



Turvallisuuden ja puhtaan siirtymän suhde

Paula Kivimaa

**Tutkimusprofessori, Ilmasto ja yhteiskunta
Suomen ympäristökeskus**

**Ilmastopaneelin jäsen
DG GROW Fellow 2025**



**Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute**

Lähtökohtia

- Energiasiirtymän nopeutuminen
- Siirtymä ei vaikuta vain tekniseen ulottuvuuteen vaan myös siihen miten turvallisuutta pitää ajatella
- Energiapolitiikan koherenssia puolustus- ja turvallisuuspolitiikan kanssa ei juuri tutkittu
- Liian vähän huomiota turvallisuuteen kestävyys siirtymien kontekstissa



Kuva: shoultz / Alamy Stock Photo, 2012

Pohjautuu

- Suomen akatemian rahoittama 5-vuotinen tutkimusprojekti kestävän energiasiiirtymän ja turvallisuuden yhteyksistä, 2019-2024
- RePower-CEST-hanke Suomen puhtaan energiasiiirtymän vauhdittamiseksi, 2024-2025
- EASAC-raportti ”Security of Sustainable Energy Supplies”, 8.4.2025

Security in Sustainable Energy Transitions

Interplay between Energy, Security,
and Defence Policies in Estonia,
Finland, Norway, and Scotland

Paula Kivimaa



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute



Mitä ”turvallisuus” voi tarkoittaa

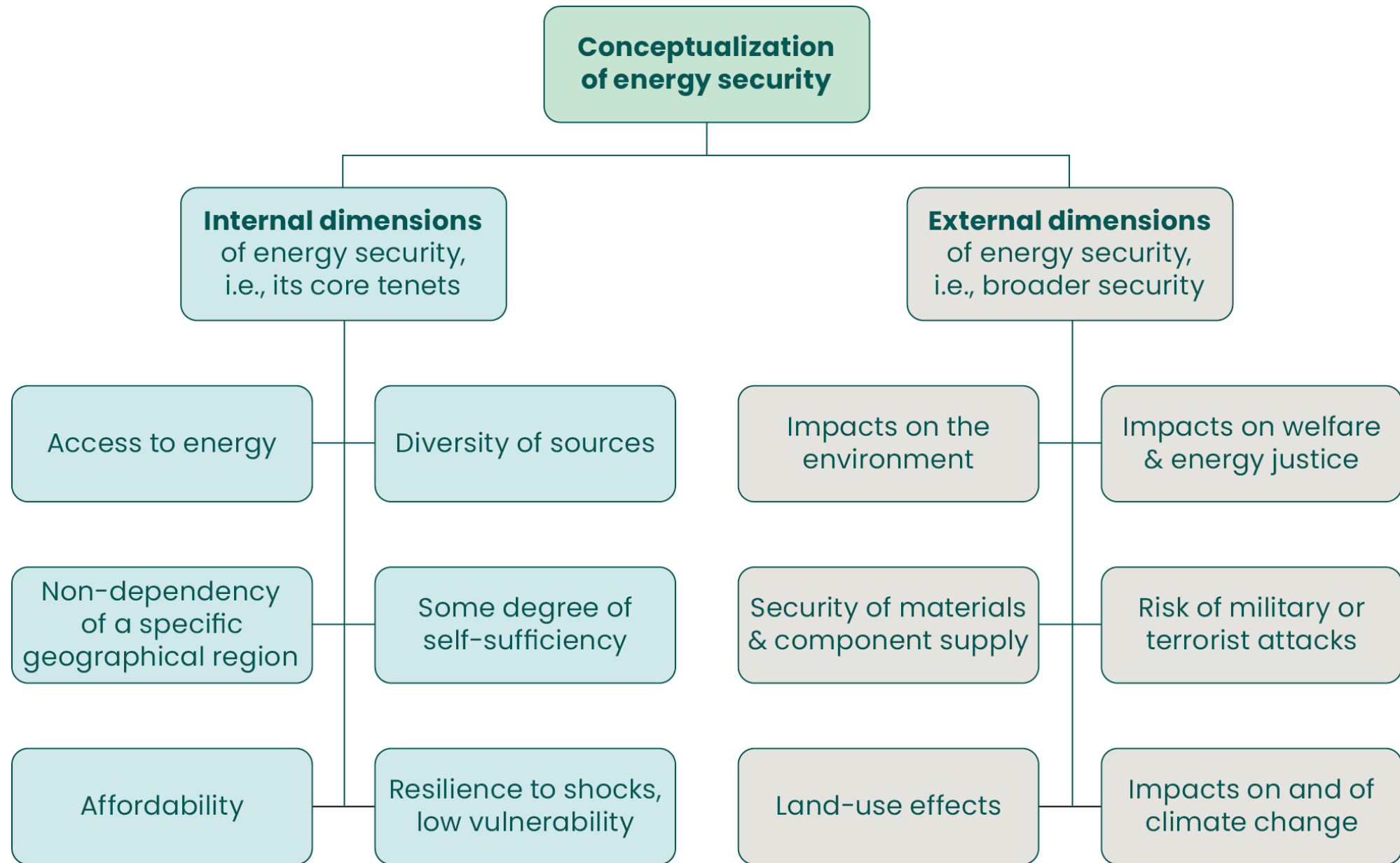
Kuva: Avpics / Alamy Stock Photo



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Mitä ”turvallisuus” voi tarkoittaa?

- **Negative security, ns. kova turvallisuus**
 - Fokus perinteisessä, valtiota uhkaavissa sotilaallisissa ja muissa uhkissa
 - Turvallisuus uhkia vastaan
 - Turvallisuusuhat ovat laajentuneet sotilaallisista uhkista mm. ympäristöturvallisuuteen
- **Positive security, ns. pehmeä turvallisuus**
 - Liittyy siihen, miten ihmiset kokevat turvallisuuden ja vapautta ”turvattomuudesta”
 - Yhteisöjen ja yksilöiden voimaannuttaminen (yhteisöllinen resilienssi)
 - Oikeudenmukaisuuden edistäminen – esim. reilu siirtymä
- **Securitisation (=turvallistaminen)**
 - Aiheen siirtäminen tavallisesta politiikasta osaksi turvallisuuspolitiikkaa ja ”suljettujen ovien taakse”
 - Koettu vähentävän poliittista läpinäkyvyyttä ja demokratiaa
 - Voi olla myös positiivista, kun lisätään asian poliittista painoarvoa (esim. ilmastoturvallisuus)



