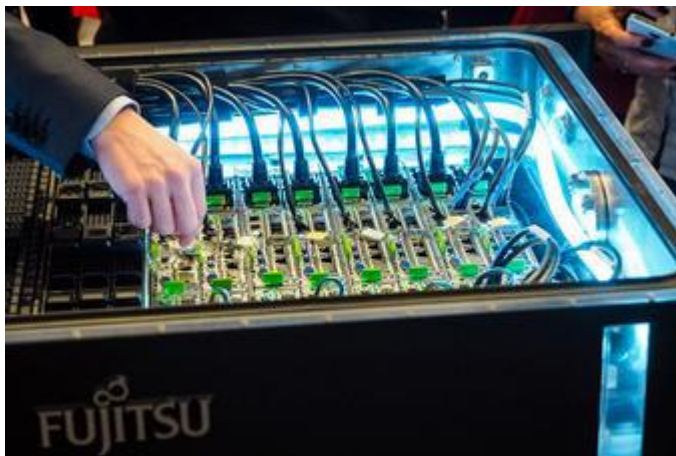


## Ketenanalyse - 'Liquid Immersion Cooling System'



*Opdrachtgever:*

SJ-Solutions

Dhr. J. Jukkema

*Auteur:*

Eveline Prop

Adviseur, Dé CO<sub>2</sub> Adviseurs

# Inhoud

Inhoud .....	2
1 Inleiding .....	3
1.1 <i>ACTIVITEITEN SJ-SOLUTIONS</i> .....	3
1.2 <i>WAT IS EEN KETENANALYSE</i> .....	3
1.3 <i>DOEL VAN DE KETENANALYSE</i> .....	3
1.4 <i>VERKLARING POSITIE MARKT</i> .....	3
1.5 <i>LEESWIJZER</i> .....	4
2 Verklaring keuze ketenanalyse.....	5
2.1 <i>SELECTIECRITERIA</i> .....	5
2.2 <i>ACHTERGROND</i> .....	5
2.3 <i>TOELICHTING SCOPE</i> .....	6
2.4 <i>WAT IS LIQUID IMMERSION COOLING?</i> .....	7
2.5 <i>PRIMAIRE &amp; SECUNDAIRE DATA</i> .....	8
2.6 <i>ALLOCATIE DATA</i> .....	8
3 Ketenpartners .....	9
4 Schakels in de keten .....	10
5 Kwantificeren van de Emissies.....	11
5.1 <i>PRODUCTIE SERVER</i> .....	11
5.2 <i>EMISSIES INSTALLATIE EN IMPLEMENTATIE</i> .....	12
5.3 <i>EMISSIES GEBRUIK &amp; ONDERHOUD</i> .....	12
5.3.1 <i>Energiebesparing traditioneel vs Liquid Immersion Cooling</i> .....	14
5.3.2 <i>Emissies onderhoud</i> .....	14
6 Conclusie.....	15
7 Reductiepotentieel.....	16
7.1 <i>MOGELIJKHEDEN VOOR CO<sub>2</sub> REDUCTIE IN DE KETEN</i> .....	16
7.2 <i>ONZEKERHEDEN EN VERBETERMOGELIJKHEDEN IN INFORMATIE</i> .....	16
8 Bronvermelding .....	17
9 Verklaring opstellen ketenanalyse .....	18
Colofon.....	19

# 1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert SJ-Solutions een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van Liquid Immersion Cooling.

## 1.1 Activiteiten SJ-Solutions

Als gespecialiseerde leverancier van Data Availability Solutions ontwerpen, implementeren en onderhouden wij al sinds 2003 omgevingen voor Storage, Backup, Archivering en Virtualisatie. Tevens is SJ-Solutions thuis in oplossingen voor High Performance Computing (HPC). Ze werken onder andere als Authorized Partner voor o.a. Fujitsu, IBM, Netapp en CommVault. Als kennis gedreven onderneming met focus op kwaliteit en slimme oplossingen leveren, implementeren en onderhouden zij omgevingen voor onder andere: Backup, Storage, Archivering, VDI en server Virtualisatie, met als doel om data en daarmee de business van de klant op de meest efficiënte wijze veilig te stellen.

## 1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO<sub>2</sub> uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

## 1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO<sub>2</sub>-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse 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. SJ-Solutions zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

## 1.4 Verklaring positie markt

Op het moment van schrijven zijn er nog maar een klein aandeel ICT bedrijven gecertificeerd op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder. Wanneer zij wel zijn gecertificeerd dan is dit voornamelijk op niveau 3. SJ-Solutions heeft besloten om de markt voor te zijn en zich te laten certificeren voor niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder. Daarnaast is het onderwerp van de ketenanalyse

zeer vooruitstrevend, aangezien het om een product van leverancier Fujitsu gaat welke pas in november 2016 is gelanceerd. Fujitsu en SJ-Solutions zijn op dit gebied zeer vooruitstrevend en belangrijke samenwerkingspartners.

### 1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert SJ-Solutions de ketenanalyse van Liquid Immersion Cooling. De opbouw van het rapport is als volgt:

Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse

Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten

Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies

Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden

Hoofdstuk 6: Bronvermelding

## 2 Verklaring keuze ketenanalyse

De bedrijfsactiviteiten van SJ-Solutions zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde “producten” of “werken” ook gepaard met energieverbruik en emissies (downstream). Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt onderstaande tabel overzichtelijk welke Product-Markt Combinaties zijn waarop SJ-Solutions het meeste invloed heeft om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken.

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage ‘*Scope 3 analyse 2016*’.

### 2.1 Selectiecriteria

Vanuit de kwalitatieve dominantie analyse is bekeken welke Product-Markt combinaties voor SJ-Solutions het belangrijkste zijn. Deze top twee dienen als input voor de keuze van de ketenanalyse. Leidraad hierbij is de omzet die per product/markt werd gedraaid in 2016 en de mate van invloed die ze kunnen uitoefenen bij opdrachtgevers om CO<sub>2</sub> reducerende maatregelen door te voeren. Zie hieronder welke twee product-marktcombinaties het belangrijkste zijn voor SJ-Solutions:

1. Storage – Privaat
2. Back-up - Privaat

Door SJ-Solutions is gekozen om een ketenanalyse te maken van een Product-Markt combinatie uit de categorie “Storage - Privaat”. Echter heeft het onderwerp van de ketenanalyse een overlap meerdere Product-Markt combinaties, wat het onderwerp zeer geschikt maakt als ketenanalyse.

### 2.2 Achtergrond

In de wereld van ICT maken we een onderscheid tussen hardware en software. Zie hieronder wat hiermee wordt bedoeld:

- Hardware: bestaat uit de fysieke onderdelen van het server center. Voorbeelden zijn de kasten waar de servers in zitten en de servers zelf.
- Software: programma’s die op de hardware onderdelen draaien. De software programma’s bevatten geen fysieke onderdelen.

In deze ketenanalyse richten wij ons voornamelijk op de hardware, namelijk servers. Een belangrijk deel van de activiteiten van SJ-Solutions is het verzorgen van Storage en Back-up systemen voor klanten. Simpelweg wordt digitale storage en back-up gedaan in een

datacenter met servers. Deze servers kunnen bij de klant op locatie staan of bij een extern datacenter.

Dit maakt dat SJ-Solutions, met de oplossingen die zij bieden, direct invloed heeft op het energieverbruik van zijn klanten. Door tijdens projecten het energieverbruik van de klanten mee te nemen, is het voor SJ-Solutions mogelijk om een emissie reductie tijdens de opleverfase en gebruikersfase te realiseren.

### 2.3 Toelichting scope

Wanneer we kijken naar de kwantitatieve scope 3 analyse dan zien we dat de inkoop van goederen en diensten de grootste emissiestroom is binnen de activiteiten van SJ-Solutions. Meer dan 50% van hun inkoop bestaat uit het inkopen van hardware bij Fujitsu. Het merendeel van deze ingekochte hardware bestaat uit PC's en servers.

In de ogen van de klant is SJ-Solutions specialist in het aanbieden van hard- en software oplossingen. Het advies dat SJ-Solutions geeft aan de klant is vaak leidend voor de keuze van de klant voor bepaald oplossingen. Wanneer we het hebben over servers dan zijn er veel componenten die meespelen, namelijk:

- Energieverbruik
- Snelheid
- Opslagcapaciteit
- Benodigde fysieke ruimte

In deze ketenanalyse onderzoeken we aan de hand van een voorbeeldcase wat een traditionele oplossing versus een innovatieve oplossing aan energiereductie kan opleveren. Hierbij kijken we naar de volgende componenten:

1. Benodigde grondstoffen
2. Energieverbruik
3. Levensduur
4. Benodigde temperatuur van de ruimte
5. Benodigde ruimte in m<sup>2</sup>
6. Onderhoudsinterval
7. Mogelijkheid tot recycling

Op basis van bovenstaande specificaties en voorbeeldcase wil SJ-Solutions zijn klanten de nieuwe innovatieve Liquid Immersion Cooling toepassing aanbieden.

## 2.4 Wat is Liquid Immersion Cooling?

In de vorige paragraaf spraken we al over de oplossing Liquid Immersion Cooling. Maar wat is dit nu precies?

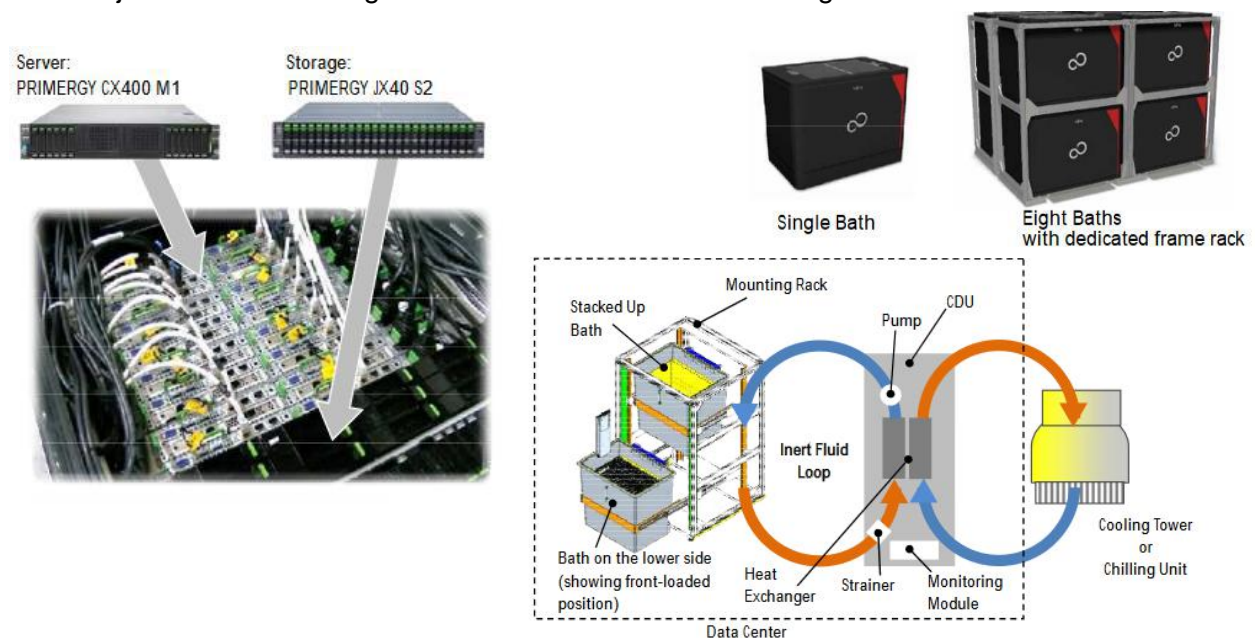
### Traditioneel serverpark

Bij een traditioneel serverpark staan de servers gewoonlijk in systeemkasten zoals op de afbeelding hiernaast staat weergegeven. Deze servers worden tijdens het gebruik erg heet en dienen de gehele dag gekoeld te worden. Liefst op een constante temperatuur van 25 graden Celsius. Om onderhoud uit te kunnen voeren en om oververhitting te voorkomen worden deze rekken vrijwel nooit volledig gevuld met servers. Hierdoor is er relatief veel vloeroppervlakte nodig en zie je vaak maar half gevulde systeemrekken.



### Liquid Immersion Cooling System

Het Liquid Immersion Cooling systeem laat servers en storage letterlijk onderdompelen in een bad met vloeistof genaamd Fluorinert. Deze vloeistof koelt de apparatuur door de warmte af te voeren via een pomp naar buiten het data center. Deze vloeistof zorgt ervoor dat de temperatuur constant blijft en minder koeling nodig heeft dan een traditionele oplossing. De servers hebben geen aparte aanpassingen nodig, deze kunnen gewoon in een dergelijk bad worden gelegd. In één unit kunnen 16 servers worden geplaatst. Daarnaast kan deze oplossing beter tegen stoffige ruimten en warmere temperaturen. De vloeistof is niet schadelijk en men kan dus gewoon zonder beschermde kleding onderhoud uitvoeren.



## 2.5 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door Fujitsu en SJ-Solutions.

<b>Verdeling Primaire en Secundaire data</b>	
<b>Primaire data</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektraverbruik</li> <li>- transportbewegingen</li> <li>- gereisde kilometers</li> </ul>
<b>Secundaire data</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fujitsu: specificaties Liquid Immersion Cooling</li> <li>- Fujitsu: LCA server</li> </ul>

## 2.6 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.



## 3 Ketenpartners

Binnen de emissiestroom inkoop van goederen en diensten is een analyse uitgevoerd over 80% van de grootste leveranciers in 2016. Opvallend hierbij is dat Fujitsu binnen deze 80% de allerbelangrijkste ketenpartner is van SJ-Solutions. Maar liefst 52% van alle inkopen werd in 2016 bij Fujitsu gedaan. Om deze reden is ervoor gekozen om een nauwe samenwerking op te zoeken met deze ketenpartner. Aangezien SJ-Solutions een relatief kleine speler is op de markt is het belangrijk dat ze een samenwerking opzoeken met een ketenpartner welke veel invloed uit kan oefenen met betrekking tot het ontwikkelen van CO<sub>2</sub> reducerende oplossingen. Alle technische specificaties en verbruiksgegevens zijn aangeleverd door Fujitsu.

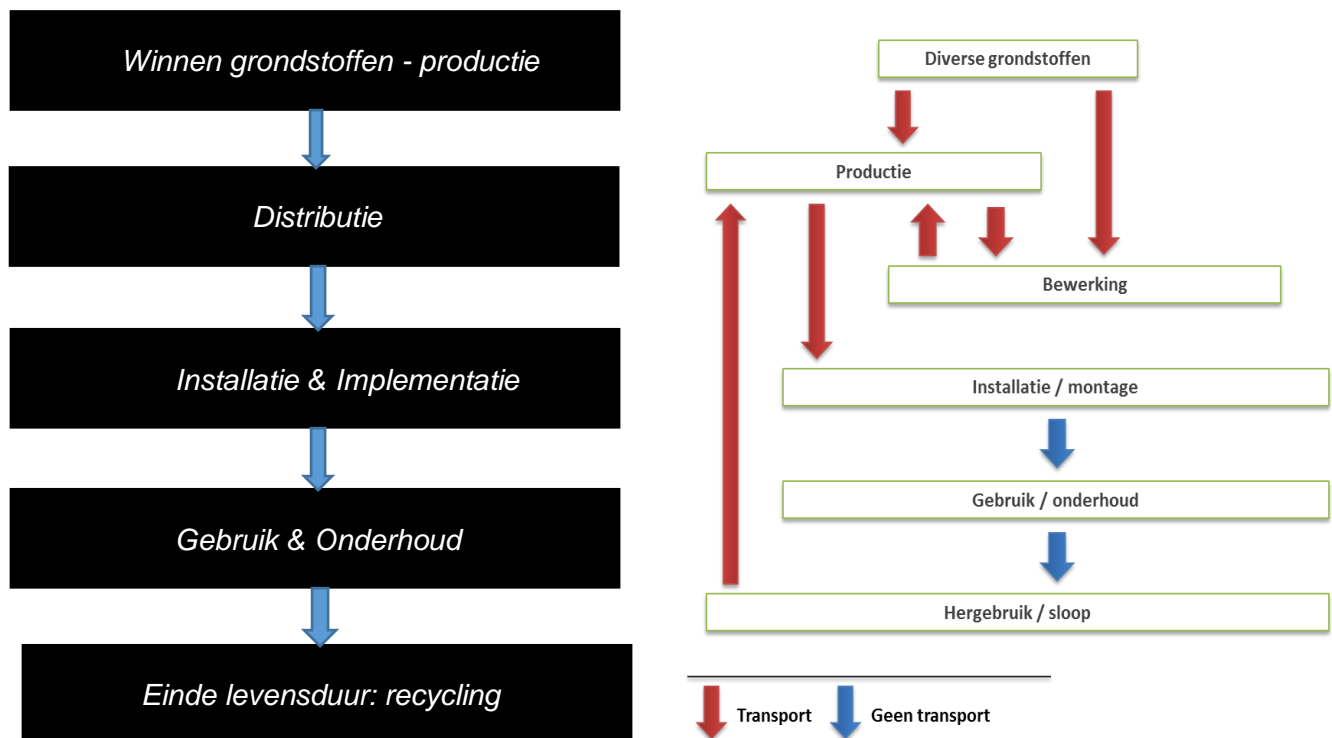


Zie hieronder schematisch de partners in de keten van de toepassing Liquid Immersion Cooling:



## 4 Schakels in de keten

Zie hieronder uit welke schakels de keten van een traditioneel datacenter bestaat.



Hieronder worden bovenstaande schakels uitgebreider beschreven en waar de focus op ligt in deze ketenanalyse:

### 1. Productie:

De gebruikte producten zijn complexe en samengestelde producten. Deze bestaan uit diverse materialen en grondstoffen.

### 2. Distributie:

Uit Japan hebben we vernomen dat alle onderdelen voor de Liquid Immersion toepassing vooralsnog in Japan worden gemaakt. Deze onderdelen worden vervolgens naar het distributiecentrum in Augsburgs Duitsland vervoerd. Vanuit deze locatie worden de onderdelen per bestelling naar de opdrachtgever vervoerd. Aangezien hier al weinig tussenschakels in zitten, is besloten om deze fase buiten beschouwing te laten.

### 3. Installatie:

Het proces en de daarbij behorende werkzaamheden van het monteren van de systeemkasten, en het plaatsen van de systeemkasten, bedieningsapparatuur, etc.

### 4. Gebruik en onderhoud:

De gehele installatie verbruikt gedurende de gehele levensduur energie. We gaan hierbij uit van een levensduur van 5 jaar voor de servers. Voor de verbruiksfasen in de ketenanalyse is daarom ook met een periode van 5 jaar gerekend. Bij storingen, opstartproblemen, onderhoud en het in bedrijf stellen zal SJ-Solutions de opdrachtgever ondersteunen.

## 5. Hergebruik:

Gedurende de levensduur zullen de onderdelen regelmatig vernieuwd worden. Hierdoor zal de levensduur steeds verlengd worden waardoor er in de praktijk mogelijk nooit sprake zijn van een einde levensduur. Wanneer het project toch afgebroken wordt, zullen bijna alle onderdelen volledig gerecycled worden. Daarom is het hergebruik niet meegenomen in deze ketenanalyse.

# 5 Kwantificeren van de Emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 4 is per ketenstap bepaald hoeveel CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van de keten. Elke paragraaf beschrijft een onderdeel van de keten en de bijbehorende CO<sub>2</sub> uitstoot. Om een betere voorstelling te kunnen maken van de oplossing die SJ-Solutions en Fujitsu aan hun opdrachtgevers kunnen presenteren, wordt er in de komende paragrafen uitgelegd op welke wijze een traditioneel server park eruit ziet en hoe een serverpark met Liquid Immersion Cooling eruit ziet.

## 5.1 Productie server

Fujitsu heeft voor zijn eigen server, de Primergy TX300, een Life Cycle Analysis gemaakt. Hierbij hebben ze gekeken wat de totale CO<sub>2</sub> footprint is van een server in een datacenter in Duitsland. Aangezien de server nooit voor de volle 100% aan vermogen wordt gebruikt, zijn ze van een belasting van 30% uitgegaan. Zoals in de afbeelding hieronder te zien is, is maar een klein gedeelte van de gehele footprint (ongeveer 500 kg CO<sub>2</sub> van de 3700 kg CO<sub>2</sub> totaal) voor rekening van productie. We kunnen dus ongeveer stellen dat bij de productie van een server (materialen en klein stukje assemblage) ongeveer 500 kg CO<sub>2</sub> vrijkomt.

In de LCA gaan zij uit van een gemiddelde levensduur van een server van 5 jaar.

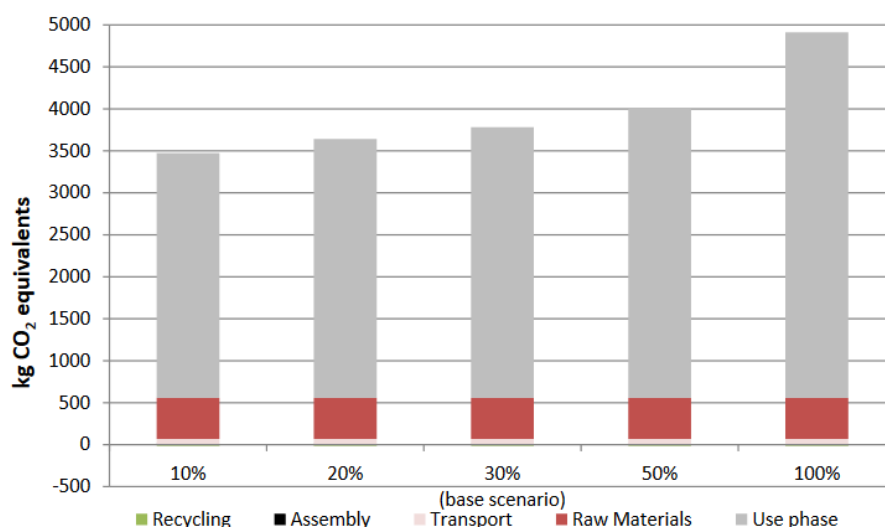


Figure 5: Total Product Carbon Footprint of the server PRIMERGY TX300 S5 with different workload

Bron: White Paper Fujitsu - Life Cycle Assessment and Product Carbon Footprint - Server PRIMERGY TX/RX 300 S5 – november 2010.

SJ-Solutions kan verder geen invloed uitoefenen op de productie van de servers. Om deze reden wordt er hier niet verder op ingezoomd.

## 5.2 Emissies installatie en implementatie

Voor de installatie laat SJ-Solutions de apparatuur vaak al naar de opdrachtgever verzenden. Hierdoor vindt er geen extra transport beweging plaats van de leverancier naar SJ-Solutions en vervolgens weer naar de klant. Voor de distributie naar de klant zijn we uitgegaan van levering met een kleine vrachtwagen. Daarnaast dient er voor het installeren en implementeren een aantal keren een medewerker af te reizen naar de klant. Voor deze vervoerbewegingen hebben we inschatting gemaakt van de CO<sub>2</sub> emissies. Onderstaande tabel geeft dit overzichtelijk weer:

*	Afstand (retour)	Aantal bezoeken	Emissiefactor	TON CO2
Leaseauto	120 km	13	213**	0,33
Vrachtwagen	2322 km	nvt	432	1,00
	€			
Klein materiaal	€ 1500,-	nvt	1,31	1,97
<b>Totale CO<sub>2</sub> uitstoot</b>				<b>3,3</b>

\*Als voorbeeldcase dient Infomedics als referentie. In de praktijk zijn de implementatie zeer afwisselend.

\*\* Emissiefactor: personenvervoer, middelgroot voertuig, diesel.

## 5.3 Emissies gebruik & onderhoud

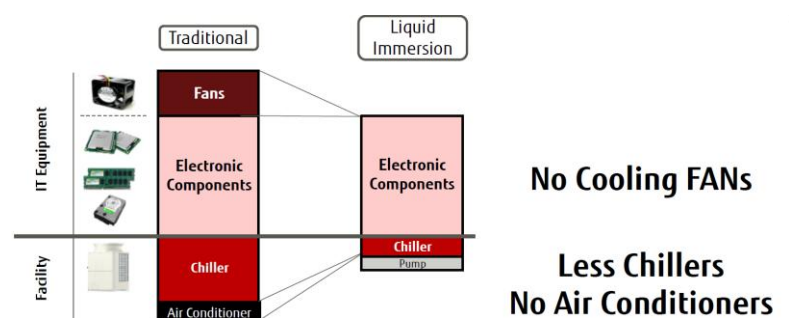
Bij een traditioneel datacenter wordt veel energie verbruikt. Hieronder wordt schematisch weergegeven hoe een datacenter eruit ziet in de traditionele vorm en een data center wanneer er een Liquid Immersion toepassing wordt gebruikt.

Bij een **traditioneel** datacenter heb je volgende faciliteiten nodig:

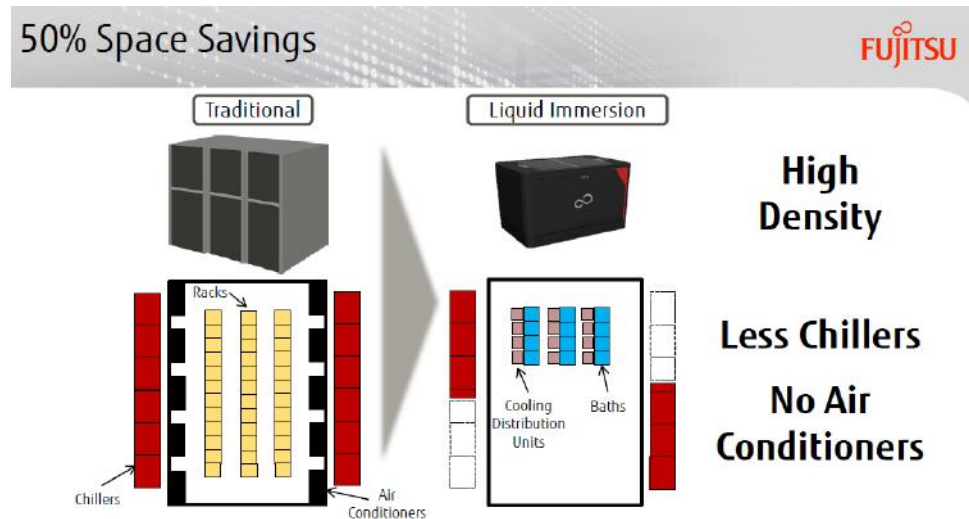
- Systemkasten
- Een server met ingebouwde “fans” oftewel lucht ventilatie
- Elektronische componenten
- Koeler
- Air conditioning

Bij de **Liquid Immersion cooling** bestaat een datacenter uit het volgende:

- Stapelbare systeemunits
- Elektronische componenten
- Koeler (echter met minder vermogen)
- Pomp om de vloeistof mee rond te pompen



Daarnaast heeft de traditionele oplossing veel ruimte (m<sup>2</sup>) nodig, omdat de servers in systeemkasten moeten worden gezet. Deze systeemkasten nemen veel ruimte in beslag, aangezien er ook genoeg ruimte moet zijn voor ventilatie om oververhitting te voorkomen. Zie hieronder een schematische weergave van een traditionele serverruimte versus één met alleen maar Liquid Immersion Cooling units. Zoals je kunt zien hebben de nieuwe units een stuk minder ruimte nodig dan de systeemkasten. De units kunnen daarentegen ook op elkaar worden gestapeld. Fujitsu heeft berekend dit 50% van de ruimte kan besparen bij de opdrachtgever.



Om te kunnen laten zien wat dit voor een besparing oplevert, gaan we uit van een voorbeeldcase. Dit zijn de uitgangspunten voor deze voorbeeldcase:

- Inhouse datacenter van 100 m<sup>2</sup>
- Airconditioning om ruimte op 25 graden celcius te houden
- We gaan uit van 20 servers

### 5.3.1 Energiebesparing traditioneel vs Liquid Immersion Cooling

In onderstaande tabel is weergegeven op basis van de informatie welke is verkregen van Fujitsu Japan wat de verschillen zijn tussen de twee oplossingen. Daarbij is gekeken wat de energiebesparing is wanneer een serverpark wordt ingericht met een Liquid Immersion Cooling System.

Temperatuur in Celcius	Traditioneel (lucht)	Liquid Immersion (vloeistof)
Kamertemperatuur	25	40
Koud water temperatuur	5	30
Koeling temperatuur	NVT	35

Energieverbruik %		
Servers (kaart)	51%	51%
Servers (fan)	15%	0%
Coolunit (air conditioning, luchtbehandeling)	34%	9%
Totale energiebehoefte	100%	60%
<b>Totale reductie energieverbruik</b>		<b>40%</b>

<b>Totaal energieverbruik incl. koeling (kilowatt)</b>	<b>700</b>	<b>420</b>
Aantal draaiuren per dag	24	24
Aantal kWh	16,8	10,08
Totaal energieverbruik per jaar (kWh)	6132	3679,2
Emissiefactor grijze stroom (kg CO2)	526	526
CO2 uitstoot per jaar (kg CO2)	3,2	1,9
<b>Reductie CO2 per server</b>		<b>1,3</b>

\* Bron: Fujitsu Japan

### 5.3.2 Emissies onderhoud

Uit Japan hebben we vernomen dat gedurende de levensduur van een server (5 jaar) dat de vloeistof niet vervangen dient te worden. Aangezien dit nieuwe product pas sinds november 2016 op de Nederlandse markt is, kunnen we nog niet bepalen hoeveel onderhoudsfrequenties er nodig zijn. SJ-Solutions geeft aan dat de onderhoudsfrequenties waarbij een fysieke locatiebezoek nodig is, bijna nihil is. Wanneer er sprake is van een storing kan deze in 99% van de gevallen op afstand worden opgelost. De supportmedewerker van SJ-Solutions kan de server dan op afstand overnemen. Hierdoor zijn eventuele transportbewegingen en/of benodigde materialen tot het minimum beperkt.

## 6 Conclusie

SJ-Solutions kan zijn opdrachtgever de volgende twee opties geven:

1. Serverpark traditioneel
2. Servers in Liquid Immersion Cooling System

Op basis van de analyse en berekeningen in voorgaand hoofdstuk zal dit leiden tot de volgende CO<sub>2</sub> reductie, wanneer we uitgaan een server met een levensduur van 5 jaar:

Traditioneel	TON CO <sub>2</sub>
Productie	500
Installatie & implementatie	3,3
Gebruiksperiode*	16
Onderhoud (5 jaar)	0
<b>Totaal ton CO<sub>2</sub></b>	<b>519,3</b>

Liquid Immersion Cooling	TON CO <sub>2</sub>
Productie	500**
Installatie & implementatie	3,3
Gebruiksperiode*	9,5
Onderhoud	0
<b>Totaal ton CO<sub>2</sub></b>	<b>512,8</b>

\* uitgaande van 5 jaar per server (vermenigvuldigt maal 5).

\*\*dit cijfer dient verder onderzocht te worden.

De totale reductie per server bedraagt over de gehele keten 6,5 ton CO<sub>2</sub>. Deze reductie wordt voornamelijk behaald in de gebruiksfase van de server, namelijk dat de Liquid Immersion Cooling aanzienlijk minder energie verbruikt.

Echter is hier het kostencomponent nog niet in meegenomen. Voor de opdrachtgever is het belangrijk om naar de gehele Total Cost of Ownership te kijken. Dus niet alleen de aanschaf van de apparatuur, maar ook de energiekosten, de aantal benodigde m<sup>2</sup> meters, aanschaf en onderhoud van koel(airco)installaties en de onderhoudskosten van de servers. Dit maakt de business case voor het aanschaffen van deze oplossing zeer interessant voor opdrachtgevers.

## 7 Reductiepotentieel

Op basis van de resultaten wil SJ-Solutions zich committeren om de CO<sub>2</sub> uitstoot welke wordt veroorzaakt in de keten terug dringen. Aangezien zij invloed kunnen uitoefenen op basis van hun kennis en specialisatie, kunnen zij opdrachtgevers adviseren om een CO<sub>2</sub> vriendelijkere oplossing in te zetten. Zeker wanneer het gaat om algehele vervanging van een serverpark, dan is de Liquid Immersion Cooling System een goed alternatief. Om deze reden hebben zij zich onderstaande doelstelling gesteld:

***SJ-Solutions wil in 2020 ten opzichte van 2017 in 50% van alle mogelijke aanbestedingen en contracten een duurzame business case voorleggen waarbij de oplossing Liquid Immersion Cooling wordt gepresenteerd.***

***Dit zal tot een energiebesparing in de keten leiden van 40% en een CO<sub>2</sub> reductie van 5% in de gehele keten van een server in 2020 ten opzichte van 2017.***

### 7.1 Mogelijkheden voor CO<sub>2</sub> reductie in de keten

Zie hieronder op welke wijze SJ-Solutions de hierboven beschreven reductiedoelstelling wilt behalen:

- Een pilot uitvoeren met een opdrachtgever waarbij de Liquid Immersion Cooling System wordt geïmplementeerd en gemonitord.
- SJ-Solutions wil bij aanbestedingen in 50% van de aanvragen de klant een business case voorleggen met Liquid Immersion Cooling vs Traditioneel.
- Overstappen op groene stroom voor zowel het datacenter als kantoor om zelf het goede voorbeeld te geven.
- Mogelijkheden onderzoeken voor het toepassen van de Liquid Immersion Cooling voor het eigen datacenter van SJ-Solutions.
- Onderzoeken of Fujitsu de meest innovatieve en CO<sub>2</sub> vriendelijke oplossing heeft.
- De ketenanalyse verbeteren in 2017-2018 met de acties beschreven bij paragraaf 7.2.

### 7.2 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

Voor deze ketenanalyse zijn we uitgegaan van feitelijke informatie. Echter hebben we nog niet alle gegevens kunnen achterhalen. Er zijn nog mogelijkheden om een verdiepingsslag te maken en onzekerheden weg te nemen. Zie hieronder welke mogelijkheden er zijn:

- Onbekend hoe de servers worden afgevoerd na einde levensduur
- Achterhalen bij Fujitsu wat de CO<sub>2</sub>-uitstoot is van de productie van een Liquid Cooling Immersion System.
- Uit pilot case onderzoeken hoeveel onderhoud er in de praktijk nodig is aan het systeem.



## 8 Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
Handboek CO <sub>2</sub> -prestatieladder 3.0, 10 juni 2015	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
White Paper Fujitsu - Life Cycle Assessment and Product Carbon Footprint - Server PRIMERGY TX/RX 300 S5.	
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
<a href="https://www.youtube.com/watch?v=CaED6qXdn14">https://www.youtube.com/watch?v=CaED6qXdn14</a>	Informatie Fujitsu Liquid Immersion Cooling
<a href="http://www.co2emissiefactoren.nl">www.co2emissiefactoren.nl</a>	CO <sub>2</sub> emissiefactoren – conform handboek 3.0
<a href="http://www.ecoinvent.org">www.ecoinvent.org</a>	Ecoinvent v2
<a href="http://www.bamco2desk.nl">www.bamco2desk.nl</a>	BAM PPC-tool
<a href="http://www.milieudatabase.nl">www.milieudatabase.nl</a>	Nationale Milieudatabase
<a href="http://edepot.wur.nl/160737">http://edepot.wur.nl/160737</a>	<i>Alterra-rapport 2064</i>

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande tabel).

Corporate Value Chain (Scope 3) Standard	Product Accounting & Reporting Standard	Ketenanalyse:
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO <sub>2</sub> -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5

## 9 Verklaring opstellen ketenanalyse

Dé CO<sub>2</sub> Adviseurs heeft ruime ervaring met het opstellen van ketenanalyses en geldt daarom als een professioneel erkend kennisinstituut. Zie hiervoor ook de Verklaring van Deskundigheid (meegeleverd bij de ketenanalyse of eventueel apart op te vragen). Hierin staan benoemd welke ketenanalyses door Dé CO<sub>2</sub> Adviseurs opgesteld zijn, met daarbij onderwerp, opdrachtgever, datum en Certificerende Instelling door wie de ketenanalyse is goedgekeurd. Ook staat hierin beschreven welke adviseurs werkzaam zijn voor Dé CO<sub>2</sub> Adviseurs en wat hun kennis- en opleidingsniveau is.

Deze ketenanalyse is opgesteld door Eveline Prop. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Marjan Kloos. Marjan Kloos is verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO<sub>2</sub>-reductiebeleid van SJ-Solutions, wat zijn onafhankelijkheid ten opzichte van het opstellen van de ketenanalyse waarborgt. Bij deze beoordeling is vastgesteld dat de gebruikte scope, brongegevens en berekeningen juist zijn weergegeven in het huidige rapport. Er zijn geen afwijkingen vastgesteld wat betreft volledigheid, onafhankelijkheid en deskundigheid van de analyse.

Voor akkoord getekend:

 <p><b>E. (Eveline) Prop</b>  <i>Adviseur</i></p>	 <p><b>M.E. (Marjan) Kloos, MSc</b>  <i>Adviseur</i></p>
--	--



**Dé CO<sub>2</sub> Adviseurs**

Laat de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voor je werken

## Colofon

*auteur(s)* *Eveline Prop, Marjan Kloos*  
*kenmerk* *Ketenanalyse – Liquid Immersion Cooling Systems*  
*datum* *10 april 2017*  
*versie* *1.0*  
*Verantwoordelijk manager* *Jelte Jukkema*

Handtekening autoriserend verantwoordelijk manager:

.....