



Euroopan unionin
osarahoitama



POHJOIS-
POHJANMAA
COUNCIL OF OULU REGION



Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

ENERGIAILTA

Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan ekoenergia –
toimintamalli maaseudun hybridiin uusiutuvaan energiaan (EKOENERGIA)

12.6.2024 SIIKALATVA



OHJELMA

Klo 17.00 Kahvitarjoilu

Klo 17.15 EKOENERGIA-hanke esittäytyy

Klo 17.30 Maaseudun integroidun uusiutuvan energian mahdollisuudet, Kalle Nuortimo, Oamk, Lämpöakku – Teollisuuden sivuvirrat sähkön lämpövarastointimateriaali -hanke

Klo 17.45 Uusiutuvan energian tulevaisuuden näkymät ja mahdollisuudet, Joonas Rukajärvi, Oamk, Canemure-hanke

Klo 18.00 Työpaja uusiutuvan energian mahdollisuuksista ja haasteista



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

EKOENERGIA-hanke esittäytyy

Luomme hybridin, paikallisesti keskitetyn energian tuotannon, jakelun, varastoinnin ja käytön toimintamallia maaseudulle.

Tavoitteenamme on luoda seutukunnastamme ekologisen energian ja kiertotalouden edelläkävijä ja suunnannäyttäjä.



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

Maaseudun integroidun uusiutuvan energian mahdollisuudet:

Paikallisesti keskitettyä ja valtakunnallisesti hajautettua

Kalle Nuortimo/projektipäällikkö

OAMK

Energia-ilta/Pulkkila 17.6.2024



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



OULUN YLIOPISTO

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

Maaseudun integroidun uusiutuvan energian mahdollisuudet

Pohjois-Pohjanmaan maatilat keskimäärin pieniä

Logistiikka, sektori-integraatio, määrät ja jalostusaste korostuvat

Geoenergia



600m

10-15m

Lämmön
varastointi kesällä

Ylijäämä sähkö



Myös maaseutu joutuu osaksi energiantuotannon monienergiainegrointia, jossa on mukana tuotanto, varastointi, logistiikka ja jatkojalostus ja sivuvirrat

Prosessi 1 (B)

Maatila
1

Maatila
3

Raaka-aineiden tuotanto:

- Metsähake
- Agrobiomassat
- Lietteet
- Jne

Maatila
2

- Määrät/tuotantotuet
- Kuljetusetäisyydet

Prosessointi(A):
energiaksi
jatkotuotteiksi

Prosessi 1

Prosessi 2

Prosessi 3

Prosessi 4

Mahdollisia prosesseja:

- Mädätys
- Poltto
- Kaasutus
- Pyrolyysi

Vety

**Lämpö
akku**

Kuljetusetäisyydet

Tuotteet:

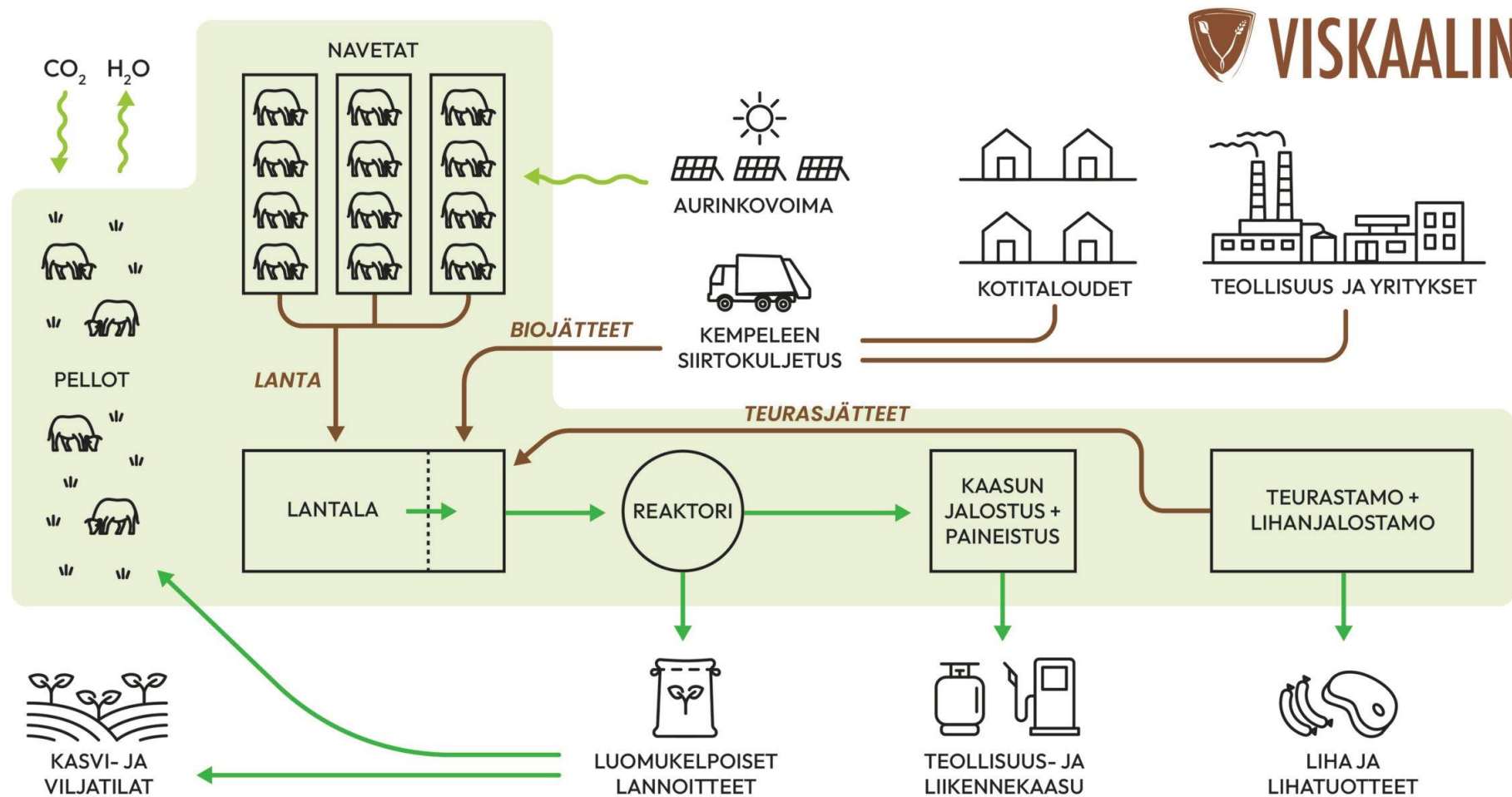
- Sähkö
- Lämpö
- Biohiili
- Liikenne-
polttoaine
- Tms.

Asiakkaat

- Sähkö/
Kaukolämpö
yhtiöt
- Yrittäjät
- Kuluttajat
- Jne

**Keskitetty energiantuotanto (A) vs.
Hajautettu tuotanto maatilalla (B):**
Riippuu raaka-aineiden määrästä jne.

Esimerkki integraatista: Viskaalin



Lämpöakku teollisuuden sivuvirroista

Tutkitaan mm. rikastehiekkojen ja masuunikuonien soveltuvuutta akkumateriaaliksi.

OAMKn osuus, TP4

TP4: KOHDETASON

SKENAARIOTARKASTELUT Toteuttaja:
OAMK, aikataulu: 2/2024-1/2026.

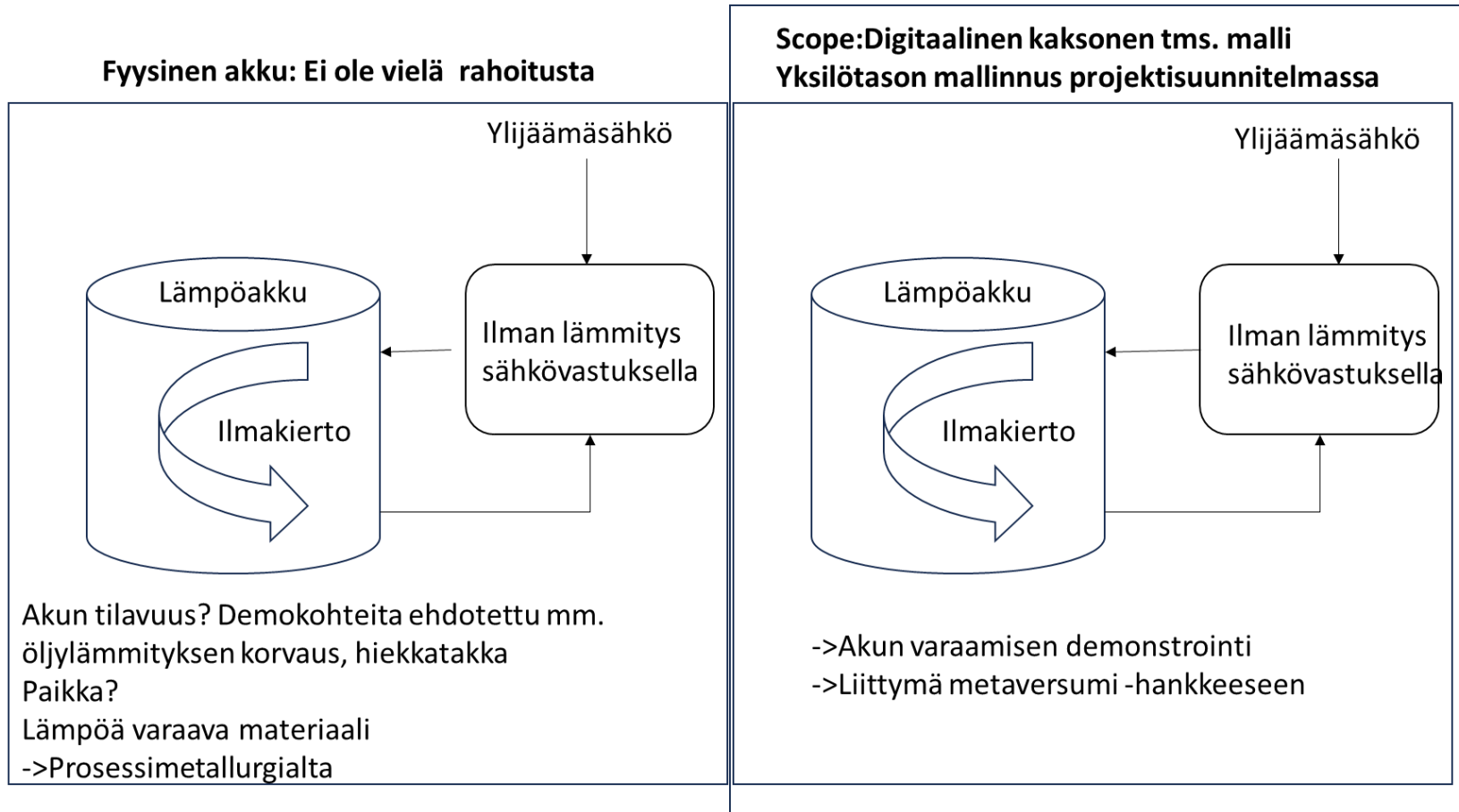
- T4.1 Sovelluskohdetason

mallinnuksen kohteiden valinta ja

lämpöakun ja muiden eri
energiamuotojen tasetarkastelu.

Mallin rajaus ja luonti ja käytettävien
parametrien määrittäminen eri tilanteille.

- T4.2 Mallin testaus lämpöakun
osana kohteen energiajärjestelmää



Geoenergialoikka

Hankkeen tavoite: uusiutuvaa lämpöä (n. 125MWh/v) ja tutkimusmenetelmäkehitys



Hankkeen keskeiset tuotokset ovat:

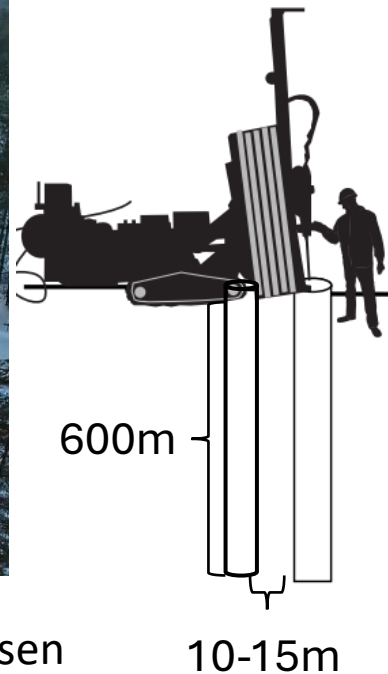
- Keskisyvät (600–800 m) tutkimus- ja testikaivot

- Kaivojen ympärille rakennettava tutkimus- ja opetusinfra (lämpöpumput, kollektorit, mittalaitteet, integrointi **kauko-/aluelämpöön/kiinteistöön**)

- Uusi julkinen mitoitustyökalu keskisyviin energiakaivoihin perustuvien energiajärjestelmien suunnitteluun

- Valtakunnallinen kallioperän lämmönjohtavuuskartta

- Alan paikallisten toimijoiden ymmärryksen lisääminen

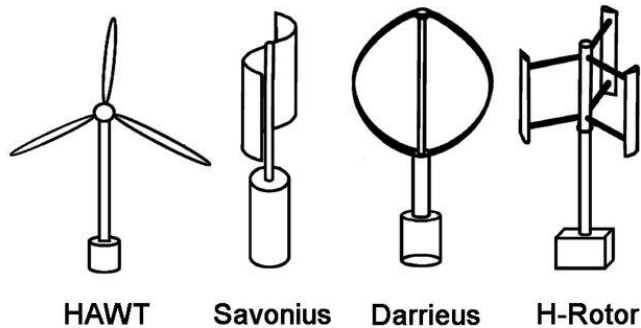


TKI-ympäristö mahdollistaa mittausmenetelmäkehityksen, kokeellisen tutkimuksen, kallioperän lämpötilatason monitoroinnin lämpökaivon läheisyydessä sekä TKI-yhteistyön paikallisten toimijoiden kanssa.

Uusiutuva lämpö vähentää kiinteistön lämmityskuluja ja auttaa positiivisen ympäristöystävällisen mielikuvan luomisessa

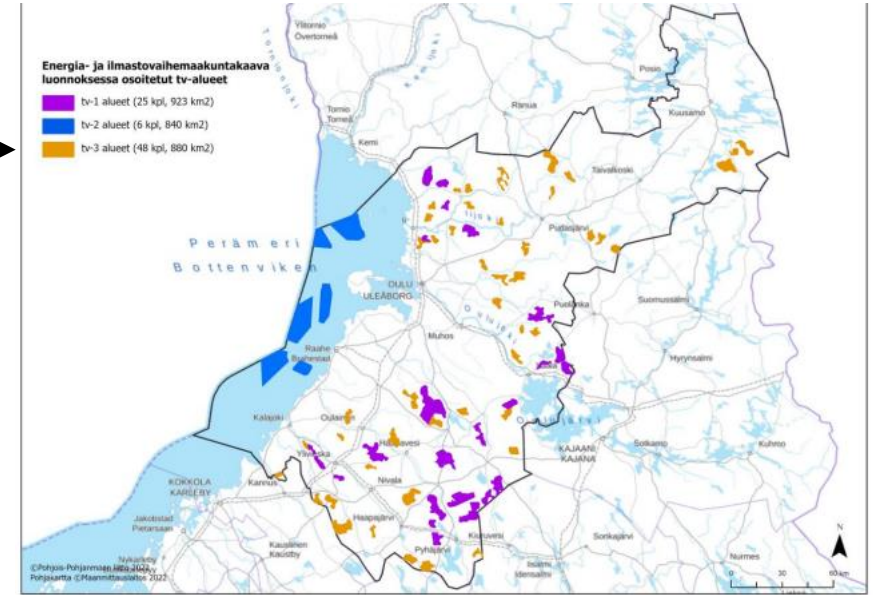
Tuulivoima

- Tuulivoima on yksi eniten kasvavista energiantuotantomuodoista Pohjois-Pohjanmaalla
 - Erilaisia vaihtoehtoja hyödyntää.
 - Mahdollistaa halpojen sähköntuotantohintojen hyödyntämisen esim. lämpönä
- >kytkentä lämpöakku -projektiin

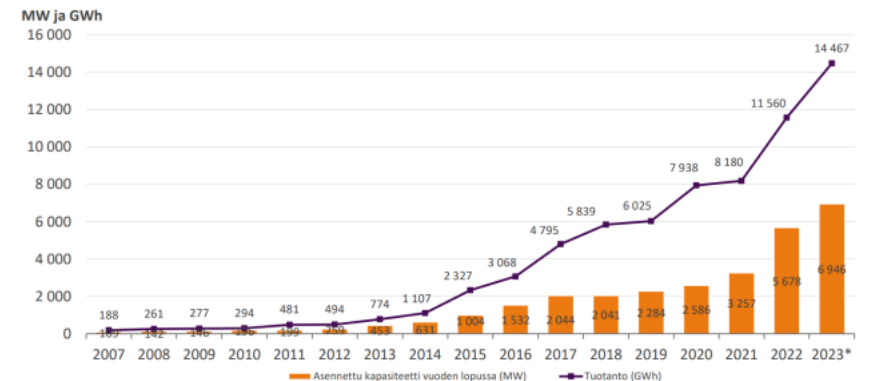


Source:Kozak, P. Effects of Unsteady Aerodynamics on Vertical-Axis Wind Turbine Performance. 2014. Thesis for: MS Aerospace & Mechanical Engineering

**Uusia tuulivoima-alueita 79
kappaletta, yhteensä 2643 km²**



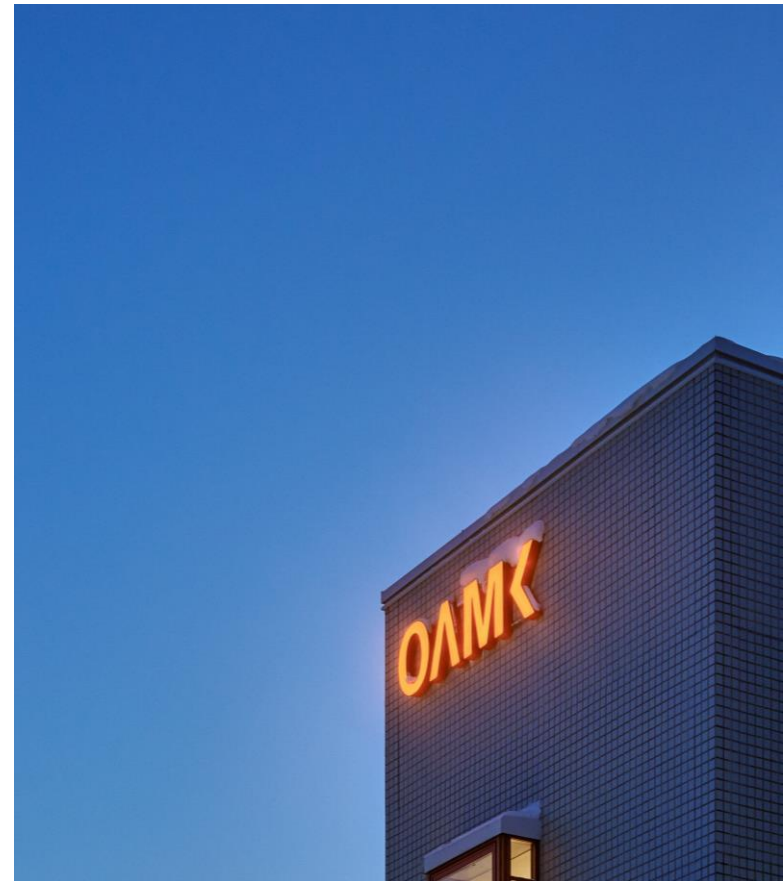
Kuva 11. Vaihemaakuntakaavaluonnoksen tv-1, tv-2 ja tv-3 alueet (Pohjois-Pohjanmaan liitto, PPL 2022).



Kuva 2. Tuulivoiman tuotanto Suomessa on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana (Energiateollisuus ry, 2024).

Aurinkovety-yksikkö osana laajaa energian tuotanto-, kulutus- ja varastointijärjestelmää

- Hankkeessa kehitetään ja otetaan käyttöön uutta vetyteknologiaa edustava järjestelmäkokonaisuus, josta tehdään myös digitaalinen kaksonen.
- Hankkeessa käytetään erillisessä investointihankkeessa rakennettavia järjestelmiä aurinkovedyn tuotannon, varastoinnin ja käytön tutkimuksessa.
- Järjestelmä sijoittuu hybridilaboratorioon, jossa on ennestään monipuolinen energiainfrastruktuuri ja mm. älykäs sähkö- ja lämpöverkko. Hybridilaboratorio on ainutlaatuinen automaatio-, energia, LVI- ja sähkötekniikan tutkimus- ja kehitysympäristö.
- Hanke edistää mm. Pohjois-Pohjanmaan alueen siirtymäsuunnitelman mukaisesti uusiutuvan energiantuotannon (aurinkovoima) hyödyntämistä vihreän vedyn tuotannossa.



Kiitos! Kysymyksiä?

Yhteystiedot

Kalle Nuortimo,

Projektipäällikkö

Oulun ammattikorkeakoulu,

p. 050-4088893,

etunimi.sukunimi@oamk.fi



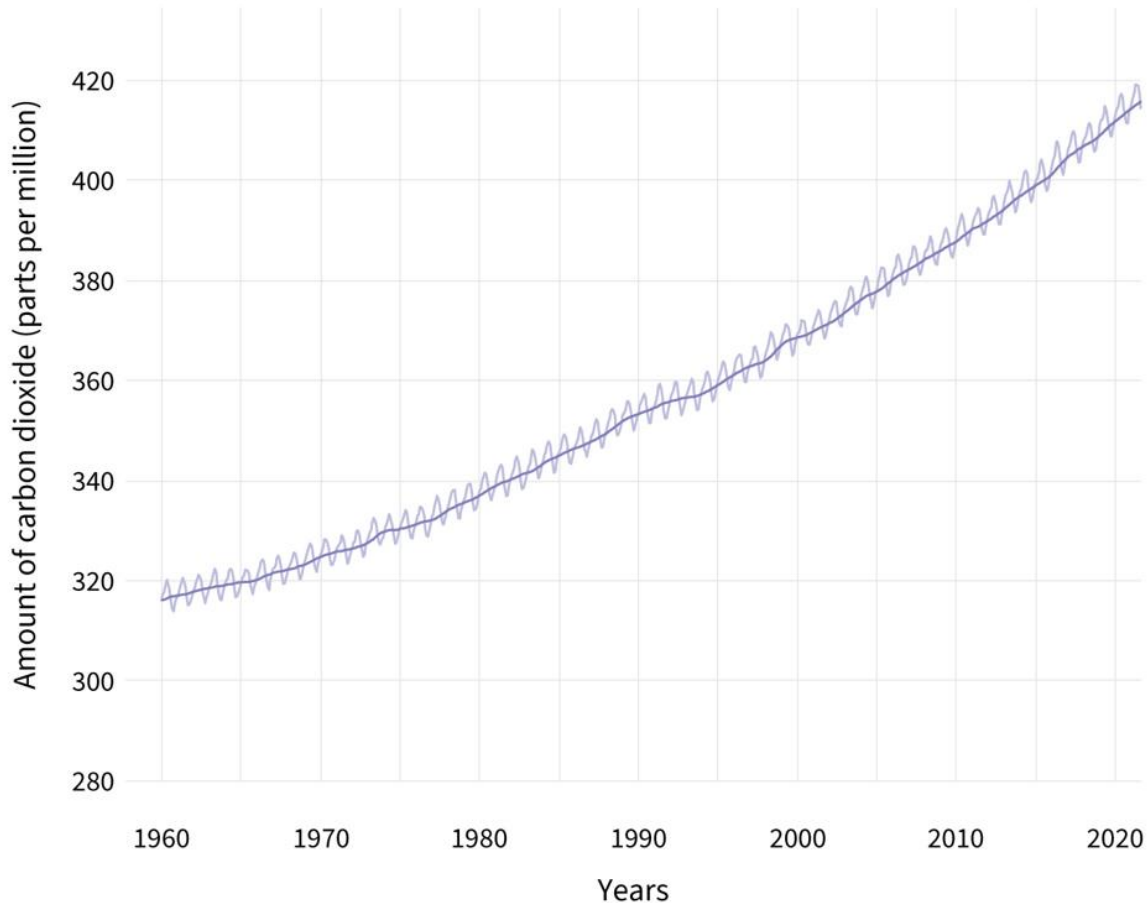


Uusiutuvan energian tulevaisuuden näkymät ja mahdollisuudet

Joonas Rukajärvi, Oulun ammattikorkeakoulu, 12.6.2024

Miksi energiantuotantoa pitää uudistaa?

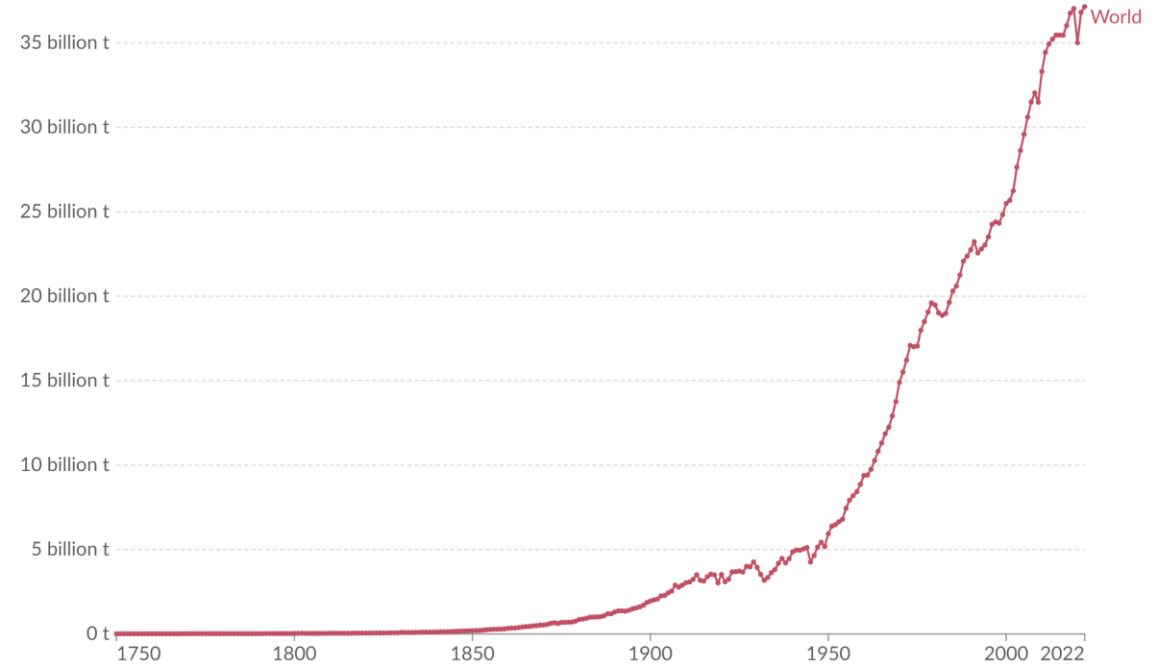
ATMOSPHERIC CARBON DIOXIDE (1960-2021)



Atmospheric carbon dioxide. source: science and information for a climate-smart nation 2021

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry¹. Land-use change is not included.



Data source: Global Carbon Budget (2023)

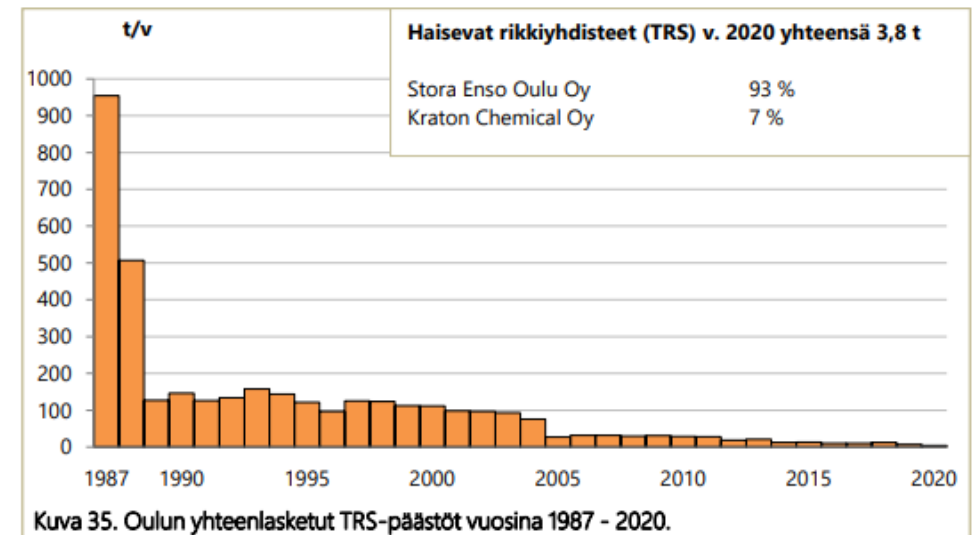
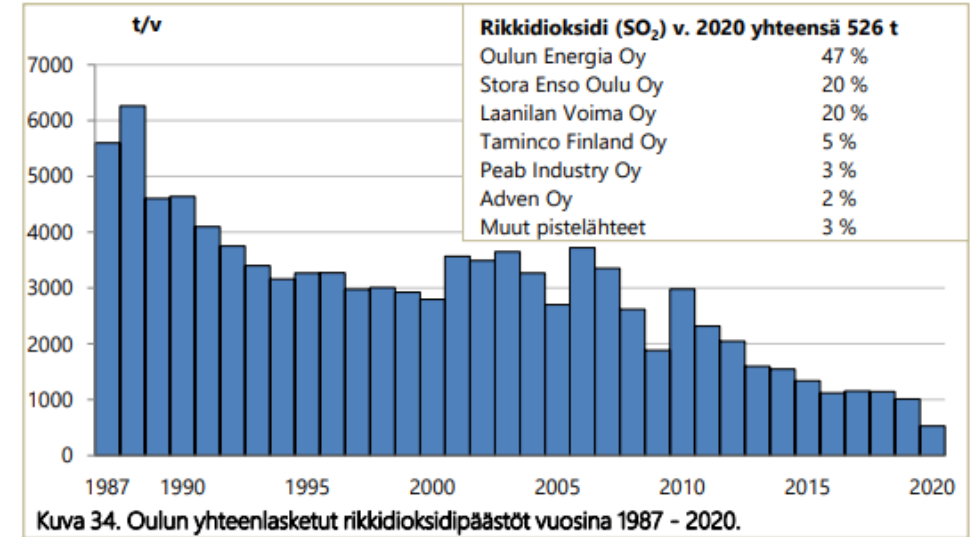
OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

1. Fossil emissions: Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

Mitä väliä? Ei yksittäiset alueet paljoa voi tehdä?

- ▶ Vuonna 2020 Oulun yhteenlasketut ilman epäpuhtauspäästöt olivat viime vuosia pienemmät. Tämä oli pääosin seurausta Stora Enso Oulu Oy:n sellutehtaan tuotantosuunnan muutostöistä, jotka lyhensivät tehtaan käyntiaikaa. Kuvissa 32 – 35 on esitetty Oulun yhteenlaskettujen typidioksidi-, hiukkas-, rikkidioksidi- ja haisevien rikkiyhdisteiden päästöjen kehitys vuosina 1987 – 2020 sekä niiden jakautuminen eri päästölähteiden kesken vuonna 2020. Liikenteen hiukkaspäästöissä ovat mukana suoraan pakokaasuista peräisin olevat hiukkaset, mutta ei liikenteen katujen pinnalta nostattama pöly. Tarkat tiedot ilmanepäpuhtauspäästöistä Oulussa vuonna 2020 on esitetty liitteessä 2.
- ▶ Alueet voivat kuitenkin vaikuttaa paikalliseen ympäristöön ja ilmastoon!

Lähde: [Oulun ilmanlaatu \(ouka.fi\)](https://ouka.fi)



Asiaan!

- Eli EU n päästökauppa tulee ohjaamaan voiman tuotantoa enenemissä määrin uusiutuviin ja päästöttömiin ratkaisuihin.
- Huoltovarmuus. Tuttu teknologia ja komponenttien saatavuus läheltä.
- Energiatehokkuus.
- Ajoitus. tuotanto ja kulutus

2. Energiantuotanto ja -käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä

1. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen

- Tuulivoima (maa- ja merituuli)
- Geoterminen energia
- Aurinkoenergia
- Biokaasu
- Uusiutuvien liikennepolttoaineiden tuotanto
- Uudet fossiilittomat energiantuotantomuodot
- Lämpöpumput
- Bioenergia
- Pumppuvoimalat
- Vetytalous
- Pienydinvoima

3. Energiakäytön tehokkuutta ja vähäpäästöisyyttä tuetaan

- Öljyn käyttö lämmityksessä lopetetaan
- Edistetään kiinteistöjen ja asumisen energiatehokkuutta (tiedotus, neuvonta, älykkäät ratkaisut, rahoitus, sosiaalinen tasa-arvoisuus huomioiden*)
- Arktisen alueen energiatehokkaan rakentamisen ekosysteemit
- Energiaturpeen käytön vähentäminen suunnitellusti energiahuoltovarmuus ja sosiaalisesti oikeudenmukainen siirtymä huomioiden

2. Vähäpäästöisen, tehokkaan ja joustavan, energiajärjestelmän kehittäminen

- Hajautettu uusiutuvan energian tuotanto
- Energian varastointiin liittyvät ratkaisut
- Hukkaenergioiden hyödyntäminen
- Sähkön kulutuksen jousto ja siihen liittyvät ICT- ratkaisut
- Energiankäytön sähköistyminen
- Älykäs sektorien välinen yhteistyö
- Energian mittaaminen näkyväksi



KETS – Kuntien energiatehokkuussopimukset

- Keino saavuttaa EU:n energiatehokkuusdirektiivin (EED) mukaiset energiankäytön tehostamistavoitteet
- Pohjois-Pohjanmaalla 17 kuntaa mukana nykyisellä sopimuskaudella 2017–2025;
- Tavoite: 1.1.2026 alkaa uusi sopimuskausi 2026–2035

EED, Energiatehokkuusdirektiivin päivityksen valmistelu ja toimeenpano käynnissä

- Voimaantulo 10.10.2023, kansallinen valmistelu 10/2025 mennessä
- Velvoitteiden toteuttaminen tulee vaatimaan kunnilta entistä tarkempaa tiedonkeruuta ja seurantaa rakennuksista, rakennusten korjauksista ja energiankulutuksesta. Lisäksi kuntien vapaaehtoisten energiatehokkuussopimusten rooli tulee vahvistumaan entisestään
- Lisätietoa: Energiavirasto

Vastuutahot: Kunnat, maakuntaliitto, energiayhtiöt, tuulivoimapuistojen omistajat, yritykset, tki-organisaatiot, oppilaitokset, kuluttajat

*Energiaviraston rahoittama Alueellinen energianeuvonta-hanke

Pohjois-Pohjanmaalla Biokaasu lisääntyy

Biokaasulaitoksiin syötettä saadaan:

- Ruuan tuotannon sivuvirroissa
- kotitalouksien biojätteet
- Levä

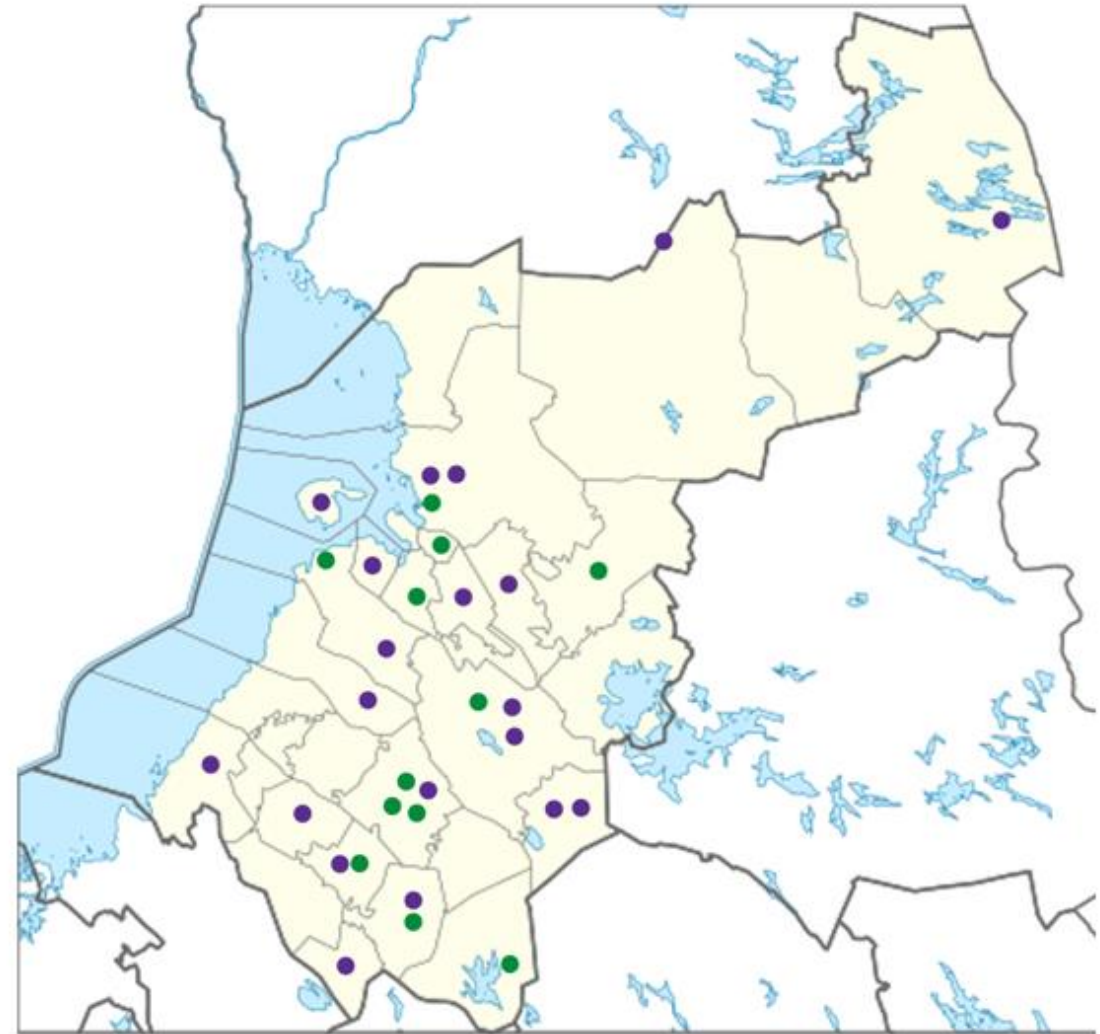
-> Puu ei sovellu biokaasuprosessiin
lähes kaikki muu biohajoava materiaali
käy

Biokaasulaitokset Pohjois-Pohjanmaalla vuoden 2023 lopussa

● Valmiit biokaasulaitokset;
energiantuotanto n. 58 000 MWh/vuosi.

● Suunnitteilla olevat biokaasulaitokset;
energiantuotanto n. 670 000 MWh/vuosi.

Mukana ovat yksittäisten maatilojen laitokset, maatilojen yhteiset laitokset ja yritysten laitokset. https://oamk.fi/wp-content/uploads/2023/12/BioKaMa_Loppuraportti.pdf



Vety (H_2)

- ▶ Vedyn kalorimetrinen lämpöarvo massayksikköä kohden, on noin 142 MJ/kg, joka on suurempi kuin millään muulla polttoaineella ja esimerkiksi miltei kolme kertaa suurempi kuin bensiinin. Kuitenkin johtuen vedyn pienestä tiheydestä, jää sen lämpöarvo tilavuusyksikköä kohden vain noin kolmasosaan bensiinin vastaavasta.
- ▶ Normaali lämpötilassa ja paineessa **vedyn tiheys on 0,08238 kg/m³. Yhden vety kilogramman tilavuus on silloin noin 12 m³ ja energiasisältö noin 142 MJ. Sama energiasisältö on 3,2 kg bensiiniä, mutta bensiinin vaatima tilavuus on vain 0,0044 m³ eli yli 2700 kertaa pienempi kuin vastaavan määrän energiaa sisältävän vedyn tilavuus. Tästä syystä vedyn järkevä säilöminen vaatiikin, että vedyn tilaa muutetaan. Tämä voidaan tehdä nostamalla vetykaasun painetta, laskemalla sen lämpötilaa tai sitomalla vetymolekyylit kemiallisen reaktion avulla muiden aineiden kanssa.**

Vety (H_2) ja hiilidioksidi (CO_2) muodostavat yhdessä metaania (CH_4) Tutumpia nimiä energiakäytössä metaanille on maakaasu, Biokaasu, biometaani. Kaasujen koostumus ja valmistusmenetelmä poikkeaa toisistaan, mutta molemmissa metaani on kaasun pääkomponentti.

- ▶ maakaasun kuljetus poikkeaa jonkin verran muiden polttoaineiden kuljetuksesta. kaasun energiatiheys kaasumaisessa olomuodossa alhainen verrattuna muihin polttoaineisiin. Tämän vuoksi yksinkertaisin ja toistaiseksi yleisin tapa kaasun kuljettamiseksi porauspaikalta käyttäjälle on kaasuputken käyttö. Kaasuputkien avulla on mahdollista siirtää hyvin suuria energiamääriä pitkienkin matkojen päähän. Maakaasuputkien avulla kaasua on mahdollista kuljettaa kustannustehokkaasti useiden tuhansien kilometrien matkoja. Uusissa maakaasuputkissa paine voi olla jopa 80 bar (Gasgrid 2022). Tämä paitsi kasvattaa voimakkaasti kaasuputken siirtokapasiteettia, myös tekee kaasuputkesta merkittävän kaasuvaramen. Kaasuputket saavat myös tarvitsemansa energian maakaasusta, sillä kaasun paineistus ja paineen ylläpito tapahtuu maakaasukäyttöisillä kaasuturbiineilla. Pitkissä putkilinjoissa nämä kaasuturbiinit tarvitsevat polttoaineekseen 2–3 % putken läpi virtaavasta kaasusta. Tämä tekee maakaasun putkisiirroista erään energiatehokkaimmista olemassa olevista energiansiirtomuodoista. Maakaasuputket mahdollistavat myös kaasun jatkuvan ja keskeytyksettömän jakelun yksittäisille kotitalouksille asti. Maakaasun jakelu onnistuu siis yhtä mutkattomasti, kuin esimerkiksi sähkön.

▶ [kandidaatintyö taskinen olli.pdf \(lut.fi\)](#)

Yhteenveto

Energian tuotanto, - jakelu ja käyttö tulevaisuudessa

- ▶ Hyödynnetään paikallisia raaka-aineita ja ympäristö olosuhteita huomioiden kuitenkin suuremmat alueelliset raaka-ainevirrat. Tuulta, aurinkoa, vettä, korkeuseroja ja biomassaa yms.
- ▶ Hyödynnetään vetyä yhdistämällä sitä tunnettuun teknologiaan. Käytetään sähkön kasvavaa tuotantopotentiaalia valmistamalla varastoitavia polttoaineita.
- ▶ Kaasun ja veden jakelujärjestelmien kasvattaminen. Putkistot.
- ▶ Energian käytön ajoitus ajankohtiin jolloin sitä on paljon saatavilla. Lisätään älyä säätömekanismeihin.
- ▶ Tässä oli lyhyt pintaraapaisu miten tulevaisuudessa voitaisiin ajatella energiaa tuotettavan!

Kiitos! Kysymyksiä?

- ▶ Joonas Rukajärvi, Canemure-hanke, Oulun ammattikorkeakoulu
 - ▶ Joonas.rukajarvi@oamk.fi, p. 050 3282213
- ▶ Canemure-hanke
 - ▶ www.hiilineutraalisuomi.fi
 - ▶ www.oamk.fi/canemure



TYÖPAJA

UUSIUTUVAN ENERGIAN MAHDOLLISUUDET JA HAASTEET



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



**Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus**

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

UUSIUTUVAN ENERGIAN HAASTEET

Uusiutuvan energian haasteet Suomessa ja seutukunnan alueella

Millaisia haasteita uusiutuvan energian arvoketjuun (tuotanto, jakelu, varastointi, käyttö, jatkojalostus, sivuvirrat) liittyy?

Millaisia huolia tai haasteita uusiutuvaan energiaan liittyy huoltovarmuuden tai energiaomavaraisuuden edistämisessä?

Millaisia haasteita näet paikallisesti keskitetyssä, valtakunnallisesti hajautetussa uusiutuvan energian tuotannossa?



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

UUSIUTUVAN ENERGIAN MAHDOLLISUUDET

Uusiutuvan energian mahdollisuudet Suomessa ja seutukunnan alueella

Millaisia mahdollisuuksia on paikallisesti keskitetyn, valtakunnallisesti hajautetun uusiutuvan energian tuotantoon on seutukunnassa tai yleisemmin maaseutualueilla?

Millaisia mahdollisuuksia energian jakeluun, varastointiin tai jatkojalostukseen voisi liittyä?

Millaisia hyötyjä paikallisesti tuotettu uusiutuva energia voisi tarjota paikallisille energian käyttäjille?



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kiitos osallistumisestasi!

Seuraava Energialta järjestetään Haapavedellä 18.9.2024.

Tervetuloa mukaan!



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU