

Digitaliseringen medför energiförbrukning och utsläpp

JUKKA MANNER

Klimatförändringen förutsätter en långtgående samhällsomställning där bland annat utveckling av informationsteknik kan bidra med ny energieffektiv teknologi. Men digitaliseringen medför också nya problem, skriver Jukka Manner.

Översättning: Be Nordling



De stora utmaningar som följer av klimatförändringen förutsätter avsevärda hållbarhetsförbättringar. Parisavtalet för att begränsa klimatförändringen kräver att utbud och efterfrågan på energi ställs om senast 2050 så att koldioxidneutralitet uppnås globalt. Den förestående utmaningen är enorm med tanke på att merparten av energin globalt sett fortfarande baserar sig på fossila bränslen. Därför måste alla samhällssektorer eftersträva hållbara och effektiva lösningar för att reducera koldioxidavtrycket för sina verksamheter.

Informations- och kommunikationsteknik, eller oftare informationsteknik (IT), betraktas som en viktig faktor för att möjliggöra digitalisering, och den är viktig både för att göra det möjligt att hantera nya, smarta energisystem och för att förbättra energieffektiviteten inom olika sektorer, såsom industri, logistik, tjänster och hushåll. Exempelvis medger IT förbättrade tillverkningsprocesser, optimerade logistiklösningar, lösningar som underbygger miljöskydd liksom lösningar som underlättar anpassningen till klimatförändringarna.

Digitaliseringen av vårt samhälle har under de senaste årtiondena utvecklats oerhört

snabbt, och utan digitala lösningar och tjänster skulle vår vardag i många avseende vara mer begränsad. Digitaliseringen har betydande positiva effekter på vardagen. Allt har emellertid sitt pris, och digitala lösningar har även ett betydande negativt klimatavtryck.

IT-infrastruktur slukar enormt mycket resurser och energi. För att tillverka olika apparater krävs det till exempel råmaterial, såsom kritiska mineraler och sällsynta jordartsmetaller liksom naturligtvis energi för såväl tillverkning som logistik och användning av IT. Det är vanskligt att mäta indirekt och direkt energiförbrukning eftersom informationstekniken är integrerad i hela samhället och alla dess sektorer. En ytterligare utmaning med en sådan bedömning är verksamheten vid IT-företag, exempelvis att somliga har egen apparatur och programvara medan andra kanske utkontrakterat sin verksamhet i utomstående molntjänster, eller både och. Det kan också vara knepigt att skilja på olika utsläppskällor eftersom det knappt finns offentliga data.

En uppskattning är att hela IT-sektorn år 2008 stod för 2 procent av de globala utsläppen av växthusgaser. År 2011 hade den uppskattade årsförbrukningen ökat till 3 pro-

cent, men den bedömdes stiga till 6 procent senast 2020. Kommunikationsministeriet i Finland uppskattade i sin klimat- och miljöstrategi för IT-sektorn 2021 att IT förbrukar 4–10 procent av den globala elenergin och står för omkring 3–5 procent av världens utsläpp av växthusgaser. **Anders Andraes** analys landade i att IT vid slutet av årtiondet kunde komma att stå för upp till 20 procent av elförbrukningen i världen. Prognoserna görs ofta för utsläppen globalt, inräknat utvecklingsländer och tillväxtekonomier där det till exempel inte finns lika många serverhallar som i de utvecklade västländerna. Redan 2022 rapporterades det att över 20 procent av elförbrukningen i Irland går till serverhallar – vilket är mer el än landets konsumenter förbrukar. När fasta nät och mobilnät liksom användarnas apparater räknas in blir den totala förbrukningen ännu högre. I Irland är utsläppen för elförbrukningen grovt taget tio gånger så stora som i de nordiska länderna. Enbart elen för datorhallarna orsakar alltså enorma utsläpp – och dessutom ska alla serverar och apparater tillverkas.

Det står klart att nuläget och trenden i fråga om IT-sektorns energiförbrukning inte är optimal. Å ena sidan hjälper IT övriga sek-

torer att förbättra sin energieffektivitet och reducera utsläppen, å andra sidan kan dess egen energiförbrukning och ökade resursanvändning leda till att förbrukningen förskjuts från en sektor till en annan. Under de senaste åren har artificiell intelligens varit på tapeten igen och i Finland har det meddelats om otaliga nya byggprojekt med stora serverhallar som ökar vår elförbrukning.

När energiförbrukningen i IT-system granskas bör utrustning och programvaror räknas separat, eftersom bägge påverkar energiförbrukningen. Ofta behandlas de ihop eller så är det enbart utrustningen som står i fokus. Programvarornas roll kan därför ha underskattats, men IT-utrustning är byggda både för att hantera programvaror och behandla data.

IT-apparater har utvecklats enormt mycket under de senaste årtiondena; till exempel är datorkapaciteten i chipp och elektronik i dagens avancerade smarttelefoner lika stor som i 1990-talets superdatorer. De senare kunde förbruka hela megawatt i elektrisk effekt medan smarttelefoner drivs av små batterier och laddas med USB-laddare. Även nätutrustningens prestanda har förbättrats snabbt, men energiförbrukningen har förblivit rätt

stabil, vilket betyder lägre energiförbrukning per överförd bit. Å andra sidan ökar även telekommunikationsnätens energiförbrukning i och med att antalet överförda bit ökar i snabb takt.

Den positiva utvecklingen borde återspeglas i minskad energiförbrukning och reducerade utsläpp eller åtminstone en stabilisering av dessa variabler, men den så kallade rekyleffekten (rebound effect) motverkar den positiva utvecklingen för elektronik och processorer. Rekyleffekten innebär att effektivitetsförbättringarna äts upp av ökad användning. Antalet användare och apparater, mängden data liksom programvarornas storlek och komplexitet växer mycket snabbare än utrustningens energieffektivitet.

Energiförbrukningen har traditionellt varit den typiska indikatorn för IT-branschen. Efterhand som världen ställer om till utsläppssnålare metoder för elproduktion med förnybara bränslen, kunde man tänka sig att utsläppen från IT-sektorn förr eller senare också skulle avta. Detta är emellertid en vanföreställning.

All utrustning inom IT måste även tillverkas, och förr eller senare återvinnas. Våra elektroniska apparater kräver enorma mängder olika material, särskilt sällsynta metaller. När dessa material utvinns, produceras enorma mängder utsläpp, precis som vid tillverkning och återvinning av apparaterna. IT-utrustning, särskilt smarttelefoner och andra mobila apparater, konstrueras så att de blir så täta och kompakta att det är mycket svårt, ibland omöjligt, att reparera dem eller återvinna delarna i dem. Just det att apparaterna är svåra eller mycket dyra att reparera, medför oerhörda mängder avfall och behovet att tillverka fler och fler apparater.

När siffror och procent för återvinning av elapparater figurerar i offentligheten skulle det vara bra att fundera på vilka apparater och material som avses. I till exempel tvättmaskiner är största delen av maskinens vikt enkla metalldelar som det är relativt okomplicerat att återvinna. Att återvinna smarttelefoner däremot är mycket svårare, och merparten av materialen och grundämnena kan inte återvinnas.

Allteftersom energiproduktionen blir utsläppssnålare, förskjuts IT-sektorns avtryck till livscykelutsläppen för apparater. Enligt uppskattning orsakar exempelvis tillverkningen av en modern smarttelefon omkring 100 kg CO₂-utsläpp. Att ladda en mobiltelefon tar omkring 1 kWh i anspråk per månad, och de genomsnittliga utsläppen för elproduktion var i Finland år 2024 32 g/kWh. Utifrån detta kan man till exempel räkna ut att utsläppen för en smarttelefon som använts 4 år bara är 1,5 procent för energiförbrukning medan återstående 98,5 procent av utsläppen uppstår vid tillverkningen. Motsvarande tal kan beräknas för till exempel servrar som byts

ut vart fjärde år i en serverhall, eller acceleratorkort som behövs för artificiell intelligens.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att IT-sektorn är både synlig och osynlig samtidigt. Det synliga är till exempel våra smarttelefoner och apparna i dem, datorer, videotjänster och sociala medier. Det osynliga är all den infrastruktur som krävs för att tjänsterna ska kunna användas och apparaterna tillverkas. Den osynliga sidan är en betydande utsläppskälla som ökar konstant. Möjligheten att reparera apparaterna är låg och livscykeln ofta oproportionerligt kort i förhållande till utsläppen för tillverkningen. Lite ljus kan dock skönjas i slutet av tunneln i form av olika kampanjer för rätten till reparation, ”right to repair”, och i att tillverkare börjar sätta reparerbarhet på agendan. Inom EU förbereds dessutom ett klassificeringssystem för apparaters reparerbarhet. IT är samtidigt både en viktig bransch och ett orosmoment.