



tukes

Ajankohtaista biokaasutuotannon lupa- ja tukiasioista - webinaari

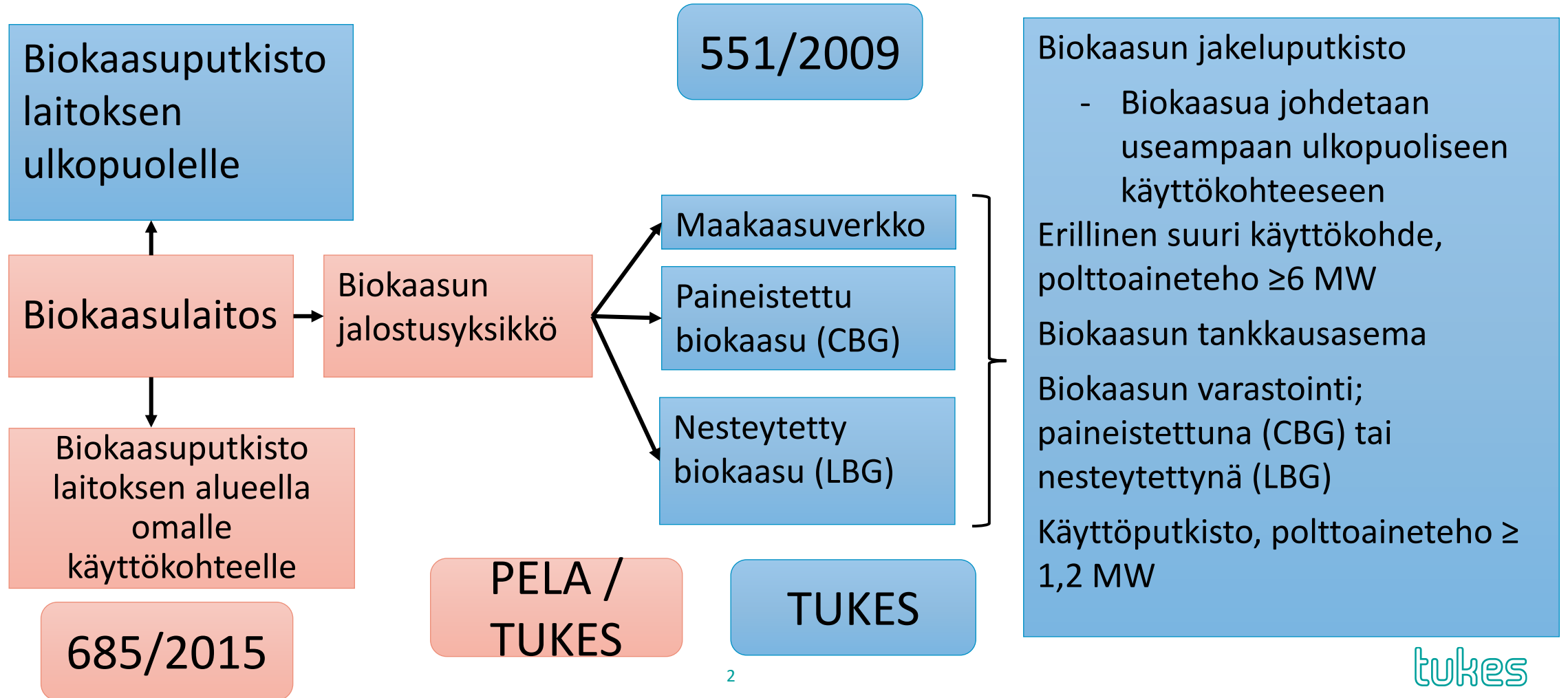
9.6.2023

## Biokaasutuotannon turvallisuusnäkökohdat

Miska Perkkiö

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

# Biokaasu - valvonta-asetus 685/2015 ja maakaasuasetus 551/2009



# Biokaasun valmistus ja oma käyttö - lainsäädäntö

PELA /  
TUKES

Kemikaali-ilmoitus pelastuslaitokselle vai lupa Tukesilta?

Kemikaali	Ilmoitus pelastuslaitokselle (t)	Lupa Tukesilta (t)	Toimintaperiaate - asiakirja (t)	Turvallisuus selvitys (t)
Jalostamaton biokaasu (metaanipitoisuus alle 80 %) ” <b>raakabiokaasu</b> ”	1	5	10	50

= n. 1000 m<sup>3</sup>\*

= n. 5000 m<sup>3</sup>\*

\* Laitteiston yhteenlaskettu tilavuus, jossa voi jollain ajan hetkellä olla raakabiokaasua (mm. reaktorin yläosa, biokaasuun liittyvät putkistot, kaasukupu)

# Lupahakemus: Lisätietoja

- Kemikaali-ilmoitus (pelastuslaitos): <https://pelastuslaitokset.fi/yhteystiedot>
- Kemikaaliturvallisuuslupa (Tukes):  
<https://tukes.fi/teollisuus/kemikaalilaitokset>
- Maakaasu (ja jalostettu biokaasu): <https://tukes.fi/teollisuus/maakaasu-ja-biokaasu>
- Selvitä laitoksen lupatarpeet (mm. Tukes, pelastuslaitos, ympäristölupa, rakennuslupa) mahdollisimman varhaisessa vaiheessa!

# Biokaasuprosessin ominaispiirteitä

- Raakabiokaasun koostumus vaihtelee mm. prosessista ja käytetyistä syötteistä riippuen.
- Biokaasun pääkomponentit ovat metaani ja hiilidioksidi, lisäksi kaasussa voi olla vaihtelevasti muita aineita. Mm. rikkivety, rikkidioksidi ja ammoniakki.
- Terveysvaarat
  - Tukehtuminen, myrkytys, biologiset vaarat (mm. bakteerit, homeet)

# Biokaasuprosessin ominaispiirteitä

- Räjähdyks- ja palovaarat
  - Sopivassa suhteessa sekoittuessaan palava kaasu ja happi muodostavat räjähdyskelpoisen seoksen.
- Vaaran paikkoja erityisesti prosessin häiriöt, huollot ja vuototilanteet.
  - Mm. prosessilaitteistojen avaus
- Kaasukomponentit voivat olla ilmaa raskaampia tai kevyempiä, tämä on huomioitava ilmanvaihdossa sekä mahdollisten kaasuntunnistajien sijoittamisessa
  - Kaasut voivat kerääntyä syvennyksiin tai katon rajaan, kerrostuminen.

# Laitoksen suunnittelu

- Mitä toimintoja biokaasulaitokselle tulee?
  - Biokaasun tuotanto, jalostus, tankkausasema, kaasukonttien täyttö, nesteytys
  - ..
- Mitä muita toimintoja tai rakennuksia tontilla tai naapureissa on?
- Biokaasulaitoksen eri prosessien / osien sisäiset ja ulkoiset suojaetäisyydet.
  - Asuinrakennukset, tekniset tilat, palokuormat, yleiset tiet, sähkölinjat jne.
- Ovatko etäisyydet riittävät? Tarvitaanko erityisjärjestelyjä?

# Laitoksen suunnittelu

- Laitoksen ja laitteistojen perustietojen pohjalta riskien arvioinnit, jossa tunnistetaan ja arvioidaan mahdollisia vaaroja etukäteen.
  - Jälkikäteen asioihin vaikuttaminen on huomattavasti vaikeampaa ja kalliimpaa.
- Vaarojen syntyminen pyritään estämään laadukkaalla suunnittelulla.
- Kaikkia vaaroja ei voida poistaa, näihin tulee varautua laitoksen suunnittelussa. Esimerkiksi:
  - Rakennusten, rakenteiden ja laitteistojen mahdollinen palonsuojaus
  - Räjähdyssuojaustoimenpiteet (kaasunilmaisimet, paineenpurku rakennuksista)
    - Räjähdyssuojausasiakirja



# Esimerkkejä biokaasun suojaetäisyyksistä

- Kaasukupu – tuotannon ulkopuoliset rakennukset 15-25 m
- Kaasukupu – tekninen tila 5 m
- Kaasulaitteisto – tontin raja tai yleinen liikenneväylä 15 m
- Kaasulaitteisto – avonaiset 20 kV sähköjohdot 15 m
- Kaasulaitteisto – avonaiset 110-400 kV sähkölinjat 30-100 m
- Kaasulaitteisto – suuret palokuormat, kuten jäteaumat, hake- tai purukasat tms. 50 m
- Soihtu – muut rakennukset, laitteistot tai rakenteet 5-10 m

# Laitteistot (suunnittelu, rakennus, huollot)

- **Laitteistojen tulee olla tarkoitukseen soveltuvia**
  - Huomioitava myös huolloissa / korjauksissa
- Ulkotiloissa ja lämmittämättömissä tiloissa olevien laitteistojen materiaalien kesto -40 C saakka
- Laitteistoissa käytettävien materiaalien valinta prosessin erityispiirteiden mukaisesti (painevaihtelut prosessissa, raakabiokaasun aggressiivisuus, kosteus, hapot, kondenssivesi, rikkivety jne.)
  - Esim. putkistot, venttiilit, tiivisteet.

# Laitteistot

- Vaaralliseksi luokiteltuja kemikaaleja sisältäville putkistoille on erityisvaatimuksia: [Putkistot](#)
- Räjähdyksvaarallisten tilojen tunnistaminen ja tilassa käytetyt laitteistot sen mukaiset, ks. Esim. [Tukes-opas](#)
- Sähkölaitteistojen suunnittelu, asennukset ja vaaditut tarkastukset, ks. [Tukesin verkkosivut](#)
- Painelaitteiden rekisteröinti, mikäli säädökset edellyttävät näiden rekisteröintiä, ks. [Tukesin verkkosivut](#)
  - Esim. kaasun jalostusyksikkö, kattila (koosta riippuen)

# Biokaasun jalostus – portti maakaasuun

- Biokaasun jalostus tuo viimeistään Tukesin kuvioihin
  - Maakaasun käyttöputkisto
  - Kaasuntankkausasema
  - Kuljetettavat kaasukontit
  - Maakaasun varastointi (usein kaasuntankkausaseman tai kuljetettavien kaasukonttien täyttöpisteen yhteydessä)
- Biokaasu katsotaan maakaasuksi jalostusyksikön jälkeisestä laipasta lähtien
- Maakaasun myötä lisää yksityiskohtaisia vaatimuksia toteutukseen liittyen, esim. putkistot, kaasuvaramat.

# Huolehdi vaatimuksista



## Näin huolehdi vaatimuksista



### Hae Tukesin rakentamislupa

Tarvitset luvan, kun rakennat maakaasuputkistoa, tankkausasemaa tai varastoit maakaasua.



### Maakaasuputkisto

Varmista, että putkisto on vaatimustenmukainen.



### Maakaasun ja biokaasun tankkausasema

Sijoita asema oikein ja huolehdi vaatimustenmukaisuudesta ja käyttöönotosta.



### Maakaasun varastointi

Tee Tukesiin ilmoitus tai jos varastoitavan kaasun määrä on vähintään 5 tonnia, hae Tukesin rakentamislupa.



### Käytönvalvoja

Nimeä käytönvalvoja ja mahdolliset varahenkilöt ennen kohteen käyttöönottoa. Ilmoita henkilöt Tukesiin.



### Asennus, tarkastus ja käyttöluva

Asennuksia tekevät Tukesin hyväksymät liikkeet, tarkastuksia yleensä tarkastuslaitos ja käyttöluvan antaa Tukes tai tarkastuslaitos.

# Biokaasulaitoksen vaaroja

Skenaario	Seuraus-luokka	Vakavuus	Varautuminen
Vuodot ja niistä aiheutuvat <b>tulipalot, räjähdykset tai tukehtuminen</b> (esim. vuoto kompressorikontissa, vuoto kaasukellossa, vuoto lastauksessa, jossa paine voi olla tasolla 250 bar).	HSEA	Erittäin vakava	Liikavirtausventtiilit/lastaus, tiiveyden varmistaminen, kaasuilmaisimet
Biojätteen varastoinnin ja käsittelyn yhteydessä tapahtuva altistuminen myrkyllisille aineille kuten rikkivety ja hiilimonoksidi. Vakava altistuminen mahdollinen.	HSA	Erittäin vakava	Riittävä ilmanvaihto, henkilökohtaiset suojaimet/suodatettu hengitysilma, kaasunilmaisimet, ilmanlaadun analysointi
Biojätteen käsittelyn yhteydessä tapahtuva <b>altistuminen homeille ja hometoksiineille</b> (mm. hengitystieinfektiot ja allergiat). Hometoksiineista mm. amylosiini aiheuttaa hermostollisia oireita.	HSA	Erittäin vakava	Riittävä ilmanvaihto, henkilökohtaiset suojaimet/suodatettu hengitysilma, kaasunilmaisimet, ilmanlaadun analysointi
<b>Rejektien hallinta:</b> Jätevesien ja muiden rejektien päästöt ympäristöön. Seurauksena lupaehtojen ylitys ja haitalliset vaikutukset vesielioille.	EA	Vähäinen	
<b>Rejektien ympäristökelpoisuus:</b> Jätevesien ja lietteen laatu estää suunnitellun loppusijoituksen (sisältää esim. raskasmetalleja) ja tästä aiheutuu taloudellisia tappioita.	A	Vähäinen	Vaaditut mädätys- ja jälkikompostointiajat, hygienisointi vaaditussa lämpötilatasossa.
<b>Hajut</b>	EA	Vähäinen	Prosessihäiriöiden minimointi

\* Erilliskerätyn biojätteen mädätyslaitokseen.

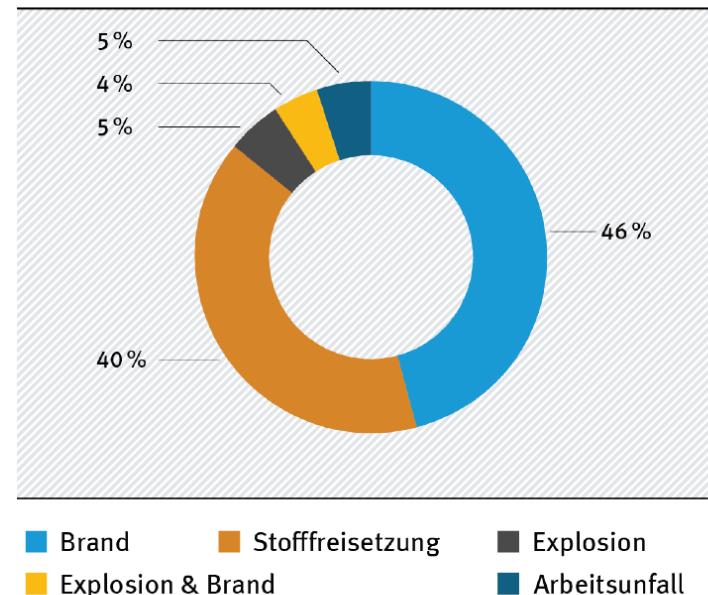
Henkilövahingot (HS), ympäristövahingot (E), taloudelliset vahingot (A)

# Biokaasulaitosten prosessionettomuuksia Saksassa v. 2005-2018

- Stofffreisetzung: Substance release, eli nestemäinen tai kaasupäästö
- Brand: Tulipalo
- Arbeitsunfall: Työtapaturma
- Gärrest: mädätysjäännös
- Substrate: Prosessin syöte
- Gülle: Eläinperäinen liete
- Brandgase: Savukaasut paloista

Abbildung 6

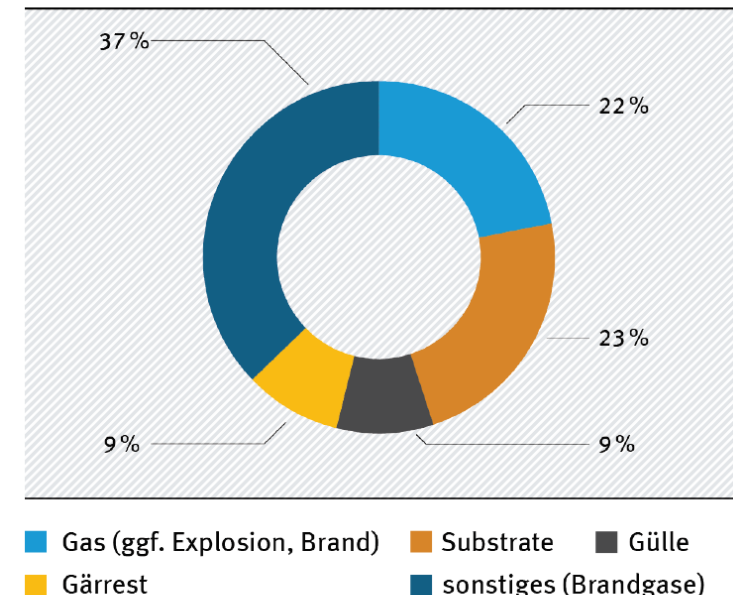
Art von Unfällen in deutschen Biogasanlagen  
(Stand 31.10.2018, Bezug: 375 Unfälle seit 2005 mit entsprechenden Angaben)



Quelle: Umweltbundesamt

Abbildung 7

Art der Freisetzung aus deutschen Biogasanlage  
(Stand 31.10.2018, Bezug: 360 Unfälle seit 2005 mit berichteter Stofffreisetzung)



Quelle: Umweltbundesamt



# Biokaasulaitosten valvonta

Taulukko 5: Keskeiset biokaasuun liittyvät säädökset ja viranomaiset/tarkastuslaitokset

	Laitoskokonaisuus ja rakennukset	Biokaasun valmistus	Jalostusyksikkö	Kaasuputkisto	Kuljetettavat CBG-kontit	Tankkausasema	Sähkölaitteet	Painelaitteet
Maankäyttö- ja rakennuslaki (kaavoitus ja rakennusluvitus)	Kunta							
Ympäristölainsäädäntö (jäte-, vesi-, ympäristönsuojelulainsäädäntö)	ELY-keskus, kunta							
Kemikaalilainsäädäntö	Pelastuslaitos, Tukes	Pelastuslaitos, Tukes	Pelastuslaitos, Tukes, hyväksytyt tarkastuslaitokset		Tukes			
Maakaasulainsäädäntö			Tukes, hyväksytyt tarkastuslaitokset	Tukes, hyväksytyt tarkastuslaitokset	Tukes, pelastuslaitos, hyväksytyt tarkastuslaitokset	Tukes, hyväksytyt tarkastuslaitokset, ilmoitetut laitokset (NoBo)		
VAK-lainsäädäntö					Traficom, kuljetettavien painelaitteiden tarkastuksiin hyväksytyt tarkastuslaitokset			
Sähköturvallisuuslainsäädäntö							Tukes, pelastuslaitos, valtuutetut tarkastajat ja tarkastuslaitokset	
Painelaitelainsäädäntö			Tukes, hyväksytyt tarkastuslaitokset, ilmoitetut laitokset (NoBo)	Ilmoitetut laitokset (NoBo)	Tukes, hyväksytyt tarkastuslaitokset	Ilmoitetut laitokset (NoBo)		Tukes, hyväksytyt tarkastuslaitokset, ilmoitetut laitokset (NoBo)
Mittalaitelainsäädäntö						Tukes, mittauslaitelain tarkastuslaitokset		
Pelastuslaki	Pelastuslaitos							



# Tietolähteitä:

- Tukes.fi, [kemikaalilaitokset](#) (raakabiokaasun tuotanto)
- Tukes.fi, [maa- ja biokaasu](#) (biokaasun jalostus maakaasuksi ja jatkokäyttö)
- [Tukes-ohje 7/2015](#) – Maakaasun käsittelyn turvallisuus
- [Biokaasun turvallisuusohje](#) – Suomen Kaasuyhdistys ry ja Tukes
- [Ohje kaasun tankkausasemille](#) (paineistettu ja nesteytetty kaasu) – Suomen Kaasuyhdistys ry:n julkaisu
- Standardit: [tukes.fi](#) → maakaasua koskevat standardit
- [Maakaasukäsikirja](#) – Suomen Kaasuyhdistys ry:n julkaisu