

Datakeskusten faktat ja fiktiot

Mikko Pervilä <mikko.pervila@gmail.com>, Jussi Kangasharju <jussi.kangasharju@helsinki.fi>
Tietojenkäsittelytieteen osasto, Helsingin yliopisto
2026-07-20

Kirjoittajista ja tästä raportista

Olemme tutkineet datakeskushankkeita globaalisti jo yli 15 vuoden ajan ja meillä on eniten vertaisarvioituja artikkeleita aiheesta Suomessa. Ennakoimme jo tutkimuksemme alkuvaiheessa Suomeen tulevien datakeskusten positiiviset puolet ja tutkimme etenkin suurten datakeskusten ympärivuotista energiatehokkuutta viileässä ilmastossa ilman erikseen tuotettua lisäjäähdytystä. Lisäksi olemme tutkineet kokeellisesti hukkalämmön suoraa hyötykäyttöä datakeskusten yhteydessä. Tutkimuksemme alkuajoista eroten datakeskuskeskustelu on nyt popularisoitunut ja yhä enenevässä määrin sisältää myös ilmeisen harhaanjohtavia tai yksipuolisia tietoja. Tässä raportissa käymme läpi keskeisiä datakeskuskeskustelussa esiin tulleita väitteitä ja korjaamme niissä esiintyviä virheitä.

Mikko Pervilä on vieraileva tutkija Helsingin yliopistossa. Hänen väitöskirjansa (2013) aiheena oli datakeskusten energiatehokkuus. Pervilä on sekä ylläpitänyt että konsultoinut useita datakeskuksia.

Jussi Kangasharju on tietojenkäsittelytieteen professori Helsingin yliopistossa. Hänen tutkimusalojaan ovat Internet, pilvilaskenta ja vihreä ICT.

Executive summary

1. Datakeskusten lukumäärä ja kokoluokka yliarvioidaan jatkuvasti lupa-anomusten perusteella. Yhdistelemällä anomuksia päästään mittasuhteisiin, jotka eivät tule Suomessa toteutumaan kymmeniin vuosiin, jos ollenkaan.
2. Datakeskustoimijoiden hankkimat sähköntuotantosopimukset eivät itsessään anna riittävää kannustinta toteuttaa kysyntäjoustoa sellaisina päivinä, kun pelkät uusiutuvat energialähteet eivät tuota riittävästi sähköä.
3. Siirtoverkon ylikuormitus on jo olemassa oleva ongelma Suomessa. Siirtoverkon parannukset ovat erittäin kalliita ja aikaa vieviä projekteja, joiden kustannukset ulottuvat kaikille asiakkaille, eivät pelkästään datakeskuksille.
4. Sähköntuotannon siirtyessä yhä enemmän tuulivoimaan kasvaa myös riski sähkön hintavaihteluiden pahenemisesta tuulettomina päivinä.
5. Datakeskusten hukkalämmön hyötykäyttö on edelleen melko marginaalista Suomessa, eivätkä kaukolämpöasiakkaat saa tällä hetkellä suoraa taloudellista hyötyä tuotetusta hukkalämmöstä.
6. Työllistäviä vaikutuksia laskiessa tulisi erityisesti karttaa datakeskusten maksimiarvoilla laskettuja mallinnuksia, sillä nämä tulokset saattavat olla vuosikymmenten päässä tulevaisuudessa.
7. Arvonlisäveron palautukset niille datakeskusyrityksille, jotka eivät myy ALV:n sisältävää palvelua Suomessa, ovat todennäköisesti suuremmat kuin datakeskusten koko elinaikanaan maksamat yhteisö- ja kiinteistöverot yhteensä.

Johdanto

Datakeskusrakentamiseen liittyvä keskustelu on ollut aktiivista sisältäen nyt myös kasvavissa määrin kriittisiä ääniä. Merkittävä tekijä mielenkiinnon kasvussa on ollut kuluttaja-asiakkaiden sähkön hinnoittelu, jonka vaihtelu on etenkin talvikaudella kohonnut toistuvasti ennätyslukemiin. Syyksi ei ole esitetty ainoastaan Pohjoismaista pörssisähkön kysyntään ja tarjontaan perustuvaa hinnoittelua, vaan myös datakeskusten alati kasvanutta kulutusta ja siitä aiheutuvaa sähköverkon siirtokapasiteetin kasvun tarvetta. Varsinkin kuluttaja-asiakkaille sähkön siirtoverkon uudistamisen tarve on esitetty toistuvasti kasvaneiden siirto- ja kuukausimaksujen perusteena.

Tässä raportissa käymme läpi useimmin esiintyviä väitteitä ja arvioimme kriittisesti niissä toistuvia virheitä. On syytä mainita, että datakeskukset ovat erittäin monimutkaisia kokonaisuuksia, joten on ilmiselvää, että kattava asiantuntemus on erikoistunutta ja siksi harvassa. Tämän lisäksi on todettava, että eri intressiryhmät ovat harrastaneet tehokkaasti lobbausta, kohdistuen huomiota joko datakeskusten hyviin tai huonoihin puoliin, riippuen intressiryhmän tarkoitusperistä.

Kaikkein tärkeimpänä keskustelua vääristävänä seikkana esiintyy tapa laskea datakeskushankkeiden koko lupaprosesseihin liittyvien suunnitelmien nimellisten maksimitehojen perusteella. Juuri tähän perustuvat myös arviot, joiden mukaan Suomen kantaverkkoyhtiö Fingrid on vastaanottanut jo yli 50 000 MW edestä datakeskushankkeiden kyselyitä sähköverkkoon liittymisestä, kun Suomen sähköverkon kulutushuippu on yhä tällä hetkellä n. 15 000 MW ([Talasterä, 2026](#)). Näihin tiedotteiden maksimilukuihin perustuva harha luo vääristyneitä mielikuvia sekä mahdollisuuksista että riskeistä mitä tulee datakeskusten lukumääriin ja kokoihin.

Taustatietoa

Datakeskukset voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan riippuen niiden omistajasta:

1. Yksityiset
2. Yhteiskäyttöiset (eng. co-location)
3. Pilvipalveluntarjoajat

Sama jako toimii karkeasti kokoluokkajärjestyksenä siten, että yksityiset datakeskukset ovat yleensä kaikkein pienimpiä ja pilvipalveluntarjoajien datakeskukset taas isoimpia. Lukumääräjärjestys on taas tästä käänteinen. Etenkin Suomessa jaottelu on erittäin osuva, sillä kolmannen kategorian datakeskuksia oli vuonna 2025 Suomessa vain kaksi kappaletta, Google Haminassa sekä Nebius (ent. Yandex) Mäntsälässä, molempien todellisen virrankulutuksen ollessa tuolloin n. 80 MW. Poislukien kryptolouhinta, kaikkien Suomen datakeskusten yhteenlaskettu kokonaiskulutus oli v. 2025 n. 285 MW, jonka muiden osuus jakautui suhteessa 72 MW yhteiskäyttöisille, yht. 14 kpl, sekä 51 MW yksityisille datakeskuksille, yht. 17 kpl ([FDCA 2025](#)). Lukumäärästä nähdään, että pilvipalveluntarjoajien ja muiden datakeskuksissa on suurusluokkaero, yhteiskäyttöisten datakeskusten ollessa keskimäärin kooltaan n. 5 MW ja yksityisten n. 3 MW.

Kaikki datakeskustoimijat haluavat tuottaa palvelunsa mahdollisimman pienillä ylimääräisillä kuluilla, koskien virrankulutusta, jäähdytystä, henkilökuntaa, fyysistä sekä tietoturvaa ja muita pakollisia toimintoja. Erona muihin toimijoihin vain yhteiskäyttöiset palveluntarjoajat pyrkivät täyttämään konesalinensa lähelle maksimikapasiteettiä. Syynä on se, että jokaisen asennetun palvelinlaitteen on tarkoitus tuottaa suoraa vuokratuloa toimijalle. Muut toimijat taas pyrkivät minimoimaan myös IT-laitteiden osuuden, mikä johtaa siten myös muiden kulujen pienenemiseen.

Datakeskusten lupaprosesseihin osallistuu useamman viranomaistahon lisäksi Suomen kantaverkkoyhtiö Fingrid. Näille kaikille ilmoitetaan hakemuksissa datakeskuksen maksimiteho mitattuna yleensä megawateissa. Juuri näihin maksimitehoihin perustuu myös käytännössä kaikki asiaan liittyvä uutisointi ja tiedottaminen.

Datakeskusten koko ja määrä

Fingrid toteuttaa sähköverkon liittymispyynnöt saapumisjärjestyksessä, ilman poliittista ohjausta pyynnön esittäneiden tahojen merkittävyyden suhteen. Koska lupaprosessit ovat isommissa hankkeissa luontaisesti pidempiä kuin pienissä, moni datakeskuksen suunnittelija lähettää hakemuksensa hyvissä ajoin etukäteen, jo paljon ennen kuin on varmaa, että kysyntää on tulossa maksimitehoa läheskään vastaava määrä. Lisäksi kaikille toimijoille on yhteistä, ettei lupaprosessia tarvitsisi uusia toistuvasti laajennusta tarvittaessa ja siksi maksimitehoja saatetaan yliarvioida. Myöskin useat toimijat kilpailuttavat asennuskohteita keskenään, jolloin lupaprosessi saatetaan aloittaa useammassa kohdemaassa, joista vain yksi valitaan jatkoon ([Rannikko et al., 2025](#)).

Näistä syistä johtuen potentiaalimuodossa haettu datakeskushanke saattaa ohittaa varmemman, mutta pienemmän toisen teollisuushankkeen Fingridin lupajärjestelyssä ([Lassila, 2026](#)). Vastaava tilanne on toistunut Ruotsissa useasti ainakin sitten vuoden 2018 ([Libertson, Velkova & Palm, 2021](#)). Tästä on syntynyt keskustelua *gentrifikaatiosta*, eli siitä, mikä on reilu tapa jakaa sähköverkon rajallinen kapasiteetti teollisuuden kesken.

Datakeskus ei käynnistyessään kuitenkaan toimi maksimikapasiteettia lähelläkään olevalla kulutuksella, vaan palvelin- sekä muuta laitteistoa lisätään vaiheittain kysynnän kasvaessa ([Rannikko et al., 2025](#); [Tanskanen, 2026](#)). Yhtenä esimerkkinä Googlen Haminan datakeskus on kasvanut v. 2025 ilmoitettuun 80 MW kokoluokkaansa v. 2011 alkaen, eli yli 13 vuoden aikana¹.

Koon lisäksi myös datakeskushankkeiden määrä arvioidaan toistuvasti varsin korkeaksi verrattuna jo toteutuneisiin hankkeisiin. Valtaosa arvioista perustuu FDCA ry:n ja EK:n tilaamaan ja Rambollin tuottamaan raporttiin ([FDCA, 2025](#); [Rannikko et al., 2025](#)), jonka laskelmat taas perustuvat mm. EK:n toimittamiin tietoihin datakeskushankkeista. Raportin kenties vahvin väite on, että datakeskuskapasiteetin Suomessa arvioidaan kasvavan nykyisestä 285 MW tasosta yhteensä 662 MW:iin v. 2027 loppuun mennessä. Siis siitä huolimatta, että nykyisillä isoimmilla datakeskuksilla on kestänyt yli 10 vuotta päästä omaan nykytasoonsa, muut toimijat eivät ole lähelläkään samaa kokoluokkaa ja että kaikkien oman

¹ Rakentaminen aloitettiin 2009, datakeskus avattiin syyskuussa 2011.

edun mukaista on tuottaa palvelu mahdollisimman tehokkaasti eli vähäisellä virrankulutuksella.

Kaikkien investointien kokonaismäärä on vielä tästäkin järeämpi, n. 3,4 GW, mistä 1,7 GW v. 2030 mennessä, ja josta kaksi suurinta hanketta kuluttaisivat yhteensä jo 1 GW. Raportti itsekin mainitsee, että on epätodennäköistä olettaa kaikkien hankkeiden onnistuvan. Siten on väistämätöntä, että lähellä maksimeita laskettaessa sorrutaan harhaisiin tuloksiin koskien kaikkia datakeskuksista johdettuja arvioita: rakentamiseen sekä operointiin liittyvät henkilömäärät, verotus, tilankäyttö, hukkalämmön hyötykäyttö ja sähkön siirto- sekä tuotantotarpeet.

Yhteenveto ja havainnot

Datakeskusten lukumäärä ja kokoluokka yliarvioidaan jatkuvasti lupa-anomusten perusteella. Yhdistelemällä anomuksia päästään kokonaismääriin, jotka eivät tule Suomessa toteutumaan kymmeniin vuosiin, jos ollenkaan. Yksittäisellä datakeskustoimijalla on kannuste pitää laitoksensa tehonkulutukseltaan mahdollisimman pienenä mahdollisimman pitkään, vaikka kyse olisi muille vuokrattavasta konesalitilasta.

Uusiutuvat energialähteet

Datakeskukset ostavat yleensä käyttämänsä ylittävän sähköntuotannon pitkäaikaisilla PPA-sopimuksilla (eng. Power Purchase Agreement). Näiden yksityiskohdat vaihtelevat ja ovat yleensä liikesalaisuuksia, mutta hyvänä lähtökohtana voidaan pitää Fortumin tulosjulkistuksen mukana tullutta tietoa, jonka perusteella Fortum on myynyt PPA-sopimuksia verolliseen n. 50 € hintaan megawattitunnilta ([Tanskanen, 2026](#); [Parviala, 2026](#)). Hinta on hyvin lähellä vuosien 2023–2025 inflaatiokorjattuja, ilman myyntikatteita tai veroja laskettuja pörssisähkön keskihintoja 57–40 €/MWh ([Energiateollisuus 2025](#)). Nämä laskelmat kuitenkin peittävät sähkön hintapiikkien hurjan vaihtelun, joka on tarkoittanut Suomen sähkön tukkuhintojen olleen viikkotasolla jopa kymmenkertaisissa lukemissa vuosina 2022–2023 ([Parviala, 2026](#)).

PPA-sopimukset solmitaan yleensä suoraan sähkön tuottajien kanssa, ei yleisen sähköpörssin, mistä muut ostavat sähkönsä. PPA-sopimus suojaa datakeskuksia sähkön hintavaihteluilta. Keskeistä on, että PPA-sopimus ei itsessään jätä minkäänlaista kannustinta kuluttaa sähköä vähemmän niinä päivinä, jolloin muille pörssisähköön sidotuille sähkön hinta on mahdollisimman kallista.

Vuonna 2025 valmistunut hallituksen tilaama datakeskusselvitys, kuten moni muukin taho, on esittänyt tähän ongelmaan ratkaisuna kysyntäjoustoon perustuvaa itsesääntelyä, joka voisi olla datakeskustuen vaatimus ([Tervo, 2025](#); [Lassila, 2026](#)). Esim. Google on kokeillut osittain vastaavaa pilottihanketta jo v. 2020, mutta tuotantokäyttöön kysyntäjoustoa on luvattu vasta v. 2030 mennessä ([Basalisco et al., 2020](#)).

Kunnes kyseinen tekniikka yleistyy datakeskuksissa, PPA-sopimus takaa sähkönsyötön myös ilman kysyntäjoustoa silloinkin, kun uusiutuvaa sähköä ei ole saatavilla. Suoraviivaisesta viherpesusta taas on kyse silloin, jos sekoitetaan tahallaan PPA-sopimuksen energiantuotanto vuositason wattitunneissa ja hetkellinen tehonkulutus

mitattuna wateissa. Vaikkakin esim. tuulivoiman energiantuotanto vuositasolla saadaan herkästi vastaamaan ja ylittämään datakeskuksen vuositason energiankulutus, järjestely ei takaa hetkellistä vastaavuutta tehonkulutuksen kanssa juuri kaikkein hankalimpina aikoina vuodessa. Googlen oman arvion mukaan vastaavuus v. 2019 oli noin 77%², ja loppuajan heidän datakeskuksensa käytti muilla keinoin³ tuotettua sähköä ([Basalisco et al., 2020](#)).

Yhtäältä on totta, että PPA-sopimukset edesauttavat vihreiden energiamuotojen rakentamista, ja juuri tähän perustuvat useimmat väitteet kokonaan uusiutuvalla energialla toimivista datakeskuksista. Niin ikään tähän perustuvat väitteet siitä, että vaikka datakeskushankkeet kasvaisivat nykyisestä 285 MW kulutuksesta lähemmäksi ennustettuja maksimilukemia, vihreää energiaa pystyttäisiin rakentamaan samaan tahtiin ([Tanskanen, 2026](#)). Sama ei kuitenkaan päde siirtoverkon parannuksiin, joiden rakennusaika on moninkertainen esim. tuulivoimalaan verrattuna. Toisaalta taas ympärivuotisen ydinvoiman lisääminen ei olisi kannattavaa nykyisissä kustannuslaskelmissa perustuen pörssisähkön hintafutuureihin ([Parviala, 2026](#)).

Lopuksi, PPA-sopimukset eivät muuten kuin liittymismaksujen kautta ohjaa siirtoverkon laajennuskustannuksia, jotka taas jakautuvat normaalisti kaikkien muidenkin sähkön kuluttajien kesken. Vuonna 2024 verkkoyhtiöistä 60% nosti sähkön siirtohintaa keskimäärin 4,7% ja vuosina 2020–2025 kotitalouksien verottomat siirtohinnat nousivat n. 10% ([Energiavirasto, 2025](#); [Energiavirasto, 2026](#)). Pörssisähkön hintavaihtelut olivat Suomessa v. 2024 korkeimmat koko EU:n alueella. Syyksi on todettu Venäjän hyökkäyksen aiheuttama energiakriisi ja toisaalta seurauksia lieventäväksi tekijäksi tuulivoiman osuuden suhteellinen kasvu sähköntuotannossa.

Yhteenveto ja havainnot

Vihreän siirtymän kannalta datakeskustoimijoiden tapa hankkia PPA-sopimuksia uusiutuvan sähkön tuottajilta on erinomainen asia. Kuitenkaan PPA-sopimus itsessään ei vielä anna datakeskustoimijalle riittävää kannustinta toteuttaa kysyntäjoustoa sellaisena päivinä, kun pelkät uusiutuvat energialähteet eivät tuota kokonaisuutena riittävästi sähköä.

Siirtoverkon kuormitus

Siirtoverkon tehtävä on siirtää suurjännitesähköä paikasta toiseen tuotannon ja kulutuksen mukaan. Sekä uusien energialähteiden että myös uusien käyttökohteiden myötä Suomen kantaverkko on jo nyt osittain ylikuormittunut ja kaipaava kapasiteetin kasvattamista ([Malinen, 2024](#); [Ukkonen & Ruokangas, 2024](#); [Talasterä, 2026](#)). Helsingin, Turun ja Tampereen alueilla on ollut rajoitteita yli 10 MW liitäntätehoa tarvitsevien asiakkaiden osalta alkaen v. 2025 ja niiden kaavaillaan jatkuvan v. 2027 asti ([Tanskanen, 2025](#)).

Kapasiteetin kasvatus taas kestää ainakin v. 2030 alkuun. Työ on erittäin kallista ja hidasta. Yhden kantaverkon voimajohdon toteuttamiseen kuluu keskimäärin 7–8 vuotta, kun datakeskus voidaan rakentaa kohteen lähtötasosta riippuen 1–2 vuodessa. Fingrid aikoo

² Googlen viimeisimpien arvioiden mukaan vastaavuus on Suomessa jo 98%, mutta tiedot perustuvat 3. [osapuolen lähteisiin](#), joita ei Googlenkaan mukaan ole tarkistettu.

³ Ydinvoima luokitellaan vihreäksi energialähteeksi näissä laskelmissa.

panostaa kantaverkkoon yht. 5200 M€ seuraavan 10 v. aikana ([Talasterä, 2026](#)). Fingrid on enenevissä määrin varoittanut uusiutuviin energialähteisiin sitoutumisen aiheuttavan sähkön hintapiikkien vaihtelun kasvua aina vallitsevien sääolosuhteiden mukaan.

Tämän lisäksi Fingrid on myös toivonut datakeskusten hajauttamista lähemmäksi tuotantolähteitä. Juuri näin näyttää olevan käymässä, suurien datakeskushankkeiden hajaantuessa yhä enemmän Pohjois-Suomeen ([Ukkonen, 2026](#)). Nämä sijainnit ovat kuitenkin varsin kaukana nykyisistä Etelä- sekä Länsi-Suomen ydinvoimalaitoksista, jotka tuottavat yhä lähes 40% Suomessa käytetystä sähköstä. Yhtenä korvaavana ratkaisuna voimalinjoja laajennetaan myös Pohjois-Ruotsin suuntaan. Aurora lineksi nimetty hanke on kuitenkin kohdannut myös kritiikkiä paitsi kustannusten jakautumisen perusteella myös siksi, että Pohjois-Ruotsiin on sinnekin kaavailtu uusia suurteho-hankkeita, jotka saattavat haukata leijonanosan nyt saatavilla olevasta tuotantokapasiteetista ([Ukkonen & Ruokangas, 2024](#); [Libertson, Velkova & Palm, 2021](#)). Samansuuntaisesti myös Järvilinja-hanke on vahvistamassa siirtoverkkoa Kuopion eteläpuolelle asti. Kummankin hankkeen kustannukset ovat n. 280–300 M€ ([Malinen, 2024](#)).

Fingrid on lisäksi suunnitellut n. 100 M€ laajennushanketta Pohjois-Karjalaan. Tälle alueelle ei kuitenkaan ollut vielä v. 2025 tiedossa tarpeeksi liittymäasiakkaita jotta hanke olisi ollut kannattava. Kenties suurin luvitettu liittymä olisi ollut Kontiolahden 165 hehtaarin aurinkovoimala, joka kuitenkin löpahti yhtiön konkurssiin. Fingrid on nostanut esiin lupaprosessissa piilevät kaksi ongelmaa, joista toinen on epävarmojen hankkeiden kapasiteetin varaaminen *ad infinitum*, ja toinen on voimalinjan rakennuspäätöksen jälkeinen ongelmatilanne, mikäli liittymähanke perutaan ja sovitusti valmistuvan voimalinjan kustannukset jäävät nykyisten asiakkaiden maksettavaksi ([Ritvanen, 2025](#)).

Jälkimmäinen ongelmatilanne syntyy myös silloin, jos esim. hankkeet toteutuvat aluksi huomattavasti pienempinä kuin mitä on suunniteltu. Ratkaisuksi on esitetty kysyntäjoustoon perustuvien järjestelmien lisäksi myös datakeskusten varavoimaloiden käyttöä sähkön syöttämisessä takaisin siirto- tai jakeluverkkoon ([Lassila, 2026](#)). Toistaiseksi kysyntäjousto on Suomessa kuitenkin vasta suunnitteluasteella ja akkuihin perustuvaan takaisinsyöttöön on rakenteilla vain yksi n. 0,5 MW datakeskus Ouluun⁴. Valtaosa isompien datakeskusten varavirtalähteistä toimii yhä fossiilisilla polttoaineilla.

Yhteenveto ja havainnot

Siirtoverkon ylikuormitus on jo olemassa oleva ongelma Suomessa. Siirtoverkon parannukset ovat erittäin kalliita ja aikaa vieviä projekteja, joiden kustannukset ulottuvat kaikille asiakkaille, eivät pelkästään datakeskuksille. Datakeskusten määrän ja tehonkulutuksen kasvaessa on uskottava riski, että siirtoverkon kuormituksen takia sähkön hintavaihtelut pahenevat etenkin niinä aikoina, kun pelkästään uusiutuvilla energianlähteillä ja varavoimalla ei pystytä kattamaan kaikkien asiakkaiden tarvetta.

⁴ Aurora DC, joka perustuu [Eatonin UPSaaR](#) -tuoteperheeseen.

Hukkalämmön hyötykäyttö

Ottaen huomioon varavirtalähteet ja se, että datakeskukset eivät PPA-sopimuksistaan huolimatta operoi Suomessa ympärivuotisesti pelkästään uusiutuvilla energianlähteillä sähköverkon kannalta, on siten melko epätodennäköistä väittää yhdenkään datakeskuksen hukkalämmön olevan on täysin päästötön energianlähde mm. kaukolämpöverkoille ([Microsoft, 2022](#)). Microsoftin kolmen eri datakeskuksen hankeyhdistelmää mainostetaan ei pelkästään näin, vaan myös maailman suurimpana hukkalämmön talteenottoprojektina yhteistyössä Fortumin kanssa. Mittakaavasta kertoo se, että hukkalämmön talteenoton lasketaan kattavan n. 40% lähialueiden kaukolämmön käyttäjien lämmöntarpeesta. Vertailun vuoksi, Googlen datakeskus Haminassa tuottaa n. 2 000 vastaavan käyttäjän lämmöntarpeen ([Siltanen, 2024](#)) ja Nebiuksen Mäntsälässä luku on lähes sama ([Parviala & Syväkuru, 2024](#)). Tiedotteet ovat olleet kovin vähäsanaisia Microsoftin datakeskuksen kokoluokasta, mutta ympäristöarviointiselostusten mukaan kokonaisuuden tiedonkäsittelykapasiteetiksi on laskettu yli 500 MW ([Rimppi, 2026](#)), siis viisinkertaisesti enemmän kuin nykyiset isoimmat datakeskukset Suomessa.

Fortumin kahden lämpöpumppulaitoksen rakentaminen on alkanut v. 2023 ja 2024. Microsoftin datakeskuksen maksimikapasiteetin saavuttamisen aikataulusta ei ole vielä tiedotettu mitään, joskin talteenoton arvioidaan⁵ käynnistyvän n. v. 2028. Vaikka Microsoftin datakeskuksen kapasiteetin kasvu olisi siten viisinkertaisesti nopeampaa kuin Nebiuksella tai Googella, voi mennä vielä pitkälti yli vuosikymmen, ennen kuin Fortumin kaukolämpökeskukset saavat täyden hyödyn irti sijoituksista. Siihen asti lämpöpumppulaitosten ilmoitetaan pystyvän toimimaan sähkökattiloilla ja lämpöakuilla.

Mielenkiintoiseksi muiden datakeskusten osalta vertailun tekee myös se, että sekä Hamina että Mäntsälä ovat ilmoittaneet heidän kaukolämmön tarpeensa olevan nykyisellä hukkalämmön talteenotolla täytetty. Ilmaisen tuotannosta huolimatta loppukäyttäjien laskut eivät ole pienentymässä ([Parviala & Syväkuru, 2024](#)). Vielä pienemmillä paikkakunnilla hukkalämmön hyötykäytön vaatimukseksi on arvioitu yhä pienempiä kokoluokkia, n. 1–20 MW ([Linna, 2026](#)).

Hukkalämmön yhteydessä on mainittava, että puhtaan veden käyttö datakeskusten jäähdytyksessä on Suomessa EU:n alhaisimmalla tasolla eikä siten minkäänlainen ongelma ([Rannikko et al., 2025](#)). Koska Suomessa on vettä runsain mitoin, sitä voitaisiin käyttää enemmänkin jäähdytyskohteena. Toistaiseksi näitä haihdutukseen perustuvia tekniikoita ei ole kuitenkaan tarvittu Suomessa, ja toki hyötykäyttö on aina parempi kuin lämmön hukkaaminen, jos vain soveltuva käyttökohde löytyy.

Ongelmana kaukolämmön kanssa on datakeskusten vesikierron paluuveden verrattain matala lämpötila. Kaukolämpökäyttöä varten paluuvesi joudutaankin ajamaan lämpöpumppulaitoksen läpi, jonka rakennuskustannukset ovat merkittävät, esim. Haminassa n. 5 M€ ([Siltanen, 2024](#)) tai n. 2500 € per nykyinen asiakas. Lisäksi lämpöpumppulaitoksen ja kaukolämpöverkon ylläpito aiheuttaa jatkuvia kustannuksia. Kaukolämpö ei kuitenkaan ole ainoa käyttökohde datakeskusten hukkalämmölle. Tämän raportin kirjoittajat ([Pervilä, 2013](#)) ovat itsekin tutkineet vaihtoehtoisia suoria hukkalämmön käyttökohteita, kuten

⁵ [Tuotantomme Espoon alueella | Fortum](#)

datakeskuksen yhteydessä tapahtuvaa kasvihuoneviljelyä. Eräs erikoisimmista mediassa esitetyistä ajatuksista onkin, että hukkalämmön suora käyttö voisi vääristää kilpailua perinteisellä lämmityksellä toimivien kasvihuoneiden kustannuksella ([Reku, 2026](#)) ja siten aiheuttaa työpaikkojen menetyksiä.

Yhteenveto ja havainnot

Datakeskusten hukkalämmön hyötykäyttö on edelleen melko marginaalista Suomessa, eivätkä esimerkiksi kaukolämpöasiakkaat saa tällä hetkellä merkittävää taloudellista hyötyä datakeskusten hukkalämmöstä. Suorat käyttökohteet, kuten kasvihuoneet, ovat toistaiseksi esiintyneet vain tutkimuskohteina. Hukkalämmön talteenotossa datakeskukset vaativat yhä lämpöpumppulaitoksia, joiden aloitus- ja toimintakustannukset ovat merkittäviä.

Työllistävä vaikutus

Alalla vallitsee yksimielisyys siitä, että rakennusvaiheessa datakeskuksilla on merkittävä työllistävä vaikutus. Lisäksi datakeskuksen rakennusvaihe voi käynnistyä toistuvasti uudelleen, kun lisääntyneen tarpeen myötä samalle alueelle rakennetaan lisää. Arvioissa on kuitenkin jonkin verran eroavaisuutta sen suhteen, kuinka moni rakennusvaiheen työntekijä on Suomesta tai maksaa veronsa Suomeen. Toistaiseksi uskottavin arvio on tällä hetkellä Suomen kaikkien datakeskushankkeiden työllistävän tällä hetkellä n. 10 000 työntekijää, joista 50–70% on Suomesta ([Hukkanen & Syväkuru, 2026](#)).

Toisaalta arviot ovat yksimielisiä myös sen suhteen, etteivät toiminnassa olevat datakeskukset työllistä itsessään kovin suurta määrää työntekijöitä. Poikkeuksen muodostaa tilanne, jossa datakeskustoimija työllistää muutakin työvoimaansa samalla alueella jossa datakeskus sijaitsee ([Business Finland, 2024](#)). Kyseessä on poikkeus siksi, että datakeskusten vaatiessa paljon maapinta-alaa sekä vähän kuormitetun sähköverkkoympäristön, datakeskusten sijoittaminen syrjäseuduille on edullista, kun taas teknologia-alan työntekijät tekevät mieluiten työnsä kaupunkiympäristössä.

Normaalin, operatiivisen datakeskuksen työntekijöiden lukumäärä on datakeskustoimijan kannalta edullista pitää mahdollisimman pienenä. Arviot n. 100 MW laitoksen henkilöstön määrästä vaihtelevat n. 64 henkilöstä ([FDCA, 2025](#)) aina 150 henkilöön asti ([Rannikko et al, 2025](#)). Tämän raportin kirjoittajien mielipide on, että modernin datakeskuksen vaatima henkilöstömäärä voi olla pienempikin.

Kaikkein suurin vaihtelu on kuitenkin arvioissa, jotka koskevat datakeskusten *epäsuoria* työllistäviä vaikutuksia. Nämä arviot perustuvat edistyneisiin ekonomisiin malleihin, joilla pyritään arvioimaan datakeskuksen vaatimien kaikkien tukitoimintojen kysynnän kasvua ([Rannikko et al, 2025](#)). Ongelmana näissä malleissa on kuitenkin se, että ne ovat herkkiä syötearvojen oikeellisuudelle. Mikäli syötteeksi asetetaan jälleen datakeskushankkeiden nimelliset maksimikoot ja hankkeiden teoreettinen lukumäärä, myös mallin työllistävät vaikutusarviot ampuvat yli todellisuudesta.

Lopuksi on todettava, että datakeskusten suunnittelussa ollaan vahvasti konvergoitumassa modulaarisiin ratkaisuihin, jotka ovat helposti monistettavissa uusissa kohteissa ([Vahdat,](#)

[2026](#)). Tämä rajoittaa mahdollisuuksia uusiin paikallisiin innovaatioihin tai osaamisen vientiin ulkomaille. Uusissa datakeskuksissa tehdään yleensä samat rakennustoimet yhä uudelleen.

Yhteenveto ja havainnot

Rakennusaikainen työllistämisaikutus on kiistaton, joskin on myös selvää, että datakeskukset ovat yhä modulaarisempia ja helposti toistettavissa uusissa kohteissa ilman erikoistuneita innovaatioita tai osaamisen vientiä ulkomaille asti. Epäsuorien työllisyysvaikutusten paikkansa pitävyyttä on toistaiseksi mahdotonta luotettavasti arvioida, mutta nekin ovat herkkiä liian optimistisesti asetetuille alkuarvoille, mitä tulee datakeskushankkeiden lukumääriin ja kokoluokkiin.

Verotukselliset hyödyt

Yleisen polemiikin kärjistyttyä edeltävien talvien pörssisähkön hintapiikkien jälkeen, eduskunta esitti vuonna 2025 uuden lain, jonka nojalla datakeskukset siirrettiin alemmasta sähköveroluokasta II yleiseen sähköveroluokkaan I. Laki hyväksyttiin, jonka myötä nk. datakeskusten sähköverotuki loppui alkaen heinäkuussa 2026. Välittömästi lain esittämisestä lähtien eduskunta kuitenkin alkoi suunnittelemaan myös datakeskusten erillistukea, jonka suuruus olisi ”korkeintaan sama” kuin veroluokan muutoksen lisäys tuloina, n. 47 M€ vuosittain ([Hakahuhta, 2025](#)). Veroedun toteutuessa sähköveroluokan muutoksen vaikutus olisi siis valtiolle hyvin lähellä nollaa, pl. hallinnolliset kulut ylimääräisen järjestelmän ylläpidosta. Laskennallisena esimerkkinä, 80 MW datakeskuksen operaattorille sähköveron korotus aiheuttaisi taas n. 15 M€ lisäverot vuosittain.

Muina veroina Suomen viisi suurinta operaattoria maksoivat viiden vuoden 2019–2023 aikana yhteensä n. 105 M€ (n. 21 M€ vuosittain) sekä yhteisö- (96 M€) että kiinteistövero (9 M€) ([Rannikko et al, 2025](#)). Googlen tytäryhtiön osuus oli v. 2022 n. 8,9 M€ yhteisöveroa sekä lisäksi n. 1,5 M€ kiinteistövero (Tieaho, 2023; Holappa, 2025). Summa vaikuttaa täsmäävän varsin hyvin Verohallinnon pääjohtajan ilmoittamaan suurimpaan yksittäisen datakeskuksen verotuottoon, n. 11 M€ ([Jonsson 2026](#)).

Datakeskusten veroista suurin on arvonlisävero (ALV), jonka merkitys on arvioitu olevan suurempi kuin kaikkien muiden veroluokkien yhteensä ([Rannikko et al, 2025](#)). Rakennusvaiheessa olevan 100 MW datakeskuksen ALV:n kokoluokka olisi n. 75 M€ ja muut verot yhteensä 71 M€. Sama pätee myös tuotannossa, jossa vastaavat luvut olisivat ALV:n osalta 14,4 M€ ja muiden verojen 13,4 M€.

Verohallinnon pääjohtaja on kuitenkin huomauttanut, että datakeskuksia koskee tietynlainen ALV:n epäsymmetria, koska datakeskusten toimijat eivät usein myy ALV:n sisältävää palvelua Suomessa, vaikka kylläkin saavat ALV:n palautuksena tekemistään hankinnoista ([Jonsson 2026](#)). Yksittäisen datakeskustoimijan kohdalla suurin ALV:n palautus oli 240 M€ yhden vuoden aikana. Kyseessä voi olla Suomessa vain Google tai Nebius; koska molempien pilvipalveluntarjoajien datakeskusten kokoluokka on Suomessa hyvin lähellä toisiaan, ilman yksityiskohtien menetystä voimme olettaa kumman tahansa toimijan olevan kyseessä. Yhden vuoden ALV-palautuksella kattaisi siis yhteisö- sekä kiinteistöverot 15 vuoden ajalta, olettaen että jokainen vuosi olisi ollut verotukseltaan sama kuin em. maksimi,

11 M€. Vertailun vuoksi, Google on sijoittanut tähän päivään mennessä Haminan datakeskukseen n. 4,5 miljardia euroa ([Business Finland, 2024](#)).

Myös USA:ssa on todettu datakeskusten verohelpotusten jäävän käytännössä toimijoiden kassaan positiivisena ja yleiseen hyötyyn nähden negatiivisena vaikutuksena ([Ngyuen & Green, 2025](#)). Pähkinäkuoressa verohelpotusten suunnittelussa yleensä yliarvioidaan datakeskuksen vaikutus sen toimintavaiheessa sekä investointien että toimintaan vaaditun työvoiman ansiotulojen suhteen. Investoinneilla tarkoitetaan sitä, että datakeskukset eivät yleensä osta IT-laitekantaansa Suomesta, vaan suoraan emoyhtiön ja laitevalmistajien välisten suoramyyntisopimusten kautta. Toimintaan vaadittu työvoima taas jää puhtaasti datakeskuksen osalta sekä lukumäärällisesti varsin pieneksi, että vaativampiin asiantuntijatehtäviin verrattuna maltillisesti palkatuksi.

Yhteenveto ja havainnot

Arvonlisävero, joka on datakeskuksen osalta veroista ylivoimaisesti suurin, toimii datakeskusten kohdalla sikäli epäsymmetrisesti, etteivät ne yleensä tuota ALV:n sisältävää palvelua Suomessa. Tästä johtuen toimijat saavat erittäin merkittäviä ALV:n palautuksia, jotka ovat huomattavasti suurempia kuin isompien toimijoidenkaan tunnetut Suomeen maksetut verot yhteensä.

Kehityskohteita

Varsinainen ongelma on tällä hetkellä sähkön siirtoverkko, joka yhdistettynä uusiutuvien energialähteiden kasvaneeseen määrään on jo tällä hetkellä paikoitellen ylikuormittunut Suomessa. Datakeskusten sijoittaminen lähemmäksi esim. tuulivoimaloita auttaa tilannetta, mutta ei poista sitä tosiasiaa, että datakeskusta ei yleensä sammuteta kokonaan tuulettomina päivinä. Datakeskukset olisivatkin luonteva yhdistelmä modulaaristen, pienten ja keskisuurien ydinreaktoreiden kanssa. Datakeskusten tehonkulutus on lähes tasaista, kuten myös ydinvoimaloiden tuotto. Molemmissa kohteissa on tiukat turvallisuusvaatimukset. Datakeskuksen hukkalämmön käyttökohde hyötyisi myös ydinreaktorin hukkalämmöstä.

Kysyntäjoustoon perustuvat ratkaisut ovat teknisesti mahdollisia, mutta näissä ongelma on hienovaraisemmin se, että sähkön tuotantomenetelmiä on vaikeaa ennustaa etukäteen. Kansantajuisesti, mutta ei välttämättä epätarkasti ilmaistuna on vaikea sanoa, minkä väristä töpselistä tuleva sähkö on. Syynä tähän ovat jälleen Suomen ja Pohjoismaiden edistyneet siirtoverkot. Toisaalta viherpesuun, eli tilanteeseen joissa datakeskuksen kuluttaman sähkön väitetään olevan ainoastaan uusiutuvilla energialla tuotettua, tulee yhä suhtautua kriittisesti.

Tällä hetkellä kuluttajien ja pienasiakkaiden on vaikea hyväksyä yhä uusia kustannuksia siirto- ja jakeluverkkojen parantamisesta, kun tilanne on heidän mielestään se, että oma sähkön käyttö on korkeintaan vähentynyt. Jossain määrin olisi kaikkein reiluinta pyrkiä kohdistamaan uudet siirtoverkon parannukset epätasapuolisesti uusille käyttökohteille, siten, että vanhat kuluttaja-asiakkaat olisivat aikanaan maksaneet siirtoverkkonsa kokonaan, ainakin muuten kuin ylläpitokustannusten osalta.

Pohjoismaiden yhteistä verotuskäytäntöä on ehdotettu datakeskuksille. Tähän keskusteluun liittyisi luontevasti myös Suomen yhden ainoan hinta-alueen arviointi uudelleen. Mikäli

muissa Pohjoismaissa on todettu useampi hinta-alue järkeväksi, on meidänkin syytä tarkistaa laskelmat. Samalla voitaisiin miettiä myös Pohjoismaiden yhteistä käytäntöä datakeskustuelle, tai jopa sen totaalista eliminointia. Arvonlisävero huomioiden on helppo nähdä, että jotkut datakeskukset hyötyvät verotuksellista epäsymmetriasta tällä hetkellä kohtuuttoman paljon.

ALV:n kertymistä Suomeen voitaisiin pitää myös kriteerinä lupa-anomuksissa tai ainakin niiden käsittelyjärjestyksessä. Optimaalisesti myös datakeskuksen lisäarvon tuotto olisi suoraviivaista laskea ALV:n avulla, joskin sen ennakoiminen etukäteen voi osoittautua vaativaksi tehtäväksi. Lupaprosessien kannalta lienee yhtä vaikea siirtyä kokonaan pois maksimiarvoilla laskemisesta, mutta datakeskushankkeista tiedottaessa olisi kaikille edullista ottaa huomioon datakeskuksen arvioitu kasvukäyrä, eli miten nopeasti datakeskus voi saavuttaa teoreettisen maksitehonsa. Samalla työllistäviä ja verovaikutuksia laskiessa on visusti kartettava maksimiarvoihin perustuvia malleja, koska nämä antavat helposti erittäin harhaisen vaikutelman datakeskusten nykytilanteesta ja ennustettavasta tulevaisuudesta.

Lähteet

1. EK & FDCA, *Datakeskustoimialan potentiaali Suomessa*, 2025-09-18, https://ek.fi/wp-content/uploads/2025/09/FDCA_Datakeskustoimialan-potentiaali-Suomessa_v1.9.pdf
2. Heikki Rannikko et al., Ramboll, *Finnish Data Center Market Study and Impact Assessment report*, 2025-09-12, <https://www.fdca.fi/wp-content/uploads/2025/09/FDCA-Market-Study-Impact-Modeling.pdf>
3. FDCA, *Ehdotus päivitetyiksi kriteereiksi*, 2025-06-11, https://www.fdca.fi/wp-content/uploads/2025/09/FDCA_Ehdotus-paivitetyiksi-kriteereiksi_12.6.2025.pdf
4. Jari Tanskanen, YLE, *Datakeskukset tuovat mukanaan uutta sähköntuotantoa – Energiateollisuus: ”Huoli hintojen noususta turha”*, 2026-02-11, <https://yle.fi/a/74-20208368>
5. Jari Tanskanen, YLE, *Sähköä ei riitä uusille datakeskuksille – Fingrid rajoittaa suurten sähkönkuluttajien liittämistä verkkoon*, 2025-03-02, <https://yle.fi/a/74-20145574>
6. Anni Lassila, HS, *Energiateollisuus tyrmää datakeskuksille asetettavat erityisehdot*, 2026-05-29, <https://www.hs.fi/visio/art-2000012038906.html>
7. Antti Parviala, YLE, *Fortumin tulos tipahti – tällaista sähkön hintaa yhtiö ennustaa*, 2026-02-03, <https://yle.fi/a/74-20206617>
8. Antti Parviala, Esa Syväkuru, YLE, *Kaupat Venäjällä täyttivät kassan ja nyt konesali Mäntsälässä kolminkertaistuu – katso harvinaiset kuvat megalaitoksesta*, 2024-10-10, <https://yle.fi/a/74-20113966>
9. Frans Libertson, Julia Velkova & Jenny Palm, *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 17(1) s.152–161, *Data-center infrastructure and energy gentrification: perspectives from Sweden*, 2021-04-27
10. Sören Jonsson, HBL, *Skatteboss: Datacenter ger minus i statskassan*, 2026-05-05, <https://www.hbl.fi/ekonomi/skatteboss-datacenter-ger-minus-i-statskassan/>
11. Ari Hakahuhta, YLE, *Datakeskuksille uusi tuki – kiistelty lakiesitys datakeskusten sähköverotuen poistosta eteni*, 2025-10-25, <https://yle.fi/a/74-20189971>
12. Terry Ngyuen, Ben Green, University of Michigan, *What happens when data centers come to down?*, 2025-07-01, <https://stpp.fordschool.umich.edu/sites/stpp/files/2025-07/stpp-data-centers-2025.pdf>
13. Jyrki Holappa, Fortum, *Kohti kasvavaa ja kestävää Suomea – Fortumin rooli datakeskushankkeissa*, 2025-03-21, <https://www.fortum.com/fi/kohti-kasvavaa-ja-kestavaa-suomea-fortumin-rooli-datakeskushankkeissa>
14. Energiateollisuus, *Sähkön hintatilasto*, 2025-12-30, <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkon-hintatilasto/>
15. Bruno Basalisco et al., Copenhagen Economics, *Inside Finland: Google’s European hyperscale data centres and infrastructure ecosystem*, 2020-11, <https://copenhageneconomics.com/publication/inside-finland-googles-european-hyperscale-data-centres-and-infrastructure-ecosystem/>
16. Elli Tervo, YLE, *Tuulivoimaa Itä-Suomeen ja sähköveron huojennuksia datakeskuksille – tällainen on hallituksen tilaama datakeskusselvitys*, 2025-11-04, <https://yle.fi/a/74-20192035>
17. Business Finland, *Google announced an expansion of its Hamina data center and a new heat recovery project*, 2024-05-20,

- <https://www.businessfinland.fi/en/whats-new/news/2024/google-announced-an-expansion-of-its-hamina-data-center>
18. Matti Tieaho, Kouvola Sanomat, *Datakeskus tuo toteutuessaan paljon rahaa Kouvolaan – Hamina saa Googlelta pelkästään kiinteistöveroja 1,5 miljoonaa euroa vuodessa*, 2023-12-11, <https://www.kouvolansanomat.fi/paikalliset/6410443>
 19. Energiavirasto, *Kotitalouksien sähkölasku pieneni lähes seitsemän prosenttia vuonna 2024*, 2025-01-16, <https://energiavirasto.fi/-/kotitalouksien-sahkolasku-pieneni-lahes-seitseman-prosenttia-vuonna-2024>
 20. Energiavirasto, *Kotitalouksien sähkölasku pieneni kaksi prosenttia – sopimuksen uusiminen kannatti vuonna 2025*, 2026-01-15, <https://energiavirasto.fi/-/kotitalouksien-sahkolasku-pieneni-kaksi-prosenttia-sopimuksen-uusiminen-kannatti-vuonna-2025>
 21. Johanna Talasterä, YLE, *Etelä-Suomen sähköverkko ei kestä kaikkia datakeskushankkeita – sähköä on, mutta väärissä paikoissa*, 2026-04-10, <https://yle.fi/a/74-20219798>
 22. Risto Ukkonen, YLE, *Datajätit Google ja Meta suunnittelevat valtavia keskuksia Pohjois-Suomeen – syy löytyy syrjäseutujen sähköverkosta*, 2026-03-11, <https://yle.fi/a/74-20213403>
 23. Risto Ukkonen, Nuutti Ruokangas, YLE, *Voimalinjan pitäisi tuoda halpaa sähköä Ruotsista, mutta asiantuntija pelkää, että Suomi jää nuolemaan näppejään*, 2024-07-20, <https://yle.fi/a/74-20100435>
 24. Markku Malinen, YLE, *Valtava voimajohtoverkosto rakentuu läpi Suomen, jotta vihreä siirtymä korvaisi Etelä-Suomen fossiilista energiaa*, 2024-11-05, <https://yle.fi/a/74-20120537>
 25. Ilkka Ritvanen, YLE, *Fingrid olisi valmis vetämään jättimäisen voimalinjan Pohjois-Karjalaan, mutta sille ei ehkä ole käyttäjiä*, 2025-11-06, <https://yle.fi/a/74-20189328>
 26. Microsoft, *Microsoft ja Fortum yhteistyöhön – Microsoft rakentaa Suomeen datakeskusalueen, joka tuottaa päästötöntä kaukolämpöä Fortumin asiakkaille pääkaupunkiseudulla*, 2022-03-17, <https://news.microsoft.com/fi-fi/2022/03/17/microsoft-rakentaa-suomeen-datakeskusalueen/>
 27. Mari Siltanen, YLE, *Google lahjoittaa energiayhtiölle ilmaiseksi hukkalämpöä 2 000 kotitalouteen – pienempiä laskuja on turha odottaa*, 2024-05-21, <https://yle.fi/a/74-20089673>
 28. Eija Linna, YLE, *”Muutama vuosi sitten tällaisesta ei ollut tietoaakaan” – datakeskuksen hukkalämpö yllätti saarijärveläisen kaukolämpöyhtiön*, 2026-03-16, <https://yle.fi/a/74-20214832>
 29. Sirri Rimpä, Iltalehti, *Etelä-Suomeen nousee valtava kokonaisuus, jonka sähkönkulutus hipoo taivaita – Tällainen se on*, 2026-03-08, <https://www.iltalehti.fi/kotimaa/a/60cb56d4-2d67-4dad-9613-26050ea09911>
 30. Juhani Reku, Maaseudun Tulevaisuus, *Suomeen ei tarvita tomaatteja tuottavia datakeskuksia*, 2026-05-22, <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/paakirjoitus/9d832a1c-be13-4a1e-809c-5e43378f3fcb>
 31. Virpi Hukkanen, Esa Syväkuru, YLE, *Finérin veljekset ovat esimerkki siitä, mitä datakeskukset tekevät nyt Suomelle: ”Kaikki työntekijät kotimaasta”*, 2026-06-24, <https://yle.fi/a/74-20229663>
 32. Amin Vahdat, LinkedIn, 2026-05
<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7457246639385206784/>
 33. Mikko Pervilä, Helsingin yliopisto, *Data Center Energy Retrofits*, 2013-12-12, ISBN 978-952-10-9511-5.
<http://hdl.handle.net/10138/41794>