

DE MRA ALS EEN CIRCULAIRE GRONDSTOFFEN HUB

Nieuwe circulaire verdienmodellen binnen de MRA bouw & sloop en e-waste

Voor de MetropoolRegio Amsterdam (MRA) is er de afgelopen maanden uitvoerig onderzoek gedaan naar 'urban mining' van reststromen in bouw & sloop en e-waste. Belangrijkste conclusie is dat er veel waarde is opgeslagen in de regio en dat er jaarlijks veel beschikbaar komt. Voor de bouw & sloop ligt die waarde op circa €688 miljoen en voor E-waste op circa €144 miljoen. Op dit moment gaat hiervan circa 50% 'verloren', doordat het terechtkomt bij verwerkingsmethodieken die als 'laagwaardig' worden beschouwd, omdat ze de waarde van het materiaal niet optimaal benutten.

Werk sessie circulaire verdienmodellen bouw & sloop en e-waste: 11 september | 9:30 - 12:30 bij CIRCL te Amsterdam

Het onderzoek van Dr2 New Economy en Metabolic heeft kansrijke substromen geïdentificeerd en momenteel worden de voorbereidingen getroffen voor de volgende stap: een Werksessie op 11 september met partners voor de substromen. Totaal zijn er 10 potentiële casussen die verder onderzocht en volledig doorberekenend zullen worden. Per casus kunnen verschillende technologieën en/of verdienmodellen onderzocht worden om te bezien of deze rendabel zijn om binnen de regio te worden geïmplementeerd.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag alle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via [deze link: aanmelden](#).

Methode database bouw- en sloopafval in de MRA

Database

Ten grondslag aan de ontwikkeling van business cases met betrekking tot circulaire waarde creatie ligt een kwantitatieve onderbouwing van de hoeveelheid bouw- en sloopafval in de Metropoolregio Amsterdam. Deze paragraaf beslaat een korte uiteenzetting van de gebruikte methodes om tot deze onderbouwing te komen.

Scope van het onderzoek

De geografische scope van dit onderzoek omvat de Metropoolregio Amsterdam (alle 33 gemeenten). Uit eerder onderzoek van Metabolic in samenwerking met SGS Search, zoals deze [urban mining rapporten](#) voor Amersfoort en 10 Utrechtse gemeenten, blijkt dat de grootste fracties bouw- en sloopafval de volgende substromen bevatten: Zand & Gravel, Beton, Baksteen, Steen, Keramiek, Glas, Gips, Staal & IJzer, Koper, Andere Metalen, Hout, Papier, Kunststoffen, Bitumen en Isolatie. Dit zijn dan ook de materiaalstromen die binnen de materiaalscope van het onderzoek vallen.

Om inzicht te verschaffen in de grootheden van deze substromen langs de gehele keten, van productie, tot gebruik, tot verwerking zijn deze substromen langs de materiaalketen gekwantificeerd. De keten omvat de stappen: 1. materiaal input (Nieuwbouw), 2. Voorraad, 3. Renovatie, 4. Sloop, 5. Verwerking, 6. Downcycling, 7. Recycling, 8. Niet herbruikbaar en 9. Niet ingezameld of niet traceerbaar (ketenscope).

Onderzoeksmethodiek:

Om de verschillende substromen per ketenstap in beeld te brengen zijn de volgende methodes en berekeningen toegepast.

Allereerst is er uit CBS een onderscheid gemaakt tussen de 'voorraad woningen' en 'niet-woningen' (2017) per gemeente. Conform onze ketenscope classificeert CBS de 'voorraad woningen' en 'niet-woningen' in Nieuwbouw, Eindstand Voorraad, Renovatie en Sloop. Een gemiddelde van het oppervlakte deze gebouwtypen is gebruikt en vermenigvuldigd met materiaal specifieke kengetallen uit het [urban mining rapport](#) om de substromen per gemeente te kwantificeren langs de keten. Dit is gedaan door een aggregatie te maken van de gebouwtypen: Vrijstaande woning, Rij-woning, 2-onder-1 kap woning, Appartement in het cluster 'voorraad woningen' en, Kantoor groot en Overige utiliteit (hotel) in het cluster 'niet-woningen'.

In een iteratief proces is de database vervolgens verrijkt met interviews met verschillende bedrijven en verwerkers in de keten, en deskresearch.

Waarde

Om de (virgin) waarde van de bouwmaterialen te bepalen zijn diverse groothandels en speciaalzaken benaderd alsmede deskresearch

DE MRA ALS EEN CIRCULAIRE GRONDSTOFFEN HUB

uitgevoerd. De secundaire waarde van deze materialen bleek niet nauwkeurig te bepalen wegens gebrek aan informatie omtrent het hergebruik van materialen. Om deze reden is voor de berekeningen gebruik gemaakt van primaire (nieuw)waarde.

Milieu impact

Om de milieu impact van de bouwmaterialen te bepalen is de EcolInvent (versie 3.4) database gebruikt. EcolInvent is een veelgebruikte database waarin de milieu impact van duizenden industriële processen is bepaald. Per proces bestaan rond de 750 milieu impact categorieën. Voor dit onderzoek is gekeken naar de 10 belangrijkste categorieën, zoals omschreven door de CML-baseline methode. Om de milieu impact van materialen te bepalen is gekeken naar het gehele proces van extractie, mogelijke verwerking en transport. Vervolgens is de milieu impact genormaliseerd om de verschillende categorieën met elkaar te kunnen vergelijken.

Keuze substromen

Aan de hand van deze data zijn er 15 substromen geïdentificeerd op basis van het relatieve gewicht en de potentiële waarde van de materialen. Deze 15 substromen zijn verder onderzocht op basis van interviews, stakeholdersessies en verdere datavalidatie. In onderstaand overzicht staan de belangrijkste bevindingen van per substroom:

- Volume: de hoeveelheid beschikbaar materiaal in de MRA. In tonnage en als % het totaal van bouw- en sloopafval.
- Waarde: de financiële waarde van de materialen. In euro en als % van de totale waarde van e-waste.
- Impact: de milieu impact relatief aan de milieu impact van alle e-waste.
- Keten: het aantal keer dat deze stroom als 'potentieel interessant' is aangemerkt door stakeholders in de keten

Stroom	Volume		Waarde		Impact	Keten
	ton	%	€	%	%	#
Zand & Gravel	151,738	10.5%	€1,125,896	0.2%	0.02%	3
Beton	691,068	47.6%	€30,144,386	4.4%	0.09%	8
Baksteen	121,950	8.4%	€18,014,454	2.6%	0.27%	1
Steen	108,823	7.5%	€4,051,480	0.6%	0.92%	0
Keramik	6,924	0.5%	€5,196,047	0.8%	2.40%	1
Glas	4,894	0.3%	€215,336	0.0%	1.65%	1
Gips	33,452	2.3%	€12,932,543	1.9%	0.52%	4
Staal & IJzer	27,904	1.9%	€29,417,513	4.3%	3.14%	0
Koper	2,800	0.2%	€16,101,392	2.3%	55.43%	0
Andere Metalen	3,561	0.2%	€7,003,712	1.0%	19.60%	0
Hout	143,418	9.9%	€206,091,666	29.9%	3.56%	5
Papier	49,215	3.4%	€4,921,500	0.7%	6.72%	0
Kunststoffen	4,182	0.3%	€4,600,200	0.7%	0.60%	3
Bitumen	50,324	3.5%	€12,581,000	1.8%	3.21%	6
Isolatie	50,268	3.5%	€336,587,152	48.9%	1.86%	4

Casus: Scheiden vervuilende fracties

Waarde: €355 mln. (51.4%)
Volume: 140,968 ton (9.9%)

Casus: Gips recycleren tot gipsplaat

Waarde: €13 mln. (1.9%)
Volume: 33,452 ton (2.3%)

Casus: Van hout weer 'hout' maken

Waarde: €206 mln. (29.9%)
Volume: 143.418 ton (9.9%)

Casus: Dak voor dak

Waarde: €13 mln. (1.8%)
Volume: 50,324 ton (3.5%)

Casus: Isolatie hoogwaardig hergebruiken

Waarde: €337 mln. (48.9%)
Volume: 50,268 ton (3.5%)

Niet alle stromen die als interessant naar voren komen zijn interessant om in dit onderzoek verder uit te werken. Zo is er bijvoorbeeld al veel aandacht voor de stromen: beton (groot volume), koper en andere metalen (hoge waarde). Relatief zijn er voor deze stromen veel partijen en verwerkingsprocessen aanwezig in de MRA. Dit onderzoek richt zich op kansrijke stromen waarvoor nog geen constante en lokale verwerking is. Op basis van deze inzichten zijn de volgende stromen geïdentificeerd en verwerkt in casussen: Keramik, gips, hout, bitumen en isolatie. Verder in dit rapport leest u een uitgebreidere argumentatie voor de keuze voor deze stromen en de bijbehorende casussen.

