

GreenICTComp



Kurssikokonaisuuden esittely

Antti Sipilä, TIEKE ry

Jari Porras ja Laura Partanen, LUT yliopisto



CC-4-BY



GreenICTComp – kestävä ICT:tä opettajille

- Hanke kouluttaa ICT-opettajia kestävästä digitalisaatiosta ja luo aihepiiristä koulutuskokonaisuuden kehikon opetuksen suunnittelun tueksi.
- GreenICTComp-koulutukset toteuttaa TIEKE yhteistyössä Turun ammattikorkeakoulun, Itä-Suomen yliopiston ja LUT-yliopiston kanssa, ja niiden järjestämistä rahoittaa Opetushallitus.



GreenICTComp – kestävää ICT:tä opettajille

- Erityisesti 2. asteen ja vapaan sivistystyön opettajille suunnattu koulutuskokonaisuus edistää EU:n GreenComp-kehiksen mukaista kestävyysosaamista. Opinnot ovat avoimia kaikille opettajille ja kouluttajille.
- Keskitymme koulutuksissa ICT-alan merkittävimpiin kestävyystaitojen tarpeisiin.
- Kokonaisuuden suorittaneet ICT-opettajat voivat sisällyttää digitaalisen kestävyuden osaksi oppituntisuunnitteluaan.
- Koulutukset tarjoavat perustaidot ICT:n ilmasto- ja ympäristövaikutuksista, systeemisestä ja tulevaisuuskenaarioihin perustuvasta ajattelusta sekä teknologian aiheuttamista muutoksista koulutusjärjestelmässä.



GreenICTComp – kestävää ICT:tä opettajille

Koulutuskokonaisuuden osiot:

- **Johdatus Green ICT:hen ja systeemiajatteluun, 1 op**

Ilmoittautuminen aukeaa myöhemmin:

- ICT ja kiertotalous, 2 op
- ICT ja ilmasto, 2 op
- Vastuullisuus ja datatoimijuus tekoälyaikakaudella, 2 op
- Kestävyysteemojen sisällyttäminen omaan opetukseen, 1 op



Johdatus Green ICT:hen ja systeemiajatteluun

- **Kestävän kehityksen perusteet, 17.10.2023, klo 16–19**
- Ilmasto- ja ympäristöviisaat ICT-hankinnat, 7.11.2023, klo 16–19
- Kestävät ohjelmistot, 21.11.2023, klo 16–19
- Data, tekoäly ja uudet teknologiat, 12.12.2023, klo 16–19
- Systeemiajattelu ja kestävyys, 9.1.2024, klo 16–19
- Tulevaisuusajattelu ja kestävä ICT, 23.1.2024, klo 16–19



GreenICTComp

Kestävän kehityksen perusteet -
Opettajien esittely ja kurssiosion sisältö



Esittely – Antti Sipilä

Tausta

- MSc 2008 UEF
- Perusopinnot teologiasta, taloustieteestä ja matematiikasta
- Tietokirja Sustainable “ICT - a Contemporary Overview”, 2012

Green ICT projektipäällikkö

- TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry 2021-
- GreenICTComp neljäs hanke

Tutkimus

2006-2007 Kestävä ICT-kehitys

2021-2023 ICT ja ympäristö

Muut työpaikat

- Vantaan kaupunki, järjestelmäasiantuntija 2008-2012
- Redeplan oy, konsultti ja sysadmin 2015-2021
- Töölön seurakunta, ICT-suunnittelija 2019-2020



Esittely – Jari Porras

Tausta

- MSc 1993 MTU & LUT
- DSc 1998 LUT

Professori

- LUT University 2000-
- Aalto University 2022-
- University of Huddersfield 2023-

Tutkimus

1993-2000 Rinnakkaislaskenta

2000-2013

Tietoliikenneverkot ja -
palvelut

2013- ICT ja kestävä kehitys

Mainittavaa

- LUT:n edustajana LVM:n ICT-
alan ilmastostrategian
valmistelussa



Esittely – Laura Partanen

Tausta

- 2009 Medianomi (AMK) Metropolia ammattikorkeakoulu
- 2021 Medianomi (YAMK) LAB ammattikorkeakoulu
- 2021 Ympäristötieteen perusopinnot

Työhistoria

- 2009 - 2021 Art director

Tutkimus

- Väitöstutkimus LUT yliopiston ohjelmistotuotannon laitoksella
- Aiheena kestävyden suunnittelu ohjelmistoyrityksissä



Kestävän kehityksen perusteet osion sisältö

- Kestävä kehitys
- Kestävyyden dimensiot
 - Brundtlandin raportin dimensiot
 - Kestävyyden donitsimalli
 - Inhimillinen ja tekninen kestävyys
- Kestävyys ja ICT
 - Hiltyn kestävyysmalli
 - GeSi:n raportit
- Kotitehtävä



GreenICTComp



Luento 1: Kestävän kehityksen
perusteet



Alkulämmittely

Ajatuksia joistain GreenICT käsitteistä:

- Kestävä kehitys
- Hiilinegatiivinen
- Datavastuullisuus
- Planeetan rajat
- Ympäristökädenjälki
- Hukkalämpö
- Kestävä koodi
- Elinkaariajattelu



Kestävän kehityksen lyhyt historia

“Anything else you’re interested in is not going to happen if you can’t breathe the air and drink the water.” –Carl Sagan

- Kestävä kehitys on ihmisprosessi, luonto on kestävä
- 1713 Hans Carl von Carlowitz: Sylvicultura Oeconomica
- 1700-l puolivälissä teollinen vallankumous
- 1798 Thomas Malthus ja ihmiskunnan ruokapula
- 1804 Maailmassa 1 miljardi ihmistä
- 1833 William Forster Lloyd: Yhteismaan tragedia
- 1940-50-l Anthroposeeni
- 1969 ihmiskunnan kulutus ylittää maapallon kantokyvyn



Kestävän kehityksen lyhyt historia

“Kestävä kehitys mahdollistaa tämän sukupolven saavuttaa tavoitteensa, vaarantamatta tulevien sukupolvien mahdollisuuksia saavuttaa omansa.” – Brundtland raportti, YK

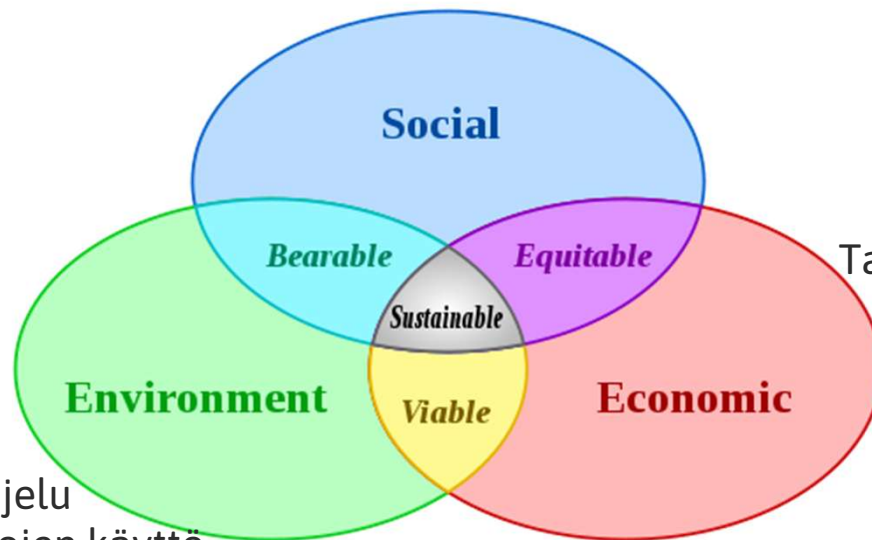
- 1970 Earth Day
- 1972 YK:n ympäristöjärjestö UNEP perustetaan
- 1974 Coyococ declaration, UNEP ja UNCTAD
- 1983-87 Brundtlandin komissio ja raportti, UN GA
- 2000 Millenium development goals, UN
- 2008 GeSI SMART
- 2015 Sustainable development goals, UN
- 2015 GeSI SMARTer
- Tavoitteet: Suomi hiilineutraali 2035, EU 2050



Kestävä kehitys

Yhteiskunta

- Ihmisoikeudet
- Köyhyyden eliminointi
- Oikeusvaltioperiaatteet
- Terveys
- Tuloerot
- Yksilönvapaudet



Ympäristö

- Maankäyttö
- Maatalous
- Luonnonsuojelu
- Luonnonvarojen käyttö
- Päästöt ja saasteet
- Vedenkäyttö

Talous

- Energiantuotanto
- Haittaverot
- Kiertotalous
- Päästökauppa
- Uusiutuva energia
- Ympäristösääntely

Kestävän kehityksen tavoitteet



- Talous

- 8 Ihmisarvoinen työ ja talouskasvu
- 9 Kestävä teollisuus, innovaatiot ja infra
- 10 Eriarvoisuuden vähentäminen
- 12 Vastuullinen kulutus

- Yhteiskunta

- 1 Ei köyhyyttä
- 7 Halpa ja uusiutuva energia
- 11 Kestävät kaupungit ja yhteisöt
- 16 Rauha, oikeus ja vahvat instituutiot
- 2 Ei nälkää
- 3 Terveys ja hyvinvointi
- 4 Koulutus
- 5 Sukupuolten tasa-arvo

- Ympäristö

- 6 Puhdas vesi ja sanitaatio
- 13 Ilmastotoimet
- 14 Vedenalainen elämä
- 15 Maanpäällinen elämä



Maailman ylikulutuksen päivä

- Kuva laskennallista päivämäärää, jolloin ihmiskunnan resurssien tarve ylittää luonnon vuosittaisen uusiutumiskyvyn
- Laskelman tuottaa globaali jalanjälkiverkosto, kansainvälinen tutkimuslaitos, joka tuottaa työkaluja päättäjien tueksi taloudesta, joka ottaa huomioon planeetan ekologiset rajat

Country Overshoot Days 2021

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...

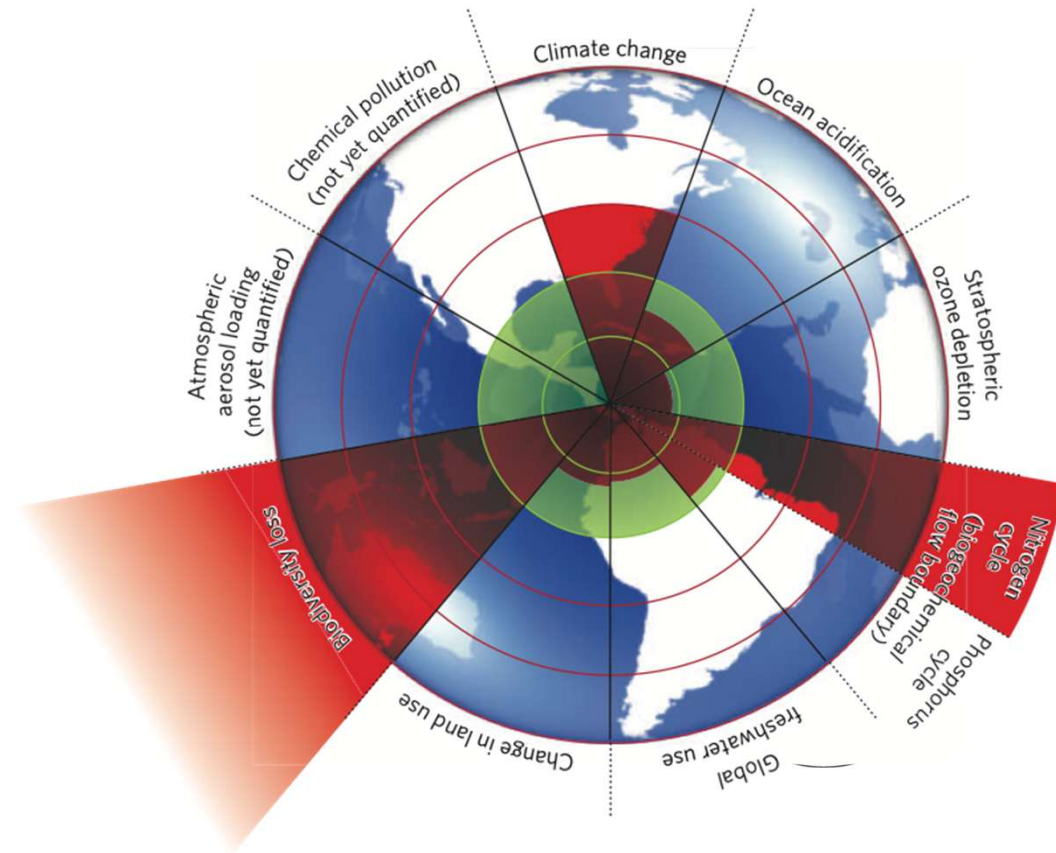


Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2021 Edition
data.footprintnetwork.org



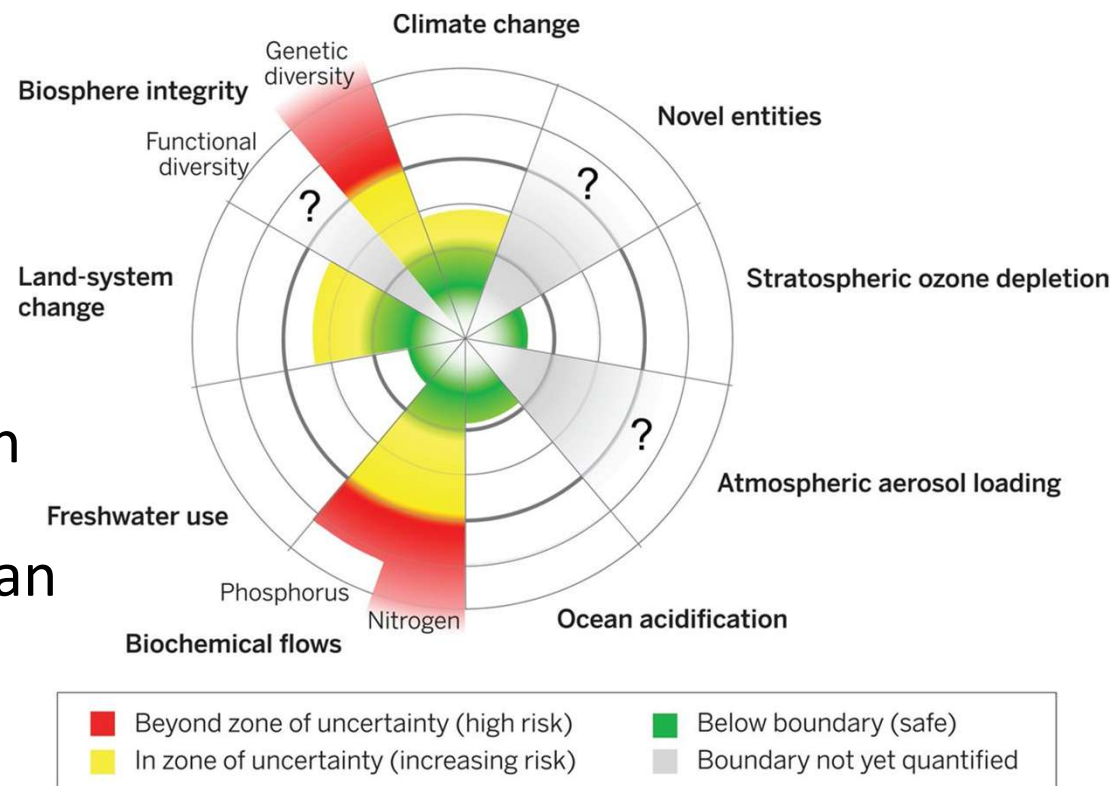
Planeetan rajat 2009

- 9 rajaa, joita seurataan
 - Biodiversiteetti
 - Ilmakehän aerosolit
 - Ilmastonmuutos
 - Kemikaalisaasteet
 - Maankäytön muutokset
 - Makean veden varannot
 - Merien happamoituminen
 - Otsonikato
 - Typpi ja Fosforikierrot
- Rocström et al., 2009



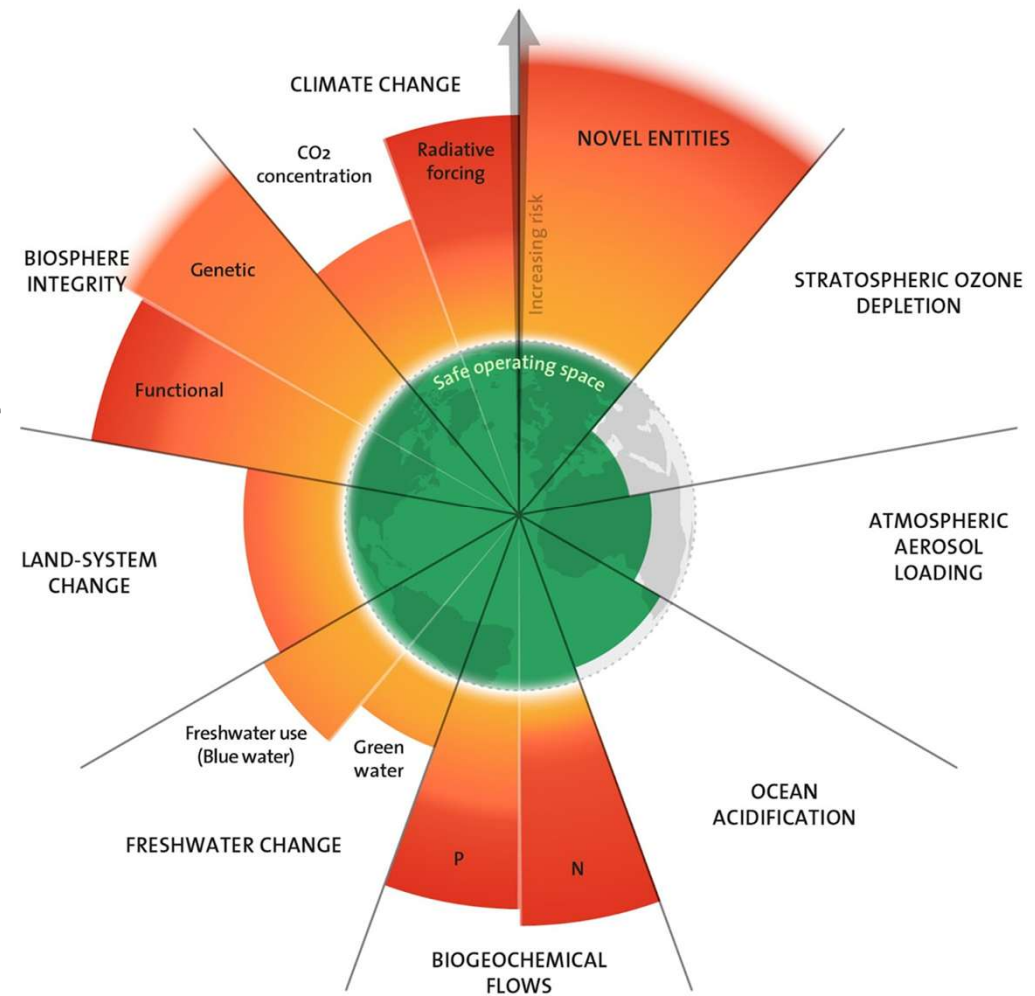
Planeetan rajat 2015

- Terminologiamuutoksia
- Biodiversiteetin jako geneettiseen ja lajien kirjoon
- Tarkempia mittauksia joillekin mittareille
- Yhä aukkoja mittauksissa datan puutteen vuoksi
- Will Steffen et al, 2015

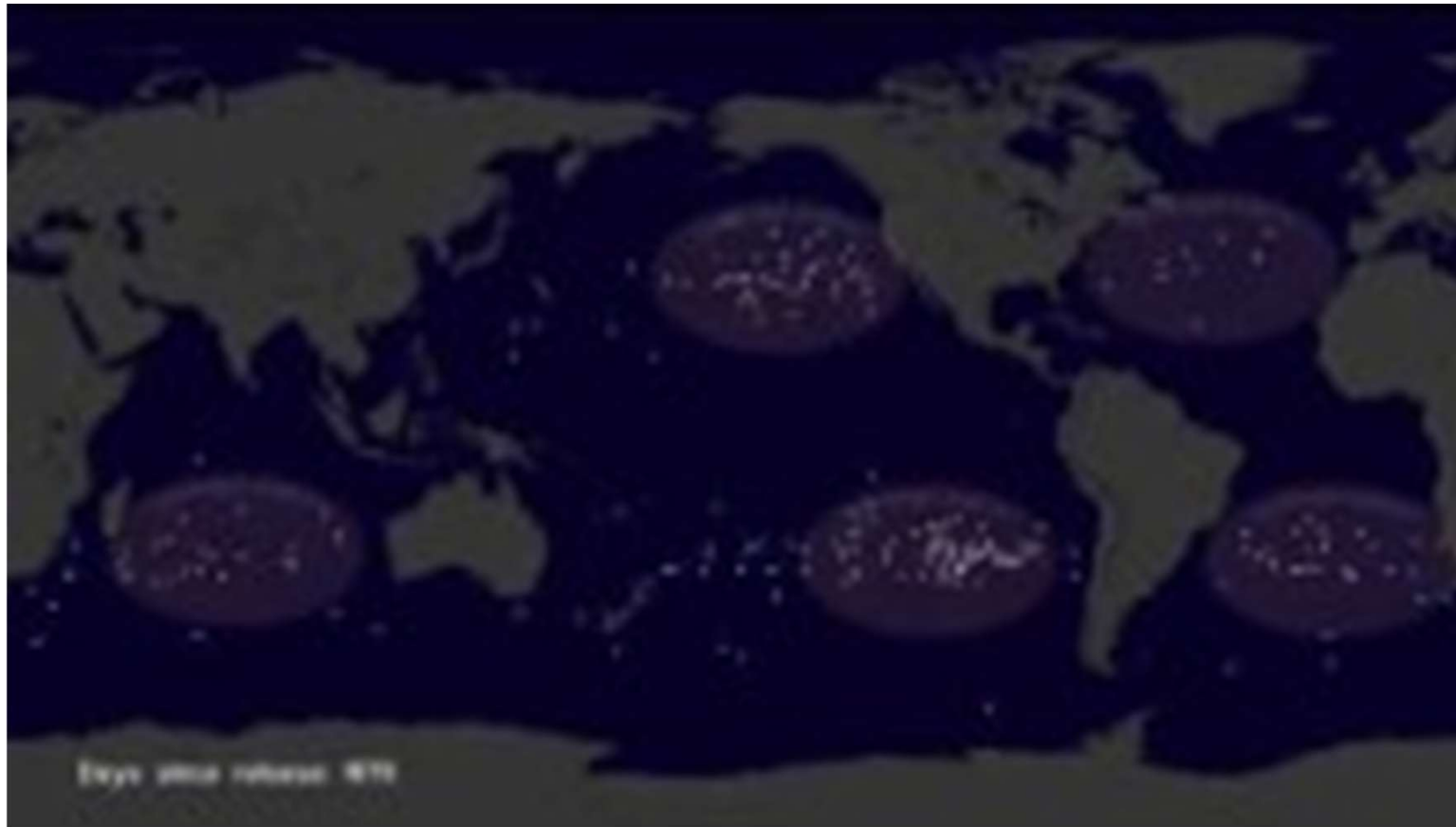


Planeetan rajat 2023

- Lisätarkennuksia terminologiaan
- Ensimmäistä kertaa jokin arvo kaikille mittareille
- Tilanne monilta osin huono
 - Lajikato ~6 % vuodesta 1990
 - Ilmaston CO2 taso yli 400 ppm
 - Mikromuoveja vastasyntyneissä
 - Hajoamattomat kemikaalit
 - Viime aikoina päästöjen kasvu kiihtynyt

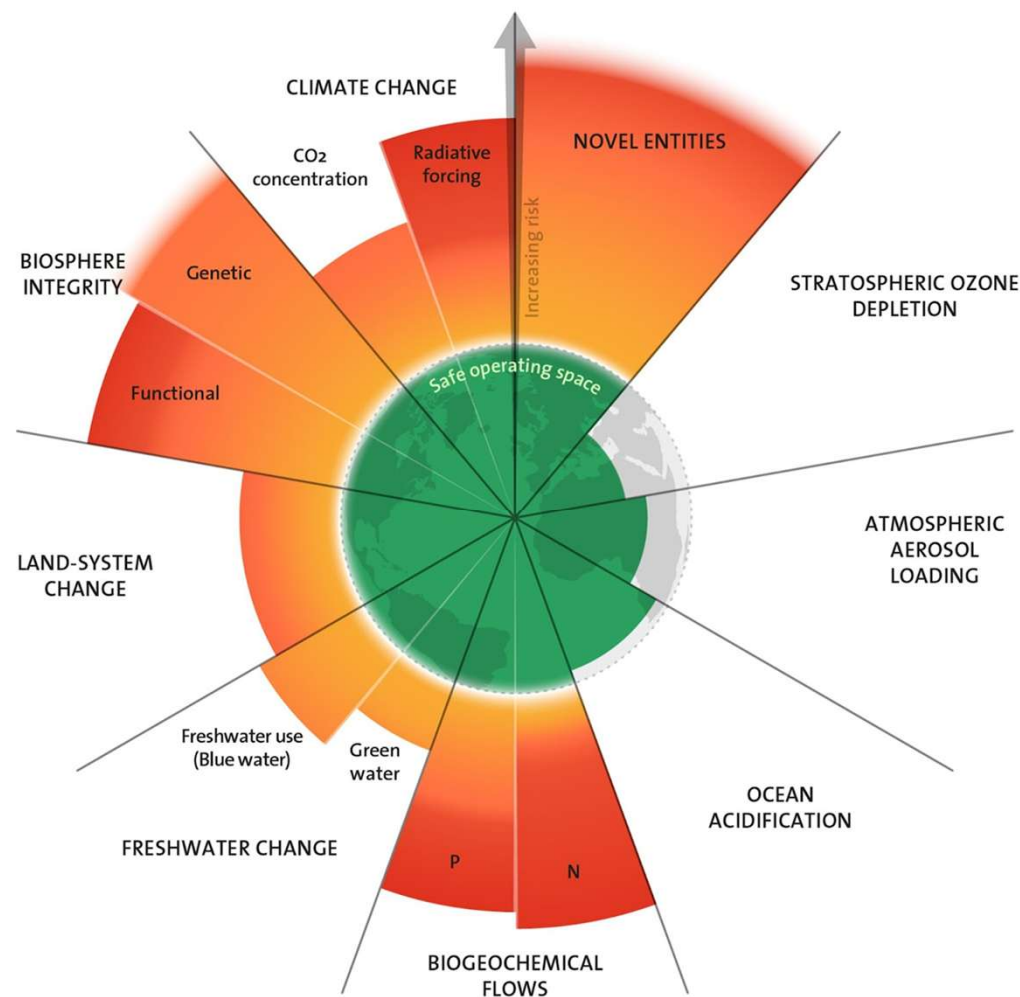


Merien muovisaasteet, NASA



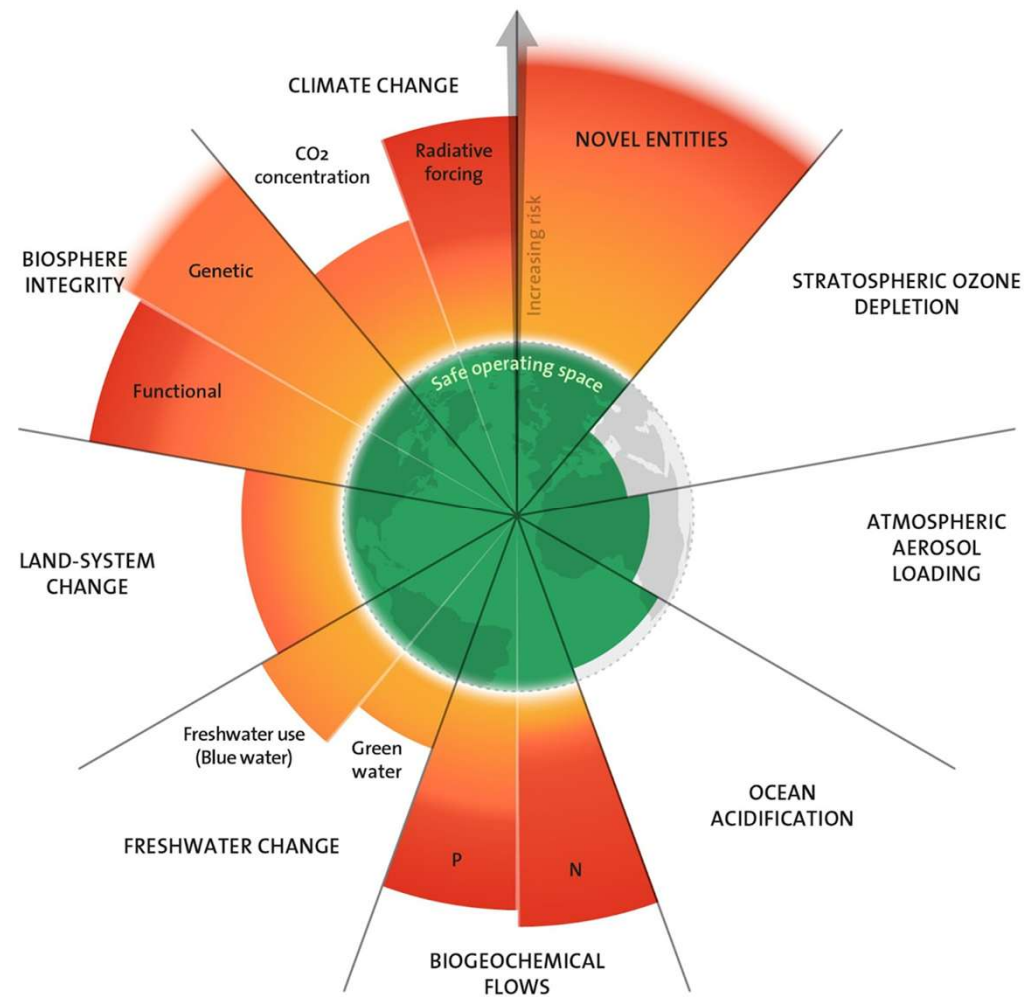
Planeetan rajat 2023

- Valoa tunnelin päässä
 - Otsonikerros uusiutumassa
 - Vihreä pinta-ala kasvanut 15 % vuodesta 2005
 - Noin puolet pinta-alasta yhä pääosin koskemattonta
 - 55.7 +/- 6.2 miljoonaa hehtaaria metsää palautunut 2000-2015
 - Muovin siivoaminen alkanut sekä jokisuistoissa, että merissä



Aivojumppa

- Ajatuksia Planeetan rajat – mallista
- Onko kuvaava? Miltä osin? Mitä puuttuu tai lisääisit?



Mistä on kyse – Kestävä ICT?

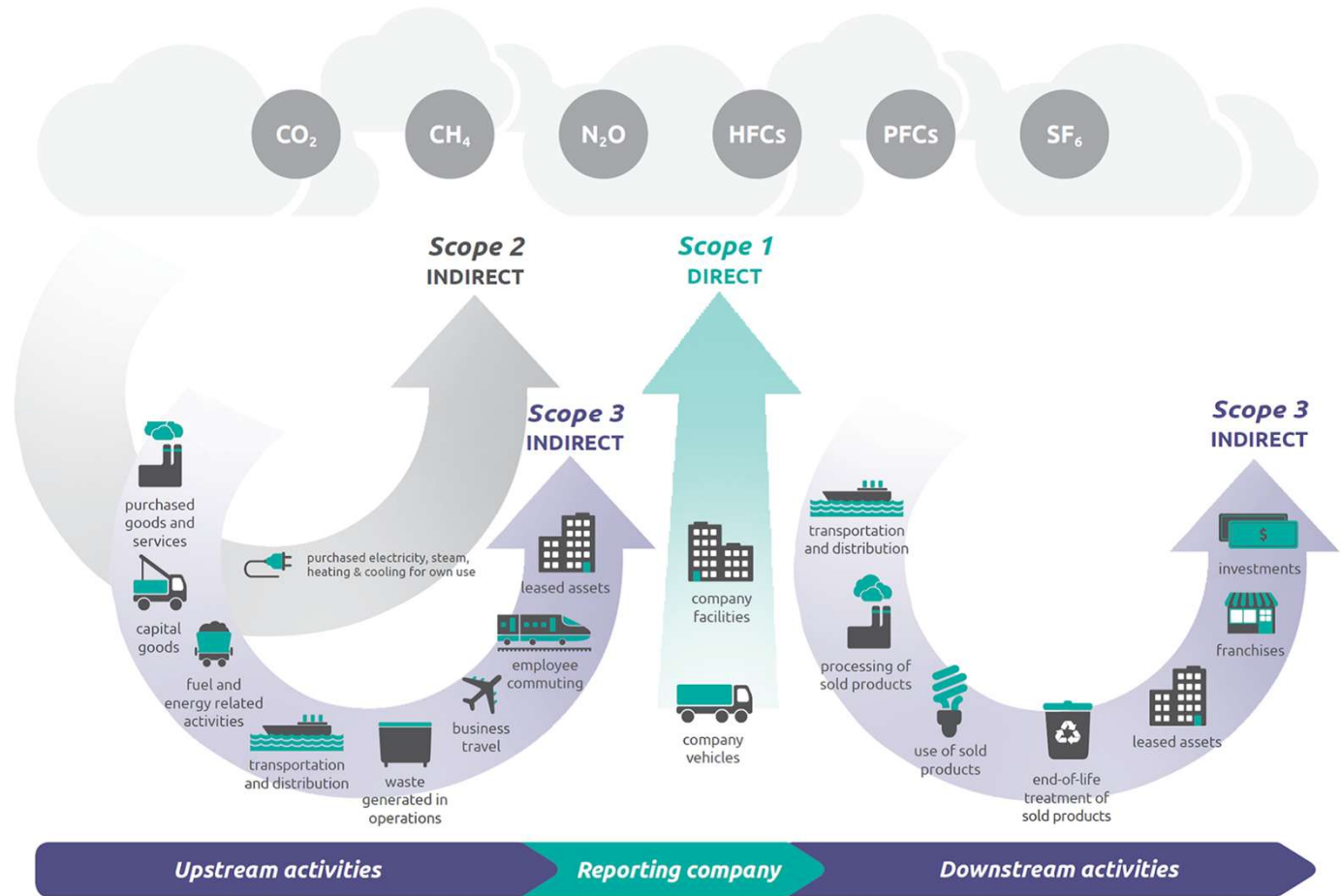
“Sustainability is a political choice, not a technical one. It's not a question of whether we can be sustainable, but whether we choose to be.” –Gary Lawrence, Washingtonin yliopisto

- Green ICT tai Sustainable ICT, kestävä ICT-kehitys
- Tietoyhteiskunnassa kestävää ICT-kehitystä ei voi erottaa yleisestä kestävästä kehityksestä
- Hiilijalanjälki kuvaa hiilidioksidipäästöjä, hiilikädenjälki positiivisia vaikutuksia päästöihin, hiilineutraalius tarkoittaa päästöttömyyttä tai päästöjen täydellistä kompensatiota
- Kiertotalous on malli, jossa tuotteet ja raaka-aineet käytetään uudestaan mahdollisuuksien mukaan



Hiilijalanjälki

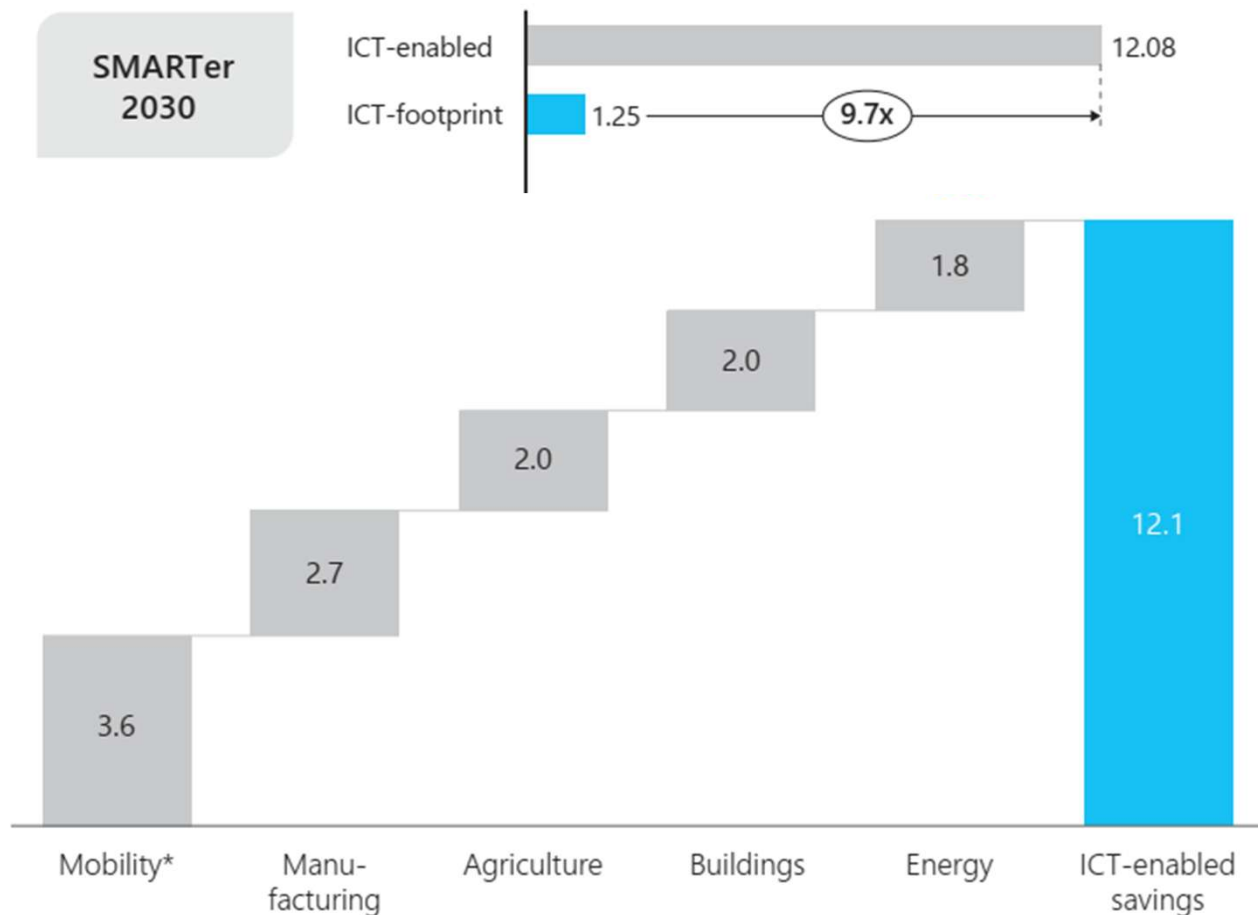
- Kuvaa päästöjä
- Mitataan CO²-ekvivalenttina
- GHG-protokolla
- 3 laajuutta
- Päästöjen omistajuus
- ICT 4-10 % energiasta, ~5% päästöistä globaalisti



Lähde: Environmental Protection Agency, Yhdysvallat

Hiilikädenjälki

- Kuvaa päästöjen vähennyksiä sovellusaloilla
- Tietoyhteiskunta ja datatalous
- ICT:llä 10x potentiaali jalanjäljen kokoon nähden
- Mitataan CO²-ekvivalenttina

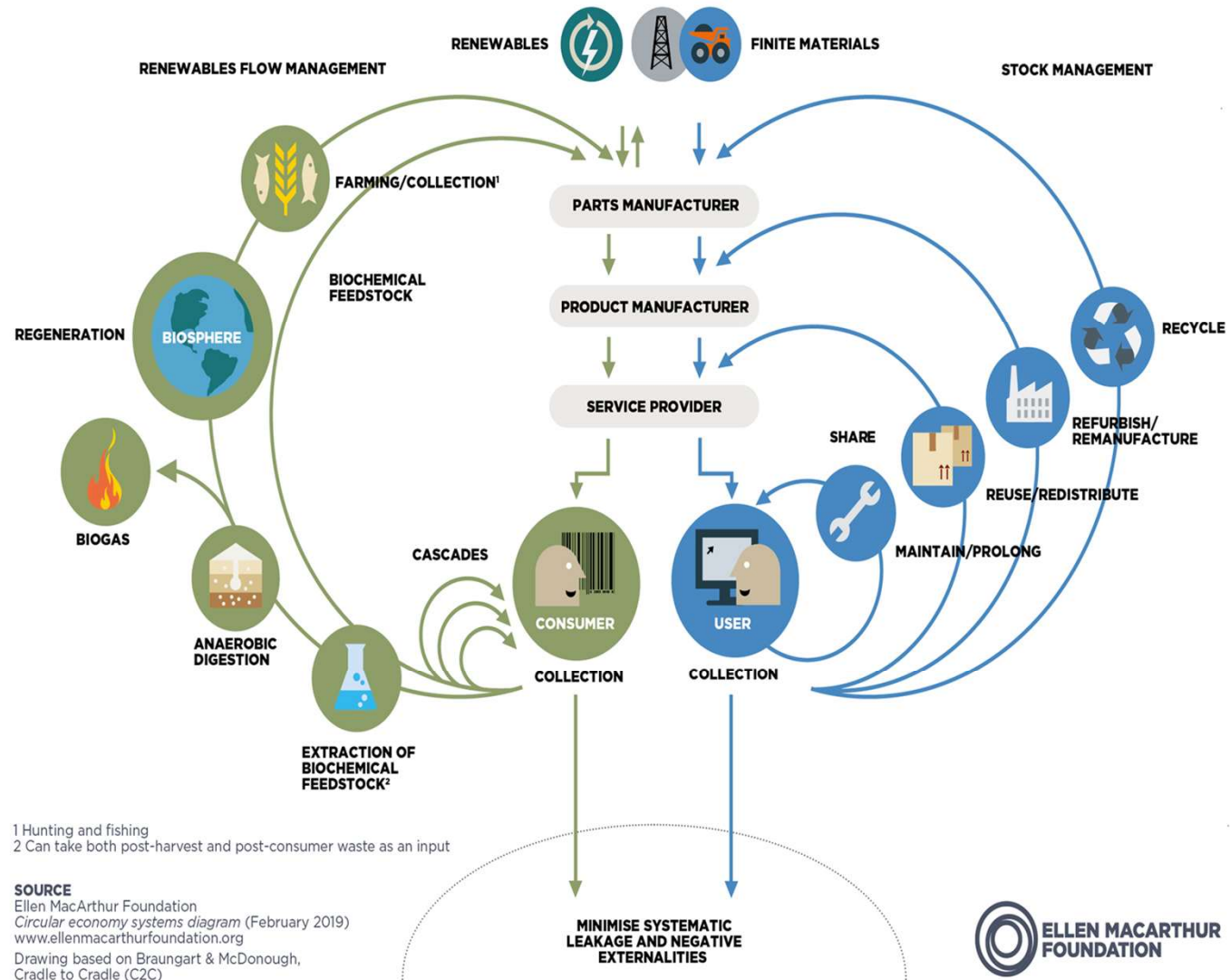


* Mobility solutions consider ICT-enabled improvements to private and commercial mobility and additionally consider the reduced need to travel from various sectors, including health, learning, commerce, etc.

Lähde: GeSI, WRI, IPCC, World Bank, Accenture

Kiertotalous

- Siirtymä lineaaritaloudesta
- Ellen MacArthur Foundation
 - Uudistuva suunnittelu
 - Suoritetalous (aaS)
 - Kehdosta kehtoon
 - Teollinen ekologia
 - Biomimiikka
 - Sininen talous/sivuvirrat
 - Permakulttuuri
- Sitra: kansallinen tiekartta
 - Ensimmäisenä maailmassa, 2016
 - Lisätietoa: Suvi Salmela, Motiva oy
<https://youtu.be/AWOEHpxcWxl>



Mistä on kyse – Kestävä ICT?

Facebook

- Käyttäjä tuottaa noin 300 grammaa CO²e päästöjä vuodessa
- Yli 3 miljardia käyttäjää, eli noin miljoona tonnia CO²e

Google

- Käyttäjä tuottaa noin 8 grammaa CO²e päästöjä päivässä
- Käyttäjiä yli 3 miljardia, eli yli 8,7 miljoonaa tonnia CO²e

Microsoft

- Microsoftin palvelut (Azure, O365, Outlook, Office) tuottivat päästöjä 13,8 miljoonaa tonnia CO²e

Email

- Yksi email tuottaa 0,3-4 g CO²e päästöjä, kuvaliite 25-50 g CO²e päästöjä
- Spämmiviesti tuottaa noin 0,03-0,3 grammaa CO²e päästöjä
- Maailmassa lähetettiin noin 375 miljardia sähköpostiviestiä vuonna 2020
- Vrt. kirjeposti tuottaa noin 20 kertaisen määrän päästöjä per viesti

Blockchain – Bitcoin

- Bitcoinin käyttö tuotti vuonna 2020 22-23 miljoonaa tonnia CO²e päästöjä
- Maailman päästöt vuonna 2020 olivat 34-41 miljardia tonnia



Mistä on kyse – Kestävä ICT?

- ”Suuri ekologinen haaste”
ICT-teknologian ja ohjelmistojen kehitys johtaa lyhempiin tuotteen elinkaariin. Yhdistettynä haitallisten kemikaalien ja raaka-aineiden käyttöön, matalaan kierrätysasteeseen, sekä elinkaaren energiankäytön painottumiseen käytön ulkopuolelle, aiheuttaa e-jätteiden ja energiankäytön eksponentiaalisen kasvun.
- ”Teolliset vallankumoukset”
3D-tulostus, AI, automaatio, datatalous, lohkoketju, robotiikka ja sisällöntuotanto muuttavat perinteisiä aloja ja työmarkkinoita, aiheuttaen perinteisten työpaikkojen katoamista ja uudelleenkoulutustarpeita
Työ on yhä enenevässä määrin automatisoitua ja työn lisäarvosta yhä suurempi osa tulee koneilta, tämä aiheuttaa tuloverojärjestelmän uudistamistarvetta



Kestävä kehitys ja ICT – Trendit

Uudet teknologiat

- AI
 - Task-specific, koulutusdata ja alignment problem
 - Onko AGI mahdollinen?
 - Google: AI vähentänyt konesalien energiankäyttöä 35 %
 - Automaatio- ja ohjausjärjestelmät, robotiikka
 - Liikenne ja logistiikka
 - Tuotanto ja lisäarvontuotto, verotus
 - Tesla autopilot, Cruise ja Waymo kuskittomat taksit
- Sosiaalinen media ja VR
 - Andrew Huberman: luonnon ainoa valuutta, dopamiini
 - Facebook -> META, mitä kertoo?
- XaaS, kaikki palveluna
 - Ostetaan lopputulema, ei tuotetta
 - Omistamisen tulevaisuus?



Kestävä kehitys ja ICT – Trendit

Vastuullisuus

- Ilmastomuutos
 - Suomi hiilineutraali 2035, EU 2050
 - Teollisuusalojen hiilineutraalisuusohjelmat
- Kiertotalous
 - Pidentetyt elinkaaret tai kaksi käyttösykliä
 - Sivuvirtojen hallinta, toisen roska on toisen raaka-aine
 - Forssan kaupungin koululaisten käytetyt läppärit
- Luonnon monimuotoisuus
 - Luontokadon pysäyttäminen
 - Biodiversiteetin kääntäminen kasvuun
 - Sitran uusi pääpainopistealue
- Sääntely
 - EU:n uudet direktiivit, raportointivaatimukset ja taksonomiat
 - ”Sääntelysunami”



Kestävä kehitys ja ICT – Trendit

- Mikä on mielestäsi tärkein trendi juuri tällä hetkellä?
- Keksitkö teknologian tai vastuullisuuden trendejä, joita ei ollut esityksessä?
- Haluatko kertoa havaitsemastasi haasteesta ICT:n kestävässä kehityksessä?



Kestävyyden dimensiot



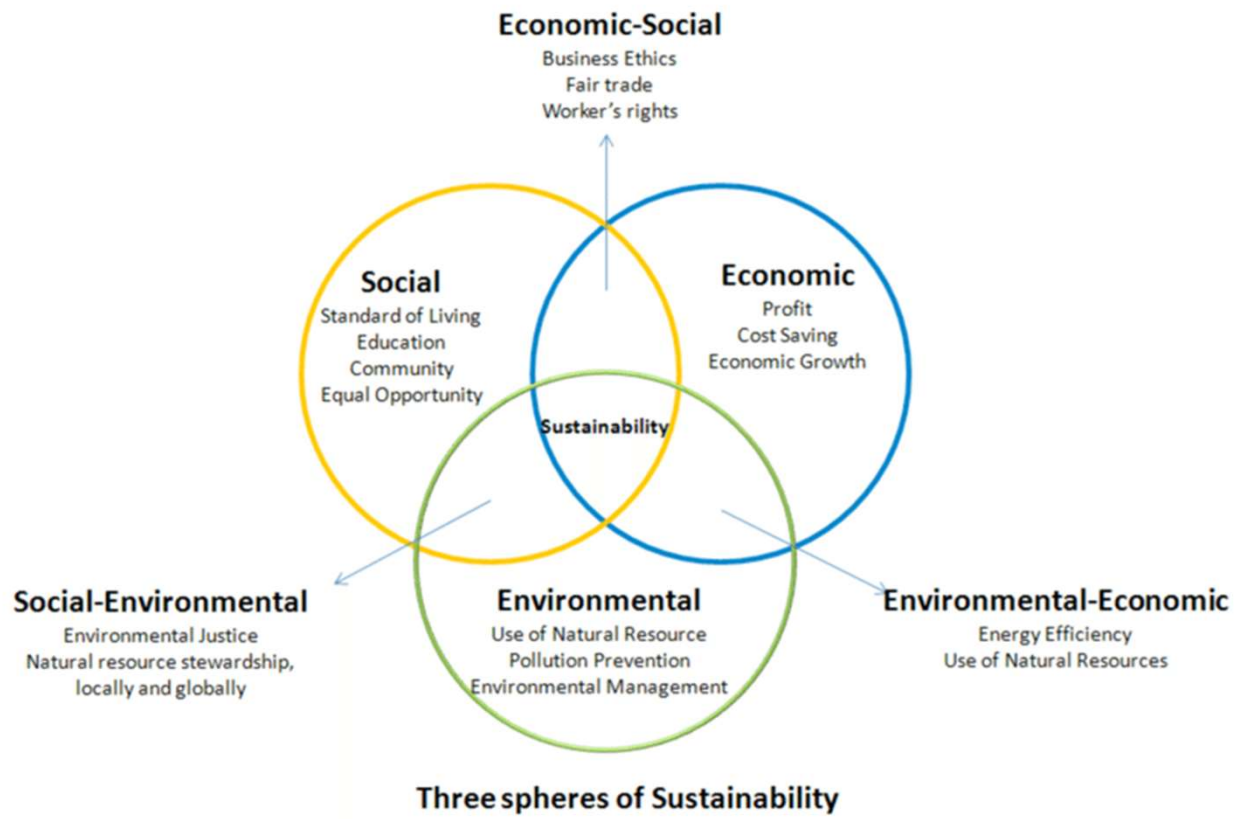
Brundtlandin raportin dimensiot



- **Ekologinen** (ecological) - Hyvinvoinnin lisääminen ilman luonnon monimuotoisuuden tai luonnonvarojen vähenemistä
- **Taloudellinen** (economic) - Tasapainoinen taloudellinen kasvu, tavoitteena tarjota tuotteet ja palvelut siten etteivät talouden perusteena olevat ekosysteemipalvelut vaarannu
- **Yhteiskunnallinen** (social) - Yhteiskunnan tasa-arvoinen kehittäminen



Brundtlandin raportin dimensiot



Tehtävä 3 (Miro)

- Kestävyyden dimensiot
 - Käy kirjoittamassa muistilapuille, mitä ajatuksia edellä mainitut kolme dimensiot sinulle herättävät tai mitä ne sinulle tarkoittavat.
 - Aikaa tehtävälle 10 min (5 min kirjoitus + 5 min keskustelu)



Brundtlandin raportin dimensiot



Brundtlandin komission mukaan taloudellinen kehitys ei ole mahdollista ilman sosiaalista ja ekologista kehitystä.



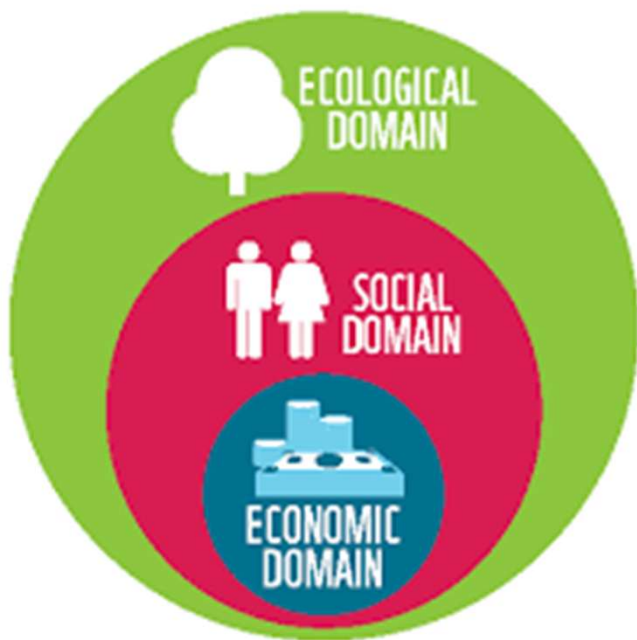
“Taloutemme on täysin riippuvainen luonnosta. Luonnosta virtaa talouteemme joka hetki valtava määrä erilaisia aineellisia ja aineettomia hyötyjä: ruokaa, materiaaleja, energiaa, kasvien pölytystä, veden puhdistusta, hiilen sidontaa, virkistystä, terveyshyötyjä – ja lukuisia muita ekosysteemien tarjoamia palveluja. Luonto on talouden arvoketjujen alkulähde ja mahdollistaja.”



Jyrki Katainen



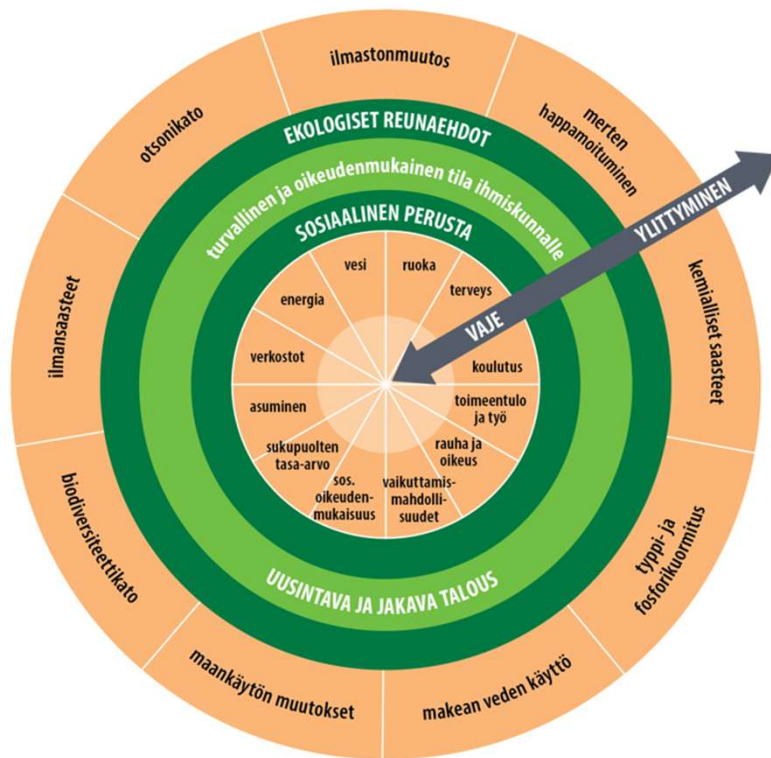
Sisäkkäinen malli



- Sosiaalinen ja ekonominen kestävyys rakentuvat ekologisen kestävyuden varaan
- Selvitäkseen ihmiskunta tarvitsee toimivan ekosysteemin



Donitsi-malli



- Kate Raworthin alunperin vuonna 2012 julkaisema kestävyysdonitsi
- Tavoitteena vastata kaikkien ihmisten tarpeisiin planeetan rajat huomioiden
- Sosiaalisen perustan ja ekologisen katon välissä sijaitsee turvallinen ja oikeudenmukainen tila ihmiskunnalle - uusintava ja jakava talous

Ekologinen kestävyys

- Biologisen monimuotoisuuden ja toimivien ekosysteemien säilyttäminen
- Ihmisten toiminnan sopeuttaminen luonnon kantokykyyn
- Keskeistä varovaisuusperiaatteen (ennalta varautumisen periaate) noudattaminen
 - Varovaisuusperiaate on keskeinen osa ympäristönsuojelulakia (27.6.2014/527, 20 §)
 - Lykkäämistä ei voida perustaa täyden tieteellisen näytön puuttumisella
 - Ennaltaehkäisy ja haittojen torjuminen syntypaikalla
 - Vastuu haittojen kustannuksista niiden aiheuttajalla

<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>



Taloudellinen kestävyys

- Sisällöltään ja laadultaan tasapainoista kasvua
- Kestävä talous helpottaa kohtaamaan yllättäviäkin haasteita
- Sosiaalisen kestävyuden perusta

<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>



Yhteiskunnallinen kestävyys

- Sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys
- Väestönkasvu, köyhyys, ruoka- ja terveydenhuolto, sukupuolten välinen tasa-arvo, koulutus
 - Merkittävä vaikutus ekologiseen ja taloudelliseen kestävyYTEEN
- Kansalaisten perushyvointi

<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>



Pääomakäsitteet

- Neljä pääomalajia ovat:
 - inhimillinen pääoma (esim. osaaminen, tiede, tutkimus ja kehitys, patentit)
 - fyysinen pääoma (esim. tuotantokoneistot, infrastruktuuri, rakennettu ympäristö)
 - sosiaalinen pääoma (esim. lainsäädäntö, hallinto, sosiaaliset verkostot, luottamus ja legitimitetti)
 - luontopääoma (uusiutuvat ja uusiutumattomat luonnonvarat)

<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>



Kestävyyden mittarit

- **Ekologisen** kestävyuden mittareita
 - Hiilijalanjälki hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂e), yhteenlaskettu eri kasvihuonekaasupäästöjen ilmastoa lämmittävä vaikutus
 - Uusiutuvat energiavalinnat (osuus %)
 - Biodiversiteetin tila (luonnon monimuotoisuus) jossakin ekosysteemissä esiintyvien lajien lukumäärä



Kestävyyden mittarit

- **Taloudellisen** kestävyyden mittareita
 - Bruttokansantuote henkilöä kohden (ei toimi itsenäisenä, ei huomioi luonnon asettamia rajoja)
 - Velan määrä vs BKT
 - Kulutuksen seuranta
 - Työllisyys



Kestävyyden mittarit

- **Yhteiskunnallisen** kestävyden mittareita
 - Elämänlaatu ja terveyserot
 - Sosiaalinen eriarvoisuus
 - Nuorten mielenterveys
 - Syrjäytymisriskissä olevien määrä



Kestävyyden dimensiot ICT-alalla



Yksilöllinen kestävyys

Tekninen kestävyys



Inhimillinen kestävyys

- **Yksilöllinen** (human/individual) – yksilön vapaus, ihmisarvo
 - Kyky kehittyä, menestyä ja käyttää oikeuksiaan vapaasti

Human sustainability means maintaining human capital. Human capital is a private good of individuals, rather than between individuals or societies. The health, education, skills, knowledge, leadership and access to services constitute human capital.

R. Goodland - Sustainability: Human, Social, Economic and Environmental, Encyclopedia of Global Environmental Change, 2002



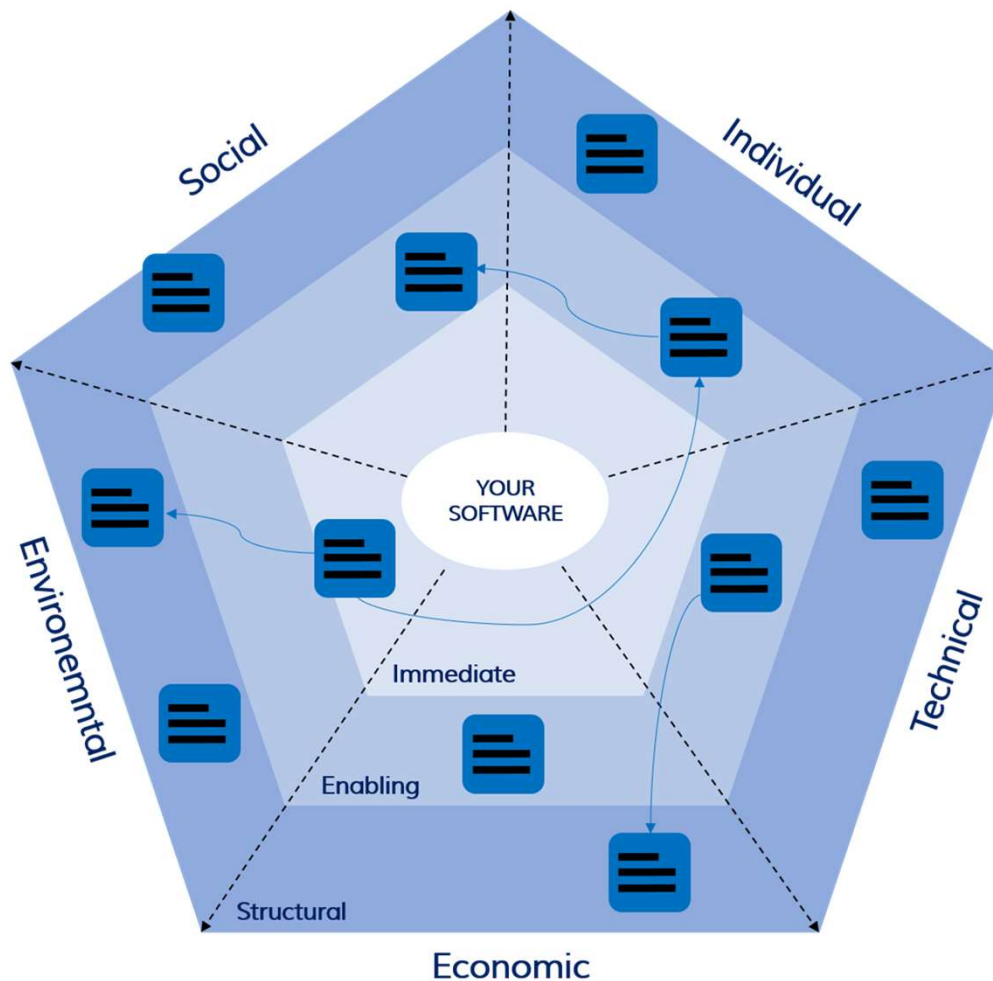
Tekninen kestävyys

- **Tekninen** (technical) – informaation, järjestelmien ja infrastruktuurien pitkäikäisyys muuttuviin vaatimuksiin mukautumalla
 - kyky ylläpitää esimerkiksi ohjelmistoja
 - ylläpito ja kehitys, siirtymisen helppous

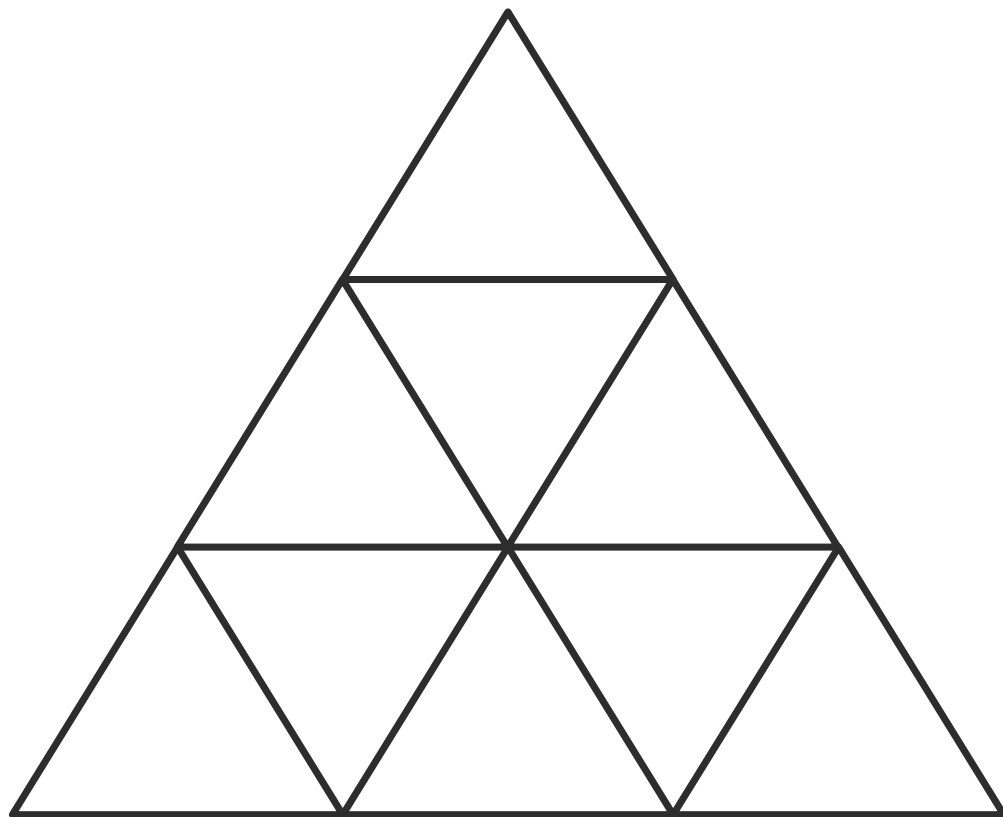


SusAF malli

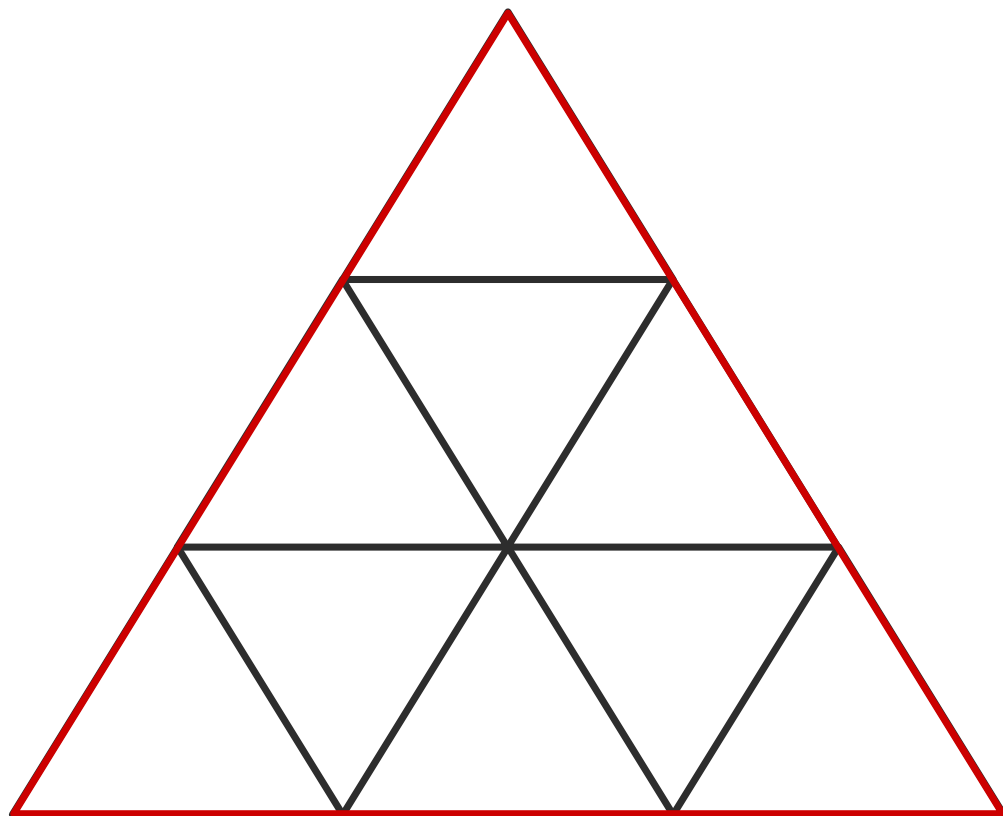
- Ymmärryksen lisääminen
- Voidaan tunnistaa yhteisvaikutuksia
 - Suorat vaikutukset
 - Epäsuorat vaikutukset
 - Systemiset vaikutukset
- Vaikutukset voivat olla positiivisia tai negatiivisia



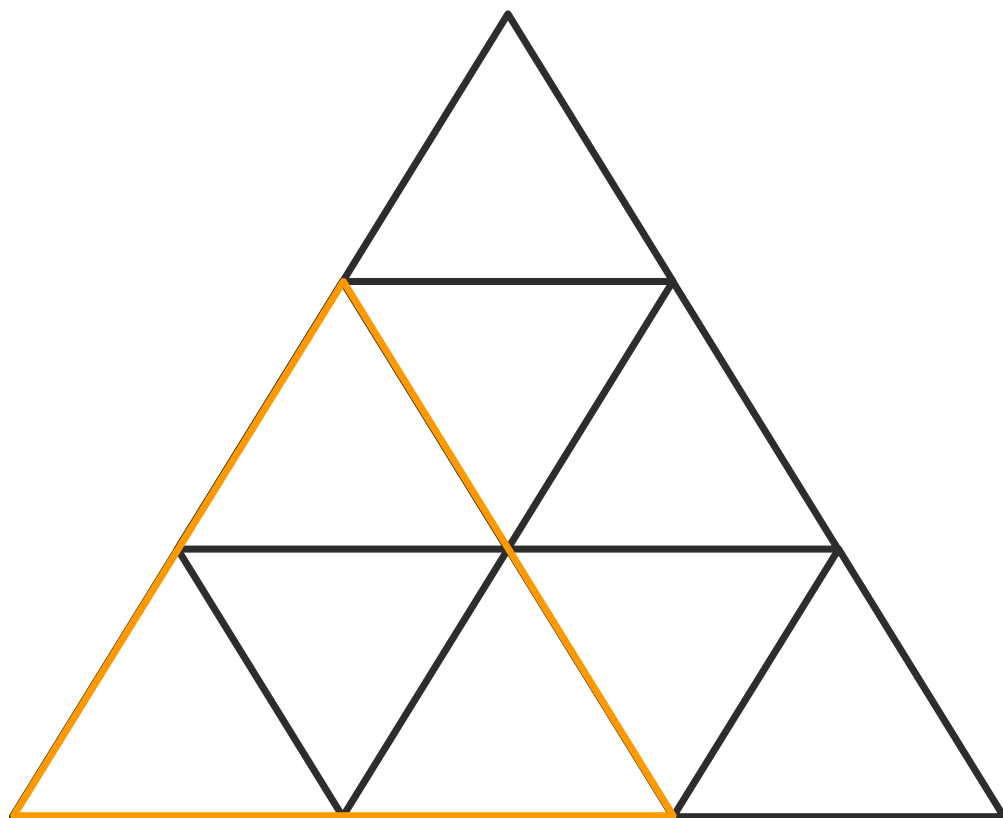
Ajatustehtävä



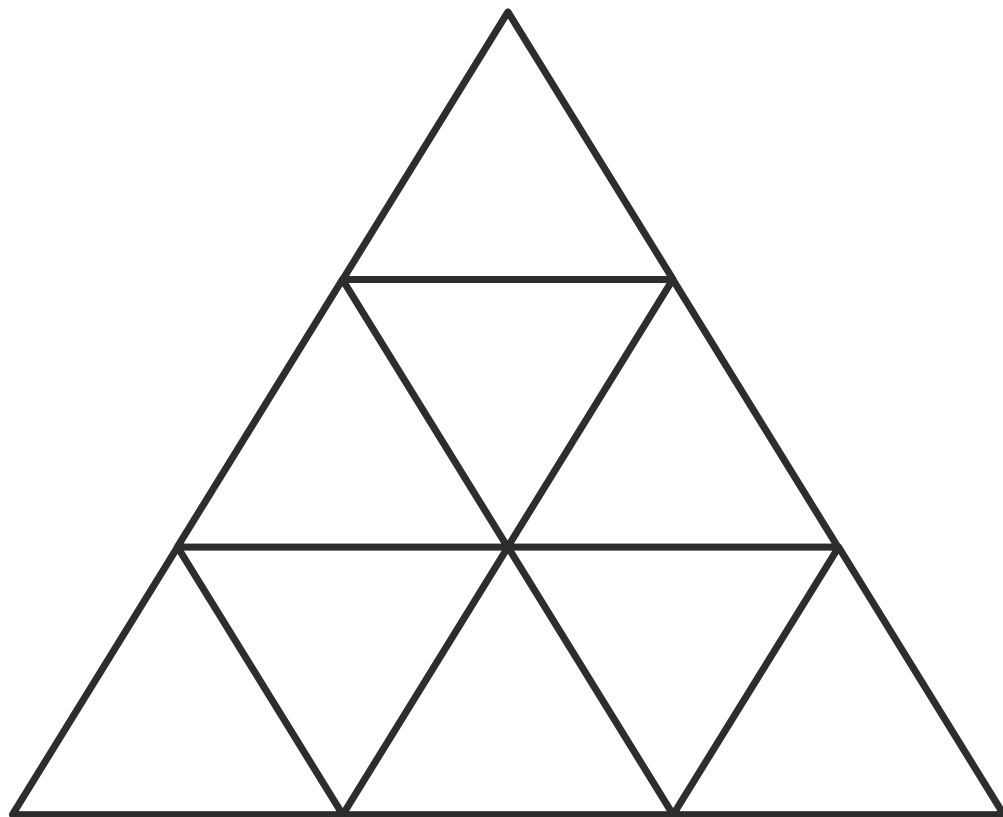
Ajatustehtävä



Ajatustehtävä



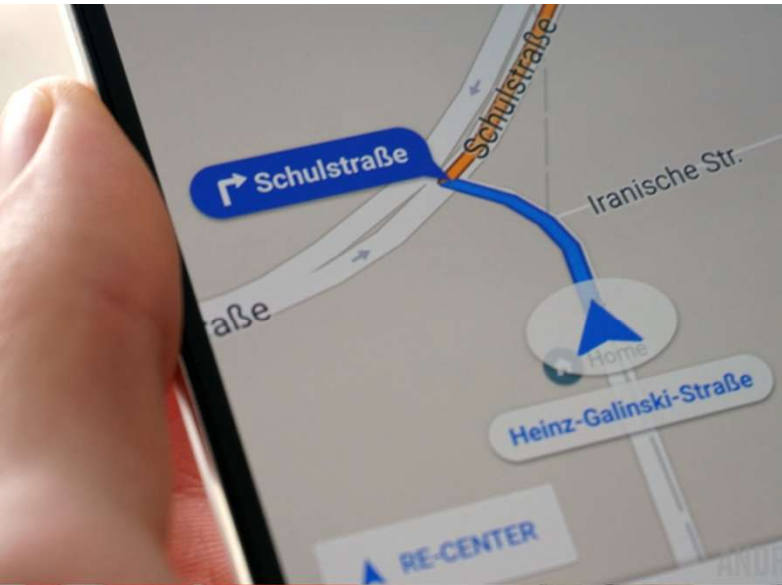
Ajatustehtävä



GreenICTComp

Kestävän kehityksen perusteet -
Kestävyys ja ICT





Faktoja

- ICT:n valmistus vaatii useita harvinaisia mineraaleja
- ICT:n osuus maailman sähkönkulutuksesta on n. 4-10%
 - 2030 mennessä osuuden arvioidaan kaksinkertaistuvan
 - ICT:n osuus maailman kasvihuonepäästöistä on n. 3-5%
- Elektroniikkajätteen ("vanhentuneet" laitteet) määrä 2019 n. 54Mt
 - Tilastojen valossa määrä tuplaantuu 16 vuodessa



Miksi ICT ja kestävyys?

Edellisen kalvon faktojen myötä on selvää, että ICT:llä on useita negatiivisia vaikutuksia (= jalanjälki). Monesta muusta alasta poiketen ICT:llä on kuitenkin kohtalaisen suuri positiivinen vaikutus muihin aloihin (= kädenjälki)

Kuinka ICT:tä voidaan hyödyntää kestävän kehityksen edistämiseksi?

Kaksi näkökulmaa:

1. ICT:n oman jalanjäljen pienentäminen
2. ICT:n hyödyntäminen muiden sovellusalueiden jalanjäljen pienentämisessä

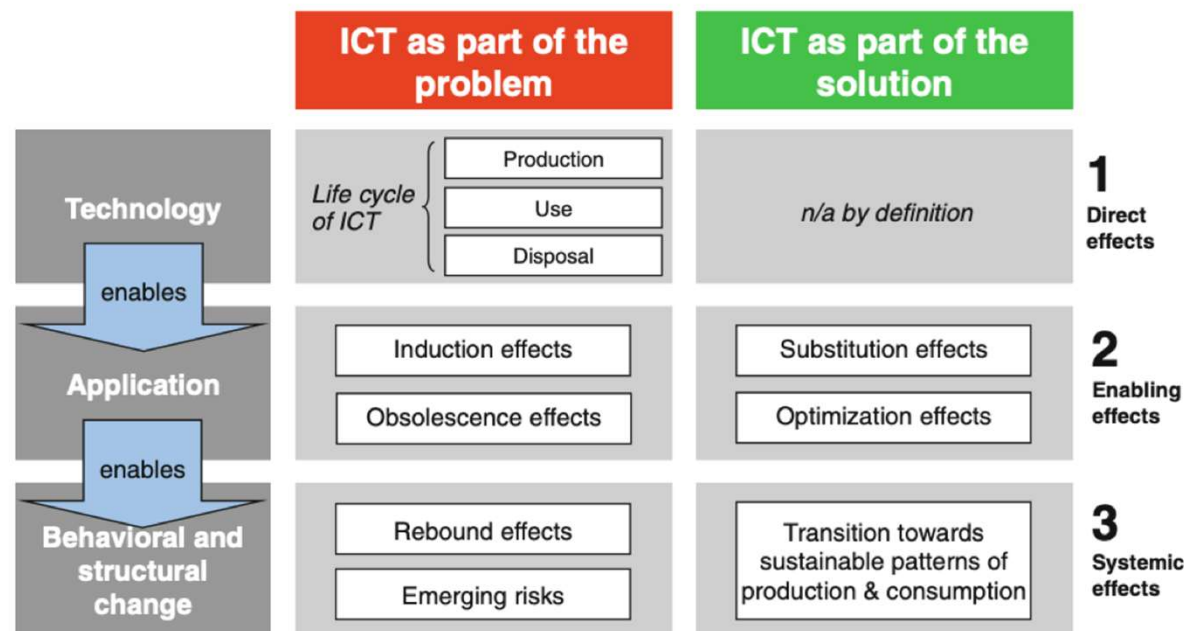


ICT:n kestävyys vaikutukset



Huomioitava:

- Negatiiviset ja positiiviset vaikutukset
- Vaikutusten aikaskaala



Hilty L. and Aabischer B.: ICT Innovations for Sustainability, Springer, 2013

Vaikutusten aikaskaala

Vaikutukset voivat tapahtua kolmella eri aikaskaalalla (orders of impact)

- **Suorat vaikutukset** - kun vaikutus on välitön tarkasteltavan kohteen suhteen. Esim. Tietokoneen valmistus vaatii resursseja ja energiaa.
- **Epäsuorat vaikutukset** - kun vaikutus seuraa tarkasteltavan kohteen käytöstä. Esim. Tietokoneella voidaan täyttää vaikkapa veroilmoitus
- **Rakenteelliset vaikutukset** - kun vaikutus johtaa käytöksen muutokseen yksilön tai yhteisön tasolla. Esim. Digitalisoitu (pakollinen) veroilmoitus johtaa useampien digitaalisten palveluiden käyttöön (mikä vähentää paperikopioiden tarvetta)



ICT:n suorat vaikutukset

- ICT:n osalta tarkastellaan vain jalanjälkeä suorana vaikutuksena
- Tuotteet ja palvelut noudattavat yleistä elinkaariajattelua
 - Tuotanto - Resurssit (materiaali, työvoima, energia)
 - Käyttö - Energia
 - Hävitys - e-jäte (RRR - Reduce, Reuse, Recycle)
- Usein tuotteiden vaikutuksia voidaan tarkastella elinkaarianalyysin (LCA) avulla ja pohtia esim. korvaavien tuotteiden vaikutuksia.



ICT:n epäsuorat vaikutukset

- Vanhentumisvaikutukset (obsolescence)
 - ICT voi lyhentää jonkin toisen tuotteen/palvelun elinikää epäsopivuuden kautta
- Induktiovaikutukset (induction)
 - ICT lisää jonkin toisen resurssin käyttöä
- Korvausvaikutukset (substitution)
 - ICT korvaa jonkin toisen tuotteen/palvelun
- Tehostamisvaikutukset (optimization)
 - ICT:n käyttö vähentää jonkin toisen resurssin käyttöä



ICT:n rakenteelliset vaikutukset

Tällä tarkoitetaan systeemiä pitkän aikavälin sosioekonomisia vaikutuksia, esim. käyttäytymisen tai markkinoiden rakenteen muutokset, joita ICT:n käytöllä saadaan aikaiseksi.

- Heijastevaikutukset (rebound)
 - Muutos estää kaikkien hyötyjen (esim. resurssisäästöt) ulosmittaamisen
- Muutoksen aiheuttamat riskit
- Mahdollisuus kestävään tuotantoon ja kulutukseen



Esimerkki: AirBnB - oletetut hyödyt



Markkinapaikka
asuntosu-
vuokraamiseen



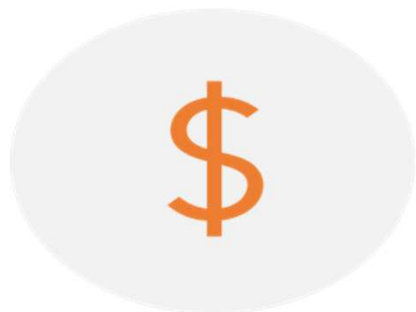
Lisääntyneet
halvemmat
lyhytaikaiset
vuokrausmahdolli-
suudet



Autenttinen,
paikallinen
asumiskokemus



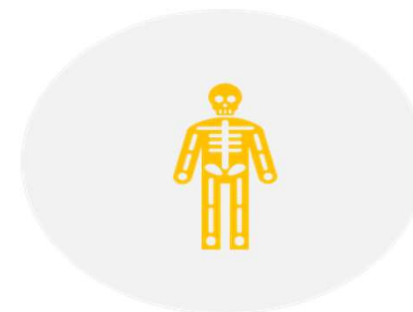
Esimerkki: AirBnB - mitä meni vikaan, mitä ei nähty



New York:
Asunnon omistajat
voivat ansaita jopa
55% enemmän kuin
pitkissä
vuokrasuhteissa



Arvio: AirBnB poisti
7000-13000 asuntoa
vuokramarkkinoilta
-> pitkiin vuokriin
1,4% korotus

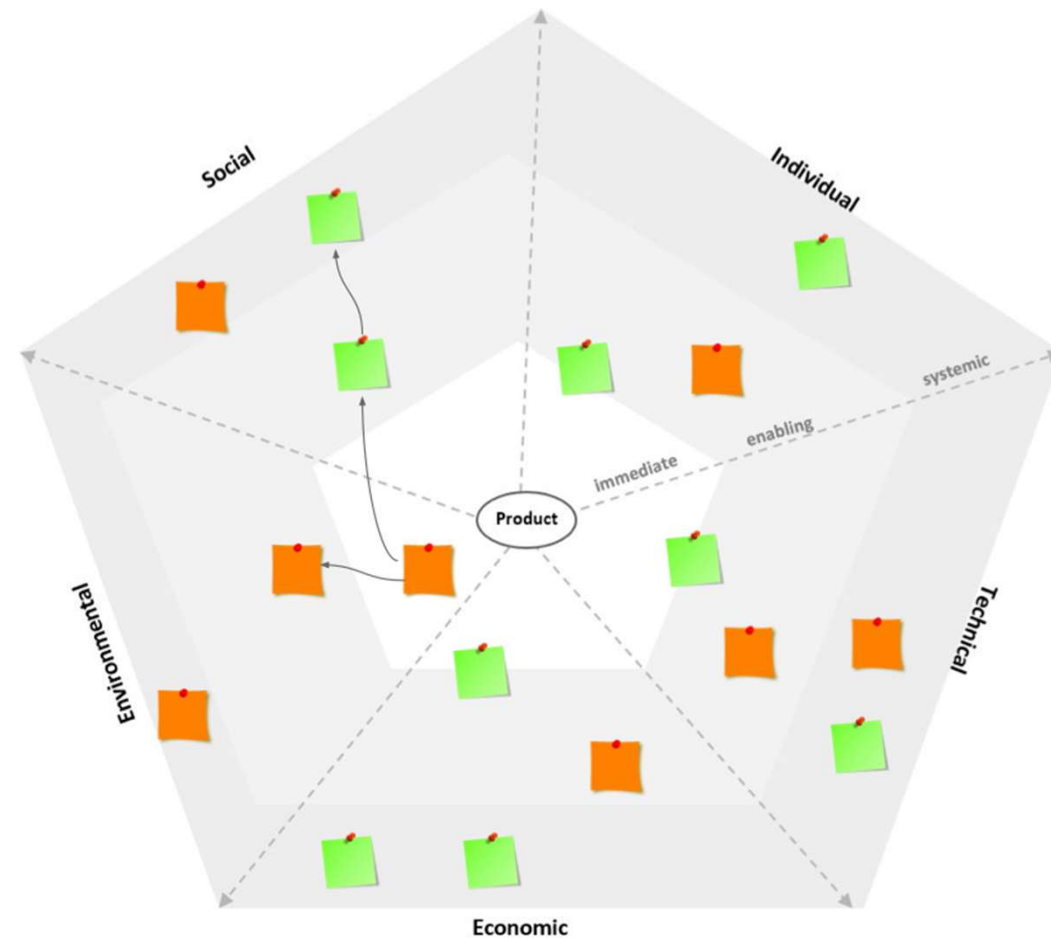


72% väestöstä AirBnB
alueilla ja niiden
läheisyydessä ei
valkoihoisia ->
epätasa-arvoisuuden
riski



Sustainability Awareness Framework (SusAF)

- Kysymys-
/työpajapohjainen lähestymistapa mahdollisten kestävyshaasteiden löytämiseen
- Positiiviset ja negatiiviset
- Suora, Epäsuora, Rakenteinen
- Vaikutusketjut



Ajatustehtävä

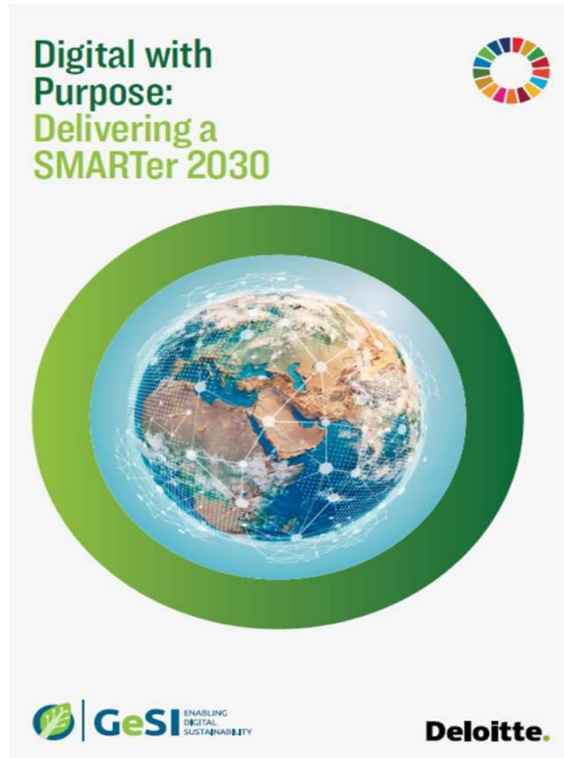
- 5 minuuttia mietintää ja 5 minuuttia keskustelua
- Mieti hetki ICT:n negatiivisia vaikutuksia ja valitse yksi konkreettinen esimerkki havaitsemistasi vaikutuksista.
 - Mille aikatasolle esimerkki sijoittuu?
- Mieti hetki ICT:n positiivisia vaikutuksia ja valitse yksi konkreettinen esimerkki havaitsemistasi vaikutuksista.
 - Mille aikatasolle esimerkki sijoittuu?
- (Mihin kestävyysdimensioon esimerkit sijoittuvat?)



ICT:n mahdollisuudet

#SMARTer2030

ICT Solutions for 21st Century Challenges



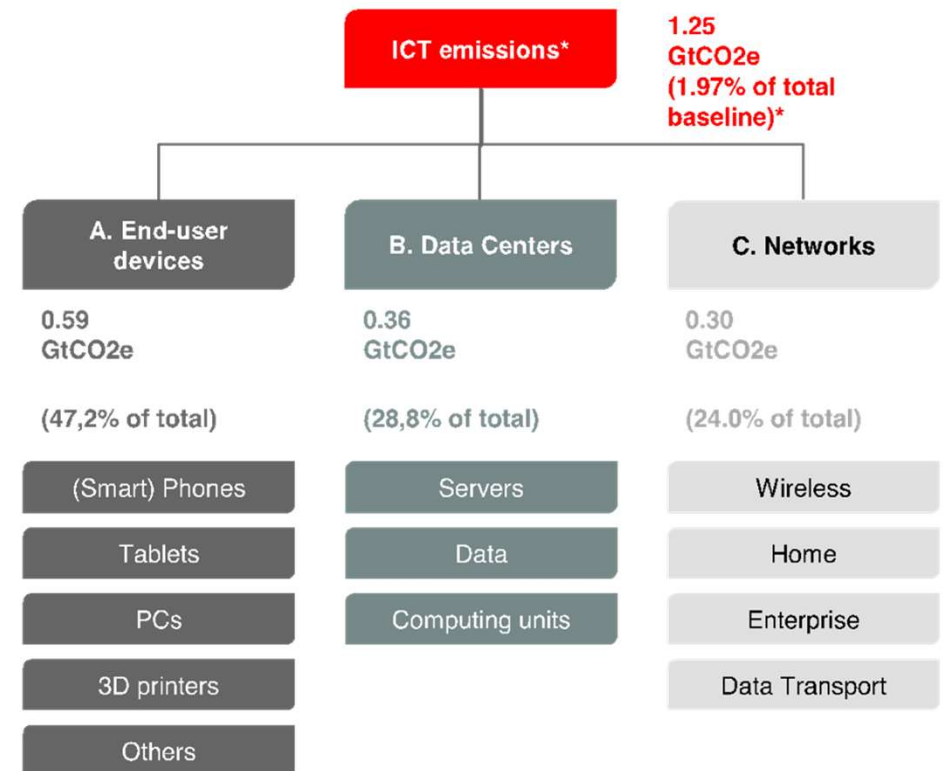
GeSI
GLOBAL e-SUSTAINABILITY
INITIATIVE



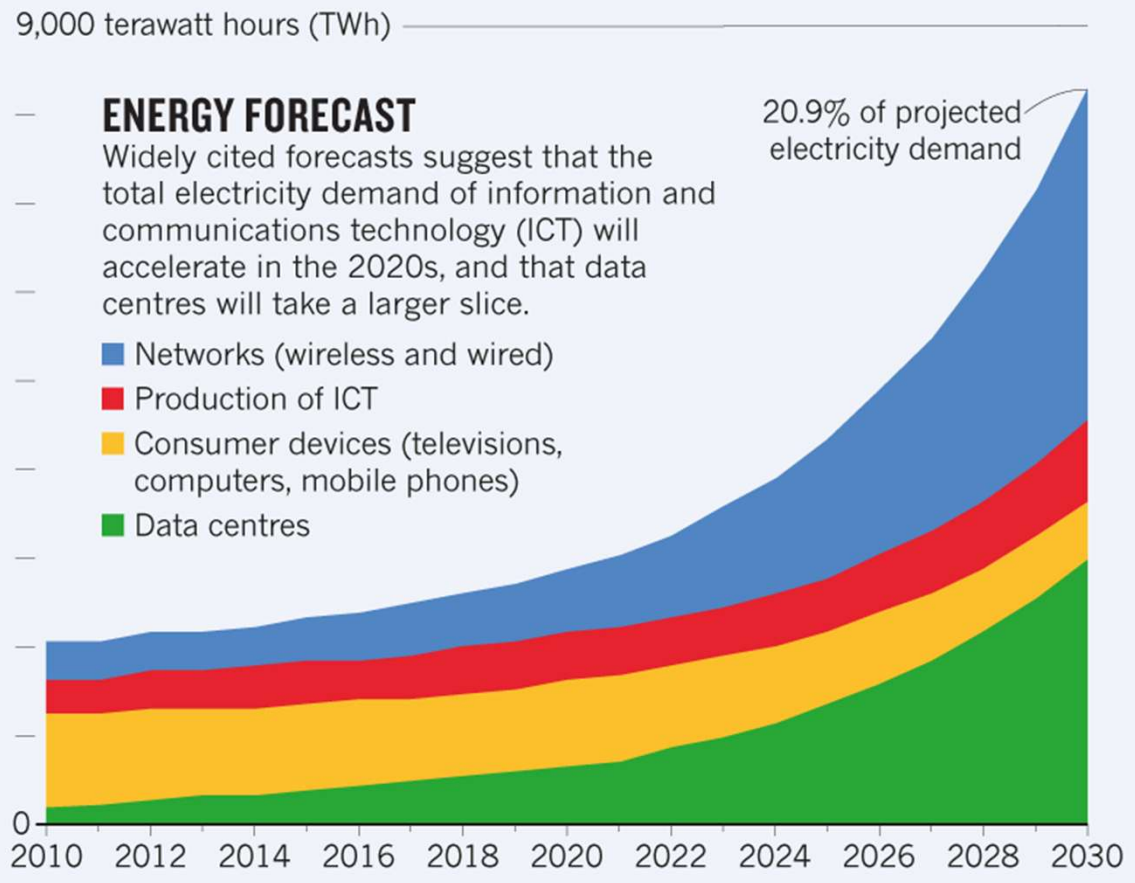
<https://gesi.org/>

ICT:n jalanjälki

- “A rapid increase in the adoption of devices like tablets and smartphones, as well as services like cloud computing, broadband networks and datacenters, will result in additional emissions from ICT.”
- Digitalisaatio ja digitaalisten palveluiden käyttö kiihdyttää entisestään ICT:n aiheuttamia päästöjä
 - ICT:n omaa jalanjälkeä on syytä pienentää eli tehdä ICT niin tehokkaaksi kuin mahdollista



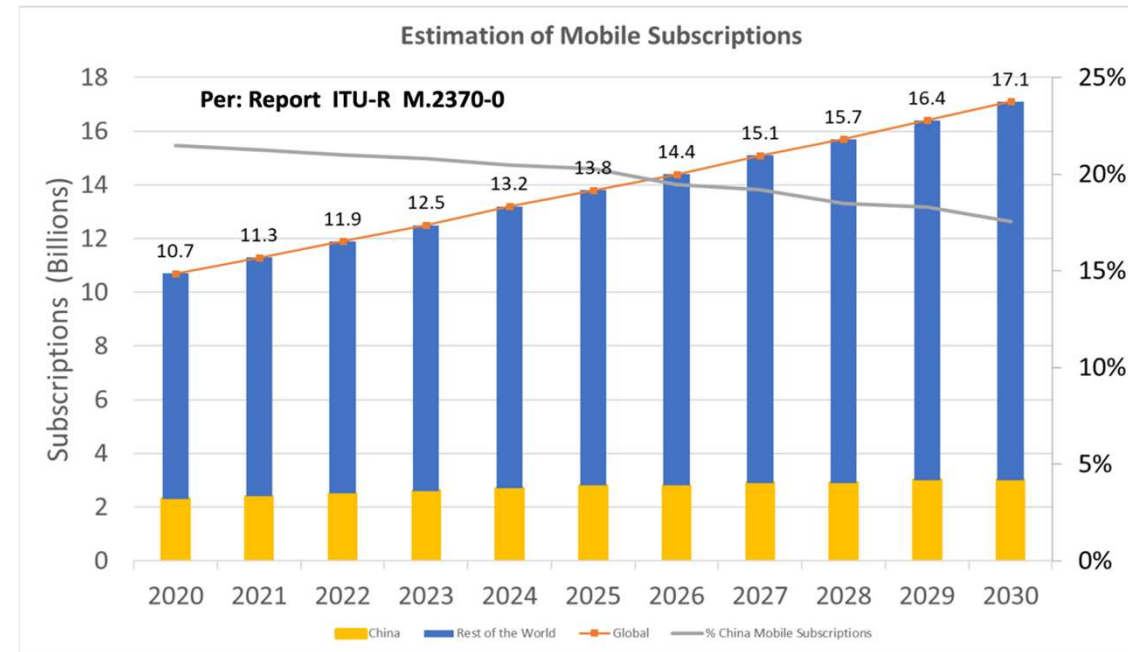
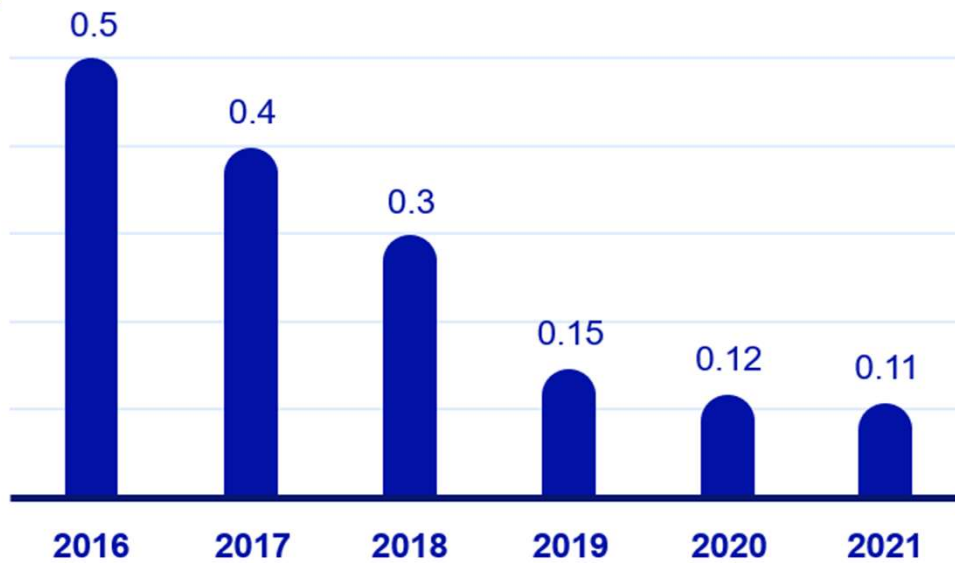
ICT:n energiankulutuksen kasvu



ICT alan dilemma



Mobile network energy intensity [kWh/GB]



ICT:n kädenjälki (#SMARTer2030)



Mobility & Logistics: *ICT can help everyone reach their destinations faster, cheaper and safer.*



Food: *ICT can help raise productivity and reduce food waste.*



Learning: *ICT can make education accessible, engaging, flexible and affordable.*



Energy: *ICT can enable the integration of renewables onto the grid, improve efficiency and heighten transparency.*



Manufacturing: *ICT will place the customer at the center of a user focused service, cutting resource inputs at the same time*



Buildings: *ICT will increase comfort and reduce energy and water bills.*



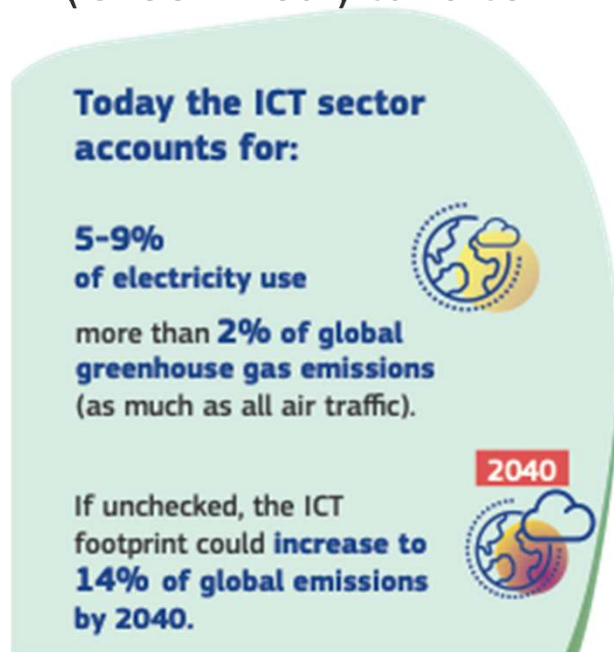
Health: *ICT will put "a doctor in your pocket," allowing users to manage their own health via their smart device.*



Work & Business: *ICT-enabled telecommuting and virtual conferencing can save employees time and money*

Vihreän siirtymän tukeminen

- Digitaaliset teknologiat ovat ratkaisevan tärkeitä, jotta EU voi tulla ilmastoneutraaliksi vuoteen 2050 mennessä, mikä on Euroopan vihreän sopimuksen (Green Deal) tavoite



Energy networks



Precision farming



Mobility and transport



Smart buildings



Green data spaces

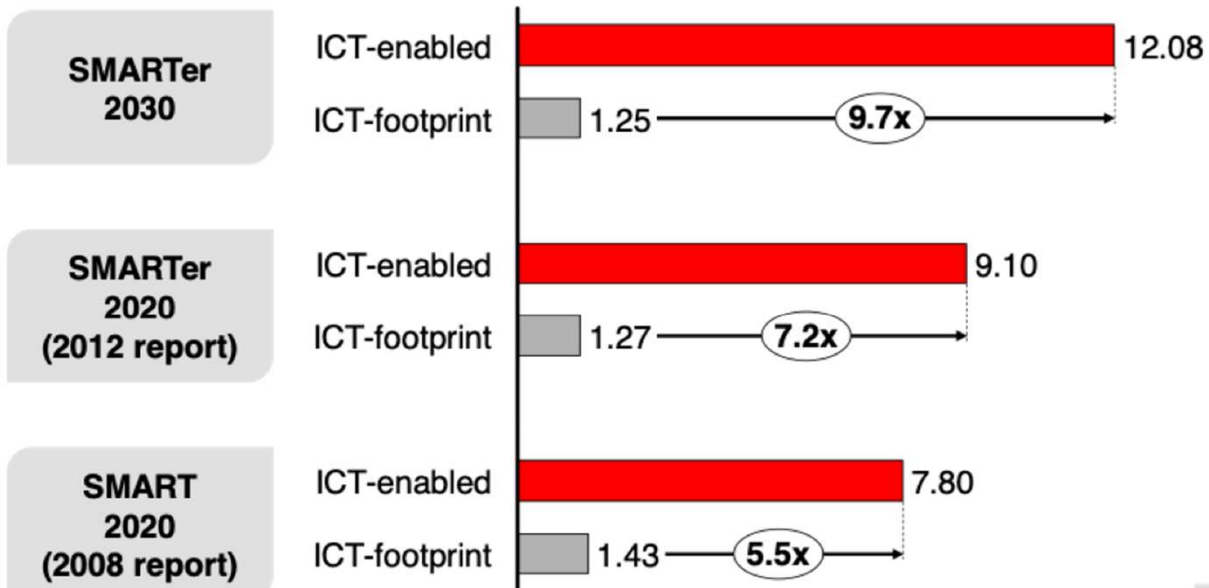


The power of data

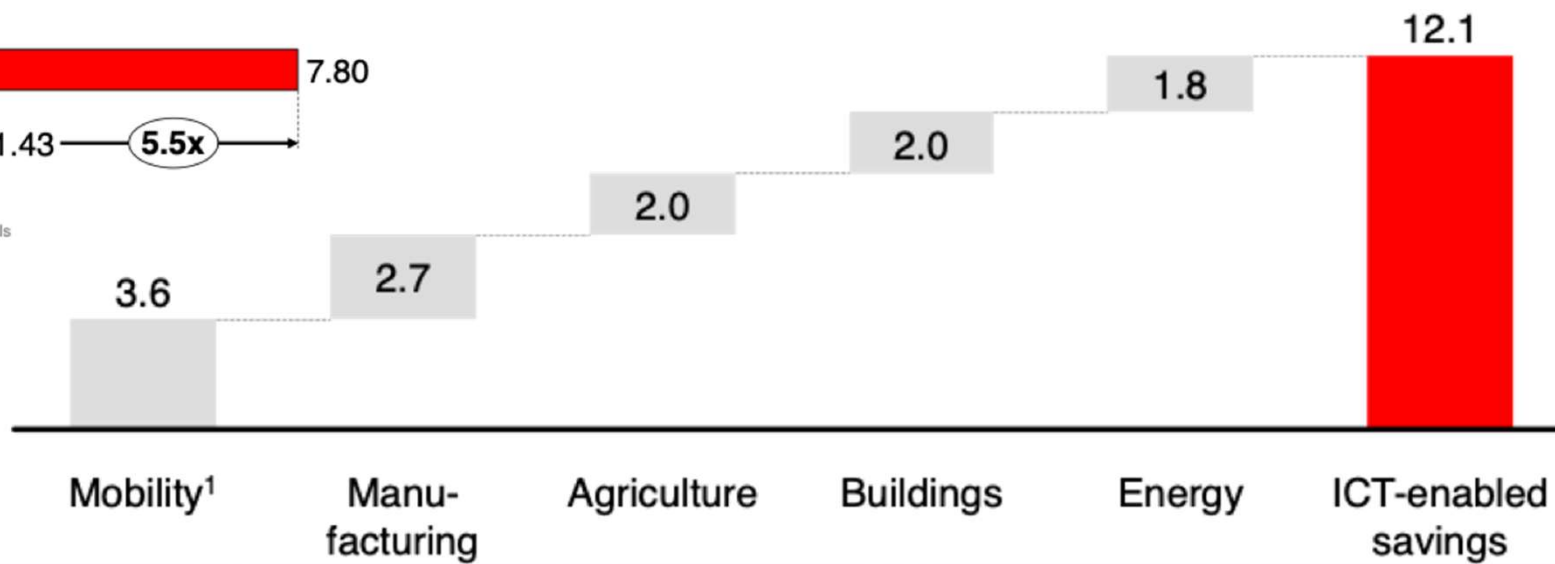
Mutta samalla teknologiat voivat auttaa:

- vähentää päästöjä 7 kertaa enemmän kuin ICT-alan luoma määrä;
- vähentää maailmanlaajuisia päästöjä jopa 15%

Jalanjälki vs. Kädenjälki



Digitalisaatio mahdollistaa suuren ICT:n kädenjäljen



Source: Source: WRI, IPCC, GeSI, SMARTer2020, Accenture analysis & CO2 models

ICT:n ympäristöhyödyt ovat muutakin kuin hiilipäästöjä

+900 kg crop yield increase per hectare from Smart Agriculture



-25 billion oil barrels saved across all sectors analyzed



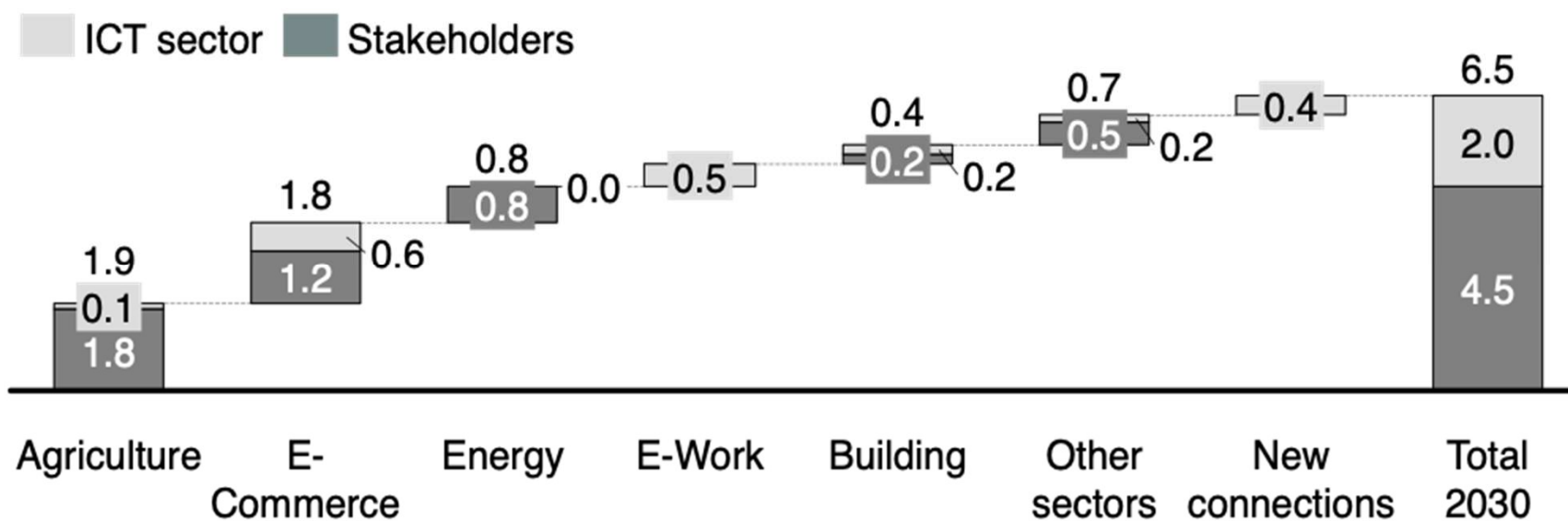
-135 million cars reduced from total installed base



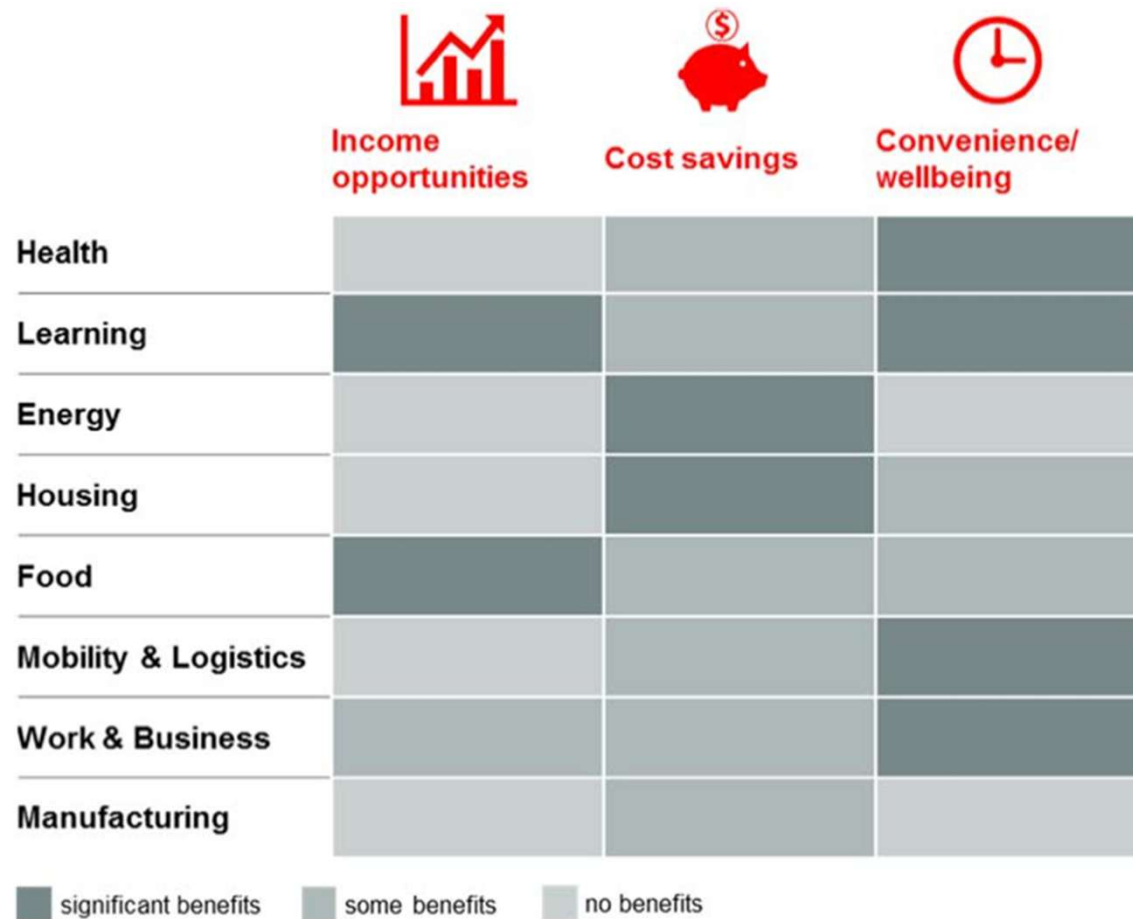
-332 trillion liters of water saved across all sectors analyzed



Taloudelliset vaikutukset (10¹² USD)



Sosiaaliset vaikutukset





Digitaaliset teknologiat vaikuttavat kestäväen kehityksen tavoitteisiin


- Digitalisaatio ja digitaaliset teknologiat vaikuttavat suoraan YK:n kestäväen kehityksen tavoitteiden (SDG) 169 tavoitteesta (target) 103:een.
- Pelkästään 20 tavoitteen ja niiden indikaattorien analyysi yli kaikkien 17 kestäväen kehityksen tavoitteen osoittaa, että nykyisten digitalisaatiotekniikoiden käyttöönotto auttaa nopeuttamaan kestävyden edistymistä keskimäärin 22% ja lieventämään haittavaikutuksia 23%.
- Digitalisaatiosta huolimatta edistyminen noin kolmanneksessa asetetuista tavoitteista heikkenee entisestään





Kestävän kehityksen edistämiseen vaikuttavat teknologiat


 **1. Digital Access:** connectivity for people to people, and people to the internet;


 **3. Cloud:** the provision of highly scalable, advanced IT capabilities as 3rd party services;

 **5. Cognitive:** the application of advanced analytics, machine learning and artificial intelligence approaches to big data to develop insight;

 **7. Blockchain:** a system of digital, distributed ledgers of transactions comprising a database of information, with an append-only structure, governed by a network of computers instead of a central party.

 **2. Fast Internet:** next generation connectivity, personified by 5G, that provides speed and capacity at fundamentally different levels;

 **4. IoT (Internet of Things):** the connecting of physical objects to the internet enabling communication from, and to, the object;

 **6. Digital Reality:** virtual digital worlds or systems (virtual reality) or mixed virtual and physical worlds (augmented reality); and

Teknologioiden vaikutukset



Connect & Communicate

Connecting people to each other and to critical information;



Analyse, Optimise & Predict

The development of insights from data, and the use of those insights to drive process efficiency and infer the future; and



Monitor & Track

The real-time, extensive observation of the world and its natural and man-made systems;



Augment & Automate

Provision of an 'active bridge' between digital and physical, from simulation through augmentation to the creation of autonomous systems.

Materiali

- Hilty L. and Aabischer B.: ICT Innovations for sustainability, Springer, 2013
- Wachsmuth D. and Weisler A. Airbnb and the rent gap: Gentrification through the sharing economy. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 50(6):1147–1170, 2018.
- #SMARTer2030, <https://smarter2030.gesi.org/>
- Digital with purpose, <https://digitalwithpurpose.org/>



GreenICTComp

Kestävän kehityksen perusteet –
Kotitehtävä



Kotitehtävä

- Reflektoi mitä opit tällä luennolla ja millaisia ajatuksia luento herätti
 - 400 sanan reflektio
 - Palautus kurssin oppimisalustalle DL 31.10.2023
- Kommentoi ja keskustele aiheesta lisäksi kolmen muun kirjoittajan tiivistelmän ketjussa. Pyritään siihen, että kaikkien kirjoitukset saavat kommentteja ja keskustelua, joten jos jossain keskustelussa on jo kolme kommenttia, niin valitse sellainen keskustelu, jossa on näitä vähemmän. Kolme on minimäärä, voit kommentoida useampiakin keskusteluja ja keskustella aiheesta vapaasti näiden kolmen kommentin lisäksi.

