

TECHBRANSCHENS
utmaningar och arbete

DIGITALISERING & TECH
som möjliggörare

9 POLICYFÖRSLAG
för hållbar utveckling

EN RAPPORT FRÅN TECHSVERIGE

Hållbar tech & Tech för klimatet



TechSverige

Hållbar tech

Sammanfattning	5
Techbranschen – Nyckelaktör för en hållbar utveckling	7
Globala och nationella mål inom hållbarhet	8
Techbranschens arbete med hållbarhet	12
Klimat- och miljöpåverkan	14
Utmaning – koldioxidutsläpp och elanvändning	16
Branschens arbete för minskade utsläpp	18
Utmaning – klimatpåverkan av ökade datamängder	22
Branschens arbete med energieffektivisering	24
Utmaning – icke önskvärda kemikalier	30
Branschens arbete med kemikalier	31
En cirkulär och hållbar värdekedja	32
Utmaning – cirkularitet i hela värdekedjan	34
Branschens arbete för ökad cirkularitet	39
Utmaning - hållbara leverantörskedjor	40
Branschens arbete för ökad hållbarhet i leverantörskedjorna	43
Social hållbarhet	48
Utmaning – inkludering och integritet	50
Branschens arbete för ökad inkludering och integritet	53
Utmaning – informationssäkerhet	54
Branschens arbete med att stärka informationssäkerheten	56
9 förslag för att främja digitalisering och tech för en hållbar utveckling	60
Referenslista	114



Tech för klimatet

Sammanfattning	65
Tech och digitaliseringen möjliggör klimatomställningen här och nu	66
Klimatomställningen berör allt och alla	68
Världen behöver höja tempot	72
I EU minskar utsläppen tydligt – men mer krävs	76
Sveriges ambitiösa mål kräver accelererad omställning	78
Det offentliga utsläpp och roll i omställningen	82
Exempel på hur tech bidrar med lösningar för klimatomställningen inom olika sektorer	85
Industri	86
Bygg- och fastighet	90
Livsmedel	94
Transport	98
Offentlig sektor	106
Energi	110
Referenslista	118





DEL 1

Hållbar tech


Sammanfattning

Hållbarhet är en av vår tids viktigaste frågor som berör oss alla. Techbranschen jobbar varje dag med att ta fram lösningar för att underlätta företags och branschens omställning till mer hållbara produkter, tjänster och processer – och till hela samhällets omställning. Men samtidigt som techföretag är möjliggörare för ökad hållbarhet har branschen egna hållbarhetsutmaningar.

Branschen behöver hela tiden bli mer energieffektiv för att förhindra att energiförbrukningen ökar i samma takt som mängden data, minska utsläppen i de egna verksamheterna och framför allt arbeta med att minska utsläppen och miljöpåverkan i leverantörskedjorna där de är som störst. Icke önskvärda kemikalier behöver fasas ut och produkter måste redan i designstadiet utformas för att kunna återanvändas, uppgraderas och bli cirkulära för att maximera nyttjandet av materialen i produkterna och minimera dess klimatpåverkan. Att öka den sociala hållbarheten både nationellt och globalt i branschens leverantörskedjor är också av stor vikt.

Branschen har under pandemin visat hur tech kan bidra till ökad inkludering och ett mer motståndskraftigt samhälle, samtidigt som det fortsatt finns utmaningar att arbeta med.

TechSverige har kartlagt branschens främsta hållbarhetsutmaningar inom klimat- och miljöområdet samt på det sociala området. Inom ramen för arbetet med rapporten har sex medlemsföretag med stort hållbarhetsengagemang intervjuats och en undersökning bland TechSveriges medlemsföretag genomförts. Bilden är tydlig: Branschen har flera hållbarhetsutmaningar, men det finns ett starkt engagemang och driv att möta dessa och bidra till att techbranschen både blir mer hållbar själv och kan bidra till att andra branscher och hela samhället blir mer hållbara. Rapporten presenterar även nio konkreta policyförslag som kan underlätta för tech och techbranschen att bli mer hållbara och därigenom bidra ytterligare till att Sveriges klimat- och miljömål och Agenda 2030-målen om social hållbarhet nås.



"Vi är stolta över att vara en ny svensk basindustri – och med det följer också ett särskilt ansvar att bidra till en positiv och hållbar samhällsutveckling."

Åsa Zetterberg

Techbranschen – nyckelaktör för hållbar utveckling

Hållbarhet är en av vår tids största utmaningar, som ritar om förutsättningarna för såväl samhälle som näringsliv och privatliv. Hur väl vi idag tar oss an utmaningen påverkar inte bara den närmaste tidens utveckling, utan även kommande generationers livskvalitet och förutsättningar. Hållbarhet är en högt prioriterad fråga för TechSverige och våra medlemsföretag.

Techbranschen bidrar varje dag till ett mer hållbart samhälle genom att öka hållbarheten i den egna verksamheten, utveckla en mer hållbar produktion av varor och tjänster för att minska klimatavtrycket i leverantörsledet samtidigt som branschen genom utveckling av smarta produkter och tjänster även bidrar till att hela samhället kan ställa om till att bli mer hållbart – såväl miljömässigt som socialt.

Enligt World Economic Forum kan 70 procent av hållbarhetsmålen i Agenda 2030 stödjas med redan existerande teknik och tekniska lösningar som Internet of things (IoT), artificiell intelligens (AI) och robotteknik.¹ Hållbarhet handlar också om vår framtida konkurrenskraft. Företag som inte tar hållbarhetsarbetet på allvar kommer att halka efter sina konkurrenter.

Budskapet från Intergovernmental Panel of Climate Changes (IPCC) senaste rapport och från COP26 är tydligt.² Agerar vi inte resolut så kommer vi inte att nå målet med att hålla den globala uppvärmningen under 1,5 grader. För att nå målsättningarna i Parisavtalet och Agenda 2030 behövs hela samhällets innovationskraft och digitaliseringen har en nyckelroll i arbetet för att nå dit.

Techsektorns etablering som en ny bas för svensk ekonomi syns tydligt i dess bidrag till BNP. Från 1981 har sektorns bidrag vuxit med 1 300 procent och uppgick år 2020 till totalt 281 miljarder kronor. I absoluta tal är bidraget till BNP nästan lika stort som bidraget från de traditionella svenska basindustrierna sammanlagt.³ Vi är stolta över att vara en ny svensk basindustri – och med det följer också ett särskilt ansvar att bidra till en positiv och hållbar samhällsutveckling.

Techbranschen har, precis som alla andra branscher, tydliga hållbarhetsutmaningar som behöver arbetas med. Branschen behöver minska utsläppen i den egna verksamheten liksom utsläppen i leverantörskedjorna. Icke önskvärda kemikalier behöver fasas ut och redan

på designstadiet behöver produkter utformas för att de ska kunna återanvändas, uppgraderas och blir cirkulära. Den sociala hållbarheten är också viktig för branschen.

Cirka 70 procent av Sveriges techrelaterade utsläpp kommer från tillverkning och användning av personlig utrustning som datorer, mobiltelefoner och surfplattor.⁴ Som bransch behöver vi flytta oss från linjära affärsmodeller till cirkulära och det behövs ett riktat arbete för att den informationen ska nå fram till konsumenterna. Vi ser att många av våra medlemsföretag går från att sälja fysiska produkter till affärsmodeller baserade på "as-a-service" och delningsekonomi inom vilka de säljer en funktion och tjänst snarare än en produkt. Den övergången till försäljning av en funktion har stor potential att minska branschens klimatavtryck genom att produkter nyttjas av fler, uppgraderas och uppdateras, och därigenom lever längre.

Det bästa sättet att bryta ohållbara vanor är att göra det mer hållbara alternativet mer tilltalande. Därför behöver techbranschen arbeta målmedvetet med att hjälpa kunder och konsumenter att förstå värdet av att använda produkter längre och att köpa produkter med längre livslängd. En ökad cirkularitet av produkter skapar också en större marknad för begagnade varor. Det betyder i sin tur att personer med små ekonomiska medel har större möjligheter att få tillgång till modern teknik, vilket bidrar till ökad inkludering och social sammanhållning.

Den digitala och den gröna omställningen hör ihop och är beroende av varandra. En världsledande techbransch som tar ansvar för en hållbar utveckling är en avgörande nyckel, inte bara för Sveriges gröna omställning, utan för världens. Techbranschen i Sverige bör vara en föregångare och nyckelspelare för omställningen globalt.

Vi vill med den här rapporten visa de stora möjligheter som digitalisering innebär för vår förmåga att ställa om till ett mer hållbart samhället, men också synliggöra vilka hållbarhetsutmaningar som techbranschen själv behöver arbeta med och ta ansvar för. Dessutom lyfter rapporten fram policyförslag som möjliggör för techbranschen att bli mer hållbar och som samtidigt stärker dess möjligheter att kunna bidra ytterligare till Sveriges klimat- och miljömål och målen om social hållbarhet.

¹Herwijer, Celine. "How technology can fast-track the global goals", *World Economic Forum*.

²IPCC. *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.

³IT & Telekomföretagen. *Tech – Sveriges nya basindustri*.

⁴Huber, Bernhard. "Svenska it-sektorns klimatpåverkan kartlagd", *KTH*.



Åsa Zetterberg

Förbundsdirektör

TechSverige

Juni 2022

Globala och nationella mål inom hållbarhet

På internationell nivå finns det ett antal viktiga beslut och avtal som ligger till grund för Sveriges och techbranschens arbete med hållbarhet. De fyra viktigaste är:

- **De globala hållbarhetsmålen i FN:s Agenda 2030**
- **Parisavtalet**
- **EU:s gröna giv**
- **Sveriges klimat- och miljömål**

Utöver dessa finns det nationella initiativ av särskild relevans, såsom Fossilfritt Sverige.

De globala hållbarhetsmålen

År 2015 antog FN:s medlemsländer Agenda 2030. Det är en universell agenda med 17 globala mål som ska uppnås till år 2030. Målen syftar bland annat till att utrota extrem fattigdom, lösa klimatkrisen och främja fred och rättvisa. De 17 globala målen har i sin tur 169 delmål och drygt 230 globala indikatorer för hur arbetet ska genomföras och följas upp.⁵ Det återstår nu knappt tio år för att nå agendans mål. Digitaliseringen spelar en viktig roll som katalysator för flera av målsättningarna och kan genom innovationer och tekniksprång bidra till att hitta lösningar på vår tids utmaningar.

Sverige har som ambition att vara ledande i genomförandet av Agenda 2030. I Sustainable Development Reports rankning över hur långt länder har kommit, har

Sverige flera gånger kommit etta sedan målen antogs år 2015.⁶ Men mycket arbete kvarstår även i Sverige för att målen ska uppnås.

När Agenda 2030-delegationen år 2017 kartlade Sveriges förutsättningar att uppnå målen så identifierades sex områden som behöver prioriteras.⁷

- Ett jämlikt och jämställt samhälle
- Hållbara städer
- En samhällsnyttig och cirkulär ekonomi
- Ett starkt näringsliv med hållbara affärsmodeller
- Hållbara och hälsosamma livsmedel
- Stärkt kunskap och innovation

⁵UNDP, Globala Målen.

⁶Sustainable Development Reports.

⁷Fi 2016:01. I riktning mot en hållbar välfärd: Agenda 2030-delegationens nulägesbeskrivning och förslag till handlingsplan för genomförandet av Agenda 2030 för hållbar utveckling

1 INGEN FATTIGDOM



2 INGEN HUNGER



3 GOD HÄLSA OCH VÄLBEFINNANDE



4 GOD UTBILDNING FÖR ALLA



5 JÄMSTÄLLDHET



6 RENT VATTEN OCH SANITET FÖR ALLA



7 HÅLLBAR ENERGI FÖR ALLA



8 ANSTÄNDIGA ARBETSVILLKOR OCH EKONOMISK TILLVÄXT



9 HÅLLBAR INDUSTRI, INNOVATIONER OCH INFRASTRUKTUR



10 MINSKAD OJÄMLIKHET



11 HÅLLBARA STÄDER OCH SAMHÄLLEN



12 HÅLLBAR KONSUMTION OCH PRODUKTION



13 BEKÄMPA KLIMAT-FÖRÄNDRINGARNA



14 HAV OCH MARINA RESURSER



15 EKOSYSTEM OCH BIOLOGISK MÅNGFALD



16 FREDLIGA OCH INKLUDERANDE SAMHÄLLEN



17 GENOMFÖRANDE OCH GLOBALT PARTNERSKAP



GLOBALA MÅLEN
för hållbar utveckling

Parisavtalet

Parisavtalet är ett rättsligt bindande internationellt avtal som antogs av 196 parter vid COP21 år 2015 och sedan ratificerades år 2016.⁸ Avtalet ska se till att den globala temperaturökningen hålls långt under 2 grader jämfört med förindustriella nivåer och arbetet ska fokusera på att få den att stanna vid 1,5 grader. Det ska framför allt ske

genom att minska utsläppen av växthusgaser. En annan del av avtalet handlar om att öka förmågan att anpassa sig till negativa effekter, och att hantera de skador och förluster som uppstår till följd av klimatförändringarna. Åtagandena som länderna gör ska skäppas successivt och stämmas av var femte år genom en global översyn.

EU:s gröna giv

EU:s gröna giv innehåller en övergripande handlingsplan från EU-kommissionen med en mängd initiativ och åtgärder som ska ställa om hela EU:s ekonomi och ett mål om att ekonomin och samhället inom unionen ska vara klimatneutrala till år 2050. Genom den europeiska klimatlagen så omvandlas målen i den gröna giv till lagstiftning. Lagen innehåller också etappmål om att minska nettoutsläppen av växthusgaser med minst 55 procent till 2030, jämfört med 1990 nivåer.⁹ Som en del av arbetet med de uppdaterade målen har EU-kommissionen lagt fram "Fit for 55", ett paket med lagstiftningsförslag och andra politiska initiativ för att nå 55 procent minskning av klimatpåverkan i unionen till 2030.¹⁰

Den gröna giv inkluderar bland annat en omfattande handlingsplan för en cirkulär ekonomi.¹¹ Handlingsplanen innehåller en rad initiativ med fokus på produkters utform-

ning, främjande av cirkulära affärsmodeller, hållbar konsumtion, förebyggande av avfall och effektiv resursanvändning.

Digitaliseringen och dess användningsområden finns med som sammanflätade teman i hela gröna giv. EU-kommissionen uttrycker att EU kommer att behöva bland annat AI, 5G, moln, edge-teknik och IoT för att maximera och skynda på effekterna och för att hantera klimatfrågor och skydda miljön, och menar att EU behöver en digital sektor som sätter hållbarhet i centrum.

EU-kommissionen presenterade år 2020 sin Kemikaliestrategi för hållbarhet – På väg mot en giftfri miljö. Strategin syftar bland annat till att förenkla EU:s kemikalielagstiftning, ersätta och minimera ämnen som inger betänkligheter och att fasa ut de mest skadliga kemikalierna från användning som inte är nödvändig för samhället.^{12 13}

Sveriges klimat- och miljömål

De svenska klimatmålen är en del i miljömålssystemet och de är även en central del i Sveriges arbete med att leva upp till klimatavtalet från Paris. Sveriges långsiktiga klimatmål är att nå nettonollutsläpp senast år 2045, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Målet innebär att utsläppen av växthusgaser från svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre år 2045 än utsläppen år 1990.

Miljömålen är en viktig utgångspunkt för Sveriges nationella genomförande av FN:s Agenda 2030 med sina 17 globala mål för hållbar utveckling. De kopplar även till andra tvärssektoriella mål som till exempel EU:s mål om klimat och energi samt EU:s energi- och klimatramverk. Miljömålssystemet består av ett generationsmål om

"att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser", 16 miljö kvalitetsmål samt ett antal etappmål inom områdena avfall, biologisk mångfald, farliga ämnen, hållbar stadsutveckling, luftföroreningar och klimat. Sveriges miljömål är det nationella genomförandet av den miljödimensionen av de globala hållbarhetsmålen.¹⁴

Sveriges väg mot en mer cirkulär ekonomi beskrivs i "Cirkulär ekonomi – strategi för omställningen i Sverige" och de kompletterande handlingsplanerna. Strategin har fyra fokusområden och digitaliseringen pekas tydligt ut som en nyckel för att nå målen.¹⁵

⁸ UNFCCC. The Paris Agreement.

⁹ Europeiska kommissionen. En europeisk klimatlag.

¹⁰ Europeiska rådet. European Green Deal.

¹¹ Europeiska kommissionen. Circular economy action plan.

¹² Europeiska kommissionen. Chemicals Strategy.

¹³ Europeiska rådet. Rådet godkänner slutsatser om EU:s kemikaliestrategi för hållbarhet.

¹⁴ Sveriges Miljömål.

¹⁵ Miljödepartementet. Cirkulär ekonomi – strategi för omställningen i Sverige.



Techbranschens arbete med hållbarhet

Techbranschen bidrar varje dag till ett mer hållbart samhälle genom att öka hållbarheten i den egna verksamheten, utveckla en mer hållbar produktion av varor och tjänster för att minska vårt klimatavtryck i leverantörsledet samtidigt som branschen genom utveckling av smarta produkter och tjänster även bidrar till att hela samhället kan ställa om till att bli mer hållbart – såväl miljömässigt som socialt.

Utöver ett starkt engagemang i företagen finns det en tydlig – och ökande efterfrågan – på hållbar tech. Allt fler kunder kräver någon slags redovisning över deras leverantörers faktiska påverkan – oavsett om det handlar om miljö, socialt ansvar eller ekonomisk hållbarhet. Mer än hälften av de svarande i en enkät bland TechSveriges medlemmar, bedömer att kundernas efterfrågan på social och miljömässig hållbarhet har ökat de senaste fem åren.¹⁶ Techbolag behöver kunna möta denna efterfrågan och svara på hur verksamhetens hållbarhetsarbete ser ut för att vara konkurrenskraftiga nationellt och internationellt. Potentiella medarbetare kan också anse att företag och organisationer som arbetar med hållbarhet är

attraktivare att arbeta för. Exempelvis uppger hälften av de svarande medlemmarna att hållbarhetsarbetet påverkar deras möjligheter att locka nya medarbetare.¹⁷ Att en majoritet av de svarande medlemsföretagen har någon eller några anställda med uttalat ansvar för det miljömässiga respektive sociala hållbarhetsarbetet understryker medlemmarnas tydliga engagemang.¹⁸

Techbranschen har en viktig roll i omställningen mot ett hållbart samhälle. Den är en ny svensk basindustri och med det följer ett särskilt ansvar att arbeta med de egna hållbarhetsutmaningarna på de viktigaste områdena. Dessa områden är:¹⁹

- Klimat- och miljöpåverkan
- En cirkulär och hållbar värdekedja
- Social hållbarhet

För vart och ett av områdena kommer följande kapitel beskriva branschens största utmaningar och hur den arbetar med dessa.

¹⁶ Enkätundersökning bland medlemmar 4–19 oktober 2021.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Det finns flera andra områden kopplade till hållbarhet som TechSverige och våra medlemmar är engagerade i separata projekt. Det är därför inte fokus för denna rapport.






Klimat- och miljöpåverkan

I samband med klimattoppmötet COP26 i Glasgow år 2021 underströk FN:s vetenskapliga klimatpanel IPCC i en rapport återigen att utsläppen av klimatpåverkande gaser inte minskar i den takt som behövs för att nå Parisavtalets mål om att begränsa temperaturökningen till 1,5 grader. Den globala omställningstakten behöver

öka och Sverige måste se till att de svenska klimatmålen är i linje med Parisavtalets 1,5-gradersmål. Techbranschen kan bidra genom att minska de egna utsläppen – och genom produkter och tjänster som möjliggör andra aktörers minskade utsläpp.



Enligt beräkningar från Svenska Miljöinstitutet kan återbruket av en bärbar dator leda till i genomsnitt 280 kg uteblivna koldioxidutsläpp, jämfört med att köpa en ny.

Utmaning – koldioxidutsläpp och elanvändning

EU-kommissionen bedömer techsektorns andel av de globala koldioxidutsläppen till strax över 2 procent²⁰. Omen det finns även studier som visar att techsektorns påverkan kan motsvara uppemot 2,1–3,9 procent av de totala koldioxidutsläppen.²¹ EU-kommissionen har också gjort prognosen att sektorns utsläpp, om inga insatser görs för att de ska minska, kan öka världens totala koldioxidutsläpp år 2040, till följd av ökad digitalisering.²²

Cirka 70 procent av it-sektorns utsläpp i Sverige kommer från tillverkning och användning av personlig utrustning som datorer, mobiler och surfplattor, enligt en studie från KTH. I beräkningen av utsläppen innefattas dock även produkter som tillverkats utomlands och transporterats till Sverige.²³ En mycket stor andel av dessa utsläpp uppstår i tillverkningsfasen och endast en marginell andel av utsläppen genereras vid användning av utrustningen.

En liknande studie bedömer att utsläppen från tillverkning och användning av personlig utrustning utgör 54 procent av IKT²⁴-sektorns utsläpp globalt. Av dessa utsläpp står tillverkningsfasen för närmare hälften, medan användningen av utrustning genererar betydligt mer utsläpp under en livstid på global nivå jämfört med i Sverige.²⁵ Detta beror i huvudsak på att energiproduktionen globalt sett består av en betydligt större andel fossila källor.

Det finns en stor potential att minska avtrycken från techsektorn, både globalt och i Sverige, genom ökad cirkularitet av insamlade it-produkter som repareras, uppgraderas och återbrukas.²⁶ Enligt beräkningar från Svenska Miljöinstitutet kan återbruket av en bärbar dator leda till i genomsnitt 280 kg uteblivna koldioxidutsläpp, jämfört med att köpa en ny. Att återbruka en datorskärm ger en nästan dubbelt så stor besparing på 520 kg uteblivna koldioxidutsläpp i snitt. Hela 95 procent av besparingen kommer från att undvika tillverkning av nya produkter.

Elanvändningen har en betydande påverkan på IT-sektorns klimatpåverkan och utsläpp, särskilt ur ett internationellt perspektiv. I Sverige kommer mindre än 2 procent av elen från fossil produktion och därmed är klimatpåverkan från användningen av it-sektorns produkter begränsad, jämfört med påverkan globalt där närmare hälften av elen kommer från fossila källor. Den svenska elanvändningen kopplat till användning av it-sektorns produkter och lösningar härrör i huvudsak från drift av datacenter samt användning av personlig utrustning.²⁷ Enligt EU-kommissionen står IKT-sektorn globalt för 5–9 procent av elanvändning och eftersom elmixen i många länder fortfarande till övervägande del är fossil, är elanvändningen en betydande källa till koldioxidutsläpp.²⁸ Inom EU uppskattas andelen fossil elproduktion till 40 procent och inom OECD till 50 procent.²⁹ Det finns därmed även stor potential för it-sektorn att minska klimatpåverkan globalt genom att den el som behövs för användningen av dess produkter och tjänster i ökad utsträckning kommer från fossilfri energiproduktion.

Techsektorns totala effekt på globala koldioxidutsläpp beror på i vilken grad sektorn kan ersätta mer traditionella, koldioxidintensiva aktiviteter och i vilken utsträckning den erbjuder eller bidrar med nya aktiviteter som ökar elanvändningen och hur denna el framställs. Det förstnämnda kan minska de totala utsläppen medan det sistnämnda, i värsta fall, kan öka dessa. Långsiktiga prognoser är alltid förenade med osäkerhet, men utsläppen från sektorn riskerar att öka när 5G blir huvudregeln samtidigt som AI, molntjänster och datacentrens kapacitet ökar. Om denna tillväxt sker samtidigt som den el som går åt för att driva techsektorns lösningar fortfarande består av en stor andel fossil elproduktion kan sektorns klimatpåverkan bli större än idag. Samtidigt kan en ökad digitalisering föra med sig minskade utsläpp i andra sektorer, exempelvis har utbyggnad och användning av 5G-teknologi potential att minska de globala utsläppen med 15 procent. Nettoutsläppen har därmed stor potential att minska även om branschens egna utsläpp ökar. Den pågående omställningen i energisektorn och en ökad andel fossilfri elproduktion är viktig för att tillväxten av ökad dataanvändning inte ska leda till ökade utsläpp.

²⁰ Europeiska kommissionen. *Supporting the Green Transition*.

²¹ Widdicks, Kelly m.fl. "The climate impact of ICT: A review of estimates, trends and regulations". Lancaster University.

²² Publications Office of the European Union. *Supporting the green transition: Shaping Europe's digital future*.

²³ Huber, Bernhard. *Svenska it-sektorns klimatpåverkan kartlagd*. KTH.

²⁴ Informations- och kommunikationsteknik

²⁵ Malmodin, Jens & Lundén, Dag. "The energy and carbon footprint of the Global ICT and E&M sectors 2010-2015".

²⁶ Se vidare under kapitel 5.

²⁷ <https://www.kth.se/aktuellt/nyheter/svenska-it-sektorns-klimatpaverkan-kartlagd-1.482123> och Life Cycle Assessment of ICT : Carbon Footprint and Operational Electricity Use from the Operator, National, and Subscriber Perspective in Sweden.

²⁸ Publications Office of the European Union. *Supporting the green transition: Shaping Europe's digital future*.



Branschens arbete för minskade utsläpp

Många techbolag vill redovisa sitt klimatarbete på ett öppet och trovärdigt sätt. Många företag använder för sin redovisning Greenhouse Gas Protocol (GHG-protokollet), vilket är världens mest använda standard för att beräkna och rapportera utsläpp av växthusgaser i hela värdekedjan. Rapporteringen inkluderar tre olika kategorier:

Scope 1: Alla utsläpp från företaget själv som är inom deras kontroll. Det inkluderar exempelvis utsläpp från bränslen i fabriker företag äger, uppvärmning som företaget själv producerar och företagsbilar.

Scope 2: Indirekta utsläpp från exempelvis förbrukning av el, fjärrvärme och fjärrkyla.

Scope 3: De indirekta växthusgasutsläppen, utöver inköpt energi, som sker utanför företagets gränser. Dessa utsläpp delas ofta upp i så kallade uppströms och nedströms utsläpp beroende på om de sker före den egna verksamheten eller efter den egna verksamheten i kedjan (illustreras i bild 1).

När företag rapporterar enligt GHG-protokollet är det Scope 1 och Scope 2 som är obligatoriska att mäta och redovisa. I Sverige och Norden är det betydligt enklare att ha låga utsläpp i dessa delar än i många andra delar av världen, dels tack vare god tillgång på förnybar el, dels på grund av att mycket av komponenttillverkningen ligger i andra delar av världen.

Det mesta av svenska techföretags växthusgasutsläpp ligger i det som benämns Scope 3. För att få tag i Scope 3-data måste företag jobba med sina leverantörer, anställda och ibland även kunder, vilket gör att det är ett mer omfattande arbete förenat med flera antaganden. Samtidigt är ett aktivt arbete med minskade Scope 3-utsläpp den insats som ger störst effekt totalt.

Det blir även vanligare att techföretag arbetar med det som benämns uteblivna utsläpp (ibland benämnt Scope 4). Dessa beräkningar synliggör digitaliseringens potential att bidra till att företag blir leverantörer av fossilfria lösningar. Den ideella föreningen Digitaliseringskonsulterna³¹, arbetar inom ramen för sin färdplan för Fossilfritt Sverige med att ta fram ett eget ramverk för att kunna redovisa branschens positiva och negativa bidrag inom Scope 1–4, inklusive uteblivna utsläpp. Ett liknande arbete pågår även inom EU där ett antal techföretag tagit initiativ till European Green Digital Coalition.³²

Samtidigt som techbranschen möter utmaningen i att minska den egna branschens utsläpp finns en unik möjlighet att minska även andra sektors utsläpp och energianvändning, och därigenom bidra till lägre netto totalt även om den egna sektorns andel ökar framöver. Techsektorn beräknas ha potential att minska de totala utsläppen av växthusgaser med upp till 15 procent till år 2030 genom andra sektors digitalisering.^{33 34}

³⁰ Aldridge, Christian. "You, too, can master value chain emissions", Greenhouse Gas Protocol.

³¹ Digitaliseringskonsulterna.

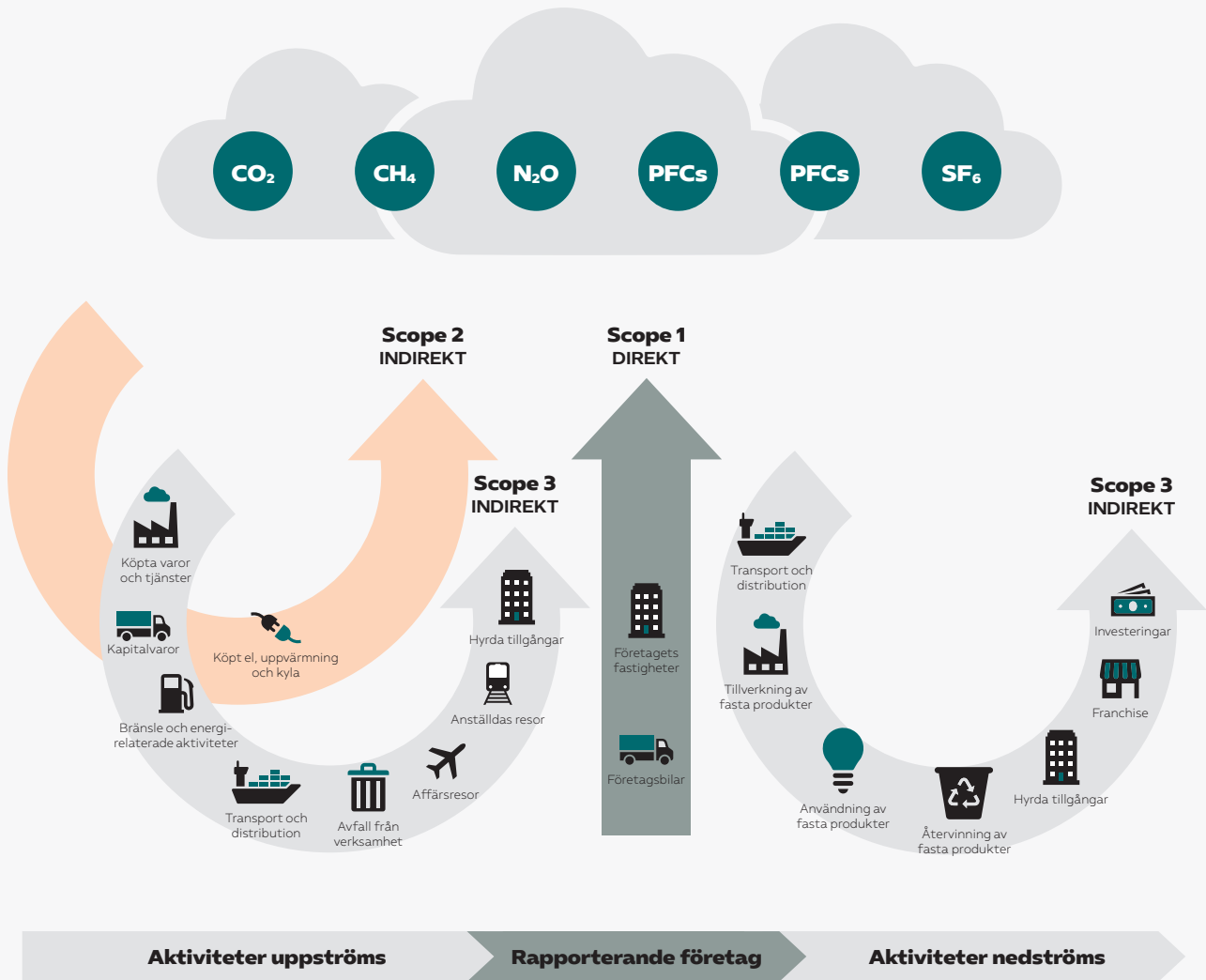
³² Europeiska kommissionen. European Green Digital Coalition.

³³ Ericsson. ICT's potential to reduce greenhouse gas emissions in 2030.

³⁴ Europeiska kommissionen. Supporting the green transition.

Bild 1

Utsläpp i olika delar av verksamheten³⁰



"Det är en symbolfråga att ta ansvar för utsläpp hemma, de stora och svåra utsläppen finns i leverantörskedjan"

Kan du beskriva de centrala delarna i Ivers hållbarhetsarbete?

Att minska vår verksamhets klimatavtryck är centralt för oss. Vi fokuserar på att minska vårt klimatavtryck från hela vår tjänsteleverans, inklusive hela vårt leverantörsled, och i det finns ett tydligt avtryck från hårdvaran. Vi strävar efter att välja rätt hårdvara utifrån ett hållbarhetsperspektiv och vi arbetar även med att förlänga produkternas livslängd, finna möjligheter för återbruk och hantera återvinning på ett bra sätt. För oss är det viktigt med en nära kunddialog där vi förklarar nyttan med ökad livslängd för våra kunder.

Andra viktiga delar av vårt hållbarhetsarbete är säkerhet och integritet. Frågor som rör cybersäkerhet och risken för intrång och dataförluster är ständigt aktuella. För att vi ska vara en hållbar, långsiktig leverantör ska vi förstås alltid skydda våra kunders information. Men därutöver ska vi också i vår roll som leverantör ge våra kunder rätt råd avseende var och hur data hanteras på rätt sätt, bland annat i ett regulatoriskt perspektiv. Lagring i globala molntjänster är inte alltid rätt för alla verksamheter och informationsslag och därför har vi egna molntjänster som är anpassade för verksamheter med höga regulatoriska krav, förklarar Jakob Tapper.

Och hur skulle du beskriva ert bidrag till hållbarhet i samhället i stort?

All verksamhet har ett klimatavtryck. Vi, och alla andra leverantörer som liknar oss, gör otroliga mängder av inköp av tjänster och produkter för att vi ska kunna hantera vår leverans till våra kunder. Det handlar inte bara om energi och hårdvara utan också om allt ifrån fruktskålar på kontoren till våra medarbetares pensionsavsättningar. Vi gjorde

under år 2020 en fullständig Scope 3-analys av hela bolagets klimatavtryck. Det genomfördes genom att spåra alla våra inköp och beräkna deras klimatavtryck. Analysen visade att hela 99,8 procent av våra utsläpp finns i leverantörskedjan.

I dag är det en symbolfråga att ta ansvar för utsläpp hemma, Scope 1 och 2, men de stora och svåra utsläppen finns i leverantörskedjan. För att analysera hela leverantörskedjan krävs omfattande datatillgång. Vi gjorde beräkningar genom schabloner men ska framåt kunna använda hårddata. På så sätt får vi bättre kunskap om våra klimatavtryck, kan göra bättre inköp samt rapportera klimatavtryck till våra kunder. Vi hoppas att fler aktörer följer efter och är transparenta för hela verksamhetens klimatpåverkan, inklusive i hela leverantörsledet.

Vilka är de största utmaningarna på miljöområdet för branschen?

Energiförbrukningen är en stor utmaning för branschen och vi behöver säkerställa en effektiv och grön energianvändning. Branschen måste också fortsätta med arbetet kring en mer hållbar produktion, ökad livslängd och ännu bättre återvinning av hårdvara.

Vad önskar du att den nationella politiken gör för att underlätta branschens hållbarhetsarbete?

Det är viktigt att politiken lyssnar på branschen och verkligen ser it som den möjliggörare det är för ett mer hållbart resursutnyttjande generellt. Därutöver är det förstås viktigt att offentliga verksamheten går i branschen för relevanta och moderna upphandlingar som bidrar till en mer hållbar it-leverans.

Jakob Tapper
Hållbarhetsansvarig på Iver



Utmaning – klimatpåverkan av ökade datamängder

Datacenter är en förutsättning för att mycket av det vi tar för givet i våra moderna samhällen ska fungera. Ökande efterfrågan på processorkraft och molnlagring är en trend som accelererat och en allt större del av våra liv innehåller inslag där data ska processas och lagras. Samtidigt står datacentren för en stor andel av tech-branschens energianvändning och det finns betydande vinster att göra genom att planera, bygga och driva datacenter mer effektivt, liksom att i högre grad integrera dem i stadsplanering och att ta vara på den värme som skapas genom att exempelvis värma bostäder eller industrier via fjärrvärmenäten.

I takt med att samhällets digitalisering ökar i kraft ökar också internettrafiken och internetanvändning. Enbart den globala internettrafiken väntas uppgå till 4,2 zettabytes per år redan 2022 och antalet användare av mobilt internet väntas öka från 3,8 miljarder 2019 till 5 miljarder år 2025, samtidigt som antalet kopplingar till IoT väntas dubblas från 12 till 25 miljarder. Dessa trender driver en exponentiell tillväxt i efterfrågan på datacenter och nätverkstjänster, vilket kan, om man inte fokuserar på ökad energieffektivitet, skapa ytterligare efterfrågan på energi.³⁵ Samtidigt kan noteras att datacenters energiförbrukning fram tills nu inte ökat mer än marginellt trots kraftigt ökad internettrafik och arbetsbelastning.

Antalet internetanvändare i världen har sedan 2010 mer än dubblats.³⁶ Under samma period har den globala internettrafiken ökat femton gånger, motsvarande en ökning på nästan 30 procent per år. Enligt International Data Corporation skapades, insamlades, kopierades och konsumerades uppskattningsvis 64,2 zettabyte (triljarder gigabyte) data år 2020.³⁷ Det är en ökning med närmare 5 000 procent på bara tio år.³⁸ Som en följd har arbetsbelastningen, så kallat "workloads", på världens datacenter tiodubblats.

De svenska datacentrens kapacitet (installerad effekt, som är ett "maximalt tak") uppskattades år 2020 till totalt dryga 640 megawatt, varav 368 megawatt tillhör datacenterindustrin. År 2020 använde datacentren 2,4 terawattimmar el. Den installerade effekten för alla svenska datacenter bedöms växa med 13 procent årligen till år 2025.³⁹

Techbranschen står inför ett antal utmaningar för att kunna möta denna efterfrågan på ett så klimat- och miljömässigt hållbart sätt som möjligt. Dels behöver energin som går åt för att driva datacenter och tillhandahålla nätverkstjänster vara fossilfri, vilket den i stort sett är i Sverige. Dels behöver energieffektiviteten förbättras så att mindre energi används per datamängd.

Med den kraftigt ökande mängden data som framöver kommer att behöva hanteras av datacenter och andra nätverkstjänster, finns en stor utmaning i att många befintliga anläggningar och system ligger i länder med en fossil elmix. För att adressera det behöver branschen tillsammans med inte minst internationella aktörer verka för att energiförsörjningen i dessa länder leder till så lite utsläpp som möjligt, samtidigt som nya anläggningar placeras på platser där energiförsörjningen kommer från fossilfria källor.⁴⁰

Likt energimixen varierar även energieffektiviteten i datacenter mellan olika länder. Techbranschen har ett stort ansvar att förbättra energieffektiviteten genom bland annat fortsatt teknisk utveckling, tillämpandet av olika former av hållbarhetscertifieringar och att i ökad utsträckning verka för att anläggningar nyttjas optimalt.

Kundernas behov och efterfrågan har lett till att datatrafiken i allt högre grad kommer till kunderna via mobilnäten. Mobilnätens energieffektivitet ökar nu snabbt. 4G-nätverk är cirka fem gånger mer energieffektiva än 3G-nät och 50 gånger mer effektiva än 2G. Dagens 5G-system konsumerar mer energi än ett 4G-system, men klarar å andra sidan av betydligt fler användare med en mångdubbelt högre dataöverföring. Men utvecklingen går snabbt och 5G kan tack vare teknikutveckling vara 10 till 20 gånger mer energieffektivt än 4G redan år 2025–2030.⁴¹ Utbyggnaden av 5G-näten i Sverige har inletts, men det krävs förbättrade förutsättningar, inte minst givet att 2G- och 3G-näten håller på att fasas ut. Dels för branschen som ska stå för utbyggnaden och tillhandahålla lösningarna, dels för övriga samhällsaktörer som behöver möjlighet att testa och utveckla lösningar.

³⁵ GSMA. *The Mobile Economy 2020*.

³⁶ ITU. *Internet uptake has accelerated during the pandemic*.

³⁷ IDC.

³⁸ RISE. *Data i Sverige och världen*.

³⁹ Radar Ecosystem Specialists – *Datacenter i Sverige 2020–2025*

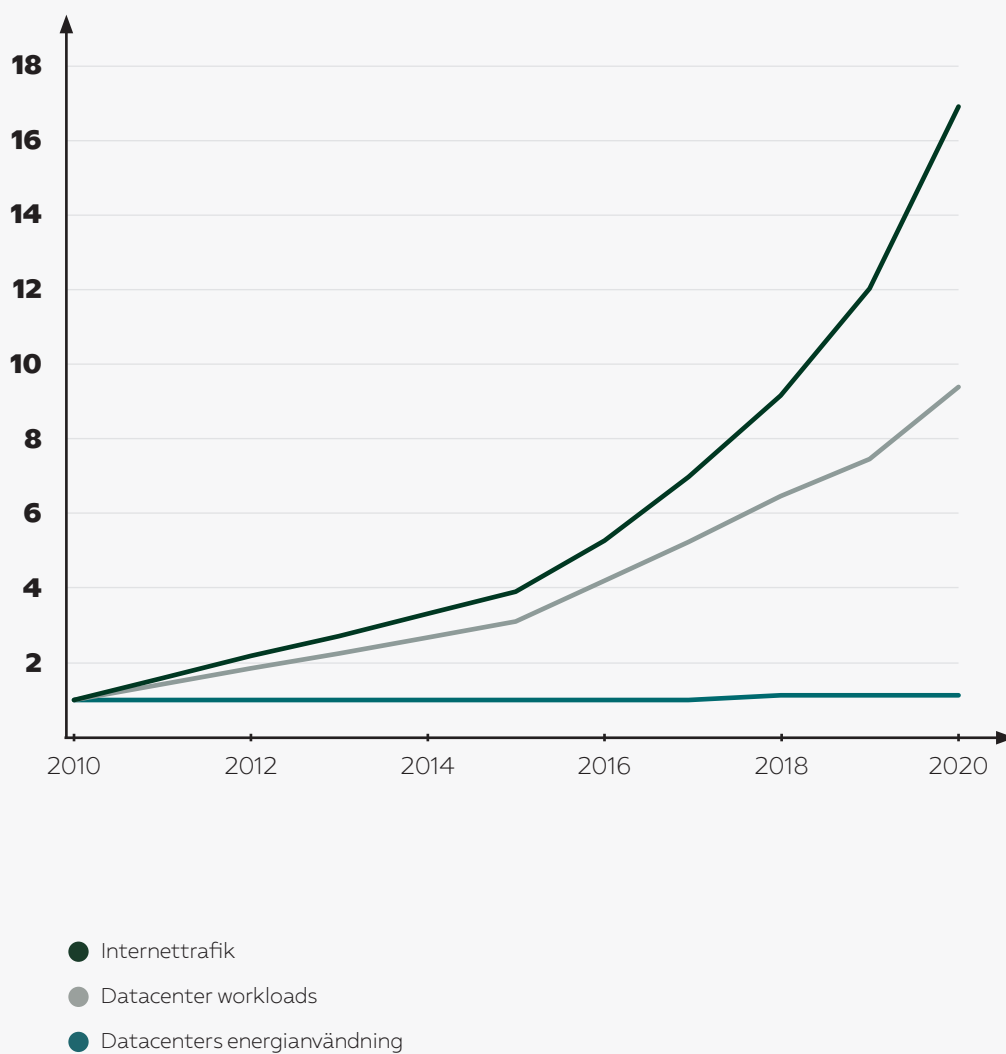
⁴⁰ Radar Ecosystem Specialists – *Datacenter i Sverige 2020–2025*

⁴¹ Ibid.

Bild 2

Globala trender i internettrafik, datacenter workloads och datacenters energianvändning, 2010–2020 ⁴²

Index 2010 = 1



⁴² IEA, Data Centres and Data Transmission Network

Branschens arbete med energieffektivisering

Svenska datacenter tillhör de mest energieffektiva i världen och många svenska datacenterföretag har ett tydligt hållbarhetsfokus i sitt arbete. De planerar, bygger och driver datacenter effektivt med så liten miljöpåverkan som möjligt. Energieffektiviteten i datacenter mäts genom beräkningsmetoden PUE, som står för Power Usage Effectiveness. PUE-talet fås genom en uträkning som dividerar den totala mängden energi som tillförs ett datacenter med mängden energi som används för att driva utrustningen i det. De svenska datacentren är betydligt mer energieffektiva än EU-genomsnittet, enligt en jämförelse av PUE-talen. Flera stora aktörer arbetar också med åtaganden om att minska sina koldioxidutsläpp att certifieras som nollavfallsanläggningar, att verksamheten ska drivas med 100 procent förnybar energi och att deras reservkraftsgeneratorer ska drivas med miljödiesel som har ett betydligt lägre netto-koldioxidutsläpp än traditionell diesel.

Kylningen av datacenter är en orsak till hög energi-användning och internationellt finns det en stor efterfrågan på energieffektiva datacenter. Sverige särskiljer sig med ett kallt klimat som minskar behovet av kylning och en låg klimatpåverkan till följd av en nästintill fossilfri elmix. Till detta kan man också addera möjligheten att återanvända överskottsvärme för uppvärmning via lokala eller regionala fjärrvärmenät. Sverige har också lägre risk för naturkatastrofer och ett stabilt politiskt klimat. Genom att placera datacenter i Sverige minskar techsektorns internationella klimatavtryck.

Utbyggnaden och användningen av 5G är en viktig åtgärd för att accelerera klimatinsatserna och kan minska de globala utsläppen med 15 procent. Tillsammans med IoT och AI kan techsektorn öka förändringstakten

till helt nya nivåer. I Sverige pågår nu utbyggnaden av 5G-nätet och flera av TechSveriges medlemsföretag är aktiva. Processen har dock försenats till följd av bland annat den uppskjutna auktionen av 5G-licenser, liksom de globala utmaningarna kring logistik och tillgången till komponenter som pandemin medförde.

Den starka ökningen i efterfrågan på datacentrens tjänster kompenseras i hög grad av pågående energieffektivisering av bland annat servrar och datacenterinfrastruktur liksom att allt fler tjänster ligger i moln eller storskaliga datacenter. En tydlig trend som ger potential att effektivisera energianvändningen är att företag i större utsträckning hyr in sig i datacenter än att äga och driva egna. Det ger stordriftsfördelar, såsom att kylteknik kan användas i stor skala och att olika kunders applikationer kan drivas från en och samma maskin, vilket ökar nyttjandegraden av hårdvaran. Teknisk utveckling har lett till energieffektivisering, bland annat i de komponenter som ingår i både servrar och lagringsenheter.

Sverige har väldigt goda förutsättningar att vara platsen för de datacenter och andra nätverkslösningar som krävs för att möta den exponentiellt ökande datahanteringen och internetanvändningen. Men det finns en utmaning i att nyttja kapaciteten i anläggningarna optimalt. Utvecklingen måste stimuleras så att fler företag och andra aktörer väljer att dela på datacentrens kapacitet, exempelvis genom att hyra in sig i de befintliga. Den sänkta energiskatten har underlättat för att ett flertal internationella företag valt att förlägga datacenter här, vilket är positivt ur ett hållbarhetsperspektiv. Nuvarande utformning av energiskatten gynnar dock inte gemensam, mer effektiv användning av anläggningarna.

⁴³ Ett teoretiskt totalt effektivt datacenter skulle få PUE-talet 1. Moderna så kallade "hyperscale"-datacenter byggs ofta med ambitionen att komma under ett PUE-tal om 1,2 och de mest effektiva ligger på närmare 1,1. Det uppmätta svenska PUE-talet om 1,56 kan tyckas högt i jämförelse, men är betydligt lägre än EU-genomsnittet om 1,79 (baserat på 281 datacenter).

⁴⁴ Ericsson. *Connectivity and climate change*.

⁴⁵ Ekholm Börje, Rockström Johan. "Digital technology can cut global emissions by 15%. Here's how", *We Forum*.



**De svenska datacentren
är betydligt mer
energieffektiva än
EU-genomsnittet.**

"Värmen från datacenter kan värma våra bostäder"

Vilka är det viktigaste delarna i ert hållbarhetsarbete – socialt och miljömässigt – i dag?

En av de viktigaste insatserna vi gör är att lära ut vad det innebär som bransch eller bolag om kraft och kommunikation inte fungerar i samhället. Genom förebyggande insatser minskar vi samhällets sårbarhet. Vi driver inga egna datacenter men vi driftar andras och vi arbetar ständigt med att dessa ska driftas så energieffektivt som möjligt, berättar Niklas Lindqvist, Head of Technical Design på Coromatic.

Som arbetsgivare arbetar vi med våra policys kring resor, använder lokala resurser i möjligaste mån, samordnar frakt och liknande samt för diskussioner om den nya tidens arbetsplats. Vi deltar också i forum och seminarier och försöker få företag, kommuner och regioner att förstå och använda energieffektiva lösningar. Vår upplevelse är att brist på hållbara lösningar bottnar i okunskap.

Hur bidrar ert företag till hållbarhet – socialt och miljömässigt – i samhället som helhet?

Vi jobbar mycket med att säkra kritisk infrastruktur så att andra tjänster eller funktioner fungerar fullt ut, exempelvis att patientdata inte försvinner, att journaler är tillgängliga dygnet runt och att flygplan kan landa även när det blir ett strömavbrott. Vårt bidrag består i att hitta de bästa lösningarna och att uppmärksamma företag på vikten av att säkra data. Alla våra lösningar genomsyras även av ett miljömässigt hållbarhetsperspektiv. Tyvärr är miljövänliga lösningar oftast dyrare. Därför hjälper vi våra kunder att hitta gröna installationer, till en för kunden rimlig kostnad.

Vi försöker också planera framåt genom att byggadatecenter där det går att dranya tta av värmen som produceras. Att blåsa ut värmen från datacenter rakt ut i luften är ett rent slöseri med energi och det vill vi inte bidra till. I exempelvis Stockholm, och även andra delar av Sverige, är det möjligt att ta tillvara värmen från datacenter, tack vare ett bra utbyggt fjärrvärmennät. Värmen från datacenter kan då nyttjas för att bl.a. värma våra bostäder. Placeras datacenters nära

användarengår också dataöverföringen snabbare, vilket kunderna och samhället kräver i allt högre utsträckning.

Vilka är de största utmaningarna på miljömrådet för branschen?


Det finns ännu ingen stor marknad för demontering och återvinning – men det kommer att komma. Branschen borde även enas om hur man kan jämföra hur miljösamt ett datacenter är. De standarder, normer och certifieringar som finns i dag används utifrån vad som passar bäst för just det datacentret. Jämför man detta med fastighetsbranschen så finns det i den jämförbara siffor på ett helt annat sätt. Därtill är val av plats vid etablering av ett datacenter viktig att fundera på. Exempelvis dominerar kolkraften i Polen, därför är Norden ett mycket bättre ställe för datacenter.

Vad kan den nationella politiken göra för att underlätta för techbranschen att bidra i Sveriges klimatomställning?

Politiker behöver mer kunskap, för att kunna ställa krav på branschen som ger tydliga miljövinster. Exempelvis kan de införa villkorad skattelättnad och underlätta för de som vill etablera med konkreta miljömässiga investeringar, som fjärrvärmeåtervinning från datacenter. Det handlar om att skapa incitament för branschen att bygga rätt.

Inom samhälls- och stadsplanering måste man planera för att bygga mindre datacenter, som ligger i stadsdelar eller nya stadsdelar som planeras. Datacenter behöver bli en naturlig del av stadsplaneringen på samma sätt som annan kritisk infrastruktur. Det är en förutsättning för att utveckla den smarta staden.

Att samordna byggande och ägande av datacenter är viktigt. Regioner borde kunna gå ihop och drifta ett gemensamt datacenter i stället för flera olika – det skulle bli mycket mer effektivt. I dag bygger vi också ofta för stort och skapar inte den effektivitet vi ska och kan ha.

A close-up portrait of a man with dark hair and blue eyes, smiling warmly. He is wearing a dark blue suit jacket over a dark blue collared shirt. The background is a plain, light-colored wall.

Niklas Lindqvist

Head of Technical Design, Coromatic

"Sverige måste få 5G på plats"

Hur arbetar AddSecure med hållbarhetsfrågor?

Hållbarhet handlar för AddSecure mycket om effektiv och smart resursanvändning, både som erbjudande mot kund som i utvecklingen av våra affärsmodeller. Vi går alltmer mot tjänstebaserade modeller och abonnemangstjänster. Det möjliggör långsiktiga relationer med kunderna, samtidigt som vi bättre kan kontrollera hur våra produkter hanteras. Därutöver är cybersäkerhet och personlig integritet självklart hållbarhetsfrågor som har stort fokus hos oss, och som våra kunder efterfrågar alltmer.

Hur skulle du säga att ni bidrar till hållbarhet i samhället som helhet?

Våra IoT-lösningar handlar i grund och botten om att transportera data från A till B på ett säkert sätt. En gemensam nämnare är att de möjliggör fjärrstyrning och fjärrövervakning av verksamhetssystem som i sin tur medger energi- och utsläppsbesparingar. Inom våra olika marknadssegment erbjuder vi sedan digitala lösningar som svarar på flera av de utmaningar som ryms inom Agenda 2030, såsom säkra lärandemiljöer, mer effektiva omsorgslösningar, optimering av transporter och modernisering av kraftnäten. Vår utgångspunkt är att världen, för att klara av de utmaningar vi står inför, inte bara behöver smarta lösningar, utan smarta och säkra lösningar.

Vilka är techbranschens miljöutmaningar?

Världen som helhet behöver en effektivare resursanvändning med cirkulära resursflöden. Techbranschen har varit tidigt på med tjänstebaserade affärsmodeller. Med den komponentbrist som nu hela branschen upplever så växer behovet av att även förbättra processer kring återanvändning, uppgradering och materialåtervinning.

Energianvändning är en annan fråga som branschen har att hantera. Vi vet att det är en energislukande verksamhet, men det är svårt för oss att få en exakt bild då många datacenter, framför allt utanför Norden, inte erbjuder kunder dessa uppgifter. Det gör att det blir svårt att uppskatta den sammanlagda nyttan från de energibesparingar som digitala lösningar möjliggör.

Till sist, som IoT-företag med fokus på säker kommunikation och säker data är det kanske inte så konstigt att vi trycker på frågan om cybersäkerhet. Digitala lösningar har en enorm potential att svara på många av dagens hållbarhetsutmaningar. Men kan vi inte bygga robusta system som står emot yttre attacker och skyddar individens integritet så blir det digitala löftet om en grönare och skönare värld svår att leverera på.

Vad kan den nationella politiken göra för att underlätta för techbranschen att bidra i Sveriges klimatomställning?

För fortsatt automatisering och för att realisera de effektiviseringsvinster som ligger däri måste Sverige få 5G på plats. Det är helt enkelt infrastrukturen som behövs för att techbranschen ska kunna leverera så bra lösningar med så stor effekt som möjligt. Energifrågan behöver även den lösas, vi är många som frågar efter energi, och framför allt förnybar energi.

Generellt behövs en ökad insikt och kunskap kring digitaliseringens möjligheter. Tittar vi till exempel på de färdplaner som tagits fram inom ramen för Fossilfritt Sverige är digitala lösningar genomgående frånvarande. Samtidigt saknar många offentliga satsningar på digitalisering riktning i form av vilka effekter som ska nås. Det riskerar att bli en fråga om "digitalisering för digitaliseringens skull" snarare än insatser där digitalisering verkligen används som ett verktyg för att få till den omställning som behövs.



Johanna Giorgi
Hållbarhetsdirektör på Addsecure

Utmaning – icke önskvärda kemikalier

Kemikalier finns överallt runt omkring oss. De tillför en mängd olika egenskaper och funktioner som är nödvändiga och som underlättar vår vardag. Kemikalier kan förekomma naturligt i miljön eller tillverkas industriellt. Ett naturligt kemiskt ämne kan påverka människor, djur och natur negativt och omvänt kan tillverkade kemikalier ha många positiva egenskaper. Men användning av farliga kemikalier är ett problem, både för människa och miljö. Det faktum att it-produkter innehåller kemikalier innebär att techbranschen behöver förhålla sig till detta under en produkts hela livscykel: i tillverkningen, under användningen och när den ska återvinnas eller förbrännas. Fel hanterade riskerar kemikalier att läcka ut i miljön. Kemikalier som inte är testade och godkända riskerar att skada människor som hanterar dem, exempelvis arbetare på komponent- och slutmonteringsfabriker.

År 2020 fanns det över 350 000 olika kemikalier registrerade för all kommersiell produktion och användning. FN:s miljöprogram uppskattar att den globala kemikaliemarknaden kommer dubbleras mellan 2017 och 2030.⁴⁶ Inom tech används tusentals kemikalier. De flesta är inte farliga, men komplexiteten i it-industrins globala leverantörskedjor, med import och export av kemikalier och komponenter, gör att det även för tillverkare och återförsäljare kan vara svårt att veta exakt vilka kemikalier en produkt innehåller.⁴⁷ Nya kemikalier kan introduceras snabbare än de hinner testas och regleras, och när de förbjuds så ersätts de ibland av nya, ännu ej testade kemikalier.⁴⁸ Det är därför viktigt att

aktörer inom techbranschen dels noggrant följer vilka kemikalier som används i tillverkningen, dels använder kemikalier som är bevisat säkra.

Den absoluta majoriteten av kemiska ämnen i it- och telekomprodukter är kemiskt bundna i produkternas olika delar. Ett exempel på ofta förekommande kemikalier i it-produkter är flamskyddsmedel. Dessa används för att fördröja eller hindra att material börjar brinna. Detta innebär i praktiken att de inte utgör någon risk vid avsedd användning. Men flamskyddsmedlen i sig kan dock vara hälso- och miljöfarliga och svårnedbrytbara. Många it-produkter innehåller också olika mjukgörare, exempelvis kablar som måste varaböjbara. I produktionen används också olika processkemikalier som kan vara en risk för arbetares hälsa. Andra farliga ämnen finns inne i elektroniken och blir ett problem först när produkten blir till avfall.

Tillverkare av produkter och tjänster är ansvariga för att möta all tillämplig lagstiftning om bland annat kemiskt innehåll. Information om varors innehåll av kemiska ämnen syftar till att skapa förutsättningar för riskminskning genom att alla produktions- och hantlingsled får tillräcklig information för att kunna bidra till utveckling av produkter i enlighet med miljöbalken och i linje med miljö kvalitetsmålet "giftfri miljö". Risk för människa och miljö kan föreligga om avfallet från dessa produkter inte tas om hand enligt gällande föreskrifter vid återvinning. Därför är det viktigt att strukturer finns på plats för att säkert återvinna elektronikavfall.

⁴⁶ The United Nations Environment Programme (UNEP), Global Chemicals Outlook (GCO) II Report (2019), s. 13

⁴⁷ The United Nations Environment Programme (UNEP), Global Chemicals Outlook (GCO) II Report (2019), s. 22-23

⁴⁸ TCO Development, Impacts & Insights: Navigating the Sustainable IT Revolution (2021).

Branschens arbete med kemikalier

Techbranschen har och tar ett stort ansvar för att minska förekomsten av skadliga kemikalier under en produktshelalivscykel. Branschen har gjort stora framsteg på kemikalieområdet under de senaste decennierna. Sedan mitten av 1990-talet har branschen slutat att använda flamskyddsmedel tillhörande familjerna PBB⁴⁹ och PBDE⁵⁰, ämnen som EU förbjöd år 2006 genom det s.k. RoHS-direktivet⁵¹. Andra skadliga ämnen som branschen fasat ut är bly, kvicksilver och kadmium i batterier, samt vissa klorparaffiner. År 2010 började en aktiv utfasning av kvicksilver i platta skärmar, bärbara datorer och TV-apparater, vilket i dag är helt utfasat. Flamskyddsmedel innehållande brom och klor har under lång tid ersatts med bland annat fosforbaserade ämnen. Branschen söker nu intensivt efter bra alternativ till så kallade ftalater som används för att göra plaster och gummi mjukt, i exempelvis elkablar. Många företag har beslutat att minska sin användning av PVC, en form av plast, i både produkter och förpackningsmaterial på grund av att det innehåller ftalater.

Sedan många år är det EU:s kemikalieregler REACH och ämnena på den så kallade kandidatlistan som styr branschens kemikaliearbete.⁵² När kemiska ämnen ska bytas ut eller ersättas krävs det stor försiktighet då det nya ämnets, substitutets, miljöegenskaper måste vara utredda. Att introducera nya ämnen kräver med andra ord omfattande utredningar. Vidare måste substitutens tekniska egenskaper vara minst lika goda som de ämnen de ska ersätta. Detta är ett ständigt pågående arbete i branschen och denna utveckling drivs även av företagens eget klimatarbete som inkluderar krav från kunder, både företag och den offentliga sektorn. Branschen använder sig även av olika metoder för att identifiera säkrare kemikalier som kan ersätta, så kallat substituera, kemiskt innehåll i elektroniska produkter.⁵³ Flertalet företag använder metoden GreenScreen för bedömning av alternativ, för att minska risken för så kallad falsk substitution.

Techbranschen tog redan 2006 fram en internationell och standardiserad miljödeklaration för olika produkters innehåll, däribland kemikalier. Deklarationen uppdateras

löpande för att göra det enklare för köpare att jämföra innehållet i olika leverantörers produkter.⁵⁴

I Sverige är insamlingen och hanteringen av elektronik en viktig del av det så kallade producentansvaret som infördes år 2001. Då skapade elektronikproducenterna via branschorganisationerna, däribland TechSverige, en gemensam tjänst för att göra återvinningsprocessen smidigare, EI-kretsen. EI-kretsens uppgift är att hjälpa producenterna att uppfylla sitt producentansvar genom att erbjuda ett rikstäckande insamlingssystem för att möjliggöra att elektroniska produkter hanteras och återvinns i enlighet med gällande lagar och regler.

Regeringens politik är att Sverige bör gå före och vara drivande för att minska icke önskvärda kemikalier i människors hemmiljö och införde därför 2017 en skatt på kemikalier i viss elektronik som tillverkas, säljs eller tas in i Sverige (den så kallade elektronikskatten eller kemikalieskatten). Syftet med skatten är att stimulera tillverkarna av de beskattade produkterna att använda bättre alternativa kemikalier, främst i flamskyddsmedel. På uppdrag av regeringen har Kemikalieinspektionen och Skatteverket utrett skattens effekt och vilka ändringar som borde genomföras för att göra lagen mer effektiv. Myndigheterna kom till slutsatsen att skatten inte uppnått miljömålen, eftersom den i stort inte förändrat användningen av flamskyddsmedel i elektronik, att den inte är kostnadseffektiv, att den ökat priserna för konsumenter och att den är administrativt betungande för företag.⁵⁵ Skatten utgör även ett hinder för techbranschens möjligheter att återbruka produkter via it-återförsäljare, då skatten kan vara i nivå med värdet av en begagnad produkt och därmed göra den oekonomisk att sälja.

Techbranschen stödjer ambitionen att minska icke önskvärda kemikalier men arbetet med att minska dessa ämnen bör i stället ske på EU-nivå. Lagen om elektronikskatt bör avskaffas och Sverige bör i stället vara drivande för EU-gemensamma regler på kemikalieområdet, likt man tidigare framgångsrikt gjort med förbudet av PFAS-ämnen.⁵⁶

⁴⁹ Polybromerade bifenylar.

⁵⁰ Polybromerade difenyletrar.

⁵¹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2011/65/EU av den 8 juni 2011 om begränsning av användning av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning Text av betydelse för EES. 5

⁵² Europeiska kemikaliemyndigheten

⁵³ Greenscreen Chemicals.

⁵⁴ ECMA International. TED – The ECO declaration.

⁵⁵ Skatteverket. Farliga flamskyddsmedel ger högre skatt.

⁵⁶ Höglouerade ämnen.



En cirkulär och hållbar värdekedja

För att nå nationella och globala klimatmål krävs att både näringslivet och det offentliga ställer om från linjära till cirkulära affärsmodeller. Techbranschen kan bidra genom att öka cirkulariteten i techvärdekedjans

alla delar, från utvinning och förädling av material, i produktion, distribution, hantering hos kunder och slutanvändare till avfallshantering och återvinning.

**Den främsta utmaningen
för techbranschen för att öka
cirkulariteten i värdekedja är att
förlänga produkternas livslängd.**



Utmaning – cirkularitet i hela värdekedjan

Den traditionella linjära modellen för elektronikprodukter består av fem steg: utvinning av material, tillverkning, distribution, slutkonsument och slutligen avfall. I en linjär modell är steget efter konsumtion och användning av en produkt ofta att den går direkt till återvinning eller hanteras som avfall. Det tas även liten hänsyn till en produkts möjliga livslängd eftersom en linjär ekonomi grundar sig på volym.

I en cirkulär modell kan produkterna i stället ta flera nya vägar efter första konsumentsteget, genom att

återanvändas av en annan konsument, uppgraderas, plockas isär och tas tillvara, eller om inget av detta längre går: materialåtervinnas. Det slutliga målet med en cirkulär modell är att helt eliminera avfall. Eftersom elektronikavfall innehåller många värdefulla och sällsynta material, så som guld, platina, kobolt, jordartsmetaller, aluminium och tenn utgör elektronikavfallet en stor möjlighet för branschen att säkra tillgång till råvaror och samtidigt minska mängden avfall.

Bild 3

Linjär och cirkulär modell för elektroniska produkter

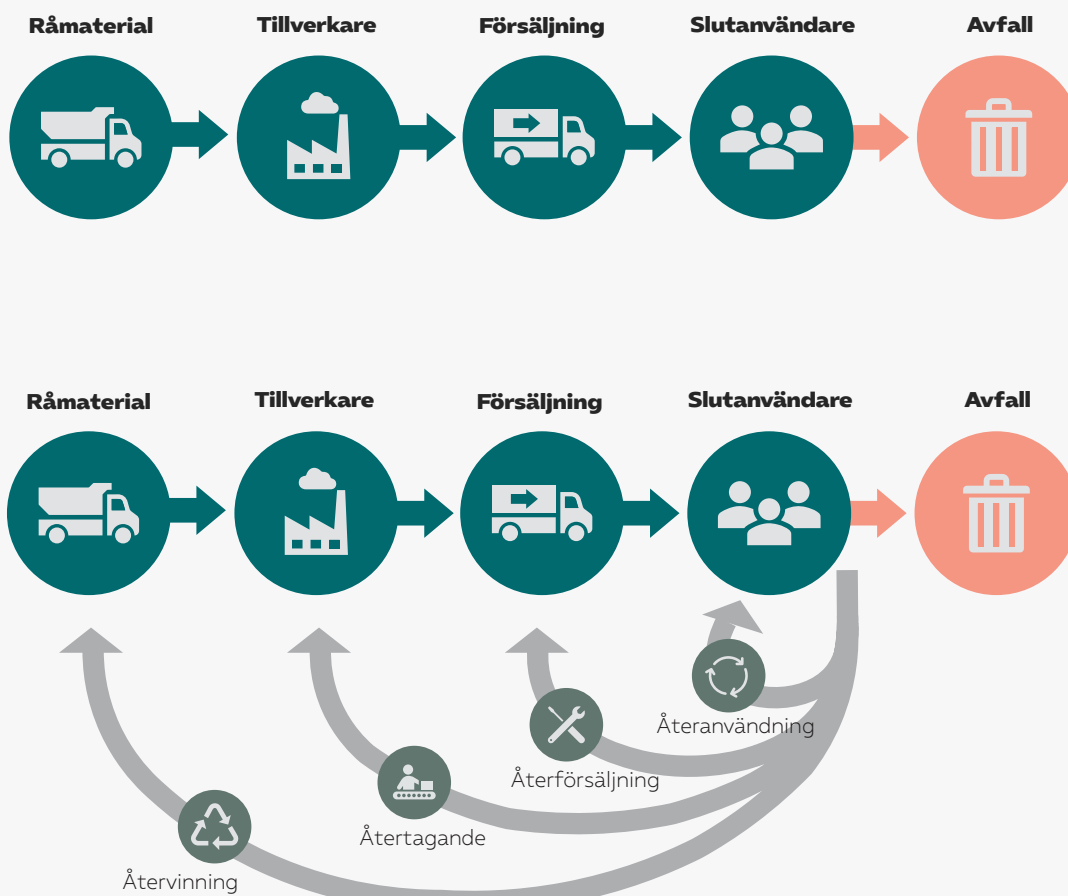
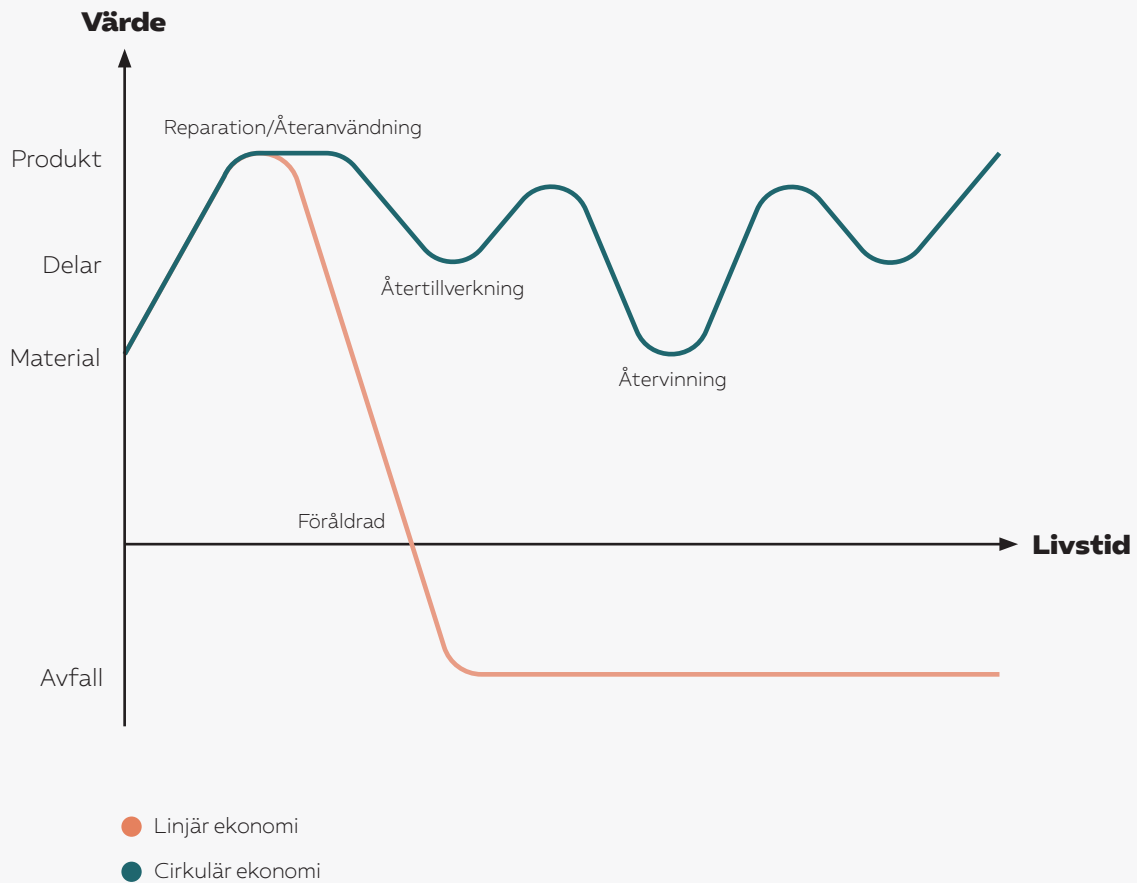


Bild 4

Livstidsvärdet av material i en cirkulär ekonomi ⁵⁷

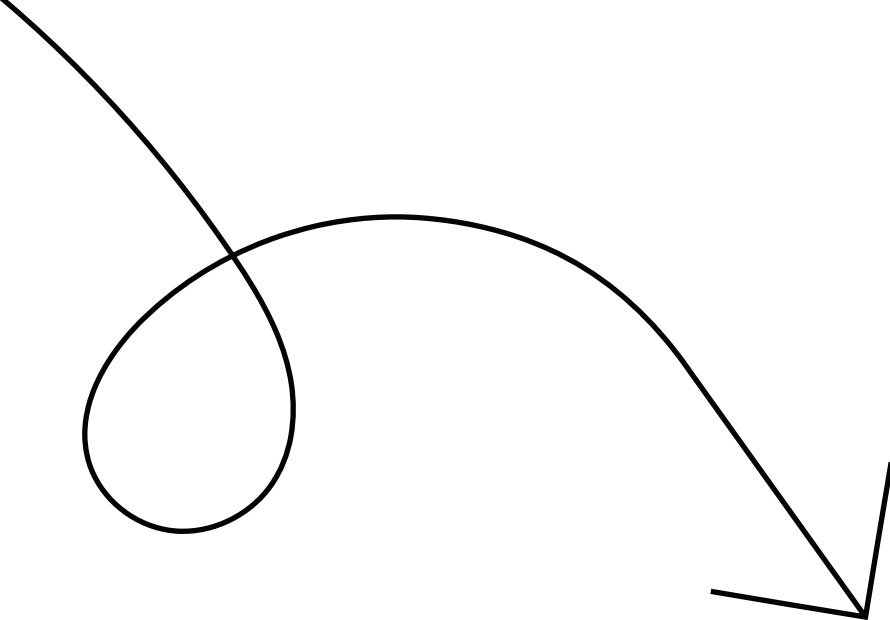


Ökad cirkularitet minskar miljö- och klimatpåverkan från elektronikprodukter markant. Till exempel uppskattar EU-kommissionen att om alla smartphones i EU fick sin livslängd förlängd med ett år skulle det spara motsvarande 2,1 miljoner ton CO₂ till år 2030.⁵⁸ En cirkulär värdekedja möjliggör även för ett ökat värde när

intäkter från en produkt genereras flera gånger i stället för enbart vid försäljning (se bild 4). Det minskar även företagets utsatthet för ökade råvarupriser och brist på nya material som kan uppstå när allt fler branscher ställer om och kostnaderna för kritiska råvaror ökar.

⁵⁷ Eionet Portal. ETC/WMGGE Report: Electronics and obsolescence in a circular economy.

⁵⁸ Publications Office of the European Union. Supporting the green transition: Shaping Europe's digital future.



Techprodukter innehåller dessutom många ädelmetaller som skulle kunna utvinnas, återvinnas och användas som återvunna råmaterial i nya produkter. Enbart värdet av råmaterialen i det elektronikavfall som genererades globalt år 2019 uppskattas till 57 miljarder USD. Det är främst järn, koppar och guld som bidrar till det höga värdet.⁵⁹ Utmaningen är att många elektroniska produkter är oerhört komplexa och kan innehålla mer än 1 000 olika substanser.⁶⁰

Techprodukter har globalt sett i dag låg grad av cirkularitet. En genomsnittlig mobiltelefon i Sverige har exempelvis en livslängd på cirka 3–4 år.⁶¹ Den främsta utmaningen för techbranschen för att öka cirkulariteten i värdekedjan är att förlänga produkternas livslängd och inte minst att redan i designstadiet anpassa produkten för reparation, uppgradering och återanvändning.

Mängden elektronikavfall och återvinningsandelen skiljer sig markant åt mellan olika världsdelar. I Europa återvinns 43 procent av allt elektronikavfall medan andelen i Afrika är så lågsomen procent. Hela åttaprocent av allt elektronikavfall beräknas kastas i soptunnorna i höginkomstländer.⁶² Jämfört med övriga världen är Sverige relativt bra på att återvinna gamla datorer, tv-apparater och mobiltelefoner. Enligt EI-kretsens⁶³ statistik uppgick den totala insamlingen av elektriska och elektroniska produkter samt batterier till 156 000 ton under 2020. Det motsvarar ungefär 15 kilo per person och har ökat något sedan 2019.⁶⁴ Cirka hälften av avfallet tillhör kategorin "diverse elektronik" i vilken bland annat datorer och telefoner ingår.

En utmaning för branschen är att även om produkter designas för att återbrukas och återvinnas saknas de faciliteter som kan stödja deras återgång till den cirkulära ekonomin. Hårdvarutillverkare behöver exempelvis stora flöden av material med hög kvalitet och att hitta leverantörer som kan tillhandahålla det är svårt. Det finns ännu inte tillräckligt med återvunnen plast av tillräckligt hög kvalitet för att användas i nya IT-produkter och det är fortfarande svårt att återvinna svart plast.

Det finns fortfarande få återvinningsindustrier som kan återvinna och ta isär techprodukter. Techbranschen i Sverige har dock redan i dag ett antal sådana aktörer som verkar både i Sverige, i övriga Norden och i EU. Men för att få skala behöver det även bli enklare för kunder att bidra till ökad återanvändning. I dag läggs ofta all elektronik i en och samma container på återvinningscentralerna. Innehållet mals sedan ner, trots att där kan finnas exempelvis mobiltelefoner med både en och två livscyklar kvar innan återvinning egentligen skulle vara aktuellt.⁶⁵ Det är direkt kontraproduktivt utrett hållbarhetsperspektiv och att insamlingen främjar återanvändning är därför mycket viktigt.

Illegal export av avfall är ett vanligt förekommande problem globalt och ytterligare en utmaning för techbranschen. I Sverige är det däremot inte särskilt vanligt, även om det varje år rapporteras in ett antal illegala gränsöverskridande transporter av elektroniskt avfall eller batterier.⁶⁶

⁵⁹ Unitar. *The Global E-waste Monitor 2020*.

⁶⁰ Santhanam Needhidasan m.fl. *Electronic waste – an emerging threat to the environment of urban India*.

⁶¹ Umeå universitet. *Vad händer med alla elektroniska prylar när vi inte längre vill ha dem?*

⁶² Unitar. *The Global E-waste Monitor 2020*.

⁶³ Se mer om EI-kretsen under avsnitt 5.6.

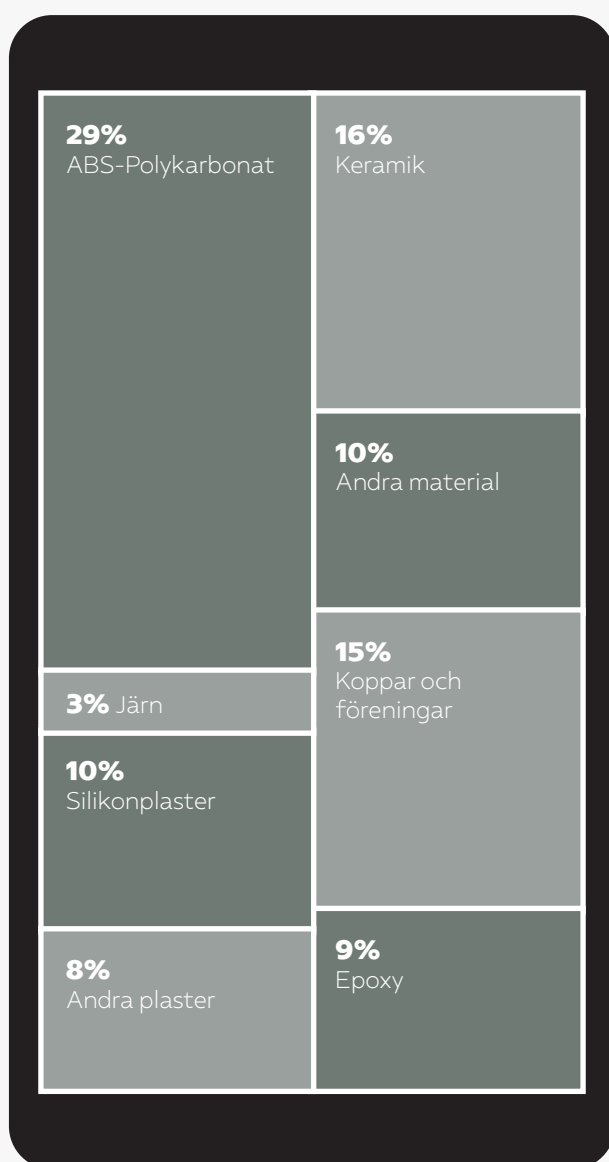
⁶⁴ Kunskapsrummet. *Det här återvinner vi*.

⁶⁵ TechSverige. *Återvinning måste vara det sista stadiet för en produkt*.

⁶⁶ Internetstiftelsen. *Så kan tekniken du redan äger bli grönare*.

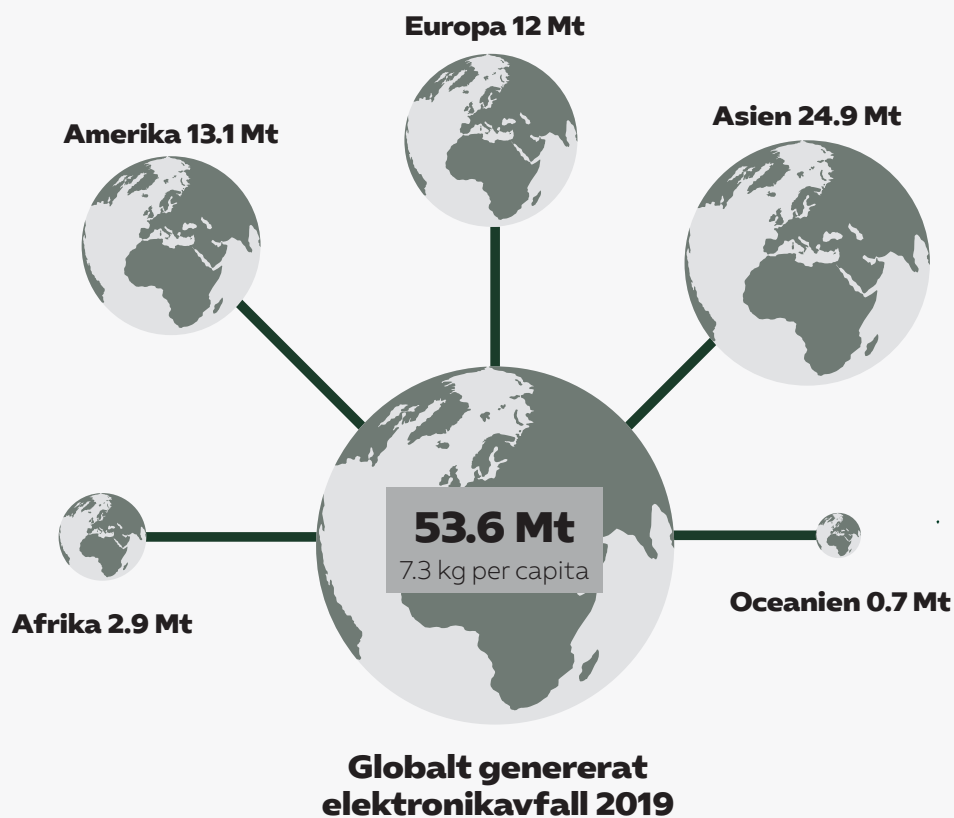
Bild 5

"Vad består en mobiltelefon av?" ⁶⁷

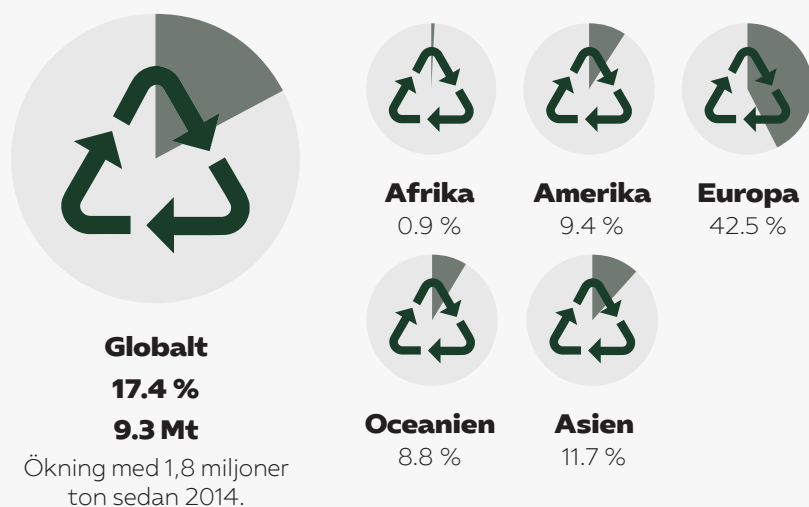


⁶⁷ Publications Office of the European Union. Supporting the green transition: Shaping Europe's digital future.

Elektronikavfall genererat under år 2019, per världsdel ⁶⁸



Andel elektronikavfall som återvinns ⁶⁹



⁶⁸ Omarbetning av bild på sidan 13 http://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/12/GEM_2020_def_dec_2020-1.pdf

⁶⁹ Omarbetning av bild på sidan 14 i http://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/12/GEM_2020_def_dec_2020-1.pdf

Branschens arbete för ökad cirkularitet

I **techbranschen går allt fler företag** över till nya mer cirkulära affärsmodeller där as-a-service-tjänster och delningsekonomi står i fokus i stället för enbart försäljning av hårdvara. Övergången lägger grund för en mer cirkulär ekonomi genom att fokus inte längre ligger på att bara sälja en produkt utan i stället skapa en mer långsiktig relation med köparen där företaget äger och tar ansvar för produkten under hela dess livscykel. Kunden kan använda produkten så länge den behöver och betalar bara för resultatet snarare än för hela produkten. Företaget å andra sidan tar ansvar för att sätta samman en kvalitetsprodukt som håller och är både material- och energieffektiv. Företaget tar också ansvar för att ta tillbaka produkten och anpassa den för nästa användare. Skiftet till mer cirkulära affärsmodeller innebär även att intäkterna förändras, från intäkter vid försäljning till återkommande intäkter under hela livscykeln.

Alla nordiska mobiloperatörer erbjuder i dag helt cirkulära modeller där man både kan lämna in, ofta mot ersättning, och köpa begagnade mobiltelefoner, med samma garanti och kundupplevelse som för en ny mobiltelefon men med ett lägre koldioxidavtryck. Denna modell finns också hos de större elektronikkedjorna. Övergången till nya servicemodeller och bättre produktspårning och återtagande kan leda till globala, cirkulära värdekedjor.

Producentansvar är ett politiskt styrmedel för att uppnå miljömålen och innebär att producenter ansvarar för att samla in och ta hand om uttjänta produkter och/eller material. Det ska motivera producenter att ta fram produkter som är mer resurssnåla, lättare att återvinna och som inte innehåller miljöfarliga ämnen. Producentansvar finns inom ett flertal områden med koppling till it-produkter.

I **Sverige finns sedan år 2001** ett producentansvar för elektronikavfall, ett politiskt styrmedel för att uppnå miljömålen och som innebär att producenten ansvarar för att samla in och ta hand om uttjänta produkter och/eller material. Producentansvar finns inom ett flertal områden med koppling till it-produkter. År 2001 startade även "Elretur", ett samarbete mellan El-Kretsen och kommunerna. Elretur innebär att kommunerna ordnar bemannade mottagningsstationer, oftast vid återvinningscentraler, där hushållen kostnadsfritt får lämna sitt el-avfall. El-Kretsen ordnar så att den mottagna

uttjänta elektroniken hämtas och transporteras till en av El-Kretsens kontrakterade återvinningsföretag, där förbehandling och återvinning sker på ett miljörätt sätt enligt gällande lagar och regler.

EU:s Circular Economy Action Plan (CEAP) specificerar en rad nyckelaktiviteter för vilka EU-kommissionen har och kommer att presentera förslag som påverkar branschen under de kommande åren. Det handlar bland annat om förslag om produktpass och rätt till reparation. Inom ramen för EU:s arbete med hållbarhetsfrågor har det också identifierats ett behov av att förbättra graden av återvinning av använda produkter för att säkerställa framtida tillgång till råmaterial. Techbranschen välkomnar denna utveckling och ställer sig generellt positiv till initiativ likt detta.

Datadelning mellan företag och andra relevanta aktörer i leveranskedjor inom och utanför landet är i detta sammanhangen nyckel för att öka transparensen i leverantörskedjorna. De hinder som finns för datadelning, så som konkurrens- och säkerhetsaspekter, behöver övervinnas för att möjliggöra ökad cirkularitet i värdekedjor. Branschen deltar i olika utvecklingsprojekt på området.⁷⁰ En övergång från jungfruliga (det vill säga nyproducerade) till mer återvunna råmaterial från elektronikåtervinning eller råvarumarknader minskar också drastiskt den risk och de miljömässiga effekter som finns vid mineral- och materialutvinning. Exempelvis kan användningen av återvunna metaller minska utsläppen av växthusgaser från mobiltelefon tillverkning med uppskattningsvis 50 procent.⁷¹ Det skiftet kräver i sin tur utbyggnad av återvinningsinfrastrukturen och sannolikt både förändrade beteenden hos kund och ökad fokus på hållbarhet i offentliga upphandlingar, vilket branschen jobbar med att skapa.

Även produktdesignlösningar, exempelvis för att minska användningen av material i produkter (dematerialisering), har stora möjligheter att minska miljöeffekterna av olika material över en livscykel. Techbranschen har genomgått en naturlig dematerialisering det senaste decenniet när stora och tunga produkter som skärmar och datorer har ersatts av lättare och mer kompakta. Många digitala produkter som förr har varit separata finns nu i en och samma produkt, exempelvis i en mobiltelefon. Minskade vikter och dimensionerna på produkter minskar också utsläppen från transporter.⁷²

⁷⁰ Vinnova. Sveriges förutsättningar i den digitala strukturomvandlingen.

⁷¹ J. M. Valero Navazo, G. Villalba Méndez, and L. Talens Peiró, "Material flow analysis and energy requirements of mobile phone material recovery processes," *Int J Life Cycle Assess*, vol. 19, no. 3, pp. 567–579, Mar. 2014, doi: 10.1007/s11367-013-0653-6

⁷² Global Electronics Council. Sustainable use of resources.

Utmaning - hållbara leverantörskedjor

Leverantörs- och värdekedjan för techbranschens produkter är i dag ofta beroende av ett stort antal underleverantörer i allt från utvinning av råvaror och material, tillverkning, montering, frakt samt transporter till slutanvändare. Det är vanligt att kedjan sträcker sig över flera världsdelar. I varje led av värdekedjan finns det sociala och ekologiska hållbarhetsrisker, och därmed utmaningar för branschen att ta sig an. Företag behöver vara transparenta och styra mot hållbarhet genom hela kedjan. Kraven på företag att kunna redovisa både social och miljömässig hållbarhet ökar inte enbart för den egna verksamheten utan även för leverantörer.

Att it-industrins globala leverantörskedjor är komplexa och svåra att överblicka åskådliggörs på bild 8. I exemplet med en dator går leverantörskedjans första steg från gruvor (1) och smältverk i Sydamerika och Afrika till tillverkare av komponenter (2–3) och slutmonteringsfabriker (4) i Asien.

Utvinning av råvaror och tillverkning

De miljömässiga och sociala hållbarhetsriskerna och den faktiska påverkan är störst långt ner i leverantörskedjan, särskilt vid framtagandet av de material och mineraler som behövs för att skapa techbranschens produkter. Metaller, plaster och mineraler är viktiga för att bidra med form, funktionalitet och finish på hårdvaruprodukter och en smartphone kan innehålla uppemot 60 grundämnen, alltså mer än hälften av grundämnena i det periodiska systemet.⁷³

Enligt Internationella energirådet (IEA) behöver världens mineralutvinning öka fyra gånger till år 2040 för att Parisavtalets klimatmål ska nås, då många av

de tekniker som bedöms vara avgörande för att vi ska klara omställningen använder sig av olika mineraler i produktionen. Exempelvis väntas världen behöva 21 gånger mer kobolt jämfört med i dag och 42 gånger så mycket litium.⁷⁴

Framtagandet av alla de råvaror och material som behövs i elektronik är en stor utmaning för branschen. Produktionen sker ofta i länder med obefintlig eller mycket begränsad miljölagstiftning och dåliga arbetsvillkor. Den oreglerade gruvsdriften av de så kallade konfliktmineralerna (tantal, tenn, volfram och guld) är särskilt problematisk, då den också kan vara en faktor till att konflikter uppstår. Längre upp i kedjan, exempelvis vid komponenttillverkning och slutmontering, finns sociala risker såsom korruption och olagliga missförhållanden som berör arbetsmiljö och arbetares rättigheter.⁷⁵

För många techbolag är även koldioxidutsläppen betydligt högre längre ned i värdekedjan, inte minst vid utvinning av råvaror och vid tillverkning. Uppemot 80 procent av utsläppen kopplade till exempelvis en bärbar dator sker i tillverkningsfasen.⁷⁶

Transport och slutanvändning

Längre upp i värdekedjan, när produkter ska fraktas och transporteras till slutkonsumenter och sedan användas av slutkonsumenter, innebär de globala transporterna stora koldioxidutsläpp. Arbete för minskade koldioxidutsläpp, miljöpåverkan och ökad social hållbarhet i samtliga delar av leverantörskedjorna behöver genomföras på internationell nivå för att lyckas, eftersom de hållbarhetsrelaterade riskerna i många fall uppstår i länder med svagt regulatoriskt tryck på förändring.

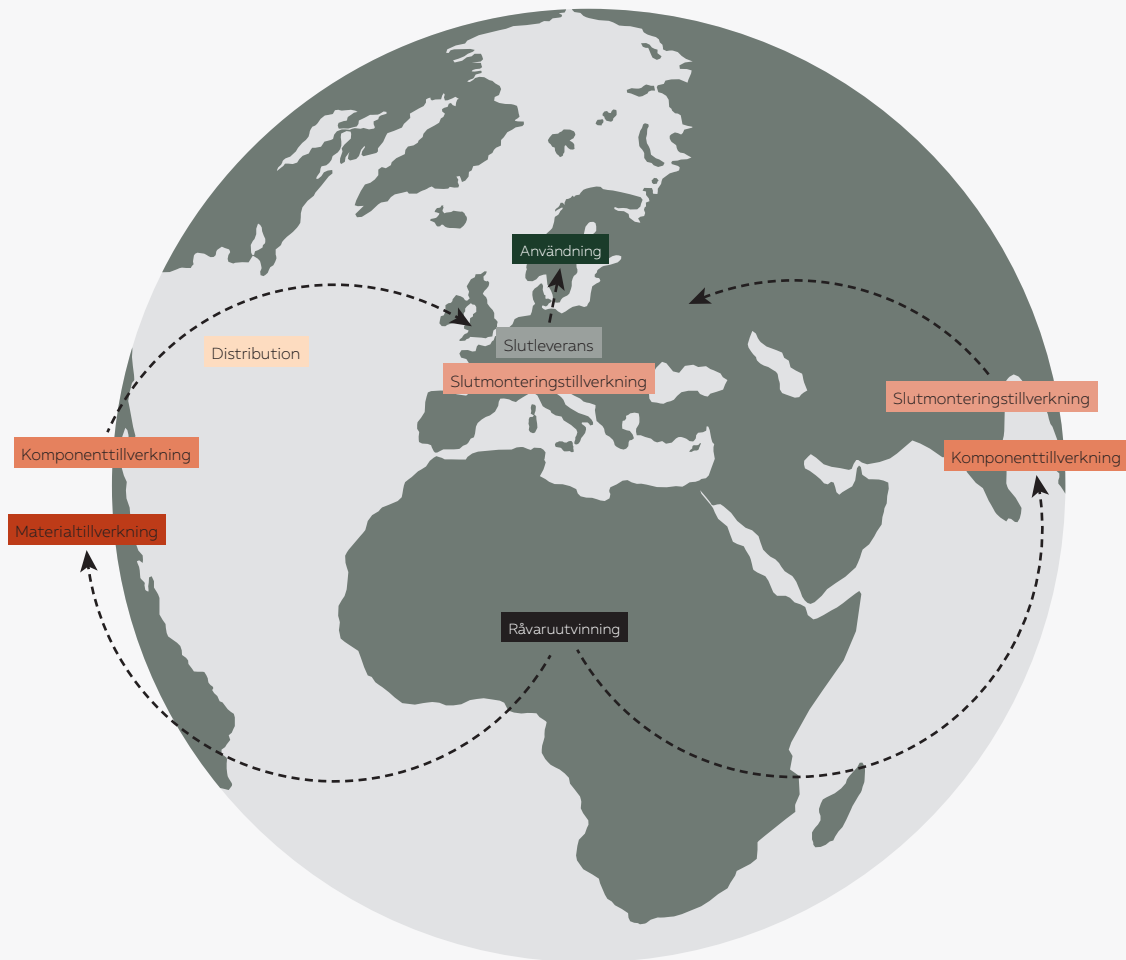
⁷³ C. Hagelüken and C. W. Corti, "Recycling of gold from electronics: Cost-effective use through 'Design for Recycling,'" *Gold Bull*, vol. 43, no. 3, pp. 209–220, Sep. 2010, doi: 10.1007/BF03214988

⁷⁴ IEA. *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*.

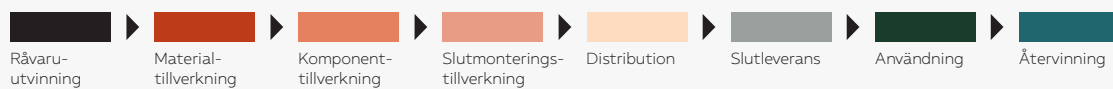
⁷⁵ Advania. *I takt med omvärlden: Advanias hållbarhetsarbete*.

⁷⁶ TCO Certified. *Impacts and Insights: Circular IT Management in Practice*.


Leverantörskedjan för en dator ⁷⁷



Exempel på leveranskedja där en del av råvaran kommer från Afrika.
Råvaruutvinning sker också till stor del i Asien och Amerika.



⁷⁷ Wieland, Andreas. *The Supply Chain of a Computer*, SCM Research.



En utmaning för branschen är att även om produkter designas för att återbrukas och återvinnas saknas de faciliteter som kan stödja deras återgång till den cirkulära ekonomin.

Branschens arbete för ökad hållbarhet i leverantörskedjorna

TechSverige beskriver i rapporten Hållbara leverantörskedjor branschens förutsättningar för att arbeta för hållbara leverantörskedjor.⁷⁸ Att garantera miljömässigt och socialt ansvarstagande i hela leverantörskedjan är ett komplext och omfattande arbete för företag som kan ha tusentals leverantörer. Särskilt stor är utmaningen att ställa och följa upp krav på underliggande leverantörsled, dvs. underleverantörer till leverantörer. Företag i branschen arbetar med egna och gemensamma insatser för att alla led i leverantörskedjan ska efterleva:

- ILO:s kärnkonventioner som behandlar områden som diskriminering, barnarbete, frihet att organisera sig och tvångsarbete
- FN:s konvention om barns rättigheter
- FN:s deklaration om mänskliga rättigheter
- FN:s Global Compact, bestående av internationella principer kring mänskliga rättigheter, arbetsrättsliga frågor, miljö och korruption riktade till företag
- Högt ställda krav på hälsa och säkerhet, miljö, etik, antikorrupktion och begränsad användning av så kallade konfliktmineraler

Utöver det interna arbetet kan företag även välja att ansluta sig till olika branschinitiativ. Exempel på branschinitiativ för att säkra socialt ansvarstagande i leverantörsleden:

- RBA (Responsible Business Alliance), har utarbetat en gemensam uppförandekod som används av i huvudsak aktörer inom den tillverkande elektronikindustrin. I den ingår att stödja rättigheterna och välbefinnandet av arbetare och samhällen världen över som påverkas av den globala leverantörskedjan. Som medlem åtar man sig även att stödja ständiga förbättringar av sitt sociala, miljömässiga och etiska ansvar i sina leverantörskedjor. RBA har även tre

underorganisationer RMI (Responsible Mineral Initiative), RLI (Responsible Labor Initiative) och RFI (Responsible Factor Initiative) som tillhandahåller verktyg och resurser som möjliggör för företag att göra ansvarsfulla val.

- JEITA (Japan Electronics and Information Technology Industries Association) arbetar med flera olika initiativ inom hållbarhetsområdet.
- GeSI (Global e-Sustainability Initiative/Global Enabling Sustainability Initiative)
- JAC (Joint Audit Cooperation)

TechSverige har genomfört en undersökning bland våra medlemmar kring hur de arbetar med olika hållbarhetsfrågor i hela värdekedjan. Företagen uppgav i den att de vill undvika att bidra till konflikter genom att köpa mineraler från konflikttrubbade områden och högriskområden. Eftersom företagen i techbranschen verkar i en mycket lång kedja av leverantörsled är det många led mellan företagen och brytningen av konfliktmineraler, vilket gör kravställning och uppföljning komplex. Det branschen framför allt arbetar med, branschgemensamt och inom respektive företag, är därför att förbättra spårbarheten av mineralernas ursprung.⁷⁹ Företagen arbetar även tillsammans med underleverantörer för att minska utsläpp och avfall, bland annat genom dialog med underleverantör och krav på relevant certifiering. I samma undersökning angav många av de svarande företagen även att uppdaterade leverantörspolicys är under utveckling.⁸⁰ Hårdvaran orsakar allra störst miljöeffekter, och 60 procent av de svarande medlemsföretagen inom delbranschen "Hårdvara", uppgav att de gör beräkningar av miljöeffekterna av den egna verksamheten. Utöver det angav 80 procent att de för en dialog med underleverantörer för att minska utsläpp och avfall hos dessa.⁸¹

⁷⁸ IT&Telekomföretagen. Hållbara leverantörskedjor.

⁷⁹ Några exempel på initiativ är Responsible Mineral Initiative (f d CFSI), Conflict-Free Sourcing Initiative), The Conflict Minerals Regulation (förordning 2017/821) samt amerikanska Public Law No: 111-203" – del 1502 (Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act H.R. 4173).

⁸⁰ Enkätundersökning bland medlemmar 4–19 oktober 2021.

⁸¹ Enkätundersökning bland medlemmar 4–19 oktober 2021.

"Kraven på återanvändning inom it-branschen behöver skärpas"

Vilka är de viktigaste delarna i ert hållbarhetsarbete?

I dag har Foxways verksamhet ett relativt litet klimatavtryck med bra kontroll på interna fotavtrycket. Vi har också satt upp ett mål om att ha 100 procent återvunnen elektronik internt från år 2022 och att vara klimatneutrala i Scope 1, 2 och 3 till år 2025. Den stora skillnaden gör vi åt våra kunder och partners, vi minskar branschens avtryck framför allt i Scope 3 genom minskad konsumtion, och har även gått samman med andra företag och partners inom EU för att bilda cirkularitet genom återanvändning i flera led. Vår omsättning är idag 80 procent cirkulär och 20 procent linjär, hos övriga aktörer skulle jag säga att förhållandet är det motsatta.

En central del i vårt hållbarhetsarbete är att vi har ett techcenter som renoverar, förpackar och säljer it-produkter på nytt med förlängd garanti. Om produkterna efter andra försäljningen fortfarande är i gott skick, upprepas processen så många gånger som möjligt. Därefter plockas komponenterna isär och används som reservdelar, eller så utvinns materialet för återanvändning. Den första och andra återanvändningen sker oftast i Norden och EU, medan den tredje i södra och östra Europa, Mellanöstern och Afrika. Efter det kan råmaterial återvinnas för att bli nya produkter. På så sätt blir försäljningen med säkerhet cirkulär.

Vår bild är att hela synen på cirkularitet och återanvändning behöver uppdateras och skärpas. Idag görs ingen skillnad på hur cirkulär it-leverantörer är. Oavsett om man bara samlar in och säljer till högstbjudande ofta på export utan uppföljning, eller om man ansvarsfullt reparerar, graderar, uppgraderar och säljer med ny garanti så ses "återtag" som en enhet. Vi tror att branschen tydligare kommer göra skillnad på partners som sysslar med "trading" och de som faktiskt arbetar med att förlänga IT-produkters livslängd.

Hur bidrar ert företag till hållbarhet i samhället?

Vårt företag bidrar till hållbarhet i samhället genom att vi arbetar med återanvändning professionellt. Foxway var med och grundade EU-organisationen European Refurbishment Association (EUREFAS) för att utveckla kunskapen om och arbetet med it-reparation och cirkulär ekonomi. Det krävs nämligen europeiska och globala regler kring återanvändning av it-produkter, för att få med hela produktionskedjan, återvinning/återanvändning måste ske med kvalitet och på ett säkert sätt där produkten bibehåller egenskaper som elsäkerhet, vattensäkring men även vid återanvändning.

Foxway arbetar efter fyra hörnpelare som vi tror kan ge stora samhällseffekter. Den första handlar om att främja delningsekonomi där vi vill att kunder ska hyra mer och vi arbetar även med leverantören kring produktens hela livscykel. Branschen är i dag alldeles för linjär. Den andra pelaren fokuserar på cirkularitet och innebär att vi tillsammans måste hjälpas åt att samla in, reparera och uppgradera gamla it-produkter som mobiltelefoner, surfplattor och datorer. Den tredje handlar om att vi vill uppmuntra konsumenter att köpa det som håller längre, helst minst 7–8 år. Myndigheter och företag tänker alltför ofta pris och en livslängd på kanske 3–4 år. Slutligen arbetar vi med digital ojämlikhet. När allt fler från början skaffar hållbara datorer och mobiler möjliggör vi för mindre bemedlade grupper att få tillgång till internet, uppkoppling och it-produkter i produktens andra, tredje och fjärde livscykel.

Vi har också påbörjat kontakt med universitet för att utveckla kunskap om hållbarhet i it-branschen, såsom mer forskning kring livslängden för it-produkter. Vi vill följa upp vad vår modell ger för effekter på ett professionellt sätt.



Stefan Nilsson

Director of Sustainability and ESG på Foxway

Vilka är de största utmaningarna på miljöområdet för branschen?

Lönsamheten i branschen drivs fortfarande av ökad försäljning. Det gör att branschen tänker linjärt och avslutar sin relation till produkten när den sålts och fakturan är skickad. Vi försöker i stället att ha en cirkulär affärsmodell. Men om cirkularitet ska bli standard krävs data och uppföljning – vi behöver känna till it-produkters förväntade livslängd för att kunna fatta bättre konsumtionsbeslut. Få inköpare, exempelvis inom offentlig sektor, tar hänsyn till att it-produkter har olika livslängd och vad det innebär för klimatavtrycket. Vi ser en trend mot att klimatavtryck och koldioxidrapportering kommer bli lika komplex och kravställd som finansiell rapportering. Vi kan inte fortsätta tänka linjärt i ett sådant samhälle.

En annan utmaning är att företag interräknarenligt samma metod när de klimatredovisar. Vi tror att

det är av stor vikt att branschen använder standardiserade metoder kopplat till beräkning av undvikna utsläpp. En sådan metod är något vi tittar på inom ramen för samarbetet inom den ideella föreningen Digitaliseringskonsulterna där vi i arbetet använder oss av standardiserade ISO-modeller för beräkning av Carbon Handprint.

Vad kan den nationella politiken göra för att underlätta för techbranschen att bidra i Sveriges klimatomställning?

Offentlig sektor och myndigheter måste flytta sitt fokus från produktpris och fokusera mer på livslängd och cirkularitet när de gör inköp. Upphandlingarna bör innehålla krav på redovisning av förväntad livslängd. Det är inte relevant att en produkt som håller i kanske över 10 år får samma miljöpoäng som en produkt som kanske bara lever i 3–4 år. Klimatavtryck måste följa förväntad livslängd.

⁸² Se exempelvis: https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/publications/2021/Carbon_handprint_guide_2021.pdf

"Komplexa leverantörs- kedjor försvårar kontroll"

Vad är viktigast i ert hållbarhetsarbete?

Sharps främsta fokus är att minska klimatavtrycket från vår verksamhet. Det är en stor utmaning, eftersom vi ingår i en stor global organisation med huvudkontor i Japan. Sverige utgör endast en liten del av hela organisationen och vi ligger nästan längst ut i kedjan. I Sverige finns skarpa hållbarhetsrelaterade krav på oss, både från kunder och från lagstiftare, men samma krav finns inte globalt.

Social hållbarhet är en annan viktig fråga vi arbetar med och då är arbetsförhållanden i våra leverantörskedjor det viktigaste. Min bedömning är att vi har god kontroll och bra uppföljning för de tillverkningsanläggningar som vi själva äger. Men vi har också många komplexa leverantörskedjor och i steget före våra egna tillverkningsfabriker är det betydligt svårare att kontrollera exempelvis arbetsmiljö och arbetsförhållanden för oss i Sverige. Vi tror att det krävs internationella organisationer för att reglera och följa upp denna typ av utmaningar.

Hur bidrar ert företag till hållbarhet i samhället som helhet?

I Sharp Sveriges arbete har vi gått från att vara ett "skrivarföretag" till att leverera dokument- och informationshanteringssystem för den digitala arbetsplatsen. Detta skifte innebär mindre klimatavtryck och en större möjlighet att påverka konsumenter till en mer hållbar användning av våra produkter och tjänster. Genom exempelvis ökad renovering av produkter och återanvändning och återvinning av elektronik kan vi och våra kunder göra stor nytta på hållbarhetsområdet. Globalt arbetar även Sharp med utveckling och tillverkning av solenergilösningar, vilket också bidrar till en hållbar utveckling. Att vara en aktiv medlem i olika utvecklingsprojekt tror jag är otroligt viktigt. Sharp är till exempel remiss-

instans till Kemikalieinspektionen, Upphandlingsmyndigheten och Ecodesign-arbetet inom EU. I dessa forum kan vi dela med oss av våra kunskaper och erfarenheter, när framtidens trovärdiga och höga hållbarhetskrav tas fram. Det är ett viktigt bidrag för att tillsammans skapa en mer hållbar värld, socialt som miljömässigt.

Ser du någon tydlig utmaning för branschen på hållbarhetsområdet?

Återanvändning av it-utrustning är en central utmaning. Våra produkter har i dag en beräknad livslängd på 10–15 år och vi gör vad vi kan för att kunderna ska använda dem så länge som möjligt.

Vilka politiska initiativ vill du se?

Tydligare riktlinjer och direktiv till offentlig förvaltning vad gäller att acceptera användning av återvunna produkter, samt att mäta användningen. Upphandlingsmyndigheten borde få tydligare direktiv att upphandla återanvända produkter. Det skulle kunna genomföras tillsammans med Kemikaliemyndigheten och Naturvårdsverket.

Ytterligare en viktig fråga för våra myndigheter och lagstiftare är att titta på skillnaden mellan konsument- och företagsprodukter inom it och elektronik. Företagen har såväl lagar som kundkrav att leva upp till. Konsumenter å andra sidan hanterar sin it- och elektronikutrustning utifrån lagkrav som inte kontrolleras lika omfattande. Tyvärr ser vi att krav för att skapa en hållbar utveckling för privata konsumenter ofta även leder till lagstiftningar på företagsprodukter, exempelvis kemikaliskatten och pantlagstiftning för småelektronik. Dessa lagstiftningar orsakar ökade kostnader för företagsprodukter vilket leder till ökade kostnader för upphandlande myndigheter. Regleringar och marknadskontroll finns redan på plats för företagsprodukter för att uppfylla aktuella målsättningar inom hållbarhetsområdet.



Ove Jansson

Environmental and quality
manager på Sharp



Social hållbarhet

Ett socialt hållbart samhälle är ett jämställt och jämlikt samhälle där människor lever ett gott liv med god hälsa, utan orättfärdiga skillnader. Social hållbarhet sätter människan i fokus och handlar om våra mänskliga rättigheter, exempelvis frågor om diskriminering, arbetsmiljö och arbetsvillkor, jämställdhet, mångfald och inkludering.

Coronapandemin har satt digitaliseringens förtjänster för ökad social hållbarhet i fokus. Utan det digitala kunnandet som kännetecknar Sverige hade samhällets förmåga att hantera och undvika en del av pandemins potentiella konsekvenser varit en helt annan. Distansarbete blev möjligt eftersom bredbandsutbyggnaden är god och många bostäder har tillgång till internetuppkoppling. Skolundervisning kunde också genomföras på distans. Men pandemin blottade även utmaningar, såsom svårigheter för personer som av olika anledningar saknar e-legitimation att få tillgång till vårdtjänster eller tjänster som alltför ofta är utformade på ett sätt som inte gör dem tillgängliga för alla. Skillnaderna i möjligheterna att använda digitala tjänster blev synliga och behöver åtgärdas genom ett strukturerat och långsiktigt arbete där både stat och näringsliv är aktiva.

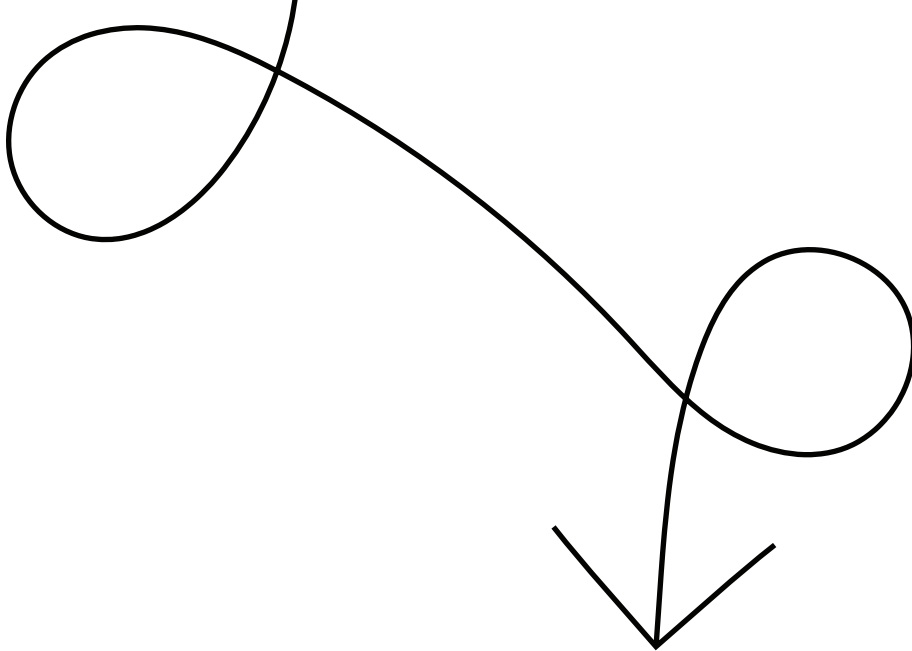
Techbranschen har länge arbetat för att öka den sociala hållbarheten i branschen och driver eller ingår i flera initiativ kopplat till kompetensförsörjning, mångfald, jämställdhet och arbetsmiljöfrågor. Det är av fundamental betydelse att branschen lockar till sig de bästa talangerna oberoende av deras kön, ålder och

ethnicitet. TechSverige vill i egenskap av bransch- och arbetsgivarorganisation bidra till en positiv samhällsutveckling genom att vara ett föredöme i den egna organisation samtidigt som vi stöttar och uppmuntrar våra medlemmar att aktivt arbeta för ökad social hållbarhet i hela branschen.

Eftersom techbranschen i stor utsträckning är global och konkurrensutsatt internationellt handlar många av de sociala utmaningarna i grunden om att samhällsutvecklingen kommit olika långt i olika delar av världen, vilket gör att branschens arbete för ökad hållbarhet i leverantörskedjorna är fundamental för ökad social hållbarhet. Att lagstiftning och efterlevnad av lagar som berör exempelvis miljö eller arbetsrätt inte har samma tradition, eller är lika etablerat i alla länder, innebär en stor utmaning för företag som vill verka på dessa marknader utan att göra eftergifter på sitt eget ansvarstagande.

Bristande arbetsmiljö, oreglerad arbetstid, överträdelse av lagar om arbetstid och låga löner är några exempel på brister i det sociala ansvarstagande som fortfarande förekommer på många håll i världen och techbranschen jobbar med flera internationella initiativ för att främja social hållbarhet i leverantörskedjorna. Branschens arbete med sociala frågor i leverantörskedjor, och de initiativ och samarbeten som vi deltar i har beskrivits tidigare under avsnitt 5.4. Det här avsnittet fokuserar på branschens utmaningar och arbete kopplat till inkludering, integritet och informationssäkerhet.





Utmaning – inkludering och integritet

Digitala tjänster blir en allt viktigare del av vår vardag. I Sverige använder nio av tio olika digitala samhällstjänster för pension, sjukvård, kollektivtrafik och annat.⁸³ Den digitala omvandlingen förenklar vardagen för många men innebär en särskild utmaning för människor och företag som av olika skäl inte följer med i den snabba tekniskautvecklingen. Desomstår utanföräroftaggrupper som redan i dag upplever olika grader av utanförskap och de uppskattas till cirka en miljon människor i Sverige.⁸⁴ Genom den snabba digitaliseringen riskerar de som inte använder internet ett dubbelt utanförskap. De som står utanför är framför allt de äldsta, varav många har ett stort behov av hjälp med de digitala tjänsterna. Det är därför viktigt att digitaliseringen genomsyras av ett demokratiskt synsätt och inkluderar ett konsekvensperspektiv ur individens synvinkel för att vara socialt hållbar.

Inkludering och mångfald är helt centrala komponenter för att techbranschen ska fortsätta kunna vara konkurrenskraftig och bidra till en positiv samhällsutveckling. Det är nödvändigt för att branschen ska vara attraktiv för så många som möjligt och för att kompetensen som behövs ska kunna säkras. Arbetet med inkludering handlar både om inkludering inom – och in till – branschen, men även om att skapa inkludering i samhället i stort. En utmaning för branschen är att andelen kvinnor fortfarande är låg jämfört med andra branscher, drygt 30 procent. Andelen ökar successivt, även om det går sakta, och branschen arbetar genom olika initiativ för att öka jämställdheten.

En ökad inkludering omfattar även att fler utrikesfödda behöver söka sig till branschen. År 2024 väntas det saknas 70 000 personer i branschen och bristen på kompetens finns inom flera områden, däribland system-

utveckling, AI, it-säkerhet, användbarhetsdesign, spelutveckling och 5G-teknik.⁸⁵ Kompetensbristen slår även mot branschens möjligheter att bidra till en grön och hållbar samhällsutveckling med hjälp av digitaliseringens möjligheter. En viktig insats för att öka tillgången på kompetens nationellt är att digitalisering på olika sätt ska finnas med i hela utbildningsväsendet och på samtliga utbildningsnivåer, men även att regelverken för arbetskraftsinvandring möjliggör enkel rekrytering av internationella talanger.

Allt fler människor använder digitala tjänster och delar därigenom personlig information digitalt. Att värna digital integritet, rätten till privatliv och hur personuppgifter används på nätet, är fundamentalt för social hållbarhet i techbranschen och i hela samhället. Enligt Internetstiftelsens rapport Svenskarna och internet 2021 känner hälften av internetanvändarna stor oro för att utländska myndigheter samlar in data om dem och fyra av tio internetanvändare känner stor oro för att storföretag gör det. Även i människors möte med det offentliga finns oro kopplat till integritet, fyra av tio uppger att de känner stor oro för att få sina digitala vårdjournaler lästa av obehörig.⁸⁶ År 2018 trädde EU:s Dataskyddsförordning GDPR i kraft, som ytterligare stärkte skyddet och ålade den som hanterar persondata ett större ansvar och det infördes sanktioner som innebär att regelbrott kan ge dryga böter. Lagstiftningen har varit omdebatterad, inte minst för att den är komplex men också kostsam, men syftet med den är i grunden sunt. Trots att lagstiftningen är på plats, och att det läggs mycket resurser inom techbranschen på att skydda användares integritet så finns det alltså fortsatt en oro kopplat till den personliga integriteten på nätet.

⁸³ Internetstiftelsen. *Inte ens hälften av de äldsta använder digitala samhällstjänster.*

⁸⁴ Internetstiftelsen. *Digitalt utanförskap 2020 Q1: Sammanfattning.*

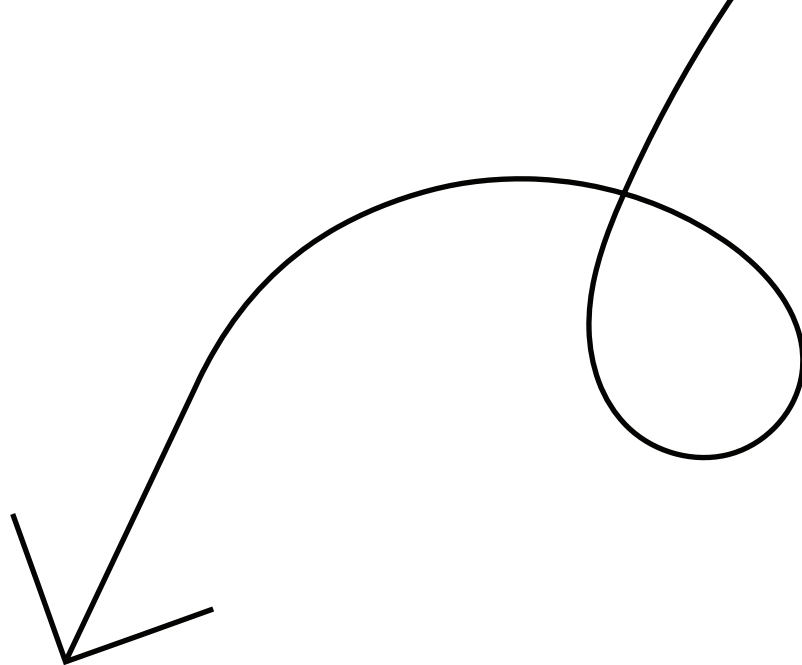
⁸⁵ IT & Telekomföretagen. *IT-kompetensbristen.*

⁸⁶ Internetstiftelsen. *Utbredd oro över insamling av personlig data.*



Arbetet med inkludering handlar både om inkludering inom – och in till – branschen, men även om att skapa inkludering i samhället i stort.





Branschens arbete för ökad inkludering och integritet

Alla ska kunna ta del av digitaliseringens möjligheter, oavsett förmåga och förutsättningar. En viktig åtgärd för ökad inkludering är arbetet med att se till att fler får tillgång till bättre och snabbare internetuppkoppling, särskilt de som bor och arbetar på landsbygden. Branschen arbetar tillsammans myndigheter, organisationer och företag inom Bredbandsforum för att undanröja hinder så att fler får tillgång till bättre uppkoppling och därmed bättre möjlighet att delta i ett alltmer digitaliserat samhälle. Branschen arbetar aktivt med att se till att de som står längst bort från den digitala gemenskapen inkluderas, till exempel genom initiativ där unga hjälper äldre att förbättra sina digitala färdigheter.⁸⁷

Företag i techbranschen bidrar även med lösningar som främjar integration och bidrar med enklare vägar in i samhället, till exempel med appar riktade till flyktingar och nyanlända för att lära sig yrkessvenska.⁸⁸ Branschens möjligheter att bidra till minskat utanförskap och ökad inkludering har varit särskilt tydliga under pandemin. Digitala lösningar och tjänster har gjort att äldre och utsatta grupper har kunnat få hemleveranser av mat och förnödenheter samordnade⁸⁹ samt att digital vård och möten mellan äldre, vårdgivare och anhöriga möjliggjorts.⁹⁰ Det finns även exempel där hårdvara renoveras, uppgraderas och repareras och sedan doneras till socialt utsatta grupper i andra länder, i stället för att den återvinns.⁹¹

Techbranschen verkar för att bredda rekryteringen till branschen genom att locka fler kvinnor att söka sig till techjobben och att behålla dem i branschen. Det

handlar bland annat om att öka branschens förmåga att attrahera och behålla de bästa talangerna och att öka andelen kvinnor generellt och på chefspositioner. Andelen ökar successivt, även om det går sakta, och branschen arbetar genom olika initiativ för att öka jämställdheten.

Det finns även pågående initiativ för att öka intresset för techbranschen och kunskapen inom bland annat programmering genom innovationshuset Changers Hub, och deras programmeringsutbildning Changers Tech. Initiativen ger personer i grupper som tidigare varit längre ifrån en karriär inom tech, bland annat människor i utanförskapsområden, möjligheten att lära sig programmering och utveckling. Att få fler att öka kunskapen och få intresse för tech är avgörande för att säkra kompetensförsörjningen samtidigt som det ökar mångfalden i techbranschen.

Techbranschen arbetar även aktivt för att regler och lagstiftning ska skydda individer och företag samtidigt som innovationskraften i branschen främjas. Avsikten är att verka för att säkerställa hög tillit till databehandling genom att framtidssäkra regler samt etablera vägledningar och uppförandekoder för företagen i branschen. Att skapa och förbättra produkter och tjänster som säkerställer att data som genereras hanteras ansvarsfullt är en av nycklarna i techbranschens arbete inom detta område. Branschen känner ett stort ansvar för att slutanvändare, företag, myndigheter och andra aktörer känner tillit till att detta är ett pågående och aktivt arbete.

⁸⁷ Telia. <https://www.telia.se/foretag/bransch/kommun/mer-digital>

⁸⁸ TechSverige. *Lingio – Utbildning och lärande för att lösa stora samhällsutmaningar.*

⁸⁹ TechSverige. Tobias Forngren, CEO, Feelway.

⁹⁰ TechSverige. Catharina Borgenstierna, vd, Camanio.

⁹¹ TechSverige. *Foxway banar väg för den nya generationens hållbara och jämlika IT-samhälle.*

Utmaning – Informationssäkerhet

I techbranschen är god informations- och cybersäkerhet en förutsättning för att maximera möjligheterna med digitaliseringen och för att skapa förtroende för den digitala utvecklingen i samhället, hos företag och individer. Olika typer av hot och sårbarheter behöver hanteras för att värna verksamhets- och affärsnytta, personlig integritet, tillit och trygghet. Informationssäkerhet handlar om att säkerställa konfidentialitet, riktighet och tillgänglighet för data som tillhör individer och företag. Cybersäkerhet handlar om att skydda hård- och mjukvara såsom nätverk, enheter, program, system, data och servrar från intrång och attacker.

I en värld där fler och fler är uppkopplade och alltmer av samhällets funktioner digitaliseras kommer också intensiteten i cyberattacker att öka liksom sårbarheten hos näringslivet och samhället i stort. Hotbilden mot våra it-system håller på att förändras och blir alltmer asymmetrisk, och riskerna är särskilt påtagliga inte minst när vi lever med ett starkt försämrat säkerhetsläge i Europa. I dag är allt och alla potentiella måltavlor för cyberattacker och kriminella kan med små medel utföra angrepp med stora ekonomiska konsekvenser för företag och samhälle. I många företag ligger så mycket som 80 procent av värdet i data och information.⁹² Detta innebär ett kraftigt ökat behov av insikt, mognad och kompetens hos såväl beställare och leverantörer som politiker och myndigheter samt en ökad samverkan mellan ansvariga myndigheter och näringslivet.

Data är tillsammans med statistik och forskning viktiga nycklar för att utveckla bättre och mer hållbara samhällstjänster. Tillgång till mer och bättre data över exempelvis trafik, väder, energi och hälsovård gör att vi enklare kan bygga större kunskap, vilket har bidragit till en kraftig ökning av nya tjänstemodeller och affärsmodeller. När innovationen blir datadriven ökar också behovet av informationssäkerhet kraftigt.

För att kunna bibehålla eller öka människors tillit och vilja att använda digitala tjänster måste tjänsterna vara säkra. Både offentlig sektor och näringslivet behöver bedriva ett systematiskt arbete med informations- och cybersäkerhet även utanför it-avdelningarna. Ledningsfunktioner har ett stort ansvar för att hantera säker-

het som en strategisk verksamhetsfråga, vilket i sin tur kräver rätt kompetens, och kompetensbristen inom informationssäkerhetsområdet är betydande.

Under 2021 ökade närmare hälften av alla svenska organisationer sina investeringar i cybersäkerhet.⁹³ Trots betydelsen av cybersäkerhet, och att kostnaderna för att stärka organisationers cybersäkerhet ökar, så anser 44 procent av svenska it-beslutsfattare att deras organisation är underinvesterad i cybersäkerhet.⁹⁴

Antalet incidenter med dataattacker har ökat i Europa under coronapandemin.⁹⁵ Den uppmärksammade it-attacken⁹⁶ 2021 som drabbade bland annat Coop visade hur omfattande konsekvenserna kan bli när tekniken inte fungerar. Kriminella hackergrupperingar kan låsa företags datasystem eller kapa hela företag och kräva stora lösensummor för att ge tillbaka kontrollen till företaget. Att handeln drabbas av dataproblem är allvarligt men konsekvenserna vid attacker mot fordon, vattenverk, sjukhus och andra direkt livsviktiga och samhällskritiska verksamheter kan leda till stora konsekvenser i samhället.

Många svenska små och medelstora företag har i dag låg säkerhetsmognad och brist på investeringsvilja inom säkerhetsområdet kan utgöra en allvarlig risk. En fullbordad cyberattack kan kosta tiotals miljoner kronor. Ofta står skadan inte i proportion till antalet anställda eller företagets omsättning utan de mindre företagen tenderar att drabbas upp till tio gånger hårdare än storföretag.⁹⁷ Nationellt cybersäkerhetscentrum har av regeringen fått det viktiga uppdraget att samordna arbetet för att förebygga, upptäcka och hantera cyberangrepp och andra it-incidenter. Centret ska också förmedla råd och stöd om hot, sårbarheter och risker. Avsikten är att centret ska bli en plattform för samverkan och informationsutbyte mellan privata och offentliga aktörer. Det kommer att kräva en stor förståelse för den breda användningen av it i hela samhället och det ställer mycket höga krav på samverkan med näringslivet. Det är nödvändigt att Sveriges brottsbekämpande myndigheter säkerställer ett effektivt arbete för att förebygga it-brottslighet och för att kunna lagföra dem som begår brott.

⁹² Tillväxtverket. Rapport 0339: Informationssäkerhet.

⁹³ Radar. Svensk cybersäkerhet 2021.

⁹⁴ Ibid.

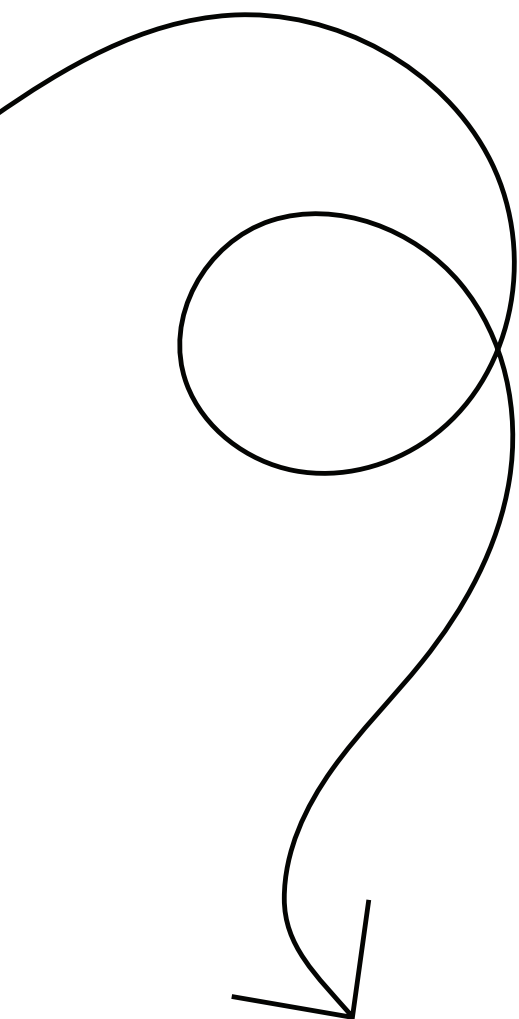
⁹⁵ Walsh Paton, Nick. "Serious cyberattacks in Europe doubled in the past year, new figures reveal, as criminals exploited the pandemic", CNN.

⁹⁶ Toresson, Jenny. "It-attachen mot Coop – detta har hänt", SVT Nyheter.

⁹⁷ Advania. IT-trygghet genom proaktivt säkerhetsarbete.



**I många företag
ligger så mycket som
80 procent av värdet i
data och information.**



Branschens arbete med att stärka informationssäkerheten

För att stärka informations- och cybersäkerheten behövs ökad medvetenhet brett i samhället och en tydlig ansvarsfördelning mellan olika aktörer. Det finns ingen snabb eller enkel lösning och ingen aktör kan lösa hela frågan själv. Stärkt informationssäkerhet är även tätt sammanknutet med de metoder som används för att förbättra skyddet för personuppgifter och integriteten. Utöver samarbete med rättsväsendet och andra relevanta aktörer är kunskapsspridning en central del i branschens arbete. Techbranschen verkar för att öka det generella medvetandet om säkerhetsfrågor och cybersäkerhet, erbjuda forum för kunskaps- och erfarenhetsutbyte samt inrättandet av regler och standarder för hur företag bör agera i frågorna. Techbranschen använder moderna och uppdaterade verktyg och metoder för att värna it- och informationssäkerheten i både intern och extern verksamhet samtidigt som den hjälper kunder med data- och informationsklassificering. Bran-

schen lägger dessutom stor vikt vid att hård- och mjukvara ska ha en klart definierad livscykel där produkterna och lösningarna – inte minst ur ett säkerhetsperspektiv – definieras utifrån hur de ska anskaffas, underhållas, utvecklas eller avvecklas.

Många företag i branschen märker en ökad efterfrågan på olika digitala säkerhetslösningar. Samtidigt som digitaliseringen skapar möjligheter för miljömässig, ekonomisk och social hållbarhet, innebär den också stora risker, inte minst för kunskapsintensiva företag.

Sammanfattningsvis kan sägas att informations- och cybersäkerhet är en prioriterad fråga i branschen. Att de digitala produkter och tjänster som branschen bidrar med har säkerhetsfunktioner och kontinuerligt anpassas för att möta den konstant föränderliga risk- och hotbilden är en självklar del i det löpande arbetet.

⁹⁸ Techsverige. IT-säkerhet.



"Det behövs ett nationellt kunskapslyft kring kopplingen mellan digitalisering och hållbarhet, både inom vår egen bransch och hos politiker och i samhället i stort."

"Integritet och säkerhet är en central hållbarhetsfråga"

Vad är i fokus för ert hållbarhetsarbete?

Hållbarhetsarbetet hos Advania riktas mot tre fokusområden; Hållbart Advania, Hållbara erbjudanden samt Hållbar leverantörskedja. En av de högst prioriterade frågorna är inom området Hållbara erbjudanden och handlar om integritet och säkerhet, en central hållbarhetsfråga för den typ av aktör vi är. Vi behöver ta ansvar för att våra kunders data skyddas och hjälpa dem att säkerställa att hanteringen av personuppgifter uppfyller alla aspekter av GDPR. En av de viktigaste grundprinciperna i GDPR är ju alla människors rätt till skydd av sina personuppgifter.

Andra prioriterade områden är hållbar it och hållbar digitalisering. Hållbar it handlar om hur vi utvecklar våra tjänster för att minska den negativa miljöpåverkan från användningen av it-hårdvara medan hållbar digitalisering i stället handlar om den effekt våra it-lösningar kan ha hos våra kunder och samhället i stort. Vi vill och kan bidra till att digitaliseringen leder till en mer hållbar utveckling i samhället. Andra exempel på viktiga frågor är hur vi säkerställer att vi fortsätter vara en attraktiv arbetsgivare samt hur vi förbättrar könsbalansen och mångfalden som har blivit en överlevnadsfråga i vår bransch med en allt större brist på kompetens.

Hur bidrar ni till hållbarhet i samhället?

Digitalisering har en oerhört stor potential att göra ett positivt avtryck både socialt och miljömässigt men det är ingen naturlag att all digitalisering faktiskt leder till en hållbar samhällsutveckling. Det finns många utmaningar på vägen, till exempel i form av ett ökat energibehov, integritetsfrågorna eller att digitala lösningar i slutändan bara leder till att accelerera en ohållbar utveckling och ökad masskonsumtion.

Ett konkret exempel på den potential till positiv påverkan vi har: Vi är en stor leverantör av it-lösningar till skolvärlden och under våren 2020 blev det brådslande att snabbt hjälpa Sveriges skolor ställa om till distansundervisning. Även om det fanns många utmaningar för alla lärare med den snabba omställningen till digitala hjälpmedel och utvärderingen av det fortfarande pågår, kan vi redan nu konstatera att vår bransch trots alla utmaningar var en nyckel till att samhället överhuvudtaget fortsatte att fungera under pandemin.

Vilka är branschens största utmaningar inom hållbarhet?

Branschen har en lång väg kvar innan vi kan tala om cirkularitet på riktigt och utvecklingen mot it-produkter som från början är designade för lång livslängd och cirkulär materialanvändning går långsamt. De mål många återförsäljare i dag har på att ta tillbaka 100 procent av allt de säljer innebär i praktiken att en produkt tas tillbaka från kunden för att säljas och nyttjas en användningscykel till. Det är fortfarande långt ifrån det som är definitionen av cirkulär ekonomi; att eliminera avfall helt och hållet. Men med ett ökat fokus från EU med ny lagstiftning samtidigt som den enorma konsumtionen av it-produkter leder till en global brist på värdefulla metaller och mineraler så skapas förhoppningsvis en mycket starkare drivkraft för cirkularitet och att ta tillbaka de material som finns i elektronikskrotet.

Lokalisering av hårdvaruproduktion är också en stor utmaning. I dag sker produktionen i delar av världen där fossildriven energi används och där det finns stora risker för överträdelser mot mänskliga rättigheter.



Helena Nordin
Hållbarhetschef på Advania

Vad önskar du dig från politiken?

Det behövs ett nationellt kunskapslyft kring kopplingen mellan digitalisering och hållbarhet, både inom vår egen bransch och hos politiker och i samhället i stort. Hållbarhet kommer inte per automatik av digitalisering. En viktig del i att öka förståelsen för potentialen med digitalisering är att enas om ett gemensamt sätt att mäta så kallade uteblivna utsläpp, det vill säga hur användandet av digitala lösningar leder till att utsläpp av CO₂ i andra delar av verksamheterna kan undvikas. I dag finns redan olika exempel på beräkningar av detta men så länge det inte finns en gemensam metod med tydliga princi-

per kring vad som ska tas med och vad man avgränsar försvårar det jämförelsen mellan olika it-lösningar och leverantörer och minskar både trovärdigheten och nyttan med att beräkna uteblivna utsläpp. Politiken kan bidra genom att skapa efterfrågan på en standardiserad metod för att mäta uteblivna utsläpp och även uppmontra till exempel myndigheter eller offentlig upphandling till att kräva rapportering av detta. En sista konkret rekommendation tar avstamp i att i princip alla samhällssektorer borde ha ett stort intresse av hållbar digitalisering och därför bör det finnas ett tydligt ansvar för frågan inom varje departement.



9 förslag för att främja digitalisering och tech för en hållbar utveckling

Techbranschen är en viktig möjliggörare för hela samhällets hållbara utveckling och klimatomställning genom att den bidrar med smartare processer och effektivare resursutnyttjande i traditionella branscher. Tech kan rätt använt även lägga grunden för ökad demokrati och inkludering i samhället. Samtidigt som branschen möjliggör för andra att bli mer hållbara genom digitala lösningar och nya affärsmodeller har den även egna utmaningar så som användningen av oönskade kemikalier och låg grad av cirkularitet. En stor del av regelverk som påverkar techbranschens arbetet med hållbarhet

baseras på EU-direktiv eller internationella överenskommelser, men de nationella regelverken är också viktiga. Baserat på de utmaningar som har identifierats i den här rapporten har TechSverige formulerat nio nationella policyförslag som skulle underlätta för techbranschen att bli mer hållbar och för att bidra ytterligare till att Sveriges klimat- och miljömål, och målen om social hållbarhet, nås. Utöver dessa behöver den svenska regeringen driva ett aktivt arbetepå både europeisk och internationell nivå för att driva på för lösningar och regelverk som underlättar hållbar tech globalt.



Accelerera användning av tech i klimatomställningen.

Digitalisering är en möjliggörare för hela samhällets klimatomställning och techsektorn har potential att bidra till en smart samhällsutveckling med minskad energiförbrukning och mindre koldioxidutsläpp i många sektorer, till exempel inom transport, industri, jordbruk samt bygg- och anläggning. Regeringen måste höja ambitionen och accelerera arbetet för en bred användning av tech i klimatomställningen och även öka investeringarna för att genom digitalisering uppnå Sveriges klimatmål.



Säkerställ en stabil elförsörjning och elöverföring i hela landet.

I takt med att samhället digitaliseras i allt högre grad, där techbranschens datacenter och lösningar möjliggör mer hållbara lösningar i andra branscher och samhället i stort, kommer användningen av uppkopplade enheter att öka kraftigt. Med allt fler uppkopplade produkter och tjänster följer behovet av tillgänglighet dygnet runt, vilket kräver en stabil och säker elförsörjning. Givet detta behöver hela samhället och näringslivet ha tillgång till en säker och kostnadseffektiv energiförsörjning där och när den behövs, till ett konkurrenskraftigt pris. Sveriges energipolitik behöver fokusera på att säkra försörjningstryggheten i hela landet. Regeringen måste agera skyndsamt för att säkerställa att tillräcklig produktions- och överföringskapacitet säkras.



Ha modet att upphandla på funktion för att främja innovation och följ upp uppställda krav.

Den offentliga sektorn upphandlar för cirka 800 miljarder kronor varje år och är därför en viktig aktör för att driva innovation och utvecklingen framåt i många branscher, så även i techbranschen. Det offentliga behöver fokusera på att ställa relevanta hållbarhetskrav i upphandlingar av IT-produkter och tjänster samt utveckla arbetet med att följa upp kraven under kontraktstiden. För att främja och bidra till utvecklingen av hållbara techlösningar måste upphandlande myndigheter och enheter ha modet att upphandla på funktion och det resultat man vill uppnå för att ge företagen möjlighet att föreslå och utveckla moderna, cirkulära och innovativa hållbara lösningar. För att realisera detta behöver en hög beställarkompetens, förbättrad digital kompetens samt en ökad organisatorisk digital mognad i offentlig sektor säkerställas.



Frigör klimatpotentialen med 5G genom en accelererad utbyggnad samt testbäddar och utvecklingsprogram.

Ökad optimering och effektivitet med hjälp av 5G kan ge stora klimatvinster inom många sektorer och branscher. Det behövs god täckning, kapacitet och öppna samarbetsplattformar för att Sverige fullt ut ska kunna dra nytta av 5G:s stora potential att bidra till att nå utsläppsmålen till år 2030. Regeringen behöver initiera och stödja etableringen av testbäddar och konkreta utvecklingsprogram så att myndigheter, akademi och näringsliv gemensamt kan testa lösningar för främjandet av hållbara techlösningar och skapandet av nya innovationer på området. Vidare måste säkerställas att de frekvenser som pekats ut för 5G kommer ut på marknaden och att planerade frekvenstilldelningar inte försenas.



Främja digitala innovationer för hållbara lösningar genom ökad tillgång till data.

Behovet av att utväxla data kommer att öka och arbetet med att göra öppna data lättillgänglig måste fortsätta och intensifieras för att främja techbranschens möjlighet att bidra med smarta och hållbara lösningar, bland annat med hjälp av AI. Det måste bli lättare att dela data såväl nationellt som internationellt och mellan offentliga aktörer och privat sektor, vilket kräver anpassning, säkra system och standarder för datautbyte. Sverige behöver ha en uttalad ambition om att bli bäst i Norden på att tillgängliggöra myndighetsdata. Avgiftsfinansieringskrav på myndigheter som i dag säljer sin data för att finansiera verksamheten måste tas bort. Kostnaden för att ta del av öppna data måste sättas till noll eller maximalt självkostnadspris.



Genomför ett digitalt kompetenslyft samt satsa på forskning och innovation - för klimatet.

Datakunskap samt datalogiskt och kritisk tänkande är centralt för att Sveriges målsättning om klimatneutralitet 2045 ska kunna nås. Utan denna kunskap kan techbranschens möjligheter att bidra till klimatsmarta lösningar gå förlorade. För att stärka den digitala kompetensen är det därför viktigt att regeringen och utbildningsanordnare säkerställer att digitalisering genomsyrar utbildningar på alla nivåer i utbildningssystemet. För att driva innovation och utveckling av digitala tjänster som bidrar till hela samhällets hållbara omställning behöver regeringen även satsa på forskning och starka forskningsmiljöer genom riktade anslag inom området.



Stärk arbetet med informations- och cybersäkerhet för ett säkert och inkluderande samhälle.

Värnandet av samhällskritiska funktioner, den personliga integriteten och företags möjligheter att säkra affärskritisk information och system har stor betydelse för en hållbar utveckling. Techföretag tillhandahåller ofta lösningarna för detta och arbetar för att öka informations- och cybersäkerheten både i privat och offentlig sektor. Näringslivets insatser måste därför matchas av det offentliga. Nationellt center för cybersäkerhet och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap behöver ta ytterligare steg för att stötta hela näringslivet att leverera säkra lösningar genom ett ökat informationsutbyte kring hot- och säkerhetsinformation mellan ansvariga myndigheter och techbranschen. Myndigheterna måste ha rätt möjligheter, till exempel genom lagstiftning, och tillräckliga resurser att möta även den privata sektorns behov av stöd, information och samarbete.



Styr mot ökad återanvändning av småelektronik.

Sverige behöver höja ambitionerna för ökad cirkularitet av småelektronik. Regeringen bör genomföra pantutredningens förslag om skärpt producentansvar med särskilt fokus på information, incitament och ansvar bland annat genom krav på branschen att lämna insamlingsdata och att informera kunder om återlämning och radering av data. Det skulle innebära en utveckling från traditionell insamling och återvinning till att även verka för, och ta vara på, möjligheter till återanvändning av småelektronik.



Fasa ut icke önskvärda kemikalier i elektronik på ett effektivt sätt.

Den svenska kemikalieskatten på elektronik är en nationell skatt på produkter för en global marknad. Den är inte effektiv eftersom den inte leder till önskade miljöeffekter och motverkar återanvändning av produkter. Skatten bör avskaffas till förmån för frivilliga eller andra lagstiftningsinitiativ för att främja substitution av icke önskvärda kemikalier inom ramen för EU-arbetet. Om skatten behålls borde den innehålla ett nollskattealternativ och det ska vara det individuella ämnets inboende faroegenskaper som beskattas. En grundförutsättning är även en fungerande efterlevnadskontroll.



DEL 2

Tech för klimatet

Sammanfattning

Vi står inför ett vägskäl - utsläppen måste minska snabbare och det nu. De globala växthusgasutsläppen fortsätter att öka. Takten för utsläppsminskningarna på nationell och internationell nivå behöver därför öka kraftigt för att klimatmålen ska nås, särskilt i de sektorer som står för stora delar av utsläppen.

Digitaliseringen har en viktig roll i det arbetet. FN:s klimatpanel (IPCC) beskriver i sin rapport Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change att det finns många verktyg att ta till för att minska utsläppen och att digitala förändringar blir en viktig drivkraft i samhällsomvandlingen. I EU:s gröna giv liksom i till exempel Sveriges industristrategi identifieras digitalisering och digitala lösningar som nycklar för omställningen.

Digitala lösningar kan minska utsläpp på flera sätt. Digitaliseringens möjligheter att minska utsläppen genom samhällsgenomgripande transformationer, effektivare processer och nya arbetssätt är stora. 5G-tekniken tillsammans med sakernas internet (IoT) och artificiell intelligens (AI) är grundstenar i många av de lösningar som krävs för nå klimatmålen. Dessa tek-

niker uppskattas kunna bidra till att minska de globala utsläppen med upp till 15 procent och indirekt bidra till en ytterligare minskning med 35 procent genom påverkan på konsumenters och företags beslut samt genom systemtransformationer.

Techbranschen bidrar med lösningar som minskar utsläppen från näringsliv och offentlig sektor. I denna rapport beskrivs sju exempel där Telia, Atea, Ericsson, TietoEVRY, Prototyp, Microsoft och Sweco tillsammans med partners inom privat och offentlig sektor har tagit fram lösningar som minskar utsläppen inom livsmedelsproduktion, tillverkningsindustri, offentlig sektor och energiförbrukning, byggnation, fastigheter och transport.

Tech och digitaliseringens möjligheter att bidra och öka tempot i samhällets klimatomställning är stora. De digitala lösningar som finns kan skalas upp nationellt och globalt. Budskapet från samtliga exempel som lyfts i rapporten är tydligt: De digitala lösningarna för att minska utsläpp kan både skalas upp och spridas till fler branscher.

Tech och digitaliseringen möjliggör klimatomställningen här och nu

Det är knappt åtta år kvar till år 2030, året när de globala målen, liksom både Sveriges och EU:s etappmål för utsläppsminskningar, ska nås. På nationell och internationell nivå höjs förväntningarna på klimat- och miljöarbetet liksom engagemanget hos stater, näringsliv och konsumenter. De globala växthusgasutsläppen fortsätter dock att öka och de omfattande nedstängningarna under covid-19-pandemin hade ingen märkbar effekt på halterna av växthusgaserna i atmosfären eller deras ökningstakt. Det blev enbart en tillfällig minskning i nya utsläpp. Takten för utsläppsminskningarna på nationell och internationell nivå behöver därför öka kraftigt för att klimatmålen ska nås, särskilt i de sektorer som står för stora delar av utsläppen.

FN:s klimatpanel (IPCC) beskriver i sin rapport Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change att det finns många verktyg att ta till för att minska utsläppen och att digitala förändringar blir en viktig drivkraft i samhällsomvandlingen. Tech och digitaliseringen är inte bara ett "instrument" för att lösa hållbarhetsutmaningar, det är också en grundläggande drivkraft för omvälvande förändringar som påverkar vilken väg vår utveckling tar.¹

Digitala lösningar hjälper redan idag branscher och sektorer som är i behov av mer hållbara processer och produktioner, men potentialen är så mycket större. Tekniken vi behöver i form av exempelvis AI, blockkedjeteknik och IoT finns här och nu och de kan hjälpa oss alla att ta smartare, snabbare och mer precisa beslut. På samma sätt som att ingen enskild aktör kan stoppa klimatförändringarna på egen hand är det ofta svårt att hitta och införa lösningarsam. Det är genom samarbete mellan parter som tekniken kan komma till god användning och snabbt bidra till de egna hållbarhetsmålen.

Sverige är ett teknologiskt avancerat land och vi har unika möjligheter att leda klimatomställningen och skapa ett samhälle med låga utsläpp av växthusgaser. Företag och branscher som använder smarta digitala lösningar i syfte att minska utsläppen, bidrar inte bara

till en mer hållbar produktion utan också till ökad lönsamhet. Digitala lösningar som bidrar till mer resurs-effektiva processer blir en konkurrensfördel nationellt och internationellt. Sverige har en unik möjlighet att både utveckla, använda och exportera smarta digitala lösningar för klimatomställningen. Marknaden för lösningar inom till exempel cleantech, proptech, indtech och mobilitytech, och alla de innovationer som tar hänsyn till naturresurser och främjar ekonomisk och social utveckling, är växande och efterfrågan på dessa lösningar kommer bara att öka globalt. Jakten på smarta och hållbara lösningar pågår världen över. En rad nationella strategier har presenterats där digitaliseringen pekas ut som en viktig förutsättning för en grön omställning, men nu måste det på riktigt bli verklighet också.

Med den här rapporten vill vi inspirera till ökad förändring och synliggöra möjligheterna med tech genom att belysa några exempel på existerande tekniker som kan bidra till att Sveriges och Europas mest koldioxid-intensiva sektorer kan minska sina utsläpp. Våra medlemsföretag Telia, Atea, Ericsson, TietoEVRY, Prototyp, Microsoft och Sweco har tillsammans med partners tagit fram lösningar som minskar utsläppen inom livsmedelsproduktion, tillverkningsindustrin, offentlig sektor, energisektorn, fastighetssektorn och transportsektorn. Global Enabling Sustainability Initiative (GeSI), som arbetar med att främja social och miljömässig hållbarhet internationellt, har även identifierat att flera av dessa sektorer har störst potential att minska koldioxidutsläppen genom digitala tekniker.²

Omställningspotentialen hos alla samhällets aktörer måste tas tillvara. Techbranschen står redo att både minska utsläppen i den egna verksamheten och att hjälpa företag och hela samhället att göra detsamma, inte minst genom samarbeten med andra branscher. Med kommande generationer i åtanke - låt oss nu växla upp arbetet med att ta vara på alla de möjligheter och innovationer som finns för att accelerera klimatomställningen och minska utsläppen. Låt oss satsa på tech för klimatet!



Åsa Zetterberg
Förbundsdirektör
TechSverige

Juni 2022

¹Ellis, Dominic. "Digital technology key to energy efficiency says IPCC".

²GeSI (2015), #SMARTer2030 ICT Solutions for 21st Century Challenges. https://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf

A close-up portrait of Åsa Zetterberg, a woman with blonde hair and blue eyes, looking slightly to the right. The background is dark with bokeh light effects.

**"Sverige har en unik
möjlighet att både utveckla,
använda och exportera
smarta digitala lösningar
för klimatomställningen."**

Åsa Zetterberg

Klimatomställningen berör allt och alla

Klimatförändringarna och dess påverkan på samhället blir alltmer påtaglig och behovet av en accelererad omställning – i allt och hos alla – är stort. Huvudorsaken till uppvärmningen av jordens klimat är utsläpp av växthusgaser, främst koldioxid. Parisavtalet syftar till att begränsa den globala uppvärmningen genom att minska utsläppen av dessa gaser. I det globala klimatavtalet, som antogs av 196 parter år 2015, fastställs att den globala temperaturökningen ska hållas långt under 2 grader jämfört med förindustriella nivåer och arbetet ska fokusera på att begränsa uppvärmningen till under 1,5 grader.

IPCC-rapporten Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change är den första rapporten med inriktning på begränsning som IPCC har lagt fram sedan Parisavtalet undertecknades. Rapporten fokuserar på lösningar som kan begränsa den genomsnittliga globala uppvärmningen till 1,5 grader.

I rapporten beskriver IPCC hur den digitala tekniken kan bidra till att mildra klimatförändringarna och till att uppnå flera av de globala målen. Exempelvis kan sensorer, IoT, robotik och AI förbättra energihanteringen inom alla sektorer. Digitaliseringen kan främja användande av tekniker med låga utsläpp, inklusive decentraliserad för-

nybar energi och detta samtidigt som det ger ekonomisk utveckling. De poängterar även att det är viktigt att den digitala tekniken verkligen används på ett sådant sätt att den minskar växthusgasutsläppen.⁴

Trots globala avtal är budskapet från både IPCC och det senaste klimattoppmötet COP26 i november år 2021 att det arbete som pågår i världens länder för att minska utsläppen inte räcker för att begränsa klimatförändringarna i enlighet med Parisavtalets målsättningar. Utsläppen av växthusgaser har ökat kraftigt de senaste decennierna och riskerar att fortsätta öka fram till år 2030 om inte mer görs.⁵

Det finns tre sätt att mäta utsläpp på: territoriella, produktionsbaserade och konsumtionsbaserade. De territoriella utsläppen, vilket är utsläpp som sker inom ett lands gränser, är det mått som används för att följa upp klimatmålen som satts upp för Sverige inom FN, EU och nationellt. Produktions- och konsumtionsbaserade utsläpp är kompletterande mått och avser utsläpp från svenska företag och personer som skett både utanför och innanför ett lands gränser respektive utsläpp som ett lands konsumtion orsakar i det egna landet och i andra länder.^{6,7}

Den statliga miljömålsberedningen presenterade i

³ Naturvårdsverket. Vad är Parisavtalet?

⁴ Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. sid.13


⁵ NDC Synthesis Report. UNFCCC.

⁶ Naturvårdsverket. Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp.

⁷ Den här rapporten fokuserar på de territoriella utsläppen, det vill säga de utsläpp som uppstår inom ett lands eller ett områdes gränser.

⁸ SOU 2022:15. Miljömålsberedningen. Sveriges globala klimatavtryck.

⁹ "Exponential Roadmap: Scaling 36 solutions to halve emissions by 2030".

A person wearing a blue jacket and dark pants is standing on a rocky path in a dense forest. The path is made of large, grey rocks. In the foreground, there is a calm body of water, likely a pond or a slow-moving stream, which reflects the person and the surrounding trees. The forest is very dense with tall, dark green coniferous trees. The lighting is somewhat dim, suggesting an overcast day or a shaded area within the forest.

mars 2022 förslag om att införa nationella mål för konsumtionsbaserade utsläpp.⁸ Samma utredning föreslår också att mål sätts för den svenska exportens inverkan på klimatet. I utredningens betänkande understryks digitaliseringens roll för att minska de globala utsläppen och det är 5G-lösningar, IoT och AI som lyfts fram.

Initiativet Exponential Roadmap, med flera globala storbolag bland medlemmarna, visar i sin rapport Exponential Roadmap 2030 hur 5G-tekniken tillsammans med IoT och AI är grundstenar i många av de lösningar som krävs för att nå klimatmålen. Rapporten uppskattar att lösningarna kan hjälpa till att minska de globala utsläppen med upp till 15 procent och indirekt bidra till en ytterligare minskning med 35 procent genom påverkan på konsumenters och företags beslut samt genom systemtransformationer.⁹

Digitalisering har en unik möjlighet att bidra till att minska utsläppen i alla samhällets sektorer. Enligt World Economic Forum kan 70 procent av hållbarhetsmålen i Agenda 2030 stödjas med redan existerande teknik och tekniska lösningar som IoT, AI och robotteknik.



Vi har de verktyg och den kunskap som krävs för att begränsa uppvärmningen, men verktygen behöver skalas upp och tillämpas brett och rättvist för att kunna stödja stora utsläppsminskningar och stimulera innovation världen över.

Hållbarhet handlar också om vår framtida konkurrenskraft. Företag som inte tar hållbarhetsarbetet på allvar riskerar att halka efter sina konkurrenter på olika sätt. Även regeringen har de senaste åren presenterat förslag där digitaliseringens roll för klimatomställningen synliggörs. I regeringens samverkansprogram Näringslivets klimatomställning lyfts till exempel digitaliseringens roll för klimatomställningen som ett prioriterat område för att nå nettonollutsläpp år 2045.¹⁰ I regeringens nationella datastrategi lyfts att ökad tillgång till data är ett prioriterat område för att möta aktuella samhällutmaningar.¹¹ Strategin syftar bland annat till att främja näringslivets klimatomställning genom uppdrag till svenska myndigheter att insamla och nyttiggöra data.

I Sveriges nya industristrategi Framtidens industri - En strategi om grön och digital omställning utpekade digitalisering som en förutsättning för vår konkurrenskraft och utveckling och användning av möjliggörande digitala tekniker som exempelvis 5G, IoT, automation, AI, smarta kontrakt, blockkedjeteknik, molnlösningar och digital transformation som nycklar för att nå målen om att öka industrins och Sveriges konkurrenskraft.¹²

Även på EU-nivå identifieras digitalisering som

en viktig faktor i de prioriteringar som pekas ut i EU:s gröna giv. EU-kommissionen konstaterar att den digitala omställningen i Europa går hand i hand med klimatomställningen och de benämns som twin transitions. Detta framkommer även i EU:s digitaliseringsstrategi Ett Europa rustat för den digitala tidsåldern, vilken anses vara en avgörande del i klimatomställningen. I EU-kommissionens arbetsprogram för år 2022 fastslås att en handlingsplan för att accelerera den digitala omställningen ska föreslås i syfte att möta EU:s klimatmål.¹³

EU:s datastrategi, som presenterades år 2020, syftar till att skapa en inre marknad för data inom EU och öka datatillgången. Strategin anses ha en central betydelse för klimatomställningen och understryker hur digitaliseringen kan möjliggöra klimatomställningen genom bland annat bättre beslutsunderlag och datadriven optimering.¹⁴ Framför allt datatillgång och AI lyfts som två viktiga lösningar.¹⁵

Enligt IPCC står världens nu vid ett klimatmässigt vägsval: Vi har de verktyg och den kunskap som krävs för att begränsa uppvärmningen, men verktygen behöver skalas upp och tillämpas brett och rättvist för att kunna stödja stora utsläppsminskningar och stimulera innovation världen över.

¹⁰ Regeringskansliet. Samverkansprogrammet Näringslivets klimatomställning.

¹¹ Regeringskansliet. En nationell datastrategi. 2021

¹² Regeringskansliet. Framtidens industri: En strategi om grön och digital omställning.

¹³ European Commission. Commission work programme 2022: Making Europe stronger together.


¹⁴ European Commission. Digital Omställning.

¹⁵ Webb, Hillary. "Comission launches new digital strategy: A Europe fit for the digital age", ERRIN.

Världen behöver höja tempot

Hela världen behöver höja tempot i omställningen, men utvecklingen och takten ser olika ut i olika länder. I vissa länder, främst sådana som Kina och Indien, ökar utsläppen, både som totala utsläpp och som andel av världens utsläpp. Från att ha släppt ut cirka 3 900 miljoner ton koldioxidekvivalenter (CO₂e) år 1990, motsvarande 12 procent av de globala utsläppen, har Kinas utsläpp ökat med mer än 250 procent till närmare 14 000 miljoner ton CO₂e år 2018. Kina är således idag den

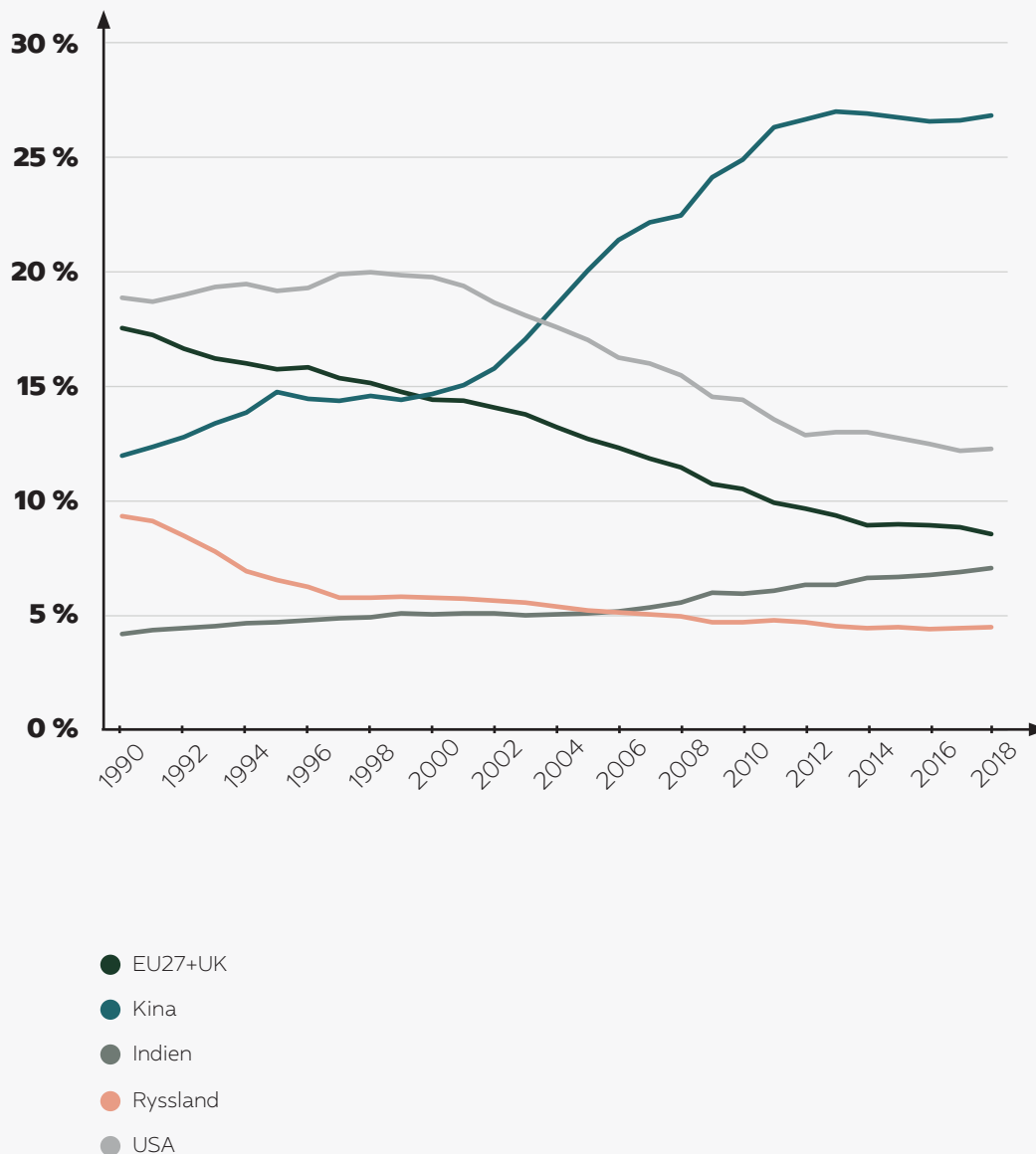
enskilt största utsläpparen och står för 27 procent av all världens växthusgasutsläpp (hädanefter kallat utsläpp) vilket framgår i diagram 1. Indiens andel av världens utsläpp har under samma period ökat med över 75 procent och landet står idag för 7 procent av världens totala utsläpp. I USA och de 27 EU-länderna samt Storbritannien¹⁶ har däremot utsläppen, sett till dess andel av de totala utsläppen globalt, minskat betydligt jämfört med år 1990.

A composite image of Earth from space, showing the Americas. The Earth is overlaid with a complex digital network of white lines and nodes, representing a global communication or data network. The background is a dark blue space with stars. A bright, multi-colored light flare (yellow, green, blue) is visible on the left side of the image.

**Det finns stora fördelar med att
förena klimatutmaningen och
digitaliseringen när radikala
och snabba minskningar av
växthusgaser behöver
uppnås.**

Diagram 1

Växthusgasutsläpp (andel av globala utsläpp) för ett urval av länder ¹⁷

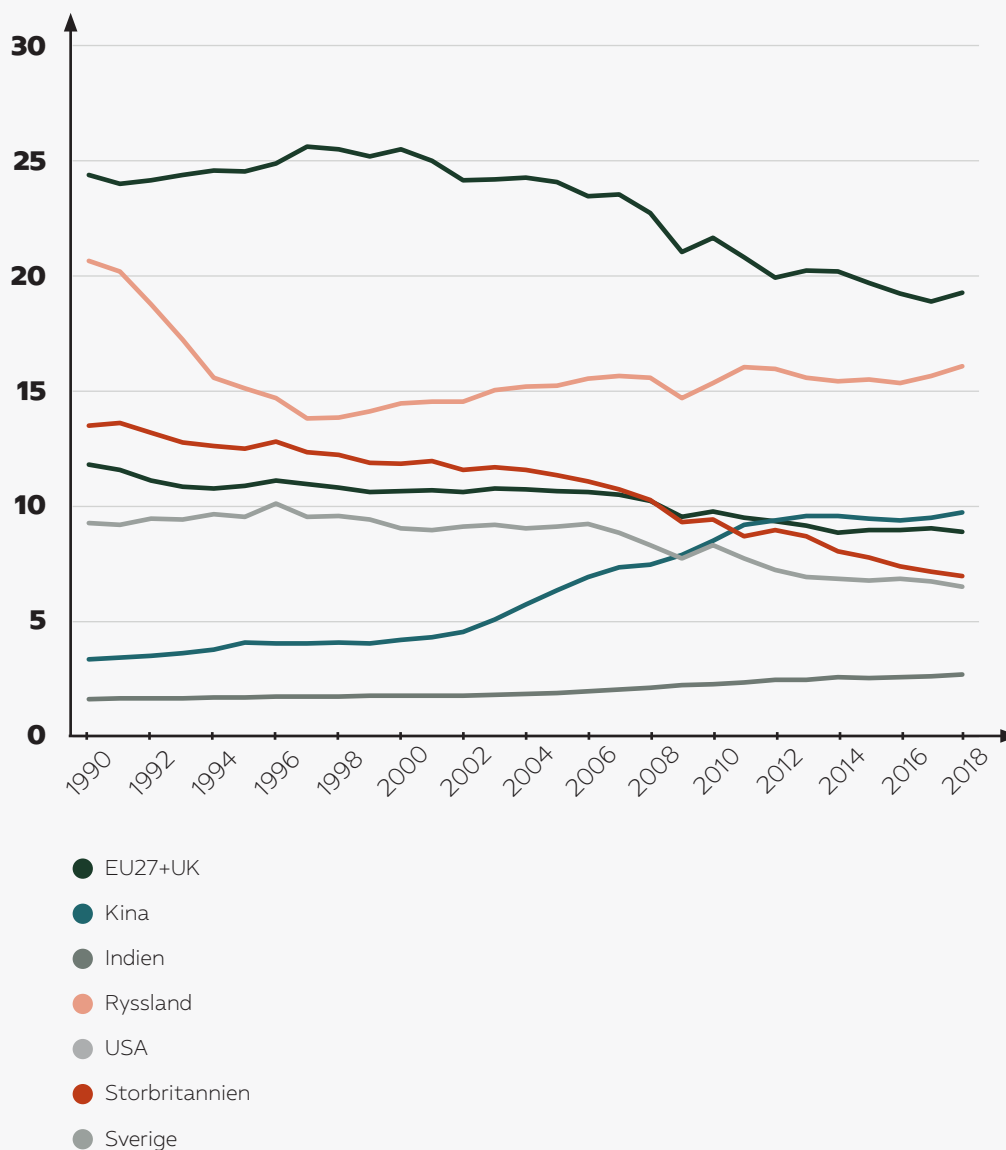


¹⁶ Storbritannien var vid mätpunkten 2018 fortfarande formell medlem i EU.

¹⁷ EDGAR (Emissions Database for Global Atmospheric Research). GHG emissions of all world countries - 2021 Report.

Diagram 2

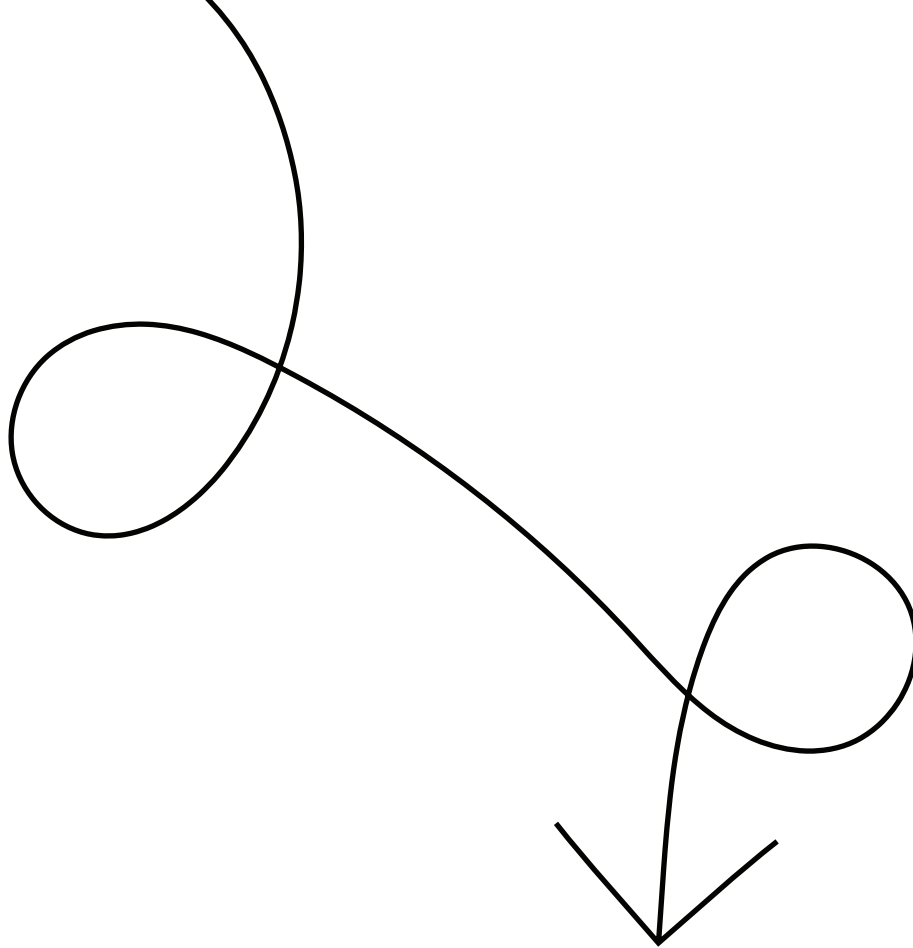
Växthusgasutsläpp per capita (ton CO²e) för ett urval av länder¹⁸



En liknande trend kan ses när länderna jämförs utifrån utsläpp per capita enligt diagram 2. Den minskning av utsläpp som länder såsom USA och EU-länderna har genomfört sker alltså samtidigt som utsläppen ökar kraftigt i andra delar av världen. Orsakerna till detta är bland annat en försenad industrialiseringsprocess

jämfört med många västländer och att produktion av varor av ekonomiska skäl under många år har flyttats till länder som Kina och Indien. USA ligger dock, trots en minskning de senaste åren, fortsatt högst vad gäller utsläpp per capita.

¹⁸ EDGAR (Emissions Database for Global Atmospheric Research). GHG emissions of all world countries - 2021 Report.



I EU minskar utsläppen tydligt – men mer krävs

EU:s gröna giv innehåller en övergripande handlingsplan från EU-kommissionen med en mängd initiativ och åtgärder som ska ställa om hela EU:s ekonomi inklusive ett mål om att ekonomin och samhället inom unionen ska vara klimatneutrala till år 2050. Den europeiska klimatlagen utgör ramen för EU:s klimatrelaterade lagstiftning för de kommande 30 åren och är en viktig del av den gröna given. Lagen innehåller utöver 2050-målen även mellanliggande mål om att minska nettoutsläppen av växthusgaser med minst 55 procent till år 2030, jämfört med nivåerna år 1990. Som en del av arbetet med de uppdaterade målen har EU-kommissionen lagt fram "Fit for 55", ett paket med lagstiftningsförslag och andra politiska initiativ för att nå 55 procents minskning av klimatpåverkan i unionen till år 2030.

Utsläppen i EU har minskat markant sedan år 1990, från strax under 5 miljarder ton CO₂e till strax under 4 miljarder ton år 2018, en minskning om drygt 20 procent. Minskningstakten är dock fortfarande långt ifrån den som krävs för att nå målsättningarna inom EU:s gröna giv och den europeiska klimatlagen. Europeiska Miljöbyrån (EEA) uppskattar att nuvarande och planerade insatser för att minska utsläppen kommer att leda till en minskning av växthusgasutsläppen om strax över 40

procent till år 2030.¹⁹ EEA konstaterar att ytterligare åtgärder krävs för att uppnå klimatneutralitet till år 2050 och delmålet om 55 procents utsläppsminskning till år 2030. De lyfter bland annat fram att det krävs betydligt mer omfattande insatser för att öka andelen förnybar energi och energieffektivisering för samtliga förbrukande källor för att målen ska kunna nås.

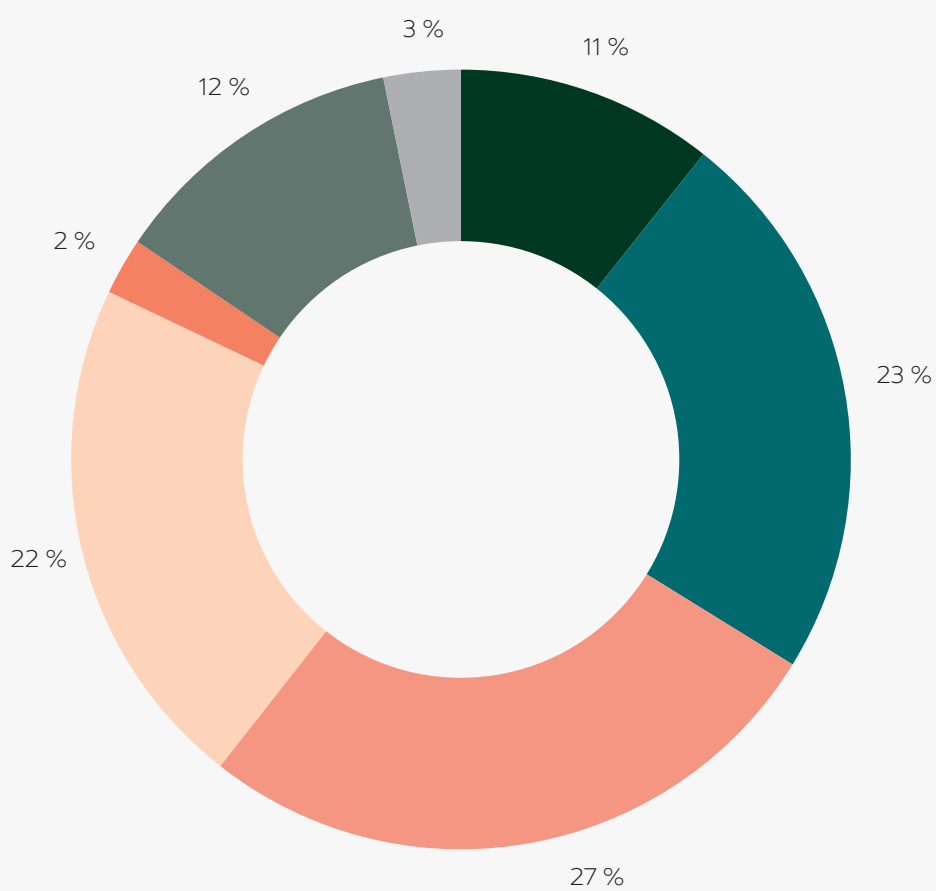
Inom EU står områdena energiförsörjning, inrikes transporter och industri för närmare 75 procent av de totala utsläppen. Energiförsörjningen står för den största andelen, 27 procent. Till skillnad från länder som Sverige utgörs energiproduktionen inom EU av en betydande andel fossil produktion, till exempel från gas- och kolkraftverk. Området inrikes transporter står för ungefär 23 procent av utsläppen, varav merparten utgörs av utsläpp från vägtransporter. Uppvärmning av kommersiella fastigheter och bostäder står för cirka 12 procent av utsläppen, vilket kan härledas till att många länder inom EU använder naturgas för uppvärmning samtidigt som fossil elproduktion står för en betydande del av energimixen. Områdena jordbruk, skogsbruk och fiske, avfall samt övrig förbränning stod år 2019 för cirka 11, 3 respektive 2 procent av EU:s totala utsläpp.

¹⁹ European Environment Agency. *EU achieves 20-20-20 climate targets, 55% emissions cut by 2030 reachable with more efforts and policies.*

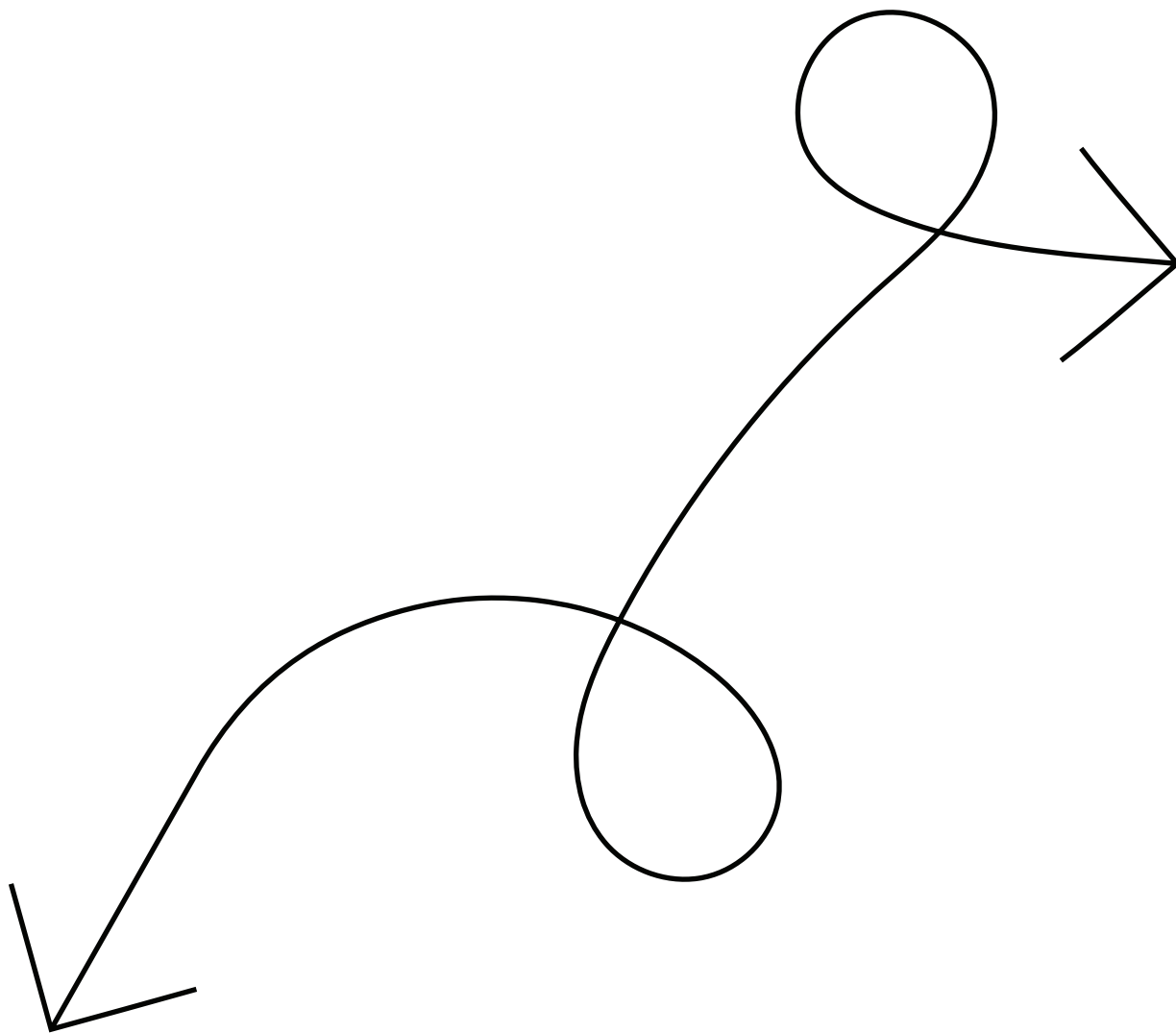
²⁰ Europeiska miljöbyrån. *EEA greenhouse gases, 2019.* Inkluderar ej internationell flygfart, sjöfart eller utsläppsupptag via LULUCF.

Diagram 3

Utsläpp i EU27, andel per sektor år 2019 ²⁰



- Jordbruk, skogsbruk och fiske
- Inrikes transporter
- Energiförsörjning
- Industri
- Övrig förbränning
- Fastigheter
- Avfall



Sveriges ambitiösa mål kräver accelererad omställning

Sverige har högt satta mål på klimatområdet. De svenska klimatmålen är en del i miljömålssystemet och de är även en central del i Sveriges arbete med att leva upp till klimatavtalet från Paris. Sveriges långsiktiga klimatmål är att nå nettonollutsläpp senast år 2045, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Målet innebär att utsläppen av växthusgaser från svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre år 2045 än utsläppen år 1990. Utöver det övergripande målet finns även etappmål för åren 2030 och 2040 om att utsläppen ska vara 63 respektive 75 procent lägre än utsläppen år 1990.

Diagram 4 visar siffror för Sveriges territoriella utsläpp från två olika datakällor. Den övre grafen (blå) visar utsläppen från EU:s databas EDGAR, som utgår ifrån en beräkningsmetod skapad för att räkna på alla länders utsläpp och som passar bättre för internationella jämförelser. Den nedre grafen (grön) visar Naturvårdsverkets officiella statistik för Sveriges utsläpp. Skillnaden beror

på att EDGAR-databasen inte har tillgång till Naturvårdsverkets detaljerade statistik.

Som framgår i grafen har Sveriges utsläpp minskat avsevärt sedan år 1990. De territoriella växthusgasutsläppen har minskat från strax över 70 miljoner ton CO₂e år 1990 till drygt 46 miljoner år 2020, motsvarande en minskning med ungefär 35 procent.

Men för att Sverige ska nå både de nationella och internationella klimatåtagandena krävs att omställningen sker betydligt snabbare än idag. I Klimatpolitiska rådets rapport för år 2022 konstaterar myndigheten att utsläppen behöver minska betydligt snabbare än idag för att vi ska kunna minska utsläppen med de två tredjedelar som återstår fram till år 2045, jämfört med 1990 års nivå. Rapporten understryker även att vi redan nu behöver skapa förutsättningar för fortsatt minskade utsläpp efter år 2030.²³

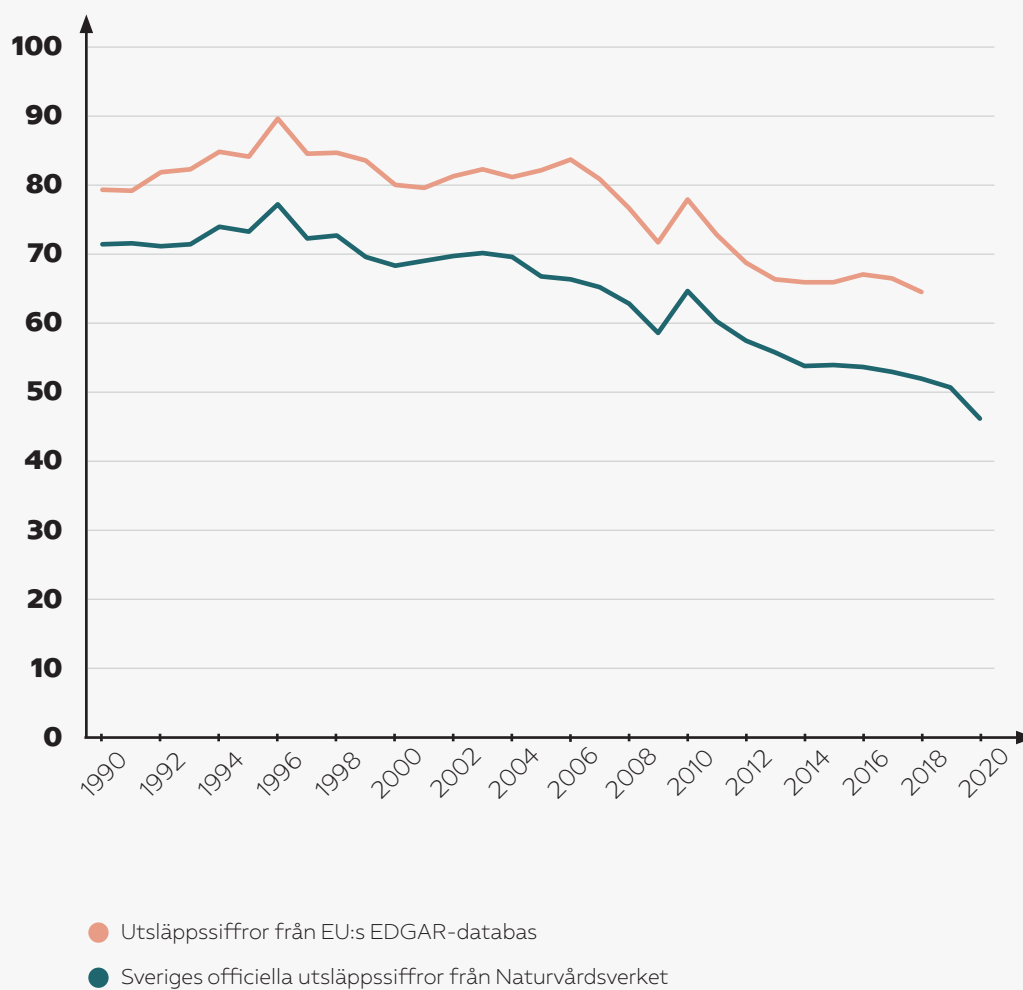
²¹ EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. GHG emissions of all world countries - 2021 Report, 2021.

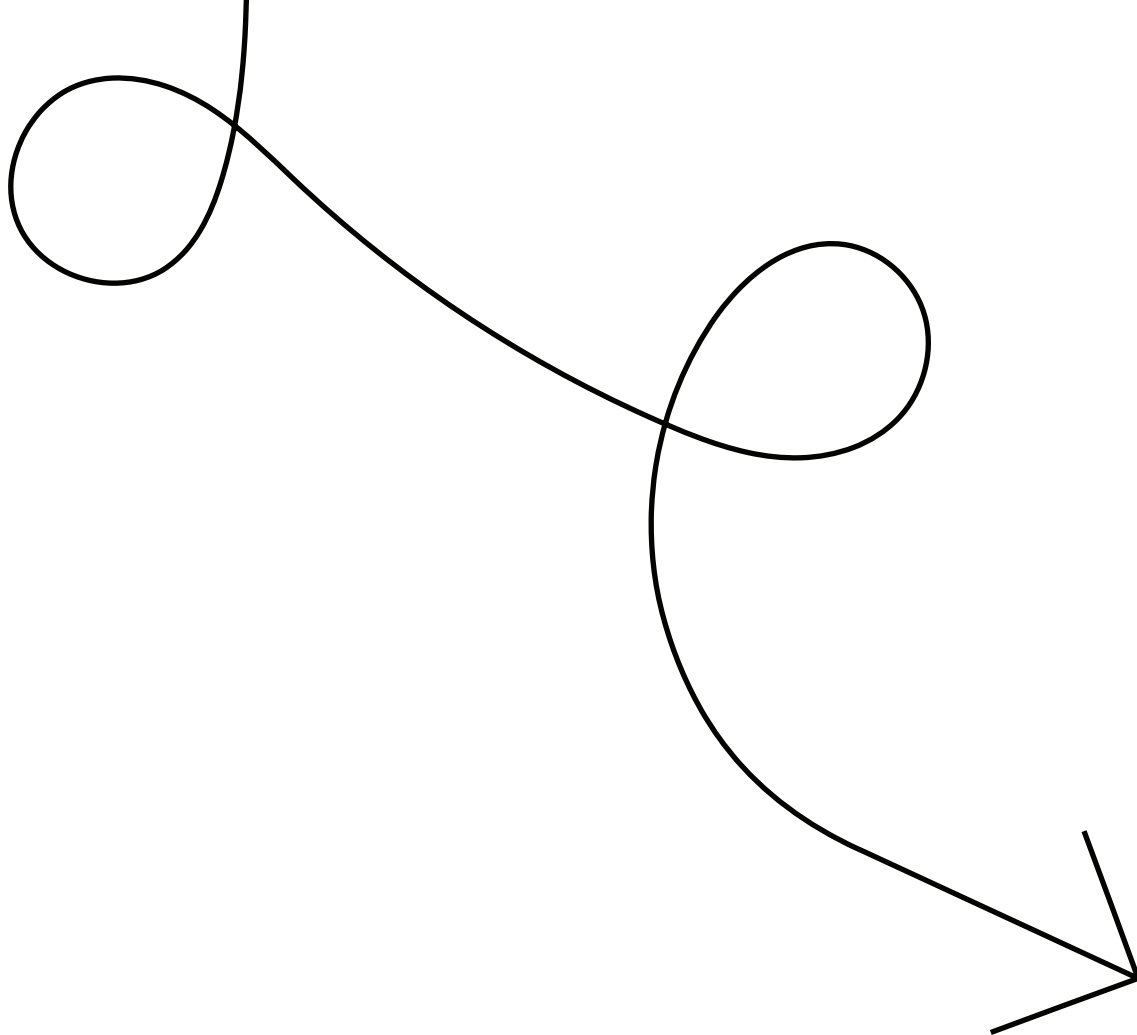
²² Naturvårdsverket. Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser, 2020.

²³ Klimatpolitiska rådets rapport 2022.

Diagram 4

Växthusgasutsläpp i Sverige (miljoner ton CO₂e)^{21 22}





En viktig del i att minska utsläppen är att skapa möjligheter för näringslivet och det offentliga att ställa om. Fossilfritt Sverige startades på initiativ av regeringen inför FN:s klimatmöte i Paris år 2015 och samlar i dag aktörer i form av företag, kommuner, regioner och organisationer som ställer sig bakom deklARATIONEN om att Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer.²⁴ Totalt har 22 branscher tagit fram färdplaner och i flera av dessa nämns digitalisering och användningen av data som en viktig insats för att bli fossilfria.²⁵ Ett antal digitaliseringskonsultföretag har tagit fram en färdplan med huvudfokus kring hur digitalisering kan möjliggöra stora utsläppsminskningar i alla samhällssektorer.²⁶

Klimatpåverkande utsläpp kommer från många olika delar av samhället. Praktiskt taget alla produkter och tjänster som används i Sverige bidrar någon gång till klimatpåverkande utsläpp. En majoritet av Sveriges utsläpp genereras inom områdena inrikes transporter, industri och jordbruk. Enligt diagram 5 står de för ungefär 33, 32 respektive 13 procent av Sveriges totala territoriella utsläpp.²⁸ Inom inrikestransporter innefattas transporter med bland annat personbilar, lätta och

tunga lastbilar, sjöfart, bussar och inrikesflyg. Området industri utgörs i huvudsak av den traditionella basindustrin och dess produktionsprocesser. Utsläppen genereras bland annat av järn- och stålindustrin, mineralindustrin, raffinaderier samt pappers- och massaindustrin.

Eftersom elproduktionen i Sverige i huvudsak kommer från helt fossilfria energislag står utsläppen från el och fjärrvärme endast för cirka 9 procent, långt under de utsläpp som området står för globalt och inom EU i övrigt. Resterande utsläpp i Sverige kommer från arbetsmaskiner, lösningsmedel och produktanvändning, egen uppvärmning av bostäder och lokaler och avfall.

Både näringslivet, offentlig sektor och konsumenter har viktiga roller för att minska utsläppen nationellt. Näringslivet kan ställa om till effektivare och mer hållbara produktionsätt, konsumenter kan göra mer medvetna val i sin vardag och offentlig sektor kan genom den offentliga upphandlingen styra mot minskade utsläpp genom att inkludera digitaliseringens möjligheter och techbranschens lösningar på ett tydligt sätt vid exempelvis kravställning.

²⁴ Fossilfritt Sverige.

²⁵ Se exempelvis bygg- och anläggningssektorn, elbranschen, lantbruksbranschen och åkerinärningen.

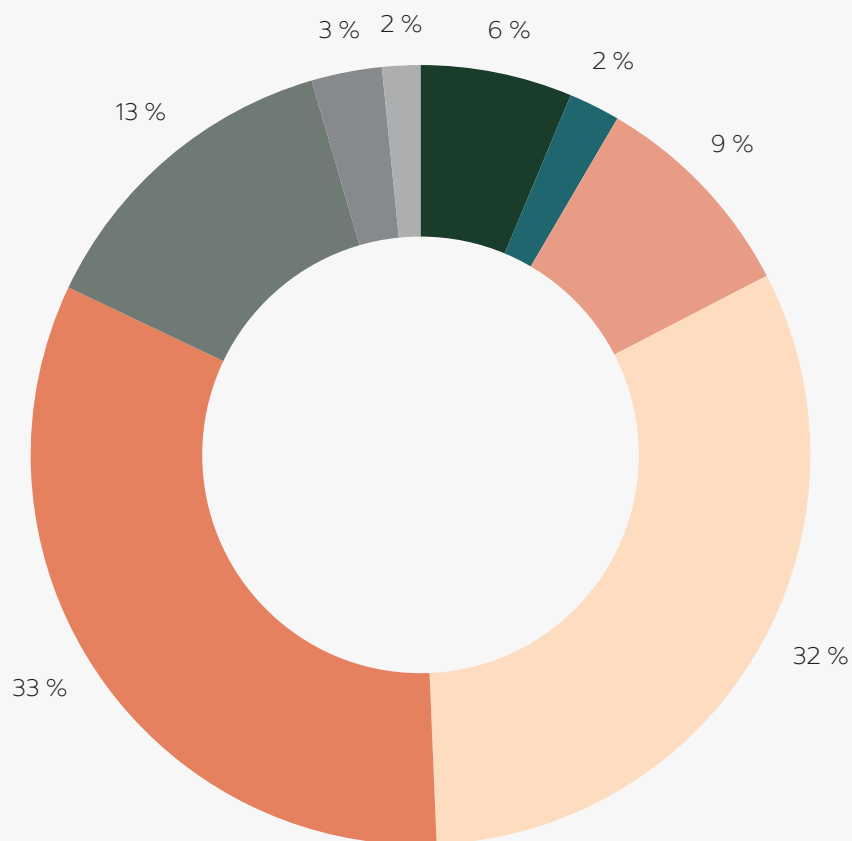
²⁶ Fossilfritt Sverige. Digitaliseringskonsulternas färdplan.

²⁷ Naturvårdsverket. Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser, 2020.

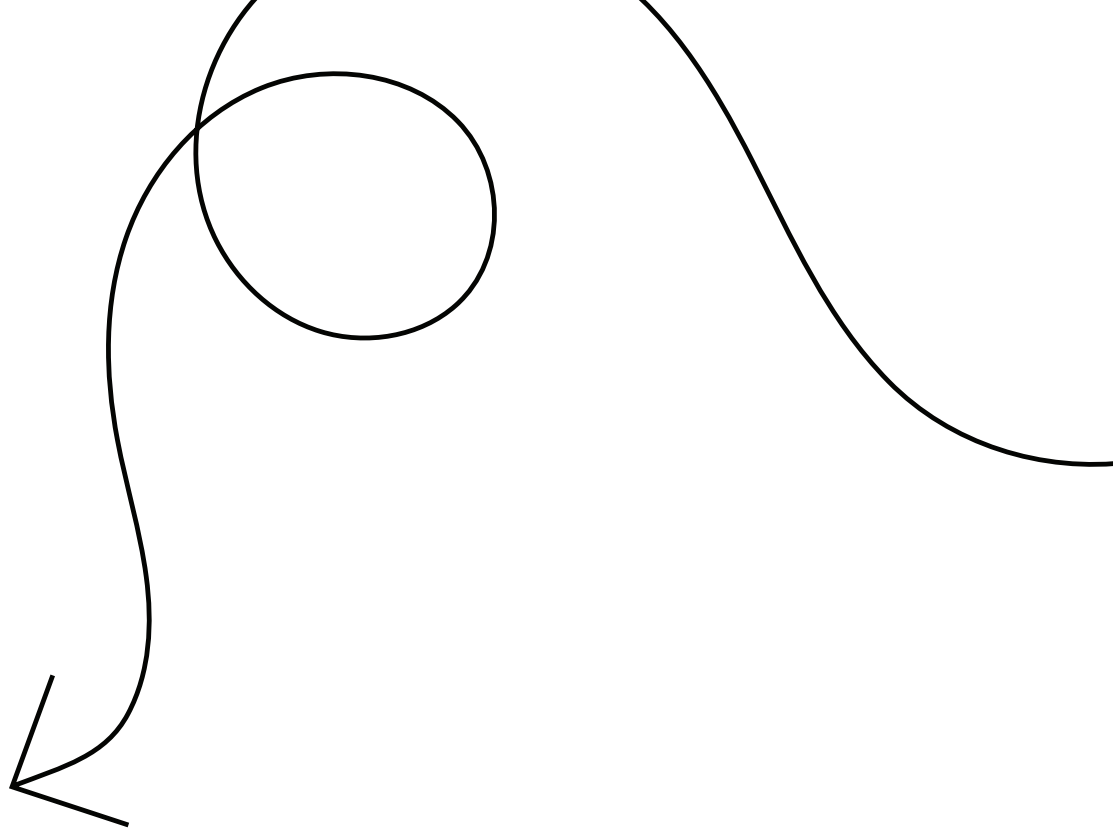
²⁸ Naturvårdsverket, nationell total, exklusive LULUCF, exklusive internationella transporter.

Diagram 5

Utsläpp i Sverige, andel per sektor år 2019²⁷



- Arbetsmaskiner
- Avfall
- El och fjärrvärme
- Industri
- Inrikes transporter
- Jordbruk
- Lösningsmedel och övrig produktanvändning
- Egen uppvärmning av bostäder och lokaler



Sveriges ambitiösa mål kräver accelererad omställning

De inköp och upphandlingar som offentliga aktörer, såsom kommuner, regioner, statliga myndigheter och offentligägda bostads- och fastighetsbolag, gör genererar betydande klimatutsläpp varje år. Under år 2019 uppgick de offentliga inköpen klimatpåverkan till 23,5 miljoner ton CO₂e – ungefär 28 procent av den totala konsumtionens klimatpåverkan eller 46 procent av Sveriges totala utsläpp år 2019. Kommuner står för den största andelen av den offentliga sektorns utsläpp, cirka 45 procent medan regioner, statliga myndigheter och kommunala bostads- och fastighetsbolag står för cirka 24, 23 respektive 9 procent.²⁹

En stor del av de utsläpp, nästan 40 procent, som den offentliga sektorns inköp genererar kommer från de verksamheter som berör samhällsplanering övergripande – till exempel byggnader, fastigheter och mark. Det rör sig till exempel om inköp av energi, tjänster för hantering av avlopp, bygg- och anläggningsentreprenader och gatu- och fastighetsskötsel. Inköp och drift av olika verksamheter såsom kollektivtrafik, sjukhus och annan infrastruktur genererar även det en betydande andel utsläpp. Att minimera klimat- och miljöpåverkan för de tjänster och produkter som upphandlas och köps in är en stor utmaning för aktörer i offentlig sektor.

Potentialen att minska utsläppen inom offentlig sektor är särskilt stor inom samhälls- och transportplanering, ett område inom vilket många av de utsläpp

som kommuners verksamheter leder till uppstår. Det kan till exempel vara att ha med det i samhällsplanering och nybyggnation redan från start genom att i översiktsplaner och detaljplanering anpassa stadsdelar eller transportlösningar efter klimatnytta, att främja nya mobilitetslösningar och lösningar för att transportera varor och gods mer effektivt.

Deglobalamålenärbar två upphandlingsperioder bort och aktörerna i offentlig sektor identifierar själva både utmaningar och förbättringsområden som finns i arbetet för sektorns klimatomställning. Att ställa högre och tydligare krav vid inköp och offentlig upphandling pekas ut som en central del för att minska klimatpåverkan. Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) konstaterar bland annat att ökade klimat- och hållbarhetskrav i upphandlingar har en avgörande betydelse för att göra Sverige klimatneutralt.³⁰

Som nämnts ovan står kommuner för den största andelen av den offentliga sektorns utsläpp och det finns flera områden inom vilka kommunerna, regioner och statliga aktörer kan minska sin klimatpåverkan och där digitalisering och tech kan bidra med lösningar. Det kan exempelvis handla om att nyttja digitala lösningar för energieffektivisering, transportplanering och optimering samt vid inköp av hårdvara till skolor, myndigheter och offentliga verksamheter.

²⁹ Upphandlingsmyndigheten. *De offentliga inköpen klimat- och miljöpåverkan.*

³⁰ Sveriges Kommuner och Regioner. *Klimatsmart upphandling.*





Exempel på hur tech bidrar med lösningar för klimatomställningen inom olika sektorer

De ökande globala utsläppen kan lätt leda till misströstan, men ett tydligt budskap från IPCC är att utsläppengår att minska och att tekniken har en avgörande roll för att det ska ske. Redan befintlig teknik kan göra stor skillnad rätt använd. I många branscher pågår därför ett intensivt arbete för att dra nytta av existerande teknologier och digitala lösningar som kan bidra till klimatomställningen. Därtill är utvecklingen av nya lösningar ständigt pågående.

Digitala lösningar kan skynda på genomförandet av hållbara lösningar och optimera existerande system. Men mindre effektiviseringar och förändringar i konsumtionsmönster räcker bara en bit på vägen. De stora förändringarna som krävs för att nå klimatmålen förutsätter transformativa förändringar på samhällsnivå och att de sker på flera olika områden. Exempel på transformativa förändringar som har skett tidigare är när varor och tjänster har tagit helt nya former, som streaming i stället för fysisk handel med skivor, delningstjänster för fordon och bostäder, eller digitala foton som ersätter film och framkallningsvätskor. Effekterna av transformativa förändringars möjligheter blev särskilt tydligt under pandemin, där fenomen som distansundervisning, distansarbete och digital vård fick sina stora genombrott.

Det finns stora fördelar med att förena klimatutmaningen och digitaliseringen när radikala och snabba minskningar av växthusgaser behöver uppnås. Transformativa förändringar uppnås nämligen när digitaliseringens påverkan på olika nivåer samverkar, det vill säga då nya tekniska lösningar, affärsmodeller, ekonomiska incitament, ny lagstiftning, samhällsplanering, nya finansieringsmodeller, sätt att utvärdera och sätt att skapa transparens förenas.

Digitala lösningar baserade på till exempel blockkedjor, maskininlärning och artificiell intelligens, 5G och sensorteknik, digital 3D-modellering och utsläppskalkylering, automation och optimering möjliggör för olika sektorer att agera för att minska sina utsläpp. En ökad användning av digitala tvillingar, virtuella kopior av en byggnad, ett fordon och till och med hela stadsdelar eller transportnät, ger banbrytande möjligheter att anpassa fastigheter, transportsystem och hela städer efter vad som är bäst för klimatomställningen.

Även om utvecklingen i omvärlden inte går snabbt så sker det en mycket positiv utveckling inom hela det svenska näringslivet och den offentliga sektorn. Medvetenhet om att ytterligare förändringar behöver ske för att klimatmålen ska nås är också stor. I det här avsnittet visar TechSveriges medlemsföretag Telia, Atea, Ericsson, TietoEVERY, Prototyp, Microsoft och Sweco på ett konkret sätt, och i nära samverkan med företag eller aktörer i sektorer med höga utsläpp nationellt och/eller globalt, hur digitalisering bidrar till arbetsprocesser, program och tjänster som minskar utsläppen i industrisektorn, bygg- och fastighetssektorn, livsmedelssektorn, transportsektorn, offentlig sektor och energisektorn.

Men möjligheterna med de digitala lösningarnas i exemplen stannar inte vid det enskilda företaget eller sektorn. De kan både skalas upp och spridas till fler sektorer vilket skapar stora möjligheter till utsläppsminskningar på nationell och internationell nivå. Digitaliseringens förmåga att transformera vårt samhälle i grunden, med snabba och radikala utsläppsminskningar som resultat, behöver få en central roll i klimatpolitiken framöver.



Industri (Indtech)

Utsläppen från industrisektorn utgör en stor andel av de totala utsläppen globalt, inom EU och i Sverige. Internationella energirådet uppskattar att industrisektorn stod för cirka 40 procent av de totala utsläppen globalt år 2019.³¹ I EU stod sektorn för cirka en femtedel av utsläppen och i Sverige ungefär en tredjedel. Inom den svenska industrisektorn är produktionsprocesserna inom de traditionella basindustrierna – till exempel järn- och stålindustrin, mineralindustrin, raffinaderier samt pappers- och massaindustrin – särskilt utsläppsdrivande. Trots att industrin minskat sina totala utsläpp mellan åren 1990 och 2019 har dess andel av Sveriges totala utsläpp ökat från 29 procent till 32 procent under samma period.³²

I regeringens industristrategi Framtidens industri – en strategi om grön och digital omställning från år 2022 lyfts målsättningen att framtidens industri i Sverige ska vara världsledande inom innovativ och hållbar industriell produktion av varor och tjänster. Strategin fastslår bland annat att grön och digital omställning inom industrin behöver ske längs hela produktionskedjan och i hela landet, så att fler företag ska kunna dra nytta av den ökande diversifieringen av värdekedjor liksom digital och cirkulär produktion och produktdesign.

Exempel 1: Optimering och sensorteknik ger energibesparing i industrisektorn

Utmaning: Massa- och pappersindustrin i Sverige gav år 2019 upphov till närmare 1 miljon ton CO₂e, vilket motsvarar 5 procent av industrisektorns utsläpp och knappt 2 procent av Sveriges totala utsläpp. I Energimyndighetens program Industrins energi- och klimatomställning från år 2021 konstateras att delsektorerna massa- och pappersindustri, stål- och metallverk och den kemiska industrin tillsammans utgjorde 75 procent av industrisektorns slutliga energianvändning år 2018. Programmet ska bidra till att uppfylla myndighetens vision för forskning och innovation inom industriområdet samt bidra till att bland annat nå målen om 50 procent effektivare energianvändning till år 2030 och noll nettoutsläpp av växthusgaser till år 2045. Främjandet av energi- och resurseffektiva produktionsprocesser

lyfts fram som ett huvudsakligt fokusområde. Även skogsnäringens färdplan för fossilfri konkurrenskraft – där pappers- och massaindustrin ingår – understryker behovet av fortsatt resurs- och energieffektivisering samt att skogsnäringens långsiktiga möjlighet att skapa klimatnytta avgörs av utvecklingen av industriproduktionen.³³

Lösning: Genomförande av teknologi och digitalisering inom industrin har stor potential att bidra till klimatomställningen genom att effektivisera produktions- och tillverkningsprocesser samt minska energianvändningen och resursutnyttjandet.

Programmerings- och kodningsföretaget Prototyp har tillsammans med partners utvecklat tekniska lösningar för att effektivisera den industriella processen vid en av Stora Ensos produktionsanläggningar, Skoghalls bruk, som tillverkar förpackningsmaterial. Syftet är att maximera nyttjandet av anläggningarna och långsiktigt spara energi. Med hjälp av ett stort antal sensorer i olika delar av tillverkningsprocessen kan arbetet för olika delar av systemet läsas av, till exempel om de arbetar för hårt, för lite eller med fel intervall. För att kunna omsätta den avancerade data som sensorerna läser av till information som enkelt kan tolkas utvecklade Prototyp ett så kallat "proof of concept" i form av en webbapp som på ett enkelt sätt visualiserar hur olika komponenter och enheter arbetar. Lösningen skapar möjligheten att identifiera vilka delar av anläggningen som till exempel inte arbetar effektivt eller som använder för mycket energi. Systemets olika delar kan utifrån denna information optimeras så att en väsentligt mindre mängd energi krävs för att framställa Stora Ensos produkter. Enbart med hjälp av den här tekniken bedöms Skoghalls bruk kunna göra energibesparingar mellan 25–50 GWh årligen, motsvarande cirka 3–5 procent av årsförbrukningen. Samtidigt minskar kvalitetsvariationen för vissa produkter som anläggningen producerar med uppemot 50 procent, vilket innebär en mer effektiv och resurssnål produktion.

Teknologi: Sensorteknik och digital databehandling

Partners: Prototyp, Stora Enso, Chalmers och Tekniska Högskola

³¹ International Energy Agency. Greenhouse Gas Emissions from Energy: Overview: Emissions by sector.

³² Naturvårdsverket. Industri, utsläpp av växthusgaser samt territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser.

³³ Fossilfritt Sverige. Skogsnäringen: Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. 2021.



"Vi ser stor potential i tekniken och det finns från vår horisont inga praktiska hinder mot att skala upp den."

Vilken potential ser du för att tekniken ska kunna skalas upp till andra verksamheter och sektorer?

Vi ser stor potential i tekniken och det finns från vår horisont inga praktiska hinder mot att skala upp den. Tekniken och metoderna finns redan på plats. Eftersom verktyget är så flexibelt finns det stora möjligheter att både minska energianvänd-

ningen i produktionsprocessen samtidigt som man skapar produkter med högre kvalitet. Bara i Stora Enso-fallet handlar det om en energibesparing som motsvarar 2 000–4 000 normalvillors årliga elanvändning för bara ett bruk.

A portrait of Tobias Rundbom, a man with a full brown beard and blue eyes, wearing a light blue button-down shirt. He is smiling and has his arms crossed. A black smartwatch is visible on his left wrist. The background is a solid teal color.

Tobias Rundbom
Medgrundare & utvecklare, Prototyp



Bygg- och fastighet (Contech och Proptech)

Värdekedjan för bygg- och fastighetssektorn i Sverige, inom EU och globalt är omfattande och inbegriper flera olika utsläppsintensiva steg. FN:s miljöprogram UNEP uppskattar att sektorn på global nivå står för 35 procent av den slutliga energianvändningen och ungefär 38 procent av de energirelaterade koldioxidutsläppen – eller över 20 procent av de totala globala utsläppen – inräknat de utsläpp som skapas av den energiproduktion som krävs för till exempel uppvärmning, elektricitet och produktion av byggmaterial.³⁴ Inom EU står enbart uppvärmningen av kommersiella fastigheter för 12 procent av unionens totala utsläpp. Bygg- och fastighetssektorns utsläpp i alla steg av livscykeln – från byggnation, användning, renovering och rivning – bedöms utgöra hela 36 procent av de totala utsläppen.³⁵ Både på global nivå och inom EU beror de höga utsläppen från sektorn på att energiproduktionen i hög grad är fossil.

De svenska utsläppen från uppvärmning av fastigheter och lokaler samt elektriciteten som behövs för att driva dem är låga i en internationell kontext eftersom den svenska elmixen har väldigt lite av fossila inslag. Den svenska bygg- och fastighetssektorn ger däremot upphov till betydande utsläpp i övriga delar av värdekedjan. Enligt Boverket var de totala utsläppen från sektorn 11,7 miljoner ton CO₂e år 2019 – motsvarande 21 procent av de totala utsläppen i Sverige. Om utsläppen från importerade produkter och tjänster kopplade till sektorn räknas in, exempelvis miljöfarliga kemikalier, genererade sektorn hela 19,3 miljoner ton CO₂e under samma år – nästan 38 procent av de totala territoriella utsläppen.³⁶

Exempel 2: 3D-modellering möjliggör minskad klimatpåverkan i byggsektorn

Utmaning: En betydande andel av utsläppen som en byggnad genererar ur ett livscykelperspektiv uppstår vid själva byggprocessen. Enligt Boverkets siffror genererade byggverksamheten för nybyggnationer inhemska

utsläpp om nästan 5 miljoner ton CO₂e år 2019, och ungefär 10 miljoner ton CO₂e om även utsläppen från importerade varor och tjänster räknas in. I dessa utsläpp innefattas bland annat processer kopplade till tillverkning av olika byggmaterial såsom cement samt stål- och järnprodukter. Bygg- och anläggningssektorn konstaterar i sin färdplan för fossilfrihet från år 2018 att klimatpåverkan av tillverkningen av byggmaterial utgör den främsta anledningen till utsläppen i byggskedet och att detta steg står för omkring 80 procent av dess klimatpåverkan.

Lösning: Eftersom en stor del av utsläppen som en byggnad ger upphov till uppstår tidigt i värdekedjan, finns det stor potential i att minska utsläppen genom att så tidigt som möjligt i byggprocessen göra medvetna val kring bland annat material och utformning av byggnader. Genom att digitalisera planerings- och projekteringsfasen och kombinera det med data för vilka utsläpp olika material leder till kan byggbranschens aktörer redan vid ritbordet göra val som minskar byggnadens klimatpåverkan. Arkitektur- och teknikonsultföretaget Sweco har utvecklat tjänsten C3 Carbon Cost Compass, ett digitalt beräkningsverktyg med direkt koppling till en 3D-modell som ger möjligheten att se vilka utsläpp som materialval och -sammansättningar i olika byggnadsdelar kan komma att leda till i en färdig byggnad. Verket erbjuder möjlighet att jämföra olika material utifrån klimatberäkning, kostnads kalkyl, relevant jämförelse-data och i enlighet med Boverkets krav för klimatdeklaration. Med lösningen kan aktörer inom byggsektorn med några enkla knapptryck till exempel se hur användning av trämaterial i stället för stål för vissa byggdelar i ett projekt kan minska klimatpåverkan med uppskattningsvis 70 procent.

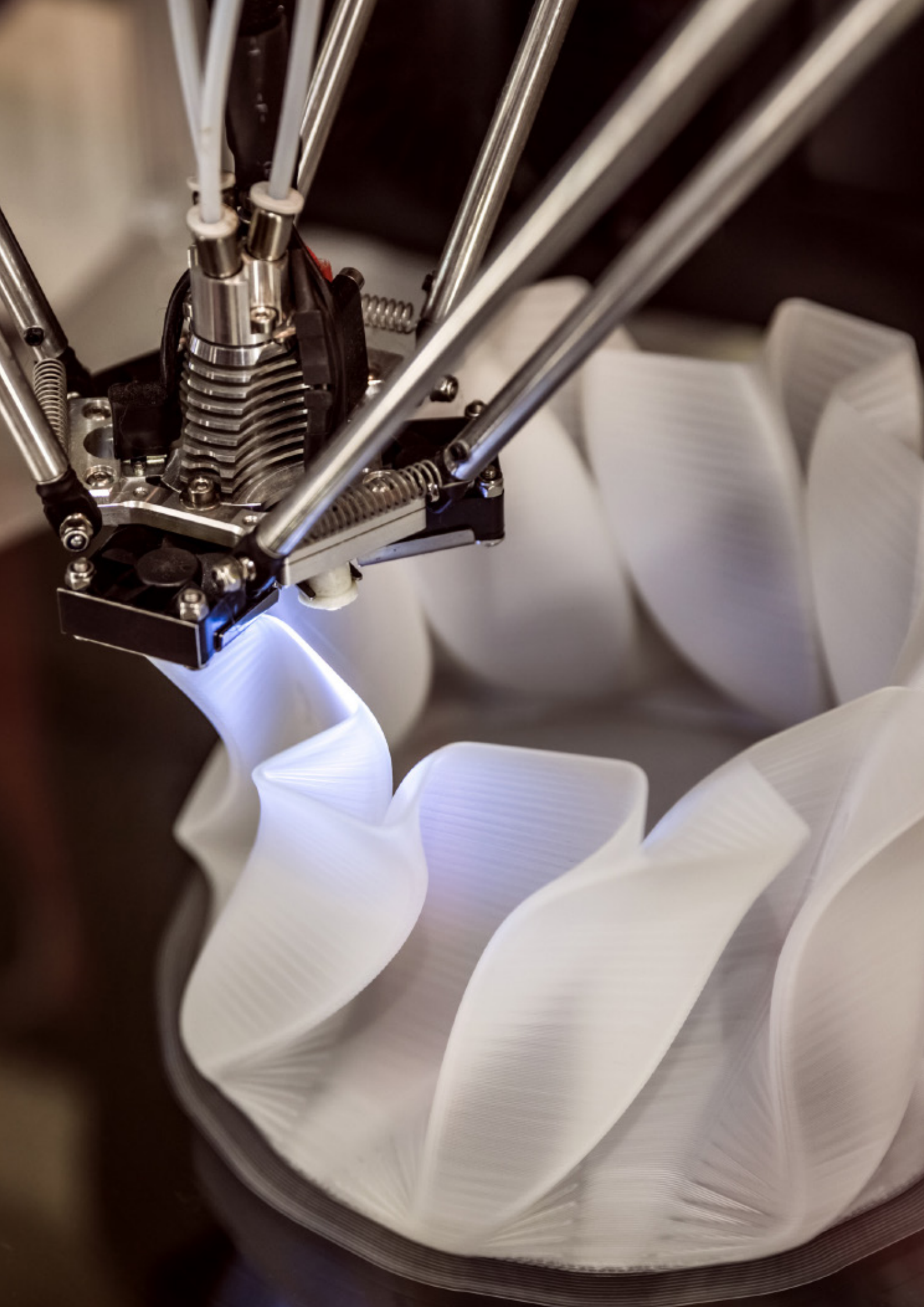
Teknologi: Digital 3D-modellering och utsläppskalkylering

Partners: Sweco och ByggVesta

³⁴ UN Environment Programme. 2020 Global Status Report for Building and Construction: Towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector.

³⁵ Europeiska kommissionen. In focus: Energy efficient in buildings.

³⁶ Boverket. Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn.



"Visionen är att kunna få helhetsbilden av klimatpåverkan för fler och större delar av olika byggprocesser – till exempel på stadsplanenivå."

Hur bidrar lösningen till klimatomställningen och vilken potential finns för att bredda användningsområdet för tekniken?

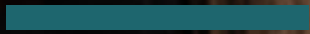
Med verktyget ges aktörer större möjlighet att bidra i klimatomställningen genom att konkretisera klimat- och kostnadsnyttan med olika material- och utformningsval samtidigt som man kan följa och utvärdera effekterna av olika val genom hela projektet. Lösningen kan breddas till att användas i fler designplattformar och fler mjukvaruprogram och inte minst inom fler sektorer. Visionen är att kunna få helhetsbilden av klimatpåverkan för fler och större delar av olika byggprocesser – till exempel på stadsplanenivå.

Inom vilka andra sektorer ser du att lösningen kan användas?

I nuläget ser vi stor potential inom bland annat infrastruktur- och installatörsbranscherna. Det finns även stora möjliga klimatvinster att göra om vi skulle utveckla verktyget med beräkningar utifrån ett energiperspektiv. Till exempel skulle vi kunna inkludera material med riktigt låga u-värden (vilket innebär att mindre värme och energi lämnar materialet) och därmed visa på hur man kan nå enorma klimatvinster genom att göra vissa val. Eftersom tekniken och metoden redan finns på plats är det även möjligt att använda lösningen i fler länder.



Karin Hurtig
Arkitekt SAR/MSA, Sweco





Livsmedel (Foodtech)

År 2050 beräknas jordens befolkning ha ökat till 10 miljarder, en ökning med 25 procent mot idag. Ökningen kommer att ställa stora krav på vår förmåga att säkerställa basala nödvändigheter som till exempel livsmedel. Världens matproduktion har en väldigt stor inverkan på vår planet och står enligt FN för närmare 35 procent av de globala växthusgasutsläppen, samtidigt blir närmare en tredjedel av all mat som produceras svinn.³⁷ ³⁸ Hur värdekedjan för våra livsmedel ser ut och kan förbättras för att minska dess klimatpåverkan blir en allt viktigare fråga. För att vi ska klara matförsörjningen behöver vi bli bättre på cirkulär, klimatsmart livsmedelsproduktion som inte kräver långa transporter med höga utsläpp för att få maten dit den behövs. Samtidigt behöver konsumenterna kunna göra medvetna val för att stödja hållbar livsmedelsproduktion. Den digitala tekniken möjliggör nya och innovativa lösningar för att möta utmaningarna och minska livsmedelssektorns miljöpåverkan nationellt och globalt.

Exempel 3: Blockkedjeteknologi gör livsmedelsindustrin spårbar och resurseffektiv

Utmaning: De produktions- och leveransmetoder som används för livsmedel, till exempel fisk, orsakar miljöpåverkan och utsläpp bland annat genom långa transporter, föroreningar, överfiske och ohållbar vattenanvändning. Idag kan lax och torsk fångas i Norra ishavet eller odlas i kassar i norska vatten, rensas i Kina och skeppas tillbaka i form av filéer till Norden för konsumtion. Detta genererar omfattande utsläpp. När aktörerna i de olika delarna av produktions- och leveranskedjan för en livsmedelsprodukt dessutom ofta gör skilda beräkningar av produktens klimat- och miljöpåverkan, blir det svårt att för både sektorn och konsumenterna att få fullständig kunskap om en produkts utsläpp. Utan en helhetsbild blir utsläppsminskande åtgärder inom den egna värdekedjan svårare att genomföra effektivt och konsumenternas och inköparnas möjligheter att göra medvetna val minskar.

Lösning: Digitalisering och tekniska lösningar ger nya möjligheter att identifiera varans ursprung och spåra

livsmedelsprodukter i hela värdekedjan från produktion, till transport och konsumtion. Helsingborgs stad har som första kommun i Sverige med hjälp av Atea skapat en blockkedjeteknik för dess inköp av fisk i syfte att kunna spåra de produkter som köps in och välja alternativ som leder till mindre klimatutsläpp.

Med blockkedjeteknik har informationen om fiskens produktions- och leveranskedja som tidigare varit manuell digitaliserats. Varje steg av kedjan, exempelvis uppfödning av fisken, får med tekniken ett "block" i vilket data om till exempel uppfödningsslag och vilka utsläpp som genererats läggs in. All data blir då tillgänglig för samtliga aktörer i hela kedjan. Därmed registreras samtliga aspekter av en livsmedelsprodukts värdekedja i blockkedjan, såsom fiskemetod, fångstzon, bifångst, slaktmetod och transport. Med hjälp av den data som finns i blockkedjan kan det för en viss produktions- och leveranskedja göras enhetliga och jämförbara beräkningar av utsläpp för respektive steg. På så sätt kan en produkts faktiska utsläpp från början till slut tas fram. Atea har byggt plattformarna som används, installerat digitalt uppkopplade mätpunkter längs livsmedelskedjorna, utvecklat en app för QR-scanning hos slutkonsumenterna och genomfört nödvändiga utvecklingsprojekt och förvaltar lösningen.

Cirka 80 procent av den fisk som Helsingborgs stad köpte in år 2020 transporterades 4 400 mil fram och tillbaka från Norden till Kina för att fileas. Transporterna för detta går i huvudsak via sjöfart och utsläppen är omfattande. Med hjälp av tekniken kan medborgarna som konsumerar maten med hjälp av en QR-kod se fiskens ursprung och förstå den klimatpåverkan ett visst livsmedel har, samtidigt som inköpare kan välja produkter som till exempel inte haft samma klimatnegativa transportkedja. Genom att tillämpa blockkedjeteknologi har Helsingborgs stad minskat sin klimatpåverkan från transporten av den inköpta fisken med 90 procent genom att välja en leverantör som har en värdekedja som genererar avsevärt mindre utsläpp.³⁹

Teknologi: Blockkedjeteknologi

Partners: Atea och Helsingborgs stad

³⁷ UN News. *Food systems account for over one-third of global greenhouse gas emissions.*

³⁸ Livsmedelsverket. *Därför ska vi minska matsvinnet.*

³⁹ Fagerström, Jonas. "Spårade torsken – fick ner utsläppen med 90 procent: "Vi kan se vilken båt och vilket redskap", *Aktuell Hållbarhet.*



"Med hjälp av blockkedjeteknologin kan de välja produkter som inte behövt färdas 4 400 mil extra."

Hur stor är efterfrågan på blockkedjeteknologi?

Vi märker att efterfrågan på spårbar mat ökar snabbt i Norden. Alla kommuner vi pratar med vill kunna veta varifrån maten kommer och vilken klimat- och miljöpåverkan som den haft. Exemplet med Helsingborgs stad är talande. Med hjälp av blockkedjeteknologin kan de välja produkter som inte behövt färdas 4 400 mil extra. Det sparar stora utsläpp, vilket även bidrar till kommunens övergripande mål om minskad klimatpåverkan. Blockkedjeteknologin kan rätt använd hjälpa näringsliv och det offentliga att nå sina 2030-mål, öka resurseffektiviteten och minska matsvinnet.

Vilka fler branscher skulle tekniken kunna användas inom?

Inom skogsbranschen är intresset för tekniken stor. Man vill kunna visa att materialet som används inte kommer från regnskog eller från hotade skogsbestånd. Även inom stålindustrin finns ett intresse av att till exempel kunna visa miljöpåverkan. Andra branscher vi ser att tekniken används, eller kan användas inom, är gruvindustrin, sjukvården, transport- och logistikindustrin och detaljhandeln. Om du kan få tillgång till all data för produktion och transport av en viss produkt samlad i en och samma blockkedja är det lättare att kalkylera rätt miljöavtryck för hela leveranskedjan.



Mats Hålldahl
Blockchain Lead på Atea



Transport (Mobilitytech och Transporttech)

Transportsektorn är en av de sektorer som står för störst andel av utsläppen globalt, inom EU och i Sverige. Utsläppen från inrikestransporter utgör över 32 procent av de totala växthusgasutsläppen i Sverige och drygt 23 procent inom EU. Huvuddelen av transporterens utsläpp inom Sverige kommer från vägtrafiken, främst från personbilar och tunga fordon.

Transportbranschen identifierar i färdplanen Fordonsindustrin – tunga fordon de behov av effektivare transporter som finns för att branschen ska kunna uppnå samma transportnytta med färre fordonskilometer.⁴⁰ Branschen lyfter där fram möjligheterna som ökad digitalisering och teknologi kan innebära i detta arbete, till exempel delad data om transportbehov, transportkedjor och transportmönster för bland annat gods samt hur detta kan leda till effektiviseringar och minskade körsträckor som följd.

Exempel 4: Autonoma fordon och 5G kan ge kraftigt minskade utsläpp i transportsektorn

Utmaning: Enligt Trafikverket förväntas efterfrågan på godstransporter i Sverige öka med cirka 50 procent fram till år 2040 och främst förutses godstransporterna via väg öka. Den svenska riksdagens klimatmål för transportområdet innebär att växthusgasutsläppen från inrikestransporter, exklusive flygtrafik, ska minska med 70 procent till 2030, jämfört med 2010-års nivåer. År 2019 var utsläppen från inrikes transporter 16,6 miljoner ton CO₂e varav vägtransporterna utgör mer än 90 procent av dessa. Godstransporterna står för cirka 20 procent av utsläppen från vägtransporterna, motsvarande cirka 3,2 miljoner ton CO₂e. Den kraftiga efterfrågeökningen på godstransporter, i kombination med högt satta mål för utsläppsminskningar inom transportsektorn, innebär stora utmaningar för sektorn i dess omställningsarbete.

Lösning: Teknologisk utveckling och digitalisering har potential att vara en central faktor i transportsektorns klimatomställningsarbete. Till exempel konstaterar Trafikverket att automatisering, elektrifiering och digitalisering kommer vara viktiga delar för att skapa förutsättningar för mer kostnads- och energieffektiva transportlösningar och att digitalisering och teknologi kan bidra till ökad ruttoptimering och fyllnadsgrad.⁴¹

Ericsson samarbetar både med stora leverantörer av transportlösningar som Volvo och Scania samt med nya innovationsföretag som teknikföretaget Einride, som på ett fåtal år har skaffat sig en av Europas största flottor av elektriska lastbilar och som nyligen har etablerat sig på marknaden i USA. Einride har skapat ett logistiksystem där man genom automation, självkörande lastbilar, AI och maskininlärning skapar effektivare gods- och logistikhantering samtidigt som man minskar utsläppen från fordonen. Den första delen i Einrides lösning är elektrifieringen av transporter genom utvecklingen av ellastbilar. Nästa steg är ett omfattande, digitalt transportsystem som har stor möjlighet att effektivisera transporter. De autonoma ellastbilarna styrs med hjälp av operatörer som kan styra flera fordon samtidigt. Utöver den effektivisering som fler fordon per operatör innebär så bidrar även en ökad fyllnadsgrad i transporterna till att mer gods kan transporteras med samma antal transporter som tidigare. Ericsson bistår Einride med den 5G-teknologi som behövs för att säkerställa transportsystemets höga effektivitet och för att de självkörande fordonen ska kunna komma ut på vägarna på ett säkert och effektivt sätt. Ericsson uppskattar att mer än 60 procent av transporterna idag skulle kunna ersättas med Einride och Ericssons 5G-teknologi.

Teknologi: 5G, elektrifierade och autonoma fordon

Partners: Ericsson, Einride och Scania

⁴⁰ Fossilfritt Sverige. Fordonsindustrin – tunga fordon: Färdplan för fossilfri konkurrenskraft.

⁴¹ Trafikverket. Digitaliseringens bidrag till målbild 2030: Tillgänglighet i ett hållbart samhälle.



"Utöver minskade utsläpp bidrar även Einride till att förorenande partiklar och bullernivåer reduceras, särskilt i tätbefolkade områden, eftersom fordonen är elektriska."

Vilken klimatnytta har uppnåtts med Einride?

I Sverige handlar det om över 90 procents minskning av koldioxidutsläppen från transportererna, givet den svenska energimixen, om Einrides lösning skulle ersätta en hel logistikkedja. Utsläppsminskningen skapas genom att, utöver att eldrivna fordon används i stället för fossilbränsle drivna, att Einrides logistikplattform mäter, optimerar och koordinerar förare, lastpallar, på- och avlastningsplatser samt färdrutten. Det är en väldigt stor förändring. Även i andra länder har Einride inneburit en stor förändring. Enbart användningen av Einrides fordon innebär att de årliga koldioxidutsläppen, sett över ett fordonets livslängd, minskar till ungefär 7 ton. Det är mindre än en tiondel av de utsläpp som ett dieseldrivet fordon genererar under sin livslängd. Resultaten är speciellt tydliga för tunga transporter. Utöver minskade utsläpp bidrar även Einride till att förorenande partiklar och bullernivåer reduceras, särskilt i tätbefolkade områden, eftersom fordonen är elektriska.

Hur ser potentialen ut för att implementera Einrides system i andra länder globalt och vilken klimatnytta kan det ge upphov till?

Effektiviseringen som skapar klimatnytta med Einride sker i två delar. För det första är hela logistiksystemet mer effektivt och minskar transportarbetet som behövs för att transportera ett gods. Den andra delen handlar om elektrifieringen som minskar utsläppen lokalt och skapar ökad effektivitet i energianvändningen. I Europa är exempelvis medelfyllnadsgraden för transporter cirka 60 procent. Det finns därför stora effektiviseringsmöjligheter att göra utan att ens byta fordon genom högre effektivitet i hela logistiklösningen. På en global skala handlar det om att vi måste elektrifiera transportererna i mycket högre takt än idag. Digitaliseringens stora nytta ur ett hållbarhetsperspektiv är möjligheten till effektivisering och stor förändring på en kort tid.



Mats Pellbäck Scharp
Head of Sustainability, Ericsson

Exempel 5: Datadriven analys minskar utsläppen från transportsektorn

Utmaning: En central del i att minska utsläppen från transportsektorn är att skapa mer transporteffektiva samhällen och att skapa en smartare samhällsplanering. Det betyder att våra resor behöver flyttas till transportslag som är mer energieffektiva och som genererar mindre utsläpp, särskilt inom och mellan städer och tätorter. Samtidigt behöver åtgärder vidtas för att stimulera fler resfria (digitala) möten.⁴² Att förstå var utsläppen inom en sektor uppstår är avgörande för att förstå vilka åtgärder som behöver vidtas för att minska dem. Aktörer som kommuner, regioner och företag behöver en helhetsbild av hur transportmönster och flöden ser ut och vilka utsläpp de genererar för att kunna göra rätt verksamhetsförändringar och genomföra rätt samhällsplaneringsåtgärder för att minska transporters klimatpåverkan.

Traditionella metoder att beräkna utsläpp från transporter för en viss kommun eller region, som ofta görs genom resevanundersökningar är tidskrävande och möjligheten att följa upp och utvärdera effekterna av en samhälls- eller transportplaneringsåtgärd är också begränsade med metoden.

Lösning: Med Telias Travel Emission Insights används anonymiserade och aggregerade data från Telias mobil-

nät för att skapa statistik över rörelsemönster i samhället. Statistiken görs representativ för hela befolkningen genom en metod som utvecklats tillsammans med Statistikmyndigheten (SCB). För att räkna om rörelsestatistiken till koldioxidutsläpp samarbetar Telia med klimatexperten CERO och nyttjar deras utsläppskalkyl, framtagen av forskare vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), som räknar om rörelsestatistiken till koldioxidutsläpp.

Användarna av verktyget kan med utgångspunkt i statistiken få information om hur transportmönstren för hundratusentals människor inom och mellan kommuner, regioner och på en viss sträcka ser ut, vilka transportslag som används och vilka utsläpp som genereras. Vidare kan användarna också få kvantifierade förslag på åtgärder som kan vidtas för att minska utsläppen med en viss procentuell andel. Till exempel kan verktyget bidra med information om hur många bilresor som behöver ersättas med kollektivtrafik för att få önskad procentuell påverkan på totalutsläppet.

Teknologi: Datadriven analys av utsläpp från persontransportsektorn.

Partners: Telia Company, Järfälla kommun

⁴² Sveriges Miljömål. Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter.



55.04

90.73

55.39

12.78

25.01



58.02

14.987

90.73

22.82

10.04

55.04

95.12 54.20



TU

"Jag tror att alla Sveriges 290 kommuner kan ha stor nytta av att kartlägga och optimera transporter systematiskt med datadriven analys."

Hur stor är potentialen med den här sortens verktyg nationellt?

Jag tror att alla Sveriges 290 kommuner kan ha stor nytta av att kartlägga och optimera transporter systematiskt med datadriven analys. Traditionella metoder skiljer sig ofta åt mellan kommuner och är i vissa fall endast baserade på resvaneundersökningar. Genom att också ta in rörelsestatistik löpande får man en möjlighet att jobba datadrivet på riktigt. Kommuner kan dessutom jämföra och rapportera effekt av åtgärder utifrån samma dataunderlag. Detta tror jag leder till väsentligt förbättrade möjligheter att faktiskt minska utsläppen i samhället.

Och internationellt?

Vår tjänst finns idag tillgänglig i de flesta länder Telia är verksamma i (Sverige, Finland, Norge, Danmark och Estland) och vi ser redan nu ett ökat intresse från telekomoperatörer i andra länder att använda tjänsten. Modellen kan enkelt kalibreras för nya dataset och platser, till exempel mobilnätoperatörer i andra länder.



Kristoffer Ågren
Head of Data Insights på Telia Company



Offentlig sektor (Govtech)

Den offentliga sektorn är en källa till betydande utsläpp i Sverige, Europa och globalt, samtidigt som sektorn har en central roll i omställningen. De inköp och upphandlingar som kommuner, regioner, statliga myndigheter och kommunala fastighetsbolag genomförde 2019 genererade konsumtionsutsläpp på över 23 miljoner ton CO₂e i Sverige, motsvarande 40 procent av Sveriges totala territoriella utsläpp det året. Över 9 miljoner ton av dessa utsläpp, cirka 40 procent, uppstod inom kategorin byggnader, fastigheter och mark. Nyligen beslutade riksdagen att de utsläpp som svensk konsumtion orsakar både nationellt och internationellt ska ingå i Sveriges klimatberäkningar. Miljömålsberedningen, vars förslag ligger till grund för riksdagens beslut, betonar i delbetänkandet Sveriges globala klimatavtryck att offentlig sektor behöver gå före i klimatomställningen, bland annat genom att välja mer klimatsmarta alternativ i upphandlingar – vilket även bidrar till att skapa marknader och främja innovationsutvecklingen.⁴³ De föreslår även att utsläppen från offentligt upphandlade varor och tjänster ska minska snabbare än utsläppen från samhället i övrigt samt krav på att de nationella klimatmålen ska beaktas i offentlig upphandling.⁴⁴

Cirka 80 procent av beståndet av samhällsfastigheter i Sverige ägs av stat, kommun eller landsting medan resterande ägs av privata aktörer. EU-kommissionen har en målsättning om att alla nya offentliga byggnader i EU ska vara "nollutsläppare" redan år 2027 – vilket bland annat innebär att byggnadernas energiförbrukning ska begränsas, att byggnaden inte ska generera några utsläpp på plats samt att byggnadernas potential för att minska den globala uppvärmningen i ett livscykelperspektiv ska kunna redovisas.⁴⁵

Omställningen i offentlig sektor är redan men blir än mer viktig framöver. Digitalisering och automation är centrala verktyg för aktörerna i sektorn att nå kunskap om var i verksamheten som klimatpåverkan sker, vilka åtgärder som behöver vidtas för att minska denna och vilka effekter olika åtgärder har.

Exempel 6: Automatisk insamling av utsläppsdata ger helhetsbild över offentliga verksamheters klimatpåverkan

Utmaning: Allt fler och högre krav ställs på hur aktörer i offentlig förvaltning ska redovisa sin klimatpåverkan och

vilka åtgärder som de behöver vidta för att minska den. Det finns ett stort behov hos samhällets aktörer att få detaljerad kunskap om var utsläppen uppstår. Tillgången till korrekt och uppdaterad information om till exempel hur mycket energi och värme som går åt för att driva offentliga aktörers fastigheter och byggnader, samt vilken klimatpåverkan detta leder till, är centralt för att aktörerna ska kunna vidta rätt åtgärder för att minska påverkan. Insamlingen och analysen av data över energiförbrukning och klimatpåverkan sker i dagsläget ofta manuellt, vilket är ett mycket tidskrävande arbete som dessutom ofta endast sker års- eller kvartalsvis – vilket innebär sämre möjligheter att vidta snabba och kontinuerliga åtgärder.

Lösning: Digitalisering och automation av datainsamling har stor potential att ge aktörer i offentlig sektor möjlighet att i realtid se var utsläppen i olika delar av värdekedjan uppstår, till exempel hur mycket energi i form av el och värme som fastigheter och kontorslokaler förbrukar och hur mycket olika åtgärder kan minska klimatpåverkan.

Tillsammans med flera aktörer i Norden, däribland staden Vasa i Finland, har TietoEVERY tagit fram digitala lösningar som automatiskt samlar in och visualiserar data kring var utsläpp från elförbrukning, uppvärmning och transporter uppstår och vilken klimateffekt olika åtgärder kan medföra. Tekniken skapar kopplingar mellan redan befintliga system, till exempel elmätare från en elleverantör eller olika applikationsprogrammeringsgränssnitt, så kallade API:er. Den automatiserade datainsamlingen matas sedan in i en plattform, där den kan visualiseras utifrån exempelvis hur mycket utsläpp nuvarande energianvändning leder till och vilka utsläppsminskningar olika åtgärder kan leda till.

Med hjälp av tekniken ges en helhetsbild av var utsläppen i en verksamhets värdekedja uppstår, vilka faktorer som påverkar utsläppen och de potentiellt positiva klimateffekter som olika åtgärder kan ha. Aktörer som använder verktyget kan börja styra klimatarbetet i realtid, och inte i backspegeln som tidigare. TietoEVERY:s lösningar hjälper staden Vaasa att uppnå målet om klimatneutralitet både enklare och snabbare.

Teknologi: Automation av datainsamling och analys

Partners: TietoEVERY, Vasa, Vasa Elektriska, Wärtsilä och Committed

⁴³ SOU 2022:15. Miljömålsberedningen. Sveriges globala klimatavtryck.

⁴⁴ Regeringskansliet. Regeringen tar emot förslag om nya klimatmål för konsumtion och export.

⁴⁵ Europeiska Kommissionen. European Green Deal: Commission proposes to boost renovation and decarbonization of buildings.



"Om data finns tillgängligt i någon form av befintligt system går den att använda för vår lösning."

Vilka möjligheter finns för att skala upp lösningen?

Det finns egentligen ingen begränsning. Eftersom vår lösning är ett verktyg som kan appliceras på all form av data, och är inte begränsad till någon särskild bransch eller del av en värdekedja. Om data finns tillgängligt i någon form av befintligt system går den att använda för vår lösning. Potential för att skala upp användningen av detta verktyg och bredda lösningen till fler branscher än idag är enorm. Vi ser ett särskilt stort intresse för den här typen av lösningar inom bygg- och fastighetssektorn samt bank och försäkring, inte minst på grund av de allt hårdare krav som ställs på klimat- och hållbarhetsrapportering och det stora behov som finns av att få en samlad bild av klimatpåverkan i hela värdekedjan. Vi för även en dialog med aktörer inom skogsnäringen, och vi har tidigare kartlagt och analyserat utsläpp för posttjänster i Norge. Det finns dessutom stora

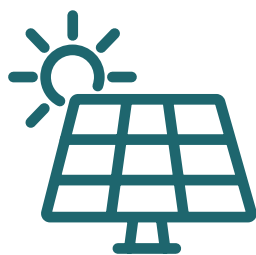
möjligheter för tillverkningsindustrin, och att då koppla upp sig mot data från fabriker eller i leverantörsleden.

Vilka nyttor bidrar lösningen med?

Vi använder dessa lösningar för att beräkna klimatpåverkan även i vår egen värdekedja. Historiskt har vi lagt ungefär 2000 arbetstimmar per år för att manuellt samla denna data för till exempel de delar av verksamheten som står för stora delar av vår energianvändning såsom kontor och datacenter. Genom att digitalisera och automatisera datainsamlingen får vi dels mycket mer detaljerad information om vår klimatpåverkan varje dag eller vecka, i stället för på års- eller kvartalsbasis, samtidigt som vi möjliggör för att de som tidigare arbetade med insamling av data numera i stället kan arbeta med att analysera den. De digitala lösningarna ger oss därmed både direkt klimatnytta samtidigt som vi når stora effektivitetsvinster.



Peter Mankenskiöld
Sustainability Strategist & Lead Business Consultant, TietoEVRY



Energi (Cleantech)

Globalt är energisektorn en av de största källorna till koldioxidutsläpp. Det beror på att en stor del av elproduktionen internationellt använder fossila bränslen som kol, gas och olja för att generera elektricitet.⁴⁶ Drygt två tredjedelar av världens elproduktion sker idag med fossila bränslen.

Även i EU står energiförsörjningen för den största andelen av unionens utsläpp, 27 procent. Till skillnad från länder som Sverige utgörs energiproduktionen inom EU fortsatt av en betydande andel fossil produktion, till exempel från gas- och kolkraftverk. Nästan 40 procent av den el som förbrukas i EU kommer från kraftverk som bränner fossila bränslen.⁴⁷ I Sverige är cirka två procent av elproduktionen fossil.⁴⁸ EU:s elsektor förväntas vara en nyckel för att unionen ska kunna uppnå nettoklimatneutralitet 2050. För att detta ska kunna ske måste sektorns växthusgasutsläpp minska drastiskt under detta årtionde.

International Energy Agency (IEA) presenterade 2021 en färdplan för energisektorns väg mot nettonollutsläpp globalt. I den uppmanar IEA världen att sluta investera i nya fossila projekt omgående. I IEA:s färdplan behöver tillväxten av sol- och vindkraft till 2030 uppgå till drygt 1 000 GW per år fram till 2030 (drygt fyra gånger mer än vad som installerades under 2020). 2050 ska 90 procent av världens elproduktion komma från förnybar produktion, varav 70 procent från sol- och vindkraft.⁴⁹ EU har fastställt ett bindande mål om att 32 procent av elen ska genereras av förnybara energikällor i EU:s energimix fram 2030.⁵⁰

Exempel 7: Dataanalys möjliggör spårning av förnybar el

Utmaning: El- och fjärrvärmeproduktionen är en av de största källorna till koldioxidutsläpp globalt och många företag förbinder sig till att använda 100 procent förnybar energi för att nå sina hållbarhetsmål. För att uppfylla denna ambition krävs ett pålitligt sätt att spåra förnybar el. Även om framsteg har gjorts när det gäller förnybara energikällor och åtaganden finns det en grundläggande

brist i övervakningen av källan och mängden energi som förbrukas. Det nuvarande systemet har inget sätt att matcha utbudet av förnybar energi med efterfrågan på denna energi på timbasis. Energin kan komma från förnybara källor eller vara producerad av fossila bränslen. Utan insyn i utbud och efterfrågan kan marknadskrafterna inte verka för att se till att efterfrågan på förnybar energi tillgodoses.

Lösning: Vattenfall använder Microsofts Azure-tjänster, inklusive Microsoft Azure IOT Central och Microsoft PowerBI, för att bygga och leverera en lösning som gör det möjligt att matcha förnybar energiproduktion med efterfrågan 24 timmar om dygnet, 365 dagar om året. Energi som produceras från förnybara källor mäts varje timme, och förbrukningen mäts med hjälp av smarta mätare som installerats på platser där energi används. Transparensen som lösningen ger ökar förståelsen för energianvändning och klimatpåverkan. Med lösningen kan företagen se om deras åtagande om 100 procent förnybar energi täcker varje förbrukningstimme och om de kan omvandla inköp av förnybar energi till klimatpåverkan. Den gör det lättare för energileverantörer att förstå efterfrågan på förnybar energi timme för timme och vidta åtgärder för att hjälpa produktionen att möta efterfrågan.

Genom att kombinera det befintliga systemet för ursprungsgarantier (GO:s) för spårning av förnybar el med en digital lösning för att matcha konsumtion med förnybar elproduktion på timbasis, kan Vattenfall ge elkunderna information om källan till deras energi - inte bara på månads- eller årsbasis, utan på timbasis. Den här lösningen bidrar till öppenhet i klimatfrågan genom mer detaljerad spårning av förnybar el. Med hjälp av ursprungsgarantier kan slutkonsumenterna välja el från en viss källa, vilket gör det möjligt för dem att välja el som uteslutande kommer från förnybara energikällor som vindkraft, solenergi eller vattenkraft.

Teknologi: IoT, dataanalys, smarta elmätare

Partners: Microsoft och Vattenfall

⁴⁶ Holmström, Christian. "Elproduktion med fossila bränslen - internationellt", Ekonomifakta. 19 april 2022.

⁴⁷ Eurostat. "What is the source of the electricity we consume?", 14 april 2022.

⁴⁸ Fossilfritt Sverige. Elbranschen: Färdplan för fossilfri konkurrenskraft.

⁴⁹ Kofod-Hansen, Marie. "Så ska världens energisektor nå nettonollutsläpp", Tidningen Energi. 2021

⁵⁰ Europeiska kommissionen. Clean energy for all Europeans package.



Living Room

Home

75
Living Room

HEAT SET TO
75

Inside Humidity

Outside Temp.

MODE

ECO

FAN

SCHEDULE

TAYLOR LEYDEN,
PROGRAM MANAGER ENERGY AND SUSTAINABILITY,
MICROSOFT

"Med tiden kommer denna lagring att göra det möjligt för elnäten att leverera 100 procent koldioxidfri el."

Vad är potentialen för den här lösningen?

Det här kan bli en global lösning. Eftersom det är en dygnet runt-anpassning av konsumtion och produktion driver verklig marknadsefterfrågan på förnybar energi. När produkter för förnybar energi som produceras dygnet runt i hela världen införs kommer de att stimulera investering-

ar i energilagring så att energibolagen kan lagra förnybar energi när den produceras, så att de kan fortsätta att förse sina kunder med förnybar energi när den inte produceras. Med tiden kommer denna lagring att göra det möjligt för elnäten att leverera 100 procent koldioxidfri el.



Taylor Leyden

Program manager Energy and Sustainability, Microsoft

Referenslista Hållbar Tech

Advania. *I takt med omvärlden: Advanias hållbarhetsarbete.*

<https://www.advania.se/hallbarhetsrapport-2018/hallbar-leverantorskedja/>

Advania. *IT-trygghet genom proaktivt säkerhetsarbete.* 4 april 2022. <https://www.visolit.se/artiklar/ny-undersokning-stor-brist-i-moln-och-sakerhetsmognad-i-sma-och-medelstora-foretag-hotar-svensk-konkurrenskraft>

Aldridge, Christian. *Greenhouse Gas Protocol. "You, too, can master value chain emissions".* 4 april 2016.

<https://ghgprotocol.org/blog/you-too-can-master-value-chain-emissions>

Agenda 2030-delegationen. *I riktning mot en hållbar välfärd.* 1 juni 2017.

<https://www.regeringen.se/rapporter/2017/06/i-riktning-mot-en-hallbar-valfard/>

Amerikanska kongressen. *Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act.* 2010.

<https://www.congress.gov/bill/111th-congress/house-bill/4173>

C. Hagelüken and C. W. Corti, *Recycling of gold from electronics: Cost-effective use through 'Design for Recycling.*

September 2010. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03214988>

Digitaliseringskonsulterna. <https://www.digitaliseringskonsulterna.se/>

ECMA International. *TED – The ECO declaration.* Juni 2019.

<https://www.ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-370/Eionet Portal>.

ETC/WMGE Report: *Electronics and obsolescence in a circular economy.* Mars 2020.

<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/electronics-and-obsolence-in-a-circular-economy>

Ekholm Börje, Rockström Johan. "Digital technology can cut global emissions by 15%. Here's how", *We Forum.* 15 januari 2019.

<https://www.weforum.org/agenda/2019/01/why-digitalization-is-the-key-to-exponential-climate-action/>

Ericsson. *Connectivity and climate change.* November 2021. <https://www.ericsson.com/4aab89/assets/local/about-ericsson/sustainability-and-corporate-responsibility/environment/accelerate-5g-report-27102021.pdf>

Ericsson. *ICT's potential to reduce greenhouse gas emissions in 2030.* 6 september 2019. <https://www.ericsson.com/48d92a/assets/local/reports-papers/research-papers/icts-potential-reduce-greenhouse-gas-emissions-2030.pdf>

Europaparlamentets och rådets direktiv 2011/65/EU om begränsning av användning av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning. 8 juni 2011. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX%3A32011L0065>

Europaparlamentet. *The Conflict Minerals Regulation (2017/821).* 2017.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2017:130:TOC>

Europaparlamentet. *Legislative Train Schedule: A European Green Deal.*

<https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-circular-electronics>

Europarådet. *Rådet godkänner slutsatser om EU:s kemikaliestrategi för hållbarhet.* 15 mars 2021. <https://www.consilium.europa.eu/sv/press/press-releases/2021/03/15/council-approves-conclusions-on-the-eu-chemicals-strategy-for-sustainability/#>

Europarådet. *European Green Deal.* 21 mars 2022. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>

Europeiska kemikaliemyndigheten. www.echa.europa.eu

Europeiska kommissionen. *Chemicals Strategy.* https://ec.europa.eu/environment/strategy/chemicals-strategy_sv

Europeiska kommissionen. *Circular economy action plan*.

https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_sv

Europeiska kommissionen. *En europeisk klimatlag*.

https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_sv

Europeiska kommissionen. *European Green Digital Coalition*.

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-green-digital-coalition>

Europeiska kommissionen. *Supporting the Green Transition*. Februari 2020. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&es-rc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwinv7z10qbzAhUpiYsKHWcyBVEQFnoECACQAQ&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fcommission%2Fpresscorner%2Fapi%2Ffiles%2Fattachment%2F862091%2FSupporting_the_green_transition_en.pdf&usg=AOvVaw1--8jNk-GbSKFayWN_m4jD

Europeiska kommissionen. *Supporting the green transition*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bd211835-5390-11ea-aece-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>

Global Electronics Council. *Sustainable use of resources*. September 2021. https://globalelectronicscouncil.org/wp-content/uploads/GEC_Sustainable_Resources_SOSR_Sept-13-2021_FINAL-DRAFT_-Public-Comment.pdf

Globala Målen (UNDP). <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/>

Greenscreen Chemicals. <https://www.greenscreenchemicals.org/>

GSMA. *The Mobile Economy 2020*. 2020.

https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/03/GSMA_MobileEconomy2020_Global.pdf

Herwijer, Celine. "How technology can fast-track the global goals", *World Economic Forum*. 24 september 2019.

<https://www.weforum.org/agenda/2019/09/technology-global-goals-sustainable-development-sdgs/>

Holmström, Christian. "Elproduktion med fossila bränslen – internationellt", *Ekonomifakta*. 19 april 2022.

<https://www.ekonomifakta.se/Fakta/Energi/Energibalans-internationellt/Elproduktion-med-fossila-branslen/>
<https://tcocertified.com/2021-impacts-and-insights/>

Huber, Bernhard. "Svenska it-sektorns klimatpåverkan kartlagd", *KTH*. 4 juni 2014.

<https://www.kth.se/aktuellt/nyheter/svenska-it-sektorns-klimatpaverkan-kartlagd-1.482123>

IDC. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47560321>

IEA. *Data Centres and Data Transmission Networks*. November 2021.

<https://www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks>

IEA. *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/24d5dfbb-a77a-4647-abcc-667867207f74/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>

Internetstiftelsen. *Digitalt utanförskap 2020 Q1: Sammanfattning*.

<https://svenskarnaochinternet.se/rapporter/digitalt-utanforskap-2020/sammanfattning/>

Internetstiftelsen. *Inte ens hälften av de äldsta använder digitala samhällstjänster*. 2021.

<https://svenskarnaochinternet.se/rapporter/svenskarna-och-internet-2021/digitala-samhallstjanster/>

Internetstiftelsen. *Så kan tekniken du redan äger bli grönare*.

<https://internetstiftelsen.se/guide/kom-igang-med-hallbar-it/sa-kan-tekniken-du-redan-ager-bli-gronare/>

Internetstiftelsen. *Utbredd oro över insamling av personlig data*. 2021. <https://svenskarnaochinternet.se/rapporter/svenskar-na-och-internet-2021/digital-integritet-och-digital-kallkritik/>

IPCC. *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

IT&Telekomföretagen. *Tech – Sveriges nya basindustri*. Maj 2021. https://www.almega.se/app/uploads/sites/2/2021/05/ittel-ekomforetagen-tech-sveriges-nya-basindustri-2021-__online-version.pdf

IT&Telekomföretagen. *IT-kompetensbristen*. December 2020. <https://www.almega.se/app/uploads/sites/2/2020/12/ittel-ekomforetagen-it-kompetensbristen-2020-online-version.pdf>

IT&Telekomföretagen. *Hållbara leveranskedjor*. 2020. <https://www.almega.se/app/uploads/sites/2/2020/02/ittelkomforetagen-hallbara-leveranskedjor.pdf>

ITU. *Internet uptake has accelerated during the pandemic*. <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2021/11/15/internet-use/>

Valero Navazo, J. M., Villalba Méndez, G, och Talens Peiró, L. *Material flow analysis and energy requirements of mobile phone material recovery processes*. 2013. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-013-0653-6>

Kunskapsrummet. *Det här återvinner vi*. 2020. <https://kunskapsrummet.com/hallbarhetsredovisning-2020/#statistik>

Malmodin, Jens & Lundén, Dag. *The energy and carbon footprint of the Global ICT and E&M sectors 2010-2015*. 2018. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/3027/pdf>

Malmodin, Jens et al. *Assessment of ICT: Carbon Footprint and Operational Electricity Use from the Operator, National, and Subscriber Perspective in Sweden*. 2014. http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?faces-redirect=true&a-q2=%5B%5B%5D%5D&af=%5B%5D&searchType=SIMPLE&sortOrder2=title_sort_asc&query=&language=sv&pid=-diva2%3A718340&aq=%5B%5B%5D%5D&sf=all&aq=%5B%5D&sortOrder=author_sort_asc&onlyFullText=false&noOfRows=50&dswid=3807

Miljödepartementet. *Cirkulär ekonomi – strategi för omställningen i Sverige*. Juli 2020. https://www.regeringen.se/4a3baa/contentassets/619d1bb3588446deb6dac198f2fe4120/200814_ce_webb.pdf

Publications Office of the European Union. *Supporting the green transition: Shaping Europe's digital future*. 19 februari 2020. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bd211835-5390-11ea-aece-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>

Radar Ecosystem Specialists. *Datacenter i Sverige 2020–2025*

Radar. *Svensk cybersäkerhet 2021*.

RISE. *Data i Sverige och världen*. 25 maj 2021. <https://www.ri.se/sv/berattelser/data-i-sverige-och-varlden>

Santhanam Needhidasan m.fl. *Electronic waste – an emerging threat to the environment of urban India*. 2014. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3908467/>

Skatteverket. *Farliga flamskyddsmedel ger högre skatt*. 18 maj 2021. <https://www.skatteverket.se/omoss/press/nyheter/2021/nyheter/farligaflamskyddsmedelgerhogreskatt.5.3016b5d91791bf546791785.html>

Sustainable Development Reports. <https://dashboards.sdgindex.org/rankings>

Sveriges Miljömål. <https://www.sverigesmiljomal.se/>

TCO Certified. *Impacts and Insights: Circular IT Management in Practice*. <https://tcocertified.com/2020-impacts-and-insights/>

TCO Development. *Impacts & Insights: Navigating the Sustainable IT Revolution*. 2021. <https://tcocertified.com/2021-impacts-and-insights/>

TechSverige. Återvinning måste vara det sista stadiet för en produkt. 2 september 2021.
<https://www.techsverige.se/2021/09/atervinning-maste-vara-det-sista-stadiet-for-en-produkt/>

TechSverige. Catharina Borgenstierna, vd, Camanio. 25 maj 2020.
<https://www.techsverige.se/2020/05/catharina-borgenstierna-vd-camania/>

TechSverige. Foxway banar väg för den nya generationens hållbara och jämlika IT-samhälle. 15 juni 2021.
<https://www.techsverige.se/2021/06/foxway-banar-vag-for-den-nya-generationens-hallbara-och-jamlika-it-samhalle/>

TechSverige. IT-säkerhet. <https://www.techsverige.se/radsverksamhet/dataradet/dataradet-inom-ittelekomforetagens-stallingstagande-kring-it-sakerhet/>

TechSverige. Lingio – Utbildning och lärande för att lösa stora samhällsutmaningar. 2 februari 2021.
<https://www.techsverige.se/2021/02/lingio-utbildning-och-larande-for-att-losa-stora-samhallsutmaningar/>

TechSverige. Tobias Forngren, CEO, Feelway. 24 mars 2020.
<https://www.techsverige.se/2020/03/tobias-forngren-ceo-freelway/>

Telia. Mer digital. <https://www.telia.se/foretag/bransch/kommun/mer-digital>

The United Nations Environment Programme (UNEP), Global Chemicals Outlook (GCO) II Report. 2019.
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27651/GCOII_synth.pdf

Tillväxtverket. Rapport 0339: Informationssäkerhet. September 2020. <https://tillvaxtverket.se/download/18.3011b666175e07e3a84170ce/1606142312649/Informationss%C3%A4kerhet%20rapport%20reviderad.pdf>

Toresson, Jenny. "It-attacken mot Coop – detta har hänt", SVT Nyheter. 5 juli 2021.
<https://www.svt.se/nyheter/inrikes/it-attacken-mot-coop-detta-har-hant>

Umeå universitet. Vad händer med alla elektroniska prylar när vi inte längre vill ha dem? 10 juni 2015. https://www.mynewsdesk.com/se/umea_universitet/news/vad-haender-med-alla-elektroniska-prylar-naer-vi-inte-laengre-vill-ha-dem-119871

UNFCCC. The Paris Agreement. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

Unitar. The Global E-waste Monitor 2020.
https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf

Vinnova. Sveriges förutsättningar i den digitala strukturomvandlingen. 17 maj 2021. <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/icke-legala-dokument/rapporter/2021/internet/analysbilaga-digital-strukturomvandling.pdf>

Walsh Paton, Nick. "Serious cyberattacks in Europe doubled in the past year, new figures reveal, as criminals exploited the pandemic", CNN. 10 juni 2021. <https://edition.cnn.com/2021/06/10/tech/europe-cyberattacks-ransomware-cmd-intl/index.html>

Widdicks, Kelly m.fl. "The climate impact of ICT: A review of estimates, trends and regulations". Lancaster University. December 2020. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2102/2102.02622.pdf>

Wieland, Andreas. The Supply Chain of a Computer, *SCM Research*. 28 september 2018.
<https://scmresearch.org/2018/09/28/the-supply-chain-of-a-computer/>

World Economic Forum (ECF). A New Circular Vision for Electronics. Januari 2019.
https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf

Referenslista Tech för klimatet

Boverket. Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn. 20 december 2021.

<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/>

Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. *Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC.*

https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_FinalDraft_FullReport.pdf s.13

Ellis, Dominic. "Digital technology key to energy efficiency says IPCC", *Energy*. 4 april 2022. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. *Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC.*

https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_FinalDraft_FullReport.pdf s.13

Ellis, Dominic. "Digital technology key to energy efficiency says IPCC", *Energy*. 4 april 2022.

<https://energydigital.com/sustainability/digital-technology-key-to-energy-efficiency-ipcc> s. 681

European Commission "Digital Omställning", *European Commission.*

https://ec.europa.eu/reform-support/what-we-do/digital-transition_sv

European Commission. *Clean energy for all Europeans package.*

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en

European Commission. *Commission work programme 2022: Making Europe stronger together.* 19 oktober 2021. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar%3A9fb5131e-30e9-11ec-bd8e-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

European Commission. *European Green Deal: Commission proposes to boost renovation and decarbonization of buildings.* 15 december 2021. Pressmeddelande. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_6683

European Commission. *In focus: Energy efficient in buildings.* 17 februari 2020.

https://ec.europa.eu/info/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-lut-17_en

European Environment Agency. *EU achieves 20-20-20 climate targets, 55% emissions cut by 2030 reachable with more efforts and policies.* 26 oktober 2021. <https://www.eea.europa.eu/highlights/eu-achieves-20-20-20>

Eurostat. "What is the source of the electricity we consume?". 14 april 2022.

<https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-3b.html>

Exponential Roadmap. *Scaling 36 solutions to halve emissions by 2030.* https://exponentialroadmap.org/wp-content/uploads/2020/03/ExponentialRoadmap_1.5.1_216x279_08_AW_Download_Singles_Small.pdf

Fagerström, Jonas. "Spårade torsken – fick ner utsläppen med 90 procent: "Vi kan se vilken båt och vilket redskap", *Aktuell Hållbarhet*. 21 februari 2022. <https://www.aktuellhallbarhet.se/miljo/livsmedel/sparade-torsken-fick-ner-utslappen-med-90-procent-vi-kan-se-vilken-bat-och-vilka-redskap/>

Fossilfritt Sverige. *Elbranschen: Färdplan för fossilfri konkurrenskraft.*

https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2020/09/ffs_elbranschen.pdf

Fossilfritt Sverige. *Fordonsindustrin – tunga fordon: Färdplan för fossilfri konkurrenskraft.* 2020.

https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2020/09/Fardplan_Tunga-fordon.pdf

Fossilfritt Sverige. <https://fossilfritt Sverige.se/>

Fossilfritt Sverige. *Skogsnäringen: Färdplan för fossilfri konkurrenskraft.* 2021.

https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2020/10/ffs_skogsnaringen.pdf

GeSI (2015), #SMARTer2030 ICT Solutions for 21st Century Challenges.

https://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf

Holmström, Christian. "Elproduktion med fossila bränslen - internationellt", *Ekonomifakta*. 19 april 2022. <https://www.ekonomifakta.se/Fakta/Energi/Energibalans-internationellt/Elproduktion-med-fossila-branslen/>

International Energy Agency. *Greenhouse Gas Emissions from Energy: Overview: Emissions by sector*. 2019. <https://www.iea.org/reports/greenhouse-gas-emissions-from-energy-overview/emissions-by-sector>

Klimatpolitiska rådets rapport 2022. 16 mars 2022. <https://www.klimatpolitiskaradet.se/wp-content/uploads/2022/03/klimatpolitiskaradetrappport2022.pdf>

Kofod-Hansen, Marie. "Så ska världens energisektor nå nettonollutsläpp", *Tidningen Energi*. 4 augusti 2021. <https://www.energi.se/artiklar/2021/augusti-2021/sa-ska-varldens-energiesektor-na-nettonollutslapp/>

Livsmedelsverket. *Därför ska vi minska matsvinnet*. 4 oktober 2021. <https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/maltider-i-vard-skola-och-omsorg/matsvinn-i-storkok/handbok-for-minskat-matsvinn/darfor-ska-vi-minska-matsvinnet>

Naturvårdsverket. *Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/sveriges-klimatarbete/tre-satt-att-berakna-klimatpaverkande-utslapp/>

Naturvårdsverket. *Vad är Parisavtalet?* <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/det-globala-klimatarbetet/parisavtalet/vad-ar-parisavtalet/>

Regeringskansliet. *Framtidens industri: En strategi om grön och digital omställning*. <https://www.regeringen.se/493912/contentassets/be7e3504e9d640b0b998b15fac9e4cda/framtidens-industri---en-strategi-om-gron-och-digital-omstallning.pdf>

Regeringskansliet. *Regeringen tar emot förslag om nya klimatmål för konsumtion och export*. 7 april 2022. Pressmeddelande. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/04/regeringen-tar-emot-forslag-om-nya-klimatmal-for-konsumtion-och-export/>

Regeringskansliet. *Samverkansprogrammet Näringslivets klimatomställning*. 9 juni 2021. <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/regeringens-strategiska-samverkansprogram/naringslivets-klimatomstallning/#prionkl>

SOU 2022:15. Miljömålsberedningen. *Sveriges globala klimatavtryck*. Stockholm 2022. <https://www.regeringen.se/495acd/contentassets/4a8366fdf6d84c2f929ab6e4a216e23f/sveriges-globala-klimatavtryck-sou-202215.pdf>

Sveriges Kommuner och Regioner. *Klimatsmart upphandling*. 3 februari 2022. <https://skr.se/skr/samhallsplaneringinfrastruktur/miljohalsa/klimatsmartupphandling.25163.html>

Sveriges Miljömål. *Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter*. 31 mars 2022. <https://www.sverigemiljomal.se/etappmalen/utslapp-av-vaxthusgaser-fran-inrikes-transporter/>

Trafikverket. *Digitaliseringens bidrag till målbild 2030: Tillgänglighet i ett hållbart samhälle*. 2020. <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1392099&dsid=-9053>

UN Environment Programme. *2020 Global Status Report for Building and Construction: Towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector*. 2020. https://globalabc.org/sites/default/files/inline-files/2020%20Buildings%20GSR_FULL%20REPORT.pdf

UN News. *Food systems account for over one-third of global greenhouse gas emissions*. 9 mars 2021. <https://news.un.org/en/story/2021/03/1086822>

UNFCCC: NDC Synthesis Report. Februari 2021. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/nationally-determined-contributions-ndcs/ndc-synthesis-report#eq-5>

Webb, Hilary. "Comission launches new digital strategy: A Europe fit for the digital age", *ERRIN*. 19 februari. <https://errin.eu/news/commission-launches-new-digital-strategy-europe-fit-digital-age>

Underlaget till den här rapporten har tagits fram i samarbete med New Republic.

Övriga källor

Enkätundersökning bland TechSveriges medlemmar 4–19 oktober 2021.

Underlaget till den här rapporten har tagits fram i samarbete med New Republic.

EN RAPPORT FRÅN TECHSVERIGE

Tech för klimatet

TechSverige är en bransch- och arbetsgivarorganisation för alla företag inom techsektorn, med uppdrag att tillsammans med medlemmarna skapa bästa möjliga villkor för en världsledande techbransch i Sverige. Bland våra över 1 400 medlemsföretag – som sammantaget har närmare 100 000 medarbetare i Sverige – återfinns allt ifrån små startup bolag med få anställda, till stora, multinationella företag med tusentals anställda runtom i världen.

TechSverige är en av nio samverkande förbund inom Almega. Våra medlemmar är också medlemmar i Svenskt Näringsliv. Besök oss gärna på techsverige.se



TechSverige