



Negatiivisten päästöjen realistinen ja vastuullinen hyödyntäminen ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi

Kati Koponen, VTT (NEGEM-projektin koordinaattori)

11.5.2021

Hiilensidonta 2021



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No. 869192.



NEGEM tutkimuspartnerit



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No. 869192.

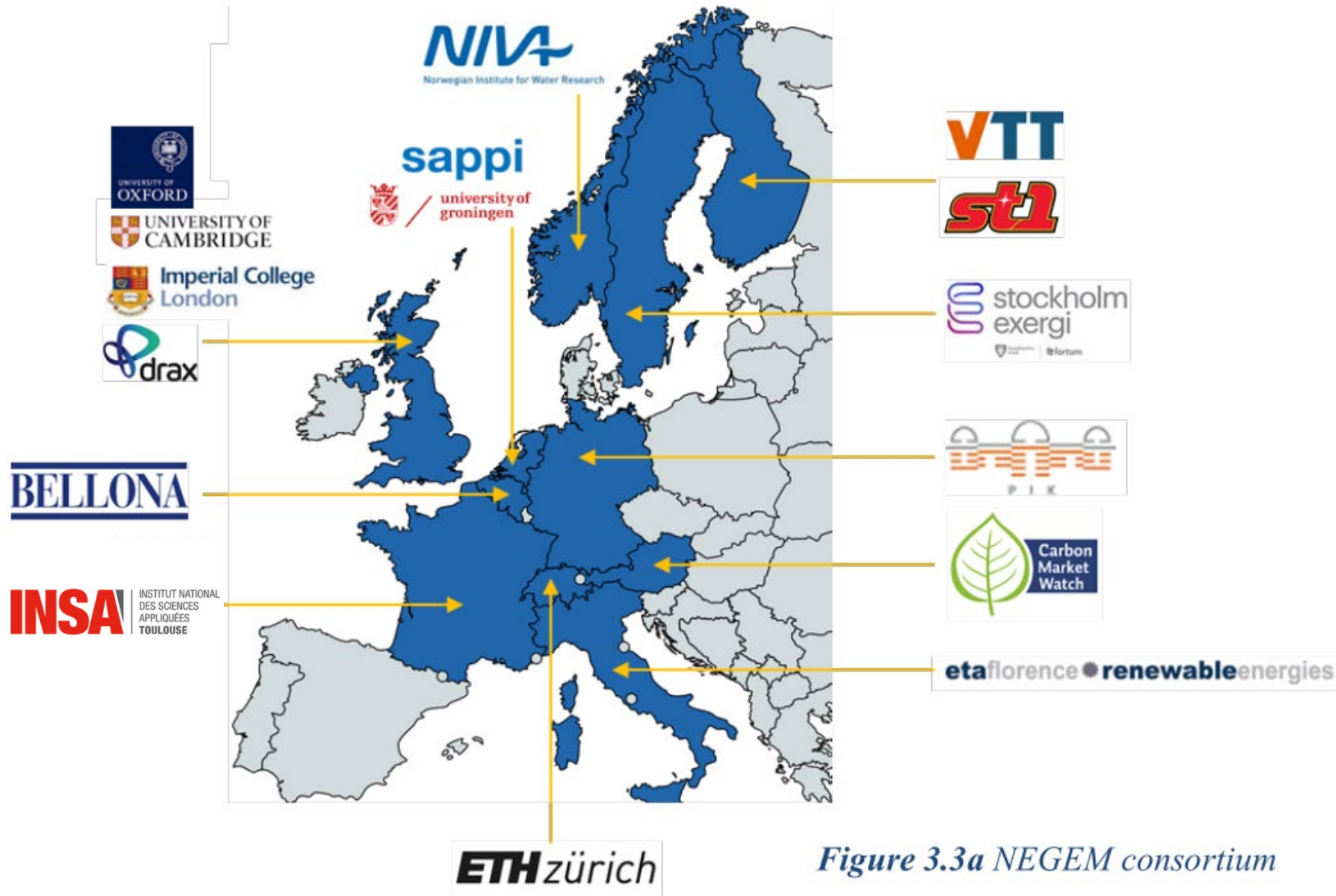


Figure 3.3a NEGEM consortium

16 partneria

- 11 maata
- 6 yliopistoa
- 3 tutkimuslaitosta
- 2 kansalaisjärjestöä
- 5 teollisuuspartneria

Projektin kesto

- 2020 – 2024

Koordinaattori

- VTT

Sisältö



Negatiiviset päästöt – tarve, määritelmä, teknologiat, rajoitteet?

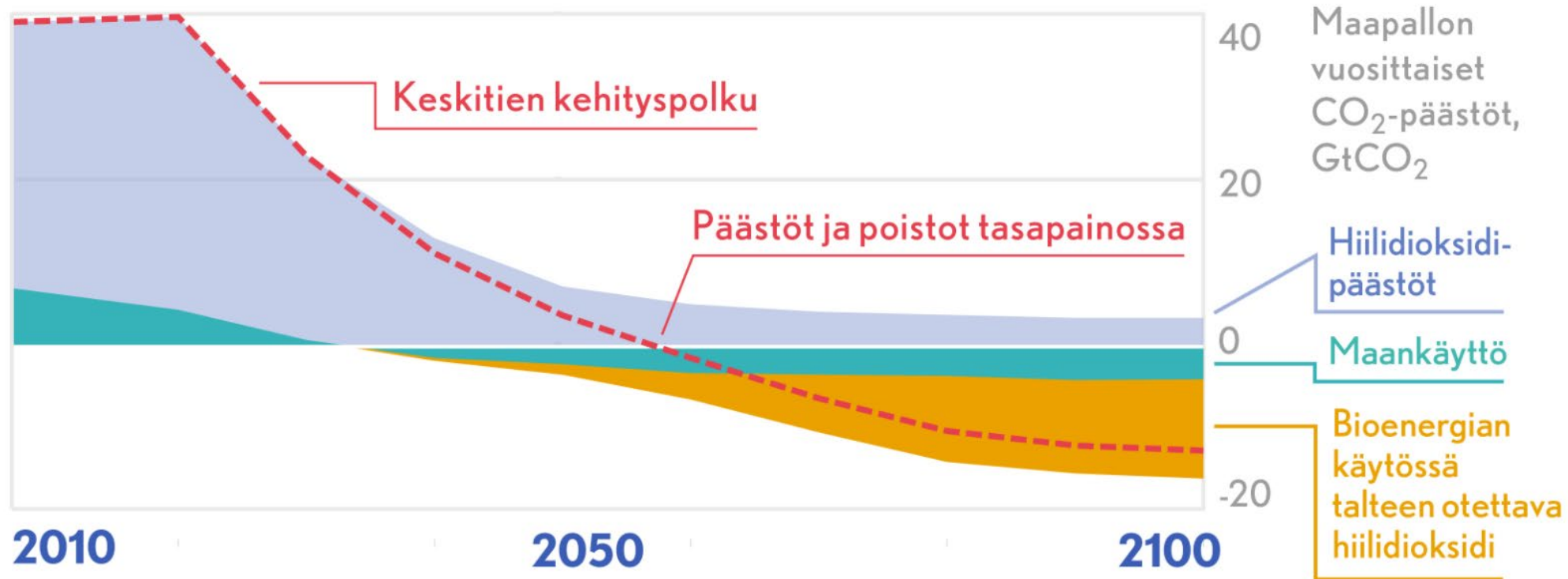


NEGEM-hankkeen tavoitteet



BECCS Pohjoismaissa

Päästöneutraalius saavutettava vuosisadan puoliväliin mennessä



GtCO₂ = miljardia tonnia hiilidioksidia

Pohjautuu IPCC:n 1,5 asteen raportin tuloksiin. © Ilmatieteen laitos ja ympäristöministeriö, 2018. Ilmasto-opas.fi.



