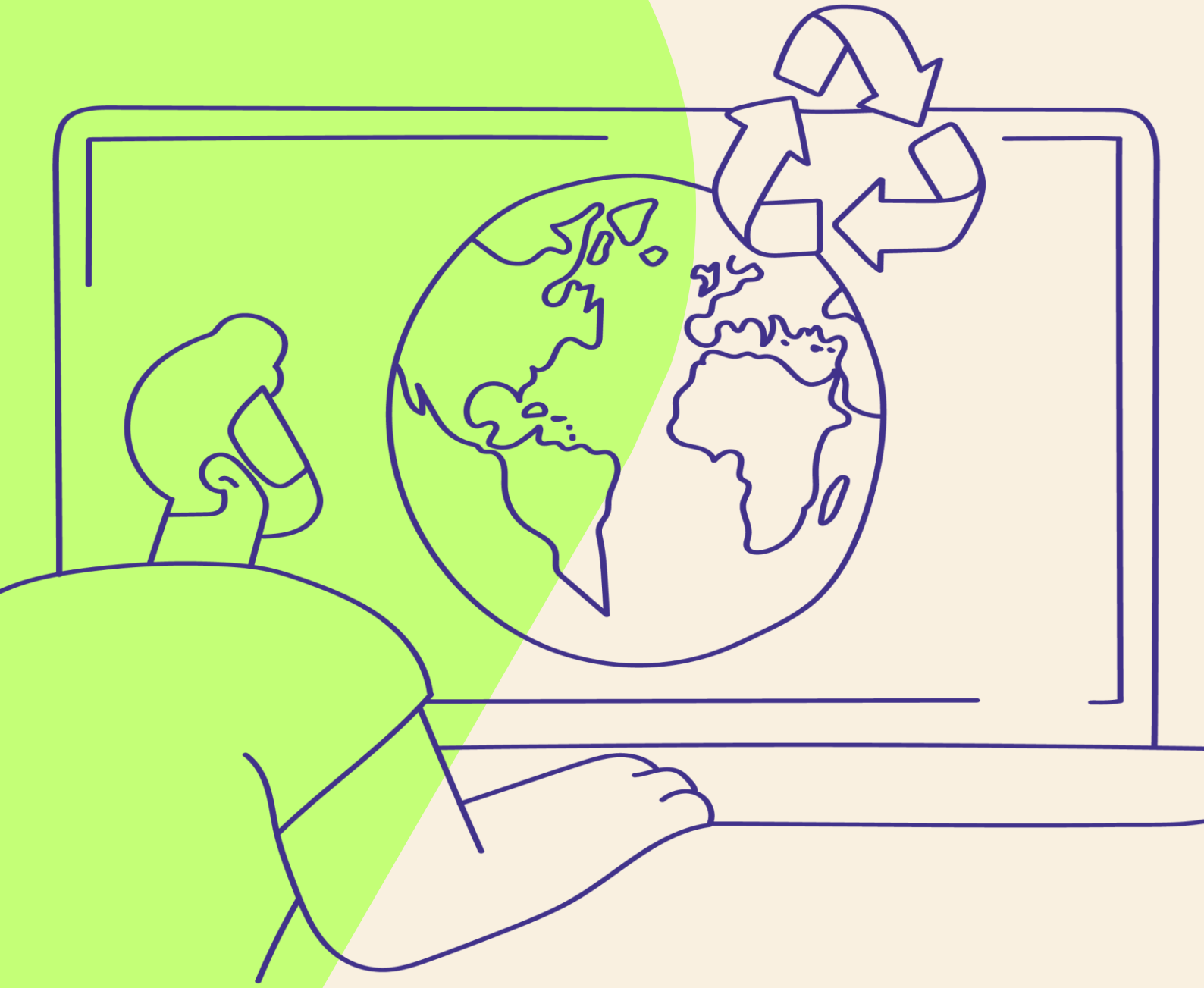
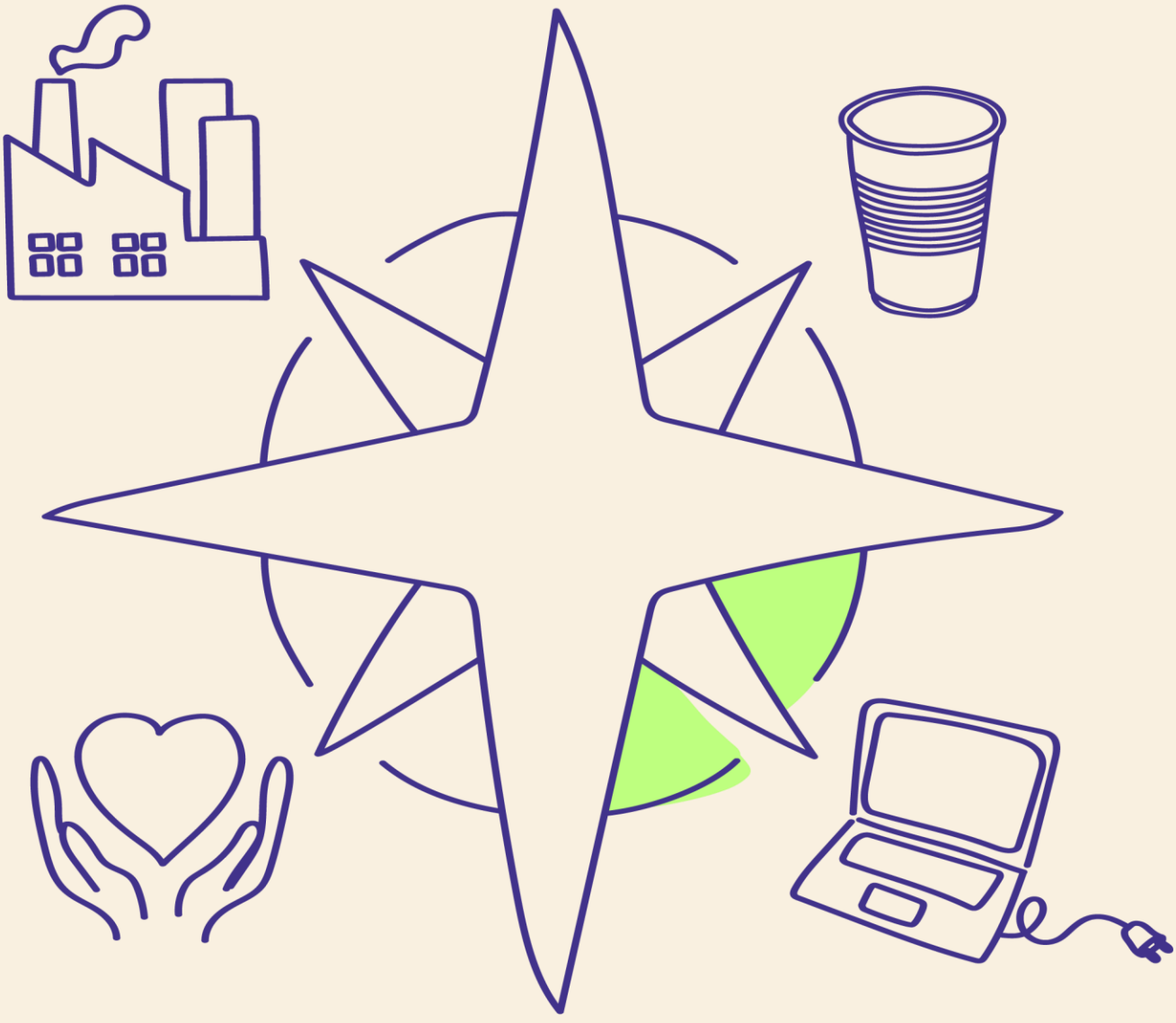
nationale denktank



Team Elektronica



Abstract

Export voor hergebruik: circulair of paradoxaal?

Met 22 kilogram afgedankte elektronica per persoon per jaar behoort Nederland tot één van de Europese koplopers in het afdanken van elektronica. Een deel van deze apparaten wordt geëxporteerd om in een ander land een tweede of zelfs derde leven te krijgen.

Om te onderzoeken in hoeverre export voor hergebruik in het buitenland daadwerkelijk bijdraagt aan een circulaire economie, hebben we exportdata en elektronicahandel op Marktplaats geanalyseerd. Daarnaast spraken we met experts uit de hele keten van kleine *refurbishers* en grote IT-bedrijven in Nederland tot internationale *e-waste* specialisten. Op basis hiervan ontwikkelden we een circulariteitsscore voor de verwerking van *e-waste* in 136 landen.

De resultaten laten een **circulaire paradox** zien. Export voor hergebruik is aan de ene kant circulair, omdat het de **levensduur verlengt** van apparaten. Maar tegelijkertijd leidt het tot **lage terugwinning** van materialen en is daarnaast verantwoordelijk voor ernstige milieu- en gezondheidsproblemen.

E-waste en verborgen exportroutes

Formele exportstromen gaan grotendeels naar landen met een goede recyclinginfrastructuur, maar via het informele circuit belandt er ook veel elektronica in landen waar recyclingfaciliteiten ontbreken. Deze stroom is nog minder goed te volgen.

Bovendien is een deel van de export voor hergebruik kapot en daarmee e-waste. Dit vergroot het probleem. Export voor hergebruik verlengt vaak de levensduur van producten, maar zolang apparaten eindigen op een afvalstort, is echte circulariteit ver te zoeken.

Waar zitten dan onze **kansen?** Wij zien dat er nog veel winst te behalen is door circulair te produceren en tweedehands laptops te promoten. Met betere infrastructuur, wetgeving en handhaving wereldwijd wordt ook later in de keten meer circulariteit haalbaar.

Hoofdvraag

"Wat is de impact van **export voor hergebruik** in de productgroep ICT en draagt dit bij aan de circulaire economie?"

stichting OPEN

nationale denktank

Context

De overvloed van vandaag is het probleem van morgen

De urgentie van een circulaire aanpak

Een circulaire keten voor elektronica is niet langer een ambitie, maar een noodzaak. De productieketen van elektronica gaat gepaard met een hoge CO_2-uitstoot, intensief gebruik van kritieke metalen en uitstoot van giftige stoffen [1–4]. Daarbij ontstaat ook een groeiende hoeveelheid elektronisch afval. Niet in elk land kan dit goed worden verwerkt of gerecycled [6]. Dit leidt tot milieuproblemen met grote gevolgen voor gezondheid en klimaat. In een circulaire keten ontstaat nauwelijks afval en zijn er weinig nieuwe grondstoffen nodig [5]. Ook zijn we zo minder afhankelijk van grondstoffen uit het buitenland.

Focus: de overvloed aan hoogwaardige ICT

Nederlanders danken jaarlijks gemiddeld 22% meer elektronische apparatuur af dan de gemiddelde Europeaan. Nederlanders voegen een extra koffertje handbagage toe aan het Europese gemiddelde van 17,5 kg, wat het totaal op 22 kg brengt [6].

Veel van deze apparaten hebben na hun eerste gebruik nog een gebruikswaarde. Vooral buiten Nederland is er grote vraag naar tweedehands ICT–producten, waardoor een deel van deze apparatuur wereldwijd wordt geëxporteerd. Naar schatting exporteren we 31 kiloton aan elektronica [7]. In ons onderzoek richten wij ons specifiek op tweedehands geëxporteerde **hoogwaardige ICT–producten,** zoals laptops en telefoons. Deze productgroep heeft veel waarde, onder andere door de schaarse materialen die erin zitten [8].

Export voor hergebruik is het exporteren van producten naar het buitenland zodat ze daar kunnen worden hergebruikt.

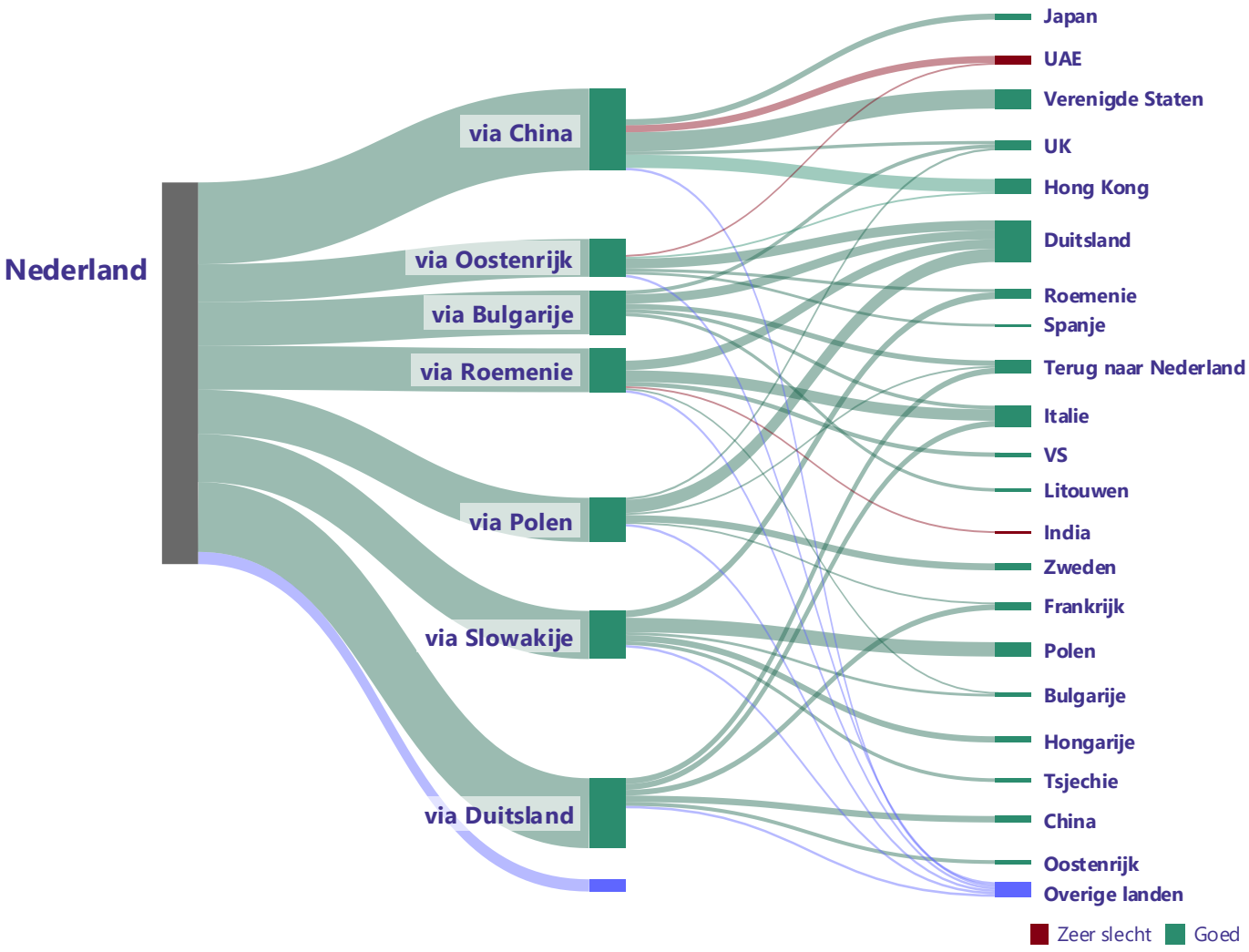
Export voor hergebruik heeft een tegenstrijdig effect op circulariteit. Enerzijds verlengt het de levensduur van apparaten. Dit leidt tot een aanzienlijke vermindering van de milieu-impact [9]. Anderzijds ontstaat er een nieuw probleem zodra producten de grens overgaan: niemand neemt verantwoordelijkheid voor wat er daarna met de producten gebeurt. Een deel van de apparatuur wordt uiteindelijk afval, en de grondstoffen kunnen door ontbrekende recycling-infrastructuur niet worden herwonnen. Dit is exact wat circulariteit probeert te voorkomen. Daarnaast verliezen handelaren het zicht op de keten [10–12].

Een aanzienlijk deel van de apparaten belandt uiteindelijk in landen met een beperkte of ontbrekende recyclinginfrastructuur [13–15]. Een gedeelte van deze stroom wordt zelfs al defect verzonden of raakt beschadigd tijdens het transport [6, 13-17]. Zo slaat export voor hergebruik om in een vervuilende praktijk die gezondheid en milieu schaadt [1-4, 6, 18-19]. De problemen rond export voor hergebruik worden des te nijpender door de toenemende geopolitieke strijd om kritieke grondstoffen. Europa streeft daarbij naar meer zelfstandigheid en verantwoordelijkheid binnen de eigen materiaalstromen [20].

nationale denktank

Complicaties

Figuur 1: Export voor hergebruikstromen van mobiele telefoons

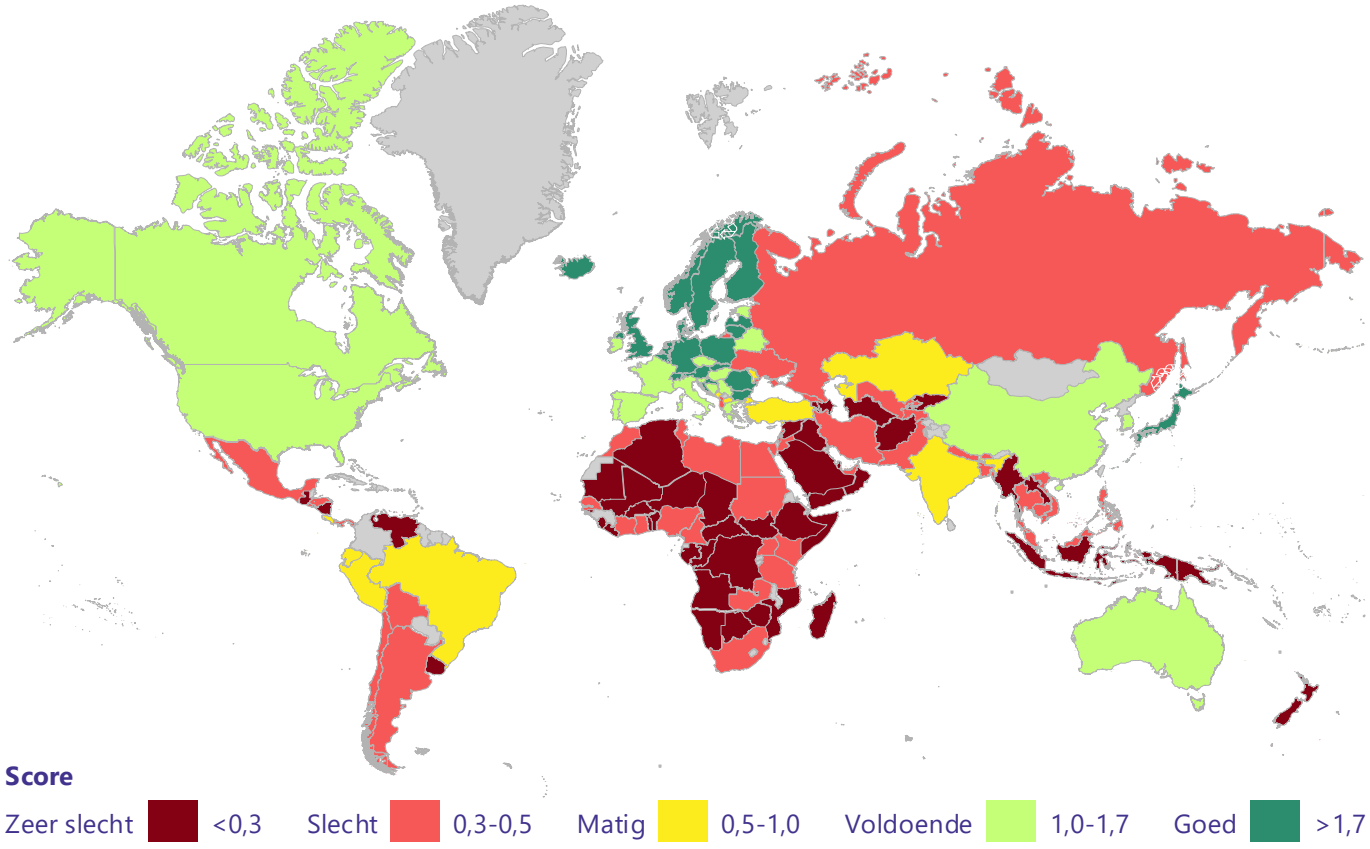


1 De bestemming van ICT maakt het verschil: winst bepaalt de route, gezondheid betaalt de prijs

Als we écht impact willen maken in de elektronica-sector, moeten we kijken naar waar producten uiteindelijk terechtkomen. We hebben van 136 landen onderzocht hoe ze omgaan met *e-waste* om uit te zoeken hoe goed of zelfs slecht het is als een apparaat daar eindigt na export voor hergebruik. Daarvoor gaven we elk land een score op basis van vier factoren: (**1**) recyclinginfrastructuur, (**2**) inzamelingspercentages van alle elektronica na gebruik in het land, (**3**) hoeveelheid afgedankte elektronica, (**4**) wetgeving over *e-waste* en recycling.

Complicaties

Figuur 2: Circulariteitsscore verwerking e-waste per land



Op de kaart (figuur 2) kun je de scores van elk land zien [6][1]. Daarnaast zie je in figuur 1 waar gerapporteerde export voor hergebruik van telefoons heengaat [21][2] Uit gesprekken blijkt dat een product soms eerst naar het ene land wordt geëxporteerd voor hergebruik en daarna via dat land nog een keer voor hergebruik naar een derde land gaat [10, 22]. Dit is te zien in de figuur 1. Op het eerste gezicht lijken de meeste bestemmingslanden goed of redelijk te scoren. Deze cijfers vertellen echter niet het hele verhaal, want dit gaat alleen over de gerapporteerde formele exportstromen.

Het informele circuit – de onzichtbare stroom

Naast de formele, gerapporteerde exportstromen van hergebruik, bestaat er een informeel circuit dat grotendeels onder de radar blijft. Hierdoor zijn de schadelijke milieueffecten van dit circuit moeilijk vast te stellen. Ook exporteren deze informele spelers naar landen met een lage score op de wereldkaart (Figuur 2). Tijdens onze Marktplaats-analyse zagen we slechts het topje van de informele ijsberg. In een tijdsbestek van 24 uur werden in totaal ruim 500 laptops aangeboden, gebundeld in grote partijen (20+ laptops). Omgerekend betekent dat dat er jaarlijks **548 ton** aan laptops via informele kanalen wordt verhandeld en dus buiten het toezicht valt. Dit is enkel via Marktplaats en nog exclusief telefoons en servers.

1. Gebaseerd op zelfgebouwd analysemodel, met input van meer dan 300 bronnen, bij gebrek aan data benadering gemaakt o.b.v. regiodata
2. De circulariteitsscore van mobiele telefoons was het uitgangspunt voor alle hoogwaardige ICT

Complicaties

Winst bepaalt de koers

Economische motieven bepalen nu waar een product eindigt; circulariteit of duurzaamheid spelen hierin zelden een rol. Het levert meer geld op om ICT door te verkopen dan te verkopen aan recyclers. In Nederland is recyclen duur. Recyclers ontvangen slechts € 1,70 per kg voor een 'complete laptop' en € 4,70 per kg voor telefoons met batterij [23-24]. Apparaten die in Nederland enkel nog als schroot tellen, vertegenwoordigen ergens anders nog gebruikswaarde [12]. Genoeg om export aantrekkelijker te maken dan recycling.

Gezondheid bepaalt de prijs

Wanneer ICT–producten stuk gaan in landen met een lage score op verwerking van *e-waste* (de 'gele' en 'rode' landen in Figuur 2), betaalt de volksgezondheid de rekening. Elektronisch afval wordt daar vaak verbrand of gedumpt op vuilnisbelten. Dit leidt tot ernstige gezondheidsrisico's, zoals kanker en zwangerschapscomplicaties door blootstelling aan zware metalen en giftige stoffen [18-19].

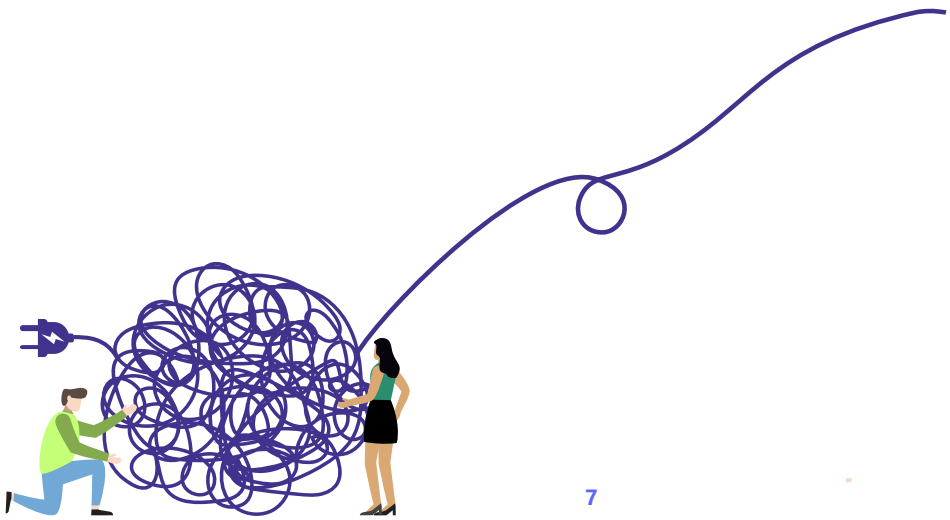
2 Wanneer hergebruik overgaat in dumping

E-waste vermomd als hergebruik

Export voor hergebruik is alleen duurzaam als de producten daadwerkelijk nog een tweede leven hebben. Zodra apparaten kapot of incompleet zijn, spreken we van *e-waste* en het exporteren daarvan is illegaal [25]. Toch blijkt uit onze gesprekken dat er *e-waste* wordt gedumpt in opkomende economieën, zoals bijvoorbeeld in Nigeria, Ghana en Pakistan [13-15, 28]. Nederland maakt zich hier ook schuldig aan. Wij exporteren e-waste onder het mom van export voor hergebruik [14, 26-27].

> *"Gebruikte elektronica komt nog steeds in grote hoeveelheden Ghana binnen, soms zelfs verstopt in tweedehands auto's. Deze producten zijn vaak van slechte kwaliteit, soms al kapot of dreigen binnen een jaar kapot te gaan."*
>
> – Sam Adu-Kumi, expert in het beheer van chemicaliën en afval in Ghana

Zo is Nederland een opvallend grote exporteur van smartphones naar onder andere Algerije en Nigeria [29-31]. Dit zijn landen waar formele verwerkings-faciliteiten vrijwel ontbreken. Wat bedoeld is als 'hergebruik', eindigt daar vaak als vervuiling; de makkelijk toegankelijke metalen als koper worden eruit gehaald en de rest wordt ergens gedumpt [15].



Complicaties

3 Levensduur verlengen is niet hetzelfde als circulariteit

Export voor hergebruik verlengt de lineaire keten

Export voor hergebruik levert onmiskenbare milieuvoordelen op. De levensduur van ICT-apparatuur wordt aanzienlijk verlengd, voor laptops en telefoons kan die zelfs verdubbelen [9]. Het hergebruik van een apparaat in drie opeenvolgende landen – bijvoorbeeld in Nederland, Polen en Nigeria – leidt tot aanzienlijke winst voor ons milieu. Vergeleken met een scenario waarin het apparaat slechts één levenscyclus heeft, zien we een reductie van circa 40% CO_2-uitstoot, 15% toxiciteit en 30% metaalverbruik [9]. Deze reductie komt door de levensduurverlenging. Als een product langer gebruikt wordt, hoeven minder nieuwe producten te worden geproduceerd. Dit zijn indrukwekkende cijfers die aantonen dat hergebruik werkt, maar vooral binnen de lijnen van een lineair systeem.

Levensduurverlenging vervangt geen systeemverandering

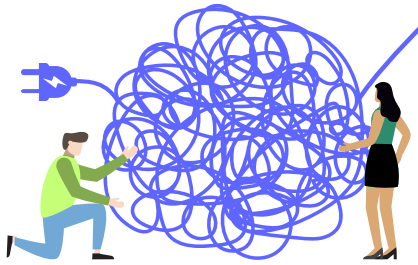
Hoewel export voor hergebruik dus duidelijke milieuvoordelen oplevert, draagt het niet per se bij aan een circulaire economie. Aan het einde van de levensduur belanden veel apparaten nog steeds op vuilnisbelten [13-15, 28]. De keten wordt daarmee niet fundamenteel veranderd of gesloten, maar slechts verlengd. Voor echte circulariteit is meer nodig dan levensduurverlenging: het vraagt om een systeemverandering waarin circulair ontwerpen centraal staat.

Hergebruik levert op

40% minder CO_2-uitstoot

15% minder toxiciteit

30% minder metaalverbruik



nationale denktank

Kansen

1 Maak tweedehands ICT hip

Door het imago van tweedehands ICT te verbeteren kan hergebruik binnen Nederland worden gestimuleerd. Meer lokaal hergebruik vermindert de exportstromen die milieu- en gezondheidsproblemen veroorzaken en behoudt materiaalwaarde binnen de EU. Tweedehands producten worden in Nederland nog vaak gezien als minder aantrekkelijk, terwijl ze juist vaak een gelijke of zelfs betere prijs-kwaliteits-verhouding hebben dan nieuwe apparaten. Een imagoverandering is nodig om circulair gedrag te realiseren.

Best practice: vintage kleding kreeg een hip imago dankzij influencers.

2 Ontwerp circulair

Door ICT op een circulaire manier te produceren, kunnen veel van de problemen die optreden bij het einde van de levensduur worden voorkomen. Huidige apparaten zijn moeilijk te repareren en worden vaak ontworpen met de intentie om na een aantal jaren vervangen te worden. Ook is er een beperkte verantwoordelijkheid van de producent die stopt bij de grens. Door te produceren voor een lange levensduur worden e-waste-problemen aan het begin van de keten aangepakt. Nu technische vernieuwing in de ICT-sector afvlakt, ontstaat er ruimte voor focus op standaardisering en duurzaam ontwerp.

Best practice: bij Fairphone is circulariteit en verantwoord produceren het uitgangspunt.

3 Versterk recyclinginfrastructuur in opkomende economieën

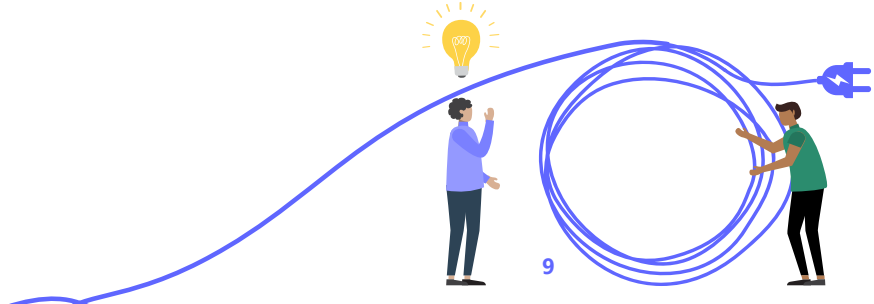
Een sterke recyclinginfrastructuur in opkomende economieën is cruciaal om lokale waarde te behouden en te voorkomen dat oude elektronica op vuilnis-belten belandt. Het beter maken van de lokale recyclinginfrastructuur in opkomende economieën is een interessante propositie voor bedrijven, omdat edelmetalen effectiever uit oude ICT-apparaten gehaald kunnen worden door goede recycling-faciliteiten. Ook sluit dit aan bij de ambitie van de EU om minder afhankelijk te zijn van andere grootmachten voor kritieke grondstoffen.

Best practice: initiatieven zoals Closing the Loop en lokale stichtingen in West-Afrika bouwen recyclingfaciliteiten die lokale werkgelegenheid combineren met milieuwinst.

4 Handhaaf bestaande wetgeving

Door handhaving op bestaande wetgeving te verbeteren, kunnen milieu- en gezondheids-problemen worden voorkomen bij export voor hergebruik. Controle door de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) gebeurt te weinig. Hierdoor is het exporteren van kapotte apparaten onder de noemer ‘hergebruik’ erg makkelijk, ondanks strikte internationale regelgeving. Met betere controles kunnen kapotte apparaten uit de export worden gevist. Daarnaast kan meer tracering van producten beter inzicht geven in de (illegale) exportstromen.

Best practice: Digital Product Passports maken het mogelijk om de herkomst van een apparaat te volgen.



nationale denktank

Bronnen

[1] N. Singh and O. A. Ogunseitan, "Disentangling the worldwide web of e-waste and climate change co-benefits", *Circular Economy*, vol. 1, no. 2, p. 100011, september 2022, doi: 10.1016/j.cec.2022.100011.

[2] United States Energy Association en Battelle, "Critical Material Recovery from E-waste", United States Energy Association, 2023. [Online]. Beschikbaar op: https://usea.org/sites/default/files/USEA633-2023-004-01_CMfromEwaste_FINAL_REPORT.pdf

[3] S. Dey, G. T. N. Veerendra, S. S. A. B. Padavala, en A. V. P. Manoj, "Recycling of e-waste materials for controlling the environmental and human heath degradation in India", *Green Analytical Chemistry*, vol. 7, p. 100085, oktober 2023, doi: 10.1016/j.greeac.2023.100085.

[4] A. A. Fawole, O. F. Orikpete, N. N. Ehiobu, en D. R. E. Ewim, "Climate change implications of electronic waste: strategies for sustainable management", *Bulletin Of The National Research Centre/Bulletin Of The National Research Center*, vol. 47, nr. 1, oktober 2023, doi: 10.1186/s42269-023-01124-8.

[5] "Ellen MacArthur on the basics of the circular economy". [Online]. Beschikbaar op: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview

[6] Baldé *e.a.*, "The Global E-Waste Monitor 2024", United Nations Institute for Training and Research, 978-92-61-38781–5, november 2024. [Online]. Beschikbaar op: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/12/GEM_2024_EN_11_NOV-web.pdf

[7] C. P. Baldé, S. Van Den Brink, V. Forti, A. Van Der Schalk, en F. Hopstaken, "The Dutch WEEE Flows 2020: What happened between 2010 and 2018", United Nations Institute for Training and Research, 2020. [Online]. Beschikbaar op: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2021/09/Dutch_WEEE_flows_ENGNL1.pdf

[8] Berekeningen op basis van data: Eurostat, "DS-059341 - International trade of EU and non-EU countries since 2002 by HS2-4-6". Eurostat, 15 september 2025. [Online]. Beschikbaar op: https://ec.europa.eu/eurostat/comext/newxtweb/setupdimselection.do

[9] Berekeningen op basis van methode en cijfers uit: H. André, M. L. Söderman, and A. Nordelöf, "Resource and environmental impacts of using second-hand laptop computers: A case study of commercial reuse", *Waste Management*, vol. 88, pp. 268–279, maart 2019, doi: 10.1016/j.wasman.2019.03.050.

[10] Gesprek met de divisiedirecteur van een Belgisch-Nederlands bedrijf gespecialiseerd in IT-hergebruik (17 september 2025).

[11] Gesprek met de directeur van een groot Nederlands IT-hergebruik- en recyclingbedrijf (23 september 2025).

[12] Gesprek met de directeur van een Nederlandse refurbisher en handelaar in gebruikte elektronica (12 september 2025).

[13] Gesprek met Innocent Nnorom, Amadeus University (17 september 2025).

[14] Gesprek met Sam Adu-Kumi, expert op het gebied van chemisch- en afvalbeheer in Ghana (1 oktober 2025).

[15] Gesprek met Segun Odeyingbo, expert op het gebied van afvalbeheer in Nigeria (18 september 2025).

[16] United Nations Office on Drugs and Crime, United Nations Environment Programme, Memon, Ono, en Cotutiu, "How waste trafficking hinders the development of circular economies: Impacts, challenges and solutions: lessons from Southeast Asia", United Nations Office on Drugs and Crime, 2025. [Online]. Beschikbaar op: https://www.unodc.org/res/environment-climate/asia-pacific/unwaste_html/How_Waste_Trafficking_Hinders_the_Development_of_Circular_Economies.pdf

nationale denktank

Bronnen

[17] Gesprek met twee staffmembers van de Bamako Convention, en een inspecteur van de Eswatini Environment Authority (22 september 2025).

[18] L. Andeobu, S. Wibowo, en S. Grandhi, "Informal E-waste recycling practices and environmental pollution in Africa: What is the way forward?", *International Journal Of Hygiene And Environmental Health*, vol. 252, p. 114192, juni 2023, doi: 10.1016/j.ijheh.2023.114192.

[19] S. E. Uhunamure, J. N. Edokpayi, en K. Shale, "Occupational Health Risk of Waste Pickers: A Case Study of Northern Region of South Africa", *Journal Of Environmental And Public Health*, vol. 2021, pp. 1–12, augustus 2021, doi: 10.1155/2021/5530064.

[20] European Union, 'Critical Raw Materials Act', 2023.

[21] Berekeningen op basis van StatLine, "Goederen; grensoverschrijding, GN (8 digits, afdeling XVI-XXI), (niet-)EU". 7 oktober 2025. [Online]. Beschikbaar op: https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/85433NED/table?ts=1760441789202

[22] Gesprek met de bedrijfsleider van een Nederlands bedrijf gespecialiseerd in sortering en export van metaal en elektronica (17 september 2025).

[23] "Oude elektronica inleveren", *Krommenhoek Metals*. https://www.kh-metals.nl/nl/elektronica-recycling/ (geraadpleegd 14 oktober 2025).

[24] Gesprek met directeur van asset recovery bedrijf (22 september 2025).

[25] *Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal*, adopted 22 maart 1989. [Online]. Available: https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-3&chapter=27&clang=_en.

[26] Gesprek met freelance journalist in onder andere Pakistan (1 oktober 2025).

[27] Gesprek met adviseur op het gebied van naleving milieuwetgeving (6 oktober 2025).

[28] R. Van Hest En Yfke Nijland and R. Van Hest En Yfke Nijland, "E-waste belandt illegaal in derdewereldland: 7 op 10 exporteurs bij controle in de fout," *NOS*, 11 mei 2019. https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2284125-e-waste-belandt-illegaal-in-derdewereldland-7-op-10-exporteurs-bij-controle-in-de-fout

[29] Berekeningen op basis van Observatory of Economic Complexity, "Algeria". [Online]. Beschikbaar op: https://oec.world/en/profile/country/dza

[30] Berekeningen op basis van Observatory of Economic Complexity, "Egypt". [Online]. Beschikbaar op: https://oec.world/en/profile/country/egy

[31] Berekeningen op basis van Observatory of Economic Complexity, "Nigeria". [Online]. Beschikbaar op: https://oec.world/en/profile/country/nga