

Examensarbete, Högskolan på Åland, Utbildningsprogrammet för informationsteknik

# HÅLLBARHET INOM IT-SEKTORN

## - Med fokus på dess miljöpåverkan

Filip Sjöberg



2023:22

Datum för godkännande: 22.05.2023  
Handledare: Kim Gylling

# EXAMENSARBETE

## Högskolan på Åland

<b>Utbildningsprogram:</b>	Informationsteknik
<b>Författare:</b>	Filip Sjöberg
<b>Arbetets namn:</b>	Hållbarhet inom IT-sektorn - Med fokus på dess miljöpåverkan
<b>Handledare:</b>	Kim Gylling
<b>Uppdragsgivare:</b>	-

### Abstrakt

I mitt examensarbete kommer jag att utforska IT-sektorns miljöpåverkan med fokus på molntjänster. Problemet är den konsumtion av el och vatten som dessa medför. Jag kommer även utforska vad företag gör för att minimera sin miljöpåverkan samt hur man kan använda biprodukter, som till exempel värme, till sin fördel. För att besvara detta har jag genomfört intervjuer och tittat igenom olika rapporter samt utnyttjat andra källor för att få ihop en heltäckande rapport som består av olika problem samt lösningar inom IT-sektorn och dess påverkan på miljön. Resultaten visar att vi under åren sett en massiv ökning av e-avfall samt ett ökat koldioxidavtryck. Genom bättre planering och mer förnybara alternativ har vi möjlighet att nå netto-noll-center och genom att använda biprodukterna från dessa center kan vi också påverka andra sektorer på ett positivt sätt.

### Nyckelord (sökord)

Datacenter, molntjänster, artificiell intelligens, hållbarhet, miljöpåverkan

<b>Högskolans serienummer:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>Språk:</b>	<b>Sidantal:</b>
2023:22	1458-1531	Svenska	24 sidor

<b>Inlämningsdatum:</b>	<b>Presentationsdatum:</b>	<b>Datum för godkännande:</b>
22.05.2023	16.05.2023	24.05.2023

# DEGREE THESIS

## Åland University of Applied Sciences

<b>Degree Programme:</b>	Information Technology
<b>Author:</b>	Filip Sjöberg
<b>Title:</b>	Sustainability in the IT sector - With a focus on its environmental impact
<b>Academic Supervisor:</b>	Kim Gylling
<b>Commissioned by:</b>	-

### Abstract

In my thesis I will explore the environmental impacts of the IT sector with a focus on cloud computing and its related topics, such as data centers. The issue at hand is the immense electricity as well as water necessary to maintain these centers. I will also explore what companies are doing to minimize their impacts on the environment or use the byproducts such as heat to their advantage. To answer this, I have conducted interviews and analyzed different reports as well as used other sources in order to put together a comprehensive report that consists of different problems as well as solutions within the IT sector and its impact on the environment.

The results show that we have seen a considerable increase in e-waste as well as an increased carbon footprint over the years. By relying more heavily on renewables and proper planning we have the possibility to reach net-zero centers, and by using the byproduct of these data centers we are able to affect other sectors in a positive way as well.

### Keywords

Datacenter, cloud, artificial intelligence, sustainability, environmental impact

<b>Serial number:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>Language:</b>	<b>Number of pages:</b>
2023:22	1458-1531	Swedish	24 pages

<b>Handed in:</b>	<b>Date of presentation:</b>	<b>Approved:</b>
22.05.2023	16.05.2023	24.05.2023

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. INLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1 Syfte	5
1.2 Metod	5
1.3 Avgränsningar	6
<b>2. KOSTNADER</b>	<b>6</b>
<b>3. MOLNET</b>	<b>6</b>
3.1 Datacenter	6
3.2 Molntjänster	7
3.3 Molnets storlek	7
3.4 Molnets miljöpåverkan	8
<b>4. MÖJLIGHETER</b>	<b>9</b>
4.1 Spillprodukt	9
4.2 Placering	9
4.3 Förnybar energi	10
4.4 Teknologier	11
4.4.1 Artificiell intelligens	11
4.4.2 Blockchain	12
<b>5. EN HÅLLBARARE VERKSAMHET</b>	<b>13</b>
5.1 Servrarnas livscykel	13
5.2 Återanvända och återvinna	13
5.3 Regler från EU	14
<b>6. ÄLÄNDSKA FÖRETAG</b>	<b>15</b>
6.1 Winter	16
6.2 Åda	16
6.3 Alandia	17
6.4 Consilia	17
6.5 Crosskey	18
6.6 Sammanfattning	18
<b>7. INTERNATIONELLA FÖRETAG</b>	<b>19</b>
7.1 Meta	19
7.2 Apple	19
7.3 Switch	20
<b>8. SAMMANFATTNING</b>	<b>20</b>
<b>KÄLLFÖRTECKNING</b>	<b>21</b>

# 1. INLEDNING

## 1.1 Syfte

Hållbarhet inom IT-branschen är ett ganska brett ämne som jag i mitt arbete kommer att gå in på. Detta eftersom jag är nyfiken på hur branschen ser ut inom ett hållbarhetsperspektiv. Jag vill veta hur miljövänliga datacentren är som står som grund för den mängd data som lagras i molnet. Detta eftersom mängden data som lagras i molnet ändå måste lagras på en fysisk plats någonstans, därav datacenter. Dessa datacenter är då grunden i hur molntjänster fungerar och mängden energi som krävs för att hantera och lagra mängden data är kanske något som alla inte tänker på och detta hoppas jag att mitt arbete ändrar på. Med ett fokus på den kritiska infrastrukturen som står bakom hur teknologin fungerar idag så tar jag också reda på hur företagen arbetar mot hållbarhet och miljövänligare alternativ för att upprätthålla sin verksamhet på bästa möjliga sätt. I arbetet ingår även en analys av hur åländska företag arbetar mot hållbarhet i jämförelse med hur flera globala företag arbetar. Förutom det vill jag även diskutera andra problem inom branschen som har en direkt negativ miljöpåverkan. Dessutom introducerar jag teknologier som på sistone blivit större och hur de påverkar branschen.

## 1.2 Metod

Metoderna som använts för att få informationen jag skriver om är främst från olika källor på nätet enligt referenslistan i slutet. Förutom detta har jag även varit i kontakt med lokala företag som fört ärendet vidare till de personer vars ansvarsområde berör ämnet jag skriver om. Utifrån dessa intervjuer har jag sammanställt svaren för att få en helhetsbild på de strategiska målen som företagen har inom hållbarheten för sin verksamhet samt de lösningar som redan finns implementerade inom företaget.

## **1.3 Avgränsningar**

Arbetet baserar sig på rapporter, nyhetsartiklar och intervjuer. Rapporten har ett fokus på hållbarheten inom infrastrukturen och kommer således inte att innehålla desto djupare analyser över hur företaget i sig fokuserar på hållbarhet. Exempel på detta är till exempel hur en minskning av papper påverkar verksamheten.

## **2. KOSTNADER**

Det är väldigt varierande kostnader inom IT-sektorn beroende på produkten de säljer, vare sig det är fråga om en tjänst, kontorsutrustning eller dylikt. Bara för att ett företag inte direkt säljer IT-lösningar betyder det inte att de skulle vara helt oberoende av att ändå indirekt handskas med IT-branschen. Det är inte ovanligt att ett företag alltså har sin egen IT-avdelning som ansvarar för infrastrukturen, användarkonton, webbsida eller andra system som underlättar verksamheten. Denna avdelning skulle egentligen kunna ses som ett skilt företag vars kunder är anställda som arbetar hos företaget. Exempel på detta är till exempel Crosskey som till början hörde till Ålandsbanken men som sedan blev deras dotterbolag som nu har sina egna kunder. Inom IT-branschen finner vi väldigt olika kostnader: licenser, drift av infrastruktur, elkonsumention, personalkostnader samt marknadsföring för att nämna några. Dock finns det en stor kostnad som de flesta bolag i dagens läge har gemensamt och dessa är kostnader för användning av molntjänster.

## **3. MOLNET**

### **3.1 Datacenter**

För att förstå vad som menas med moln och molntjänster behöver vi först gå igenom vad ett datacenter är. Detta på grund av att det är dessa som ansvarar för att molntjänsterna fungerar. Datacenter kallas lokaler som innehar servrar vars jobb är att lagra filer eller utföra operationer. Den största skillnaden mellan ett datacenter och ett serverrum är egentligen placeringen. Ett företag som har ett eget serverrum har då sina servrar on-premise medan ett

datacenter är off-premise. Ifall företaget använder sig av båda så kallas det hybrid-miljö. Dessa tjänster som erbjuds av leverantörerna är vad som kallas för molntjänster.

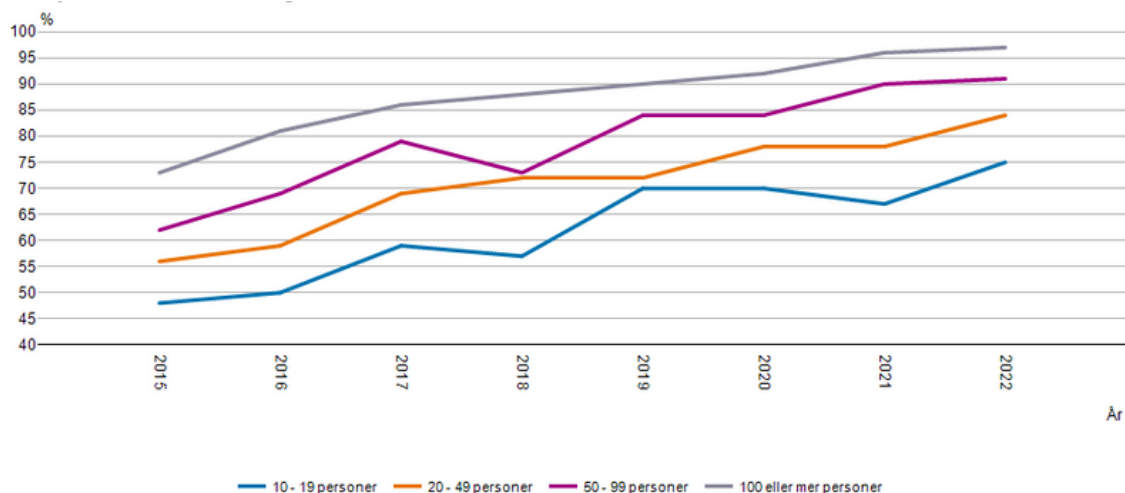
## **3.2 Molntjänster**

För att förstå vad molntjänster innebär är det viktigt att först och främst definiera vad ordet betyder. IBM definierar molntjänster som tjänster som kan användas ”on-demand” via internet. De tjänster som används kan variera från applikationer, servrar, datalagring, utvecklingsverktyg och nätverksmöjligheter med mera.

Dessa erbjuds av leverantören, genom deras datacenter. Ett enkelt exempel är Google Drive som lagrar filer genom molnet, men det är såklart inte det enda som molntjänster används till. AWS erbjuder beräkningskraft i form av datorer men även lagring och databaser. Azure erbjuder flera olika funktioner som bland annat DevOps som kopplar ihop flera tjänster för att underlätta arbetet. Bland dessa tjänster ingår GitHub, Visual Studio och Azure boards. Deras Active Directory kan däremot användas som alternativ för användarhantering istället för on-prem-lösningar. Genom Active Directory kan man styra vad en användare har åtkomst till och på så vis kunna bestämma vem som har tillgång till vad. Detta för att se till att ingen obehörig får åtkomst till företagets data. Intune går hand i hand med Azure eftersom båda är Microsofts produkter. Intune är egentligen lite som Azure men istället för användarhantering så är det fråga om enhetshantering. Med Intune kan man alltså sätta restriktioner för vad enheten får göra. Molntjänster gör jobbet lättare för företag eftersom de inte behöver ansvara för utrustningen eller datan som lagras. De behöver endast kontrollera vilka som får åtkomst till den.

## **3.3 Molnets storlek**

För att förstå vikten av molntjänster behöver vi gå igenom deras storlek på marknaden. Deras marknad värdesattes till 569,1 miljarder dollar år 2022. Det är lite större än flygindustrin, vilken värdesattes till 513 miljarder samma år. Figur 1 nedan visar antalet finska företag som flyttat till molntjänster. (Fortune Business Insights, 2023; Markets N Research, 2023)



Figur 1. Andelen företag som använder molntjänster enligt antal anställda angivet i procent. Data från 2015-2022. (Användning av datateknik i företag efter År, Personalens storleksklass och Uppgifter, n.d.)

Orsakerna till att företag går mot molntjänster varierar enligt vad de själva ser för nytta med dem. Överlag är fördelarna som jag nämnde i förra kapitlet, att företaget inte själva behöver ansvara för utrustningen. Användning av molntjänster är lite som att köpa lösgodis, du betalar för vad du använder. Ifall företaget plötsligt behöver mer eller mindre beräkningskraft är det fullt möjligt att snabbt kunna lägga till eller ta bort och betala därefter. Motsatsen skulle vara att fysiskt köpa, installera och konfigurera en server i företagets serverrum. Leverantören tar även hand om infrastrukturen och ser till att allting fungerar som det ska, vilket tar bort ansvaret från beställaren. De negativa sidor som företag oroar sig över är däremot säkerhet. Ett till område som är känsligt för företag är vissa regelverk som GDPR vilket kan ställa till det inom branscher där företaget lagrar känslig information men inte har koll på var den egentligen befinner sig. (Chai & Bigelow, 2022; *GDPR and the impact on cloud computing*, 2017)

### 3.4 Molnets miljöpåverkan

Det är svårt att säga exakt hur stor miljöpåverkan dessa center har. Detta eftersom det till stor del beror på hur de får den el de konsumerar. Det är beräknat att datacenter står för ca 3 % av den globala elkonsumtionen. I och med att centren blir bättre optimerade så blir de även energisnålare och förnybar el blir alltmer populärt att använda för att försörja datacentret. Trots



att vissa datacenter får majoriteten eller till och med all el från förnybara alternativ har de ändå en hög förbrukning. De största datacentren förbrukar över 100 MWh för att fungera. Detta är ungefär vad som krävs för att försörja lite på 80000 hem. Förutom det så är många datacenter beroende av vatten för att kyla ner serverna, vilket bidrar till en vattenkonsumtion som motsvarar den av en stad på ca 30 000 invånare. I och med att datacentren innehåller så många servrar så är det ju också en tidsfråga när dessa ska bytas ut och vad de gör med de gamla serverna som inte längre fungerar. (Mahan, 2023)

## 4. MÖJLIGHETER

### 4.1 Spillprodukt

Inom infrastrukturen av datacenter finns det många möjligheter till förbättring, till exempel genom att utnyttja biprodukterna av datacenter. Till biprodukterna hör bland annat vatten och värme. Denna spillvärme som ändå förekommer används i vissa delar av Stockholm till husvärme. År 2020 användes denna värme för att värma upp cirka 10 000 hus i Sverige. (Ministry of Transport and Communications, 2020)

Nästa spillprodukt jag kommer ta upp är vatten. Jag nämnde tidigare att vatten används för att kyla ner serverna. Företaget Arcadis har gått med i ett samarbete med Tomorrow Water för att tillsammans koppla samman datacenter med avloppsreningsverk. Detta möjliggör att det varma vattnet som gått igenom serverna kan användas för att främja behandlingen av avloppsvattnet. På det sättet minskas energin som går åt samt att en del av det vattnet som renats kan återanvändas i datacentret för att kyla ner det igen. Denna lösning har redan blivit implementerad i ett datacenter i Seoul, vilket medförde en minskning av det totala miljöavtrycket med 60 %. (Robinson, 2022)

### 4.2 Placering

I USA där många datacenter är byggda i öknen är solpaneler en väldigt smidig lösning för att minska behovet av energi från fossila bränslen. Den geografiska positionen har alltså en stor betydelse. Det att många byggs i öknen kan till en början verka kontraintuitivt men på grund av den låga luftfuktigheten är det lättare att kyla ner centren. Förutom det så blir det även relativt kallt om nätterna vilket gör att man inte behöver använda sig av nedkylning lika mycket. I till

exempel Norden har vi även också en fördel med kalla perioder där vi kan använda den kyla som förekommer för att sedan kyla ner datacenter. Med gratis kylning menas då alltså att man använder den svalare temperaturen utanför datacentret för att på så vis kyla ner vattnet som sedan kyler ner serverna. (Posladek, n.d.) Ett exempel på detta är Googles datacenter i Fredrikshamn, Finland som använder sig av det kalla sjövattnet för att kyla ner serverna. Genom denna process har Google minskat driftskostnaderna med 40% (Bradbury, 2016). Ett annat exempel är ett datacenter i Hokkaido, Japan som använder snö för att kyla ner kylvätskan som används för att kyla ner datacentret. Vägarna plogas från snö oavsett och en del av snön förs till datacentret som sedan isolerar högen. Denna metod används under sommaren och då det under vintern faller snö igen, fylls denna snöhög på. Denna metod resulterar i en energiminskning på 50% jämfört med andra, mer konventionella metoder (*Data Centers Cooled by Snow*, 2022). Ett annat intressant ämne som på senaste år blivit mer aktuellt är datacenter som installeras undervatten. Microsoft som var den första som gav sig på uppdraget rapporterar att de sett goda resultat. Statistiken visar att deras undervattenscenter problemfrekvens endast var en åttondel av den som datacenter byggda på land ser. Detta kan enligt dem bero på att atmosfären inuti datacentret bestod av kväve vilket är mindre frätande än syre. Förutom detta så kan en bidragande faktor också vara den frånvaro av människor som datacentret såg, i och med att det befann sig under vattnet. Andra fördelar med att ha ett datacenter under vatten är den minskade luftfuktigheten samt den konsistenta temperaturen under vattenytan. (Roach, 2020)

### **4.3 Förnybar energi**

I det tidigare kapitlet nämnde jag att datacenter i USA ofta placeras i öknen, vilket är ett passande ställe för att använda sig av solpaneler för att minska behovet av el från fossila bränslen. Dock är det svårt att förlita sig på solpaneler som bas för hela centret. Här har de istället möjlighet att kombinera detta samtidigt som de väljer en elleverantör som producerar el med hjälp av förnybara alternativ och det är genom detta steg som de direkt kan påverka den miljöpåverkan centret har. I och med att förnybara alternativ i dagsläget konkurrerar med andra alternativ så är det flera som väljer dessa och därmed kan certificera sina center då de drivs med grön el. (*Tiedonhallinta & dokumenttien hallinta*, 2023)

## 4.4 Teknologier

Genom användning av smarta system kan vi optimera systemen och på så vis spara el från nedkylningen av datacentren. Genom att använda sig av IoT-sensorer (Internet of Things) för att sedan samla in mätvärden kan man optimera systemen utifrån resultaten. Huawei är ett exempel som använder sig av dessa sensorer i kombination med smarta moduler vilka optimerar datacentret och medför mindre elkonsumtion. Bland annat använder de sig av policyer för servernas strömförsörjning för att på så vis kunna maximera effektiviteten och lastbalanseringen i datacentret. Deras kylsystem hanteras automatiskt genom mätvärden såsom temperatur och luftfuktighet, vilket leder till bättre PUE-värde (Power usage Effectiveness) och sparar på det sättet också pengar genom sin minskad strömförbrukning. (*Smart Data Centers Are the Foundation Of A Better Connected World*, n.d.)

### 4.4.1 Artificiell intelligens

Utmaningarna går hand i hand med möjligheterna. Många teknologier som är aktuella nu är väldigt energikrävande, speciellt artificiell intelligens och blockchain som båda kan implementeras efter behov i många olika branscher. Vi kan ha smarta system för så många olika saker men det krävs en grund för att bygga upp dessa. Ett exempel på detta är Chat GPT som är byggd på GPT-3-modellen vilket är en så kallad LLM (Large language model). För att träna så stora modeller krävs mycket pengar och datorer, speciellt grafikkort. Det är estimerat att kostnaderna för att lära upp modellerna lätt når upp till flera miljoner. Meta, som är moderbolaget för Facebook, använde sig av 2048 stycken grafikkort för att lära upp sin modell. Träningen tog 21 dagar, vilket inte verkar som mycket. Men här är det viktigt att påpeka att de redan använde sig av en befintlig grund och endast behövde träna den. I och med att 2048 stycken grafikkort kördes under denna tid når vi upp till lite över 1 miljon GPU-timmar. Skulle de endast använda en dator för detta ändamål så hade det tagit lite på 114 år. Detta bidrar till min poäng om att smarta system kan ses som ett tveeggat svärd. Å ena sidan kan de bidra till väldigt mycket och underlätta branscher på många olika sätt men å andra sidan krävs det väldigt mycket för att de ska nå en så pass bra nivå att den kan implementeras. Huvudpunkten är då att fundera vilka branscher som bäst skulle kunna anpassa dessa modeller, samt fundera ut vilka problem som då skulle lösas med hjälp av AI och hur det förbättrar verksamheten. (Vanian & Leswing, n.d.)

#### 4.4.2 Blockchain

Blockchain är en teknologi som inte är så värst ny i och med lanseringen ca 10 år tillbaka i samband med Bitcoin. Blockchain är en teknologi som är relevant i dagens läge och som på de senaste åren blivit större och större. Blockchain är som ett digitalt register som innehåller information om olika transaktioner. Ett block är en transaktion och kedjan byggs då alltså upp av dessa. Dessa block kan inte redigeras eftersom ett nytt block läggs in i kedjan efter varje transaktion. Detta gör Blockchain till ett väldigt bra alternativ för att kunna verifiera transaktioner. Det finns många branscher där Blockchain-teknologi skulle kunna implementeras just på grund av de egenskaperna som teknologin medför. Dock medför denna teknologi även nackdelar. Implementering och användning av Blockchain kräver väldigt mycket energi. Detta är orsaken till att Blockchain kan vara problematiskt ur ett hållbarhetsperspektiv. Varje gång en transaktion sker utför datorn en matematisk beräkning för att bekräfta transaktionen samt skapa nya block. Detta är väldigt resurskrävande och kan leda till väldigt höga energikostnader samt negativ miljöpåverkan. Det är även inte den snabbaste teknologin för att utföra dessa transaktioner då huvudsaken med Blockchain är säkerhet och legitimitet. För att göra Blockchain till ett mer hållbart alternativ krävs ordentlig implementering till befintliga system.

Exempel på dessa kunde vara främst inom finansbranschen samt hälso- och sjukvård. Detta för att hålla känslig data säker och kunna verifiera att informationen stämmer. Naturligtvis blir tekniken snabbare i och med att datorerna blir bättre med åren. Bitcoin är en av många kryptovalutor som baserar sig på Blockchain-teknologi. I och med att det blev populärt att köpa och sälja denna valuta så började allt fler "gräva" efter dessa. Den elförbrukning som går åt för detta runt om i världen överskrider till exempel Pakistans totala elförbrukning. Även i denna bransch används datacenter men istället för fillagring utförs det alltså matematiska operationer som krävs för bitcoin. (Hayes, 2023)

## 5. EN HÅLLBARARE VERKSAMHET

### 5.1 Servrarnas livscykel

Gamla servrar i datacenter tas generellt sett ur bruk efter 3–5 år av användning. Detta betyder inte att de är sönder och därmed inte längre kan fungera. Dock är risken högre att de kan gå sönder och därmed byts de ut. Vad som händer med dem sedan är upp till företaget, vissa bestämmer sig att outsourca återvinningen till någon annan. (*How Long Do Data Centres Last?*, n.d.) Återvinning av gamla servrar eller försäljning till andrahandsmarknaden är ett ämne som åtminstone Microsoft, Google och Amazon börjat fokusera på. De har tillsammans gått med i CEP (Circular Electronics Partnership) som arbetar för att minska mängden elavfall. År 2020 kom Microsoft ut med sin plan gällande cirkulära datacenter. Dessa center baserar sig primärt på servrar som återanvänts. Google satsar också på att försöka återanvända sin gamla utrustning. Under år 2020 använde de sig av återanvända komponenter från sitt lager. De sålde även vidare en stor del av komponenterna till andrahandsmarknaden, antalet komponenter nådde upp till 8,2 miljoner. Detta var en rejäl ökning från 2016 då antalet endast var 2,1 miljoner. Kort sagt är ämnet relevant åtminstone för de som är ledande inom branschen. (*Re-Use, Refurb, Recycle: Circular Economy Thinking and Data Center IT Assets*, 2022)

### 5.2 Återanvända och återvinna

En viktig fråga i dagens läge är hur företag gör sig av med utrustningen på korrekt sätt. Utifrån 53,6 miljoner ton av producerat avfall blev endast 17,4 % av den totala mängden insamlad och återvunnen på korrekt sätt. Detta avfall hamnar sedan i depåer och utvecklingsländer, se figur 2, där de största miljö- samt hälsoskadorna förekommer. Batterier i dessa enheter innehåller kemikalier som är farliga för miljön såväl som för hälsan. Dessa enheter plockas isär på de dyrbara metaller som de består av och säljs sedan vidare. De mest utsatta är barn och gravida kvinnor. Det är därför viktigt att vi gör oss av med utrustningen på ett korrekt sätt samtidigt som vi fokuserar på att konsumera mindre. Ett nytt förslag som EU har antagit kommer att göra det lättare för konsumenter att reparera produkter. Detta för att minska mängden elavfall och samtidigt gynna konsumenten ekonomiskt. (*UN Report: Time to Seize Opportunity, Tackle Challenge of E-Waste*, 2019)



Figur 2. Ett av många områden där elektroniskt avfall dumpas. (Minter, 2016)

### 5.3 Regler från EU

De regler som är föreslagna kommer att medföra vissa åtgärder vilka gör det lättare samt mer attraktivt för konsumenten att reparera utrustningen. Detta bidrar till ett ökat antal reparationer och därmed en ökad livslängd på produkterna. En av reglerna kommer att vara att skapa en nationell plattform i EU-länder som sedan förser konsumenter med information om ställen där personen kan köpa reoverade produkter eller reparera nuvarande. Detta kommer att öka transparensen gällande reparatörstjänster. Genom att låta konsumenten välja mellan reparation eller inköp av reparerade produkter kommer det främja både efterfrågan och tillgången. Regler gällande prisuppskattningen för reparationskostnader kommer att lätta på konsumentens oro över kostnaderna att reparera gentemot att köpa nytt och på så sätt också kunna jämföra olika tjänsters prisbedömning. Genom dessa regelverk förväntar sig EU att de totala besparingarna når upp till 176,5 miljarder euro över 15 år. Detta betyder en besparing på 25€ per år från konsumentens sida. För den enskilda individen är detta inte en stor summa men för miljön kommer det innebära en 18,4 miljoner tons minskning av koldioxid över 15 år. För en visualisering av en bråkdel av denna mängd, se figur 3. Tänk dig då att dessa regelverk om 15 år sparar in 18,4 miljoner av dessa endast genom att främja



reparationer och inköp av reparerade produkter i stället för att köpa nytt. Dessa regler är en bra början till att anpassa en cirkulär ekonomi inom IT-industrin. (Ekblad, n.d.)



Figur 3. Ett ton CO<sub>2</sub> visualiserat. (Lodge, 2014)

## 6. ÅLÄNDSKA FÖRETAG

I och med att hållbarhet blivit ett stort ämne på senare tid har trenden naturligtvis även nått åländska företag. Jag ville ta reda på hur åländska företag har påverkats av detta samt vilka beslut de tar för att främja hållbarheten inom sin verksamhet. De företagen jag intervjuade erbjuder väldigt olika tjänster men arbetar ändå med vissa gemensamma teknologier. Vissa har sina egna datahallar eller serverrum medan andra använder sig av externa leverantörer för att sälja sina tjänster. En del företag använder sig också av en hybridlösning där man till viss mån använder sig av egna system samtidigt som man utnyttjar viss funktionalitet genom molntjänster. Tjänsterna de säljer har därmed en relativt stor påverkan på hur dessa företag

förhåller sig till hållbarhet samt miljövänlighet. Det är detta jag kommer gå djupare in på för varje utvalt företag.

## 6.1 Winter

Winter är ett företag som bygger och säljer webbsidor. Jag var i kontakt med deras produktansvarige som svarade på de frågor jag hade. Här vill jag påpeka att Winter själva inte ansvarar för infrastrukturen bakom kundens webbsidor utan då den är färdig är det externa leverantörer eller kunden själv som ansvarar för detta. Här har de svårt att själva styra över hållbarheten och deras miljöpåverkan i och med att de externa leverantörerna är ledande inom branschen. Detta gör att deras miljöpåverkan till stor del beror på hur dessa leverantörer får sin el för att upprätthålla sina datacenter. Dessa datacenter är ofta i världsdelar där energin kanske inte fås på det mest miljövänligaste sättet. Winter kan inte heller välja mer hållbara leverantörer eftersom dessa inte har möjlighet att konkurrera med priserna, pålitligheten, säkerheten och utbudet på tjänster de företag som är ledande inom branschen erbjuder. I slutändan är det kunden som har största påverkan i den här situationen. Ett exempel på detta är ifall kunderna själva önskar att leverantören ska satsa på hållbarhet så är det fullt möjligt att välja en annan leverantör. Detta kan dock förändras i och med att flera mindre leverantörer som satsar på hållbarhet kan sätta press på de större leverantörerna att lägga ett större fokus på hållbarhet.

## 6.2 Åda

Åda är ett företag som arbetar med IT-lösningar för delar inom den offentliga sektorn. För att få svar på mina frågor, intervjuade jag deras VD. Hos Åda märks besluten för hållbarhet på andra sätt då de hyr ut den utrustning de skaffar i stället för att sälja den direkt. Detta bidrar till att flera datorer återanvänds då företaget själva tar hand om dem då de returneras.

Förutom det så sätter de stor vikt på att välja miljöklassificerad utrustning samt att följa och uppdatera företagets hållbarhetsagenda. Dessa hållbarhetsbeslut har inte heller haft en negativ inverkan på företagets verksamhet trots att det är en aktiv bidragande faktor för de beslut som görs.

Ådas VD anser att det på Åland finns många kunder som själva vill hantera sin data i stället för att ha en extern leverantör som gör detta åt dem. Dessa beslut kan potentiellt vara en



bidragande faktor till en sämre hållbarhet och ifall det var möjligt att få ordentlig statistik skulle det kunna vara ett effektivt sätt att förändra kundernas beslut och få dem att välja hållbarare lösningar. Det kan även vara svårt för kunden att veta vilka lösningar som är hållbara och vad exakt de behöver. Det är då upp till leverantören att se till att kunden får förståelse för besluten de tar och vilken inverkan besluten har ifall de till exempel skulle välja att fokusera på hållbara lösningar.

### **6.3 Alandia**

Alandia är ett försäkringsbolag inom marinindustrin. Deras produkter är alltså båtförsäkringar för så väl privata båtar som fartyg. De har sin egen IT-avdelning på deras kontor i Mariehamn och personerna jag intervjuade var deras CIO (Chief Information Officer) samt CISO. Hos Alandia används utrustningen så länge det går tills stödet för dem tar slut eller tills att de går sönder. Detta betyder att de tar vara på den utrustning som införskaffas. Generellt sker ett datorbyte vart fjärde år och telefoner vart tredje år. Gammal utrustning som ännu fungerar återanvänds till bland annat sommarjobbare. Då tillverkarna av utrustningen slutar stödja produkterna så återvinns de. Solceller finns även installerade på kontoret. Dessa beslut gällande utrustningens livslängd har inte påverkat verksamheten förutom litet motstånd från slutanvändaren gällande återanvändning av mobiltelefoner där de hellre skulle ha en helt ny. I och med att Alandias IT-avdelning är rätt liten så ligger deras primära fokus inte specifikt på deras IT-avdelning utan istället har de ett större fokus på helheten. De har påbörjat GHG-kartläggning och planerar att utbilda anställda just inom hållbarhet. Policyer för hållbarhet inom deras IT-avdelning finns i baktankarna i och med att det är ett aktuellt område i dagsläget.

### **6.4 Consilia**

Consilia erbjuder IT-lösningar för sina kunder. Dessa lösningar varierar enligt vad kunden önskar. Men vad de på deras webbsida försöker sälja är bland annat informationssäkerhetslösningar, datalagring och e-tjänster. Personen jag intervjuade var Consilias CEO och enligt honom är deras största miljöpåverkan den el som deras driftsmiljö förbrukar. Det är på grund av detta som de försöker använda åländsk vindkraft så långt det går. De har även olika policyer på kontoret som främjar hållbarheten samt miljövänligheten och det verkar vara något som de anställda tänker positivt på. Även deras beslutsfattning tar

hållbarhet i beaktande eftersom det är en del av företagskulturen, det vill säga, alla stora beslut stäms av mot företagskulturen.

## **6.5 Crosskey**

Crosskey är ett företag som erbjuder bland annat digitala banklösningar. Här var jag i kontakt med en av deras affärsområdeschefer inom infrastruktur och drift. Crosskey har till exempel börjat med att göra en väsentlighetsanalys för att kartlägga de viktigaste frågorna inom området. Analysen står som grund för en fortsatt utveckling samt planering mot hållbarhetsarbetet och omfattar hela verksamheten. En av dessa mål som kom fram under analysen är att analysera vilka produkter och tjänster som uppfyller hållbarhetskrav samt öka synligheten för medarbetare gällande Crosskeys hållbarhetsarbete. Crosskey har även lagt ett fokus på att minska elförbrukningen i sina datacenter. Detta genom att justera anläggningarna som ansvarar för hallarnas nedkylning så att de går mer energisnålt samtidigt som de håller rätt temperaturnivå för serverna. Dock är Crosskey beroende av kraftfull hårdvara som kräver en ständig energiförbrukning. Detta leder till en svår balans mellan att ha så låga utsläppsnivåer som möjligt men samtidigt kunna erbjuda en viss nivå av prestanda samt driftsäkerhet. Flera områden Crosskey fokuserar på är att få fram relevanta mätvärden på koldioxidavtrycket för deras hårdvaruleverantörer. Detta för att kunna följa och redovisa resultaten. Genom det kan man sedan bygga upp ett underlag för att jämföra hårdvaran samt ta medvetna beslut på eventuella ändringar. För att få fram ett ordentligt underlag har de tagit hjälp av en redovisare som hjälper dem med beräkningarna.

## **6.6 Sammanfattning**

De åländska företag jag intervjuade verkar vara medvetna om att hållbarhet är något som är värt att tänka på. Alla företag har sina egna policyer för hur de minskar sin miljöpåverkan på kontoret, däremot hade vissa en något bristfällig verkan gällande fokuset på deras infrastruktur. Ifall det hade varit möjligt att kombinera varandras åtgärder hade det varit väldigt positiva resultat: användning av förnybar el, dokumentering av koldioxidavtryck, en plan för framtida målsättningar samt en minskning av elförbrukningen på on-prem serverrum.

## 7. INTERNATIONELLA FÖRETAG

Till följande tänkte jag gå igenom hur de som leder branschen förhåller sig till hållbarhet och deras miljöpåverkan. Rapporterna har jag tagit från nätet, antingen från externa rapporter eller deras egna. De företag jag valt är ledande inom sin bransch och erbjuder tillsammans väldigt olika tjänster. Det första företaget fokuserar på sociala medier och det andra på telefoner. Det tredje erbjuder masslagring åt företag och är ett av de ledande företagen inom deras område. Förutom det satsar de även på att göra deras datacenter så miljövänliga som möjligt.

### 7.1 Meta

Meta, som är moderbolaget för bland annat Facebook och Instagram, publicerade sin senaste rapport år 2021. I den framgår det att de bland annat använder sig av förnybara energikällor för att hålla igång deras 18 datacenter. De framställde även intressanta ESG- och SDG-rapporter med olika mål. Deras viktigaste punkter inom ESG-rapporten var bland annat datasäkerhet och integritet samt ansvarsfull produktdesign. Miljömålen såg klimatförändringen som en kritisk punkt. Ett ökat fokus på att nå nollutsläpp samt minska de operativa utsläppen var planen för att ta sitt ansvar. Överlag har Meta en väldigt positiv syn på hållbarhet och miljövänlighet med realistiska mål för hur de kan bli bättre. Genom att använda sig av SPLC (StatePoint Liquid Cooling) samt justera den relativa luftfuktigheten så har Meta lyckats minska den totala vattenförbrukningen med 40 % över ett spann på 9 månader. Meta satsar även på att utöka anpassningen vad gäller cirkulär ekonomi. De lägger fokus på att hårdvaran i deras datacenter ska vara lätta att ta isär, återanvända samt reparera. Förutom allt nämnt ovan har de även många olika partners som arbetar för en bättre hållbarhet på olika områden. (*Meta-2021-Sustainability-Report.pdf*, n.d.)

### 7.2 Apple

Apples väg mot miljövänligare samt hållbarare datacenter är att först undersöka hur effektiva deras system är nu och sedan göra förbättringar för dem för att se skillnaden. De har försökt att effektivisera kylsystemen samt byta ut nätaggregaten för servrarna till mer effektiva sådana. Bara genom att byta ut dessa gjorde så att Apple sparade över 4 miljoner kilowattimmar per år. Apple börjar redan i planeringsskedet att granska alla variabler som kan påverka hur effektiv datahallen kan vara. Baserat på den geografiska positionen tar de

bland annat i beaktande den lokala temperaturen, luftfuktigheten och mängden solsken. Detta görs som sagt för att hitta den plats som ger bästa möjliga förutsättningar för en effektiv datahall. Genom dessa strategier har Apple sett en minskning av den totala elförbrukningen i de påverkade hallarna med 7 %, detta medför även en koldioxidminskning på 6100 ton. (Jackson, 2022)

### 7.3 Switch

Switch är ett företag vars fokus endast ligger på datacenter, gentemot de andra som erbjuder flera olika tjänster och produkter. Deras geografiska placering är begränsad till USA, de har alltså inte datacenter i övriga delar av världen. Sedan år 2016 har deras datahallar varit upp till 100 % drivna med hjälp av förnybara alternativ. De är även certifierade med olika nivåer på "Net zero". Dessa nivåer beskriver den klimatpåverkan företaget har dels genom sin direkta verksamhet men även indirekta. Denna indirekta påverkan kan till exempel vara varifrån deras energi kommer ifrån. Förutom detta har de en så kallad PUE-ratio (Power usage effectiveness) på 1,18 i många av sina datahallar. Med detta menas då hur effektivt datorerna i en datahall använder sin energi. Här beräknar man hur mycket el går åt till datorerna, i kontrast till den totala elförbrukningen. Ett PUE-värde av 1,0 tyder på att all elförbrukning i hallen går direkt till datorerna. Det finns med andra ord ingen nedkylning, lampor eller annan utrustning som drar el. (*Green Datacenter*, 2022)

## 8. SAMMANFATTNING

IT-branschen som helhet är en bransch som drar väldigt mycket ström, det är också en bransch som kräver väldigt mycket utrustning. Det är positivt att företag tar detta i beaktande och försöker ha så energisnåla datacenter som möjligt samtidigt som de ser till att använda sig av förnybar el för dessa datacenter. I detta examensarbete har jag främst lyft upp det positiva arbetet som företagen gör för att ha en miljövänligare verksamhet. I och med att de största tre leverantörerna av molntjänster lägger ner ett stort fokus på en hållbar driftsmiljö så leder det även till att de som använder sig av dessa också kan vara nöjda över att de har dem som leverantör. Detta är varför jag också kan rekommendera användning av molntjänster.

Förutom att de generellt sett är miljövänligare i längden så är det också billigare än att själv ansvara för infrastrukturen. Självklart finns det situationer där en egen driftmiljö medför fördelar som inte finns genom molntjänster, varav en av dem är att själv ha koll på informationen som lagras. Dock är det generellt sett både mer miljövänligt och ekonomiskt att använda sig av dessa molntjänster vilket jag hoppas att fler börjar implementera i sina företag, även på Åland. Till slut önskar jag att mitt arbete försett läsaren med en bred helhet om den påverkan IT-branschen har på miljön och att detta inspirerar andra att ta upp hållbarhet och arbeta mot klimatsmartare lösningar.

# KÄLLFÖRTECKNING

*Användning av datateknik i företag efter År, Personalens storleksklass och Uppgifter.* (n.d.). PxWeb.

Retrieved March 28, 2023, from

[https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin\\_\\_icte/statfin\\_icte\\_pxt\\_13vg.px/chart/chartViewLine/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__icte/statfin_icte_pxt_13vg.px/chart/chartViewLine/)

Bradbury, D. (2016, May 12). *Super cool: Arctic data centres aren't just for Facebook.* The Register.

[https://www.theregister.com/2016/05/12/power\\_in\\_a\\_cold\\_climate/](https://www.theregister.com/2016/05/12/power_in_a_cold_climate/)

Chai, W., & Bigelow, S. J. (2022, November 10). *What is Cloud Computing? Everything You Need to Know.* Cloud Computing; TechTarget.

<https://www.techtarget.com/searchcloudcomputing/definition/cloud-computing>

*Data centers cooled by snow.* (2022, August 18).

<https://www.datacenterdynamics.com/en/analysis/data-centers-cooled-by-snow/>

Ekblad, D. (n.d.). *Finländare slänger bort tonvis med elektronik och förlorar miljarder – det ska EU sätta stopp för.* Retrieved May 21, 2023, from <https://svenska.yle.fi/a/7-10031263>

Fortune Business Insights. (2023, May 16). *Cloud Computing Market Size to Surpass USD 2,432.87 Billion by 2030, exhibiting a CAGR of 20%.* Yahoo Finance.

[https://finance.yahoo.com/news/cloud-computing-market-size-surpass-093500578.html?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAFh6AA-8fzZfAm3FJG-XYjKQXr9wJRZYpfb7alCTYrdzedadaB6yQOsmFHS-FtCc6ttuAPe6gdW-XbsMpk9YcdFAIjCdMAtmJt5HzNyYwDQmO1gGsXPZiKgczmW0gAvtNC9ujyYb8CSTbeB5ALFRvPQ2hpsSziAYIDFvblC5KWD](https://finance.yahoo.com/news/cloud-computing-market-size-surpass-093500578.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAFh6AA-8fzZfAm3FJG-XYjKQXr9wJRZYpfb7alCTYrdzedadaB6yQOsmFHS-FtCc6ttuAPe6gdW-XbsMpk9YcdFAIjCdMAtmJt5HzNyYwDQmO1gGsXPZiKgczmW0gAvtNC9ujyYb8CSTbeB5ALFRvPQ2hpsSziAYIDFvblC5KWD)

*GDPR and the impact on cloud computing.* (2017, November 28). Deloitte Netherlands.

<https://www2.deloitte.com/nl/nl/pages/risk/articles/cyber-security-privacy-gdpr-update-the-impact-on-cloud-computing.html>

- Green Datacenter*. (2022, September 15). Switch. <https://www.switch.com/sustainability/>
- Hayes, A. (2023, April 25). *Blockchain Facts: What Is It, How It Works, and How It Can Be Used*.  
<https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>
- How Long Do Data Centres Last?* (n.d.). Retrieved May 21, 2023, from  
<https://www.infiniti-it.co.uk/news/tech-news/how-long-do-data-centres-last->
- Jackson, L. (2022). *Environmental Progress Report*. Apple.  
[https://www.apple.com/environment/pdf/Apple\\_Environmental\\_Progress\\_Report\\_2022.pdf](https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2022.pdf)
- Lodge, A. (2014, March 11). *A One Ton Time Bomb* —. Carbon Visuals.  
<http://www.carbonvisuals.com/blog/a-one-ton-time-bomb>
- Mahan, J. (2023, January 22). Understanding data center energy consumption. *C&C Technology Group*. <https://cc-techgroup.com/data-center-energy-consumption/>
- Markets N Research. (2023, January 23). *Airline Industry Market to be Worth \$635.8 Billion by 2030 - Market Size, Share, Analysis, Structure, & Trends Analysis Report with COVID-19 Impact by Markets N Research*. Yahoo Finance.  
<https://finance.yahoo.com/news/airline-industry-market-worth-635-143000729.html>
- Meta-2021-Sustainability-Report.pdf*. (n.d.).  
<https://sustainability.fb.com/wp-content/uploads/2022/06/Meta-2021-Sustainability-Report.pdf>
- Ministry of Transport and Communications. (2020). *The ICT sector, climate and the environment* (2020:14).  
[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162473/LVM\\_2020\\_14.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162473/LVM_2020_14.pdf?sequence=1)
- Minter, A. (2016). The Burning Truth Behind an E-Waste Dump in Africa. *Smithsonian Magazine*.  
<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/burning-truth-behind-e-waste-dump-africa-180957597/>
- Posladek, G. (n.d.). *MSc Energy Systems and the Environment*.  
[https://www.esru.strath.ac.uk/Documents/MSc\\_2008/Posladek.pdf](https://www.esru.strath.ac.uk/Documents/MSc_2008/Posladek.pdf)
- Re-use, refurb, recycle: Circular economy thinking and data center IT assets*. (2022, March 8).

<https://www.datacenterdynamics.com/en/analysis/re-use-refurb-recycle-circular-economy-thinking-and-data-center-it-assets/>

Roach, J. (2020, September 14). *Microsoft finds underwater datacenters are reliable, practical and use energy sustainably*. Source.

<https://news.microsoft.com/source/features/sustainability/project-natick-underwater-datacenter/>

Robinson, D. (2022, April 2). *Tomorrow Water thinks we should colocate datacenters and sewage plants*. The Register. [https://www.theregister.com/2022/04/02/datacenter\\_sewage\\_colocation/](https://www.theregister.com/2022/04/02/datacenter_sewage_colocation/)

*Smart Data Centers Are the Foundation Of A Better Connected World*. (n.d.). Huawei. Retrieved May 18, 2023, from <https://carrier.huawei.com/en/technical-topics/network-energy/smart-dc>

*Tiedonhallinta & dokumenttien hallinta*. (2023, May 3).

<https://www.ironmountain.com/resources/general-articles/d/data-centers-the-story-of-renewable-energy-in-the-data-center-industry>

*UN report: Time to seize opportunity, tackle challenge of e-waste*. (2019, January 24). UN Environment.

<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/un-report-time-seize-opportunity-tackle-challenge-e-waste>

Vanian, J., & Leswing, K. (n.d.). *ChatGPT and generative AI are booming, but the costs can be extraordinary*. Retrieved April 7, 2023, from

<https://www.cnbc.com/2023/03/13/chatgpt-and-generative-ai-are-booming-but-at-a-very-expensive-price.html>