Business case

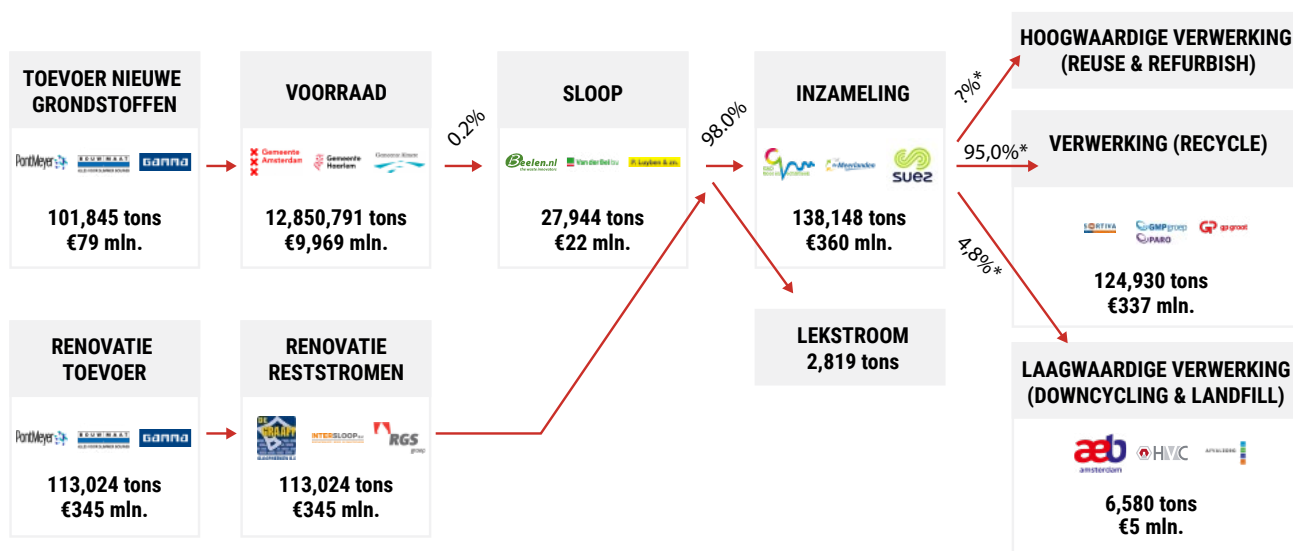
Na identificatie van de belangrijkste substromen worden deze uitgewerkt en doorgerekend in een business case. Deze business cases worden gevalideerd met stakeholders uit de keten.

CASUS: KERAMIEK, BITUMEN, ISOLATIE, GIPS

Scheiden vervuilde fracties



Maar 10% van de totale volume behelst de meest 'vervuilende' stromen zoals: Keramiek, Bitumen, Isolatie, C-Hout en E-waste, deze bevatten wel 53% van de totale waarde. De stromen zorgen voor complicaties voor het juist verwerken van de grote stromen zoals o.a. Hout en Beton welke 60% van de totale volume bevat en 25% van de waarde. Hierdoor belanden veel waardevolle en goed recyclebare grondstoffen in het puin, dat nu veelal benut wordt als laagwaardige basis onder snelwegen. Het logistiek apart afvangen van deze vervuilde stromen is de doel van deze casus.



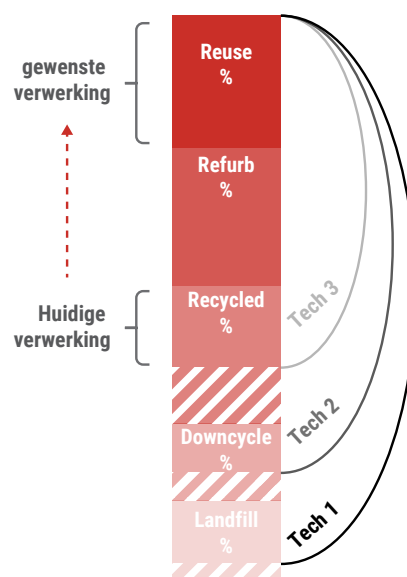
Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.

* Dit recyclepercentage komt uit het datamodel. Hierin is het waardeniveau van recycling niet meegenomen. Tijdens interviews met stakeholders zijn meerdere malen kansen voor hogere verwaarding genoemd.



Meer dan 1,400,000 ton bouw- en sloopafval wordt per jaar in de MRA-regio geproduceerd. Alhoewel deze massa voor maar ~10% uit keramiek, bitumen, isolatie materiaal en gips bestaat, representeren deze substromen maar liefst 51% van de totale waarde. Hierdoor zijn deze substromen een potentiële goudmijn voor (nieuwe) bedrijven die deze materialen willen hergebruiken en recyclen. Desondanks dat 90% van de materialen nu al hergebruikt of gerecycled wordt in de bouwsector zijn er substantiële kansen bij de resterende 10% die nu gedowncycled wordt of niet traceerbaar is, met een totale waarde van €34 miljoen. Om bovenstaande redenen zijn keramiek, bitumen, isolatie materiaal en gips gekozen als potentieel interessante optie om een business case te ontwikkelen ten behoeve van circulaire waardecreatie.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag álle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>

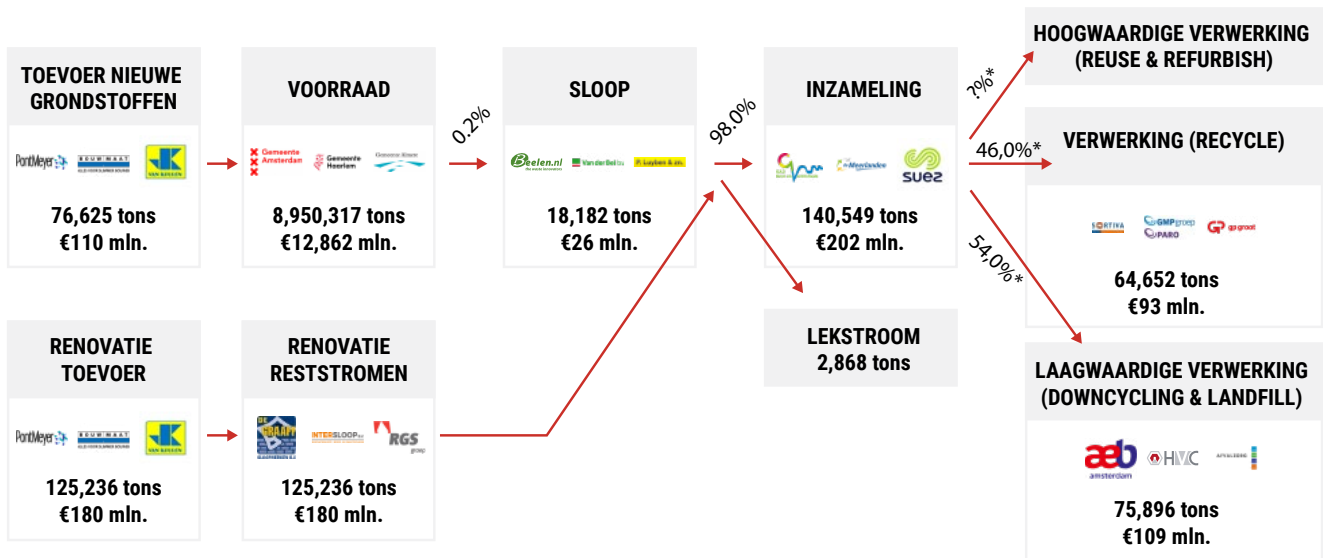


CASUS: HOUT

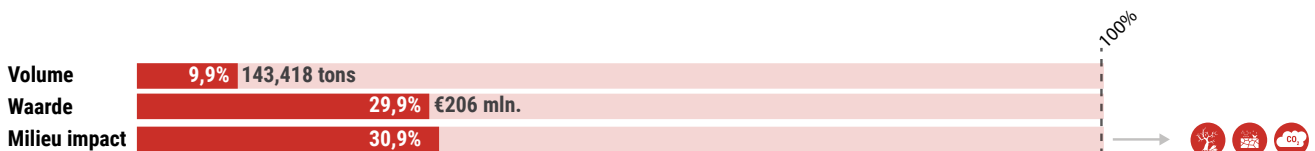
Van hout weer 'hout' maken

Bouw en sloop

Er zijn drie categorieën hout: A-hout, B-Hout en C-hout. A-hout is onbehandeld en heeft de hoogste waarde. B-hout is geïmpregneerd of verduurzaamd hout. Verduurzaamd hout klinkt milieuvriendelijk, maar is dat zeker niet. C-hout is behandeld met stoffen die schadelijk zijn voor mens en milieu zoals: koper-, chroom- en arseenverbindingen. A en B-Hout zijn goed te herbruiken en recylen tot hout-fabrikaten/oplossingen in de bouw. Nu wordt A en B-Hout vaak laagwaardig herbruikt tot pallets of wordt het bijgestookt als 'biomassa' in de energieopwekking. C-hout is niet recyclebaar en kan alleen gebruikt worden om energie uit terug te winnen, en dan alleen in speciale installaties die de giftige stoffen kunnen opvangen. Sommige pallets zijn van C-hout gemaakt. Bij deze casus gaan we kijken welke mogelijkheden zijn om 1 op 1 hout te herbruiken en recylen to balken, platen en andere nieuwe producten.

