

GreenICTComp



Johdanto

Luento 2: Kestävät hankinnat

Antti Sipilä, TIEKE ry

Jari Porras ja Laura Partanen, LUT yliopisto



CC-4-BY



ItsLearning

- Turun ammattikorkeakoulun ylläpitämä ItsLearning on kurssin opetusalausta, jossa julkaistaan ennakkotehtävät, luentomateriaalit ja kotitehtävät
- Tunnuksia varten on täytettävä Turun AMK:n lomake, jonka linkki on ilmoittautumisvahvistuksessa
- Tunnukset lähetetään teille 1-3 arkipäivän sisällä lomakkeen täyttämisestä
- Jos et ole saanut tunnuksia tästä huolimatta, lähetä sähköpostia kurssikoordinaattorille: (antti.sipila@tieke.fi)



GreenICTComp



Luento 2: Hankinnat yleisesti



Hankinnat ja markkinat

- Markkinoilla kysyntä määrittää tarjonnan, tämä korostuu eritoten B2B-markkinassa, jossa julkishankinnat, kuten oppilaitosten hankinnat tapahtuvat
- Julkinen sektori tekee hankintoja 47 miljardilla eurolla vuosittain, joka on n 20 % bkt:sta
- Julkisilla hankinnoilla ja niihin liittyvillä säännöksillä on markkinoita ohjaava vaikutus
- Esimerkki: RoHS



ICT-hankinnat

- ICT-hankinnat jakautuvat karkeasti kolmeen osaan
 - Laitteet
 - Ohjelmistot
 - Infrastrukturi ja palvelut
- Oppilaitosten kontekstissa
 - Laitteet: työasemat ja lisälaitteet, tulostimet, videotykit, oppilaiden laitteet ja AV-laitteet
 - Ohjelmistot: opetusohjelmistot, oppilastietojärjestelmä
 - Infrastrukturi: kiinteät ja langattomat verkot, pilvipalvelut, IoT-infrastrukturi ja data-palvelut



ICT-hankinnat ja ilmasto

- ICT-hankintojen vaikutukset ilmastoon
 - Negatiiviset (jalanjälki)
 - Positiiviset (kädenjälki)
 - Tietoyhteiskunnassa ICT:n merkitys korostuu
- Päästövastuut
 - Vastuu päästöistä on jaettava eri tahojen välille
 - Vastuuttaminen, omistajuus saa aikaan toimia
 - Tuottaja, arvoketjun jäsenet ja käyttäjä
 - EU:n vahva kuluttajansuoja vastuuttaa tuottajaa
 - Kädenjälkivaikutukset hyödyttävät pääosin käyttäjää



ICT-päästövastuut

- Esimerkkikehys päästövastuille ohjelmistoissa



THE EMISSIONS NEEDS TO BE TAKEN INTO ACCOUNT HERE



EFFECT TO BE TAKEN INTO ACCOUNT

A1 B1 C1
A2 B2 C2
A3 B3 C3

A3
C1
C2

DIRECT EFFECT

B1
B2
B3

A1 B1
A2 B2
A3 B3

A1
A2 C1
A3 C2

A3
C1

RESPONSIBLE STAKEHOLDER

A

B

A+B

A+C
(+B*)

A+C
(+B*)

I

II

III

IV

V

* PRODUCER NEEDS TO CONSIDER PHASES IV AND V IN PHASE III

MOST OF THE EMISSIONS ARE FORMED HERE



STAKEHOLDER

A PROCURER
B PRODUCER
C END USER

SOURCE OF THE EMISSIONS

1 DEVICE
2 NETWORK
3 SERVER

PHASE / TIMELINE

I PROCUREMENT
II DEVELOPMENT
III DEPLOYMENT
IV USAGE

V END OF LIFECYCLE

ICT-hankinnat ja ympäristö

- ICT-hankintojen vaikutukset ympäristöön
 - Epäsuoria, näkymättömiä käyttäjälle
 - Jalanjäljessä korostuu laitteet ja infra
 - Kädenjäljessä korostuu ohjelmistot
- Tärkeimmät ympäristötekijät
 - Biodiversiteettikato
 - Luonnonvaraisten ympäristöjen katoaminen (luontokato)
 - Vesistöjen ylikulutus
 - Maaperän köyhtyminen, vesistöjen rehevöityminen
 - Ympäristömyrkyt



ICT-laitteet, ilmasto ja ympäristö

- Kannettava tietokone
 - Noin 331 kg CO₂e, ~70 % käytön ulkopuolella (3 v)
 - 190 000 litraa vettä
 - 1200 kg maa-ainesta mineraalituotantoon
- Älypuhelin
 - 57 kg CO₂e, ~85 % käytön ulkopuolella (3 v)
 - 50 000 litraa vettä
- Laitteessa 800-1000 eri ainesosaa
- Arvoketjut monimutkaisia
 - iPhoneen arvoketjussa 1400 tuotantoketjua



ICT-laitteet, tuotanto ja kierrätys

- Laitteen tuotantoketju
 - Raaka-aineiden hankinta
 - Raaka-aineiden jalostus
 - Jalosteiden tuotanto osiksi
 - Osien kokoaminen laitteeksi
 - Myynti/leasing
 - Laitteiden kerääminen
 - Pehmeä kierrätys (laitteina, osina) ja kovakierrätys (raaka-aineina)
 - Hävitys tai dumppaaminen kolmanteen maailmaan
- Elektroniikkajätteestä kierrätetään noin 1/3



ICT-laitteet, ilmasto ja ympäristö

- Haitalliset kemikaalit
 - Kevyt- ja raskasmetallit, polyvinyylit, bromatut palonestoaineet, hexavalentti kromi
 - Kertyvät ravintoketjussa
 - Aiheuttavat sairauksia
- Konfliktimineraalit
 - Tulevat kolmannelta maailmasta, pääosin Afrikasta
 - Tita, tantalumi, tungsteni, kultaa, wolframi
- Lapsityövoima
 - Lähinnä tuotantoketjun alussa ja lopussa



Ohjelmistot, ilmasto ja ympäristö

- Ohjelmiston suorat vaikutukset energiankäytössä
 - Energiatehokkuus korostuu
 - Ohjelmistokehityksen muutos
 - Ennen rauta oli kalliimpaa kuin työvoima, optimoitiin koodia
 - Nykyään työvoima on kallimpaa kuin rauta, optimoidaan työtä
- Ohjelmiston epäsuorat vaikutukset systeemiä
 - Ohjelmistot vaativat laitteistoa ja infraa
 - Ohjelmistojen tehovaatimukset ruokkivat laitetuotantoa ja lyhentävät laitteiden elinkaarta
 - Systemisistä vaikutuksista lisää luennolla 5



Muut positiiviset vaikutukset

- ICT-alalla ilmasto- ja ympäristötyö tuottaa muitakin positiivisia vaikutuksia
- Käyttökokemus
 - Nopeammin toimivat ohjelmistot ja verkkosivustot miellyttävämpiä käyttää
 - Helppokäyttöisemmät ohjelmistot ja verkkosivut aiheuttavat vähemmän käyttöä, säästävät ympäristöä
- Kustannukset
 - Energiatehokkuus säästää ympäristön lisäksi euroja
 - Ajansäästö mahdollistaa muiden toimien tekemisen

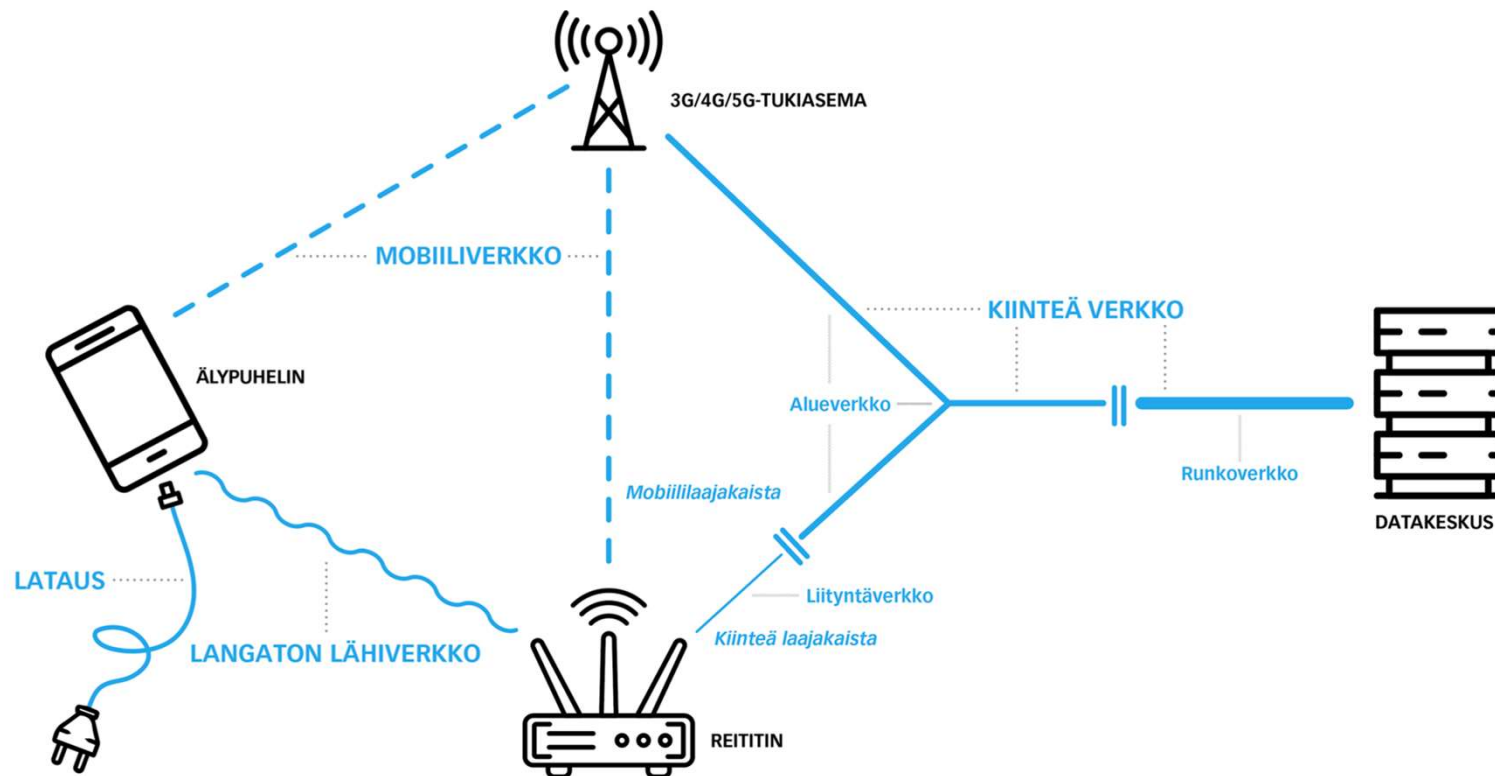


Laitteet, infra, konesali, softa

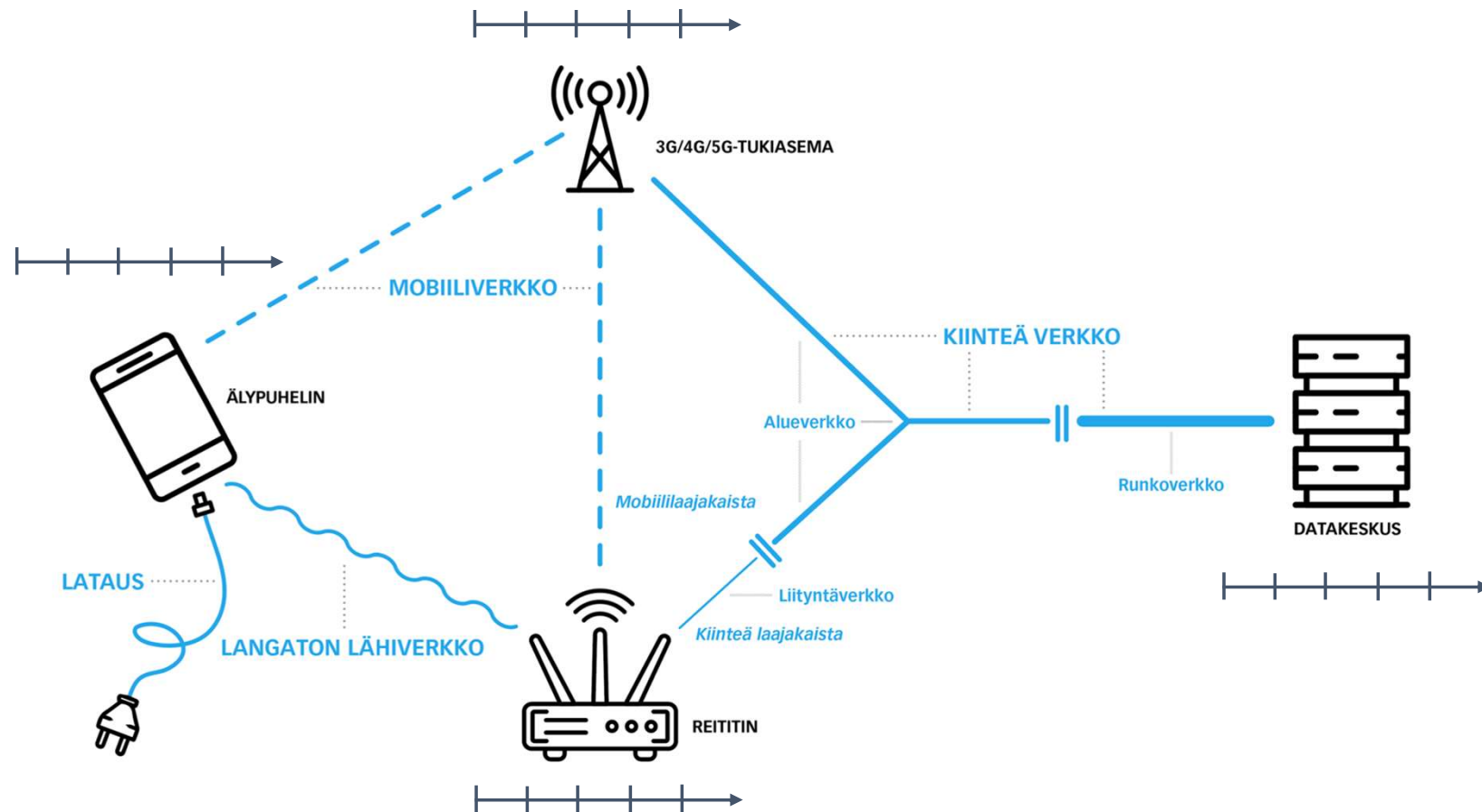
- ICT-alan vaikutukset ovat kokonaisuus
- Kaiken pohjalla on infrastruktuuri
 - Verkot: runkoverkko, lankaverkko, wlan, 3/4/5G
 - Konesalit ja verkkolaitteet: dns, runkoverkon jakajat, langattomat radiot ja tornit
- Laitteet kytkeytyvät verkkoon
- Ohjelmistot pyörivät laitteilla ja vaativat nykyään usein verkkoyhteyden
- Palvelut toteutetaan näiden resurssien yhdistelmänä



Ohjelmisto ja sen vaatima infrastruktuuri



Ohjelmisto ja sen vaatima infrastruktuuri



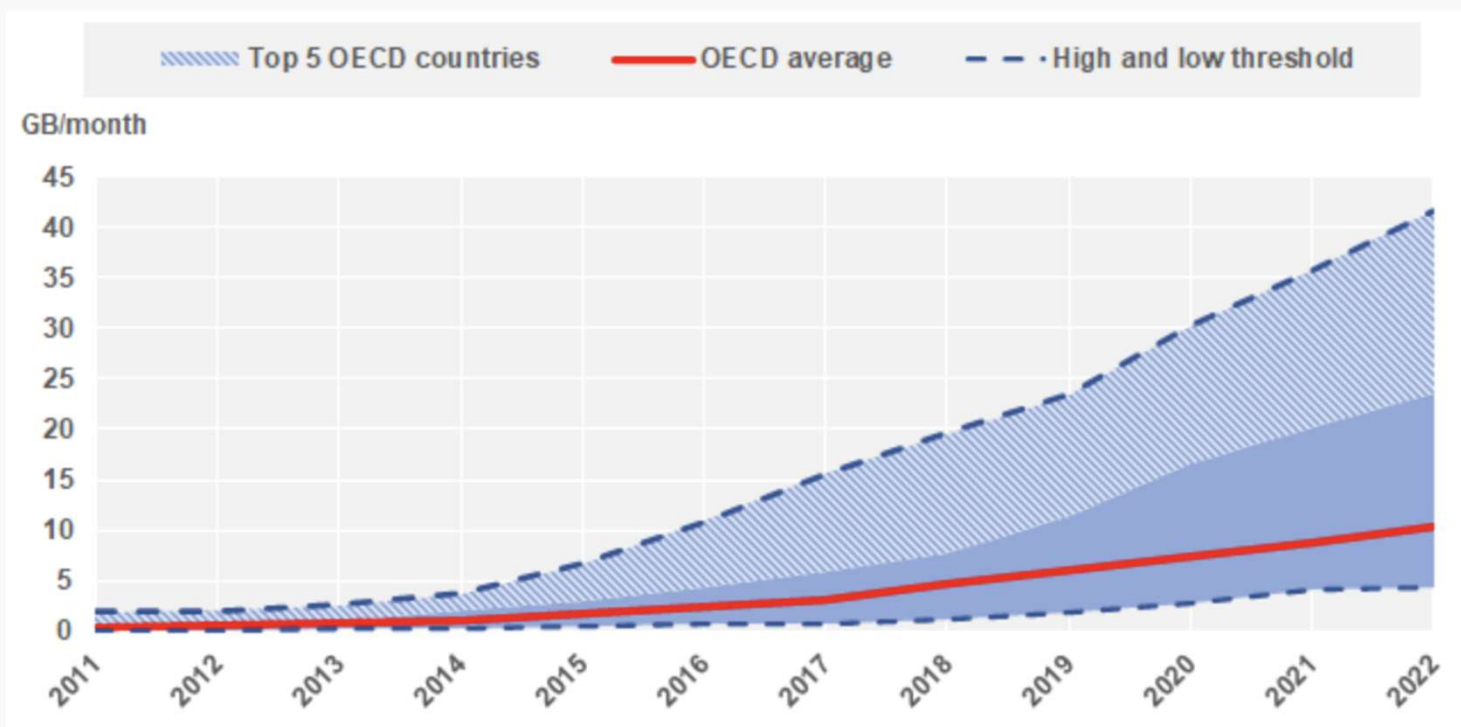
Ohjelmisto ja sen vaatima infrastruktuuri

- Ohjelmisto vaatii päätelaitteen, jolla sitä käytetään
- Suurin osa ohjelmistoista vaatii toimiakseen verkkoyhteyden
 - esim. Office 365, Netflix, WhatsApp
- Kiinteän verkon energiatehokkuus yli 2x mobiiliverkkoa parempi
- Suomessa siirretään mobiilidataa toiseksi eniten maailmassa
 - Vuonna 2022 40Gt/käyttäjä
 - Vuonna 2018 vastaava luku oli 19,39Gt/käyttäjä



Ohjelmisto ja sen vaatima infrastruktuuri

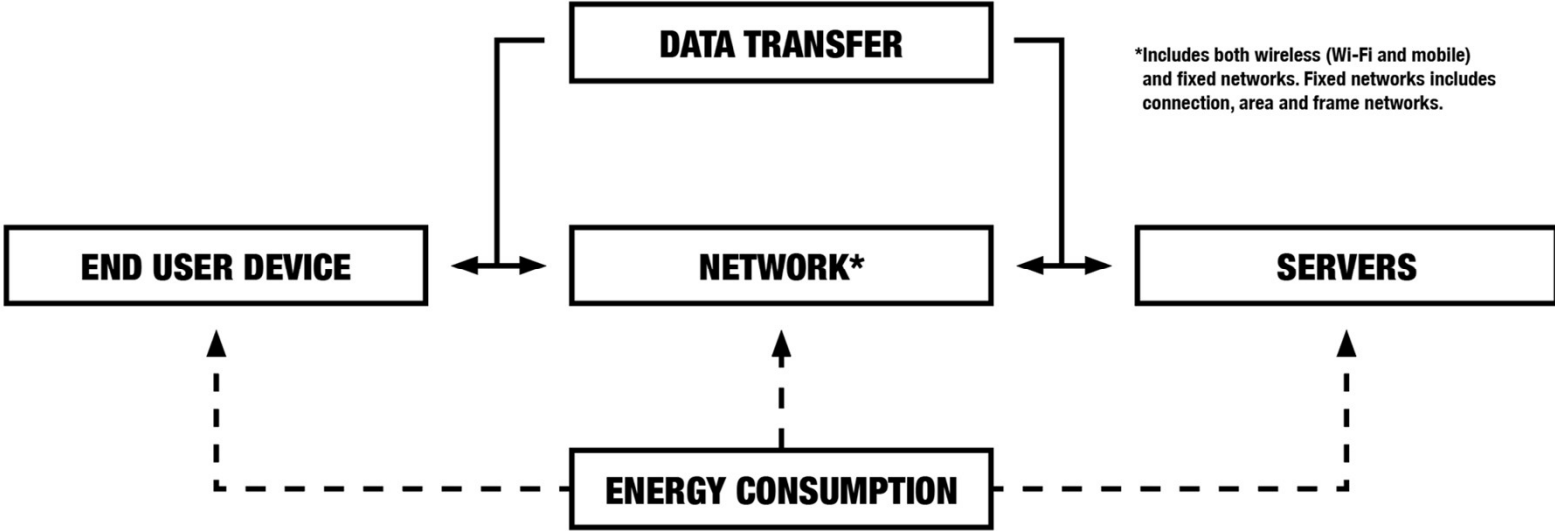
Range of mobile data usage per month in OECD countries, 2022



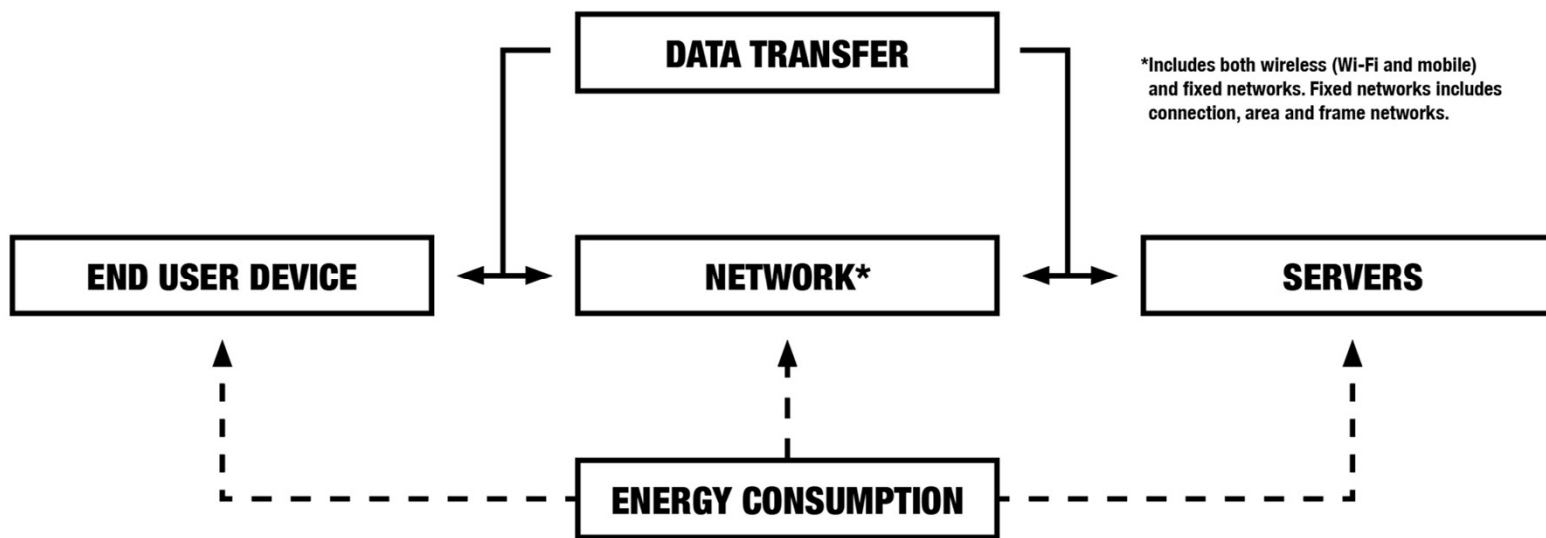
Lähde: <https://www.oecd.org/digital/broadband-statistics-update.htm>, julkaistu 13.7.2023



Ohjelmisto ja sen vaatima infrastruktuuri



Ohjelmisto ja sen vaatima infrastruktuuri



- Mitä enemmän dataa käsitellään ja siirretään, sitä enemmän tarvitaan energiaa

Ohjelmiston elinkaari

- Laitteiden tapaan ohjelmistolla on oma elinkaarensa
- Jaetaan tyypillisesti vaiheisiin
 - Hankinta
 - Vaatimusmäärittely
 - Suunnittelu
 - Kehitys
 - Testaus
 - Käyttö ja ylläpito
 - Käytöstä poisto



Softa-rauta-kytkös

- Ohjelmistoilla voidaan vaikuttaa laitteiden elinkaarien pidentämiseen
 - Laitetta ei tarvitse uusia sen takia, että vanha ohjelmisto ei enää pyöri laitteella
 - Täytyy ottaa huomioon ohjelmiston elinkaaren eri vaiheissa
- Kytkös sosiaaliseen/inhimilliseen kestävyYTEEN
 - Ohjelmistot kaikkien saatavilla ja käytettävissä



Tehtävä 1: Oman oppilaitoksen hankinnat

- Ohjelmistoilla voidaan vaikuttaa laitteiden elinkaarien pidentämiseen
 - Laitetta ei tarvitse uusia sen takia, että vanha ohjelmisto ei enää pyöri laitteella
 - Täytyy ottaa huomioon ohjelmiston elinkaaren eri vaiheissa
- Kytkös sosiaaliseen/inhimilliseen kestävyYTEEN
 - Ohjelmistot kaikkien saatavilla ja käytettävissä



GreenICTComp



Luento 2: Keissit, kytkökset



Esimerkki: ResQ

- Sovellus hävikkiruoan myymiseen
- Ruokahävikki 33 – 40 % tuotannosta, Suomessa 360 miljoonaa kiloa
- Tästä noin 2/3 ammattikeittiöissä ja kaupoissa, noin 1/3 kotitalouksissa
- ResQ kädenjälki: 200 000 ruoka-annosta
- Kokeilu päästökompensaatiosta
 - Kun valinta kompensatiosta aktiivisesti käyttäjällä, noin 10 % kompensoi
 - Kun valinta olla kompensoimatta käyttäjällä, noin 85 % kompensoi



Esimerkki: Forssan koulut

- Forssassa ostettiin koulujen oppilaille käytetyt kannettavat 250 oppilaalle, 3 v käyttöön
- Kannettavat olivat olleet kolme vuotta leasing-käytössä kaupungin työntekijöillä
- Uusiin verrattuna:
 - Säästöt 50 000 €
 - Päästövaikutus 21 t CO₂e
 - Uusien laitteiden valmistusvaikutukset tuotantoketjussa
- Kokemukset positiivisia



MitViDi-hanke

- MitViDi – Mittarit vihreän digitalisaation julkisiin ICT-hankintoihin
- Luotiin mittareita kestävämpien ohjelmistohankintojen tukemiseen
- Painopiste oli erityisesti julkisissa hankinnoissa



MitViDi-hanke

- A. TOIMINNALLISET OMINAISUUDET
- B. ARKKITEHTUURISET OMINAISUUDET
- C. KEHITTÄJÄN TOIMINNAN YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISYYS
- D. HIILIJALANJÄLJEN OPTIMOINTI
KOKONAISVIRRANKULUTUSTA OPTIMOIMALLA



MitViDi-hanke

A. TOIMINNALLISET OMINAISUUDET

	KRITEERIN NIMI	KRITEERI
A1	Ohjelmiston toiminta offline-tilassa	Ohjelmiston tulee toimia offline-tilassa.
A2	Kapasiteetin käyttö ja vapautus ohjelmiston taustajärjestelmässä	Ohjelmiston taustajärjestelmä käyttää vain tarvitsemiaan palvelinresursseja ja vapauttaa tarpeettomat palvelinresurssit muiden järjestelmien käyttöön.
A3	Ohjelmisto vapauttaa kapasiteettia tarvittaessa	Ohjelmisto käyttää vain tarvitsemiaan resursseja käyttäjän päätelaitteella, jossa ohjelmistoa suoritetaan, ja vapauttaa tarpeettomat resurssit muiden ohjelmistojen käyttöön.
A4	Ohjelmiston ja laitteen virranhallintaominaisuudet	Ohjelmisto ja laitteen virranhallinta eivät estä toistensa käyttöä seuraavasti. a) Ohjelmisto ei estä laitteen virranhallintatoiminnallisuuksia ilman perusteita. b) Ohjelmiston käyttökokemus ei kärsi virranhallinnan tuesta.
A5	Loppukäyttäjän mahdollisuus seurata ohjelmiston kuormitusta	Ohjelmisto sisältää toiminnallisuuden, jolla loppukäyttäjä voi seurata ymmärrettävästi i) omien toimien vaikutusta ohjelmiston virrankulutukseen ja ii) ohjelmiston eri osien energiankulutusta (esim. web-sivuston yksittäiset sivut).
A6	Ylläpitäjän mahdollisuus seurata ohjelmiston kuormitusta	Ohjelmisto sisältää toiminnallisuuden, jolla ylläpitäjä voi seurata ohjelmiston taustajärjestelmän virrankulutusta sekä sen aiheuttamaa kuormitusta palvelinten 1) suorittimissa (CPU) 2) keskusmuistissa (RAM) ja 3) tiedonsiirrossa.
A7	Ohjelmisto sallii asetusten muokkaamisen	Ohjelmisto sallii käyttäjän muokata ohjelmiston toimintoja ja asetuksia tarpeisiinsa.
A8	Ohjelmiston oletusasetusten kytkös kokonaisvirrankulutukseen	Loppukäyttäjän oletusasetukset tulee olla valittuna niin, että oletuksena valittuna ovat ohjelmiston kokonaisvirrankulutuksen kannalta optimaaliset asetukset.



MitViDi-hanke

B. ARKKITEHTUURISET OMINAISUUDET

	KRITEERIN NIMI	KRITEERI
B1	Ohjelmiston toimivat rajapinnat	Ohjelmiston API on selkeästi dokumentoitu, ja ohjelmiston rajapintojen käyttö on mahdollista kehittäjäorganisaation ulkopuolella
B2	Ohjelmiston taaksepäin yhteensopivuus	Ohjelmisto on suoritettavissa X vanhalla referenssijärjestelmällä, joka on hankkijaorganisaation määrittämä laitteistokokoonpano
B3	Tulevaisuuden ennakointi	Ohjelmiston data ja dataformaatit siirrettävissä toisiin ohjelmistoihin, ohjelmiston jatkuvuus ja pitkä elinikä
B4	Avoimuus	Läpinäkyvyys ja selkeys ohjelmiston lähdekoodissa, ohjelmistossa ja sen komponenteissa, ohjelmiston dokumentaatiossa ja käyttöehdoissa
B5	Tekninen optimointi	Tuote sisältää tiedot, joilla vähentää sen resurssienkulutusta, ohjelmiston koodi ja muu toteutus on optimoitu resurssienkulutuksen minimoimiseksi.
B6	Käytettävyyden optimointi	Käyttäjien tulee suoriutua tehtävistään ohjelmiston kanssa onnistuneesti, mahdollisimman virheettömästi ja nopeasti.
B7	Ohjelmistokehityksen tekniset valinnat pyrkivät tehokkuuteen	Kehittäjä on ohjelmistoa kehittäessään varmistanut, että ohjelmiston kehityksen aikana tehdyt tekniset valinnat edistävät ohjelmiston tehokkuutta.
B8	Bottiliikenteen hallinnointi	Ohjelmisto toteuttaa bottien hallintaan tarkoitettuja toimenpiteitä, jotka estävät haitallisten bottien pääsyn ohjelmistoon ja päästävät halutut botit läpi.
B9	Välimuistin tehokas käyttö	Ohjelmisto käyttää paikallista ja palvelimen välimuistia hyödykseen ohjelmiston käyttöön tarvittavan tiedonsiirron pienentämiseksi.



MitViDi-hanke

B. ARKKITEHTUURISET OMINAISUUDET – AIRe-Platform-hanke / JAMK

	KRITEERIN NIMI	KRITEERI
B1	Ohjelmiston toimivat rajapinnat	Ohjelmiston API on selkeästi dokumentoitu, ja ohjelmiston rajapintojen käyttö on mahdollista kehittäjäorganisaation ulkopuolella
B2	Ohjelmiston taaksepäin yhteensopivuus	Ohjelmisto on suoritettavissa X vanhalla referenssijärjestelmällä, joka on hankkijaorganisaation määrittämä laitteistokokoonpano
B3	Tulevaisuuden ennakointi	Ohjelmiston data ja dataformaatit siirrettävissä toisiin ohjelmistoihin, ohjelmiston jatkuvuus ja pitkä elinikä
B4	Avoimuus	Läpinäkyvyys ja selkeys ohjelmiston lähdekoodissa, ohjelmistossa ja sen komponenteissa, ohjelmiston dokumentaatiossa ja käyttöehdoissa
B5	Tekninen optimointi	Tuote sisältää tiedot, joilla vähentää sen resurssienkulutusta, ohjelmiston koodi ja muu toteutus on optimoitu resurssienkulutuksen minimoimiseksi.
B6	Käytettävyyden optimointi	Käyttäjien tulee suoriutua tehtävistään ohjelmiston kanssa onnistuneesti, mahdollisimman virheettömästi ja nopeasti.
B7	Ohjelmistokehityksen tekniset valinnat pyrkivät tehokkuuteen	Kehittäjä on ohjelmistoa kehittäessään varmistanut, että ohjelmiston kehityksen aikana tehdyt tekniset valinnat edistävät ohjelmiston tehokkuutta.
B8	Bottiliikenteen hallinnointi	Ohjelmisto toteuttaa bottien hallintaan tarkoitettuja toimenpiteitä, jotka estävät haitallisten bottien pääsyn ohjelmistoon ja päästävät halutut botit läpi.
B9	Välimuistin tehokas käyttö	Ohjelmisto käyttää paikallista ja palvelimen välimuistia hyödykseen ohjelmiston käyttöön tarvittavan tiedonsiirron pienentämiseksi.



GreenICTComp

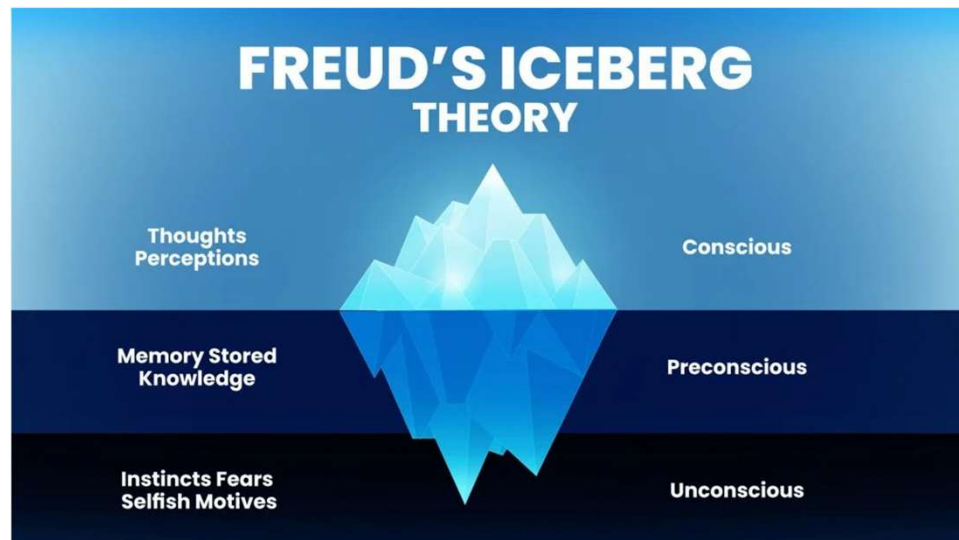


Luento 2: Kuluttajakasvatus



Kuluttajakasvatus

- Kuluttajan ymmärrys ICT:n haitoista
- Kuluttajamarkkinoilla kysyntää ohjaa markkinointi, muoti, trendit ja vaikuttajat
- Valinnat tunnepohjaisia
- Etenkin nuorten ymmärrys itsestä ja maailmasta on yhä kehittymässä
- Freudin jäävuori
- Miksi-kysymykset
- Miten tiedostaa vaikutukset?



Markkinointi, medialukutaito

- Markkinoinnin mekanismit
 - Status (julkkikset, urheilijat, vaikuttajat)
 - Koukutus (minä-sanankäyttö, sloganit, jinglet)
 - Auktoriteetin esittäminen
 - Keinotekoinen niukkuus (rajoitetun ajan, osta heti)
 - Tunteet
- Esimerkiksi
 - Just do it
 - I'm loving it
 - Koska minä haluan
 - Pa-pa-pa pa-pastirol



Markkinointi, medialukutaito

- Uutisoinnin vaikutus etenkin nuoriin
- Väärä uutisointi ja sen korjaukset
- Perinteinen media kilpailee huomiosta SoMen ja podcastien kanssa
 - Clickbait-ilmiö
 - Mediamaisemaa hallitsee sensaatiohakuisuus
 - Esimerkiksi IPCC:n skenaarioista uutisoidaan vain synkin
- Valtamedian rinnalla uusmedia
 - Valtiopropaganda
 - Salaliittoteoriat

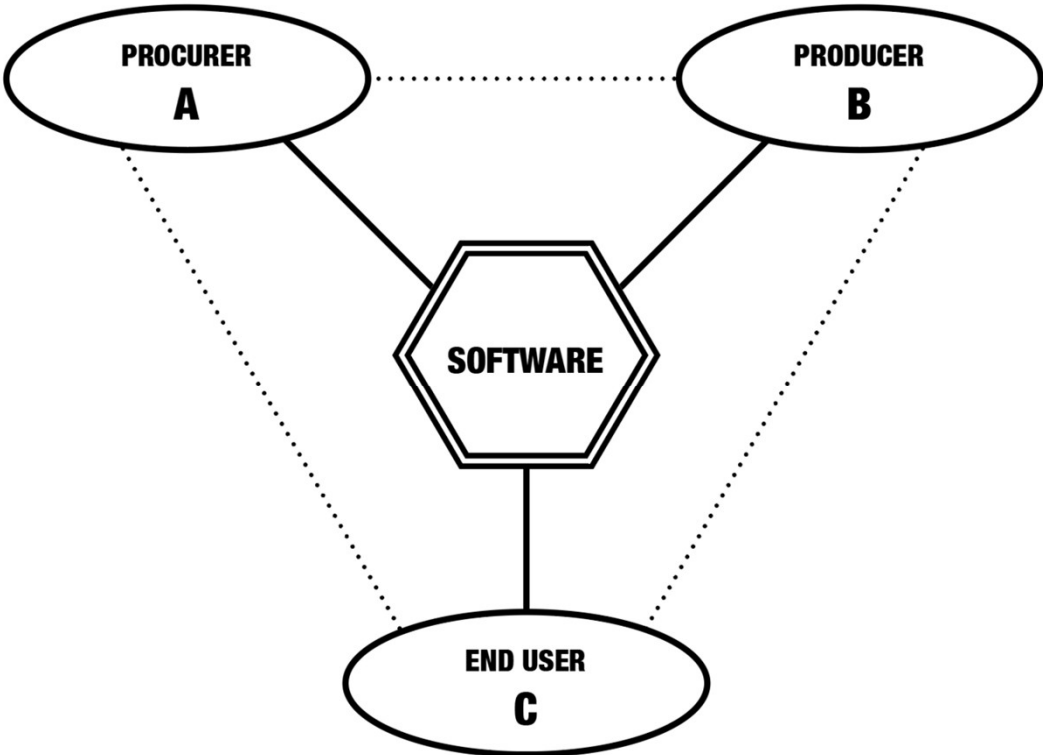


Ohjelmistot ja niiden tarve

- Ohjelmistojen käytön tarve suhteessa päästöihin
- Suurin osa ohjelmistoista vaatii toimiakseen verkkoyhteyden
 - esim. Office 365, Netflix, WhatsApp
- Verkkoyhteyttä tarvitsevat myös
 - pelit
 - erilaiset sovellukset
 - sosiaalinen media
 - IoT-laitteet (Internet of Things)
 -
- Ohjelmistojen käytön tarve suhteessa päästöihin



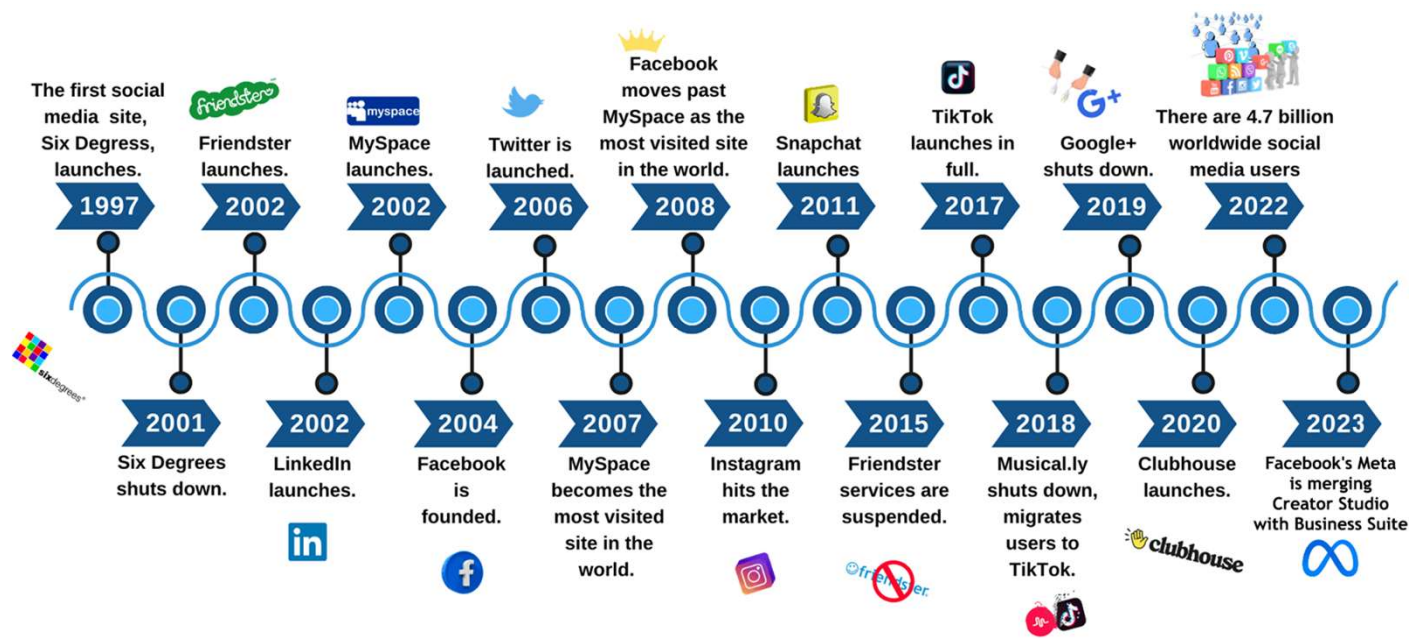
Kenellä on vastuu?



SoMen lyhyt historia

Tekstipohjaiset

- 1980-I Usenet
- 1989 IRC
- 1990-I tekstiviestit, AOL, ICQ, Messenger



SoMe ja mielenterveys

- Paljon sosiaalista mediaa käyttävillä havaittu:
 - Keskittymiskyvyn lasku, populaatiotasolla valtava, yhden tutkimuksen mukaan 1980-l 57 min -> nyt alle 1 min
 - Paljon sosiaalista mediaa käyttävillä (6h+ päivässä) ilmenee skitsofrenian kaltaisia oireita
 - Oireet katoavat noin kahdessa viikossa käyttötauolla
- Dopamiini ja addiktio
 - Luonnon ainoa valuutta (Andrew Huberman)
 - Palkkion odotuksen kemikaali
 - Uutuuden odotus lisää dopamiinin tuotantoa
 - Aivot kehittyvät 24 ikävuoteen asti nopeasti



Digitaalinen koulukiusaus

- Poikien ja tyttöjen kiusaaminen erilaista
 - Pojilla suurempaa, fyysisempää
 - Tyttöillä epäsuorempaa, sosiaalisempaa
 - Sosiaalinen media amplifioi tyttöjen kiusaamista, kuten poissulkemista ja negaamista, aiheuttanut itsemurhia
- Sosiaalinen media määrittää sosiaalista hierarkiaa
 - Korostuu nuorilla (13-19 v)
 - Seuraajamäärä kertoo nopeasti statuksesta
 - Trendien leviäminen
 - Sosiaalisen median haasteet
 - Esim. harmittomia tai hyviä jääkylpy, lankutus, pullohaaste
 - Esim. haitallisia, KIA-haaste, kaneli-haaste, setiritsiini-haaste



Esimerkki: automainos