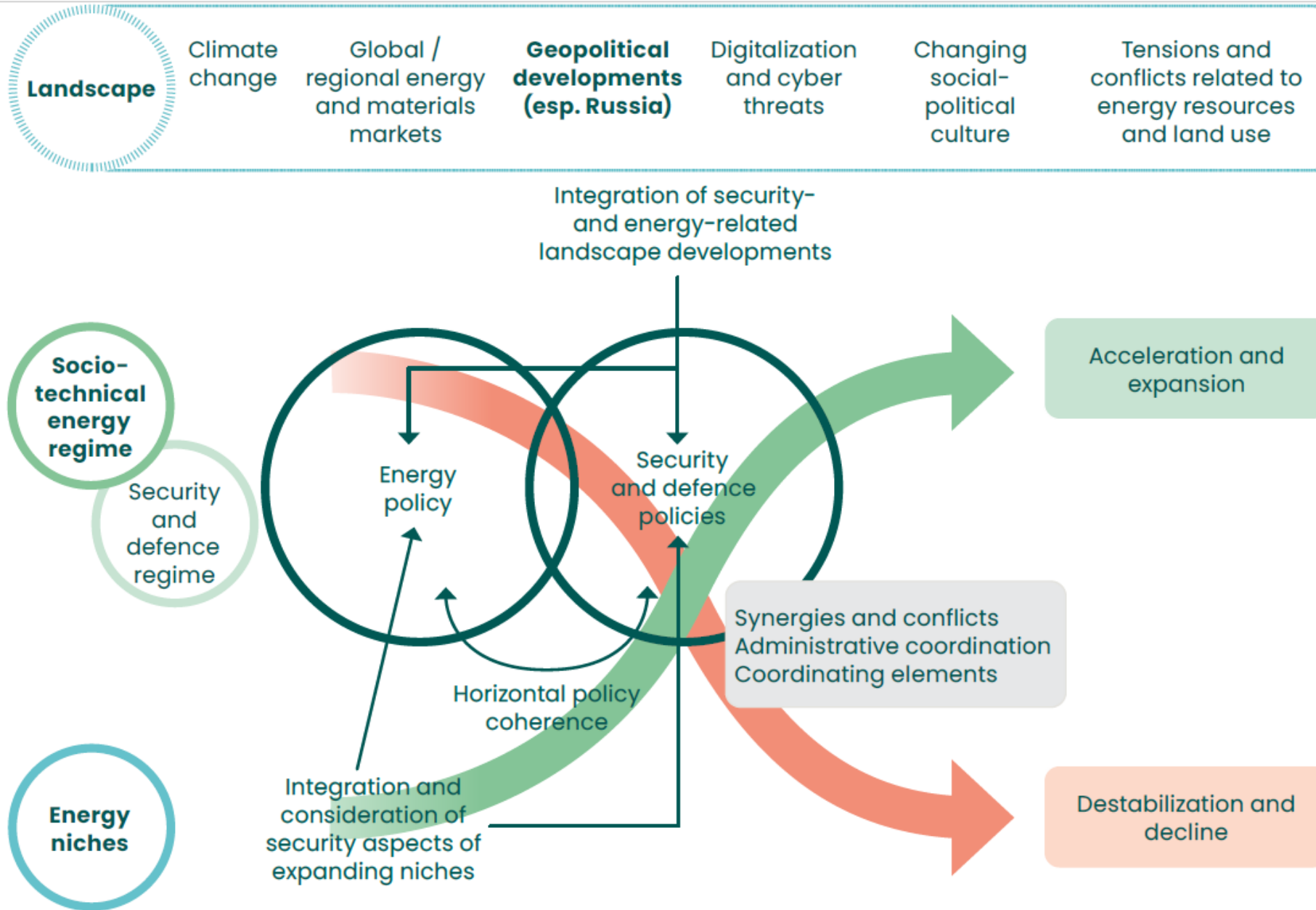
Miksi turvallisuus on tärkeää puhtaan energiasiirtymän kontekstissa?



Kuva: Paula Kivimaa, 2021

Energian ja turvallisuuden historiallinen suhde

- **Energia maailmansotien kontekstissa (Johnstone & McLeish, 2022)**
 - Sota-aika lisäsi kysyntää öljylle ja öljytuotteille, kun hiilen tuotanto kohtasi vaikeuksia
 - WW1 nopeutti siirtymää öljyyn
 - WW2 lisäsi öljyinfrastruktuurin rakentamista (sotavoimien riippuvuus)
- **1970-luvun öljykriisit**
 - Energiapolitiikka omaksi sektorikseen, energiatehokkuustoimet
- **Maakaasukriisit 2006, 2009**
 - Hintakiistat Venäjän ja EU:n välillä, toimituskatkot Ukrainaan
- **Ydinvoimalaonnettomuudet**
 - Chernobyl 1986, Fukushima 2011
 - Ydinvoiman siviili ja sotilaallisen kehityksen suhde (Johnstone & Stirling, 2020)



Based on adaptations from Geels, 2002, Loorbach et al., 2017; Kivimaa and Sivonen, 2021; Hebinck et al., 2022; Lazarevic et al., 2022.

Energiasiirtymän turvallisuusvaikutukset

- Vähentynyt riippuvuus fossiilisista polttoaineista
- Valtioiden muuttuvat valtasuhteet
- Järjestelmien monimutkaistuminen mutta hajautumisen hyödyt
- Tuulivoiman vaikutukset ilmavalvontajärjestelmiin
- Digitalisaatio ja kyberuhat
- Jännitteet ja konfliktit liittyen fossiilisten, turpeen alasajoon
- Kuluttajien ja yhteisöjen voimaannuttaminen



EASAC peräänkuuluttaa
uudenlaista ajattelua
energiaturvallisuuteen!

