

Biokaasun turvallisuusohje

Kaasualan neuvottelupäivät
23.-24.5.2019, Lappeenranta

Biokaasun tuotannossa ongelmia – Vaasan uudet bussit saavat silti matkustajilta kiitosta

Vaasassa otettiin helmikuussa käyttöön 12 uutta biokaasubussia ja kaasun tuotantolaitos. Bussit ovat saaneet käyttäjiltä kiitosta, mutta biokaasun tuotanto on kärsinyt lastentaudeista.

Biokaasulinja-auto 13.7.2017 klo 15:30 | päivitetty 14.7.2017 klo 09:45

ITÄMERI | Helena Raunio 6.2.2017 klo 07:27

Vuosien työ valumassa hukkaan? - Biokaasun tuotannossa havaittu iso ongelma vesistöille

Mustankorkea sulkee biokaasun tankkausaseman toistaiseksi

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin tekemän tarkastuksen perusteella nykyisen laitteiston käyttö ei ole turvallista.

Lyhyet 31.10.2018 klo 16:44

BIOGTS:N JÄLJILTÄ JÄI MILJOONIEN EUROJEN KORJAUKSET

Julkaistu 16.11.2017 10:43 | Muokattu 16.11.2017 10:51

Lannalla tuotetun kaasun ongelma Mikkelissä: Haju puuttuu

Autojen polttoaineeseen kuuluu mädän kananmunan haju.

Sisällys

1. Esittely työstä
2. Biokaasulaitostyyppit
3. Prosessit
4. Vaarat ja riskiskenaariot
5. Varautuminen

Työryhmä

- Arto Jaskari, Turvallisuus ja kemikaalivirasto Tukes
- Suvi Perälä, Turvallisuus ja kemikaalivirasto Tukes
- Lauri Valovirta, Sarlin Oy
- Juha Luostarinen, Metener Oy
- Tero Tikka, Gasum Oy (aiemmin Petri Laurila, Gasum)
- Hannu Kauppinen, Kaasuyhdistys
- Heikki Lindfors, Kaasuyhdistys

Työn tavoitteet ja raja

- Turvallisuusnäkökohtien raportointi
- Liittyvät viranomaismääräykset
- Hyvien käytäntöjen edistäminen

Ohjeen pääpaino henkilöturvallisuudessa. Ympäristö- ja taloudellisten riskien vaikutukset rajattu työn ulkopuolelle.

Viranomais- ja säädösasiat

Tuotanto reaktorilaitoksessa

- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012

Tuotanto kaatopaikkalaitoksessa

- Valtioneuvoston asetus maakaasun käsittelyn turvallisuudesta 551/2009

Siirto laitoksen ulkopuolelle

- Valtioneuvoston asetus maakaasun käsittelyn turvallisuudesta 551/2009

Kiinteästi asennettavat kaasusäiliöt

- EU-direktiivi painelaitteiden asettamista saataville markkinoilla koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta 2014/68/EU

Nesteytetyn kaasun säiliöt

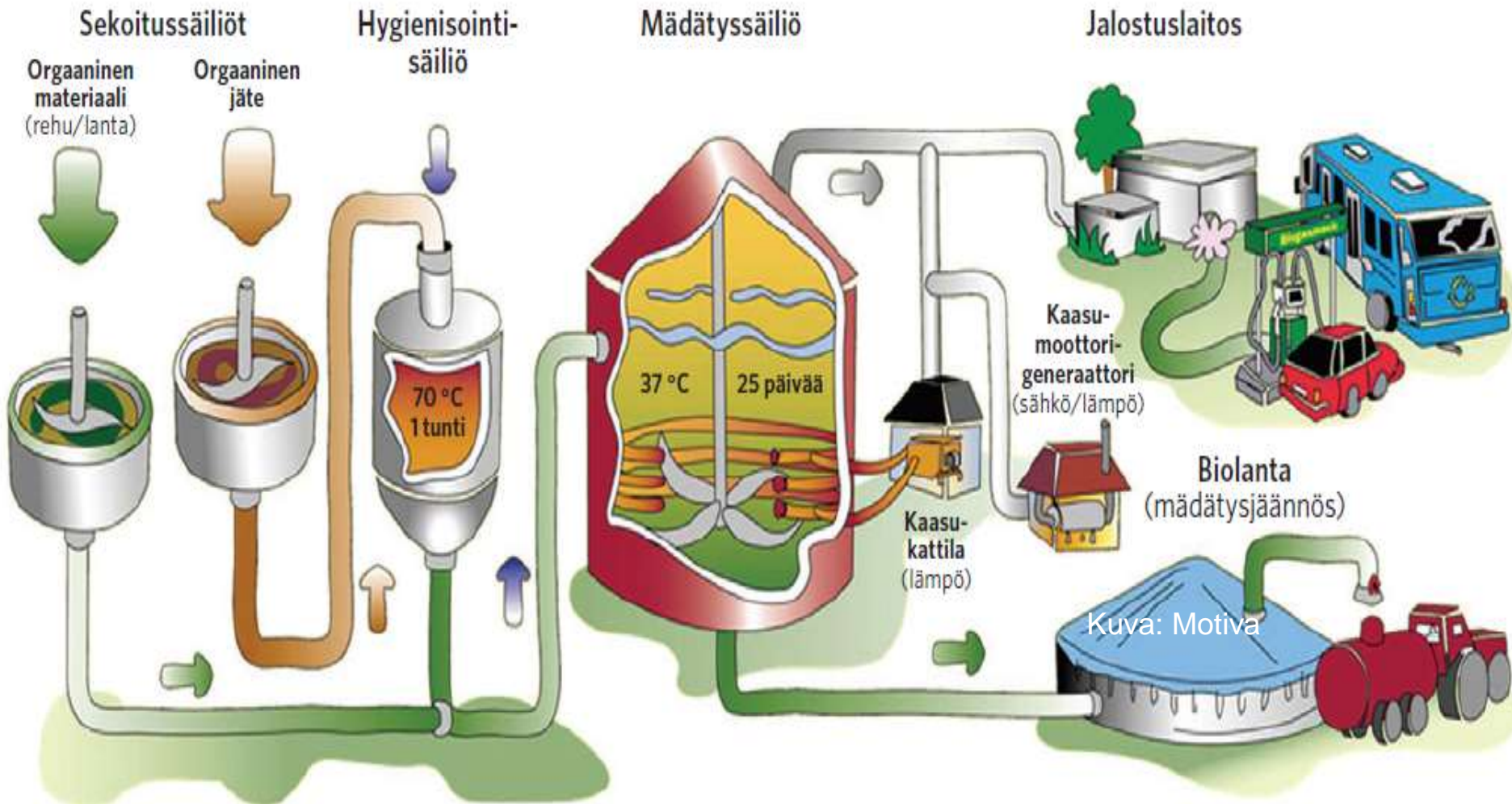
- EU-direktiivi painelaitteiden asettamista saataville markkinoilla koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta 2014/68/EU
- Painelaitelaki 1144/2016

Kuljetettavat pullot ja kontit

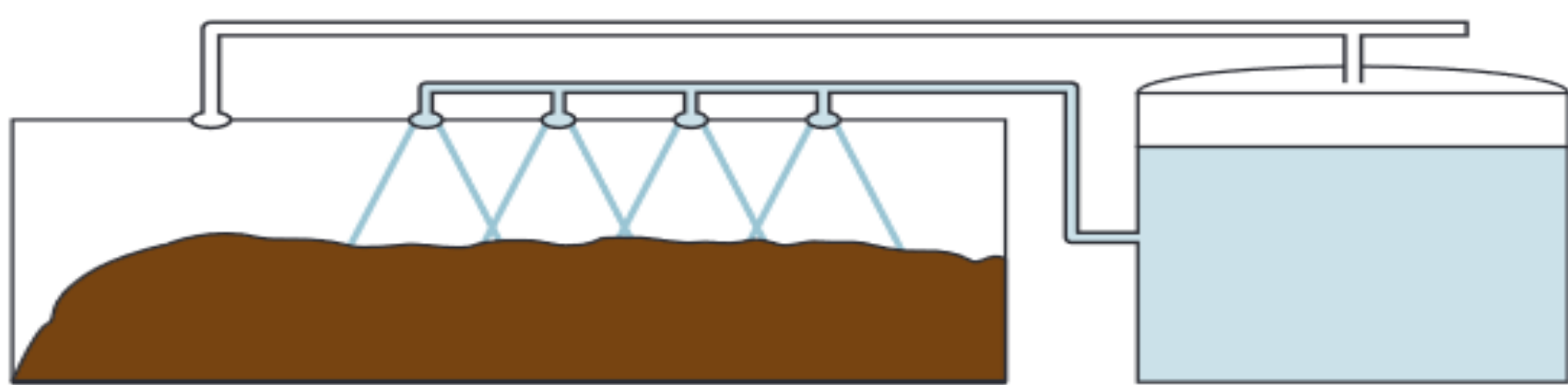
- ADR-sopimus (European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road)
- Tukesin rekisteri (>450 L)

BIOKAASULAITOKSET

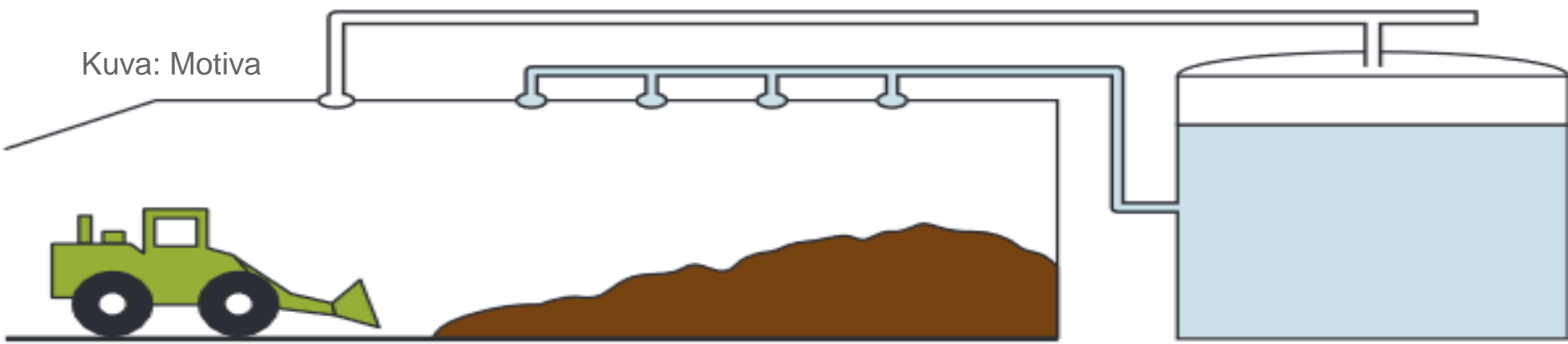
Biokaasulaitokset: reaktorilaitos (märkäprosessi)



Biokaasulaitokset: reaktorilaitos (kuivaprosessi)

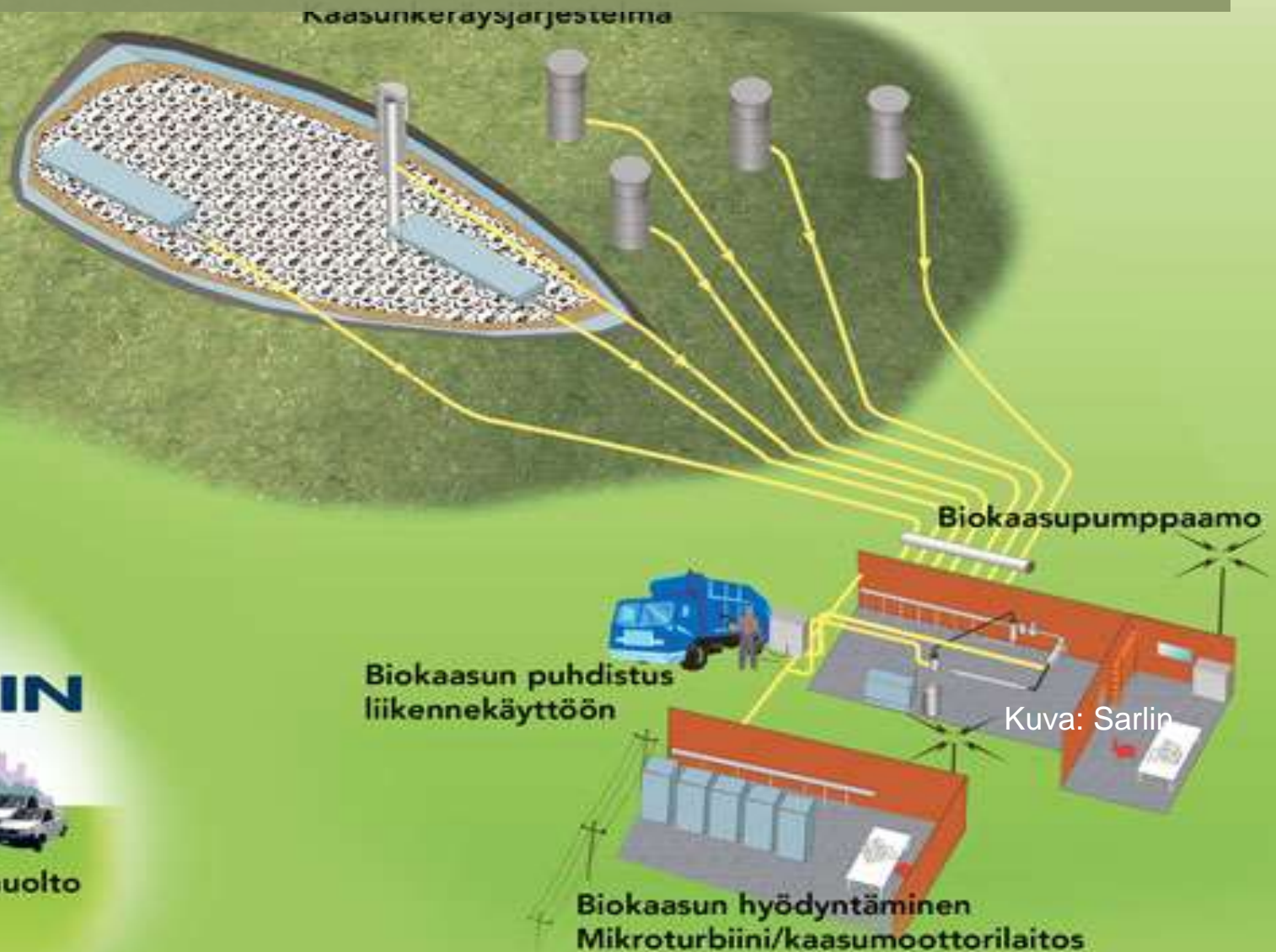


Kuva: Motiva



SARLIN

Biokaasulaitokset: kaatopaikkakaasulaitos



SARLIN

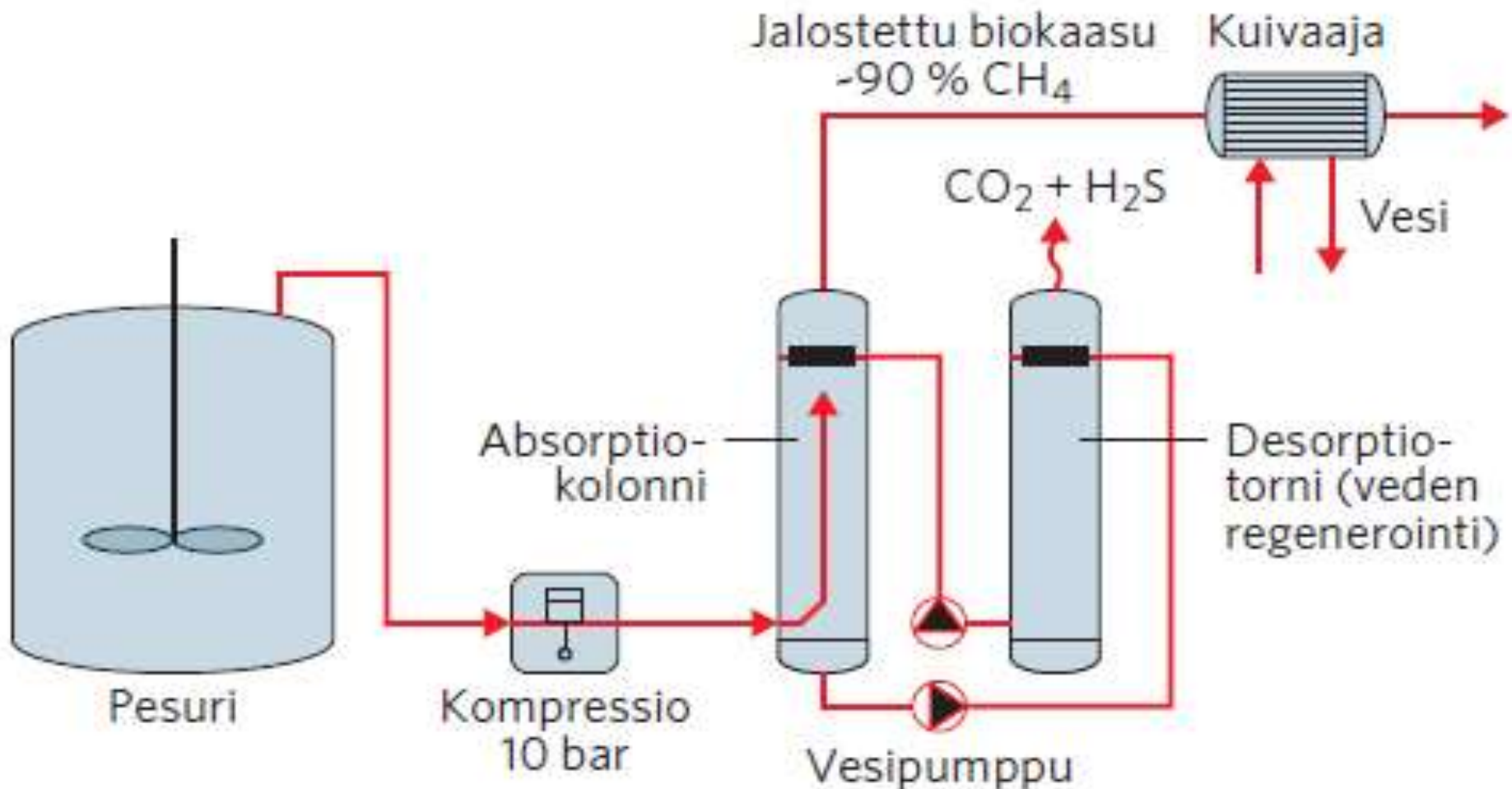


Etävalvonta ja huolto

Kuva: Sarlin

Puhdistus, jalostus, priimaus, nesteytys...

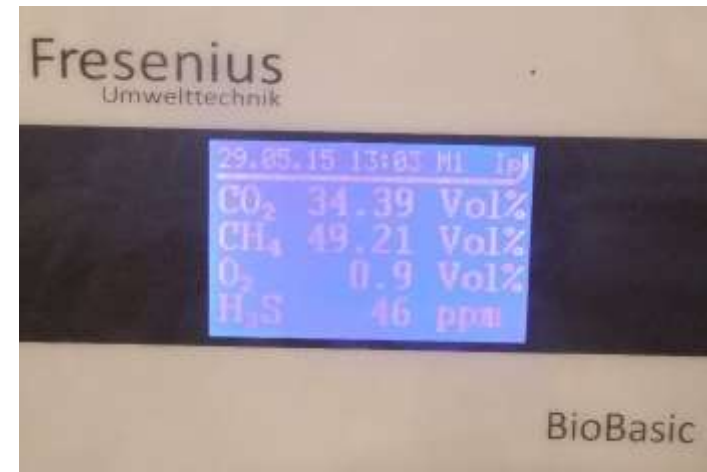
Biokaasun puhdistusprosessi. Kuva: Motiva



BIOKAASU, SOPIVAT MATERIAALIT JA PROSESSIT

Biokaasun koostumus ja ominaisuudet

- **Raakabiokaasu:** biokaasureaktorissa tai kaatopaikalla muodostuvaa metaanipitoista kaasua. Voi olla ilmaa raskaampaa.
- **Puhdistettu biokaasu:** rikkivety, rikkiyhdisteet, siloksaanit ja muut haitta-aineet poistettu.
- **Jalostettu biokaasu (biometaani):** poistettu pääasiassa hiilidioksidi (CO₂) ja kosteus (H₂O). Vastaa ominaisuuksiltaan maakaasua.
- Biokaasun **nesteytystä** varten pitää poistaa hiilidioksidi (<50ppm) ja kosteus (<1ppm) lähes



Yhdiste ja kemiallinen koostumus	Osuus biokaasun koostumuksesta [%]	Osuus kaatopaikkakaasun koostumuksesta [%]
Metaani (CH ₄)	55-70	25-65
Hiilidioksidi (CO ₂)	30-45	35-45
Typpi (N ₂)	0-3	0-25
Rikkivety (H ₂ S)	0-0,5	0-5
Muita yhdisteitä	Happi (O ₂), vety (H ₂), piiyhdisteet	Kloori- ja fluorihilivetyjä, rikkiyhdisteitä, piiyhdisteet

Taulukko: Reaktorilaitoksen tuottaman biokaasun sekä kaatopaikkakaasun tyypillinen koostumus

Materiaalit ja laitteistovaatimukset

- Tulee soveltua biokaasulle
- Säädetään osittain kemikaali- ja maakaasuasetuksissa
- Putkiston materiaalit usein PE-muovia tai haponkestävää terästä
- Kaasuvarastot kemiallisesti kestävä muovia (EPDM-kumi, PVC)
- Nesteytetyn biokaasun säiliö kaksivaippaisesta terästä

Huomioitavia asioita:

- Biokaasu aggressiivisuus
- Kosteus
- Happojen syntyminen/kulketuminen
- Sähköparien syntyminen
- Kondenssiveden kertyminen ja tyhjennys
- Happi
- Rikkivety ja muut epäpuhtaudet
- Lämpötilat (ulkolämpötila, LBG, reaktoriprosessi)
- Painevaihtelut
- Ulkotiloissa ja lämmittämättömissä osissa materiaalit tulee kestää -40 °C

Reaktori



Säiliöt



Biokaasun tankkausasemat ja siirrettävät kaasukontit

Yleisin vaaratilanne
tankkausletkun unohtuminen
ajoneuvoon kiinni, ja letkun
repeytyminen.



VAARAT JA RISKISKENAARIOT

Kaasuturvallisuus: vaarat

Biokaasuprosesseissa syntyy erilaisia vaaroja aiheuttavia kaasuja:

- Metaani
- Rikkivety
- Hiilidioksidi
- Hiilimonoksidi
- Ammoniakki
- Rikkidioksidi

Kaasuturvallisuus: palo, leimahdus, räjähdys



Kuva: Adnan Islam - <https://www.flickr.com/photos/adnanbangladesh/13107208504/>
CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=31570884>

Kaasuturvallisuus: altistuminen, tukehtuminen



Kuva: Davidhv22

Kaasuturvallisuus: mikrobit, homeet



Kaasuturvallisuus: riskiskenaariot

Vakavat riskiskenaariot

- Vuoto, ja siitä aiheutuva tulipalo, räjähdys tai tukehtuminen
- Altistuminen myrkyllisille aineille (rikkivety, hiilimonoksidi)
- Altistuminen homeille ja hometoksiineille

Vähäiset riskiskenaariot

- Jätevesien tai muiden rejektien päästöt ympäristöön
- Jätevesien tai lietteen laatu (esim. raskasmetallit) estävät suunnitellun loppusijoituksen
- Hajut

Kaasuturvallisuus: varautuminen ja vaarojen ehkäisy (työ kesken)

Laitoksen sijoittaminen ja turvaetäisyydet

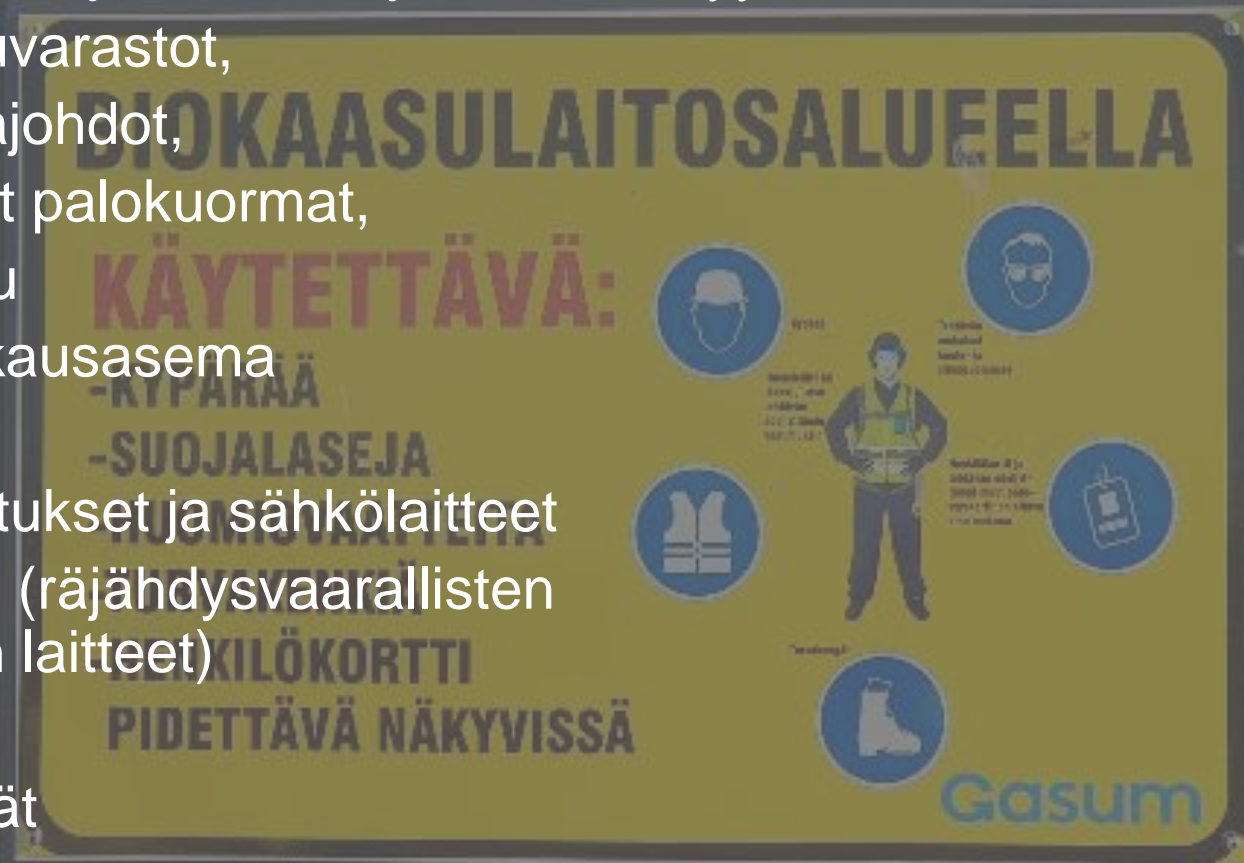
- kaasubarastot,
- voimajohdot,
- suuret palokuormat,
- Soihtu
- Tankkausasema

Tilaluokitukset ja sähkölaitteet

- ATEX (räjähdysvaarallisten tilojen laitteet)

Merkinnät

Mahdollisten vuotokohteiden kartoitus



Kaasuturvallisuus: varautuminen ja vaarojen ehkäisy (työ kesken)

Kaasunilmaisimet

Ilmanvaihto

Henkilökohtaiset suojaimet

Käyttö, kunnossapito, tarkastukset



Työn eteneminen ja julkaisu

Riskit on pitkälti kartoitettu. Työryhmä jatkaa suositusten työstämistä. Työryhmä viimeistelee työn syksyn aikana.

Syksyn aikana luodaan ohjeistuksen visuaalinen osuus.

Julkaisutavoite 2019 loppuun mennessä.

Kiitos mielenkiinnostanne!

Q&A