



Haastelähtöinen innovaatiopolitiikka muuttuvassa geopoliittisessa ympäristössä

Paula Kivimaa
Tutkimusprofessori, Ilmastoratkaisut



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

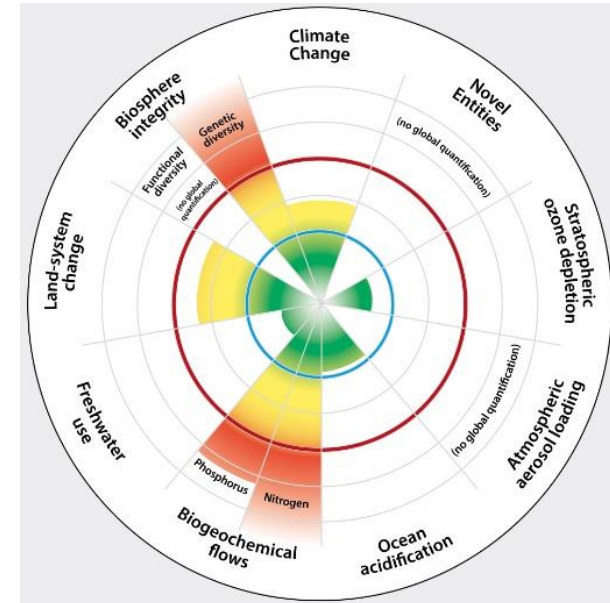


Geopolitiinen murros ja vihreä siirtymä



Mitä tarkoitamme haastelähtöisellä innovaatio- ja kasvupolitiikalla?

- Tähtäimenä, ei ainoastaan kilpailukyky, vaan myös ympäristöongelmien tai muiden sosiaalisten ongelmien ratkaisu
- Missiolähtöinen innovaatiopolitiikka, transformatiivinen innovaatiopolitiikka
- Avainpiirteitä:
 - Suuntaavuus (directionality)
 - Sosio-tekniisten järjestelmien muutos (socio-technical systems change)
 - Kokeilut ja syvälinen oppiminen (experimentation and deep learning)
 - Osallistavuus (inclusivity)
 - Poliittikkokokonaisuudet and kysyntälähtöisyys (policy mix and demand driven)



Innovaatio- ja kasvupolitiikan uudet ja voimistuvat haasteet

- Nykytilanne näyttää protektionismin, nationalismin ja jopa autarkian nousun maailmassa
 - joka muuttaa aiempaa globalisaatioon perustuvaan innovaatio- ja kasvupolitiikan kontekstia
- Odotukset vastata (1) kilpailukyvyn lisäksi (2) yhteiskunnallisiin ja ympäristöhaasteisiin, (3) edistää turvallisuutta ja tukea resilienssiä nopeasti muuttuvassa geopoliittisessa kontekstissa
 - EU:n kilpailukykykompassi: innovaatiokuilu, hiilestä irtautuminen & turvallisuus
- Geopolitiikan muutokset liittyvät kansainväliseen kauppaan sekä turvallisuuteen, esim. arvoketjujen, raaka-aineiden saatavuuden ja kasvavan kansainvälisen kilpailun kautta





- Jäsenvaltioiden eroavuudet suhteessa fossiilisiin ja sähköverkkoihin
- Nestemäisen maakaasun edistäminen luo uusia geopolittisia riippuvuuksia
- Riippuvuus Kiinasta
- Ilmastomuutos yhä fokuksessa
- Teknologiasuveriniteetti ja teollisuuspolitiikan nousu



AFRICA

- US, Kiina ja EU kilpailevat yhteistyöstä Afrikan kanssa digitalisaatio-kehityksessä
- EU:n GDPR pyrkii ihmiskeskeiseen näkemykseen, vs. US:n kapitalistinen näkökulma ja Kiinan valtion valvonta
- Energiasiirtymä periaatteessa tärkeää, mutta infran puutteet ja US:n tariffit ohjaa yhteistyötä Kiinan ja Turkin suuntaan



- Energiaturvallisuuden & ilmastomuutoksen hillinnän tasapainottelu
- Southeast Asia Partnership
- Hiilivoiman kasvu: esim. EU:n LNG-hankinnat aiheutti energiakriisiin monessa Aasian maassa
- Yhteistyö ja kilpailu suurvaltojen kanssa
- Kiina/Japani/Etelä-Korea rahoittaa hiilivoimaa
- Quadrilateral Security Dialogue pyrkii murtamaan Kiinan dominanssia

