

Potentiaalisimmat paikat lantapohjaisen biometaanin tuotannolle liikennekäyttöön Etelä-Pohjanmaalla

Energiamurros Etelä-Pohjanmaalla -webinaari
erityisasiantuntija Kari Laasasenaho, SeAMK

9.12.2021



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

SeAMK

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Potentiaalisimmat paikat lantapohjaisen biometaanin tuotannolle liikennekäyttöön Etelä-Pohjanmaalla

Selvityksen ovat laatineet

Erityisasiantuntija Kari Laasasenaho, SeAMK

Erityisasiantuntija Risto Lauhanen, SeAMK

Yliopistonlehtori Anssi Lensu, JYU

Asiantuntija Anu Palomäki, SeAMK

Analyysiajot tehtiin yhteistyössä Jyväskylän yliopiston kanssa



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ



Työn tarkoitus

Suomalaiset etujärjestöt ovat asettaneet julkilausuman lisätä biokaasuntuotanto tasolle 4 TWh vuodessa vuoteen 2030 mennessä ([Kotimaisen biokaasun 2030 tavoitteeksi 4 TWh \(biokaasu2030.fi\)](https://www.kotimaisenbiokaasun2030.fi))

- Mikä on E-P:n rooli 4 TWh tavoitteessa vuoteen 2030 mennessä? -> Minne voimavarat kannattaa laittaa, jotta ne suunnataan tehokkaasti ja vaikuttavasti (potentiaali vs. energiantarvitsijat ja liikenne)?
- Kokonaisvaltaisia, koko maakuntaa koskettavia suunnitelmia ja selvityksiä laitosten sijainneista on ollut aiemmin vaikea tehdä, koska karjatiloja on valtava määrä ja lannan käytön optimointiin ei ole ollut työkaluja -> TARVITAAN ALUEELLISTA SUUNNITTELUA!



Taustaa

- Aiemmissä tutkimuksissa on todettu, että kannattavinta biokaasun tuotanto on tällä hetkellä liikennepolttoaineeksi, jos sille on kysyntää.
 - Biokaasun liikennekäyttö on henkilöautojen osalta ollut alavireessä, mutta mahdollisuudet raskaassa liikenteessä ovat paremmat?
- Jotta biokaasuntuotanto olisi kohdistettu sinne, missä sen tuotanto on järkevää, hankkeessa tuotetaan **tiekartta**, jolla otetaan kantaa siihen, mihin biokaasulaitoksia ja tankkausasemia tulisi perustaa Etelä-Pohjanmaalla.
- Analyysissä huomioidaan optimaalisten biokaasulaitosten lähellä sijaitsevien kohteiden energiatarve - > onko niitä?.
- -> Synergioita olemassa olevien yritysten ja potentiaalisten energiantuotantolaitosten välillä -> vältetään biokaasulaitosten rakentamiseen liittyviä taloudellisia riskejä, kuten liikennepolttoaineiden epävarmaa kysyntää.



Analyysimenetelmä: Hierarkinen klusterointi

- Hyödynnettiin Laasasenahon, Lensun, Rintalan ja Lauhasen (2019) tiedeartikkelissa kehitettyä optimointimenetelmää eli hierarkista klusterointia R-tilasto-ohjelmassa, koska sillä voidaan käsitellä suurta määrää dataa
- Malli ei tarvitse ennalta määritettyjä laitosten sijaintipaikkoja.
- Malli tunnistaa maatilojen muodostamia keskittymiä eli klustereita ja optimoi niiden sisällä biojalostamon sijaintia kuljetuskustannukset minimoiden
- Taustatiedoiksi tarvitaan vain paikkatieto tilan sijainnista, tiestö ja karjan metaanipotentiali (lantamäärä) ja mielekäs rajaetäisyys
- Malli hyödyntää Digiroad-dataa
- Malliin voidaan syöttää esimerkiksi vain tilat, joissa täyttyy elinvoimaisten tilojen ehdot (esim. yli 50 nautaa)
- Algoritmikuvassa etäisyydeksi on määritelty max. 10 km, koska se oli aikaisemman tutkimuksen rajaetäisyys, mutta se on valittavissa kohdealueen mukaan toisenlaiseksi.

