



HABA

Hajautettu biometaanin resurssitehokas tuotanto Keski-Suomessa (HABA) -hanke ja hiilidioksidin talteenotto biokaasuprosessissa

Biokaasulla energiakauppaan –seminaari 20.4.2023

Kirsikka Kiviranta



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Hajautettu biometaanin resurssitehokas tuotanto Keski-Suomessa

• Kehittämishanke

- Budjetti (EAKR) 429 212 € (kokonaisbudjetti 536 519 €)
- Pää toteuttaja VTT, osatoteuttajat JAMK ja Luke

• Investointihanke

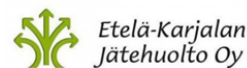
- Budjetti (EAKR) 142 000 € (kokonaisbudjetti 260 000 €)
- Toteuttaja VTT

• Hankkeen toteutusaika 1.9.2021-31.8.2023

• Päärahoittaja: Keski-Suomen liitto

• Yritys- ja kuntarahoittajat:

Gasum



BETOLAR



KESKI-SUOMEN LIITTO

Hanke rahoitetaan REACT-EU-
välineen määrärahoista osana
Euroopan unionin Covid-19
pandemian johdosta toteuttamia
toimia

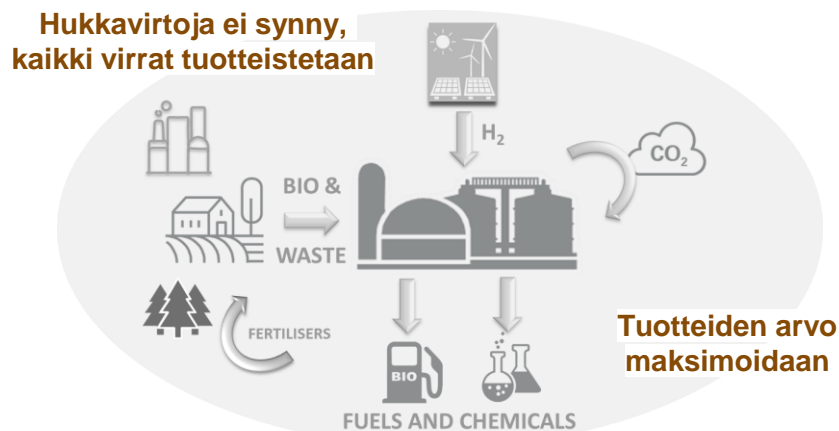
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



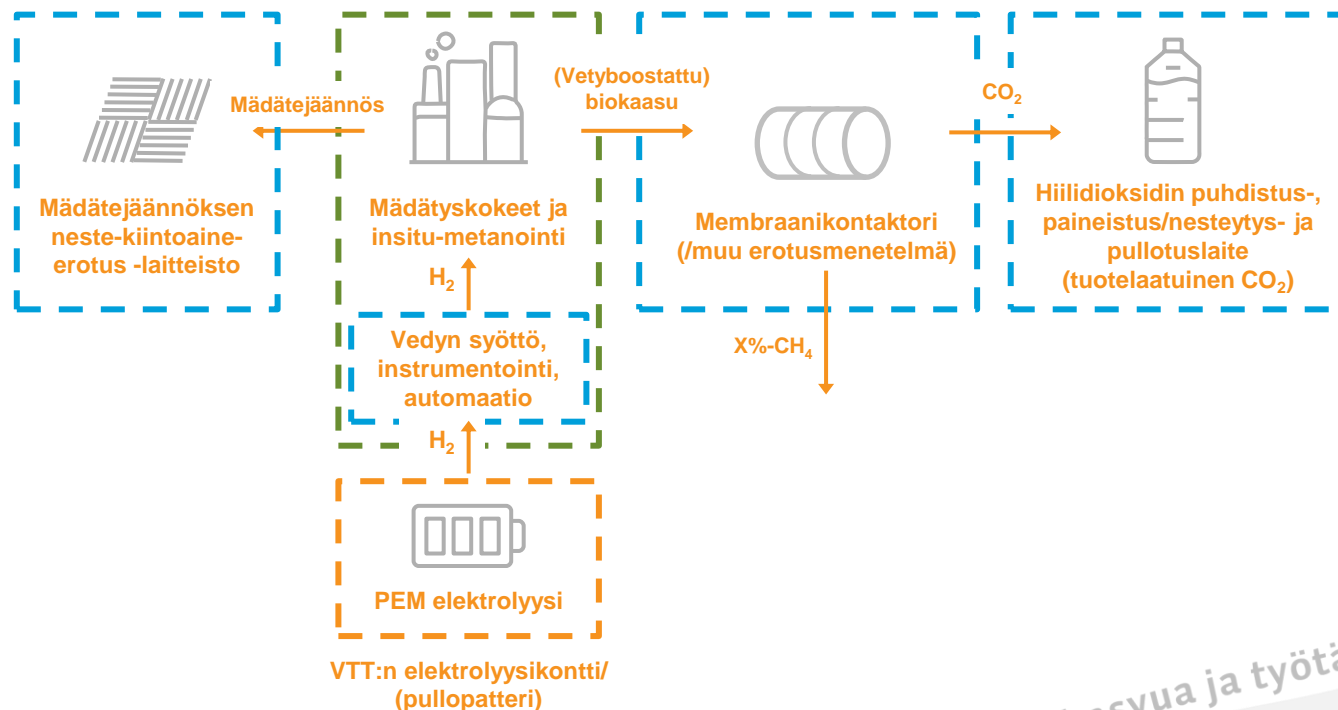
Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Hankkeen tavoitteena on parantaa biokaasualan kustannus- ja resurssitehokkuutta sekä alueellista tuotantoa



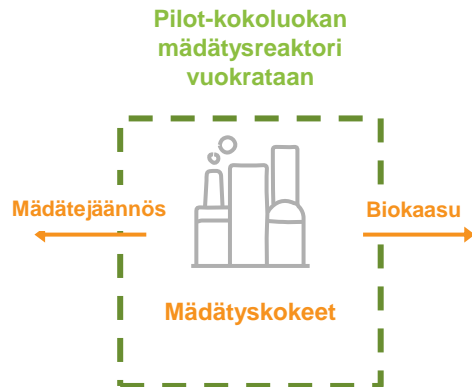
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Hankkeessa luodaan liikuteltava, useasta osasta koostuva pilot-kokoluokan biokaasun TKI-alusta Keski-Suomeen



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

1.1. Mädätyskokeet



- Mädätysprosessin valmistelu labra- ja pilot-kokoluokassa vetyrikastuskokeita varten
 - Syötteenä erilliskerätty biojäte
- Biometanoinnin tavoitteena on nostaa biokaasun metaanipitoisuutta (CH_4) syöttämällä vetyä (H_2) mädätysreaktoriin
 - Biokaasu koostuu CH_4 (50 – 70 %) ja CO_2 (30 – 50 %)
 - Myös pienempiä määriä muita epäpuhtauksia



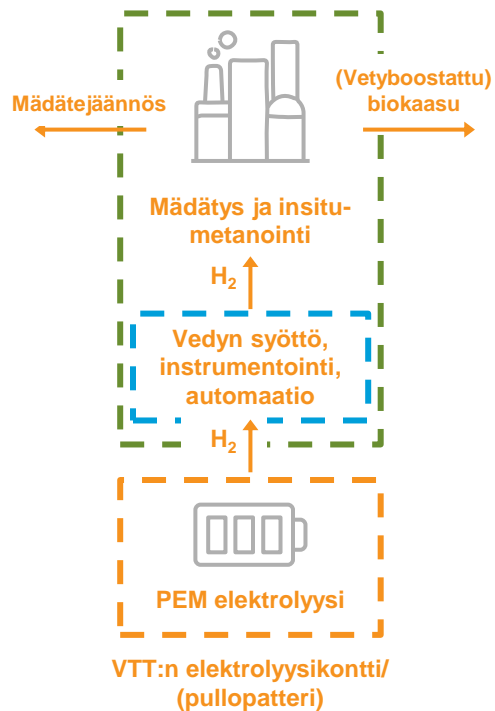
Labrakokoluokan kokeet ovat käynnissä. Kuva: Luke

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



1.3. Metaanin ja hiilidioksidin puhdistustarpeet ja –menetelmät



- Vedynsyöttöratkaisu rakennetaan pilot-kokoluokan vetyrikastuskokeita varten
- Vetyrikastuskokeet tehdään **labra- ja pilot-kokoluokassa**
 - $4 \text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- Tavoitteena on selvittää, kuinka paljon vetyä reagoi hiilidioksidin kanssa ja miten mm. vedyn syöttömenetelmä vaikuttaa konversioasteeseen (esim. panos/jatkuvatoiminen syöttö)
 - Tähtäimenä on, että metaanin määrä biokaasuseoksessa kasvaa, ja hiilidioksidin erotustarve pienenee



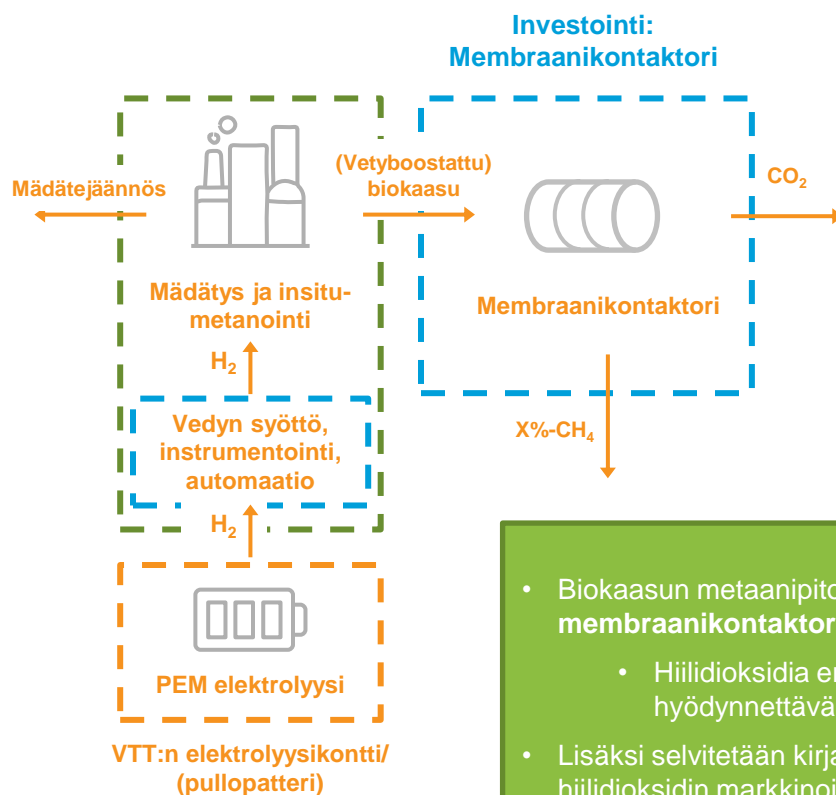
Vetyä voidaan tuottaa elektrolyysilaitteistolla (kuvassa). HABA-hankkeessa kokeet tehdään pullovedyllä. Kuva: VTT

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



1.3. Metaanin ja hiilidioksidin puhdistustarpeet ja –menetelmät



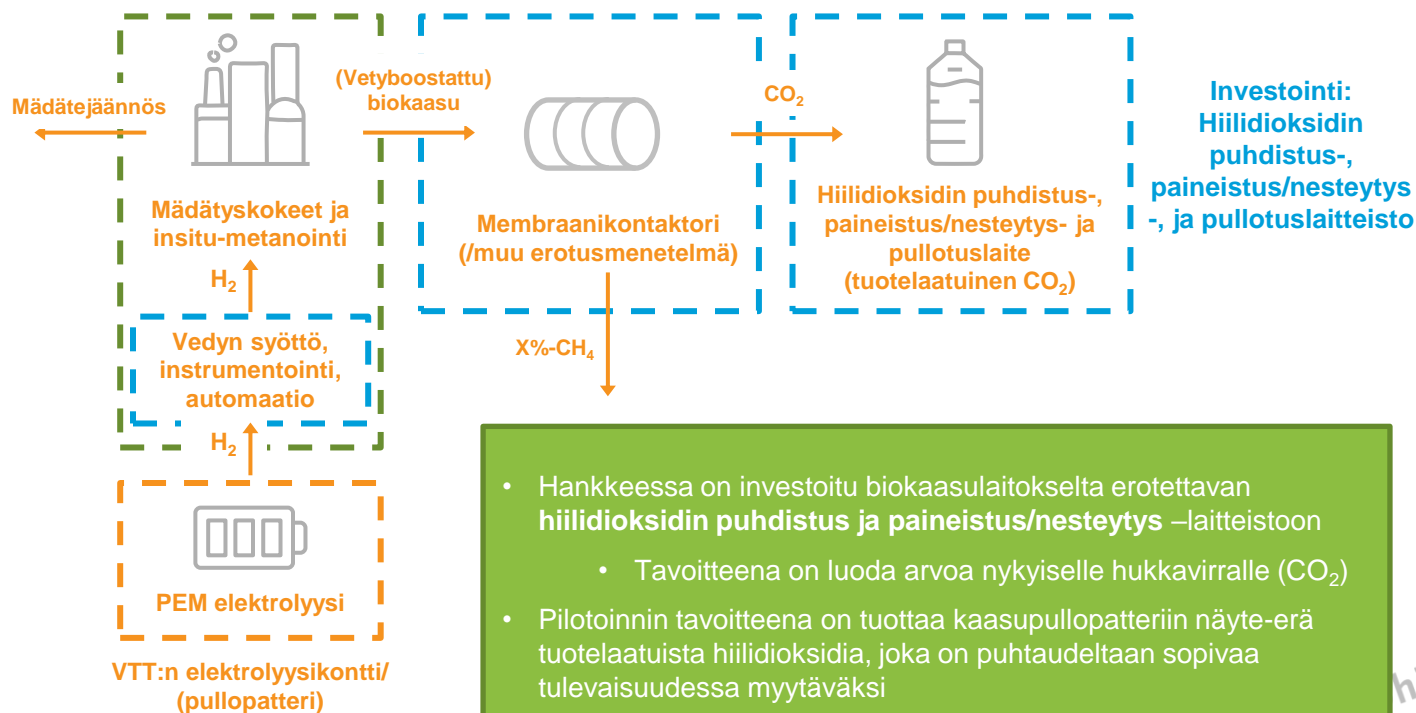
Metaanin ja hiilidioksidin erotusta membraanikontaktorilla labrakokoluokassa.
Kuva: VTT

- Biokaasun metaanipitoisuuden nostoa testataan myös membraanikontaktorin avulla labra- ja pilot kokoluokassa
 - Hiilidioksidia erotetaan membraanikontaktorilla hyödynnettävään absorbenttiliuokseen
- Lisäksi selvitetään kirjallisuuden avulla metaanin ja hiilidioksidin markkinoita ja käyttökohteita Keski-Suomessa ja lähialueilla

1.4. Hiilidioksidin tuotteistuksen pilotointi

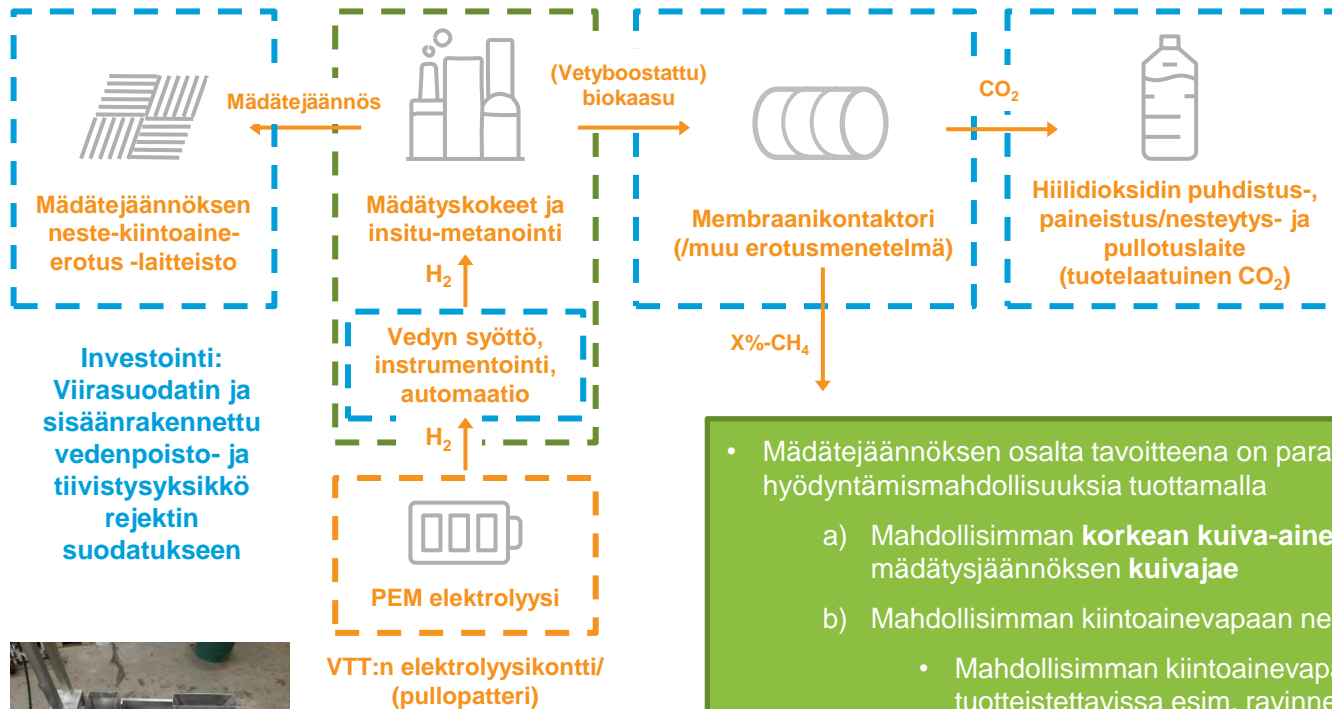


Hiilidioksidin puhdistus-, paineistus/nesteytys-, ja pullotuslaitteisto on sijoitettu merikonttiin. Kuva: VTT



- Hankkeessa on investoitu biokaasulaitokselta erotettavan **hiilidioksidin puhdistus ja paineistus/nesteytys** -laitteistoon
 - Tavoitteena on luoda arvoa nykyiselle hukkavirralle (CO₂)
- Pilotoinnin tavoitteena on tuottaa kaasupullopatteriin näyte-erä tuotelaatuista hiilidioksidia, joka on puhtaudeltaan sopivaa tulevaisuudessa myytäväksi

1.5. Mädätysjäännöksen neste-kiintoaine-erotus



Neste-kiintoaine-erotusta on tehty mm. ruuvilla.
Kuva: VTT

- Mädätysjäännöksen osalta tavoitteena on parantaa mädätteen hyödyntämismahdollisuuksia tuottamalla
 - a) Mahdollisimman korkean kuiva-ainepitoisuuden omaava mädätysjäännöksen kuivajae
 - b) Mahdollisimman kiintoainevapaan nestejae (rejekti)
 - Mahdollisimman kiintoainevapaa rejekti olisi jatkossa tuotteistettavissa esim. ravinneliuokseksi tai jopa lannoitteeksi
- Labra- ja pilotkokokeita on tehty kemikaloinnin (koagulointi, flokkauk) ja eri suodatusapuaineiden avulla

WP1. Jalostusarvon parantaminen

WP2. Teknoekonomiset-tarkastelut

- Hankkeessa pilotoitavien teknologioiden kannattavuuden arviointi eri markkina- ja toimintaympäristöissä

WP3. Liiketoimintamahdollisuudet ja arvoketjut

- Hankkeessa pilotoitavien teknologioiden mahdollistamien uusien liiketoimintamahdollisuuksien ja arvoketjujen arviointi erityisesti pienen mittakaavan biokaasulaitosten kannalta

WP4. Koordinaatio, viestintä

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Tutustu lisää

<https://www.habahanke.fi/>

Hajautettu biometaanin resurssitehokas tuotanto Keski-Suomessa



Toteutusajka: 1.9.2021-31.8.2023
Rahoitusohjelma: Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020 – Suomen rakennerahasto-ohjelma
Diainumero: A77889 & A77893
Budjetti (EAKR): 429 212 € ja 142 000 €
Rahoitusviranomainen: Keski-Suomen liitto

Hankkeen tavoitteena on parantaa biokaasualan kustannus- ja resurssitehokkuutta sekä alueellista tuotantoa. Hankkeessa pilotoidaan teknologioita biokaasun ja sen tuotannon sivuvirtojen jalostusasteen nostoon ja arvioidaan pilotoitavien teknologioiden kannattavuutta eri toiminta- ja markkina-ympäristöissä. Pilotoitaviin teknologioihin kuuluu mädätyksen vetyrikas, biokaasun tuotannossa syntyvän hiilidioksidin tuotostus, membraanikontaktin käyttö metaanin ja hiilidioksidin erotuksessa sekä mädätysjäännöksen neste-kiintoaine-erotuksen tehostus.

www.habahanke.fi



www.rakennerahastot.fi

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

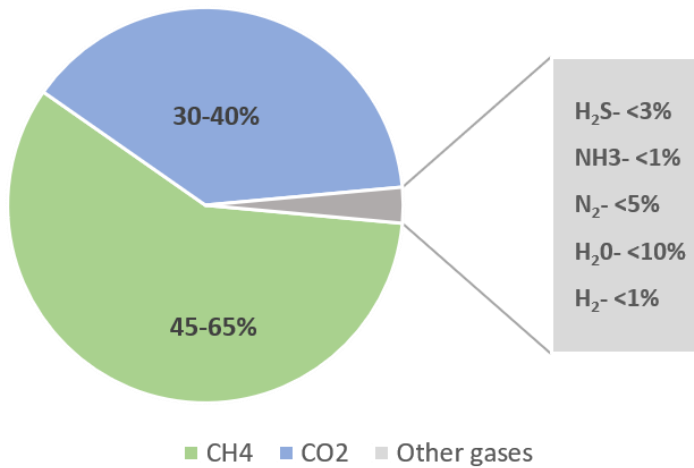
Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020
Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

CO₂ capture and utilization in biogas plants

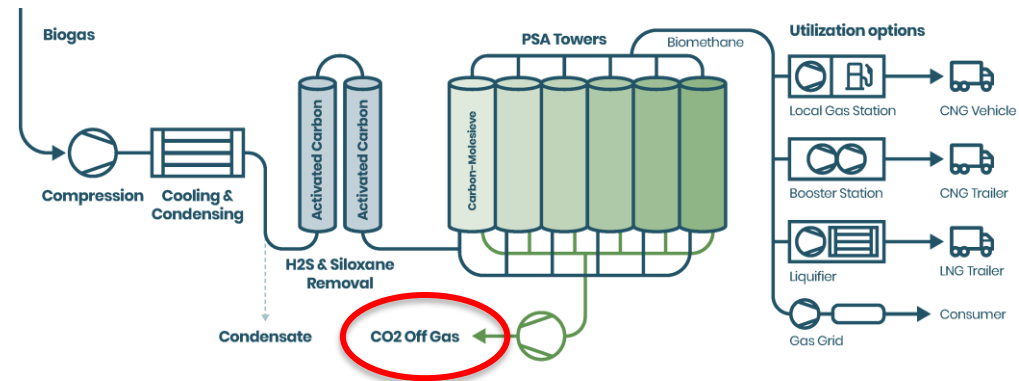
Eemeli Tsupari

19.4.2023 VTT – beyond the obvious

Source of high concentration CO₂

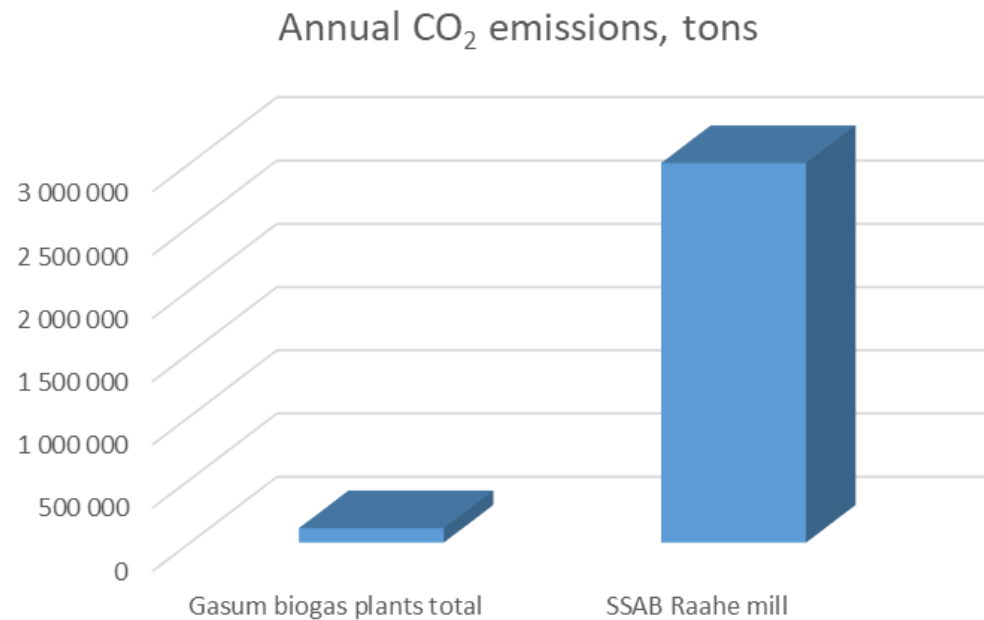


Picture: <https://www.celignis.com/ad.php>



Picture: <https://biovoima.com/en/solutions/biogas-upgrading-unit>

But relatively small point sources



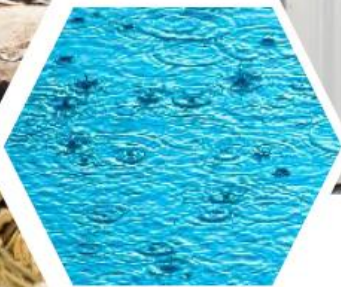
System level change to intermittent RES

POWER-TO-X

H₂ SOURCES



CO₂ SOURCES



SYNTHESIS
TECHNOLOGIES

CHEMICALS

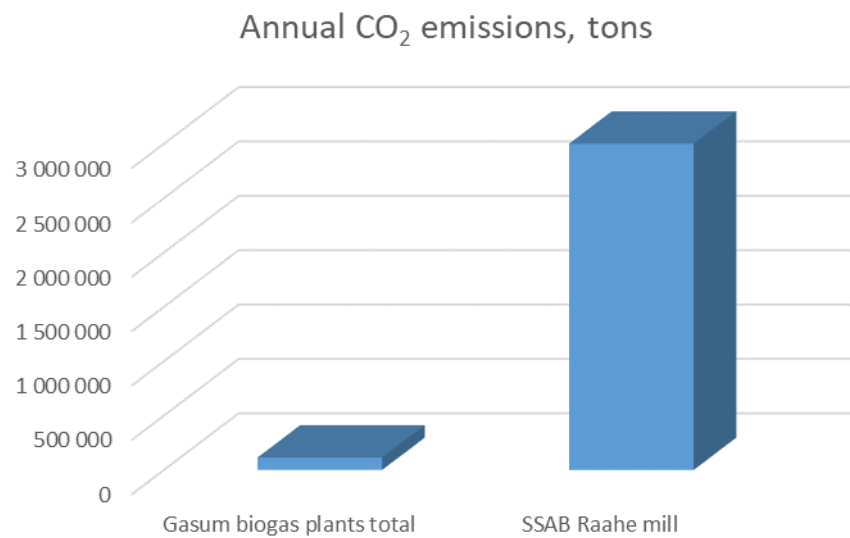


FUELS

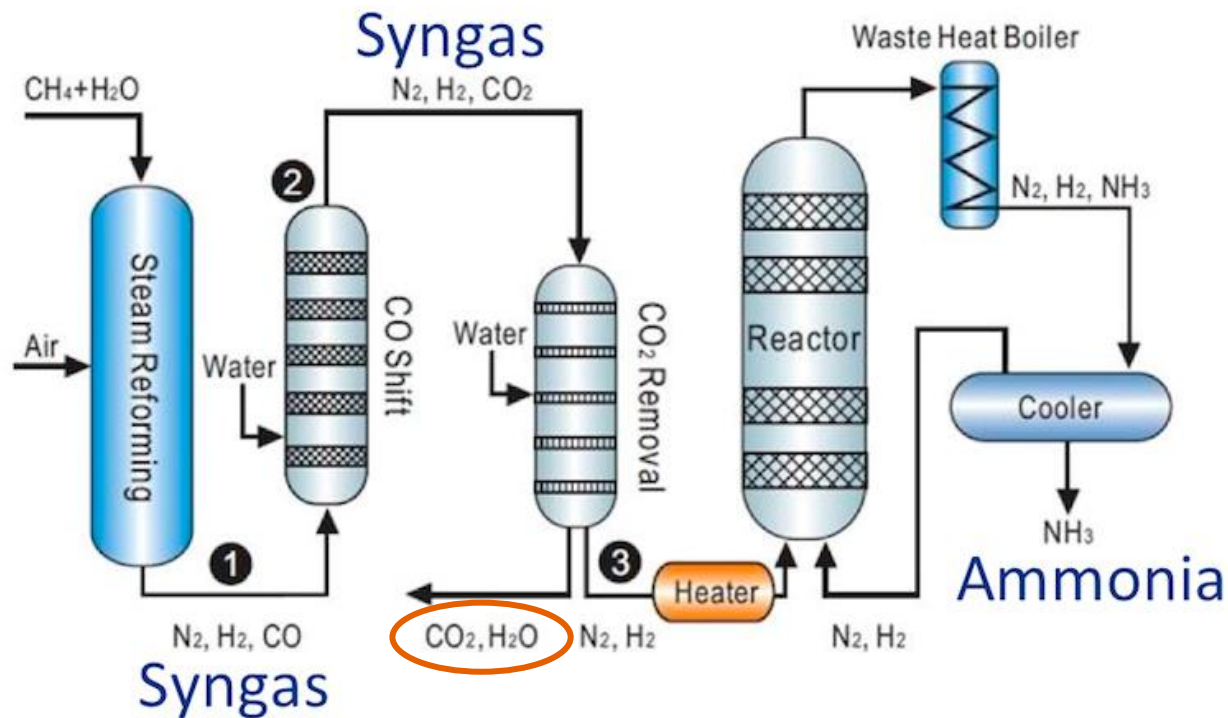


Raising the importance of biogenic CO₂

+ more
profitable
CCU



Simultaneous decrease of CO₂ supply



Picture: https://blog.wika.us/products/temperature-products/multipoint-thermocouples-high-temperature-sensors-ammonia-applications/?doing_wp_cron=1674479753.6313500404357910156250

Hiilidioksidipula sulkee panimoita Euroopassa - Suomalaispanimon johtaja: "Tällaista tilannetta ei ole aiemmin ollut"

28.9.2022 04:30 **ENERGIA** KAASU KANSANTALOUS TEOLLISUUS ELINTARVIKKEET



Euroopan olutpanimot kärsivät hiilidioksidipulasta – samaan aikaan CO2-päästöjä tuupataan taivaalle ympäri maailman

Pulaa. Hiilidioksidista c
KUVA: LINDE

Hiilidioksidille povataan valtavaa markkinaa vetytaloudessa. CO2-talteenottoa kehitetään kiivaasti ympäri maailman.

Energiakriisi
on niukasti t
Saksassa pan



Hiilidioksidia hyödynnetään yllättävän monessa arkisessa asiassa. Videolla kerrotaan niistä muutamia esimerkkejä. Video: Jarkko Rikonen, Yle

RIIKKA PENNANEN

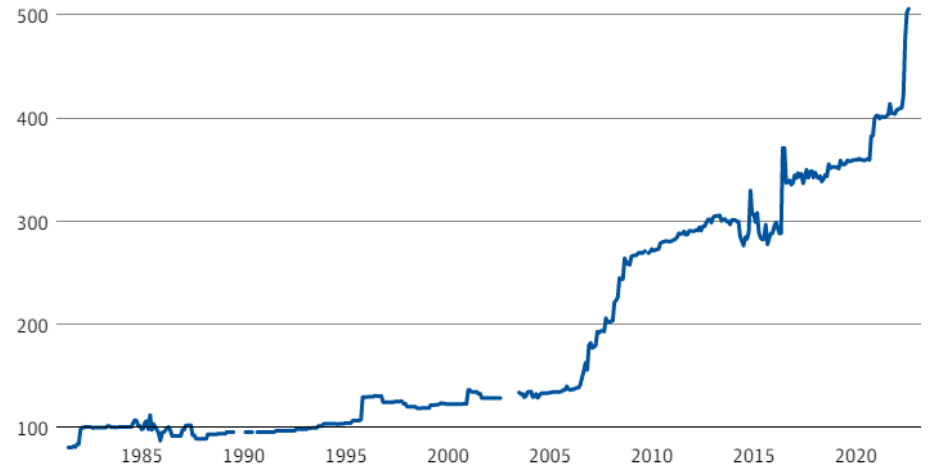
20.2.21:19

jaa

Hinta pompannut tänä vuonna roimasti

Teollisesti valmistetun hiilidioksidin hintaindeksi (kausitasoittamaton)

1982 = 100



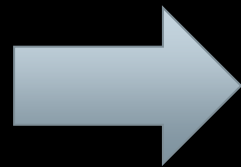
LÄHDE: FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS

<https://www.kauppalehti.fi/uutiset/hiilidioksidipula-sulkee-panimoita-euroopassa-suomalaispanimon-johtaja-tallaista-tilannetta-ei-ole-aiemmin-ollut/cf73dc52-f007-45f1-a3a5-8432495064e0>

Focus from CCS to CCU:

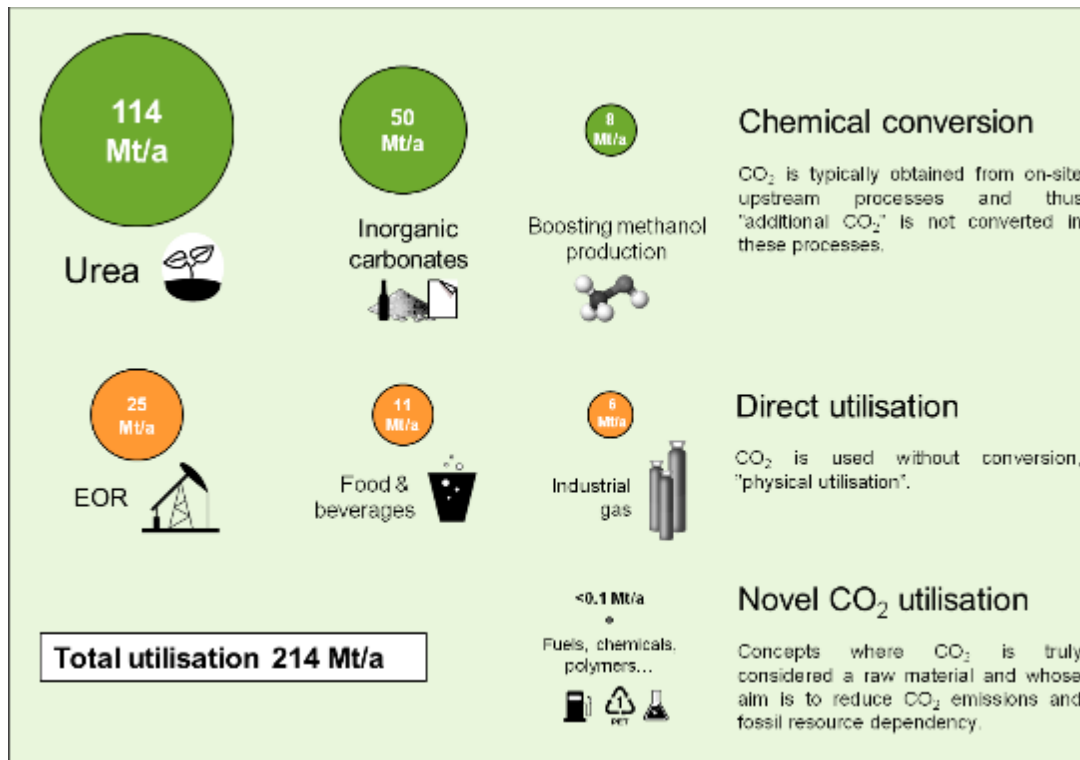
Focus on **good** sources instead of **big** sources

- location (sink and source)
- availability
- high concentration



Biogas

Global CO₂ utilisation today



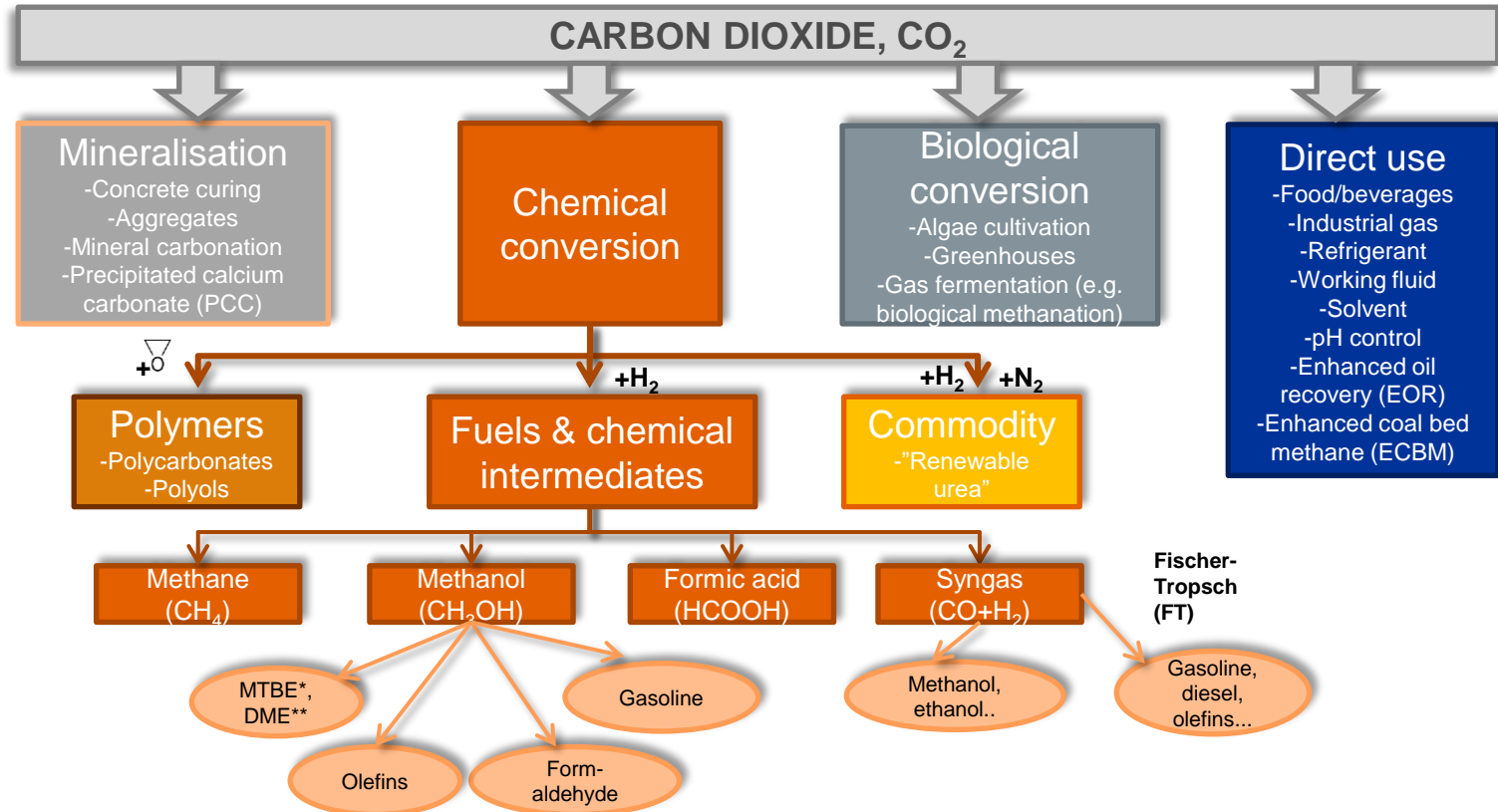
Data sources:

[1] Aresta M, Dibenedetto A, Angelini A (2013) The changing paradigm in CO₂ utilization. *Journal of CO₂ Utilization* 3:65–73. doi:10.1016/j.jcou.2013.08.001

[2] IHS (2013) Carbon dioxide. *Chemical Economics Handbook*. IHS, Englewood

[3] Global CCS Institute (2014) Status of CCS project database. <http://www.globalccsinstitute.com/projects/status-ccs-project-database>

CO₂ utilisation



NOTE: The diagram presents only the most important options for the near-term . There are other routes such electrochemical and photochemical routes and hundreds of other possible products.

VTT's CO₂ purification and liquefaction unit for small but good CO₂ sources

- Invested with EAKR funding 2022-2023
 - Supplied by Specialty Fuels Ltd.
- Was tested at Mustankorkea at spring 2023
 - Electricity consumption
 - CO₂ production and quality
 - Profitability
- See more
<https://www.habahanke.fi/>



Video: [Hiilidioksidin talteenottoa kehitetään kiivaasti – Jyväskylässä pilotoidaan uutta järjestelmää \(4 min\) \(YLE, 7.3.2023\)](#)



Karbonoituja betonielementtejä Schiedelin tehtaalla Janakkalassa.

Betonifirmat ovatkin olleet kiinnostuneita biokaasulaitoksen...

Hiilidioksidille olisi lähiseudulla
kyllä ottajia, sanoo jyvaskyläläisen
jäteyhtiö Mustankorkean
laitospäällikkö Timo Kautto

Biokaasulaitoksen hiilidioksidi
voisi olla otollinen siihen
käyttöön, sanoo Carbonaide Oy:n
toimitusjohtaja Tapio Vehmas

lle olisi lähiseudulla
laitospäällikkö

automatoituja

– Biokaasulaitoksen hiilidioksidi voisi olla otollinen siihen käyttöön, sanoo
Carbonaide Oy:n toimitusjohtaja **Tapio Vehmas**.

YLE, 7.3.2023: Tässä kontissa puhdistetaan ja pulloetaan ilmastopahis hiilidioksidia – yhdessä vedyn kanssa se voisi korvata vaikka kaikki öljytuotteet (<https://yle.fi/a/74-20019973>)

Kiitos!

kirsikka.kiviranta@vtt.fi



Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto