

Venäjän
hyökkäyssota
Ukraina
ja Suomen
turvallisuus:

ruoka,
energia,
logistiikka



SUOMALAINEN TIEDEAKATEMIA
FINNISH ACADEMY OF SCIENCE AND LETTERS
ACADEMIA SCIENTIARUM FENNICA

Tämä katsaus sisältää tutkijoiden arvioita Suomen ruoan, energian ja logistiikan turvallisuuden ja huoltovarmuuden tilasta sekä viestejä päättäjille näihin aloihin kohdistuvasta päätöksentekopaineesta. Katsaus keskittyy erityisesti Venäjän hyökkäyssodan aiheuttamiin seurauksiin. Katsauksessa esitetyt näkemykset ovat työhön osallistuneiden tutkijoiden omia.

Ruoan huoltovarmuuden osuuden on laatinut tutkimuspäällikkö **Hanna-Maija Karikallio** (Luonnonvarakeskus). Osuuden sisältöihin ja laadun varmistamiseen ovat osallistuneet myös tutkimusjohtaja **Sari Forsman-Hugg** (Pellervon taloustutkimus PTT), erikoistutkija **Csaba Jansik** (Luonnonvarakeskus), tutkimusprofessori **Minna Kaljonen** (Suomen ympäristökeskus), vanhempi maatalousekonomisti **Päivi Kujala** (Pellervon taloustutkimus PTT), tutkimusprofessori **Jyrki Niemi** (Luonnonvarakeskus) sekä erikoistutkija **Olli Niskanen** (Luonnonvarakeskus).

Energiaturvallisuuden osuuden on laatinut professori **Sanna Syri** (Aalto-yliopisto). Osuuden sisältöihin ja laadun varmistamiseen ovat osallistuneet myös tekniikan tohtori ja ryhmäpäällikkö **Sampo Soimakallio** (Suomen Ympäristökeskus), professori **Juhani Hyvärinen** (LUT-yliopisto), professori **Samuli Honkapuro** (LUT-yliopisto), työelämäprofessori **Jarno Linnell** (Aalto-yliopisto). Lisäksi Syri on keskustellut teemasta professori **Lauri Ojalan** kanssa.

Logistiikan huoltovarmuuden osuuden on laatinut professori **Lauri Ojala** (Turun yliopisto). Osuuden sisältöihin ja laadun varmistamiseen ovat osallistuneet myös professori **Olli-Pekka Hilmola** (LUT-yliopisto) ja apulaisprofessori **Tommi Solakivi** (Turun yliopisto).

Työ on toteutettu osana Jane ja Aatos Erkon säätiön rahoittamaa Ilmiökartta-hanketta.

Sisällys

- 1 Ruoan huoltovarmuus -- 4
 - 1.1 Suomen ruokaomavaraisuus hyvällä tasolla normaalioloissa -- 4
 - 1.2 Maatalouden kriittisten tuotantopanosten omavaraisuudessa parannettavaa -- 4
 - 1.3 Venäjän hyökkäyssodan vaikutukset ruoan huoltovarmuuteen -- 5
 - 1.4 Lähitulevaisuuden kehityskulkuja ja toimenpidesuosituksia -- 7

- 2 Energiaturvallisuus -- 9
 - 2.1 Suomen energiaturvallisuus hyvällä tasolla monipuolisen tuotannon ansiosta -- 9
 - 2.2 Hiilinielujen romahtaminen vaikeuttaa bioenergian käyttöä -- 10
 - 2.3 Venäjän hyökkäyssodan vaikutukset energiaturvallisuuteen -- 10
 - 2.4 Lähitulevaisuuden kehityskulkuja ja toimenpidesuosituksia -- 11

- 3 Logistiikan huoltovarmuus -- 15
 - 3.1 Suomen logistiikan huoltovarmuus hyvällä tasolla -- 15
 - 3.2 Kriisitilanteissa huoltovarmuuden tilannekuvan tehostettu jakaminen tärkeää -- 16
 - 3.3 Venäjän hyökkäyssodan vaikutukset logistiikan huoltovarmuuteen -- 16
 - 3.4 Lähitulevaisuuden kehityskulkuja ja toimenpidesuosituksia -- 17

- Lähteet -- 21



1 Ruoan huoltovarmuus

1.1 Suomen ruokaomavaraisuus hyvällä tasolla normaalioloissa

Kotimaisen tuotannon ja kulutuksen suhteeseen perustuvat luvut kansallisesta ruokaomavaraisuudesta osoittavat, että suomalainen maatalous ja elintarviketeollisuus kykenevät normaalioloissa vastaamaan kotimaisten kuluttajien tarpeisiin hyvin.

- Maitotuotteiden ja kananmunien omavaraisuusaste on ollut viime vuosina yli 100 prosenttia, lihatuotteiden noin 90 prosenttia.
- Viljan osalta omavaraisuusaste vaihtelee riippuen vuosittaisista sadoista. Kaurassa, ohrassa ja vehnässä omavaraisuus on kuitenkin yleensä pysytellyt yli sadassa prosentissa. Rukiissa omavaraisuus on vaihdellut 50 ja 100 prosentin välillä.
- Kasvisten osalta tuotannon omavaraisuudessa on myös paljon vaihtelua. Suomalaisen elintarviketeollisuuden käyttämistä raaka-aineista kotimaista alkuperää on noin 80 prosenttia.

1.2 Maatalouden kriittisten tuotantopanosten omavaraisuudessa parannettavaa

Maatalouden tärkeimpiä tuotantopanoksia ovat lannoitteet, rehut, kasvien siemenet, kasvin-suojeluaineet, eläinmateriaali sekä energia. Tuotantopanokset ovat pitkälti tuontitavaraa, mikä heikentää koko ruokajärjestelmän omavaraisuutta ja kriisinsietokykyä.

- Suomen omavaraisuus monissa maatalouden kriittisissä tuotantopanoksissa on heikko. Erityisen riippuvainen Suomi on lannoite- ja energiaraaka-aineista, joista suurin osa on tyyppillisesti tuotu Venäjältä ammoniakkinä, raakaöljynä ja maakaasuna. Yhteensä maatalouden panostuonnin arvo ylittää reiluun miljardiin euroon, mikä on noin 17 prosenttia maatalouden noin kuuden miljardin euron kokonaistuotoksesta.
- Nykymuotoinen maatalous ei pärjää ilman maahan tuotuja polttoaineita tai niiden raaka-aineita. Myös monien muiden maatalouden kriittisten tuotantopanosten, kuten kasvin-suojeluaineiden ja siementen tuontia tarvitaan.
- Elintarvikkeiden jalostus ja jakelu ovat pitkälti tuontienergian varassa. Tuontiriippuvai-simpia toimialoja ruoka-alalla ovat eläinten rehujen valmistus sekä kasvi- ja eläinöljyjen ja -rasvojen valmistus.

1.3 Venäjän hyökkäyssodan vaikutukset ruoan huoltovarmuuteen

Globaalisti:

Venäjän helmikuussa 2022 aloittama hyökkäys Ukrainaan on ravistanut koko Euroopan ruoka-huoltoa.

- Ukrainan merkitys erityisesti viljan ja öljykasvien viejänä on ollut huomattavan suuri. Venäjän hyökkäyksen suorat välittömät vaikutukset kohdistuivat Ukrainan mahdollisuuksiin viedä maataloustuotteitaan maailmanmarkkinoille.
- Venäjään kohdistetut talouspakotteet ja boikotoinnit muuttivat markkinatasapainoa. Sodan aiheuttama markkinaepävarmuus ja Mustanmeren alueen toimitusvaikeudet nostivat viljan hinnat uusiin ennätyksiin ja muidenkin maataloustuotteiden hinnat lähtivät nopeaan nousuun. Viljan hinnat kuitenkin palautuivat vuoden 2022 lopussa sotaa edeltävälle tasolle.
- Erityisesti viljamarkkinat mutta myös muut maataloustuotemarkkinat ovat globaalisti integroituneet. Hintojen nousu näkyi ympäri maailmaa, myös Suomessa.

Suomessa:

YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO:n määritelmän mukaan ruokaturva toteutuu, kun kaikilla ihmisillä on kaikkina aikoina riittävästi turvallista ja ravitsevaa ruokaa elääkseen terveellisen ja aktiivisen elämän. Suomen ruokaturva ei ole ollut Venäjän hyökkäyssodan vuoksi välittömästi uhattuna. Hyökkäyssodan vaikutukset tuntuvat kuitenkin maatalous- ja elintarvikemarkkinoillamme.

- Suomen maataloustuote- ja elintarviketuonti Ukrainasta ja Venäjältä on vähäistä. Suomi ei ole suoraan riippuvainen kyseisten maiden maataloustuotannosta.
- Merkittävin vaikutus Ukrainan sodasta Suomen maatalouteen tulee energia- ja tuotantopanosmarkkinoiden kautta. Suomessa sijaitsevan lannoiteteollisuuden keskeiset raaka-aineet, kuten ammoniakki ja kalium, sekä suurin osa lannoitetuonnista on tullut Venäjältä. Maataloudessa ollaan erityisen riippuvaisia kevytpolttoöljystä, josta 80 prosenttia on tuotu Venäjältä. Lisäksi tuotantoeläinten syömästä valkuaisrehusta 30–35 prosenttia on tuotu Venäjältä.
- Venäjän hyökkäyssodan aiheuttama tuotantopanosten hintojen raju nousu näkyy erityisesti lannoitteiden hinnoissa ja saatavuudessa. Lannoitekustannukset olivat viime vuoden kesällä yli kaksinkertaiset verrattuna edellisen vuoden vastaavaan ajankohtaan. Erityisesti typestä, joka on tärkein lannoitteista saatava kasviravinne, oli maailmanlaajuisesti niukkuutta.



- Suomalaisille kuluttajille sodan aiheuttama kriisi on näkynyt ruoan kuluttajahintojen voimakkaana nousuna. Tuotantokustannusten raju nousu koko ruokaketjussa heijastuu elintarvikkeiden kuluttajahintoihin. Ruoan hinta nousi viime vuonna keskimäärin 10,5 prosenttia – vastaavaa nousua ei ole nähty vuosikymmeniin. Suomalaisten käytettävissä olevista tuloista ruokamenoihin kului vuonna 2022 keskimäärin 12,2 prosenttia, mikä on hieman vähemmän kuin vuotta aikaisemmin. Poikkeuksellisen korkea ruoan hintojen nousu on saanut kuluttajat muuttamaan ostokäyttäytymistään suosimalla edullisempia tuotteita.
- Maatalouden ja myös elintarviketeollisuuden kustannukset nousivat poikkeuksellisen voimakkaasti vuonna 2022. Maatalous on kamppailut jo pitkään kannattavuushaasteiden kanssa, ja viime vuosien kriisit ovat ennestään kärjistäneet tilannetta.
- Maatalouden tuotantokustannukset nousivat vuoden 2022 alkupuoliskolla huomattavasti tuottajahintoja nopeammin, mikä ajoi erityisesti kotieläintiloja maksuvalmius- ja kannattavuusongelmiin. Vuonna 2022 viljatilat hyötyivät korkeista viljanhinnoista, mutta kotieläintiloille kallis vilja oli iso kustannustekijä. Kotieläintuotannon kannattavuus painui historiallisen heikoksi.
- Maataloudelle neuvoteltiin 300 miljoonan euron suora tuki kustannuskriisin helpottamiseksi sekä kotimaisen ruuantuotannon huoltovarmuuden parantamiseksi. Tukipaketin ongelmana oli maksuaikatauluun liittyvä viive sekä heikko kohdentuminen niille aktiivisille tiloille, jotka olivat suurimmissa vaikeuksissa
- Sekä kotieläintuotannossa että peltokasvituotannossa tilojen väliset kannattavuuserot repesivät suuriksi riippuen etenkin tuotantopanosten hankinnan ja sopimusten tekemisen ajankohdista. Pääomavaltaisuuden ja velkaantumisen vuoksi markkinahäiriöt osuvat erityisesti investointeihin, aktiivisiin kotieläintiloihin, joiden edellytykset alalla toimimiseen ovat muuten hyvät mutta taloudelliset puskurit kriisitilanteissa heikot.
- Maatalous sai markkinoilta hitaasti kompensatiota kasvaneille kustannuksilleen. Kaupan ja elintarvikkeita valmistavien yritysten väliset sopimukset tuotevalikoimista ja hinnoista tehdään Suomessa yleensä useamman kuukauden pituiselle periodille, mikä hidasti hintojen reagointia muuttuviin markkinatilanteisiin. Poikkeuksellisessa tilanteessa sopimuksia ja hintaneuvotteluita avattiin kuitenkin kesken sopimuskauden keväällä 2022.
- Elintarvikemarkkinalakia vahvistettiin vuoden 2022 lopulla. Laki turvaa elintarvikemarkkinoiden toimivuutta ja heikoimmassa asemassa olevien toimijoiden asemaa.

1.4 Lähitulevaisuuden kehityskulkuja ja toimenpidesuosituksia

Lähitulevaisuuden kehityskulkuja:

- ▶ **Ruokaketjun energia- ja raaka-ainehuolto uudistuksen tarpeessa**
Koko ruokaketju joutuu järjestämään energia- ja raaka-ainehuoltoaan uudella tavalla. Eri-tyinen tarve tälle on lannoiteteollisuudessa. Venäjältä tulleet raaka-aineet ja energia joudutaan korvaamaan kotimaisella tuotannolla sekä tuonnilla muista maista.

Maataloudessa tarvitaan panostuksia oman energiatuotannon rakentamiseen, tuotantopanosten omavaraisuusasteen nostamiseen, ravinnekiertojen tehostamiseen ja viljelymenetelmien uudistamiseen.

- ▶ **Toimintaympäristön murros haastaa perinteistä maataloutta ja ruokatuotantoa**
Ekologinen kriisi, muutokset kuluttajakäyttäytymisessä sekä uusien ruoantuotantoteknologioiden kehittyminen haastavat perinteistä maataloutta ja ruoantuotantoa.

Ilmastonmuutoksen torjuntaan ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyvät toimet luovat muutospainetta maatalouspolitiikkaan.

- ▶ **Maatalousyrittäjyyden vetovoima laskee**
Epävarmuus tulevaisuudennäkymistä hidastaa omistajanvaihdosten toteutumista sekä vaikeuttaa nuorten ja uusien yrittäjien sitoutumista alalle. Tilanne voi johtaa elinkelpoisten tilojen alasajoon.

- ▶ **Energia- ja raaka-ainetuonti edellyttää riskittömiä kauppayhteyksiä**
Kansainvälisiin hankintaketjuihin liittyvät riskit ovat kasvussa, mikä näkyy esimerkiksi lisääntyneinä kasvi- ja eläintauteina sekä elintarviketurvallisuuden uhkina. Energia- ja raaka-ainetuonti edellyttävät toimivia kansainvälisiä kauppasuhteita sekä riskittömiä hankintaketjuja ja kauppayhteyksiä.

Itämeren rinnalle tarvitaan vaihtoehtoisia logistisia reittejä kriittisille tuotantopanoksille.

Toimenpidesuosituksia:

- ▶ **Eroon tuotantopanosten tuontiriippuvuudesta**
Maatalouden tarvitseman typen tuotanto on perustunut venäläiseen maakaasuun. Typen kotimaisuutta on vahvistettava osana energiamurrosta.

Energia- ja materiaalitehokkuuden sekä ravinteiden kierron parantamiseksi biokiertotaloutta tulisi edistää.

Maa- ja metsätalouden sivutuote- ja jätevirrat tulisi hyödyntää tehokkaammin polttoaineena sekä sähkön- ja lämmöntuotannossa.

- ▶ **Elintarvikemarkkinoiden toimintakykyä tulee vahvistaa**
Kriisinkestävä maatalous edellyttää markkinaehtoisen kannattavuuden vahvistamista.

Ruokaketjujen rahavirtojen läpinäkyvyyttä tulee vahvistaa. Sen ohella tulisi selvittää muita keinoja, joilla elintarvikeketjussa pystyttäisiin nykyistä paremmin ylläpitämään maatalouden kannattavuutta äkillisissä hintavaihtelu- ja muissa markkinahäiriötilanteissa.

- ▶ **Maatila-yritysten kriisinkestävyttä parannettava**
Tuotantoon kehittäneiden ja siihen investoineiden maatalousyritysten maksuvalmiutta tulisi tukea esimerkiksi verotusmuutoksilla.

Lisäksi tulisi kartoittaa keinoja, jotka edistäisivät maatalouden ympäristöllisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestäviä investointeja.

- ▶ **Ruoantuotannon tulevaisuus varmistetaan nyt**
Suomalaisen ruoantuotannon vahvuudet tulisi tunnistaa ja sen toimintaedellytyksiä parantaa huomioiden kansalliset ja globaalit haasteet.

Suomeen tulisi laatia kattava kestävä ruokajärjestelmän strategia ohjaamaan suomalaisen ruoantuotannon kehittämistä. Osana strategiaa tulisi laatia ruoan huoltovarmuutta koskeva riskitarkastelu.

2 Energiaturvallisuus

2.1 Suomen energiaturvallisuus hyvällä tasolla monipuolisen tuotannon ansiosta

Suomen energiaturvallisuus on hyvä, sillä käytämme monipuolisesti eri teknologioita ja polttoaineita energiantuotannossa. Suomella on vahvat ja läheiset yhteydet EU-naapurimaihin. Olemme jo pitkään tehneet tuloksekasta yhteistyötä sekä Pohjoismaiden että Baltian maiden kanssa energia- ja ympäristöasioissa. Olemme osa pohjoismaista sähkömarkkinaa ja maakaasuverkon yhdysputki Virosta otettiin käyttöön vuonna 2020.

- Eurooppalaisittain Suomen sähköntuotanto on monipuolinen ja poikkeuksellisen vähäpäästöinen. Sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästöt olivat Suomessa EU:n neljänneksi pienimmät vuonna 2021.
- Kaupunkien kaukolämpöjärjestelmissä käytetään Suomessa monia eri polttoaineita ja osittainen polttoaineiden vaihto on mahdollinen. Kaukolämmön osuus Suomen asuin- ja palvelurakennusten lämmityksestä on 45 prosenttia (Energiateollisuus 2023).
- Suomen maakaasuverkon monopoli Venäjältä loppui vuonna 2020 kun yhdysputki Viroon otettiin käyttöön.
- Suomessa on pienehköjä nesteytetyn maakaasun LNG-terminaaleja Torniossa, Porissa ja Haminassa. Lisäksi Inkooseen hankittu LNG-laiva oli käyttövalmis tammikuussa 2023. Laivan vuokrasopimus on 10 vuotta.
- Puupolttoaineiden osuus Suomen kokonaisenergiankulutuksesta on erittäin merkittävä noin 30 % osuudella eli 112 TWh vuonna 2021 (Tilastokeskus 2022a).
- Suomessa energiantuotantoon käytetystä puuhakkeesta noin neljännes on ollut tuontia, lähinnä Venäjältä. Vuonna 2021 Suomeen tuotiin 12,5 Mm³ puuta, josta 74 % oli Venäjältä (Hartikainen, 2022). Noin 10 % metsäteollisuuden raaka-ainepuusta on tullut Venäjältä.



2.2 Hiilinielujen romahtaminen vaikeuttaa bioenergian käyttöä

Suomen hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035 nojaa hiilinieluihin. Hiilinielujen toivotaan kompensoivan päästöjä, joita ei voida poistaa ilman kohtuuttomia kustannuksia (VNS 6/2022 vp).

Suomen hiilinielut ovat kuitenkin romahtaneet ja vuonna 2021 maankäyttösektori muuttui ensimmäistä kertaa päästölähteeksi, 2,1 MtonCO₂_{ekv} (Tilastokeskus 2022b). Vielä vuonna 2020 Suomen maankäyttösektori (LULUCF) kompensoi noin 19 % Suomen kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä (Tilastokeskus 2023a).

2.3 Venäjän hyökkäyssodan vaikutukset energiaturvallisuuteen

- Sähkön tuonti ja maakaasun putkituonti Venäjältä Suomeen loppuivat toukokuussa 2022 ja raakaöljyn tuonti loppui heinäkuussa 2022.
- EU:n viides pakotepaketti huhtikuussa 2022 kielsi puun tuonnin Venäjältä (Ulkoministeriö 2022).
- Euroopan energiakriisi ja erityisesti maakaasun jopa 20-kertaiseksi kohonnut hinta Keski-Euroopassa heijastui yllättävän voimakkaasti myös Suomen sähkön markkinahintaan, vaikka maakaasun rooli Suomen sähköntuotannossa on hyvin pieni. Tämä johtui olemassa olevista sähkön siirtoyhteyksistä sekä Baltian että Ruotsin kautta Keski-Eurooppaan ja siten koko laajan alueen tilanteesta.
- Keski-Euroopan tilanteen lisäksi Baltian sähköntuotantokapasiteetin puute vaikuttaa merkittävästi Suomen sähkömarkkinaan. Suomi selviytyi kuitenkin paljon keskimääräistä paremmin kuluneen vuoden kriisistä, eikä vaikuta todennäköiseltä, että sähkön hintataso nousisi enää pitkäksi aikaa yhtä korkealle.
- Biomassan riittävyys sekä metsäteollisuuden tarpeisiin että energiantuotantoon on heikentynyt Venäjän tuonnin loppumisen vuoksi.
- Metsähakkeen hinta Suomessa oli 27 €/MWh vuoden 2022 lopussa, vuoden 2020 alusta hinta on noussut 23 % (Tilastokeskus 2023b).
- Kaukolämmön tuotannossa maakaasun käyttö väheni 62 % (-2,4 TWh tuotettua lämpöä) vuodesta 2021 vuoteen 2022 (Energiecollisuus 2023).
- Vasta energiakriisin myötä nähtiin erittäin merkittävää sähkön säästöä korkean hinnan tilanteissa (Fingrid 2023). Yksityiskuluttajien sähkön kysyntäjouston tärkeys on tunnistettu jo aiemmin (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018).



- Kivihiilen käyttö kaukolämmössä kasvoi 24 % (+1 TWh) ja öljyn 55 % (+0,6 TWh) vuodesta 2021 vuoteen 2022 reaktiona Venäjän maakaasutuonnin loppumiseen ja polttoaineiden hintamuutoksiin (Energiateollisuus 2023).

2.4 Lähitulevaisuuden kehityskulkuja ja toimenpidesuosituksia

Lähitulevaisuuden kehityskulkuja:

- Sähköistyminen muuttaa energiajärjestelmän riskejä ja niihin varautumista. Fossiilisten polttoaineiden rooli tulee pieneneään ja sähkön toimitusvarmuuden rooli on korostumassa kaikilla sektoreilla.
- Maakaasun putkituonti Venäjältä Keski-Eurooppaan on ollut niin suurta, että sen korvaaminen muilla tuontireiteillä on useiden vuosien prosessi (Bruegel, 2023a,b).
- Keski-Eurooppa on myös alttiina LNG-markkinoiden hinnan heilahteluille, johon vaikuttavat globaali kysyntä ja tarjonta. Keski-Euroopan maakaasumarkkinan tilanne heijastuu Suomeenkin erityisesti sähkömarkkinan kautta.
- Olkiluoto 3:n käyttöönotto vähentää Suomen sähkön tuontiriippuvuutta.
- Tuulivoimaa lisätään Suomessa markkinaehtoisesti ja uutta tuulivoimaa tulee tämän vuosikymmenen ajan todennäköisesti yli 1000 MW vuodessa. Myös tuulivoiman lisääntyminen vähentää tuontiriippuvuutta, mutta aiheuttaa lisäksi voimakasta sähkön hinnan heiluntaa.
- Kotitaloudet ja yritykset lisäävät tällä hetkellä voimakkaasti aurinkosähköä. Aurinkosähkölle ei makseta erillistä tukea, mutta sähköyhtiöt hyvittävät verkkoon syötetyn energian, eikä tuotannosta omaan käyttöön makseta veroja tai siirtomaksuja. On todennäköistä, että aurinkosähkön kasvu jatkuu Suomessa myös suuren mittakaavan tuotantohankkeissa.
- Mahdolliset Keski-Euroopan tulevat sähkön hintapiikit ulottunevat jatkossa vähemmän Suomeen asti. Tyyninä kylmän kauden jaksoina Suomi tulee edelleen olemaan tuontiriippuvainen ja tällöin myös sähkön hinnat voivat nousta korkealle.
- Valmiudet polttoaineiden vaihtoon ja kulutuksen joustoon ovat tärkeitä sekä teollisuudessa että kaukolämmössä.
- Fossiilisten poltonesteiden roolia logistiikan turvaamisessa on seurattava. Myös uudenlaiset kausivarastot (kaukolämpö, tulevaisuudessa synteettiset polttoaineet) muuttavat huoltovarmuuden tarpeita.

- Bioenergian hintataso ja riittävyys hiilinieluja vaarantamatta tulevat olemaan haasteita. Teollisuuden ja kaukolämpötoimijoiden on myös varauduttava aiempaa korkeampiin polttoaineiden ja päästöoikeuksien hintoihin, sekä erityisesti lyhytkestoisempiin korkean sähkön hinnan tilanteisiin.

Toimenpidesuosituksia:

Suomen energiaturvallisuuden toimenpiteet on suunnattava siten, että minimoidaan Venäjän tuonnin loppumisen negatiiviset vaikutukset energian huoltovarmuuteen, kustannuksiin, luotettavuuteen ja päästövähennysmahdollisuuksiin.

Lisäksi on varauduttava entistä enemmän monenlaiseseen vihamieliseen vaikuttamiseen. Seuraavat havainnot kiteyttävät keskeisimmät asiat tulevalla hallituskaudella.

▶ **Uusien lämmönlähteiden käyttöönotto on tärkeää**

Suomen kaikkien kaukolämpötoimijoiden on syytä selvittää mahdollisuuksia hukkalämpöjen, lämpöpumppujen ja lämpövarastojen lisäämiselle.

Turpeen käytön lisääminen ei ole suositeltavaa johtuen päästövähennystavoitteista. On varauduttava siihen, että energiapuun määrässä on saatavuushaasteita ja hinta tulee olemaan totuttua korkeampi.

Lämmön lähteiden monipuolistaminen vähentää biomassan ja muiden polttoaineiden käyttöä ja parantaa hintakilpailukykyä.

▶ **Puubiomassan käytön rajaamisen vaikutukset Suomeen tulee selvittää**

Uusiutuvan energian direktiiviin (RED) uudistamiseen sisältyy mahdollisesti puubiomassan käyttöön ja sallittuihin tukiin liittyviä muutoksia (Euroopan parlamentti, 2022, 2023).

Direktiivin uudistamisen vaikutukset Suomen eri toimijoihin ja energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteiden toteutumiseen tulisi kartoittaa.

▶ **Sähkönkulutuksen joustoon tarvitaan uusia toimia**

Suomen sähkömarkkina tarvitsee yhä enemmän sähkön tuotanto- ja kulutustilanteiden mukaista kysyntäjoustoa.

Sähkön hintakriisin helpottaessa yksityiskuluttajien sähkön säästö ja kulutuksen hintajousto voi vähentyä. Kulutusjoustoa voidaan edistää kuluttajille tarjotulla kuormanohjauksella (Harsia ym. 2022).



Myös syksyllä 2022 markkinoille tulleet sähkösovimukset, jotka ovat yhdistelmä kiinteää hintaa ja kulutuksen ajoittamisen vaikutusta, kannustavat kulutuksen joustoon.

Kaikki merkittävät kulutuskohteet pitäisi sääntelyllä velvoittaa kulutusjousto. Esimerkiksi vain lämmityksen ja sähköautojen latauksen katkaisu yksittäisiksi tunneiksi pitää saada mahdolliseksi kiertävien yleissähkökatkojen sijasta. Velvoitteiden kautta myös saadaan markkinoille ratkaisuja kuluttajille.

► Julkinen tuki suunnattava energiatehokkuuteen ja ympäristöystävällisiin lämmitysratkaisuihin

Kuluttajille laajasti jaettuja sähkötukia ei ole perusteltua jatkaa, sillä ne ovat olleet osin huonosti kohdennettuja sekä osaksi vähentäneet kimmoketta energiansäästöön.

Julkkiset tuet tulee kohdistaa energiatehokkuuteen ja ympäristöystävällisiin lämmitysmuotoihin.

► Kyberturvallisuus ja varautuminen priorisoitava energiajärjestelmässä

Energiasektori on yksi keskeisimmistä valtiollisen vihamielisen kybervaikuttamisen kohteista. Energiasektori on keskeinen potentiaalinen kohde myös suomalaisen yhteiskuntaan kohdistuvassa hybridi-vaikuttamisessa.

Kaikkien energiajärjestelmän kriittisten toimijoiden on syytä pitää kyberturvallisuus keskeisenä toiminnan prioriteettina (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2021).

Energiajärjestelmien tärkeimpien varaosien saatavuudesta tulee ylläpitää ajantasaista tietoa, samoin siitä, onko niitä saatavilla muualta kuin turvallisuuden kannalta riskialttiista maista.

Energia-alan henkilöstöä tulee jatkuvasti kouluttaa sekä tietoturvaan että erilaisiin vaikuttamisyrittäisiin. Valmius väärän tiedon levittämisen torjumiseen on pidettävä korkealla tasolla.

► Kilpailullinen yhteismarkkina ja vakaa investointiympäristö tavoitteeksi Euroopassa

Monissa EU-maissa valtiot ovat energiakriisin myötä ottaneet vahvemman roolin energiemarkkinoilla.

Kuitenkin markkinoiden vapauttaminen ja eurooppalaisten yhteismarkkinoiden luominen ovat vahvin pohja kohtuuhintaisen, luotettavan ja puhtaan energiajärjestelmän saavuttamiselle. Suomen etu ovat vahvat energian toimitusyhteydet EU-naapurimaiden kanssa sekä yhteiset, pitkäjänteiset ja kilpailulliset markkinoiden pelisäännöt.

Eri energiantuotantomuotoja ei pidä EU-tasolla arvottaa poliittisilla perusteilla, vaan tieteeseen perustuen. EU-tasolla pitäisi keskittyä yhteisen kilpailullisen markkinan tukemiseen ja vakaaseen investointiympäristöön.

► **Vähäpäästöisen energiatuotannon paletin laajentamiseksi tarvitaan ydinenergiain kokonaisuudistus**

Ydinvoiman laajan käytön mahdollistaminen osana monipuolista vähäpäästöistä sähkön- ja lämmöntuotantoa parantaa energiaturvallisuutta pidemmällä aikavälillä. Ydinvoiman pitkät käyttöjaksot polttoainelatausten välillä muodostavat merkittävän huoltovarmuusreservin. Suomessa on laajaa kiinnostusta erityisesti pieniin modulaarisiin ydinvoimaloihin (SMR), jotka voisivat tuottaa sähköä tai lämpöä.

SMR-reaktoreiden sujuvan käyttöönoton mahdollistava ydinenergiain kokonaisuudistus ja alemman tason säännösten uudistus on tärkeä viedä eteenpäin tulevalla hallituskaudella. On myös päivitettävä ydinvoimain lainsäädäntöä noudattaen OECD:n Pariisin yleissopimuksen v. 2004 tehtyä muutospöytäkirjaa (STUKLEX, 2023).

► **Uusien teknologioiden käyttöönotto vaatii viranomaistyön sujuvoittamista**
Yhteiskunnan kannalta tärkeiden energiahankkeiden luvitusta on sujuvoitettava. Energiahankkeiden valitusten oikeuskäsittelyn prosesseja on saatava nopeammiksi.

Uuden teknologian hankkeiden luvituksen vaatima viranomaisosaaminen on saatava käyttöön valtakunnallisesti, esimerkiksi kansallisella ”yhden luukun periaatteella”.



3 Logistiikan huoltovarmuus

3.1 Suomen logistiikan huoltovarmuus hyvällä tasolla

Suomen logistinen huoltovarmuus on tällä hetkellä hyvä ja suorituskyky edelleen maailman kärkeä¹ koronapandemian ja Venäjän hyökkäyssodan vaikutuksista huolimatta.

Logistiikalla tarkoitetaan tässä tavaraliikennettä eri kuljetusmuodoissa, siihen liittyviä varastointi- ja lastinkäsittelypalveluja sekä tieto- ja maksuliikennettä. Näiden palveluiden käyttäjiä ovat teollisuus, kaupan ala, alkutuotanto ja julkinen sektori, jotka tuottavat osan palveluista itse.

- Raakaöljy tuodaan Suomeen meriteitse. Venäjän tuonnin seisahduttua raakaöljy tuodaan muualta, mihin tarvitaan 4–5-kertainen alusmäärä. Tämä on onnistunut hyvin².
- Muun muassa raakapuun, hakkeen, teollisuuskemikaalien ja kivihiilen tuonti Venäjältä on kokonaiskuvassa onnistuttu korvaamaan hyvin.
- Myös konttiliikenne sekä huoltovarmuuden ”kovassa ytimessä” oleva öljynjalosteiden (esimerkiksi bensiinin, dieselin, polttoöljyn ja kerosiinin) tuonti ja kotimaan rannikkoliikenne ovat sopeutuneet tilanteeseen hyvin (vrt. esim. Huoltovarmuuskeskus 2023 ja Ojala ym. 2023).
- Koronapandemian vaikutukset kohdistuivat maailmanlaajuisesti erityisesti lentoyhtiöihin sekä lähi- ja kaukoliikenteen matkustajatoimintoihin. Tavaraliikenne toimi alkukevään 2020 lyhyen epätietoisuuden jälkeen lähes häiriöttä Suomessa ja sen tärkeimmissä kaupakumppaneissa. Kansallisesti tärkeitä lentoyhtiöitä pääomitettiin useissa maissa (myös Suomessa) merkittävästi.

1 Suomi kärkipäässä Maailmanpankin Logistics Performance Indexissä (Arvis ym. 2018; seuraava julk. 4/2023; vrt. myös Solakivi ym. 2021).

2 Vuonna 2022 Suomen tuonti oli 50 miljoonaa tonnia, josta merituentia 45,5 milj. t (Venäjältä noin 1 %), ja vienti 42,6 milj. t, merivientiä noin 40 milj. t, josta Venäjälle alle promille. Vuonna 2019 raakaöljyä Venäjältä tuli 11 milj. t (yli 88 % sen tuonnista); v. 2022 enää 1,7 milj. t (noin 17 %). 9–12/2022 raakaöljyä ei tuotu Venäjältä lainkaan. (ULJAS 2023)

- Suomessa valtiovalta tuki merenkulkua vuosina 2020–2021 yli 80 milj. eurolla säännöllisen linjaliikenteen ylläpitämisestä maksettuina korvauksina, joiden ehtona oli muun muassa toiminnan tappiollisuus. Tuki suuntautui matkustaja-auto-lauttavaramoille reiteillä Turku–Tukholma, Helsinki–Tallinna ja Vaasa–Uumaja (ks. Ojala ym. 2023).

3.2 Kriisitilanteissa huoltovarmuuden tilannekuvan tehostettu jakaminen tärkeää

Viranomaisten ja elinkeinoelämän välinen huoltovarmuuden tilannekuvan jakaminen tehostui huomattavasti Covid-19 –pandemian myötä.

Tilannekuvan tehostettu jakaminen on jatkunut myös Venäjän aloittaman hyökkäyssodan aikana. Toimintamalli on ollut avainasemassa pandemian ja sodan aiheuttamista logistiikkatoimintojen häiriöistä selviytymisessä.

3.3 Venäjän hyökkäyssodan vaikutukset logistiikan huoltovarmuuteen

Globaalisti:

- Lentoliikenne länsimaiden sekä Venäjän ja Valko-Venäjän välillä on lakannut kokonaan.
- Venäjän ja Valko-Venäjän ilmatilan käyttö ylilentoihin on estetty EU-mailta. Tällä on erittäin suuri vaikutus Finnairiin. Finnairin keskeinen kilpailuetu matkustaja- ja rahtiliikenteessä perustui nopeisiin ja tiheisiin yhteyksiin Itä-Aasian ja Euroopan välillä, jonka lentoreitit Venäjän yllä mahdollistivat.
- Venäläisalusten tulo muun muassa EU-satamiin on estetty, samoin EU-rekisterissä olevien alusten käynnit Venäjällä.
- Läntiset varustamot eivät enää käy Venäjällä. Kansainväliset merivakuuttajat määrittivät Venäjän sotarikialueeksi keväällä 2022, jolloin merivakuutusten hinnat moninkertaistuivat.
- Eurooppalaisista yrityksistä on sodan seurauksena poistunut arviolta puoli miljoonaa ukrainalaista kuljetus- ja varastotyöntekijää. Korona-aikana alkanut akuutti kuljettajapula on pahentunut rajusti, kun myös venäläisten kuljettajien määrä on vähentynyt. Vaikutus on ollut suurin Puolassa³ sekä muualla keskeisessä Euroopassa, ja on näkynyt osin myös Suomessa.

3 Ks. esim. IRU 2022, Zasiadko 2022 ja Euractiv 2022; pula erityisesti tavara-, mutta myös henkilöliikenteessä

- Ukrainalaisia ja venäläisiä merenkulkijoita työskentelee maailmalla erittäin paljon; vaikutukset siellä ovat olleet vähäisempiä.

Suomessa:

- Pääosa suomalaisyrityksistä on vetäytynyt tai pyrkii vetäytymään liiketoiminnasta Venäjällä.
- Rautateiden⁴ ja maanteiden tavaraliikenne itärajan yli on supistunut rajusti, ja pakotteiden siirtymäaikojen jälkeen se lähes loppuu. Pieni osa liikenteestä pysyy pakotteiden ulkopuolella.
- Rautatieliikenteen väheneminen on iskenyt erityisesti VR Transpointiin, ja vaikuttanut yrityksiin, jotka hoitavat Venäjän kautta rautatiekuljetuksia Kiinasta ja Kiinaan.
- Suomen konttivirrat valtameriliikenteeseen yhdistävän syöttöliikenteen kapasiteetti on vähentynyt ja aluskoko pienentynyt.
- Transitoliikenne satamien kautta on lakannut lähes kokonaan. Suomen tärkeimpiä transitosatamia ovat muun muassa Kokkola, Pori ja HaminaKotka. Osa transitosatamista, kuten HaminaKotka, on onnistunut löytämään korvaavaa liikennettä.
- Saimaan kanavaliikenne on lakannut kokonaan, ja kuljetukset ovat siirtyneet pääosin kumipyörille.

3.4 Lähitulevaisuuden kehityskulkuja ja toimenpidesuosituksia

Lähitulevaisuuden kehityskulkuja:

► **Merenkulun toimivuudella keskeinen rooli poikkeusoloissa**

Toimiva merenkulku, mukaan lukien talvimerenkulku, on edellytys ulkomaankaupan merikuljetusten jatkuvuudelle myös vakavissa häiriöissä ja poikkeusoloissa.

Myös vaihtoehtoisten maa- ja meriyhteyksien saatavuus ja käytettävyys on tärkeää erityisesti Itämeren meriliikenteen häiriötilanteissa.

Maayhteyksien selvittämistä Ruotsin ja Norjan suuntaan tulee jatkaa huomioiden myös sotilaallisen liikkuvuuden tarpeet ja niihin saatava rahoitus.

4 Suomi-Venäjä matkustajaliikenne lakkasi jo koronapandemian alkuvaiheissa; liikennettä ei ole aloitettu.

- ▶ **Päästövähennystoimet vahvistavat sähkön toimitusvarmuuden roolia**
EU:n tavoitteena on ollut nollata henkilö- ja pakettiautojen päästöt vuoteen 2035 mennessä. Alun perin tavoitteena oli lopettaa bensiini- ja dieselautojen valmistus ja myynti vuoteen 2035 mennessä ja siirtyä suuressa määrin akkusähköön, jolla on myös merkittäviä fiskaalisia vaikutuksia. Lähinnä Saksan aloitteesta EU päätyi kuitenkin maaliskuun lopulla 2023 sallimaan myös ns. synteettisiä polttoaineita käyttävien polttomoottoriajoneuvojen myynnin vuoden 2035 jälkeen.

Kehitys tulee joka tapauksessa muuttamaan voimakkaasti liikennejärjestelmän käyttövoimiin liittyviä riskejä ja niihin varautumista, samalla kun sähkön toimitusvarmuuden rooli korostuu erityisesti ajoneuvo- ja raideliikenteessä.

Meri- ja lentoliikenteessä sekä maanteiden raskaassa tavaraliikenteessä siirtymä tarkoittaa pääosin muita vähäpäästöisiä polttoaineita vielä pitkälle 2030-luvulle. Puolustusvoimat tukeutuvat fossiilisiin käyttövoimiin vielä pitkään, joten Puolustusvoimien omien varautumis- ja varmuusjärjestelyiden resurssit on turvattava.

Toimenpidesuosituksia:

- ▶ **Kriittisen infrastruktuurin kehitys vaatii lisäresursseja**
Liikennehallinnon jo alkanutta työtä kriittisimmän infrastruktuurien osien määrittelyssä tulee tehostaa.

Liikenne- ja viestintäministeriön, sektoriministeriöiden ja viranomaisten tukea kriittisten infrahankkeiden valmisteluun tulisi lisätä merkittävästi. Suomen menestys EU:n rahoitustuen saamisessa liikennehankkeisiin on ollut potentiaaliin nähden vaatimatonta⁵.
- ▶ **Häiriötilanteiden hoitaminen edellyttää toimivampaa valmiuslakia ja parempaa reagointivalmiutta normaaliolojen lainsäädännön puitteissa**
Poikkeusolojen lisätoimivaltuuksia säätelevän valmiuslain soveltamiskynnyksen täytyminen häiriötilanteissa on iso haaste monilla hallinnonaloilla.

Liikenteen hallinnonalalla varautuminen häiriötilanteisiin normaaliolojen lainsäädännön puitteissa tulee liikenne- ja viestintäministeriön johdolla nostaa yhdeksi prioriteetiksi.

Nykyisen valmiuslain kirjaukset viranomaisten vastuista ja keskinäisistä toimivaltasuhteista liikenteen hallinnonalalla ovat monin paikoin sekavat. Laissa mainituille viranomaisille ei useinkaan ole osoitettu lain edellyttämiä resursseja, kuten tarvittavia johtamis- ja tietojärjestelmiä, saati riittävää henkilöstöä tehtäviensä hoitoon. Nämä seikat tulisi ottaa huomioon valmiuslain meneillään olevan uudistamisen yhteydessä.

5 CEF = Connecting Europe Facility; TEN-T = keskeiset eurooppalaiset liikenneverkot (Traficom 2023 ja Ojala ym. 2022).

► **Varautumisen vahvistamiseksi viranomaisyhteistyötä tehostettava ja keskeiset direktiivit saatettava voimaan**

Liikennehallinnosta vastaavien viranomaisten yhteistyötä valmiuden ja varautumisen parantamiseksi tulee entisestään tehostaa liikenne- ja viestintäministeriön johdolla.

Esimerkiksi hybridi- ja kyberuhkien osalta CER- ja NIS 2-direktiivit tulee saattaa voimaan viipymättä. Tämä edellyttää myös viranomaisten ja huoltovarmuus kriittisten toimijoiden välisen harjoitustoiminnan lisäämistä.

Valtioneuvoston työlistalla (ks. Sisäministeriö 2022) on vuoden 2023 alussa voimaan tullut CER-direktiivi kriittisten toimijoiden häiriönsietokyvystä. Tällaisia ovat esimerkiksi liikenteen väylien (tiet, rautatiet ja vesiväylät) ja solmukohtien (esim. satamat ja lentoasemat) haltijat ja liikenteenohjauksesta vastaavat tahot sekä tärkeimmät matkustaja- ja rahtiliikennettä hoitavat yhtiöt. Logistiikka on yksi direktiivin 11 toimialasta⁶.

CER-direktiivin koordinoija ja vastuutahot valtionhallinnossa (ml. Huoltovarmuuskeskus) tulee nimetä, ja käynnistää direktiivin voimaansaattamisen toimenpiteet yhdessä elinkeinoelämän kanssa.

Vuoden 2023 alussa voimaan tullut NIS-2-direktiivi toimenpiteistä kyberturvallisuuden yhteisen korkean tason varmistamiseksi edellyttää vastaavia toimenpiteitä kuin CER-direktiivi.

