

macon

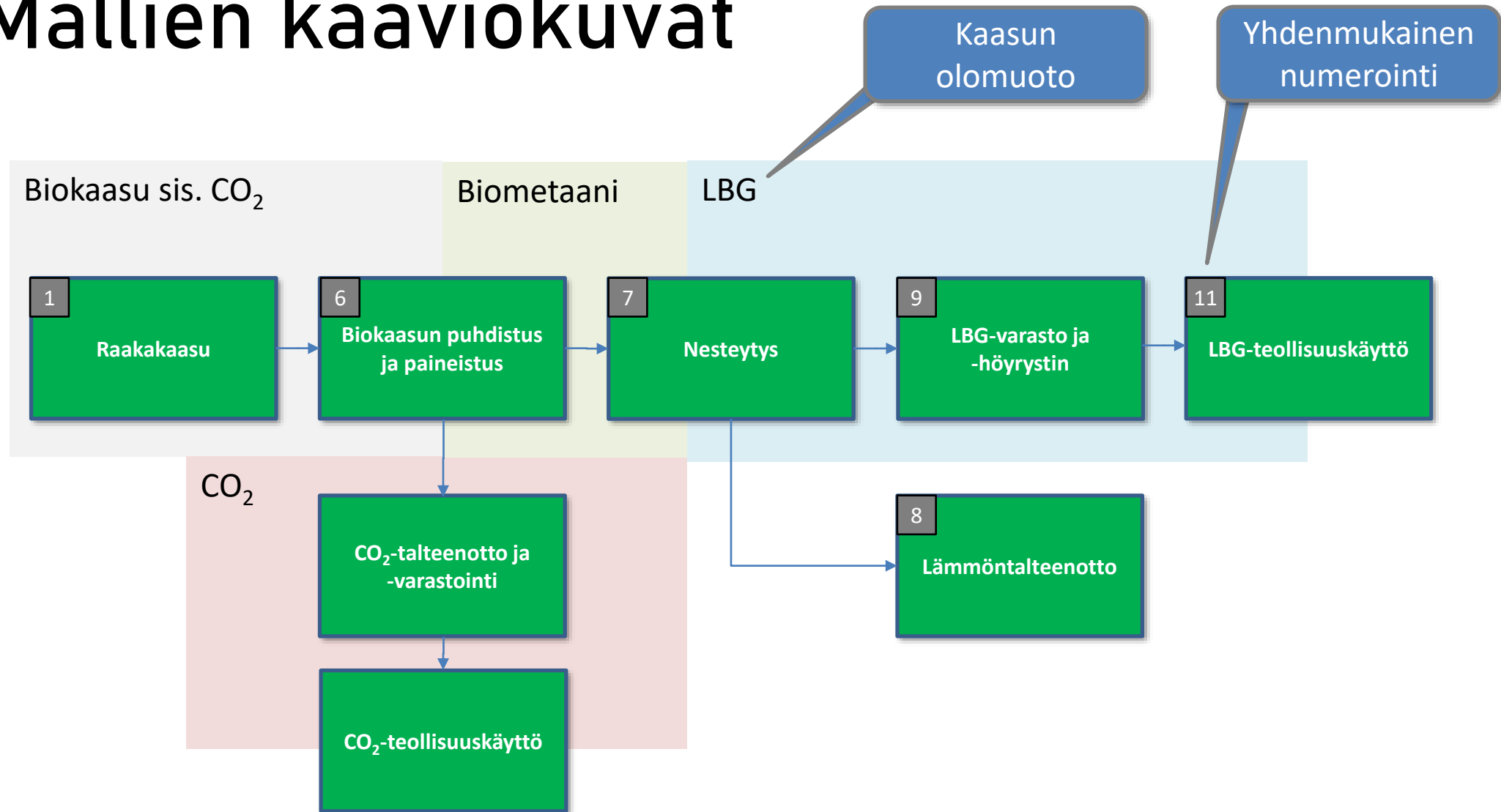
SELVITYS BIOKAASUN  
TEKNISISTÄ  
KÄYTTÖMAHDOLLISUUKSISTA  
JA TALOUDELLISUUDESTA  
TEOLLISUUDEN ENERGIAN  
TUOTANNOSSA

---

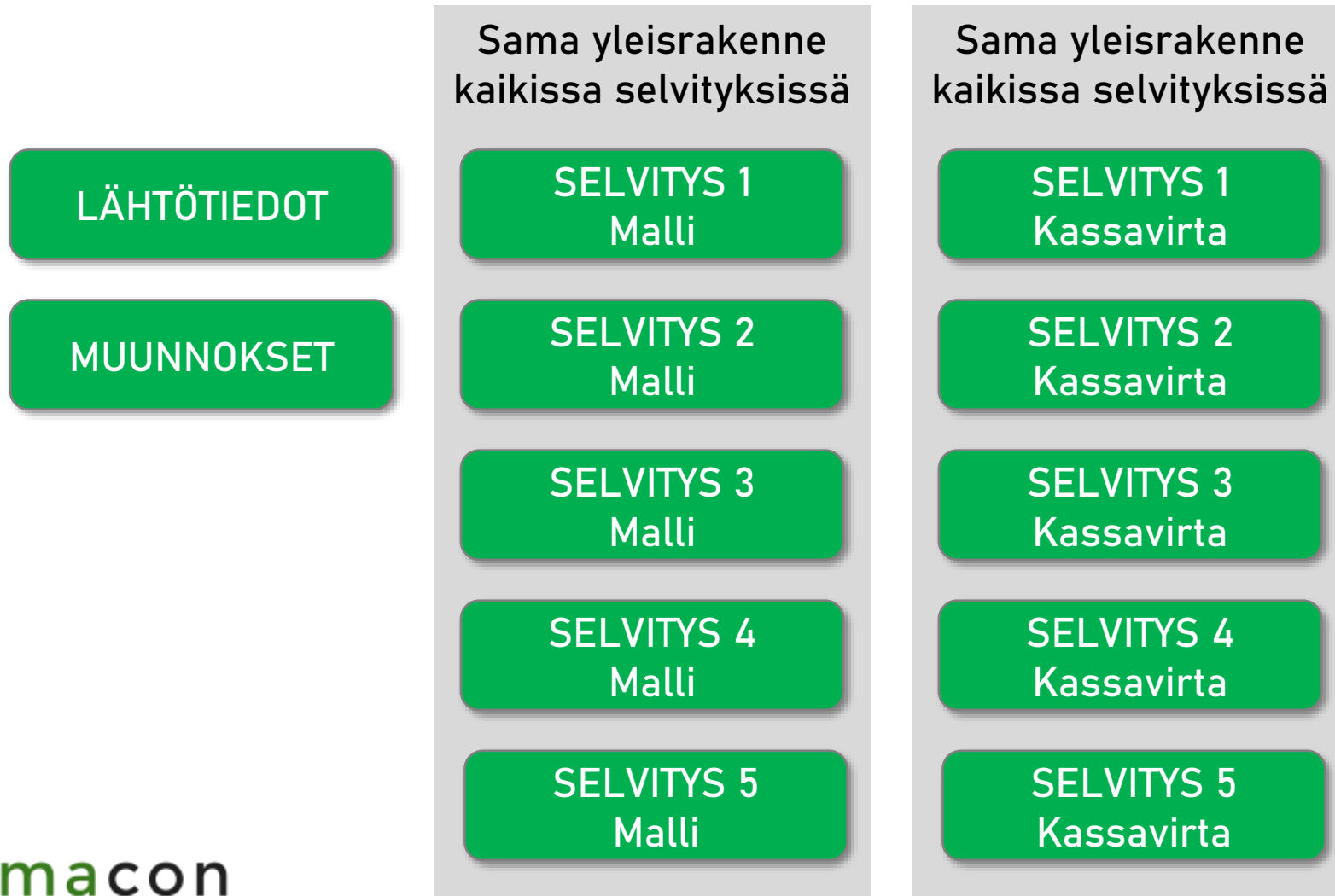
Laskenta



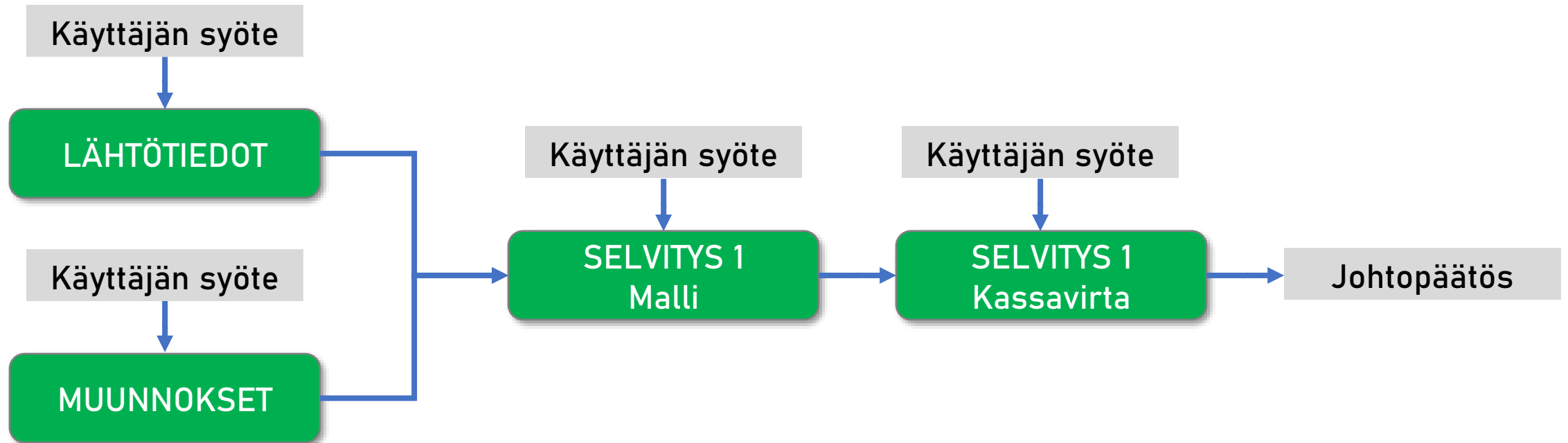
# Mallien kaaviokuvat



# Laskentatiedoston sisältö



# Tietovuo



# Lähtötiedot

## Lähtötiedot

macon

### LÄHTÖTIEDOT

Tässä onnetut tiedot vaikuttavat soveltuvin osin kaikki selvitykseen

#### 1. RAAKAKAASU

Suure	Lukuarvo	Mittayksikkö	Lähde
Raakakaasun arvo	36	EUR/MWh	Macon

#### 2. BIOKAASUN TUOTANTOKESKUS

Suure	Lukuarvo	Mittayksikkö	Lähde
Patkan pituus, selvitys 3	4000	m	Syöttö
Patkan pituus, selvitys 5	10000	m	Syöttö
Patkista, selvitys 3	600000	EUR	Macon
Patkista, selvitys 5	1500000	EUR	Macon
Luvut	4000	EUR	Macon
Suunnittelu	15000	EUR	Macon
Paineenlennus	150000	EUR	Macon
Käyttöönotto/tarkastukset	10000	EUR	Macon
Asiakasittymäläiset	8000	EUR	Macon
CAPEX, selvitys 3	785000	EUR	Laskettu
CAPEX, selvitys 5	1685000	EUR	Laskettu
Sähkö- ja turvalaitteet	2000	EUR/a	Macon
OPEX	2000	EUR/a	Laskettu

#### 3. SÄHKÖN- JA LÄMMÖNTUOTANTO (CHP)

Suure	Lukuarvo	Mittayksikkö	Lähde
Kapasiteetti, biokaasu s/a	1532270	Nm <sup>3</sup> /a	Budjettitarjous
Kapasiteetti, biometaani	778380	Nm <sup>3</sup> /a	Budjettitarjous
Käyttöpaino	1	bar	Budjettitarjous
CAPEX	400000	EUR	Budjettitarjous
OPEX	7	EUR/MWh	Budjettitarjous
Tuotantoteho, sähkö	357	kW	Budjettitarjous
Tuotantoteho, lämpö	351	kW	Budjettitarjous
Tehosuhte, biokaasu sähköksi	2,04	MWh/Nm <sup>3</sup>	Laskettu
Tehosuhte, biokaasu lämmöksi	2,01	MWh/Nm <sup>3</sup>	Laskettu
Tehosuhte, biometaani sähköksi	4,02	MWh/Nm <sup>3</sup>	Laskettu
Tehosuhte, biometaani lämmöksi	3,95	MWh/Nm <sup>3</sup>	Laskettu
Sähkön arvo	0,12	EUR/kWh	Arvioitu hinta ja teollisuuden siirtokinta
Lämmön arvo	0,07	EUR/kWh	Kuukausittainen keskihinta, Energiateollisuus ry
Hyötty, biokaasu sähköksi	0,24	EUR/Nm <sup>3</sup>	Laskettu
Hyötty, biokaasu lämmöksi	0,14	EUR/Nm <sup>3</sup>	Laskettu
Hyötty, biometaani sähköksi	0,48	EUR/Nm <sup>3</sup>	Laskettu
Hyötty, biometaani lämmöksi	0,28	EUR/Nm <sup>3</sup>	Laskettu

#### 4. BIOKAASUN VARASTOINTI (KAASUPALLO)

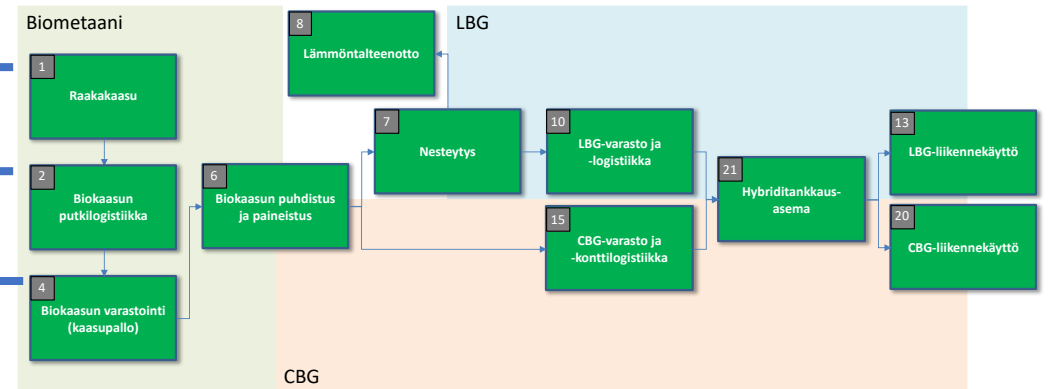
Suure	Lukuarvo	Mittayksikkö	Lähde
CAPEX	302700	EUR	Budjettitarjous
OPEX	9500	EUR/a	Budjettitarjous

#### 5. BIOKAASUN TEOLLISUUSKÄYTTÖ

Suure	Lukuarvo	Mittayksikkö	Lähde
Biokaasun arvo käyttökohteissa	65	EUR/MWh	Macon

Yhdenmukainen numerointi

## Mallien kaaviokuvat



# Muunnokset

macon

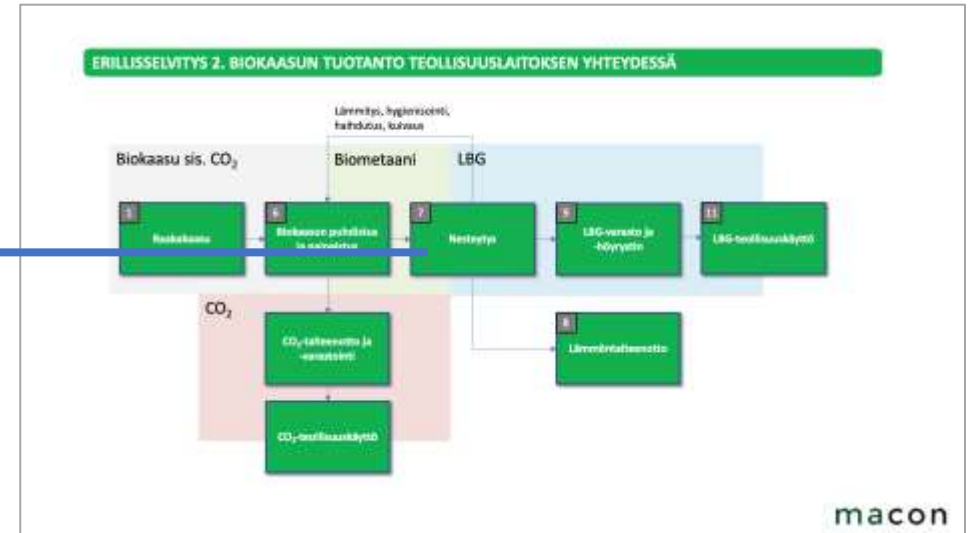
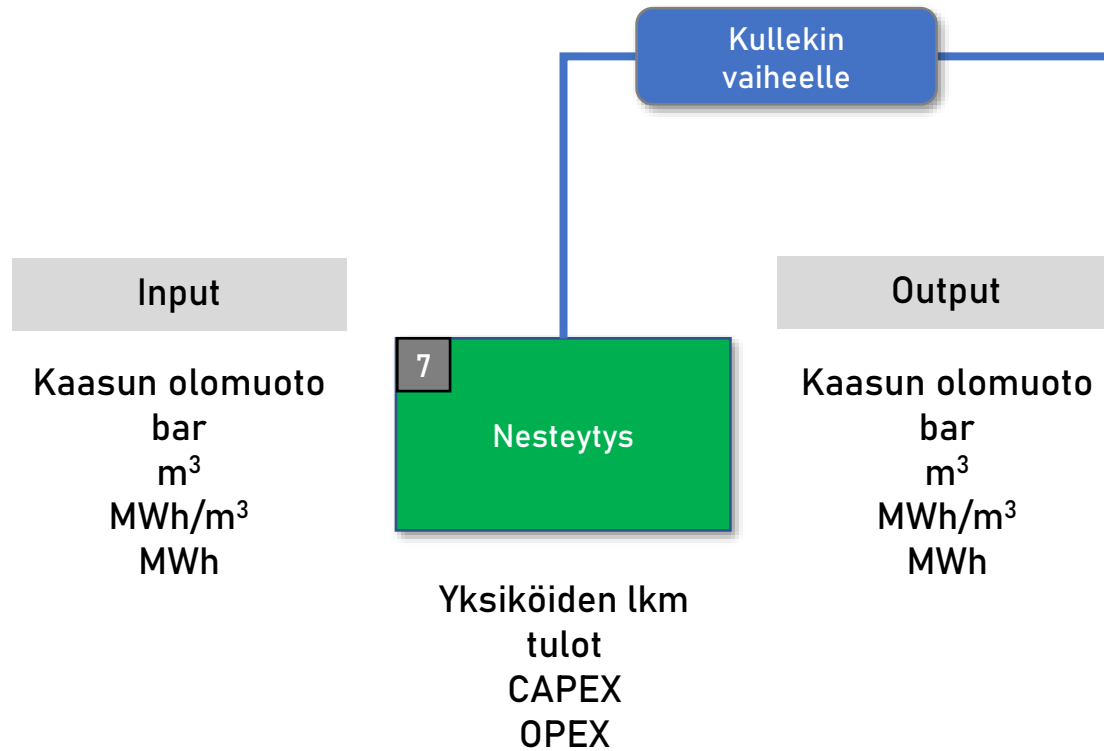
## MUUNNOKSET

*Täällä annetut tiedot vaikuttavat soveltuvin osiin kaikkiin selvityksiin*

Suure	Olomuoto	Lukuarvo	Mittayksikkö	Lähde
Lämpöarvo per kg	Biokaasu sis. CO2	8,1 kWh/kg		Laskettu
Lämpöarvo per kg	Biometaani	13,5 kWh/kg		Ramboll
Lämpöarvo per kg	LBG	13,7 kWh/kg		Macon
Lämpöarvo per kg	CBG	9 kWh/kg		Laskettu
Tiheys	Biokaasu sis. CO2	0,73 kg/Nm3		Arvio; riippu
Tiheys	Biometaani	0,73 kg/Nm3		<a href="https://www">https://www</a>
Tiheys	LBG	420 kg/Nm3		Macon
Tiheys	CBG	0,73 kg/Nm3		Macon
Lämpöarvo per Nm3	Biokaasu sis. CO2	5,9 kWh/Nm3		Laskettu 60%
Lämpöarvo per Nm3	Biometaani	9,9 kWh/Nm3		Laskettu
Lämpöarvo per Nm3	LBG	12,5 kWh/Nm3		Laskettu
Lämpöarvo per Nm3	CBG	12,5 kWh/Nm3		Laskettu
Käyttöpaine	Biokaasu sis. CO2	1 bar		Macon
Käyttöpaine	Biometaani	1 bar		Macon
Käyttöpaine	LBG	1 bar		Macon
Käyttöpaine	CBG	200 bar		Macon
Lämpöarvo käyttöpaineessa	Biokaasu sis. CO2	5,913 kWh/m3		Laskettu
Lämpöarvo käyttöpaineessa	Biometaani	9,855 kWh/m3		Laskettu
Lämpöarvo käyttöpaineessa	LBG	5754 kWh/m3		Laskettu
Lämpöarvo käyttöpaineessa	CBG	2500 kWh/m3		Macon

macon

# Mallit





# Mallit

Input

Output

Tulot ja menot, 1 yksikkö

Tulot ja menot, n yksikköä

EUR

EUR/MWh

EUR

EUR/MWh

macon  
BIOKAASUN ARVOKETILAILMÄNTÄ

## ERILLISSELVITYS 2. BIOKAASUN TUOTANTO TEOLLISUUSLAITOKSEN YHTEYDESSÄ

Biokaasulaitos						Yhteyslaitos					
Sisääntulo			Lähtö			Sisääntulo			Lähtö		
Yks.	Yks.	Yks.	Yks.	Yks.	Yks.	Yks.	Yks.	Yks.	Yks.	Yks.	Yks.
1	1400000	0,002513	8278	CO <sub>2</sub>	1	1400000	0,002513	8278,2	1400000	8278,2	0
2	300	4300	3,973	CO <sub>2</sub>	2	300	4300	3,973	3500000	5836950	0
3	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	3	1	1438	5,754	1017	11028,5	0
4	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	4	1	1438	5,754	800	600,33	0
5	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	5	1	1438	5,754	800	600,33	0
6	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	6	1	1438	5,754	800	600,33	0
7	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	7	1	1438	5,754	800	600,33	0
8	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	8	1	1438	5,754	800	600,33	0
9	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	9	1	1438	5,754	800	600,33	0
10	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	10	1	1438	5,754	800	600,33	0
11	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	11	1	1438	5,754	800	600,33	0
12	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	12	1	1438	5,754	800	600,33	0
13	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	13	1	1438	5,754	800	600,33	0
14	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	14	1	1438	5,754	800	600,33	0
15	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	15	1	1438	5,754	800	600,33	0
16	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	16	1	1438	5,754	800	600,33	0
17	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	17	1	1438	5,754	800	600,33	0
18	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	18	1	1438	5,754	800	600,33	0
19	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	19	1	1438	5,754	800	600,33	0
20	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	20	1	1438	5,754	800	600,33	0
21	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	21	1	1438	5,754	800	600,33	0
22	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	22	1	1438	5,754	800	600,33	0
23	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	23	1	1438	5,754	800	600,33	0
24	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	24	1	1438	5,754	800	600,33	0
25	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	25	1	1438	5,754	800	600,33	0
26	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	26	1	1438	5,754	800	600,33	0
27	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	27	1	1438	5,754	800	600,33	0
28	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	28	1	1438	5,754	800	600,33	0
29	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	29	1	1438	5,754	800	600,33	0
30	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	30	1	1438	5,754	800	600,33	0
31	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	31	1	1438	5,754	800	600,33	0
32	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	32	1	1438	5,754	800	600,33	0
33	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	33	1	1438	5,754	800	600,33	0
34	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	34	1	1438	5,754	800	600,33	0
35	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	35	1	1438	5,754	800	600,33	0
36	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	36	1	1438	5,754	800	600,33	0
37	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	37	1	1438	5,754	800	600,33	0
38	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	38	1	1438	5,754	800	600,33	0
39	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	39	1	1438	5,754	800	600,33	0
40	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	40	1	1438	5,754	800	600,33	0
41	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	41	1	1438	5,754	800	600,33	0
42	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	42	1	1438	5,754	800	600,33	0
43	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	43	1	1438	5,754	800	600,33	0
44	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	44	1	1438	5,754	800	600,33	0
45	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	45	1	1438	5,754	800	600,33	0
46	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	46	1	1438	5,754	800	600,33	0
47	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	47	1	1438	5,754	800	600,33	0
48	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	48	1	1438	5,754	800	600,33	0
49	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	49	1	1438	5,754	800	600,33	0
50	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	50	1	1438	5,754	800	600,33	0
51	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	51	1	1438	5,754	800	600,33	0
52	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	52	1	1438	5,754	800	600,33	0
53	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	53	1	1438	5,754	800	600,33	0
54	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	54	1	1438	5,754	800	600,33	0
55	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	55	1	1438	5,754	800	600,33	0
56	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	56	1	1438	5,754	800	600,33	0
57	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	57	1	1438	5,754	800	600,33	0
58	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	58	1	1438	5,754	800	600,33	0
59	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	59	1	1438	5,754	800	600,33	0
60	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	60	1	1438	5,754	800	600,33	0
61	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	61	1	1438	5,754	800	600,33	0
62	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	62	1	1438	5,754	800	600,33	0
63	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	63	1	1438	5,754	800	600,33	0
64	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	64	1	1438	5,754	800	600,33	0
65	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	65	1	1438	5,754	800	600,33	0
66	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	66	1	1438	5,754	800	600,33	0
67	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	67	1	1438	5,754	800	600,33	0
68	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	68	1	1438	5,754	800	600,33	0
69	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	69	1	1438	5,754	800	600,33	0
70	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	70	1	1438	5,754	800	600,33	0
71	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	71	1	1438	5,754	800	600,33	0
72	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	72	1	1438	5,754	800	600,33	0
73	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	73	1	1438	5,754	800	600,33	0
74	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	74	1	1438	5,754	800	600,33	0
75	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	75	1	1438	5,754	800	600,33	0
76	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	76	1	1438	5,754	800	600,33	0
77	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	77	1	1438	5,754	800	600,33	0
78	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	78	1	1438	5,754	800	600,33	0
79	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	79	1	1438	5,754	800	600,33	0
80	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	80	1	1438	5,754	800	600,33	0
81	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	81	1	1438	5,754	800	600,33	0
82	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	82	1	1438	5,754	800	600,33	0
83	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	83	1	1438	5,754	800	600,33	0
84	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	84	1	1438	5,754	800	600,33	0
85	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	85	1	1438	5,754	800	600,33	0
86	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	86	1	1438	5,754	800	600,33	0
87	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	87	1	1438	5,754	800	600,33	0
88	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	88	1	1438	5,754	800	600,33	0
89	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	89	1	1438	5,754	800	600,33	0
90	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	90	1	1438	5,754	800	600,33	0
91	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	91	1	1438	5,754	800	600,33	0
92	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	92	1	1438	5,754	800	600,33	0
93	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	93	1	1438	5,754	800	600,33	0
94	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	94	1	1438	5,754	800	600,33	0
95	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	95	1	1438	5,754	800	600,33	0
96	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	96	1	1438	5,754	800	600,33	0
97	1	1438	5,754	CO <sub>2</sub>	97	1	1438	5,754	800	60	

# Kassavirtalaskelmat

macon

BIOKAASUARVOKETJUN KANNATTAVUUS

Diskonttauskerro	5 %
Inflaatio	2 %
Investoinnin kannattavuus, tavat arvioida:	
Nettopyyry	2 747 451
Sisäinen korkokanta	17 %
Investoinnin takaisinmaksuaika	5 vuotta

ERILLISSELVITYS 2. BIOKAASUN TUOTANTO TEOLLISUUSLAITOKSEN YHTEYDESSÄ

Voit muuttaa virettä solua

Tulokset

10 vuotta

Jäännösarvo

Rahavirta	Vuodet	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Myyntituotot		966 371	985 698	1 005 412	1 025 520	1 046 031	1 066 951	1 088 290	1 110 056	1 132 257	1 154 902	255 490											
Muut tuotot																							
Tuotantokustannukset		-343 714	-350 589	-357 600	-364 752	-372 047	-379 488	-387 078	-394 820	-402 716	-410 770												
Varastointikustannukset																							
Jakelukustannukset																							
<b>Bruttokate</b>		0	622 656	635 109	647 812	660 768	673 983	687 463	701 212	715 236	729 541	744 132	255 490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myynti, markkinointi, hallinto																							
Tutkimus ja kehitys																							
Poistot			-255 490	-255 490	-255 490	-255 490	-255 490	-255 490	-255 490	-255 490	-255 490	-255 490											
<b>Liikevoitto (EBIT)</b>		0	367 166	379 619	392 322	405 278	418 493	431 973	445 722	459 746	474 051	488 642	255 490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tulovero (20%)			-73 433																				
<b>Nettotulos (ilman velkaa)</b>		0	293 733	379 619	392 322	405 278	418 493	431 973	445 722	459 746	474 051	488 642	255 490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poistojen palautus			255 490	255 490	255 490	255 490	255 490	255 490	255 490	255 490	255 490	255 490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Investointimeno</b>		-2 554 900																					
Nettokäyttöpääomän kasvu																							
<b>Vapaa rahavirta</b>		-2 554 900	549 223	635 109	647 812	660 768	673 983	687 463	701 212	715 236	729 541	744 132	255 490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diskonttauskerro		100 %	95 %	91 %	86 %	82 %	78 %	75 %	71 %	68 %	64 %	61 %	58 %	56 %	53 %	51 %	48 %	46 %	44 %	42 %	40 %	38 %	
<b>Vapaan rahavirran nykyarvo</b>		-2 554 900	623 070	576 063	559 604	543 615	528 084	512 995	498 338	484 100	470 269	456 832	149 380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Investointi-  
meno

# Kassavirtalaskelmat

Tapa arvioida kannattavuutta	Määritelmä
Nettonykyarvo	Investointi on kannattava, jos nettonykyarvo (NPV, net present value) on annetulla diskonttaus korkokannalla positiivinen. Vaihtoehtoisista investointihankkeista kannattavin on se, jonka nettonykyarvo on suurin.
Sisäinen korkokanta	Sisäisen korkokannan (IRR, internal rate of return) menetelmässä etsitään sisäistä korkokantaa, jolla nettonykyarvo on nolla. Tuloksena saadaan investoinnin tuotto prosentteina investointiin sijoitetulle pääomalle. Investointi on kannattava, kun tuotto prosentti vastaa tuotto vaatimusta. Vaihtoehtoisista investointihankkeista kannattavin on se, jonka sisäinen korkokanta on suurin.
Takaisinmaksuaika	Investoinnin takaisinmaksuajan menetelmässä lasketaan aika vuosina, jonka aikana investointi nettotuloina maksaa itsensä takaisin. Takaisinmaksuaika määritetään laskemalla, miten monen vuoden diskontatut nettotulot tarvitaan investointimenon kattamiseksi.