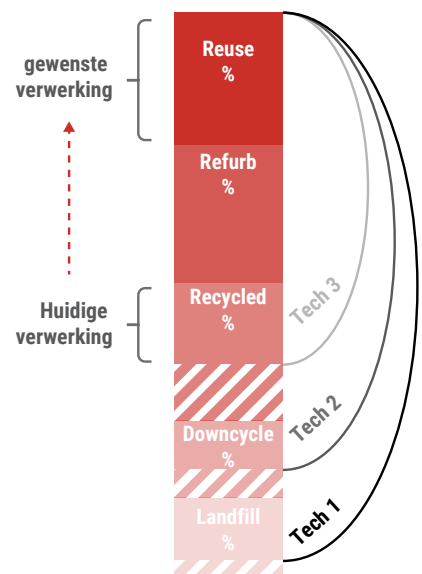


Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.



Meer dan 1,400,000 ton bouw- en sloopafval wordt per jaar in de MRA-regio geproduceerd, waarvan hout ~10% representeert van de totale massa. Deze 10% staat gelijk aan 30% van de totale waarde van materialen die verwerkt worden na de sloop. Dit is het equivalent van €206,000,000 per jaar. Ongeveer 46% van al het hout wordt nu hergebruikt of gerecycled, de resterende 54% wordt gedowncycled, resulterend in een potentieel verlies van €111,000,000 per jaar. Naast deze financiële prikkels is ook de hoge milieubelasting die gepaard gaat met ontbossing een motief om hout te recylen. Om bovenstaande redenen is hout gekozen als potentieel interessante optie om een business case te ontwikkelen ten behoeve van circulaire waardecreatie.

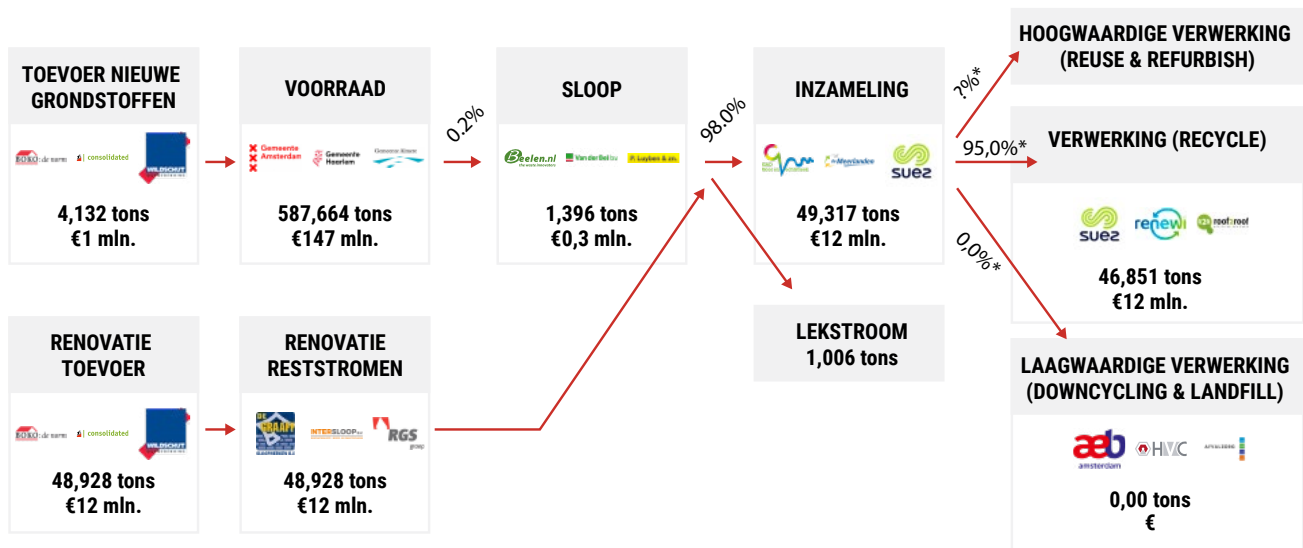
Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag álle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulaire willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>



CASUS: BITUMEN

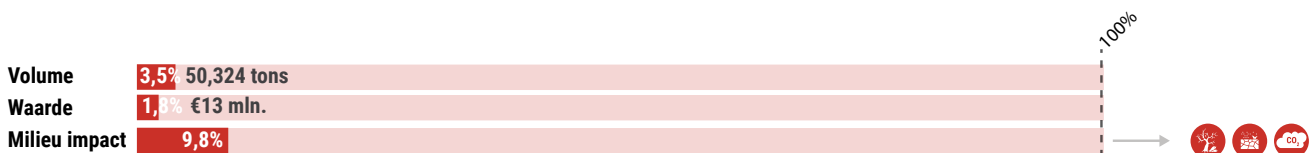
Dak voor dak

Bitumen wordt in de bouw voornamelijk gebruikt als dakbedekking en is bijna volledig recyclebaar mits niet vervuild met asbest of teer. De markt geeft aan dat bitumen toch gestort of verbrand omdat de onderzoekskosten voor bitumen hoog zijn, hoger zelfs dan de uiteindelijke waarde van het materiaal zelf. Kortom: goed recyclebare bitumen gaan verloren. Bij deze casus is het doel om te kijken of 1 op 1 hergebruik van bitumen mogelijk is.



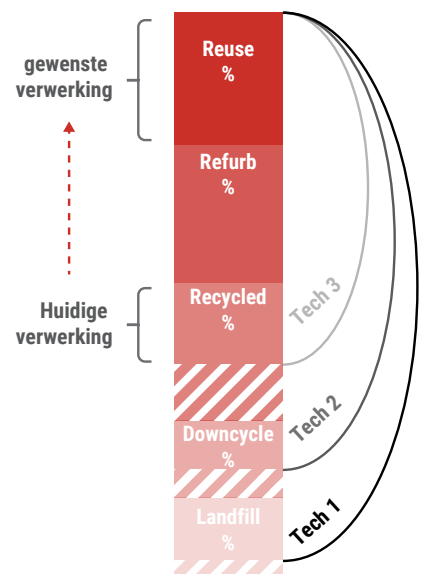
Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.

* Dit recyclepercentage komt uit het datamodel. Hierin is het waardeniveau van recycling niet meegenomen. Tijdens interviews met stakeholders zijn meerdere malen kansen voor hogere verwaarding genoemd.



Meer dan 1,400,000 ton bouw- en sloopafval wordt per jaar in de MRA-regio geproduceerd, waarvan bitumen ~3,5% representeert van de totale massa. Alhoewel bitumen maar ~2% (€12,500,000) van de totale waarde van alle materialen die voortvloeien uit de sloop omvat en tevens een hoog percentage bitumen al gerecycled wordt is de milieubelasting substantieel (10%). Om bovenstaande redenen is bitumen gekozen als potentieel interessante optie om een business case te ontwikkelen ten behoeve van circulaire waardecreatie.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag álle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulaair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>



