaviour and potential strategies for stimulating product retention](#), Current Opinion in Psychology 2021 39:66-71

L. Magnier, R. Mugge (2022), [Replaced too soon? An exploration of Western European consumers' replacement of electronic products](#), Resources, Conservation & Recycling, October 2022, Volume 185

#9 Repareren en het onderwijs: niet het moeilijkste onderdeel van de transitie

Bakker, Conny, Marcel den Hollander, Ed van Hinte and Yvo Zijlstra (2016) [Products that Last; product design for circular business models](#). Bis Publishers

Marcel den Hollander (2023) *Ontwerpen en produceren voor waardebehoud in een circulaire economie*, Hogeschool Rotterdam Uitgeverij – [boekje](#) en [openbare les](#).

Het [CIRCO-programma, hoger onderwijs curriculum kit](#).

#10 De creatieve kracht van repareren: lessen uit de cultuurwereld

Zapata Campos, María José, Patrik Zapata and Isabel Ordoñez (2020) [Urban commoning practices in the repair movement: Frontstaging the backstage](#). Environment and Planning A: Economy and Space

Platform 21's repair Manifesto: platform21.nl/page/4360/en.html

Het netwerk van repair cafés: repaircafe.org/en/visit/

Colofon

Deze publicatie is een uitgave van de Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability Circular Industries Hub. Wilt u een of meerdere teksten overnemen, neem dan contact op met het Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden (CML), Elise Blondel: lde_cfs@cml.leidenuniv.nl.

De volledige white paper is Engels- en Nederlandstalig te downloaden op leiden-delft-erasmus.nl.

November 2023

Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability

Het Centre for Sustainability is een van de multidisciplinaire onderzoekscentra van de strategische alliantie Leiden-Delft-Erasmus Universiteiten. Deze alliantie is opgericht in 2012 door de Universiteit Leiden, de TU Delft en de Erasmus Universiteit Rotterdam. leiden-delft-erasmus.nl.

Leiden-Delft-Erasmus
Universities



Wetenschappelijke coördinatie

Prof. dr. Ruud Balkenende, prof. dr. Conny Bakker,
dr. Elise Blondel en dr. Yumiko Henneberry.

Teksten

Senay Boztas, Merel Engelsman (Simplifaaï),
Katja Hoiting en Hans Wetzels.

Illustratie

De illustratie van de R-ladder op pagina 17 is
vrij te gebruiken met vermelding van het
Leiden-Delft-Erasmus Centre for Sustainability.

Eindredactie en projectcoördinatie

Merel Engelsman (Simplifaaï), Katja Hoiting en
Rianne Lindhout.

Opmaak

Ontwerpwerk, Den Haag

Druk

VanDeventer, 's Gravenzande

