

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

Kestävät käytännöt biokaasutuotannon prosessiketjuissa

Elina Tampio

Erikoistutkija, Luonnonvarakeskus (Luke)

Biokaasukahvit 24.1.2023



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Kestävät käytännöt biokaasutuotannon prosessiketjuissa (KEBIO)

- Rahoitus: VNTEAS, 2021-2023
- Toteuttajat: Luke ja Syke
- Hankkeen toimenpiteitä:
 - Kirjallisuuskatsaus biokaasun tuotantoketjun ja mädätteen levityksen päästöihin (CH₄, N₂O, NH₃)
 - Mittaukset biokaasulaitoksilla
 - Kestävien käytäntöjen vaikutusten tarkastelu ympäristö- ja talousvaikutusten kautta
 - Ohjauskeinotarkastelu
 - Tuotoksena hankeraportin lisäksi politiikkasuositukset sekä suosituksia ja ohjeita laitostoimijoille ja viranomaisille

Taustaa

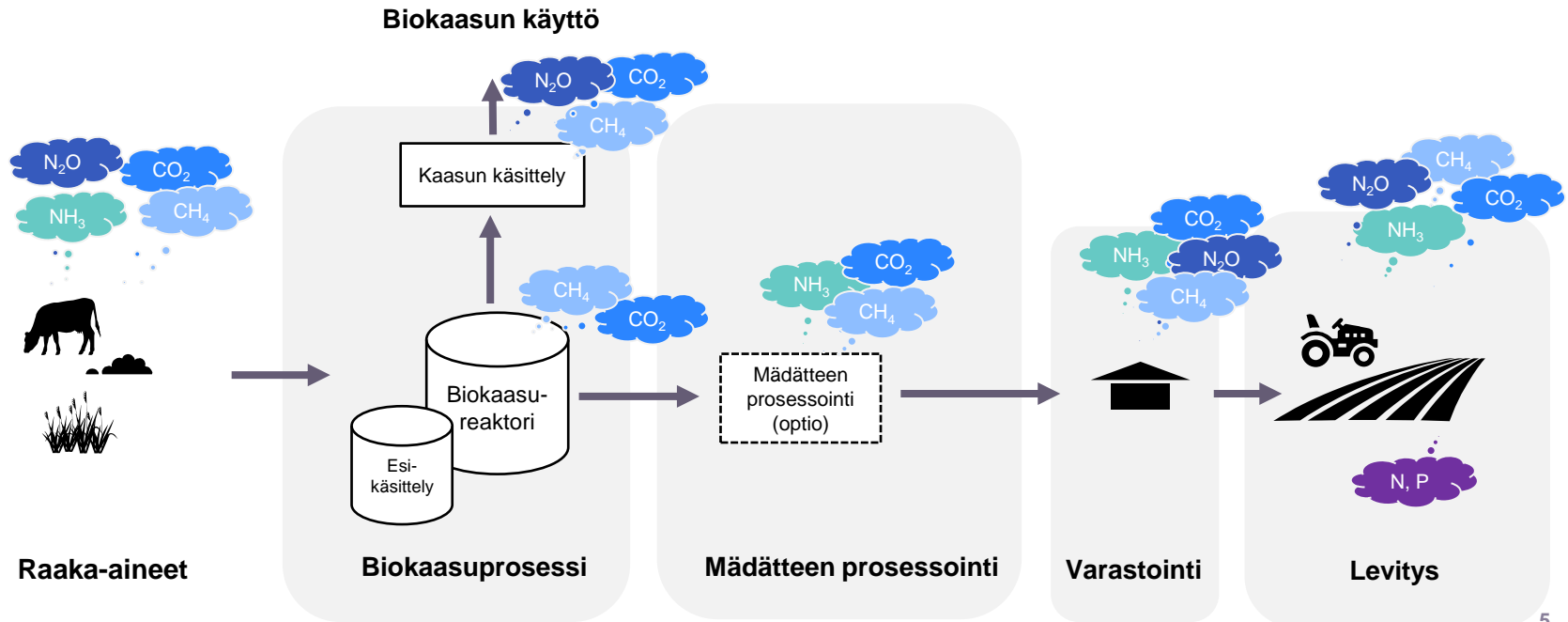
- Eri vaiheista biokaasun tuotantoketjua voi muodostua päästöjä
 - Metaani (CH₄), typpioksiduuli (N₂O), myös hiilidioksidi (CO₂) -> ilmastovaikutus
 - Ammoniakki (NH₃) -> rehevöittävä ja happamoittava vaikutus
- Päästöjen ennaltaehkäisy biokaasulaitokselle taloudellinen etu
 - Karkuun päässyt metaani ei tuota energiaa/voittoa
 - Typen haihdunta laskee mädätteen lannoitusarvoa
- Tällä hetkellä ei Suomessa biokaasulaitosten päästöjä ei ole mitattu eikä päästöille ole sääntelyä
 - Tulevaisuudessa voidaan mahdollisesti huomioidaan jatkossa esim. tukihakemuksissa
 - REDII ja EU:n lannoitevalmisteasetus sivuavat aihetta



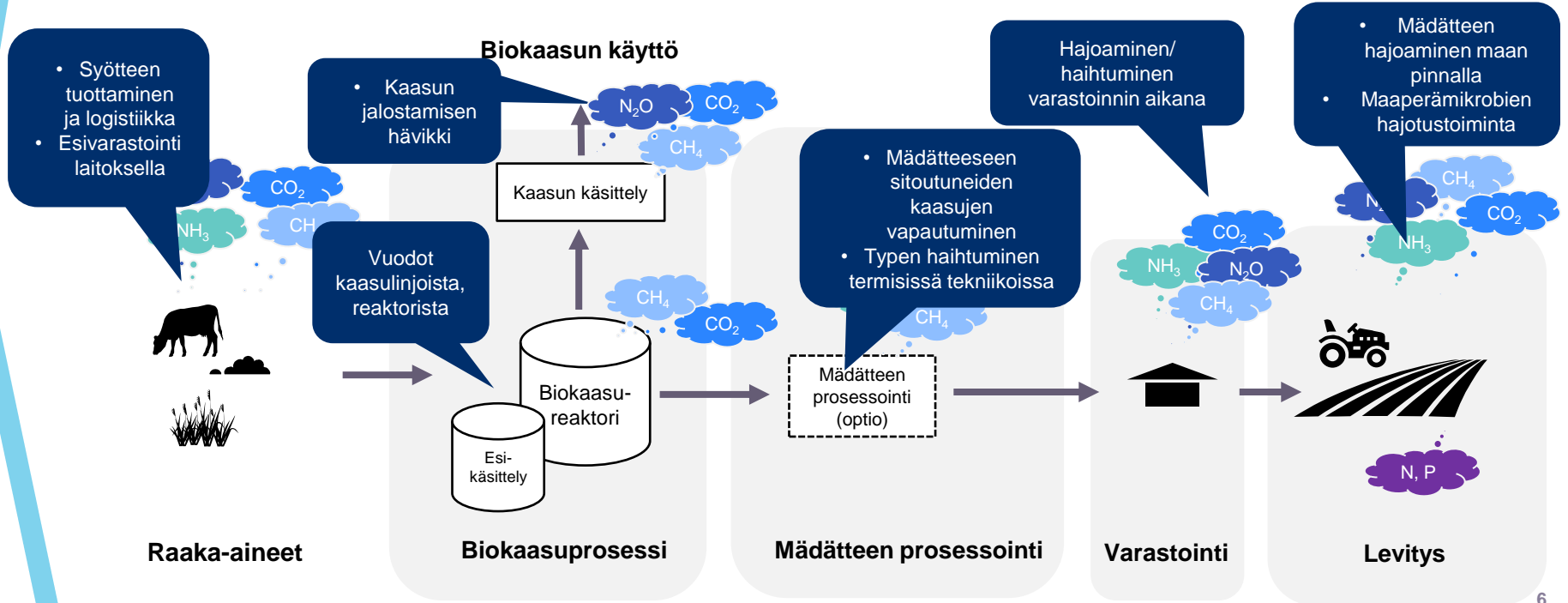
Taustaa

- Maailmalla biokaasun tuotantoketjun päästöjä tutkittu jonkin verran
 - Kirjallisuuskatsaukseen koottiin tuloksia 16 eri maasta, yhteensä noin 70 julkaisua
- Tutkimustieto biokaasuketjussa aiheutuvista päästöistä on hajanaista ja vaikeasti tulkittavaa
 - Päästöjen muodostumisesta ja niihin vaikuttavista tekijöistä ole annettu kattavia kansainvälisiä laskentaohjeistuksia
- Biokaasutuotannon päästöt kuitenkin huomioitu muissa Euroopan maissa
 - Saksa: asetettu minimiaika prosessin viipymääjälle (reaktori + jälkikaasuuntumisella) maatalouden biomassoja käsitteleville laitoksille, vuotojen ehkäisy laitoksilla
 - Ruotsi ja Tanska: vapaaehtoinen järjestelmä päästömittauksille
 - Laitokset itse seuraavat tilannetta, säännöllisesti myös ulkopuolinen auditointi
 - Ruotsissa esim. lantabiokaasutuen ehtona on omatoiminen metaanivutojen tarkkailu

Päästöt ja niiden mekanismit



Päästöt ja niiden mekanismit



Biokaasutuotannon päästöt

- Päästöjen määrä ja ympäristövaikutusten suuruus riippuvat siitä, miten biokaasutuotannon prosessiketju on suunniteltu ja toteutettu sekä millaisin käytännöin sitä hallitaan
- Kirjallisuuskatsauksen mukaan laitosten päästöriski voi olla aiemmin oletettua suurempi
 - Usein esim. ympäristövaikutusten laskennassa käytetty metaanipäästönä 1-3 % laitoksen metaanintuotosta
 - Mitatut metaanipäästöt kuitenkin vaihtelevat 1-20 % välillä laitoksen tuottamasta metaanista
 - Laitosalueen ympäristössä mitatut metaanipäästöt voivat olla suurempia kuin yksittäisten prosessirakenteiden mittaustulosten summa
 - Kaikkia päästölähteitä ei välttämättä tunnisteta
 - Kirjallisuudessa raportoitujen päästöjen peilaaminen Suomen olosuhteisiin haastavaa

Päästöjen vähentäminen biokaasulaitoksilla 1/2

- Laitoksen mitoitus ja huolellinen suunnittelu
 - Riittävän pitkän viipymän varmistaminen: Liian lyhyen viipymän aikana orgaanista ainesta jää hajoamatta ja päätyy mädätteeseen → vaikuttaa laitoksen metaanisaantoon ja varastoinnin päästöihin
 - Riittävän suuri kaasuvarasto → soihdutuksen välttäminen
 - Mädätteen jäähdytys ennen varastointia vähentää mädätteestä muodostuvia päästöjä
 - Mädätteen separointi ammoniakkipäästöjen vähentämiseksi
 - Varastointiaikojen minimointi (ml. syötteiden esivarastointi) vähentää päästöjä → kaasuntuoton maksimointi prosessissa
 - Hyvin ajoitetut ja riittävät huoltotoimenpiteet vähentävät päästöjä



Kuva: Elina Tampio/Luke

Päästöjen vähentäminen biokaasulaitoksilla 2/2

- Laitoksen kunnossapito ja huolto
 - Rakenteiden tarkastaminen, vuotojen paikallistaminen
 - Paineensäätöventtiilien toimintakunto, turhan avautumisen välttäminen
- Mädätteen varastointi ja kattaminen
 - Varastojen tiivis kattaminen vähentää KHK- ja ammoniakkipäästöjä mädätteestä
 - Varastoinnin keston minimointi
- Levitys
 - Mädäte on levitettäessä yhä potentiaalinen KHK-päästölähde, ja riski typen hävikille NH_3 :n haihtumisen seurauksena on suuri -> mädätteen multaus levityksen jälkeen
 - Suurin KHK-päästövaikutus levityksessä on N_2O :lla, jonka päästö riippuu epäsuorasti mädätteen käytöstä N-lannoitteena ja on pääosin maaperälähtöistä

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

Kiitos!

Elina Tampio

Erikoistutkija, Biojalostusteknologiat ja
kierrätyslannoitevalmisteet, Luke

etunimi.sukunimi@luke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute