EUROOPAN
KOMISSIO

Bryssel 21.9.2026
COM(2026) 500 final

KOMISSION KERTOMUS EUROOPAN PARLAMENTILLE JA NEUVOSTOLLE

EU:n datakeskusten energiatehokkuudesta

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO 2

2. UNIONIN DATAKESKUSTEN KESTÄVYYDESTÄ SAATAVILLA OLEVIEN TIETOJEN ARVIOINTI 4

2.1. Unionin datakeskusten kestävyydestä saatavilla olevien tietojen kattavuus ja laatu 4

2.2. Euroopan datakeskusten energiatehokkuuden ja kestävyyden arviointi 6

2.2.1. Euroopan datakeskusten virrankäytön tehokkuuden arviointi 6

2.2.2. Euroopan datakeskusten vedenkäytön tehokkuuden arviointi 8

2.2.3. Euroopan datakeskusten energian uudelleenkäyttökertoimen arviointi 9

2.2.4. Euroopan datakeskusten uusiutuvan energian kertoimen arviointi 11

3. TULEVAT TOIMET JA LAINSÄÄDÄNTÖEHDOTUKSET DATAKESKUSALAN KESTÄVYYDEN PARANTAMISEKSI 13

3.1. Raportointijärjestelmän yksinkertaistaminen ja parantaminen 13

3.2. Ehdotus datakeskuksia koskevan unionin yhteisen luokitusjärjestelmän perustamisesta 15

3.3. Ehdotus datakeskusten suorituskykyä koskevien vähimmäisvaatimusten vahvistamisesta 16

3.4. Arvio nettopäästöttömiin datakeskuksiin siirtymisen toteutettavuudesta 18

4. PÄÄTELMÄT 19

1. JOHDANTO

Tieto- ja viestintätekniikkasektori on yksi nopeimmin kasvavista aloista Euroopassa ja maailmanlaajuisesti. Vuonna 2024 EU:n datakeskusten sähkönkulutus oli 68 terawattituntia.[1] Tämän kulutuksen odotetaan vuoteen 2030 mennessä kasvavan 114 terawattituntiin[2], mikä on 3,2 prosenttia unionin sähkönkysynnästä[3]. Näitä ennusteita voidaan joutua korottamaan, kun otetaan huomioon uusien digitaalisten palvelujen ja teknologioiden voimakas kasvu, tekoälyn käyttöönoton kiihtyminen[4] ja EU:n aikomus tehdä Euroopasta tekoälyn johtava maanosa[5].

Komissio hyväksyi pilvipalveluja ja tekoälyn kehittämistä koskevan säädöksen[6], jolla tuetaan tavoitetta vahvistaa EU:n teknologista suvereniteettia muun muassa lisäämällä laskentakapasiteettia sekä edistämällä tekoälyn kehittämistä ja käyttöönottoa unionin alueella. Lisäksi sillä edistetään laskentakapasiteetin tasapainoisempaa maantieteellistä jakautumista. Strategisen kapasiteetin ylläpitäminen aloilla, jotka edellyttävät teknologista riippumattomuutta, on olennaisen tärkeää, mutta siihen liittyy myös haasteita. Datakeskussektorin laajentuminen aiheuttaa energian saatavuuteen, sähköverkkojen saatavuuteen, hiilipäästöihin ja veden kaltaisten ympäristöresurssien käyttöön liittyviä haasteita.

Vastauksena tähän unionin digitaalistrategiassa[7] korostettiin erittäin energiatehokkaiden ja kestävien datakeskusten tarvetta ja peräänkuulutettiin alan ympäristöjalanjälkeä koskevia avoimuustoimenpiteitä. Draghin raportissa[8] korostetaan myös energiatehokkuuden ratkaisevaa roolia Euroopan teollisuuden kilpailukyvyn kannalta. Vähentämällä energiankulutusta ja sitä kautta toimintakustannuksia yritykset voivat suunnata varoja uudelleen tutkimukseen ja kehittämiseen, osaamiseen sekä työpaikkoihin, mikä parantaa Euroopan kilpailukykyä.

Komissio vahvisti 13. kesäkuuta 2025 olevansa edelleen sitoutunut energiatehokkuuteen ja esitteli energiatehokkuutta koskevan etenemissuunnitelman[9]. Suunnitelmassa yksilöidään kymmenen ensisijaista alaa, jotka ohjaavat EU:n toimia energiatehokkuuden alalla. Etenemissuunnitelman tarkoituksena on yksinkertaistaa EU:n energiatehokkuussääntöjen täytäntöönpanoa sekä helpottaa ja edistää energiatehokkuustoimenpiteiden ja -hankkeiden toteuttamista. Yksi etenemissuunnitelman keskeisistä tuloksista on datakeskusten energiatehokkuuspaketti, johon myös tämä kertomus kuuluu.

---

1 https://www.iea.org/reports/key-questions-on-energy-and-ai.

2 https://www.iea.org/reports/key-questions-on-energy-and-ai.

3 https://electricity-data.eurelectric.org/electricity-demand.html.

4 https://www.iea.org/reports/energy-and-ai.

5 https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ai-continent-action-plan.

6 Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi Euroopan pilvipalvelu- ja tekoälyekosysteemiä vahvistavasta toimenpidekehyksestä (pilvipalveluja ja tekoälyä edistävä säädös), COM(2026) 502 final, https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-cloud-and-ai-development-act-cada.

7 https://commission.europa.eu/publications/european-commission-digital-strategy_fi.

8 Draghi, M. (2024), *The Future of European Competitiveness–A Competitiveness Strategy for Europe*, https://commission.europa.eu/document/97e481fd-2dc3-412 d-be4c-f152a8232961_en.

9 https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/new-impetus-energy-efficiency_en.

EU laati vuonna 2007 datakeskusten energiatehokkuutta koskevat käytännesäännöt[10]. Niiden tarkoituksena oli tukea datakeskusten energiatehokkuuden vapaaehtoista parantamista tiedottamalla ylläpitäjille parhaista käytännöistä ja energiatehokkuuden viitearvoista. Lisäksi direktiivi (EU) 2023/1791 (uudelleenlaadittu energiatehokkuusdirektiivi)[11] sisältää toimenpiteitä energiatehokkaiden ja kestävien datakeskusten edistämiseksi. Direktiivin 12 artiklassa edellytetään, että jäsenvaltiot velvoittavat alueellaan sijaitsevat datakeskukset julkaisemaan tietoja energiatehokkuudestaan ja kestävyydestään. Lisäksi siinä annetaan komissiolle tehtäväksi perustaa nämä tiedot sisältävä eurooppalainen tietokanta avoimuuden lisäämiseksi. Komissio antoi maaliskuussa 2024 delegoidun asetuksen (EU) 2024/1364, jossa määritellään ensimmäiset keskeiset suorituskyky- ja kestävyysindikaattorit, joista datakeskusten ylläpitäjien on raportoitava.

Tässä kertomuksessa arvioidaan energiatehokkuusdirektiivin 12 artiklan 5 kohdan mukaisesti datakeskusten energiatehokkuutta ja kestävyyttä koskevat saatavilla olevat tiedot, jotka on toimitettu eurooppalaiseen tietokantaan. Tämän arvioinnin perusteella kertomuksessa tarkastellaan myös tarvetta toteuttaa lisätoimenpiteitä alan kestävyyden parantamiseksi, mukaan lukien suorituskykyä koskevien vähimmäisvaatimusten vahvistaminen.

Tietokantaan raportoitavat tiedot sisältävät tiedot raportoivasta datakeskuksesta (esim. nimi, omistaja ja toiminnanharjoittaja, tyyppi), tiedot raportoivan datakeskuksen toiminnasta, energia- ja kestävyysindikaattorit (esim. energiankulutus, vedenkulutus, uudelleenkäytetty hukkalämpö, uusiutuvan energian kulutus), tieto- ja viestintätekniikan kapasiteetti-indikaattorit ja dataliikenneindikaattorit delegoidun asetuksen (EU) 2024/1364 mukaisesti.

Komissio tilasi teknistä tukea tarjoavan tutkimuksen[12] tässä kertomuksessa esitettävän analyysin tueksi. Tutkimuksen tuloksena julkaistuissa teknisissä raporteissa[13,14,15] esitettiin yksityiskohtainen analyysi unionin datakeskusten kestävyydestä sekä arvio nykyisestä sääntelykehyksestä ja lisätoimenpiteiden tarpeesta ja toteutettavuudesta. Osana tutkimuksen kuulemistoimia järjestettiin sarja työpajoja ja haastatteluja, joihin osallistui monenlaisia sidosryhmiä, kuten jäsenvaltioiden, datakeskusalan, tiedeyhteisön ja kansalaisyhteiskunnan edustajia.

---

[10] https://e3p.jrc.ec.europa.eu/en/groups/data-centres-code-conduct.

[11] Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2023/1791, annettu 13 päivänä syyskuuta 2023, energiatehokkuudesta ja asetuksen (EU) 2023/955 muuttamisesta (uudelleenlaadittu teksti) (EUVL L 231, 20.9.2023, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj).

[12] ”Technical Assistance in support of implementing Article 12(5) of Directive 2023/1791 on the energy performance and sustainability of data centres”, https://www.borderstep.org/projekte/eudcear/.

[13] Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of the energy performance and sustainability of data centres in EU – First technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794.

[14] Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of next steps to promote the energy performance and sustainability of data centres in EU, including the establishment of an EU-wide rating scheme – Second technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/0828045.

[15] Kamiya, G. ja Bertoldi, P., *Energy Consumption in Data Centres and Broadband Communication Networks in the EU*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, Luxemburg, 2024, doi:10.2760/706491.

Muita datakeskusten energiatehokkuuspaketin tuotoksia ovat muun muassa datakeskuksia koskevan unionin yhteisen luokitusjärjestelmän perustamisesta annetun delegoidun asetuksen (EU) 2026/7000[16] hyväksyminen sekä julkisen kuulemisen käynnistäminen datakeskusten suorituskykyä koskevien vähimmäisvaatimusten vahvistamisesta. Paketti täydentää energia-alan digitalisaation ja tekoälyn strategista etenemissuunnitelmaa (COM(2026) 501 final)[17] ja komission ehdotusta pilvipalveluja ja tekoälyä edistäväksi säädökseksi (COM(2026) 502 final), lainsäädäntöaloitteita, joiden tarkoituksena on parantaa Euroopan pilvipalvelu- ja tekoälyvalmiuksia sekä edistää Euroopan energiajärjestelmän digitalisointia ja energia- ja digitaalijärjestelmien parempaa integrointia unionissa.

2. UNIONIN DATAKESKUSTEN KESTÄVYYDESTÄ SAATAVILLA OLEVIEN TIETOJEN ARVIOINTI

2.1. Unionin datakeskusten kestävyydestä saatavilla olevien tietojen kattavuus ja laatu

Jäsenvaltioiden on direktiivin (EU) 2023/1791 12 artiklan 1 kohdan mukaan edellytettävä, että niiden alueella sijaitsevien datakeskusten omistajat ja ylläpitäjät, joiden asennetun tietotekniikan tehontarve on vähintään 500 kW, asettavat julkisesti saataville mainitun direktiivin liitteessä VII esitetyt tiedot. Delegoidulla asetuksella (EU) 2024/1364 puolestaan otettiin käyttöön datakeskuksia koskeva eurooppalainen tietokanta. Lisäksi siinä määriteltiin keskeiset suorituskykyindikaattorit, joista datakeskusten ylläpitäjien on raportoitava – ensimmäisen kerran viimeistään 15. syyskuuta 2024, sitten viimeistään 15. toukokuuta 2025 ja sen jälkeen vuosittain. Jäljempänä esitetty analyysi kattaa ensimmäiseltä raportointikaudelta (touko–syyskuu 2024) toimitetut tiedot. Ilmoitettujen tietojen kattavuutta ja laatua on arvioitu teknistä tukea tarjoavassa tutkimuksessa[18]. Kaikki tiedot on anonymisoitu, jotta vältetään delegoidun asetuksen (EU) 2024/1364 5 artiklan 5 kohdan mukaisesti henkilö-, yritys- tai sijaintikohtaisten tietojen paljastaminen.

Ensimmäisellä raportointikaudella tietoja raportoi 770 datakeskusta eli noin 36 prosenttia raportointivelvollisuuden piiriin kuuluvien unionin datakeskusten arvioidusta kokonaismäärästä.[19] Kuudessa jäsenvaltiossa yksikään datakeskus ei ole ilmoittanut tietoja, ja

---

[16] Komission delegoitu asetus (EU) 2026/7000 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2023/1791 täydentämisestä ja delegoidun asetuksen (EU) 2024/1364 muuttamisesta datakeskuksia koskevan unionin yhteisen luokitusjärjestelmän perustamisen osalta.

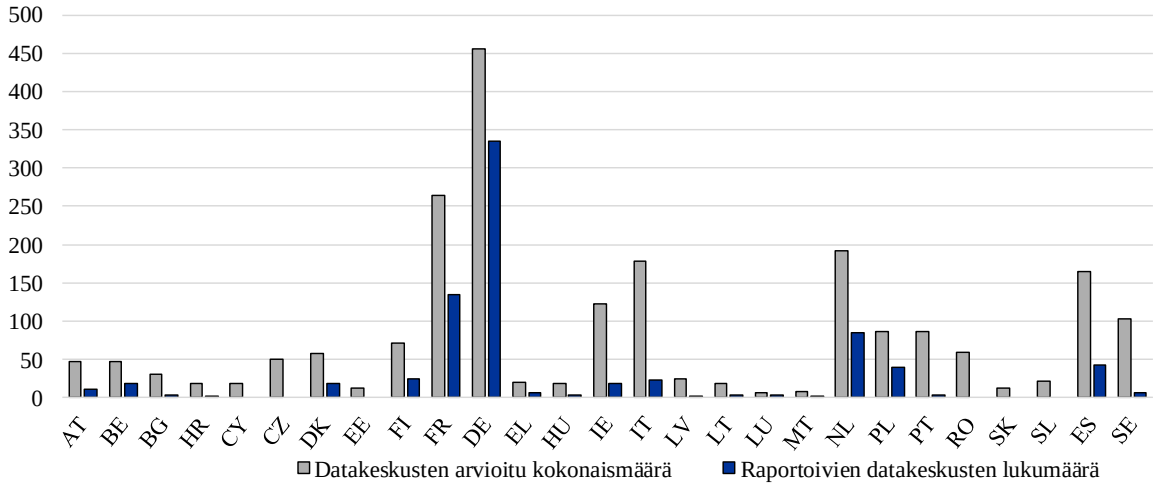
[17] Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle ”Strateginen etenemissuunnitelma energia-alan digitalisointia ja tekoälyä varten”, COM(2026) 501 final, https://energy.ec.europa.eu/publications/strategic-roadmap-digitalisation-and-ai-energy-sector_fi.

[18] Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of the energy performance and sustainability of data centres in EU – First technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794.

[19] Arvio niiden datakeskusten kokonaismäärästä (unionin tasolla ja maan mukaan eriteltynä), joiden tulisi ilmoittaa tiedot eurooppalaiseen tietokantaan, perustuu useisiin eri lähteisiin, kuten liike-elämän tietokantoihin sekä kuulemisvaiheen aikana kansallisilta datakeskusyhdistyksiltä ja alan sidosryhmiltä saatuihin tietoihin. Arviossa huomioitiin kaikki yli 500 kW:n datakeskukset sekä kaikki kansallisen raportointikynnyksen ylittävät datakeskukset (esimerkiksi Saksassa kaikkien yli 300 kW:n datakeskusten on raportoitava tietonsa).

viidessä jäsenvaltiossa tietoja on ilmoittanut vähemmän kuin kolme datakeskusta, mikä tarkoittaa, että raportoidut tiedot antavat vain rajallisen kuvan alan tilanteesta näillä alueilla.

Kaavio 1 – Datakeskusten arvioitu kokonaismäärä ja raportoivien datakeskusten lukumäärä jäsenvaltioittain[20]



Kun otetaan huomioon datakeskusalan monimutkaisuus ja alasta julkisesti saatavilla olevien tietojen vähäisyys, analysoitu otos tarjoaa arvokasta tietoa ja hyödyllisen lähtökohdan alalla vallitsevien suuntausten määrittämiselle. Tietojen toimittamisen odotetaan lisääntyvän seuraavilla raportointikausilla, kun tietämys raportointijärjestelmästä lisääntyy ja kun ylläpitäjät ovat ehtineet sopeutua uusiin sääntelyprosesseihin ja koota tarvittavat tiedot. Komissio kehottaa kuitenkin jäsenvaltioita varmistamaan energiatehokkuusdirektiivin 12 artiklan täysimääräisen ja nopean täytäntöönpanon ja nopeuttaa täytäntöönpanon valvontaa sen varmistamiseksi, että raportoivien datakeskusten määrä kasvaa tulevaisuudessa. Tällä halutaan tukea tulevia analyyseja ja mahdollistaa paremmin tietoon perustuva päätöksenteko. Komissio kehottaa myös datakeskusten ylläpitäjiä noudattamaan raportointivelvoitteitaan.

Täytäntöönpanon tukemiseksi ja läpinäkyvyyden parantamiseksi komissio tukee ylläpitäjiä raportoinnissa julkaisemalla asiaa koskevat käyttöohjeet, ilmoittajan oppaan, vastauksia usein kysyttyihin kysymyksiin sekä ohjeasiakirjoja.[21] Toista raportointikautta koskevien alustavien tietojen perusteella komissiolle tietoja toimittaneiden datakeskusten määrä näyttää jo kasvaneen ainakin 30 prosenttia. Näitä toista kautta koskevia tietoja analysoidaan seuraavassa kertomuksessa, jota komissio parhaillaan valmistelee.

[20] Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of the energy performance and sustainability of data centres in EU – First technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 23.

[21] Datakeskusten energiatehokkuus: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en#energy-performance-of-data-centres.

Ensimmäisen raportointikauden osalta suoritettiin tietojen laadun arviointi[22] , jotta voitiin tarkistaa ilmoitettujen tietojen uskottavuus, täsmällisyys ja johdonmukaisuus ja siten varmistaa myöhemmin tehtävien analyysien ja tulkintojen luotettavuus. Kaiken kaikkiaan 70,1 prosenttia raportoiduista tiedoista arvioitiin luotettaviksi, mikä tarkoittaa, että raportoidut luvut ovat johdonmukaisia kaikkien asiaankuuluvien mittareiden osalta. Koska ensimmäisellä raportointikaudella datakeskukset kuitenkaan eivät aina raportoineet kaikista keskeisistä suorituskykyindikaattoreista, datapisteiden määrä vaihtelee indikaattorikohtaisesti. Nämä epäjohdonmukaisuudet on korjattava vahvistamalla validointia ja sidosryhmien osallistumista mutta myös selkeyttämällä indikaattoreiden määritelmiä ja mittausmenetelmiä. Tämä on välttämätöntä, jotta voidaan parantaa data-aineiston luotettavuutta ja varmistaa tarkempi kuva energian ja veden käytöstä unionin datakeskusekosysteemissä.

2.2. Euroopan datakeskusten energiatehokkuuden ja kestävyyden arviointi

Energiatehokkuuden ja kestävyyden arviointi perustuu neljän mittarin[23] laskemiseen: virrankäytön tehokkuus (PUE), vedenkäytön tehokkuus (WUE), energian uudelleenkäyttökerroin (ERF) ja uusiutuvan energian kerroin (REF). Laskelmat on tehty ensimmäistä raportointikautta koskevien raportoitujen ja validoitujen tietojen perusteella.

2.2.1. Euroopan datakeskusten virrankäytön tehokkuuden arviointi

Datakeskukset ovat erittäin riippuvaisia energiasta, pääasiassa sähköstä, sillä sitä tarvitaan palvelimien, tallennuslaitteiden, verkon, jäähdytyksen ja muiden tukijärjestelmien toimintaa varten. Sähkön osuus datakeskuksen suorasta energiankulutuksesta on tyypillisesti yli 90 prosenttia.[24]

Datakeskusten energiatehokkuuden keskeinen mittari on virrankäytön tehokkuus (PUE), joka määritellään laitoksen kokonaisenergiankulutuksen ja sen tietotekniikkalaitteiden energiankulutuksen suhteeksi. Tämä suhdeluku kuvaa, kuinka paljon ylimääräistä energiaa tarvitaan muihin toimintoihin kuin tietotekniikkajärjestelmiin. Alhainen PUE-arvo merkitsee suurempaa tehokkuutta. Tämä arvo on tyypillisesti 1,0:n (teoreettinen optimitilanne, jossa jokainen laitoksen kuluttama watti käytetään tietotekniikkalaitteisiin) ja 2,0:n välillä, mutta vähemmän tehokkaissa laitoksissa se voi olla myös korkeampi. Käytännössä kaikki alle 1,2:n arvot ovat erinomaisia, arvot 1,2–1,5 ovat hyviä ja yli 1,5:n arvot viittaavat parannusten tarpeeseen. PUE-arvo voi vaihdella vuosien mittaan sisäisten tekijöiden (esim. optimointi tai käyttöaste) ja ulkoisten tekijöiden (esim. sääolosuhteet) vuoksi.

---

[22] Tarkistusprosessiin sisältyi muun muassa indikaattoreiden ristiintarkastus, jonka tarkoituksena oli havaita epäjohdonmukaisuudet ja poistaa kunkin indikaattorin odotetun vaihteluvälin ulkopuolelle jäävät arvot. Odotetut vaihteluvälit on määritetty asiantuntijoiden näkemyksien, alan viitearvojen ja ulkoisten lähteiden perusteella.

[23] Nämä neljä mittaria on määritetty delegoidun asetuksen (EU) 2024/1364 liitteessä III.

[24] Euroopan komissio, *Study on greening cloud computing and electronic communications services and networks: Towards climate neutrality by 2050*, 2022. Saatavilla osoitteessa: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-greening-cloud-computing-and-electronic-communications-services-and-networks-towards-climate.

Vuonna 2024 unionin datakeskusten keskimääräinen raportoitu PUE-arvo oli 1,36.[25] Vertailun vuoksi maailmanlaajuinen keskimääräinen PUE-arvo oli 1,58 vuonna 2023.[26] Yhdysvallat puolestaan on raportoinut kansallisen keskiarvon parantuneen tasolle 1,4[27], ja Kiina on asettanut tavoitteeksi saavuttaa alle 1,5:n keskimääräinen PUE-arvo vuoden 2025 loppuun mennessä[28].

EU:n keskiarvo kätkee kuitenkin taakseen merkittäviä eroja Euroopan eri osien välillä, sillä kansalliset PUE-arvot vaihtelevat 1,15:stä 1,66:een (kaavio 2).[29] Tulokset viittaavat siihen, että nämä erot liittyvät tehokkuuteen ja erilaisiin teknologiavalintoihin, koska ilmastolliset vaihtelut eivät tietojen analyysin perusteella ole merkittävin PUE-arvoihin vaikuttava tekijä.[30] Pienempien datakeskusten (500–1 000 kW) keskimääräinen PUE-arvo on 1,64 eli huomattavasti keskiarvoa korkeampi, kun taas suurempien datakeskusten PUE-arvot ovat yleensä alhaisempia, koska tällaiset keskukset on usein rakennettu myöhemmin ja ne hyötyvät mittakaavaeduista tehokkuuden osalta.[31]

Yleisesti ottaen useimmat unionin raportoivista datakeskuksista ylittävät edelleen tyypilliset PUE-tavoitteet, kuten esimerkiksi Saksan asettamat tavoitteet tai Ilmastoneutraali datakeskus -sopimuksen mukaiset sitoumukset. Saksan energiatehokkuuslaissa asetetaan datakeskuksille tavoitteeksi saavuttaa pitkällä aikavälillä PUE-arvo 1,2–1,3. Ilmastoneutraali datakeskus -sopimus on puolestaan datakeskusalan itsesääntelyaloite, jossa velvoitetaan unionin ylläpitäjät saavuttamaan ilmastoneutraalius vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi siinä asetetaan uusien datakeskusten PUE-tavoitteeksi (vuoteen 2030 mennessä) 1,3 viileän ilmaston alueilla ja 1,4 lämpimämmillä alueilla.[32] Datakeskusten energiatehokkuutta koskevissa EU:n käytännesäännöissä ei aseteta erityisiä PUE-tavoitteita, mutta niissä on aina kannustettu PUE-

---

[25] Datakeskusten energiatehokkuutta koskevien EU:n käytännesääntöjen puitteissa kerätyt ja seuratut tiedot osoittavat lisäksi, että vuosina 2010–2024 keskimääräinen PUE-arvo laski JRC:n laskelmien mukaan 1,8:sta alle 1,3:een osallistuvien datakeskusten joukossa (johon vuonna 2024 kuului yli 400 eri tyyppistä ja kokoista laitosta).

[26] Uptime Institute, *Global PUEs: Are They Going Anywhere?,* 2023, https://journal.uptimeinstitute.com/global-pues-are-they-going-anywhere/.

[27] Lawrence Berkeley National Laboratory, *United States Data Center Energy Usage Report*, joulukuu 2024, https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/2024-12/lbnl-2024-united-states-data-center-energy-usage-report.pdf.

[28] Kiinan kansantasavallan valtioneuvosto, *China's Government Reports on Digital Infrastructure*, 24.7.2024, https://english.www.gov.cn/news/202407/24/content_WS66a0b167c6d0868f4e8e96ba.html.

[29] Keskimääräinen PUE lasketaan kunkin laitoksen kokonaisenergiankulutuksen mukaan painotettuna keskiarvona. Ensimmäisen raportointikauden osalta luotettaviksi katsottavat PUE-arvot ilmoitti 681 datakeskusta. Viidessä jäsenvaltiossa tietoja toimittaneiden datakeskusten määrä oli vähemmän kuin kolme, eivätkä luvut siksi välttämättä ole edustavia. Lähde: Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of the energy performance and sustainability of data centres in EU – First technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 34.

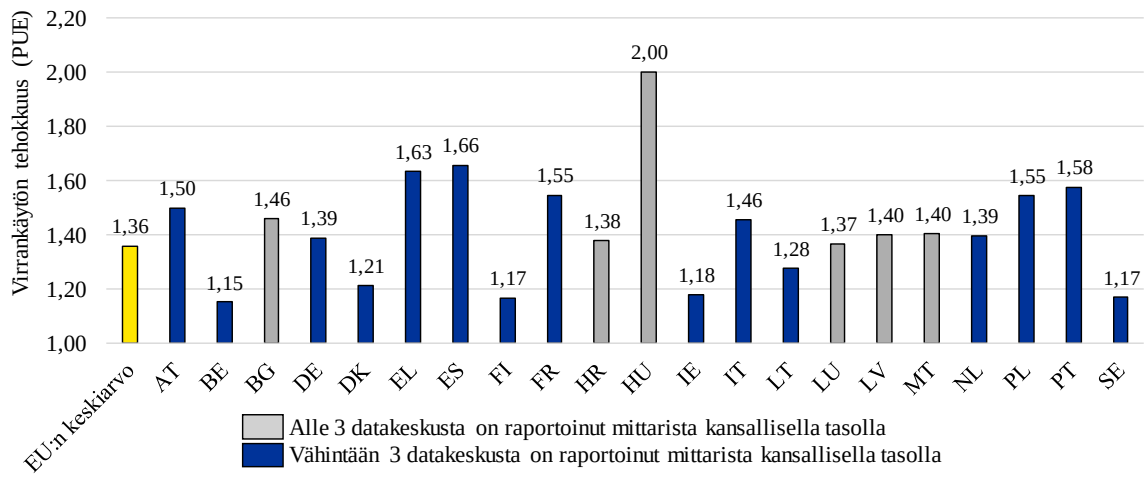
[30] Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of next steps to promote the energy performance and sustainability of data centres in EU, including the establishment of an EU-wide rating scheme – Second technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/0828045.

[31] Uptime Institute, *Large data centers are mostly more efficient, analysis confirms*, 2024, https://journal.uptimeinstitute.com/large-data-centers-are-mostly-more-efficient-analysis-confirms/.

[32] Ilmastoneutraali datakeskus -sopimuksen työryhmät on esitelty osoitteessa: https://www.climateneutraldatacentre.net/working-groups/.

arvojen jatkuvaan parantamiseen luettelemalla jäähdytykseen, tehonjakeluun, tietotekniikan optimointiin ja seurantaan liittyviä parhaita käytäntöjä.[33] Ensimmäisen raportointikauden tulokset osoittavat, että on olemassa merkittäviä mahdollisuuksia parantaa eurooppalaisten datakeskusten PUE-arvoja ja energiatehokkuutta. Parannusten saavuttaminen edellyttää kuitenkin lisäoptimointia ja kohdennettuja investointeja energiaa säästäviin teknologioihin ja infrastruktuuriuudistuksiin. PUE-arvojen parantaminen auttaa lisäämään kestävyyttä ja vähentämään verkkoon kohdistuvaa kuormitusta mutta myös pienentämään toimintakustannuksia alhaisemman energiankulutuksen ansiosta. Tällaiset parannukset voivat vahvistaa alan kilpailukykyä ja nostaa EU:n johtavaan asemaan kestävien käytäntöjen alalla globaalissa digitaalitaloudessa.

Kaavio 2 – Datakeskusten keskimääräinen PUE-arvo jäsenvaltioittain



2.2.2. Euroopan datakeskusten vedenkäytön tehokkuuden arviointi

Datakeskusten vedenkulutus riippuu pääasiassa käytetystä jäähdytystekniikasta. Vesi- tai haihdutusjäähdytteisten laitosten vedenkulutus on huomattavaa, kun taas ilmanvaihtoon perustuvia tai nestejäähdytysjärjestelmiä käyttävät laitokset kuluttavat vettä vain vähän tai eivät lainkaan.

Vedenkäytön tehokkuus (WUE) määritellään kokonaisvedensyötön ja tietotekniikkalaitteiden energiankulutuksen suhteeksi.[34] Tämän indikaattorin avulla on mahdollista mitata, kuinka tehokkaasti datakeskus käyttää vettä. Alhaisempi WUE-arvo tarkoittaa parempaa vedenkäytön tehokkuutta, jolloin vedenkulutus tietotekniikkalaitteiden kuluttamaa energiayksikköä kohti on vähäisempää.

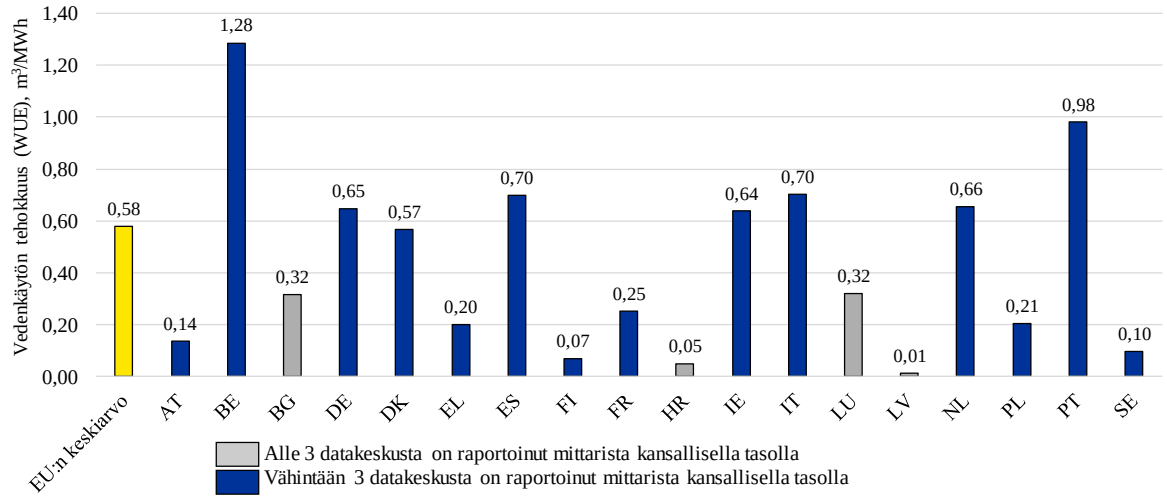
[33] Acton M., Booth, J. ja Paci, D., 2025, ”Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency”, Euroopan unionin julkaisutoimisto, Luxemburg, 2025.

[34] Yksikön m^3/MWh sijasta on sallittua käyttää yksikköä l/kWh, mutta tässä kertomuksessa käytetään standardin EN 506400-4 mukaisia yksikköjä.

Vuonna 2024 unionin datakeskusten keskimääräinen raportoitu WUE-arvo oli 0,58 (kaavio 3).[35] WUE vaihtelee kuitenkin huomattavasti jäsenvaltioiden keskuudessa, 0,07:stä 1,28:aan. Tähän vaihteluun vaikuttavat teknologisten valintojen lisäksi myös ilmasto-olosuhteet: viileämmillä alueilla on yleensä vähemmän tarvetta vesijäähdytykselle, kun taas lämpimämmillä alueilla siitä saatetaan olla enemmän riippuvaisia. On syytä huomata, että joissakin jäsenvaltioissa WUE-arvoon vaikuttavat voimakkaasti muutamat suuret konesalien ylläpitäjät, jotka saattavat raportoida normaalia korkeampia vedensyöttölukuja. WUE-arvo yleensä kasvaa laitoksen koon kasvaessa, mikä johtuu todennäköisesti siitä, että pienemmissä laitoksissa käytetään harvoin haihdutusjäähdytystä. Tämä vaihtelu korostaa haasteita, joita vedenkäytön tehokkuuden optimointiin yleisesti liittyy.

Ensimmäisellä raportointikaudella useimmat datakeskukset eivät saavuttaneet Ilmastoneutraali datakeskus -sopimuksen mukaista WUE-tavoitetta, joka on 0,4 m^3/MWh (vuoteen 2040 mennessä).[36] Vedenkäytön tehokkuuden parantaminen on kuitenkin edelleen alan keskeinen prioriteetti. Vastuullinen vesihuolto on olennaista pitkän aikavälin kestävyystavoitteiden saavuttamiseksi ja resurssien yleisesti tehokkaan käytön varmistamiseksi. WUE-arvojen alentaminen tuottaa useita hyötyjä: se auttaa muun muassa pienentämään toimintakustannuksia, parantamaan ympäristön kestävyyttä ja vähentämään paikallisiin vesivaroihin kohdistuvaa painetta.

Kaavio 3 – Datakeskusten keskimääräinen WUE-arvo jäsenvaltioittain



2.2.3. Euroopan datakeskusten energian uudelleenkäyttökertoimen arviointi

35 Keskimääräinen WUE lasketaan kunkin laitoksen kokonaisenergiankulutuksen mukaan painotettuna keskiarvona. Ensimmäisen raportointikauden osalta luotettaviksi katsottavat WUE-arvot ilmoitti 458 datakeskusta. Analyysiin sisällytettiin vain datakeskukset, joiden kokonaisvedenkulutus oli suurempi kuin 0 (eli analyysistä jätettiin pois kuivajäähdytysteknologiaa käyttävät datakeskukset). Lähde: Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of the energy performance and sustainability of data centres in EU – First technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 39.

36 Ilmastoneutraali datakeskus -sopimuksen työryhmät, https://www.climateneutraldatacentre.net/working-groups/.

Euroopassa on merkittäviä mahdollisuuksia ottaa talteen sähköntuotannosta, teollisuudesta ja liiketiloista peräisin olevaa ylijäämälämpöä. Tämä pätee erityisesti suuriin laitoksiin, myös uudempiin hyvin suuriin datakeskuksiin.

Energian uudelleenkäyttökerroin (ERF) määritellään uudelleenkäytetyn energian kokonaiskulutuksen ja kokonaisenergiankulutuksen suhteeksi. Se auttaa arvioimaan datakeskusten energiatehokkuutta mittaamalla, kuinka paljon energiaa on hyödynnetty uudelleen muihin tarkoituksiin laitosrajojen ulkopuolella. Energian uudelleenkäyttö vähentää energian kysyntää ja fossiilisten polttoaineiden käyttöä ympäröivillä alueilla, mikä tukee datakeskusten toiminnan sovittamista yhteen kestävän kaupunkikehityksen ja kiertotalouden periaatteiden kanssa sekä datakeskusten parempaa integrointia energiajärjestelmään. ERF ilmaistaan suhdelukuna, jonka vaihteluväli on 0–1. Arvo 1 tarkoittaa, että kaikki datakeskuksen kuluttama energia hyödynnetään uudelleen, ja arvo 0 ilmaisee, että energiaa ei uudelleenkäytetä lainkaan. Datakeskusten tapauksessa energian uudelleenkäyttö koskee pääasiassa hukkalämpöä, koska käytännössä kaikki datakeskuksen kuluttama sähkö muuttuu lopulta lämmöksi.

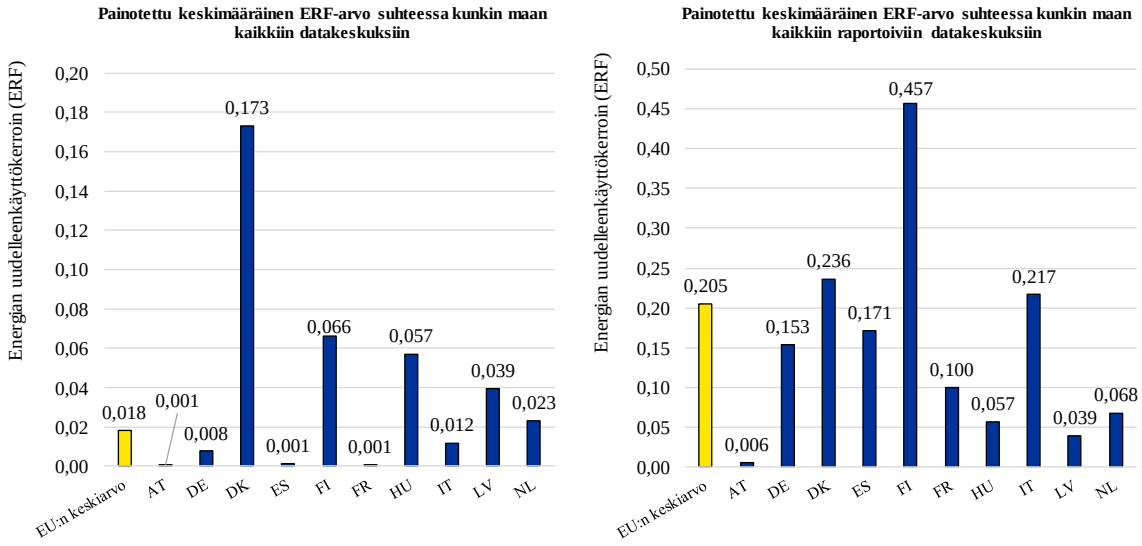
Ensimmäisen raportointikauden osalta vain 67 datakeskusta raportoi, että ainakin osa hukkalämmöstä käytetään uudelleen. Hukkalämmön uudelleenkäytön vähäisyys johtuu useista seikoista, kuten siitä, että laitosten välillä on eroja hukkalämmön hyödyntämisvalmiuksissa ja että lämmön nostaminen korkeammalle lämpötilatasolle ja siirtäminen ostajille edellyttäisi investointeja. Syynä voi olla myös se, että lämpöä on tarjolla epäsäännöllisesti tai epäsopivaan aikaan[37] tai että lämmön ostajia ei ole riittävästi. Raportoidut tiedot (kaavio 4)[38] osoittavat, että unionissa noin 1,8 prosenttia[39] datakeskusten tuottamasta kokonaislämmöstä käytetään uudelleen. Pienempien datakeskusten ERF-arvot ovat alhaisempia, koska niiden tuottaman hukkalämmön uudelleenkäyttö ei yleensä ole taloudellisesti kannattavaa. Tulokset osoittavat, että tältä osin on edelleen olemassa huomattavia parannusmahdollisuuksia.

[37] Tyypillinen esimerkki on se, että lämpimämmillä alueilla datakeskusten jäähdytystarve on suurin kausina, jolloin asuin- ja toimistorakennuksia tarvitsee lämmittää vain vähän tai ei lainkaan.

[38] Kaaviossa 4 esitetään kunkin maan osalta sekä (painotettu) keskimääräinen ERF suhteessa maan kaikkiin datakeskuksiin että (painotettu) keskimääräinen ERF suhteessa maan raportoiviin datakeskuksiin. Lähde: Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of the energy performance and sustainability of data centres in EU – First technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 41.

[39] Tämä luku ei välttämättä kuvaa täsmällisesti datakeskusten tuottaman lämmön uudelleenkäyttöä EU:ssa, koska jotkut lasketut arvot vaikuttivat epärealistisen korkeilta, joskaan ne eivät voineet olla täysin väärennettyjä. Joissakin jäsenvaltioissa tiedetään lisäksi olevan käynnissä lämmön uudelleenkäyttöhankkeita, vaikka kyseiset jäsenvaltiot eivät ole raportoineet lämmön uudelleenkäyttöön liittyviä tietoja yhdestäkään datakeskuksesta.

Kaavio 4 – Datakeskusten keskimääräinen ERF-arvo jäsenvaltioittain



Hukkalämmön uudelleenkäytön tehostaminen voi parantaa energiavarmuutta, vähentää riippuvuutta fossiilisten polttoaineiden tuonnista ja lieventää energian hintavaihteluiden vaikutuksia. ERF-tavoitteiden asettaminen on kuitenkin vaikeaa, koska hukkalämmön uudelleenkäyttö on mahdollista vain, jos hukkalämmölle on paikallista kysyntää ja laitoksen läheisyydessä on paikallista infrastruktuuria hukkalämmön uudelleenkäyttöä varten. Erityistä huomiota on kiinnitettävä myös ilmasto- ja kausivaihteluihin, koska lämmön uudelleenkäyttöön liittyvä kysyntä on vähäisempää lämpimämmillä ilmastovyöhykkeillä kuin viileämmillä alueilla. Myös alueilla, joilla lämmönkysyntä on suurta, kysynnän kausiluonteisuus on edelleen merkittävä este laajamittaiselle lämmön uudelleenkäytölle.

2.2.4. Euroopan datakeskusten uusiutuvan energian kertoimen arviointi

Puhtaiden energialähteiden integroiminen datakeskusten toimintaan on tärkeää laitosten hiilijalanjäljen pienentämiseksi. Koska datakeskukset ovat yhä merkittävämpiä sähkönkuluttajia, ne voivat nousta keskeiseen rooliin sähköjärjestelmän muutoksessa investoimalla uusiutuvan energian ja ydinenergian kapasiteettiin ja laajentamalla sitä. Tähän mennessä datakeskukset ovat raportoineet ainoastaan uusiutuvan energian kulutuksestaan delegoidun asetuksen (EU) 2024/1364 4 artiklan ja liitteen III mukaisesti. Tästä syystä tässä kertomuksessa analysoidaan ainoastaan uusiutuvan energian kulutusta koskevaa raportointia.

Uusiutuvan energian kerroin (REF) määritellään uusiutuvan energian kokonaiskulutuksen ja kokonaisenergiankulutuksen suhteeksi. Se auttaa arvioimaan, kuinka suuri osuus datakeskuksen kokonaisenergiankulutuksesta on peräisin uusiutuvista lähteistä. REF ilmaistaan suhdelukuna tai prosenttiosuutena. Arvo 1 tarkoittaa, että kaikki laitoksen kuluttama energia on peräisin uusiutuvista lähteistä.

Monissa jäsenvaltioissa datakeskusten REF-arvo on erittäin korkea, mikä nostaa EU:n painotetun keskiarvon 0,86:een (kaavio 5).[40] Tämä osoittaa, että datakeskukset ovat jo edelläkävijöitä uusiutuvan energian hankinnassa. Yleisesti ottaen suurempien datakeskusten REF-arvo on korkeampi, mikä parantaa myös koko alan painotettua REF-arvoa. Jo yli 70 prosenttia raportoivista laitoksista kattaa vuosittain koko sähkönkulutuksensa uusiutuvista lähteistä tuotetulla energialla. Ilmastoneutraali datakeskus -sopimuksen allekirjoittajat ovat sitoutuneet kattamaan 75 prosenttia sähkönkulutuksestaan uusiutuvalla energialla tai tuntikysyntään perustuvalla hiilettömällä energialla vuoden 2025 loppuun mennessä ja nostamaan tämän osuuden 100 prosenttiin vuoden 2030 loppuun mennessä.[41] Raportoitujen tietojen perusteella on realistista odottaa, että kaikki datakeskukset saavuttavat REF-arvon 1,0 tulevina vuosina. Analyysi kuitenkin osoitti, että suuri osa uusiutuvasta energiasta hankitaan sähkönhankintasopimuksilla (PPA) ja alkuperätakuilla (GOO), jotka eivät välttämättä liity paikalliseen tuotantoon tai uusiutuvan energian tuotannon lisäisyyteen.

Tulevaisuudessa tulisi siksi kiinnittää enemmän huomiota energian alkuperään (paikalla tapahtuva tuotanto, alkuperätakuut, sähkönhankintasopimukset), käytettyyn teknologiaan, käytettyjen uusiutuvan energian lähteiden lisäisyyteen sekä kysynnän ja tarjonnan ajalliseen yhteensovittamiseen. Tämä tarkoittaa myös sitä, että uusiutuvan energian kertoimen määritelmää ja sen soveltamisalaa voitaisiin parantaa kasvihuonekaasupöytäkirjan[42] puitteissa parhaillaan käytävän keskustelun mukaisesti.

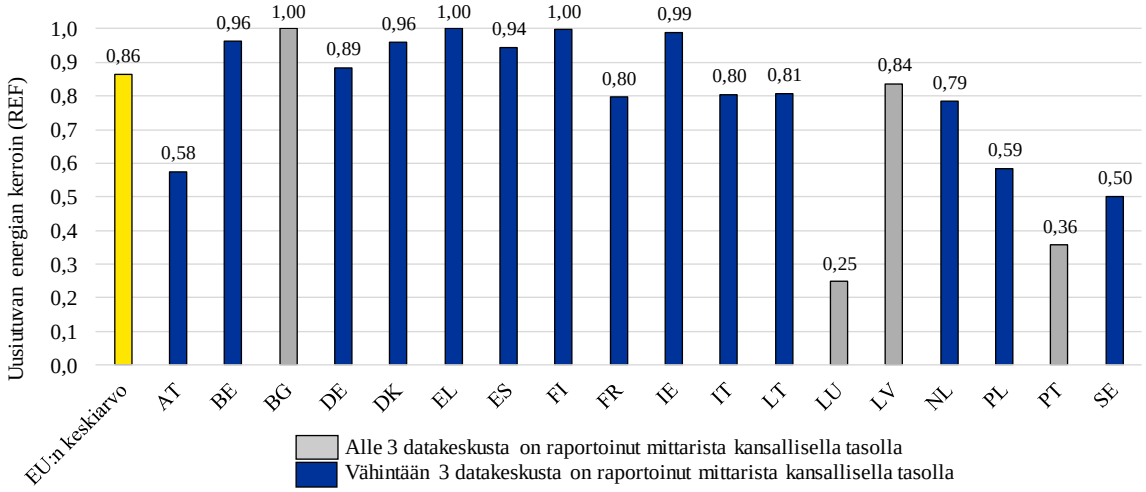
Sama koskee muiden puhtaiden energialähteiden, kuten ydinvoiman tai alkuperätakuiden, kulutusta.

[40] Keskimääräinen REF lasketaan kunkin laitoksen kokonaisenergiankulutuksen mukaan painotettuna keskiarvona. Ensimmäisen raportointikauden osalta luotettaviksi katsottavat WUE-arvot ilmoitti 584 datakeskusta. Lähde: Euroopan komissio, energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of the energy performance and sustainability of data centres in EU – First technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 43.

[41] Ilmastoneutraali datakeskus -sopimus, https://www.climateneutraldatacentre.net/working-groups/.

[42] https://ghgprotocol.org/.

Kaavio 5 – Datakeskusten keskimääräinen REF-arvo jäsenvaltioittain



3. TULEVAT TOIMET JA LAINSÄÄDÄNTÖEHDOTUKSET DATAKESKUSALAN KESTÄVYYDEN PARANTAMISEKSI

Datakeskusten energian- ja vedenkäytön tehokkuuden kattava arviointi, joka perustui eurooppalaiseen tietokantaan ensimmäisen raportointikauden osalta toimitettuihin tietoihin, osoittaa, että vaikka edistystä on tapahtunut, alan kestävyyttä voidaan edelleen parantaa merkittävästi. Tämä korostaa tarvetta lisätoimenpiteisiin ja mahdollisuutta edistää datakeskusten kestävää toimintaa kaikkialla Euroopassa. Lainsäädäntökehykset voivat olla ratkaisevassa asemassa näiden edistysaskelten vauhdittamisessa.

Tässä jaksossa esitellään erilaisia vaihtoehtoja, joilla pyritään parantamaan eurooppalaisten datakeskusten kestävyyttä. Nämä suositukset on laadittu asiakirjatutkimuksen, sidosryhmäkeskustelujen ja kvantitatiivisen tutkimuksen perusteella. Analyysi perustuu teknisiin standardeihin, voimassa olevaan lainsäädäntöön ja vapaaehtoisiin kehyksiin, millä varmistetaan, että ehdotukset vastaavat nykyisiä politiikka- ja markkinasuuntauksia. Kyselytutkimusten, haastattelujen, työpajojen ja energiatehokkuusdirektiiviä käsittelevän asiantuntijaryhmän[43] puitteissa järjestetyt sidosryhmäkeskustelut tuottivat arvokasta tietoa toimialan valmiuksista ja auttoivat validoimaan ehdotettujen toimenpiteiden toteutettavuuden. Lisäksi toteutettiin parhaiden käytettävissä olevien teknologioiden arviointi, millä varmistettiin, että suositukset ovat käytännönläheisiä ja skaalautuvia ja että niissä otetaan huomioon alueelliset erot.

3.1. Raportointijärjestelmän yksinkertaistaminen ja parantaminen

Komissio hyväksyi maaliskuussa 2024 delegoidun asetuksen (EU) 2024/1364, jolla otettiin käyttöön datakeskuksia koskeva eurooppalainen tietokanta sekä raportointijärjestelmä, jonka puitteissa kerätään tietoa unionin datakeskusten kestävyydestä keskeisten suorituskykyindikaattoreiden avulla.

[43] Energiatehokkuusdirektiiviä käsittelevä asiantuntijaryhmä (E03228).

Osana jatkuvaa pyrkimystä yksinkertaistaa ja yhdenmukaistaa EU:n toimintapoliittisia aloitteita raportointijärjestelmästä toteutettiin arviointi[44], jossa otettiin huomioon ylläpitäjiltä kohdennettujen haastattelujen ja kyselytutkimusten kautta saatu palaute. Arvioinnin tarkoituksena oli tunnistaa järjestelmän vahvuudet ja rajoitukset sekä kartoittaa mahdollisia delegoitua asetusta (EU) 2024/1364 koskevia muutostarpeita nykyisen raportointikehyksen parantamiseksi.

Arviointi osoitti, että yksinkertaistamisessa tulisi keskittyä poistamaan indikaattoreita, joihin liittyvää raportointia pidetään vaikeana ja joiden vaikutus tuleviin toimiin on vähäinen. Näihin kuuluvat muun muassa tietoliikenneindikaattorit, jotka eivät suoranaisesti ole merkityksellisiä neljän tehokkuus- ja kestävyysmittarin (PUE, WUE, ERF, REF) tai laitteiden tehokkuutta koskevien mittareiden laskennan kannalta. Arvioinnissa kävi myös ilmi, että raportointia voitaisiin yksinkertaistaa yhdenmukaistamalla eri politiikka-aloitteiden indikaattorit, jotta vältetään mahdolliset ristiriidat eri lainsäädäntökehysten välillä. Esimerkiksi nykyinen indikaattori ’puhtaan veden syöttö’ voitaisiin korvata indikaattorilla ’makean veden syöttö’, jotta raportointijärjestelmä olisi yhdenmukainen EU:n vesipolitiikassa[45,46] käytettyjen indikaattoreiden kanssa.

Tulevan tiedonkeruun olisi lisäksi katettava ydinenergian kulutus, koska se voi tarjota datakeskuksille suuria määriä vähähiilistä energiaa. On tärkeää soveltaa teknologianeutraaliuden periaatetta vähäpäästöisiin energialähteisiin, edistää uusia investointeja vähäpäästöiseen energiaan ja nopeuttaa alan siirtymistä puhtaaseen energiaan.

Datakeskusten ylläpitäjien raportoimien tietojen tarkkuutta ja luotettavuutta olisi parannettava ottamalla käyttöön lisämenetelmiä ja -määritelmiä ylläpitäjiä koskevien raportointivaatimusten selkeyttämiseksi ja asianmukaisesti raportoitujen tietojen osuuden maksimoimiseksi. Näin saadaan parempi käsitys datakeskusalasta. Lisäksi olisi tärkeää tehdä joitakin loogisia tarkastuksia osana tietokannan käyttöliittymää sekä edistää seuranta- ja raportointisertifioinnin käyttöä raportoivissa datakeskuksissa.

Datakeskusten toimintaympäristöjen moninaisuuden huomioiminen on tärkeää tehokkaan sääntelyn varmistamiseksi. Tulevaisuudessa raportointijärjestelmän yksityiskohtaisuutta voitaisiin lisätä sisällyttämällä siihen uusia indikaattoreita, jotta saataisiin parempi ymmärrys kunkin laitoksen toimintaympäristöstä, erityisesti veden saatavuuden ja siihen liittyvien riskitekijöiden osalta. Vaikka Maailman luonnonvarain instituutin Aqueduct Water Risk Atlas[47] ja Euroopan ympäristökeskuksen[48] Water Exploitation Index Plus (WEI+) antavat jo jonkin verran arviota vesistressistä EU:ssa, EU:n laajuista pohjaa datakeskusten paikallisten

[44] https://op.europa.eu/fi/publication-detail/-/publication/83be4c3e-5c79-11f0-a9d0-01aa75ed71a1.

[45] Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY, annettu 23 lokakuuta 2000, yhteisön vesipolitiikan puitteista.

[46] Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle, *Euroopan vesiresilienssistrategia* (COM(2025) 280 final).

[47] Maailman luonnonvarain instituutti, *Aqueduct Water Risk Atlas*, https://www.wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas/.

[48] https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/use-of-freshwater-resources-in-europe-1.

ympäristövaikutusten arvioimiseksi on kehitettävä edelleen, kuten vesiresilienssistrategiassa ilmoitettiin.

Lisäksi raportointijärjestelmässä tulisi ottaa huomioon yhteissijoitusdatakeskusten[49] erityishaasteet. Näillä datakeskuksilla on usein vaikeuksia koota tiedot kaikista toimintaan liittyvistä suorituskykyindikaattoreista, koska tietotekniikkalaitteiden hallinnointi on niiden asiakkaiden vastuulla. Tämän ongelman ratkaisemiseksi raportointivaatimuksissa tulisi huomioida se, onko datakeskuksilla käytännössä mahdollisuutta saada tietoja asiakkailtaan.

Kestävyyttä voitaisiin parantaa edelleen myös pienempien datakeskusten ja suunnitteluvaiheessa olevien datakeskusten vapaaehtoisella raportoinnilla, mikä voisi kannustaa ja edistää esimerkillistä toimintaa alalla ja samalla tuottaa lisätietoa Euroopan datakeskusalasta.

3.2. Ehdotus datakeskuksia koskevan unionin yhteisen luokitusjärjestelmän perustamisesta

Energiatehokkuusdirektiivin 12 artiklassa ja 33 artiklan 3 kohdassa edellytetään lisätoimia sen varmistamiseksi, että datakeskusala ottaa käyttöön kestävämpiä teknologioita ja käytäntöjä. Delegoidulla asetuksella (EU) 2024/1364 on jo luotu perusta unionin luokitusjärjestelmässä käytettävien keskeisten suorituskykyindikaattoreiden keruulle ottamalla käyttöön datakeskuksia koskeva eurooppalainen tietokanta ja raportointijärjestelmä. Tämän lisäksi osana datakeskusten energiatehokkuuspakettia on hyväksytty toinen delegoitu asetus, joka koskee unionin yhteisen luokitusjärjestelmän perustamista.

Kattava luokitusjärjestelmä auttaa lisäämään avoimuutta ja tuottamaan parempaa tietoa päätöksentekoa ja kestävämpien digitaalisten resurssien ja palvelujen hankintaa varten kaikkialla Euroopassa. Luokitusjärjestelmän avulla voidaan arvioida ja edistää uusia suunnitteluratkaisuja ja tarvittavia tehokkuustoimia uusissa ja olemassa olevissa datakeskuksissa. Näin voidaan paitsi merkittävästi vähentää energian ja veden kulutusta myös edistää uusiutuvan ja muun vähäpäästöisen energian käyttöä, tehostaa sähköverkon toimintaa sekä lisätä hukkalämmön uudelleenkäyttöä läheisissä laitoksissa ja lämpöverkoissa.

Luokitusmerkinnässä esitettävät indikaattorit on valittu delegoidulla asetuksella (EU) 2024/1364 perustetun raportointijärjestelmän pohjalta niiden indikaattoreiden joukosta, joihin liittyviä tietoja datakeskusten ylläpitäjät ovat jo raportoineet eurooppalaiseen tietokantaan ja jotka on yksilöity asetuksen tavoitteiden saavuttamisen kannalta merkityksellisimmiksi. Valinnoissa on otettu huomioon myös luottamuksellisuuteen liittyvät näkökohdat. Kynnysarvot on asetettu ensimmäistä raportointikautta koskevien tietojen analyysin ja sidosryhmiltä saadun palautteen perusteella, ja ne ovat vakiintuneiden standardien ja kansainvälisten viitearvojen mukaisia. Indikaattoreita ja kynnysarvoja on tarkoitus tarkistaa tulevaisuudessa, jotta ne voidaan mukauttaa teknologiseen kehitykseen ja jotta niiden avulla voidaan parantaa järjestelmän tehokkuutta ja pyrkiä tiukempiin kestävyysnormeihin.

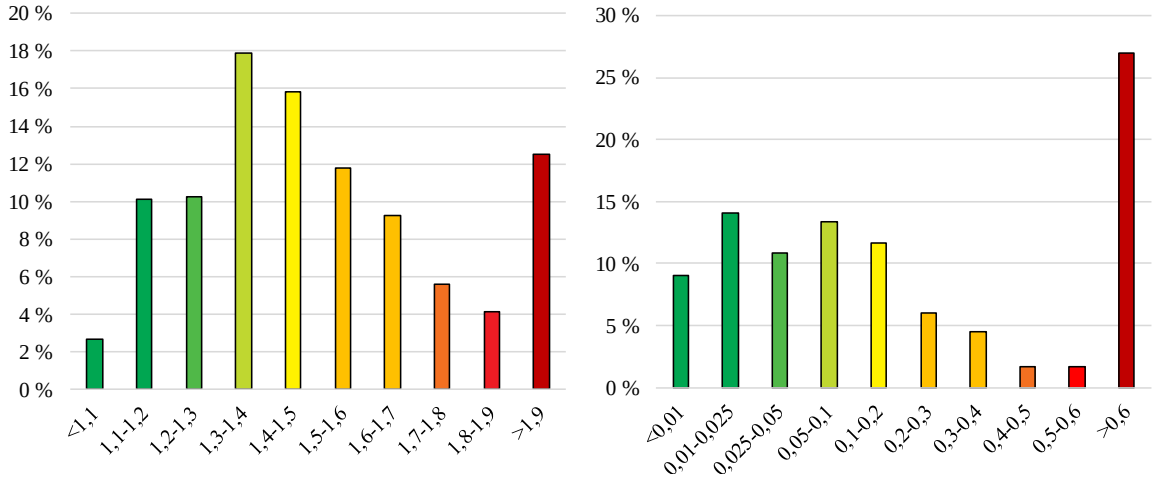
[49] Yhteissijoitusdatakeskuksella tarkoitetaan yhteiskäytössä olevaa laitosta, josta yksi tai useampi kolmannen osapuolen organisaatio voi vuokrata tilaa palvelimilleen ja tallennuslaitteilleen.

Koska luokitusjärjestelmässä hyödynnetään olemassa olevia tietoja, siitä ei aiheudu lisärasitusta jäsenvaltioille tai datakeskusten ylläpitäjille. Raportointialusta luo luokitusmerkinnät automaattisesti kunkin kauden lopussa, mikä mahdollistaa johdonmukaiset ja säännölliset arvioinnit. Avoimuuden varmistamiseksi merkinnät asetetaan julkisesti saataville sähköisessä muodossa, mikä lisää datakeskusten ympäristöjalanjäljen näkyvyyttä.

3.3. Ehdotus datakeskusten suorituskykyä koskevien vähimmäisvaatimusten vahvistamisesta

Energiatehokkuusdirektiivin 12 artiklan 5 kohdassa pyydetään komissiota edistämään lainsäädäntöehdotuksia, joilla pyritään parantamaan datakeskusten energiatehokkuutta muun muassa vahvistamalla suorituskykyä koskevat vähimmäisvaatimukset. Kattavan analyysin perusteella tällaiset vähimmäisvaatimukset tarjoavat keskeisen mahdollisuuden varmistaa, että kaikki uudet tai kunnostetut datakeskukset Euroopassa täyttävät energiatehokkuutta, vedenkäyttöä ja muita kestävyyskriteerejä koskevat viitearvot. Ensimmäistä raportointikautta koskevat tiedot (kaaviot 6 ja 7[50]) osoittavat, että raportoivista datakeskuksista Euroopassa suunnilleen puolet ylittää suositellun PUE-viitearvon 1,5 ja/tai suositellun WUE-viitearvon 0,4. Nämä tulokset osoittavat, että tarvitaan lisää parannuksia ja sääntelyä kehityksen edistämiseksi koko alalla. Kansainvälisen energiajärjestön (IEA) arvioiden[51] mukaan datakeskusten energiatehokkuuden lisääminen suorituskykyä koskevien vähimmäisvaatimusten kaltaisilla toimenpiteillä voisi vähentää energiankulutusta maailmanlaajuisesti noin 65 terawattituntia vuodessa, josta lähes 20 terawattituntia Euroopassa.

Kaaviot 6 ja 7 – PUE-arvojen (vasemmalla) ja WUE-arvojen (oikealla) jakaumat ensimmäisen raportointikauden osalta raportoitujen tietojen mukaan



[50] Energian pääosasto sekä AIT, Borderstep ja EY, *Assessment of next steps to promote the energy performance and sustainability of data centres in EU, including the establishment of an EU-wide rating scheme – Second technical report*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/0828045, s. 26.

[51] https://www.iea-4e.org/edna/publications/.

Suorituskykyä koskevien vähimmäisvaatimusten vahvistaminen muodostaa kolmannen vaiheen datakeskusten kestävyyden edistämisessä ja täydentää nykyisiä pyrkimyksiä lisätä avoimuutta ja vastuuvelvollisuutta raportointijärjestelmän avulla. Lisäksi siihen liittyvä luokitusjärjestelmä edistää esimerkillisiä teknologioita ja käytäntöjä. Vaatimusten vahvistamisen tavoitteena on paitsi luopua asteittain vanhentuneista ja tehottomista käytännöistä myös parantaa alan kilpailukykyä energian- ja vedenkäyttöä tehostamalla. Yhteisten suorituskykyvaatimusten käyttöönotto unionissa estäisi myös sen, ettei kansallisella tasolla oteta käyttöön useita, toisistaan poikkeavia lainsäädäntökehyksiä, jotka lisäisivät sääntely-ympäristön monimutkaisuutta ja johtaisivat eri tasoisiin tehokkuus- ja kestävyysvaatimuksiin. Tällainen pirstaloituminen tekisi datakeskusten toimintaympäristöstä monimutkaisen ja estäisi toiminnan saumattoman laajentamisen rajojen yli epäjohdonmukaisten vaatimusten vuoksi. Myös standardoinnin puute estää EU:ta hyödyntämästä kattavasti yhteistyömahdollisuuksia energiatehokkuuden ja kestävyyden optimoimiseksi laajemmassa mittakaavassa.

Suorituskykyä koskevissa vähimmäisvaatimuksissa voitaisiin asettaa kynnysarvot keskeisille suorituskykyindikaattoreille (kuten PUE, WUE ja REF) tai niiden yhdistelmille. Näin varmistetaan, että kaikki datakeskukset täyttävät tietyn vähimmäissuoritustason. Kynnysarvojen olisi oltava kunnianhimoisia mutta realistisia, ja ne olisi määritettävä raportoitujen suorituskykytietojen sekä kansallisten ja kansainvälisten viitekehysten[52] tarkastelun perusteella. Arvoja vahvistettaessa olisi otettava huomioon erot datakeskusten koossa ja iässä, paikallisissa ilmasto-olosuhteissa sekä keskusten sijainnissa.

Komissio on sitoutunut tukemaan alan siirtymää esittelemällä toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja ja ratkaisuja[53] , jotka ovat yhdenmukaisia EU:n energia-, ilmasto- ja kilpailukykytavoitteiden kanssa. Sidosryhmäkeskustelujen perusteella alalla ollaan valmiita[54] toteuttamaan tehokkuus- ja kestävyysindikaattoreihin liittyviä toimia, mikä vahvistaa ehdotuksen toteutettavuuden. Aloitteessa on tarkoitus vahvistaa aikataulu, jonka kuluessa nykyisten datakeskusten on saatettava toimintansa näiden vaatimusten mukaiseksi. Siten se edistää kestävyyden parantamista haittaamatta kuitenkaan alan tarvittavaa kehitystä Euroopassa, kuten myös Euroopan digitaalinen vuosikymmen -suunnitelmassa[55], Tekoälyn

---

[52] Esim. Saksan Energieeffizienzgesetz, Kiinan GB 40879-2021 ja Ilmastoneutraali datakeskus -sopimus.

[53] Komissio on esimerkiksi julkaissut jäsennellyn kvantitatiivisen arvioinnin 66 parhaasta käytettävissä olevasta teknologiasta. Arvioinnissa analysoitiin näiden teknologioiden merkityksellisyyttä, toteutettavuutta ja vaikutuksia datakeskusten toiminnan kannalta, mikä tarjoaa datakeskusten ylläpitäjille käytännönläheisen lähtökohdan parannuksille. Arviointi on saatavilla osoitteessa https://op.europa.eu/fi/publication-detail/-/publication/29aa14ed-a4ba-11f0-a7c5-01aa75ed71a1.

[54] Sidosryhmien kuuleminen vahvisti, että ehdotetut suorituskykyä koskevat vähimmäisvaatimukset ovat käytännönläheisiä: 91 prosenttia kyselyyn vastanneista organisaatioista ilmoitti ottaneensa käyttöön sisäisiä kestävyyssuunnitelmia, ja 83 prosenttia vastaajista odottaa saavuttavansa tavoitteensa viiden vuoden kuluessa. Tähän mennessä asetetut tavoitteet liittyvät yleisimmin hiilettömään energiaan (44 %), PUE-arvon alentamiseen (26 %) ja WUE-arvon parantamiseen (22 %). Lisätietoja: https://op.europa.eu/fi/publication-detail/-/publication/29aa14ed-a4ba-11f0-a7c5-01aa75ed71a1.

[55] https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade.

maanosa -toimintasuunnitelmassa[56] sekä pilvipalveluja ja tekoälyä edistävässä säädöksessä[57] edellytetään.

Ensimmäisessä vaiheessa komissio julkaisee asiaa koskevan kannanottopyynnön ja käynnistää avoimen julkisen kuulemisen määritelläkseen aloitteen soveltamisalan mahdollisimman tarkasti. Tämän jälkeen se suorittaa vaikutustenarvioinnin eri toimintavaihtoehdoista. Lainsäädäntöehdotuksesta olisi käytävä jatkuvaa keskustelua ja sitä olisi kehitettävä yhdessä sidosryhmien ja jäsenvaltioiden kanssa, jotta voidaan varmistaa, että aloitteen käytännön täytäntöönpanossa huomioitaisiin sekä alan valmiudet että ympäristövaatimukset.

3.4. Arvio nettopäästöttömiin datakeskuksiin siirtymisen toteutettavuudesta

Euroopan komission strategia-asiakirjassa *Euroopan digitaalista tulevaisuutta rakentamassa*[58] asetetaan datakeskuksille ja televiestintäalalle kunnianhimoinen tavoite saavuttaa ilmastoneutraalius vuoteen 2030 mennessä. Koska energiankulutuksen ennustetaan kasvavan, selkeiden ilmastoneutraaliustavoitteiden huomioon ottaminen alalla on yhä tärkeämpää.

Hiilineutraaliuden saavuttaminen datakeskuksissa edellyttää monitahoista toimintamallia, joka käsittää muun muassa sähköntuotannon hiilestä irtautumisen, sähkönkulutuksen synkronoimisen tuotantoon ja energiatehokkaiden teknologioiden käyttöönoton. Kannustamalla vähäpäästöisten energialähteiden käyttöön merkinnässä tai suorituskykyä koskevissa vähimmäisvaatimuksissa voidaan edelleen edistää tämän tavoitteen saavuttamista noudattaen samalla teknologianeutraalia lähestymistapaa. Suorien operatiivisten toimien lisäksi on tärkeää puuttua myös tuotantoketjun alku- ja loppupään päästöihin. Toimenpiteet, kuten tietotekniikkalaitteiden käyttöiän pidentäminen korjausten ja kunnostamisen avulla, ympäristövaurioalueiden infrastruktuurien kunnostaminen kestävillä materiaaleilla sekä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvan lämmön korvaaminen hukkalämmöllä kaukolämpöverkoissa, edistävät merkittävästi alan siirtymistä kohti hiilineutraaliutta. Kestävien jäähdytysjärjestelmien asentaminen ja kestävien kylmäaineiden käyttö ovat myös keskeisiä tekijöitä datakeskusten hiilineutraaliuden saavuttamisessa.[59]

Vaikka tulevina vuosina useimmat eurooppalaiset datakeskukset voivat realistisesti saavuttaa nollanettopäästöt, tässä onnistuminen riippuu muun muassa sähköverkon hiili-intensiteetistä, paikallisista rajoitteista ja taloudellisista resursseista. Siksi ilmastoneutraaliutta olisi pidettävä yleisesti saavutettavissa olevana tavoitteena, vaikka sen saavuttamista ei voidakaan taata kaikkien laitosten osalta.

---

[56] Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle, *Tekoälyn maanosa -toimintasuunnitelma* (COM(2025) 165 final), https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ai-continent-action-plan.

[57] https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14628-Tekoalyn-maanosa-uusi-saados-pilvipalvelujen-ja-tekoalyn-kehittamisesta_fi.

[58] Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle, *Euroopan digitaalista tulevaisuutta rakentamassa* (COM(2020) 67 final), 19.2.2020, https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_4.pdf.

[59] Ensimmäisellä raportointikaudella vain 15 prosenttia kylmäaineita käyttävistä datakeskuksista ilmoitti käyttävänsä kylmäainetyyppiä, jonka lämmitysvaikutus on pienempi kuin 150 hiilidioksidiekvivalenttitonnia.

Näin ollen ilmastoneutraaliutta koskevaa erityissääntelyä ei toistaiseksi pidetä tarpeellisena. Sitä vastoin luokitusjärjestelmä ja ehdotetut suorituskykyä koskevat vähimmäisvaatimukset ovat perustavanlaatuisia askelia kohti ilmastoneutraalia toimintaa. Niitä voidaan myös tarkistaa myöhemmin teknologisen kehityksen ja tiukentuneiden kestävyystavoitteiden huomioon ottamiseksi. Tämä toimintamalli varmistaa, että painopiste on edelleen käytännönläheisen kehyksen luomisessa, mikä helpottaa alan siirtymistä ilmastoneutraaliuteen lisäämättä kuitenkaan sääntelystä aiheutuvaa taakkaa ennenaikaisesti.

4. PÄÄTELMÄT

Euroopan datakeskusten raportointijärjestelmän käyttöönotto on käynnistänyt vilkkaan keskustelun julkisten ja yksityisten sidosryhmien keskuudessa datakeskusten kestävyyden edistämisen tarpeesta ja keinoista. Ensimmäinen raportointikausi tuotti tärkeää näyttöä ja tietoa kestävyyden nykytilasta ja mahdollisista parannuskohteista. Vaikka joitakin raportointijärjestelmän osa-alueita on parannettava, saadut tiedot ja vuoden aikana toteutettu julkinen kuuleminen tukivat ajatusta uudesta luokitusmerkinnästä. Tällainen merkintä auttaisi entisestään lisäämään avoimuutta, tuomaan esiin kestäviä käytäntöjä sekä edistämään parhaiden käytettävissä olevien teknologioiden käyttöä alalla. Lisäksi kerätty näyttö tuki näkemystä siitä, että alalla on hyödyntämättömiä mahdollisuuksia energian ja veden säästämiseksi, uusiutuvan ja muun vähäpäästöisen energian käytön lisäämiseksi, energiajärjestelmään integroitumisen parantamiseksi ja viime kädessä hiilijalanjäljen pienentämiseksi. Komissio aikoo tutkia ja arvioida näitä mahdollisuuksia tulevien kuukausien aikana osana aloitetta, jolla otetaan käyttöön suorituskykyä koskevat vähimmäisvaatimukset Euroopan datakeskuksille.