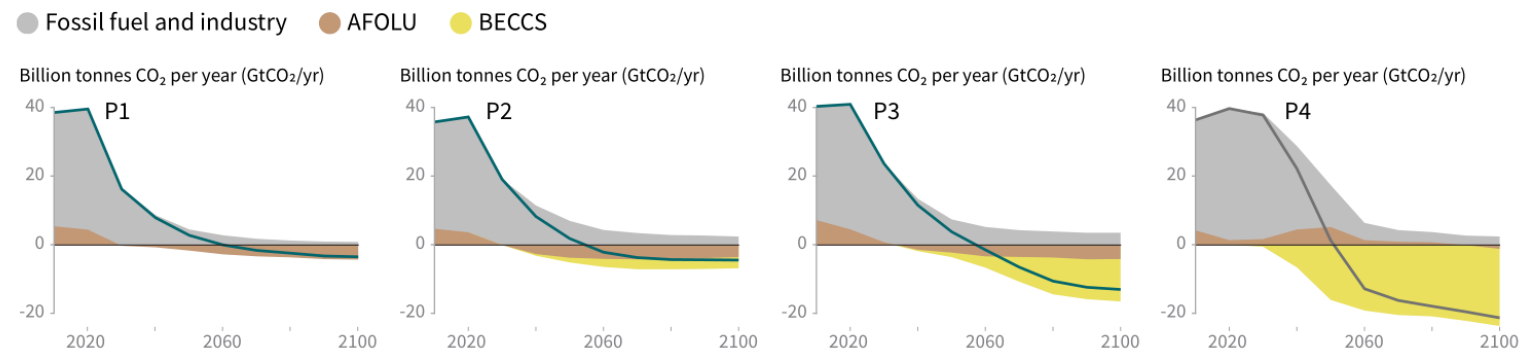
Mitä enemmän päästövähennykset myöhäistyvät, sitä enemmän hiilidioksidia on poistettava ilmakehästä.

Negatiiviset päästöt



- Päästövähennykset ensisijainen toimi
- IPCC:n 1,5 °C skenaarioissa negatiiviset päästöt välttämättömiä (ellei oleteta dramaattisia muutoksia käyttäytymisessä ja yhdyskunnan tasolla)
- 2 °C skenaariot toteutuvat myös ilman negatiivisia päästöjä
- Tarve:
 - Vaikeasti vähennettävien päästöjen tasapainottaminen
 - Päästöbudjetin hetkellisen ylityksen kompensointi

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways



Lähde: IPCC SR15

Negatiivisten päästöjen määritelmä



NEGEM workshop “Defining Real and Credible Carbon Dioxide Removals (CDR)”:

1. Hiilidioksidi poistetaan fyysisesti ilmakehästä
2. Ilmakehästä poistettu hiilidioksidi varastoidaan tavalla, jota voidaan pitää pysyvänä
3. Hiilidioksidin poistossa ja varastoinnissa syntyvät “elinkaariset” päästöt huomioidaan ja sisällytetään päästötaseeseen
4. Ilmakehästä poistetun ja pysyvästi varastoidun hiilidioksidin määrä on suurempi, kuin prosessissa ilmakehään päästetyn hiilidioksidin määrä

Reference: *When are negative emissions negative emissions?* (Tanzer & Ramírez, 2019)



18/11/2020

”Pysyvän” varaston määritelmä ei ole yksiselitteinen:

- Geologinen varasto
- Metsien ja maaperän hiilivarastot
- Pitkäikäiset tuotteet?

Lähde: ‘Defining Real and Credible Carbon Removals’ NEGEM workshop on 18th November 2020 by Bellona and Carbon Market Watch

Negatiivisten päästöjen teknologiat



**Bioenergia ja CO₂ talteenotto
(BECCS)**



**Metsitys ja uudelleen metsitys
(Afforestation, reforestation)**



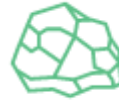
**Biohiili
(Biochar)**



**Maaperän hiilensidonta
(Soil carbon sequestration)**



**CO₂ talteenotto ilmasta
(Direct air capture, DAC)**



**Tehostettu rapautuminen
(Enhanced weathering)**



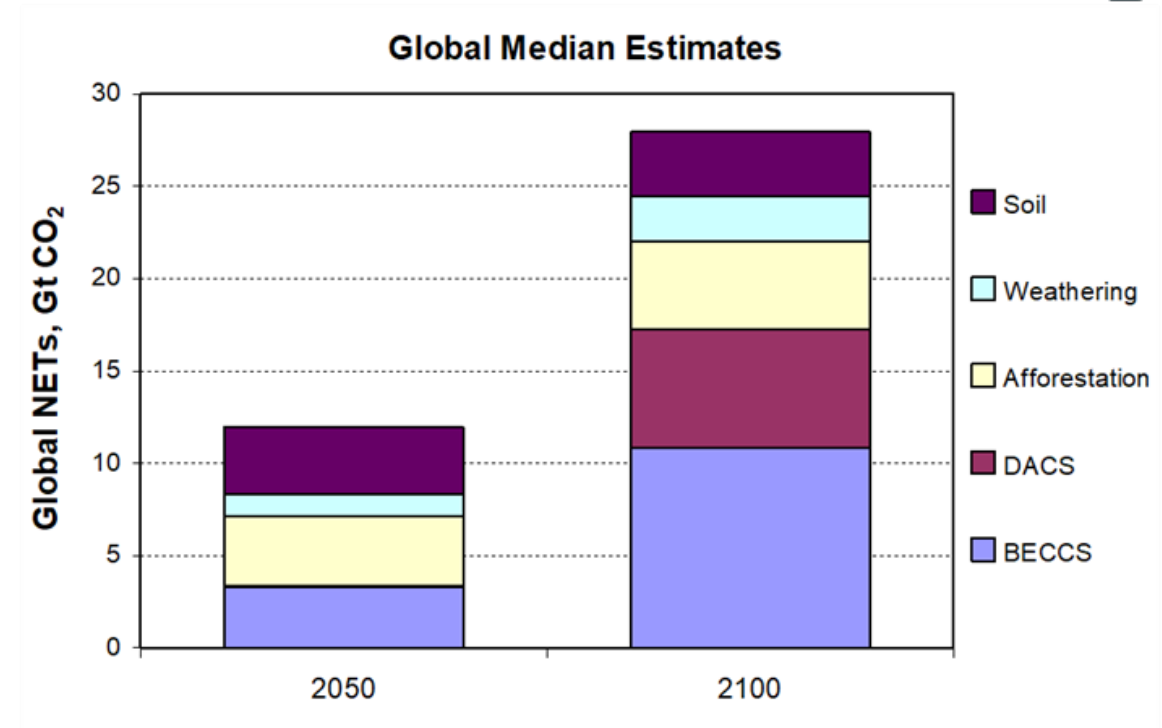
**Meriin liittyvät teknologiat
(Ocean alkalization and fertilization)**



Negatiiviset päästöt IPCC 1.5°C skenaarioissa



- BECCS hallitsevana teknologiana skenaarioissa, mutta portfolioilla teknologioita pienemmät riskit
- BECCS:n käyttö IPCC 1.5°C skenaarioissa (IAMC 1.5°C Scenarios Database), mediaani arvot:¹
 - 2050: 3.3 GtCO₂ vuodessa
 - 2100: 10.9 GtCO₂ vuodessa
- Arvio BECCS:n kestävästä potentiaalista 2050:
 - 0.5–5GtCO₂ vuodessa²



Lähteet:

- 1) NEGEM deliverable 8.1 <https://www.negemproject.eu/news/taking-stock-of-scenarios-with-negative-emission-technologies-and-practices/>
- 2) Fuss et al. 2018. Negative emissions—Part 2: Costs, potentials and side effects. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabf9f>

Realistinen potentiaali – planetaariset raja-arvot?

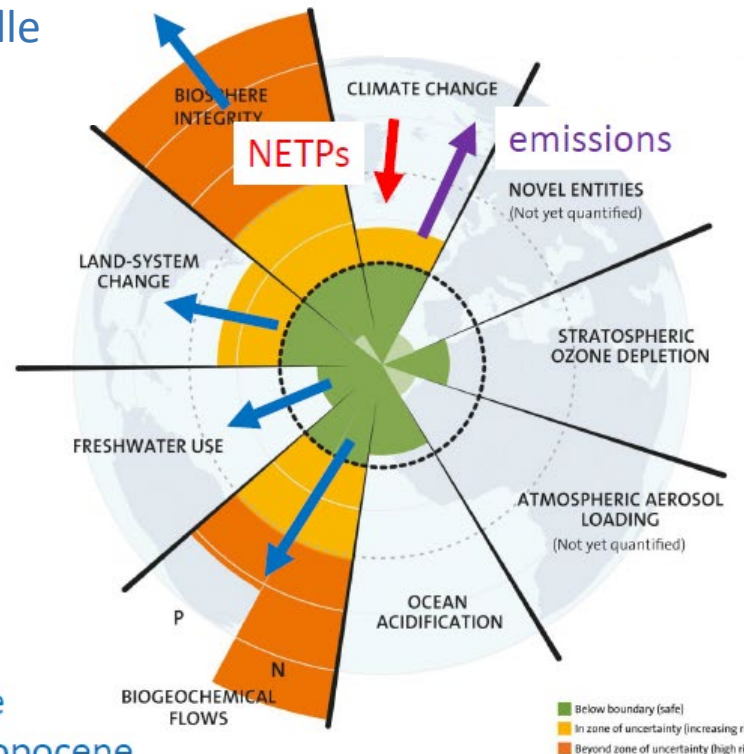
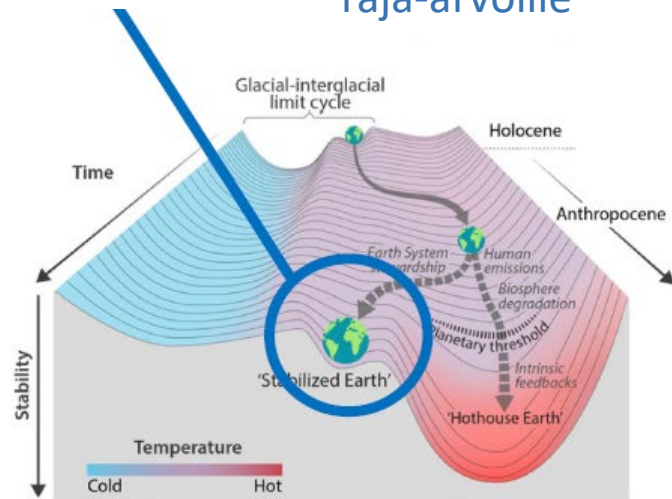
- Korkea riski, jos negatiiviset päästöt eivät toteudu (ilmasto, kustannukset), tai jos niitä toteutetaan kestäättömällä tavalla (maankäyttövaikutukset, sosiaaliset vaikutukset, jne.)



Stabiili maapallo on muutakin kuin stabiili ilmasto

Negatiivisten päästöjen teknologiat voivat asettaa paineita muille planetaarisille raja-arvoille

Negatiivisten päästöjen teknologiat varmistavat etteivät ilmaston raja-arvot



Together ALL planetary boundaries define Earth system state, i.e. state of the Anthropocene



NEGEM hankkeen tutkimuskysymykset



- ▶ Paljonko negatiivisten päästöjen teknologioita tarvitaan hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi?
 - ▶ Mikä on niiden rooli EU:n 2050 tavoitteen kannalta?
- ▶ Kuinka laajasti näitä teknologioita on vastuullista hyödyntää, huomioiden niiden teknologinen, ympäristöllinen, taloudellinen ja sosio-poliittinen kestävyys?
 - ▶ NEGEM skenaariot
- ▶ Miten politiikkatoimet ja hallintorakenteet voivat tukea negatiivisten päästöjen teknologioita muun ilmastösäätelyn rinnalla?

Kiinnostavat BECCS kohteet Pohjoismaissa?



Bio-CHP laitokset

- Korkea tehokkuus saavutettavissa

Sellutehtaat

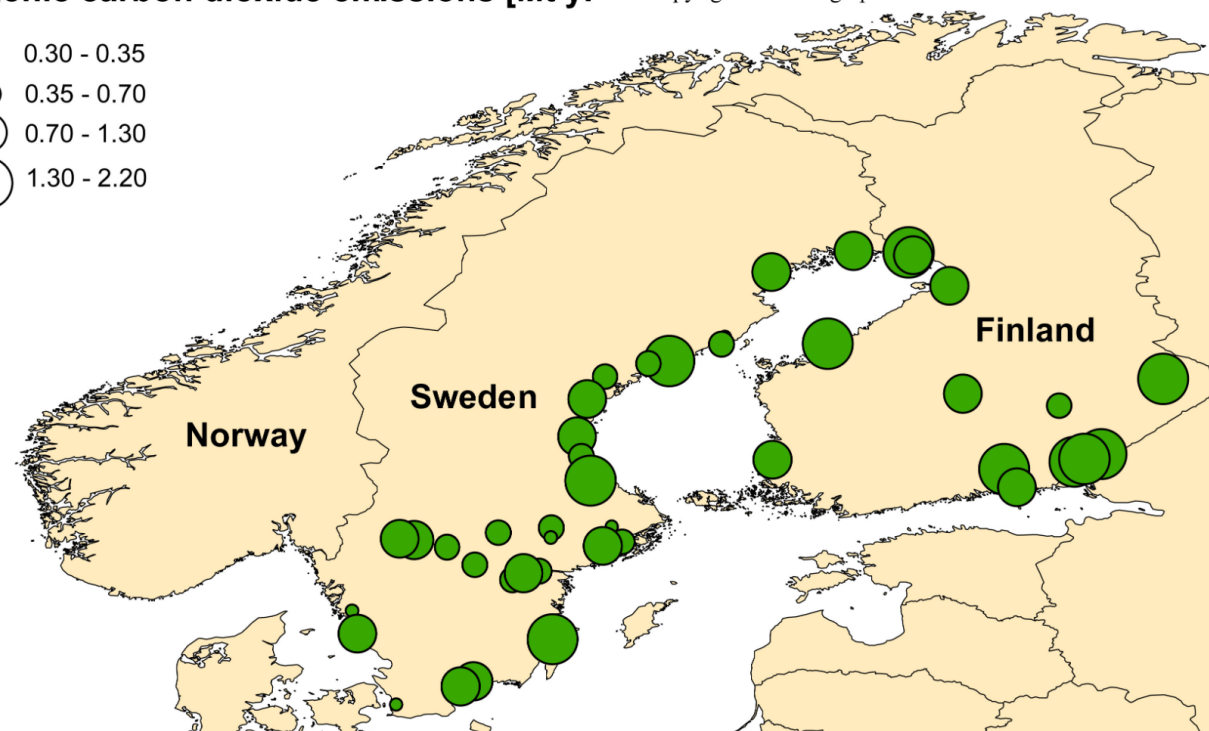
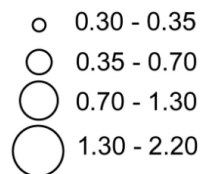
- Iso pistelähde biogeenisille CO₂ päästöille

Biojalostamot

- Korkean konsentraation CO₂ virrat

Biogenic carbon dioxide emissions [Mt yr⁻¹]

Copyright EuroGeographics for the administrative boundaries



Kuva: Rodriguez et al. 2021. Tensions in the energy transition: Swedish and Finnish company perspectives on bioenergy with carbon capture and storage.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124527>

Negatiivisten päästöjen tarve vs. implementointi?

- Metsä- ja energiateollisuuden näkökulmia BECCS:iin

- Implementointia tukevat politiikat puuttuvat kansallisesti ja kansainvälisesti → ei taloudellisia insentiivejä BECCS:lle
- Laitokset käyttävät jo uusiutuvia resursseja fossiilisten sijaan. Pitäisikö heidän tehdä vielä enemmän?
- Tekniset haasteet: BECCS:n käyttö voi vähentää laitosten tehokkuutta?
- Ei kysyntää hiilidioksidille “tuotteena”

Lähde: Rodriguez et al. 2021. Tensions in the energy transition: Swedish and Finnish company perspectives on bioenergy with carbon capture and storage.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124527>



Johtopäätökset



- Päästövähennykset ensisijainen keino, negatiiviset päästöt täydentävät hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisessa
- Negatiivisten päästöjen teknologioiden kestävyys varmistettava:
 - Ympäristöllinen, taloudellinen, sosiaalinen näkökulma
 - NEGEM pyrkii vastaamaan kysymykseen, mikä on realistinen potentiaali
- IPCC:n skenaarioiden esittämän tarpeen ja nykyisen implementoinnin välillä suuri ero → tarve politiikkatoimille

Tervetuloa NEGEM:n nettisivuille!

[ABOUT ▾](#)[ACTIVITIES](#)[PARTNERS](#)[RESOURCES](#)[NEWS](#)[CONTACTS](#)

Quantifying and Deploying Responsible Negative Emissions

Assessing the realistic potential of Carbon Dioxide Removal and its contribution to achieving climate neutrality.

[READ MORE](#)

<https://www.negemproject.eu/>

kati.koponen@vtt.fi





Kiitos!

Project Partners



@NEGEMProject
info@negemproject.eu
www.negemproject.eu