New Thinking: Invest in Europe

Put energy efficiency first with circular economy
Transition away from fossil fuels
Enhance cyber and physical security
Incentivise flexibility and market integration
Produce fuels and technologies in Europe
Prioritise decentralised systems
Empower communities with a fair transition
Diversify suppliers

More resilient systems
More value creation in Europe
Better trade balance
Fewer climate and health costs
Less energy poverty

Investments in sustainable energies are investments in
Europe's energy security!

No Security without Energy Security

Key Energy Security Threats

- Geopolitical disruption
- Increase of physical and cyberattacks
- Interruption of fuel and technology supply chains
- Volatile prices and growing energy poverty
- Escalating climate costs
- Lack of system flexibility

Old Thinking: Import to Europe

98%
2022

Rare-Earth
Elements (REEs)

Source: European
Commission

98%
2022

Crude oil and
petroleum products

Source: European
Commission

45%
2022

Gas
from Russia

Source: European
Commission

45%
2024

LNG
from the USA

Source: European
LNG Tracker



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

EASAC: kansalaisten sitoutuminen voi vähentää ristiriitoja ja parantaa turvallisuutta

- **Vuorovaikutus kansalaisten ja paikallisyhteisöjen kanssa**
 - Yleinen ja jatkuva (esim. energianeuvonta, “energiakahvilat”)
 - Hankekohtainen kommunikaatio ja osallistaminen
- **Inflaatio ja haastavat ajat**
 - Mahdollisuudet, rahoitus, tiedon puute
 - Tarvitaan tukikeinoja pienituloisille ja haavoittuville ryhmille



Kuva: Sofia Patama, 2022

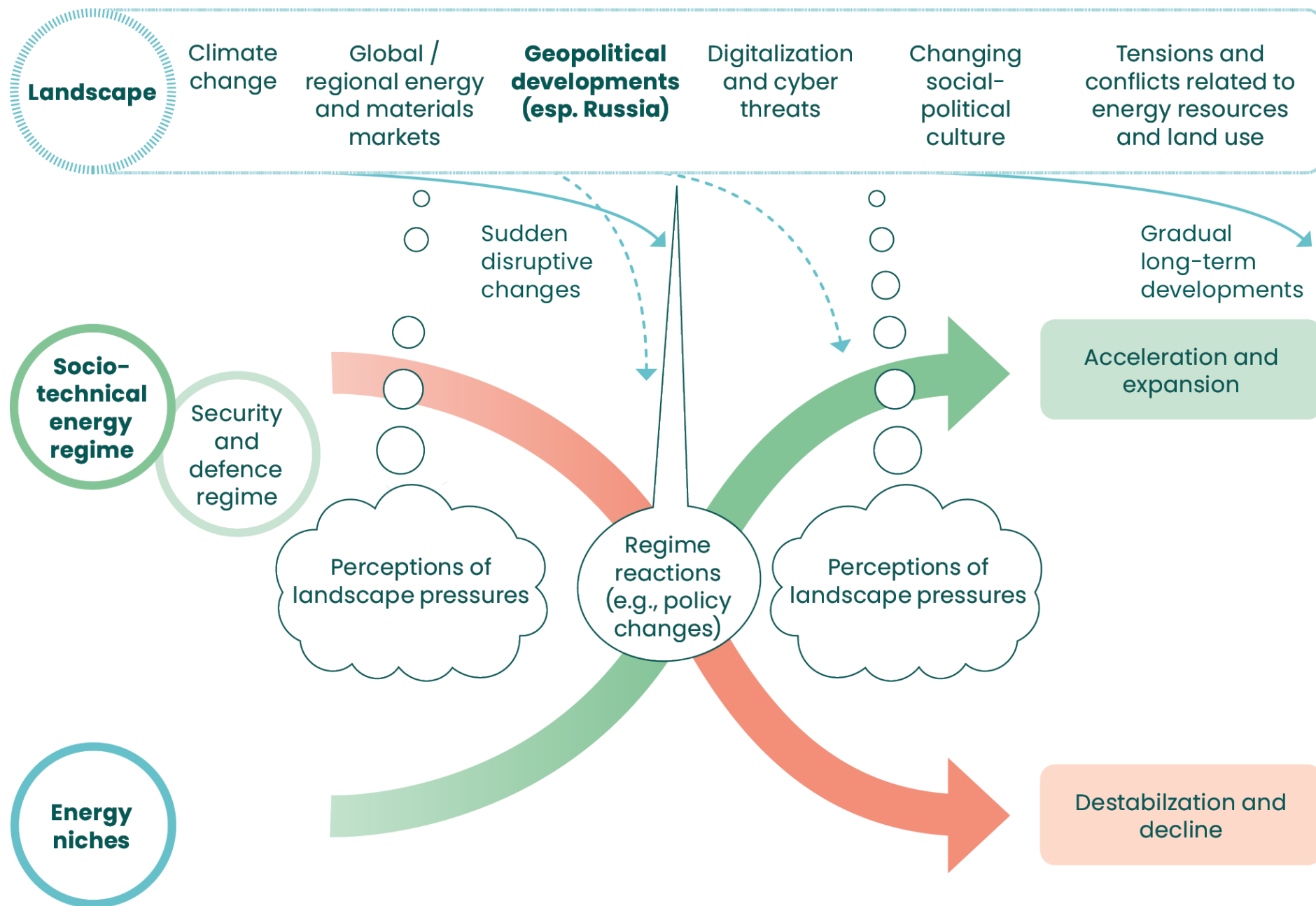
Miten energiasiirtymän turvallisuutta voi lisätä?

- **Energiankäytön tehostaminen energiatehokkuuden sekä kysyntäjouston avulla**, mutta
 - Sähkön käytön voimakas lisääntyminen tulevaisuudessa
- **Fossiilittoman energiantuotannon hajauttaminen**
 - Panostukset tuulivoiman ohella mm. aurinko- ja pienydinvoimaan
 - Tuotannon hajauttaminen eri puolille maata
- **Verkkoyhteyksien vahvistaminen naapurimaihin**, mutta
 - Tarvitaan verkkoyhteyksien valvonnan ja suojelun vahvistamista – mikä rooli puolustusvoimilla ja NATO:lla? Kuka maksaa?
- **Innovaatiotoimintaan panostaminen mm. sähkön varastointi, elektrolyysilaitteet**, mutta
 - Mistä saadaan riittävä rahallinen investointi? Investointien turvallisuus?
- **Kriittisten komponenttien ja materiaalien lisääntyvä tuotanto EU:ssa**, mutta
 - Riippuvuus on joka tapauksessa suurta, joten vaihtoehtoisten materiaalien kehitys, kiertotalous sekä saatavuuden hajauttaminen on tärkeää
 - Tärkeä keskustella ja ratkaista kriittisten materiaalien tuotannon ympäristö- ja sosiaalisista vaikutuksista ennen kuin tuotantoa lisätään

Miten turvallisuus on vaikuttanut kestävään energiasiirtymään?



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute



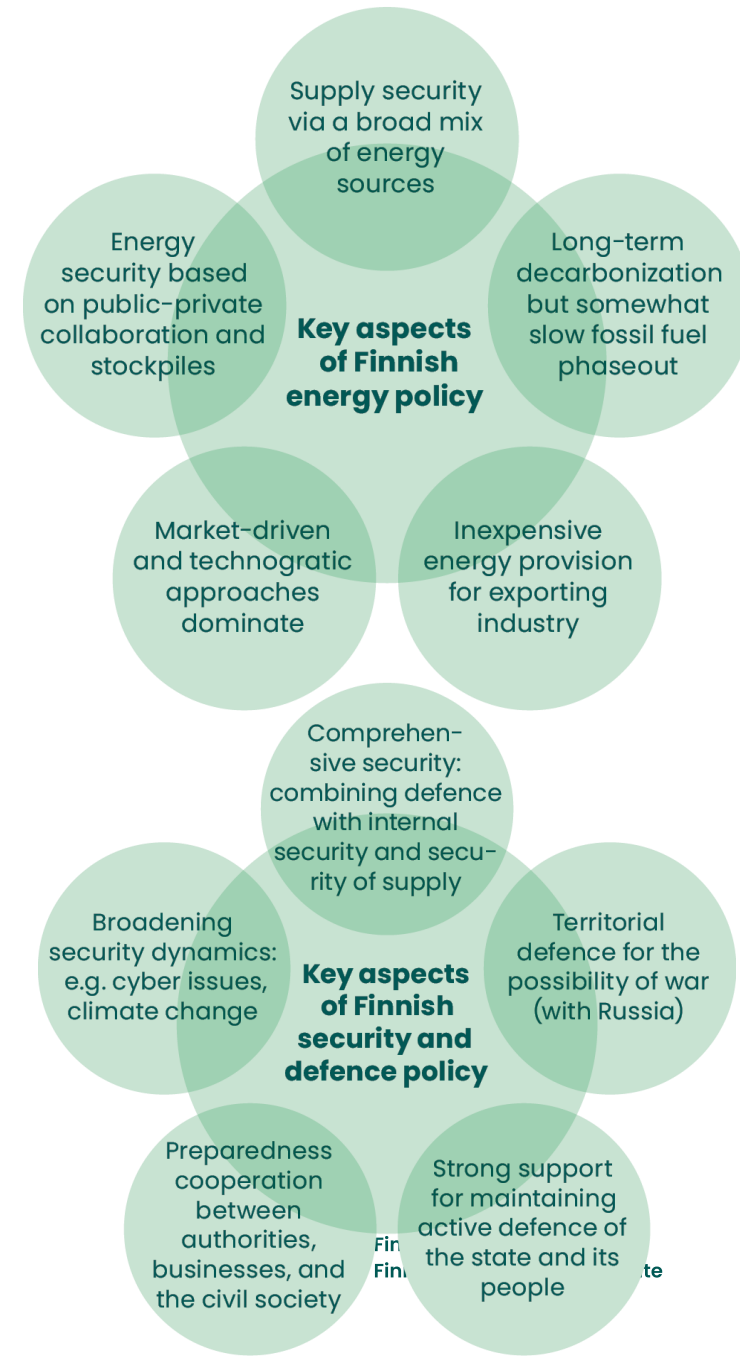
Miten näkemykset geopolitiikasta vaikuttavat energiasiirtymään?

- Geopoliittiset näkemykset ovat vaikuttaneet eri suuntiin ennen vuotta 2022
 - Suora turvallisuusuhka **Virossa** – johti palavan kiven ja desynkronisaation edistämiseen
 - Epäsuora implisiittinen uhka mutta suosittu kauppapartneri **Suomessa**
 - Kaukaisempi vaikutus **Norjassa** – mutta kuten Suomessa kahdenlaisia näkemyksiä
- Vuodesta 2022
 - Kriittisen infrastruktuurin suojelu korostuu
 - Norjan öljy ja kaasu tärkeää EU:n energiaturvallisuudelle
 - Kriittisten materiaalien saatavuuskysymykset



Energia- ja turvallisuuspolitiikan vuorovaikutus

- **2020-21, Suomella oli koordinoivia keinoja ja potentiaalia politiikkakoherenssiin**
 - Ilmasto- ja energiastrategiaprosessit
 - Kokonaisturvallisuuden lähestymistapa
 - Huoltovarmuuskeskus
 - Sähköpooli, lämpöpooli, harjoitukset, tiedonvaihto
- **Monen asiantuntijan mukaan vuorovaikutus ei ollut riittävää < 2022**
 - Epäsuora ohjeistus olla huomioimatta Venäjä-riski
 - Hyvä, mutta ei kovin konkreettinen yhteistyö
 - Siilot ja fragmentaatio, kenelläkään ei kokonaisvaltaista vastuuta, taloudellisten tekijöiden (yli)korostuneisuus
- **2022 jälkeen, merkittävä muutos geopoliittisten tekijöiden huomioimisessa**



Keskeiset energia-turvallisuusasiat (aineistossa)

- **Tuulivoima ja tutkat**
 - Pitkäaikainen prosessi ongelman ratkaisemiseksi
 - Teknologisten ratkaisujen epävarmuus edelleen ongelma
 - **Tuulivoimakysymysten kokonaisvaltainen käsittely tärkeää – energiaturvallisuus, maanpuolustus, ympäristövaikutukset ja oikeudenmukaisuus yhdessä**
- **Turve ja sen edistäminen perinteisen energiaturvallisuuden argumentein**
 - Turpeen osuus energiatuotannosta vain 2-7% luokkaa
 - Saanut merkittävää politiikkatukea energiaturvallisuuden perusteella
 - Aiheen käsittely politisoitunut – **vaatii kokonaisvaltaista turvallisuus-ympäristötarkastelua**
- **Nord Stream 2**
 - Mahdollisia geopoliittisia ja turvallisuusriskejä ei käsitelty, keskityttiin ympäristöriskeihin, riskit depolitisoitiin – **mitä voimme oppia esim. Kiina-riskeihin?**

Keskeisiä energia-turvallisuusasioita (nyt)

- Kriittisten raaka-aineiden saatavuus

- Kiina-riippuvuus (erityisesti jalostamisessa)
- Pohjoisen Euroopan metalli- ja mineraalivarat – kytkökset ympäristö- ja oikeudenmukaisuusvaikutuksiin
- **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, ja kaikki järjestelmän osat sisältävät haavoittuvuuksia
- 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



Pursuing sustainability transitions and open strategic autonomy. A policy mix perspective on synergies and trade offs

JRC Working Paper Series For a Fair, Innovative and Sustainable Economy, 07/2024

Kivimaa, P., Rogge, K

2024



Mitä 'avoin strateginen autonomia' tarkoittaa energiasiirtymälle?



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Avoin strateginen autonomia EU:n uusi tavoite

- Yritys vähentää EU:n ulkoisia riippuvuuksia kriittisillä sektoreilla (Miró, 2023)
- Avoimuuden haku samalla ollen resilientti ja omista tavoitteista huolehtiva (Schmitz and Seidl, 2023)
- Kansainvälisten häiriöiden ja vaikutusyritysten vähentäminen, ja strategisten kansainvälisten suhteiden korostaminen (Kroll, 2024).
- Globaalista avoimuudesta kohti kaupan geopolitisoitumista (Schmitz and Seidl, 2023)
- Muiden maiden vastaavia politiikkoja:
 - US: Inflation Reduction Act, Chips and Science Act
 - China: Belt and Road Initiative

Energiasiirtymä ja strateginen autonomia

Synergiat

- Aurinko- ja tuulivoiman ylösskaalaus
- Tuki-instrumentit, jotka tukevat samalla kotimaista tuotantoa ja hiilivapaita ratkaisuja

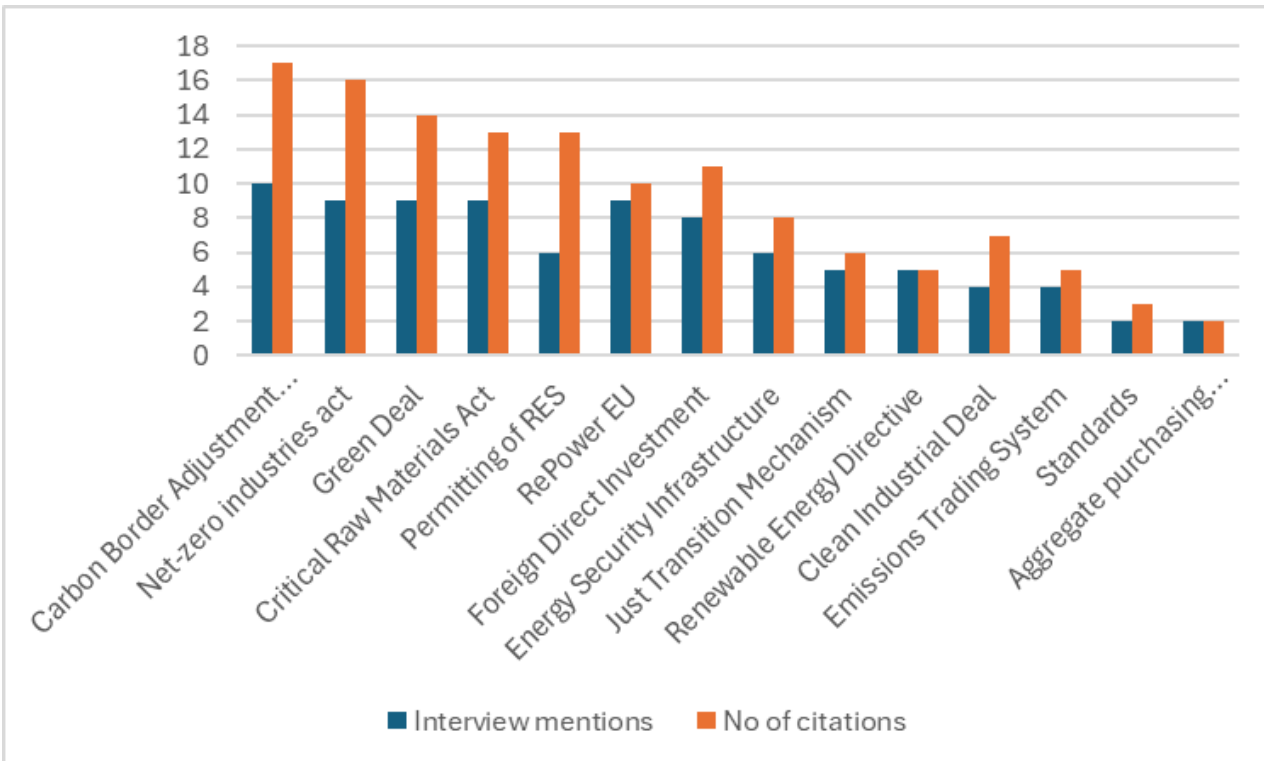
Ristiriidat

Siirtymän nopeus vs. Euroopan kilpailukyvyn, teollisen pohjan ja tietotaidon säilyttäminen

Kriittisiin raaka-aineisiin liittyvät haavoittuvuudet

Siirtymän rahoitustarpeet vs. riskit EU:n ulkopuolisen rahoituksen riskit

EU:n strateginen autonomia ei vauhdita globaalia energiasiirtymää



Suosituksia

- Energiaturvallisuuden edistämiseksi on luotava uusi laajempi ja kattavampi lähestymistapa.
- Turvallisuuteen, puolustukseen ja energiasiirtymän liittyvät politiikkatavoitteet ja -keinot tulee sovittaa yhteen, sekä tunnistaa ristiriidat ja synergiat niiden välillä.
- Energia- ja turvallisuuspolitiikan koordinaatiota täytyy parantaa siten, että päätöksenteon läpinäkyvyys lisääntyy, ja hallinnon kyky käsitellä ilmasto- ja energiaturvallisuusriskejä kasvaa.
- Hallinnossa tarvitaan uutta oppimista uusiutuvaan energiaan liittyvistä hyödyistä ja riskeistä, sekä nousevista geopoliittisista riskeistä, perustuen tieteelliseen ja sidosryhmillä käytettävissä olevaan tietoon.
- Tarvitaan myös 'poisopimista' perinteisestä fossiilisiin polttoaineisiin nojautuvasta energiaturvallisuusajattelusta ja –käytännöistä.
- Energiasiirtymään liittyviä paikallisia turvallisuuskysymyksiä tulee ennakoida ja ehkäistä.
- Energiajärjestelmän resilienssiä tulee edistää lisäämällä positiivista turvallisuutta ja oikeudenmukaisuutta sekä voimaannuttamalla paikallisyhteistöjä.

Kiitos!

<https://www.syke.fi/en/projects/ideale>

<https://hiilineutraalisuomi.syke.fi/projektit/repower-cest/>

<https://easac.eu/publications/details/security-of-sustainable-energy-supplies-1>



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute