

Hiilidioksidin poisto ilmakehästä osana ilmastonmuutoksen hillintää

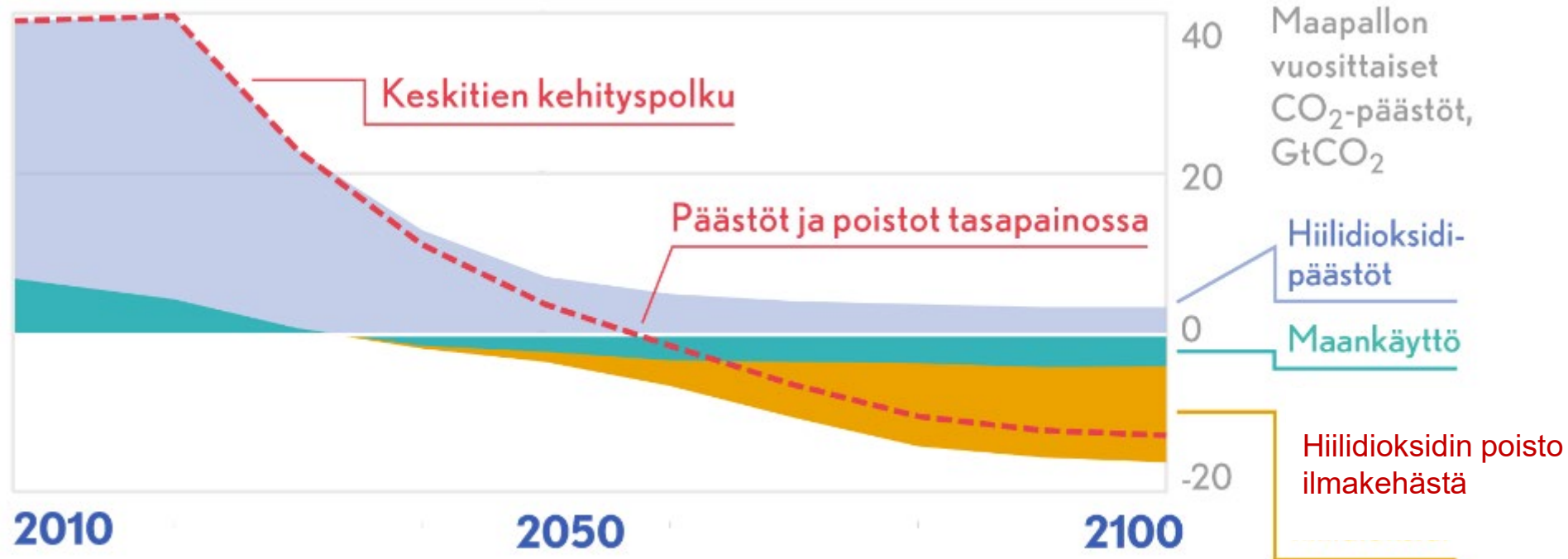
Biohiili osana kestävyysmurrosta, 25.9.2024

Kati Koponen, VTT, Ilmastopaneelin jäsen

Sisältö

- Miksi tarvitsemme hiilidioksidin poistoa ilmakehästä ja miten se tehdään?
- Hiilidioksidin poiston nykytila
- EU:n ja Suomen ilmastotavoitteet
- Biohiilen rooli?

Globaali hiilineutraalius tulisi saavuttaa noin 2050 1.5°C lämpenemistavoitteen saavuttamiseksi – tämän jälkeen tarvitaan negatiivisia päästöjä



GtCO₂ = miljardia tonnia hiilidioksidia

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

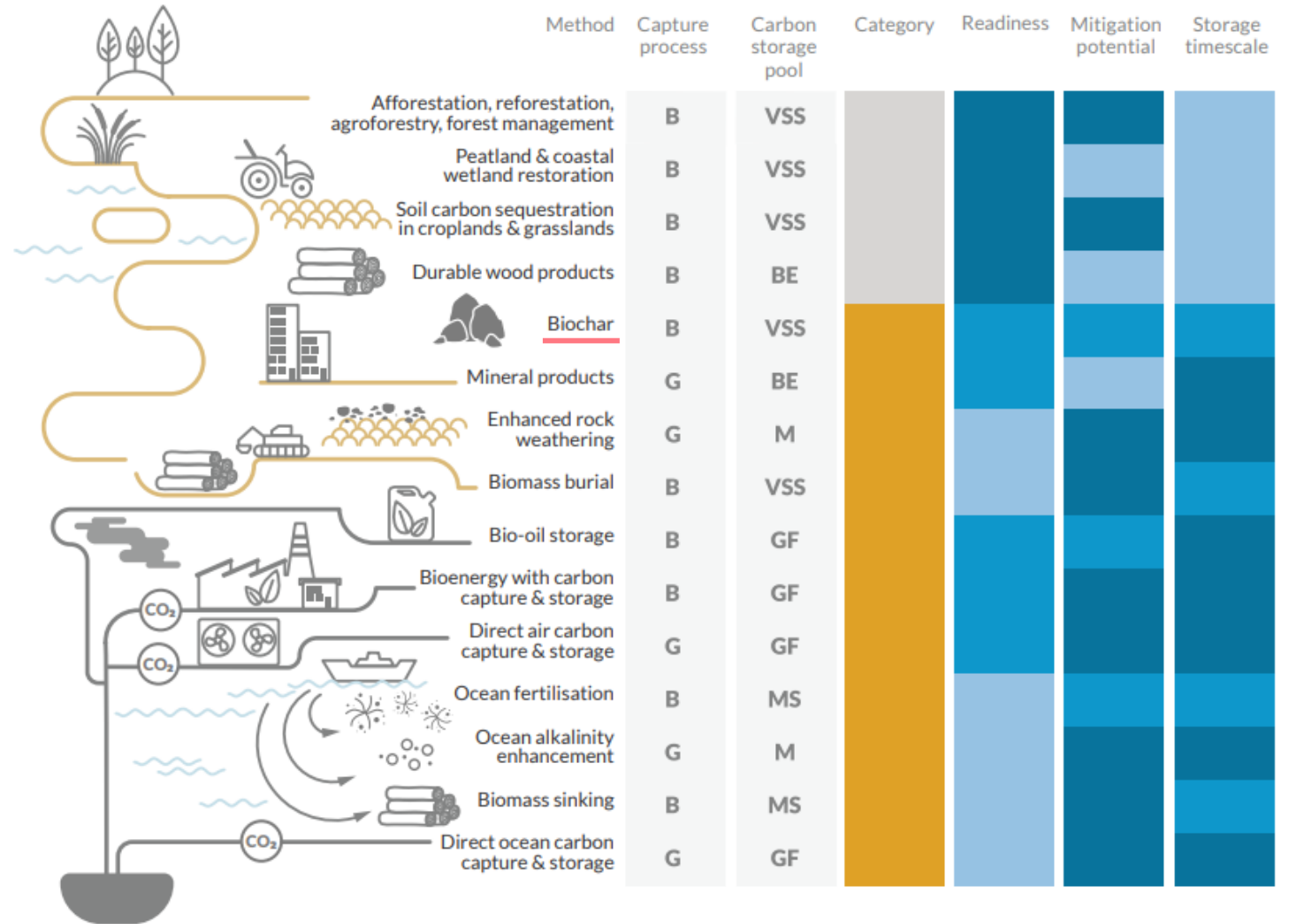


- **Päästöjen nopea vähentäminen on riskittämpi vaihtoehto kuin päästöjen jatkaminen ja luotto tulevaan poistamiseen ilmakehästä, sillä emme tiedä mitkä ilmastomuutoksen vaikutukset ovat palautuvia.**

Hiilidioksidia voidaan poistaa ilmakehästä monin eri tavoin

Hiilidioksidin poiston määritelmä:

- Hiilidioksidi poistetaan ilmakehästä fyysisesti
- Varasto on pysyvä
- Poisto ja varastointiprosessien päästö on pienempi kuin varastoidun hiilidioksidin määrä



Legend:

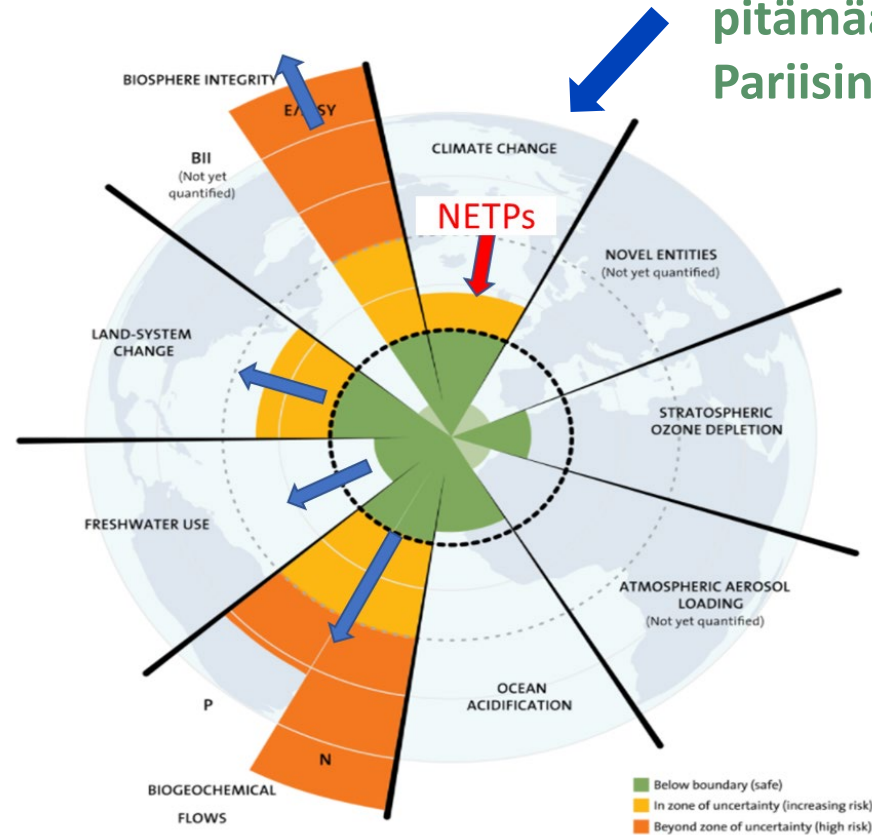
B Biological	VSS Vegetation, soils and sediments	Conventional	High	Large	> Ten millennia
G Geochemical	BE Built environment	Novel	Medium	Moderate	Centuries to millennia
	GF Geological formations		Low	Small	Decades to centuries
	MS Marine sediments				
	M Minerals				

Hiilidioksidin poisto tulee toteuttaa kestävästi

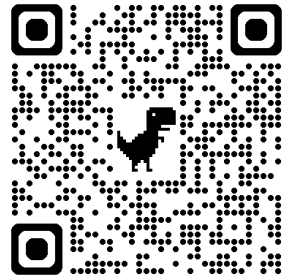
Toisaalta esimerkiksi biomassan käyttöä vaativat teknologiat voivat aiheuttaa painetta muille planeetan rajoille.

- Etsittävä paikalliset ratkaisut, joilla on myös muita ympäristöhyötyjä.

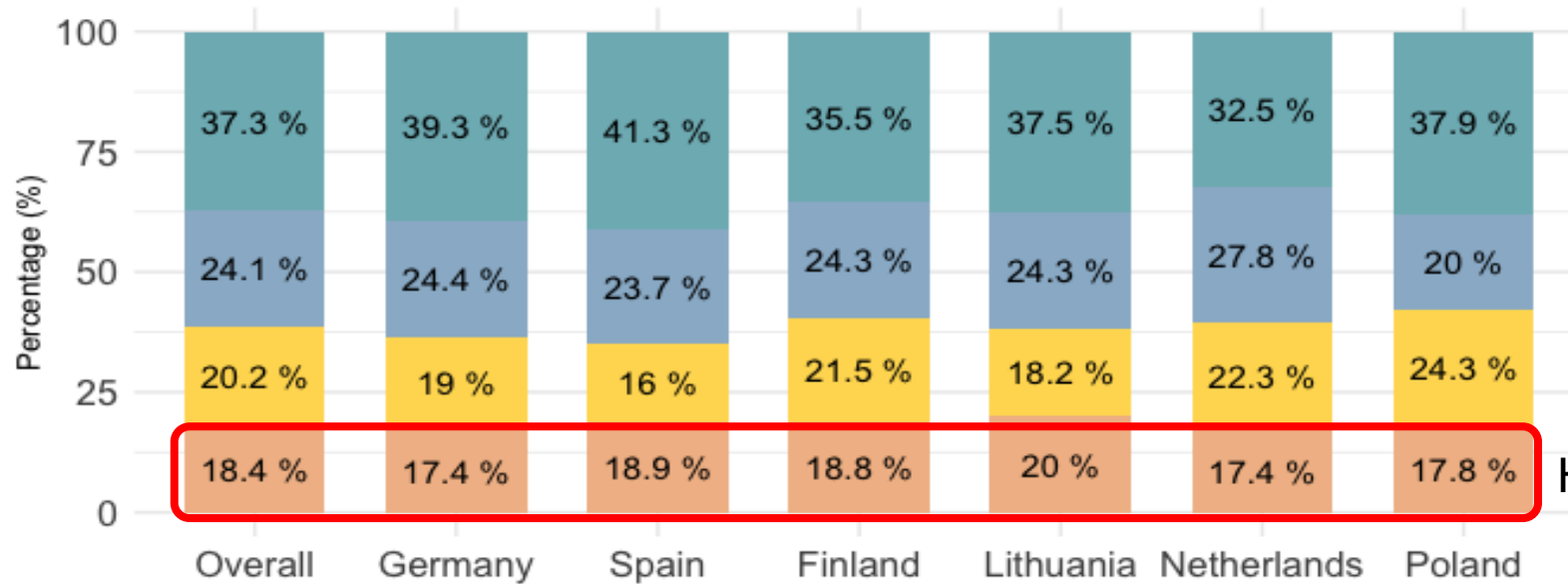
Hiilidioksidin poistoa tarvitaan pitämään ilmaston lämpeneminen Pariisin sopimuksen tavoitteissa



Eurooppalaisen kansalaiskyselyn (yli 6000 vastaajaa) tuloksena ihmiset olivat sitä mieltä, että ilmastonmuutoksen hillinnässä tulisi keskittyä päästöjen vähentämiseen uusiutuvalla energialla sekä käyttäytymistä muuttamalla



Find results of NEGEM project on Responsible Carbon Dioxide Removals



Hiilidioksidin poistomenetelmät

Method

- Renewable energy
- Behaviour change
- Nuclear energy
- NETPs implementation

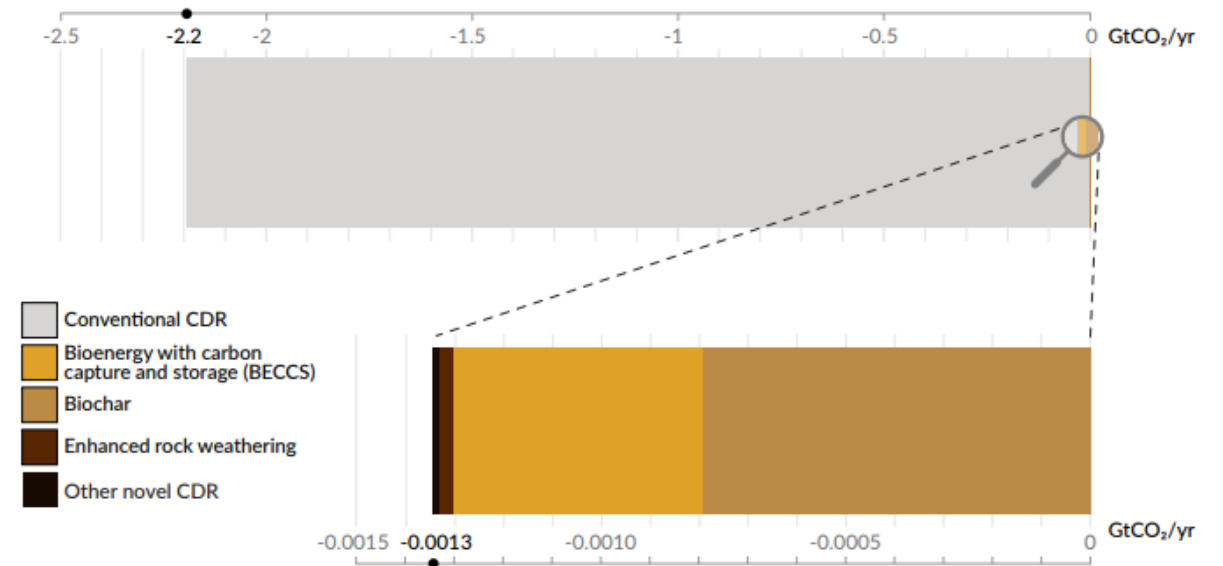


Hiilidioksidin poiston nykytila

- Suuri osa hiilidioksidin poistosta on arvioitu tapahtuvan perinteisillä tavoilla, kuten metsittämällä
- Biohiili on toistaiseksi merkittävin ”uusi metodi”
 - Myös rahoitus ja tutkimus on keskittynyt paljon biohiileen
- BECCS ja DACCS suunnitelmat ovat kasvussa

Only a tiny fraction of all carbon dioxide removal results from novel methods

Total amount of carbon dioxide removal, split into conventional and novel methods (GtCO₂/yr)

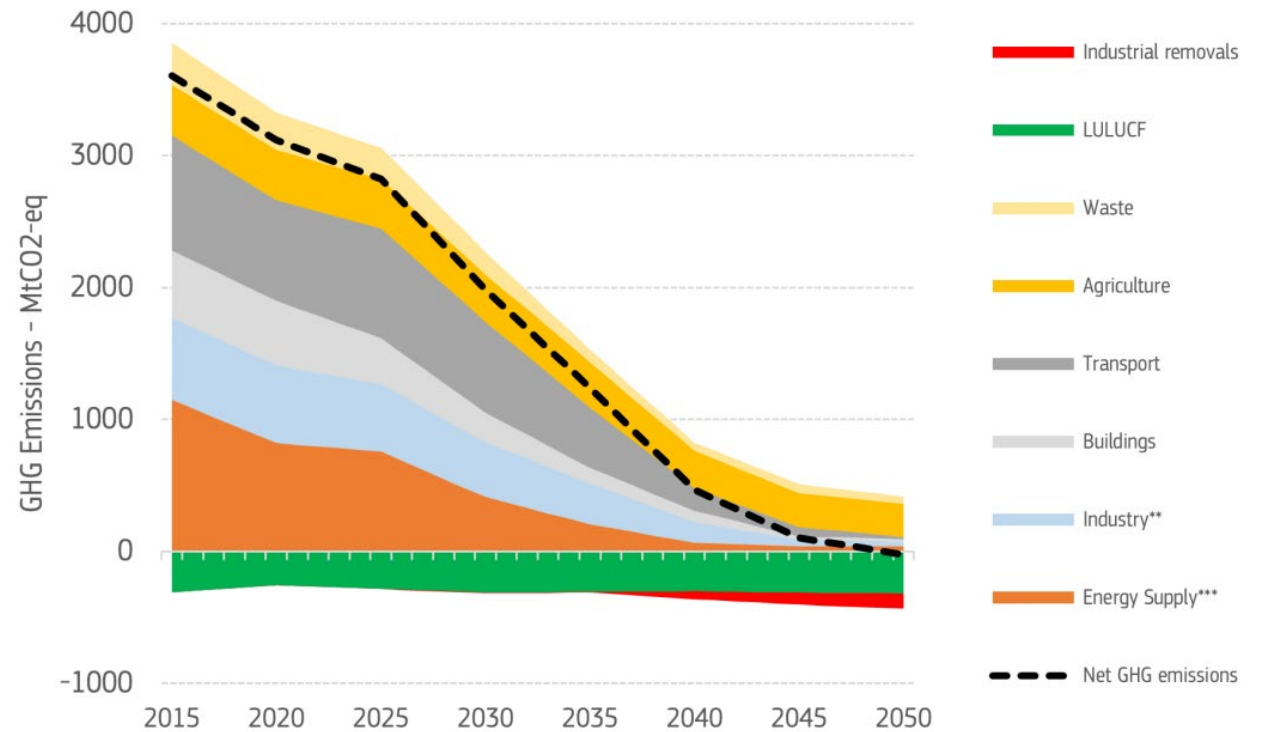


Amount of carbon dioxide removal (CDR) is the sum of conventional CDR (2013-2022) and novel CDR (2023)

EU:n ilmastotavoite 2040

- Euroopan komissio ehdottaa EU:lle 90% netto päästövähennystavoitetta vuodelle 2040
- Hiilidioksidin poistojen rooli huomioitu, arvio tarpeesta maksimissaan -75Mt vuonna 2040, kun arvio LULUCF nielusta -317Mt
- ”Industrial removals” –termi viittaa arviossa BECCS ja DACCS teknologioihin

Greenhouse gas emissions in the period 2015-2050*



*Source: PRIMES, GAINS, GLOBIOM

**Excluding non-BECCS industrial removals

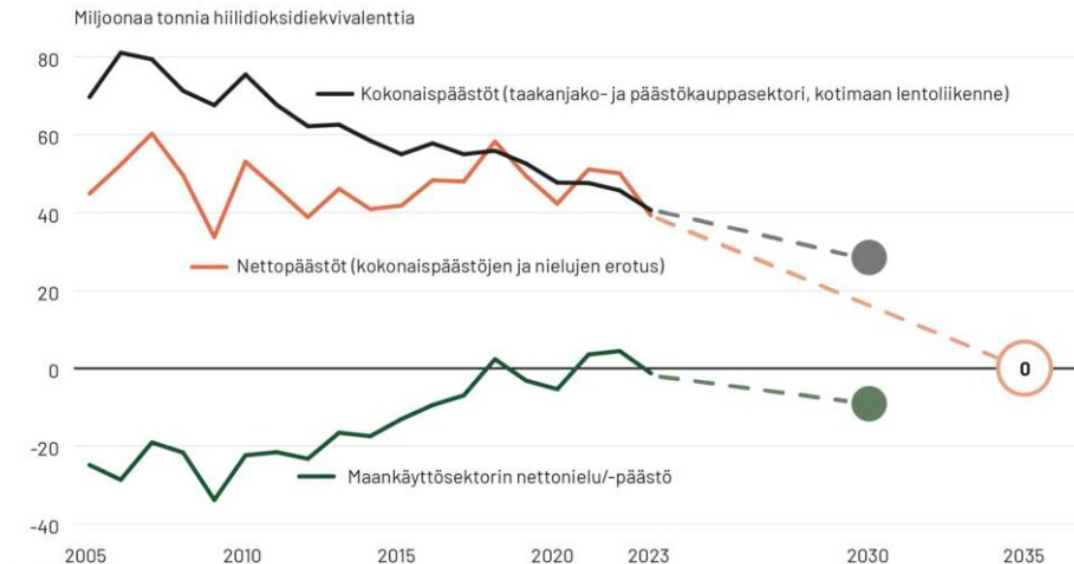
***Including Bioenergy with carbon capture and storage (BECCS)

EU CRCF (Carbon Removals and Carbon Farming)

- Huhtikuussa 2024 Euroopan parlamentti hyväksyi CRCF säätelyn
- Pysyvä hiilidioksidin poisto (varaston pysyvyys vuosisatoja):
 - Hiilidioksidin suora talteenotto ilmakehästä ja varastointi (DACCS)
 - Bioenergia yhdistettynä hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin (BECCS) ja muut biomassaan perustuvat menetelmät (bio-CCS)
 - Hiilidioksidin kemiallisesti pysyvä sitominen tuotteisiin
 - Muut teknologiset ratkaisut jotka johtavat pysyvään varastoon
- “Certain activities, such as those based on the use of **biochar**, can result in different types of net carbon removal benefits and duration of carbon storage, depending on the specific conditions under which the activities take place. Accordingly, appropriate monitoring and liability rules should be set out in the relevant certification methodologies.”
- CDR-asiantuntijaryhmä jatkaa sertifiointimetodien kehitystä
- Biohiiltä koskeva [selvitys](#) julkaistu keväällä 2024

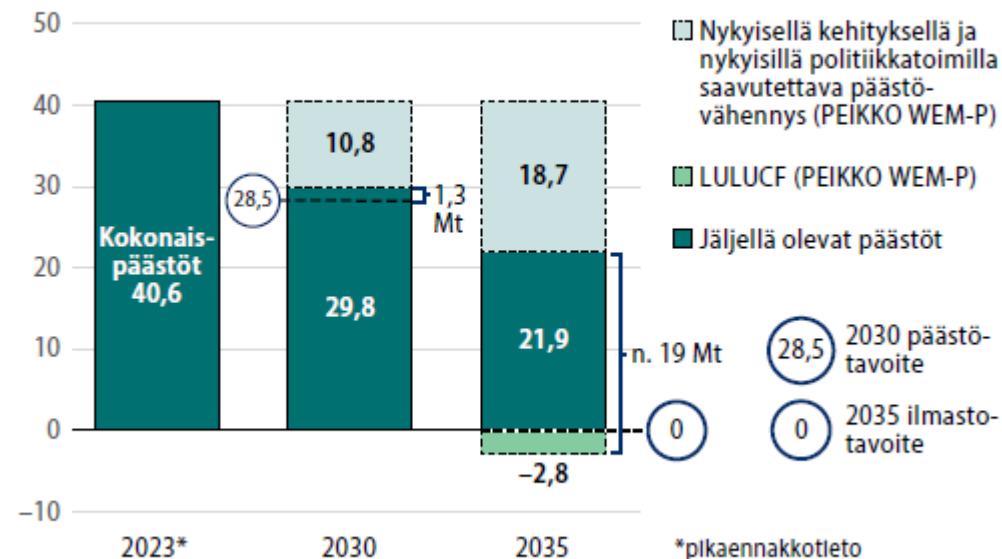
Suomen tilanne

Suomen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys



- Haasteena pienentynyt LULUCF nielu
- Maankäyttösektorin kustannustehokkaat päästövähennystoimet toteutettava, kestävä hakuutusoikeus tarkasteltava

Kuva 6. Päästö- ja nielukehitys suhteessa ilmastolain tavoitteisiin.



- Merkittävä lisätoimien tarve vuoteen 2035 mennessä
- Hiilidioksidin poiston mahdollisuuksia selvitetty BECCS:n osalta

Biohiilen rooli?

- Voidaanko biohiilen avulla tuottaa pysyviä hiilidioksidin poistoja → tärkeä tuntea biohiilen laatu
- Biohiilen muut edut esim. maanparannukseen
- Biohiilen valmistukseen sopivat monenlaiset raaka-aineet → raaka-ainepohja Suomessa?
- EU:n sertifiointimetodien kehityksen seuranta

Poistojen hinta vapaaehtoismarkkinalla: (Ei välttämättä vastaa poiston kustannusta)

CDR method	Weighted average price (\$)	
	2022	2023
Afforestation/reforestation	12	16
Bioenergy with carbon capture and storage	No data	300
Biochar	212	131
Biomass burial	92	111
Bio-oil storage	600	505
Direct air carbon capture and storage	1,261	715
Direct ocean carbon capture and storage	984	1,402
Enhanced rock weathering	434	371
Forest management	15	12
Mineral products	471	No data
Ocean alkalinity enhancement	No data	1,608
Total	303	488

Table 4.2 Volume-weighted average price per carbon credit from transactions where the price is known, by carbon dioxide removal (CDR) method, 2022–2023. Durable wood products are not included. Data sources: CDR.fyi, 2024;¹²³ Ecosystem Marketplace, 2023.¹¹⁶

Kiitos!

Kati Koponen

Kati.koponen@vtt.fi

