

Handledning

Effektkalkylator för IKT-utrustning

Innehållsförteckning

1.	Introduktion	2
2.	Effektkalkylator för IKT-utrustning	3
2.1.	Kategorier och underkategorier	3
2.2.	Livscyklfaser	5
2.3.	Åtgärd	6
3.	Bruksanvisning	8
3.1.	Kalkylatorns utformning	8
3.2.	Introduktion	8
3.3.	Ditt klimatavtryck	8
3.4.	Klimatåtgärd	9
3.5.	Inköp och effekt	10
4.	Dataunderlag	11
4.1.	Nya produkter	11
4.2.	Åtgärd	13

1. Introduktion

Det övergripande målet med kalkylatorerna är att de ska utgöra ett ledningsverktyg som kan hjälpa en offentlig verksamhet att *få överblick över, bedöma, implementera och utvärdera åtgärder för att minska klimat- och miljöpåverkan från sitt behov av IKT-utrustning.*

Denna handledning beskriver hur effektkalkylatorn för IKT-utrustning kan användas, samt vilka data som ligger till grund för beräkningarna som görs i kalkylatorn.

Kalkylatorn innehåller åtgärder som kan implementeras för att minska klimatavtrycket från IKT-utrustning. Det finns flera miljöbelastningar som uppstår när du köper IKT-utrustning, och det finns flera åtgärder som kan vidtas för att minska dessa. Du kan läsa mer om krav som kan ställas för att säkerställa hållbar upphandling samt mer information om åtgärder på anskaffelser.no.

2. Effektkalkylator för IKT-utrustning

2.1. Kategorier och underkategorier

Kalkylatorn innehåller olika kategorier av IKT-utrustning. Avgränsningen av kategorier i kalkylatorn bygger på: i vilken utsträckning kategorin är relevant för upphandling i offentlig verksamhet, uppskattning av inköpets (relativa) påverkan i form av kostnader och utsläpp samt tillgängliga utsläppsdata. Det finns också prioriterade kategorier där det bedöms finnas en hög sannolikhet att kunna vidta åtgärder.

Klimatavtrycket för IKT-utrustning hänger ofta samman med vikten och skärmstorleken. Detta innebär att klimatavtrycket i de flesta fall kommer att vara högre ju tyngre utrustningen är och ju större skärm den har. Detta gäller i mindre grad för små produkter, som har mindre innanmäte i förhållande till förpackningarna. Det är därför möjligt att välja underkategorier i verktyget som definierar produktens storlek.

Baserat på dataanalysen av tillverkarnas publicerade klimatavtryck per produkt är det inte möjligt¹ att jämföra klimatavtrycket mellan specifika produkter och specifika modeller. Det går alltså *inte* att välja en specifik produkt/modell i kalkylatorn.

Tabell 2-1 Huvudkategorier och underkategorier som kan användas i verktyget.

Huvudkategori	Underkategori
Datorskärm	Genomsnittligt klimatavtryck 22" 24" 27" 30" 32" 34"
Bärbar dator	Genomsnittligt klimatavtryck 12" 12" 13" 14" 15" 16"

¹ Olika ramverk och handledningar används. Metoderna som används är olika och resultaten är inte lämpliga för jämförelse.

Stationär dator	Genomsnittligt klimatavtryck Kraftfull Vanlig
Mobiltelefon	Genomsnittligt klimatavtryck 4" 5" 6" 7"
Surfplatta	Genomsnittligt klimatavtryck 8" 10" 12"
Konferensskärm	Genomsnittligt klimatavtryck 55" 60" 65" 70" 75" 80" 85"
Router	Typisk produkt
Skrivare	Typisk produkt

Skrivare

För skrivare ingår multifunktions-/allt-i-ett-skrivare. En exempelbild visas nedan.



Figur 1 Exempelbild på skrivare. Bild hämtad från PCF JR-AI-20058E-A

Möss, hörlurar och tangentbord ingår inte i kalkylatorn eftersom vi har beräknat att de ger ett litet bidrag (mindre än 2 % av det årliga klimatavtrycket från offentliga inköp av IKT-utrustning).

2.2. Livscyklifaser

Kalkylatorn är avgränsad till att endast inkludera påverkan från växthusgaser och inte annan miljöpåverkan.

Kalkylatorn är avgränsad när det gäller vilka livscyklifaser som ingår. När en produkt tillverkas sker det utsläpp i samband med produktion (A1-A3), transport (A4), användning (B-fas) och avfallshantering (C1-C4). Kalkylatorn inkluderar endast produktionsutsläpp, d.v.s. från vagga till port. I dataanalysen upptäcktes att produktionsutsläppen från IKT-utrustning bidrar med den största delen av klimatavtrycket (50 till 80 %). Bidraget från produktionsfasen varierar kraftigt beroende på vilken utsläppsfaktor som används för el.

Det innebär att utsläpp från transporter, energiförbrukning och andra utsläpp under användning (underhåll) och avfallshantering i slutet av livslängden inte ingår i beräkningarna.

Utsläpp från **transporter** bidrar i allmänhet endast i liten utsträckning, men det kan ha stor betydelse om tyngre utrustning (TV-skärm, skrivare) transporteras med flyg från Asien. Detta kan vara fallet om det inte finns tillräckligt med framförhållning avseende leveranstid så att brådskande leveranser måste användas.

Utsläpp från **energianvändning** under drift beror på vilken elblandning som används. Vid användning av en elblandning med en emissionsfaktor på 100 g CO₂e/kWh (ungefär motsvarande "nordisk" elblandning) är energianvändningen under drift:

- Ca 15 % för telefon och bärbar dator
- Ca 25 % för datorskärm
- Ca 40 % för TV-skärm
- Ca 50 % för stationär dator

Avfallshandlingens utsläpp bidrar inte i högre grad till klimatavtrycket baserat på dataanalysen. Detta beror på det analysperspektiv som ligger till grund för analysen. Ur ett resursperspektiv är konsekvenserna av "användning" och "kassering" större än vad som visas i klimatavtrycket.

2.3. Åtgärd

Flera åtgärder kan väljas i verktyget för att minska klimatavtrycket för IKT-utrustning, men det finns också flera åtgärder som inte omfattas av kalkylatorn. Till exempel kommer minskning av mängden IKT-utrustning alltid att vara fördelaktigt i stället för att köpa nytt eller återanvända, d.v.s. att du bör undvika inköp. Detta kan bland annat uppnås genom att optimera arbetsplatser/standardinstallationer och optimera utrustningen för användarna. Det kommer också att finnas annan miljöpåverkan än klimatavtryck som går att minska genom åtgärder. Du kan se fler åtgärder för att minska miljöpåverkan på anskaffelser.no.

De åtgärder som ingår är:

- **Att köpa nytt med förlängd garanti** innebär att garantitiden förlängs med ett år, och det antas att detta även förlänger livslängden med ett år.
- **Att köpa begagnat** innebär att köpa en enhet som är förberedd för återanvändning. Förberedelsen kan bestå av rengöring, reparation, säkerhetskontroller inklusive nollställning och radering av data, samt testning av produkterna.

- **Reparation** omfattar allt från enkel lödning till att exempelvis byta batteri, skärmar, kretskort eller hårddiskar. Det antas att en "genomsnittlig" reparation genomförs och att arbetet utförs externt.
- **Intern återanvändning** definieras som återanvändning i den egna organisationen. Det kan till exempel handla om att datorskrmar från kommunens förvaltning används på kommunens skola. Detta sammanfaller med förlängning av livslängden.

3. Bruksanvisning

3.1. Kalkylatorns utformning

Effektkalkylatorn har fem flikar med olika områden.



Introduktion: Kort introduktion till flikarna och hur de används

Ditt klimatavtryck: På den här fliken kan du beräkna klimatavtrycket för den befintliga IKT-utrustningen i din organisation.

Klimatåtgärd: Klimatåtgärd visar hur olika åtgärder påverkar de olika huvudkategorierna. Alla åtgärder ingår inte i kalkylatorn, men du kan överväga att använda de åtgärder som ingår.

Inköp och effekt: Här kan du se den specifika effekten av åtgärder som vidtas, antingen vid tidpunkten för anskaffningen eller senare. Effekten mäts genom att jämföra med att köpa allt nytt.

Data: En översikt över dataunderlaget för ny IKT-utrustning. Detaljerat dataunderlag finns i kapitel 4.

3.2. Introduktion

Fliken Introduktion ger övergripande information om hur de olika flikarna kan användas och vad de är relevanta för.

3.3. Ditt klimatavtryck

Ditt klimatavtryck gör att du kan beräkna klimatavtrycket för din befintliga IKT-utrustning. Antalet anställda och antalet av olika typer av IKT-utrustning som finns i verksamheten måste fyllas i. Därefter kan du se utsläppen för din IKT-utrustning totalt, per år och per anställd. Om det finns kategorier som inte är relevanta behöver du inte fyllas i dessa.

I resultatpresentationen kan du se resultatsiffror för:

- Klimatavtryck per år [kg CO₂e/år]

- Klimatavtryck totalt [kg CO₂e]
- Kostnader per år [kr]

Klimatavtrycket anges i kg CO₂-ekvivalenter, förkortat till kg CO₂e. CO₂-ekvivalenter är ett vanligt sätt att beräkna utsläpp av växthusgaser. De tar hänsyn till växthusgasutsläpp från alla växthusgaser och deras potential för global uppvärmning.

Resultaten visar också indikatorer som är nyckeltal som kan användas för att följa utvecklingen av verksamhetens avtryck. Indikatorerna är:

- IKT-utrustningens klimatavtryck per år [kg CO₂e/år]
- IKT-utrustningens klimatavtryck per anställd [kg CO₂e/anställd]
- Totalkostnad per år [kr/år]
- Klimatavtryck per anställd per år [kg CO₂e/anställd/år]

3.4. Klimatåtgärd

Klimatåtgärd ger dig möjlighet att överväga olika åtgärder för huvudkategorier och underkategorier. Först väljer du en huvudkategori. Sedan väljer du en underkategori. Här kan du välja antingen en viss skärmstorlek/-typ eller ett genomsnitt.

Om du upptäcker att diagrammet är tomt och inte visar några siffror, beror det på att en underkategori har valts som inte matchar huvudkategorin. Prova att välja underkategori igen.

Diagrammet visar klimatavtrycket för olika åtgärder per år per enhet. Resultaten kan användas för att jämföra olika åtgärder med varandra.

Om resultaten ska användas för att rapportera till ett växthusgaskonto måste det finnas utsläpp kopplade till köpet. Det går inte att fördela utsläppen under hela livslängden. Använd fliken Inköp och effekt för detta.

Observera att kalkylatorn inte inkluderar alla åtgärder som är möjliga att genomföra. Det finns ett antal andra åtgärder som inte kvantifieras i kalkylatorn. Det finns också åtgärder som minskar annan miljöpåverkan och som inte omfattas av kalkylatorn. Du kan läsa mer om detta på anskaffelser.no.

3.5. Inköp och effekt

På Inköp och effekt lägger du in inköp/anskaffning. Därefter kan du välja åtgärder att vidta.

Om du vet priset på det du ska köpa är det också möjligt att lägga in. Om du inte vet priset kan du använda priserna som finns inuti verktyget.

Du måste ange en huvudkategori med underkategori och åtgärder per rad. Det vill säga om du vill ha några små datorskärmar (22") och några stora (34") måste dessa anges på olika rader. Om du ska ha flera mobiltelefoner, men några ska vara begagnade och andra nya, måste detta också anges på två rader.

Pris och livslängd föreslås av kalkylatorn, men kan åsidosättas. Klimatavtrycket kan inte åsidosättas.

Resultaten ger en översikt över klimatavtrycket samt kostnaderna per kategori eller för hela köpet. Här kan du jämföra ditt inköp med att köpa allt nytt. Om inköpet bara inkluderar att köpa nytt kommer det inte att bli några besparingar. Avtrycket visas både i totalt avtryck och avtryck per år. Avtrycket per år delas upp under livslängden.

4. Dataunderlag

4.1. Nya produkter

4.1.1. Kostnader

Kostnader som ligger till grund för nya produkter visas i tabellen nedan.

Kostnaderna bygger på uppskattningar från Kategoristrategi för IKT² från DFØ. Om ett intervall anges har genomsnittet använts.

Kategoristrategin innehåller inte kostnadsberäkningar för alla kategorier. För resterande kategorier har kostnader inhämtats från priser baserat på exempelmodeller.

Tabell 4-1 Kostnader som ligger till grund för ny IKT-utrustning i kalkylatorn

Huvudkategori	Pris i kr exklusive moms	Datakälla
Datorskärm	2 900	DFØ:s Kategoristrategi IKT
Bärbar dator	10 150	DFØ:s Kategoristrategi IKT
Stationär dator	10 800	DFØ:s Kategoristrategi IKT
Mobiltelefon	6 100	DFØ:s Kategoristrategi IKT
Surfplatta	3 300	DFØ:s Kategoristrategi IKT
Konferensskärm	37 500	Pris på exempelmodeller
Router	25 000	Pris på exempelmodeller/information från användarinsiktsfas
Skrivare	80 000	Pris på exempelmodeller/information från användarinsiktsfas

4.1.2. Klimatavtryck

Kalkylatorn inkluderar produktionsutsläpp för ny IKT-utrustning.

² <https://anskaffelser.no/sites/default/files/2022-01/Kategoristrategi%202022-2026.pdf>

Klimatavtrycket kommer från databladet "Product Environmental Report" / "Product Carbon Footprint" (PCF)³ som publicerats av tillverkarna. För varje kategori har ett försök gjorts att inhämta ett representativt urval per kategori. Tillgängligheten på PCF:er varierar mellan olika produktkategorier. För kategorierna för smarttelefoner och bärbara datorer finns många PCF:er tillgängliga, fördelade på olika varumärken. För de andra kategorierna finns det mer begränsad tillgång till PCF:er, ofta bara från några tillverkare.

Som tidigare nämnts är PCF:er inte lämpliga för jämförelser. Därför används ett genomsnitt per kategori. För att fastställa avtrycket för olika skärmstorlekar/underkategorier har en förenklad linjär modell skapats baserat på klimatavtrycket från PCF:er för olika modeller och skärmstorlekar.

Tabell 4-2 Utsläpp för växthusgaser och livslängd för olika nya produkter. Det är endast produktionsfasen som ingår i klimatavtrycket (A1-A3)

Huvudkategori	Underkategori	Livslängd	Klimatavtryck [kg CO2e/st]
Datorskärm	Genomsnittligt klimatavtryck	5	372
	22"	5	337
	24"	5	343
	27"	5	353
	30"	5	363
	32"	5	369
	34"	5	376
Bärbar dator	Genomsnittligt klimatavtryck	3	234
	12"	3	142
	13"	3	173
	14"	3	205
	15"	3	236
	16"	3	268
Stationär dator	Genomsnittligt klimatavtryck	4	367

³ Product Attribute to Impact Algorithm (PAIA) är en vanlig metod som används av utrustningstillverkare för att ta fram "Product carbon footprint"-datablad (PCF). PAIA har utvecklats av forskare vid Massachusetts Institute of Technology och används av ett antal IKT-tillverkare som Dell, Lenovo och Intel.³ Skaparna understryker att "PAIA-verktygen inte är utformade för att stödja jämförelser".³ De påpekar också att det råder stor osäkerhet när det gäller uppgifter om IKT-produkter, eftersom tekniken och tillverkningsteknikerna förändras snabbt.

Mobiltelefon	Kraftfull	4	417
	Vanlig	4	317
	Genomsnittligt klimatavtryck	2,5	50
	4"	2,5	33
	5"	2,5	40
	6"	2,5	47
	7"	2,5	54
Surfplatta	Genomsnittligt klimatavtryck	2	68
	8"	2	49
	10"	2	61
	12"	2	73
Konferensskärm	Genomsnittligt klimatavtryck	5	1 016
	55"	5	784
	60"	5	869
	65"	5	955
	70"	5	1 041
	75"	5	1 127
	80"	5	1 212
	85"	5	1 298
Router	Genomsnitt	3	76
Skrivare	Genomsnitt	6	1 163

4.1.3. Livslängd

Livslängden definieras utifrån erfarenhetssiffror från DFØ och data från PCF. Dessa kontrolleras genom indata från andra potentiella användare av kalkylatorn. Livslängden för nya produkter visas i tabell 4-2.

4.2. Åtgärd

För att beräkna effekten av åtgärder som finns tillgängliga i kalkylatorn görs justeringar av klimatavtrycket, livslängden och kostnaderna.

Tabell 4-3 visar faktorerna. 1 motsvarar samma som för nya produkter, medan värden lägre än 1 visar minskade kostnader och utsläpp av växthusgaser.

Tabell 4-3 Effekter av åtgärder för utsläpp av växthusgaser, livslängd och kostnader.

Åtgärd	Justeringskostnad	Justeringsväxthusgasutsläpp
Köpa nytt med förlängd garanti	1,1	1
Köpa begagnat	0,7	0,15
Reparera	0,4	0,15
Intern återanvändning	0	0

Livslängderna justeras beroende på vilken åtgärd som vidtas enligt följande:

- Köpa nytt med utökad garanti: +1 år jämfört med livslängden för en ny produkt
- Köpa begagnat: -1 år jämfört med livslängden för en ny produkt
- Reparera: -1,5 år jämfört med livslängden för en ny produkt
- Intern återanvändning: -1,5 år jämfört med livslängden för en ny produkt

Nedan beskrivs antaganden och dataunderlag för faktorerna.

4.2.1. Kostnader

För åtgärder har kostnader främst samlats in för mobiltelefoner och bärbara datorer, eftersom dessa är de kategorier där det finns erfarenhetssiffror.

Tabell 4-Kostnader för åtgärden.

Åtgärd	Dataunderlag och antaganden
Köpa nytt med förlängd garanti	Kostnaden för förlängd garanti beräknas baserat på datorer. Ytterligare 1 års förlängd garantitid uppskattas till cirka 5–10 % av kostnaden för en ny dator. 10 % högre än nypris används i kalkylatorn för alla huvudkategorier.
Köpa begagnat	Priserna har hämtats från Furbie ⁴ på begagnade datorer. Den genomsnittliga kostnaden för begagnade datorer (i december 2024) är 10 600 kr, vilket motsvarar priset för en genomsnittlig ny dator. För begagnade mobiltelefoner har priser hämtats från Furbie ⁵ , Telenor och Finn.no. Priserna är mellan 50 % och 80 % jämfört med en ny telefon.

⁴ <https://www.furbie.no/brukt-pc/b%C3%A6rbar>

⁵ <https://www.furbie.no/brukt-pc/b%C3%A6rbar>

	Cordella et al. (2021)⁶ bedömer kostnaderna vid olika åtgärder för att minska utsläppen från mobiltelefoner. Priset på begagnade enheter beräknas som 1/3 av priset för en ny enhet inklusive 40 % marginal. Detta ger ungefär 50 % av priset på en ny. Baserat på detta är det genomsnittliga priset för telefoner och datorer 65 % av nypriset. Det antas att det sannolikt kommer att vara dyrare för de kategorier där det idag inte finns någon stor marknad (till exempel bildskärmar och skrivare), och därmed förutsätts 70 % i kalkylatorn. 70 % av nypriset används för alla kategorier i kalkylatorn.
Reparera	Cordella et al. (2021)⁷ bedömer reparationskostnaden där batteriet byts ut till 20 % av nypriset och i fall där skärmar byts ut till 60 % av nypriset. I samband med projektet angavs information om att datorer ofta repareras om reparationskostnaden är mindre än 20 % av priset för en ny dator. I kalkylatorn antas att hälften av reparationerna är enkla (byta batteri) och hälften omfattande (byta skärm eller liknande). 40 % av nypriset används för alla kategorier i kalkylatorn.
Intern återanvändning	Intern återanvändning antas inte ha några förknippade kostnader. Vanligtvis kommer det dock att uppstå kostnader relaterade till tidsåtgång för organisation, systematisering samt distribution och lagring. 0 % av nypriset används för alla kategorier i kalkylatorn.

I praktiken kommer kostnaderna att variera kraftigt i samband med inköp av begagnade enheter, reparation och intern återanvändning. Du bör göra en kostnadsbedömning i varje enskilt fall.

I kalkylatorn kan du åsidosätta kostnader på fliken Inköp och effekt.

⁶ Cordella, M. et al. "Reducing the Carbon Footprint of ICT Products through Material Efficiency Strategies: A Life Cycle Analysis of Smartphones." *Journal of Industrial Ecology* 25, No. 2 (2021): 448–64.
<https://doi.org/10.1111/jiec.13119>.

⁷ Cordella, M. et al. "Reducing the Carbon Footprint of ICT Products through Material Efficiency Strategies: A Life Cycle Analysis of Smartphones." *Journal of Industrial Ecology* 25, No. 2 (2021): 448–64.
<https://doi.org/10.1111/jiec.13119>.

4.2.2. Klimatavtryck

Tabell 4-4 Växthusgasutsläpp från åtgärder.

Åtgärd	Dataunderlag och antaganden
Köpa nytt med förlängd garanti	Att förlänga garantiperioden med 1 år antas inte ge några ytterligare utsläpp av växthusgaser. 0 % av klimatavtrycket för nya enheter används för alla kategorier i kalkylatorn.
Köpa begagnat	Baserat på data från Foxway, den svenska "Produktdatabaser: miljöfördelar med återbruk" och en studie av ADEME (motsvarande den norska miljöbyrån i Frankrike), har en stor rapport undersökt miljöpåverkan från olika typer av renovering jämfört med nya enheter för bärbara och stationära datorer, smarttelefoner och surfplattor. 90 % (eller större) utsläppsbesparingar är sannolika för telefoner och surfplattor och 80 % för datorer vid genomsnittliga reparationer. Klimatavtrycket beror på hur mycket som förändras, där särskilt byte av skärm eller hårddisk resulterar i högre utsläpp och därmed mindre besparingar. 15 % av klimatavtrycket för nya enheter används för alla kategorier i kalkylatorn.
Reparera	Motsvarande för åtgärden "Köpa begagnat", d.v.s. en genomsnittlig reparation används (inkl. transport). Klimatavtrycket kommer att variera beroende på hur mycket som byts ut, där särskilt byte av skärm eller hårddisk leder till högre utsläpp. Vid en omfattande reparation kan besparingarna minskas till 85 % för mobiltelefoner och 65 % för datorer. 15 % av klimatavtrycket för nya enheter används för alla kategorier i kalkylatorn.
Intern återanvändning	Intern återanvändning antas inte ha några förknippade utsläpp. Det kan normalt finnas utsläpp relaterade till distribution och lagring, men dessa antas vara försumbara förutsatt att transporten inte sker över stora avstånd (>2 000 km) eller med flyg. 0 % av klimatavtrycket för nya enheter används för alla kategorier i kalkylatorn.

4.2.3. Livslängd

Livslängden uppskattas för alla åtgärder och anges i dialog med deltagarna i projektet och användartester. Följande livslängder har använts:

- Köpa nytt med utökad garanti: + 1 år
- Köpa begagnat: - 1 år
- Reparera: - 1,5 år
- Intern återanvändning: -1,5 år

I praktiken kommer den återstående livslängden efter åtgärderna att variera kraftigt. Du bör göra en bedömning av livslängden i varje enskilt fall. Livslängden kan justeras i kalkylatorn under fliken Inköp och effekt.