

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

Biokaasu liikennepolttoaineena – kestävyytarkastelu uusiutuvan energian direktiivin II näkökulmasta

KEBIO-hanke

Saija Rasi, Johtava tutkija
Luonnonvarakeskus
24.1.2023



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Uusiutuvan energian direktiivi (RED) II & biokaasu

- Kestävyysskriteerit tulee täyttyä, jotta bioenergiatuotteet voidaan laskea mukaan uusiutuvan energian tavoitteisiin ja jotta ne voivat hyötyä uusiutuvan energian tuista
- Biomassan alkuperää koskevat kriteerit koskevat myös aiemmin aloittaneita laitoksia
- Biopolttoaineilta, bionesteiltä ja biomassapolttoaineilta vaaditut KHK - päästövähennyksiä koskevat kriteerit uusille laitoksille
 - Liikennepolttoaineelle ei minimi-rajauksia laitostuolle
 - Kestävyys tulee osoittaa riippumatta biomassan alkuperästä

Kasvihuonekaasupäästövähennys kriteerit liikennepolttoaineelle

- Biopolttoaineen, bionesteen tai biomassapolttoaineen päästöjä verrataan korvaavan fossiilisen polttoaineen KHK-päästöihin
 - Laskennassa huomioitava elinkaaren aikaiset päästöt
 - Päästövähennys oltava vähintään 65 % kun kaasu käytetään liikenteen polttoaineena (1.1.2021 jälkeen aloittaneet laitokset), vertailuarvo $94 \text{ gCO}_{2\text{ekv}}/\text{MJ}$
- Laskenta voidaan suorittaa käyttämällä prosessin todellisia päästöjä (jotka toiminnanharjoittaja laskee itse) tai hyödyntämällä RED II –direktiivin liitteiden mukaisia oletusarvoja (tai yhdistelemällä molempia)
- Lannan käyttämisestä prosessissa saa laskennallista päästöhyvitystä
 - $-45 \text{ gCO}_{2\text{ekv}}/\text{MJ}_{\text{lanta}}$ (= $-54 \text{ kgCO}_{2\text{ekv}}/\text{t}_{\text{ww}}$)
- Laskennan osana voidaan käyttää vapaaehtoisten järjestelmien kautta saatavia kestävyystodistuksia
 - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0996&from=EN>

Direktiivin oletusarvot biometaanintuotannolle, gCO₂ekv/MJ

Päästövähennys
vaatimus (>65%)

Disaggregated default values for biomethane

Biomethane production system	Technological option		TYPICAL [gCO ₂ eq./MJ]						DEFAULT [gCO ₂ eq./MJ]					
			Cultivation	Processing	Up-grading	Transport	Compression at filling station	Manure credits	Cultivation	Processing	Up-grading	Transport	Compression at filling station	Manure credits
Wet manure	Open digestate	no off-gas combustion	0.0	84.2	19.5	1.0	3.3	-124.4	0.0	117.9	27.3	1.0	4.6	-124.4
		off-gas combustion	0.0	84.2	4.5	1.0	3.3	-124.4	0.0	117.9	6.3	1.0	4.6	-124.4
	Close digestate	no off-gas combustion	0.0	3.2	19.5	0.9	3.3	-111.9	0.0	4.4	27.3	0.9	4.6	-111.9
		off-gas combustion	0.0	3.2	4.5	0.9	3.3	-111.9	0.0	4.4	6.3	0.9	4.6	-111.9
Maize whole plant	Open digestate	no off-gas combustion	18.1	20.1	19.5	0.0	3.3	-	18.1	28.1	27.3	0.0	4.6	-
		off-gas combustion	18.1	20.1	4.5	0.0	3.3	-	18.1	28.1	6.3	0.0	4.6	-
	Close digestate	no off-gas combustion	17.6	4.3	19.5	0.0	3.3	-	17.6	6.0	27.3	0.0	4.6	-
		off-gas combustion	17.6	4.3	4.5	0.0	3.3	-	17.6	6.0	6.3	0.0	4.6	-
Biowaste	Open digestate	no off-gas combustion	0.0	30.6	19.5	0.6	3.3	-	0.0	42.8	27.3	0.6	4.6	-
		off-gas combustion	0.0	30.6	4.5	0.6	3.3	-	0.0	42.8	6.3	0.6	4.6	-
	Close digestate	no off-gas combustion	0.0	5.1	19.5	0.5	3.3	-	0.0	7.2	27.3	0.5	4.6	-
		off-gas combustion	0.0	5.1	4.5	0.5	3.3	-	0.0	7.2	6.3	0.5	4.6	-

72 %

94 %

179 %

202 %

17 %

20 %

63 %

80 %

Oletusarvot: prosessointi ja jalostus

- Oletusarvojen erot prosessoinnin osalta
 - Suljetusta mädätevarastosta kerätään muodostuva kaasu talteen
 - Ajatuksena vastaa jälkikaasutusreaktoria
 - HUOM: jos reaktorin viipymä on pitkä, ei varastosäiliössä muodostu merkittävää määrää metaania, vaan kate estää ensisijaisesti typhen haihtumista.
- Jalostuksen osalta
 - “The biogas that is lost in the process is considered to amount to: 3–10 % PSA; 1–2 % water scrubbing; 2–4 % organic physical scrubbing; 0.1 % chemical scrubbing; <1 % cryogenic, 1-15 % membranes”
 - Poistokaasun käsittely polttamalla tai hapettamalla vähentää metaanipäästöjä ilmaan

Pohdintaa

- Direktiivin oletusarvot laskettu Keski-Euroopan keskimääräisillä arvoilla + varovaisuusperiaate
- Käytännössä oletusarvot ovat lähellä suomalaista esimerkkiä, jos metaanipäästöt oletetaan erittäin pieniksi jokaisessa prosessointivaiheessa
 - Tiiviisti katettu varasto vastaa jälkikaasuallasta, josta kaasu kerätään talteen
 - Muiden ketjuvaiheiden päästöjen merkitys pieni kokonaisuuden osalta
- Omassa laskennassa kannattaa esittää selvästi käytetyt lähtöarvot
 - Päästö jaetaan myyntiin päätyvän energian määrällä, ei raaka-aineen metaanintuottopotentiaalin maksimin mukaisesti

Johtopäätöksiä biokaasuntuotannon kestävydestä

- Biokaasutuotantoketjussa päästöjä ei voida kokonaan estää, mutta niitä voidaan merkittävästi vähentää
 - toimivalla prosessiteknikalla ja sen osaavalla hallinnalla
 - laitoksen oikea-aikaisilla huoltotoimenpiteillä ja riittävällä varastointikapasiteetilla
 - lopputuotteiden käsittelyn ja hyödyntämisen hyvillä käytännöillä
- Samalla saadaan ympäristöetuja korvaamalla fossiilista energiaa biokaasulla ja muita lannoitevalmisteita mädätteellä tai siitä jalostetuilla tuotteilla, jotka kierrättävät sekä ravinteita sadontuottoon että orgaanista ainesta maaperään

Biokaasun kestävyys - SWOT

Vahvuudet

- Tuloa laitokselle (ei hukata CH₄ päästöinä)
- Typpi paremmin talteen → parempi lannoitevaikutus mädätteelle

Heikkoudet

- Taloudellisen ja ympäristö-kestävyyden “rajapinta” eli hyvä toiminta voi maksaa enemmän (investoinnit)

Mahdollisuudet

- Merkittävät päästövähennykset kun käytetään jäte- ja sivuvirtoja sekä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa
- Ravinteiden kierrätyksen tehostaminen

Uhat

- Metaanihävikit ja –vuodot → KHK-päästöt
- Käytettäessä energiakasveja, hyvien toimintatapojen merkitys kasvaa

Lisälukemista

- KEBIO-hankkeen blogit Tieto käyttöön! -sarjassa
 - Kirjallisuuskatsauksen päälöydökset: ”Miten varmistaa ympäristöystävällinen biokaasutuotanto?”
 - Saatavilla: <https://tietokayttoon.fi/ajankohtaista/blogi/-/blogs/miten-varmistaa-ymparistoystavallinen-biokaasutuotanto->
 - Ohjauskeinot: ”Biokaasutuotannon kestävyys vaatii sääntelymuutoksia”
 - Saatavilla: <https://tietokayttoon.fi/ajankohtaista/blogi/-/blogs/biokaasutuotannon-kestavyys-vaatii-saantelymuutoksia>

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

Kiitos!

Saija Rasi

Johtava tutkija, Biojalostusteknologiat ja
kierrätyslannoitevalmisteet, Luke

etunimi.sukunimi@luke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute