

Kasvua kriisinkestävyydestä

Maaliskuu 2026



Konteksti: Maailmasta on tullut ennakoimattomampi ja konfliktien eskaloituminen vaikuttaa merkittävästi hyödykevirtoihin



Itämeren häiriöskenaariossa vaihtoehtoisten kuljetusreittien kapasiteetti on rajattu, mikä on haaste teollisuuden toimintaedellytyksille

Rautatie
Leveys = nykyinen vapaa kapasiteetti

Merireitti rannikoita pitkin
Optio uudelle yhteydelle

95 % Suomen keskeisistä tuontivirroista kulkee Itämeren kautta

Edes valtiontakaukset tai vakuutusjärjestelyt eivät välttämättä takaa täyttä merikuljetusten luotettavuutta

Häiriöt Itämerellä heikentäisivät Suomen teollisuuden vienti-varmuutta ja kilpailukykyä ja aiheuttaisivat häiriöitä kotimaisessa tuotannossa

Tämä skenaario ei tarkoita täyttä sulkua, vaan pitkittynyttä epävarmuutta ja mahdollisia häiriöitä



Itämeren rantavaltio	Itämeren merirahti, mt/v, 2024	
	Tuonti	Vienti
Puola	89	35
Venäjä: Itämeri ¹	57	215
Suomi	48	43
Ruotsi: Itämeri	38	32
Saksa: Itämeri	31	25
Liettua	21	18
Viro	8	13
Latvia	8	24

1. Venäjän merikauppa Itämerellä yhteensä 273 Mt/v; tuonnin ja viennin jakauma oletettu koko Venäjän merikuljetusvolyymien jakauman perusteella – tarkempi analyysi liitteessä

Lähteet: Tilastokeskus, Venäjän merisatamien liitto

Olemme arvioineet Suomen haavoittuvuuksia valikoiduissa teollisuuden arvoketjuissa



Sähköverkon kriisinkestävyys vaatii laitteiden kuten muuntajien ja kojeistojen tuotantoa

Suomen sähköverkko on altis kriittisten laitteiden ja komponenttien tuonnille, erityisesti häiriötilanteissa. Sähkölaitteiden valmistuksella on korkeat kätteet, vahva kasvu ja merkittävä vientipotentiaali.



Suomen logistiikkaketjut ovat vahvasti riippuvaisia Itämerestä

Tuontitavaroiden uudelleenreititys edellyttäisi investointeja vaihtoehtoisin reitteihin ja kuljetusmuotoihin, mikäli pääsy Itämerelle rajoittuisi pitkäkestoisesti. Haavoittuvia suuren kapasiteetin tuotteita ovat esim. metallit, jalostettujen polttoaineiden ja nesteytetyn kaasun toimitukset sekä kemianteollisuuden syötteen.

Kotimainen infrastruktuuri kaasuissa on rajoittunut Etelä-Suomeen. Näiden huolto perustuu muualla laivatuontiin.



Metallit ovat keskeisiä nykyaikaiselle infrastruktuurille ja teollisuudelle

Suomen teräksen (sis. ruostumaton) ja alumiinin arvoketjut ovat riippuvaisia tuonnista, mutta tuonnin alkuperä ja toimitusvarmuus vaihtelevat merkittävästi.



Kemikaalit ja polttoaineet ovat keskeisiä raaka-aineita monille kriittisille tuotteille ja logistiikalle

Resilienssin kasvattaminen kriittisten kemikaalien suhteen edellyttäisi arvoketjujen lokalisoinnista, mikä vaatii pitkäjänteisiä investointeja (esim. metanoli ja lipeä).

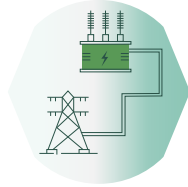
Lentopolttoaineet ja muut polttoaineet ovat kriittisiä skenaarioissa, joissa raakaöljyn saatavuus ja jalostus häiriintyvät. Useat näistä investointimahdollisuuksista tuottaisivat samalla lentopolttoainetta, dieseliä ja kemikaaleja.

Muita arvoketjuja on tarkasteltu, mutta keskiössä ovat olleet suuren kapasiteetin logistiset hyödykkeet sekä energiainfrastruktuuri. Energiantuotanto on jätetty tästä tarkastelusta pääsääntöisesti ulos.

Yhdeksän priorisoitua 'Kasvua Resilienssistä' -hankeaihiota

1

Sähköverkon laitteiden tuotantokapasiteetin moninkertaistus



Tuontiriippuvuuden vähentäminen ja vientiteollisuuden kasvattaminen

2

Narvik-Haaparanta-Oulu -raide ja Narvikin ja Länsirannikon satamakapasiteetin nosto



Kriittisimpien logististen volyymien varmistaminen raide- ja merilogistiikalla

3

Kaasun omavaraisuus bio- ja e-metaanilla sekä yhteydellä Pohjois-Norjan kaasukentille



Kaasu- ja energiajärjestelmän luotettavuuden parantaminen

4

Hiilen talteenotto ja CO₂-putkiyhteys noille kentille osana laajempaa infrastruktuurikanavaa



Synergistinen kaasuyhteyksien kanssa ja mahdollistaja e-polttoainetuotannolle

5

Raudan vetypelkistys Raahessa ja/tai Inkoossa ja vetyekosysteemin käynnistys



Metallurgisen hiilen tuontiriippuvuuden poisto

6

Alumiinin arvoketjun synnyn varmistaminen alumiinitehtaalla



Vahvistaisi Suomen resilienssiä jatkojalostuksen myötä

7

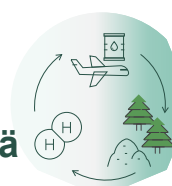
Kilpilahden petrokemian syötteiden korvaus kotimaisilla vaihtoehdoilla



Raakaöljyn/naftan ja muiden tuontiriippuvuuksien poisto

8

Lentopolttoaineen valmistus metsäteollisuuden sivuvirroista ja uusiutuvasta vedystä



Tuontiriippuvuuksien vähentäminen synergistisesti kemianteollisuuden kanssa

9

Lipeän ja rikin tuotannon omavaraisuuden nosto sulfaatinpoistolaitoksilla



Tuontiriippuvuuksien vähentäminen ja teollisuuslaitosten toteutuskelpoisuus

Teollisuuslaitoshankkeet voisivat tuottaa suoraan 10mrd uutta liikevaihtoa korkealla kotimaisuusasteella

Hankeaihio	Investoinnit Miljardia	Liikevaihto vuosittain Miljardia	Lisäselitys / kommentit
1. Sähköverkon laitteiden tuotanto-kapasiteetin moninkertaistus	1,7	1,3	
2. Narvik-Haaparanta-Oulu -raide ja Narvikin ja Länsirannikon satamakapasiteetin nosto	Useita		Mahdollistaja, lukuja ei laskettu kokonaisuuteen
3. Kaasun omavaraisuus bio- ja e-metaanilla ja yhteydellä Pohjois-Norjan kaasukentille	8	2	Ei sisällä mahdollista Norjan yhteyttä
4. Hiilen talteenotto ja CO2-putki-yhteys noille kentille osana laajempaa infrastruktuurikanavaa	Useita	Useita	Ei sisällä Norjan kenttien kehitystä, ei laskettu kokonaisuuteen
5. Raudan vetypelkistys Raahessa ja/tai Inkoossa sekä vetyekosysteemin käynnistys	2,5	2,2	
6. Alumiinin arvoketjun synnyn varmistaminen alumiinitehtaalla	4	2	
7. Kilpilahden petrokemian syötteiden korvaus kotimaisilla vaihtoehdoilla	2	2	
8. Lentopolttoaineen valmistus metsäteollisuuden sivuvirroista ja uusiutuvasta vedystä	1,5	0,6	
9. Lipeän ja rikin tuotannon omavaraisuuden nosto sulfaatinpoistolaitoksilla	0,5	0,1	

Suorat investoinnit ja liikevaihto hankeaihioille 1, 3, ja 5-9

20mrd

Investointeja

10mrd

Liikevaihtoa vuosittain

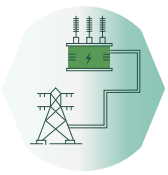
Tämä voisi tarkoittaa useiden prosenttiyksiköiden talouskasvuvaikutusta

Lisäksi epäsuorat ja välilliset investoinnit ja hyödyt

Toteutettavissa pääosin yksityisen pääoman ehtoisesti, poislukien infrastruktuuri

Aikajänne hankkeille ja tarvittava tuki

		Aikajänne		
		Alle 5 vuotta	5-10 vuotta	Yli 10 vuotta
Tuen tarve toteutettavuudelle	Vähäinen Tukevia toimia kuten investointien houkuttelua ja pääomia, nykyinen lainsäädäntö ja investointituet	1. Sähköverkon laitteiden valmistuskapasiteetin nosto 3. Ensimmäiset uudet bio/e-metaanilaitokset	1. Sähköverkon laitteiden sektorin kehittyminen	6. Alumiinin jatkojalostuksen kehittyminen
	Huomattava Lainsäädännöllisiä muutoksia (Suomi/EU) ja/tai investointitukia	4. Ensimmäiset bio/e-metanolilaitokset 4. Ensimmäiset hiilidioksidin talteenottolaitokset 9. Sulfaatinpoistolaitos	5. Vetyteräslaitos ja tukeva infrastruktuuri 6. Alumiinitehdas 7. Metanolin valmistus pk-seudun jätteistä 8. Bio/e-SAF -laitokset	7. Kilpilahden petrokemian laitoksen kokonaiskonvertointi
	Vain valtioiden tai valtionyhtiöiden toteutettavissa Infrastruktuuri-hankkeet	2. Satamakapasiteetin nosto Länsirannikolla 4. Hiilidioksidin satamainfrastruktuuri	2. Haaparanta-Oulu -raide 3. Kaasu-infrastruktuurin laajennus 4. Hiilidioksidin putki- ja säilöntäinfrastruktuuri	2. Narvik-Haaparanta -raideyhteyden parannus

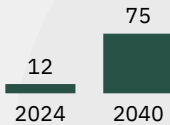


1. Sähköverkon laitteiden tuotannon moninkertaistus tukisi Suomen kriisinsietokykyä ja loisi vahvan vientiklusterin

Suomen sähköverkon laitteiden tuontitarpeet kasvavat sähkön kulutuksen kasvun myötä

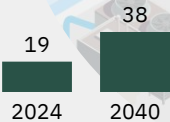
Sähköasemat

Ennustettu suomalaisen tuotannon alijäämä¹, kt



Johtimet

Ennustettu suomalaisen tuotannon alijäämä¹, kt



Muuntajat ja kytkinlaitokset ovat sähköasemien verkon toiminnan keskeisiä komponentteja, jotka tukevat sekä siirto- että jakeluverkkoa

Johtinjärjestelmiin kuuluvat siirtolinjoja kannattelevat **pylväät sekä eristimet**, jotka ovat välttämättömiä oikosulkujen estämiseksi ja siirtohäviöiden minimoimiseksi

Muuntajien, kytkinlaitosten ja johdinjärjestelmien tuotannon moninkertaistus vahvistaisi kriisinsietokykyä ja rakentaisi kannattavaa liiketoimintaa

Kaksin- tai moninkertaista sähköverkon laitteiden ja johdinjärjestelmien tuotantokapasiteetti

Tuotantoklusterin kehitys Vaasan nykyisten toimintojen ympärille

70

kt tuotantovaje, joka kattaisi kotimaisen muuntajien kysynnän 2040 mennessä

113

kt tuotantovaje, joka kattaisi kotimaisen sähköasemien ja johtimien kysynnän 2040 mennessä

Kehitä tästä vientiklusteri, joka tukisi häiriötilanteissa kasvavaa tarvetta kotimaassa

Euroopan muuntajien ja muiden verkkokomponenttien kysyntä kasvaa nopeasti, edellyttäen noin 30 %:n kapasiteettilaajennusta, jota datakeskusten rakentaminen edelleen kiihdyttää.

Vientikapasiteettia voitaisiin häiriötilanteissa ohjata kotimaiseen käyttöön.

30%

Euroopan muuntaja-kapasiteetin lisäystarve 2030 mennessä

20x

Tehomuuntajien kysynnän kasvu kriisitilanteissa

Länsirannikon laitevalmistuksen laajennus sähkölaitteissa voisi tuoda huomattavia investointeja, työtä ja liiketoimintaa

1,7

miljardia euroa pääoma-investointipotentiaalia suomalaisen teollisuuteen²

1,3

miljardia euroa liikevaihtopotentiaalia vientikeskus –skenaariossa³

1900

uutta potentiaalista työpaikkaa (FTE)⁴

Varmistaisi Suomen sähköverkon omavaraisuutta sekä normaali- että häiriötilanteissa

Mahdolliset keinot edistää klusterin kehitystä:

- Nykyisten toimijoiden toimintojen laajennus
- Uusien ulkomaisten toimijoiden houkuttelu
- Kotimaisten toimijoiden kehitys
- Ankkurikysynnän varmistaminen
- Standardointi



2. Vaihtoehtoisten logististen reittien vahvistaminen Pohjanlahden satamien lisäksi tukisi Suomen huoltovarmuutta

Teollisuuden logistiikalle on rajatusti korkean välityskyvyn vaihtoehtoisia logistisia reittejä

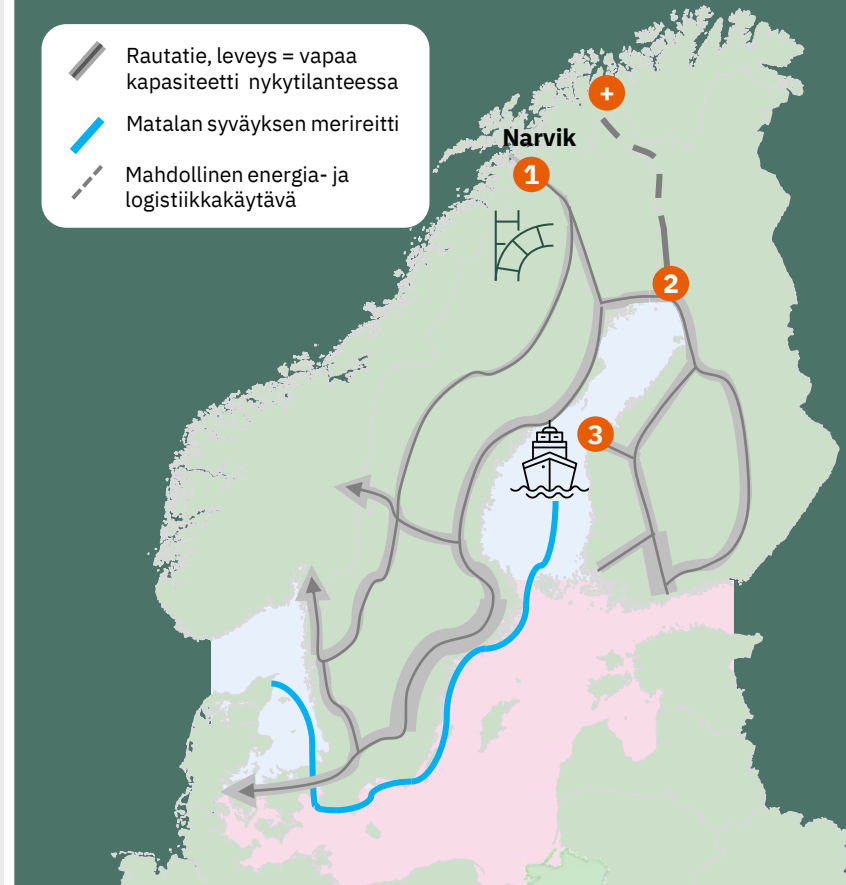
Jos Itämeren alueella merenkulkuun liittyvät epävarmuus ja riskit nousisivat, yli 90 % Suomen tuonti- ja vientivolyymeistä voisi häiriintyä ja kustannukset nousta. Teollisuuden toimintakyky ja viennin luotettavuus kärsisivät.

Tämän hetkiset vaihtoehdot ovat kapasiteetiltaan rajoittuneita:

- Ruotsin raidekapasiteetin rajoitteet pohjois-eteläsuunnassa sekä Malmabanan että Ruotsin omat tarpeet Itämeren häiriötilanteessa
- Suomen Länsirannikon satamakapasiteetin rajoitteet (kontit, teollisuuden syötteen)
- Matalan syväyksen laivojen saatavuus tilanteessa, jossa logistiikkaa hoidettaisiin enemmän Ruotsin rannikkovesien laivareittien kautta

Pohjoisen rata- ja satamahankkeiden toteutuminen varmistaisi kriittisimmän huoltovarmuuden sekä osan teollisuuden tarpeista

- Rautatie, leveys = vapaa kapasiteetti nykytilanteessa
- Matalan syväyksen merireitti
- Mahdollinen energia- ja logistiikkakäytävä



Huoltovarmuutta voisivat merkittävästi tukea seuraavat infrastruktuurihankkeet:

- 1** Narvikin sataman laajennus sekä Narvik-Haaparanta-ratayhteyden kahdennus
 - 2** Haaparanta-Oulu (tai Raahe) -raideyhteys Eurooppalaisella raideleveydellä, sekä vähintään kolme logistiikkaterminaalia tie- ja raideliikenteen purkuja ja lastauksia varten
 - 3** Länsirannikon satamien ja logistiikkaterminaalien kapasiteetin nosto bulkkituotteissa ja konteissa, hyödyntäen myös satama-automaatiota
- +** Laajennettu energia- ja logistiikkakäytävä Kolarista Skibotniin ja Hammerfestiin nykyisen tien ohelle, mahdollistaen kaasujen ja polttoaineiden siirron, sekä antaen option tie- ja raideyhteyksien ja uuden sataman kehittämiselle



3. Bio- ja e-metaanin tuotanto, kaasuverkoston laajennus ja sen maayhteydet vähentäisivät LNG-riippuvuutta ja mahdollistaisivat uutta liiketoimintaa

Metaania tarvitaan pitkälläkin aikajänteellä, mutta Suomessa on siihen tuontiriippuvuus

Metaanikaasu on merkittävä energiamuoto teollisuudessa ja huippuenergiatuotannossa.

Huomattava uusiutuvan energian ja sähkönkäytön lisäys (mm. datakeskukset, metallien vähähiilinen jalostus) nostaisi tämän huipputuotannon tarvetta sähkön saatavuuden varmistamiseksi tuulettomina aikoina. Tämä vaatii suuren kapasiteetin kaasun saatavuutta pidempinä ajanjaksoina.

Suomi tuo valtaosan kaasusta LNG:nä EU:n ulkopuolelta ja kaasuverkkomme rajoittuu Etelä-Suomeen. Vuosittaiset LNG:n ostot ovat 0,5-1 mrd EUR ja sen saatavuudessa ja hinnassa on ollut shokkeja viime vuosina. Baltian suuntaan oleva putkiyhteys antaa vientimahdollisuuden bio/e-metaanille.

Moni kotimainen bio- ja e-metaanihanke ei ole yhteydessä kaasuverkkoon, mikä tukisi näiden vientimahdollisuuksia Keski-Euroopan sertifikaattimarkkinoille (uusiutuvan sähkön sertifikaattien tapaan) samalla kun paikallinen tuotanto vähentäisi tuontiriippuvuutta

Suomella ei ole yhteyttä eurooppalaisiin kaasukenttiin, jotka turvaisivat kaasun saannin LNG:tä luotettavammin sekä edullisemmin

Bio- ja e-metaanin tuotannon skaalaus ja energiajärjestelmämme resilienssin vahvistaminen kaasuverkon laajennuksella



Havainnollistaa vailittuja projekteja, eikä kata kaikkia projekteja

Laajennetaan kaasuputkistoa Länsirannikolla bio- ja e-metaanituotannon valjastamiseksi, kotimaisen saatavuuden tukemiseksi sekä kaasun vientiyhteyksien parantamiseksi

Saavutetaan kotimaisen metaanin korkeampi toimitusvarmuus paikallisella tuotannolla, samalla kun suurin hyöty tulisi normaalitilanteesta viennistä (1-2 mrd EUR vuodessa) sertifikaattimarkkinan kautta

Poistetaan kaasun saatavuuteen ja varastointiin liittyvät jäljelle jäävät haasteet yhteydellä Norjan kaasukentille ja tuetaan Itä-Euroopan kaasun huoltovarmuutta tarjoamalla tälle läpikulkureitti

Mahdollistetaan uusiutuvan energian laajamittainen lisäys Suomessa, tarjoten ratkaisu sähköverkon tasapainottamiseen ja sähkön saantiin kaasumoottorivoimaloilla

Mahdollisuus jatkaa putkilinjaa Norjaan yhdessä bio-CO₂-putken kanssa

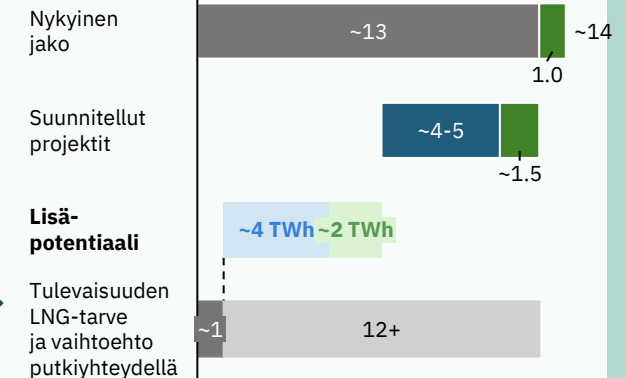
Huomattavaa e-metaanin tuotantopotentiaalia Länsirannikolla nykyisten hankkeiden lisäksi (4-5 TWh)
CO₂- ja vetyinfrastruktuuri tukisivat tätä kehitystä

Noin ~2 TWh lisää biometaanin tuotantokapasiteettia nykyisten suunniteltujen projektien lisäksi (~1.5 TWh)

Huoltovarmuutta, uusi vientisektori, vähentyneet ulkomaiset LNG-ostot, lisää tuulivoimaa ja vähähiilistä teollisuutta

■ LNG ■ E-metaani ■ Biometaani ■ Norjan potentiaali putkiyhteydellä läpikulkuun tai omiin jäljelle jääviin tarpeisiin

Vähentynyt riippuvuus tuonti-LNG:stä (TWh)



1-2* mrd EUR uutta bio- ja e-metaanin liikevaihtoa, pääsääntöisesti viennistä

0,5-1 mrd EUR vähemmän LNG-ostoja euroalueen ulkopuolelta

10GW Tuulivoiman lisäyspotentiaali per 1GW kaasu-huipputuotantoa

4-6 mrd EUR bio- & e-metaanin tuotantolaitoksia
2-4 miljardia euroa putki-infrastruktuuriin, riippuen sen pituudesta ja toteutuksen samanaikaisuudesta muiden hankkeiden kanssa

Huomioitavaa: Energiatuotanto/-kulutus viittaavat vuositasen lukuihin

* Olettaen e-metaanin hinnaksi 240 EUR/MWh, biometaanin hinnaksi 100 EUR/MWh sekä saatavat säästöt 5-10 TWh:n LNG-käytön korvaamisesta hintaan 40 EUR/MWh

Lähteet: Finnish Biocycle and Biogas (SBB), yhtiötiedotteet, asiantuntijahaastattelut



4. CO₂-infrastruktuuri tukisi Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista ja voisi vahvistaa teollisuuden kilpailukykyä