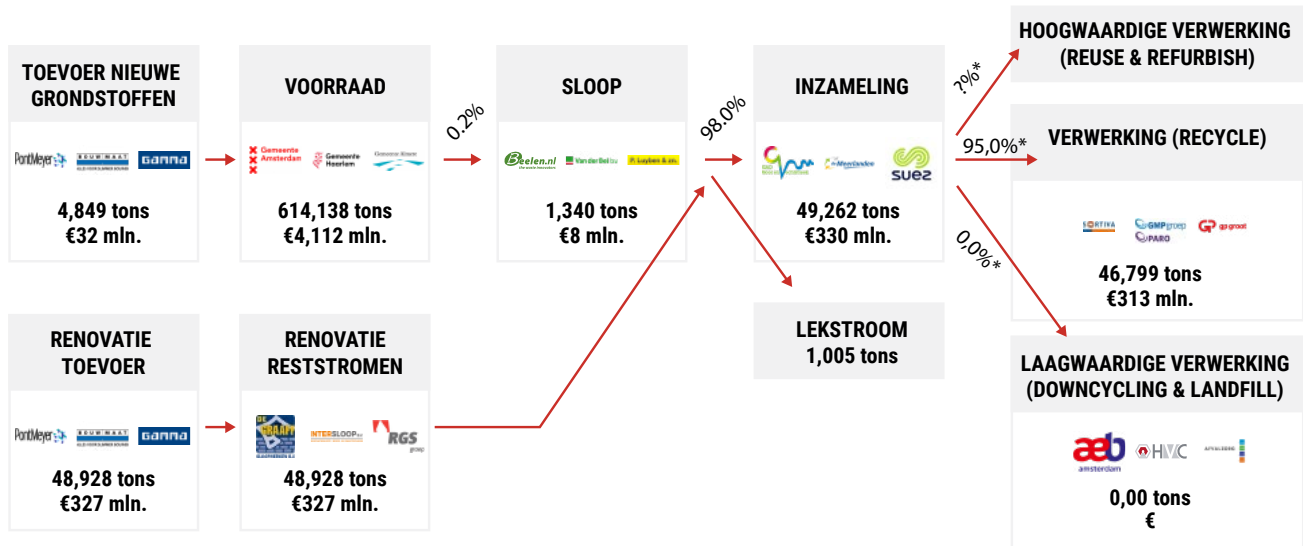
CASUS BOUW EN SLOOP: ISOLATIE

Isolatie hoogwaardig hergebruiken



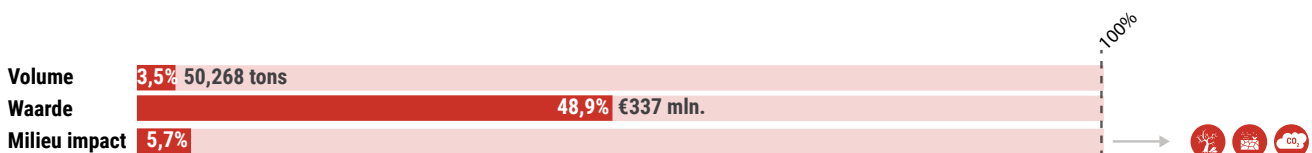
Bouw en sloop

Isolatie is maar 3.5% van de volume en 49% van de potentiële waarde. Er zijn verschillende toepassingen voor het verwerken en recylen van zowel glas- als steenwol. Hierbij is het direct opnieuw maken van isolatie toepassing de meest waardevol. Bij deze casus is het doel om te kijken of 1 op 1 herbruiken of het hoogwaardig verwaarden naar andere producten mogelijk.



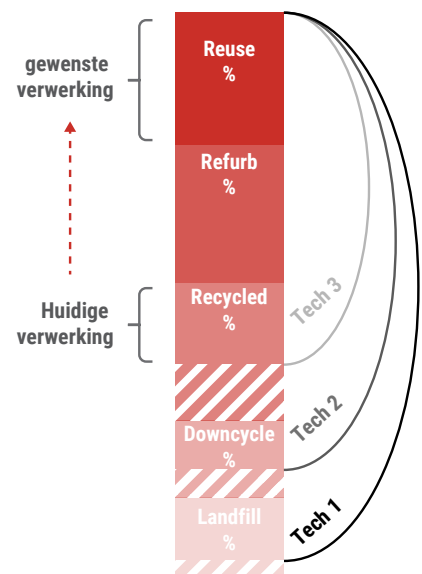
Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.

* Dit recyclepercentage komt uit het datamodel. Hierin is het waardeniveau van recycling niet meegenomen. Tijdens interviews met stakeholders zijn meerdere malen kansen voor hogere verwaarding genoemd.



Meer dan 1,400,000 ton bouw- en sloopafval wordt per jaar in de MRA-regio geproduceerd, waarvan isolatiemateriaal ~3,5% representeert van de totale massa. Deze massa beslaat echter wel 49% van de totale waarde van de materialen die uit de sloop voortvloeien. Alhoewel bij benadering ongeveer 95% van alle materialen al hergebruikt of gerecycled worden, representeert de overgebleven 5% een waarde van €16,000,000. Om bovenstaande redenen is isolatiemateriaal gekozen als potentieel interessante optie om een business case te ontwikkelen ten behoeve van circulaire waardecreatie.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag álle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>



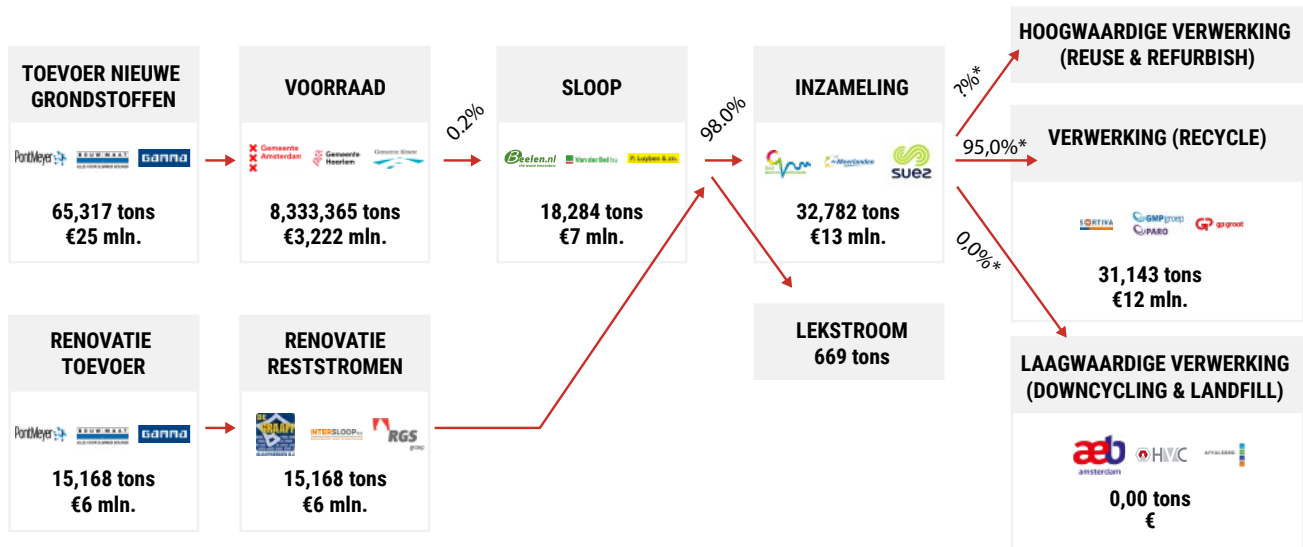
CASUS: GIPS

Gipsplaat recycelen tot gipsplaat



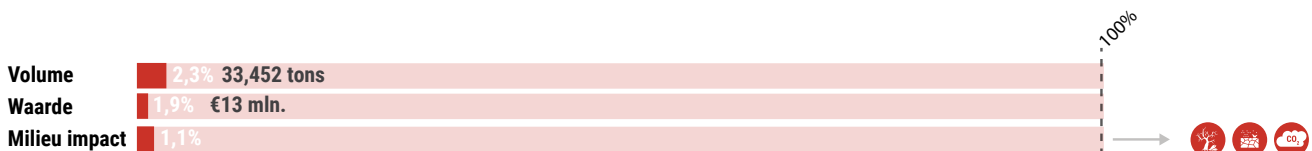
Bouw en sloop

Gips is eendeloos te recylen tot nieuwe gips op hoge temperatuur, mits deze niet vervuild is door andere stromen. Omdat de virgin grondstof goedkoop is komt deze vaak in laagwaardige stromen terecht. Het grootste gedeelte wordt echter direct gestort. Vaak zijn maatregelen nodig om uitloging van schadelijke stoffen te voorkomen. Het effect: verlies van grondstoffen, hoge kosten en milieu-effecten. Bij deze casus is het doel om te kijken wat de mogelijkheden zijn voor herbruik en/of recycling van gipsplaten.



Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.

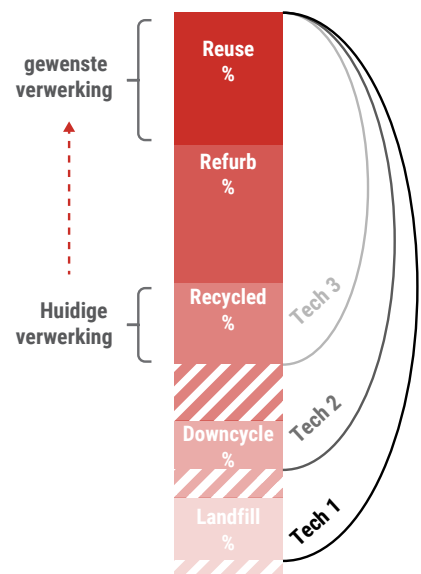
* Dit recyclepercentage komt uit het datamodel. Hierin is het waardeniveau van recycling niet meegenomen. Tijdens interviews met stakeholders zijn meerdere malen kansen voor hogere verwaarding genoemd.



Nieuwe circulaire verdienmodellen binnen de MRA bouw & sloop en e-waste

Meer dan 1,400,000 ton bouw- en sloopafval wordt per jaar in de MRA-regio geproduceerd, waarvan isolatiemateriaal ~3,5% representeert van de totale massa. Alhoewel gips maar 2% (€13,000,000) van de waarde van alle materialen beslaat die vrijkomen bij de sloop en renovatie, is deze stroom toch kansrijk omdat gips oneindig recyclebaar is. De beschikbare data laat zien dat gips grotendeels wordt hergebruikt, maar vanuit de interviews met stakeholders komt naar voren dat een groot gedeelte laagwaardig verwerkt wordt of zelfs gestort wordt.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag alle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>



DE MRA ALS EEN CIRCULAIRE GRONDSTOFFEN HUB

Nieuwe circulaire verdienmodellen binnen de MRA bouw & sloop en e-waste

Voor de MetropoolRegio Amsterdam (MRA) is er de afgelopen maanden uitvoerig onderzoek gedaan naar 'urban mining' van reststromen in bouw & sloop en e-waste. Belangrijkste conclusie is dat er veel waarde is opgeslagen in de regio en dat er jaarlijks veel beschikbaar komt. Voor de bouw & sloop ligt die waarde op circa €688 miljoen en voor E-waste op circa €144 miljoen. Op dit moment gaat hiervan circa 50% 'verloren', doordat het terechtkomt bij verwerkingsmethodieken die als 'laagwaardig' worden beschouwd, omdat ze de waarde van het materiaal niet optimaal benutten.

Het onderzoek van Dr2 New Economy en Metabolic heeft kansrijke substromen geïdentificeerd en momenteel worden de voorbereidingen getroffen voor de volgende stap: een Werksessie op 24 juli met partners voor de substromen. Totaal zijn er 10 potentiële casussen die verder onderzocht en volledig doorberekenend zullen worden. Per casus kunnen verschillende technologieën en/of verdienmodellen onderzocht worden om te bezien of deze rendabel zijn om binnen de regio te worden geïmplementeerd.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag alle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>

Methode database e-waste in de MRA

Database

Ten grondslag aan de ontwikkeling van business cases met betrekking tot circulaire waarde creatie ligt een kwantitatieve onderbouwing van de hoeveelheid e-waste (elektronisch afval) in de Metropoolregio Amsterdam. Deze paragraaf beslaat een korte uiteenzetting van de gebruikte methodes om tot deze onderbouwing te komen.

Scope van het onderzoek

De geografische scope van dit onderzoek omvat de Metropoolregio Amsterdam (alle 33 gemeenten). Op basis van het Europese Beleid 'Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE)' en eerder onderzoek uitgevoerd door het EU gesponsorde Horizon 2020 PROSUM-project blijkt dat de grootste fracties e-waste de volgende substromen bevatten: ICT- en telecommunicatieapparatuur, Kantoor elektronica, Grote huishoudelijke apparaten, Kleine huishoudelijke apparaten, Consumenten apparaten, Speelgoed, vrijetijds- en sportartikelen, Verlichting, Medische apparatuur, Automatische dispensers, Monitoring en controle-instrumenten. Deze WEE-categorieën bevatten uit 53 verschillende metalen. Daarnaast zijn vier types batterijen toegevoegd, namelijk: Loodzuur batterijen, Nikkel-cadmium batterijen, Nikkel-metaalhydride batterijen en Zink batterijen. Bij elkaar zijn dit dan ook de materiaalstromen die binnen de materiaalscope van het onderzoek vallen.

Om inzicht te verschaffen in de grootheden van deze substromen langs de gehele keten, van productie, tot gebruik, tot verwerking zijn deze substromen langs de materiaalketen gekwantificeerd. De keten omvat de stappen: 1. Inzameling, 2. Toevoer nieuwe grondstoffen, 3. Voorraad EEE (Electrical and Electronic Equipment), 4. Levensduurverlenging en reparatie (refurbish), 5. End-of-life / WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment). 6 Verwerking, 7. Recycling, 8. Niet herbruikbaar, 9. Niet ingezameld of niet traceerbaar (ketenscope).

Onderzoeksmethodiek:

Om de verschillende substromen per ketenstap in beeld te brengen zijn de volgende methodes en berekeningen toegepast.

Ten grondslag aan het European Union's Horizon 2020 PROSUM-project ligt het 'Waste over Time' (or WOT) script ontwikkeld door het CBS. PROSUM biedt inzicht in de grootheden van de ketens: 2. Toevoer nieuwe grondstoffen, 3. Voorraad EEE (Electrical and Electronic Equipment) en 5. End-of-life / WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment). De data is echter alleen beschikbaar op nationaal niveau. Daarom is de data omlaag geschaald naar de MRA-regio aan de hand van het relatief aantal huishoudens in de MRA-regio ten opzichte van Nederland. Met behulp van het CBS-script zijn de 54 Europese UNU-codes geaggregeerd tot de 10 WEE-categorieën uit onze materiaalscope. Deze WEE-categorieën zijn op basis van PROSUM opgedeeld in het percentage van de relatieve hoeveelheid metalen waaruit een WEE-categorie is opgebouwd. Dit percentage is vervolgens vermenigvuldigd met de totale massa per WEE-categorie om zo het gewicht van de 53 metalen per gemeente in de MRA-regio te verkrijgen.

De achtergrond, beperkingen, brongegevens, toegepaste methodologieën en aannames van PROSUM en het WOT-script kunnen [hier](#) en [hier](#) nader worden onderzocht.

DE MRA ALS EEN CIRCULAIRE GRONDSTOFFEN HUB

In een iteratief proces is de database vervolgens verrijkt met interviews met verschillende bedrijven en verwerkers in de keten, en deskresearch. Hiervoor zijn met name [The Dutch WEEE flows](#) door WE-Cycle (2010) en verschillende bronnen van [Milieu Centraal](#) gebruikt.

Waarde

Om de (virgin) waarde van de 53 metalen uit de WEE- categorieën te bepalen zijn diverse groothandels en speciaalzaken benaderd alsmede deskresearch uitgevoerd. De secundaire waarde van deze materialen bleek niet nauwkeurig te bepalen wegens gebrek aan informatie omtrent het hergebruik van materialen. Om deze reden is voor de berekeningen gebruik gemaakt van primaire (nieuw) waarde.

Milieu impact

Om de milieu impact te bepalen zijn de metalen gebruikt die in totaal 99% massa en waarde representeren in het e-waste in de MRA-regio. Deze metalen zijn: Ijzer, Aluminium, Koper, Lood, Chromium, Nikkel, Manganese, Zwavelzuur, Zink, Polypropyleen, Kobalt, Goud en Magnesium.

Om de milieu impact van de e-waste te bepalen is de Ecolnvent (versie 3.4) database gebruikt. Ecolnvent is een veelgebruikte database waarin de milieu impact van duizenden industriële processen is bepaald. Per proces bestaan rond de 750 milieu impact categorieën. Voor dit onderzoek is gekeken naar de 10 belangrijkste categorieën, zoals omschreven door de CML-baseline methode. Om de milieu impact van materialen te bepalen is gekeken naar het gehele proces van extractie, mogelijke verwerking en transport. Vervolgens is de milieu impact genormaliseerd om de verschillende categorieën met elkaar te kunnen vergelijken.

Keuze substromen

Aan de hand van deze data zijn er 14 substromen op materiaalniveau geïdentificeerd op basis van het relatieve gewicht en de potentiële waarde van de materialen. Ook is er vanuit 14 substromen op productniveau gekeken naar de data. Deze substromen zijn verder onderzocht op basis van interviews, stakeholder sessies en verdere data validatie. In onderstaand overzicht staan de belangrijkste bevindingen van per substroom:

- Volume: de hoeveelheid beschikbaar materiaal in de MRA. In tonnage en als % het totaal van bouw- en sloopafval.
- Waarde: de financiële waarde van de materialen. In euro en als % van de totale waarde van e-waste.
- Impact: de milieu impact relatief aan de milieu impact van alle e-waste.
- Keten: het aantal keer dat deze stroom als 'potentieel interessant' is aangemerkt door stakeholders in de keten

Stroom	Volume		Waarde		Impact	Keten
	ton	%	€	%	%	#
Ijzer	25,930	69.4%	€5,703,992	11.1%	0.00%	1
Aluminium	4,376	11.7%	€8,606,581	16.7%	0.03%	1
Koper	2,272	6.1%	€13,062,362	25.4%	0.08%	0
Lood	1,976	5.3%	€3,885,869	7.5%	0.01%	0
Chromium	705	1.9%	€1,678,027	3.3%	0.06%	0
Nikkel	404	1.1%	€4,943,399	9.6%	0.33%	0
Water	575	1.5%	€0	0.0%	0.00%	0
Manganese	104	0.3%	€198,302	0.4%	0.01%	0
Zwavelzuur	332	0.9%	€77,610	0.2%	0.00%	0
Zink	273	0.7%	€711,954	1.4%	0.01%	0
Polypropyleen	226	0.6%	€249,541	0.5%	0.00%	0
Kobalt	91	0.2%	€6,999,998	13.6%	0.03%	0
Goud	0	0.0%	€5,192,553	10.1%	99.37%	0
Magnesium	104	0.3%	€198,302	0.4%	0.06%	0

