

Ketenmaatregelen in de ICT branche

Case 2: ICT Milieu

Betrokkenen:

Frerik van de Pas

Michiel Cuijpers

Lieke van Rossum

Joost van Capellen

Lonneke de Graaff-van der Kamp

NL Energie en Klimaat (Agentschap NL)

ICT Office

BECO Groep

BECO Groep

BECO Groep

BECO Groep

Rotterdam, Mei 2010

Status: CONCEPT

1. Ketenprojecten in de MJA en de ICT-Milieu case

ICT-milieu heeft een inzamelsysteem opgezet voor afgedankte ICT-apparatuur. Deze apparatuur bestaat voornamelijk uit monitors, PC's/laptops, printers en mobiele telefoons. Wanneer dit systeem wordt gezien als ketenproject binnen de MJA3, gaat deze case over het berekenen van de energiewinst door de bijdrage van ICT Milieu aan recycling van deze producten (de 'nieuwe situatie') ten opzichte van een situatie waarin ICT Milieu er niet zou zijn (de 'oude situatie').

2. Keten van ICT apparatuur

Onderstaande figuur laat de keten van ICT-apparatuur zien, in een 'oude' situatie en in het geval van ICT Milieu. Omdat er door ICT Milieu een andere wijze van afdanking is ontstaan, zit hierin het verschil in energiegebruik tussen beide ketens. Productie, gebruik en vervoer naar afdanking blijven gelijk.

Voor de oude situatie geldt dat er drie mogelijkheden zijn bij afdanking van ICT apparatuur:

- Het wordt met huisvuil verbrand in een verbrandingsoven, waarbij (deels) warmte wordt teruggewonnen
- Het wordt geëxporteerd (meestal naar Afrika [2]), daar opnieuw gebruikt en uiteindelijk verbrand of gestort
- Het wordt gerecycled.

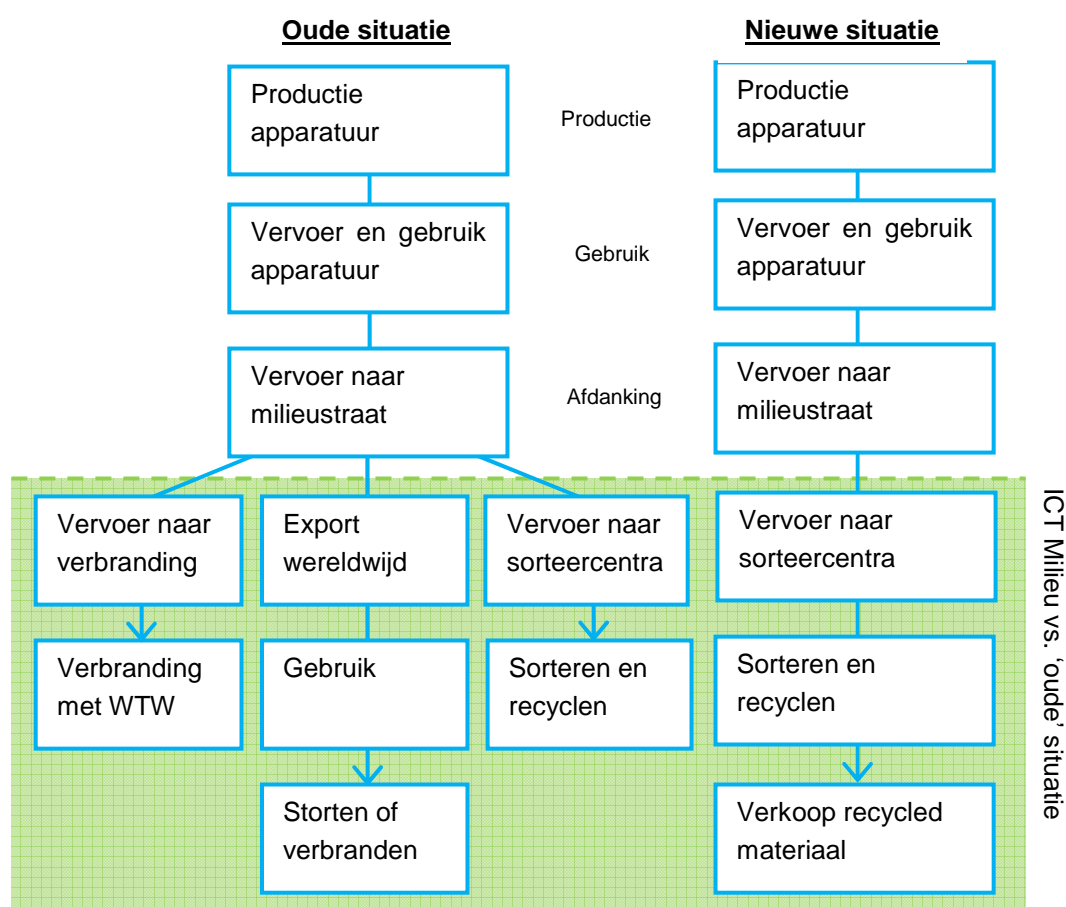


Fig. 1: de keten ICT Apparatuur

In de keten van ICT-Milieu, wordt de apparatuur gerecycled. Een recyclingpercentage van 75% is echter wettelijk verplicht. Het inzamelsysteem ICT Milieu gaat een stap verder en zorgt er sinds 2008 voor dat 97% van het ingezamelde ICT afval wordt gerecycled [1]. Er zou dus ook zonder ICT Milieu gerecycled worden via de milieustraat.

3. Scenario's voor afdanking

Sinds ICT Milieu bestaat wordt dus 97% van het ingezamelde ICT afval gerecycled. Maar ook nu wordt niet ál het ICT afval ingezameld. Een deel wordt geëxporteerd voor hergebruik en een deel belandt in de afvalbak en wordt verbrand. Zowel in de oude als in de nieuwe situatie vindt dus recycling, export en verbranding plaats. Onderstaande tabel geeft de verdeling tussen de 'scenario's' bij afdanking van ICT apparatuur:

	Recyclen (via ICT Milieu)	Recyclen (via milieustraat)	Export en hergebruik	Verbranding
Met ict- milieu (nieuwe situatie)	46% (waarvan 97% recycled)	35% (waarvan 75% recycled)	7%	11% ¹
Zonder ict-milieu (oude situatie)	0%	66% (waarvan 75% recycled)	13%	21%

De percentages 'met ICT Milieu' zijn de werkelijke cijfers voor afdanking van IT/PC/telecomafval (zie onderstaande tabel) [1].

Product-categorieën	NVMP / ICT-Milieu	Gemeentelijke milieustraat	Kringloop / in-staallatiebedrijf	Afvalbak	Onzeker	e-waste totaal
Grote huishoudelijke apparaten	0,82	1,25	3,3	-	2,64	8,0
Koel- en vrieskasten	1,55	-	-	-	0,28	1,8
IT, PC, telecom	1,25	0,95	-	0,30	0,19	2,7
Spaarlampen	0,02	-	-	0,07	-	0,1
Kleine apparaten en consumenten-apparatuur (TV)	1,73	0,30	0,3	1,11	1,58	5,1
Elektrisch gereedschap	0,35	-	-	0,37	-	0,7
Speelgoed, e.d.	0,02	-	-	0,18	-	0,2
totaal	5,7	2,5	3,6	2,0	4,7	18,5

Bron: Witteveen+Bos

¹ Door afronding is het totaal 99%.

De percentages 'zonder ICT-Milieu' berusten op de volgende aannames:

- Recycling door ICT Milieu is 0. De verhoudingen tussen inzameling via milieustraat, export en verbranding blijven gelijk.
- In plaats van 97% wordt de wettelijke norm van 75% recycling aangehouden.

Wanneer wordt aangenomen dat het gedeelte materiaal dat bij recycling overblijft, wordt verbrand, leidt dit tot de volgende onderverdeling voor afdanking:

	Recyclen	Export en hergebruik	Verbranding
Met ict- milieu (nieuwe situatie)	71%	7%	21%
Zonder ict-milieu (oude situatie)	50%	13%	37%

4. Energiegebruik en GER waarden

Bij het bepalen van de energiewinst in de keten wordt gebruik gemaakt van de GER-waarde (Gross Energy Requirement). In deze case moeten de GER-waarden voor de 3 verschillende scenario's voor afdanking worden uitgerekend, en wel voor de volgende producten:

- CRT Monitor (17"; 15,40 kg)
- PC (9,71 kg)
- Laptop (3,09 kg)
- Printer (3,74 kg)
- Mobiele telefoon (0,10 kg)

(Bron: [3], Bijlage 1)

Scenario 1: Export

Bij het exporteren van afgedankte apparatuur worden de volgende aannames gedaan:

- Het energiegebruik van apparatuur door hergebruik in het buitenland is buiten beschouwing gelaten. Dit valt buiten de scope van dit onderzoek. Het is niet bijvoorbeeld nu niet duidelijk of er -wanneer de afgedankte apparatuur niet aangeleverd zou worden- wel of geen andere apparatuur gebruikt wordt. Ook is de levensduur van de geëxporteerde apparatuur niet bekend.
- Export gebeurt naar Afrika per schip; de afstand is 5.000 km.
- Na het hergebruik wordt het product ofwel gestort ofwel verbrand zonder dat er warmte wordt teruggewonnen. Het energiegebruik / de energiekosten hiervan zijn 0.

Bij de berekening van het energiegebruik voor export geldt:

- Vervoer per schip: GER-waarde 0,17 MJ per tonkm [4] [8]
- Het energiegebruik per product is dus: gewicht product (in ton) * afstand (5.000 km) * 0,17 MJ

Het energiegebruik voor transport per kg product is dus 0,85 MJ/kg.

In onderstaande tabel zijn de energiekosten opgenomen:

	Kost	Levert op
CRT Monitor, 17 inch	15,4 kg* 0,85 MJ = 13,09 MJ	0 MJ
PC	9,71 kg* 0,85 MJ = 8,25 MJ	0 MJ
Laptop	3,09 kg* 0,85 MJ = 2,63 MJ	0 MJ
Printer	3,74 kg* 0,85 MJ = 3,18 MJ	0 MJ
Mobiele telefoon	0,101 kg* 0,85 MJ = 0,09 MJ	0 MJ

Scenario 2: Recyclen

Door recycling wordt het materiaal waaruit het product bestaat uitgespaard. De apparatuur wordt vermaald en de materialen worden vervolgens omgesmolten voor hergebruik. Dit levert een energiebesparing op [4]. Deze energiebesparing is in de tabel aangegeven onder 'levert op'. Aan de andere kant kost het ook energie om de materialen te verwerken. Deze energiekosten zijn aangegeven onder 'kost'.

Bij het recyclen van apparatuur worden de volgende aannames gedaan:

- Energiegebruik door transport is gelijk voor inzameling via ICT Milieu of milieustraat. Er wordt uitgegaan van 100 km vervoer per vrachtwagen.
- De energiekosten voor recycling van elektronische apparatuur zijn niet bekend. Er is daarom gebruikt gemaakt van de gemiddelde waarde voor kunststof recycling (post consumer). Deze waarde is 20 MJ/kg. [7]
- De GER-waarde van de materialen voor recycling is bepaald door de materialen uit de betreffende producten (zie bijlage 2) in SimaPro te analyseren op energiegebruik (Cumulative energy demand, V1.06). Hierbij zijn de printplaten en batterijen buiten beschouwing gelaten (omdat het te ver voert om bij deze producten energie en materiaalgebruik los te koppelen, terwijl er een zeer hoog energiegebruik bij productie is)².

Bij de berekening van het energiegebruik voor recycling geldt vervolgens:

- Transport: De GER-waarde voor een vrachtwagen is 2,15 MJ per tonkm [4][9]. Het energiegebruik voor transport per kilogram product is dus $2,15 \text{ MJ} * 100 \text{ km} / 1000 = 0,22 \text{ MJ/kg}$.
- Recycling, kosten: De GER waarde voor recycling is 20 MJ/kg.
- Recycling, opbrengst: de waarde verschilt per product en is opgenomen in onderstaande tabel [10][11][12][13].

In onderstaande tabel zijn de energiewinst en -kosten opgenomen:

² Dit is de waarde voor het materiaal dat uitgespaard wordt bij recycling, en is dus een andere dan de energie- en materiaal kosten bij productie.

	Kost (transport + recycling)	Levert op (materiaal)	Totaal
CRT Monitor, 17 inch	3,31 + 308 MJ	2280 MJ	1969 MJ
PC	2,09 + 194 MJ	1060 MJ	964 MJ
Laptop	0,66 + 62 MJ	858 MJ	795 MJ
Printer	0,80 + 75 MJ	740 MJ	664 MJ
Mobiele telefoon ³	0,02 + 2 MJ	15 MJ	14 MJ

Scenario 3: Verbranden

Bij het verbranden met warmteterugwinning worden de volgende aannames gedaan:

- In de te verbranden apparatuur zal materiaal aanwezig zijn dat bij verbranding energie oplevert (kunststof). Dit levert ongeveer 35 MJ/kg op [5]. Het verbranden van metalen kost juist energie; dus dit weegt tegen elkaar op. Voor de verbranding van gemiddeld restafval geldt bijvoorbeeld een waarde van 0,51 MJ/kg energiekosten [6]. Het is dus nu een aannemelijke inschatting om te zeggen dat energieopbrengst en –kosten voor afvalverwerking door verbranding tegen elkaar zijn weg te strepen. Er is dus uitgegaan van een waarde van 0 MJ/kg.
- Voor transport wordt weer uitgegaan van 100 km vervoer per vrachtwagen [9].

In onderstaande tabel zijn de energiekosten opgenomen:

	Kost (vervoer)	Levert op
CRT Monitor, 17 inch	$15,4 \text{ kg} * 100 \text{ km} * 2,15 \text{ MJ} = 3,31 \text{ MJ}$	0 MJ
PC	$9,71 \text{ kg} * 100 \text{ km} * 2,15 \text{ MJ} = 2,09 \text{ MJ}$	0 MJ
Laptop	$3,09 \text{ kg} * 100 \text{ km} * 2,15 \text{ MJ} = 0,66 \text{ MJ}$	0 MJ
Printer	$3,74 \text{ kg} * 100 \text{ km} * 2,15 \text{ MJ} = 0,80 \text{ MJ}$	0 MJ
Mobiele telefoon	$0,101 \text{ kg} * 100 \text{ km} * 2,15 \text{ MJ} = 0,02 \text{ MJ}$	0 MJ

³ Er is geen data bekend voor de materialen van een gemiddelde mobiele telefoon. Er is gerekend met de gemiddelde energie-inhoud van de andere elektronica: gemiddeld 383 MJ/kg product * 0,101 kg

5. Berekenen

Om de energiewinst te berekenen, wordt de energiewinst in de oude situatie vergeleken met die in de nieuwe situatie. Hiertoe zijn de energiewinsten per product per scenario steeds vermenigvuldigd met het juiste percentage (zie ook onder 3). De resultaten zijn zichtbaar in de onderstaande tabel:

Oude situatie

(MJ)	Recycling +	Export -	Verbranden -	Energiewinst totaal
Percentage	50%	13%	37%	MJ
CRT Monitor, 17 inch	985	1,70	1,22	982,1
PC	482	1,07	0,77	480,2
Laptop	398	0,34	0,24	397,4
Printer	332	0,41	0,30	331,3
Mobiele telefoon	7	0,01	0,01	6,98

Nieuwe situatie

(MJ)	Recycling +	Export -	Verbranden -	Energiewinst totaal
Percentage	71%	7%	21%	MJ
CRT Monitor, 17 inch	1.398	0,9	0,70	1.396,4
PC	684	0,58	0,44	683,0
Laptop	564	0,18	0,14	563,7
Printer	471	0,22	0,17	470,6
Mobiele telefoon	10	0,01	0,00	9,99

De totale energiewinst is daarmee:

	Energiewinst ICT Milieu per product
CRT Monitor, 17 inch	414,3 MJ
PC	202,8 MJ
Laptop	166,3 MJ
Printer	139,3 MJ
Mobiele telefoon	3,01 MJ

De gemiddelde energiewinst is 185,1 MJ per product of 28,98 MJ per kg.

6. Opmerkingen

- Zoals de tabellen op de vorige bladzijde laten zien, hebben de energiekosten voor transport en verbranding zeer weinig effect op de totale energiewinst. Deze zouden ook verwaarloosd kunnen worden in de berekening.
- Bij het scenario export is nu energiegebruik in het buitenland verwaarloosd. Dit is een belangrijke aanname die effect heeft op de berekening
- Zowel bij het bepalen van de waarden voor Recycling (energiekosten en opbrengst) als Verbranding zijn aannames gedaan. Om preciezere waarden te verkrijgen zal aanvullend onderzoek moeten worden gedaan naar:
 - De exacte materiaalsamenstelling van de gemiddelde producten (in het bijzonder de telefoon).
 - Het energiegebruik voor totale recycling van de verschillende producten.
- Gezien het bovenstaande wordt geadviseerd niet over te totale energiewinst door ICT Milieu te communiceren op basis van deze berekening. De berekening kan wel als basis gebruikt worden voor bedrijven die hun aandeel in het totaal willen berekenen. De (nog te bepalen) verdeling van de hier genoemde energiewinst speelt daarin ook een rol.

7. Verdeling energiewinst

De energiewinst die het recyclen van elektronica oplevert, zal verdeeld moeten worden tussen de ketendeelnemers. Dit zijn alle instanties en bedrijven die bijgedragen hebben aan het realiseren van ICT Milieu. De volgende ketendeelnemers mogen een deel van de energiewinst naar zich toe rekenen:

- ICT Office/ICT Milieu (coördinatie/initiatief) en de deelnemende elektronikaproductenten (financieel)
- Milieustraten (medewerking, transport)
- Recycler (verwerking materiaal)
- Afnemer van gerecycled materiaal

Tussen deze ketendeelnemers zal Agentschap NL later dit jaar, net als voor andere branches, een verdelingsadvies voor de juiste verdeling opstellen.

Bronnen

- [1] *ICT Milieumonitor 2009*, ICT Milieu, 2009
- [2] Telefonisch interview met ICT Milieu, 2010
- [3] www.vergelijk.nl, 2010
- [4] Data eco-invent, SimaPro Software
- [5] *Aanpassing voorbeeldberekeningen MJA3 rubber- en kunststofindustrie*, BECO, januari 2010
- [6] GER-waardenlijst Agentschap NL.
- [7] Tabel energie-inhouden, Pré Consultants

BIJLAGE 1: Gewichten producten

	Merk 1		Merk 2		Merk 3		Gemiddeld
	Naam	kg	Naam	kg	Naam	kg	
CRT Monitor, 17 inch	HP Pavilion v72	17,2	IBM C117 17-inch FST CRT Monitor	15,5	Philips 17 inch Real Flat XGA*	13,5	15,4 kg
PC	HP Pavilion p6340	9,6	HP Compaq Presario CQ5225NL desktop pc	9,53	Fujitsu ESPRIMO E3510	10	9,71 kg
Laptop	Dell 1525	2,7	Compaq Presario CQ71-310SD VK989EA	3,05	HP Pavilion DV7-3150ED	3,52	3,09 kg
Printer	Canon PIXMA iP4600	5,7	HP Deskjet D2660	2,73	Epson Stylus S21	2,8	3,74 kg
Mobiele telefoon	Samsung S5230 STAR	92 g	Blackberry 9700 BOLD	122 g	LG KP500 Cookie	89 g	0,101 kg

*Bron: Philips.com

Bron overige gegevens: www.vergelijk.nl

BIJLAGE 2:

Gebruikte eco-invent data:

- [8] Transport, transoceanic freight Ship/OCE
- [9] Transport, Lorry > 16t, fleet average/RER
- [10] CRT screen 17 inches, at plant GLO
- [11] Desktop computer, without screen, at plant GLO
- [12] Laptop computer, at plant GLO
- [13] Printer, Laser Jet, colour, at plant,