

Lounapuiston biokaasuselvitys

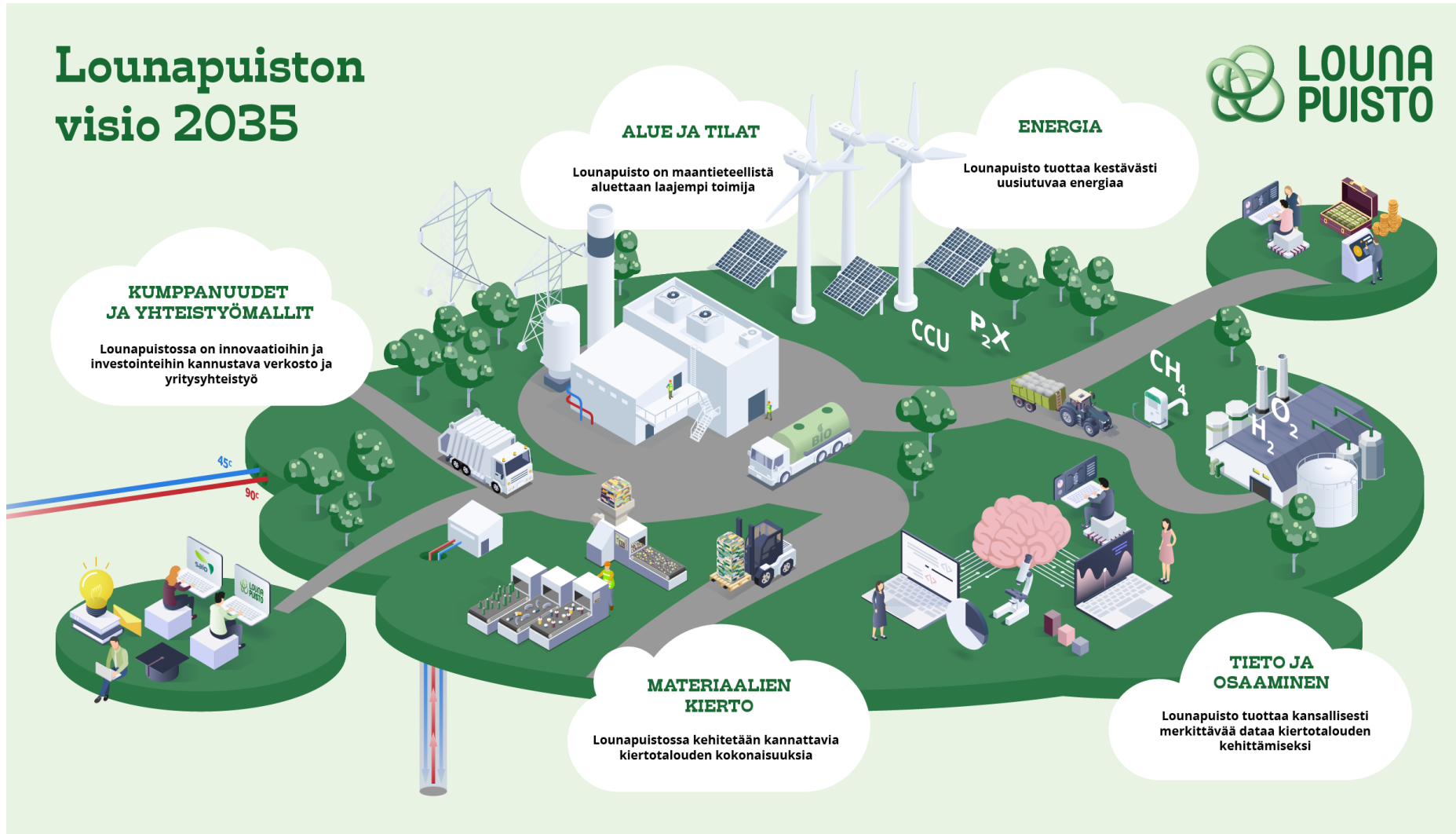
Loppuraportin tiivistelmä

Ville Pyykkönen, Ari-Matti Seppänen, Satu
Ervasti ja Sari Luostarinen



Lounapuisto

Lounapuiston visio 2035

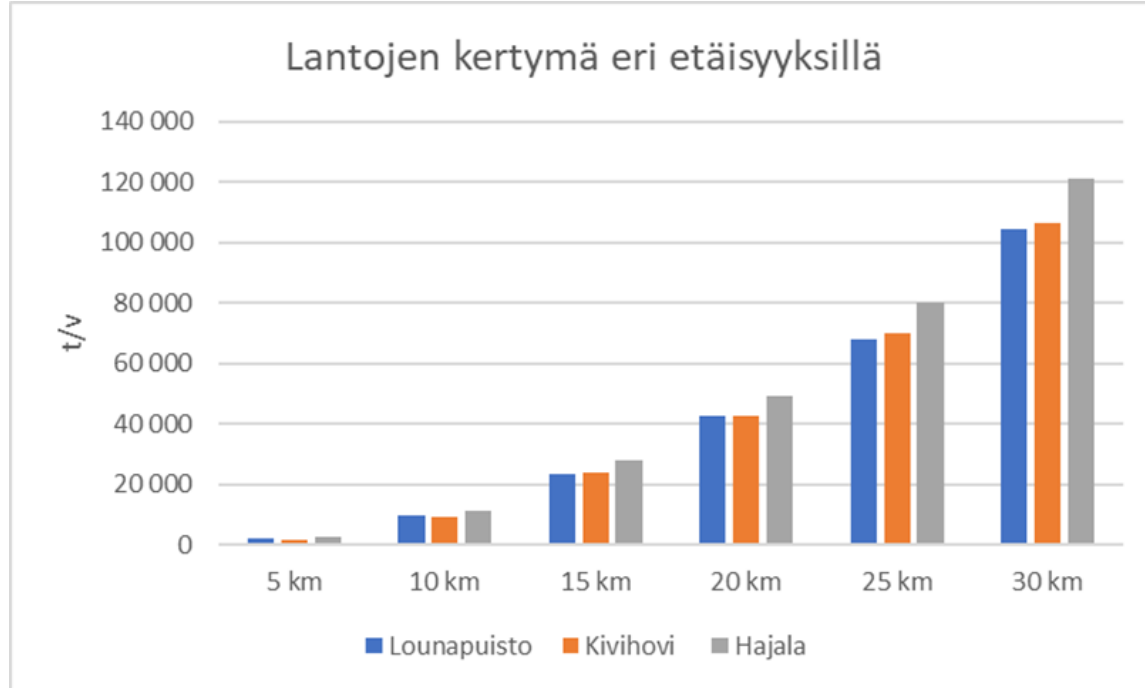


Lounapuisto kiertotalouspuisto on Saloon Korvenmäen teollisuusalueelle rakentuva tulevaisuuden kiertotalouspuisto. Lounapuisto tarjoaa alueen ja alustan monenlaisille kiertotalouden toiminnoille.

Lounapuistossa kehitetään monipuolisia ja innovatiivisia kiertotalousratkaisuja. Lounapuisto on osa Suomen kiertotalouspuistojen laajaa verkostoa.

<https://lounapuisto.fi/>

Biokaasulaitoksien syötteet



- Lounapuistosta teitä pitkin 30 km säteellä muodostuu lantoja yli 100 000 t/v = yli 30 000 MWh/v metaania
 - Laskettiin keskimääräiset kuljetusetäisyydet eri laitosvaihtoehdoille olettaen, että 50 % kunkin etäisyyden lannoista saadaan biokaasulaitoksen syötteeksi
- Myös olkea ja nurmibiomassaa muodostuu alueella runsaasti → biokaasulaitoksen syötteeksi kasvimassoja esim. 10 % lantamäärästä
- Biojätettä erilliskerätään Salossa 10 000 t/v, keräystä aiotaan laajentaa

Syöte	ka %	BMP kWh/t	Lisätieto
Lantasyöteseos	18	310	Kuljetus 16 km (VE1, 3 ja 4) / 20 km (VE2)
Säilörehu	30	945	Hinta 30 €/t, kuljetus 10 km
Olki	90	2369	Hinta 70 €/t, kuljetus 10 km
Biojäte	28	1147	Porttimaksu 35 €/t (VE3 ja 4)
Mädätteen nestejää	5	11	Syötteen laimennusta varten

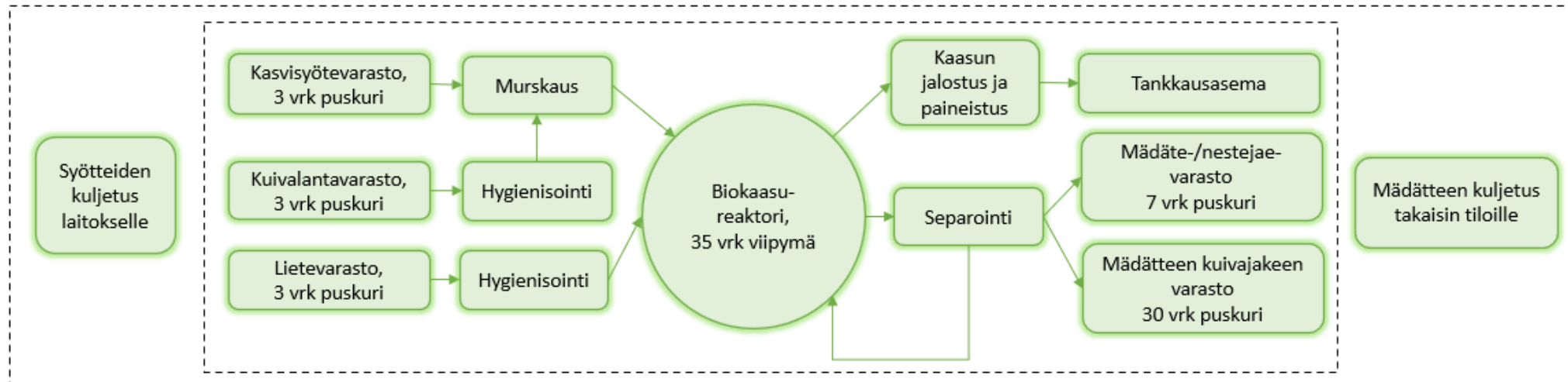
- Lannoista 58 % lietalantoja ja 42 % kuivalantoja, seoksen kuiva-ainepitoisuus (ka) 18 % ja metaanintuottopotentialiaali (BMP) 310 kWh/tuoretonni
- Kasvimassoilla ja biojätteellä korkeampi metaanintuottopotentialiaali kuin lannalla
- Mädätteestä separoitua nestejää käytetään syötteen laimentamiseen 15 % kuiva-ainepitoisuuteen

Prosessikuvaukset ja energiantuotanto

- Syötteiden viipymä reaktorissa 35 vrk, metaanintuottopotentialista toteutuu 70 %
- Syötteille ja mädätteille puskurivarastot, mädäte palautetaan lantasyötettä toimittaville maataloille (biokaasulaitos maksaa kuljetukset)
- Biometaanintuotannossa laitoksen tarvitsema sähkö (90 €/MWh) ja lämpö (52 €/MWh) ostetaan, CHP-tuotannossa laitoksen tarvitsema energia tuotetaan itse, ylijäämä eli nettosähkö ja nettolämpö myydään

Eri laitosvaihtoehtojen (VE) syötteet, biokaasuntuotanto sekä nettoenergiantuotanto (biometaani **tai** CHP).

Laitos	Lanta t/v	Nurmi t/v	Olki t/v	Biojäte t/v	Biokaasu GWh/v	Biometaani GWh/v	CHP: sähkö GWh/v	CHP: lämpö GWh/v
VE1	30 000	1 500	1 500	-	10,2	10,1	3,6	4,0
VE2	50 000	2 500	2 500	-	16,9	16,8	6,0	6,8
VE3	30 000	1 500	1 500	10 000	17,9	17,7	6,4	7,6
VE4	30 000	1 500	1 500	20 000	25,7	25,4	9,3	11,2



Kannattavuustarkastelut

Selvityksessä laskettiin tulos annuiteettimenetelmällä (korko 5 %) ja takaisinmaksuajat nykyisillä energian markkinahinnoilla. Lisäksi tehtiin herkkyystarkastelut biometaanin tai sähkön myyntihinnan vaikutuksesta kannattavuuteen. Tässä esitetään kannattavuusrajat (tulos yli 0 €/v) myyntihinnoille eri laitosvaihtoehdoilla.

Biometaani: investointi, nettotuotanto ja myyntihinnan kannattavuusraja.

Laitos	Investointi milj. €	Biometaania GWh/v	Kannattavuusraja €/kg (alv 24 %)
VE1, 40 % tuki, ei tikettikauppaa	3,3	10,1	1,88
VE2, 40 % tuki, ei tikettikauppaa	4,7	16,8	1,84
VE1, ei tukea, tikettikauppa	3,3	10,1	1,20
VE2, ei tukea, tikettikauppa	4,7	16,8	1,13
VE3, ei tukea, ei tikettikauppaa	5,6	17,7	1,42
VE4, ei tukea, ei tikettikauppaa	6,7	25,4	0,99

CHP: investointi, nettotuotanto ja sähkön myyntihinnan kannattavuusraja.

Laitos	Investointi milj. €	Sähköä GWh/v	Lämpöä GWh/v	Sähkö kann.raja €/MWh (alv 0 %)
VE1, 40 % tuki	2,7	3,6	4,0	170
VE2, 40 % tuki	3,4	6,0	6,8	158
VE3, ei tukea	4,2	6,4	7,6	90
VE4, ei tukea	4,7	9,3	11,2	23

Biometaanintuotanto:

- **Lantaa ja kasvimassaa yhteiskäsittelevät laitokset VE1 ja VE2** ovat kannattavia 40 % investointituen kanssa, jos biometaanin myyntihinta on vähintään 1,88 ja 1,84 €/kg (alv 24 %).
- **Tikettikauppa tekisi kaikki laitokset kannattaviksi** myös ilman investointitukea alhaisellakin myyntihinnalla (1,2 tai 1,13 €/kg) – jakeluvollisen ”ylitäyttösuuden” eli tiketin myyntihinta voi olla esim. 60 €/MWh
- **Biojätteen** suuri määrä lisäyötteenä (VE4: 20 000 t/v) tekee laitoksen kannattavaksi jopa ilman tukia ja tikettikauppaa, myös hyvin alhaisella myyntihinnalla (0,99 €/kg)

CHP-tuotanto:

- **VE1 ja VE2** ovat kannattavia 40 % investointituen kanssa, jos sähkön myyntihinta on vähintään 170 ja 158 €/MWh (alv 0 %) – tarkastelussa lämmön myyntihintana vakio 52 €/MWh (alv 0 %)
- **Biojätteen** suuri määrä lisäyötteenä (VE4: 20 000 t/v) tekee laitoksen kannattavaksi jopa ilman tukea ja hyvin alhaisella sähkön myyntihinnalla (23 €/MWh)

Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks

- Johtopäätökset / kannattavuutta parantavat tekijät tärkeysjärjestyksessä:
 1. Porttimaksullinen syöte (biojäte)
 2. Tikettikauppa biometaanin myynnin lisänä
 3. Energian korkea myyntihinta
 4. Investointituki
 5. Kohtuuhintaiset kasvisyötteen
 - (Laitoksen kokoluokka ja kuljetusetäisyydet)
- Jatkotoimenpidesuosituks

Kiitos!