Euroopan unionin neuvosto

Bryssel, 4. kesäkuuta 2026
(OR. en)

10101/26

ENER 311
TELECOM 291
CYBER 269
MI 583
COMPET 667

SAATE

Lähettäjä:	Euroopan komission pääsihteeri, allekirjoittajana johtaja Martine DEPREZ
Saapunut:	3. kesäkuuta 2026
Vastaanottaja:	Thérèse BLANCHET, Euroopan unionin neuvoston pääsihteeri
Kom:n asiak. nro:	COM(2026) 501 final
Asia:	KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE, EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN KOMITEALLE Strateginen etenemissuunnitelma energia-alan digitalisointia ja tekoälyä varten

Valtuuskunnille toimitetaan oheisena asiakirja COM(2026) 501 final.

Liite: COM(2026) 501 final

EUROOPAN
KOMISSIO

Bryssel 3.6.2026
COM(2026) 501 final

KOMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE, EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN KOMITEALLE

Strateginen etenemissuunnitelma energia-alan digitalisointia ja tekoälyä varten

1. Johdanto

Yhteiskunnan eri alojen digitalisoituminen vaikuttaa elämäämme, eikä energia-ala ole poikkeus. Mario Draghin raportissa Euroopan kilpailukyvyn tulevaisuudesta[1] korostettiin, että Euroopan unionin on hallittava ”digitaalista vallankumousta” ja investoitava määrätietoisesti tekoälyyn ja datainfrastruktuuriin, jotta se voi turvata kilpailukykynsä ja johtaa puhtaaseen energiaan siirtymistä.

EU:n korkeiden energian hintojen, joita pahentuva fossiilisten polttoaineiden kriisi nostaa entisestään, tästä sekä teollisuuden kilpailukyvylle että kotitalouksille aiheutuvien paineiden vuoksi energiajärjestelmän digitalisaatiolle on nyt kiireellisempi tarve kuin koskaan. Lähi-idän konflikti on aiheuttanut arvaamattomia hintapiikkejä ja paljastanut EU:n riippuvuuden maailmanlaajuisesta tuonnista ja siitä seuraavan haavoittuvuuden.

Todellinen teknologinen suvereniteetti vaatii digitalisoitua ja yhteenliitettyä energiajärjestelmää, joka tukee sähköistämistä ja puhtaan energian integrointia. Digitaalisilla ratkaisuilla kuluttajille voidaan antaa valta itse päättää, milloin he käyttävät sähköä, jolloin he voivat keskittää kulutusta edullisille tunneille ja tällä tavoin pienentää energialaskujaan. Teollisuuden digitalisaatio voi puolestaan auttaa alentamaan energiakustannuksia, parantamaan tehokkuutta ja optimoimaan tuotantoprosesseja sekä helpottamaan hintasignaaleihin reagoimista ja joustomarkkinoille osallistumista. Yhdistämällä laitteiden, rakennusten ja teollisuusprosessien joustavuuksia voidaan rajoittaa kysyntähuippuja, vähentää kalliin fossiilisen tuotannon tarvetta ja alentaa kustannuksia koko järjestelmässä. Samalla digitaaliset välineet ja tekoäly voivat auttaa verkonhaltijoita, voimalaitoksia, energiavarastoja ja teollisuuslaitoksia toimimaan tehokkaammin ja ennustettavammin, mikä puolestaan vahvistaa teollisuuden kilpailukykyä, pienentää kotitalouksien energialaskuja ja parantaa koko energiajärjestelmän häiriönsietokykyä ja kohtuuhintaisuutta.[2]

Tarve lisätä laskentakapasiteettia lisää vastaavasti digitalisaation energiatarpeita. Erityisesti tekoäly ja datakeskukset lisäävät energian kysyntää[3], mikä voi vaikuttaa vähähiilistämiseen, hintoihin ja kuluttajien mahdollisuuksiin päästä verkkoihin. Tämän ohella vesivaroihin kohdistuu kasvavaa painetta, kuten EU:n vesiresilienssistrategiassa todetaan.[4] Jotkin jäsenvaltiot ja kolmannet maat ovat jo kokeneet näitä haasteita. Jos näihin haasteisiin ei nyt puututa EU:n tasolla, ne voivat kasvaa huomattavasti ja niiden ratkaiseminen voi vaikeutua tulevina vuosina, koska sektorin energiankulutuksen odotetaan kasvavan edelleen. Sen vuoksi on olennaisen tärkeää varmistaa, että digitalisaatio ei vaikuta kielteisesti muihin kuluttajiin ja komission sähköistämisohjelmaan ja että sitä hallinnoidaan tavalla, joka mahdollistaa järjestelmätason integroinnit ja rajoittaa energiajärjestelmään kohdistuvia vaikutuksia.

Kestävä digitalisoitu EU:n energiajärjestelmä, jossa hyödynnetään kaikkia digitaaliteknologian tarjoamia mahdollisuuksia, ei ole enää valinnainen vaan välttämätön. Se ei kuitenkaan synny itsestään. Sen luomiseksi tarvitaan älykkäitä verkkoja, älykkäitä mittareita ja saumatonta tiedonvaihtoa koko energiajärjestelmässä. Digitalisaatio ei myöskään automaattisesti vahvista

---

[1] The future of European competitiveness: A Competitiveness Strategy for Europe, M. Draghi, 2024

[2] Digitalisaatio voisi tuottaa yli 71 miljardin euron suorat vuotuiset säästöt kuluttajille ja yli 300 miljardia euroa laajempina järjestelmätason hyötyinä (SmartEnin ja DNV:n toteuttama vuoteen 2030 ulottuva tutkimus ”Demand-side flexibility – Quantification of benefits in the EU”). Euroopan unionin energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyöviraston ACERin mukaan sähkölämmitystä käyttävät ruotsalaiset kotitaloudet voivat säästää jopa 40 prosenttia kysyntäjouston ansiosta. Kansainvälinen energiajärjestö IEA puolestaan arvioi, että olemassa olevien tekoälysovellusten hyödyntäminen voimalaitosten toiminnassa ja huollossa voisi tuottaa 95 miljardin euron vuotuiset kokonaissäästöt vuoteen 2035 mennessä (IEA, ”Energy and AI”, World Energy Outlook – Special Report, 2025).

[3] IEA arvioi, että datakeskukset lisäävät sähkön kysynnän kasvua kehittyneissä talouksissa yli 20 prosentilla vuoteen 2030 mennessä (IEA, ”Energy and AI”, World Energy Outlook – Special Report, 2025).

[4] Vesiresilienssistrategia.

Eurooppaa. Voidakseen vahvistaa kilpailukykyään ja strategista riippumattomuuttaan EU:n on säilytettävä suvereeni määräysvalta digitaalisiin ratkaisuihin, tekoälymalleihin ja algoritmeihin, joista sen energiajärjestelmä on yhä riippuvaisempi. Maailmanlaajuiset toimijat ovat jo ryhtyneet päättäväisiin toimiin tämän saavuttamiseksi.[5] Jos EU haluaa johtaa maailmanlaajuista siirtymistä puhtaaseen energiaan, tätä varten on laadittava kunnianhimoinen etenemissuunnitelma.

Tässä strategisessa etenemissuunnitelmassa esitetään toimenpiteitä, joiden avulla voidaan luoda digitalisoitu EU:n energiajärjestelmä, jossa tekoäly tukee turvallisen, puhtaan ja kilpailukykyisen energian toimittamista kaikille kuluttajille. Etenemissuunnitelma perustuu tekoälyn maanosa -toimintasuunnitelman[6] painopisteisiin, tekoälyn soveltamisstrategiaan[7], tekoälytoimiston työhön ja energia-alan digitalisointia koskevaan vuoden 2022 toimintasuunnitelmaan, ja sen tavoitteena on edistää digitaalisten ratkaisujen hyödyntämistä Euroopan energia-alalla. Se täydentää pilvipalveluja ja tekoälyä edistävää säädöstä, jolla luodaan EU:lle asianmukaiset edellytykset edistää pilvipalvelu- ja reunalaskentakapasiteettiin tehtäviä suuria investointeja.

Tässä strategisessa etenemissuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden tarkoituksena on tukea digitaalialan kestävää kasvua EU:ssa vuoteen 2030 mennessä ja tuottaa myönteisiä vaikutuksia kaikille energiankuluttajille. Lisäksi energiadatan rajatylittävä vaihto ja yhdistäminen (poolaaminen) auttavat EU:ta asemoitumaan kansainvälisellä tekoälykartalla mahdollistamalla tekoälyn perusmallit, jotka kunnioittavat EU:n datasääntöjä ja -arvoja.

Tämä strateginen etenemissuunnitelma rakentuu kolmen pilarin ympärille: pilarissa I käsitellään datakeskusten kestävää integrointia energiajärjestelmään, pilarissa II esitetään toimenpiteitä digitaalisten ja tekoälyratkaisujen käyttöönottamiseksi koko energiajärjestelmässä, pilarissa III käsitellään datanhallintakehystä, jota tarvitaan älykkäiden energiapalvelujen ja tekoälyn laajamittaista käyttöönottoa varten. Pilareita täydentää osio, jossa esitetään monialainen lähestymistapa luottamukseen, kyberturvallisuuteen, hybridiuhkien torjumiseen, osaamiseen ja kansainväliseen yhteistyöhön. Viimeisessä osassa käydään läpi täytäntöönpanon seurataan ja arviointiin liittyvät toimet.

2. Pilari I – Energiaa tekoälyä varten

Ensimmäisessä pilarissa yksilöidään erityistoimia, joilla varmistetaan, että datakeskusten kestävä integrointi energiajärjestelmään tukee energian toimitusvarmuutta, alan kilpailukykyä ja puhtaan energian tavoitteita.

Datakeskukset ovat ratkaisevan tärkeitä EU:n kilpailukyvyn ja digitaalisen suvereniteetin kannalta, sillä ne tarjoavat useimpien digitaalisten palvelujen perustana olevan laskentakapasiteetin. Ne voivat myös vauhdittaa paikallistaloutta ja vahvistaa integroituja digitaalisia arvoketjuja kaikkialla EU:ssa. EU:n tavoitteena on kolminkertaistaa datakeskuskapasiteettinsa 5–7 vuoden kuluessa, jotta voidaan varmistaa, että se vastaa EU:n tarpeita.

Näihin toimiin liittyy haasteita. Datakeskusten osuus EU:n sähkönkulutuksesta on tällä hetkellä noin 2,5 prosenttia, ja kysynnän odotetaan kasvavan merkittävästi, sillä niiden tehokapasiteetin

[5] Yhdysvaltojen AI-strategia (Yhdysvaltojen energiaministeriö, ”Artificial Intelligence Strategy”, lokakuu 2025) ja Genesis Mission -aloite (Valkoinen talo:”Launching the Genesis mission”) asemoivat tekoälyn energia-alan strategiseksi voimavaraksi. Kiinan kansallisessa suunnitelmassa tekoälyn hyödyntämisestä energia-alalla (Kiinan valtioneuvoston julkaisutekoälyn ja energian integrointia koskevasta suunnitelmasta ja Forbes:”China’s new AI Strategy explained”) esitetään koordinoitu strategia tekoälyn integroinnista koko energiajärjestelmään.

[6] Tekoälyn maanosa -toimintasuunnitelma (COM(2025) 165).

[7] Tekoälyn soveltamisstrategia, (COM(2025) 723 final).

odotetaan kasvavan noin 12 gigawatista vuonna 2025 noin 28 gigawattiin vuoteen 2030 mennessä.[8] Nykyinen kysyntä on keskittynyt maantieteellisesti rajalliseen määrään keskittymiä.[9] Liitäntäpyynnöt ovat kuitenkin jyrkässä kasvussa, sillä yksittäisten keskusten tehontarve voi vastata suurten teollisuuslaitosten kapasiteettia. Tämä lisäkysyntä vauhdittaa sähköntarpeen yleistä kasvua, joka johtuu talouden sähköistämisestä. Jos tätä kehitystä ei hallita ennakoivasti, energian toimitusvarmuus ja kestävyys ovat vaarassa heikentyä, verkon ylikuormitus voi lisääntyä ja sähkön hinnat voivat nousta, erityisesti kun otetaan huomioon datakeskusten kapasiteetti kilpailla muiden energiankuluttajien kanssa energiansaannista. Joillakin alueilla kysynnän ennustetun kasvun suuruus ja nopeus voivat edellyttää sähköverkon oikea-aikaisten vahvistamistoimien lisäksi myös täydentäviä ratkaisuja energian tarjontaan ja järjestelmäintegrointiin. Tällaisia ratkaisuja ovat esimerkiksi käyttöpaikalla tapahtuva tuotanto, kulutuskohteen yhteyteen sijoitettu tuotanto tai niin sanottu mittarin takainen tuotanto (”behind-the-meter”), joita hyödynnetään yhä enemmän suurilla datakeskuskampuksilla muualla maailmassa.

Datakeskusten integroiminen energiajärjestelmään edellyttää verkkoyhteyksien tehokasta hallintaa, verkkojen koordinoitua suunnittelua ja käyttöä, kysyntäpuolen joustavuutta ja kestävää energiahuoltoa, esimerkiksi sijoittamalla datakeskusten läheisyyteen puhdasta tuotantoa, mikä tulee järjestelmäintegrointia ja toimitusvarmuutta. Verkon ylläpitäjät tarvitsevat oikea-aikaista tietoa datakeskusten kehittämisestä, jotta ne voivat suunnitella verkkoinvestointeja ja hallita liitäntöjä tehokkaasti. Digitaalialalla on velvollisuus varmistaa, että integrointi energiajärjestelmään tapahtuu kestävällä tavalla. Lisäksi veteen liittyviin haasteisiin on vastattava, ja veden ja energian välisen yhteyden kaikki vaikutukset on otettava huomioon. Tulevan vesialan digitaalisen toimintasuunnitelman odotetaan tukevan ja täydentävän datakeskusten kestävän integroinnin kehittämistä.

Datakeskukset muuntavat sähkön älykkäiksi toiminnoiksi koko talouden ja yhteiskunnan hyödyksi, ja niillä on potentiaalia ennennäkemättömään kasvuun tulevina vuosina. Vaikka datakeskusten energiankysyntä on ennennäkemätöntä, oikea-aikaiseen verkkoon pääsyyn ja joustavuuteen liittyvät haasteet ovat samat kaikilla verkon käyttäjillä. Jotta EU voisi hyödyntää täysimääräisesti pilvipalvelujen ja tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia, **datakeskukset tarvitsevat oikea-aikaisen sähköntoimituksen ja verkkoon pääsyn**. Komission viimeaikaiset aloitteet[10] tarjoavat jäsenvaltioille, sääntelyviranomaisille ja verkonhaltijoille nykyiseen oikeudelliseen kehykseen[11] pohjautuvan välineistön, jolla voidaan vastata verkkoon pääsyyn, verkon kehittämiseen ja verkkojen tehokkaaseen käyttöön liittyviin kiireellisimpiin tarpeisiin.

Pääasialliseksi syyksi suurten verkonkäyttäjien, kuten datakeskusten, **liitäntäjonoihin**, katsotaan viiveet verkon kehittämisessä. Komissio on esittänyt Euroopan verkkopaketissa säännöksiä lupamenettelyjen nopeuttamiseksi ja kehottaa sääntelyviranomaisia ja verkonhaltijoita ottamaan jo varhaisessa vaiheessa sidosryhmät mukaan verkkosuunnittelutoimiinsa ennakoivien investointien helpottamiseksi.

---

[8] Tutkimus: ”Cloud and AI”: Technopolis, Wavestone, Timelex, STL Partners, OpenForum Europe, KAPA Research (2025)

[9] Nämä keskittymät sijaitsevat erityisesti Dublinissa, Frankfurtissa, Amsterdamissa ja Pariisin ympäristössä sekä Espanjassa, Italiassa, Belgiassa, Puolassa ja Pohjoismaissa.

[10] Komission tiedonanto – Verkkoliitäntöjen tehokkuutta ja oikea-aikaisuutta koskevat ohjeet (C/2025/8473), komission tiedonanto ohjeista tulevaisuuden vaatimukset huomioon ottavista verkkomaksuista energiajärjestelmän kustannusten vähentämiseksi (C/2025/8574) ja komission tiedonanto ennakoivia investointeja koskevista ohjeista tulevaisuuteen suuntautuvien sähköverkkojen kehittämistä varten (C/2025/3291)

[11] Erityisesti sähkön sisämarkkinoista 5 päivänä kesäkuuta 2019 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2019/943 ja sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä 5 päivänä kesäkuuta 2019 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2019/944 säännökset.

Verkkojen tehottoman käytön esteeseen puuttumiseksi sääntelyviranomaisten olisi varmistettava, että verkonhaltijoille ja verkonkäyttäjille on tarjolla oikeanlaisia kannustimia, että verkkomaksut suunnitellaan tehokkaasti ja että ne tarjoavat joustavuutta, jossa otetaan huomioon kunkin käyttäjäryhmän kustannukset. Näitä periaatteita selvennetään ennen kesää annettavalla lainsäädäntöehdotuksella, joka koskee tulevaisuuden vaatimukset huomioon ottavia sähkölaskuja EU:ssa.

Lisäksi sääntelyviranomaisten olisi luotava puitteet **joustaville liitäntäsopimuksille**. Silloin kun joustavat liitäntäsopimukset ovat välttämättömiä tai hyödyllisiä energiajärjestelmän kannalta, datakeskukset voivat olla hyviä ehdokkaita sopimuspuoliksi. Silloin kun ne täyttävät tekniset edellytykset, ne voivat myös osallistua joustavuudesta palkitseviin markkinamekanismeihin, kuten tasehallinta- tai lisäpalveluihin ja ylikuormituksen hallintamarkkinoihin.

Lisäksi **verkkoliitäntämenettelyt** voivat olla tehokkaampia, jos siirrytään ”ensin tullutta palvellaan ensin” -periaatteesta menettelyyn, jossa otetaan paremmin huomioon hankkeiden kehitysaste ja edistyminen sen varmistamiseksi, että spekulatiiviset hankkeet eivät estä verkkoon pääsyä. EU:n laajuisen sähköverkon kapasiteettiportaali Capacitypedia[12] auttaa datakeskuksia tekemään liitäntäpyyntönsä alueille, joilla verkkojen kehittäminen on riittävää tai on suunnitteilla. Komissio on sitoutunut jatkamaan asiaa koskevien ohjeiden täytäntöönpanon helpottamista, jotta varmistetaan oikea-aikainen verkkoon pääsy kaikille käyttäjille.

Datakeskusten kestävän integroinnin nopeuttaminen vaatii EU:n laajuista koordinointia. Komission johtamassa aloitteessa kehitetään toistettavissa oleva malli viranomaisten, datakeskusten ylläpitäjien ja energia-alan toimijoiden välisille sopimuksille, joilla tuetaan verkkoon integrointia, puhdasta energiahuoltoa, joustavuutta ja tehokkaampaa energian käyttöä sekä turvataan vesi- ja ympäristöresursseja. Malli helpottaa myös edellä mainittujen kestävää verkkoon pääsyä koskevien horisontaalisten toimenpiteiden täytäntöönpanoa ottaen täysin huomioon datakeskusten erityispiirteet. Toiminnan ohjaamiseksi komissio aikoo myös parantaa datakeskusten energiankäyttöä koskevaa näyttöpohjaa EU:n pitkän aikavälin arviointi- ja seurantavälineellä, jossa hyödynnetään energiatehokkuusdirektiivin mukaista raportointia, EU:n tilastoja[13] ja yhteistyötä Kansainvälisen energiajärjestön kanssa. Tämä täydentää ja helpottaa sääntelykehyksen, kuten Euroopan verkkopaketin, täytäntöönpanoa.

Lippulaivatoimi 1: Laaditaan **sopimusmalli kolmenvälisille sopimuksille, jotka koskevat datakeskusten kestävää integrointia energiajärjestelmään**, datakeskusten ylläpitäjien, energiaan liittyvien osapuolten ja viranomaisten välisten paikallisten sopimusten käyttöönoton tukemiseksi. Mallisopimus voisi kattaa seuraavia toimia: tietojen tarjoamisen parantaminen parempaa verkkosuunnittelua varten, tiedon tarjoamisen parantaminen optimaaliseen datakeskushankkeen sijaintiin liittyvää päätöksentekoa varten, verkkoliitäntäpyyntöjen avoimuuden lisääminen (mukaan lukien käytä tai menetä -periaate spekulatiivisten verkkovarausten välttämiseksi), sähkönhankintasopimusten parempi käyttö[14] ja puhtaan energian lisätuotannon toimittaminen, datakeskusten joustavuusratkaisujen tarjoaminen (markkinapohjaisten välineiden avulla ja hyödyntämällä voimassa olevaa oikeudellista kehystä), hukkalämmön talteenoton ja käytön tukeminen ja

[12] Capacitypedia: Pan-EU Overview on Grid Hosting Capacity Information (EU:n laajuinen yleiskatsaus verkkojen isännöintikapasiteettia koskeviin tietoihin)

[13] EU:n tilastot, mukaan lukien datakeskusten energiankulutusta koskevat tiedot, kerätään asetuksen (EY) 1099/2008 säännösten mukaisesti.

[14] Sähkönhankintasopimusten ja muiden energianhankintasopimusten kehittämisen esteiden poistamisesta annetun komission suosituksen (komission suositus (EU) 2026/917) mukaisesti.

energiatehokkuuden parantaminen sekä joustavien liitäntäsopimusten hyödyntäminen verkkoon pääsyn takaamiseksi tarvittaessa. Mallia voidaan myöhemmin mukauttaa ja kokeilla jäsenvaltioissa ja alueilla. Veteen liittyvät kysymykset käsitellään datakeskuksia koskevan EU:n luokitusjärjestelmän kehittymisen mukaan.

Ajoitus: Tämän strategisen etenemissuunnitelman ohella hyväksytään aiejulistus, jolla alan sidosryhmät voivat vahvistaa halukkuutensa tehdä yhteistyötä kolmenvälisen sopimuksen puitteissa ja jossa yksilöidään keskeiset osa-alueet niiden toiminnalle; kolmenvälisen sopimuksen malli julkaistaan ja sitä edistetään vuoden 2026 jälkipuoliskolla. Lisäksi komissio harkitsee tarvittaessa lainsäädäntöehdotusta, jotta voidaan varmistaa datakeskusten kestävä integrointi EU:n energiajärjestelmään.

Odotettavissa olevat vaikutukset: viranomaisten, datakeskusten ylläpitäjien, sähköverkonhaltijoiden ja muiden sidosryhmien välisen koordinoinnin parantuminen, datakeskusten nopeampi ja kestävämpi integrointi verkkoon, puhtaan energian hankinnan ja joustavuusratkaisujen lisääntynyt käyttöönotto, energiatehokkuuden parantuminen, alhaisemmat energian hinnat, ja johdonmukaisempi ja samalla mukautettavissa oleva kehys kaikissa jäsenvaltioissa. Maksimoidaan synergiat kaukolämmön kanssa.

Jotta digitaalisen infrastruktuurin kasvu voidaan sovittaa yhteen ympäristö-, ilmasto- ja energiatavoitteiden kanssa, datakeskusten on toimittava suunnannäyttäjänä energiatehokkuuden, resurssitehokkuuden ja joustavuuden edistämisessä. Jotta tämä voidaan toteuttaa, komissio hyväksyy **datakeskusten energiatehokkuuspaketin**, johon sisältyy raportti datakeskusten energiatehokkuuden parantamisesta, delegoitu säädös datakeskusten kestävyyttä koskevan EU:n luokitusjärjestelmän perustamisesta ja julkisen kuulemisen käynnistäminen uusien ja olemassa olevien datakeskusten suorituskyvyn vähimmäisvaatimuksista EU:ssa. Pilvipalveluja ja tekoälyä edistävään EU:n säädökseen liittyvällä pilvi- ja tekoälyjohtajuusaloitteella tuetaan ja kannustetaan huippuluokan datakeskusten käyttöönottoa kaikkialla unionissa.

Lippulaivatoimi 2: Laaditaan **datakeskuksia koskeva EU:n luokitusjärjestelmä**, joka kattaa energiatehokkuuden, vesitehokkuuden, puhtaan energian käytön, hukkalämmön uudelleenkäytön ja joustavuuden[15], **ja käynnistetään prosessi energiatehokkuutta koskevien EU:n vähimmäisvaatimusten laatimiseksi**.

Ajoitus: luokitusjärjestelmä hyväksytty vuonna 2026; ensimmäiset merkinnät vuonna 2027; EU:n energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten tarvearviointi vuoteen 2027 mennessä.

Odotettavissa olevat vaikutukset: läpinäkyvyyden lisääntyminen ja datakeskusten kestävän kehityksen edistäminen; optimoitu ennustettu energian- ja vedenkulutus.

3. Pilari II – Digitalisaation ja tekoälyn hyödyntäminen energiajärjestelmässä

Pilarissa II yksilöidään erityistoimia, jotka tukevat älykkäämmin toimivan ja datavetoisemman energiajärjestelmän luomista digitaalisten ja tekoälyratkaisujen avulla.

Energia-alan sähköistämisen ja vähähiilistämisen edetessä sähköverkoista on tulossa integroidun ja häiriönsietokykyisen energiajärjestelmän selkäranka. Kuten Euroopan verkkopaketissa korostetaan, **verkoista on tultava älykkäämpiä ja vahvempia**, ja niiden on myös kestettävä paremmin ilmasto- ja ääri-ilmiöitä hyödyntämällä paikkatietoja ja tekoälyä luonnonkatastrofiriskien lieventämiseksi. Älykkäät verkot mahdollistavat reaaliaikaisen

[15] Luokitusjärjestelmä perustuu energiatehokkuusdirektiivin (EU) 2023/1791 12 ja 33 artiklaan sekä komission delegoidulla asetuksella (EU) 2024/1364 vuonna 2024 käyttöön otettuun datakeskusten nykyiseen raportointijärjestelmään.

seurannan, yhteentoimivuuden ja valvonnan, joita tarvitaan, jotta voidaan lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa ja optimoida energiajärjestelmän toimintaa tekoälyn avulla. Älykkäät mittausjärjestelmät toimivat keskeisinä mahdollistajina kysyntäjoustolle ja dynaamisille sähkön hintasopimuksille, jotka voivat osaltaan parantaa olemassa olevan sähköverkkoinfrastruktuurin käyttöä muun muassa vähentämällä uusiutuvan energian käyttöön kohdistuvia rajoituksia ja helpottamalla sähköistämistä.

Älykkäiden verkkojen avulla voidaan tehostaa olemassa olevien resurssien ja uusiutuvan energian käyttöä ja tällä tavoin vähentää kustannuksia. Ne parantavat verkon hallintaa, mikä puolestaan parantaa kohtuuhintaisuutta ja häiriönsietokykyä, ja tukevat järjestelmän integrointia mahdollistamalla kysyntään, tuotantoon, varastointiin, lämmitykseen ja liikkuvuuteen liittyvien joustavuusmahdollisuuksien käyttöönoton. Esimerkiksi Utrechtissa käyttöönotetussa autojen V2G-yhteiskäyttöverkossa sähköajoneuvot varastoivat ylijäänyttä aurinkoenergiaa ja syöttävät sitä takaisin verkkoon ruuhka-aikoina, mikä parantaa verkon vakautta ja vähentää kulutusrajoituksia.[16] Älykäs ja kaksisuuntainen lataus voi myös tuottaa kuluttajille merkittäviä säästöjä (450–2 900 euroa vuodessa).[17] Toinen esimerkki ovat satamat, joissa älykkäät verkot voivat auttaa hallitsemaan aluksille toimitettavan maasähkön suurta kysyntää ja mahdollistaa lisää joustopalveluja.[18]

Investoinnit vahvempiin ja älykkäämpiin eurooppalaisiin verkkoihin ovat olennaisen tärkeitä.[19] Edistys on kuitenkin hidasta, mikä johtuu paitsi sääntelyyn ja suunnitteluun liittyvistä käytännöistä, joissa yhä suositaan perinteistä verkon laajentamista älykkäiden ratkaisujen sijaan, myös siitä, että lähestymistavat digitalisaatioon vaihtelevat eri puolilla EU:ta ja uusien teknologioiden suorituskykyyn liittyy epävarmuutta.

EU:n kehys auttaa jo nyt vastaamaan useisiin näistä esteistä tukemalla lisäinvestointeja älykkäisiin verkkoihin sähkömarkkinoiden rakenteen parantamista koskevien säädösten[20], Euroopan verkkopaketin ja EU:n tutkimusrahoituksen avulla. Erityisesti Euroopan verkkopaketissa[21] esitettiin ehdotuksia **johdottomien ja digitaalisten ratkaisujen edistämiseksi verkkosuunnittelussa**. Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta puolestaan tuetaan energiajärjestelmiin, -verkkoihin ja -varastointiin liittyvää innovointia.[22]

Tukeakseen älykkäämpien verkkojen käyttöönottoa entistä vahvemmin komissio aikoo ehdottaa lainsäädäntöä tulevaisuuden vaatimukset huomioon ottavista EU:n sähkölaskuista, mukaan lukien säännökset, joilla mahdollistetaan nykyisten verkkoresurssien tehokkaampi käyttö hyödyntämällä älykkäitä ja digitaalisia ratkaisuja. Ehdotuksessa annetaan energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyövirastolle (ACER) tehtäväksi antaa sääntelyviranomaisille suositus sellaisten älykkäitä verkkoja koskevien indikaattoreiden käytöstä, joiden avulla voidaan mitata innovatiivisten teknologioiden ja digitaalisten ratkaisujen käyttöönottoa ja suorituskykyä siirto- ja jakeluverkoissa. Suositus perustuu näillä osa-alueilla käynnissä olevaan työhön. Tämän jälkeen sääntelyviranomaiset vahvistavat suorituskykyindikaattorit verkon tehokasta käyttöä ja kehittämistä varten. ACER seuraa edistymistä, määrittää parhaat käytännöt

[16] Utrecht becomes Europe's first city with a V2G electric car-sharing service (Utrecht ottaa käyttöön sähköautojen V2G-yhteiskäyttöpalvelun ensimmäisenä kaupunkina Euroopassa)

[17] Plugging into potential: unleashing the untapped flexibility of Evs (sähköajoneuvojen hyödyntämättömiä joustomahdollisuuksia koskeva raportti), Eurelectric, 2025

[18] Port electricity commercial model (project pilot) (satamasähkön kaupallista mallia koskeva pilottihanke) – EU:n julkaisutoimisto

[19] Investointitarve on yli 1,2 biljoonaa euroa vuosien 2024–2040 aikana. Tästä määrästä 730 miljardia euroa on tarkoitus kohdistaa jakeluverkkoihin ja 430 miljardia euroa siirtoverkkoihin.

[20] Direktiivi (EU) 2024/1711 ja asetus (EU) 2024/1747.

[21] Euroopan laajuisia energiaverkkoja koskevan asetuksen tarkistamista koskeva ehdotus.

[22] Energiajärjestelmiin, -verkkoihin ja -varastointiin on tarkoitus investoida noin miljardi euroa vuosien 2021–2027 aikana.

ja ehdottaa tarvittaessa lisätoimenpiteitä. Näillä indikaattoreilla olisi myös tuettava verkon suorituskykyä parantavien teknologioiden käyttöönottoa. Niiden avulla on mahdollista laajentaa verkkokapasiteettia jopa 40 prosenttia ja vähentää perinteisestä verkon laajentamisesta syntyviä kustannuksia jopa 35 prosenttia.[23]

Käyttöönoton nopeuttamiseksi komissio tukee edelleen siirto- ja jakeluverkonhaltijoita digitaalisiin kaksosiin perustuvien ratkaisujen[24] kehittämisessä ja käyttöönotossa muun muassa erityisellä välineistöllä, jolla parannetaan yhteentoimivuutta, mittakaavaa ja käyttöönottoa. Samalla EU jatkaa älykkäisiin energiajärjestelmiin liittyvän innovoinnin tukemista Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta, mikä kattaa myös kehittyneiden sähköverkkoratkaisujen [25] rahoituksen.

Sähköverkon tehokas käyttö riippuu tarkkojen ja yksityiskohtaisten kulutustietojen saatavuudesta ja sähkön loppukuluttajien mahdollisuudesta saada tällaisia tietoja käyttöönsä ja kyvystä toimia niiden perusteella. Älykkäät mittausjärjestelmät toimivat keskeisinä mahdollistajina kysyntäjoustolle ja dynaamisille sähkön hintasopimuksille, jotka voivat osaltaan parantaa olemassa olevan sähköverkkoinfrastruktuurin käyttöä muun muassa vähentämällä uusiutuvan energian käyttöön kohdistuvia rajoituksia ja helpottamalla sähköistämistä. Koska kaikkien jäsenvaltioiden on ehdottomasti edistettävä sähköjärjestelmän tekemistä älykkäämmäksi, **komissio esittää lainsäädäntöehdotuksen, jolla nopeutetaan älykkäiden mittareiden käyttöönottoa EU:ssa** ja tällä tavoin lisätään kuluttajien osallistumista, mahdollistetaan kysyntäpuolen joustavuus ja tuetaan sähköjärjestelmän tehokkaampaa käyttöä.

Lippulaivatoimi 3: Kehitetään EU:n keskeiset suorituskykyindikaattorit älykkäitä verkkoja varten ja nopeutetaan älykkäiden mittareiden käyttöönottoa

Ajoitus: EU:n indikaattoriluettelo viimeistellään vuoden 2026 puoliväliin mennessä. Vuonna 2026 annetaan lainsäädäntöehdotus, jolla nopeutetaan älykkäiden mittareiden käyttöönottoa EU:ssa vähimmäiskattavuuden saavuttamiseksi kaikissa jäsenvaltiossa. Vuonna 2028 annetaan ACERille tehtäväksi antaa suositus älykkäitä verkkoja koskevista indikaattoreista ja seurata sen jälkeen edistymistä säännöllisesti.

Odotettavissa olevat vaikutukset: älykkäitä ja digitalisoituja verkkoja koskevien investointipäätösten parantuminen, olemassa olevien verkkojen tehokkaampi käyttö, kansallisten sääntelyviranomaisten toteuttaman viranomaisvalvonnan vahvistuminen, älykkäiden ja digitaalisten ratkaisujen kustannustehokkaampi käyttöönotto sekä uusiutuvien energialähteiden, sähköistämisen, häiriönsietokyvyn ja energiatehokkuuden nopeampi integrointi kaikkialla Euroopassa.

Resurssien, prosessien ja markkinoiden digitalisoitumisen myötä myös tekoälyn käyttö lisääntyy nopeasti koko energiajärjestelmässä. Yksittäisten toimijoiden digitalisointi ei kuitenkaan riitä: tekoälyyn perustuvan energiajärjestelmän koko potentiaali voidaan saavuttaa vain ottamalla tekoälyratkaisut käyttöön **kaikkialla energian arvoketjussa** alkaen toimituksista ja uusiutuvan energian tuotannosta aina teollisuuteen, rakennuksiin ja liikkuvuuteen.

[23] CurrENT-tutkimus innovatiivisista sähköverkkoteknologioista: Prospects for innovative power grid technologies (innovatiivisia sähköverkkoteknologioita koskeva raportti), 2024.

[24] ENTSO-E ja EU DSO -elin ovat määrittäneet digitaalisiin kaksosiin perustuviin ratkaisuihin liittyviä haasteita, mahdollisuuksia ja yhteisiä käyttötapauksia EU:n verkossa ja esittäneet yhteistyöhön perustuvaa strategista lähestymistapaa niiden täytäntöönpanoon.

[25] Vuosien 2026–2027 työohjelmassa osoitetaan noin 90 miljoonaa euroa sähköverkkojen kehittyneisiin ratkaisuihin.

Koska tekoälymallien kehittämisestä käydään maailmanlaajuista kilpailua[26], EU:n on hyödynnettävä vahvuuksiaan teollisuusautomaation alalla[27] ja luotava **energiateollisuutta varten suvereeneja ja turvallisia tekoälymalleja**, jotka ovat EU:n yritysten kehittämiä ja eurooppalaisella datalla koulutettuja, ja johdettava digitaalisten energiateknologioiden seuraavaa aaltoa. EU:n teknologisen suvereniteetin kannalta on tärkeää, että strategisesti tärkeällä energia-alalla käytettäviä uusia tekoälymalleja kehitetään ja hallinnoidaan EU:ssa. Tekoälyn soveltamisstrategian ja tekoäly tieteessä -strategian mukaisesti komissio tukee **tekoälyn perusmallien kehittämistä verkon hallintaa ja suunnittelua varten** energiajärjestelmän digitaaliseksi rungoksi.

Kun tekoälymallit on koulutettu suurilla ja monipuolisilla tietoaineistoilla, kuten maanhavainnointidatalla (jota saadaan muun muassa Copernicuksen energiakeskuksesta), ja hienosäädetty tiettyjä käyttötapauksia varten, niiden avulla on mahdollista parantaa merkittävästi verkon toimintoja[28], kuten ennusteiden laatimista, ylikuormituksen hallintaa, vikojen havaitsemista ja investointien suunnittelua, mikä vahvistaa alan kilpailukykyä.

Verkkojen lisäksi tekoäly voi parantaa uusiutuvan energian tuotantolaitosten valvontaa ja vähentää rajoituksia, parantaa ydinvoimaloiden turvallisuutta ja tehokkuutta[29] sekä tukea rakennusten ja energiaköyhien kotitalouksien peruskorjaussuunnittelua[30]. Verkkopaketin mukaisesti komissio tukee avoimeen lähdekoodiin perustuvien tekoälyvälineiden kehittämistä ja tällä tavoin helpottaa lupamenettelyjä nopeuttavien keskitettyjen digitaalisten portaalien perustamista kansallisella tasolla.

Vuosina 2026–2027 **Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta myönnetään noin 75 miljoonaa euroa energia-alan tekoälyteknologioihin**, erityisesti verkkoja, itse tuotetun energian kulutusta, energian yhteiskäyttöä ja verkkomittakaavan varastointikapasiteettia varten. Lisäksi myönnetään 190 miljoonaa euroa laajempiin digitaalisiin ratkaisuihin uusiutuvien energialähteiden, rakennusten peruskorjausten ja energiatehokkuuden edistämiseksi. EU:n avoimia digitaalisia ekosysteemejä koskevan strategian mukaisesti komissio tukee avoimen lähdekoodin lähestymistapoja tutkimusta ja innovointia koskevissa EU:n ehdotuspyynnöissä. Samaan aikaan EU:n innovoijilla, startup-yrityksillä, scale-up-yrityksillä ja tutkijoilla innovaatioketjun eri osissa on käytettävissään täydentäviä välineitä tekoälyyn perustuvien tieteellisten läpimurtojen edistämiseksi. Niihin kuuluvat muun muassa tekoälytehtaat, tekoälyn asiantuntijakeskukset ja eurooppalainen tekoälyn tutkimusneuvosto RAISE[31], joita voidaan hyödyntää laskentatehoa, dataa, verkostoja ja rahoitusta varten. Käytettävissä on myös Scaleup Europe -rahasto[32], jolla edistetään investointeja strategisten teknologioiden laajentamiseen ja kurotaan umpeen kuilua maailmanlaajuisiin johtajiin.

---

[26] Professori Draghi huomauttaa, että vuonna 2024 Yhdysvallat tuotti 40 merkittävää tekoälymallia, Kiina 15 ja EU vain kolme.

[27] IEA, ”Energy and AI”, World Energy Outlook – Special Report, 2025

[28] Tekoälyyn perustuvalla toimintojen ja ylläpidon optimoinnilla polttoaine- sekä käyttö- ja kunnossapitokustannuksissa on mahdollista säästää jopa 110 miljardia dollaria vuodessa vuoteen 2035 mennessä (IEA:n skenaario tekoälyn laaja-alaisesta käyttöönotosta (2025), ”Energy and AI”, IEA, Pariisi).

[29] Tekoäly auttaa parantamaan turvallisuutta ja tehokkuutta ennustavan kunnossapidon, poikkeamien havaitsemisen ja kehittyneen mallintamisen avulla.

[30] Tekoälyä voidaan kouluttaa Euroopan rakennuskannan seurantakeskuksen datalla tai Copernicuksen maanhavainnointidatalla erityisesti energiaköyhien kotitalouksien peruskorjaussuunnittelua varten. IEA arvioi, että tekoälyn käyttö rakennusten energianhallintajärjestelmissä voisi vuoteen 2035 mennessä säästää maailmanlaajuisesti noin 300 terawattituntia vuodessa.

[31] RAISE:eurooppalainen tekoälyn tutkimusneuvosto, virtuaalinen tutkimuslaitos tekoälyä koskevaa ja hyödyntävää EU:n tutkimusta varten.

[32] Scaleup Europe Fund, monen miljardin euron loppuvaiheen kasvurahasto, josta tuetaan investointeja lupaavimpiin eurooppalaisiin yrityksiin

Lippulaivatoimi 4: Kehitetään tekoälymalleja kaikkia energian arvoketjun osia varten.

Ajoitus:

- Tämän strategisen etenemissuunnitelman yhteydessä allekirjoitetaan hankesopimus, jolla käynnistetään käytäntöyhteisö tekoälymallien kehittämiseksi verkon hallintaa ja suunnittelua varten; Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta käynnistetään erityiset aihekohtaiset ehdotuspyynnöt vuonna 2026 (30 miljoonaa euroa) ja vuonna 2027 (20 miljoonaa euroa); proof of concept -tekoälymalleja kehitetään ja testataan vuoden 2027 ensimmäisellä neljänneksellä; ensimmäiset toimintavalmiit mallit vuoden 2027 loppuun mennessä;
- kehitetään jäsenvaltioille digitaalisia portaaleja, joissa käytetään generatiivista tekoälyteknologiaa sujuvoittamaan lupatarkastuksia uusiutuvaan energiaan, varastointiin ja verkkoon liittyville hankkeille: suunnittelu vuonna 2027, valmis viranomaisten käyttöön vuonna 2028.

Odotettavissa olevat vaikutukset: verkon tarkkailun, ennusteiden, ylikuormituksen ja hallinnan parantuminen ja parempi joustavuuden integrointi; kotitalouksien kulutuksenhallintaa parantavien digitaalisten välineiden helpompi saatavuus ja itse tuotetun energian kulutusta ja energian yhteiskäyttöä koskeviin järjestelmiin osallistumisen lisääntyminen, julkisia toimenpiteitä varten tarvittavan näyttöpohjan parantuminen rakennuskantaa ja suorituskykyä koskevan datan parantumisen ansiosta; uusiutuvan energian, varastoinnin ja verkon käyttöönoton nopeutuminen nopeampien ja avoimempien lupamenettelyjen ansiosta.

4. Pilari III – Dataa tekoälyä ja energiajärjestelmää varten

Tehokas energiadatan vaihto ja yhteentoimivuus ovat ratkaisevan tärkeitä, jotta voidaan tarjota älykkäitä energiapalveluja ja kehittää luotettavia tekoälymalleja. Pilarissa III määritellään konkreettisia toimia, joilla luodaan kattava kehys datan vaihdolle ja yhteentoimivuudelle ja varmistetaan, että digitaalinen energiaekosysteemi toimii saumattomasti.

Nykyinen oikeudellinen kehys[33] tukee osaltaan energiadatan vaihtoa, mutta se on edelleen hajanainen.[34] EU:n oikeudellinen kehys kattaa jo nyt **energiadatan ensisijaisen käytön** eli operatiivisten tietojen vaihdon yksilöityjen toimijoiden välillä esimerkiksi mittausta, laskutusta, toimittajan vaihtamista, kysyntäjoustoa ja verkon käyttöä koskevissa palveluissa. Täytäntöönpano vaihtelee kuitenkin huomattavasti eri jäsenvaltioissa, mistä seuraa monimutkaisuutta ja oikeudellista epävarmuutta ja esteitä rajat ylittäville älykkäille energiapalveluille. Datasäädöksen kaltaisessa horisontaalisessa lainsäädännössä säädetään periaatteista verkkoon liitetyistä tuotteista peräisin olevan datan saatavuudelle, mutta siinä ei oteta kaikilta osin huomioon säännellyn energiadatan ja sääntelyn piiriin kuuluvien toimijoiden erityispiirteitä. Tämän seurauksena kysyntäjoustopalvelujen tai älykkäiden sähköajoneuvojen latauspalvelujen tarjoajat joutuvat usein suunnittelemaan ohjelmistorajapintoja uudelleen ja

[33] Esimerkiksi datasäädös (EU) 2023/2854, sähködirektiivi (EU) 2019/944, sähköasetus (EU) 2019/943, rakennusten energiatehokkuutta koskeva direktiivi (EU) 2024/1275, uusiutuvia energialähteitä koskeva direktiivi 2018/2001, vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuria koskeva asetus (EU) 2023/1804 ja siihen liittyvät täytäntöönpanosäädökset.

[34] Strategista etenemissuunnitelmaa koskevassa avoimessa julkisessa kuulemisessa ”laadukkaan datan rajallinen saatavuus”, ”tietojen yhteentoimivuuden puute” ja ”kyberturvallisuus ja (soveltuvin osin) tietosuoja” yksilöitiin suurimmiksi esteiksi älykkäiden ja tekoälyratkaisujen käyttöönotolle energia-alalla, Operatiivista toimintaa koskevat päätelmät ja tärkeimmät opit, D4E:n, STF:n ja CoW:n kolmas yhteinen kokous, Berliini, 4.–5. marraskuuta 2025.

neuvottelemaan datan saatavuutta koskevista menettelyistä erikseen kutakin kansallista markkinaa varten, mikä hidastaa älykkäiden energiapalvelujen rajatylittävää kasvua.

Toisaalta **energiadatan toissijaista käyttöä** koskeva kehys on vähemmän kehittynyt. Toissijaisella käytöllä tarkoitetaan energiadatan yhdistämistä ja uudelleenkäyttöä sen alkuperäisen operatiivisen käyttötarkoituksen rinnalla esimerkiksi tutkimusta, analytiikkaa tai tekoälymallien kehittämistä varten. Julkiset data-aineistot ovat kehittyneen analytiikan kannalta edelleen hajanaisia tai rajallisia. Vaikka horisontaalisessa lainsäädännössä säädetään tietosuojaa ja kyberturvallisuutta koskevista suojatoimista, selkeää alakohtaista kehystä jäsenneltyä energiadatan yhdistämistä tai tekoälymallien käyttöä varten ei ole. Tämän vuoksi energiayhtiöt tai verkonhaltijat usein epäröivät jakaa yksityiskohtaista dataa tutkimustarkoituksiin tai tekoälymallien koulutusta varten. Koska data-aineistoja on saatavilla rajallisesti tai ne ovat synteettisiä, tekoälyn kehittäminen on hidasta.

Keskeisenä haasteena on se, ettei luotettavalle rajat ylittävälle energiadatan vaihdolle ole johdonmukaista EU:n toimintatapaa. Jotta voidaan korjata edellä mainitut puutteet, tukea älykkäitä rajat ylittäviä energiapalveluita ja edistää suvereenia tekoälyä, **komissio koordinoi toimia, joilla virtaviivaistetaan ja yksinkertaistetaan energiaan liittyvää datanvaihtoa sekä energiadatan ensisijaisessa että toissijaisessa käytössä** digitaalialan koontiasetuksen, datasäädöksen, eurooppalaisten yrityslompakoiden, EU:n digitaalisen identiteetin lompakoiden ja laajemman EU:n horisontaalisen datakehyksen mukaisesti.[35]

Tavoitteena on tehdä rajat ylittävästä energiadatan vaihdosta yksinkertaisempaa, tehokkaampaa ja ennakoitavampaa tarjoamalla yhteisiä rajapintoja sekä yhdenmukaistamalla sääntöjä ja luottamuspalveluja EU:n tasolla.

Energiadatan ensisijaisen käytön osalta keskeisenä painopisteenä on parantaa datan rajatylittävää yhteentoimivuutta ja siten tukea älykkäitä energiapalveluja, kuten kysyntäpuolen joustavuutta ja sähköajoneuvojen kaksisuuntaista latausta, ja koordinoida samalla jäsenvaltioita yhteentoimivien kansallisten datakeskusten kehittämisessä. Parempi energiadatan vaihto voi auttaa aktivoimaan joustavuutta sähköautoista, lämpöpumpuista, akuista ja ohjattavasta kysynnästä. Digipohjaisilla ratkaisuilla on mahdollista vapauttaa noin 230 gigawattia joustokapasiteettia vuoteen 2030 mennessä ja alentaa kuluttajien järjestelmäkustannuksia. Työ perustuu **EU:n laajuisiin energia-alan ja sähköisen liikkuvuuden sidosryhmien välillä sovittuihin suosituksiin**, jotka koskevat datanvaihtoa älykkäitä energiapalveluja varten ja jotka julkaistiin 20. toukokuuta[36], sekä keskeisiin pilottihankkeisiin[37].

Energiadatan toissijaisen käytön osalta keskitytään helpottamaan energiadatan poolaamista tekoälymallien kouluttamiseen sekä yleisen edun mukaisiin tarkoituksiin ja tutkimustarkoituksiin, luomaan luottamuskehykset energia-alalla käytettävälle tekoälylle ja kehittämään sääntelyn testiympäristöjä käynnissä olevien hankkeiden tulosten pohjalta[38] sekä

[35] Siinä hyödynnetään esimerkiksi eurooppalaisten yrityslompakoiden ja EU:n digitaalisen identiteetin lompakoiden tarjoamia suojatun tunnistamisen, todentamisen ja tiedonvaihdon valmiuksia ja varmistetaan, että kansalaiset voivat turvallisesti ja tehokkaasti käyttää ja hallita energiaan liittyviä tietojaan ja samalla säilyttää henkilötietojensa ja arkaluonteisten tietojensa hallinnan.