Lähde: Kivimaa, Daniels & Jayaram 2025

Arktisen alueen ”kova” turvallisuus

Venäjän aloittama sota heikensi Arktisen Neuvoston toimintaa (mm. ilmastotutkimus)

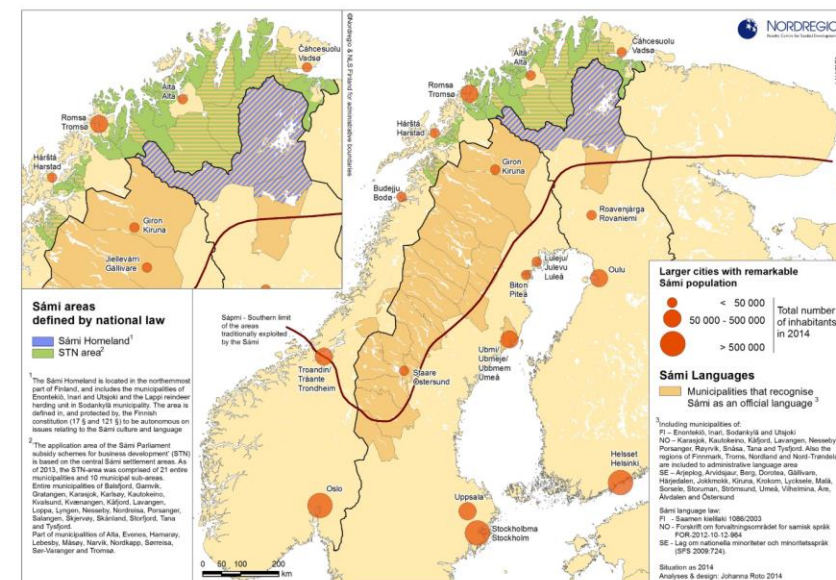
Turvallisuus heikkeni jo 2014 lähtien – Barents yhteistyö lakkasi 2025

EU:n riippuvuus kriittisistä raaka-aineista & muun maailman kiinnostus kohdistuu arktiselle alueelle

Kytkökset muualle Suomeen?

- Logistiset käytävät
- Investointien sijoittuminen, mm. tuulivoima
- Materiaaleihin perustuvat arvoketjut

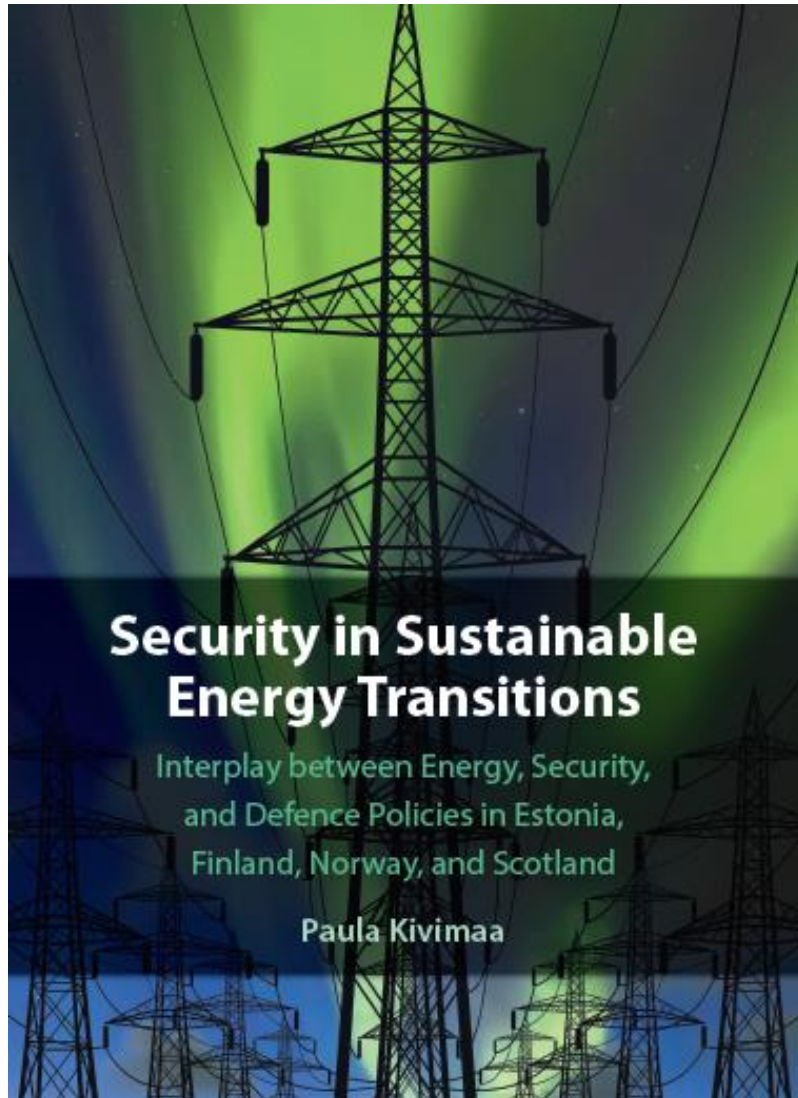
Administrative living areas and municipalities that recognise Sámi as an official language in the Nordic Countries



Kova turvallisuus vaikuttaa keskeisesti innovaatio- ja kasvupolitiikkaan

- Sauli Niinistö ehdottaa ”single security” ajattelun tuomista EU:n ”single market” yläpuolelle – ja konkreettisia toimia, ei pelkästään EU:n arvoihin vetoamista (FIIA Forum, 3.4.2025)
- Kristi Raik: EU tarvitsee uskottavan puolustuksen, samanaikaisesti valmistauduttava US:n irtautumiseen Euroopasta ja pyrittävä pitämään yhteistyötä yllä (FIIA Forum, 3.4.2025)
- NATO-jäsenyys yhtäältä tuo mahdollisuuksia, mutta toisaalta heikentää mielikuvaa Suomesta globaalissa etelässä
- Lisääntynyt huomio kaksoiskäyttöteknologiaan ja puolustukseen – aluekehitysrahoituksen osittainen uudelleen suuntaus
- Miten yhteistyö kestävien innovaatio- ja tuotantoketjujen puitteissa onnistuu sulkeutuneemmassa ja nationalistisemmassa maailmassa?

Energiasiirtymällä on turvallisuushyötyjä, mutta myös riskejä



Vähentynyt riippuvuus fossiilisista polttoaineista

Valtioiden muuttuvat valtasuhteet

Järjestelmien monimutkaistuminen mutta hajautumisen hyödyt

Tuulivoiman vaikutukset ilmavalvontajärjestelmiin

Digitalisaatio ja kyberuhat (tietotaito, järjestelmät)

Jännitteet ja konfliktit liittyen fossiilisten, turpeen alasajoon

Kuluttajien ja yhteisöjen voimaannuttaminen

Ajankohtaisia energia-turvallisuuskysymyksiä

Kriittisten raaka-aineiden saatavuus

- Kiina-riippuvuus (erityisesti jalostamisessa)
- Pohjoisen Euroopan metalli- ja mineraalivarat
- **Ympäristökestävyyteen kytkeytyvät seikat:** kiertotalouden kehittäminen, vaihtoehtoisten raaka-aineiden etsintä, kaivos- ja jalostustoiminnan aiheuttamien ympäristövaikutuksien hillintä

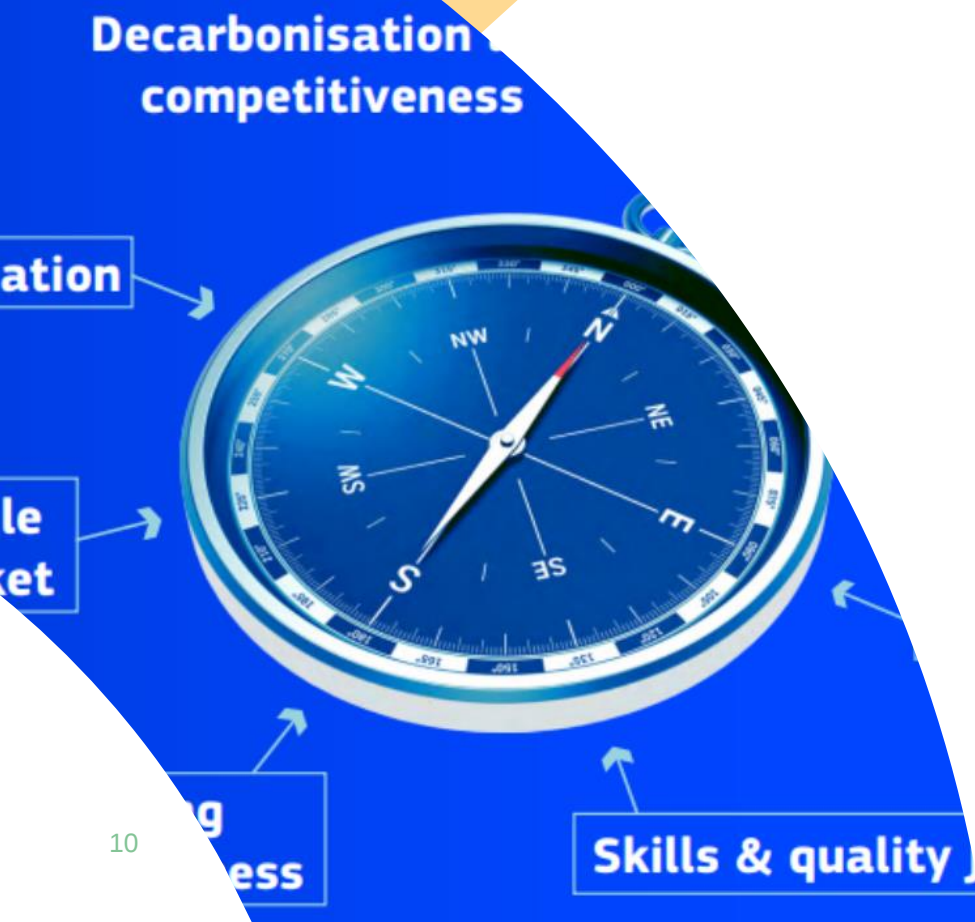
Kyberturvallisuus (EASAC, 2025)

- Euroopassa vakava puute kyberturvallisuustaidoissa (Niinistö 2024)
- Energiasektori sisältää useita organisaatioita, joilla toisensa kanssa linkittyneitä IT-järjestelmiä
- Energiasektorin kyberturvallisuuden hallinta vaikeaa, sektorin fragmentaation ja suuren toimijajoukon takia

Energianvarastointi

- Iso tarve erilaisille varastointi- ja tasausratkaisulle täydentämään tuuli- ja aurinkovoiman lisäystä
- Esim. akut, pumpattava vesivoima, kysyntäjousto, elektrolyysilaitteet, kaukolämpö
- **Ympäristökestävyyteen kytkeytyvät seikat:** uusiutuvan energian sekä varastoinnin ympäristövaikutukset ja kapasiteetin sijoittuminen, maankäyttökysymykset

EU:n vastaukset geopoliittisiin haasteisiin



Euroopan komission politiikka kehittyy nopeasti vaikuttaen innovaatioympäristöön

- EU:n innovaatiopolitiikka kärsii jämähtyneisyydestä, radikaalien innovaatioiden ja rahoituksen puutteesta, regulaatioesteistä innovaatioille (Draghi, 2024)
 - EU:n kilpailukykykompassi (2025): innovaatiokuilu, hiilestä irtautuminen & turvallisuus
 - Puhtaan teollisuuden ohjelma (2025): kilpailukyky, ilmastonmuutos, taloudellinen resilienssi

Avoin strateginen autonomia on EU:n nouseva tavoite

- Yritys vähentää EU:n ulkoisia riippuvuuksia kriittisillä sektoreilla
- Kansainvälisten häiriöiden ja vaikutusyritysten vähentäminen, ja strategisten kansainvälisten suhteiden korostaminen
- Globaalista avoimuudesta kohti kaupan geopolitisoitumista



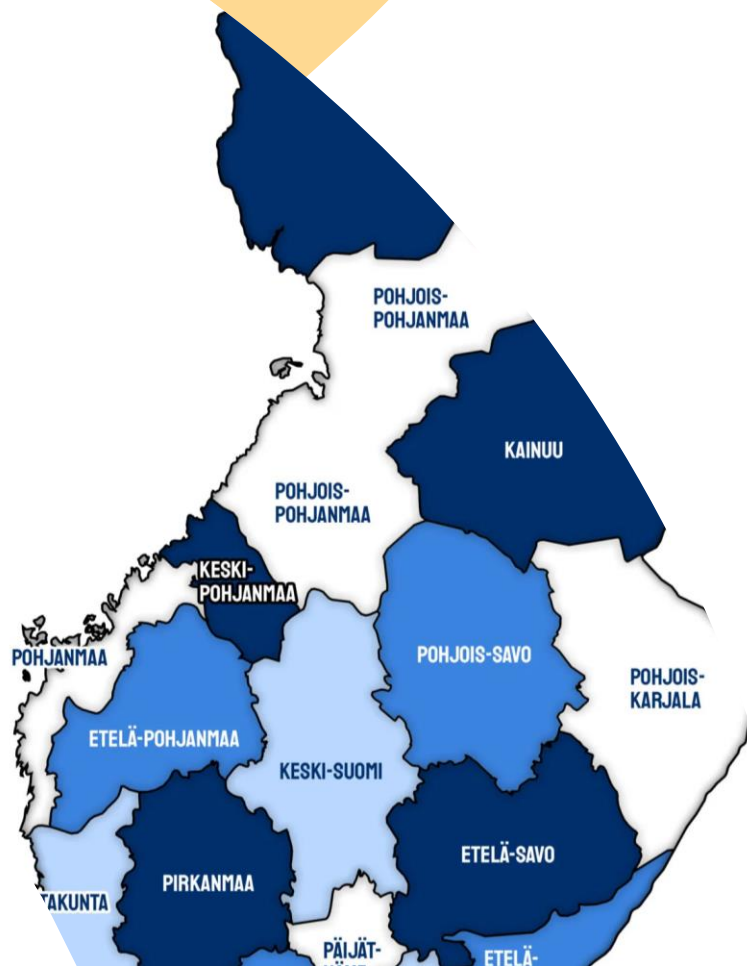
Strateginen autonomia ja energiaturvallisuus kytkeytyvät toisiinsa

- Polttoaineiden kansainvälinen kauppa ja toimitusketjut aiheuttavat riippuvuuksia
- Energiasiirtymä luo uusia riippuvuuksia kriittisistä raaka-aineista ja teknologisista komponenteista
- Verkkoyhteyksien vahvistaminen naapurimaihin parantaa energiaturvallisuutta mutta luo uusia turvallisuusriskejä
- Digitalisaatio (kompleksisuus, ohjelmistot, tietotaito ja niiden maantieteellinen sijoittuminen)
- Energiateollisuuspolitiikka (energy industrial policy) vs. energiapolitiikka



Kuva: shoulds / Alamy Stock Photo, 2012

Vaikutuksia ja mahdollisuuksia alueellisesta näkökulmasta



Geopolitiikan, strategisen autonomian ja teollisuuspolitiikan nousun alueellisia vaikutuksia (1)

- Turvallisuusuhat näyttäytyvät eri tavoin eri jäsenmaissa (Suomi vs. Espanja) tai Suomen maakunnissa (Pohjois-Karjala vs. Pohjanmaa)
 - Suurin uhka: ilmastonmuutos vai sota?
- Suurvaltojen tiukentuva geopolitiikka ja kauppapolitiikka vaikuttaa globaalisti ja täten myös alueilla kaukana häiriön alkuperästä
 - toimitusketjujen häiriöt, äkilliset muutokset, raaka-aineiden ja finanssimarkkinoiden hinnanvaihtelut
- Arktisen alueen kehityskulut heijastuvat Suomeen ja ehkä myös muille alueille
 - ilmastoriskit, intressit kriittisiin raaka-aineisiin, logistiset käytävät
- Vahvat teollisuustuet suosivat isoja EU-jäsenmaita ja rikkaampia alueita
 - Suomella ja pienillä maakunnilla heikommat mahdollisuudet, jos yhteisestä markkinasta ei pidetä huolta

Geopolitiikan, strategisen autonomian ja teollisuuspolitiikan nousun alueellisia vaikutuksia (2)

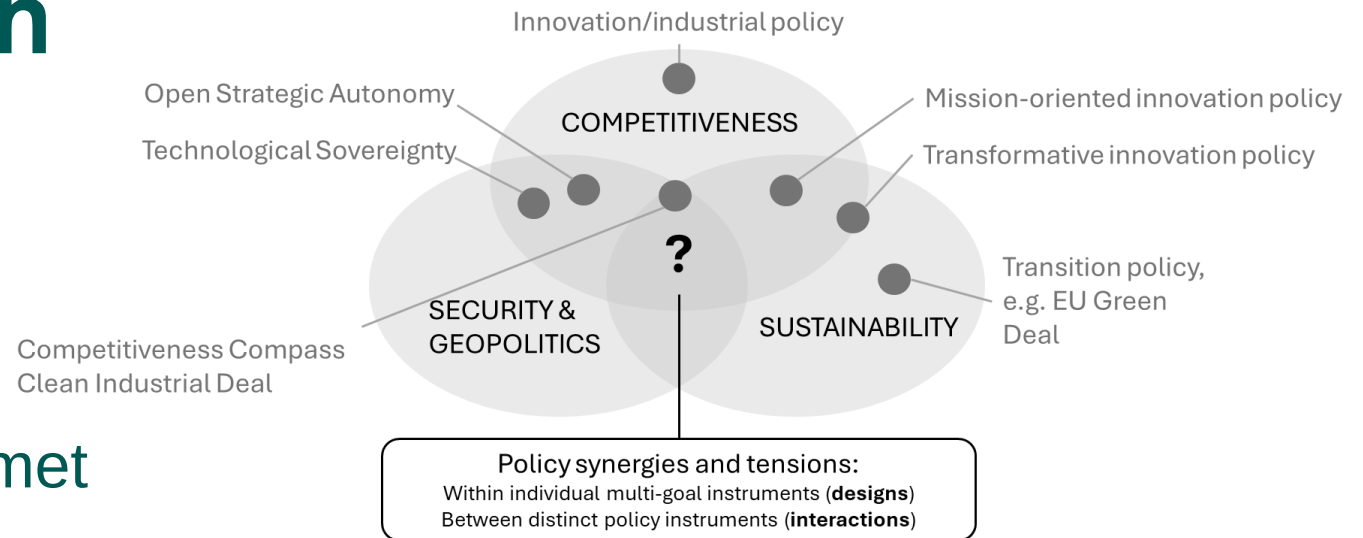
- Kehityskulku lisännyt kysyntää ”puhtaisiin ratkaisuihin” mutta myös epävarmuutta tulevaisuudesta
 - Kestävät innovaatiot ovat EU:n kilpailukyvyn ytimessä, eli niitä edistävät alueet etulyöntiasemassa
 - Lisääntyvä EU-kysyntä puhtaan teollisuuden ratkaisuille ja niiden tarvitseville materiaaleille – vahvistuva kilpailuasema EU:n omalle tuotannolle
- Avoimia kysymyksiä:
 - Voiko EU:n lisääntyvä strateginen autonomia luoda uusia innovaatio- ja arvoketjuja EU:n eri alueiden välille?
 - Miten ”vihreiden investointien” rahoitustarve katetaan? Kuka omistaa kriittiset resurssit ja infran?
 - Miten riskeihin voidaan varautua?
 - Miten huolehditaan samalla ympäristöstä (mm. overriding public interest –periaate)?



Turvallisuus-/resilienssitavoitteilla on synergioita ja jännitteitä suhteessa ympäristötavoitteisiin

Synergioita, esim.:

- Uusiutuva energia
- Energia- ja resurssitehokkuus
- Kuntien/yhteisöjen kestävyystoimet



Jännitteitä, esim.:

- Älykkäiden teknologioiden turvallisuusriskien ja haavoittuvuuksien tunnistaminen
- Kriittisiin raaka-aineisiin liittyvät haavoittuvuudet ja ympäristövaikutukset

Johtopäätökset

- Geopolitiikka vahvemmin mukaan alueelliseen kehittämiseen ja innovointiin
 - Nykyisten riippuvuuksien tunnistaminen (rahoitus, omistajuus, arvoketjut)
 - Alueellisen resilienssin parantaminen (omavaraisuus, EU:n ja Suomen sisäiset arvoketjut ja rahoitus, ilmasto- ja muihin turvallisuusriskeihin varautuminen)
 - Uutta innovaatiotoimintaa kestävyys-turvallisuus-puolustusrajapinnassa (dual use, kiertotalous, energiatehokkuus, jne.)
- Uusia mahdollisuuksia EU:n sisämarkkinoilla puhtaille teknologioille ja ratkaisuille
 - Edellyttää tarkkaa harkintaa teollisuuspolitiikassa (alueelliset erot, regulaatio, teknologianeutraliteetti, suuntaavuus)
- Ei saa unohtaa ympäristö- ja ilmasto-ongelmia, sillä ne tuovat sekä uusia turvallisuusriskejä että niiden ratkaisu on elinehto myös taloudelliselle resilienssille

Kiitos!



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute