

Päästövähennyslaskelma

Puolangan biokaasulaitoksen YVA 1.12.2025

macon

Laskentaperiaate

Laskennassa on huomioitu biokaasulaitoksen raaka-aineen keräilyn ja kuljettamisen päästöt sekä tuotannossa muodostuvat päästöt, ja se perustuu soveltuvilta osin Energiaviraston toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohjeeseen. Mukaan ei ole laskettu tuotteiden kuljetuksien päästöjä, koska niistä ei tässä vaiheessa vielä ole varmuutta, koska tähän vaikuttaa paljon myös se, että tullaanko tuotettu biometaani nesteyttämään vai pelkästään paineistamaan. Laskennassa on oletuksena, että kaikki tuotettu biokaasu jalostettaisiin liikennekäyttöön biometaaniksi; kuitenkin pieni osa tuotetusta biokaasusta on tarkoitus hyödyntää jalostamattomana paikallisesti energian tuotannossa. On syytä huomioida, että osa luvuista on vielä suuntaa antavia, ja ne tarkentuvat myöhemmässä vaiheessa, kun hankkeen tekninen suunnittelu etenee. Laskelma on tehty VE1:lle, jossa päästövähennykseksi saatiin 102,5 %. VE2:ssa päästövähennykseksi saatiin 93,6 % olettaen, että sekä tuotanto sekä päästöt olisivat suoraan verrannollisia isompaan tuotantomäärään. Pienempi luku VE2:n osalta selittyy sillä, että hiilidioksidia olisi tarkoitus ottaa talteen ja tuotteistaa kummassakin vaihtoehdossa saman verran.

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

<https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf/6eafa3a2-4c7e-adea-c955-4959a54a8b6d/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf?t=1757503442038>

Biometaanin tuotantomäärä								
	Raaka-aine	Määrä (t)	Kuiva- ainepitoisuus (%)	Kuiva- ainepitoisuus, painotettu keskiarvo (%)	Biokaasun metaaniosuus, painotettu keskiarvo (%)	Nesteytetyn biometaanin tuotanto vuodessa (t)	Nesteytetyn biometaanin tuotanto vuodessa (MWh)	Nesteytetyn biometaanin tuotanto vuodessa (MJ)
VE1 (80 208 t)								
	Naudan lietelanta	37 508,00	8				4 861,53	
	Naudan kuivikelanta	500,00	10				229,52	
	Yhdyskuntien jätevesiliete 1	1 400,00	20				378,04	
	Yhdyskuntien jätevesiliete 2	3 000,00	33				1 336,63	
	Yhdyskuntien jätevesiliete 3	14 000,00	25				5 513,05	
	Lohen perkuujäte	1 200,00	71				5 542,22	
	Sisävesikala	200,00	21				111,90	
	Lehtijäte	2 200,00	24				767,52	
	Säilörehu (nurmiheinät)	5 000,00	30				4 252,93	
	Muu rasvainen jäte	200,00	22				285,15	
	Muu biojäte	10 000,00	28				10 320,43	
	Rasvakaivojäte	3 000,00	6				1 166,52	
	Suojavyöhyke- ja LHP- nurmi	2 000,00	40				1 814,58	
	Yht.	80 208,00		18,75	55,7	2 324,00	36 580,02	131 688 072,00

Keräily (peltobiomassa) olki, nurmi	Määrä	Yksikkö	Lähteet
Keräilyyn käytettävän kaluston kuorman koko	12,00t		
Heinä/olkipaali massa	0,60t		
Kerättävä massa	7 000,00t		
Kerättävien kuormien määrä	583,33	kuorma	
Keräämiseen kuluva kuormakohtainen aika	1,00h/kuorma		
Työaika	583,33h/v		
Keräilykaluston polttoaineen kulutus	26,00l/h		
Keräykseen kuluvan polttoaineen määrä	15 166,67l/v		
Dieselin tiheys	0,83kg/l		
Dieselin kulutus, yksikön muunnos	12 588,33kg		
Dieselin lämpöarvo, kirjallisuusarvo	43,00MJ/kg		https://world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/heat-values-of-various-fuels
Keräilyyn kuluvan energian määrä	541 298,33MJ		
Dieselin CO2ekv-päästökerroin	61,60	g CO2ekv/MJ	https://www.openco2.net/fi/paastokertoimet/polttoaine/diesel/109
Keräilyn CO2ekv päästöt	33 343 977,33	g CO2ekv/MJ	
Keräilyn CO2ekv päästöt g -->t	33,34t	CO2ekv	

Kuljetusten päästöt (YVA-selostuksen liite 1 liikenneselvitys)	
Määrä, raskas liikenne	Yksikkö
214,10t CO2e	
Määrä, henkilöautot	
3,48t CO2e	
Määrä, yht.	
217,58t CO2e	

Päästön aiheuttaja	Määrä	Yksikkö	Lähteet	
Sähkönkulutus	7 615,20	MWh		
Lämmönkulutus	5 344,00	MWh		
Päästökerroin	Määrä	Yksikkö		
		kg CO2ekv/MWh	https://energiavirasto.fi/biomassojen-ja-biopolttoaineiden-kestavyys	
Sähkönkulutus	84			
Lämmönkulutus (oletuksena hakekattila)	0 (biopolttoaine)	kg CO2ekv/MWh	https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/faq/faq.html	Kansainvälisten kasvihuonekaasujen laskenta- ja raportointisääntöjen (IPCC, 2023) mukaan biomassan polton CO2ekv-päästöt lasketaan nollaksi.
Päästöt				
Sähkö	639 676,80	kg CO2ekv		
Sähkö, kg --> t	639,68	t CO2ekv		

Metaanivuoto (oletus 1 % tuotetun metaanin määrästä)	Yksikkö	Lähteet
23,24t		https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf/6eafa3a2-4c7e-adea-c955-4959a54a8b6d/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf?t=1757503442038
Metaanin päästökerroin		
25 metaanin CO ₂ ekv		https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf/6eafa3a2-4c7e-adea-c955-4959a54a8b6d/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf?t=1757503442038
Metaanin päästö		
581,00t CO ₂		

Soihdutus	Määrä	Yksikkö
Raakabiokaasun tuotantomäärä vuodessa	65 673,29	MWh
Oletettu soihdutuksen tarve (5 %)	3 283,66	MWh
Lämmöntuotannon päästökerroin biokaasulle	196,60	kg CO ₂ ekv/MWh
Soihdutuksen päästö	645 568,40	kg CO ₂ ekv/MWh
Soihdutuksen päästö kg -->t	645,57	t CO ₂ ekv/MWh

Laitoksella käytettävien kemikaalien päästöt on arvioitu asiantuntija-arviona perustuen vastaaviin biokaasulaitoksiin huomioiden laitoksen kokoluokka. Tarkempi arvio on mahdollista tehdä vasta kemikaaliturvallisuussluvan hakemisvaiheessa, kun eri vaihtoehtoisten kemikaalien koostumustiedot ja määrät ovat tarkentuneet.		
	Määrä	Yksikkö
Kemikaalien päästöt	400,00t	CO2ekv

Lannan käsittelyn hyvitys	Määrä	yksikkö	Lähteet
			https://energiavirasto.fi/documents/1120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf/6efa3a2-4c7e-adea-c955-4959a54a8b6d/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf?t=1757503442038
		45,00 g CO ₂ ekv/MJ	
		g	
		162,00 CO ₂ ekv/Kwh	
Lantapohjaisesti tuotettu biometaani	5 091 050,00 kWh		
Hyvitys lantapohjaisesti tuotetusta biometaanista	824 750 100,00 g CO ₂ ekv		
Hyvitys lantapohjaisesti tuotetusta biometaanista, g --> t	824,75 t CO ₂ ekv		

Hiilidioksidin talteenotto	Määrä	Yksikkö
		2000t CO2

Fossiilinen vertailuarvo biopolttoaineille	Määrä	yksikkö
		94,00g CO2ekv/MJ
		338,40g CO2ekv/kWh
Fossiilisen vertailuarvon perusteella tuotettu päästö	12 378,68t CO2ekv	
Keräilyn päästöt, negatiivinen vaikutus	33,34t CO2ekv	
Kuljetuksen päästöt, negatiivinen vaikutus	217,58t CO2ekv	
Tuotannon päästöt (sähkö+lämpö), negatiivinen vaikutus	639,68t CO2ekv	
Tuotannon päästöt (metaanipäästö), negatiivinen vaikutus	581,00t CO2ekv	
Tuotannon päästöt (soihdutus), negatiivinen vaikutus	645,57t CO2ekv	
Tuotannon päästöt (kemikaalit), negatiivinen vaikutus	400,00t CO2ekv	
Lannan käsittelyn hyvitys, positiivinen vaikutus	824,75t CO2ekv	
Hiilidioksidin talteenotto, positiivinen vaikutus	2 000,00t CO2ekv	
Päästövähennys (t)	12 686,26 t	
Päästövähennys (%)	102,5	%