[36] Kysyntäpuolen joustavuuteen sekä älykkääseen ja kaksisuuntaiseen lataukseen liittyvää datanvaihtoa koskeva raportti Data exchange for demand-side flexibility and smart and bi-directional charging, jonka ovat laatineet yhdessä kolme asiantuntijaryhmää: älyenergian asiantuntijaryhmän Data 4 Energy -alaryhmä, kestävän liikenteen foorumi ja kaksisuuntaista latausta koskeva halukkaiden koalitio.

[37] Viidessä Horisontti Eurooppa -hankkeessa (EDDIE, Enershare, Data Cellar, Synergies ja Omega-X) on käytössä kehittyneitä data-avaruusteknologioita, jota otetaan tällä hetkellä käyttöön 16 jäsenvaltiossa Digitaalinen Eurooppa -ohjelmasta rahoitetun käyttöönottohankkeen INSIEMEn kautta.

[38] Kolmessa Horisontti Eurooppa -hankkeessa (EnerTEF, AI-Effect ja EnergyGuard) pilotoidaan tekoälyn testaus- ja kokeilulaitoksia.

kehittämään käytäntöyhteisöä tekoälyn perusmallien kehittämiseksi sähköverkkoja varten. Lisäksi tuleva säädösehdotus tulevaisuuden vaatimukset huomioon ottavista sähkölaskuista EU:ssa tarjoaa verkonhaltijoille sääntelykannustimen tehdä yhteistyötä tätä tarkoitusta varten ja kehyksen energiatietojen alakohtaiselle toissijaiselle käytölle.

Lippulaivatoimi 5: Luodaan EU:n kehys yksinkertaisemmalle rajat ylittävälle energiadatan vaihdolle älykkäitä energiapalveluja ja tekoälymallien koulutusta varten.

Ajoitus: arviointi vuonna 2026; kehitys vuodesta 2027 alkaen.

Odotettavissa olevat vaikutukset: energiadatan vaihdon hajanaisuuden väheneminen; laajamittaisten älykkäiden rajat ylittävien energiapalveluiden mahdollistaminen; verkon joustavuuden ja uusiutuvan energian integroinnin parantuminen; innovointi ja uudet liiketoimintamallit; tehokkaampi, yhdennetympi ja kilpailukykyisempi EU:n energiajärjestelmä; ja älykkäiden energiapalvelujen sisämarkkinat, jotka ovat laajennettavissa koko EU:hun.

5. Turvallisen tekoäly–energia-yhteyden varmistaminen: luottamusta, osaamista ja maailmanlaajuista yhteistyötä

Digitaaliteknologian ja tekoälyn integrointi kriittiseen energiainfrastruktuuriin voi parantaa suorituskykyä, mutta se myös lisää **turvallisuus-, hybridi- ja kyberturvallisuusriskejä**. Linjassa EU:n varautumisunionistrategian kanssa ja automaatio- ja ilmailualan asiantuntemuksen pohjalta eurooppalainen tekoälyn turvallista käyttöä energia-alalla käsittelevä asiantuntijaryhmä keskittyy edistämään avoimuutta, selitettävyyttä ja ihmisen suorittamaa valvontaa

- edistämällä tekoälyn energiaturvallisuutta järjestelmätason tieteenalana ja auttamalla varmistamaan, että tekoäly ei aiheuta järjestelmäriskejä kriittiselle energiainfrastruktuurille, ja torjumaan hybridiuhkia;
- tukemalla tiedonvaihtoa poikkeamista, saaduista kokemuksista, parhaista käytännöistä ja riskien vähentämisestä tekoälysäädöksen mukaisesti;
- seuraamalla suuririskisiä tekoälyn käyttötapauksia kriittisissä energiainfrastruktuureissa.

Komissio tekee yhteistyötä jäsenvaltioiden kanssa, jotta voidaan perustaa tekoälyn sääntelyn testiympäristöjä energia-alan tekoälysovellusten testausta ja validointia varten ja tällä tavoin edistää innovointia ja sääntelyyn liittyvää näyttöpohjaista oppimista suuririskisistä tekoälyjärjestelmistä. Lisäksi se antaa ohjeita suuririskisistä tekoälyjärjestelmistä tekoälysäädöksen mukaisesti. Tämän ohella komissio edistää suvereeneja tekoälyä hyödyntäviä välineitä haavoittuvuuksien havaitsemista, jatkuvaa seurantaa, poikkeamien havaitsemista ja automaattista poikkeamiin reagointia varten laajemman EU:n kyberturvallisuuskehyksen mukaisesti.

Samaan aikaan energia-alan lisääntyvä sähköistäminen, digitalisaatio ja yhteenliitettävyys altistavat sen kyberturvallisuusuhkille.[39] Yhteisessä tiedonannossa EU:n taloudellisen turvallisuuden vahvistamisesta[40] yksilöidään kuusi suuririskistä alaa, joilla on toteutettava välittömiä toimia. Useat yksilöidyistä ensisijaisista toimista liittyvät suoraan energia-alaan ja riskeihin, jotka johtuvat strategisista riippuvuuksista, luvattomasta pääsystä arkaluonteisiin tietoihin tai strategisen infrastruktuurin häiriöistä. Aurinko- ja tuulivoiman tuotantoinfrastruktuurit ovat nousseet ensisijaiseksi kyberturvallisuusongelmaksi näillä osa-

[39] IEA:n mukaan energiayhtiöön kohdistui vuonna 2024 viikoittain yli 1 500 hyökkäystä, mikä on kolme kertaa enemmän kuin vuonna 2020.
[40] Yhteinen tiedonanto: EU:n taloudellisen turvallisuuden vahvistaminen, JOIN(2025) 977 final.

alueilla, ja niihin liittyy suuria riskejä, kuten sähköntuotannon manipulointi tai estäminen, luvaton pääsy operatiivisiin tietoihin, toimitusketjun keskeisiin toimijoihin soluttautuminen ja mahdollisuus käynnistää etäkatkoksia.

Näihin riskeihin vastaamiseksi komissio arvioi järjestelmällisesti riskejä näillä ensisijaisilla aloilla, mukaan lukien aurinko- ja tuulivoimalat EU:ssa. Viimeksi se on rajoittanut EU:n varojen käyttöä hankkeissa, joihin liittyy suuririskisiltä toimittajilta peräisin olevien inverttereiden käyttöä. Uusi ehdotus kyberturvallisuusasetukseksi muodostaa kehyksen, jolla voidaan tarvittaessa kieltää suuririskisiltä toimittajilta peräisin olevien inverttereiden käyttö EU:ssa. EU aikoo myös tarkastella uudelleen energian toimitusvarmuuskehystä ja mahdollisesti sisällyttää siihen uusia toimenpiteitä, joilla parannetaan kriittisten energialaitteiden kyberturvallisuusriskien tunnistamista ja hallintaa.

Koska energiavarmuus riippuu yhä enemmän **häiriönsietokykyisistä toimitusketjuista** ja yksittäisten komponenttien kyberturvallisuudesta, komission ehdottama kyberturvallisuusasetuksen tarkistus sisältää tieto- ja viestintätekniikan toimitusketjua koskevia vaatimuksia, jotta EU:n kyberturvallisuusresilienssiä ja -valmiuksia voidaan vahvistaa edelleen. Lopuksi **komissio pyytää luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevää eurooppalaista työryhmää**[41] antamaan lausunnon luotettavasta tekoälystä ja sen vastuullisesta hallinnoinnista EU:n energiajärjestelmässä ja siitä, miten voidaan turvata avoimuus, oikeudenmukaisuus ja kansalaisten luottamus.

Lippulaivatoimi 6: Vahvistetaan tekoälyn turvallisuutta ja kriittisten laitteiden kyberturvallisuutta

Ajoitus: EU:n aurinkosähköjärjestelmien riskinarviointi vuonna 2026; energian toimitusvarmuutta koskevan kehyksen uudelleentarkastelu vuonna 2026.

Odotettavissa olevat vaikutukset: kriittisiin energiainfrastruktuureihin sisältyvien tekoälyteknologioiden avoimuuden, selitettävyyden ja ihmisen suorittama valvonnan varmistaminen; suuririskisiä laitteita, kuten aurinkoinverttereitä, sisältävien sähköverkkojen kyberturvallisuuden ja häiriönsietokyvyn parantaminen; yhdenmukaisuuden varmistaminen pelastuspalvelun ja hätäapuprotokollien kanssa.

Energia-alan digitalisointi edellyttää työvoimaa, jolla on sekä energia-alan asiantuntemusta että **digitaalista ja tekoälyosaamista**. Perinteinen erikoistuminen ei enää yksin riitä. Alalla tarvitaan hybridiosaamista ja mukautumiskykyistä ja monipuolista osaamista näiden lohkojen yhdistämiseksi. Lisäksi on kiinnitettävä erityistä huomiota sukupuolten tasapuoliseen edustukseen.

Energia-, digi- ja tekoälytaitojen kasvavaan tarpeeseen vastaamiseksi Life-ohjelman ”Siirtyminen puhtaaseen energiaan” -alaohjelman vuoden 2026 ehdotuspyyntöön sisältyy **10 miljoonan euron toimi älykkäisiin verkkoihin, jolla vahvistetaan jakeluverkonhaltijoiden sisäisiä digitaalisia ja tekoälytaitoja**. Mahdollisen älykkäitä verkkoja käsittelevän Net Zero Academy -koulutusyhteenliittymän osalta ehdotuksissa olisi otettava huomioon osaamisunionia koskevassa tiedonannossa ilmoitettu koulutusyhteenliittymien uudelleentarkastelu. Komissio investoi osaamiseen ja valmiuksiin myös useiden muiden toimien kautta. Näihin kuuluvat energiajärjestelmän digitalisointia koskeva laajennettu osaamissopimuskumppanuus, jonka tavoitteet on määrä hyväksyä vuonna 2026 ja tarkistaa vuonna 2029 sekä jatkuva tuki Erasmus+ -ohjelman ja EIT:n osaamis- ja innovaatioyhteisötoimien kautta hankkeille, joilla kehitetään digitaalisten taitojen ja tekoälytaitojen opintokokonaisuuksia energia-alan opintoaloja ja -ohjelmia varten vuodesta

[41] Luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevä eurooppalainen työryhmä (EGE).

2026 alkaen, samalla kun edistetään monimuotoisia ja sukupuolijakaumaltaan tasapainoisia osaamisvarantoja.

EU:n koordinoidut toimet ovat olennaisen tärkeitä, jotta globaalia energian ja digitaalisaation hallinnointia voidaan muokata tavalla, joka hyödyttää sekä EU:ta että sen kumppaneita. EU:n kansainvälisen digitaalistrategian[42] mukaisesti komissio **edistää tekoäly–energia-yhteyttä koskevaa kansainvälistä yhteistyötä** ja tekee yhteistyötä samanmielisten kumppaneiden ja kansainvälisten järjestöjen[43] kanssa energia-alaa ja tekoälyä koskevan G7-maiden työsuunnitelman edistämiseksi vuodesta 2026 alkaen. Komissio käynnistää kaupunkien ja rahoituskumppaneiden kanssa vuoteen 2028 mennessä maailmanlaajuisen aloitteen, joka koskee digitaalisten ja tekoälyvälineiden käyttöä kaupunkien energiasiirtymässä ja energiaköyhyyden torjunnassa, ja tukee energia-alan tekoälyratkaisuja koskevan tietämyksen siirtoa kumppanimaihin Yleistä etua edistävä tekoäly -aloitteen puitteissa. Ensimmäiset demonstroinnit on tarkoitus toteuttaa vuonna 2027.

6. Strategisen etenemissuunnitelman täytäntöönpano

Maantieteelliset erot tekoälyvalmiudessa voivat johtaa epätasaiseen edistymiseen eri puolilla EU:ta, joten tarvitaan kohdennettuja toimia, joilla voidaan varmistaa tasapainoinen kehitys ja paikallisten digitaalisten valmiuksien vahvistaminen. Tukeakseen etenemissuunnitelman toteuttamista vuoteen 2030 mennessä komissio kutsuu vuodesta 2026 alkaen koolle vuotuisen **energia-alan digitalisaatiofoorumin**, jossa tarkastellaan edistymistä, tunnistetaan esteitä, jaetaan hyviä käytäntöjä ja käsitellään uusia kehityskulkuja, jotka saattavat edellyttää lisätoimia. Komissio aikoo myös tutkia, miten digitalisaatio ja tekoäly voitaisiin sisällyttää paremmin energiaunionin hallintokehykseen[44], ja kehittää lisäksi konkreettisia ja ohjeellisia tavoitteita jäsenvaltioiden ja sidosryhmien kanssa, jotta voidaan seurata digitalisaation ja tekoälyn käyttöönoton edistymistä energiajärjestelmässä tulevan vuosikymmenen aikana. Näiden tavoitteiden olisi perustuttava olemassa oleviin seurantakehyksiin ja älykkäitä verkkoja koskeviin indikaattoreihin, kuten verkon tarkkailuun ja joustavien resurssien integrointiin, ja niissä tukeudutaan saatavilla oleviin datalähteisiin.

Viimeaikainen energiakriisi on korostanut korkealaatuisen energiadatan merkitystä päätöksenteon tukena ja energiasiirtymän nopeuttamisessa. Kuten Draghin raportissa korostetaan, EU:ssa on huomattavasti varaa parantaa energiadatan ja -tilastojen laatua, yhteentoimivuutta ja oikea-aikaista saatavuutta. Ensimmäisenä toimena komissio ilmoitti **polttoaineiden seurantakeskuksen**[45] perustamisesta liikennepolttoaineiden tarjonnan ja varastotilanteen seuraamiseksi. Lisäksi komissio käynnistää datasäädöksen mukaisesti **parempaa energiadataa koskevan aloitteen**, jonka tarkoituksena on kartoittaa ja korjata energiadatan saatavuudessa olevia puutteita ja varmistaa, että käyttöön saadaan kattavampaa, yksityiskohtaisempaa ja yhteentoimivaa dataa oikea-aikaisesti ja helposti. Tätä aloitetta hyödynnetään lisätoimissa, joilla virtaviivaistetaan ja helpotetaan julkisen ja avoimen energiadatan saantia, mukaan lukien viranomaisilta, verkonhaltijoilta ja ACERilta[46] saatu data,

[42] EU:n kansainvälinen digitaalistrategia.
[43] Näitä ovat esimerkiksi Kansainvälinen energiajärjestö (IEA), kansainvälinen uusiutuvan energian virasto (IRENA) ja Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (OECD).
[44] Energiaunionin ja ilmastotoimien hallinnosta annettu asetus (EU) 2018/1999.
[45] Polttoaineiden seurantakeskuksesta ilmoitettiin AccelerateEU-tiedonannossa (COM(2026) 370 final).
[46] REMIT-asetuksen mukaisesti ACER seuraa energiamarkkinoita keräämällä ja analysoimalla transaktiotietoja markkinoiden manipuloinnin havaitsemiseksi.

ja parannetaan energiatilastoja.[47] Tällä tavoin voidaan vahvistaa EU:n energiapoliittisten tavoitteiden seurantaa, lisätä energiamarkkinoiden avoimuutta ja tukea tehokkaampaa siirtymistä puhtaaseen energiaan.

Lippulaivatoimi 7: Seurataan digitalisaation edistymistä EU:ssa ja parannetaan energiadatan saatavuutta

Ajoitus: kutsutaan vuotuinen energia-alan digitalisaatiofoorumi koolle vuodesta 2026 alkaen; digitalisaation ja tekoälyn käyttöönoton seuraamista koskevien mittareiden määrittäminen vuonna 2027; polttoaineiden seurantakeskuksen perustaminen vuonna 2026. parempaa energiadataa koskevan aloitteen käynnistäminen vuoden 2026 viimeisellä neljänneksellä.

Odotettavissa olevat vaikutukset: tasapainoisen digitalisaation varmistaminen kaikissa jäsenvaltioissa, parantunut energiadatan saatavuus EU:n energiapoliittisten tavoitteiden seuraamista ja päätöksentekoa varten.

[47] Tämä toteutetaan tarkistamalla asetusta (EY) N:o 1099/2008 EU:n poliittisten tavoitteiden seurannan parantamiseksi. Lisäksi komissio tutkii mahdollisuutta tuottaa virallisia tilastoja koskevan asetuksen (EY) N:o 223/2009 nojalla tilastoja innovatiivisista ja yksityisen sektorin hallussa olevasta datasta.