

Rapport

Primum

Podium 9, 3826 PA Amersfoort

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 186 99 00

www.primum.nl

Ketenanalyse ICT

project RVO - Ondersteuning CO2-Prestatieladder
projectnummer 206085
projectleider Thomas Stegenga

datum 15 november 2021
referentie 206085_R_TSA_0268

opdrachtgever Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
contactpersoon Chris Steensma

status Definitief
auteur Thomas Stegenga



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Vaststellen onderwerpen ketenanalyses	4
1.2	Leeswijzer	5
2	Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse	6
3	Vaststellen van de Scope van de ketenanalyse	7
4	Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners	9
4.1	Ketenoverzicht	9
4.2	Beschrijving van ketenstappen	9
5	Kwantificeren van emissies	11
5.1	Uitstoot per ketenstap	11
5.1.1	Winning en productie van hardware	11
5.1.2	Gebruik hardware	11
5.1.3	Energieverbruik datacentra	12
5.2	Totale uitstoot	12
6	Reductiemogelijkheden	13
6.1	Reductiemogelijkheden	13
6.1.1	Energiebesparing datacentra	13
6.1.2	Duurzame inkoop	13
6.1.3	Led-beeldschermen i.p.v. lcd-beeldschermen inkopen	13
6.1.4	Levensduurverlenging	14
6.1.5	Powermanagement	14
6.1.6	Privé gebruik hardware	15
6.2	Reductiedoelstellingen	16
6.2.1	Reductiemaatregelen	16
6.2.2	Meting en monitoring	16
7	Onzekerheden	18
8	Bronvermelding	20

Bijlagen

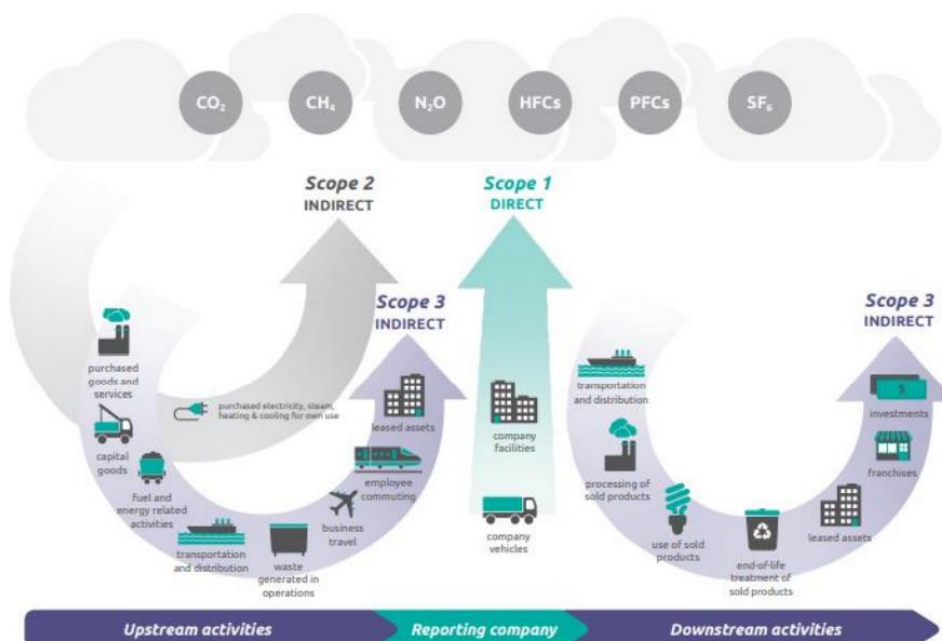
Bijlage 1 Datacollectie en datakwaliteit



1 Inleiding

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) is onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. RVO zet zich in voor een uitstekend ondernemersklimaat op het gebied van duurzaamheid, zakendoen over de grenzen, agrarisch ondernemen en innovatie. Daarmee is duurzaam- en maatschappelijk verantwoord ondernemerschap verankerd in het organisatiebeleid van RVO. RVO streeft bewust en actief te handelen binnen de eigen bedrijfsvoering en bij het leveren van advies aan Ondernemend Nederland om een positieve bijdrage te leveren aan het milieu, onder andere op het gebied van energie- en CO₂-reductie. Dit uit zich onder andere in onze ambitie om ons op niveau 4 van de CO₂-Prestatieladder te certificeren en hiermee impact te maken in onze keten. Door te focussen op de keten kunnen wij onze impact op CO₂-reductie vergroten, en invulling geven aan de klimaatdoelstelling en de voorbeeldrol van het Rijk.

Een belangrijk onderdeel van het behalen van niveau 4 van de CO₂-prestatieladder is het verkrijgen van inzicht in de Scope 3 emissies van de organisatie. De belangrijkste doelstelling die RVO wil behalen met het in kaart brengen van de Scope 3 emissies is het identificeren van CO₂-reductiekansen en het bepalen van reductiedoelstellingen. In het document 'Memo Meest Materiele Emissies' zijn de meest materiële Scope 3 emissiecategorieën in kaart gebracht, volgens de stappen zoals beschreven in de Corporate Value Chain (Scope 3) standaard van het GHG-protocol (Figuur 1). Op basis daarvan zijn drie onderwerpen gekozen om een ketenanalyse op uit te voeren.



Figuur 1. Het scope-diagram van de GHG-protocol.



1.1 Vaststellen onderwerpen ketenanalyses

Uit de inventarisatie van Scope 3 emissies is de volgende rangorde van Scope 3 categorieën naar voren gekomen:

Tabel 1. Rangorde Scope 3 emissies.

Voorlopige rangorde	Emissiebron	Scope 3 categorie	Bijdrage uitstoot	Invloed
1	Programma's, regelingen en subsidies	11. Gebruik van verkochte producten	Groot	+/-
2	Aangekochte goederen en diensten ICT	1. Aangekochte goederen en diensten	43,2%	+
3	Uitbesteed onderzoek	1. Aangekochte goederen en diensten	23,1%	+
4	Hybride werken	7. woon-werkverkeer	11,5%	+
5	Inhuur uitzendkrachten	1. Aangekochte goederen en diensten	11,2%	+
6	Afval	5. Productieafval	0,3%	++

Op basis van de bovenstaande rangorde is gekozen voor het uitvoeren van een ketenanalyse voor Afval en ICT. Aanvullend is gekozen om een extra ketenanalyse uit te voeren voor Hybride werken. Dit resulteert in het volgende overzicht van ketenanalyses:

- Ketenanalyse Afval
- Ketenanalyse ICT
- Ketenanalyse Hybride werken

Een aanvullende ketenanalyse voor Hybride werken betreft een niet materiële Scope 3 emissie, maar is een innovatief vernieuwend en relevant onderwerp in deze tijd. Meer thuiswerken wordt vaak ingezet als maatregel om de uitstoot van de eigen organisatie te reduceren, waarmee een deel van de uitstoot verplaatst wordt naar de privé omgeving van medewerkers. Dit onderwerp is waardevol om te onderzoeken om medewerkers actief te betrekken en bewust te maken van de emissies die zij uitstoten door thuis te werken en mogelijke strategieën te verkennen voor bijvoorbeeld het beperken van vervoersbewegingen om uitstoot te reduceren. Dit document beschrijft de ketenanalyse van Afval. Voor de overige ketenanalyses zie het document 'Ketenanalyse ICT' en 'Ketenanalyse Hybride werken'.



1.2 Leeswijzer

Dit document maakt samen met de ketenanalyses voor ICT en Hybride werken en de *Memo Meest Materiële Emissies* deel uit van de implementatie van de CO₂-Prestatieladder.

Hoofdstuk	Inhoud	
2	Doelstellingen	Beschrijving van het doel van de ketenanalyse
3	Scope	Onderwerp van de ketenanalyse
4	Vaststellen systeemgrenzen	Overzicht van de keten en beschrijving ketenstappen
5	Kwantificeren van CO ₂ -emissies en resultaten	Berekening en analyse van de CO ₂ -uitstoot in de keten
6	Reductiemogelijkheden	Reductiemogelijkheden, doelstellingen en maatregelen
7	Onzekerheden	Onzekerheden en verbetermogelijkheden voor de analyse
8	Bronvermelding	Gebruikte bronnen
Bijlage 1: Datacollectie en datakwaliteit		Methode van dataverzameling en kwantificering



2 Doelstelling van het opstellen van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van GHG-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang. Op basis van het inzicht in de Scope 3 emissies en de mogelijkheden die de drie ketenanalyses bieden wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de Scope 3 emissies. Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. RVO zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen



3 Vaststellen van de Scope van de ketenanalyse

RVO is een organisatie waarvan een groot aantal van haar werkzaamheden afhankelijk zijn van de digitale werkomgeving. De organisatie levert met name diensten voor ondernemers in Nederland. Veel van deze diensten worden ondersteund door onlineapplicaties. In de jaarlijkse begroting is een relatief groot aandeel gereserveerd voor ICT, waarbij de impact die RVO heeft met haar digitale activiteiten significant lijkt te zijn.

DICTU¹ is de partner die de dienstverlening verzorgt voor RVO, en is een van de grotere ICT-dienstverleners binnen de Rijksoverheid. De diensten die DICTU verleend bestaan grofweg uit vier categorieën:

1. Algemene diensten: service, troubleshooting, onderhoud etc.;
2. Specialistische diensten: consultancy en ontwikkeling van applicaties;
3. Leverancier van hardware (laptops, telefoons, beeldschermen, tablets en printers) en benodigde software;
4. Clouddiensten en opslagcapaciteit.

Bij het leveren van de algemene en specialistische diensten wordt de impact met name veroorzaakt door mensen (woon-werkverkeer, energieverbruik kantoren). De impact van het leveren van hardware en software wordt veroorzaakt door winning van grondstoffen, productie van hardware, transport, gebruik, afvoer en afvalverwerking/ recycling. De impact van de clouddiensten en opslagcapaciteit betreft het energiegebruik van de servers en de keten van de benodigde hardware van de servers.

In deze ketenanalyse onderzoeken we de impact van de hardware en clouddiensten die RVO gebruikt. De impact van de algemene en specialistische ICT-diensten worden niet meegenomen. Deze diensten worden voornamelijk door DICTU uitgevoerd en zullen binnen afzienbare tijd onder het CO₂-managementsysteem van het ministerie van EZK vallen.

De volgende gegevens zijn beschikbaar met betrekking tot de hardware en applicaties in beheer door RVO:

- 4491 laptops & thin clients
- 6217 mobile devices (telefoons en tablets)
- 7453 beeldschermen
- 339 applicaties in beheer

Verder wordt data van RVO (medewerker accounts en applicaties) opgeslagen op de twee onderstaande servers. Aansluitend geeft Tabel 2 inzicht in het jaarverbruik van deze servers.

- ODCN – Jaarverbruik 1,4mln kWh, groene stroom (oorsprong onbekend)
- QTS – Jaarverbruik 3,5mln kWh, 84% grijze stroom, 16% groene stroom (oorsprong onbekend)

¹ <https://www.dictu.nl/>



Tabel 2. Berekend jaarverbruik van de servers waar data van RVO op wordt opgeslagen.

Naam	Verbruik	PUE*	Totaal	Groene	Grijze	Totaal	Jaarverbruik			
Datacenter	kWh	Waarde		Stroom	Stroom	kWh	kWh *24uur *365dagen			
ODCN	129	*	1,22	157,38	100%	0	0%	157,38	1.378.648,80	
QTS	272	*	1,45	394,40	61,20	16%	331,30	84%	394,40	3.454.944,00
Totaal kWh				218,58	331,30	551,78	4.833.592,80			

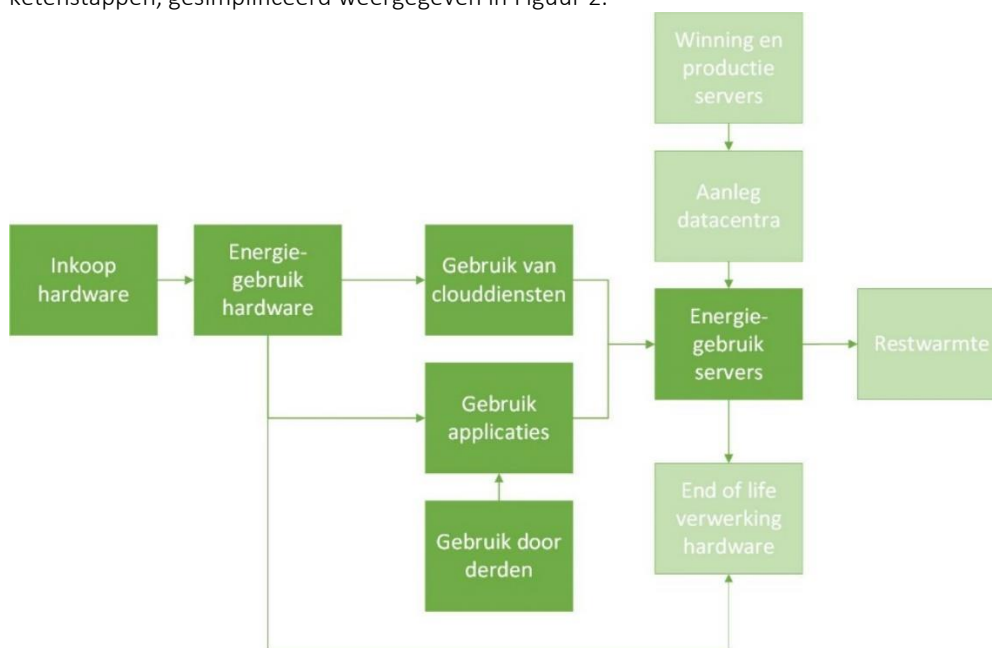
*PUE = Een PUE-waarde is een maatstaf voor de efficiëntie van een datacenter, waarbij het totale stroomgebruik wordt gedeeld door het opgenomen vermogen van de servers. De waarde geeft een indicatie over welk deel van de energie wordt gebruikt door zaken als koeling, processors en verlichting.



4 Vaststellen systeemgrenzen en identificeren van ketenpartners

4.1 Ketenoverzicht

Binnen deze ketenanalyse bepalen we de impact van de inkoop en gebruik van hardware en clouddiensten. De uitstoot van deze ICT-diensten wordt bepaald door verschillende ketenstappen, gesimplificeerd weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Ketenstappen ICT

4.2 Beschrijving van ketenstappen

Inkoop hardware

Voor haar medewerkers stelt RVO ICT hardware beschikbaar. Het betreft laptops, tablets en telefoons, maar ook beeldschermen en overige apparaten als printers. De impact in deze stap vindt plaats bij de winning van de grondstoffen, productie van de apparatuur en transport. Wat betreft de inkoop, wordt ook Cloud-opslag ingekocht, dan wel in de vorm van het gebruik van clouddiensten (zie ketenstappen hieronder).

Energiegebruik hardware

Alle hardware is afhankelijk van elektriciteit voor gebruik. In deze ketenstap betreft het de energieconsumptie tijdens het gebruik van de hardware door medewerkers van RVO.

Gebruik van Clouddiensten

Tijdens het gebruik van de hardware wordt veelvuldig gebruik gemaakt van data op de 'Cloud'. Data dat opgeslagen staat op de Cloud komt terecht op de servers van een van de twee datacenters (QTS of ODCN).

Gebruik van applicaties

RVO beheert 339 applicaties. Ook deze applicaties worden gerund vanaf de servers in de datacenters. Naast gebruik vanuit de medewerkers, zijn er zeer veel anderen die gebruik maken van de applicaties die door RVO worden aangeboden.



Winning en productie van servers

De CO₂-uitstoot die vrijkomt bij de winning en productie van servers in de datacentra valt buiten de scope van deze ketenanalyse.

End of life verwerking hardware

De verwerking na de gebruiksfase. Emissies die vrijkomen bij transport naar verwerker, recycling en afvalverwerking. Vanwege onvoldoende gegevens vanuit de LCA's is deze stap buiten beschouwing gehouden bij de berekening.

Aanleg Datacentra

De CO₂-uitstoot die vrijkomt bij de bouw van het datacenter valt buiten de scope van deze ketenanalyse.

Energiegebruik servers

De servers in de datacenters staan dag en nacht aan. Er wordt extra energie gebruikt als data moet worden ontsloten voor gebruikers. Daarnaast gebruiken datacenters energie voor koeling, processors en verlichting in het gebouw waar deze servers zich bevinden.

Restwarmte

Bij het verbruiken van energie door de servers komt warmte vrij. Deze wordt uitgestraald naar de lucht en afgevoerd middels koelwater. Dit valt buiten de scope van deze ketenanalyse.



5 Kwantificeren van emissies

Op basis van de verzamelde informatie is per ketenstap berekend hoeveel CO₂ uitgestoten wordt. Bij de berekening komt de uitstoot van de ketenstappen met betrekking tot het gebruik van Clouddiensten, het gebruik van applicaties tot en met het gebruik van applicaties door derden tot uiting in het energiegebruik van de datacentra. Om deze reden komen deze stappen niet tot uiting in de berekening. De CO₂-uitstoot is voor de volgende ketenstappen in de volgende paragraaf gekwantificeerd en uitgedrukt in **ton CO₂-eq**:

- I. Winning en productie hardware
- II. Gebruik hardware
- III. Energiegebruik datacentra

Het resultaat van de berekeningen met betrekking tot hardware is uitgedrukt in ton CO₂-eq. Deze ton CO₂-eq zijn berekend op basis van de gemiddelde levensduur van hardware en de hoeveelheid beschikbare apparaten. De berekende ton CO₂-eq is dus te interpreteren als het aantal ton CO₂ per jaar voor de hoeveelheid apparaten die aangekocht zijn door RVO, rekening houdende met de levensduur van deze apparaten. Tot slot wordt een overzicht gegeven van de totale CO₂-uitstoot en het aandeel van CO₂-emissies per ketenstap en afgesloten wordt met een conclusie van welke ketenstappen de grootste veroorzakers zijn van de uitstoot binnen de keten.

5.1 Uitstoot per ketenstap

5.1.1 *Winning en productie van hardware*

Zoals weergegeven in Tabel 2, komt bij het winnen en produceren van alle hardware **877,0 ton CO₂-eq** vrij. Dit betreft 29,1% van de totale CO₂-uitstoot van de ICT keten. De winning en productie van beeldschermen betreft het grootste aandeel (18,5%) in deze ketenstap, wat mogelijk te wijden is aan de grote hoeveelheid beeldschermen in gebruik door RVO. Dit is tevens ook terug te zien bij de winning en productie van printers, waarbij ondanks de hoge conversiefactor de uitstoot beperkt blijft door de kleine hoeveelheid printers in gebruik door RVO.

Tabel 2. Ketenstap 1: Winning, productie van hardware.

Onderdeel	Hoeveelheid	CO ₂ -uitstoot (ton CO ₂ -eq)	Aandeel (%) in totale CO ₂ -uitstoot
Laptops	4.491 Stuks	193,6	6,4%
Mobile devices	6.217 stuks	99,5	3,3%
Beeldschermen	7.453 stuks	558,0	18,5%
Printers	96 stuks	25,9	0,9%
Totaal	18.257 stuks	877,0	29,1%

5.1.2 *Gebruik hardware*

Zoals weergegeven in Tabel 3, resulteert het gebruik van de beschikbare hardware van RVO in **519,4 ton CO₂-eq**. Dit is een kleiner aandeel (17,3%) van de totale CO₂-uitstoot van de ICT keten ten opzichte van de winning en productie van hardware. Daarbij heeft het verbruik van printers het grootste aandeel (10,3%) in deze ketenstap, gevolgd door het verbruik van beeldschermen.



Tabel 3. Ketenstap 2: Gebruik hardware.

Onderdeel	Hoeveelheid	CO ₂ -uitstoot (ton CO ₂ -eq)	Aandeel (%) in totale CO ₂ -uitstoot
Laptops	4.491 Stuks	31,4	1,0%
Mobile devices	6.217 stuks	14,9	0,5%
Beeldschermen	7.453 stuks	164,0	5,4%
Printers	96 stuks	309,1	10,3%
Totaal	18.257 stuks	519,4	17,3%

5.1.3 *Energieverbruik datacentra*

Zoals af te lezen is in Tabel 4, resulteert het energieverbruik van de servers die RVO in gebruik heeft in **1.613,6 ton CO₂-eq**. Dit betreft veruit het grootste aandeel (53,9%) in de totale CO₂-uitstoot van de ICT keten, waarbij de QTS-server die grijze stroom verbruikt verantwoordelijk is voor de totale uitstoot van deze ketenstap. Opvallend is dat de andere twee servers op groene stroom werken en geen uitstoot veroorzaken maar een aanzienlijke hoeveelheid stroom verbruiken.

Tabel 4. Ketenstap 3: Energieverbruik datacentra.

Onderdeel	Type stroom	Verbruik (kWh)	CO ₂ -uitstoot (ton CO ₂ -eq)	Aandeel (%) in totale CO ₂ -uitstoot
Server ODCN	Stroom Groen	1.378.648,8	0	0%
Server QTS	Stroom Groen	552.791,0	0	0%
Server QTS	Stroom Grijs	2.902.153,0	1.613,6	53,9%
Totaal		4.833.592,8	1.613,6	53,9%

5.2 **Totale uitstoot**

In Tabel 5 is een overzicht gegeven van de absolute totale CO₂-uitstoot (ton CO₂-eq) en het aandeel van de berekende ketenstappen. In totaal wordt **2.992,2 ton CO₂-eq** uitgestoten. Geconcludeerd kan worden dat de ketenstap met betrekking tot het verbruik van datacentra veruit het grootste aandeel van 53,9% in de totale CO₂-uitstoot van de ICT-keten betreft, wat met name veroorzaakt wordt door de QTS-server die grijze stroom verbruikt. De winning en productie van hardware heeft hierna het grootste aandeel (29,1%). Met name de winning en productie van beeldschermen hebben in deze ketenstap het grootste aandeel van 18,5%, gevolgd door de winning en productie van laptops (6,4%). Aansluitend betreft het gebruik van printers (10,3%) en beeldschermen (5,4%) ook een relatief groot aandeel van de totale uitstoot afgezien van de uitstoot als gevolg van het energieverbruik van de datacentra.

Tabel 6. Totale CO₂-uitstoot (ton CO₂-eq) en bijbehorend aandeel (%) van de ketenstappen.

Ketenstap	Totale CO ₂ -uitstoot (ton CO ₂ -eq)	Aandeel (%) in totale CO ₂ -uitstoot
Winning en productie hardware	877,0	29,1%
Gebruik hardware	519,4	17,9%
Verbruik datacentra	1.613,6	53,9%
Totaal	2.992,2	100%



6 Reductiemogelijkheden

6.1 Reductiemogelijkheden

Binnen deze ketenanalyse ICT van RVO zijn met name het verbruik van de datacenter en de winning en productie van beeldschermen de grootste veroorzakers van de Scope 3 uitstoot. Dit komt met name door de enige server die een grote hoeveelheid grijze stroom verbruikt.

Aansluitend volgt de winning en productie van beeldschermen op de tweede plek van grootste aandeel in de CO₂-uitstoot in deze keten. De impact voor mogelijke reductiemaatregelen voor van deze onderdelen uit de keten zijn in de volgende paragrafen nader toegelicht.

6.1.1 *Energiebesparing datacentra*

Zoals gebleken uit de resultaten is het verbruik van het datacenter, uitsluitend de server die een grote hoeveelheid grijze stroom verbruikt, verantwoordelijk voor ruim 50% van de totale footprint. De meest effectieve reductiemogelijkheid in dit geval is het overstappen op groene stroom voor deze dataserver. Daarbij kunnen de eigenaar van een datacenter en eigenaar van servers kunnen samen invloed uitoefenen op het energieverbruik van de servers die zich in het datacenter bevinden. In dit geval zou RVO dus de samenwerking aan moeten gaan met de eigenaar van het datacenter en afspraken maken over het inkopen van groene stroom. Het overstappen op groene stroom zou leiden tot een significante reductie van 1.613,6 ton CO₂-eq, 53,6% van de totale CO₂-uitstoot.

6.1.2 *Duurzame inkoop*

De inkoop keten van de hardware van RVO is redelijk complex. Categorie ICT Werkomgeving Rijk (IWR) heeft een belangrijke rol bij het afsluiten van raamcontracten met leveranciers.

Leveranciers kopen weer in bij producenten, die op internationale schaal opereren. Als system integrator van RVO heeft DICTU de mogelijkheden om de hardware in te kopen binnen de raamcontracten die rijks breed door IWR zijn afgesloten. Er zitten binnen de raamcontracten verschillen en de mate van duurzaamheid, echter voldoen deze wel altijd aan de minimale eisen van de IWR.



Samenwerking met DICTU om de juiste producten binnen de raamcontracten te selecteren voor inkoop reduceert de emissies die vrijkomen bij winning en productie. De hoeveelheid reductie is momenteel niet inzichtelijk, maar kan wel goed in kaart worden gebracht, want voor alle producten onder de raamcontracten met leveranciers zijn relatief eenduidige LCA's beschikbaar. DICTU zou daarmee inzichtelijk moeten kunnen maken hoeveel CO₂ er vrij is gekomen als gevolg van de ingekochte hardware.

6.1.3 *Led-beeldschermen i.p.v. lcd-beeldschermen inkopen*

Een potentiële reductiemogelijkheid voor impactreductie van de winning en productie van lcd-beeldschermen zou het inkopen van het led-beeldschermen kunnen zijn. De productie van lcd-schermen wordt vanaf 2020 afgebouwd omdat led-beeldschermen tegenwoordig meer gebruikelijk zijn een lagere impact hebben in zowel de winning en productie als de gebruiksfase.



Hiervoor is in onderstaande tabel het vergelijk gemaakt van de impact van de winning en productie en gebruiksfase tussen een lcd- en led-beeldscherm.

Tabel 8. Reductiepotentie van het inkopen en gebruiken van led-beeldschermen.

Ketenstap	Type hardware	Totale CO ₂ -uistoot (ton CO ₂ -eq)	Vershil (ton CO ₂ -eq)	Vershil (%)
Winning en productie hardware	Beeldscherm lcd	558,0*	N.v.t.	N.v.t.
	Beeldscherm led	147,57	-410,4	-74%
Gebruik hardware	Beeldscherm lcd	164,0	N.v.t.	N.v.t.
	Beeldscherm led	59,624	-104,3	-64%

*Data afkomstig uit Ecolvent database.

Zoals weergegeven in Tabel 8 zal het inkopen en gebruik van led-beeldschermen in plaats van lcd-beeldschermen een totale reductie van 514,76 ton CO₂-eq per jaar, wat gelijk staat aan een CO₂-reductie van 74% in de ketenstap winning en productie en 64% in de gebruiksfase. Deze reductiehoeveelheid staat tevens gelijk aan een reductie van 17% van de totale CO₂-uitstoot in de keten.

6.1.4 Levensduurverlenging

Smartphones hebben een minimale levensduur van drie jaar. Na deze drie jaar veroudert de software en is het toestel vaak niet meer optimaal compatibel. Dit geldt niet voor alle fabrikanten; ten behoeve van zo langdurig mogelijk gebruik is het aanbevolen om fabrikanten te selecteren die langdurige softwareondersteuning bieden. Met deze langdurige softwareondersteuning is het mogelijk om de levensduur van een smartphone met een jaar te verlengen. Deze reductiemaatregel is in deze ketenanalyse doorgerekend; het verlengen van de levensduur van een smartphone met een jaar levert een kleine reductie op van 3,73 ton CO₂-eq per jaar, wat gelijk staat aan een reductie van 25% ten opzichte van een smartphone met een levensduur van drie jaar.

6.1.5 Powermanagement

RVO heeft het Lower Energy Acceleration Program (LEAP) opdracht gegeven om onderzoek te doen naar de manieren om energieverbruik van servers efficiënter in te richten door middel van Informatie en Communicatie Technologie (ICT). In dit onderzoek lag de focus op het realiseren van energiebesparingen met bestaande technologieën zoals powermanagement. Uit het onderzoek is gebleken dat de servers in de 'spaarstand' te laten draaien een directe energiebesparing van 10% oplevert. De prestatie van de servers in deze eco-modus blijft gelijk, waarmee dit de meest effectieve maatregel ten behoeve van directe energie- en CO₂-reductie. Deze reductiemaatregel is in deze ketenanalyse doorberekend in onderstaande tabel.



Tabel 7. Reductiepotentie door servers op eco-modus te laten werken.

Server	Energieverbruik (type stroom)	Energieverbruik (kWh)	Totale CO ₂ -uitstoot (ton CO ₂ -eq)	Energieverbruik met 10% reductie (kWh)	Totale CO ₂ -uitstoot met 10% reductie (ton CO ₂ -eq)
Server ODCN	Groene stroom	1.378.648,80	0	1.240.783,92	0
Server QTS	Groene stroom	552.791,04	0	497.511,94	0
Server QTS	Grijze stroom	2.902.152,96	1.613,60	2.611.937,66	1.452,24

Zoals weergegeven in Tabel 7 betreft de energie-reductiepotentie 10%, wat gelijk staat aan een besparing van **290.215,30 kWh per jaar** aan energie en **1.452,24 ton CO₂-eq per jaar**. Deze CO₂-reductie betreft een afname van 5% van de totale berekende CO₂-uitstoot. Naast de CO₂-reductie voor de uitstoot van de server die op grijze stroom werkt, levert deze reductiemaatregel ook een kostenbesparing op voor het stroomverbruik van zowel de grijze als groene stroom.

6.1.6 *Privé gebruik hardware*

Een andere reductiepotentie is het mogelijk maken en toestaan van privé gebruik van hardware. Op deze manier wordt hoeven werknemers geen extra hardware voor privé gebruik aan te schaffen, waardoor minder hardware geproduceerd hoeft te worden, met minder CO₂-impact in de hele keten tot gevolg.



6.2 Reductiedoelstellingen

Op basis van de mogelijke maatregelen is het mogelijk om de komende jaren de impact van de keten fysiek te reduceren. Hierbij stelt RVO zich ten doel om:

Doelstelling 1: In 2025 10% CO₂ te reduceren die vrijkomt bij winning, productie en afvalverwerking van hardware

Doelstelling 2: In 2025 100% CO₂ te reduceren bij het energiegebruik van de datacentra (vergroenen).

6.2.1 Reductiemaatregelen

- Inzicht verbeteren: DICTU heeft beschikbaarheid tot alle LCA's (via IRW) van de ingekochte hardware. Daarmee kan worden gekwantificeerd wat de impact is van de ingekochte hardware. RVO zal in de samenwerking met DICTU proberen af te spreken dat zij jaarlijks aangeven hoeveel CO₂ wordt uitgestoten bij de inkoop van hardware.
- Reduceren bij Inkoop: samen met DICTU moet RVO bepalen welke Hardware ze inkoop op basis van de impact uit de LCA's. Door de meest duurzame opties te kiezen reduceert RVO haar footprint
 - Inkoop van led-beeldschermen in plaats van lcd-beeldschermen.
 - Inkoop hardware dat langer mee gaat
 - Inkoop hardware met de hoogste duurzaamheidsrating binnen de raamcontracten van categoriemanagement ICT Rijk
- Inspraak op energie van datacentra: samenwerken met DICTU
- Gebruik laptops indien mogelijk 5 jaar en laat beeldschermen staan totdat ze technisch afgeschreven zijn. Voor laptops geldt dat alle A merken tot 5 jaar na verkoop nog originele reserveonderdelen kunnen leveren.
- Gebruik smartphones minimaal drie jaar en bij voorkeur vier jaar – selecteer fabrikanten die langdurige softwareondersteuning bieden.
- Verkennen of servers op spaarstand kunnen werken.

6.2.2 Meting en monitoring

Jaarlijks haalt DICTU de informatie van het energiegebruik van de servers op bij hun leveranciers. Met deze informatie is het energieverbruik per type energiebron beschikbaar en daarmee kunnen de emissies worden gemonitord.

Met betrekking tot de hardware: Vanuit het Categoriemanagement ICT Rijk zijn er afspraken gemaakt met de leveranciers om voor alle hardware eenduidige LCA's beschikbaar te maken die raamcontracten kunnen worden ingekocht. Daarmee zou DICTU een accuraat overzicht moeten kunnen geven van de impact van alle hardware en de datakwaliteit verbeteren. Inzicht in aangegane duurzame contracten door de organisatie.

Op die manier kan de CO₂-uitstoot jaarlijks worden opgehaald en gerapporteerd.

Met betrekking tot datacenters is via Infra/financiën uit te vragen wat verbruik voor de locaties inclusief de **PUE waarde is**.

De grotere datacentra zijn ETS plichtig en die gegevens worden vastgelegd en zijn opvraagbaar. Op die manier kan de CO₂-uitstoot jaarlijks worden opgehaald en gerapporteerd.



PUE = Een **pue-waarde** is een maatstaf voor de efficiëntie van een datacenter, waarbij het totale stroomgebruik wordt gedeeld door het opgenomen vermogen van de servers. De **waarde** geeft een indicatie over welk deel van de energie wordt gebruikt, door zaken als koeling, processors en verlichting.



7 Onzekerheden

Berekening van de ketenstap winning en productie van hardware

- In de berekening van winning en productie van hardware is transport naar de producent niet expliciet meegenomen, maar verwerkt in de CO₂-conversiefactor van de winning en productie van de desbetreffende hardware. De reden hiervoor is dat de uitstoot die vrijkomt bij dit transport zeer klein is. De reden hiervoor is dat dit transport een relatief kleine uitstoot tot gevolg heeft ten opzichte van de winning en productie van de hardware. Eventueel zou het transport tot de afnemer meegenomen kunnen worden, maar ook verrekend worden met de conversiefactor voor de winning en productie van de hardware.
- Vanwege missende data is voor de berekening van de uitstoot van de winning en productie van mobile devices uit gegaan van een conversiefactor van een Smartphone. Deze factor is dus niet alomvattend voor andere mobiele devices zoals tablets.
- Voor de berekening van de uitstoot van de winning en productie van beeldschermen is uit gegaan van de 'worst case' van de productie van lcd-beeldschermen. Echter, wordt de productie van lcd-schermen vanaf 2020 afgebouwd². Om deze reden zou een alternatieve conversiefactor voor bijvoorbeeld led-schermen in de toekomst gebruikt kunnen worden.
- De conversiefactor voor winning en productie van printers is aangenomen van een LCA voor een Lexmark CX923 printer. Dit model is teruggevonden in Handreiking duurzame inkoop informatievoorziening van Rijkswaterstaat. Een conversiefactor specifiek voor de ingekochte printers van RVO zou echter een beter beeld geven.

Berekening van de ketenstap gebruik van hardware

- In de berekening voor het gebruik van laptops is uitgegaan van een conversiefactor die afgeleid is van een LCA voor de laptop Dell latitude 3700 in gebruiksfase. Deze LCA is relatief oud (uit 2015), meer recente data zou een beter beeld geven.
- Vanwege missende data is voor de berekening van de uitstoot van het gebruik van mobile devices uit gegaan van een conversiefactor van een Smartphone. Deze factor is dus niet alomvattend voor andere mobiele devices zoals tablets.
- Ook bij deze ketenstap geldt dat voor de berekening van de uitstoot van het gebruik van beeldschermen uit is gegaan van de 'worst case' van de het gebruik van lcd-beeldschermen. Om deze reden zou ook voor deze ketenstap een alternatieve conversiefactor voor bijvoorbeeld led-schermen in de toekomst te gebruiken.
- De conversiefactor voor het gebruik van printers is aangenomen van een LCA voor een Lexmark CX923 printer. Dit model is teruggevonden in Handreiking duurzame inkoop informatievoorziening van Rijkswaterstaat. Een conversiefactor specifiek voor de ingekochte printers van RVO zou echter een beter beeld geven.

Restwarmte

Vrijkomende restwarmte als gevolg van het intensieve verbruik van de servers in de datacentra valt technisch gezien buiten de scope van deze ketenanalyse, omdat warmte geen CO₂ is. Echter, zouden toekomstige maatregelen genomen kunnen worden om deze restwarmte opnieuw te gebruiken door bijvoorbeeld een warmtepompinstallatie te installeren. Met een dergelijke installatie zou energie terug geleverd kunnen worden en daarmee bespaard kunnen worden.

² <https://www.rtlnieuws.nl/tech/artikel/5076021/samsung-stopt-met-maken-van-lcd-schermen-fabrieken>



Berekening impact reductiemaatregelen

Voor het maken van het vergelijking tussen lcd- en led-schermen is data gebruikt die afkomstig is uit een relatief oude LCA (2015) die impact van crt-, lcd- en led-beeldschermen heeft vergeleken. De meest recente Ecolnvent Database bevat namelijk geen informatie voor de winning en productie van led-beeldschermen voor een vergelijking. Meer recente data zou een beter beeld kunnen geven van de daadwerkelijke impact. Volgens het Categoriemanagement ICT Rijk zijn er vanuit de leveranciers eenduidige LCA's beschikbaar voor alle hardware dat onder de raamcontracten kunnen worden ingekocht. Daarmee zou DICTU een accuraat overzicht moeten kunnen geven van de impact van alle hardware en de datakwaliteit verbeteren.



8 Bronvermelding

Bron

SKAO, Handboek CO₂-Prestatieladder versie 3.1, juni 2020

GHG Protocol, Corporate Accounting & Reporting standard, 2004

GHG Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, 2010

GHG Protocol, Product Accounting & Reporting Standard, 2010

NEN-EN-ISO 14044, Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines

Toesteloverzicht, 495159_1_Rapportage mobiele accounts RVO 2021-01-15

Laptops in gebruik, Verzamelstaat overzicht Jan 2021 ICT

Applicaties in beheer, Definitieve DVO lijst RVO applicatiebeheer_2 april 2021

Dataopslag van RVO (medewerker accounts en applicaties), mail B. Ummels DICTU (17 maart 2021)

20210429 Input voor de Roadmap Verduurzaming ICT Rijk (002).pdf

Voor berekening impacts zie: 20211015 – Rekensheet Ketenanalyse ICT - RVO_def.xlsx



Bijlage 1 Datacollectie en datakwaliteit

De sterke voorkeur bij de datacollectie ligt bij het gebruik van primaire data. Secundaire (proxy) data wordt alleen gebruikt als er geen andere gegevens aanwezig zijn. De volgorde waarin de datacollectie is uitgevoerd staat in de volgende lijst weergegeven:

- Primaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
- Primaire data op basis van gebruikte brandstoffen/ energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
- Secundaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
- Secundaire data op basis van brandstof/ energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
- Secundaire data over CO₂-uitstoot uit algemene (sector)databases.

Een uitgangspunt bij elke ketenanalyse is dat de CO₂-uitstoot, binnen de ketenstappen die uitgevoerd zijn door het bedrijf dat de ketenanalyse maakt, gebaseerd moet zijn op primaire data. Aangezien alle ketenstappen niet uitgevoerd zijn door RVO zelf was het binnen deze analyse lastig om primaire data te verzamelen. Om deze reden is vaak gebruik gemaakt van secundaire data in de vorm van brandstof/energieverbruik van vergelijkbaar materieel en/ of (sector)databases.

Binnen deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van de Ecolnvent 3.0 database. Deze database bevat veel CO₂-uitstoot gegevens, voornamelijk over de winning van grondstoffen, productie en transport naar de gebruikslocatie van vele materiaalsoorten. Om een beeld te krijgen van de onzekerheid door het gebruik van deze database is deze getoetst op de criteria zoals genoemd in het GHG-protocol Product Accounting and Reporting Standard:

- I. Technologisch representatief; De Ecolnvent database bevat gegevens over veel verschillende productiemethodes, waardoor meestal gegevens te vinden zijn die technologisch representatief zijn.
- II. Temporaal representatief; De Ecolnvent database maakt gebruik van gegevens van meestal minder dan 10 jaar oud.
- III. Geografisch representatief; Waar mogelijk is gekozen voor productiemethodes representatief voor West-Europa.
- IV. Compleetheid; De CO₂-uitstoot gegevens in de database zijn zeer compleet in het aantal processen dat is meegenomen.
- V. Precisie; De CO₂-uitstoot gegevens in de database zijn gebaseerd op literatuur met veelal een onzekerheid van <5%.

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de Nationale Milieudatabase. De gegevens worden uit het programma DuBoCalc v4.01.1 (Bibliotheek 4.03) gehaald. De Nationale Milieudatabase wordt beheerd door de Stichting Bouwkwiteit.

- I. Technologisch representatief; De Nationale Milieudatabase is opgebouwd uit gegevens die afkomstig zijn uit LCA's. Deze LCA's worden opgesteld in opdracht van de bedrijven en/of brancheverenigingen die de betreffende producten produceren.
- II. Temporaal representatief; De Nationale Milieudatabase is in oktober 2012 getest door de SBK op toepassing voor het bouwbesluit 2012. Tevens wordt in Artikel 5.9 van het



- Bouwbesluit 2012 de 'Bepalingsmethode Milieu-prestatie Gebouwen en GWW-werken' voorgeschreven, welke de basis vormt voor de Nationale Milieudatabase.
- III. Geografisch representatief; De LCA's die ten grondslag liggen aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.
 - IV. Compleetheid; Naast de CO₂-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
 - V. Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingpercentage is niet beschikbaar. Geografisch representatief; De LCA's die ten grondslag liggen aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.
 - VI. Compleetheid; Naast de CO₂-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
 - VII. Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingpercentage is niet beschikbaar.