

Green ICT -kiertue 2025 – Ratkaisuja kestäväään tulevaisuuteen

Kajaani 1.10.2025

VISIIRI.



Euroopan unionin
osarahoittama



Kestävyyšnäkökulmia ICT-alalla

TkT, FT Marja Matinmikko-Blue
Tutkimusjohtaja
Oulun yliopisto



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Kestävyyden näkökulmia

Kestävään kehitykseen liittyy lukuisia tärkeitä termejä, jotka on määritelty eri tavoilla eri toimialoilla ja tieteenaloilla.

Sustainable development¹ is the “**development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs**”. (1987)

Sustainability² is the “**principle of ensuring that our actions today do not limit the range of economic, social, and environmental options open to future generations**”. (1997)

¹World Commission on Environment and Development's Brundtland report 'Our Common Future'. 1987.

²J. Elkington. Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. Capstone Publishing Ltd. 1997.



ICT*-sektorin kestävyysliityntöjä

- **ICT-sektori on tärkeä kestävyysmurroksen mahdollistaja**
(kädenjälkivaikutus): Kaksoissiirtymän tavoitteena on yhteiskunnan eri sektoreiden digitalisointi erilaisten kestävyysparannusten saavuttamiseksi.
- **ICT-sektorin oma kestävyyskuormitus** (jalanjälki):
ICT-sektorin omat kestävyysvaikutukset ympäristöön ja ihmisiin ovat merkittäviä mm. energiankulutuksen, elektroniikkajätteen, ja sosiaalisen kuormituksen kautta.
- **ICT-ratkaisut voivat vaikuttaa ihmisiin, ympäristöön ja talouteen**
positiivisesti tai negatiivisesti, lyhyellä tai pitkällä tähtäimellä, tarkoituksellisesti tai tarkoittamatta, palautuvasti tai palautumattomasti.

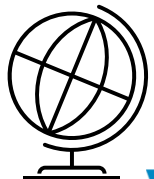
➤ Tavoite on yhtä aikaa minimoida negatiiviset ja maksimoida positiiviset ympäristö-, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyiden vaikutukset.



Kestävyyden näkökulmia ICT-alalla

YMPÄRISTÖKESTÄVYYS

- Hiilidioksidipäästöt, kasvihuonekaasupäästöt
- Energian kulutus, energiatehokkuus, uusiutuvat energialähteet
- Luonnonvarojen käyttö, maan ja veden käyttö, resurssitehokkuus
- Elektroniikkajäte, kierrätys, laitteiden käyttöaika
- Myrkyllisyys
- Ympäristökestävyyden arviointimenetelmät (esim. life cycle assessment)



VISIIRI.



Euroopan unionin
osarahoittama

SOSIAALINEN KESTÄVYYS

- Resurssit hyvään elämään: ruoka, terveys, koulutus, tulotaso, työ, ihmisoikeudet, tasa-arvo
- Digitaalisten ratkaisujen ja palveluiden turvallinen käyttö
- Pääsy digitaalisiin palveluihin kaikille – syrjäseudut, iäkkäät ihmiset, hintakysymys
- Sosiaalisen kestävyyden arviointimenetelmät



TALOUELLINEN KESTÄVYYS

- Yritystaso, maan taso, sektorin taso - voiton ja kasvun tavoittelu
- Kestävät liiketoimintamahdollisuudet ja -mallit
- Kiertotalous
- Taloudellisen kestävyyden arviointimenetelmät



Lisätietoja: Hexa-X-II project Deliverable D1.4
[D1.4-final.pdf](#)

Digitaalisen kulutuksen vaikutuksia

Elektroniikkajäte

- Vuonna 2022 maailmassa tuotettiin keskimäärin 7,8 kg elektroniikkajätettä henkilöä kohti. Vain 22% kierrätettiin asianmukaisesti.
- Loppukäyttäjien roolia vahvistetaan Euroopassa lisäämällä tietoisuutta digitaalisten palveluiden ja laitteiden ympäristöjalanjäljestä vastuullisten valintojen mahdollistamiseksi
- Sääntelyviranomaisilla on keskeinen rooli yhdessä kuluttaja- ja ympäristöjärjestöjen sekä tutkimuksen kanssa
- Tavoitteena on digitaalisten laitteiden kestoiän pidentäminen

Sähköisten palveluiden käyttö

- Sovellus - Pääteleite – Nettiyhteys yhdistelmä aiheuttaa erilaiset ympäristövaikutuksen.
- Digitaalisen käyttäytymisen ympäristöjalanjälkitieto ei ole vielä kuluttajien saatavilla.
- Tekoäly lisää ICT:n ympäristö-vaikutuksia merkittävästi – energiankulutus kasvaa entisestään.
- Sovellusten kasvavat vaatimukset aiheuttavat tarpeetonta laitteiden käyttöiän lyhentymistä.

THE GLOBAL EWASTE MONITOR 2024.

VISIIRI.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Assessment of the energy footprint of digital actions and services.

A. Louguet, M. Caspani, D. Pytel, A. Pirlot, M. Rosendo, H. Blanadet. (2023).

Final Report No. ENER/B5/2022-445. European Commission.

[BEREC Report](#) on ICT sustainability for end users: Empowering end-users through environmental transparency on digital products. (2024).

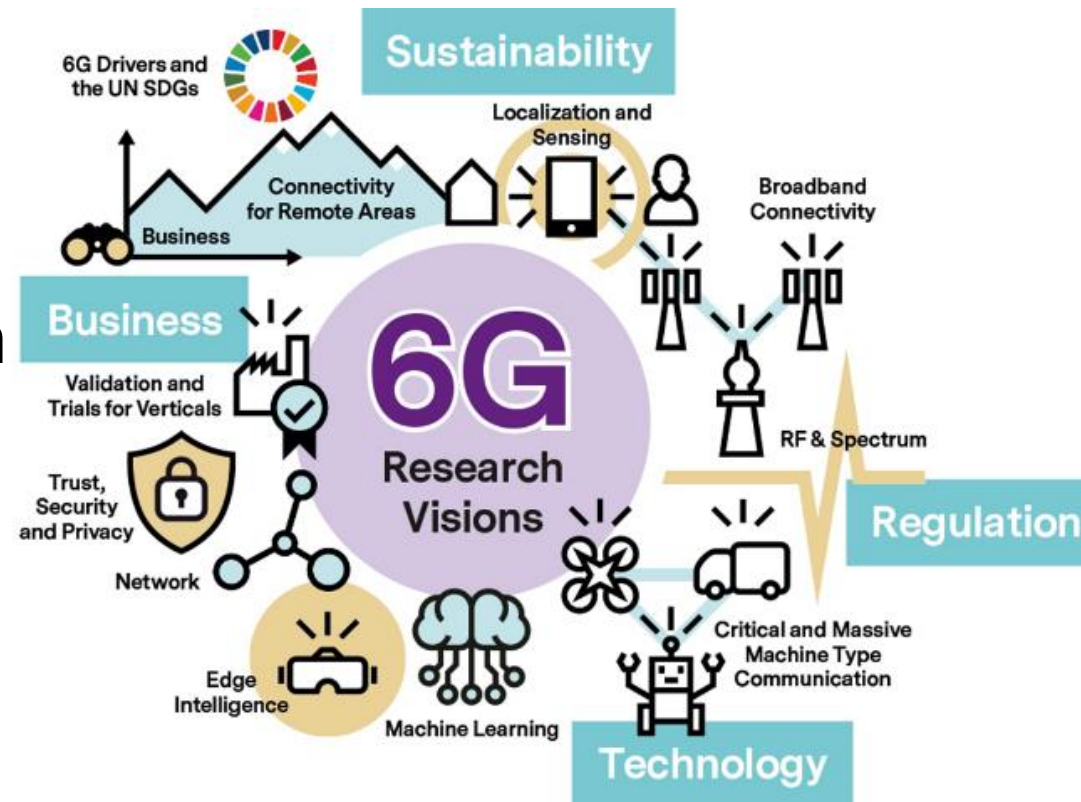
Standardoinnin ja sääntelyn toimenpiteitä

- Organisaatioiden nykytilan dokumentointi kestävyys- ja vastuullisuusraportoinnin kautta – ESG (environmental, social, governance), jossa käytetään usein GRI (Global Reporting Initiative) raportointistandardeja.
- EU:n uusi kestävyysraportointidirektiivi CSRD – Corporate Sustainability Reporting Directive muiden kuin taloudellisten tietojen raportointiin suurissa yrityksissä – arvoketjun kautta vaikutukset myös muihin yrityksiin.
- Oulun maakuntakiertueen yrityspuhe - Karoliina Malmi Bittiumilta: [Bittiumin vastuullisuustyö -yrityscase, Green ICT -kiertue 2025](#)
- Maiden kansalliset hiilineutraalisuustavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi.
- Standardoidut menetelmät kestävyysvaikutusten arviointiin (esim. Life Cycle Assessment (LCA)).
- Kuluttajien oikeudet – tuotteiden korjauttamisoikeus vähentämään korjattavissa olevien tuotteiden ennenaikaista hävittämistä.



Tulevaisuuden 6G-järjestelmien kehitys

- Oulun yliopiston 6G lippulaiva aloitti 6G-järjestelmien tutkimuksen ensimmäisenä maailmassa vuonna 2018.
- 6G-järjestelmät tulevat markkinoille 2030 luvulla.
- Kestävyys on ollut alusta lähtien mukana. Pääpaino on yhä energiatehokkuudessa.



Kestävä 6G kehitys

Vuonna 2023 sovittiin kansainvälinen 6G-viitekehys, jossa kestävyys on mukana Suomen, Saksan ja Iso-Britannian ansiosta. Monet muut toimijat yrittivät estää työn.

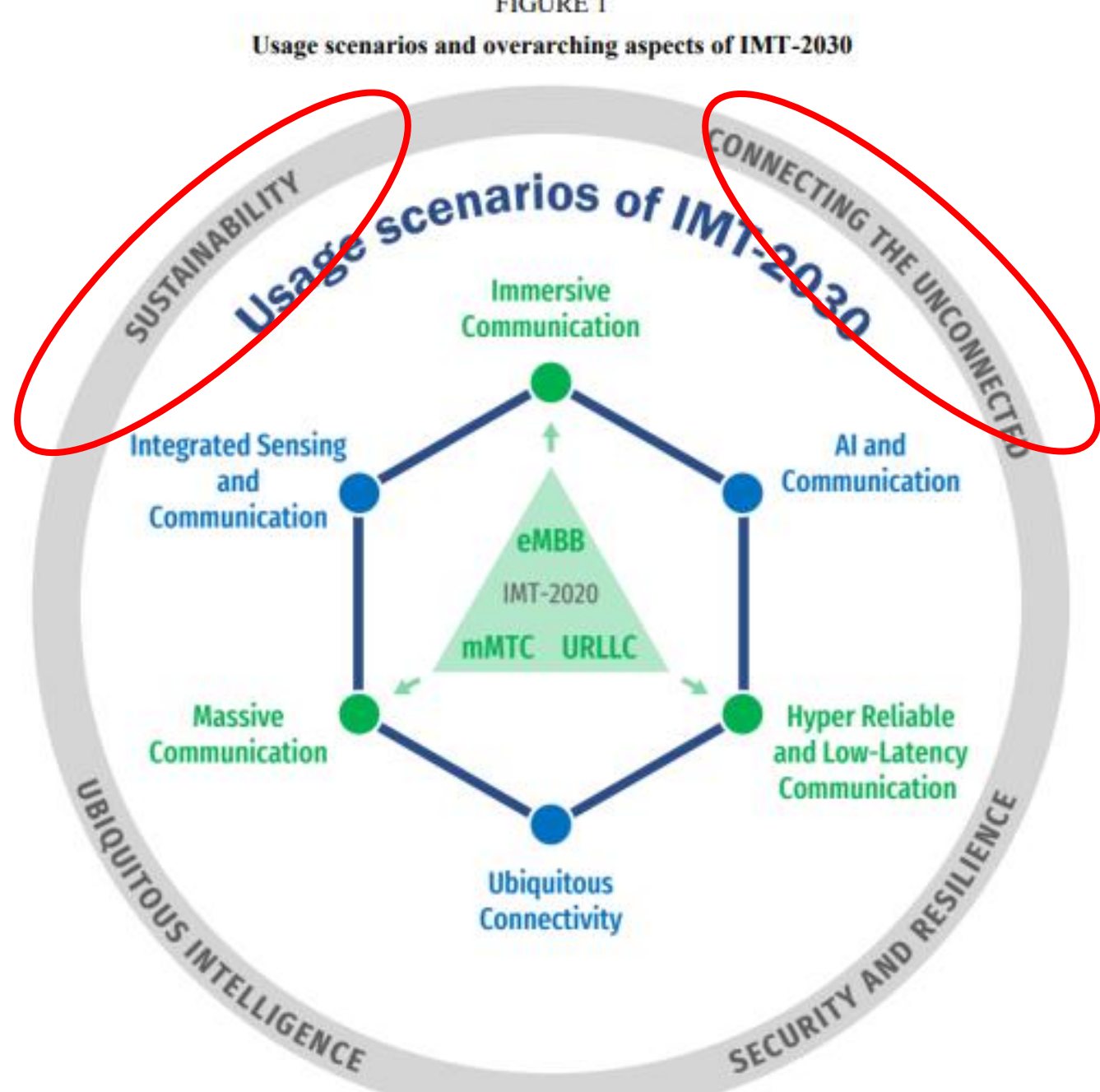
“Sustainability, or more specifically **environmental sustainability**, refers to the ability of both the network and devices to minimize greenhouse gas emissions and other environmental impacts throughout their life cycle. Important factors include improving energy efficiency, minimizing energy consumption and the use of resources, for example by optimizing for equipment longevity, repair, reuse and recycling.”

VISIIRI.



Euroopan unionin
osarahoittama

Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2030 and beyond.
Recommendation ITU-R M.2160.



Tulevaisuuden 6G-järjestelmäkehityksen ajureita

- Arvopohjainen 6G-kehitystyö Euroopassa
- Turvallisuus
- Resilienssi
- Sensorointi-, paikannus-, ja laskentakyvykkyudet yhdistettynä tiedonsiirtoon
- Paikalliset 6G-verkot eri vertikaalisektoreilla
- Matkaviestinverkkojen peiton laajentaminen satelliittien avulla



Sidosryhmiä kestävässä kehityksessä ICT-alalla



Yhteenveto

- Kestävyys ICT-alalla on vähitellen laajentunut energiakeskeisestä ympäristökestävyydestä sosiaaliseen ja taloudelliseen kestävyYTEEN.
- ICT-sektori on avainroolissa kaksoissiirtymässä, mutta alan oma jalanjälki ei pienene. Tekoälyn lisääntyminen vain kiihdyttää tätä kehitystä.
- ICT-alan liiketoimintalogiikka on myydä ja kuluttaa enemmän – uudet laitteet, palvelut, nopeammat yhteydet, enemmän data. Logiikan muutos on tarpeen ICT-alalla.
- Kestävyyssajattelun kautta voi löytyä täysin uusia kestäviä liiketoimintamahdollisuuksia. Tiedonjako ja yhteistyö toimijakentällä on avainasemassa – siksi Green ICT kiertue tuli tänään Kajjjaaniin 😊



marja.matinmikko-
blue@oulu.fi



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Tietoa VISIIRI-hankkeen yhteistyömahdollisuuksista

Kiitos!

tieke.fi/hankkeet/green-ict-visiiri/tietoa-yrityksille/



VISIIRI.



Euroopan unionin
osarahoittama

Tilaa Green ICT -uutiskirje

- Tietoa eri keinoista edistää ilmastoviisasta ICT-alaa
- Nostoja uusista koulutus- ja ohjemateriaaleista
- Vinkkejä ajankohtaisista tapahtumista

Uutiskirje ilmestyy kerran kuussa.

