



Mihin hiilinegatiivinen energiantuotanto perustuu?

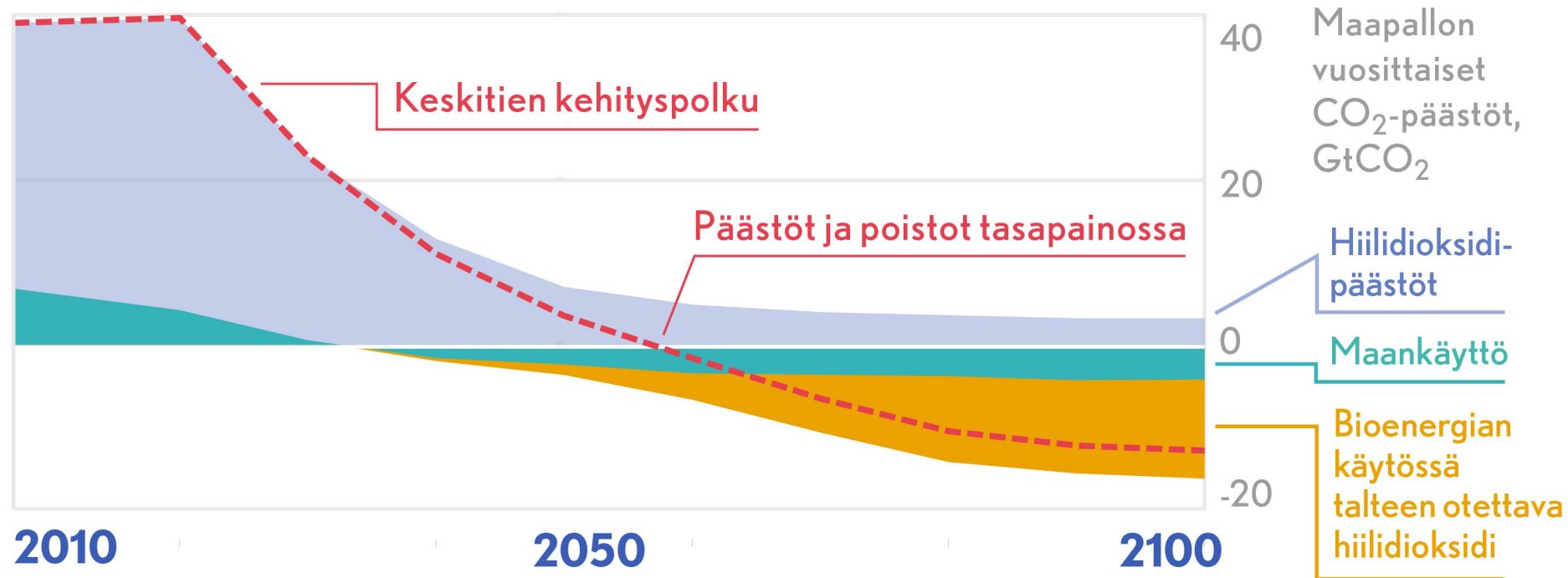
Hannes Tuohiniitty

Bioenergia ry



Miksi teknisestä hiilensidonnasta tulisi puhua?

Jotta lämpeneminen voidaan rajoittaa 1,5 asteeseen, päästöjen ja poistojen tulee olla yhtä suuret vuosisadan puolivälissä. Mitä hitaammin päästöjä vähennetään, sitä enemmän hiilidioksidia pitää poistaa ilmakehästä.

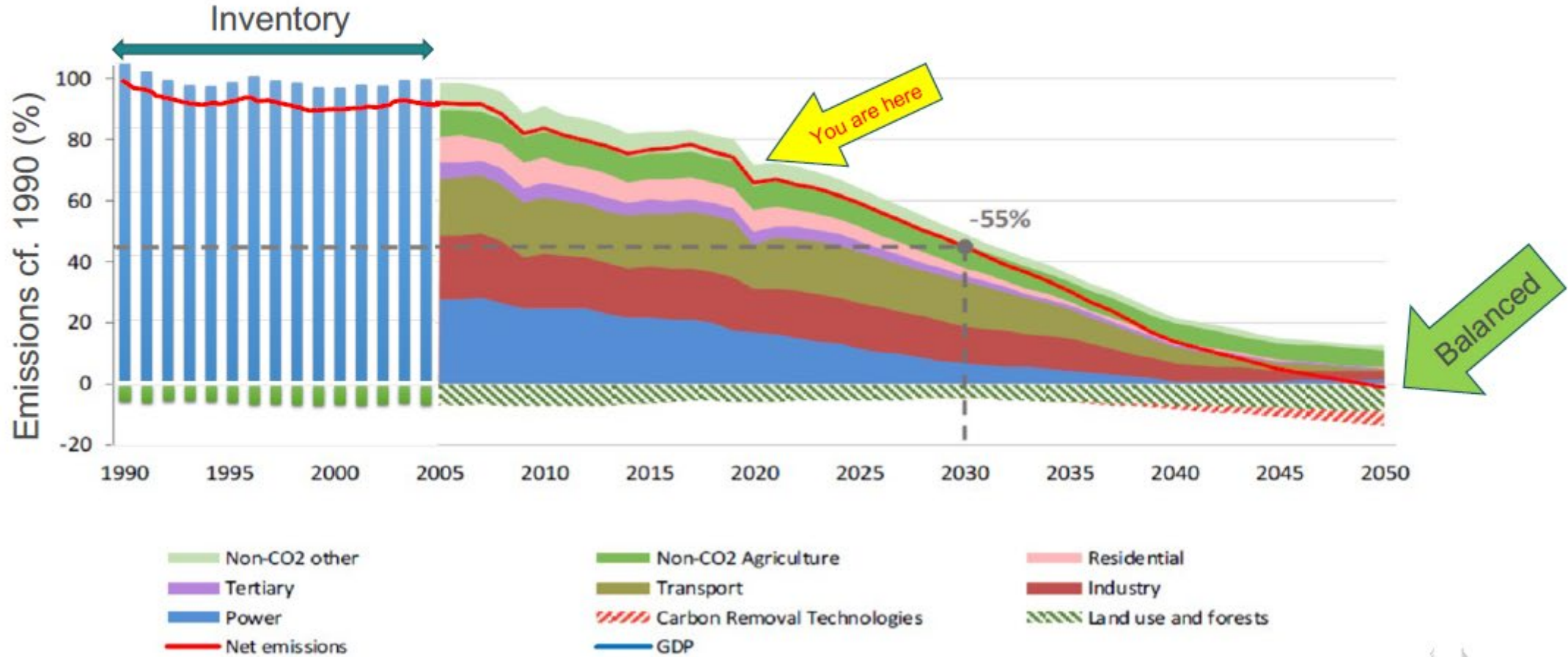


GtCO₂ = miljardia tonnia hiilidioksidia

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



Pathway to climate neutrality

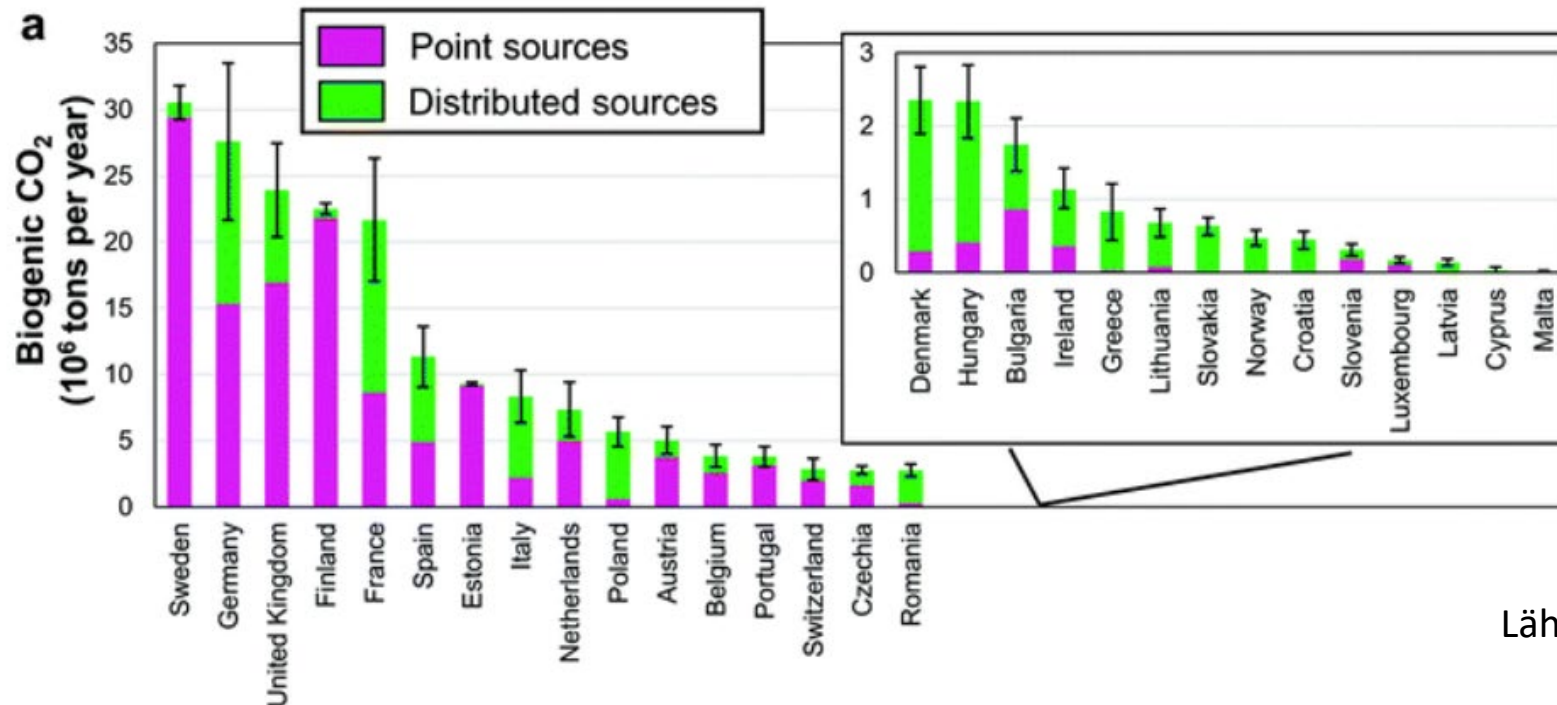




Hiilensidonnann potentiaaleja; globaali ja EU

Toimenpide	Metsitys	Biohiili (PyCCS)	Bio-CCS	DACCS	Carbon farming
Gt CO ₂ /a, 2050	0,7 – 5,5	0,9 – 4.95	2,4 - 11	0 - 11	2,3
Gt CO ₂ kumul. 2100	80 - 260	78 - 1468	100 - 1170	108 - 1000	104 - 130

Lähde: Minx et.al. 2018



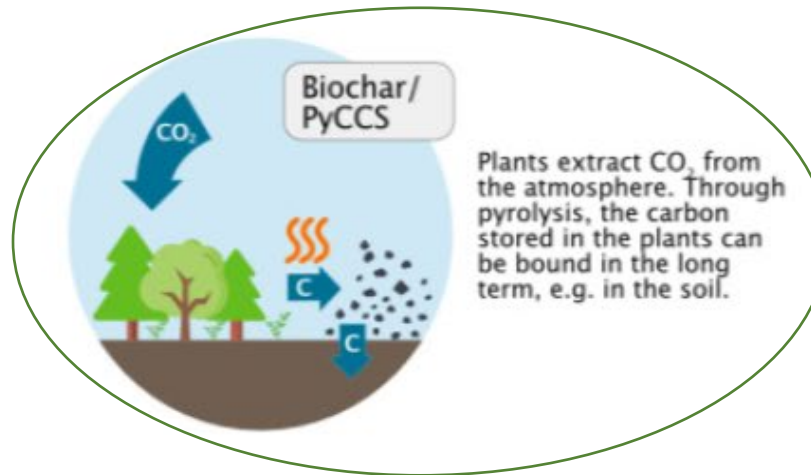
Lähde: Roza et al, 2021



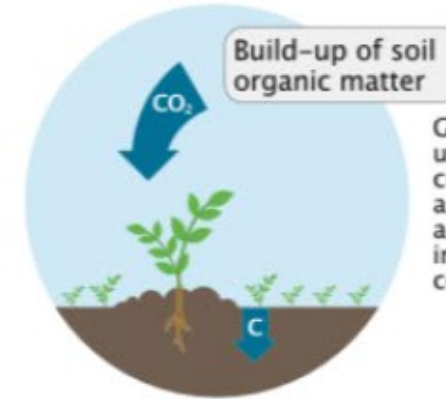
Negatiivisten nielujen teknologiat



Trees extract CO₂ from the atmosphere. Carbon can be bound in the medium to long term by material use of the biomass.



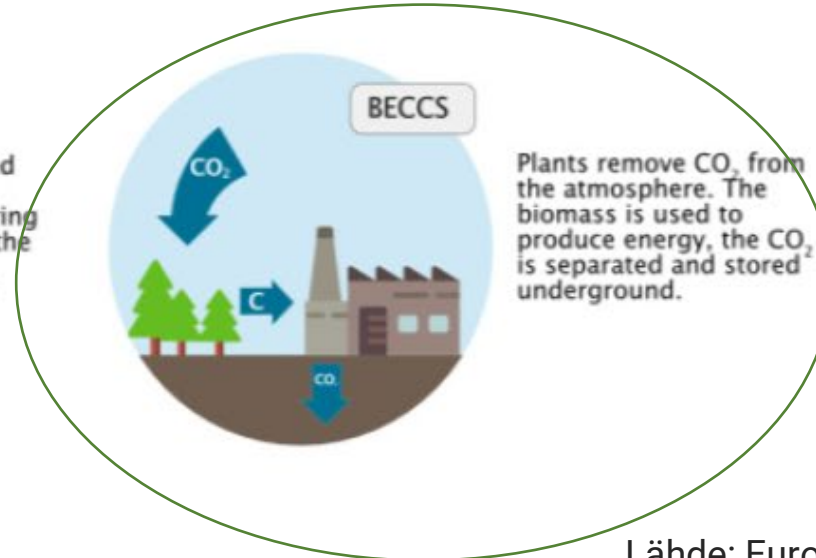
Plants extract CO₂ from the atmosphere. Through pyrolysis, the carbon stored in the plants can be bound in the long term, e.g. in the soil.



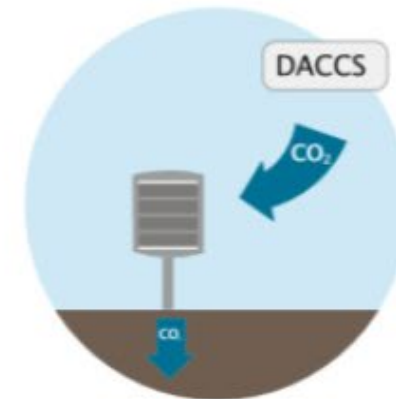
Green manure, undersowing, careful soil cultivation, mixed cultures as well as forest grazing or agroforestry systems increase the carbon content of soils (humus).



Rock is crushed and exposed to natural weathering/mineralization. The weathering process removes CO₂ from the atmosphere, the carbon is firmly bound in the form of carbonates.



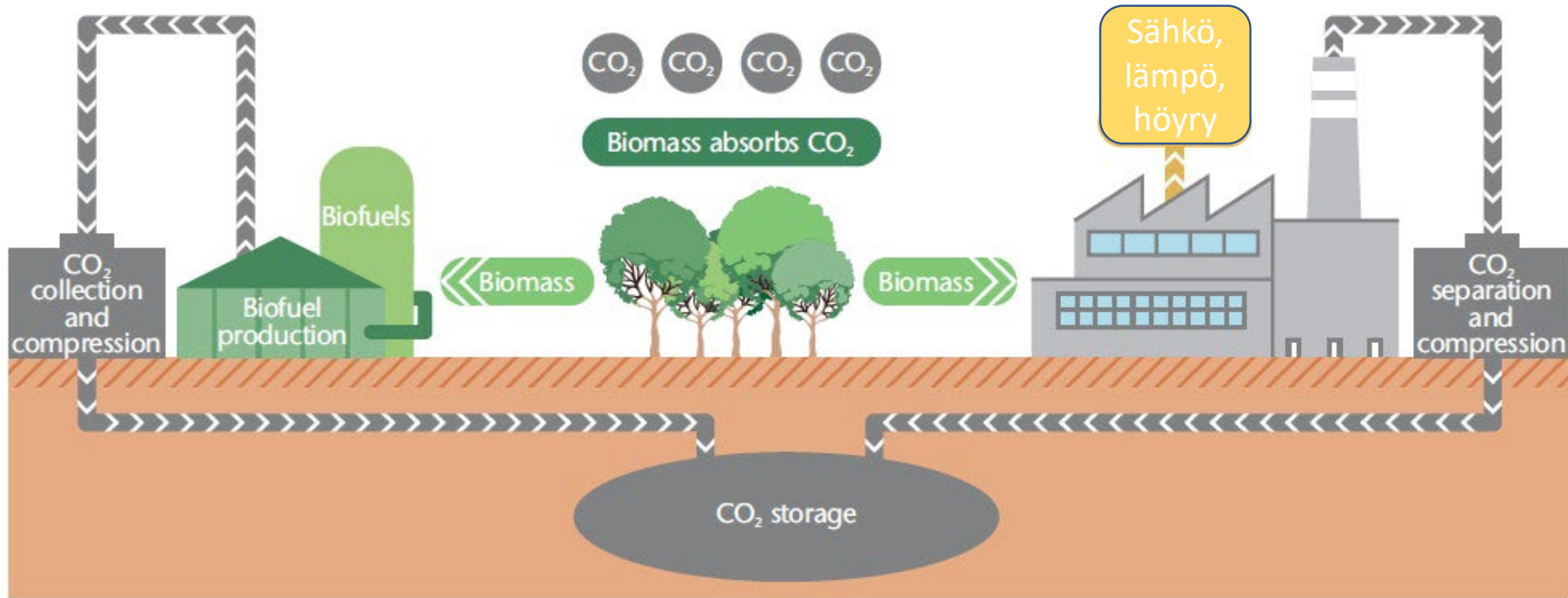
Plants remove CO₂ from the atmosphere. The biomass is used to produce energy, the CO₂ is separated and stored underground.



CO₂ is extracted from the ambient air with filters or in chemical processes and stored underground.

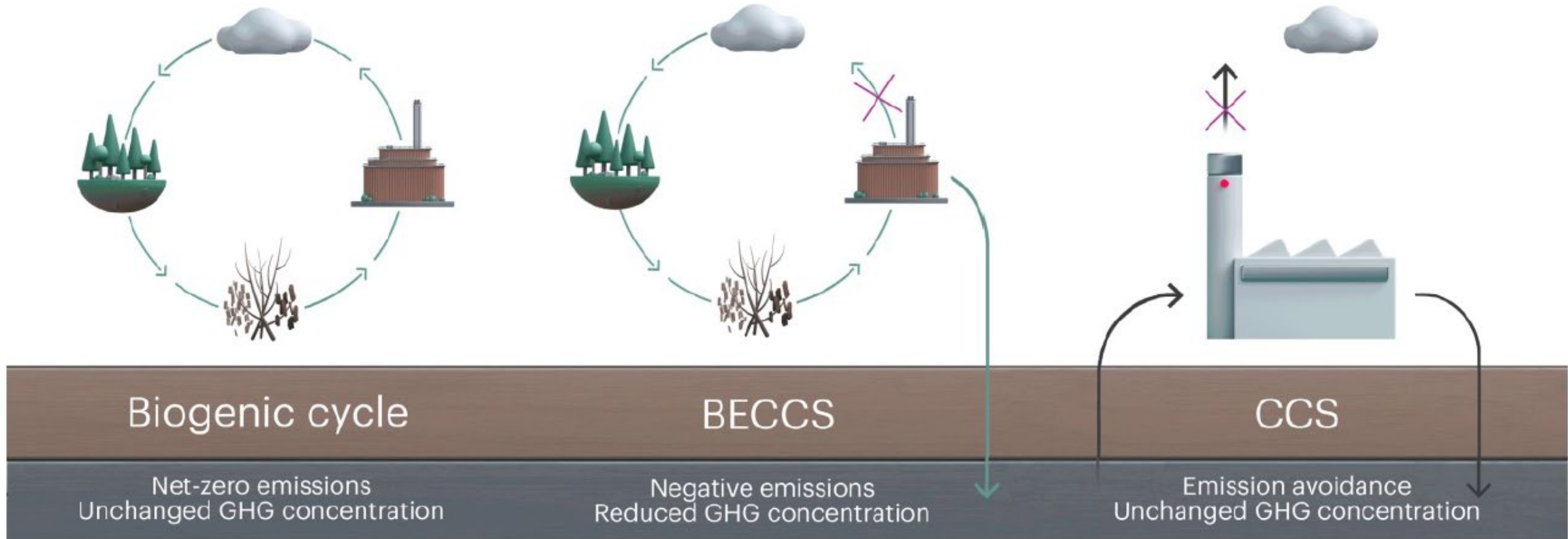


Bioratkaisu: Biogeenisen CO₂ talteenotto, BECC(U)S

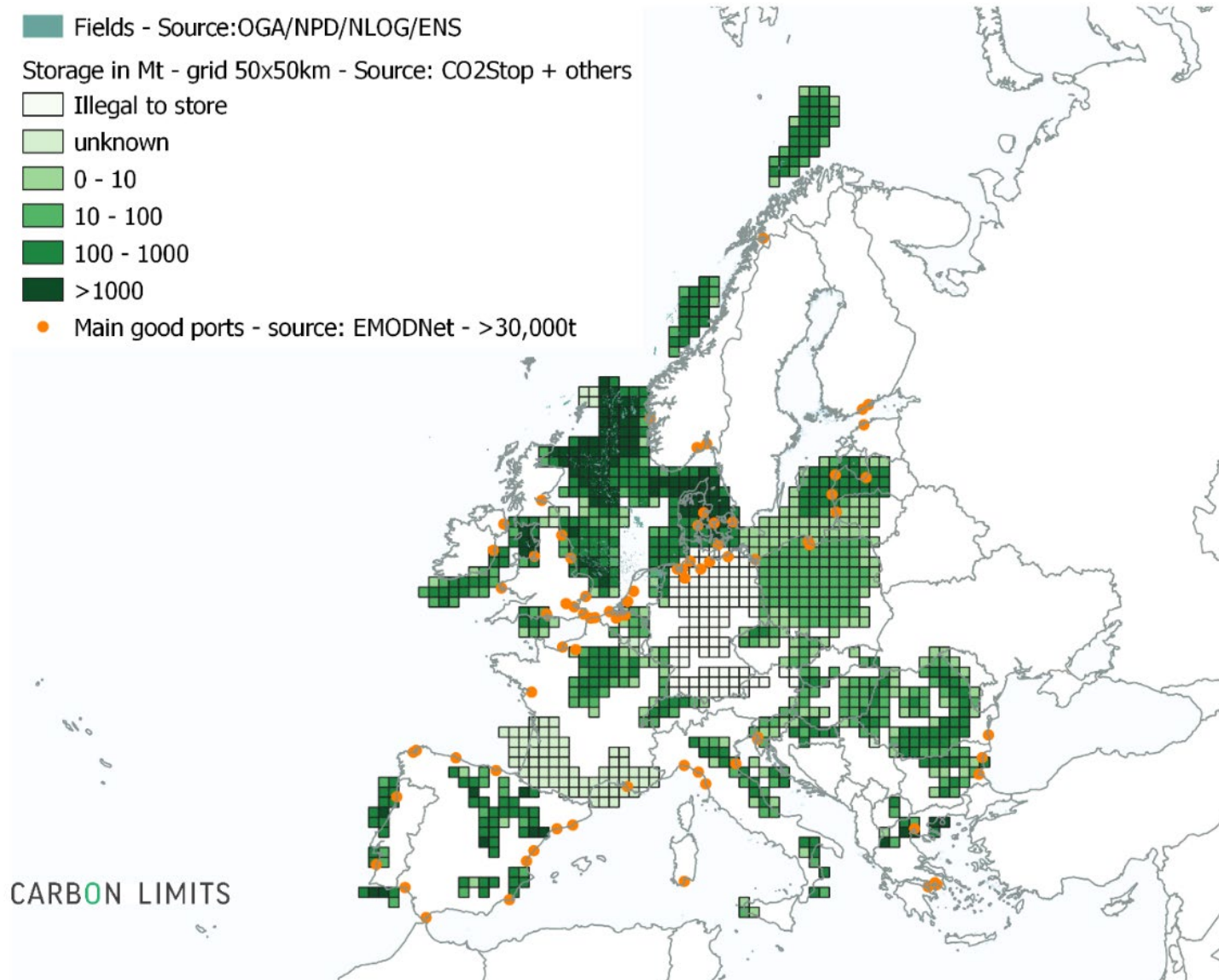




Bioratkaisu: Biogeenisen CO2 talteenotto, BECCS

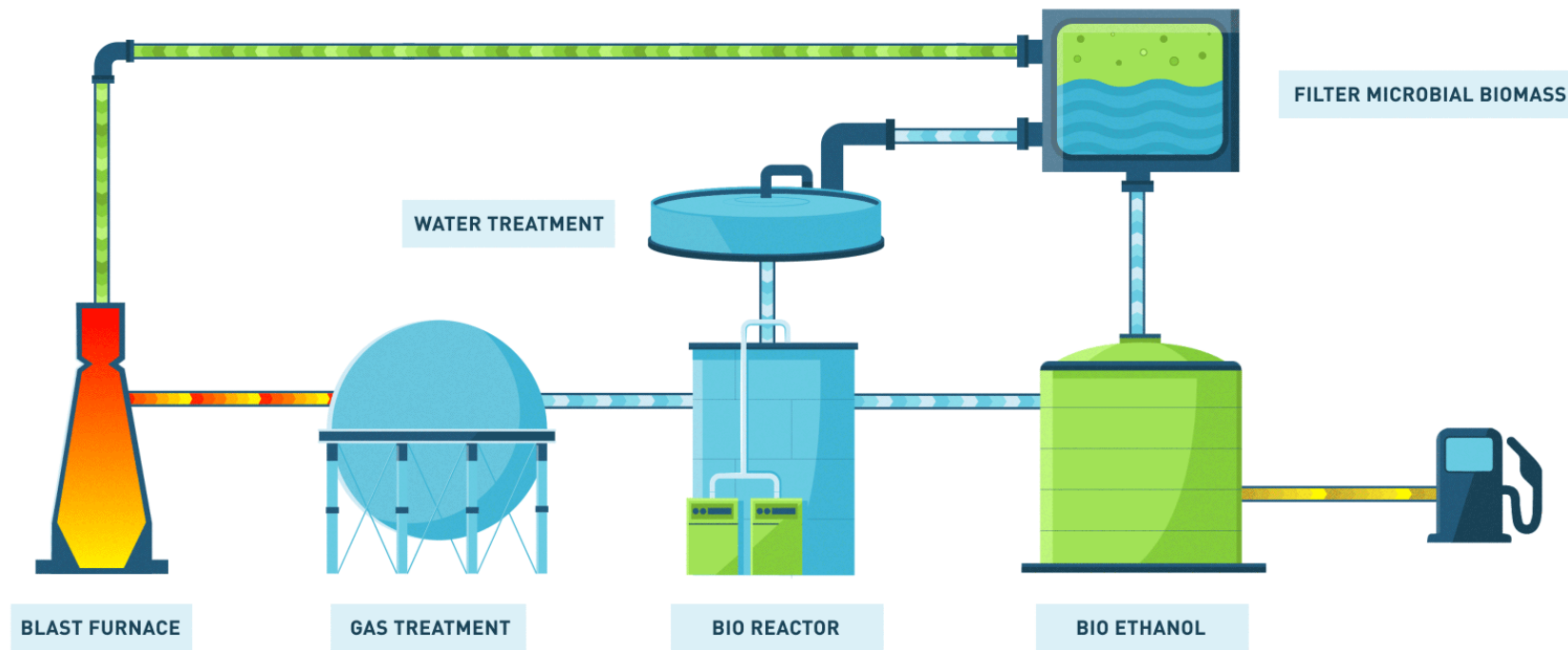


CO2 varastot Euroopassa





Hiilidioksidin talteenotto ja käyttö (CCU) teollisuudessa



Sementtiteollisuudessa
Norjassa Norcem ja Heidelberg Cement suunnittelevat satojen tuhansien CO2tn/a tasoa.

Terästeollisuudessa useita toteutuksia bio-CCU/CCS tutkinnassa.

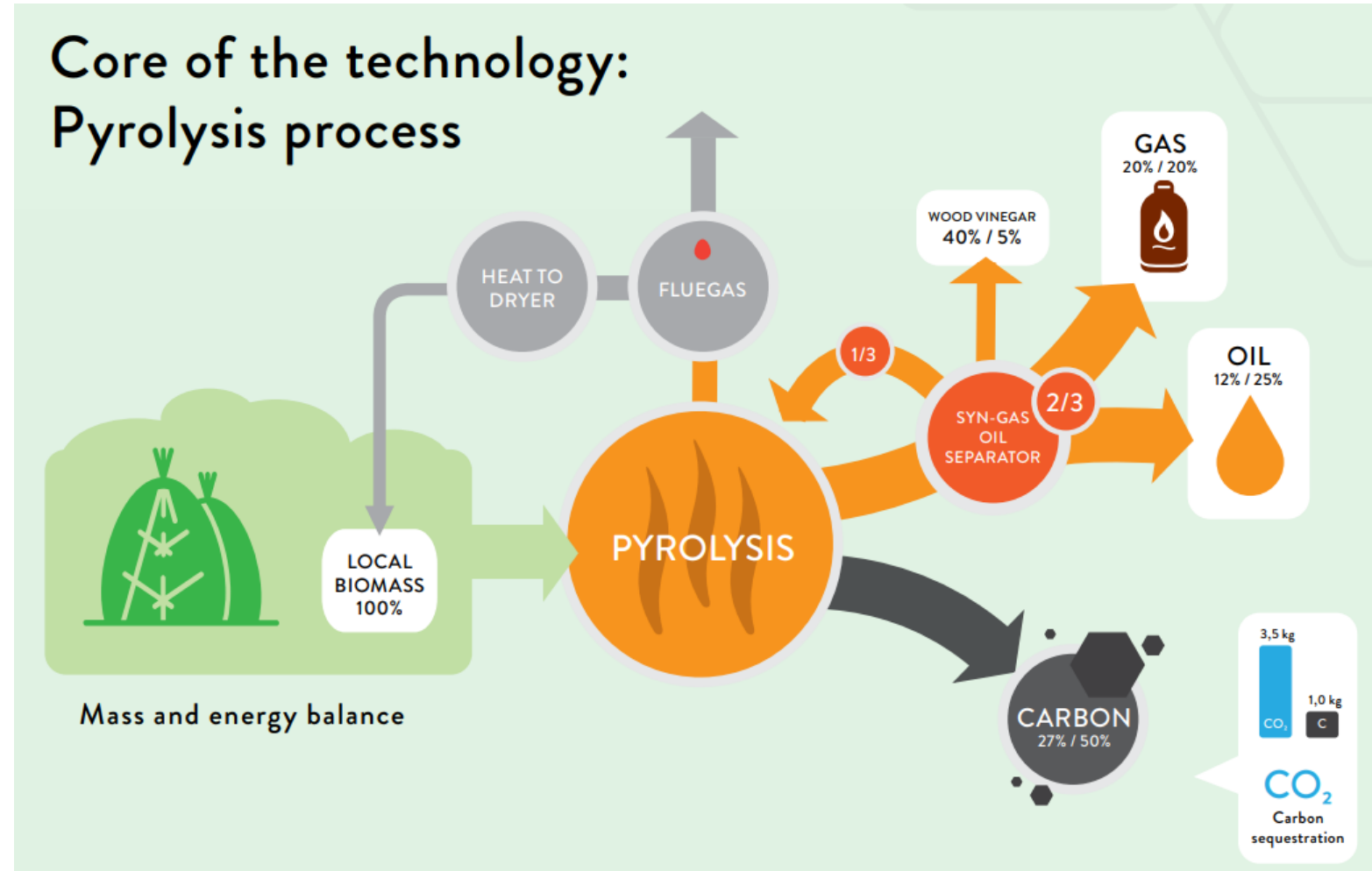
Metsäteollisuudessa biogeenisen CO2 talteenottopotentiali on noin 140 Mtn/a

Kemianteollisuudessa vahva tarve ei-fossiilisen hiilidioksidin käytölle



Bioratkaisu: Biohiiliarvoketju

- Pyrolysoimalla biomassa voidaan tuottaa hyvin pysyvää hiiltä = hiilensidonta
- Lisäksi energiantuotanto sopii hyvin kaukolämmön verkkoon
- Tisleet ja öljyt lisätuote
- Hiilen käyttö vesienpuhdistuksessa, maanparannuksessa, rakennustuotteissa ym



Kuvan lähde: Carbofex Oy

Kiitos!

hannes.tuohiniitty@bioenergia.fi / 040 1948628

bioenergia.fi