

# E-waste in de Metropoolregio Amsterdam

EEN VERKENNING VAN DE  
E-WASTE KETEN EN TOEKOMSTIGE  
LOGISTIEKE SCENARIO'S

# Colofon

## **Metabolic:**

Jorrit Vervoordeldonk  
Thomas Rieff  
Lucas Heisterkamp

## **Hogeschool van Amsterdam:**

Walther Ploos van Amstel, *Wetenschappelijk directeur Centre of Expertise City Net Zero*  
Diana Boermans, *Onderzoeker*

## **Connekt:**

Veronique Meines, *Programmamanager Stadslogistiek Connekt*

## **Graphic Design:**

Cassie Bjorck

Bedankt aan iedereen die heeft deelgenomen aan de workshops en interviews.

December 2023



# Index

<b>01. INTRODUCTIE</b>	<b>4</b>
Een E-waste introductie	5
Leeswijzer	7
<b>02. MATERIAALSTROOMANALYSE</b>	<b>8</b>
Introductie	9
Materiaalstroomanalyse	10
AAEA productie in MRA	14
Lekstromen MRA	14
Missende data	15
Conclusies	16
<b>03. DE E-WASTE KETEN IN NEDERLAND</b>	<b>17</b>
Stakeholders	18
Stakeholder-ketendiagram	19
De e-waste keten per stap	20
<b>04. OP WEG NAAR EEN BETER SYSTEEM</b>	<b>24</b>
Introductie	25
Beleid en wetgeving	25
Doelstellingen	26
Problemen en Barrieres	29
Kansen en mogelijke interventies	31
<b>05. SCENARIO'S</b>	<b>34</b>
Stakeholders en volumes	36
Scenario 1	37
Scenario 2	39
Scenario 3	41
Stakeholderrollen	43
<b>VERVOLG</b>	<b>44</b>
<b>APPENDIX: CASE STUDIES</b>	<b>45</b>



01

# Introductie

HOOFDSTUK 01

HOOFDSTUK 02

HOOFDSTUK 03

HOOFDSTUK 04

HOOFDSTUK 05





## EEN E-WASTE INTRODUCTIE

Op wereldwijde schaal worden ieder jaar enorme hoeveelheden aan elektronische producten geproduceerd. Deze producten vinden deels hun afzet in Nederland, waar in 2022 zo'n **48 kilogram aan elektronica per inwoner** op de markt is gekomen. Vanwege factoren zoals producenten die gebruikmaken van lineaire consumptiemodellen en frequente cycli van productvervanging, blijft de vraag naar nieuwe materialen jaar na jaar toenemen.

Wanneer we de nationale cijfers schalen naar dat van huishoudens en bedrijven in de Metropoolregio Amsterdam (MRA), laat een eerste inschatting zien dat er meer dan 100.000 ton aan elektronische apparatuur aanwezig is op de markt en in huishoudens. Ingebakken

in deze status quo zitten grote stromen van elektronisch afval, ofwel 'e-waste'. De Nederlandse overheid **volgt** de Europese WEEE richtlijn, welke **voorschrijft** dat er per 2019 door "elke product/importeur minimaal 65% van de gemiddelde gewichtshoeveelheid elektrische en elektronische apparatuur die door hem in de voorgaande drie jaren in een lidstaat in de handel is gebracht namens hem wordt ingezameld en verwerkt". In datzelfde jaar bedroeg het nationale inzamelpercentage maar 49%, waarmee de wettelijke norm niet gehaald werd. In de daaropvolgende jaren was het inzamelpercentage zelfs nog lager, wat direct wijst op fundamentele tekortkomingen in het netwerk voor het verzamelen en verwerken van e-waste.

## HET BELANG VAN ADEQUATE INZAMELING

Elektronische apparatuur is een van de uitgelichte consumptiegoederen in het Nationaal Programma Circulaire Economie. Het verminderen van de consumptie en het herwinnen van de materialen uit elektronische apparatuur is op vele niveaus van groot belang. Allereerst is het terugbrengen van de algemene consumptie binnen de grenzen van de aarde een fundamenteel onderdeel van een duurzaam systeem. Op dit moment is dit niet het geval, aangezien huidige consumptieniveaus de reserves van de aarde aantasten. Zo ook voor de materialen die in elektronische apparatuur te vinden zijn, zoals kobalt, nikkel en koper. Het winnen van deze materialen heeft niet alleen een negatieve impact op natuurlijke ecosystemen, maar ook op de sociale fundamenten van onze wereldwijde samenlevingen, met vaak slechte omstandigheden voor gemeenschappen waar deze materialen gewonnen worden.

Aan het einde van de cyclus vinden we dezelfde effecten. Alhoewel de aanpak van e-waste en zijn verwerking in de afgelopen jaren een groter thema is geworden met een meer centrale aanpak, werd in 2018 nog **7 op de 10 keer illegale export** van e-waste naar landen in het globale zuiden gevonden bij controles in Nederlandse havens. De onjuiste verwerking van elektronisch afval draagt bij aan sociale en ecosystemedruk. In veel gevallen belandt het op een vuilnisbelt, wat leidt tot toxische gevolgen, met name bij gebruik van ongeschikte verbrandingsmethoden, zoals openbare verbranding.

Buiten deze effecten op mens en milieu, bevat elektronische apparatuur ook grote volumes aan waardevolle materialen, in het bijzonder kritieke grondstoffen voor de energietransitie. Het recyclen van deze materialen uit e-waste kan de noodzaak verminderen voor 'deep-sea mining' en andere schadelijke processen, op voorwaarde dat hogere stappen van de r-ladder worden gevolgd. Hierdoor zal er minder behoefte zijn aan grondstoffen, dankzij langer gebruik en frequenter gebruik van refuse/reduce strategieën door consumenten. Daarnaast draagt het lokaal recyclen en 'in de loop houden' van waardevolle metalen en andere materialen uit e-waste direct bij aan EU-doelstellingen om minder afhankelijk te zijn van de import van materialen uit landen als China.

Tot slot mag de focus op e-waste uiteindelijk niet afleiden van de prioriteiten in het systeemplaatje: de huidige organisatie en het functioneren van de grootste elektronica producenten is inherent niet in lijn met de fundamentele waarden van de circulaire economie. De vraag reikt verder dan alleen e-waste: gezien de noodzaak van zeldzame materialen voor cruciale doeleinden, zoals onze energietransitie, moeten we nadenken over de meest geschikte toepassingen voor deze materialen, zowel bij het ontwerp als bij de herwinning ervan. Deze overwegingen spelen een rol bij deze verkenning van het (logistieke) ontwerp van de e-waste keten in de MRA.

## PROJECTDOEL

Dit project heeft als doel de verkenning van de potentie van inzameling van e-waste via retoursystemen, gebruikmakend van bestaande logistieke structuren en infrastructuur. De bevindingen van deze verkenning vormen een opmaat voor een uitgebreidere outlook-rapportage in een vervolgproject. De verkenning bestaat uit een aantal hoofdonderdelen.

De volgende subdoelen zijn gesteld om inzicht te verkrijgen in de bestaande e-waste keten:

- Analyse van de huidige e-waste stromen en verwerkingsmethoden
- Mapping van stakeholders over de gehele keten
- Analyse van kansen en obstakels
- Het schetsen van contouren voor mogelijke scenario's die verder uitgewerkt kunnen worden in toekomstig outlook-onderzoek.

In de scenario's zal nadruk gelegd worden op het toepassen van hogere r-strategieën binnen de context van de MRA en de rol van logistiek daarin. Ook zal aandacht besteed worden aan de benodigde data en betrokken stakeholders voor het uitwerken en evalueren van deze scenario's. Bij het ontwikkelen van de scenario's zal onder andere worden geëvalueerd hoe de volumes en ruimtelijke impact van invloed zijn op de logistieke dienstverlening in zowel de huidige situatie als in de scenario's. Daarnaast wordt gekeken naar de diverse rollen die de (logistieke) stakeholders in de keten kunnen vervullen



## LEESWIJZER

In deze rapportage behandelen we in **hoofdstuk 2** de context en resultaten van de materiaalstroomanalyse (MFA). We beschrijven de aanpak en bakenen de analyse af in tijd, ruimte en materiaalstromen. Daarnaast benoemen we eventuele beperkingen van de analyse en bespreken we de inzichten die uit de MFA naar voren komen. Hierna gaan we kort in op de data gaps waar we in het onderzoek mee te maken hebben gekregen, de conclusies die uit de analyse getrokken kunnen worden en sluiten we af met de motivatie voor keuzes voor het verdere onderzoek.

In **hoofdstuk 3** geven we een kort overzicht van de stakeholders betrokken bij de (A)EEA keten in de MRA. Ook gaan we kort in op hun rol in het grotere systeem, waarna we in **hoofdstuk 4** de keten stap voor stap doorlopen. We lichten de keten in dit hoofdstuk uit vanaf de gebruiksfase tot en met het hergebruik van de materialen. Hierbij gaan we niet alleen in op de rol van verschillende stakeholders in elke stap van de keten, maar ook op de huidige staat en ontwikkeling van wet- en regelgeving op het desbetreffende gebied.

In **hoofdstuk 5** presenteren we een breder beeld van de keten aan de hand van de analyse van bronnen en de resultaten van de workshop. We gaan hier eerst in op de geïdentificeerde problemen en barrières in de huidige keten als opmaat naar de bijbehorende kansen en mogelijke interventies. In het laatste hoofdstuk werken we toe naar brede scenario's voor de toekomstige organisatie van de (A)EEA keten. Deze scenario's dienen als startpunt voor een vervolgonderzoek waarin deze geverifieerd en verfijnd worden aan de hand van stakeholder interviews en workshops. De resultaten van dit onderzoek worden in de eerste helft van 2024 toegevoegd aan dit rapport.







# 02 Materiaal- stroomanalyse

HOOFDSTUK 01

HOOFDSTUK 02

HOOFDSTUK 03

HOOFDSTUK 04

HOOFDSTUK 05

## INTRODUCTIE

Een circulaire e-waste keten in de MRA begint bij het verkrijgen van inzicht in het huidige 'metabolisme' van e-waste in de metropoolregio. We doelen hiermee op de verschillende 'stromen' (afgedankte) elektrische en elektronische apparaten ((A)EEA). Het in kaart brengen van de (A)EEA stromen helpt met het identificeren van hotspots in het systeem en lekstromen in de transitie naar een circulaire metropoolregio.

Tot dit doel heeft Metabolic een MFA gemaakt van de (A)EEA stromen in de MRA. Hierbij wordt enerzijds gekeken naar de op de markt gebrachte hoeveelheid

en aanwezige voorraad EEA en anderzijds naar de productie, inzameling en verwerking van AEEA in de MRA met als referentiejaar 2020. De volgende onderzoeksvragen liggen ten grondslag aan de bovenstaande analyse:

- Wat is de grootte van de verschillende (A)EEA stromen in de MRA?
- In hoeverre wordt AEEA correct ingezameld en verwerkt?
- Wat is de omvang van eventuele lekstromen?

### Afbakening van de analyse

Een MFA wordt gebruikt om inzicht te krijgen in het functioneren van een systeem. Om deze analyse aan te laten sluiten bij het uiteindelijke doel- in dit geval het identificeren van kansen voor retourlogistiek van AEEA in de MRA - moet eerst een afbakening worden gemaakt van wat onder dit systeem wordt verstaan. Voor deze analyse wordt met de volgende systeemafbakening gewerkt:



#### Stromen:

Deze analyse focust op de (A)EEA stromen opgedeeld in EU-6PV categorieën, zoals grote apparatuur exclusief zonnepanelen, warmte- en koude uitwisselende apparatuur en kleine apparaten.



#### Gebruikers:

De bovengenoemde materiaalstromen zijn niet ingedeeld naar gebruikersgroep. Zowel zakelijk- als consumentengebruik valt onder de analyse.



#### Geografie:

De MFA focust zich op de (A)EEA stromen in de MRA. Verwerking en sortering vindt echter ook plaats buiten de regiogrenzen.



#### Data:

Informatie komt van openbare databases en modellen. In deze analyse zijn de [jaarrapportage van het Nederlands \(W\)EEE Register](#) en het [gestandaardiseerde e-waste productiemodel van de EU](#) gebruikt.

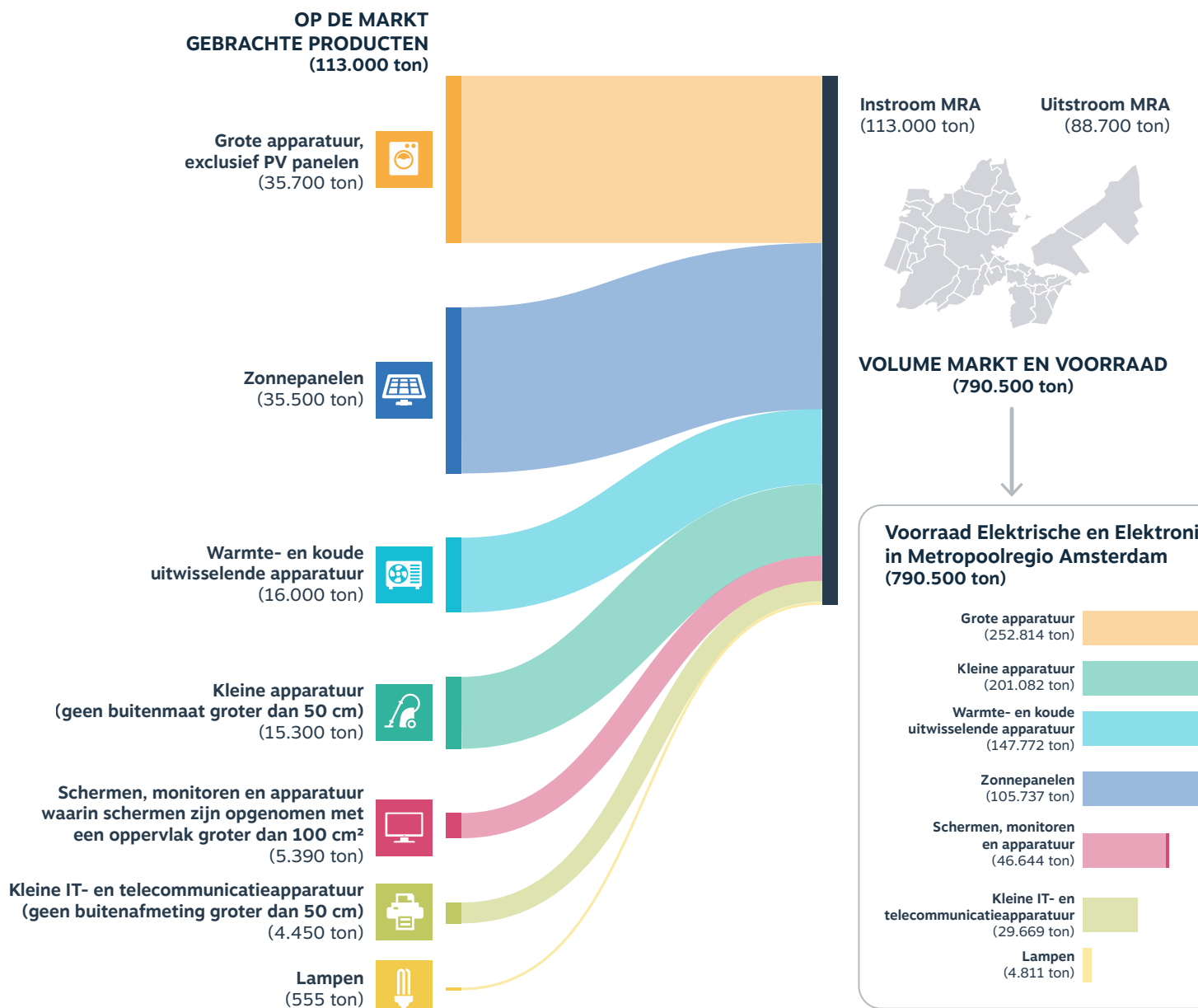


#### Tijdsbestek:

De analyse geeft de materialenstroom weer die in een jaar door de MRA stroomt. Er wordt gewerkt met zo recent mogelijke data. Met het oog op beschikbaarheid van definitieve data is het jaar 2020 als uitgangspunt genomen.

Er zijn een aantal beperkingen die voortvloeien uit het gebruik van één enkel referentiejaar (2020) voor de reikwijdte van de analyse. Er wordt hierbij de assumptie gedaan dat voorgaande (en volgende) jaren relatief vergelijkbaar zijn met het referentiejaar. Hoewel het genomen referentiejaar als representatief kan worden beschouwd, moet er rekening gehouden worden met enige variatie op basis van deze gegeneraliseerde dataset.





Figuur 1

MFA van de AEEA stromen in de MRA (2020).

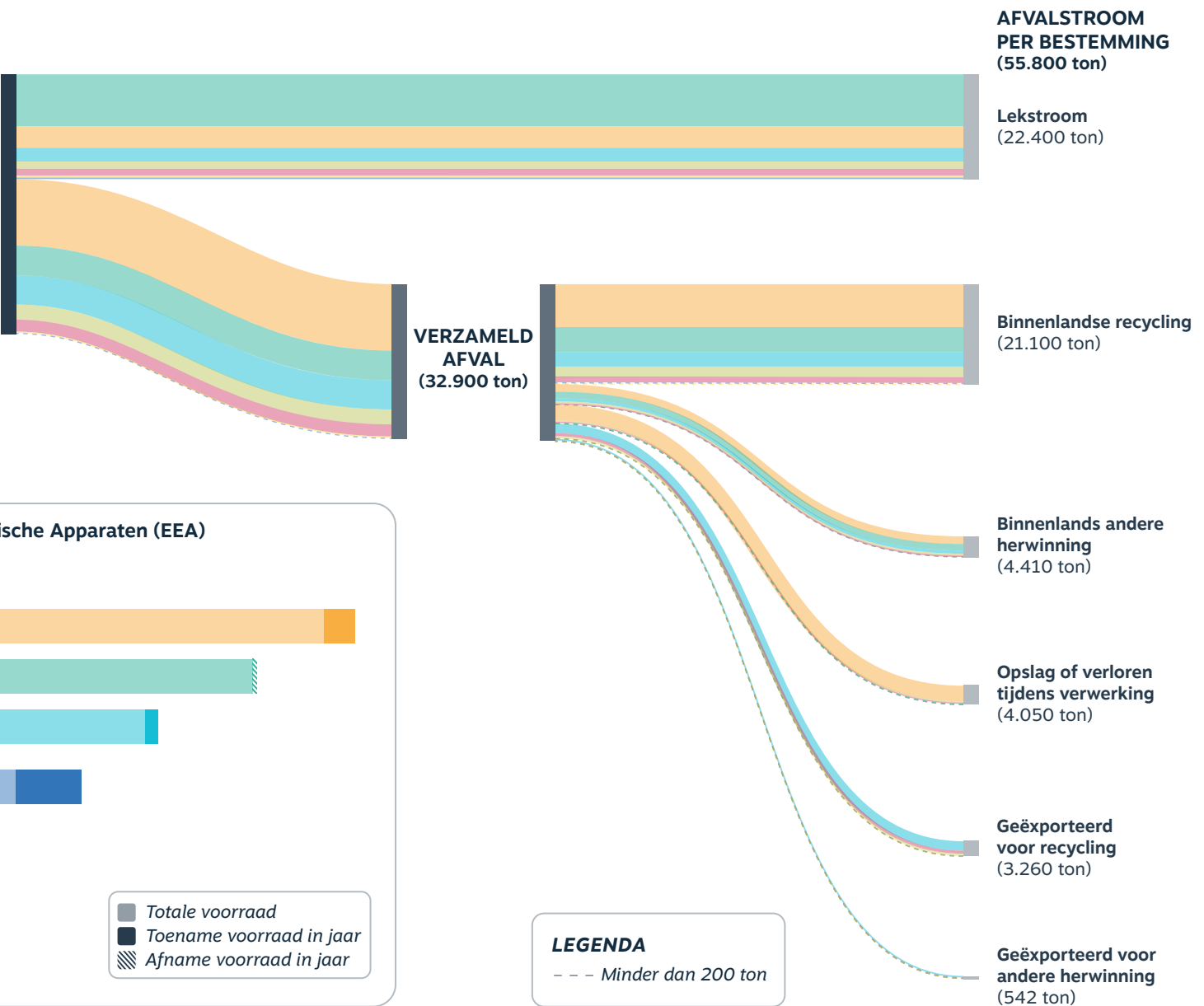
## MATERIAALSTROOMANALYSE

De (A)EEA stromen door de MRA zijn in kaart gebracht langs de verschillende stappen in de keten. De keten begint bij het op de markt brengen van EEA door producenten, waarna ze opgenomen worden in de voorraad (ook wel de 'stock' genoemd) van de huishoudens en bedrijven in de MRA. In deze voorraad bevinden ze zich gedurende de gehele gebruiksfase. Wanneer EEA het einde van hun levensduur bereiken, worden ze afgedankt en gelden ze als AEEA. Hiervan

wordt een deel ingezameld en vervolgens gerecycled of op andere manier herwonnen. Een significant deel wordt echter niet passend ingezameld, waardoor het in zogeheten lekstromen terecht komt. Van deze lekstromen is niet bekend hoe ze worden verwerkt, alleen dat ze niet verwerkt worden door gecertificeerde partijen.

In de bovenstaande MFA worden de stromen (A)EEA per EU-6PV groep binnen de MRA weergegeven. De stromen grote apparatuur en PV panelen maken





63% van de totale instroom aan EEA uit en zijn daarmee significant groter dan de andere stromen. Kleine apparatuur, schermen en monitoren, en IT- en communicatieapparatuur maken 22% van de instroom, maar hebben over het algemeen een hogere restwaarde per ton. Als gevolg van de energietransitie groeit de voorraad zonnepanelen en warmte- en koude uitwisselende apparatuur sterk. Daarnaast laat de totale voorraad grote apparatuur ook een duidelijke groei zien.

Het valt op dat de inkomende hoeveelheid EEA significant groter is dan de hoeveelheid AEEA die uitstroomt. Dit is voornamelijk als gevolg van de hoge

instroom van zonnepanelen, met minimale uitstroom. 40% van de vrijgekomen AEEA wordt niet via officiële kanalen ingezameld en verwerkt. Bovendien blijkt dat niet alle AEEA even goed wordt ingezameld, waarbij kleine apparatuur oververtegenwoordigd is in niet-ingezamelde AEEA. De hoogste inzamelpercentages worden bereikt voor grote apparatuur exclusief PV panelen en kleine IT- en telecommunicatieapparatuur. Wat betreft de verwerking, blijkt dat van de ingezamelde AEEA het overgrote deel in Nederland wordt gerecycled of herwonnen - in totaal 78%. Daarentegen is het aandeel dat wordt geëxporteerd het kleinste deel van de totale verwerking.



**Grote apparatuur**  
(excl. PV panelen)



**Kleine apparatuur** (geen  
buitenmaat groter dan 50 cm)



**Warmte- en koude  
uitwisselende apparatuur**



**Kleine IT- en teleco**  
(geen buitenafmeting)

## Wasmachines

(incl. droogcombinaties)

## Huishoudelijke verwarming en ventilatie

(bijv. afzuigkappen,  
ventilatoren, kachels)

## Huishoudelijk gereedschap

(bijv. boormachines,  
zagen,  
hogedrukreinigers,  
grasmaaiers)

## Video en projectoren

(bijv. videorecorders,  
DVD, Blue Ray,  
settopboxen)

## Vaatwassers

## Drogers

(wasdrogers, centrifuges)

## Huishoudelijke armaturen

(incl. huishoudelijke  
gloeilampen en  
huishoudelijke  
LED-armaturen)

## Speak

## Keukenapparatuur

(bijv. grote fornuizen, ovens, kookgerei)

## Apparatuur voor voedselbereiding

(bijv. broodrooster, grills,  
voedselverwerking,  
koekenpannen)

## Muziek

**Radio, l**  
(incl. aud

## Professionele IT-apparatuur

(bijv. servers, routers,  
data-opslag,  
kopieerapparaten)

## Centrale Verwarming

(huishoudelijk  
geïnstalleerd)

## Professionele monitoring- en controleapparatuur

Professioneel  
gereedschap

Professionele  
medische  
apparatuur

Vrije-  
tijds-  
uit-  
rusting

1

2

## Andere kleine huishoudelijke apparaten

(bijv. kleine ventilatoren,  
strijkijzers, klokken,  
adapters)

## Kleine consume

**tenelek-  
tronica**  
(bijv.  
koptelefoon,  
afstandsbed-  
elingen)

1 **Professionele Verwarming & Ventilatie** (excl. koelinstallaties)

2 **Niet-gekoelde dispensers** (bijv. voor verkoopautomaten, warme dranken, kaartjes, geld)

3 **Camera** (bijv. camcorders, foto- en digitale f

4 **Huishoudelijke medische apparatuur** (bijv. t

Figuur  
2

Deep dive in de geproduceerde AEEA in de MRA (2020).

Communicatieapparatuur  
(groter dan 50 cm)



Schermen, monitoren en apparatuur (schermen zijn opgenomen met een oppervlak groter dan 100 cm<sup>2</sup>)



Lampen



Zonnepanelen

<b>Professionele armaturen</b> (kantoren, openbare ruimte, industrie)	
<b>Magnetrons</b> (incl. gecombineerd, excl. grills)	
<b>Stofzuigers</b> (excl. professioneel)	
<b>Instrumenten, Hifi</b> (iosets)	<b>Persoonlijke verzorgings-apparatuur</b> (bijv. tandenbors-tels, haardrogers, scheerapparaten)
<b>Kleine huishoudelijke apparaten voor warmwaterbereiding</b>	<b>Huishoudelijke Monitoring &amp; Control apparatuur</b>
<b>Speelgoed</b>	<b>Draagbare audio en video</b>
3	4

otocamera's)  
hermometers, bloeddrukmeters)

<b>Koelkasten</b> (incl. combikoelkasten)
--

<b>Vriezers</b>	
<b>Professionele koelapparatuur</b> (bijv. grote airconditioners, koeldisplays)	<b>Airconditioners</b> (geïnstalleerd in huis en draagbaar)
<b>Overige koelapparatuur</b>	<b>Gekoelde dispensers</b>

<b>Printers</b> (bijv. scanners, multifunctionele apparaten, faxen)	
<b>Desktop PCs</b> (excl. monitors, accessoires)	
<b>Kleine IT-apparatuur</b> (zoals routers, muizen, toetsenborden, externe harde schijven en accessoires)	<b>Telecommunicatieapparatuur</b> (bijv. draadloze telefoons, antwoordapparaten)
<b>Spelcomputers</b>	5

5 **Mobiele telefoons** (incl. smartphones, pagers)

<b>Flatscreen TVs</b> (LCD, LED, Plasma)			
<b>Flatscreen-monitoren</b> (LCD, LED)	<b>CRT Monitors</b>		
	<b>Laptops</b> (incl. tablets)	<b>CRT TVs</b>	
<b>TL Buizen</b>	<b>Kleine verlichtingsapparatuur</b>	6	7
			8
<b>PV Zonnepanelen</b> (inclusief omvormers)			

6 **Speciale lampen** (bijv. professioneel kwik, hoge- en lagedrukknatrium)

7 **LED-lampen** (incl. retrofit LED-lampen)

8 **Compacte fluorescentielampen** (incl. retrofit en non-retrofit)



## AEEA PRODUCTIE IN MRA

Met de 'EU country specific WEEE generated calculation tool' is aan de hand van de jaarlijkse hoeveelheid verkochte producten en levensduur van de verschillende categorieën EEA berekend welke volumes AEEA per categorie gegenereerd worden. Deze productcategorieën zijn ingedeeld op basis van de classificatie van de United Nations University (UNU code), die weer vallen onder de EU-6PV groepen. In het bovenstaande figuur zijn de categorieën en relatieve

hoeveelheden AEEA per UNU code weergegeven voor de MRA, gegroepeerd per EU-6PV groep. Hiermee wordt een beter beeld verkregen van de specifieke opmaak van de AEEA stromen. Zo wordt de categorie 'Warmte- en koude uitwisselende apparatuur' sterk gedomineerd door afgedankte koelkasten en vriezers. 'Kleine apparatuur' is daarentegen sterk heterogeen. De grootste individuele categorieën AEEA zijn wasmachines en koelkasten.



Figuur 3

AEEA lekstromen in de MRA (2020).

## LEKSTROMEN MRA

De geïdentificeerde lekstromen uit de MFA zijn hier nogmaals uitgelicht. Deze zijn bepaald aan de hand van het verschil tussen de gerapporteerde inzameling in de NWR jaarrapportage en de berekende hoeveelheid vrijgekomen AEEA. Omdat de inzameling alleen per EU-6PV categorie gerapporteerd wordt, kunnen ook de lekstromen alleen op dit niveau worden bepaald.

50% van de totale massa van de lekstroom AEEA bestaat uit kleine apparatuur, ondanks dat deze categorie een lager gewicht per functionele eenheid heeft dan de op één- en twee na grootste stromen. Kleine IT- en communicatieapparatuur en schermen vertegenwoordigen 14% van de lekstroom, ondanks hun relatief hoge economische waarde.

Categorie	Inzameling t.o.v. Put on Market (POM)		Inzameling tov AEEA		Recycling		Nuttige toepassing	
	Doel %	Behaald %	Doel %	Behaald %	Doel %	Behaald %	Doel %	Behaald %
 Warmte- en koude uitwisselende apparatuur	65	68	85	68	80	82	85	98
 Schermen, monitoren en apparatuur (schermen zijn opgenomen met een oppervlak groter dan 100 cm <sup>2</sup> )	65	84	85	64	70	73	80	90
 Lampen	65	43	85	39	80	92	-	96
 Grote apparatuur (exclusief PV panelen)	65	52	85	75	80	65	85	76
 Zonnepanelen	65	1	85	26	80	51	85	65
 Kleine apparatuur (geen buitenmaat groter dan 50 cm)	65	48	85	36	55	85	75	100
 Kleine IT- en telecommunicatie-apparatuur (geen buitenafmeting groter dan 50 cm)	65	92	85	67	55	78	75	92
<b>TOTAAL:</b>	<b>65</b>	<b>44</b>	<b>85</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>74</b>	<b>-</b>	<b>89</b>

**Tabel 1:** AEEA inzameling en verwerking en de doelstellingen voor Nederland (2020).

De behaalde inzamel- en verwerkingspercentages zijn in de bovenstaande tabel weergegeven, samen met de gestelde doelen per categorie. Deze zijn berekend aan de hand van het gerapporteerde volume ingezamelde en verwerkte AEEA en de gerapporteerde hoeveelheden verkochte EEA uit de NWR rapportage en de geschatte hoeveelheid AEEA uit het EU model. Waar voor bijna alle categorieën de doelen voor recycling en nuttige toepassing behaald of ruim overtroffen worden, loopt de inzameling in veel categorieën sterk achter op de gestelde doelen. Hieruit wordt duidelijk dat de knelpunten hoofdzakelijk liggen bij de inzameling van AEEA.

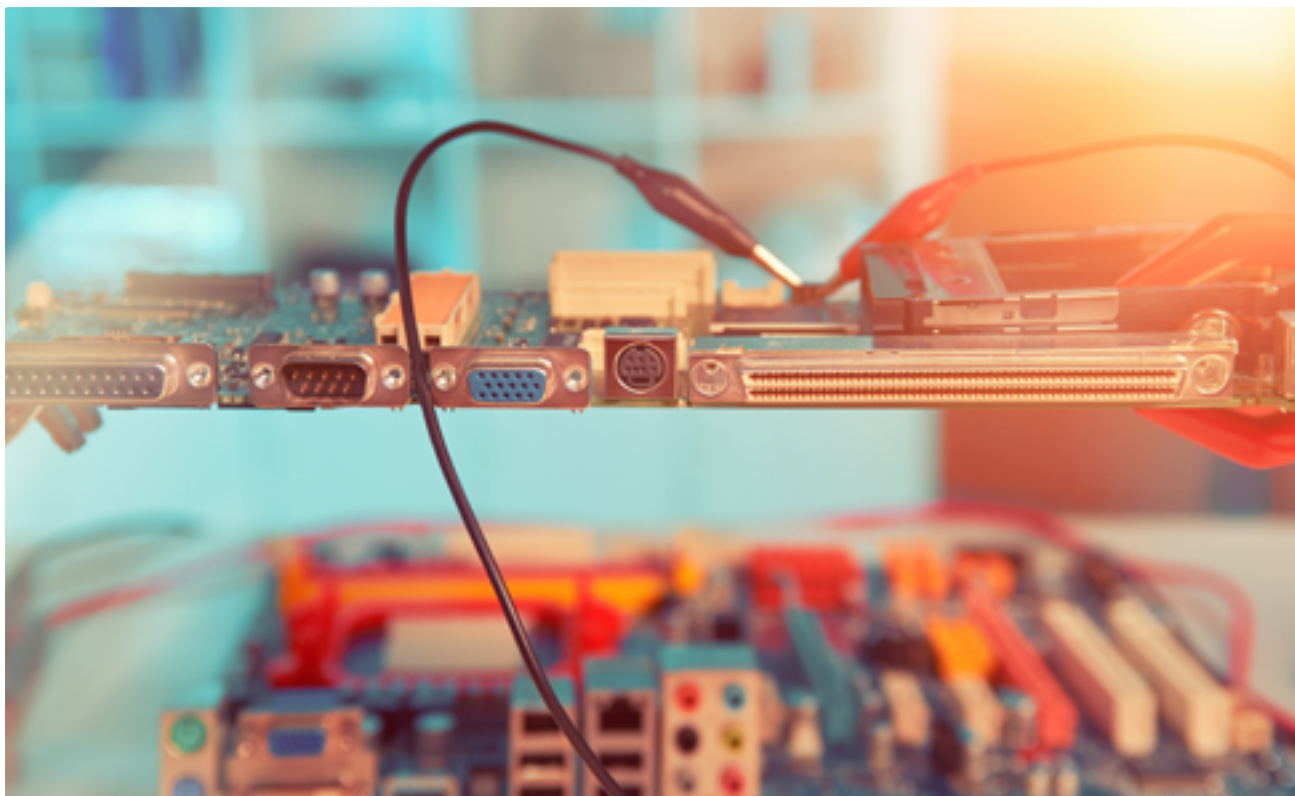
## MISSENDE DATA

De databronnen die gebruikt zijn voor deze analyse zijn de rapportage van het Nationaal (W)EEE Register (NWR) (2020) en de outputs van de WEEE calculation tool van de Europese Unie. In de rapportage van de NWR wordt de hoeveelheid verkochte EEA en ingezamelde en verwerkte AEEA per EU-6PV groep gegeven voor het betreffende jaar. Er wordt dus geen data bijgehouden en gerapporteerd over de totale hoeveelheid vrijgekomen AEEA en de huidige voorraad. Dit is het punt waar het rekenmodel in beeld komt. Hiermee kunnen de geschatte hoeveelheid

vrijgekomen AEEA en de huidige voorraad per UNU code worden gekwantificeerd. Deze classificatie op UNU code is een stuk gedetailleerder dan die op EU-6PV code, maar kan gemakkelijk geaggregeerd worden tot op dit laatste niveau.

Vanwege het ontbreken van inzamelingsdata op het niveau van UNU code, is het echter niet mogelijk om de hogere definitie van het model te gebruiken bij de identificering van lekstromen. Dit gebrek aan data zorgt ervoor dat er geen beeld te schetsen is van de verdeling van apparaten binnen de EU-6PV categorieën in de lekstromen, waar dit wel mogelijk is voor de gehele uitstroom van AEEA. Hierdoor kan het zijn dat de dominantie van bijvoorbeeld koelkasten en wasmachines in de totale AEEA stroom slecht of niet vertaalt naar het aandeel dat deze apparaten hebben in de lekstroom.

Daarnaast is alleen data beschikbaar op nationaal niveau. Het naar beneden schalen op huishoudens is een werkbare manier om inzichten te genereren op een meer lokaal niveau, maar hierbij worden regiospecifieke eigenschappen van de materiaalstromen gemist. Data op meer lokale schaal zou betere inzichten kunnen verschaffen in lokale ketens. Deze is echter niet beschikbaar.



## CONCLUSIES

De MFA van de (A)EEA stromen in de MRA biedt waardevolle inzichten in het functioneren van de circulaire e-waste keten. Door het in kaart brengen van de verschillende stromen van elektrische en elektronische apparaten, is het mogelijk hotspots en lekstromen te identificeren, waardoor een solide basis wordt gelegd voor de transitie naar een circulaire metropoolregio.

De gerapporteerde verwerking toont positieve resultaten, gezien het feit dat van de ingezamelde AEEA het overgrote deel passend verwerkt wordt. Echter, 40% van de AEEA wordt niet via officiële kanalen ingezameld. Lekstromen, met name uit kleine apparatuur, vertegenwoordigen het verlies van kritieke materialen en economische waarde.

In de verdere analyse wordt ingezoomd op drie specifieke stromen. Deze stromen zijn geselecteerd op basis van hun specifieke eigenschappen, de uitkomsten van de MFA en aansluiting bij ander onderzoek. De geselecteerde stromen zijn als volgt:



**Kleine apparatuur**



**Kleine IT- en telecommunicatieapparatuur**



**Warmte- en koude uitwisselende apparatuur**

De keuze voor kleine apparatuur is hoofdzakelijk gemaakt omdat uit de MFA blijkt dat AEEA uit deze categorie buitenproportioneel vaak niet ingezameld wordt via de daarvoor bestemde kanalen. Bij de keuze voor kleine IT- en telecommunicatieapparatuur is een belangrijke motivatie dat deze stroom van relatief hoge waarde is door bijvoorbeeld de aanwezigheid van schaarse metalen. Warmte- en koude uitwisselende apparatuur is geselecteerd omdat verbetering van de inzameling goed aansluit bij de doelstelling van het [EU Horizon 2020 Circular Foam project](#), waarin de HvA een belangrijke speler is. Daarnaast behelst deze selectie van stromen qua omvang en gewicht per apparaat vrijwel het gehele spectrum dat voorkomt bij AEEA.

Ondanks de grote instroom worden PV panelen niet meegenomen in de verdere analyse. Dit is vanwege hun lange levensduur, waardoor er nog nauwelijks uitstroom van deze categorie is, en omdat de aanname is dat demontage hoofdzakelijk professioneel zal plaatsvinden. Hierdoor verschilt de dynamiek van inzameling voor deze stroom AEEA sterk van andere stromen. Tot slot is het volume van de (lek)stroom lampen extreem klein in relatie tot de andere stromen en is daarom uitgesloten van de verdere analyse.





# 03 De e-waste keten in Nederland

## STAKEHOLDERS

In Nederland is **vanaf maart 2021** de ‘Stichting Organisatie Producentenverantwoordelijkheid E-waste Nederland’, in het kort **Stichting OPEN**, algemeen verantwoordelijk voor de inzameling en verwerking van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur, of AEEA, welke door producenten en importeurs op de markt is gebracht. Alhoewel de stichting een “krachtenbundeling van vrijwillig aangesloten belangenorganisaties” is, zijn alle producenten en importeurs van elektrische en elektronische apparatuur sinds februari 2021 bij wet verplicht om een afvalbeheersbijdrage af te dragen aan OPEN.

We beginnen het onderstaande ketenoverzicht rondom elektronica en e-waste iets voor het moment van inkoop voor bedrijven en individuen. Een enorm volume van geconsumeerde elektronica in Nederland, en dus ook de MRA, wordt **geïmporteerd**, bijvoorbeeld voor **miljarden** aan routers, speakers, televisies, laptops en computers via grote containerliners als **MSC, Maersk** en **CMA** bij invoer uit o.a. Azië. Vervolgens gaat deze import via dienstverleners naar retailers en klanten via Europese distributienetwerken van bijvoorbeeld logistiek dienstverleners als **CEVA Logistics, Yusen** en **DSV**. Belangrijke transporteurs in de volgende schakel van de keten zijn **UPS, DHL, DPD** en **GHL**, partijen die voornamelijk transport van inkomende internationale post verzorgen. Wanneer de producten in Nederland zijn, **verzorgen** voornamelijk **PostNL** en **DHL** voor 75 tot 85 procent van al het post- en pakketverkeer tussen bedrijven.

Tijdens het Covid-jaar 2021 stelde **PWC** dat iets meer dan de helft van alle aankopen in het consumentenelektronica-segment online gedaan werden. Grote spelers op de consumentenmarkt zijn namen als **Coolblue, MediaMarkt, Bol.com, Amazon, Apple, Expert** en **Wehkamp**. Bij bestellingen tussen bedrijven en individuen heeft **PostNL** ook een grote vinger in de logistieke pap, met meer dan 50% marktaandeel in de ‘B2C’ of business-to-consumer markt, daarnaast verzorgt **DHL** 35 tot 40%. Met de producten in handen van de eindgebruiker, breekt de gebruiksfase aan. Zoals eerder beschreven, zijn er verscheidene factoren die invloed hebben op de duur van deze fase, natuurlijk per productgroep verschillend.

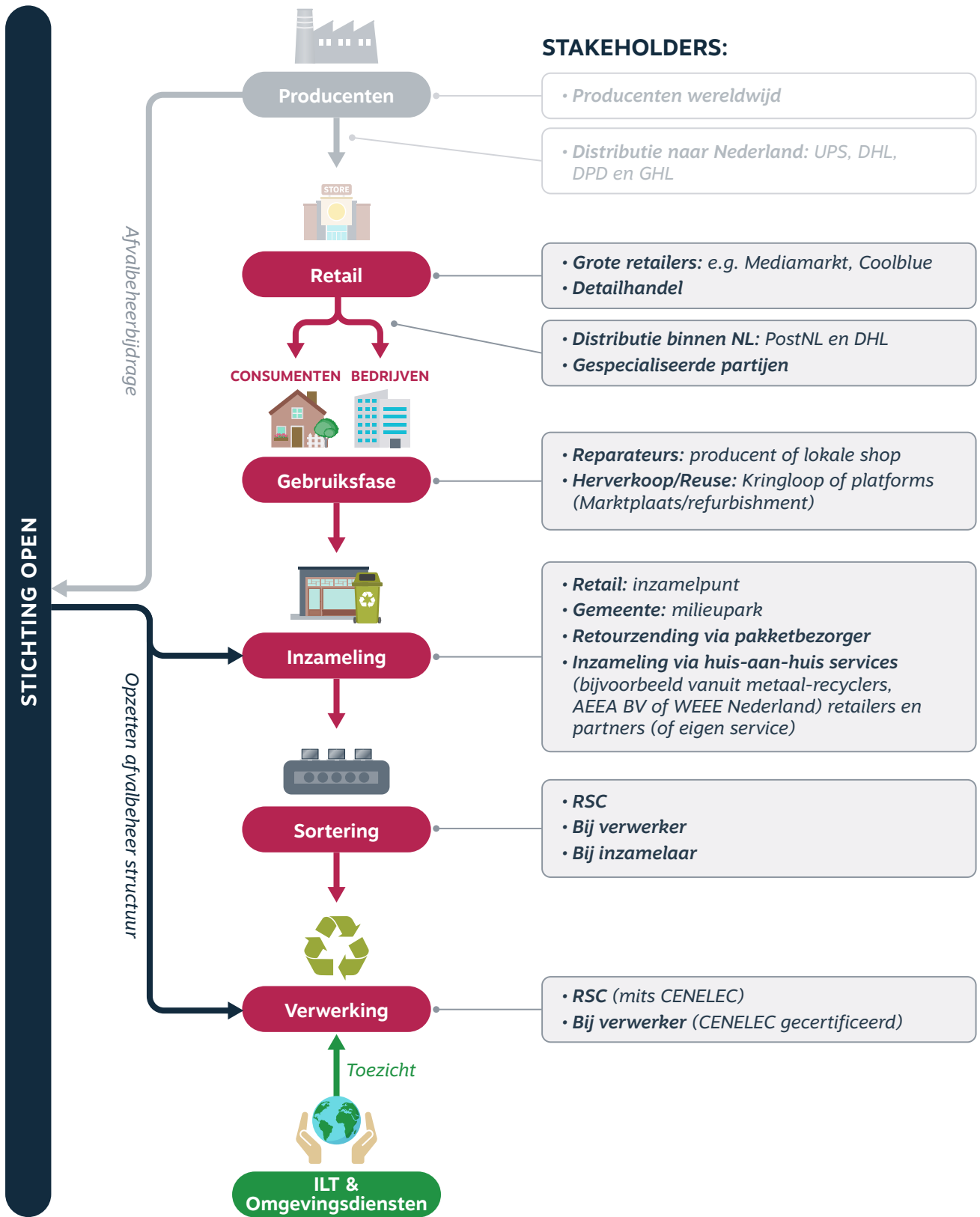
## KETENOVERZICHT EN ORGANISATIESTRUCTUUR STICHTING OPEN

**Stichting OPEN** is eindverantwoordelijk voor de inzameling en verwerking van AEEA in Nederland, waarbinnen er verschillende ketenpartners zijn die bijdragen aan dit proces. Partners als **ANStEC, FIAR CE, NLdigital, LightRec, SMR, SVEG** en **ZRN** spelen hierin een rol, vaak als belangenbehartiger en kennisdeler vanuit verschillende e-waste stromen, bijvoorbeeld lampen (LightRec), zonnepanelen (ZRN) en audiovisuele apparaten (FIAR CE).





## STAKEHOLDER-KETENDIAGRAM



Figuur 4

Overzicht van de rollen van verschillende stakeholders in de keten.

## DE E-WASTE KETEN PER STAP



STAP 1 IN DE KETEN:

### De gebruiksfase

De eerste stap in de e-waste keten bevindt zich voor de inzamelingsfase van afgedankte apparatuur. De levensduur en gebruikswijze van producten kan alleen begrepen worden door een systeemplens, waar ook maatschappelijke factoren die buiten het product zelf liggen meegenomen kunnen worden.

STAP 1A:

#### Reparatie en de duurzaamheid van producten

De zogenoemde 'right-to-repair' van elektronische producten is de afgelopen jaren een belangrijk thema geworden in het publieke domein. Vanuit de **EU** is in maart 2023 en voorstel betreffende 'Right to repair' geïntroduceerd, waarin bijvoorbeeld het recht voor de eindgebruiker van elektronische producten om reparatie te claimen bij producenten, voor producten die technisch repareerbaar zijn volgens de EU-wetgeving, zoals een wasmachine of een tv, is vastgelegd.

Desalniettemin **schreef** Reuse, een vertegenwoordiger van verschillende sociale ondernemingen actief in reuse, repair en recycling activiteiten, in een reactie op de voorgestelde maatregelen bijvoorbeeld dat: *"De voorgestelde wetgeving niets fundamenteel verandert aan het toenemende monopolie op reparatie door fabrikanten wat eerlijke concurrentie met onafhankelijke reparateurs en sociale ondernemingen in de weg staat, waardoor de mogelijkheid wordt belemmerd dat hergebruik en reparatie toegankelijker en betaalbaarder worden voor iedereen"*. Verder worden thema's als de betaalbaarheid van reserveonderdelen en de beschikbaarheid van reparatie-informatie nog steeds niet substantieel aangepakt, net als ingebouwde beperkingen tot product-reparatie en niet-duurzaam design. Ondanks deze beperkingen zijn lokale initiatieven als **Repair Cafés** groeiende, en sinds kort bestaat er een nationaal **register** voor winkels en service-providers die reparaties uit kunnen voeren.

STAP 1B:

#### Refurbishing

Naast reparaties bestaan er in Nederland ook verschillende aanbieders van refurbished apparaten, die een tweede leven krijgen na vaak een aantal kleine reparaties of vervanging van onderdelen. Voorbeelden van dit soort platformen zijn **Rebuy.nl** en **Swappie**, maar ook grotere retailers als **Coolblue** doen mee in deze

markt. Verder bieden **lokale kringloopwinkels** vaak een bestemming of ophaalservice voor verschillende soorten apparaten, mits deze nog in werkende staat zijn.

Uit de meest **recente cijfers** blijkt dat de markt voor hergebruik van apparaten al een redelijk formaat heeft. Het volume direct hergebruik is 12% ten opzichte van POM. Dit betekent dat in de MRA al ongeveer 13.560 ton AEEA direct een tweede leven krijgt via bestaande kanalen. De hoeveelheid refurbished apparaten ligt echter vele malen lager op 0,3% ten opzichte van POM, voor de MRA slechts zo'n 339 ton.



STAP 2 IN DE KETEN:

### Inzameling

De inzameling van afgedankte elektronische producten markeert het begin van de 'end-of-life' fase voor elektronische producten. Allereerst bestaat er in Nederland de 'oud-voor-nieuw' regeling, die distributeurs van elektronische apparaten verplicht stelt om oude (kleine) apparatuur van de eindgebruiker in te nemen. Onder deze regeling vallen bijvoorbeeld winkels als **Mediamarkt** en **Coolblue**, maar ook webwinkels als **Bol.com** en **Amazon**, waarbij de eindgebruiker kleine apparaten kosteloos op moet kunnen laten halen, of deze gratis op kunnen sturen ter recycling - mits hier een gelijkwaardig product ter beschikking is gesteld.

#### Wat zegt de wet?

##### Regeling afgedankte elektrische en elektronische apparatuur: sinds 19/04/2023

*Een exploitant van een detailhandelszaak, met een verkoopoppervlak voor elektrische en elektronische apparatuur van ten minste 400 vierkante meter, draagt er zorg voor dat zijn distributeurs (mogelijk andere winkels of entiteiten die zijn producten verkopen) in of in de directe nabijheid van zijn winkel de inzameling van heel kleine afgedankte elektrische en elektronische apparatuur mogelijk maken. Mensen moeten hun afgedankte apparatuur zonder extra kosten kunnen afgeven, zonder de verplichting bij de inname daarvan om elektrische en elektronische apparatuur van een vergelijkbaar type te kopen.*



Naast deze regeling bestaan er een groot aantal punten waar eindgebruikers uit huishoudens e-waste in kunnen leveren: allereerst is er de **gemeentelijke milieustraat of milieupark**, maar ook talloze kleinere **inzamelpunten** verspreid over **supermarkten** en bijvoorbeeld **elektronicawinkels**. Verder bestaan er ook **gemeentelijke ophaaldiensten** voor groter e-waste.

### Wat zegt de wet?

#### Regeling afgedankte elektrische en elektronische apparatuur: sinds 19/04/2023

*Binnen de gemeente moeten burgemeester en wethouders ervoor zorgen dat op ten minste één plaats binnen de gemeente of binnen de gemeenten waarmee voor dit doel wordt samengewerkt, gelegenheid wordt geboden voor houders en distributeurs van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur van particuliere huishoudens om deze ten minste niet achter te laten.*

Voor bedrijven of huishoudens met grotere volumes aan e-waste zijn er specifieke inzamelpunten waar bijvoorbeeld een vergoeding voor materiaalwaarde gegeven wordt. Deze punten zijn vaak grotere **metaalhandelaren** en algemene **recycling centra**. Voor grotere partijen bestaan hiernaast ook **particuliere e-waste ophaaldiensten**.

Naast particuliere ophaaldiensten bestaan er ook uitvoeringsorganisaties als **WEEE Nederland**, die op grote schaal inzameling van e-waste verzorgen in opdracht van stichting OPEN. Deze organisatie zamelt e-waste in van milieustraten, elektronicawinkels en de kringloop.

Verder heeft stichting OPEN de Afvalbeheerstructuur AEEA B.V. opgericht, een volledige dochteronderneming die verantwoordelijk is voor de contractering en facturering van de afvalbeheerstructuur. Hiernaast is er vanuit de stichting zelf een **gratis ophaalservice** beschikbaar, bijvoorbeeld voor apparaten met een negatieve materiaalwaarde zoals koelkasten, beeldbuizen, flatpanels, lampen en zonnepanelen. Onder de Stimuleringsregeling van Stichting OPEN worden bedrijven, zoals metaalrecyclers, aangemoedigd om afgedankte elektrische apparaten apart te houden en gescheiden aan te bieden aan een CENELEC-gecertificeerde verwerker. Stichting OPEN betaalt een vergoeding boven op de onderhandelde materiaalwaarde, variërend van **€125 tot €200 per ton**, afhankelijk van het type apparaat. Voor de inname en opslag van Afgedankte Elektrische en Elektronische Apparatuur (AEEA) door de gemeente ontvangt zij een vergoeding rond de **100 euro per ton**, die jaarlijks geïndexeerd wordt.

Vanuit retailers bestaan er ook vergoedingen voor verschillende soorten AEEA wanneer deze afgegeven worden aan AEEA B.V.:

Afvaltype fractie-AEEA	Beschrijving	Vergoeding per stuk
Fractie CRT	Beeldbuis televisie en – monitoren	<b>4 euro per CRT of (computer)monitor met een beeldbuis</b>
Fractie FPD	Platte televisies en monitoren (Flat Panel Display)	<b>4 euro per TV of (computer)monitor met een plat beeldscherm</b>
Fractie GWG	Groot witgoedapparaten	<b>7,50 euro per groot witgoedapparaat</b>
Fractie KV	Koel-/vriesapparaten	<b>7,50 euro per koel-/vriesapparaat</b>
Fractie KEI	Kleine elektrische en ICT-apparaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>4,50 euro voor een volle palletbox (PTBX)</b></li> <li>• <b>3 euro voor een volle KEI-box</b></li> <li>• <b>1 euro per overig elektrisch apparaat dat niet in een inzamelmiddel past</b></li> </ul>

**Tabel 2:** Overzicht van de inzamelvergoedingen voor verschillende soorten AEEA.

Verder kunnen retailers AEEA ook grootschalig aanbieden in containers, mits voorgesorteerd in de bovengenoemde fracties - waarvoor een kostenvergoeding van **160 euro per ton** staat.



STAP 3 IN DE KETEN:

### Sorteren

Het sorteren van e-waste is **niet verbonden** aan een certificeringsnorm, zoals dat wel geldt voor de daadwerkelijke verwerking van apparaten en onderdelen. Het kan dus zo zijn dat bijvoorbeeld een **lokale inzamelaar van e-waste**, deze ook verder sorteert en de daaropvolgende stromen aan e-waste naar verschillende verwerkers brengt of laat ophalen. Verder bestaan er ook zeven zogenaamde 'regionale sorteercentra' vanuit **WEEE Nederland**, waaronder **RSC Amsterdam** (WEEE) en **RSC Schiphol** (WEEE) in de MRA. Deze sorteercentra verzamelen grote volumes aan e-waste en kijken of dit nog hergebruikt kan worden.



STAP 4 IN DE KETEN:

### Demonteren en verwerken

Alhoewel het demonteren van e-waste soms gebeurt tijdens het sorteerproces, kan dit per wet alleen als de demonteerder voldoet aan de **certificeringsnorm**. Hiernaast moet alle daadwerkelijke **verwerking** van e-waste volgens de Regeling afgedankte elektrische en elektronische apparatuur plaatsvinden bij verwerkers die werken volgens **de eisen van de Cenelec 50625-standaard, en een conformiteitsverklaring hebben van de WEEELABEX-organisatie**. Bovendien moeten verwerkers ook in het bezit zijn van een omgevingsvergunning. Een volledige lijst van Europese verwerkers is **hier** beschikbaar. Belangrijk om hier te weten is dat er verwerkers zijn met verschillende bevoegdheden naar de benodigde handeling voor verschillende stromen afval, onderverdeeld in zogenaamde **'types'**.



**Met ingang van 2022 krijgen deelnemende metaalrecyclingbedrijven (in het bezit van een MRF-keurmerk) van Stichting OPEN een vergoeding voor het inzamelen van AEEA dat ze afgeven aan een CENELEC-gecertificeerde verwerker (€ 125/ton). Daarnaast wordt voor het teruggewonnen metaal een marktconforme prijs betaald.**

*(Rapport Inzameling en verwerking van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur, **ILT (2023)**)*

### AEEA afvalstromen in de MRA in kaart

Wanneer we kijken naar de directe AEEA afvalstromen vanuit gemeenten in de MRA naar de uiteindelijke sorteer-en recycle-locatie in 2021, dan valt op dat een significant gedeelte van de recycling buiten de metropoolregio **plaatsvindt**. Belangrijke spelers in dit gedeelte van de keten zijn voor de MRA specifiek dus **WEEE Nederland in Apeldoorn, RSC Schiphol, WeCycle (Stichting OPEN) in Zoetermeer, de AEB en AEB Afdeling RSC te Amsterdam, Sortiva in Alkmaar, HVC in Alkmaar**, maar interessant is ook de onbekende uiteindelijke bestemming voor 10% van alle AEEA. Verder zien we een discrepantie tussen de resultaten uit de geschaalde MFA voor AEEA voor de MRA en de volumes die door gemeenten in de MRA hier doorgegeven zijn. Dit kan verklaard worden door het feit dat hier puur gekeken wordt naar gemeentelijk geregistreerde AEEA uit huishoudelijke bronnen, waarnaast ook nog data-lacunes bestaan voor afval wat via milieustraten ingezameld is.

Verwerkers AEEA	Hoeveelheid (Ton/Jaar)	Aanleverende gemeenten	Samenwerking
WEEE Nederland (st. Open), Apeldoorn	1862 (22%)	6 (20%)	5
RSC Schiphol, De Kwakel	1631 (20%)	8 (27%)	6
Wecycle (st. Open), Zoetermeer	1390 (17%)	5 (17%)	-
AEB Afdeling RSC, Amsterdam	1122 (14%)	1 (3%)	-
Sortiva, Alkmaar	795 (10%)	2 (7%)	1
HVC, Alkmaar	633 (8%)	2 (7%)	1
AEB, Amsterdam	67 (1%)	1 (3%)	-
Onbekend	791 (10%)	5 (17%)	-
<b>8 VERWERKERS (TOTAAL)</b>	<b>8291 (100%)</b>	<b>30 (100%)</b>	

Tabel 3: *Overzicht van de verwerkte hoeveelheid AEEA uit de MRA per verwerker (2021).*







# 04 Op weg naar een beter systeem

BELEID, BARRIÈRES EN KANSEN



## INTRODUCTIE

Binnen het beschreven systeem van verschillende stakeholders en AEEA-stromen, bestaat nog veel ruimte tot verbetering. Hiertoe worden al stappen gezet binnen Europees en Nederlands beleid, welke gelden als het kader waarbinnen het Nederlandse AEEA systeem zal moeten opereren. Dit hoofdstuk presenteert daartoe een kort overzicht van de belangrijkste ontwikkelingen op dit gebied, qua beleid en wetgeving. Hierna worden diverse geïdentificeerde barrières en kansen uitgelijnd vanuit het huidige systeem om tot een beter functionerend AEEA systeem te komen. Hiervoor zijn bestaande onderzoeken die de (barrières en kansen in de) e-waste keten in kaart hebben gebracht gebruikt. De kansen en barrières zijn geïnformeerd door de volgende onderzoeken:

- [Eindrapport inzameling en verwerking van afgedankte elektrische en elektronische apparatuur \(AEEA\), ILT \(2023\)](#)
- [Inzameling als uitdaging, Stichting OPEN \(2021\)](#)
- [Actieplan 65%, Stichting OPEN \(2020\)](#)
- [The Dutch WEEE flows, UNU & UNITAR \(2020\)](#)
- [Quickscan: optimalisatie van ketensamenwerking en het voorkomen van lekverliezen in UPV-systemen, Partners for Innovation \(2022\)](#)

Daarnaast heeft Metabolic een workshop met ketenpartijen uit de MRA georganiseerd. Tijdens deze workshop hebben stakeholders vanuit de gehele keten gebrainstormd over de barrières binnen het huidige systeem en de kansen voor verbetering en andere inrichting van de (logistieke) stappen binnen de MRA. Het hoofdstuk vormt hiermee de achtergrond waarop de verschillende scenario's op systeemniveau in zouden kunnen spelen.

## BELEID EN WETGEVING

Ontwikkelingen op het gebied van wet- en regelgeving omtrent (A)EEA zijn substantieel - op Nederlands en Europees niveau. In het algemeen wordt er actief beleid gevoerd om de hogere waarden van de r-ladder als basis te nemen voor elektronische apparatuur. Aangezien een belangrijk punt van kritiek op het huidige AEEA-systeem zich centreert rond het gebrek aan focus op circulariteit door specifieke inrichting op doelen van inzameling, lijken EU-richtlijnen als Ecodesign en right-to-repair hier een verbetering teweeg te gaan brengen. Dit zal hierbij ook een directe invloed hebben op toekomstige scenario's voor AEEA en inzamelsystemen.

## INKOMENDE WETGEVING NEDERLAND

Afgifteplicht AEEA ([Ontwerpbesluit](#)): Bedrijven met aanzienlijke hoeveelheden elektronisch afval moeten dit volgens de AEEA-afgifteplicht op een van de drie manieren

afgeven: direct aan gecertificeerde verwerkers, via het landelijk inzamelsysteem van producentenorganisatie Stichting OPEN, of aan inzamelaars met specifieke vergunningen die het vervolgens naar gecertificeerde verwerkers of het producenten-organisatiesysteem brengen. Deze verplichting geldt met name voor bedrijven met grotere volumes verzameld AEEA, als kringloopbedrijven, reparatiebedrijven, metaalrecyclers, bouw- en installatiebedrijven, datacentra, laboratoria en ziekenhuizen.

## INKOMEND BELEID NEDERLAND

### Uitdagingen omtrent elektrische apparaten

De toename van 'slimme' apparaten heeft geleid tot een groei van elektrische apparaten in huishoudens. Helaas zijn maar weinig van deze apparaten circulair ontworpen, wat hun levensduur beperkt en reparatie bemoeilijkt. Het gebrek aan aparte inzameling en recycling resulteert in verlies van kritieke materialen, met name naar landen met risico op slechte arbeidsomstandigheden. Hoewel Nederland weinig elektronica produceert, is er een aanzienlijke consumptie. Het beleid, vastgelegd in het [Nationaal Programma Circulaire Economie](#) (NPCE), richt zich op EU-marktverbeteringen, terwijl binnen Nederland kansen liggen voor levensduurverlenging, alternatieve businessmodellen en gedragsverandering.

### Toekomstbeeld NPCE voor 2050: elektronica

1. Elektrische en elektronische apparaten in 2050 zijn circulair ontworpen.
2. Ze hebben een lange levensduur, zijn energiezuinig, herbruikbaar, repareerbaar, bevatten veel recycleert en geen of minimaal zorgwekkende stoffen.
3. Afgedankte apparaten worden ingezameld, en waar mogelijk wordt de levensduur verlengd.
4. Hoogwaardige recycling wordt toegepast, met maximale terugwinning van materialen, inclusief kritieke metalen.
5. Bedrijven verschaffen openheid over het productieproces en de impact van de apparaten.
6. Productpaspoorten bieden duidelijkheid over ontwerp en gebruikte materialen.
7. Circulaire businessmodellen en de deeleconomie zijn gangbaar, met consumentenvoorkeur voor tweedehands en opgeknapte producten.
8. Productie vindt plaats onder goede sociale en ecologische omstandigheden.
9. Export van afgedankte elektronische producten is streng gereguleerd om milieuproblemen elders te voorkomen.

## DOELSTELLINGEN

In het NPCE staan voor consumentenelektronica een aantal stappen die gedurende het leven van apparaten circulariteit moeten verbeteren. Kort samengevat spreken we over de volgende doelstellingen en prestaties:

### DOELSTELLING 1:

**In 2030 is het de norm dat elektrische en elektronische apparaten die op de markt worden gebracht geschikt zijn voor gebruik in een circulaire economie**

Dit betekent dat elektrische en elektronische apparaten circulair ontworpen zijn: Lange levensduur door eenvoudige reparatie, mogelijkheid tot opknappen voor hergebruik en makkelijk hergebruik en recycling van materialen na afdanken apparaat.

#### PRESTATIE 1.1:

**Productspecifieke ontwerpeisen zijn aangescherpt binnen de Ecodesign-richtlijn**

### DOELSTELLING 2:

**In 2030 wordt het circulair potentieel van elektrische en elektronische apparaten maximaal benut**

#### PRESTATIE 2.1:

**Reparatiemogelijkheden zijn geprofessionaliseerd en versterkt**

- Nationaal reparateursregister
- Jaarlijks subsidies (specifieke uitkeringen aan gemeenten) voor circulaire ambachtscentra. Met reparatie als structureel onderdeel, met aandacht voor sociale aspecten voor mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt.
- Directe samenwerking met onderwijsinstellingen, om reparatie te integreren in het curriculum van vakopleidingen.
- Toewerken naar een landelijk dekkend netwerk van circulaire ambachtscentra.

#### PRESTATIE 2.2:

**Het UPV-systeem is gemoderniseerd en uitgebreid met reparatie en hergebruik**

- Ontwikkeling van een toegesneden Nederlandse aanpak op reparatie, hergebruik en refurbishment.
- Opzetten van een stimuleringsregeling vanuit stichting OPEN voor ondernemers die het in Nederland verplicht gestelde certificaat CENELEC NEN-EN 50614 willen behalen - gericht op 'voorbereiding voor hergebruik' van afgedankte apparaten.

- Meer duidelijkheid voor speelruimte ondernemer en handreiking milieustraten over uitvoeringspraktijk van levensduurverlenging.
- Hergebruik van producten en grondstoffen stimuleren door na te gaan welke stimulansen in het UPV-instrumentarium kunnen worden ingebouwd.
- Doelstellingen voor hergebruik en bevordering van reparatie komen aan de orde bij de herziening van de AEEA-richtlijn. Eventueel op EU-niveau vastgestelde doelstellingen kunnen vervolgens doorwerken in het UPV-systeem.

#### PRESTATIE 2.3:

**Circulaire activiteiten, circulaire businessmodellen en een deeleconomie zijn gangbaar**

- Businessmodellen en marketingstrategieën aanpassen zodat circulair (aankoop) gedrag de norm wordt, zodat circulair een groot marktaandeel vertegenwoordigt.
- Opzetten van pilots om te experimenteren met het normaliseren van eerlijke en circulaire businessmodellen (zie bijvoorbeeld de [voorzet](#) voor circulaire businessmodellen vanuit de sector voor huishoudelijke apparatuur) die duurzame keuze voor de consument de meest logische, makkelijke en eerlijke keuze maken.

### NPCE over reparatie en circulaire ambachtscentra

“Een circulair ambachtscentrum is een locatie of netwerk waarin partijen zoals milieustraten, kringloopwinkels, reparatiespecialisten, onderwijs en het sociale domein samenwerken aan het verminderen van afvalstromen en het realiseren van hoogwaardig product- en materiaalhergebruik. Dit gebeurt binnen een gemeente, maar ook regionaal en landelijk. Ook andere netwerken zorgen substantieel voor levensduurverlengingen, zoals repaircafés, netwerken van reparateurs, deelplatforms en tweedehands verkoopplatforms. Het beleid is er onder andere op gericht om bij dergelijke initiatieven vragen over de afvalstatus van materialen weg te nemen door te verduidelijken onder welke omstandigheden er sprake kan zijn van voortgezet gebruik.”

### DOELSTELLING 3:

**Vanaf 2030 worden alle ingezamelde afgedankte elektrische en elektronische apparaten hoogwaardig gerecycled, waarbij zoveel mogelijk materiaal, en in het bijzonder kritieke metalen, wordt teruggewonnen**

#### PRESTATIE 3.1:

**Binnen de EU AEEA-richtlijn zijn eisen aan inzameling, hergebruik en hoogwaardige recycling, inclusief terugwinning van kritieke materialen, aangescherpt**

- De AEEA richtlijn moet spoedig herzien worden en gericht zijn op het in lijn brengen van inzamel-, hergebruik- en recyclingdoelen met de doelen van de circulaire economie.

- Er moeten specifieke doelen komen voor de terugwinning van kritieke materialen, met de juiste prikkels voor verdere ontwikkeling van de daartoe benodigde recyclingtechnologie.

#### PRESTATIE 3.2:

**Productspecifieke Ecodesign-eisen bevorderen de toepassing van recyclaat**

- Opname van een verplichte hoeveelheid gerecycled materiaal in productspecifieke verordeningen.





## INKOMENDE WETGEVING EUROPESE UNIE

### Right to repair

De *'right to repair' wetgeving* introduceert nieuwe maatregelen ter bevordering van reparatie en hergebruik - en richt zich daarmee op de hogere waarden van de r-ladder. Consumenten krijgen het 'recht op reparatie', zowel binnen als buiten de wettelijke garantie. Binnen de garantie moeten verkopers verplicht reparaties aanbieden, tenzij dit duurder is dan vervanging. Buiten de garantie hebben consumenten nieuwe rechten, zoals het kunnen eisen van reparaties bij producenten voor technisch repareerbare producten.

Andere maatregelen omvatten het verplicht verschaffen van informatie vanuit producenten over producten welke zij zelf moeten repareren, een online platform om consumenten te koppelen aan reparateurs en verkopers van 'refurbished', een Europees Reparatie-informatieformulier voor transparantie over prijzen en voorwaarden bij reparateurs, en de ontwikkeling van een Europese kwaliteitsstandaard voor reparatiediensten. Deze initiatieven hebben als doel reparatie te vergemakkelijken, duurzaamheid te bevorderen en consumenten meer keuzemogelijkheden te bieden.

#### Right-to-repair: kritische noot

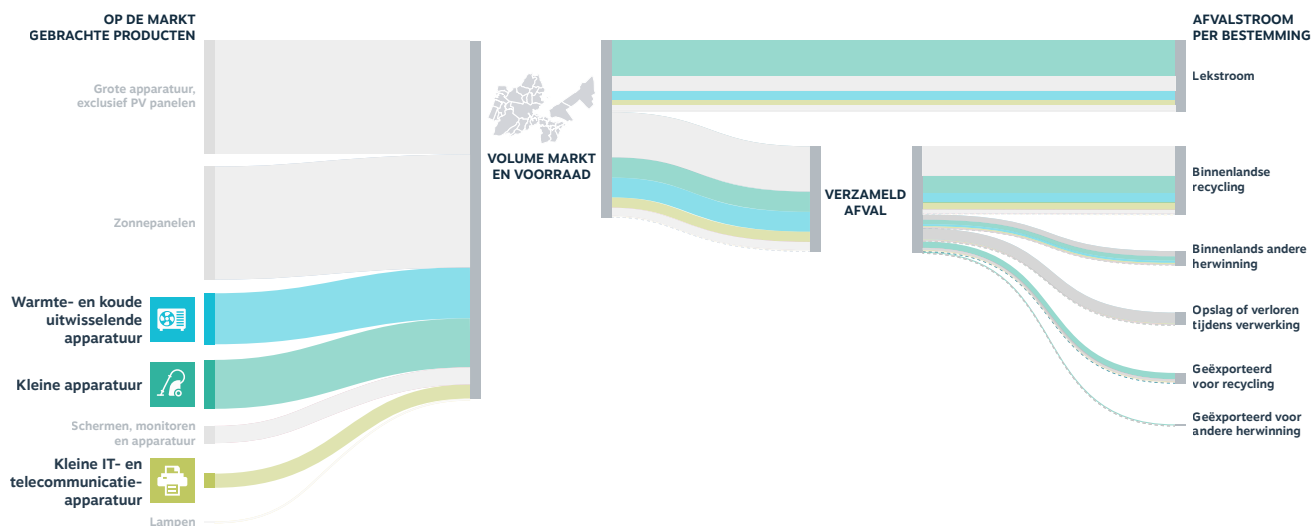
*Reacties op de right-to-repair wetgeving laten zien dat deze niet perfect is, bijvoorbeeld door het feit dat er geen tijdslimiet voor reparaties bestaat. De mogelijke vertraging bij het repareren van producten zou consumenten kunnen aanzetten tot het kopen van nieuwe items, bijvoorbeeld wanneer het drie weken duurt om een laptop te repareren. Bovendien is het voor producenten mogelijk de kosten van het recht op reparatie aan consumenten te doorberekenen door de prijzen van hun producten te verhogen.*

### Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)

Met alleen right-to-repair wetgeving verandert er echter niet direct iets aan de eerste stappen in de levensfase van een product, namelijk design - wat uiteindelijk grote invloed heeft op levensduur door betere repareerbaarheid en 'ease of recycling' bij end-of-life.

Precies de design-fase van een product is waar de *Ecodesign-wetgeving* in zal stappen. Deze wetgeving wordt op dit moment in *verschillende werkfasen* opgesteld met verwachte implementatie voor 2030, waarbij producten met het grootste potentieel voor energie en materiaalbesparing prioriteit krijgen. In het algemeen is er een focus op niet-energiegerelateerde Ecodesign-criteria, zoals duurzaamheid, repareerbaarheid, recycleerbaarheid, demontage en hergebruik aan het einde van de levensduur en gerecyclede inhoud. Voor consumentenelektronica wordt er nu bijvoorbeeld gekeken naar brede inpassing van een 'reparatiescore' die toe te voegen zou zijn aan energielabels.

Naast deze twee grotere initiatieven, worden producenten en consumenten ook via verschillende andere vormen van wetgeving aan eenduidige en transparante informatieverstrekking omtrent de duurzaamheid van producten gehouden: hier *spelen* bijvoorbeeld het unfair commercial practices directive (UCPD) en het consumer rights directive (CRD) een rol.



## ! PROBLEMEN EN BARRIÈRES

In de huidige AEEA keten bestaan verschillende barrières die enerzijds actief het behalen van het 65% inzamelingsdoel dwarszitten, maar anderzijds ook op systeemniveau niet bijdragen aan langere levensduur van producten - met gebruik op hogere treden van de r-ladder.

### PROBLEMEN IN DE KETEN: ALGEMENE BEVINDINGEN

Vanuit de verschillende rapporten, die gebaseerd zijn op interviews met betrokken stakeholders en bureauonderzoek, (zie introductie voor een volledige lijst) komen diverse problemen naar voren die het behalen van het inzamel-doel van 65% bemoeilijken:

1. Zo stijgt de hoeveelheid elektrische en elektronische apparatuur die op de markt wordt gebracht sneller dan de hoeveelheid AEEA die wordt ingezameld. Tegelijkertijd is de monitoring van de AEEA-stromen door de keten heen met de huidige data niet goed mogelijk.
2. Er is nog onvoldoende zicht op waar AEEA lekstromen precies zitten, wat de omvang is en in hoeverre verdienmodellen hier een rol spelen. De route vanaf de inname (oud-voor-nieuw plicht) door winkels en installatiebedrijven tot het moment van afgifte aan een erkende inzamelaar wordt getaxeerd als kwetsbaar voor illegale handel.
  - Dit wordt in de kaart gespeeld door het feit dat afvalbeheer- en inzamelsystemen sterk versnipperd zijn en dat er weinig samenwerking is tussen ketenpartijen.
3. Tot slot bestaat er een behoefte aan betere voorlichting en meer laagdrempelige inzamelpunten voor huishoudelijk AEEA.

### OORZAKEN VAN LEKVERLIEZEN

Data uit de MFA laten zien dat een groot deel van de ingezamelde AEEA verloren gaat. De rapporten laten zien dat deze lekverliezen in verschillende gedaantes op kunnen treden:

1. Export voor hergebruik
2. Vernietiging AEEA en/of afdanken via restafval
3. Onjuiste documentatie afval
4. Niet passende verwerking (buiten CENELEC gecertificeerd om)

Een structurele perverse prikkel achter deze verliezen en alternatieve verwerkingsmethoden is de te lage inleververgoeding per ton AEEA. Hierdoor is het financieel aantrekkelijker om ze niet formeel (en gecertificeerd) te recyclen.

### BARRIÈRES IN HET HUIDIGE SYSTEEM

Uit de rapporten komen opmerkingen over de vormgeving van het huidige systeem, waarin de producent de belangrijkste verantwoordelijkheid draagt. Er wordt benadrukt dat een alleenstaande UPV te veel overlaat aan de markt en producent, waardoor er geen stimulans is voor alternatieve AEEA-structuren. Het huidige systeem is vooral gericht op recycling, wat hergebruik, refurbishment, en remanufacturing minder gangbaar maakt. In plaats van de nadruk te leggen op het meten van inzameling, wordt gepleit voor meer focus op het verlengen van de productlevensduur, hergebruik en reparatie.

UIT DE WORKSHOP:

**Barrières op systeemniveau****Systeemoptiek****Problemen**

- Er bestaat een inherente weerstand tegen verandering van het huidige systeem. Door de UPV heeft de producent het voor het zeggen, waarbij kostenefficiëntie leidend lijkt. Hierdoor wordt samenwerking en innovatie bemoeilijkt.
- Het huidige systeem heeft een directe focus op inzameling, en zet daardoor niet de juiste prioriteiten hoger op de r-ladder: hergebruik en reparatie tijdens de gebruiksfase vallen weg.
- Uitdagingen met handhaving van wet- en regelgeving op nationaal, regionaal en lokaal niveau.
- Er is een gebrek aan inzicht over de volledige keten en alle deelnemende partijen.
- De aantrekkelijkheid van het verzamelen en verwerken van AEEA wordt momenteel hoofdzakelijk bepaald door een (markt) prijsmechanisme. Dit resulteert in onzekere inzamel- en verwerkingsvolumes, die verbonden blijven met de schommelende waarde van primaire grondstofprijzen.

Tegelijkertijd is consumentengedrag een groot pijnpunt dat producenten vaak buiten hun invloedssfeer leggen. Hier liggen bijvoorbeeld veel apparaten in slaapstand - ze worden simpelweg niet ingeleverd maar zijn wel ongebruikt. Interessant genoeg lijkt het wel zo te zijn dat de aandacht vooral gaat naar business-to-consumer processen van inzameling, maar dat er geen specifieke opzet voor business-to-business beschikbaar is.

In de inzamelingsfase van het AEEA, vindt er veel waardeverlies plaats, bijvoorbeeld tijdens het transport naar verwerkers. Hierdoor moeten producten op een lagere r-ladder verwerkt worden, bijvoorbeeld omdat een oplader of snoer mist. In de verwerkingsfase van het AEEA, zijn er nog niet voldoende recyclingprocessen voor veel van de zeer waardevolle materialen die in apparaten verwerkt zitten. Zo komt de recycling van kritieke materialen, zoals kobalt en zeldzame aardelementen, nog nauwelijks voor.

UIT DE WORKSHOP:

**Verschillende inzichten voor de drie AEEA stromen****Stroom 1: Koelkasten en vriezers****Problemen**

- Gebrek aan financiële prikkels voor consumenten om apparaten in te leveren.
- Gebrek aan reparatie- en onderhoudskennis bij consumenten.
- Problemen met logistieke vergoedingen en inzamelingskosten.

**Stroom 2: Kleine apparatuur****Problemen**

- Beschadiging tijdens inzameling, bijvoorbeeld door het verzamelen van allerlei verschillende stromen AEEA in 1 container.
- Sorteercentra maken lastige keuzes in de reverse logistics-ladder.
- Gebrek aan bewustwording bij consumenten over reparatie.
- Onvoldoende handhaving van 'taaiere' standaarden voor verwerking en inzameling.

**Stroom 3: ICT- en communicatieapparatuur****Problemen**

- Sociale netwerkiniciatieven, vooral op scholen, ontbreken.
- Lage bekendheid van duurzame initiatieven en ecodesign-richtlijnen.
- Problemen met inzameling van specifieke materialen zoals palladium.
- Beperkte bewustwording bij consumenten over waardevolle materialen in apparaten.
- Hoge kosten voor het verwijderen van persoonlijke data bij EEA, waarbij het makkelijker en/of veiliger voelt om apparaten op te slaan of bij restafval weg te gooien.



## ! KANSEN EN MOGELIJKE INTERVENTIES

Er zijn verschillende stappen die genomen kunnen worden om de AEEA keten te sturen richting betere functionering om enerzijds het doel van 65% inzameling te behalen, maar anderzijds ook te sturen naar gebruik van apparaten op hogere treden van de r-ladder. Hiervoor zijn verschillende kansen in keten stappen belangrijk, van preventie, inzameling en verwerking tot veranderingen op systeemniveau. Deze inzichten komen evenals uit voorgaande onderzoeken en de inzichten uit de workshop.

Een eerste stap naar het verminderen van AEEA zoals uitgelicht in de verschillende bronnen is het minder gebruiken en langer laten leven van elektronische apparatuur. Dit thema, **preventie**, kan bevorderd worden door:

1. Het opwaarderen van retourstromen en aanpakken van de retourcultuur.
2. Het minimaliseren en vooraf optimaliseren van voorraden voordat nieuwe producten geïntroduceerd worden.
3. Het stimuleren van duurzaam en circulair ontwerpen.
4. Het invoeren van tariefdifferentiatie met lagere verwerkingskosten voor circulaire producten.
5. Het verbeteren van bewustwording met eenduidige productinformatie, zoals circulariteitslabels.

UIT DE WORKSHOP:

### Kansen bij preventie



#### Stroom 1: Koelkasten en vriezers Kansen

- Toegankelijk maken van reparatie- en onderhoudskennis via QR-codes.
- Verbeteren van informatie-uitwisseling tussen verkopers en consumenten, bijvoorbeeld over onderhoud, reparatie-mogelijkheden en locaties.



#### Stroom 2: Kleine apparatuur Kansen

- Directe doorverwijzing vanuit huis naar reparateurs.
- Een verhoogd aantal, maar ook vooral duidelijke informatie over locaties waar kleine apparatuur ingeleverd zou kunnen worden.
- Opzetten van gemeenschappelijke 'sharing en repairing-hubs' voor elektronische apparatuur die door huishoudens niet frequent gebruikt wordt, maar wel essentieel is.



#### Stroom 3: ICT- en communicatieapparatuur Kansen

- Stimuleren van reparatiekeurmerken en ecodesign-richtlijnen.
- Versterken van bewustzijn over duurzame initiatieven en producten.
- Verlagen en competitief maken van prijzen voor reparatie van apparatuur, ten opzichte van het nieuw inkopen van een vervangend maar gelijkwaardig apparaat.

Om beter richting de gestelde doelen voor specifiek **inzameling** te komen, zijn er een aantal stappen die genomen kunnen worden.

1. De ontwikkeling van een minder vrijblijvende regeling voor AEEA, momenteel in de maak:
  - Verplichte rapportage voor alle ketenpartijen met strikte handhaving.
  - Implementatie van afgifteplicht en registratieplicht via wetgeving, **die** zich nu in de laatste fase bevindt.
2. Stimulering van innovatieve circulaire bedrijfsmodellen, zoals bij 'Product-as-a-service'.
3. Opzetten van gespecialiseerde inzamelstructuren voor specifieke productcategorieën.
4. Erkenning van de moeilijkheden in het ontwikkelen en opschalen van nieuwe inzamelmethodieken, vooral vanwege financiële en wettelijke obstakels, zoals het vinden van financiering voor het grootschalig opzetten van nieuwe inzamelmethodieken en de strikte wetgeving als milieuvergunningen voor handelingen met betrekking tot afval. Hierdoor is meer onderzoek en aanpak van deze belemmeringen nodig.
5. Het verduidelijken van de mogelijkheid tot en het garanderen van inname van AEEA vanuit retailers.

Na het verzamelen van AEEA, om de circulaire **verwerking** te optimaliseren en eerlijke concurrentie te waarborgen, zijn de volgende stappen noodzakelijk:

1. Dringende verbetering van de verwerking bij metaalbedrijven, aangezien het huidige volume niet aan de beoogde doelen voldoet.
2. Nauwgezette monitoring en handhaving van exportstromen om illegale export en verwerking tegen te gaan.
3. Technische verbetering van de kwaliteit van gerecycled materiaal.
4. Actief stimuleren van de recycling van kritieke materialen voor duurzaam gebruik.
5. Erkenning van de verantwoordelijkheden van verwerkers, zoals administratielast, kosten, export, scheidingstechnologie, logistiek en toezicht, met de nadruk op het verminderen van ongelijkheden die leiden tot oneerlijke concurrentie, bijvoorbeeld in vergelijking met buitenlandse concurrenten.

UIT DE WORKSHOP:

### Kansen bij inzameling



#### Stroom 1: Koelkasten en vriezers Kansen

- *Introductie van incentives voor consumenten, zoals geld of statiegeld.*
- *Belangrijke rol voor logistiek bij het meenemen van het oude apparaat wanneer nieuw geleverd wordt.*
- *Verbeteren van informatie-uitwisseling tussen verkopers en consumenten.*
- *Hogere retourgelden voor retailers om samenwerking te bevorderen.*
- *Onderzoeken van alternatieve inzamelingsmethoden, zoals bij de levering van nieuwe apparaten.*



#### Stroom 2: Kleine apparatuur Kansen

- *Een vereenvoudiging van de keten door sorteren van verschillende AEEA stromen eerder in het proces.*
- *Introductie van geldprikkels of statiegeldsysteem.*
- *Vergemakkelijking van inzameling, vanuit de gemeente met bijvoorbeeld aan huis opgehaalde inzamelendozen.*
- *Hub-organisaties op buurtniveau met bakfietsen voor inzameling.*
- *Inzetten op het sociale aspect, zoals verenigingen voor inzameling.*



#### Stroom 3: ICT- en communicatieapparatuur Kansen

- *Inzicht geven in volumes voor B2B-markt, bijvoorbeeld via platforms zoals Seenons.*
- *Het borgen van data-veiligheid bij het inleveren van AEEA via gecontracteerde partijen.*

UIT DE WORKSHOP:

### Kansen bij verwerking



#### Stroom 3: ICT- en communicatieapparatuur Kansen

- *Onderdelen combineren voor refurbishment.*
- *Statiegeldsysteem introduceren voor waardevolle materialen.*

Ten slotte zijn er een aantal **steembrede** ideeën en mogelijke interventies voorgesteld door de verschillende rapporten:

1. Heroverweging van de inrichting van afvalbeheer, wellicht meer publiek georganiseerd, voor een efficiëntere en meer duurzame aanpak.
2. Nieuwe aanpak omtrent het AEEA-beleidskader om het gebrek aan regie op te lossen en systematisch circulaire aanpak te bevorderen.
  - De overheid speelt een cruciale rol in het stellen van de juiste randvoorwaarden en voorbeelden, inclusief het stellen van eisen aan verwerking, inkoop, aanbesteding en subsidieverlening, en het implementeren van heldere wet- en regelgeving om interpretatieruimte te minimaliseren binnen de AEEA-inzamelstructuur.
  - Men moet daarnaast ook een ketendoelstelling formuleren met duidelijke taken voor alle betrokken partijen in de keten.
  - Ten derde is er een nood voor de implementatie van betere normen, belastingen en subsidies, vergezeld van actief beleid van de overheid als inkoper, om een gelijk speelveld te creëren en circulaire praktijken te stimuleren.
  - Ook is er belang bij het aanpakken van een huidig gebrek aan voldoende wettelijke kaders en randvoorwaarden betreffende welke producten binnen de verschillende AEEA categorieën vallen.
3. Creëren van een positieve gebruikerservaring bij inzameling door aankoop en inlevering te koppelen, een directe financiële bijdragen van gebruikers, bewustwording, inzameling via producenten en verbetering van inleveringsgemak via alternatieve kanalen.
  - Focus op de ontwikkeling en uitwerking van instrumenten voor gedragsverandering bij consumenten.
  - Overweging van Diftarsystemen of kleinere, onbemande milieustraten gekoppeld aan gemeentepassen en -credits voor beter scheidingsgedrag.
4. Er is tot slot een noodzaak voor een andere insteek - van concurreren naar samenwerken - tussen de partijen die de inzameling van AEEA beïnvloeden, om een gezamenlijke en effectievere aanpak te realiseren. Samenwerking kan zich bijvoorbeeld richten op de harde aspecten van de logistiek; inzamelsystemen en techniek, schone voertuigen, containerisatie, delen van data over de te verwachten e-waste stromen en de juiste verwerking, en het netwerk van lokale reparatie- en retourpunten. Samenwerking tussen logistieke bedrijven kan zich richten op drie typen synergie:
  - Operationele synergie: het efficiënter uitvoeren van een bepaalde activiteit binnen de bestaande structuur.
  - Coördinatiesynergie: het bereiken van betere afstemming of koppeling tussen de partijen binnen de bestaande structuur, wat resulteert in kostenbesparingen en verbeteringen in dienstverlening door bedrijfsoverschrijdende optimalisatie. Een voorbeeld is de gemeenschappelijke inzameling van afval door meerdere logistieke partijen in steden via het Green Collective initiatief.
  - Netwerksynergie: het creëren van structurele voordelen door (diepgaande) veranderingen in het netwerk of wijzigingen in logistieke netwerken. Netwerksynergie resulteert in hoogwaardige kwalitatieve voordelen, maar is complexer.

UIT DE WORKSHOP:

### Kansen op systeemniveau

#### Stroomoptiek

##### Kansen

- *Laat een centrale partij bepalen of iets herbruikbaar is en ga pas daarna over op de lagere r-ladder.*
- *Producent als financierder, maar niet organisator - laat gemeenten putten uit een opgesteld fonds en zelf de inzameling van AEEA regelen.*
- *Gemak van reparatie, doorverkoop en inlevering moet centraal staan: maak het bedrijven en burgers zo makkelijk mogelijk.*



#### Stroom 2: Kleine apparatuur Kansen

- *Publieke organisatie van inzamelings- en sorteringsstructuur.*



# 05 Scenario's

HOOFDSTUK 01

HOOFDSTUK 02

HOOFDSTUK 03

HOOFDSTUK 04

HOOFDSTUK 05



Op basis van de voorgaande analyse van de (A) EEA stromen, de betrokken stakeholders en de wettelijke kaders in binnen- en buitenland worden de contouren van drie scenario's geschetst, welke in vervolgonderzoek verder uitgewerkt en geverifieerd zullen worden. De scenario's zijn ontwikkeld vanuit de Europese doelstellingen voor het inzamelen en verwerken van AEEA en de ambitie om verwerking hoger op de r-ladder te faciliteren. Hierbij zijn ook de leerpunten vanuit andere benaderingen zoals geïdentificeerd in de case studies meegenomen. De scenario's zijn bewust scherp neergezet om de uitersten in kaart te brengen en de volledige breedte van mogelijke manieren van inrichting uit te lichten. De drie scenario's voor de organisatie van de (A)EEA keten zijn als volgt:

- **Scenario 1:** Organisatie door de markt binnen strikte kaders, waarin (kosten)efficiëntie centraal staat.
- **Scenario 2:** Publiek-private organisatie met ruimte voor marktwerking, waarin de beperkingen van de markt door de publieke sector worden opgevangen.
- **Scenario 3:** Publieke organisatie met focus op inspraak en brede welvaart.

Zoals eerder in het rapport omschreven zijn op basis van de MFA drie AEEA stromen gekozen voor het uiteenzetten van de scenario's. Dit zijn de volgende stromen:



**Kleine apparatuur**



**Kleine IT- en telecommunicatieapparatuur**



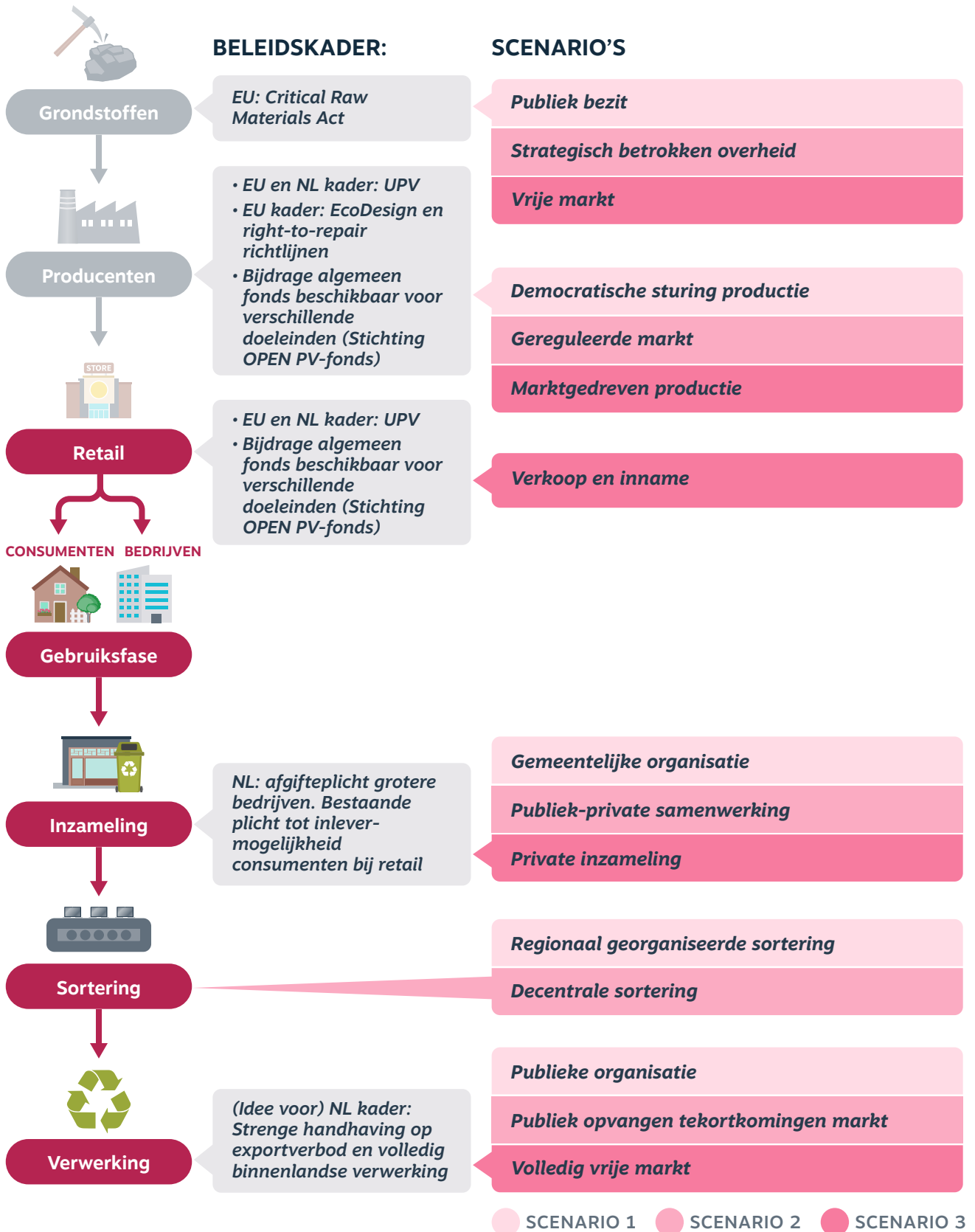
**Warmte- en koude uitwisselende apparatuur**

In de volgende paragrafen schetsen we de contouren van de drie scenario's en geven we een overzicht van de rollen van verschillende stakeholders per ketenstap.

Scenario	Toelichting	Nadruk op trend/context/wetgeving
<b>SCENARIO 1:</b> <b>Marktgestuurde efficiëntie met volumedeals</b>	Producenten en retailers sluiten deals met inzamelaars/verwerkers op groot volume vanuit een streng UPV-kader. Marktwerking zorgt voor schaalgrootte en kostenefficiëntie. Doordat inzamelaars volumeafspraken hebben worden zij gestimuleerd het de consument makkelijk te maken. Nadruk op pure stromen AEEA wat door afspraken efficiënt en in grote volumes bij producenten of gespecialiseerde verwerkers terechtkomt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV)</li> <li>• Right to Repair</li> <li>• Sturend wetgevend kader</li> </ul>
<b>SCENARIO 2:</b> <b>Publieke interventie tegen marktfalen</b>	Producenten en importeurs dragen alleen financiële zorg voor AEEA vanuit PV-kader. Publiek-private samenwerking zorgt voor hoge inzameling met beperkte publieke organisatie. Sortering door de publieke sector geeft zeggenschap over toegepaste r-strategie. Verwerking wordt aan de markt overgelaten, waar de publieke sector bijspringt indien deze er niet is. Focus ligt op het beperken van de nadelen van marktwerking.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opvangen marktfalen door de publieke sector</li> <li>• Grote rol voor sociale werkplaatsen</li> <li>• R-ladder prioriteit over markt</li> </ul>
<b>SCENARIO 3:</b> <b>Collectieve organisatie voor r-ladder hergebruik</b>	Producenten en importeurs dragen alleen financiële zorg voor AEEA vanuit PV-kader. Collectieve besluitvorming zorgt voor een lokaal passende en effectieve inrichting van inzameling en levensduurverlenging. Sortering en verwerking zijn publiek georganiseerd met toepassing van sociaal werk. Focus ligt op hoge r-strategieën, teruggewonnen grondstoffen worden toegepast voor het publieke goed.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sturen en invulling door gemeenten, provincies en de nationale overheid</li> <li>• Centrale organisatie van materiaalstromen</li> <li>• Hoge R-strategieën</li> <li>• Prioriteit op brede welvaart</li> <li>• Systeemverandering en grote rol overheid</li> </ul>

**Tabel 4:** Beknopt overzicht van de drie scenario's, een schets van hun respectieve systeemorganisatie en de belangrijkste factoren per scenario.

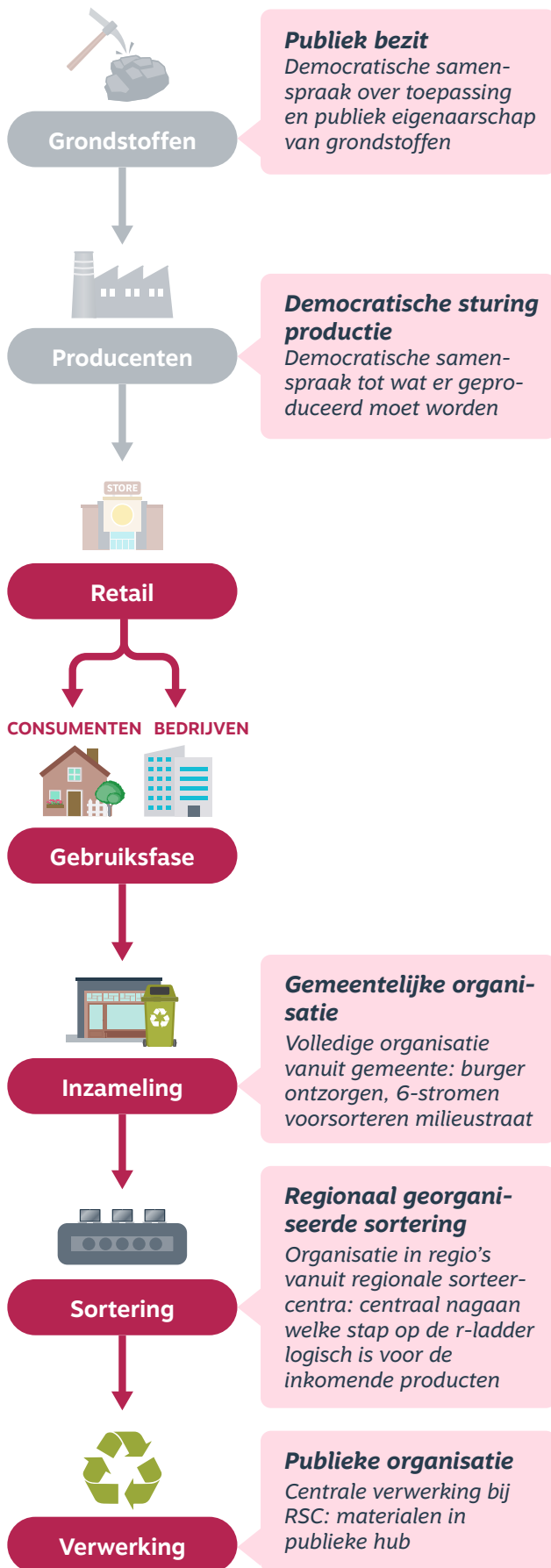
## STAKEHOLDERS EN VOLUMES



Figuur 5

Overzicht van de ketenstappen en de verschillende kaders uit de scenario's.





## SCENARIO 1:

### MARKTGESTUURDE EFFICIËNTIE MET VOLUMEDEALS

In dit scenario is als gevolg van het niet behalen van de gestelde doelen de UPV-regeling verscherpt. Producenten zijn over de gehele keten verantwoordelijk voor hun producten en hierop wordt gehandhaafd. Het structureel niet behalen van gestelde doelstellingen heeft uitsluiting van de markt tot gevolg. Producenten zetten zelfstandig of als lid van een collectief inzamel-, sorteer- en verwerkingscapaciteit op of gaan samenwerkingen aan met partijen die dat voor hen kunnen verzorgen. Hierdoor krijgen inzameling, sortering, hergebruik en recycling intrinsieke waarde buiten de waarde van de materialen, aangezien ze als 'license to operate' gelden.

Verantwoordelijke partijen maken in dit scenario dus afspraken met partijen verderop in de keten of regelen zelf inzameling en verwerking. Hierdoor wordt optimaal geprofiteerd van de efficiëntie die marktwerking kan bieden. Bij de verkoop van EEA wordt namelijk automatisch vraag naar inzameling, sortering en verwerking van AEEA gegenereerd. Het vervullen van deze vraag wordt geheel aan de markt overgelaten. Om te zorgen dat de doelstellingen ook daadwerkelijk gehaald worden, zullen inzamelpartijen het dus aantrekkelijk moeten maken voor consumenten en bedrijven om hun AEEA aan te bieden.

In dit scenario heeft de gemeente slechts een beperkte rol in de inzameling. Slechts het ingeleverde AEEA bij de milieustraat neemt het voor haar rekening. Er is in dit scenario dus een sterke focus op inzameling via inzamelpunten en retour op bezorgmomenten.

#### Hoofdpijnen scenario 1

- Producenten en retailers sluiten deals met inzamelaars/verwerkers op groot volume vanuit een streng UPV-kader.
- Marktwerking zorgt voor schaalgrootte en kostenefficiëntie.
- Doordat inzamelaars volumeafspraken hebben worden zij gestimuleerd het de consument makkelijk te maken.
- Nadruk op pure stromen AEEA wat door afspraken efficiënt en in grote volumes bij producenten of gespecialiseerde verwerkers terecht komt.

			
Retail	Gebruiksfase	Inzameling	Sortering
<p><b>Financiële bijdrage UPV en inspraak in stichting OPEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producenten (Electrolux, Bosch, Delonghi, Philips)</li> <li>• Importeurs</li> </ul> <p><b>Inleverpunt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (MediaMarkt, Expert, Coolblue)</li> </ul> <p><b>Voorsorteren EU6PV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (MediaMarkt, Expert, Coolblue)</li> </ul>	<p><b>Aanbieden ter inzameling en verwerking:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huishoudens &amp; bedrijven</li> </ul> <p><b>Aanbieden voor hergebruik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tweedehands platforms voor doorverkoop (Marktplaats, Ebay)</li> </ul> <p><b>Verbinden aanbieders en inzamelaars:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindings- en organisatieplatforms (Seenons)</li> </ul>	<p><b>Inleverpunt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (Coolblue, MediaMarkt, Expert)</li> <li>• Gemeentelijke Milieustraat</li> </ul> <p><b>Vormgeven inzameling en verwerking:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UPV partijen en collectieven</li> </ul> <p><b>Vergoeden inzamelaars:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UPV partijen en collectieven</li> </ul> <p><b>Retourlogistiek:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PostNL, DHL, UPS, Dynalogic, Coolblue, MediaMarkt, Expert, TSN Groen, MyPup, PicNic, AH, Jumbo</li> </ul> <p><b>Inzameling vanaf inleverpunten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WEEE Nederland</li> </ul> <p><b>Verbinden aanbieders en inzamelaars:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindings- en organisatieplatforms (Startups of Seenons)</li> </ul>	<p><b>Voorsorteren EU6PV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (Coolblue, MediaMarkt, Expert)</li> <li>• Gemeentelijke Milieustraat</li> </ul> <p><b>Sorteren voor R-ladder toepassing:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RSC</li> </ul>

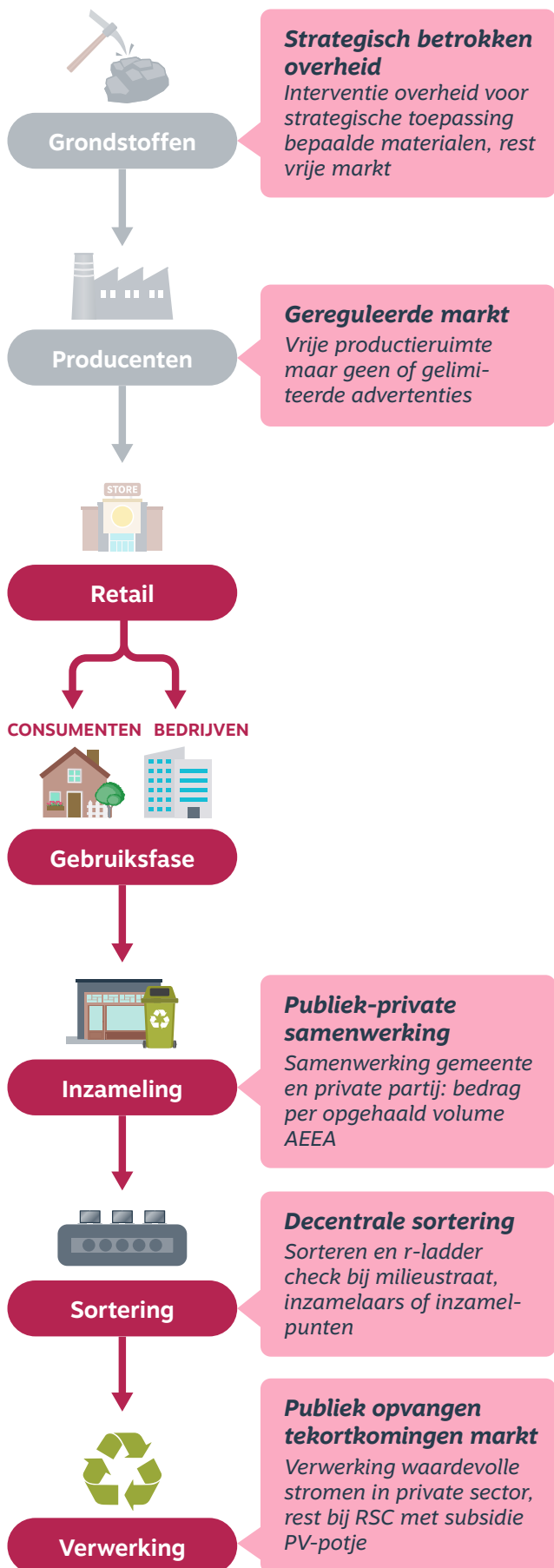
● Verschillend tussen de scenario's

● Gelijk in alle scenario's

**Tabel 5:** De rollen voor verschillende stakeholders per ketenstap in scenario 1 met de AEEA volumes in de MRA per stap.

### Pilotvoorstel scenario 1

Om de haalbaarheid van individuele afspraken voor retourlogistiek voor grotere apparaten te onderzoeken kan een pilot worden opgezet waarin een inzamelpartij, retailer en producent een directe samenwerking aangaan binnen een vooraf vastgesteld postcodegebied in de MRA. Inzameling vindt plaats ongeacht of er een vervangend apparaat wordt afgenomen. Hiermee kan worden onderzocht wat de toegevoegde waarde zou zijn van deze aanpak en welke factoren voor de consument belangrijk zijn om deel te nemen.



## SCENARIO 2:

### PUBLIEKE INTERVENTIE TEGEN MARKTFALEN

In dit scenario werken de publieke en private sector samen om inzameling en verwerking te regelen. Hierbij worden zowel publieke als private middelen ingezet om een breed scala aan inzamelingspunten te creëren, zoals in winkels, milieustraten en centrale inzamelingslocaties. Daarnaast speelt retourlogistiek niet alleen bij bezorging van EEA, maar ook bij bezorging van andere producten een belangrijke rol. Dit maakt het gemakkelijk voor gebruikers om hun oude elektronica en elektrische apparatuur in te leveren.

De ingezamelde AEEA wordt naar faciliteiten gebracht waar de publieke sector verantwoordelijk is voor de sortering. Dit geeft de mogelijkheid om controle uit te oefenen op de toegepaste r-strategie en is de publieke sector in staat om een strategie toe te passen die gericht is op het minimaliseren van de impact op het milieu, bijvoorbeeld door apparaten te hergebruiken of op verantwoorde wijze te recyclen.

De verwerking van AEEA wordt grotendeels aan de markt overgelaten, waarbij de publieke sector als ondersteuning fungeert. Dit betekent dat particuliere bedrijven de mogelijkheid hebben om de materialen te verwerken, met strikte regels en toezicht vanuit de publieke sector om ervoor te zorgen dat dit op een verantwoorde en milieuvriendelijke manier gebeurt. De publieke sector staat paraat om in te grijpen als er tekortkomingen zijn of als er geen adequate particuliere voorzieningen zijn voor verwerking.

Dit proces streeft ernaar de nadelen van een puur marktgerichte aanpak te minimaliseren. Door de publieke sector te betrekken bij toezicht, strategie en ondersteuning wordt een balans bereikt tussen marktefficiëntie en het handhaven van milieu- en gezondheidsnormen. Het scenario benadrukt de synergie tussen publieke en private sectoren, waarbij de sterke punten van beide worden benut voor een effectief en milieuvriendelijk inzamelings- en verwerkingsproces voor AEEA.

### Hoofdpijnen scenario 2

- Producenten en importeurs dragen alleen financieel zorg voor AEEA vanuit PV-kader.
- Publiek-private samenwerking zorgt voor hoge inzameling met beperkte publieke organisatie.
- Sortering door de publieke sector geeft centrale regie over toegepaste r-strategie.
- Verwerking wordt aan de markt overgelaten, waar de publieke sector bijspringt indien deze er niet is.
- Focus ligt op het beperken van de nadelen van marktwerking.



Retail	Gebruiksfase	Inzameling	Sortering
<p><b>Financiële bijdrage PV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producenten (Electrolux, Bosch, Delonghi, Philips)</li> <li>• Importeurs</li> </ul> <p><b>Inleverpunt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (MediaMarkt, Expert, Coolblue)</li> </ul> <p><b>Voorsorteren EU6PV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (MediaMarkt, Expert, Coolblue)</li> </ul>	<p><b>Aanbieden ter inzameling en verwerking:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huishoudens &amp; bedrijven</li> </ul> <p><b>Aanbieden voor hergebruik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tweedehands platforms voor doorverkoop (Marktplaats, Ebay)</li> </ul> <p><b>Verbinden aanbieders en inzamelaars:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindings- en organisatieplatforms (Seenons)</li> </ul>	<p><b>Inleverpunt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (Coolblue, MediaMarkt, Expert)</li> <li>• Gemeentelijke Milieustraat</li> </ul> <p><b>Vormgeven inzameling en verwerking:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeente, markt</li> </ul> <p><b>Vergoeden inzamelaars:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stichting OPEN</li> </ul> <p><b>Retourlogistiek:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PostNL, DHL, UPS, Dynalogic, Coolblue, MediaMarkt, Expert, TSN Groen, MyPup</li> </ul> <p><b>Inzameling vanaf inleverpunten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WEEE Nederland</li> </ul> <p><b>Verbinden aanbieders en inzamelaars:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindings- en organisatieplatforms (Seenons)</li> </ul>	<p><b>Voorsorteren EU6PV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (Coolblue, MediaMarkt, Expert)</li> <li>• Gemeentelijke Milieustraat</li> </ul> <p><b>Sorteren voor R-ladder toepassing:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RSC</li> </ul>

● Verschillend tussen de scenario's

● Gelijk in alle scenario's

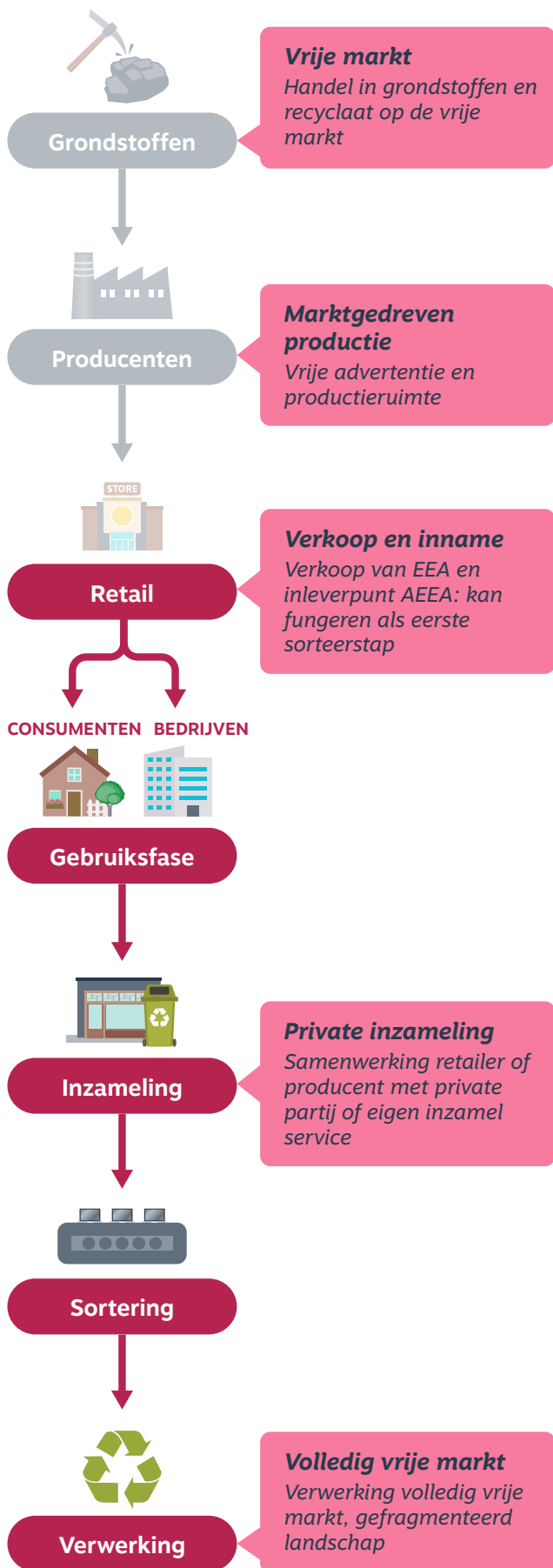
**Tabel 6:** De rollen voor verschillende stakeholders per ketenstap in scenario 2 met de AEEA volumes in de MRA per stap.

### Pilotvoorstel scenario 2

Het opzetten van een sociale werkplaats voor de hoogwaardige verwerking van AEEA. De werkplaats focust specifiek op stromen die commercieel niet of moeilijk vatbaar zijn voor hoogwaardige verwerking zoals refurbishment en het terugwinnen van onderdelen. Hierdoor wordt een laagwaardige verwerking van deze stromen voorkomen en wordt er meer waarde behouden in de keten.

#### Voorbeeld:

Een voorbeeld kan genomen worden aan het bedrijf Refurn. Ze streven ernaar samenwerkingen aan te gaan met installatiebedrijven, bouwondernemingen en woningcorporaties die samen met hen een maatschappelijke meerwaarde willen realiseren. Dit doen ze door afgedankte cv-ketels, zonnepanelen en oude of defecte onderdelen niet als afval te beschouwen, maar eerder als producten of grondstoffen die kunnen bijdragen aan een circulaire economie. Het doortrekken van dit principe naar andere AEEA stromen kan een bijdrage leveren aan het voorkomen van waardeverlies in de keten.



### SCENARIO 3:

## COLLECTIEVE ORGANISATIE VOOR R-LADDER HERGEBRUIK

In dit scenario wordt de inzameling, sortering en verwerking van AEEA geheel geregeld door partijen in de publieke sector. Inwoners hebben zelf directe inspraak in de inzamelstrategieën en -methodes die worden gebruikt en brede welvaart is leidend bij de beslissing over waar AEEA en teruggewonnen materialen worden hergebruikt. Producenten en importeurs dragen de financiële verantwoordelijkheid voor AEEA vanuit het producentenverantwoordelijkheidskader. Dit geld wordt gebruikt om een collectief besluitvormingsproces op te zetten, waarbij lokale gemeenschappen betrokken worden. Samen met belanghebbenden wordt een effectieve inrichting van inzameling en levensduurverlenging bepaald, passend bij de behoeften en mogelijkheden van de lokale omgeving.

De sortering en verwerking van de ingezamelde AEEA worden publiek georganiseerd. Hierbij wordt speciale nadruk gelegd op het creëren van sociaal werk: bijvoorbeeld het betrekken van kansarme groepen of het creëren van werkgelegenheid voor mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt. Dit draagt bij aan zowel sociale als milieugerelateerde doelen. De nadruk ligt op het implementeren van hoogwaardige r-strategieën, met een sterke focus op hergebruik en levensduurverlenging van AEEA. Door reparatie, refurbishment en hergebruik worden producten zo lang mogelijk functioneel gehouden. Daarnaast wordt bij de verwerking gekeken naar het terugwinnen van waardevolle grondstoffen uit de apparatuur, waarna deze in eerste zinn beschikbaar komen voor het publieke belang.

Dit scenario benadrukt een bottom-up benadering waarbij lokale gemeenschappen actief betrokken zijn bij de besluitvorming en uitvoering van AEEA-inzamelings- en hergebruiksprocessen. Het legt de nadruk op sociale inclusie, duurzaamheid en het maximaliseren van de waarde van teruggewonnen materialen voor het algemeen belang.

### Hoofdpijnen scenario 3

- Producenten en importeurs dragen alleen financieel zorg voor AEEA vanuit PV-kader.
- Collectieve besluitvorming zorgt voor een lokaal passende en effectieve inrichting van inzameling en levensduurverlenging.
- Sortering en verwerking zijn publiek georganiseerd met toepassing van sociaal werk.
- Focus ligt op hoge r-strategien, teruggewonnen

			
Retail	Gebruiksfase	Inzameling	Sortering
<p><b>Financiële bijdrage PV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producenten (Electrolux, Bosch, Delonghi, Philips)</li> </ul> <p><b>Inleverpunt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (MediaMarkt, Expert, Coolblue)</li> </ul> <p><b>Voorsorteren EU6PV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (MediaMarkt, Expert, Coolblue)</li> </ul>	<p><b>Aanbieden ter inzameling en verwerking:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huishoudens</li> </ul> <p><b>Aanbieden ter inzameling en verwerking:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huishoudens &amp; bedrijven</li> </ul> <p><b>Aanbieden voor hergebruik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tweedehands platforms voor doorverkoop (Marktplaats, Ebay)</li> </ul>	<p><b>Inleverpunt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (Coolblue, MediaMarkt, Expert)</li> <li>• Gemeentelijke Milieustraat</li> </ul> <p><b>Vergoeden inzamelaars:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stichting OPEN</li> </ul> <p><b>Huis-aan-huis inzameling:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeente</li> </ul> <p><b>Inzameling vanaf inleverpunten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milieustraat</li> </ul>	<p><b>Voorsorteren EU6PV:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote retailers (Coolblue, MediaMarkt, Expert)</li> <li>• Gemeentelijke Milieustraat</li> </ul> <p><b>Sorteren voor R-ladder toepassing:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RSC</li> </ul>

● Verschillend tussen de scenario's

● Gelijk in alle scenario's

**Tabel 7:** De rollen voor verschillende stakeholders per ketenstap in scenario 3 met de AEEA volumes in de MRA per stap

### Pilotvoorstel scenario 3

Aan het begin van het inzamelingsproces hebben inwoners en gemeente direct inspraak bij het opzetten van inzamelstructuren, waarbij men tot consensus komt over de beste en/of liefst gewenste manier van inzamelen. De pilot draait om dit proces van inspraak testen, en de daaruit voortkomende effectiviteit van de interventie voor inzameling testen in een stadsbuurt.









## STAKEHOLDERROLLEN

In scenario 1 geldt dat de vrijheid van producenten en importeurs om zelf of in collectieven hun UPV verplichtingen te regelen zal tot gevolg hebben dat er meerdere collectieven zullen ontstaan, zoals bijvoorbeeld in het verleden het geval was in Nederland met Stichting OPEN en WEEE Nederland. Dit zorgt ervoor dat partijen meer richting kunnen geven aan hun invulling van de UPV verplichtingen door bijvoorbeeld deel te nemen aan een collectief dat focust op de r-ladder strategieën die het beste bij de bedrijfswaarden passen. Het zal hiernaast aan de landelijke overheid zijn om de juiste kaders te stellen en deze periodiek te herijken zodat de juiste stimulansen aanwezig zijn om de nationale doelen te bereiken. In scenario's 2 en 3 wordt de verantwoordelijkheid van producenten en importeurs voor de organisatie van de keten vervangen door financiële verantwoordelijkheid en voert de overheid de regie. Scenario 2 heeft hierbij geen directe inspraak van inwoners, waar scenario 3 daar expliciet vanuit gaat.

De verantwoordelijkheid van de consument voor respectievelijk de organisatie van de keten en het daadwerkelijke inzamelen verschilt daarom ook sterk tussen de drie scenario's. Waar inwoners in scenario 1 geen inspraak hebben in de organisatie van de keten, moeten zij hun AEEA wel op de juiste manier aanmelden en aanbieden voor inzameling of zelf wegbrengen naar een inzamelpunt. Hierdoor hebben zij relatief veel verantwoordelijkheid voor het inzamelen van AEEA. In scenario 2 ligt de verantwoordelijkheid voor de organisatie weliswaar in het publieke domein, maar hebben inwoners geen directe inspraak. Lokale overheden voeren hier de regie op de structuur van

de AEEA keten. Deze organisatie neemt echter ook een deel van de verantwoordelijkheid voor het juist inzamelen bij inwoners weg. De inzamelstructuur wordt namelijk zo ingericht dat het gemakkelijk is voor inwoners om zich te ontdoen van AEEA om zo veel mogelijk in te zamelen. Scenario 3 zit nog een stapje verder in deze richting. Hier hebben inwoners direct inspraak in de vormgeving van de AEEA inzamel- en verwerkingsstructuren die in hun directe omgeving toegepast worden. Hiermee dragen zij veel verantwoordelijkheid voor de inrichting hiervan, maar dit leidt tot een lagere verantwoordelijkheid voor het inzamelen aangezien de structuren precies afgestemd worden op de noden van inwoners.

In scenario's 1 en 2 biedt het retourneren van AEEA op een bezorgmoment partijen als PostNL, DHL, UPS, Dynalagic, Coolblue, MediaMarkt, Expert, TSN Groen en MyPup de mogelijkheid om vrijgekomen beladingsruimte tijdens een bezorgroute te gebruiken om extra inkomsten te genereren. Niet elke inzamelaar zal elke stroom AEEA te allen tijde aan kunnen nemen. Zo is het inzamelen van koelkasten en vriezers niet geschikt voor pakketbezorgdiensten zoals PostNL, DHL, UPS en MyPup. De volumes kleine apparaten en kleine IT- en communicatieapparatuur in de MRA zijn echter aanzienlijk en zijn dus potentieel een interessante aanvulling op de inkomensstromen van dergelijke pakketdiensten. Naast pakketdiensten kunnen ook boodschappen bezorgdiensten als PicNic, AH en Jumbo een vergelijkbare rol spelen. In scenario 3 valt deze rol weg vanwege de volledig publieke organisatie van de inzamelstructuur.

	 Retail	 Gebruiksfase	 Inzameling
Verwachte stroom:	POM (t)	AEEA (t)	Huidige inzameling, lekstroom
 Koelkasten	16.010	9.149	6.233, 2.916
 Kleine apparaten	15.345	17.435	6.316, 11.119
 Kleine IT	4.448	4.767	3.211, 1.556

Tabel 8: De te verwachten volumes (A)EEA per ketenstap voor de geselecteerde stromen

## Vervolg

We hebben in deze initiële verkenning de e-waste stromen en de keten van (A)EEA in kaart gebracht, en kansen, barrières en een drietal scenario's voor een toekomstige e-waste keten in de MRA geschetst. De Hogeschool van Amsterdam, via haar City Net Zero programma, heeft een vervolgtraject in 2024 gefinancierd om de scenario's te valideren en concretiseren. Dit rapport dient dus als een verkenning, vanwaar de opgestelde scenario's worden verdiept met additionele interviews en werksessies.

Via verdiepende interviews met ketenpartners verwerven we nieuwe inzichten en feedback op de scenario's als opmaat naar een workshop om de verschillende systeemopzetten te valideren. Het beoogde einddoel is een set aangescherpte en concrete logistieke scenario's en een concept voor een pilot gekoppeld aan een voorkeursscenario. Op basis hiervan kunnen vervolgstappen worden ondernomen, zoals het testen van het scenario met een pilot of living lab in de praktijk of het verder uitwerken van logistieke bewegingen, ruimtelijke impact en de business case van de scenario's door middel van een outlook rapportage.



## APPENDIX

# Case Studies

## OVER INZAMELING IN DE EU - WELKE LANDEN HALEN DE GEZETTE TARGETS?

**Onderzoek** naar buitenlandse 'best-practices' laat zien dat de Europese Unie met zijn gestelde inzamelingsdoel van 65% en uitgebreide producentenverantwoordelijkheid een van de koplopers is in wereldwijd beleid op het gebied van AEEA. Echter, in een overzicht van alle EU-lidstaten hebben slechts drie landen (Kroatië, Bulgarije en Polen) het verzamelingsdoel van de WEEE-richtlijn gehaald. Hiernaast zou Zwitserland met zijn huidige inzamelpercentage ook het EU-doel halen.

## WAT KUNNEN WE LEREN VAN DEZE LANDEN?

### Zwitserland

**(Bron)** **(Bron)** **(Bron)**

1. Zwitserland doet al 25 jaar urban mining en wordt wereldwijd beschouwd als een van de koplopers in het beheer van elektronisch afval.
2. De "Verordening betreffende de Terugname, Inname en Verwijdering van Elektrische en Elektronische Apparatuur" (ORDEE) werd in 1998 geïntroduceerd. Consumenten worden verplicht een zogenaamde "vooruitbetaalde recyclingbijdrage" te betalen bij de aanschaf van elektronica. Dit bedrag is afhankelijk van het type apparaat en het gewicht ervan.
3. Consumenten kunnen gebruikte elektronica kosteloos retourneren, en fabrikanten, importeurs en retailers zijn verantwoordelijk voor de gereguleerde verwijdering en recycling van deze apparaten. Consumenten zijn op hun beurt verplicht om apparatuur in te leveren. De verwijdering van gebruikte apparatuur via gemeentelijk afval of inzameling van bulkafval is verboden.
4. In Zwitserland kunnen consumenten hun defecte of oude apparatuur kosteloos terugbrengen naar de winkel, zonder dat ze een bon nodig hebben. Zelfs als het product niet bij dezelfde winkel is gekocht, kan het worden ingeleverd, op voorwaarde dat de winkel vergelijkbare apparatuur in het assortiment heeft.
5. Er zijn hiernaast ook verschillende inzamelpunten, onder de noemers 'SENS' en 'SWICO'. Hier kunnen verschillende soorten AEEA ingeleverd worden, waarbij SWICO de verantwoordelijkheid neemt voor elektronica met schermen.



6. Sinds 2021 is het in Zwitserland ook mogelijk om e-waste vanuit huis te laten afvoeren door een "Electro Recycling Bag" te bestellen. Een postbezorger haalt de tas op en zorgt voor de juiste afdracht.
7. Voor grotere apparaten kan men contact opnemen met de lokale autoriteiten, maar veel regio's organiseren ook regelmatig inzamelingscampagnes. In Zürich bijvoorbeeld rijdt een 'e-tram' eens of tweemaal per maand langs verschillende haltes om e-waste rechtstreeks naar het recyclingcentrum te brengen.

## Bulgarije

(Bron) (Bron)

1. WEEE wordt op verzoek van burgers ingezameld uit huishoudens volgens een officieel goedgekeurd schema dat twee datums per maand omvat voor elke regio van de gemeente Sofia. Hiervoor is dan ook een ophaalschema beschikbaar op de website van de gemeente. Er zijn geen beperkingen met betrekking tot de hoeveelheid of het type apparatuur dat elk huishouden kan aanmelden. Hierbij speelden de inspanningen van de gemeente Sofia en de samenwerking met organisaties voor recycling en inzameling "Eltechresource" en "Ecobultech" om een systeem voor aparte inzameling van WEEE uit huishoudens te ontwerpen en implementeren, een belangrijke rol.
2. Een andere optie voor burgers is om hun WEEE terug te brengen naar de winkel die apparaten van hetzelfde type verkoopt. Sommige marktketens bieden incentives (prijskortingen) voor het inleveren van apparatuur (inclusief kleine WEEE) op één-op-één basis. De service wordt gefinancierd door de inzamelings- en recyclingbedrijven, en is kosteloos.
3. Hiernaast was een succesvolle informatiecampagne belangrijk, georganiseerd door de inzamelings- en recyclingorganisaties. Ook wordt verder feedback opgehaald door middel van direct contact op de bezochte adressen tussen de houders van WEEE en het inzamelingsbedrijf, waardoor belangrijke informatie omtrent de kwaliteit van de geleverde diensten kan worden ingezameld.
4. Momenteel is de inzameling op verzoek van kleine WEEE echter nog niet op het gewenste niveau, omdat het door de algemene bevolking nog niet wordt erkend als afval dat een speciale vorm van inzameling vereist. Om dit probleem te overwinnen, richten zowel de inzamelings- en recyclingbedrijven als de gemeente Sofia zich op bewustwording en educatie.

## Kroatië

(Bron)

1. Verkopers (winkels) moeten eindgebruikers informeren over de mogelijkheid om AEEA af te geven en hun verplichting om AEEA te accepteren. Dit gebeurt door een zichtbare sticker bij de ingang voor klanten en een stand bij de kassa met het voorgeschreven label "We nemen AEEA in". Verkopers kunnen ook indien nodig het proces en de voorwaarden voor het accepteren van AEEA uitleggen.
2. Servicetechnici zijn verplicht om EE-apparatuur kosteloos binnen hun bedrijfsruimte te accepteren, vooral als reparatie niet mogelijk of rendabel is.
3. Voor EE-afval dat meer dan 30 kg weegt, moeten afvalophalers worden gebeld. Zij zijn verplicht om het afval binnen 20 dagen kosteloos op te halen en aan te bieden aan een afvalverwerker. Huishoudelijk elektronisch afval kan ook worden ingeleverd bij een recyclingpunt.
4. Inwoners kunnen AEEA gratis laten verwijderen door te bellen naar een gratis nummer of via een webportaal. Deze service dekt het gehele grondgebied van Kroatië.
5. Hiernaast gelden de zoals ook in Nederland toegepaste regels: Bij de aankoop van een elektronisch of elektrisch apparaat moeten winkels zich houden aan het "één op één" principe en ingeleverd AEEA accepteren. Detailhandelaren die specifieke soorten lampen verkopen, zoals halogeen, fluorescerend en energiebesparende lampen, zijn verplicht deze lampen kosteloos aan te nemen, zonder de verplichting om nieuwe aan te schaffen, ongeacht de fabrikant of het type lamp. Winkels met meer dan 400 vierkante meter verkoopoppervlak voor elektrische en elektronische (EE) apparatuur moeten zorgen voor gratis inzameling van AEEA tot 25 centimeter grootte, zonder de verplichting om nieuwe apparatuur te kopen.

## Polen

(Bron)

1. In Polen is de inzameling van AEEA vergemakkelijkt door de plaatsing van e-waste containers op handige locaties in woonwijken.
2. Een andere mogelijkheid voor de inzameling is het organiseren van een seizoensgebonden inzameling van WEEE. Deze vinden elke twee, drie of zes maanden plaats op een speciaal geselecteerde locatie.
3. Hiernaast gelden de zoals ook in Nederland toegepaste regels: Elke gemeenschap of gemeente in Polen is verplicht om een inzamelpunt voor e-waste te voorzien in het lokale afvalinzamelingscentrum om te voldoen aan de WEEE-richtlijn. Een verdere stap ter verbetering van het inzamelingspercentage is de installatie van containers in sets voor verschillende typen AEEA, voor het inzamelen in winkelcentra en supermarkten.

## Oostenrijk

(Bron) (Bron)

1. In 2022 was er bijna 13 procent meer inzameling van kleine elektrische apparaten (bijv. haardrogers, blenders, elektrische tandenborstels) vergeleken met 2021.
2. Een recente analyse van restafval door de provincie Wenen duidt op een aanzienlijke afname van kleine elektrische apparaten en draagbare batterijen in het restafval. Deze afname suggereert dat **voorlichtingscampagnes** geleidelijk het gedrag van consumenten beïnvloeden.
3. Succes van de "Her mit Leer" Voorlichtingscampagne: de landelijke voorlichtingscampagne "Her mit Leer" heeft tot doel consumenten te informeren over de juiste inzameling van batterijen/oplaadbare batterijen. De eerste successen zijn merkbaar in de detailhandel, met een opvallende toename van ongeveer 11 procent in het volume van gebruikte batterijen voor apparaten in de inzamel/batterijboxen van retailbedrijven.
4. Naast de inzameling van AEEA, hebben Oostenrijkers massaal geprofiteerd van een regeling om de reparatie van kapotte elektrische apparaten te stimuleren. Het overheidsprogramma dekt de helft van de reparatiekosten. Het is van toepassing op defecte apparaten zoals smartphones, laptops, koffiezetapparaten en vaatwassers. Het programma stelt consumenten in staat defecte apparaten naar een van de 3.500 locaties door het hele land te brengen. Vergelijkbare regelingen zouden zich kunnen verspreiden over de EU onder de nieuwe "right-to-repair"-wetgeving.

## REPAREERBAARHEID EN LANGER GEBRUIK BOVEN INZAMELING

### Frankrijk

(Bron) (Bron)

1. Op 10 februari 2020 heeft Frankrijk de Wet tegen Afval voor de Circulaire Economie (AGEC) aangenomen. De AGEC richt zich op vijf categorieën van de meest voorkomende elektrische en elektronische producten in huishoudens: computers, tv's, smartphones, grasmaaiers (bekabeld, op batterijen en robotica) en wasmachines. De wetgeving heeft als doel een grotere repareerbaarheid van EE-producten te bevorderen door consumenten te voorzien van informatie om geïnformeerde keuzes te maken vóór aankoop. Studies tonen aan dat consumenten eerder neigen naar producten die als 'meer repareerbaar' gelabeld zijn.
2. Fabrikanten moeten informatie verstrekken aan verkopers over de beschikbaarheid van reserveonderdelen voor reparatie.
3. Elektrische en elektronische apparatuur professionals moeten reserveonderdelen aanbieden afkomstig uit de circulaire economie.
4. Fabrikanten zijn verplicht om verkopers of reparateurs binnen 15 dagen van reserveonderdelen voor reparatie te voorzien.
5. Er is een verbod op technieken, inclusief software, die bedoeld zijn om reparatie of revisie onmogelijk te maken.
6. De wettelijke garantie voor gerepareerde producten is met zes maanden verlengd.
7. Vereiste repareerbaarheidsscore: Sinds 1 januari 2021 zijn Franse verkopers, inclusief online retailers, verplicht om een repareerbaarheidsscore weer te geven voor gedekte producten.
8. Scoresysteem: De repareerbaarheidsscore is een cijfer op tien, weergegeven op een moersleutellogo met kleurgradaties die de repareerbaarheid aangeven (groen voor zeer goed, rood voor zeer slecht).
9. Resultaten na een jaar implementatie laten zien dat een meerderheid van de mensen (55%) al bekend is met de index. Ondanks de recente invoering is opmerkelijk dat men de repareerbaarheidsscore en de bijbehorende criteria al goed begrijpt.

10. Uit onderzoek blijkt dat driekwart van de consumenten die tijdens hun aankoop van een nieuw apparaat met de index in aanraking kwamen, deze nuttig vonden bij het nemen van hun aankoopbeslissing. Dit suggereert dat de reparatiebaarheidsscore al invloed heeft gehad op het consumentengedrag en dat de beslissingen waarschijnlijk duurzamer zullen worden, aangezien producten met een betere reparatiebaarheidsscore eerder worden gekocht.
11. Verder bleek echter dat systematisch lagere scores werden gevonden voor de daadwerkelijke reparatiebaarheidsscores van producten, ten opzichte van de geadverteerde scores. Voor meerdere beoordeelde producten leken zowel de beschikbaarheid van documentatie als van reserveonderdelen te worden overschat door producenten.

## WELKE PARTIJEN ZETTEN WE ROND DE TAFEL?

### Taiwan

#### (Bron)

Taiwan volgt een eenvoudige benadering via wetgeving met betrekking tot het beheer van elektronisch afval. Een enkele wet, genaamd "De Afvalverwijderingswet", regelt de procedures voor afvalverwijdering en recycling. Deze wet is periodiek gewijzigd en heeft in de afgelopen jaren het beheer van elektronisch afval binnen haar scope opgenomen. De introductie van het "4-in-1 recyclingprogramma" onder deze wet is zeer succesvol gebleken en heeft veel lof ontvangen van andere regeringen.

Het 4-in-1-systeem omvat de vier belangrijkste partijen die verantwoordelijk zijn voor het schoonhouden van het milieu, namelijk de lokale inwoners, de recyclingindustrie, de lokale overheid en het nieuw opgerichte Recycling Fonds (gefinancierd door het innen van vergoedingen van fabrikanten en detailhandelaren).





**Metabolic**

+31 (0) 203690977

info@metabolic.nl

www.metabolic.nl

Klimopweg 150  
1032HX Amsterdam  
The Netherlands