

Laskentaperiaate

Laskennassa on huomioitu biokaasulaitoksen raaka-aineen keräily ja kuljettamisen päästöt sekä jalostuksessa ja jakelussa muodostuvat päästöt.

Tuotetun biometaanin tuotannon kokonaispäästöt (E_b) on laskettu kaavalla

$$((\text{raaka-aineen keräily energiankulutus} \cdot \text{CO}_2\text{-päästökerroin}) + (\text{raaka-aineen kuljetuksen energiankulutus} \cdot \text{CO}_2\text{-päästökerroin}) + (\text{biokaasun tuotannon ja jalostuksen sähkönkulutus} \cdot \text{CO}_2\text{-päästökerroin}) + (\text{biokaasun tuotannon ja jalostuksen lämmönkulutus} \cdot \text{CO}_2\text{-päästökerroin}) + (\text{prosessista vuotava metaani} \cdot \text{CO}_2\text{-päästökerroin}) / \text{tuotetun biometaanin määrä}).$$

Käytössä ei ole kemikaaleja.

Toiminnasta syntyvän rejektin positiivinen vaikutus on myös laskettu, mutta sitä ei oteta mukaan (yht. 0,09 % vaikutus päästövähennykseen).

Päästövähennys on laskettu kaavalla $(E_f - E_b) / E_f$, jossa E_f on fossiilinen vertailuarvo ja E_b on biometaanin päästö.

Kokonaiskaasuntuottoarvio

Syötesekeite (jätevesiliete/sako- ja umpikaivoliete/erilliskerätty biojäte/liete- ja kuivalanta/peltobiomassa/turkistarha/juurestuotanto/ Arvo	Yksikkö
Syötteen määrä	80 000 t
Orgaanista ainesta (VS)	9 126 t
Metaanintuotto	250 m3/TVS
Orgaanisen aineen (VS) pitoisuus	12,50%
Raaka-aineesta saatavan biokaasun määrä	3 802 500 m3
Biometaanin määrä (~60 %)	2 281 500 m3
Metaanin energiasisältö (http://www.kaasuyhdistys.fi/kirjat/maakaasukasikirja/maakaasun-koostumus-ja-ominaisuudet)	10 kWh/m3
Biokaasussa olevan biometaanin energiamäärä	22 815 000 kWh
Raaka-aineesta saatava energiamäärä vähentäen sen tuottamiseen käytetty energiamäärä	18 480 150 kWh
Raaka-aineesta saatava energiamäärä, yksikkömuunnos	82 134 000 MJ
Raaka-aineesta saatava energiamäärä vähentäen sen tuottamiseen käytetty energiamäärä, yksikkömuunnos	66 528 540 MJ
biokaasua 3 802 500,0 >> biometaanina 2 281 500 m3	
Käytetty energia	
sähkö	1 482 975 kWh/v
lämpö	2 851 875 kWh/v
	4 334 850 kWh/v

Dieselin CO2-päästökerroin	62	g CO2/MJ
Keräilyn CO2 päästöt	18 350 608	g CO2

Kuljetukset (puhdistamo/jätevesilietteet (umpi ja-sakokaivo)/teurasjäte(3)/sako-ja umpikaivo/elintarvikejäte)

	Jätevesiliete (umpi- ja sakokaivoliete)		
Kuljetukseen käytettävän kaluston kuorman koko	13	t	
Kuljetettava massa	500	t	
Kuljetettavien kuormien määrä	38	kuorma	
Kuljetusmatka, kuormakohtainen (arvio)	30	km/kuorma	
Kuljetuskaluston polttoaineen kulutus (omien autojen kulutuskeskiarvoja)	33	l/100 km **	*) perävaunuyhd
Kuljetukseen kuluvan polttoaineen määrä	381	l/v	**) ilman peräva
Dieselin tiheys	0,83	kg/l	
Dieselin kulutus, yksikön muunnos	316	kg	
Dieselin lämpöarvo	43	MJ/kg	
Kuljetuksiin kuluvan energian määrä	13 590	MJ	
Dieselin CO2-päästökerroin	62	g/MJ	
Kuljetuksen CO2 päästöt	838 482	g CO2	

Keräyksen ja kuljetusten päästöt	135 475 707	g CO2/v
Keräyksen päästöt tuotettua energiaa kohti	2,0	g CO2 ekv/MJ

Käytetty energia			
sähkö(envitecpolis)	4 324 355	kWh/v	6,5 %
lämpö (envitecpolis)	8 316 068	kWh/v	12,5 %
Soihdutus (biokaasun)	205 005,20	kWh/v	5%
Soihdutus yksikkömuunnos	738 018,71	MJ/v	
54,6 g CO2/MJ* 711 755,84,46 MJ = 38 861 869	40 295 822	g CO2/v	

Biopolttoaineen tuotannon kasvihuonekaasupäästöt

Jalostus ja jakelu

	Syöte	
Käsiteltävän syötteen määrä	80 000	t
Sähkönkulutus reaktorit	1 482 975	kWh/v
Sähkönkulutuksen päästökerroin 2022 (Fingrid 2023)	60	g CO2/kWh
CO2päästöt, sähkönkulutus	88 978 500	g CO2/v
Lämmön kulutus reaktorit	2 851 875	kWh/v
Lämmön kulutus reaktorit, yksikkömuunnos	10 266 750	MJ/v
Lämmöntuotannonpäästökerroin (biokaasulla, Tilastokeskus 2020)	54,6	g CO2/MJ
CO2päästöt, lämmön kulutus	560 564 550	g CO2/v
Lannankäsittelyn hyvitys	1 487 808 000	g CO2/v
Päästöt, jalostus, jakelu - hyvitys	-	838 264 950 g CO2/v

Soihdutus		224 225 820	g CO2/v
Rejektilietteen energia	-	9 237 564	g CO2/v
Jalostuksen päästöt	-	462 022 785	g CO2/v
Kokonaispäästöt	-	247 034 529	g CO2/v
Tuotannon kokonaispäästöt tuotettua energiaa kohti	-	3,7	g CO2 ekv/MJ

Käytetty energia		
sähkö	1 482 975	kWh/v
lämpö	2 851 875	kWh/v

Soihdutus (biokaasun)	1 140 750,00	kWh/v
Soihdutus yksikkömuunnos	4 106 700,00	MJ/v
	224 225 820	g CO2/v

Metaanipäästö prosessista 1 % tuotetusta metaanimäärästä (ISCC-ohje)		
(ISCC 201-3 GUIDANCE FOR THE CERTIFICATION OF BIOGAS AND BIOMETHANE Vers	22 815	m3 CH4/a
Biometaanin tiheys= metaanin tiheys 0,0717 kg/m3 (15°C, 1 bar)	16 358	kg CH4/a
(Biokaasun koostumus ja rikkivetypitoisuuden hallinta. Timo Leikas, 2015.)	23	CH4:n CO2-ekvivalentti
Metaanin päästökerroin	376 242	kg CO2-ekv/a
Metaanin CO2 päästö	376 242 165	g CO2- ekv/a
	5,7	g CO2- ekv/MJ

Lannan käsittelyn hyvitys		
	45	g CO2/MJ
	33 062 400	MJ/v
	1 487 808 000	g CO2/v

[Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje \(energiavirasto.fi\)](#)
(energia lannasta)
(hyvitys)

Rejektilietteen (mädätysjäännös) energiasisältö (positiivinen vaikutus päästövähennemään)

(Energiatehokas lietteen käsittely, Ympäristökeskus, 2011)		
Lämmöntuotannon päästökerroin	56	g CO2/MJ
Rejektin määrä	81 460	t/v
Energia-arvo	15	MJ/kg TS
TS	135	kg/t
kg TS	10 997	
	164 957	MJ
Lietteen hiilidioksidiosuus	9 237 564	g CO2

Biokaasun soihdutuksen määrä (oletus 5 %)	190 125	m3/v
Biokaasun energiasisältö (kirjallisuustieto)		6 kWh/m3
Soihdutuksen energiahukka	1 140 750,00	kWh/v

Päästövähennemä	Arvo	Yksikkö
Biopolttoaineiden ja liikennealalla kulutetun biokaasun vertailuarvo (E _f)	94,0	g CO2 ekv/MJ
Biokaasun tuotannon päästöt (E _b)	-3,7	g CO2 ekv/MJ
Kuljetusten päästöt	2,0	g CO2 ekv/MJ
Päästövähennemä	1,018	
Päästövähennemä	101,8	%

Soihdutus	224 225 820	g CO2/v
Keräyksen ja kuljetusten päästöt	135 475 707	g CO2/v
Jalostuksen päästöt	- 462 022 785	g CO2/v
Rejektin energiasisäto	- 9 237 564	g CO2/v
Kokonaispäästöt	- 247 034 529	g CO2/v
Tuotannon kokonaispäästöt tuotettua energiaa kohti	- 3,7	g CO2 ekv/MJ

http://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2020_v2.xlsx

[Raportointiohje \(energiavirasto.fi\)](#)

[Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje \(energiavirasto.fi\)](#)

https://www.motiva.fi/files/17406/Erillistuotannon_paikkakunnat_2020.pdf

Hiilidioksidin vähenemä (raaka-ainetta 80 000 t/v)		
Energiaa	18 480 150	kWh
Muunnos	66 528 540	MJ
Vertailuarvolla	6 253 682 760	g CO2 ekv
	6 158	t CO2 ekv/vuodessa

Rakentamisen hiilidioksidipäästöt	
Päästöt	1919 t CO2 ekv
Käyttöikä	20 v
	95,95 t CO2 ekv/v