

ICT-alan ympäristövaikutuksista

FM Juha Kuula



JYU.WISDOM

GRADIA

jamk | Jyväskylän ammattikorkeakoulu

poke
POHOISEN KESKI-SUOMEN
AMMATTIPISTO



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

Lisenssiehdot



Tämä teos on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiKaupallinen-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä.

ICT-alan ympäristövaikutuksista (1/2)

- ICT-tekniologialla voidaan vaikuttaa ilmasto- ja ympäristövaikutuksiin myönteisesti.
- Verkkoliikenteen räjähdysmäinen kasvu ja materiaalin käytön määrät näyttäisivät tekevän kehityssuunnasta negatiivisen
- ICT-ala myös kuluttaa energiaa ja materiaaleja
 - voidaan vähentää jakamis- ja kiertotalouden avulla, sekä
 - energiatehokkuutta parantamalla
- Alan arvioidaan kuluttavan kaikesta sähköenergiasta 4-10 %
- Esimerkkinä kryptovaluutan (bitcoin) louhiminen kuluttaa Cambridgen yliopiston CBECl laskurin mukaan tätä kirjoittaessa (5/2022) 123 TWh sähköä. Vertailun vuoksi Tilastokeskuksen sähkönhankinta ja kokonaiskulutus taulukon mukaan Suomen sähkön käyttö oli vuonna 2020 82 TWh [7].

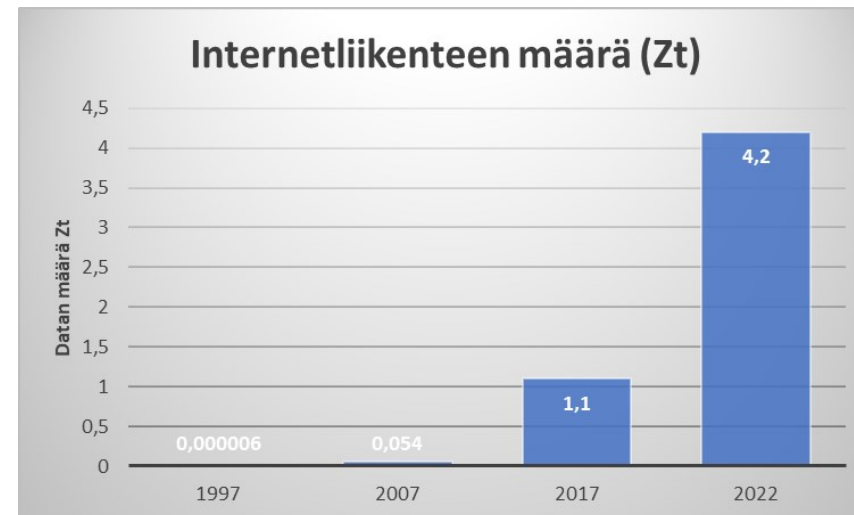
Lähde [2]

ICT-alan ympäristövaikutuksista (2/2)

- Energian kulutusta lisäävät mm. verkkoliikenne datakeskusten ja verkkolaitteiden tarvitsemana energiana
- Toisaalta teknologiat kehittyvät energiatehokkaammaksi
- Kulutuksesta osa voidaan hyödyntää esimerkiksi datakeskusten hukkalämmöstä
- Datakeskuksia on Euroopassa noin 2700, Suomessa 35 [4]
- Suomessa konesalien hyödynnetty hukkalämpö 0,2 TWh, arvioitu potentiaali 2 TWh

internet live stats

<https://www.internetlivestats.com/>



Internetliikenteen määrä (mukailen [2])
Verrokkina: 1 Gt kokoisia videotiedostoja mahtuu 4,2 Zetataavuun, 4 200 000 000 000 kpl

Lähde [2]

Laitteet

- Elinkaari on lyhyt kehittyneestä teknologiasta huolimatta
- Esimerkkinä älypuhelin
 - Myydään Suomessa vuosittain 2 milj. kpl, maailmassa 1,5 mrd [3]
 - Tutkimusten mukaan ikä on jopa alle kaksi vuotta, kun se voisi olla viisikin vuotta [2]
 - Koostuu kymmenistä alkuaineista riippuen laitteen ominaisuuksista. Näytön värien luomiseen käytetään harvinaisia maametalleja, joiden määrä puhelimesta pieni, niiden kierrättäminen vaikeaa [3].
 - Sosiaalisen kestävyuden näkökulmasta on myös syytä huomioida myös alkuaineiden lähde. Julkisudessa on paljon tapauksia epämääräisistä mineraalien toimitusketjuista.
- Esimerkiksi Suomessa kierrätetään tuotteista 88 %, noin 1 % hyödynnetään energiaksi ja 10 % viedään kaatopaikalle. Uudelleen käytön osuus on alle prosentti [5]
- Kierrätys osataan teknisesti, mutta kun pitoisuudet pienenevät, erottelu vaikeutuu ja taloudellinen kannattavuus laskee [3]

Sovellukset – verkon käyttö ja sovellusteknologia (1/2)

- Kuten todettu, verkon käyttö lisää mm. energiankäyttöä. Erityisesti mobiililaitteita käynte verkon käyttö on usein ”huomaamatonta”, koska älypuhelin on kiinteä osa jokaisen arkea.
- Verkon käyttöä puhelimessa lisäävät mm. videoiden katselu, kuvien jakaminen, sähköpostin ja muiden sovellusten synkronointi /päivittäminen.
- Datan lataaminen vaikkakin samasta lähteestä voi reitittyä eri reitittimien kautta, joten kokonaisuutena energian alkuperä ja mittaaminen on käytännössä mahdotonta [6].
- Sovellusten tai verkkopalvelun datankäyttö [6]
 - Sovellusten vaatima laskentateho ja ohjelmakoodin tehokkuus
 - Esimerkki: Jos tiedonhaku kestää kolme sekuntia, palvelun koodi optimoidaan yhteen sekuntiin. Jos hakuja tehdään 10000 päivässä, tarkoittaa se kuusi tuntia vähemmän täyttä prosessointitehoa
 - Laitekanta on niin halpaa, että usein päädytään lisäämään laitekapasiteettia, ennemmin kuin optimoimaan sovelluksen tai sivuston toimintaa.
- Pohdinta: Jokainen kuluttaja voi tarkkailla kohdallaan, mikä on tarpeellista verkkoliikennettä (mm. videot, kuvien jakaminen). Onko tarpeen, että puhelimella katsottavan videon tarkkuus on 4K? Onko Kaikkien palveluiden oltava saatavilla 24/7? Onko palvelun välttämätöntä olla nopea?

Sovellukset – verkon käyttö ja sovellusteknologia (2/2)

- Selainpohjaiset sovellukset [6]
 - Selain on hidas sovellusalusta
 - Personoitu sisältö salli välimuistin käyttöä, jolloin datan siirtäminen lisääntyy palvelimen ja asiakaskoneen välillä
- Verkkosivujen analytiikan käyttäminen lisää verkkoliikennettä kolmansien osapuolien suuntaan.
- Mitä sovelluskehityksessä voidaan tehdä ympäristön hyväksi? [6]
 - Karsitaan ominaisuuksia. Esimerkiksi verkkosivuilla käytettävien kuvien fyysinen koko ja niiden merkitys ylipäänsä. Jokainen kilotavu lisää datansiirron tarvetta.
 - Valitaan ympäristöystävällinen datakeskus ja optimoidaan koodia (mm. vähennetään ”turhaa” tiedon käsittelyä)
 - Sammutetaan käyttämättömät resurssit, kun niitä ei tarvita. Esimerkiksi kehityspalvelimet yön ajaksi, kun niitä ei käytetä.
 - Käytetään välimuistia tiedonsiirron vähentämiseksi, aina kun mahdollista.

Organisaation GreenICT -itsearviointi

- ICT4LC-hanke
 - Hankkeen tuloksena syntyy itsearviointisivustoja, joiden kautta organisaatiot voivat arvioida omaa liiketoimintaansa vastuullisen tietojenkäsittelyn (Green ICT) eri näkökulmista ja suunnitella toimia sen kohentamiseen. Alla olevan listan linkeistä pääset eri itsearviointisivustoille.
 - <http://www.green-ict.fi/landing-page/>

Pohdintaa +/-

- + Pienemmillä laitteilla saavutetaan suurempi laskentateho
- + Mahdollistaa paperin käytön vähentämistä
- + Etätyöskentely vähentää liikkumista
- Laitteiden määrän kasvu
- Datan määrän ja siten datan käsittelymäärän lisääntyminen
- Kuluttajan ei usein kannata korjauttaa vanhaa laitetta, kun verrataan korjauksen hintaa uuteen laitteeseen
- Sosiaalinen kanssakäyminen vähenee? ? ?

TEHTÄVÄ

Vastaa oheisiin laskureihin oman yrityksesi (tai yksityiskäytön) näkökulmasta ja nosta esille kolme mahdollista toimenpidettä, jolla kestävyyttä voisi parantaa.

- <http://www.green-ict.fi/energy/?lang=fi#/>
- <http://www.green-ict.fi/carbon/?lang=fi#/>
- <http://www.green-ict.fi/datacenter/?lang=fi#/>

Lähteet

1. Geologian tutkimuskeskus 2021 Digitalisaatio ja luonnonvarat (Toni Eerola (toim.), Pasi Eilu (toim.), Jyri Hanski, Susanna Horn, Jachym Judl, Marjaana Karhu, Päivi Kivikytö-Reponen, Panu Lintinen ja Bo Långbacka). https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/53_2021.pdf (Viitattu 18.5.2022)
2. Liikenne ja viestintäministeriö, Traficom. ICT-alan ilmasto- ja ympäristöstrategia. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/11923966-e31b-450a-9688-87a827f8e6ba/41b9c1f4-6f74-4099-8930-90d849b8bb3d/STRATEGIA_20210309080523.pdf (Viitattu 18.5.2022)
3. Ylen haastattelu Ari Jokilaakso, Aalto yliopisto: Rikkinäinen puhelin <https://yle.fi/uutiset/3-11504339> (Viitattu 20.5.2022)
4. ETLA 2020 ICT ja sen energian kulutus [Informaatiosektorin energian- ja sähkönkäyttö Suomessa \(etla.fi\)](https://www.etla.fi/julkaisut/Informaatiosektorin_energian_ ja_sahkonkaytto_Suomessa_(etla.fi)) (Viitattu 20.5.2022)
5. Liikenne ja viestintäministeriö, Traficom. ICT-päätelaitteisiin liittyvät materiaali-, energia- ja ympäristökysymykset https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162378/LVM_2020_12.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 20.5.2022)
6. TIEKE Green ICT hankkeen webinaari – Koodia Suomesta 11.5.2022 (Viitattu 18.5.2022)
7. Tilastokeskus. https://www.stat.fi/til/salatu/2020/salatu_2020_2021-11-02_tie_001_fi.html (Viitattu 20.5.2022)