Suomen on erityisesti vahvistettava varautumista merenkulkuun kohdistuviin hybridiuhkiin. Tällöin keskiössä on yhteistyö liikennehallinnon, Puolustusvoimien, Rajavartiolaitoksen, Tullin sekä huoltovarmuuden kannalta kriittisten yritysten kesken. (ks. HybridCoE 2023.)

► **Uudelleenjärjestelyt valtionyhtiöissä tukisivat huoltovarmuutta**

Valtioneuvoston huoltovarmuusselonteossa todetaan tarve varautua merikuljetusten ja maan sisäisten kuljetusten jatkuvuuden turvaamiseen (Valtioneuvosto 2022b).

Valtion omistamien Posti Groupin ja VR-Yhtymän maantiekuljetustoimintojen erottaminen näistä konserneista omaksi yhtiökseen voisi vahvistaa kansallista huoltovarmuutta sisäisten kuljetusten osalta.

Valtion ei olisi välttämätöntä omistaa tällaista uutta toimijaa kokonaan. Jotta muita (kotimaisia) institutionaalisia sijoittajia saataisiin mukaan, yhtiön listaamista pörssiin tulisi harkita.

6 Direktiivissä mainittuja toimialoja ovat muun muassa energia, liikenne, pankkiala, vesi- ja jätehuolto, digitaalinen infrastruktuuri, julkishallinto sekä elintarvikkeiden tuotanto, jalostus ja jakelu.

Valtion enemmistöomistus olisi kuitenkin olennaista häiriö- ja poikkeusolojen ohjauksen kannalta. Se ankkuroisi kansallisen omistuksen ja mahdollistaisi koordinoitun kapasiteetin käytön kaikissa oloissa.

► **Talvimerenkulun häiriötön toiminta varmistettava**

Talvimerenkulun häiriötön toiminta on Suomelle erittäin tärkeää, mutta EU:n sääntelymuutokset tulevat heikentämään jäävahvistettujen alusten todellista jäissäkulkukykyä. Poliittikkatoimin tulee edistää jäävahvistettujen alusten toimintaedellytyksiä, jotta tämä aluskanta – alusten rekisteristä riippumatta - uudistuu myös jatkossa. Eräs kansallinen toimi on väylämaksumeکانismi, jossa aluksen jääluokalla on huomattava vaikutus sen maksamiin väylämaksuihin.

Hallituksen tulee tehdä päätös jäänmurtokaluston uudistamiseksi. Olisi tärkeää myös varmistaa maksimaaliset EU:n resilienssi- ja kriittisen infrastruktuurin tuet aluskaluston uudistamiselle, jotta uusi jäänmurtaja (tai uusia jäänmurtajia) saadaan käyttöön 2020-luvun loppuun mennessä.

► **Liikennevälineiden poikkeusolojen vakuustakuun nosto saatettava voimaan**

Lakiesitys liikennevälineiden poikkeusolojen vakuutustakuun nostosta 10 mrd. euroon tulee saattaa voimaan nopeasti. Samalla vastuuministeriöön (STM) ja valtioonhallintoon (mm. VM ja Valtiokonttori) tulee luoda välitön valmius takuupäätösten tekoon (Valtioneuvosto 2022a).

Vakuutustakuulla pyritään varmistamaan, että Suomelle elintärkeät lastit, niitä kuljettavat alukset, lentokoneet ja ajoneuvot sekä näiden miehistöt voidaan vakuuttaa niin, että liikennöinti on mahdollista.

► **Toimia sekä ulkomaisen että kotimaisen tonniston saatavuuden varmistamiseksi tehostettava**

Suomen huoltovarmuus tulee myös mahdollisissa poikkeusoloissa edellyttämään ulkomaista tonnistoria eli ulkomaille rekisteröityjen laivojen tuomaa kapasiteettia, jotta tarvittavat materiaalit saadaan kuljetettua Suomeen.

Useissa alustyypeissä ulkomaisen tonniston tarve on jopa 60–90-prosenttia kuljetettavasta tavaramäärästä. Toimenpiteet tämän kapasiteetin varmistamiseksi tulee aloittaa esimerkiksi Huoltovarmuuskeskuksen koordinoimana tuoreen selvityksen pohjalta (ks. Ojala ym. 2023). Samalla Suomen rekisterissä olevan tonniston toimintaedellytykset tulee turvata, mikä tarkoittaa muun muassa EU:n merenkulkumaissa käytössä olevan miehistötuen jatkamista (ks. Ojala ym. 2023).

Miehistötukeen oikeutettuja Suomen kauppa-alusluetteloon merkittyjä aluksia oli helmikuussa 2023 enää 102, kun 2/2022 niitä oli 107, 2/2021 yhteensä 114, 2/2020 yhteensä 116, ja 2/2019 yhteensä 117 alusta. Toisaalta alusten keskimääräinen koko on tuona aikana kasvanut noin 25 %: 117 aluksen vetoisuus helmikuussa 2019 oli yhteensä noin 1,5 milj. bruttotonnin, kun helmikuussa 2023 luettelossa olleiden 102 aluksen vetoisuus oli noin 1,7 milj. bruttotonnin (Tilastokeskus 2023).

Lähteet

Energiaturvallisuus

- Bruegel (2023a). Dataset. European natural gas demand tracker. <https://www.bruegel.org/dataset/european-natural-gas-demand-tracker> (viitattu 6.3.2023)
- Bruegel (2023b). Dataset. European natural gas imports. <https://www.bruegel.org/dataset/european-natural-gas-imports> (viitattu 6.3.2023)
- Energiatoteellisuus (2023). Energiavuosi 2022 - Kaukolämpö. https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/energiavuosi_2022_-_kaukolampo.html#material-view (viitattu 6.3.2023)
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 (2018). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi uusiutuviista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. Euroopan unionin virallinen lehti L328/82. 11 joulukuuta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN> (viitattu 6.3.2023)
- Euroopan parlamentti (2022). Amendments adopted by the European Parliament on P9_TA(2022)0317 Renewable Energy Directive ***I. 14 syyskuuta 2022. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2022-0317_EN.pdf (viitattu 6.3.2023)
- Euroopan parlamentti (2023). Revision of the Renewable Energy Directive. <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/spotlight-JD21/file-revision-of-the-renewable-energy-directive> (viitattu 6.3.2023)
- Fingrid (2023). Sähkönkulutus laski helmikuussakin viisi prosenttia. *Fingrid*. 1.3.2023. <https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2023/sahkonkulutus-laski-helmikuussakin-viisi-prosenttia/> (viitattu 14.3.2023)
- Harsia P., Honkapuro S., Järventausta P., ja Kallioharju K., (2022). Sähkön tehopulaa sekä kysyntä- ja hintapiiikkejä voidaan hallita älykkäällä kysyntäjoustolla. *MustRead*. 25 marraskuuta 2022. <https://www.mustread.fi/artikkelit/sahkon-tehopulaa-seka-kysynta-ja-hintapiiikkeja-voidaan-hallita-alykkaalla-kysyntajoustolla/> (viitattu 14.3.2023)
- Hartikainen, J. (2022). Puun tuonti Venäjältä on tyrehtymässä täysin – energiayhtiöt etsivät nyt tuontihakkeelle korvaajaa. *Helsingin Sanomat*. 11 maaliskuuta 2022. <https://www.hs.fi/talous/art-2000008672644.html> (viitattu 14.3.2023)
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2021). *Tietoturvan ja tietosuojan parantaminen yhteiskunnan kriittisillä toimialoilla: Työryhmän loppuraportti*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:1. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-614-6> (viitattu 14.3.2023)
- Suomen virallinen tilasto (SVT). Kasvihuonekaasut [verkkójulkaisu]. ISSN=1797-6049. Helsinki: Tilastokeskus. <https://stat.fi/tilasto/khki> (viitattu 8.3.2023)
- STUKLEX (2023). Yleissopimus vahingonkorvausvastuusta ydinvoiman alalla. Asetus vahingonkorvausvastuusta ydinvoiman alalla Pariisissa tehdyn yleissopimuksen voimaansaattamisesta 16.6.1972/485 (SopS 20/1972). <https://www.stuklex.fi/fi/lis/sops/19720020> (viitattu 8.3.2023)
- Tilastokeskus (2022a). Energian kokonaiskulutus energialähteittäin 2020–2021. https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_12st.px (viitattu 8.3.2023)



- Tilastokeskus (2022b). Maankäyttösektori ensimmäisen kerran päästölähde vuonna 2021 – Suomen kokonaispäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. *Tilastokeskus*. <https://www.stat.fi/uutinen/maankayttosektori-ensimmaisen-kerran-paastolahde-vuonna-2021-suomen-kokonaispaastot-pysyivat-edellisvuoden-tasolla> (viitattu 8.3.2023)
- Tilastokeskus (2023b). Energian hinnat. Viiteajankohta: 2022, 4. vuosineljännes. ISSN=1799-7984. Helsinki: Tilastokeskus. <https://www.stat.fi/julkaisu/cl8lal5p5lsm0cw1981ta2nc> (viitattu 8.3.2023)
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2018). *Joustava ja asiakaskeinen sähköjärjestelmä. Älyverkkotyöryhmän loppuraportti*. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 33/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-346-7> (viitattu 8.3.2023)
- Ulkoministeriö (2022). Viides pakotepaketti julkaistu, EU:n Venäjään kohdistamat vientirajoitteet laajenevat. *Ulkoministeriö*. 8 huhtikuuta 2022. https://um.fi/ajankohtaista/-/asset_publisher/gc654PySnjTX/content/viides-pakotepaketti-julkaistu-eu-n-venajaan-kohdistamat-vientirajoitteet-laajenevat/385035 (viitattu 14.3.2023)
- Valtioneuvosto (2022). *Valtioneuvoston selonteko: Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia*. VNS 6/2022 vp. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/KasittelytiedotValtiopaivaasia/Sivut/VNS_6+2022.aspx (viitattu 14.3.2023)

Logistiikan huoltovarmuus

- Arvis, J-F., Ojala, L., Wiederer, C., Shepherd, B., Raj, A., Dairabayeva, K. ja Kiiski, T. (2018) *Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy*. The World Bank. <https://lpi.worldbank.org/> (viitattu 14.3.2023).
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2022/2555 (2022). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi toimenpiteistä kyberturvallisuuden yhteisen korkean tason varmistamiseksi kaikkialla unionissa, asetuksen (EU) N:o 910/2014 ja direktiivin (EU) 2018/1972 muuttamisesta sekä direktiivin (EU) 2016/1148 kumoamisesta (NIS 2 -direktiivi). 14 joulukuuta 2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2555&qid=1679245284179&from=en> (viitattu 14.3.2023)
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2022/2557 (2022). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi kriittisten toimijoiden häiriönsietokyvystä ja direktiivin 2008/114/EY kumoamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti L333/164. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2557&from=EN> (viitattu 14.3.2023)
- Euractiv (2022). Poland, Czech Republic struggle to replace the Ukrainian workers. *Euractiv.com with Reuters*. 25 heinäkuuta 2022. <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/poland-czech-republic-struggle-to-replace-the-ukrainian-workers/> (viitattu 14.3.2023)
- Huoltovarmuuskeskus (2023). Venäjän hyökkäyssota laittoi teollisuuden raaka-ainevirrat uusiksi, *Varmuuden vuoksi: Huoltovarmuuskeskuksen verkkolehti*. 16 maaliskuuta 2023. <https://www.varmuudenvuoksi.fi/artikkeli/venajan-hyokkayssota-laittoi-teollisuuden-raaka-ainevirrat-uusiksi> (viitattu 14.3.2023)
- HybridCoE (2023). *Handbook on maritime hybrid threats: 15 scenarios and legal scans*, Helsinki: Hybrid CoE Paper 16. Maaliskuu 2023. https://www.hybridcoe.fi/wp-content/uploads/2023/03/NEW_web_Hybrid_CoE_Paper-16_rgb.pdf (viitattu 14.3.2023)



- IRU (2022). Europe driver shortage to triple by 2026 if no action: new IRU report. <https://www.iru.org/news-resources/newsroom/europe-driver-shortage-triple-2026-if-no-action-new-iru-report> (viitattu 14.3.2023)
- Ojala, L., Solakivi, T., Helminen, R., Kajander, S., Paimander, A. (2023) *Suomen merikuljetusten huoltovarmuuskapasiteetti*. Huoltovarmuusorganisaatio. <https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/files/f8a073d180b1e9990749032249c30520b7ed28cc/suomen-merikuljetusten-huoltovarmuus.pdf> (viitattu 14.3.2023)
- Sisäministeriö (2022). Kriittisen infrastruktuurin häiriönsietokykyä parannetaan ja yhteiskunnan toimintakyvyn kannalta kriittiset toimijat tunnistetaan. Sisäministeriön tiedote. 8 joulukuuta 2022. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410869/kriittisen-infrastruktuurin-hairionsietokyky-pa-rannetaan-ja-yhteiskunnan-toimintakyvyn-kannalta-kriittiset-toimijat-tunnistetaan-> (viitattu 14.3.2023)
- Solakivi T., Ojala L., Laari S., Töyli J., Malmsten J., Bask A., Rintala O., Ojala M-L., Kilpi V. ja Leino E. (2021) *Logistiikkaselvitys 2020*. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja E-1:2021. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-249-601-0> (viitattu 14.3.2023)
- Tilastokeskus (2023). Kauppa-alusluetteloon merkityt alukset kuukausittain, 2019M01-2023M02. *Tilastokeskus*. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__klaiv/statfin_klaiv_pxt_12h7.px/ (viitattu 14.3.2023)
- Traficom (2023). Euroopan laajuinen liikenneverkko TEN-T ja CEF-rahoitus. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/euroopan-laajuinen-liikenneverkko-ten-t-ja-cef-rahoitus> (viitattu 14.3.2023)
- ULJAS (2023). Kuljetustilastot. Tullin ulkomaankaupan ULJAS- tietokanta. <https://uljas.tulli.fi/v3rti/db/0/dirs/11> (viitattu 14.3.2023)
- Valtioneuvosto (2022a). *Hallituksen esitys poikkeusolojen vakuutustakuusta annetun lain muuttamisesta lausunnolla*. Valtioneuvoston tiedote. 11 lokakuuta 2022. <https://valtioneuvosto.fi/-/1271139/hallituksen-esitys-poikkeusolojen-vakuutustakuusta-annetun-lain-muuttamisesta-lausunnolla> (viitattu 14.3.2023)
- Valtioneuvosto (2022b). *Valtioneuvoston huoltovarmuusselonteko*. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:59. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164329> (viitattu 14.3.2023)
- Väylävirasto (2022). *Väyläverkon resilienssi – Analyyttinen tarkastelu*. Väyläviraston julkaisuja 2/2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2555&qid=1679245284179&from=en> (viitattu 14.3.2023)
- Zasiadko, M. (2022). Poland lacks 150,000 truck drivers. *Intermodal News*. 27 heinäkuuta 2022. <https://intermodalnews.eu/2022/07/27/poland-lacks-of-150000-truck-drivers/> (viitattu 14.3.2023)