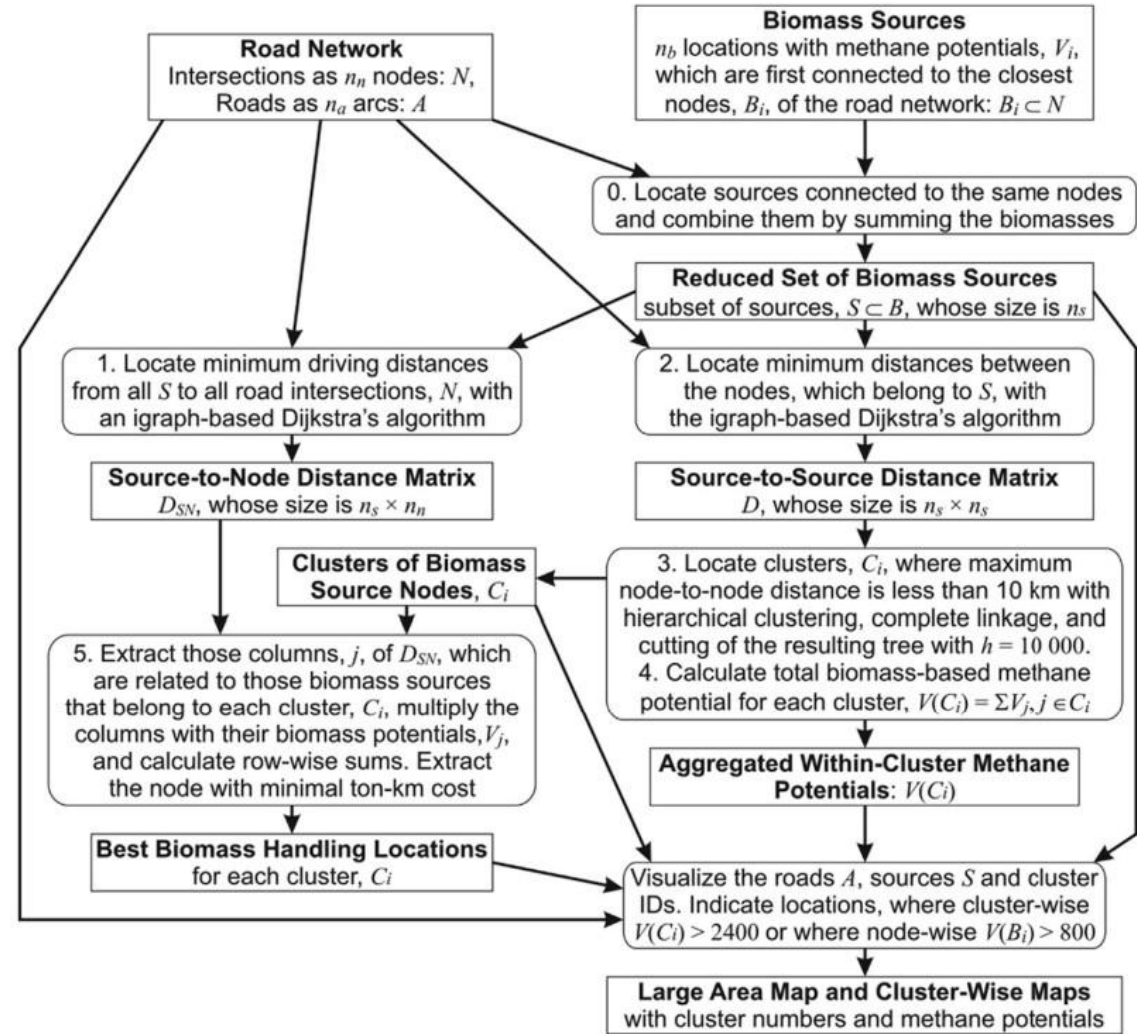


Fig. 3. The flowchart used in this study for route optimization, hierarchical clustering and location optimization of biogas plants in the R program. Rectangles indicate source data sets and (intermediate or final) results, and the rounded rectangles data processing or calculation steps.



Analyysin rajaukset

- Analyysissä huomioitiin vain lanta, sillä se on suurin, varmin ja ilman erillisiä tuotantopanoksia syntyvä syötelaji (vrt. energiakasvit)
- Etelä-Pohjanmaalla oli 5 242 kpl maa- ja puutarhatalouden yrityksiä vuonna 2019 (Luke 2019)
- Analyysissä huomioitiin Etelä-Pohjanmaan alueella olevat karjatilat, joiden kokonaismäärä vähintään:
 - 50 nautaa
 - 500 sikaa
 - 30 hevosta
 - 500 kanaa tai kalkkunaa.
 - Pelkkiä kasvintuotantotiloja ei huomioitu!

-> ehdot täyttäviä karjatiloja 821 kpl ja niistä saatiin eläinmäärä- ja sijaintitieto Ruokavirastosta (data vuodelta 2019)

Huom! 20/821 tiloista jouduttiin hylkäämään virheellisten koordinaattitietojen takia

Tieaineistona käytettiin Digiroad 2020 -dataa



Faktaa E-P:n suurista ja keskisuurista karjailoista vuonna 2019

Eläin	Kpl	Lanta, m ³ /v	Metaanipotentiaali MWh/v
Nauta	103 432	1 406 675	267 268
Sika	168 827	957 249	95 725
Hevonen	180	4 320	2 074
Kana	2 541 748	137 254	111 176
Kalkkuna	80 914	8 091	6 554
Yht.	289 5101	2 513 590	482 797

Kokonaismetaanipotentiaali n. 0,5 TWh vuodessa eli noin kymmenesosa valtakunnallisesta 4 TWh:n tavoitteesta!

Kotieläimiä lähes 3 miljoonaa ja niiden tuottama lantamäärä huomattava (Täyttäisi vuosittain alueen, jonka koko ja syvyys olisi n. 5 km x 0,5 km x 1m)



Faktaa E-P:n suurista ja keskisuurista karjatiloilta vuonna 2019

Jos haluttaisiin perustaa vähintään 100 kW:n tehoisia (yli 800 MWh/v) maatilakohtaisia biokaasulaitoksia, niitä olisi mahdollista perustaa yhteensä Etelä-Pohjanmaalle 149 kpl:

- 63 nautatilalla yhteispotentiaali 92,8 GWh
- 41 sikatilalla yhteispotentiaali 65,4 GWh
- 1 hevostilalla, jonka metaanipotentiaali 1,6 GWh/v
- 40 kanatilalla yhteispotentiaali 104,2 GWh
- 4 kalkkunatilalla yhteispotentiaali 5,0 GWh

Näiden yhteispotentiaali 269 GWh/v eli n. puolet E-P:n kokonaispotentiaalista!



2 km rajaetäisyys top 10

1. Id 47, Alavus, Sulkavankylä, metaanipotentiaali 7117 MWh/v (4 isohkoa tilaa)
2. Id 106, Ilmajoki, Torala 6332 MWh/v (1 iso tila)
3. Id 428, Lapua, Nevala 6083 MWh/h. (2 isoa tilaa)
4. Id 500, Ylistaro, Louhikonmäentie 5751 MWh/v (1 iso tila)
5. Id 117, Ilmajoki, Harjumäentie 5612 MWh/v (1 iso tila)
6. Id 369, Kurikka, Riihiluomanpään alue 5178 MWh/v (1 iso tila)
7. Id 115, Ilmajoki, Tammelanloukko 4769 MWh/v (2 isoa tilaa)
8. Id 111, Ilmajoki, Idänpuolentie 4681 MWh/v (5 pienempää tilaa)
9. Id 389, Kurikka, Jyräntie 4658 MWh/v (1 iso tila)
10. Id 361, Kurikka, Ijäksentie 4626 MWh/v (1 iso tila)

Yhteispotentiaali

54,8 GWh

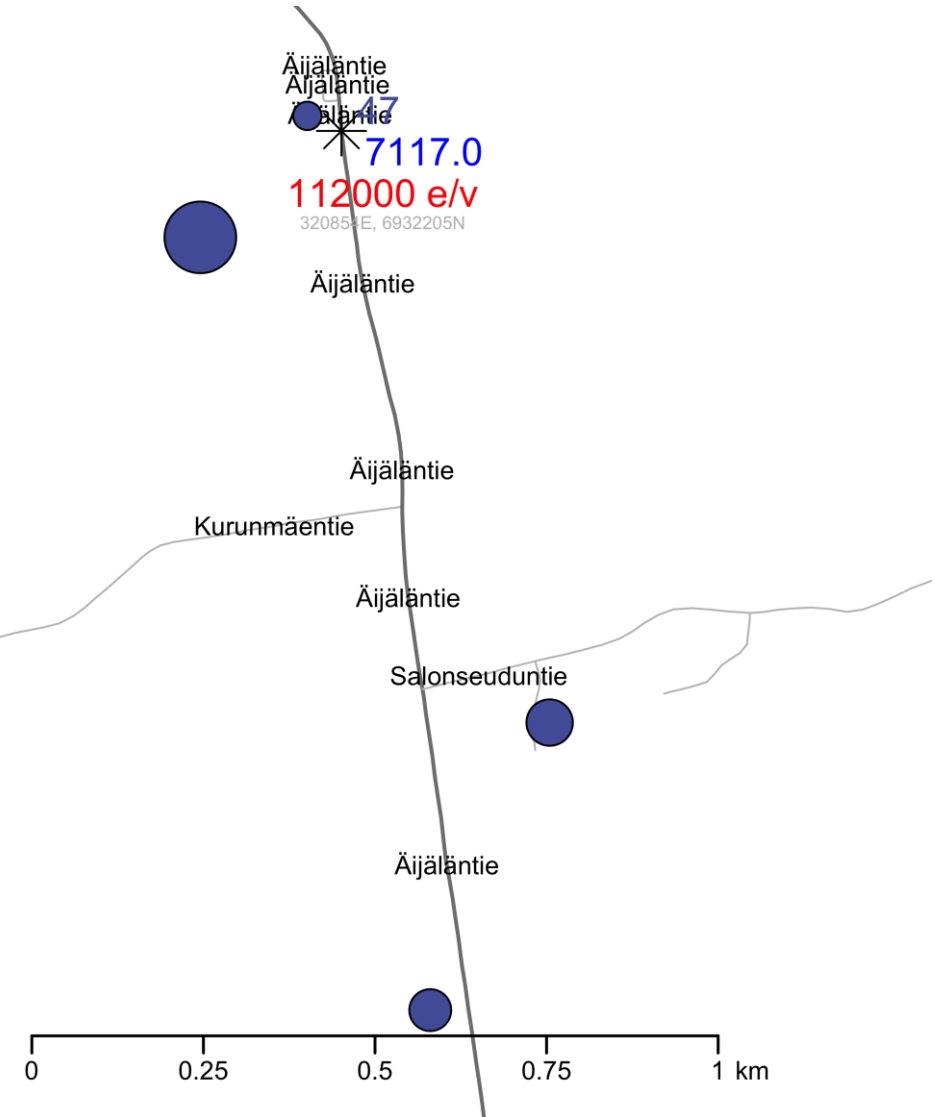
Eli 1,4 % 4 TWh:n
tarpeesta



2 km rajaetäisyyden perusteella paras paikka biokaasulaitokselle Etelä- Pohjanmaalla: Alavuden Sulkavankylällä

Tilojen muodostama metaanipotentiali
vastaa bruttoenergialtaan yli 500 auton
vuosittaista energiantarvetta!

Kohtuu saavutettava tieltä 66 (Virrat-
Alavus-Kuortane-Lapua)!



5 km rajaetäisyys top 10

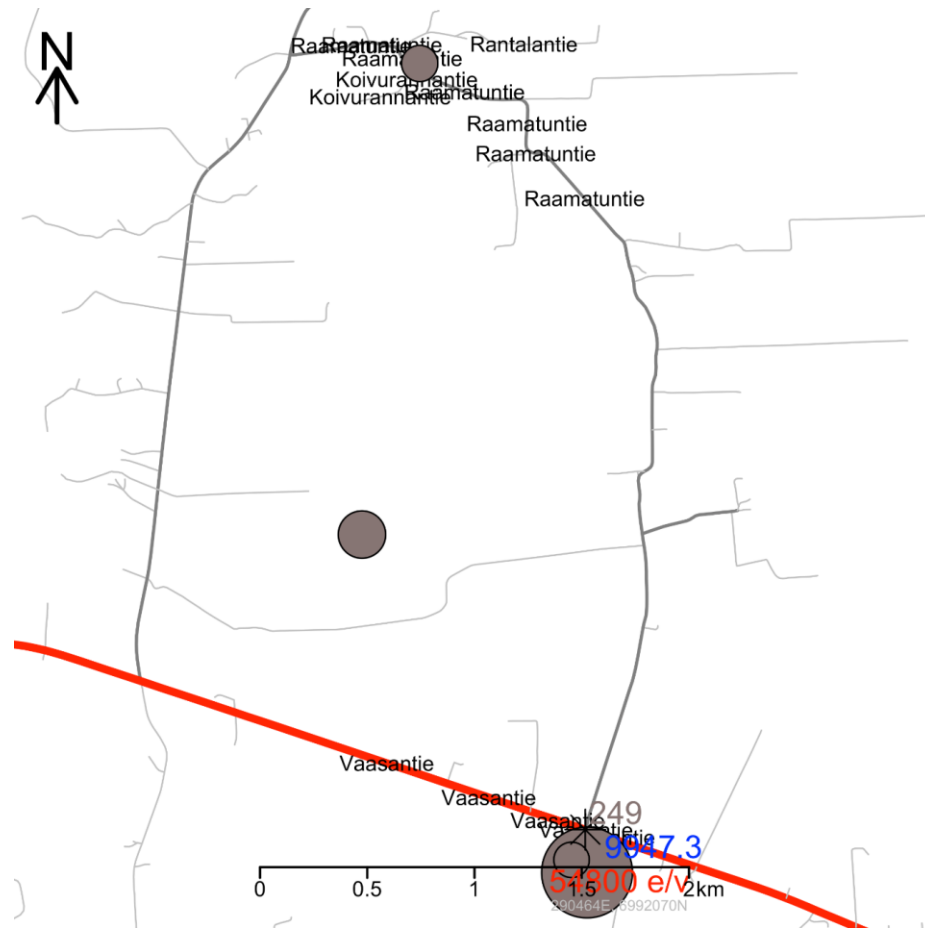
1. Id 249, Lapua, Raamatuntien ja Sinisen tien risteys 9947 MWh/v (4 suurta tilaa)
2. Id 80, Ilmajoki, Harjunmäentie 7893 MWh/v (1 iso ja 6 pienempää tilaa)
3. Id 33, Alavus, Sulkavankylä 7117 MWh/v (4 suurehkoa tilaa).
4. Id 267, Seinäjoki, Keski-Nurmontie 7099 MWh/v (2 isoa tilaa ja 2 pientä)
5. Id 77, Ilmajoki, Kurikantien varsi 6964 MWh/v (5 suurta ja 4 pienempää tilaa).
6. Id 74, Ilmajoki, Toralantie 6502 MWh/v (1 iso ja 2 pienempää).
7. Id 289, Ylistaro, Louhikonmäentie 6358 MWh/v (1 iso ja 1 pieni tila)
8. Id 292, Ylistaro, keskus (virhe?) 6293 MWh/v (1 iso ja 2 pienempää)
9. Id 188, Kurikka, Ijäksentie 5980 MWh/v (1 iso ja 3 pienempää tilaa).
10. Id 75, Ilmajoki, Vaasantie lähellä Koskenkorva 5795 MWh/v (5 keskisuurta tilaa)

Kokonaispotentiaali
69,9 GWh eli 1,7 % 4
TWh:n tavoitteesta

Parhaimmat alueet
koostuvat osittain
samoista tiloista kuin 2
km rajaetäisyydellä



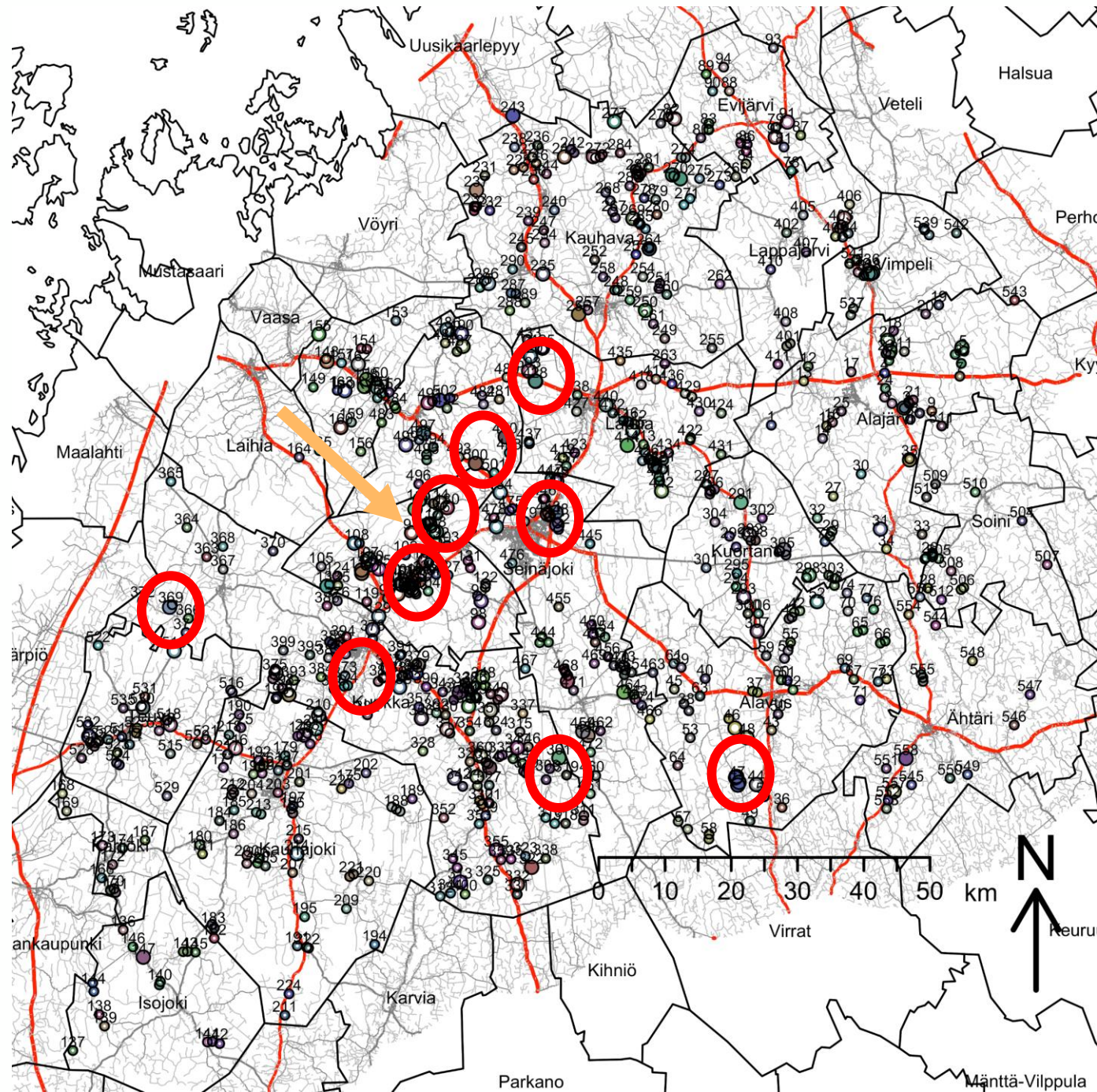
5 km rajaetäisyyden paras vaihtoehto



Raamatuntien ja Vaasantien
risteys Lapualla

Yhteisbruttopotentiaali lähes
10 GWh/v eli yli 700 auton
vuosittainen tarve





2 ja 5 km
rajaetäisyydellä
määriteltujen
potentiaalisimpien
biokaasukeskittymien
sijainnit

10 km rajaetäisyys top 10

1. Id 45, Ilmajoki, Kiikerinkyläntie (16312 MWh/11 tilaa)
2. Id 140, Lapua, Raamatuntien ja Vaasantien risteys, 12283 MWh /v (8 tilaa)
3. Id 129, Kurikka, Luopa 11205 MWh/v (13 tilaa)
4. Id 149, Seinäjoki, Keski-Nurmontie 11005 MWh/v (8 tilaa).
5. Id 141, Lapua, Vasunmäentie 9317 MWh/v (13 tilaa)
6. Id 37, Ilmajoki, Kurikantien läheisyys 8942 MWh/v (9 tilaa)
7. Id 47, Ylistaro Louhikonmäen tie methane 8380 MWh/v (4 tilaa) .
8. Id 43, Ilmajoki, Toralantie 8319 MWh/v (5 tilaa)
9. Id 125, Kurikka, Kuntola 7644 MWh/v (4 tilaa)
10. Id 22, Alavus, Sulkavankylä 7326 MWh/v (5 tilaa)

10 km kuljetusetäisyydellä metaanipotentiaali top 10 on jo 100,7 GWh/v eli 2,5 % 4 TWh:n tavoitteesta

Samat keskittymät korostuvat kuin aiemmin, mutta kokonaispotentiaali koostuu nyt useista tiloista ja siten optimaalinen laitossijainti vaihtelee!



Haasteita

- Kotiosoite vai karjasuojan koordinaatit ja virheelliset sijaintitiedot?
- Tiestön solmukohtat vs. todellinen sijainti?
- Eläinmäärät muuttuvat?
- Tilojen jatkuminen?
- Omistaja päättää investoinneista, ei aluesuunnittelija!
- Joku innostuu, joku ei?
- Kannattavuus laskettava tapauskohtaisesti
- Yhteistyön vaikeus?
- Liikennebiokaasun tulevaisuus vs. vetytalous?



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Tiekartta: Johtopäätökset

- Etelä-Pohjanmaa on tärkeä kotieläin keskittymä ja alueella on **merkittävä lannan metaanipotentiaali** (yli 10 % kaikista suomalaisista maa- ja puutarha-alan yrityksistä) ja yli 10% 4 TWh:n vuositavoitteesta, kun huomioidaan suuret ja keskisuuret karjatilat
- -> Hierarkisen klusteroinnin tulokset vaihtelevat riippuen valitusta rajaetäisyydestä (2, 5, 10 km), mutta **tärkeimmät keskittymät esiintyvät toistuvasti** tuloksissa
- Selkeästi tärkeimmät alueet liikennebiokaasutuotannolle sijaitsevat **Ilmajoella, Lapualla, Ylistarossa, Kurikassa, Seinäjoella ja Alavudella**
- Näistä erityisesti **Lapuan, Ylistaron, Seinäjoen ja Ilmajoen klusterit sijaitsevat paljon liikennöidyillä tieosuuksilla** (Sininen tie, 67, 66, Vaasa-Seinäjoki) -> vaikuttavuus ja tehokkuus? Jo 10 suurinta keskittymää kattaa 1,4-2,5% 4 TWh:n vuositavoitteesta
- Valtakunnallisen 4 TWh/v biokaasuntuotantotavoite vuonna 2030 vaatisi lannan biokaasutusta **lähes kaikilla suurilla ja keskisuurilla karjatililla** Etelä-Pohjanmaalla, varsinkin nauta-, sika ja kanatiloilla (kun lasketaan suhteellinen osuus tavoitteesta)
- Maatilat usein kaukana teollisuuskeskittymistä, joten **liikennemetaanintuotanto tai energiaomavaraisuuden nosto ensisijaista?**



Huom!

- JOKAINEN ETELÄPOHJALAINEN SUURI TAI KESKISUURI TILA VOIDAAN RYHMITELLÄ ANALYYSIN PERUSTEELLA LOGISTISESTI JÄRKEVÄÄN KLUSTERIIN (KARTTAKUVIA YLI 1000 KPL)
- Tiedoissa voi olla virheitä ja HYBE-hanke ei ota kantaa tai vastuuta tuloksiin perustuvasta päätöksenteosta.
- HYBE-hankkeella on käyttöoikeus tähän aineistoon ja sen hyödyntämisestä muihin käyttötarkoituksiin on sovittava aina erikseen!
- Toimimme henkilötietosuojalain edellyttämällä tavalla



Lähteet

Laasasenaho K, Lensu, A. Lauhanen, R., Rintala, J. 2019. GIS-data related route optimization, hierarchical clustering, location optimization, and kernel density methods are useful for promoting distributed bioenergy plant planning in rural areas. Sustainable Energy Technologies and Assessments 32:47–57. doi:10.1016/j.seta.2019.01.006.

Luke 2019. [Maatalous- ja puutarhayritysten lukumäärä muuttujina ELY-keskus, Muuttuja ja Vuosi. PxWeb \(luke.fi\)](#)

