

Hiilidioksidin talteenotto metsäteollisuudessa - potentiaaleja ja pullonkauloja

Ahti Fageblom

23.9.2025



Tehtaan bioCO₂ talteen ja tuotteeksi/varastoon? (BECCUS)



Paljon kysymysmerkkejä ja haasteita

- Mistä markkinat ja maksavat asiakkaat, kun tuotteet kalliimpia vrt. perinteiset?
- Kannuste varastoida pysyvästi?
- Teknologian kypsyyt soodakattilaan (sellutehdas)?
- Onko teollisuustontilla tilaa?
- Investoinnin kustannus ja tehtaan elinkaari?
- Kallista infraa ja luvitushaasteita
- Julmettu energiatarve (etenkin vetyyn)



CO₂-based intermediate and final products

Technology readiness level

Research ←



→ Industrial

Product	Example products	Product	Example products	Product	Example products
DME	Fuel additives, liquified fuel gases	Polypropylene carbonate polyols	Polyurethane	Methanol	Acetic acid, ethene, propene, polymer precursors, DME, fuels
Aldehydes	Polymers, solvents, colourants, cosmetics	Polycarbonates	Packaging	Salicylic acid	Medicine
Organic acids	Surfactants, food supplements, medicines	Formic acid	Precervatives, glues	Urea	Fertilizers, resins
Alcohols	Solvents, detergents	Inorganic carbonates	Mineral fillers, cement, concrete, soil improvement	Fosgene	Polycarbonate plastics, polyurethane plastics, pesticides
Organic carbonates	Pesticides, polymer precursors, farming chemicals, isocyanate precursors, preservative chemicals, cosmetics	Cyclic carbonates	Solvents, battery material, polymers	Alkanes and alkenes	Fuels, polymers

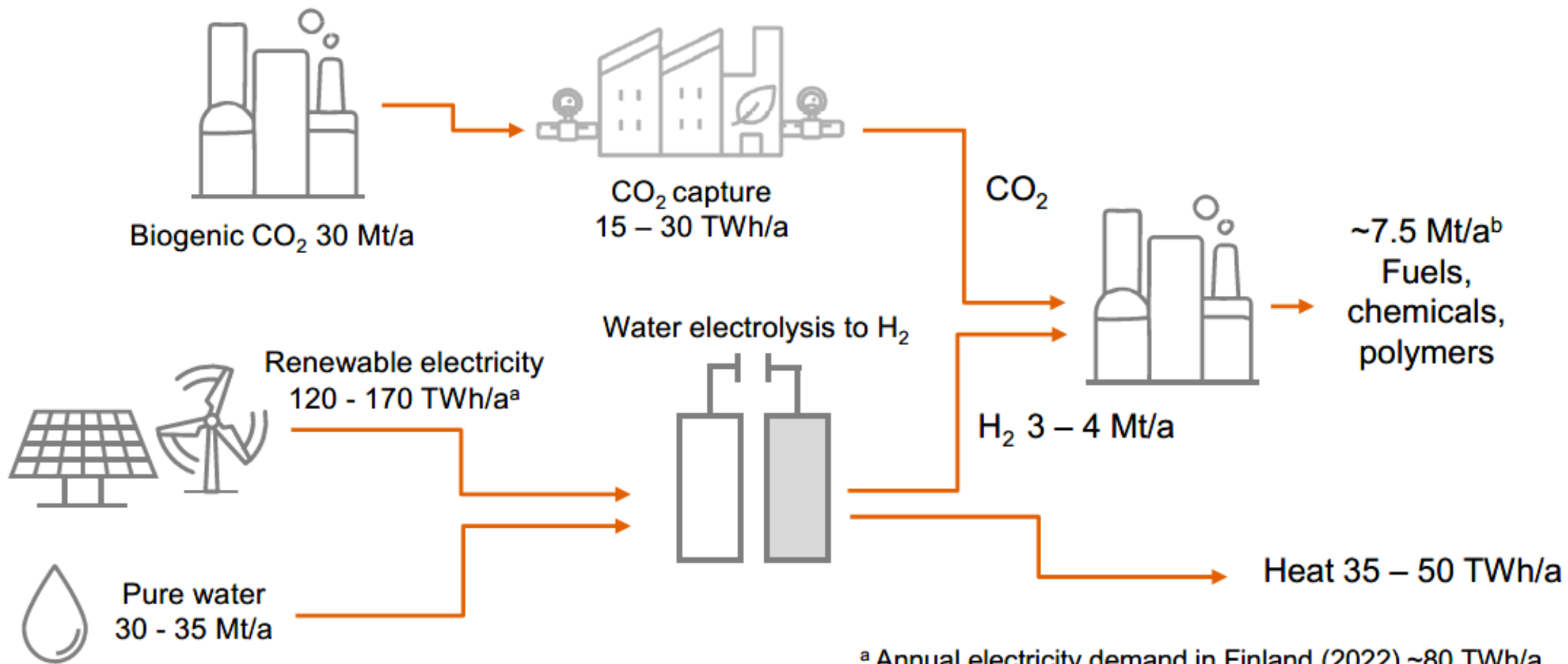
Targets / drivers to increase demand for CCU

STATUS:	Adapted legislation			Proposal / in preparation		Communication (non-binding)				
Product category	Renewable Energy Directive (RED)	ReFuel EU Aviation	Fuel EU Maritime	Net Zero Industry Act	Hydrogen and decarbonised gas market package	Industrial carbon management strategy	EU 2040 Climate Target	Sustainable Carbon Cycles		
SAF	<ul style="list-style-type: none"> General target for RNFBO's RNFBO reward factor of 1.5x 	<ul style="list-style-type: none"> SAF and synthetic fuel targets for 2025-2050 		<ul style="list-style-type: none"> CCU and CCS are chosen as a <i>stragic net-zero technologies</i>, benefitting from priority status at national level, accelerated permitting processes, and facilitated access to public tenders and support schemes. 		<ul style="list-style-type: none"> Outlines the EU strategy for carbon management (CCU, CCS, CDR). Development of new policies, e.g., CO2 quality standards, CO2 demand and aggregation platform and accounting rules for carbon management. 	<ul style="list-style-type: none"> CCU is noted as necessary to achieve the 2040 climate target among other zero and low carbon energy solutions. 			
Marine fuels	<ul style="list-style-type: none"> Share of RNFBO's 1.2 % by 2030 RNFBO reward factor of 1.5x 		<ul style="list-style-type: none"> GHG intensity reduction targets for ships with a 2x reward factor for RNFBO's (2025-2034) 							
E-fuels for road transport	<ul style="list-style-type: none"> Share of RNFBO's 1 % by 2030 RNFBO reward factor of 2x 									
CCU chemicals										
CCU plastics										<ul style="list-style-type: none"> By 2030, at least 20 percent of the carbon used in chemical and plastic products should come from sustainable, non-fossil sources.
CCU construction materials / CCU concrete										
Hydrogen	<ul style="list-style-type: none"> Article 22a: Contribution of RNFBO's used for final energy and non-energy purposes shall be at least 42 % of the hydrogen used for final energy and non-energy purposes in industry by 2030, and 60 % by 2035. 							<ul style="list-style-type: none"> Aims for decarbonised gas sector in Europe. 		

Monille tuoteryhmille ei ole luotu markkinoita
 Pitäisikö?

Kuvitteellinen esimerkki (ei siis realistinen), kertoo lähinnä mittakaavoista

Biogenic flue gas CO₂ to CCU products



^a Annual electricity demand in Finland (2022) ~80 TWh/a
^b Annual diesel fuel consumption in Finland (2023) 2.4 Mt/a
^b Annual Finnish aviation fuel consumption (2019) 1.0 Mt/a

EU / Clean industrial Deal

Hyviä avauksia, mutta tulevat yksityiskohdat ratkaisevat

- Siiloista kokonaiskuvaan ml. talous
 - *Onko fossiilittoman energian käytön kasvu ok?*
- Bio-/kiertotalous yhtenä ratkaisuna
 - *Miten biotalous sisälle lainsäädäntöihin (LULUCF, päästökauppa, biomassakriteerit)?*
- Lead Market / julkiset hankinnat
 - *Biotaloustuotteita mukaan? BECCUS?*
- BioCO₂ / talteenotto, varastointi & hyötykäyttö
 - *Tuet, hiilimarkkinat vai pakko?*
- Kohtuuhintainen energia/sähkö teollisuudelle
 - *Valtiontuilla, sähkömarkkinoita sotkemalla, ydinvoimalla – Manner-Eurooppa vs. Pohjola?*
- Rahoitusta uudistumiseen, vetyyn jne.
 - *Mistä rahat ja jakokriteerit? BECCUS?*



90 %:n päästövähennystavoite 2040

- Komissio lupaa teollisuudelle kilpailukykyä
 - Kapea keinovalikoima, vaikutusarviot vähissä
- Lupaukset mitataan tulevassa säätelyssä
 - LULUCF/nielupolitiikka: turvaako puun saatavuutta?
 - Kestävyysskriteerit: säilyykö puunhankintaa koskeva byrokratia kohtuullisena?
 - Teknonielut: eteneekö kannustimin eikä velvoittein?
 - Verotus: säilyykö bioenergia verovapaana?
 - Päästökauppa: estetäänkö hiilivuotoa?
 - Energiatehokkuus: saako fossiilittoman energian käyttö kasvaa?

**Ilmasto- ja energialainsäädännön
tulee edistää biotalouden
kehittymistä eikä päinvastoin**

-

**Muutoin hiilidioksidin hyötykäytölle
tulee liikaa pullonkauloja**

EU: 2040 climate target -90%

Mitä komissio tahtoo?

A strong and stable economy,
competitive industry
and future-proof jobs in Europe,
with sustainable and affordable energy,
food and materials

Phase-down fossils,
self-sufficiency,
bioeconomy

Mitä metsäteollisuus tahtoo,
voidakseen auttaa?

Support these goals
via **carbon storage
products**

Support these goals
via **industrial
carbon management**

Support
these **goals via
active forestry**

**Puunkorjuun ja kuljetusten
kustannustehokkuudesta
on huolehdittava.**

Parannettava mahdollisuuksia siirtää
kuljetuksia raiteille →
vähemmän päästöjä

**Teollisuuspolitiikassa on reagoitava
kilpailijamaiden toimenpiteisiin.**

Sähköistämistä edistettävä
verrokkimaiden tavoin →
hiilivuodolle tulppa

**Olemassa olevan
metsäteollisuuden
kilpailukyvyistä on
huolehdittava**

**Metsänielukysymyksiin
tarvitaan realismia
ja yhteismitallisuutta.**

Paukut aktiiviseen metsätalouteen
→ kasvua ja elinvoimaa

**Bioenergian hiilineutraali status ja
verottomuus on säilytettävä**

→ perusedellytys bioCO₂:n
talteenotolle

A circular graphic consisting of two thick green arrows forming a circle. The top arrow points to the right, and the bottom arrow points to the left, creating a continuous loop.

**Uusiutuva
metsäteollisuus**

**PUUPOHJAISILLA TUOTTEILLA
VASTUULLISIA RATKAISUJA
JA HYVINVOINTIA**