



LAND OF THE CURIOUS



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus



LAND OF THE CURIOUS

LUT-yhteisöä yhdistää asenne ja mielentila. Teemme asioita uudella tavalla. Katsomme asioita yllättävästä näkökulmasta, kyseenalaistamme ja etsimme ratkaisuja.

Olemme yhteisö, jossa uteliaat ihmiset inspiroivat uteliaita. Ilman uteliaisuutta ei voi muuttaa maailmaa.



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus



GREEN ICT -KIERTUE, KOUVOLA, 5.2.2026

KESTÄVÄ OHJELMISTOTUOTANTO

Laura Partanen (FT)

Tutkija

LUT-yliopisto





Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus



LAURA PARTANEN

- » Tutkija LUT-yliopiston ohjelmistotekniikan laitoksella (2/2026-)
- » Filosofian tohtori (2025)
- » Medianomi (YAMK) (2021), medianomi (2009)
- » Ympäristötieteen perusopinnot (2020)
- » Työhistoria printtimedian ja kustannustoiminnan parissa



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus

LUT
University

ESITYKSEN SISÄLTÖ

- »» Miksi aihe on tärkeä?
- »» Missä mennään?
- »» Mitä voidaan tehdä?



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus



”

MIKSI AIHE ON TÄRKEÄ?

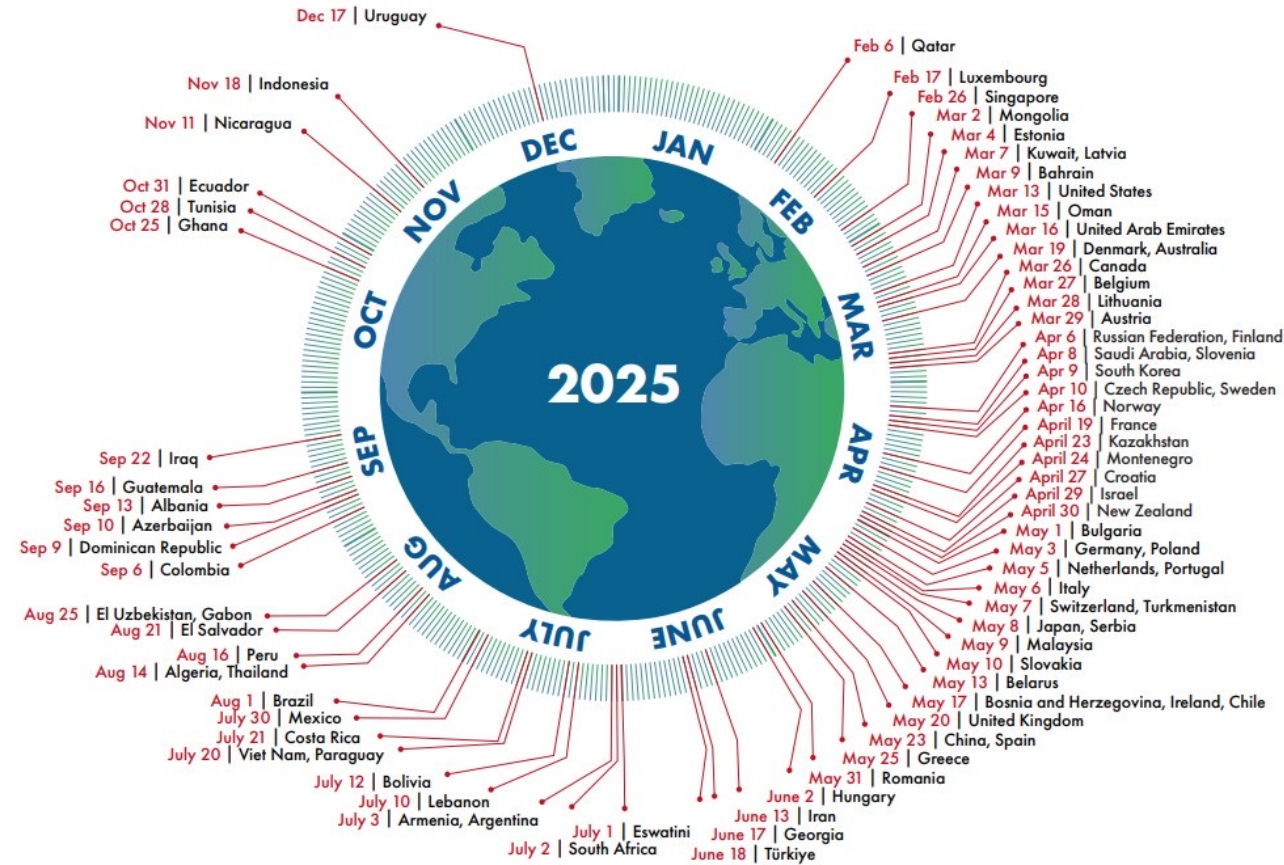




MIKSI?

Country Overshoot Days 2025

When Earth Overshoot Day would land if all the people around the world lived like...





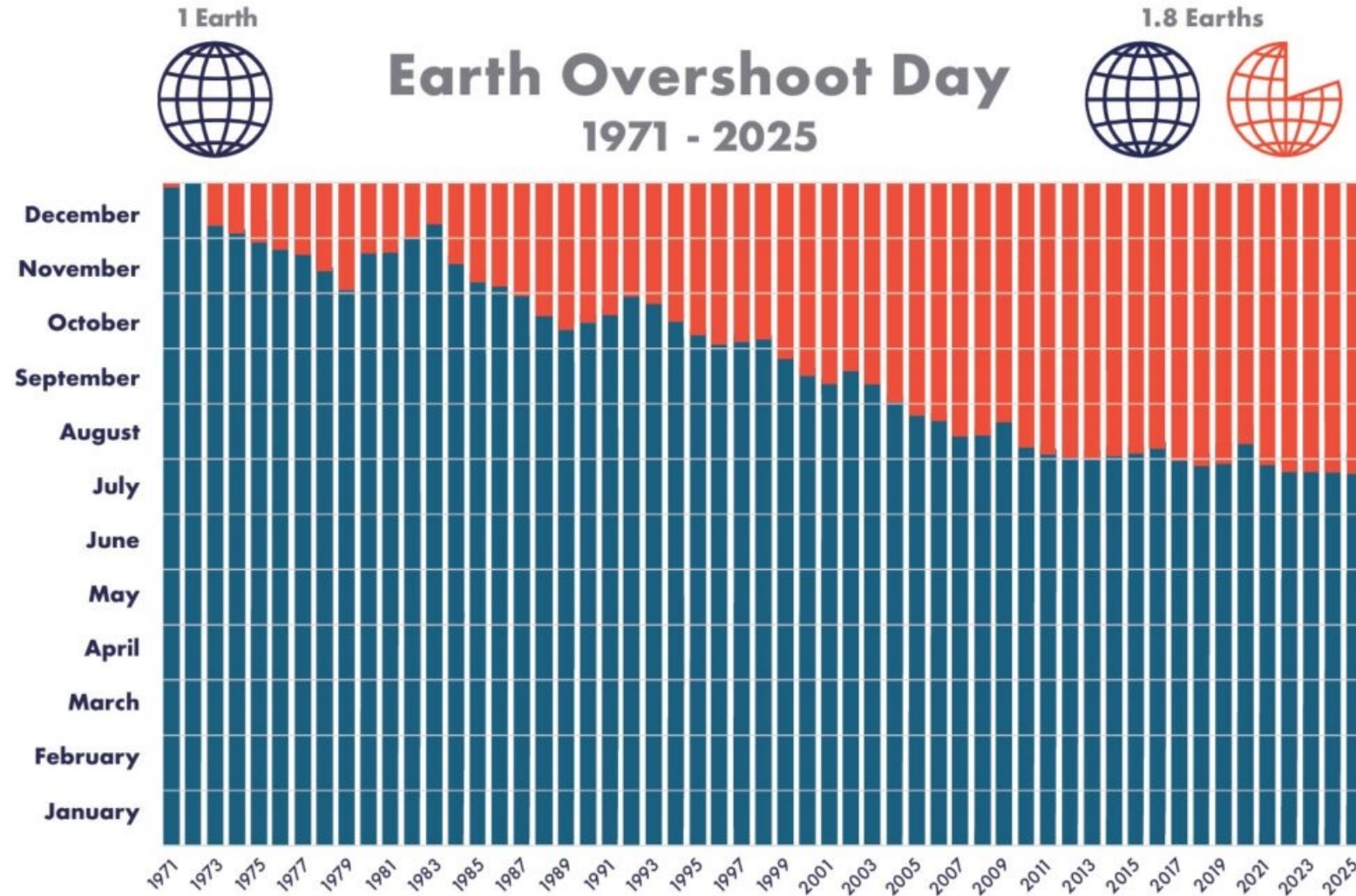
Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus



MIKSI?

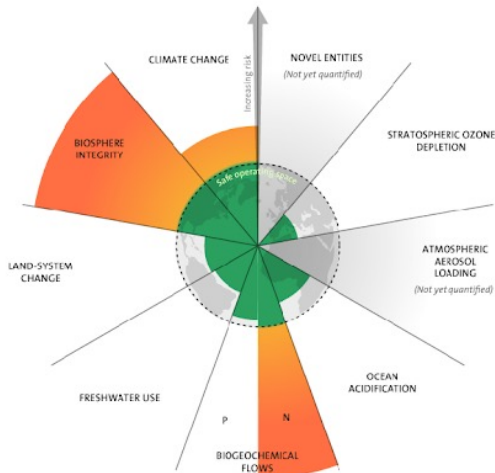


Based on National Footprint and Biocapacity Accounts 2025 Edition



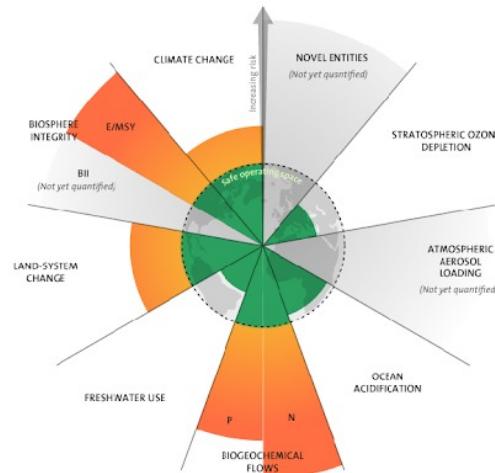
MIKSI?

2009



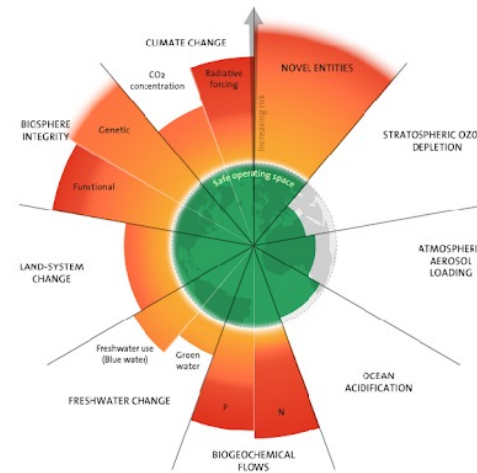
7 boundaries assessed,
3 crossed

2015



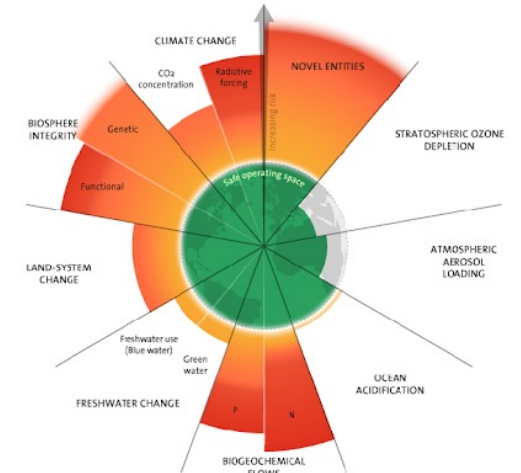
7 boundaries assessed,
4 crossed

2023



9 boundaries assessed,
6 crossed

2025



9 boundaries assessed,
7 crossed



KESTÄVÄ KEHITYS

- » Kestävä kehitys tarkoittaa kehitystä, joka turvaa nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet.
- » YK:n kestävän kehityksen tavoiteohjelma Agenda 2030 tähtää äärimmäisen köyhyyden poistamiseen sekä kestävään kehitykseen, jossa otetaan ympäristö, talous ja ihminen tasavertaisesti huomioon.
- » Kestävään kehitykseen liittyy olennaisesti ajatus planeetan rajoista. Ihmisen toiminta on sopeutettava maapallon luonnonvaroihin ja luonnon kestokykyy.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus

LUT
University

Ilmailuala



ICT-ala





Ilmailuala

Today the ICT sector
accounts for:

5-9%
of electricity use



more than 2% of global
greenhouse gas emissions
(as much as all air traffic).

2040



If unchecked, the ICT
footprint could increase to
14% of global emissions
by 2040.

ICT-ala





Ilmailuala

Today the ICT sector
accounts for:

5-9%
of electricity use



more than **2% of global
greenhouse gas emissions**
(as much as all air traffic).

2040



If unchecked, the ICT
footprint could **increase to
14% of global emissions**
by 2040.

ICT-ala

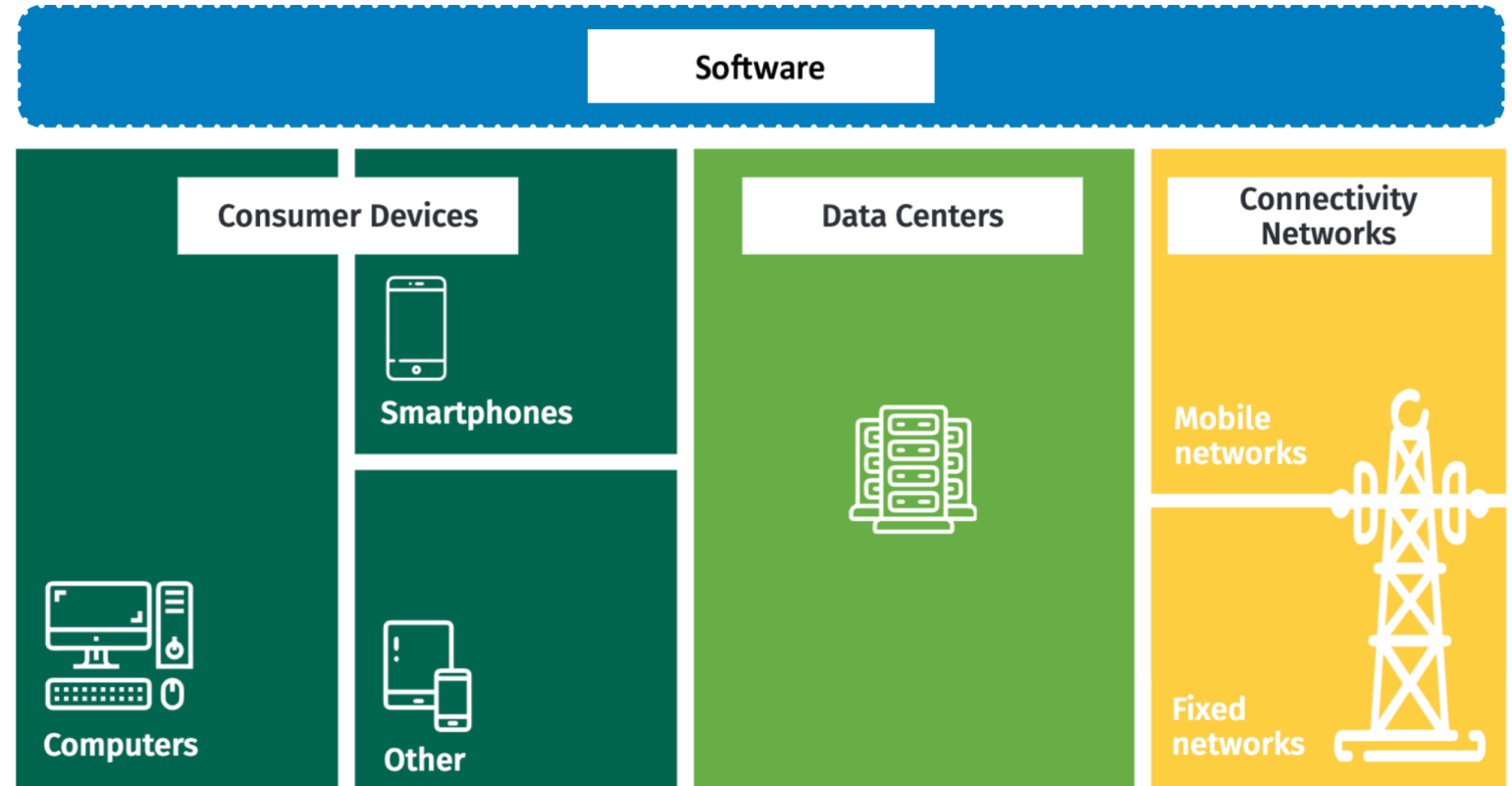
Lentäminen
2,3%

Elektroniikka
3,7%



ICT?

- » ICT-sektorin globaali hiilijalanjälki vastaa arviolta 2,1–3,9 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä (Freitag et al., 2021).

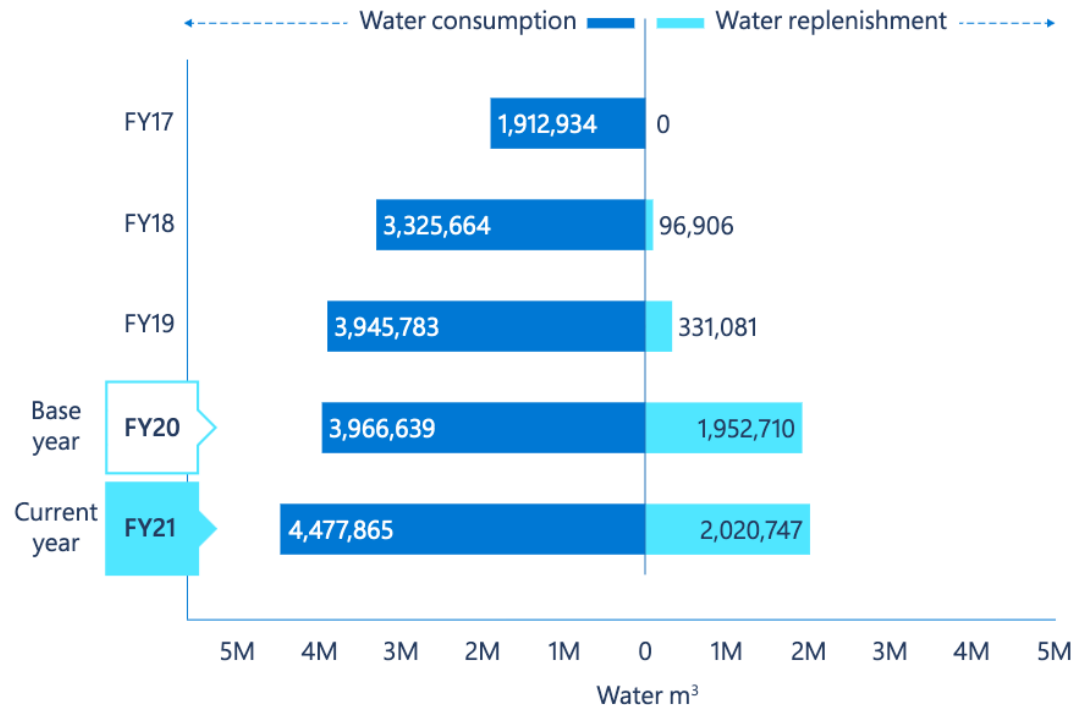


Partanen, L., Sipilä, A., Haque, Md S. & Porras, J. Mapping of the system of software related emissions and shared responsibilities. Based on Ayers, Seth; Ballan, Sara; Gray, Vanessa; McDonald, Rosie. *Measuring the Emissions and Energy Footprint of the ICT Sector : Implications for Climate Action* (English). Washington, D.C. : World Bank Group.



VEDENKÄYTTÖ

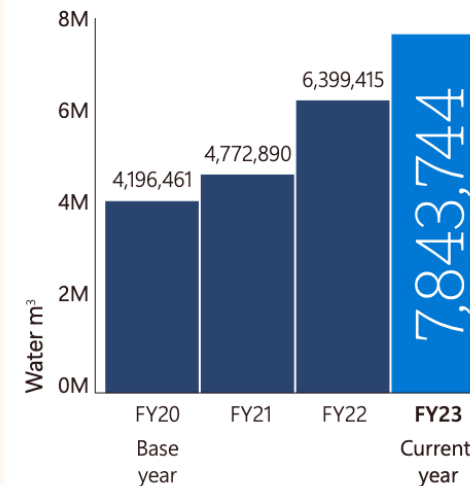
Microsoftin kestävyysraportti 2021 ja 2024



Water Table 1—Measuring our annual water consumption informs our replenishment targets

In FY23, our water consumption increased in alignment with our business growth. This data from our operations informs the amount of water we need to replenish. See p28 for more information.

Total water consumption



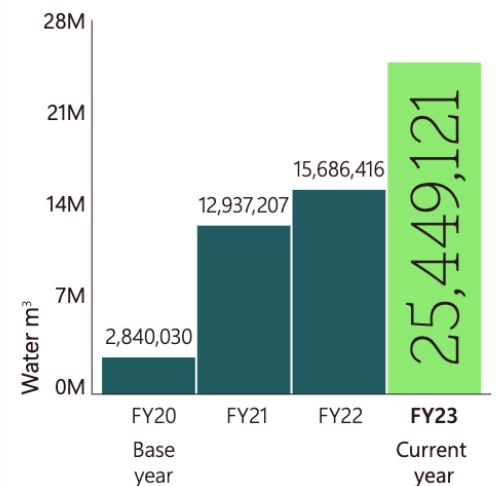
Find out more in our Data Fact Sheet



Water Table 2—Replenishing more water than we consume

Since year one, we have contracted 49 replenishment programs in water-stressed basins, which are expected to deliver more than 61 million m³ of replenishment volume over their lifetime.

Total contracted volume water replenishment

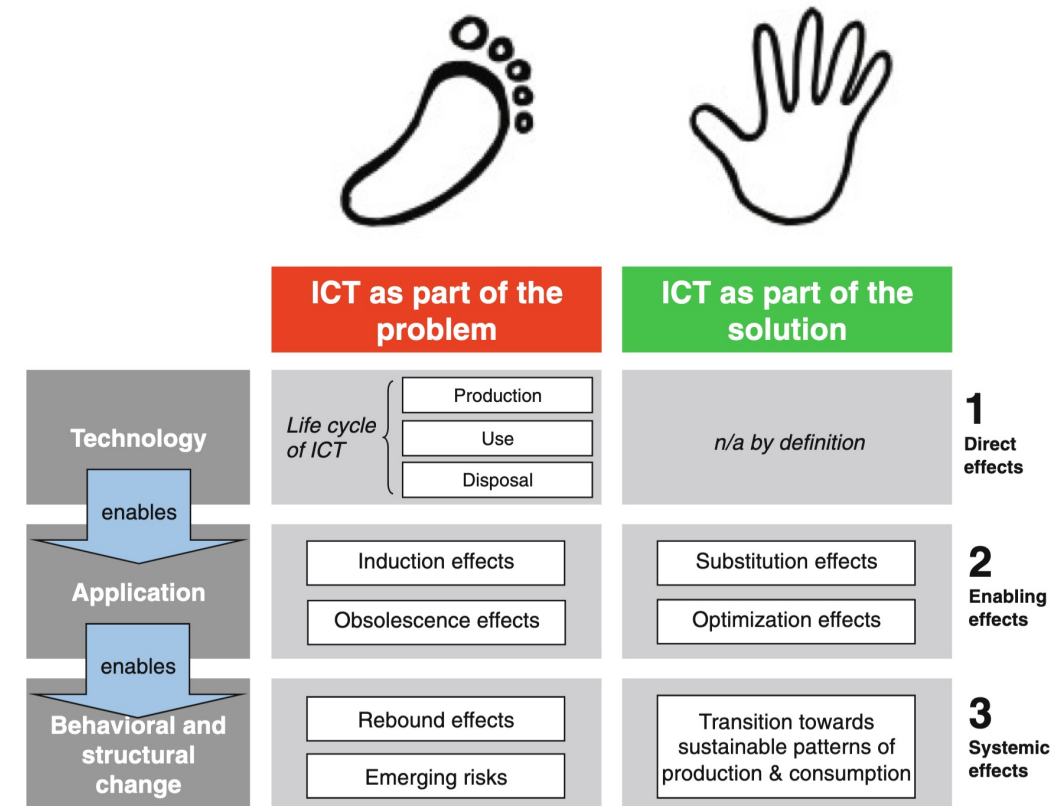


Find out more in our Data Fact Sheet



VAIKUTUSTEN AIKASKAALA

- » Vaikutukset voivat tapahtua kolmella eri aikaskaalalla (orders of impact)
 - » **Suorat vaikutukset** - kun vaikutus on välitön tarkasteltavan kohteen suhteen. Esim. tietokoneen elinkaari: valmistus, käyttö ja käytöstä poisto
 - » **Epäsuorat vaikutukset** - kun vaikutus seuraa tarkasteltavan kohteen käytöstä. Esim. tietokoneen ja ICT-infrastruktuurin avulla voidaan lähettää e-lasku paperilaskun sijasta
 - » **Rakenteelliset vaikutukset** - kun vaikutus johtaa käytöksen muutokseen yksilön tai yhteisön tasolla. Esim. e-laskun käyttö johtaa kirjepostin vähenemiseen ja sitä kautta postinjakeluun.





2-3-5² AJATTELU

» Kaksi puolta

» jalanjälki ja kädenjälki

» Kolme aikaskaalaa

» suorat vaikutukset

» epäsuorat vaikutukset

» rakenteelliset vaikutukset

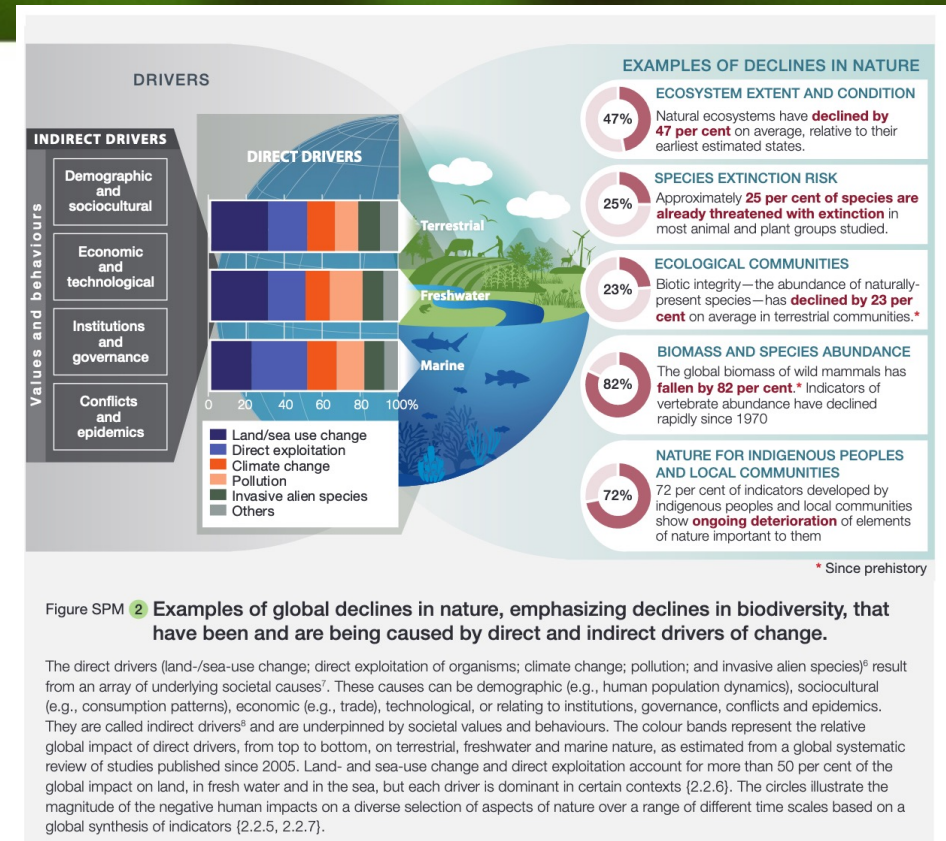
» Viisi ulottuvuutta, kahdella tavalla

» ympäristövaikutukset, luontojalanjäljen viisi ulottuvuutta

- maa- ja vesivarojen käyttö, suora hyödyntäminen, ilmastonmuutos, saastuminen, haitalliset vieraslajit

» kestävyys viisi ulottuvuutta

- yksilöllinen, sosiaalinen, ympäristöllinen, taloudellinen, tekninen





Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus

LUT
University

”

MISSÄ MENNÄÄN?



HAVAINTOJA NYKYTILASTA

- »» Suomessa painopiste aiheen tiimoilta isoissa ja asiaan vihkiytyneissä pienissä yrityksissä
- »» Yrityksen kestävyysarvot eivät vielä takaa kestävää toimintaa
 - »» Mitä kestävyys tarkoittaa eri tasoilla?
 - »» Kuka vastaa toimista?
- »» Kestävyystoimet eivät jalkaudu vielä esimerkiksi ohjelmistokehityksen tasolle
- »» Selkeät tavoitteet ja mittarit puuttuvat



LÖYDÖKSET VÄITÖSTYÖSTÄ

- » Miksi ympäristökestävyyttä ei huomoida ohjelmistointensiivisissä organisaatioissa?
 - » Joissakin tapauksissa vihreiden ICT-käytäntöjen käyttöönoton tärkein este on tiedon ja taitojen puute.
 - » Toinen haaste on se, ettei ympäristökestävyyttä sisällytetä nykyisiin käytäntöihin, koska asiakkaat eivät nimenomaisesti vaadi sitä.
 - Muutos on kuitenkin havaittavissa!
 - » Kolmas haaste, joka liittyy läheisesti asiakaskysynnän puuttumiseen, koskee selkeän vastuun puuttumista.



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus

LUT
University

VASTAA LYHYEEN KYSELYYN

» Käytetään kolme minuuttia aikaa
kyselyyn vastaamiseen.

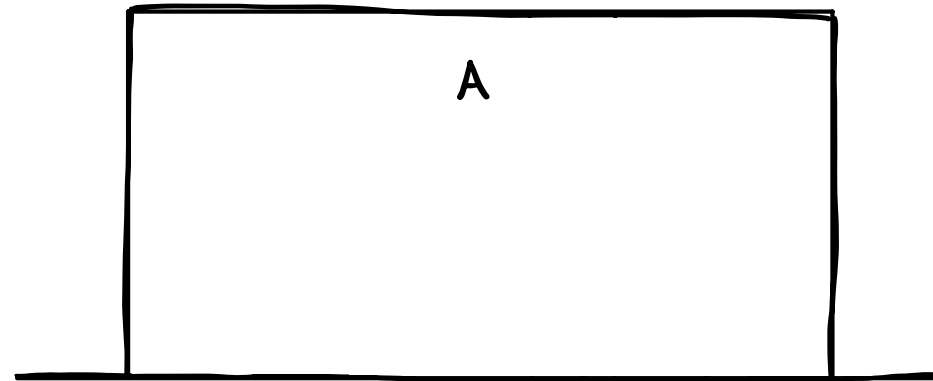
Kenellä on vastuu kestävydestä?





A: ORGANISAATIOTASO

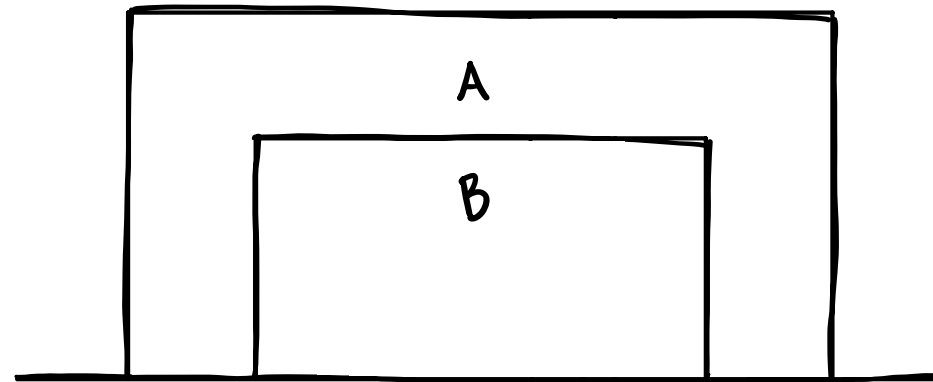
- » Tällä tasolla kestävyys liittyy organisaation strategiaan ja toimintatapoihin
- » Laitteisto: Laitetyypit, niiden elinkaaret ja uusimissyklit
- » Energialähteet: Esimerkiksi organisaation käyttämä sähkö ja sen alkuperä
- » Arkikäytännöt: Jätteen hallinta, matkustuspolitiikka





B: OHJELMISTOPROSESSIN TASO

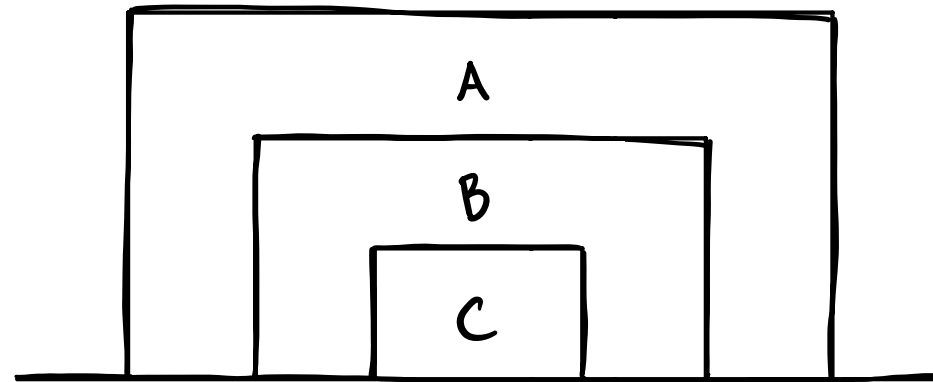
- » Liittyy inhimilliseen käyttäytymiseen sekä suunnittelu- ja kehityskäytäntöihin.
- » Tämä taso vaikuttaa ohjelmistotuotteen ominaisuuksiin (taso C).
- » Siihen vaikuttaa organisaatiotason päätökset (taso A).





C: OHJELMISTOTUOTTEEN TASO

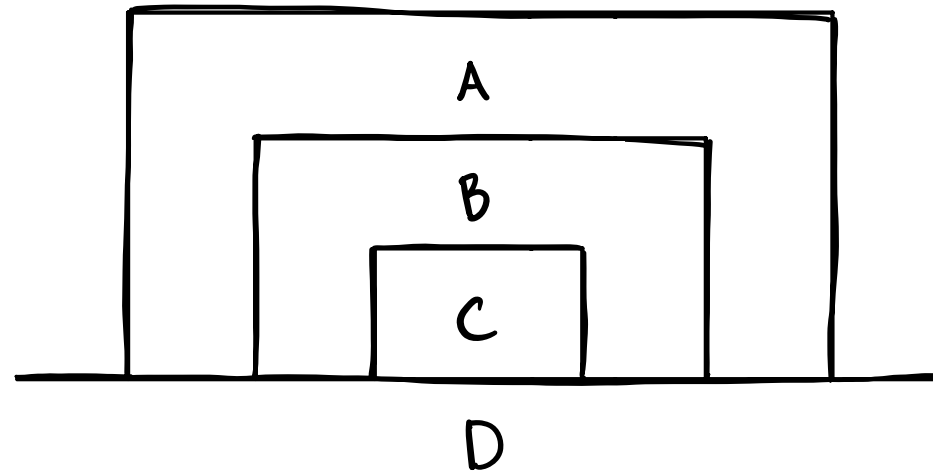
- » Kestävyys on sidottu ohjelmiston teknisiin ominaisuuksiin ja sen elinkaareen.
- » Kehitysvaiheessa (taso B) tehty tekninen päätös vaikuttaa ohjelmiston käyttövaiheen kestävyYTEEN (taso D).





D: ULKOINEN TASO (ARVOKETJU/ASIAKAS)

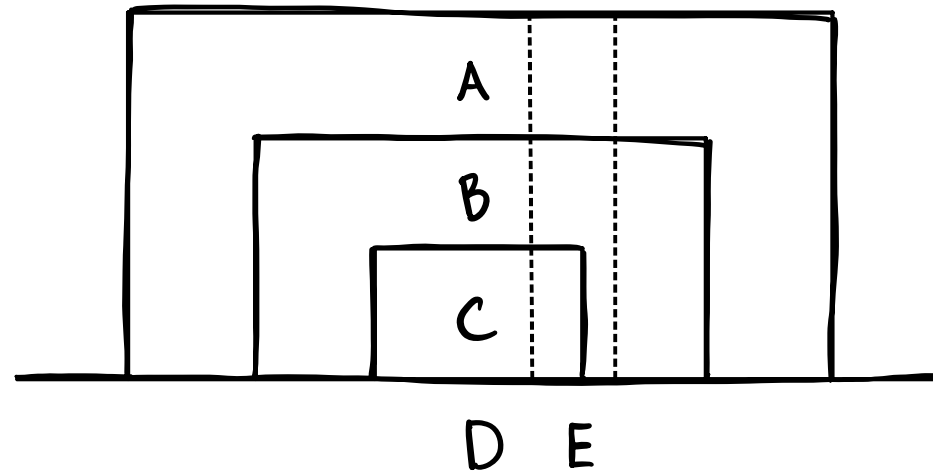
- » Kestävyyttä tarkastellaan ohjelmiston vaikutusten tai sille asetettujen vaatimusten kautta.
- » Ohjelmisto vaatii aina laitteen, usein verkon ja datakeskuksen.
- » Yksittäisen yrityksen valinnat: kestävien laitteiden tai pilvipalveluiden valinta.





E: PALVELUTASO

- » Kestävyys heijastelee tasojen A–D yhdistettyjä kokonaisvaikutuksia.
- » Palvelun kestävyys riippuu sisällöstä ja sen taustalla olevista tekijöistä: organisaatiosta, prosesseista, tuotteen suunnittelusta ja arvoketjun valinnoista.
- » Vaihtelee asiakkaittain, ellei palvelu ole täysin samanlainen.





Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus

 LUT
University

”

MITÄ VOIDAAN TEHDÄ?





LIIKETOIMINTAETUA KESTÄVYYDESTÄ

»» Ymmärryksen ja osaamisen kehittäminen (eri tasoilla)

»» ICT:llä (ja ohjelmistoilla) entistä suurempi merkitys tulevaisuudessa

»» Pidetään oma tontti kunnossa

»» Kaikkea ei tarvitse ratkoa kerralla, yksi asia kerrallaan

»» Myös muita kuin ympäristönäkökulmia on olemassa

»» Ollaan valmiina vastaamaan kestävyysvaatimuksiin (regulaatio, asiakkaat)

»» Jokaisella valinnalla on merkitystä

»» Kartoitetaan nykytila, asetetaan tavoitteita

»» Rohkeus aloittaa ja kertoa teoista läpinäkyvästi!



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus



OTA YHTEYTTÄ

LAURA PARTANEN

Researcher
LUT University
Software Engineering

laura.partanen@lut.fi

050 525 1839





Euroopan unionin
osarahoittama



Elinvoimakeskus