

Tämä on Energiaviraston sähköisesti allekirjoittama asiakirja.

Detta är ett dokument som har signerats elektroniskt av Energimyndigheten.

This is a document that has been electronically signed by the Energy Authority.

Asiakirjan
päivämäärä on:

28.04.2025

Dokumentet är
daterat:

28.04.2025

The document is
dated:

28.04.2025

Esittelijä / Föredragande / Referendary

Nimi / Namn / Name: Henri Hämäläinen

Pvm / Datum / Date: 28.04.2025

Ratkaisija / Beslutsfattare / Decision-maker

Nimi / Namn / Name: Simo Nurmi

Pvm / Datum / Date: 28.04.2025

Tämä asiakirja koostuu seuraavista osista:

- Kansilehti (tämä sivu)
- Alkuperäinen asiakirja tai alkuperäiset asiakirjat [Allekirjoitettu asiakirja alkaa seuraavalta sivulta. >](#)

Detta dokument består av följande delar:

- Titelblad (denna sida)
- Originaldokument [Det signerade dokumentet börjar på nästa sida. >](#)

This document contains:

- Front page (this page)
- The original document(s) [The signed document follows on the next page >](#)

Asia

Päätös tehoreservin määrästä kaudelle 1.11.2025–31.10.2026

Ratkaisu

Energiavirasto päättää, ettei tehoreserviä hankita kaudelle 1.11.2025–31.10.2026.

Perustelut

Selostus asiasta

- (1) Laki sähköntuotannon ja -kulutuksen välistä tasapainoa varmistamistavasta tehoreservistä (2011/117, jäljempänä tehoreservilaki) antaa Energiaviraston tehtäväksi määrittää Suomessa tarvittavan tehoreservin määrän vähintään kahden vuoden välein. Tällä päätöksellä Energiavirasto päättää tarvittavasta tehoreservin määrästä tehoreservikaudelle 1.11.2025–31.10.2026.

Eurooppalainen resurssien riittävyysarviointi

- (2) Sähkön sisämarkkinoista annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2019/943 (jäljempänä myös sähkömarkkina-asetus) 23 artikla lähtee vuosittain tehtävästä resurssien riittävyyden tarkastelusta Euroopan tasolla. Eurooppalainen resurssien riittävyysarviointi (jäljempänä myös ERAA) kattaa jokaisen vuoden mainittua arviointia seuraavalla kymmenvuotisjaksolla. Eurooppalaista resurssien riittävyysarviota voidaan asetuksen 20(1) artiklan mukaan täydentää kansallisilla resurssien riittävyysarvioinneilla. Tarkastelussa havaittujen resurssien riittävyyteen liittyvien huolenaiheisiin vastaavien kapasiteettimekanismien mukaan luettuna strategisten reservien käytön tulee perustua kyseisiin sääntelyn tunnustamiin arviointeihin.
- (3) Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 23 mukaan Sähkö-ENTSO:n tehtävänä on toteuttaa vuosittain eurooppalainen resurssien riittävyysarviointi, jonka tulokset ACER:n¹ on hyväksyttävä. Viimeisin ACER:n hyväksymä ERAA tehtiin vuoden 2023 aikana. Sähkö-ENTSO julkaisi ERAA 2024:n 7.4.2025². ACER ei ole sitä vielä hyväksynyt.,

¹ Euroopan unionin energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyövirasto

² <https://www.entsoe.eu/news/2025/04/07/european-resource-adequacy-assessment-inter-connections-flexibility-solutions-and-updated-market-rules-to-maintain-high-level-of-electricity-supply-security/>

Kansallinen sähkötehon riittävyys selvitys

- (4) Sähkömarkkina-asetuksen 20(1) artiklan mukaisesti jäsenvaltioiden on seurattava resurssien riittävyyttä alueellaan 23 artiklassa tarkoitetun eurooppalaisen resurssien riittävyysarviointin pohjalta. Jäsenvaltiot voivat kuitenkin eurooppalaisen resurssien riittävyysarviointin täydentämiseksi toteuttaa myös kansallisia resurssien riittävyysarviointoja 24 artiklan mukaisesti.
- (5) Tehoreservilain 3 a §:n mukaan Energiaviraston tehtävänä on laatia kansallinen sähköjärjestelmän resurssien riittävyysarviointi sähkömarkkina-asetuksen 24 artiklan mukaisesti vähintään joka toinen vuosi. Energiavirasto on laatinut selvityksen sähkötehon riittävyydestä vuodelle 2026 (jäljempänä sähkötehon riittävyys selvitys) (Liite 1). Sähkötehon riittävyys selvitys laadittiin sähkömarkkina-asetuksen kriteerien pohjalta siten, että toimitusvarmuuden tasoa arvioitiin erilaisilla skenaarioilla toteutettuna ja tulokset esitettiin sähkömarkkina-asetuksen 23 artiklan mukaisesti tehovajeen odotusarvona (LOLE, Loss Of Load Expected) ja energiavajeen odotusarvona (EENS, Expected Energy Not Served).
- (6) Selvityksen perusskenaario pohjautui Sähkö-ENTSO:n ERAA 2024 -selvityksen ennakkodataan sekä Energiaviraston omaan arvioon käytettävissä olevan tuotantokapasiteetin määrästä. Perusskenaarion lisäksi selvityksessä tehtiin seuraavat herkkyytarkastelut: a) Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitosyksikkö on poissa käytöstä, b) Suomen ja Viron väliset Estlink -merikaapeliyhteydet ovat poissa käytöstä, c) kahden edellisen yhdistelmä, d) Suomen ja Keski-Ruotsin väliset Fennoskan -merikaapeliyhteydet ovat poissa käytöstä sekä e) Suomen ja Pohjois-Ruotsin välinen Aurora Line -vaihtovirtayhteys ei ole käytössä.

Kuuleminen päätösluonnoksesta

- (7) Energiavirasto järjesti julkisen kuulemisen tehoreservin määrää koskevasta päätösluonnoksesta ajalla 9.4–24.4.2025. Yhteensä lausuntoja saatiin kaksi kappaletta. Lausunnon antoivat Fingrid Oyj ja Energiateollisuus ry.
- (8) Energiateollisuus ry:n (jatkossa ET) lausunnossa Energiaviraston päätöstä olla hankkimatta tehoreserviä pidettiin perusteltuna. Lausunnossa todettiin, ettei nykymuotoinen tehoreservi toimi alkuperäisen tarkoituksen mukaisesti. ET:n näkemyksen mukaan olemassa olevan tuotannon pitäisi olla markkinoiden käytettävissä, eikä sitä tulisi sulkea markkinoiden ulkopuolelle. Lausunnossa nostettiin esiin myös tarve kehittää ratkaisuja, jotka tukevat kustannustehokkaasti sähkötehon riittävyyttä tulevaisuudessa, mutta eivät aiheuta merkittäviä markkinahäiriöitä. Yhdeksi ehdotukseksi nostettiin tehoreservin aktivoitumisen ehtojen uudelleentarkastelu.
- (9) Myös Fingrid Oyj:n (jatkossa Fingrid) lausunnossa Energiaviraston päätöstä pidettiin perusteltuna, koska ei kansallinen eikä eurooppalainen resurssien riittävyysarviointi osoittanut sähkötehon riittävyys huolia vuodelle 2026. Lausunnossa kuitenkin nostettiin esille, että riittävyytarkasteluissa tehovajeen odotusarvo perustuu säävuosien keskiarvoon, ja joinain yksittäisinä säävuosina luotettavuusstandardi ylittyy. Lausunnossa todettiin myös, että eurooppalaisessa resurssien riittävyysarvioinnissa luotettavuusstandardi ylitetään jo vuonna 2028, ja tehovajeen odotusarvo kasvaa entisestään vuoteen 2035 saakka.



- (10) Fingrid totesi lausunnossaan, että nykyisillä EU:n sähkömarkkina-asetuksen reunaehdoilla toimiva tehoreservijärjestely ei ole järjestelyn rahoittavien sähkönkäyttäjien näkökulmasta tehokas. Suomessa on tarpeen ripeästi edistää uuden säävarman nopeasti käynnistyvän tuotantokapasiteetin käyttöönottoa. Tätä varten on syytä jatkaa sähkön riittävyyttä tukevien järjestelyiden kuten fossiilittoman jous-ton tukimekanismin tai oikeasuhtaisen ja tarkkarajaisen kapasiteettimekanismin selvittämistä.
- (11) Fingrid totesi lisäksi lausunnossaan, että Fingridin tytäryhtiö Finextra Oy ylläpitää tehoreservipalvelua. Tästä ylläpitovalmiudesta koituu yhtiölle kustannuksia, minkä lisäksi epävarmuus vaikeuttaa yhtiön resurssisuunnittelua. Oikeus kohtuulliseen tuottoon tulisi varmistaa sekä kohtuulliset ylläpitovalmiuden kustannukset tulisi korvata Finextralle valmiuden jatkuvasta ylläpitämisestä kausina, jolloin tehore-serviä ei hankita.

Energiaviraston toimivalta

- (12) Energiavirastosta annetun lain (870/2013) 1 §:n 2 momentin mukaan Energiavi-rasto hoitaa kansalliselle sääntelyviranomaiselle kuuluvat tehtävät, joista sääde-tään: 3) sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktii-vin (EU) 2019/944, jäljempänä sähkömarkkinadirektiivi, nojalla annetuissa dele-goiduissa säädöksissä.

Asiaan liittyvä lainsäädäntö

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2019/433 sähkön sisämarkkinoista (sähkö-markkina-asetus)

- (13) Asetuksen johdantokappaleen 43 mukaan resurssien riittävyyteen liittyvien huolenaiheiden, joihin vastataan kapasiteettimekanismien avulla, olisi perustuttava resurssien riittävyysarviointiin Euroopan tasolla. Kyseistä arviointia voidaan täy-dentää kansallisilla arvioinneilla.
- (14) Asetuksen johdantokappaleen 44 mukaan keskipitkän ja pitkän aikavälin (seuraa-vista kymmenestä vuodesta seuraavaan vuoteen) resurssien riittävyysarviointeja käytetään pääasiassa riittävyyteen liittyvien huolenaiheiden tunnistamiseen ja ka-pasiteettimekanismien tarpeellisuuden arviointiin.
- (15) Sähkömarkkina-asetuksen artikla 20(1) mukaan: *Jäsenvaltioiden on seurattava resurssien riittävyyttä alueellaan 23 artiklassa tarkoitetun eurooppalaisen resurs-sien riittävyysarvioinnin pohjalta. Jäsenvaltiot voivat eurooppalaisen resurssien riittävyysarvioinnin täydentämiseksi toteuttaa myös kansallisia resurssien riittä-vyysarviointeja 24 artiklan mukaisesti.*
- (16) Sähkömarkkina-asetuksen artikla 23(1) mukaan: *Eurooppalaisessa resurssien riit-tävyysarvioinnissa on määritettävä resurssien riittävyyteen liittyvät huolenaiheet arvioimalla sähköjärjestelmän yleinen riittävyys nykyisen ja arvioidun sähkön ky-synnän kattamiseksi unionin tasolla, jäsenvaltioiden tasolla ja tarvittaessa yksit-täisillä tarjousalueilla. Eurooppalainen resurssien riittävyysarviointi kattaa jokai-sen vuoden mainittua arviointia seuraavalla kymmenvuotisjaksolla.*



- (17) Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 23(2) mukaan: *Sähkö-ENTSO toteuttaa eurooppalaisen resurssien riittävyysarviointin.*
- (18) Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 24(1) mukaan: *Kansallisten resurssien riittävyysarviointien on oltava laajuudeltaan alueellisia ja perustuttava 23 artiklan 3 kohdassa tarkoitettuun menetelmään erityisesti 23 artiklan 5 kohdan b–m alakohdassa. Kansallisten resurssien riittävyysarviointien on sisällettävä 23 artiklan 5 kohdan b alakohdassa tarkoitetut keskeiset vertailuskenaariot. Kansallisissa resurssien riittävyysarvioinneissa voidaan ottaa huomioon myös muita kuin 23 artiklan 5 kohdan b alakohdassa tarkoitettuja herkkyyksiä. Tällöin kansallisissa resurssien riittävyysarvioinneissa voidaan*
- a) tehdä oletuksia kansallisen sähkön kysynnän ja tarjonnan erityispiirteet huomioon ottaen;
 - b) käyttää välineitä ja viimeaikaisia tietoja, jotka ovat johdonmukaisia Sähkö-ENTSON eurooppalaisessa resurssien riittävyysarvioinnissa käyttämien välineiden ja tietojen kanssa ja täydentävät niitä.
- (19) Kun kansallisissa resurssien riittävyysarvioinneissa arvioidaan toisessa jäsenvaltiossa sijaitsevien kapasiteetin tarjoajien panosta niiden kattamien tarjousalueiden toimitusvarmuuteen, niissä on lisäksi käytettävä 26 artiklan 11 kohdan a alakohdassa säädettyä menetelmää.
- (20) Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 23(3) mukaan: Jos kansallisessa resurssien riittävyysarvioinnissa määritetään tiettyyn tarjousalueeseen liittyvä riittävyyttä koskeva huolenaihe, jota ei ollut määritetty eurooppalaisessa resurssien riittävyysarvioinnissa, kansallista resurssien riittävyysarviointia hallinnoivan elimen on sisällytettävä perustelut näiden kahden arvioinnin väliselle erolle, mukaan lukien tiedot käytetystä herkkyyksistä ja perustana olevista oletuksista. Jäsenvaltioiden on julkaistava kyseinen arviointi ja toimitettava se ACERille.
- (21) ACER antaa kahden kuukauden kuluessa kertomuksen vastaanottamisesta lausunnon siitä, ovatko kansallisen resurssien riittävyysarvioinnin ja eurooppalaisen resurssien riittävyysarvioinnin väliset erot perusteltuja.
- (22) Kansallisesta resurssien riittävyysarvioinnista vastuussa olevan elimen on otettava ACERin lausunto asianmukaisesti huomioon ja tarvittaessa muutettava lopullista arviointiaan. Jos se päättää olla ottamatta kaikilta osin huomioon ACERin lausuntoa, kansallisesta resurssien riittävyysarvioinnista vastuussa olevan elimen on julkaistava kertomus, jossa on yksityiskohtaiset perustelut.
- (23) Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 25(1) mukaan: Jäsenvaltioilla on kapasiteettimekanismeja soveltaessaan oltava käytössään luotettavuusstandardi. Luotettavuusstandardista on käytävä avoimella tavalla ilmi jäsenvaltion tarvittava toimitusvarmuuden taso.
- (24) Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 25(2) mukaan: Jäsenvaltion tai jäsenvaltion nimeämän toimivaltaisen viranomaisen on sääntelyviranomaisten ehdotuksesta vahvistettava luotettavuusstandardi. Luotettavuusstandardin on perustuttava 23 artiklan 6 kohdassa säädettyyn menetelmään.



- (25) Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 25(3) mukaan: Luotettavuusstandardi on laskettava käyttäen vähintään toimittamatta jääneen sähkön arvoa ja markkinoille tulon kustannuksia tietyllä aikavälillä ja ilmaistava ”energiavajeen odotusarvona” ja ”tehovajeen odotusarvona”.
- (26) Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 25(4) mukaan: Kapasiteettimekanismeja sovellettaessa jäsenvaltion tai jäsenvaltion nimeämän toimivaltaisen viranomaisen on sääntelyviranomaisen ehdotuksesta hyväksyttävä parametrit, joilla määritetään kapasiteettimekanismeissa hankitun kapasiteetin määrä.

Laki sähköntuotannon- ja kulutuksen välistä tasapainoa varmistavan tehoreservistä (2011/117, tehoreservilaki)

- (27) Tehoreservilain 1 §:n mukaan: Lain tarkoituksena on sähkön toimitusvarmuuden tason turvaaminen sähkönkulutuksen huippujen ja merkittävien sähköntuotannon ja -tuotannon häiriöiden aikana sekä luoda edellytykset sähköntuotannon ja -kulutuksen välistä tasapainoa varmistavan tehoreservin tarpeen arvioinnille ja tehoreservin ylläpitämiselle Suomen sähköjärjestelmässä.
- (28) Tehoreservilain 3 a §:n mukaan: Energiaviraston tehtävänä on laatia kansallinen sähköjärjestelmän resurssien riittävyysarviointi sähkömarkkina-asetuksen 24 artiklan mukaisesti vähintään joka toinen vuosi.
- (29) Tehoreservilain 3 b §:n mukaan: Energiaviraston tehtävänä on laatia työ- ja elinkeinoministeriölle ehdotus sähköntoimitusvarmuuden tavoitetasoksi sähköjärjestelmässä.
- (30) Valtioneuvosto päättää sähkömarkkina-asetuksen 25 artiklan mukaisesti sähkön toimitusvarmuuden tavoitetasosta sähköjärjestelmässä Energiaviraston ehdotuksen pohjalta. Päätös on julkaistava.
- (31) Tehoreservilain 4 §:n mukaan: Energiaviraston tehtävänä on määrittää tarvittava tehoreservin määrä vähintään kahden vuoden välein.
- (32) Tehoreservin määrä on mitoitettava sähköntoimitusvarmuuden tavoitetasosta annetun valtioneuvoston päätöksen mukaisesti. Tehoreservin määrän mitoittamisessa on otettava huomioon myös sähköjärjestelmän resurssien riittävyysarviointi ja sähkömarkkina-asetuksen 21 artiklan 6 kohdassa säädetyt edellytykset uusien sopimusten tekemiseksi. Lisäksi on otettava huomioon tarjolla olevan, vaatimukset täyttävän kapasiteetin määrä sekä tehoreservin hankintakustannukset.
- (33) Tarvittavan tehoreservin määrä sekä sen määrittämisessä käytetyt perusteet on julkaistava.
- (34) Kansantaloudellisesti perustellusta, toimitusvarmuuden kustannustehokkaaseen turvaamiseen liittyvästä syystä Energiavirasto voi tehoreservin hankintapäätöstä tehdessään poiketa 1 momentissa tarkoitettusta tehoreservin määrästä. Poikkeaminen ei kuitenkaan saa olla merkittävä.

- (35) Tarkentavia säännöksiä 4 momentissa tarkoitettusta kansantaloudellisesti perustellusta, toimitusvarmuuden kustannustehokkaaseen turvaamiseen liittyvästä syystä voidaan antaa valtioneuvoston asetuksella.

Johtopäätökset

Kansallinen luotettavuusstandardi

- (36) Sähkömarkkina-asetuksen 25 artiklan mukaan jäsenvaltioilla on kapasiteettimekanismeja soveltaessaan oltava käytössään luotettavuusstandardi. Luotettavuusstandardista on käytävä avoimella tavalla ilmi jäsenvaltion tarvittava toimitusvarmuuden taso.
- (37) Tehoreservilain 3b §:n mukaan Energiaviraston tehtävänä on laatia työ- ja elinkeinoministeriölle ehdotus sähkötoimitusvarmuuden tavoitetasoksi sähköjärjestelmässä. Edelleen Valtioneuvosto päättää sähkömarkkina-asetuksen 25 artiklan mukaisesti sähkön toimitusvarmuuden tavoitetasosta sähköjärjestelmässä Energiaviraston ehdotuksen pohjalta.
- (38) Tehoreservin määrän mitoittamista varten Valtioneuvosto vahvisti Energiaviraston ehdotuksesta 17.3.2022 päätöksellään³ toimitusvarmuuden tavoitetasoksi kansallisen luotettavuusstandardin. Valtioneuvoston päätöksen mukaan tehovajeen odotusarvo on enintään 2,1 tuntia vuodessa ja energiavajeen odotusarvo on enintään 1100 megawattituntia vuodessa.

Tehoreservin määrä

- (39) Tehoreservilain 4 §:n 2 momentin mukaan tehoreservin määrä on mitoitettava sähkön toimitusvarmuuden tavoitetasosta annetun valtioneuvoston päätöksen mukaisesti. Tehoreservin määrän mitoittamisessa on otettava huomioon myös sähköjärjestelmän resurssien riittävyysarviointi ja sähkömarkkina-asetuksen 21 artiklan 6 kohdassa säädetyt edellytykset uusien sopimusten tekemiseksi. Lisäksi on otettava huomioon tarjolla olevan, vaatimukset täyttävän kapasiteetin määrä sekä tehoreservin hankintakustannukset. Sähkömarkkina-asetuksen 25 artiklan mukaan jäsenvaltiolla tulee olla kapasiteettimekanismeja soveltaessaan käytössään luotettavuusstandardi. Tehoreservilain 3 b §:n mukaan Valtioneuvosto vahvistaa luotettavuusstandardin Energiaviraston ehdotuksen pohjalta. Luotettavuusstandardia käytetään tehoreservin mitoittamiseen.
- (40) Energiavirasto käyttää tehoreservin määrän mitoituksessa ainoastaan tehovajeen odotusarvoon perustuvaa luotettavuusstandardia. Energiavajeen odotusarvoon perustuva luotettavuusstandardi on johdettu tehovajeen odotusarvoon perustuvasta arvosta, eikä siten anna laskennalle lisäarvoa.
- (41) Sähkömarkkina-asetus lähtee siitä, että resurssien riittävyyshuolet kartoitetaan Unionin tasolla Sähkö-ENTSO:n laatimassa eurooppalaisessa riittävyysarvioinnissa, jonka ACER hyväksyy. Tätä arviota voidaan täydentää kansallisilla

³ Valtioneuvoston päätös TEM/2022/36



arvioinneilla. Sähkömarkkina-asetuksen artiklan 21(4) mukaan kapasiteettimekanismia ei voida ottaa käyttöön, jos sekä eurooppalaisessa resurssien riittävyysarvioinnissa että kansallisessa resurssien riittävyysarvioinnissa tai kansallisen resurssien riittävyysarvioinnin puuttuessa eurooppalaisessa resurssien riittävyysarvioinnissa ei ole määritetty yhtään resurssien riittävyyteen liittyvää huolenaihetta.

- (42) Sähkö-ENTSO on julkaissut vuoden 2024 ERAA:n 7.4.2025. ACER ei ole sitä vielä hyväksynyt, kuten sähkömarkkina-asetuksen artikla 23(7) edellyttää. ERAA 2024:n mukainen LOLE olisi Suomessa noin 0,3 h vuonna 2026. Kansallinen luotettavuusstandardi ei siis ylity myöskään ERAA:ssa.
- (43) Energiaviraston toteuttaman sähkötehon riittävyys selvityksen (Liite 1) mukaan perusskenaariossa LOLE olisi Suomessa noin 1,2 h vuonna 2026 eikä Valtioneuvoston määrittämä luotettavuusstandardi ylittyisi.
- (44) Energiavirasto teki sähkötehon riittävyys selvityksessä useita herkkyystarkasteluja, joissa tarkasteltiin merkittävien siirtoyhteyksien tai tuotantolaitosten puuttumisen vaikutuksia. Osassa herkkyystarkasteluista LOLE nousi luotettavuusstandardin yläpuolelle. Herkkyystarkastelujen skenaariot eivät kuitenkaan olleet erityisen todennäköisiä, sillä niissä merkittävät komponentit olivat koko vuoden poissa käytöstä. Näin ollen herkkyystarkasteluja ei käytetä perusteena tehoreservin hankinnalle.
- (45) Energiavirasto katsoo edellä esitetyn perusteella siten, ettei kansallisen luotettavuusstandardin saavuttamiseksi tehoreservin hankinnalle ole tarvetta kaudella 1.11.2025–31.10.2026.

Sovelletut säännökset

Laki sähköntuotannon ja -kulutuksen välistä tasapainoa varmistavasta tehoreservistä (2011/117) 1§, 3§, 4§, 5§.

Muutoksenhaku

Päätös ei sisällä hallintolainkäyttölain (586/1996) 5 §:ssä tarkoitettua ratkaisua, josta voisi valittaa hallintokäyttölain mukaisessa järjestyksessä.

Lisätiedot

Lisätietoja päätöksestä antaa:

asiantuntija Henri Hämäläinen

puh. 029 5050 145

sähköposti henri.hamalainen@energiavirasto.fi



Liitteet 1) Energiavirasto: Kansallinen sähköjärjestelmän resurssien riittävyysarviointi 2025

Tiedoksi Työ- ja elinkeinoministeriö / Energiaosasto
Huoltovarmuuskeskus
Kilpailu- ja kuluttajavirasto
Fingrid Oyj
Elinkeinoelämän keskusliitto ry
Energiateollisuus ry
Metsäteollisuus ry
Paikallisvoima ry
Suomen Sähkönkäyttäjät ry (ELFI)

KANSALLINEN SÄHKÖJÄRJESTELMÄN RESURS- SIEN RIITTÄVYYSARVIOINTI 2025

Sisällys

1 Johdanto	3
2 Energiaviraston tekemä mallinnus vuodelle 2026	4
2.1 Mallinnuksen rajausta ja mallinnustyökalu	4
2.2 Mallinnuksen lähtötiedot	5
2.3 Tulokset	6
2.3.1 Perusskenaario	6
2.3.2 Herkkyystarkastelu – Olkiluoto 3 pois käytöstä koko vuoden	7
2.3.3 Herkkyystarkastelu 2 – Estlink-yhteydet Viroon pois käytöstä	8
2.3.4 Herkkyystarkastelu 3 – Sekä Estlink-yhteydet että Olkiluoto 3 pois käytöstä	8
2.3.5 Herkkyystarkastelu 4 – Fennoskan-merikaapelit Ruotsiin pois käytöstä	9
2.3.6 Herkkyystarkastelu 5 – Aurora Line ei käytössä	10
2.4 Yhteenveto	11

1 Johdanto

Laki sähköntuotannon ja -kulutuksen välistä tasapainoa varmistavasta tehoreservistä (117/2011) 3 a § määrittää, että Energiaviraston tehtävänä on laatia kansallinen sähköjärjestelmän resurssien riittävyysarviointi sähkömarkkina-asetuksen 24 artiklan mukaisesti vähintään joka toinen vuosi. Lisäksi 4 § määrittää, että Energiaviraston tehtävänä on määrittää tarvittava tehoreservin määrä vähintään kahden vuoden välein.

Edellinen kansallinen riittävyysarviointi tehtiin vuonna 2023 (Afry Management Consulting Oy: Resource Adequacy Assessment Until 2033). Edellisen kerran tehoreservin tarvetta arvioitiin alkuvuonna 2024 hyödyntäen edellä mainittua Afry:n selvitystä.

Tämän raportin ensisijainen tavoite on arvioida tehoreservin tarvetta kaudelle 1.11.2025-31.10.2026. Tätä varten Energiavirasto on mallintanut sähköjärjestelmän toimintaa vuodelle 2026.

Energiavirasto ei tässä selvityksessä ole mallintanut vuoden 2026 jälkeistä aikaa. Vuosia 2030 ja 2035 tullaan tarkastelemaan Ramboll Finland Oy:n työ- ja elinkeinoministeriölle laatimassa jouston tarpeen arvioinnissa, joka valmistuu keväällä 2025.

LYHENTEET:

EENS	Energiavajeen odotusarvo (Expected Energy Not Served)
ERAA	Eurooppalainen resurssien riittävyysarviointi (European Resource Adequacy Assessment)
EVA	Economic Viability Assessment
LOLE	Tehovajeen odotusarvo (Loss of Load Expectation)

2 Energiaviraston tekemä mallinnus vuodelle 2026

2.1 Mallinnuksen rajausta ja mallinnustyökalu

Mallinnus tehtiin pitkälti ERAA-metodologian¹ mukaisesti. Poikkeuksena oli economic viability assesment (EVA), jota ei tässä mallinnuksessa tehty. Tarkastelun kohteena oli vain yksi, lähitulevaisuudessa oleva vuosi, joten muutokset tuotanto- ja kulutusjoustokapasiteetissa olivat joka tapauksessa tiedossa, eikä EVA:n katsottu tuovan tähän lisäarvoa.

Mallinnus tehtiin käyttäen Antares-Simulator-ohjelmistoa. Ohjelmisto mahdollistaa simuloinnin, joka ottaa huomioon lukuisia eri säävuosia sekä voimalaitosten ennakkoimattomia epäkäytettävyyksiä. Lisäksi malli ottaa huomioon eri tuotantomuotojen ajojärjestyksen perustuen tuotantokustannuksiin. Vesivoiman optimoinnissa malli ottaa huomioon vesivirtaamat ja vesivarastojen täyttöasteet.

Simuloinnin lähtötiedot voidaan syöttää vuoden jokaiselle tunnille erikseen, mikä mahdollistaa tarvittaessa tarkkojenkin herkkyystarkastelujen tekemisen. Samoin simuloinnin lopputuloksena saadaan jokaiselle muuttujalle 8760 arvoa jokaista simulointikierrosta kohti.

Mallinnus toteutettiin Suomen lisäksi muille Pohjoismaille sekä Baltian maille. Siirtoyhteydet näiden alueiden ulkopuolelle mallinnettiin yksinkertaistetusti, perustuen arvioituun sähköntuontiin kylmänä talvipäivänä.

Mallinnuksen päätavoite oli tarkastella tunteja, jolloin sähköstä on pulaa. Tämän vuoksi mallinnuksessa tehtiin yksinkertaistuksia, jotka eivät kuvaa hyvin vuoden jokaista tuntia, mutta jotka ottavat huomioon sähköpulatuntien ominaispiirteet. Oletuksena oli, että sähköpulatunteina kaikki saatavilla oleva tuotantokapasiteetti on käytössä riippumatta ajojärjestyksestä. Voimalaitosten suunniteltuja vuosihuoltoja ei Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitoksia lukuun ottamatta huomioitu, vaan oletuksena oli, että huollot ajoittuvat lähtökohtaisesti kriittisten ajankohtien ulkopuolelle.

Myös kulutusjoustopon oletettiin reagoivan voimakkaasti tehovajetunneilla, jolloin hinta on tyypillisesti hyvin korkea. Yksinkertaistuksen vuoksi joustettua kulutusta ei kuitenkaan mallinnettu palautettavaksi muille tunneille, vaan oletuksena oli, että kulutus palautuu lähtökohtaisesti sellaisille tunneille, jotka eivät ole sähkön riittävyyden kannalta kriittisiä. Sähkökattiloiden ei oletettu olevan käytössä kalliiden tuntien aikana.

Vaikka perinteisesti sähkön riittävyysarvioinneissa säävuodet ovat perustuneet historialliseen säädään, ERAA 2024:ssä säävuodet perustuvat simuloituun tulevaan säädään. ERAA 2024:ssä säävuosien mallintamiseen käytettiin kolmea eri mallinnustyökalua (CMR5, ECE3 ja MEHR), joilla jokaisella mallinnettiin 12 tulevaa säävuotta. Energiavirasto valitsi näistä kahden mallinnustyökalun (CMR5 ja ECE3)

¹ https://www.acer.europa.eu/sites/default/files/documents/Individual%20Decisions_annex/ACER%20Decision%2024-2020%20on%20ERAA%20-%20Annex%20I_1.pdf

tiedot. Kullekin valitulle 24 säävuodelle simuloitiin 16 epäkäytettävyysskenaariota, jolloin mallinnuskierroksia tehtiin yhteensä 384 kappaletta.

Siirtoyhteyksien mallinnus perustui NTC-menetelmään.

2.2 Mallinnuksen lähtötiedot

Mallinnuksessa hyödynnettiin ERAA 2024:n dataa (julkisen kuulemisen jälkeen julkaistua ennakkodataa), lukuun ottamatta vesidataa². Tuuli- ja aurinkovoimalle sekä sähkön kulutukselle käytettiin ERAA:n aikasarjoja eri säävuosille. Aikasarjat perustuivat edellisessä kappaleessa kuvailtuihin mallinnustyökaluihin.

Muun sähköntuotantokapasiteetin osalta ei tarkasteltu ainoastaan ERAA:n datan mukaista maksimikapasiteettia, vaan otettiin huomioon myös viime vuosina toteutuneet todelliset sekä arvioidut tulevat tuotantomäärät. Myös jaottelu oli ERAA:n dataan verrattuna erilainen, sillä tässä jaottelu perustui tuotantomuotoihin (ydinvoima, CHP, lauhde), kun taas ERAA:n lähtötiedoissa kapasiteetti oli jaoteltu polttoaineittain.

Ydinvoimalle, CHP:lle, lauhdevoimalle sekä siirtoyhteyksille mallinnettiin ennakoimattomia epäkäytettävyyksiä vikaantumiskertoimien mukaisesti (taulukko 1). Suomen ja Ruotsin ydinvoimalat mallinnettiin yksittäin. Muut lämpövoimalaitokset jaettiin yksinkertaistuksen vuoksi samankokoisiksi yksiköiksi (Suomessa jaottelukriteerinä yli 100 MW ja alle 100 MW laitokset. Näiden yksiköiden vikaantumisten katsottiin kuvaavan riittävän tarkasti todellisten laitosten vikaantumista.

Taulukko 1 Vikaantumiskertoimet ja vikaantumisten kesto

	Vikaantumiskerroin	Vikaantumisen kesto (vuorokautta)
Ydinvoima	0,05	7
CHP	0,08	1
Lauhde	0,08	1
DC-siirtoyhteydet	0,03	7
AC-siirtoyhteydet	0,0005	7

Taulukossa 2 on esitetty mallinnuksessa käytetty tuotantokapasiteetti Suomessa. Muiden maiden kapasiteetteja ei ole taulukoitu, mutta ne ovat pitkälti ERAA 2024 -lähtödatan mukaisia.

² Vesivirtaamien ja vesivarastojen täyttöasteen osalta käytettiin ERAA 2023:n dataa, koska uudempiä ei ollut saatavilla. Toisaalta voitiin olettaa, ettei muutoksia vesidataan ollut tullut.

Taulukko 2. Tuotanto- ja DSR-kapasiteetin maksimitehot Suomessa. *Lisäksi kulutusjou-
toon kuuluvat sähkökattilat (ja osa elektrolyysereistä), joiden ei oleteta käynnistyvän kor-
keiden hintojen aikana.

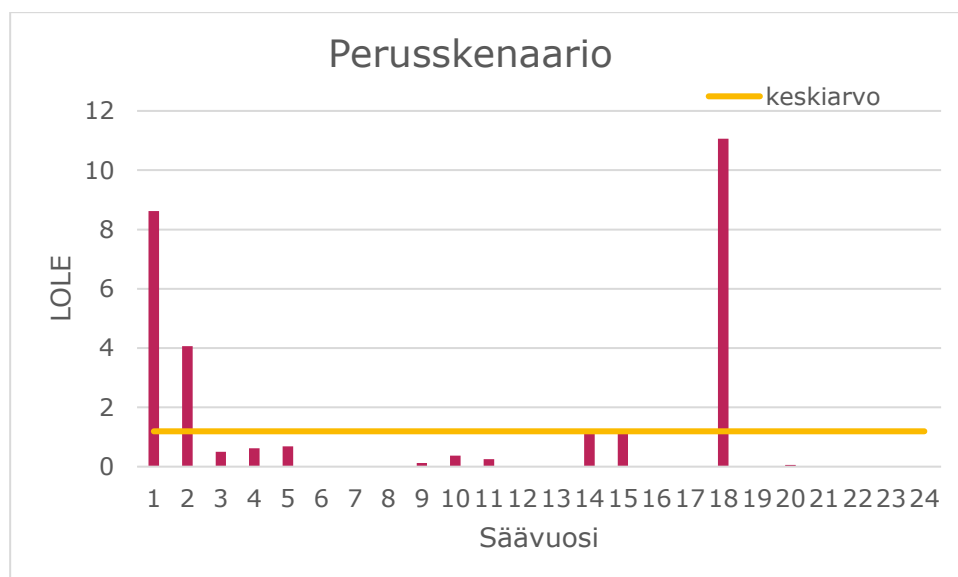
	Maksimiteho [MW]
Vesivoima	3 200
Tuulivoima	10 829
Aurinkovoima	2684
Ydinvoima	4 394
CHP-kaukolämpö	2 780
CHP-teollisuus	1 665
Kulutusjousto*	500

2.3 Tulokset

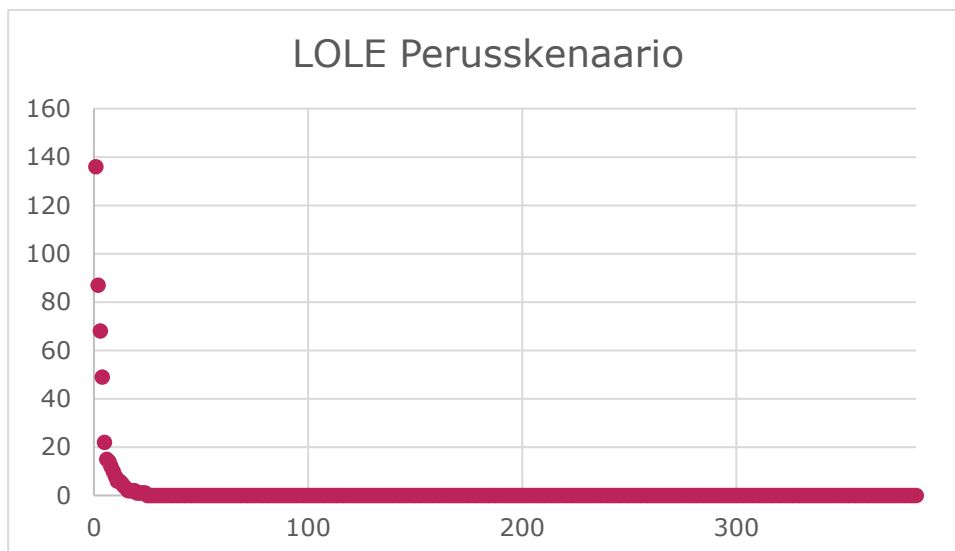
2.3.1 Perusskenaario

Perusskenaariossa LOLE oli Suomessa keskimäärin 1,2 tuntia ja EENS 1 080 MWh. Luotettavuusstandardi 2,1 h ylittyi kolmena säävuonna. Toisin sanoen sähkön riit-
tävyysluolia ilmeni 1/8 säävuosista, mutta keskimäärin huolenaiheita ei ilmennyt.

Alla olevassa kuvassa on esitetty perusskenaarion tulokset LOLE-arvoina eri sää-
vuosille.



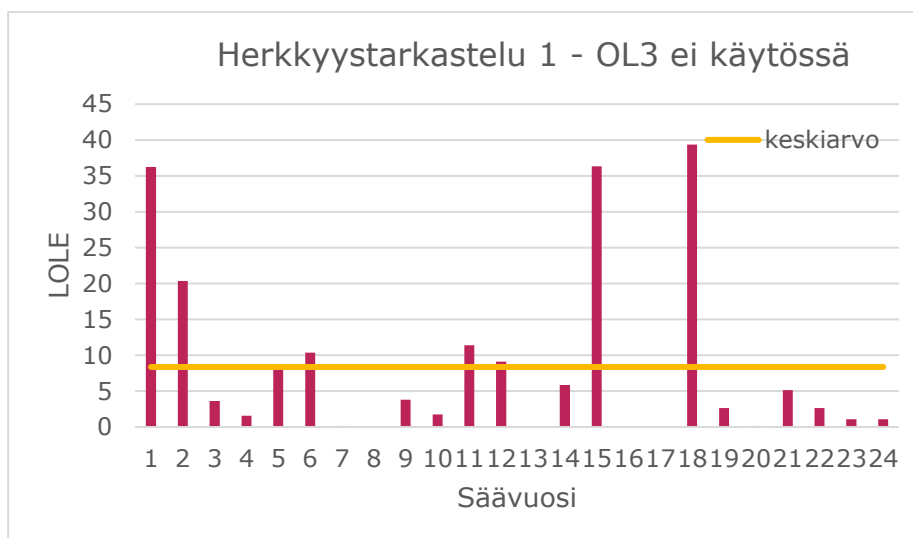
Alla olevassa kuvassa on esitetty kaikkien 384 mallinnuskierroksen tulokset LOLE-arvoina järjestettynä suurimmasta pienimpään. Tehovajetta esiintyi 24 mallinnuskierroksella, kun taas lopuissa tehovaje oli nolla.



2.3.2 Herkkyystarkastelu – Olkiluoto 3 pois käytöstä koko vuoden

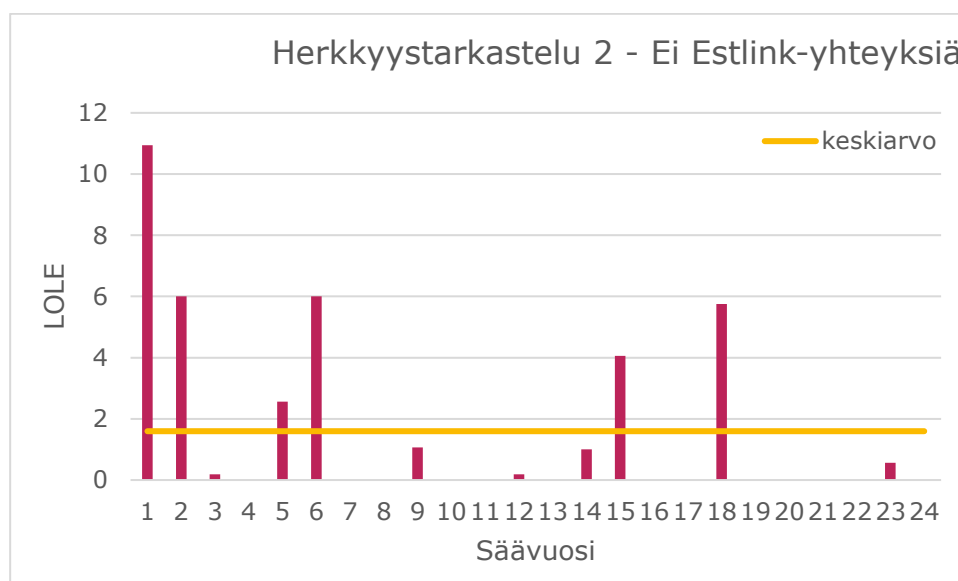
Ensimmäisessä herkkyystarkastelussa tarkasteltiin tilannetta, jossa Olkiluoto 3 olisi poissa käytöstä koko vuoden. Vaikka kyseistä tilannetta ei nähty todennäköisenä, toi tarkastelu esiin, millaisia haasteita sähköjärjestelmässä olisi, jos tuotantokapasiteettia olisi 1 600 MW vähemmän. Tässä skenaariossa tuontikapasiteetti Pohjois-Ruotsista Suomeen oli 2300 MW, kun se Olkiluoto 3:n normaaliajoissa on 2000 MW.

Keskimäärin LOLE oli 8,4 ja EENS 5 840 MWh.



2.3.3 Herkkyystarkastelu 2 – Estlink-yhteydet Viroon pois käytöstä

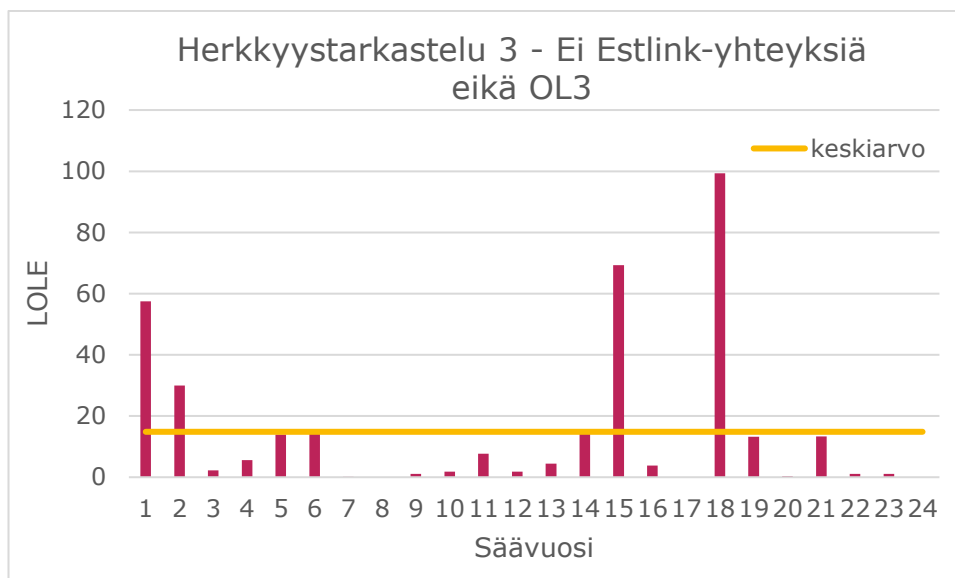
Tarkastelussa, jossa sekä Estlink 1 että Estlink 2 -merikaapelit Viroon olivat poissa käytöstä koko vuoden, keskimääräinen LOLE oli 1,6 h ja EENS 980 MWh. Suuruusluokka oli käytännössä sama kuin perusskenaariossa, mikä viittasi siihen, ettei Viron yhteyksillä ollut käytännössä merkitystä Suomen sähkön riittävyyden kannalta, edellyttäen, että Suomen omassa tuotantokapasiteetissa ja Ruotsin siirtoyhteyksissä ei ole samanaikaisia merkittäviä vikaantumisia. Mallinnuksen perusteella taas Viron LOLE nousi arvosta 2,0 h noin arvoon 33 h, kun Estlink-yhteydet poistettiin.



Viron yhteyksillä ei vaikuttanut olevan merkitystä Suomen sähkötehon riittävyyteen. Kuitenkin tilanteessa, jossa Suomen sisällä on suurempia riittävyysoongelmia, on Estlink-yhteyksillä merkitystä. Seuraavassa herkkyystarkastelussa (herkkyystarkastelu 3) merkitys tuli paremmin esille, kun Estlink-yhteyksien lisäksi myös Olkiluoto 3 otettiin pois käytöstä.

2.3.4 Herkkyystarkastelu 3 – Sekä Estlink-yhteydet että Olkiluoto 3 pois käytöstä

Kun Estlink-merikaapeleiden lisäksi myös Olkiluoto 3 oli koko vuoden pois käytöstä, oli keskimääräinen LOLE 14,9 h ja EENS 11 780 MWh. Tässä herkkyystarkastelussa Viron tuontiyhteyksien merkitys Suomen tehovajetilanteiden paikkaamisessa korostui verrattuna tilanteeseen, jossa vain Olkiluoto 3 oli poissa käytöstä. Estlink-yhteyksien poistuminen lisäsi tehovajeen odotusarvoa noin 6,5 tuntia.



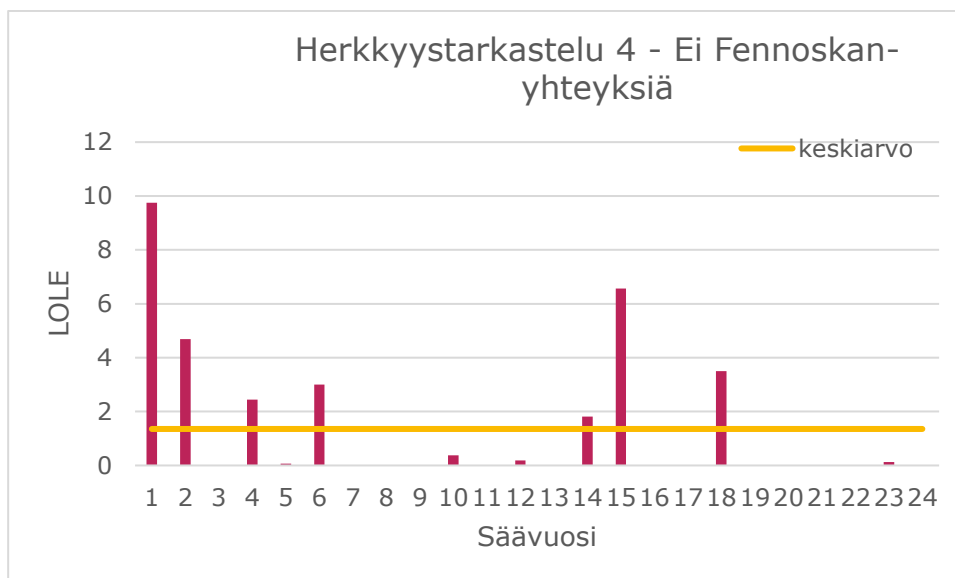
2.3.5 Herkkyystarkastelu 4 – Fennoskan-merikaapelit Ruotsiin pois käytöstä

Neljännessä herkkyystarkastelussa Fennoskan-merikaapelit Ruotsiin olivat koko vuoden poissa käytöstä. Tällöin LOLE oli 1,4 h ja EENS oli 510 MWh. Perusskenaarioon verrattuna tehovajeen odotusarvo oli tässä herkkyystarkastelussa vain hie-
man suurempi.

Pelkästään joko Fennoskan- tai Estlink-yhteyksien poistuminen ei tässä mallinnuk-
sessa vaikuttanut merkittävältä, vaan Suomen oma sähköntuotanto sekä tuonti
Pohjois-Ruotsista (mukaan lukien Aurora Line) riittivät vastaamaan lähes kaikkiin
Suomen tehovajetilanteisiin.

Ruotsin SE3-alueen LOLE taas nousi perusskenaarion arvosta 5,7 arvoon 11,0 h,
eli Fennoskan-yhteyksien puuttumisella oli suurempi merkitys Ruotsille kuin Suo-
melle.

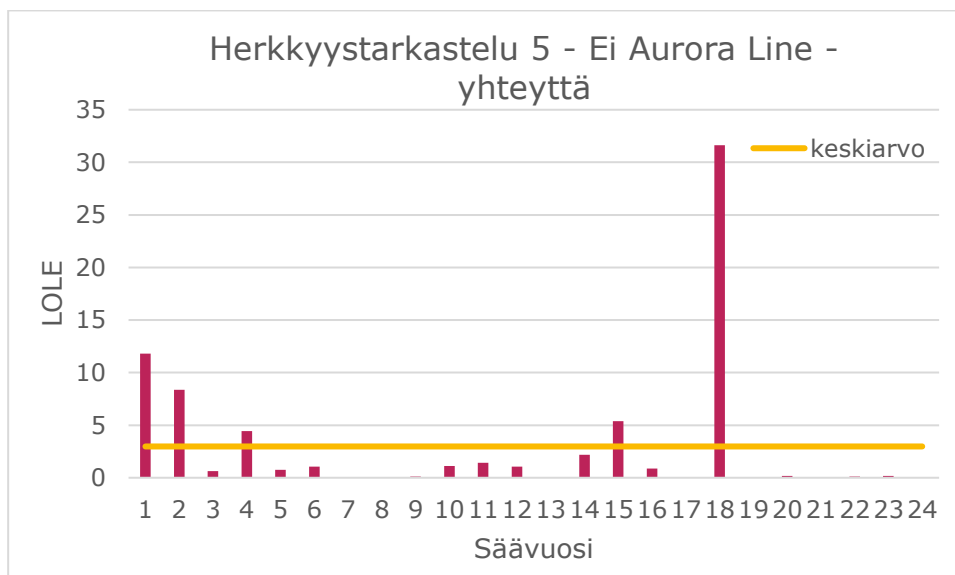
Kuten herkkyystarkastelussa 2, tässäkin herkkyystarkastelussa merikaapeliyhteyk-
sien merkitys Suomen tehovajetilanteessa tulisi todennäköisesti paremmin esille
tilanteessa, jossa Suomesta puuttuisi merkittävä määrä tuotantokapasiteettia.



2.3.6 Herkkyystarkastelu 5 – Aurora Line ei käytössä

Viimeisessä herkkyystarkastelussa tarkasteltiin tilannetta, jossa vuoden 2025 aikana valmistuva Aurora Line -vaihtosähköyhteys Suomen ja Ruotsin välillä ei olisi-
kaan käytössä vuonna 2026.

Tässä tarkastelussa LOLE oli Suomessa 3,0 h ja EENS 2 190 MWh. Luotettavuus-
standardi 2,1 h ylittyi kuutena säävuonna, eli neljäsosassa säävuosista.



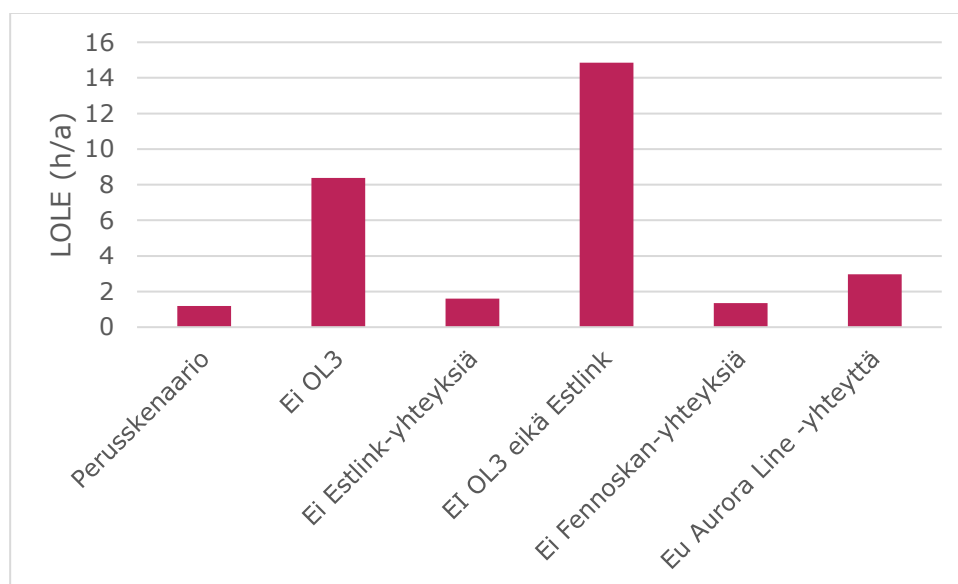
2.4 Yhteenveto

Perusskenaariossa mallinnus ei osoittanut huolenaiheita sähkötehon riittävydessä vuodelle 2026 keskimääräisenä säävuonna, kun voimalaitosten ja siirtoyhteysien epäkäytettävyydet ovat normaalilla keskimääräisellä tasolla. Kuitenkin joka kahdeksannella käytetyistä säävuosista kansallinen luotettavuusstandardi ylitettiin.

Osassa herkkyystarkasteluista luotettavuusstandardi ylitettiin. Herkkyystarkasteluiden skenaariot eivät kuitenkaan olleet Energiaviraston näkemyksen mukaan kovin todennäköisiä, mutta niillä pystyi osoittamaan miten erilaiset odottamattomat pitkäaikaiset muutokset merkittävien tuotantoyksiköiden tai siirtoyhteysien käytettävyyksissä vaikuttaisivat laskentamallin perusteella tehovajeen odotusarvoon (LOLE) ja toimittamatta jääneeseen energiaan (EENS).

Pelkästään Estlink- tai Fennoskan yhteyksien poissaolo ei mallinnuksen perusteella nosta keskimääräistä LOLEa luotettavuusstandardin yläpuolelle, mikäli muut siirtoyhteydet toimivat ja kotimaista tuotantokapasiteettia on käytettävissä normaalisti.

Vuonna 2025 valmistuvalla Aurora Line -rajasiirtoyhteydellä Suomen ja Pohjois-Ruotsin välillä näytti olevan selvä Suomen sähkön riittävyyttä tukeva vaikutus. Ilman kyseistä yhteyttä luotettavuusstandardi ylittyi Suomessa, mutta yhteyden kanssa tehovajeen odotusarvo laski alle luotettavuusstandardin.



Kuva 1 Yhteenveto LOLE-tuloksista eri skenaarioissa