

Markku Iljanan ja Hailuodon Panimon biokaasulaitoksen toteutusarvio osa 1

Sisältö

Toteutusarvion esipuhe

A Hankkeen tausta

B Hankkeen tavoite

C Alkutiedot

- 1. Iljanan tilan energian tarve**
- 2. Hailuodon Panimon energian tarve**
- 3. Syötteiden määrä ja energia**
- 4. Laitoksen sijainti ja toimintojen sijoittelu**

D Laitoksen toiminnan kuvaus

- 1. Pihattolietteen siirtyminen pudotuskaivoon**
- 2. Mäskin siirtyminen pudotuskaivoon**
- 3. Syöteseoksen siirtyminen reaktoriin**
- 4. Syötteen sekoitus reaktorissa**
- 5. Rejektin poistuminen reaktorista**
- 6. Kaasuvarasto ja sääsuoja**
- 7. Kaasun käsittely ja siirto Panimon käyttöön**
- 8. Kaasunkäsittely ja siirto Iljanan käyttöön**

E Varajärjestelmät

- 1. Soihstupoltto**
- 2. Entiset lämmitysmuodot**
- 3. Lietteen ohisyöttö rejektialtaaseen**
- 4. Sääsuojan paineistus**

F Laitoksen hyödykkeet ja ylläpito

Toteutusarvion esipuhe

Biokaasulaitosten yleistymistä rajoittavat eniten perustamis- ja käyttökustannukset. Niihin voidaan vaikuttaa lukuisilla prosessiin, rakenteisiin, toteutustapaan ja energian hyödyntämiseen liittyvillä valinnoilla.

Toteutusarviossa laitoksen hinta, takaisinmaksuaika, käytettävyys ja vaikutusten arviointi edellyttävät seikkaperäistä toteutussuunnitelmaa lukujen perusteeksi.

Toteutussuunnitelmaan päätyneissä ratkaisuissa on keskeisintä edullisuus ja käyttövarmuus.

Sisällöt avaavat laitoksen toimintaa ymmärrettäväksi ja siten edesauttavat aikanaan hankintapäätösten tekoa.

Toteutusarvion osa 2, budjettitarjous-, hinta- ja suunnittelutietoineen on tarkoitettu vain hankkeen tilaajien käyttöön.

A Hankkeen tausta

Hailuodossa on viime vuosina pohdittu maatalouslantojen ja vihermassojen biokaasutusta. Selvitysten mukaan molempia syötteitä on olemassa. Maatalouslantaa tuottavat tilat ovat kuitenkin etäällä toisistaan ja siten lantojen biokaasutus keskitetysti aiheuttaisi liikaa kuljetuskustannuksia. Vihermassojen biokaasutusta on Suomessa jo toiminnassa ja tilakohtainen toimintamalli on käynnistymässä.

Tämän hetken ratkaisuksi jää vielä tilakohtainen laitosmalli elintarviketuotannon jätejakeita hyödyntäen.

Syksyllä 2020 pidetyssä palaverissa syntyi päätös Markku Iljanan ja Hailuodon Panimon yhteisen biokaasuhankkeen selvityksestä. Ratkaisevaa oli Oulun Ammattikorkeakoulun Biokaasua ja biometania maataloilta – BioKaMa -hankkeen tuki. BioKaMa -hanke kilpailutti Hailuodon biokaasuhankkeen toteutusarvion. Toteutusarvion sai laadittavakseen ELBio Ky Kempeleestä.

B Hankkeen tavoite

Markku Iljana asetti tavoitteeksi ostosähkön korvaamisen biokaasusta tuotetulla sähköllä. Hailuodon Panimon tavoitteena on korvata panimon käyttämä nestekaasu biokaasulla ja sen myötä edistää oluen kestävä tuotantoa panimossa sekä edistää materiaalikiertoa toimittamalla mäski biokaasulaitoksen syötteeksi.

C Alkutiedot

1. Iljanan tilan energian tarve

Iljanan tila ja asunnot kuluttavat vuorokaudessa sähköä hieman yli 300 kWh / vrk. Marraskuisen 4 asteen pakkasvuorokauden, kulutus oli 343 kWh, jota 10 tunnin ilta-yöaikana kului keskimäärin 11 kW teholla ja 14 tunnin päiväaikana keskimäärin 17 kW teholla.

Hakelämpöä 530 m² lämmitettävät tilat kuluttivat keskimäärin 600 kWh vuorokaudessa.

2. Hailuodon Panimon energian tarve

Panimolla kuluu nestekaasulla tuotettua energiaa vajaa 200 kWh vuorokaudessa.

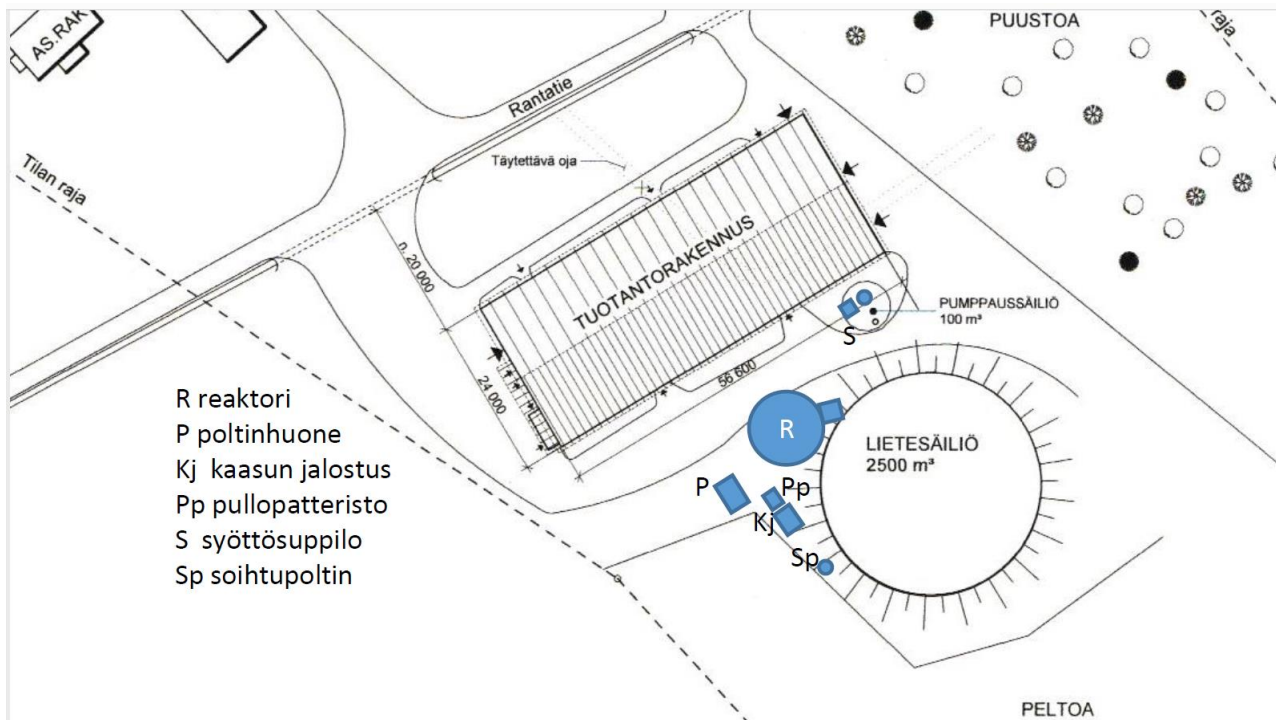
3. Syötteiden määrä ja energia / vrk

ILJANA	Lehmiä	Vasikka 6-12 kk	Vasikka 0-6 kk	yht
Lietettä	60 kpl a 25,5 tn/v	30 kpl a 7,2 tn/v	30 kpl a 3,6 tn/v	1854
Lietettä tn/v	1530	216	108	1854
Biokaasua 25 m3/ *Biokaasusta metaania 60 % Metaania m3				46350 27810
PANIMO				
Mäskiä tn/v				50
Metaania 200 m3/tn(Sitra)				10000
Metaania m3 yht./v				37810
Energia Mwh/v				378
Energiaa kWh/vrk				1035

* Kymäläinen M, Pakarinen O, Biokaasuteknologia, taulukko 2.5

4. Laitoksen sijainti ja toimintojen sijoittelu

Laitoksen sijainti ja osatoiminnot on esitetty asemapiirroksessa kuvassa 1.



Kuva 1. Biokaasulaitoksen asemapiirros.

Pudotuskaivona käytetään olemassa olevaa kaivoa, jonka kylkeen liitetään mäskin annostelusuppilo. Kaivosta lietealtaalle lähtevään putkeen tehdään reaktoriin johdettava haara. Molemmat haarat varustetaan sulkuventtiileillä lietteen ohjaamiseksi tarvittaessa suoraan lietealtaaseen (rejektialtaaseen).

Reaktori sijoitetaan rejektialtaan viereen. Reaktorin kyljessä on suojatila kylkisekoittimen asennusluiskaa, lietteen syöttö- ja poistoyhteitä sekä miesluukkua ja tarkkailulasia varten.

Reaktorin vastakkaisella puolella asennetaan kaasupoltinkontti, kaasun jalostus/paineistuskontti, pullopatteristo ja soihutupltin.

Kuumavesiputkistot johdetaan poltinkontista reaktoriin, pihattoon ja hakelämpökeskukseen. Poltinkontin etäisyys reaktoriin on vähintään 5 m. Kaasuvarasto sijaitsee reaktorin päällä muodostaen reaktorin kupolimaisen katon.

D Laitoksen toiminnan kuvaus

1. Pihattolietteen siirtyminen pudotuskaivoon

Pihatton liete valuu pudotuskaivoon entiseen tapaan. Uutta on pudotuskaivon viereen asennettava mäskin syöttösuppilo ja annostelukierukka.

2. Mäskin siirtyminen pudotuskaivoon

Pudotuskaivon lietepumpun käynnistyessä annostelukierukka myös käynnistyy ja aikarajoitetusti syöttää halutun määrän mäskiä pumpattavan lietteen sekaan.

3. Syöteseoksen siirtyminen reaktoriin

Pudotuskaivon lietepumppu pumppaa asetetun jakson ajan syöteseosta reaktorin yläosaan.

4. Syötteen sekoitus reaktorissa

Pumppausjakson aikana käynnistyy kylkisekoitin ja jatkaa käyntiä asetetun ajan. Aika riippuu syöteseoksen sakeudesta.

5. Rejektin poistuminen reaktorista

Reaktoriin pumpattu syöteseos nostaa reaktorin rejektin pintaa, jolloin poistoputken yläreunasta ylipyrkivä rejekti valuu rejektisiiloon.

6. Kaasuvarasto ja sääsuoja

Reaktorissa muodostunut biokaasu työntyy reaktorin välikaton eristeen läpi yläpuolella olevaan kaasutilaan. Kaasu pullistaa tiivistä kaasukatetta -pressua- ja sen yläpuolella olevaa sääsuojakatetta -pressua. Kaasupressun ja sääsuojapressun väliin puhallin puhaltaa pienellä ylipaineella ilmaa pullistaen sääsuojapressun puolipallon muotoiseksi. Puhallin toimii jatkuvasti pitäen sääsuojapressun pulleana.

7. Kaasun käsittely ja siirto Panimon käyttöön

Lievästi ylipaineinen biokaasu työntyy kaasumittarin kautta jalostusyksikölle, jossa kaasusta liukenee rikkivetyä ja hiilidioksidia veteen. Puhdistuneen ja kuivatun kaasun paineistuslaite paineistaa pullopatteriin panimolle vietäväksi.

8. Kaasunkäsittely ja siirto Iljanan käyttöön

Kaasuvarastosta mittarin kautta polttimelle työntyvää biokaasua paineistetaan polttimelle sopivaan 20 mbar paineeseen ja kaasupolttimessa poltetaan kuumaa vettä tuottamiseen. Kuuma vesi johdetaan eristetyillä putkilla pihaton kiinteistöjen lämpökeskuksiin.

E Varajärjestelmät

1. Soih tupoltto

Sähkökatkojen aikana laitoksen toiminnot pysähtyvät kaasun muodostusta lukuunottamatta. Kun kaasun kulutusta ei ole ja kaasuväylä täyttyy kaasu työntyy soih tupolttimelle, joka käynnistyy automaattisesti akkuvarmistuksen varassa. Soih tupoltin polttaa ylimääräisen kaasun niin kauan kuin sitä riittää.

2. Entiset lämmitysmuodot

Iljanan lämpökeskus säilyy käynnistysvalmiudessa ja panimon nestekaasuliitännät samoin.

3. Lietteiden ohisyöttö rejektialtaaseen

Mahdollisen käyttökatkon aikana pihaton liete on pumpattavissa suoraan rejektialtaaseen. Pumpauksen aloitus riippuu pudotuskaivon ja pihaton lieteputken täyttymisestä.

4. Sääsuojan paineistus

Sääsuojaa on aina pidettävä lievästi paineistettuna, jotta sadevesi valuisi eikä lumi kertyisi painamaan pressua alas.

Paineistus tuotetaan kahdella sarjassa olevalla puhaltimella, joista toinen käy aina. Sen vikaantuessa lepovuorossa ollut käynnistyy. Sähkökatkojen aikana toiminta jatkuu akkukäyttöisenä.

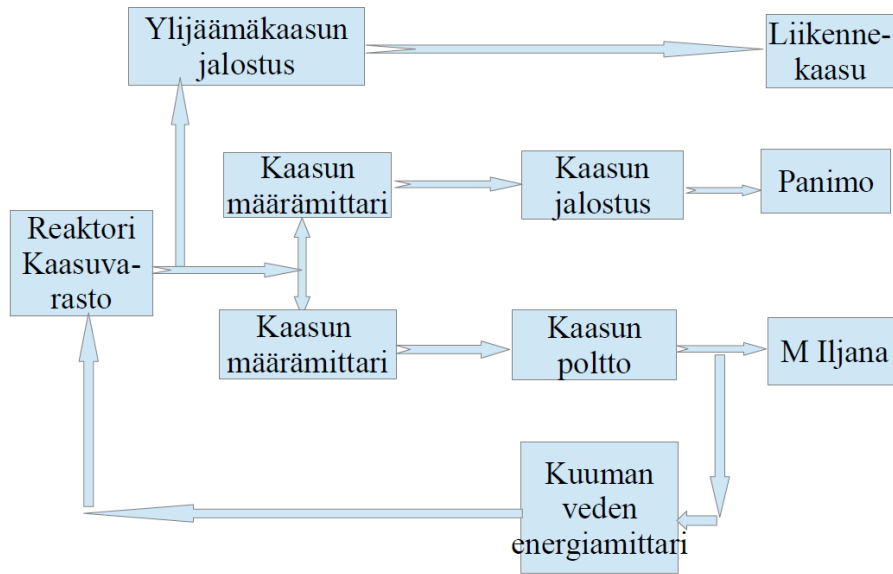
F Laitoksen hyödykkeet ja ylläpito

Markku Iljanan alkuperäinen tavoite korvata sähkökulut generaattoria käyttäen kilpistyi vuorokautisen sähkökulutuksen tasaisuuteen. Generaattorin olisi oltava käynnissä 24 h vuorokaudessa, mistä johtuen huoltotoimintoja tulisi parin viikon välein ja generaattori tulisi käyttökänsä päähän muutamassa vuodessa. Toisaalta hukkalämmölle ei ollut riittävästi kohteita. Ratkaisuksi tuli korvata kaasunenergialla vesikiertoiset sähkölämmitykset, mikä merkitsee sähkökulujen vähenevän kolmasosalla.

Laitoksen tulot koostuisivat raakakaasun myynnistä jalostusprosessiin ja raakakaasun myynnistä lämmöntuotantoon. Molempia kaasulinjoja mittaavat omat kaasun määrämittarit. Lämmöntuotanto jakaantuu Iljanan ja reaktorin kesken. Reaktorin osuus olisi saatavissa selville kiinteällä energiamittarilla.

Lämpimänä vuodenaikana kaasua on liikaa. Ratkaisu voisi olla liikakaasun paineistaminen liikennekaasuksi erilliseen pullopatteristoon.

Ylläpidot ovat oma ongelmansa. Asian selvittämiseksi seuraava lohkokaavio



Kuva 2. Biokaasulaitoksen lohkokaaevio

Toteuttajien kesken päätettävää:

Lämmityskäyttö kesällä vapauttaa kaasua muutaman sadan kilovattitunnin verran muuhun käyttöön (ylijäämäkaasua)/vrk. Rahassa muutama kymppi/vrk.

A

Poltetaanko soihdussa vai rajoitetaanko esim. mäskin syöttöä (osa mäskistä aiempaan käyttöön) vai lisätäänkö oma pullopatteristo ja isompi paineistuslaitteisto nyt vai myöhemmin vai mitä muuta mahdollista?

B

Mikä järkevintä: Jos kaasu käy pakkasella vähiin niin kuka turvautuu ensin varajärjestelmään? Jos omat yllämainitut mittaukset, ei liene ongelmaa. Jos ” asutaan yhteisesti” saattaa tulla sovittavaa.

C Ylläpidosta: pitääkö laitos yllä molempia linjoja – kaasuntuotantoa suoraan energiakäyttöön ja kaasunpuhdistusta ja paineistusta pullopatteristoon kuljetettavaksi energiakäyttöön vai hoitaako kumpikin laitoksen omistaja omansa eli panimo kaasun jalostus/paineistus- ja siirtolaitteistot ja Iljana kuuman veden siirto- ja jakelulaitteistot?.

Kattila ja kaasupoltin ja muut reaktoriin päin olevat laitteet olisivat sitten laitoksen ylläpidettäviä. Vaihtoehtoja on.