

Keten Analyse

Ontwikkeling & Test omgeving

binnen Atos



Auteur:
Gecontroleerd door:

K.A. Enklaar
R.D. Weekenstroo

Consultant Atos
Consultant Atos

Utrecht, 30-9-2015

Inhoud

| | |
|---|----|
| 1. Aanleiding..... | 3 |
| 2. Achtergrond..... | 4 |
| 2.1 Wat is een virtuele machine..... | 4 |
| 3. Scope & Systeemgrenzen | 5 |
| 3.1 Scope | 5 |
| 3.2 Systeemgrenzen | 5 |
| 3.3 Algemeen..... | 5 |
| 4. Partners in de keten | 6 |
| 4.1 Toeleveranciers | 6 |
| 4.2 Atos..... | 7 |
| 4.3 Klant..... | 7 |
| 4.4 Afvalverwerker | 7 |
| 5. Kwantificering van de Emissies | 8 |
| 5.1 Toeleveranciers | 8 |
| 5.2. Atos..... | 9 |
| 5.3. Klant..... | 10 |
| 5.4. Afvalverwerking..... | 10 |
| 5.5. Samenvatting emissie..... | 11 |
| 6. Datacollectie, kwaliteit en onzekerheden..... | 12 |
| 7. Reductiemogelijkheden en Reductiedoelstellingen..... | 13 |

1. Aanleiding

Bij Atos delen we de overtuiging dat verantwoord ondernemen verankerd dient te zijn in de genen van de organisatie. Verantwoord ondernemen kan nieuwe mogelijkheden creëren door innovatie en tegelijkertijd een waardevolle bijdrage leveren aan het tegengaan van de klimaatverandering en het beperken van de gevolgen hiervan voor onze planeet. Een belangrijke ambitie binnen Atos is het terugdringen van de CO₂-emissies. Atos heeft in de Meer Jaren Afspraak (MJA3) de ambitie uitgesproken een jaarlijkse energiebesparing van minimaal 2,5% te realiseren.

Het is een thema dat omarmd moet worden in de gehele waardeketen, door zowel medewerkers en klanten als leveranciers, partners en investeerders. Prorail is een van de klanten van Atos die binnen dit thema een initiatief heeft ontplooid in de vorm van de CO₂-prestatieladder. De CO₂-prestatieladder is een methodiek die de mate van energiebewustzijn van een organisatie meet. Prorail heeft een gunningsvoordeel gekoppeld aan de methodiek. Hiermee worden bedrijven die tijdens hun bedrijfsactiviteiten bewust met hun energie verbruik omgaan beloond door de opdrachtgever.

De gedachtegang van de CO₂-prestatieladder sluit aan op de ambities van Atos op het gebied van duurzaamheid. Atos heeft dan ook het voornemen om op de CO₂-prestatieladder te worden gecertificeerd. De CO₂-prestatieladder kent diverse niveaus. Tot niveau 3 dient de organisatie zich te concentreren op de eigen energiestromen waar ze direct invloed op kan uitoefenen. Voor niveau 4 dient de organisatie na te gaan wat de energiestromen binnen haar ketens zijn door middel van ketenanalyses. Atos heeft zich gericht op de twee meest materiele energiestromen. In de memo "keuzeprocès ketenanalyses" is het beslisproces beschreven. Dit document beschrijft één van de ketenanalyses, namelijk de keten van de dienst van Atos rondom O(ontwikkel) en T(test) omgevingen.

2. Achtergrond

Atos heeft, met de oplossingen die het haar klanten biedt, direct invloed op het energieverbruik van die klanten. Door tijdens haar dienstverlening, het energieverbruik van de klanten in ogeschouw te nemen, is het voor Atos mogelijk om emissie reductie tijdens de opleverfase en de gebruikersfase te realiseren.

Daarnaast biedt Atos de mogelijkheid om op virtualisatie-server oplossingen direct aan de klant "as a Service" aan te bieden zoals Desktop (DaaS), Software (SaaS), Computing (CaaS), Applicatie Platform en databases (PaaS), en Data (services on SOA).

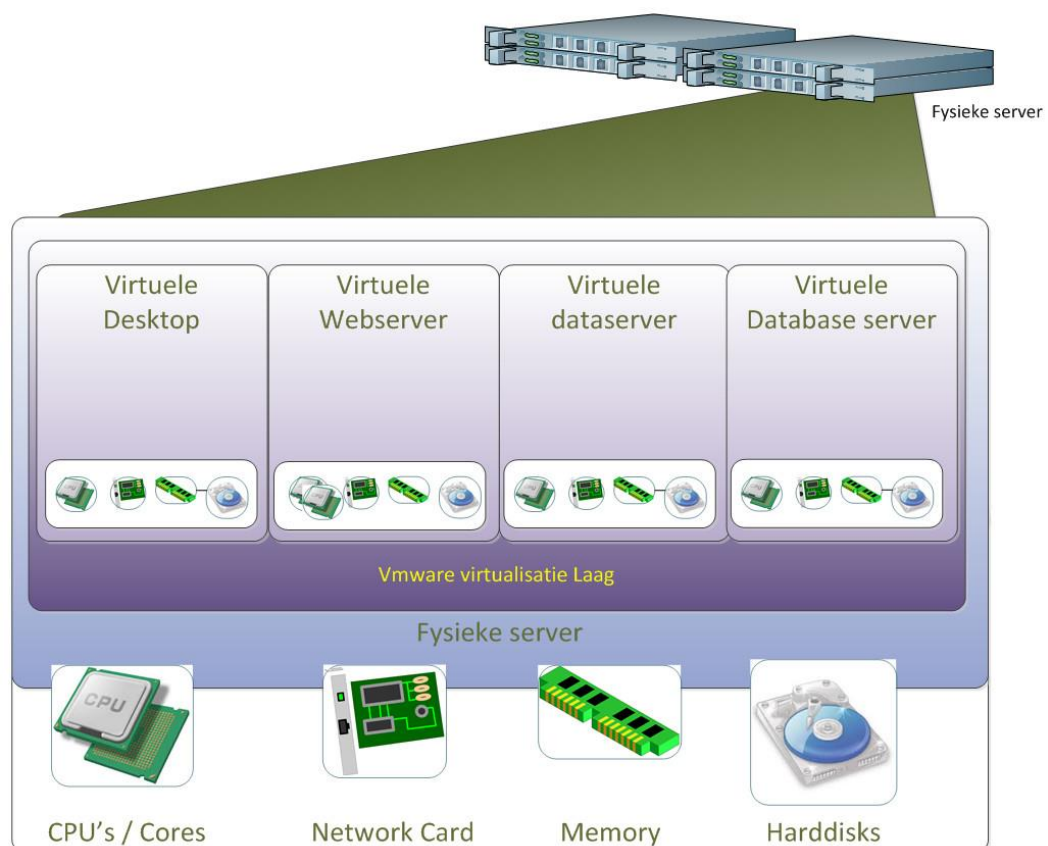
Ook complete virtuele Ontwikkel en Test omgevingen (desktop + data/applicatie/database servers) worden op Atos servers ingericht als onderdeel van OTAP straten met de klant.

2.1 Wat is een virtuele machine

Virtualisatie is een techniek waarbij op een fysieke server virtualisatie software draait (bv. VMWare), waarmee meerdere virtuele machines op een fysieke server draaien. Hierdoor kan efficiënter van de op de fysieke machine aanwezige hardware gebruik gemaakt worden. Deze virtuele machines kunnen heel divers zijn. Het kan hier gaan om kale desktoppen of zware workstations of verschillende types servers zoals databaseservers en webservers.

Iedere virtuele machine:

- kan van zijn eigen Operating Systeem en de voor de functie benodigde software voorzien worden.
- gebruikt een deel van de op de fysieke machine aanwezige CPU's, netwerkaansluiting, disks en geheugen.



Figuur 1. Virtuele machines op een fysieke server

3. Scope & Systeemgrenzen

Atos heeft de O(Ontwikkel) en T(Test) omgevingen van meerdere klanten overgenomen en in een enkel geval nieuw ingericht. Atos ontwikkelt voor en levert aan de klant aangepaste of nieuwe software en aanpassingscripts, installatie, gebruiks- en beheer-documentatie om bij de klant op de A(Acceptatie) omgeving te installeren en te testen, om na acceptatie de wijzigingen door te voeren op hun P(Productie) omgeving.

Deze ketenanalyse richt zich op de O & T omgevingen, een door Atos geleverde dienst waarbij een aantal specifieke Atos servers worden gebruikt. De domeinen Business Intelligence (BI) en Geographical Information Systems (GIS) maken gebruik van deze omgeving.

Het effect op CO₂ emissie van virtualisatie, het onderbrengen van een op een fysieke machine ingerichte omgeving naar een virtuele machine, is in het verleden al eens onderwerp van een ketenanalyse geweest.

3.1 Scope

De keten bestaat in dit geval uit de volgende fasen:

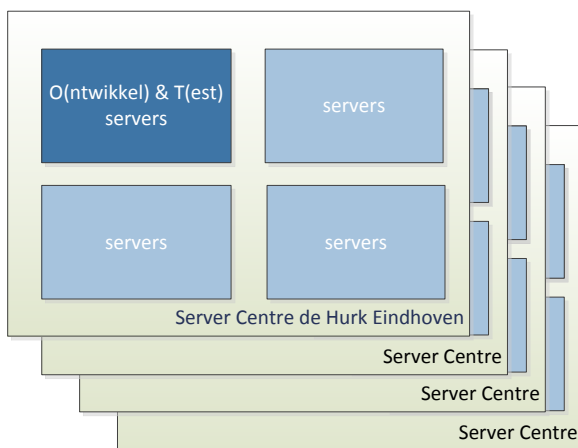
Productie, Gebruik en Afval.

Onderstaand schema laat zien per fase welke scope van toepassing is.

| Streams | scope 3 | scope 1+2 |
|---|---------|-----------|
| Upstream: Productie van server | X | |
| Gebruik van servers | | X |
| Downstream: Afval verwerking van server | X | |

3.2 Systeemgrenzen

Binnen Atos zijn een 20 tal servers waarop de benodigde 677 virtuele machines voor O&T omgevingen draaien.



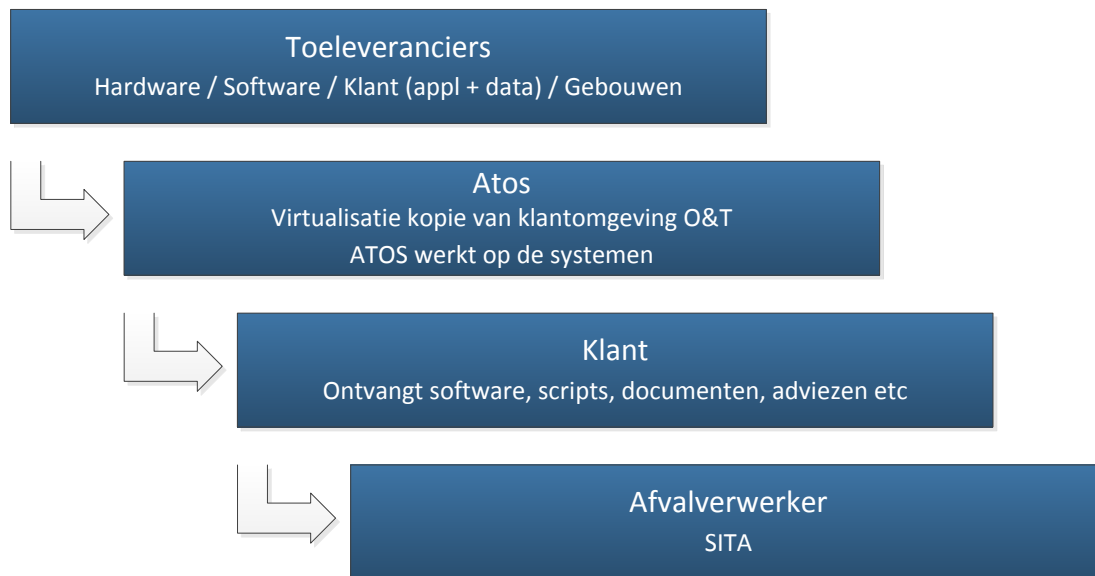
Figuur 2. Het serverpark bestaat uit 16 HP, 2 DELL, 1 IBM en 1 SUN server(s).

3.3 Algemeen

Tijdens de consultatie van Prium is deze ketenanalyse op hoofdlijnen doorgesproken en als voldoende beoordeeld.

4. Partners in de keten

De partners in de keten bestaan uit Toeleveranciers, Atos, de Klant en de Afvalverwerker. De waardeketen met voorbeelden van de diverse partners is afgebeeld in figuur 2.



Figuur 3. Ketenpartners Virtualisatie O&T binnen Atos

4.1 Toeleveranciers

Voor de dienst wordt er gebruik gemaakt van verschillende leveranciers. De leveranciers zijn in vier groepen te verdelen:

- Hardware leveranciers
 - Software leveranciers
 - De klant
 - Facilitaire leveranciers.
- **Hardware** bestaat uit de fysieke onderdelen van het server center. Voorbeelden zijn de kasten waar de servers in zitten en de servers (zogenoemde blades) zelf. Atos maakt gebruik van vele hardware leveranciers. De leveranciers stoten tijdens de productie en levering van de hardware onderdelen emissies uit. In het geval van deze ketenanalyse is HP de hoofdleverancier.
- **Software** leveranciers leveren de programma's die op de hardware onderdelen draaien. De software programma's bevatten geen fysieke onderdelen. De leveranciers stoten tijdens de productie van de software emissies uit. Het transport gebeurt vaak digitaal. VMware is een belangrijke leverancier voor de dienst. Zij leveren de software om machines te vitaliseren. Daar de VMware software op zeer grote schaal wordt toegepast, binnen en buiten Atos, zal de emissie veroorzaakt door de aanmaak van de software t.o.v. de mee te nemen emissie in deze ketenanalyse nihil zijn.
- De **klant** levert zijn specifieke infrastructurele, software/applicatie, database oplossing waarmee een vergelijkbare representatieve O&T omgeving kan worden ingericht. Het grootste deel van de aangeleverde zaken valt onder standaard software waarvoor ook geldt dat het meestal van grotere software leveranciers komt en door grote afname te verwaarlozen is in deze ketenanalyse.
- Met de **facilitaire** leveranciers worden leveranciers bedoeld die ervoor zorgen dat de randvoorwaarden voor de levering van dienst aanwezig zijn. Een voorbeeld hiervan zijn de verhuurders/beheerders van de gebouwen waarin server centers zijn geplaatst.

In de ketenanalyse staan de servers in de O&T omgeving centraal. Dit betekent dat van bovenstaande actoren alleen de producenten van de servers worden meegenomen.

4.2 Atos

Met Atos worden de medewerkers en faciliteiten van Atos bedoeld, voor deze ketenanalyse gaat het om de servers van Atos en gebruikt worden door de medewerkers van Atos om de applicaties/configuraties van de klant te beheren/ontwikkelen en testen.

4.3 Klant

De voor deze ketenanalyse gekozen dienst wordt door Atos voor verschillende markten aangeboden, maar door Atos medewerkers gebruikt voor beheer, wijzigingen en nieuwe software te ontwikkelen voor de klant. De klant ontvangt voornamelijk software producten (programmatuur, configuraties, scripts, digitale documentatie, etc.).

Voor de klant wordt er in dit geval geen emissie analyse uitgevoerd, omdat hij een dienst afneemt waarbij hij zelf geen hardware (servers) gebruikt.

4.4 Afvalverwerker

De servers behoren tot het zogenaamde WEEE (Waste Electric and Electric Equipment) afval. De servers worden door Atos zelf aangeschaft. Voor de afvalverwerking van de servers gebruikt Atos de afvalverwerker SITA.

5. Kwantificering van de Emissies

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de relevante emissies tijdens de product levenscyclus van alle voor de O&T omgevingen gebruikte servers van Atos.

De datacollectie strategie bestaat in eerste instantie uit het gebruik maken van metingen. Indien er geen metingen beschikbaar zijn wordt er gebruik gemaakt van de informatie die is vrijgegeven door de ketenpartner. Indien deze onbruikbaar is wordt de informatie gebruikt vanuit onderzoeksbureaus als O2. Indien deze informatie niet voor handen is, zal er gebruik gemaakt worden van een schatting.

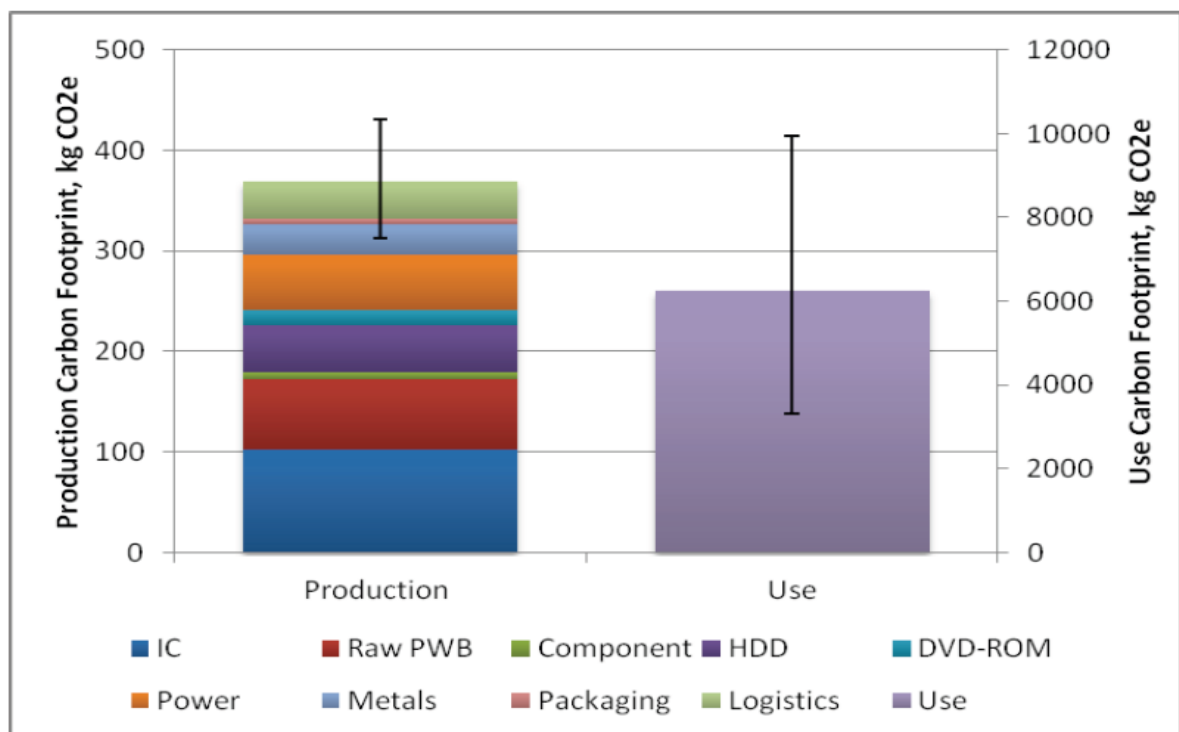
5.1 Toeleveranciers

Voor deze dienst wordt hoofdzakelijk gebruikt gemaakt van servers van HP. HP geeft net als andere grote bedrijven hun totale CO₂-emissies vrij¹. Echter niet op het voor deze ketenanalyse benodigde niveau, waardoor deze gegevens niet gebruikt kunnen worden.

HP geeft business wide een uitgebreide inventarisatie van de emissies van 2010 tot 2014 in een vergelijkbaar concept als de CO₂ Prestatieladder, inclusief rapportages, doelstellingen, etc.

Voor HP is sustainability een belangrijke factor bij hun keuze voor toeleveranciers.

In een onderzoek naar de carbon footprints voor electronics wordt de levenscyclus van een IBM server nader geanalyseerd. In figuur 4 is de verdeling van CO₂-uitstoot over de productie en de gebruikersfase van een standaard IBM server gegeven².



Figuur 4. CO₂-emissies van een IBM server gedurende de levenscyclus.

¹ Site HP: www.hp.nl, 03-03-2012

² Site Weber: www.environmentalleader.com, 2008

Uit dit oudere onderzoek (2008) blijkt dat met een onzekerheid van 15 % dat bij het maken van een standaard IBM server ongeveer 370 kg CO₂ geproduceerd werd.

Er is gezocht naar actuelere gegevens via Internet bij HP en door direct contact met HP, maar er zijn geen betere gegevens voorhanden.

Daarom is er gerekend met deze gegevens. In werkelijkheid zullen de emissies waarschijnlijk gunstiger uitvallen als berekend.

Voor het totale O&T serverpark met 20 servers betekent dit dat er maximaal (20 x 370 = 7400 kg) = 7,4 ton CO₂ is uitgestoten tijdens de productie van de huidige aanwezige servers.

5.2. Atos

Toepassing

Deze omgevingen bestaan per klant/project uit een samengestelde functionele architectuur volgens die van de klant. Waaronder gevirtualiseerde desktoppen en verschillende types gevirtualiseerde server (database, applicatie, web, computing, data, GIS servers, etc.)

Voortschrijdend verhogen van de ratio leidt ertoe dat er minder servers en desktoppen hoeven te worden geproduceerd.

De toegang tot de systemen om te ontwikkelen, testen en gebruiken van de virtuele systemen heeft vrijwel geen invloed op de gebruikte energie van al in gebruik zijnde desk- / lap-tops en kan ook via zogenoemde (ultra) thin clients geschieden.

Er wordt ontwikkeld en getest door teams. Zij kunnen locatie onafhankelijk samen werken op deze omgevingen. Ook door het gebruik van nieuwe communicatie middelen (bv. Lync, met spraak en beeld delen). Er kan gewerkt worden vanuit de dichtstbijzijnde Atos locaties of thuis. Waardoor CO₂ emissie wordt beperkt omdat daardoor er minder gereisd wordt. Ook het inschakelen van tijdelijk benodigde extra expertise van collega's in de hele wereld kan op deze wijze geschieden.

Verbruik/emissie

Voor O&T omgevingen worden op dit moment 20 servers ingezet die 677 virtuele machines serveren.

| Overzicht | | | |
|--------------------------|-------|--------------|---|
| aantal Fysieke machines | 20 | | |
| aantal Virtuele machines | 677 | | 100% groene stroom gebruiken (uit Europese windenergie) |
| ratio VM/FM | 34 | | 0 gr CO ₂ t.g.v. elektriciteit |
| | | kWh/kwartaal | kWh/jaar |
| verbruik | 8347 | 33387 | toch verder besparen want dat levert: |
| | x 1.5 | x 1.5 | - minder stroomkosten |
| incl. koeling | 12520 | 50080 | - meer groene stroom voor anderen |

Figuur 5.

Berekening fictieve uitstoot van gebruik servers per jaar

Bij een gemiddelde levensduur van 3 jaar van de servers, betekent dit dat er over de levensduur van alle servers $3 \times 50080 = 150240$ kWh verbruikt wordt wat een **fictieve** aan CO₂ emissie oplevert van $150240 \times 0.526 = 79026$ kg = **79 ton CO₂**. (fictief = indien er grijze stroom wordt gebruikt).

De emissie voor gebruik van servers voor de genoemde dienst binnen het Atos server center is echter **0** omdat het **hele server center 100% op groene stroom draait (Europese windenergie)**.

Drie machines zijn niet gevirtualiseerd (niet virtueel). Dit omdat het niet mogelijk is in verband met de benodigde grootte of door technische beperkingen.

Vervanging van servers maakt een enorm verschil in verbruik en benodigde productie- en afvalverwerkings-energie van de benodigde servers. Als voorbeeld hieronder een vervanging die recentelijk in de O&T omgeving is doorgevoerd.

| besparing energie door vervanging van 2 servers door 1 | | | |
|--|------------|--------------|------------------|
| | NLVSDMCP09 | 484 kWh/jaar | |
| | NLVSDMCP10 | 537 kWh/jaar | + |
| | | | 1021 kWh/jaar |
| Vervanger van 09 en 10 | NLVSDMCP26 | 417 kWh/jaar | - |
| | | | % winst |
| | | besparing | 604 kWh/jaar 59% |

5.3.Klant

In dit gekozen geval is Atos ook de gebruiker van de dienst. De klant koopt de dienst in van Atos en heeft daardoor zelf geen directe emissie veroorzaakt.

5.4.Afvalverwerking

Het door Atos ingeschakelde afvalverwerkingsbedrijf SITA heeft in 2014 de trede 3 van de CO₂-prestatieladder gehaald en heeft als doelstelling in 2016 trede 4 te realiseren.

Er is bij SITA nagevraagd wat er bij verwerking door SITA voor de servers aan CO₂ wordt geëmitteerd.

Sita melde dat voor de berekening de servers onder de categorie ICT middelen valt en dat de uitstoot dan:

- 1901 Kg CO₂ is per 1000 Kg bij verbranding. (1,901/kg)
- 850 Kg CO₂ is per 1000 Kg bij recycling. (0,85/kg)

De gebruikte servers kunnen afhankelijk van de toegevoegde componenten een gewicht hebben van 30 tot 45 Kg. Bij navraag bij de beheerder van de O&T servers bleken de servers gemiddeld 40 Kg. per stuk te wegen, wat in een totaal oplevert van $(40 \times 20 \text{ kg}) = 800$ Kg.

SITA recyclet de servers van Atos. Dit levert dus $800 \times 0.850 = 680$ KG aan CO₂ emissie op.

5.5.Samenvatting emissie

| Streams | | scope 3 CO ₂ | scope 1+2 CO ₂ |
|-------------|------------------------------|----------------------------|---|
| Upstream: | Productie van servers | 7,4 ton | |
| | Gebruik van servers | | 0 ton (Groen) = fictief 78 ton (grijs) |
| Downstream: | Afval verwerking van servers | 0.68 ton | |

Figuur 6. CO₂ emissie van totale serverpark O&T

- Upstream:** De CO₂ emissie van de productiefase is minder dan 10% dan de CO₂ emissie van de gebruiksfase (wanneer grijze stroom gebruikt wordt). Voor de productie van de servers zorgt de concurrentie tussen de leveranciers ervoor dat er kleine verschillen zijn onderling. De absolute reductie die daar te behalen is, zal een paar procent van de berekende 7,4 ton CO₂ emissie zijn, wat neerkomt op enkele kilogrammen CO₂. Deze besparing in emissie is zeer gering.
- Gebruik:** Op het gebruik zijn tientallen tonnen te reduceren. Door minder groene stroom te gebruiken kan deze stroom door anderen gebruikt worden, waardoor de echte besparing aan CO₂ door het verminderde gebruik van het grijze stroom veroorzaakt wordt. Dit is dus in tonnen CO₂ voor gebruik van grijze stroom uit te drukken.
- Downstream:** Voor de afvalverwerking van de servers wordt door recycling in vergelijking met de gebruiksfase van de servers weinig CO₂ uitgestoten. (680 Kg). Besparingen in CO₂ uitstoot zijn in dit geval dan ook erg klein.

6. Datacollectie, kwaliteit en onzekerheden.

Productie fase

Voor de productie fase van servers zijn alleen gegevens voor heel HP bekend (alle divisies). De enige inschatting die nu kan worden gedaan is uitgaande van de gegevens van een verouderd onderzoek. Helaas zijn er geen gegevens met de gewenste kwaliteit voorhanden, waardoor de onzekerheid groot is.

De producerende bedrijven werken ambitieus aan CO₂ vermindering bij productie van de servers. Samen met het opvoeren van de virtualisatie ratio wordt de aan een virtuele machine toe te schrijven CO₂ emissie steeds lager.

(bv. Bij een gemiddelde ratio van 34 is de uitstoot per virtuele machine $370/34=11$ Kg CO₂)

Gebruiksfase

De data collectie, kwaliteit en onzekerheden zijn niet direct van belang voor de ketenanalyse omdat er met 100% groene stroom wordt gewerkt. (CO₂ emissie is nul)

Voor een inschatting hoeveel groene stroom er minder kan worden gebruikt en hoeveel anderen daar dus gebruik van kunnen maken wel. Doordat Atos minder groene energie afneemt is er meer groene energie op de markt beschikbaar, wat andere partijen kunnen afnemen in plaats van grijze energie. Deze vermindering van grijze stroom is dus te vertalen in reductie van het grijze stroom verbruik. Als omrekenfactor is de waarde voor grijze stroom gebruikt aangegeven op de site van co2emissiefactoren³. 1 kWh stroom levert een emissie van 0,526 Kg CO₂ op.

Voor de gebruiksfase van servers zijn alleen gegevens voor het gehele server center bekend.

De gegevens zijn afgeleid door een gebruiksfactor te gebruiken die over het gehele server park op de Hurk is berekend. (47,5 % van het maximaal mogelijke verbruik)

Toeslag voor de energie van de benodigde koeling is berekend door de totale verbruikte energie voor koeling naar ratio te verdelen op basis van de totale verbruikte energie van alle servers.

Deze toeslag bleek, na consultatie van de beheerder van het server center, 0,5 te zijn. (oftewel een vermenigvuldigingsfactor van 1,5)

Afvalverwerking

Voor de afval verwerking van de servers baseert SITA zich op cijfers van de overheid geleverd door CE Delft⁴. De berekening is gebaseerd op een gemiddeld aantal Kg CO₂ dat per Kg wordt uitgestoten bij recycling van ICT middelen zoals computers. De zekerheid van deze cijfers is goed, echter hebben deze cijfers betrekking op een categorie (ICT middelen) en niet specifiek servers.

³ Site co2emissiefactoren.nl

⁴ Site CE Delft: WWW.CE.NL

7. Reductiemogelijkheden en Reductiedoelstellingen

In de samenvatting van het emissie hoofdstuk zijn de emissies van de verschillende fasen naast elkaar gezet. Het energieverbruik gedurende de levenscyclus van een server heeft duidelijk zijn zwaartepunt in de gebruiksfase. In de productie- en afvalverwerkingsfase is de benodigde energie meer dan 10 (productiefase) tot 100 keer (afvalverwerkingsfase) kleiner dan in de gebruiksfase. Indien alle benodigde energie grijs is, is de orde grootte wat betreft CO₂ emissie en de te verwachten reductiemogelijkheden op de emissie van enkele procenten in de productie- en afvalverwerkingsfase zeer gering vergeleken met de productiefase. Vandaar dat Atos zich vooral richt op het verder verbeteren van het energiegebruik in de gebruiksfase van de server. Hiervoor zijn ook twee SMART doelstellingen opgesteld.

Aangaande de scope 3 emissies binnen deze keten is in de productiefase 10 keer zoveel energie benodigd als in de afvalverwerkingsfase. Om die reden zal Atos komend jaar een maatregel uitvoeren gericht op de productiefase van een server. Doel hiervan is om de scope 3 emissie tijdens de productiefase af te laten nemen.

Doelstelling en Maatregelen

Productie fase (scope 3)

Doelstellingen

Afname van de CO₂ emissie tijdens de productiefase van een server.

Maatregel

Actief contact met leveranciers over de wens om emissiereductie in de productiefase te bewerkstelligen. In gesprek gaan met HP en eventueel andere leveranciers om de precieze emissies tijdens de productie van de servers inzichtelijk te krijgen en de ambitie voor reductie van deze emissie vast te stellen. Hiervoor zal Atos ook de contacten met branche verenigingen zoals ICT Nederland en GreenIT aanwenden.

Gebruiksfase (scope 1 en 2)

Doelstellingen

De volgende doelstellingen, die gericht zijn op de gebruiksfase, zijn opgenomen in de Atos milieu beleidsverklaring van 2015:

- Verbeter energie-efficiëntie met 30% tussen 2008 en 2020 (MJA-convenant)
- Gemiddelde PUE in strategische datacenters (Hurk, Best, Mechelen) lager dan 1.40 eind 2016 (BTN)

De PUE waarde (Power usage effectiveness) geeft aan hoe efficiënt een datacenter met energie omgaat. Het is de totale gebruikte energie van een datacenter (facilitaire energie + energie benodigd voor de servers), gedeeld door de energie benodigd voor de servers.

Maatregelen

Binnen Atos zijn verschillende project die zich richten op het verder verbeteren van de energie huishouding van de datacenters. Deze projecten zijn opgenomen in het bestand NLD-MIL-0002 Env Mgt NL - Registration Lists onder de tab Environmental Improvement

Opportunities. Om een beeld te geven van deze projecten worden er hieronder twee genoemd:

- Het invoeren van mogelijkheden van het automatisch aan en afzetten van virtuele machines, en/of verplaatsen van virtuele machines zodat er zelfs fysieke machines kunnen worden uitgezet, om direct energie te sparen wat een indirecte vermindering van CO₂ emissie tot gevolg heeft.
- De inzet van een door Atos in samenwerking met Siemens ontwikkelde applicatie suite (DCIM) waarmee het energie verbruik sterk geoptimaliseerd kan worden door het data center zodanig in te richten, dat alle apparatuur onder optimale omstandigheden kan werken. (inclusief meten en regelen van de energie en warmte/koeling stromen)

Afvalverwerking (scope 3)

Vanwege de relatief lage emissie en mogelijke reducties hiervan zijn geen maatregelen voor deze fase opgesteld.