DE MRA ALS EEN CIRCULAIRE GRONDSTOFFEN HUB

Stroom	Volume		Waarde		Impact	Keten
	ton	%	€	%	%	#
ICT and Telecommunications equipment	4,608	12.1%	€9,400,062	12.3%	2.45%	2
Office electronics	710	1.9%	€1,354,649	1.8%	3.73%	1
Large Household Appliances	11,665	30.7%	€9,603,526	12.5%	2.66%	0
Small Household Appliances	4,935	13.0%	€9,416,185	12.3%	3.73%	0
Consumer Equipment	5,460	14.4%	€10,418,044	13.6%	3.73%	2
Toys, leisure and sports equipment	3,770	9.9%	€7,194,036	9.4%	3.73%	1
Lighting	2,227	5.9%	€15,932,550	20.8%	11.01%	6
Medical equipment	448	1.2%	€855,584	1.1%	3.73%	1
Automatic dispensers	222	0.6%	€391,787	0.5%	5.93%	0
Monitoring and control instruments	450	1.2%	€858,530	1.1%	3.73%	0
Lead-Acid battery	3,216	8.5%	€4,429,685	5.8%	1.03%	0
Nickel-Cadmium battery	41	0.1%	€2,315,361	3.0%	17.20%	0
Nickel-Metal hydride battery	45	0.1%	€301,112	0.4%	20.19%	0
Zinc-Air battery	195	0.5%	€4,130,337	5.4%	17.15%	0

Casus: Tweede kans voor klein huishoudelijk apparaat

Waarde: €36 mln. (24.6%)
Volume: 18,006 ton (25.1%)

Casus: Hoogwaardige verwerking verlichting en armaturen

Waarde: €30 mln. (20.8%)
Volume: 4,201 ton (5.9%)

Casus: Een waardevolle functie voor gebruikte batterijen

Waarde: €21 mln. (14.6%)
Volume: 6,598 ton (9.2%)

Algemene casussen

E-waste verwaarding begint bij inzameling

Waarde: €112 mln. (77.%)
Volume: 40,153 ton (56%)

Casus: Lokaal proces voor oogsten grondstoffen printplaten

Waarde: €145 mln. (100%)
Volume: 71,684 ton (100%)

Een aantal specifieke stromen op productniveau komen naar voren als kansrijk. Daarnaast blijkt uit het onderzoek dat er twee algemene casussen kansrijk zijn om lokaal de verwaarding van e-waste te bewerkstelligen: de inzameling van consumenten e-waste, en het lokaal verwerken van e-waste tot nieuwe grondstoffen. Op basis van deze inzichten zijn de volgende stromen op productniveau geïdentificeerd en verwerkt in casussen: kleine huishoudelijke apparatuur en consumenten ICT producten, verlichting en armaturen, en batterijen. Verder in dit rapport leest u een uitgebreidere argumentatie voor de keuze voor deze stromen en de bijbehorende casussen.

Business case

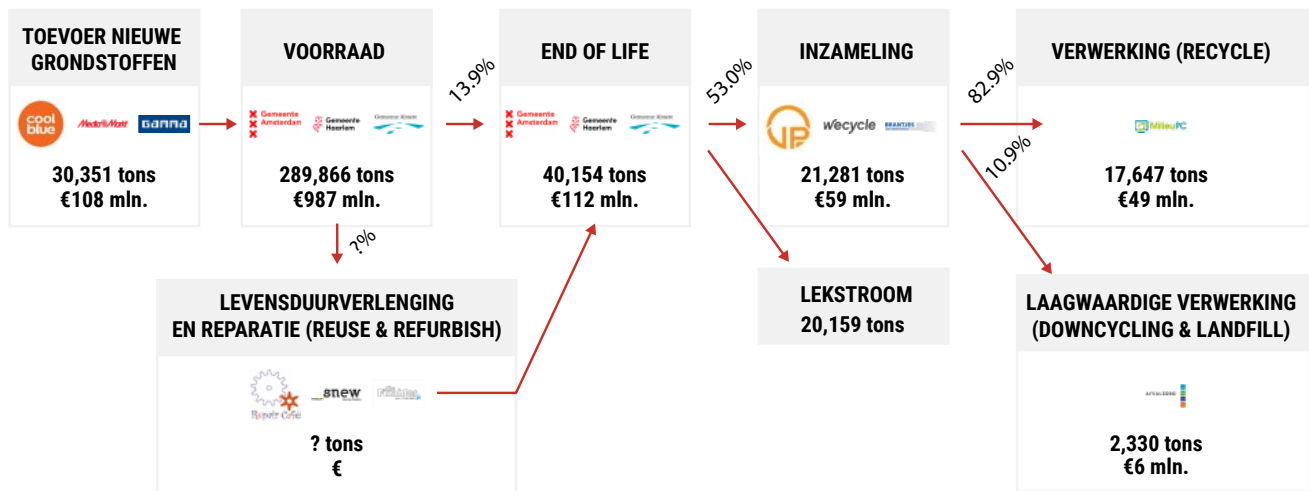
Na identificatie van de belangrijkste substromen worden deze uitgewerkt en doorgerekend in een business case. Deze business cases worden gevalideerd met stakeholders uit de keten.

CASUS: INZAMELING E-WASTE CONSUMENTEN

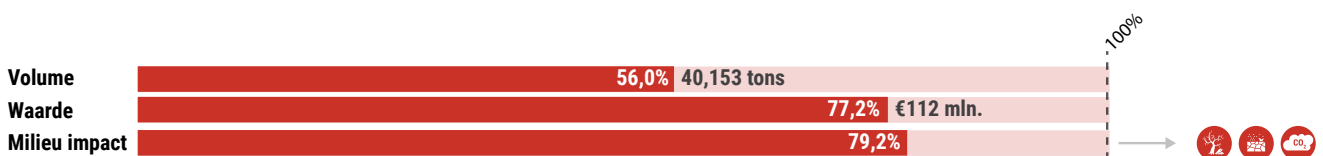
E-waste verwaarding begint bij inzameling

E-Waste

De waarde van de 47% van het elektronische afval dat niet goed wordt ingezameld is 52 miljoen euro per jaar. Deze lekstroom bestaat uit: 16% belandt in de grijze bak, 60% is het verhandelen van materialen en producten in het binnenland en 24% krijgt een tweede leven in het buitenland. De inzamelingsdoelstelling van de EU is vastgesteld op 45% van de totale hoeveelheid electronica Put on Market (POM). Vanaf 2019 gaat deze doelstelling omhoog op 65%. Voornamelijk kleinere apparatuur en batterijen die in de vuilnisbak passen zijn een groot probleem. Het doel van deze casus is om het percentage ingezameld waardevol e-waste te vergroten om zo de waardevolle grondstoffen te oogsten voor hergebruik in Nederland en vervuiling van bodemassen tegen te gaan.

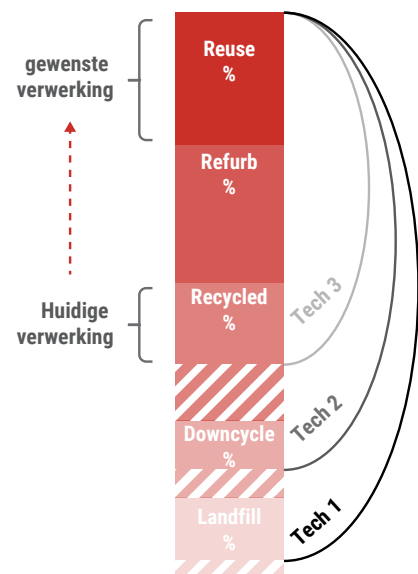


Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.



In de MRA wordt elk jaar meer dan 70.000 ton e-waste geproduceerd door consumenten. Slechts 56 procent van dit totaal wordt ingezameld, van de overige 44% is niet bekend waar het terecht komt. Dit 'lek' van 44% vertegenwoordigt namelijk ook bijna de helft (47%) van de totale geschatte economische waarde. Het beter inzamelen van consumentenafval is dus essentieel voor het sluiten van de waardeketen.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag alle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>

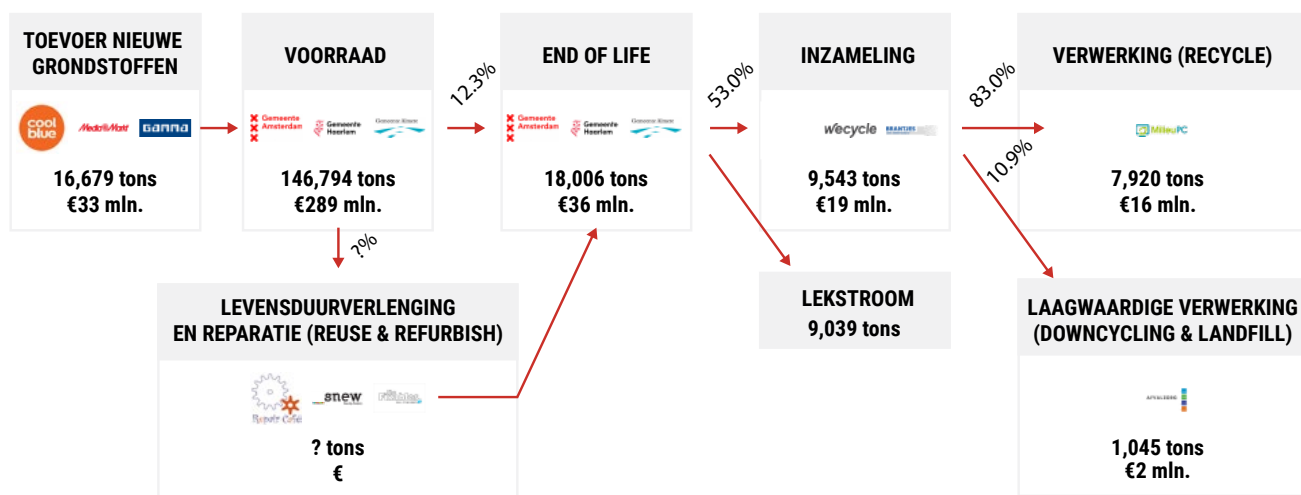


CASUS: KLEIN HUISHOUDELIJK EN IT

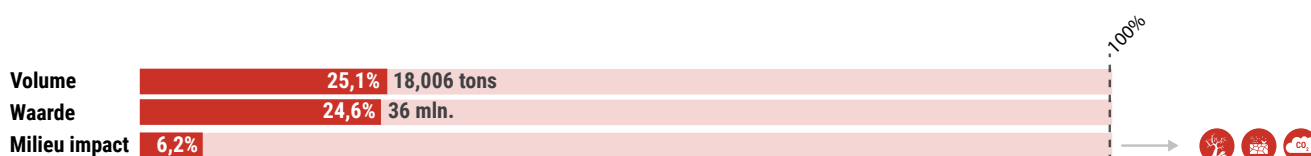
Tweede kans voor klein huishoudelijk apparaat

E-Waste

Kleine huishoudelijke apparatuur is een grote kanshebber voor levensduurverlenging (re-use) en hergebruik van producten en componenten (re-assemble). 25% van het volume aan e-waste valt in deze categorie en dit is circa 25% van de potentiële waarde. Voorbeelden uit andere regio's laten zien dat het mogelijk is om apparatuur een tweede leven te geven. Er zijn partijen die een tweede leven aan de producten door refurbishment en zijn er talloze repair cafe's waar kapotte apparaten gerepareerd worden. Bij deze casus bekijken we de mogelijkheden voor hoogwaardig hergebruik van producten en componenten zoals in de autoindustrie al regulier is.

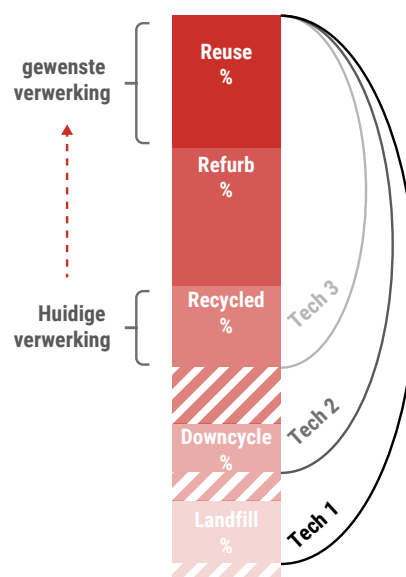


Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.



Van de totale stroom van 70 kiloton aan elektronisch afval, bestaat ongeveer een kwart uit kleine huishoudelijke apparatuur, mobiele telefoons en I.T. apparatuur. Deze reststroom vertegenwoordigt een waarde van €35.500.000 op jaarbasis, en verschillende marktpartijen die we hebben gesproken tijdens het onderzoek hebben dan ook aangegeven deze reststroom als een kans voor circulaire waardecreatie te zien.: vooral wanneer hergebruik en een tweede leven voor deze apparatuur tot de mogelijkheden behoort. Momenteel wordt naar schatting slechts de helft (53%) ingezameld, waarvan op zijn beurt weer slechts 83 procent wordt hergebruikt, liggen hier kansen voor verduurzaming en een nieuw verdienmodel.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag álle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>

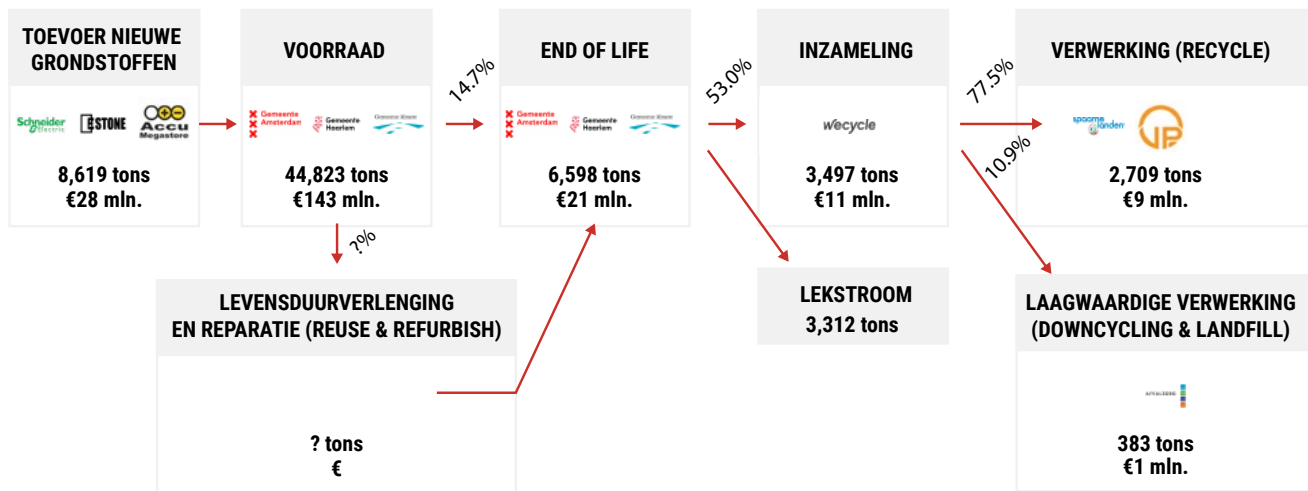


CASUS: BATTERIJEN

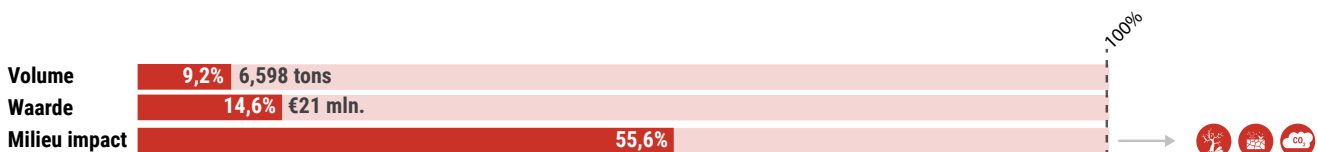
Een waardevolle functie voor gebruikte batterijen

E-Waste

In een markt met een sterk groeiend aantal producten met batterij, worden er steeds meer batterijen afgeschreven en weggegooid. Aan het einde van de keten zorgen batterijen in het afval voor uitdagingen bij verwerking en vervuiling van de bodemassen. Daarnaast komt er een groot aantal accu's van elektrische auto's aan het einde van hun levenscyclus. Vaak zijn deze energiedragers nog bruikbaar voor andere functies, zoals opslag van energie. Zo wordt bijvoorbeeld de Johan Cruijff Arena voorzien van een systeem van oude accus, die dienen als energieopslag. In deze casus zoeken we het ideale punt in de keten om batterijen te oogsten die gebruikt kunnen worden in een nieuwe functie of betere recycling om de grondstoffen te oogsten.

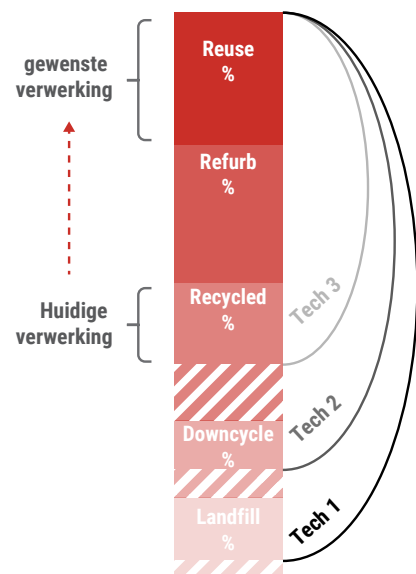


Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.



Van de totale stroom aan e-waste bestaan 9 procent uit batterijen, en net als bij veel andere substromen wordt slechts een klein deel van deze batterijen apart ingezameld en verwerkt: van alle batterijen die worden verzameld wordt 23% gedowncycled of gaat verloren tijdens inzameling en verwerking: deze reststroom vertegenwoordigt een economische waarde van €4.700.000 per jaar. Tegelijkertijd stijgt het gebruik van batterijen en de materialen waarvan ze gemaakt worden (in mobiele telefoons, auto's en persoonlijke elektronische apparatuur) exponentieel: hoog tijd om deze reststroom in zijn geheel te gaan verwaarden dus!

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag álle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>

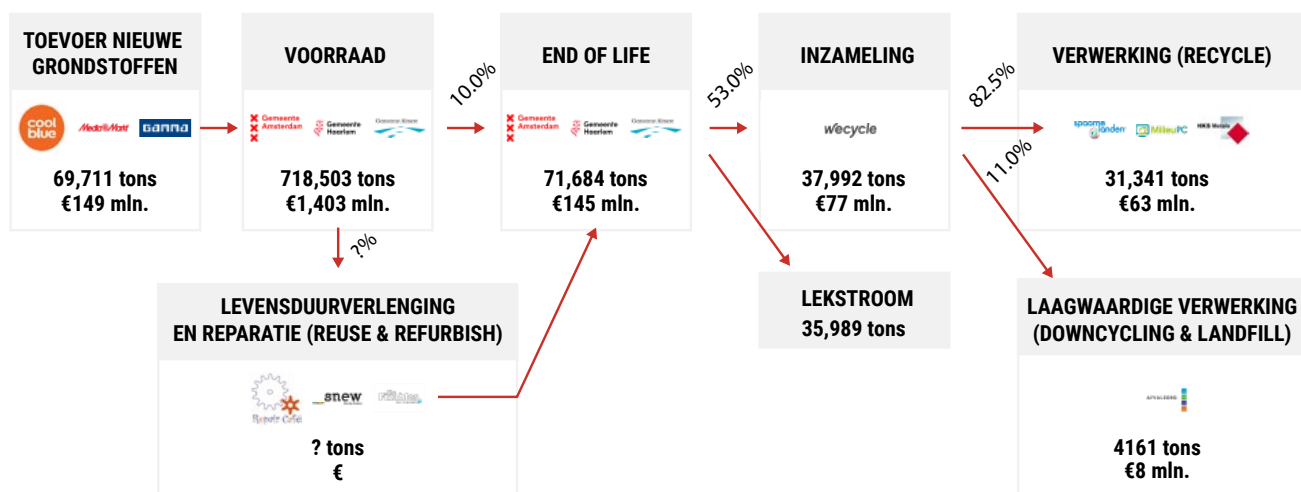


CASUS: PRINTPLATEN IN ALLE E-WASTE

Lokaal proces voor oogsten grondstoffen printplaten

E-Waste

De potentiële waarde van de grondstoffen die vrijkomen als e-waste is 144 miljoen euro per jaar van printplaten en ICT elementen. Hierin zitten de waardevolle grondstoffen: goud en ijzer. Als een elektronisch product aan het einde van zijn levenscyclus komt, kunnen deze vele waardevolle grondstoffen gescheiden worden. Gesprekken met stakeholders wijzen uit dat lokale verwerking voor al deze grondstoffen beperkt is en vaak worden er partijen buiten de regio genoemd als kans om lokaal alle grondstoffen te scheiden en deze te verwerken tot nieuwe grondstoffen. In deze casus verkennen we de mogelijkheid om lokaal e-waste te verwerken tot herbruikbare grondstoffen.

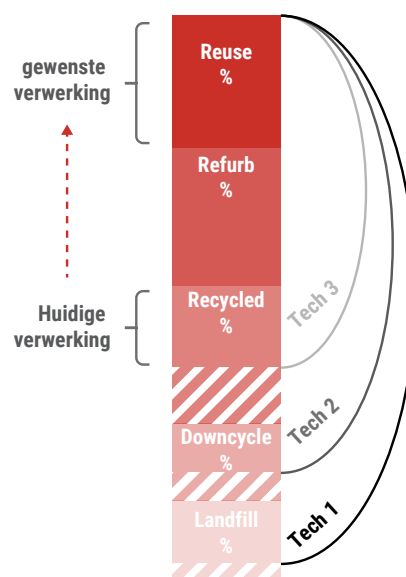


Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.



Printplaten vormen binnen de totale stroom aan e-waste in de MRA een potentieel waardevolle bron van grondstoffen, omdat ze metalen bevatten die nu onvoldoende worden verwaard en geoogst. De waarde van metalen uit deze reststroom (metalen uit e-waste) hoog: ieder jaar blijft naar schatting €4.600.000 aan goud, €11.000.000 aan koper en €5.000.000 aan ijzer liggen. In totaal wordt naar schatting een waarde van €45.000.000 niet verzilverd door gebrekkige inzameling en verwerking van e-waste. Het verwerken en verwaarden van deze reststromen biedt dus kansen voor duurzame bedrijvigheid in de MRA.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag álle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>

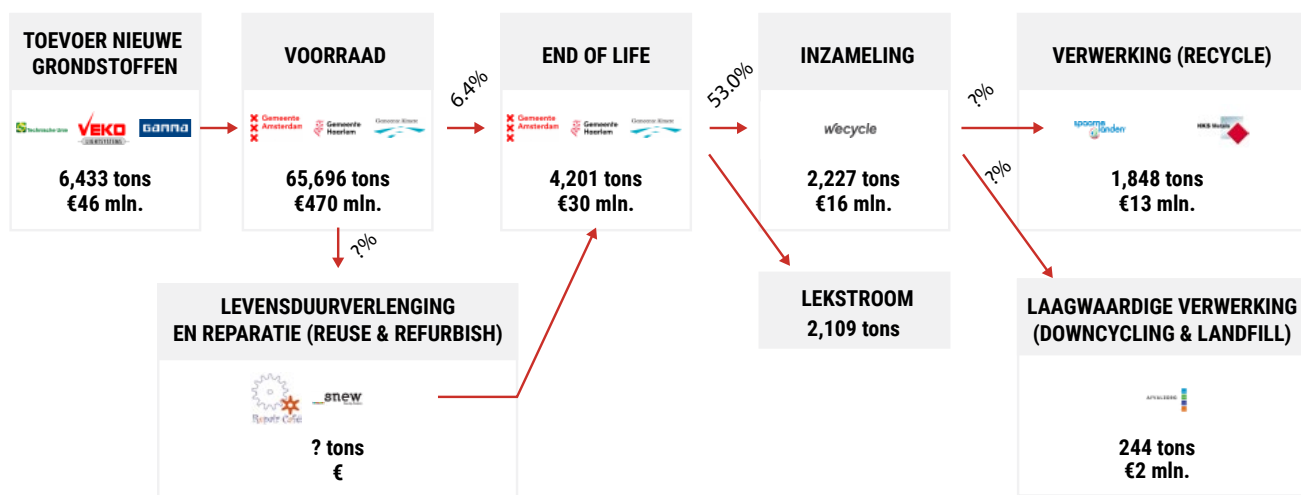


CASUS: VERLICHTING EN ARMATUREN

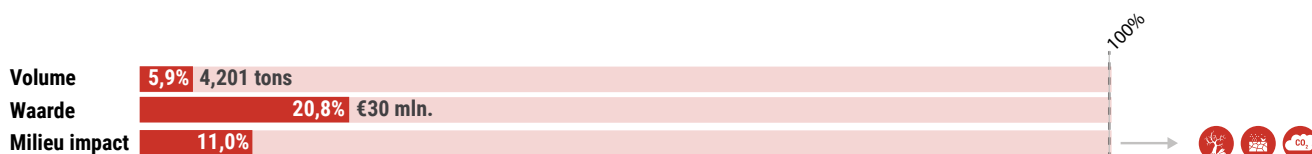
Hoogwaardige verwerking verlichting en armaturen

E-Waste

Verlichting is 6% van het volume e-waste dat vrijkomt, maar hierin zit 21% van de totale waarde aan de waardevolle grondstoffen: goud, kobalt, koper, aluminium en ijzer. Binnenkort vallen armaturen ook onder de inzamelingsdoelstellingen vanuit de EU. In de sloop belanden armaturen veelal in de gemeente bak. Er liggen kansen om deze stromen hoogwaardiger te verwerken tot nieuwe producten en grondstoffen. Doel van deze casus is om verlichting en armaturen beter gescheiden in te zamelen en hoogwaardiger te verwerken.



Aantallen zijn per jaar binnen het MRA gebied. De genoemde bedragen zijn gebaseerd op de waarde van de virgin grondstoffen in deze stromen. Genoemde organisaties zijn voorbeelden binnen het MRA gebied.



Van de totale reststroom aan e-waste in de MRA (70.000 ton) bestaat zo'n 6% uit armaturen en behuizing voor licht. Deze relatief kleine reststroom vertegenwoordigt naar schatting echter bijna een kwart (21%) van de totale waarde. Slechts de helft van de verouderde lampen wordt echter ingezameld voor hergebruikt, en daarvan wordt vervolgens ook slechts 80 procent daadwerkelijk hergebruikt en gerecycled. We zien dan ook kansen voor een duurzaam verdienmodel, wanneer de verwerking en inzameling van deze reststroom kan worden verbeterd.

Om de kennis, ervaring en visie in het MRA-gebied ten volle te benutten, nodigen we graag álle partijen uit die op de terreinen bouw & sloop en e-waste met ons circulair willen werken en de waarde die nu nog binnen MRA blijft liggen te kapitaliseren. Meld je nú aan via: <https://pepijnduijvestein.typeform.com/to/mnQ0ZA>