Hiilidioksidi-infrastruktuuri olisi synergistinen kaasuyhteyksien kanssa

Suomessa on paljon biogeenistä hiiltä, josta valtaosa on selluteollisuuden sivuvirtojen poltosta. Tätä ei nähdä päästönä kansallisessa laskennassa sen uusiutuvuuden vuoksi

Tämä hiilidioksidi voi olla tulevaisuudessa arvokasta liiketoimintamahdollisuutena talteenoton ja säilönnän (ns. CDR-krediitit) ja käytön myötä

Markkinan kehittyminen talteenotolle ja P2X-käytölle on vielä alkuvaiheessa. Kilpailukykyinen järjestelmä talteenottoon ja hyödyntämiseen hyötyisi CO₂-infrastruktuurista: ensi vaiheessa nesteytys ja satamat, ja tämän jälkeen putkiyhteydet

Pohjois-Norjassa on merkittävä kaasukenttä, josta voisi todennäköisesti kehittää huomattavan, lähinnä Pohjoismaita palvelevan hiilidioksidin varaston ja välttää laivauksen kustannukset

Mahdollisuus on strateginen ilmastopolitiikan, teollisuuspolitiikan ja energiapolitiikan kannalta, ja vaatii 10 vuoden aikajänteen

Säilöntä (CCS) ja P2X käyttö (CCU) eivät myöskään kilpaile keskenään, sillä volyymit ovat suuret, ja suurempi kokonaisuus laskisi CO₂:n kustannuksia

CO₂-infrastruktuuri: Kansallinen putki, satamat ja Pohjois-Norjan yhteys

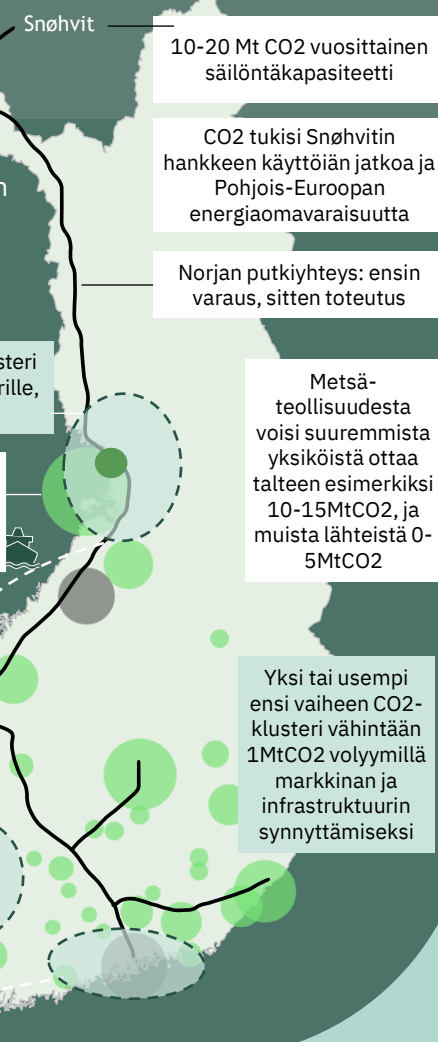
Suuren kapasiteetin CO₂-infrastruktuuri alentamaan varastoinnin ja käytön kustannuksia ja parantamaan liiketoimintaedellytyksiä

Mahdollinen P2X- ja CCS vientiklusteri Kemin ja/tai Oulun bio-CO₂ ympärille, vaatisi satamalogistiikan

3-4MtCO₂ voisi tuottaa ~1Mt e-polttoaineita Länsirannikolla, hyödyntäen noin 20-30 TWh uusiutuvaa energiaa

Talteenotettu CO₂ voitaisiin valtaosin viedä laivattuna ensi vaiheessa Northern Lights -varastoihin Pohjanmerellä, mutta hyödyntäen paikallisesti myös P2X:ään

Northern Lights (Pohjanmeri)



Merkittävä uusi sektori sekä ilmastotavoitteiden saavuttaminen

15

MtCO₂ vuosittaista biogeenisen hiilidioksidin talteenottoa. Varastoinnin huomioiminen Suomen päästölaskennassa kontribuoi merkittävästi Suomen päästötavoitteisiin

20

miljardia euroa investointeja, joista noin 2-4 infrastruktuuriin ja loput talteenottoon ja esikäsittelyyn

3-5

miljardia euroa liikevaihtoa hiilidioksidista, josta osa säilöntään ja osa P2X:ään

50

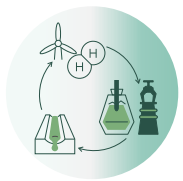
euroa per hiilidioksiditonni kustannushyötyjä infrastruktuurista suhteessa nesteytykseen ja laivaukseen

Biogeenisen hiilidioksidin talteenottoinvestointien parempi "pankittavuus" pitkällä sopimuksilla hiilidioksidin varastoinnissa

Hyvä saatavuus infrastruktuurin kautta ja matalammat kustannukset tukisivat myös huomattavaa P2X-käyttöä – esimerkiksi 4MtCO₂ voisi tuottaa yli 1Mt polttoaineita

Lainsäädännöllisen kehikon ja siten liiketoimintaedellytysten muodostuminen talteenotolle on keskeistä:

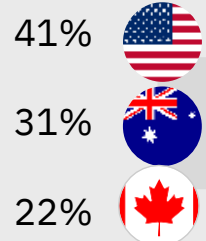
Kaksinkertainen kirjanpito; Hyperscalereiden CDR-ostoihin kannustaminen, EU:n ilmastopolitiikan arkkitehtuurin kehitys siten, että se kannustaa biopohjaisen hiilidioksidin talteenottoon sekä yhtiöitä että valtioita



5. Teräksen arvoketjut ovat riippuvaisia metallurgisesta kivihiilestä, rautamalmista ja teräsromusta. Vetypelkistys vahvistaisi resilienssiä.

Suomi on täysin riippuvainen metallurgisen kivihiilen tuonnista

Metallurgisen kivihiilen tuonti per alkuperämaa, kt



Yhteensä: 1,4Mt

Rautamalmin tuonti pääsääntöisesti Ruotsista

Ruostumattoman teräsromun tuonti pääsääntöisesti eri EU-maista

Metallurgisen kivihiilen toimitukset ovat alttiita globaaleille logistiikan häiriöille, koska tarjonta on maantieteellisesti ja kuljetusreiteiltään keskittynyttä

Muiden raaka-aineiden arvioidaan olevan vähemmän alttiita globaaleille häiriöille (kuten Ruotsista tuotavan rautamalmin), taikka niiden volyymit ovat vähäisiä, kuten seosaineiden

Suomalainen DRI-tuotanto Inkoossa ja / tai Raahessa korvaisi tuontiriippuvuuksia ja vähähiilistäisi tuotannon

Energia (vety)
Vetylaitokset

Kotimainen sähkö ja siitä jalostettu vety malmin DRI-pelkistystä varten

Rautamalmi
Kaivokset

Pohjoismaista, ja/tai mahdolliset kotimaiset hankkeet

Pelletöinti
Teollisuuslaitos

Paikallinen kapasiteetti puolivalmisteen tekoon

Rautasieni
Terästehdas (DRI)

Pellettien vetypelkistys Inkoossa ja/tai Raahessa (DRI-laitos)

Teräs
Terästehdas (EAF)

Rautasienen jalostus EAF-valokaariuunissa teräsromun kanssa

DRI:tä voidaan tuottaa metaanilla tai vedyllä. Suomen vetyinfrastruktuurin kehittäminen vauhdittaisi siihen kytkeytyviä arvoketjuja, kuten DRI-terästä.

Vetypelkistyksen kilpailukykyä ja toimintavarmuutta tukisi vedyn tuotantokapasiteetin ylityt, välivarastointi esimerkiksi vety-proomussa, ja ylijäämävedyn vienti laivattuna tai myöhemmin putkilla. Vety-proomu voisi tukea myös P2X-sektorin kehitystä jo ensivaiheessa.

DRI mahdollistaisi vahvemman pohjoismaisen teräksen arvoketjun, josta merkittävä osa olisi Suomessa

2,6

miljoonaa tonnia DRI tuotantoa ja noin 1Mt suomalaista levyterästä vientiin

2,5

miljardia euroa pääomainvestointipotentiaalia suomalaiseen terästeollisuuteen

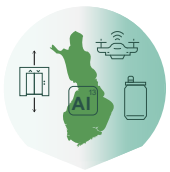
2,2

miljardia euroa arvioitua liikevaihtoa vuodessa¹ (noin)

>1

GW vedyn tuotantoa vetypelkistystä varten sekä varastointiin ja ylijäämävedyn vientiin. Synnyttäisi ensimmäiset vetylaaksot

Kilpailukyky vaatii samaan aikaan matalaa sähkön (vedyn) kustannusta ja korkeaa ETS päästökaupan hiilen hintaa fossiilisille tuotteille, tai vaihtoehtoisesti lainsäädännöllä ohjattua kysyntää tai maksukykyä vetyteräkselle. Investointituet, (vety)infrastruktuuri, kysynnän ohjaus EU-lainsäädännöllä tarpeen



6. Kokkolan alumiinitehdas olisi myös merkittävä vientihanke ja tukisi korkean arvonluonnin teknologiateollisuuden kehitystä kotimaassa

Eurooppa on riippuvainen alumiinin tuonnista ja Suomi tuo jatkojalosteet tämän ketjun osana

Eurooppa tuo noin puolet primäärialumiinista

Merkittäviä tuojia muun muassa



Tuotantoa mm. Iso-Britanniassa, Norjassa ja Keski-Euroopassa ja jatkojalostusta mm. Saksassa, Italiassa ja Ranskassa

Suomen alumiinituonnista

55%¹ tuodaan Norjasta, Saksasta ja Ranskasta

24% 21% 10% 8% 5%



Suomessa alumiinia käytetään suhteellisen rajatusti. Alumiinisulatto ja jatkojalostus kehittäisivät mm. laite- ja puolustusteollisuutta ja näin vahvistaisivat resilienssiä

Kokkolan alumiinitehdas kehittäisi uuden vahvan vientisektorin Suomeen ja tukisi jatkojalostuksen muodostumista



1 2 Kokkolan alumiinitehdas: sulatto ja valssaamo

Merkittävä, 600kt vähähiilinen sulatto Euroopan mittakaavalla ja tuotteiden huomattava vienti Keski-Eurooppaan

Valssaamo noin 150kt osuudelle tästä tuonnista, sekä kotimaisen 30kt kierrätysalumiinin hyödyntäminen. Tämän toteutuminen toisen vaiheen hankkeena tukisi jatkojalostuksen kehitystä

3 Korkean arvonlisän jatkojalostuksen kehittyminen

Kotimainen alumiinin tuotanto tukisi teollisuuden kehitystä sektoreilla kuten sähkö-verkkojen laitteet ja johtimet, puolustusteollisuus (esim. droonit), kulkuneuvot ja merenkulku, laite-teollisuus, ruokateollisuus

Suomessa on kierrätysalumiinin sulatuskapasiteettia, joka tuottaa pääasiassa ekstruusiotuotteita ei-kriittisiin rakennussovelluksiin. Valtaosa volyymeistä korkean arvonlisän käyttöön on tuontitavaraa.

Alumiinin valmistus jättäisi tuontiriippuvuuden raaka-aineisiin kuten bauksiitti ja alumiinioksidi, jotka voisivat tulla esimerkiksi Brasiliasta ja Austraaliasta

Yksinkertaistettu arvoketju

- 1 Raaka-aineet (tuonti)
- 1 Primäärituotanto (sulatto)
(ei olemassa olevaa tuotantoa)
- 2 Valssaus ja esivalmistus
- 3 Jatkojalostus ennen loppukäyttäjää

Suomeen uusi merkittävä vientisektori², jonka ympärille voisi kasvaa huomattavaa määrää laite-teollisuutta

600

kt primäärialumiinin suunniteltua tuotantoa vuodessa

4

miljardia euroa pääoma-investointipotentiaalia

2

miljardia euroa liikevaihtoa alumiinitehtaasta

4800

suorat ja epäsuorat työllisyysvaikutukset tehtaasta

Suomi vähähiilisten metallien edelläkävijänä
Noin 15 % EU:n primäärialumiinin tuontiriippuvuudesta korvautuisi Suomen tuotannolla

Vaatii pitkäjänteisesti edullista ja puhdasta sähköä (noin 10 % lisäys Suomen sähkönkysyntään)

Tehtaan logistiikka vaatisi huomattavia investointeja Kokkolan sataman kehittämiseksi

CO₂-infrastruktuuri tukisi hankkeen vähähiilisyyttä ja investoinnin myöhempää houkuttelevuutta



7. Kilpilahden petrokemian laitoksen syötteen voisi korvata kotimaisilla jäte-, bio- ja vetypohjaisilla raaka-aineilla hyödyntäen metanolia välituotteena

● Suomi nettotuota, volyymit

● Suomi nettoviejä, volyymit

Suomen petrokemian arvoketjut ovat täysin riippuvaisia joko kemikaalien tai syöttö-aineiden tuonnista

Maakaasu

● ~1,010kt¹

Etaani

● ~300kt¹

Suomi on vahvasti riippuvainen fossiilisten syötteiden tuonnista

Metanoli

● ~72kt

Olefiinit

● ~91kt

Jatkojalosteet

Polymeerit (muovit)

Kotimainen (muovien) kysyntä vastaa noin puolta Kilpilahden polymeerituotannosta

Muoveja hyödynnetään muun muassa ruokapakkauksien valmistuksessa, laite- ja kulkuneuvovalmistuksessa sekä rakennusteollisuudessa kuten putkissa ja kaapeleissa

Euroopassa suljettaneen huomattavasti kapasiteettia heikon kilpailukyvn vuoksi (fossiilisten syötteiden hinnat)

1. Käytetään myös muihin käyttökohteisiin, joita ei näytetä kuvassa

● Esimerkki kierrätysmetanolilaitos/-projekti

● Esimerkki e-metanolilaitos/-projekti

● Esimerkki biometanolilaitos/-projekti

Jätepohjainen metanoli ja mahdollinen bio- ja e-metanoli tarjoaisivat täysin kotimaisen ja vihreän vaihtoehdon tuontiin perustuvalle fossiiliselle arvoketjulle

Yhdyskunta-jätteen kaasutus

Pääkaupunkiseudun jätteiden erottelu kierrätykseen ja loppujen kaasutus

Konvertointi metanoliksi

Jätekaasun sekä (bio)metaanin konvertointi metanoliksi ja sen myynti petrokemiaan ja liikenteeseen

Metanolista olefiiniksi

Metanolin konvertointi Kilpilahden laitoksen syötteiksi

Todennäköisesti kustannustehokkain menetelmä fossiilisten syötteiden korvaamiseksi

Huomattava joustavuus hyödyntää eri kaasuja sekä bio/e-metanolituotantoa

Jätelähtöisen metanolin tuotantokustannus olisi matalampi kuin bio tai e-metanolin. Tämä palauttaisi hiilen myös muovien kiertoon, sekä osin liikennekäyttöön biokomponentin osalta. Bio- ja e-metanolin ovat arvokkaammassa käytössä liikenteen polttoaineissa, sillä EU-lainsäädäntö suosii näitä

Vihreän kemian kompleksi ja huomattava polttoaineiden tuotannon lisäys

1

Mt metanolia jätteistä, kaasuista ja mahdollisesti metsätähteistä

4

miljardin euron pääomainvestoinnit metanoliin ja sen jatkojalostukseen

Kilpilahden petrokemian laitoksen tulevaisuuden varmistus

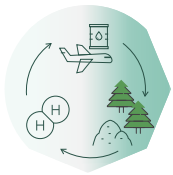
Suomen kierrätysasteen huomattava nosto

Merenkulun polttoaineiden valmistus ja metanolisektorin mahdollinen jatkokehitys lentopolttoaineeseen

Vaatii EU-lainsäädännön kehitystä, jotta jätteen kaasutus ja jalostus muoveiksi nähtäisiin kierrätyksenä

Vaatii huomattavaa yhteistyötä usean toimijan kesken

Vaatinee nykyisiä tai muokattuja tukimekanismeja investointeihin ja/tai kierrätettyjen materiaalien käyttöön



8. Lentopolttoaineen omavaraisuusastetta voisi nostaa tuottamalla sitä metsätähteistä ja uusiutuvasta vedystä



Esimerkki bio-SAF-laitos/-projekti

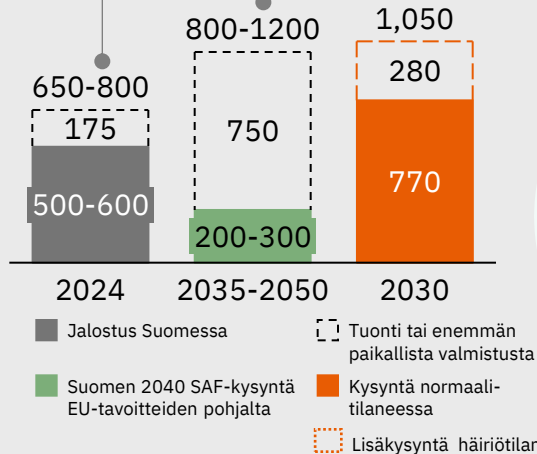


Esimerkki e-SAF-laitos/-projekti

Kilpilahden lentopolttoainelaitoksen konvertointiprojekti

Kotimainen tuotanto ei kata lentopolttoaineen kysyntäämme nykyisellään tai tulevaisuudessa

Kilpilahden jalostamo tuottaa lentopolttoainetta, mutta sen mahdollinen konversio pois fossiilisista laskisi kotimaista tuotantoa, jollei kapasiteetille löydy ei-fossiilisia syötteitä

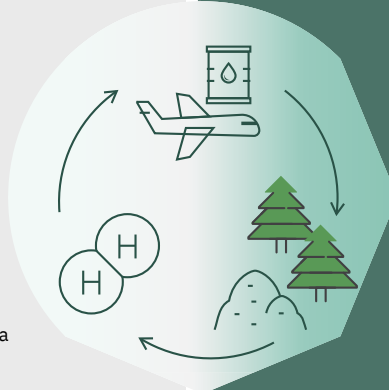


Fossiilinen lentopolttoaine on edullista (700-1000EUR/t)
Nykyinen bio-lentopolttoaine (SAF) tehdään jäteöljyistä, jotka olisivat tuontitavaraa Suomeen. SAF hinta on ollut 1500-2500 EUR/t välillä viime aikoina

Metsätähdeperustainen SAF voisi maksaa noin 2000 EUR/t pohjautuen pyrolyysiin. E-SAF maksaisi yli 5000 EUR/t

Metsätähteisiin ja uusiutuvaan vetyyn pohjautuva lentopolttoainetuotanto voisi olla hajautettua, jalostamisen ollessa mahdollisesti keskitettyä Kilpilahden

Mahdollista 2-4 biolentopolttoainelaitosta Suomeen pohjautuen paikallisiin raaka-ainevirtoihin (saha- ja selluteollisuuden sivuvirrat) sekä uusiutuvan vedyn hyödyntäminen



Metsäsektorin sivuvirrat vapautuvat korkeamman lisäarvon käyttöön kun näiden poltto vähenee sähköistymisen myötä

Uusiutuvaa vetyä voisi käyttää bio-SAFin jalostukseen tai eSAF valmistukseen, kasvattaen tuotantopotentiaalia

Lentopolttoaineeseen jäisi tuontiriippuvuuksia. Tätä voisi tuoda esimerkiksi Norjasta, jos pohjoiseen tehtäisiin esimerkiksi varaus polttoaineputkelle

Merkittäviä investointeja ja omavaraisuutta jopa ilman lisäkustannuksia biolentopolttoaineen kotimaistamiselle

>30%

kotimaisen lentopolttoaineen kysynnästä voitaisiin kattaa v. 2040 kotimaisilla raaka-aineilla, ja mahdollisuus suurempaan vientiin

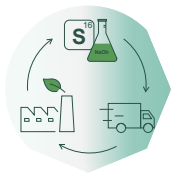
>1

miljardia euroa investointeihin

+ -0

mahdollisesti kustannusneutraali suhteessa jäteöljypohjaiseen lentopolttoaineeseen yli monivuotisen syklin

Huomioiden jäteöljyjen volatiilnin hinnan ja siten biolentopolttoaineen hinnat, metsätähteisiin pohjautuva tuotanto hyötyisi mekanismeista, jotka vähentäisivät tätä hinta- ja kysyntäriskiä



9. Rikin ja lipeän valmistus sulfaatinpoistolaitoksissa poistaisi tuontiriippuvuuksia ja tukisi uusien teollisuuslaitosten toteutettavuutta

Suomi on lipeän ja rikin tuoja, ja näitä päätyy vesistöön suoloina

Lipeää (0,7Mt) ja rikkiä tuodaan Suomeen huomattavia määriä ja niitä käytetään esimerkiksi metsä- ja akkuarvoketjujen prosesseissa



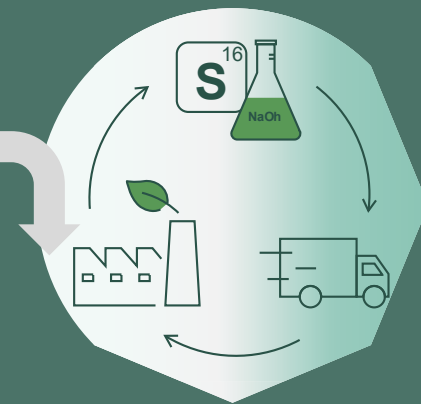
Niistä syntyy suoloja, jotka kuormittavat vesistöjä

Uusien teollisuuslaitosten ympäristöluvituksessa suolapäästöt voivat olla este, samalla kun kilpailijamaissa suolanpoistolle ei ole tarvetta

Erityisesti akkukemianlaitosten kohdalla sulfaattit ovat aiheuttaneet projektien epäonnistumisia, sillä näiden käsittelyyn ei ole yleisesti hyväksyttyä Best Available Technologyä, ja toisaalta ratkaisut eivät ole taloudellisesti kannattavia. Ratkaisu sulfaatinpoistoon nostaisi mahdollisuuksia saada uutta vähähiilisten teknologioiden arvoketjujen kemianteollisuutta Suomeen

Mahdollistetaan sulfaatinpoistolaitosten rakentaminen, vähennetään lipeän ja rikin tuontiriippuvuuksia ja parannetaan uusien kemianteollisuuden laitosten perustamisedellytyksiä

Sulfaatinpoistolaitos tai useampi, suuressa skaalassa kustannustehokkuuden saavuttamiseksi
Sulfaattivolyymin ja uusien teollisuuslaitosten keskittäminen samoihin paikkoihin, tai suolojen kuljetus laitoksiin



Sulfaatinpoistossa metodi, joka pilkkoo sulfaattit lipeäksi ja rikiksi on nähty parhaana toimintatapana

Lipeän ja rikin markkinahinnat eivät kuitenkaan ole tarpeeksi korkeita kattamaan investointeja sulfaatinpoistolaitoksiin. Nämä kemiantuotteet syntyvät esimerkiksi kemiateollisuuden ja öljynjalostuksen sivuvirtoina

Varmistetaan suurten uusien kemianlaitosten saanti Suomeen

1-5

Uutta teollisuuslaitosta esimerkiksi akkukemikaaleihin, metsäteollisuuteen tai lannoitteiden arvoketjuun

200

kt paikallista kotimaista lipeäntuotantoa ja rikin kierto teollisuudessa tuonnin sijaan

-80%

Sulfaattipäästöjen tyypillinen vähenemä

Teknologian skaalauksen ja kustannustehokkuuden paranemisen myötä sen hyödyntäminen olemassaolevien teollisuuslaitosten vesistöpäästöjen vähentämiseen voisi myös tulla houkuttelevammaksi

Investoinnin kokoluokka voisi olla 500 milj. EUR

Sulfaatinpoistolaitosten toteutus vaatisi huomattavaa laitosten investointitukea ja hyötyisi matalasta pääoman kustannuksesta

Operointivaiheen muuttuvat kustannukset pitäisi olla mahdollista kattaa lipeän ja rikin myyntituloilla

+ Datainfrastruktuurin omavaraisuuden nosto

Datainfrastruktuuri on noussut laajalti keskusteluun viime viikkoina. Teema ei ollut Kasvua Resilienssistä –hankkeessa mukana, mutta EK työstää asiaa parhaillaan.

Riippuvuuksia

- Energian tuotanto ja sähköverkko
- Datakaapelit
- Datakeskukset (datan varastointi, laskenta, AI-koulutus)
- Serverit ja komponentit
- Pilvi- ja AI-alustat (75 % ulkomaisia)
- AI-(koulutus)mallit
- AI-aplikaatiot

Kysymyksiä muun muassa:

*datan ja laskentakapasiteetin fyysinen sijainti;
operationaaliset vastuut dataturvallisuudesta ja
laskennasta; fyysisen infrastruktuurin omistajuus
ja IP siihen; sovellettava lainkäyttöalue*

Mahdollisia tukevia toimia (esimerkkejä)

- Sähköntuotannon ja verkon toimintavarmuus, joustava tuotanto
- Kaapelituotanto- ja meriasennuskyvykkyys, suojauskyvykkyys
- LUMI ja esim. teollisuuden yhteisomisteiset datakeskukset varastointiin ja laskentaan, sekä rahoitusratkaisut näille
- Servereiden omistajuus keskeisissä datakeskuksissa
- Kansallisiin tai EU-kontrolloituihin alustoihin investoiminen
- Omat koulutusmallit
- Rahoituksen turvaaminen uusille toimijoille ja asiakaskysyntä

Lisäksi digieuro

Laajempi lista tutkituista mahdollisuuksista sähköverkon laitteiden valmistuksessa

Haavoittuvuus	Kaupallinen mahdollisuus	Matala   Korkea 	Arvio haavoittuvuudesta ja mahdollinen ratkaisu
Muuntajat	Nykyisen Vaasan tehtaan laajentaminen ja muiden toimijoiden sijoituspäätösten houkuttelu Suomeen , muodostaen vahvemman vientiklusterin	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Muuntajien suuren koon takia paikallinen tuotanto on avainasemassa. Saatavuus on tuontiriippuvaista ja kysynnän odotetaan vain kasvavan sähköistymisen ja datakeskusten rakentamisen myötä. Tämä luo tarpeen kapasiteetin laajentamiselle.
Kytkinlaitteistot	Nykyisten toimijoiden kapasiteettien laajentaminen ja uuden HV-kapasiteetin lisääminen , muodostaen vahvemman vientiklusterin	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Kytkinlaitteistot ovat kriittisiä turvalliselle sähköverkkojen toiminnalle. Uusi laitos HV-kytkinlaitteistojen valmistukseen sekä olemassa olevan LV- ja MV -kapasiteetin laajentaminen ovat mahdollisuuksia , koska HV-laitteita ei valmisteta Suomessa ja LV- sekä MV-kapasiteetti eivät riitä täyttämään v. 2040 kysyntää.
Pylväät	30 kilotonnia lisää kotimaista teräksistä sähköpylväiden valmistusta kasvavaan kotimaiseen tarpeeseen	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Teräksiset sähköpylväät tukevat voimajohtoja. Näiden pylväiden kotimainen tuotanto on Suomelle mahdollisuus , koska arvoketju on jo olemassa, mutta nykyään valmistus keskittyy vain puiisiin pylväisiin teräksisten tullessa ulkomailta.
Eristeet	Eristeiden vientivetoinen tuotanto tai varastoiminen	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Eristeet ehkäisevät oikosulkuja ja vähentävät häviöitä ilmajohtoissa. Varastointi on mahdollisuus , koska suomalainen tuotanto on vähäistä, tuotteet ovat säilyviä, ja tarvittavat volyymit pieniä.
Ilmajohdot			Yli 50 % voimajohtoista on ilmajohtoja, jotka ovat suojaamattomia ja haavoittuvaisia. Niiden varastointi on mahdollisuus , koska tuotanto on vähäistä Suomessa, tuotteet ovat säilyviä ja tarvittavat volyymit pieniä
Komponentit ja sähköteräs	Matalan volyymin komponenttien ja raaka-aineiden varastoiminen. Sähköteräksen tuotantolinjaston rakentamisen nykyisen terästuotannon rinnalle , jotta muuntajien raaka-aineiden riittävydestä voidaan varmistua	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Muuntajien ja kytkinlaitteistojen komponentit ja sähköteräs ovat riippuvaisia tuonnista, mutta niiden varastointi on mahdollista. Sähköteräksen tuotantoa on Euroopassa rajatusti ja tuottajia maailmanlaajuisestikin vain 15, joten mahdollinen kotimainen tuotanto lisäisi huomattavasti Euroopan kapasiteettia.

Laajempi lista tutkituista mahdollisuuksista metallien tuotannossa (1/2)

Haavoittuvuus	Kaupallinen mahdollisuus	Matala   Korkea 	Arvio haavoittuvuudesta ja mahdollinen ratkaisu	Indikatiivinen CAPEX, mrd EUR
Puolustus-teollisuuden teräs	Puolustusteollisuuteen sopivan teräksen valmistus kotimaassa	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Valtaosa kotimaisesta ~1,1 miljoonan tonnin levyteräskysynnästä voidaan täyttää kotimaisella tuotannolla, mutta puolustusteollisuuteen hyväksyttyä tuotantoa ei ole. Levyteräksen kysyntä on painottunut energiaan, rakentamiseen ja konepajateollisuuteen	0-0,2 ³
Pitkät teräs-tuotteet	Pitkien terästuotteiden valmistuksen laajennus 0,4 miljoonalla tonnilla tuontiriippuvuuden poistamiseksi	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Pitkissä terästuotteissa Suomi nojaa pääosin tuontiin (0,4 miljoonaa tonnia). Tuotanto ei lähtökohtaisesti olisi kannattavaa liiketoimintaa kilpailukykyhaasteiden ja ylikapasiteetin vuoksi. Tärkeimmät toimitusketjut kulkevat Norjan ja Keski-Euroopan läpi.	0,1 ²
Seosaineet	Avestan (Ruotsi) erikoisteräksiin siirtymisen kiihdyttäminen yrityksen pyrkiessä keskittymään laajemmin erikoisterästen tuotantoon	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Suomi ei todennäköisesti pysty saavuttamaan omavaraisuutta kaikissa ruostumattoman teräksen harvinaisemmissa erikoislaaduissa, mutta Suomi voi tukea investointeja Pohjoismaissa. Tornio kattaa yleisimpien seostettujen terästen kysynnän, mutta harvinaisemmissa laaduissa on nojattava tuontiin.	-
Alumiini	Alumiinitehdas kasvattamaan kotimaista alumiinin tuotantoa ja tukemaan ekosysteemiä pidemmällä arvoketjussa	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Rajattu haavoittuvuus volyymin osalta, mutta merkittävä mahdollisuus vahvistaa Suomen metallien ja laitteollisuuden arvoketjua EU:nkin mittakaavassa merkittävällä alumiinihankkeella.	4,0 ³

1. Salzgitter AG:n uusi lämpökäsittely raskaille levyille vaati 0,15 mn EUR investoinnin | 2. Olettaen, että hanke vaatisi uuden valokaariuunin, bloom-valukoneen ja kuumanauhavalssaamon nykyisen toiminnan kylkeen | 3. Kokkolan hankkeen tiedot

Laajempi lista tutkituista mahdollisuuksista metallien tuotannossa (2/2)

Haavoittuvuus	Kaupallinen mahdollisuus	Matala   Korkea 	Arvio haavoittuvuudesta ja mahdollinen ratkaisu	Indikatiivinen CAPEX, mrd EUR
Romumetalli ja metallurginen hiili	Raahan ja/tai Inkoon DRI-tuotantolaitosinvestointi, jotta riippuvuus ulkomaiseen metallurgiseen kivihiileen voidaan katkaista	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Nykyisessä masuunipohjaisessa (BF-BOF) tuotantomenetelmässä Raaha on täysin riippuvainen ulkomaisesta metallurgisesta kivihielestä. Vuosittainen tuonti on 1,3 miljoonaa tonnia Australiasta ja Pohjois-Amerikasta	1,5-2,5
	0,2 miljoonan tonnin uusi biohiilen valmistuslaitos. Laitoksessa valmistetaan biomassasta kotimaista vaihtoehtoa kivihieille. Logistinen ongelma hiilen 1 miljoonan tonnin tuonnissa säilyy	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Valokaariuunin (EAF) käyttöönotto vähentäisi metallurgisen kivihieiden tuontia 0,1 miljoonaa tonniin, josta 80 % voidaan korvata biohiilellä. Tämä voidaan kattaa olemassa olevalla suomalaisella kapasiteetilla.	0,2-0,4
	Yrityssostot ja yhteisyritykset metalliromun kierrätyksessä saatavuuden varmuuden parantamiseksi. Tämä ei korjaa logistista ongelmaa	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Ruostumattoman teräksen tuotanto on erittäin riippuvainen saksalaisesta, hollantilaisesta ja puolalaisesta romusta, jotka toimitetaan ensisijaisesti meriteitse Itämerellä.	0,4-0,6 ²
Valikoidut erikoisteräkset	Kumppanuuksien käynnistäminen seosaineiden toimittajien kanssa, mikä mahdollistaa arvonluonnin esim. jaetun logistiikan avulla	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Suomi on osittain riippuvainen seosaineiden tuonnista, mutta omaa täyden ferrokromi-arvoketjun.	<0,1 ¹
	Nikkelin prosessoinnin syöttöaineen siirtäminen tuontipohjaisesta nikkelikivestä kotimaiseen vaihtoehtoon kasvattamalla kapasiteettia tai kehittämällä uusia kaivoksia (esimerkiksi Sakatti)	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Suomessa on täysi nikkelin arvoketju teräksenvalmistukseen, mutta viimeisessä prosessointiasteleessa käytetään 100 % ulkomaista nikkelikiveä, vaikka kotimaista raaka-ainetta olisi saatavilla.	0

1. Perustuen Outokummun investointiin FPX Nickel Corpiin (9.9% omistusosuus 11 miljoonalla eurolla)

2. Capex arvio 3 miljoonalle tonnille prosessointikapasiteettia pohjautuu ArcelorMittalin strategiaan yritysostoihin, sisältäen John Lawrien (36 mn EUR, 0.2 mn tonnia vuodessa) ja Alba Groupin (arvioitu arvo 60 mn EUR, 0.4 mn tonnia vuodessa) yritysostoihin

Lähde: Asiantuntijahaastattelut, Uutishaku, Yritysten verkkosivut

Laajennettu lista tutkituista mahdollisuuksista kemikaalien ja lentopolttoaineen valmistuksessa

Haavoittuvuus	Kaupallinen mahdollisuus	Matala   Korkea	Arvio haavoittuvuudesta ja mahdollinen ratkaisu	Indikatiivinen CAPEX, mrd EUR
Metanoli	100ktpa bio-/e-metanolilaitos kattaisi koko kotimaisen metanolin kysynnän, kun normaaliaikojen kannattavuus perustuu meriliikenteen kulutukseen	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Nykyinen ~70 kilotonnin tuonti johtuu olemattomasta kotimaisesta tuotannosta. Tämä jättää Suomen täysin riippuvaiseksi muutamasta maasta, esimerkiksi Norjasta. Yksi paikallinen vihreän metanolin tuotantolaitos parantaisi resilienssiä.	0,4
Olefiinit	300-500ktpa jätteen kaasutusta käyttäen Etelä-Suomen kunnallisjätettä + 500-2000ktpa metanolisynteesi kaasutuslaitoksen yhteydessä + >300ktpa olefiinien tuotantoa metanolista, mikä kattaisi huomattavan osan Kilpilahden tarpeista	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Kilpilahden petrokemian laitos on riippuvainen tuontipohjaisista fossiilisista syötteistä. Integroitu kokonaisuus pääkaupunkiseudun jätteistä metanoliksi ja tästä muoveiksi olisi todennäköisesti kustannustehokkain vaihtoehtoinen tapa poistaa tämä riippuvuus, sekä varmistaa Kilpilahden kemianlaitokselle strateginen positio vähähiilisenä laitoksena. Mahdollinen investointi tarvitsisi huomattavia määriä (bio)metaania, mutta saavuttaisi korkeamman jätteiden kiertotalousasteen (mukaanlukien muovien erottelu esiprosessoinnissa ja näiden kierrätys erillisissä arvoketjuissa).	4
	Lisäksi mahdollisuus hyödyntää bio- & e-metanolia prosessissa, mutta näiden kustannus on jättepohjaisia korkeampi	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	Sama kuin olefiineissa. Mahdollisuus hyödyntää bio- & e-metanolia lisäsyötteenä metanolisynteessissä olefiineiksi, joskin tämä on todennäköisesti kalliimpaa kuin jättepohjaisten syötteiden hyödyntäminen.	
Aromaattiset yhdisteet	Ei suoraa reittiä paikallisesti tuotettuihin aromaattisiin yhdisteisiin, investointia perinteiseen aromaattisten yhdisteiden krakkausyksikköön mahdollista harkita	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	~130 kilotonnia tuodaan vuosittan Keski-Euroopasta, koska Suomella ei ole paikallista tuotantoa aromaattisten yhdisteiden tuotantoon. Vaihtoehdot ovat joko yllä mainittu ratkaisu lignoselluloosan kautta tai investoiminen aromaattisten yhdisteiden krakkausyksikköön.	
Lipeä ja rikki	90-150ktpa sulfaattienpoistolaitos Kotka-Hamina-alueella. Suurempi laitos hyötyisi skaalaeduista ja vähentäisi lipeän ja rikin tuontia	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	~700 kilotonnin lipeän nettotuonti kotimaisen tuotannon ollessa erittäin rajallista. Tuonnin vähentäminen voidaan saavuttaa kierrättämällä sulfaattijätettä lipeäksi ja rikkipapoksi parantaen samalla kotimaisten sulfaattipäästöjä tuottavien laitosten sijoittumispäätöksiä.	0,5
Lentopolttoaine	2-4kpl bioSAF-laitosta ympäri Suomen, metsä- ja paperiteollisuuden laitosten läheisyyteen, jotta syöttöaineet ovat helposti saatavilla	Taloudellinen kannattavuus  Strateginen yhteensopivuus  Tekninen toteutettavuus 	~700 kilotonnin kysynnässä on täysi tuontiriippuvuus suoraan tai välillisesti Kilpilahdessa raakaöljystä jalostettuna. Mahdollisuus kasvattaa tuotantoa kotimaisiin raaka-aineisiin pohjautuen, erityisesti metsäsektorilta, huomioiden sen suhteellisesti samankaltainen arvioitu kustannus uusiutuvaan jäteöljypohjaiseen tuotteeseen verrattuna.	1,5

Yhteenvetona

- Suomella on mahdollisuus synnyttää talouskasvua ja vahvistaa kriisinkestävyyttä samanaikaisesti
- Moni hankeaihiosta on nykyisiä tai uusia suuren mittaluokan teollisuushankkeita, jotka vaativat vahvaa visiota ja yhteistyötä eri yhteiskunnan toimijoiden kanssa
- Vaikutuksina 20 miljardia investointeja, 10 miljardia vuosittaista liikevaihtoa ja useita prosenttiyksiköitä talouskasvua

