

# BIOKAASUTUOTANNON PERUSTEET

Lannasta €uroja -hanke



Euroopan unionin  
osarahoittama

LEADER

**Kalakukko**



# BIOKAASU KIERTOTALOUDEN RATKAISUNA

## Uusiutuva energiamuoto

Biokaasu tuotetaan orgaanisen aineksen hapettomassa hajoamisessa, mikä tekee siitä kestävästä energianlähteestä.

## Kiertotalouden yhdistäjä

Biokaasu yhdistää jätehuollon, maatalouden ja energiantuotannon osaksi kokonaisvaltaista kiertotaloutta.

## Ilmastonmuutoksen hillintä

Biokaasun käyttö vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja metaanipäästöjä ilmaston hyväksi.

## Ravinteiden kierrätys

Biokaasuprosessin sivutuote mädänte toimii ravinnerikkaana lannoitteena maataloudessa.



**Euroopan unionin  
osarahoittama**

**LEADER**

**Kalakukko**

# SYÖTTEET – MISTÄ BIOKAASU SAA ALKUNSA

## Biokaasun syötteen

Biokaasun tuotanto tarvitsee orgaanisia syötteitä kuten lantaa, biojätettä ja kasvipohjaisia biomassoja.

## Syötteiden ominaisuudet

Syötteiden hiili- ja typpipitoisuus sekä käsittely vaikuttavat biokaasun tuotannon tehokkuuteen ja haittoihin.

## Paikalliset resurssit ja logistiikka

Paikallisten syötteiden hyödyntäminen vaatii logistisia ratkaisuja ja avaa kestäväen biokaasutuotannon mahdollisuudet.

## Ympäristövaikutukset

Syötteiden käyttö biokaasussa vähentää jätemäärää ja hillitsee päästöjä, parantaen ympäristön tilaa.



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



**Kalakukko**

# BIOKAASUN SYNTY ANAEROBISESSA MÄDÄTYKSESSÄ

## Anaerobinen mädätys

Biokaasu syntyy orgaanisen aineksen hajotessa hapettomissa olosuhteissa mikro-organismien avulla.

## Biokaasun koostumus

Biokaasu koostuu pääasiassa metaanista ja hiilidioksidista, joita voidaan hyödyntää energiana ja jatkojalostuksessa.

## Prosessin hallinta

Anaerobinen mädätys vaatii vakaita olosuhteita kuten lämpötilaa, pH:ta ja ravinteita mikrobien toiminnan tukemiseksi.

Biokaasua tuotetaan kuivamädätyksellä ja märkämädätyksellä jotka eroavat syötteen kuiva-ainepitoisuuden ja prosessin toteutuksen osalta. Märkämädätys sopii lietemäisille syötteille ja on tasainen prosessi. Kuivamädätys soveltuu kiinteille syötteille ja on haastavampi hallita kuin märkämädätys.



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



**Kalakukko**

# PROSESSIN VAIHEET: HYDROLYYSISTÄ METANOGENEESIIN

## Hydrolyysin rooli

Hydrolyysissä suuret orgaaniset molekyylit pilkotaan pienemmiksi, valmistaan ne seuraaville vaiheille.

## Happokäymisvaihe

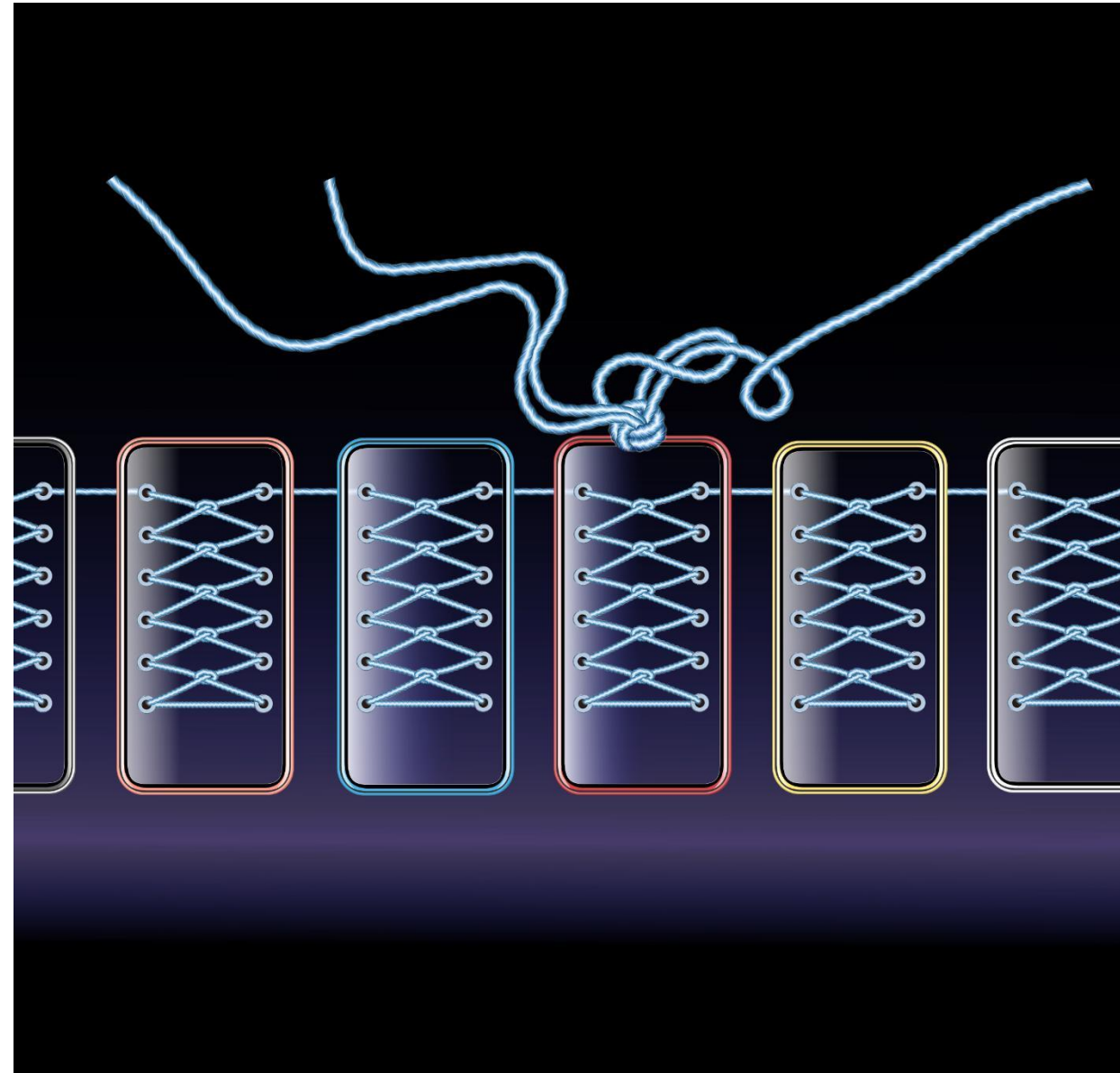
Orgaaniset yhdisteet muuttuvat hapoiksi, alkoholiksi ja vedyksi happokäymisen aikana.

## Asetogeneesi ja välituotteet

Välituotteet muunnetaan etikkahapoksi, hiilidioksidiksi ja vedyksi asetogeneesissä.

## Metanogeneesin vaikutus

Metanogeenit tuottavat metaania muuttamalla etikkahapon ja vedyn, mikä on prosessin loppuvaihe.



Euroopan unionin  
osarahoittama



Kalakukko

# BIOKAASULAITOKSEN TEKNIikka JA REAKTORIT

## Mädätysreaktorityypit

Märkämädätys sopii lietemäisille syötteille, kun kuivamädätys soveltuu kiinteämmille materiaaleille biokaasulaitoksissa.

## Lämpötilan hallinta

Reaktorin lämpötila pidetään mesofiilisellä tasolla noin 35 asteessa tai termofiilisessä korkeammassa lämpötilassa.

## Tekninen toteutus

Tekniikkaan kuuluvat sekoitusjärjestelmät, kaasunkeräys, syötteen esikäsitteleminen ja prosessin valvonta turvallisuuden takaamiseksi.

## Mittakaavaerot ja talous

Pienet maatilalaitokset ja suuret teolliset laitokset eroavat merkittävästi investointikustannuksiltaan ja taloudellisilla realiteeteilla.



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



**Kalakukko**



# MÄDÄTE

## Mädätteen ravinnearvo

Mädäte sisältää typpeä, fosforia ja kaliumia kasveille käyttökelpoisessa muodossa, tukien kestävästä maataloudesta. Liukoisen typen osuus lisääntyy biokaasuprosessissa.

## Mädäte lannoitteena

Mädätteen käyttö parantaa maan rakennetta ja vähentää tarvetta mineraalilannoitteille, korostaen sen arvoa kiertotaloudessa. Mädäte on juoksevampaa kuin raakaliete.

## Hygieniä ja hajun vähennys

Mädätysprosessissa vähenevät hajuhaitat ja taudinaiheuttajat verrattuna käsittelemättömään lantaan.

## Ravinteiden kohdennettu käyttö

Mädätteen separointi mahdollistaa ravinteiden tehokkaan ja kohdennetun käytön pellolla.



# BIOKAASUN JALOSTUS BIOMETAANIKSI

## Biokaasun puhdistusprosessit

Biokaasun jalostukseen kuuluu hiilidioksidin ja epäpuhtauksien tehokas poisto, jotta saadaan puhdas metaani. Jalostusmenetelmiä ovat kalvosuodatus, absorptio ja adsorptio.

## Biometaanin käyttömahdollisuudet

Paineistettu ja nesteytetty biometaani toimii liikennepolttoaineena tai voidaan syöttää maakaasuverkkoon, mikä lisää sen markkina-arvoa.

## Teknologian ja investointien rooli

Biokaasun jalostus korostaa teknologian kehityksen ja investointien merkitystä biokaasualan kasvussa ja sovelluksissa.



Euroopan unionin  
osarahoittama

LEADER

Kalakukko

# METAANIN HYÖDYNTÄMINEN ENERGIANTUOTANNOSSA

## Metaanin energiapitoisuus

Metaani on biokaasun tärkeä ja energiapitoinen komponentti, joka soveltuu monipuolisesti energiantuotantoon.

## Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto

Metaania käytetään CHP-laitoksissa, joissa se tuotetaan tehokkaasti sähköksi ja lämmöksi samanaikaisesti.

## Liikennepolttoaine ja ympäristöhyödyt

Biometaani liikennepolttoaineena vähentää hiilidioksidipäästöjä verrattuna perinteisiin fossiilisiin polttoaineisiin.

## Paikallinen energia ja talousarvo

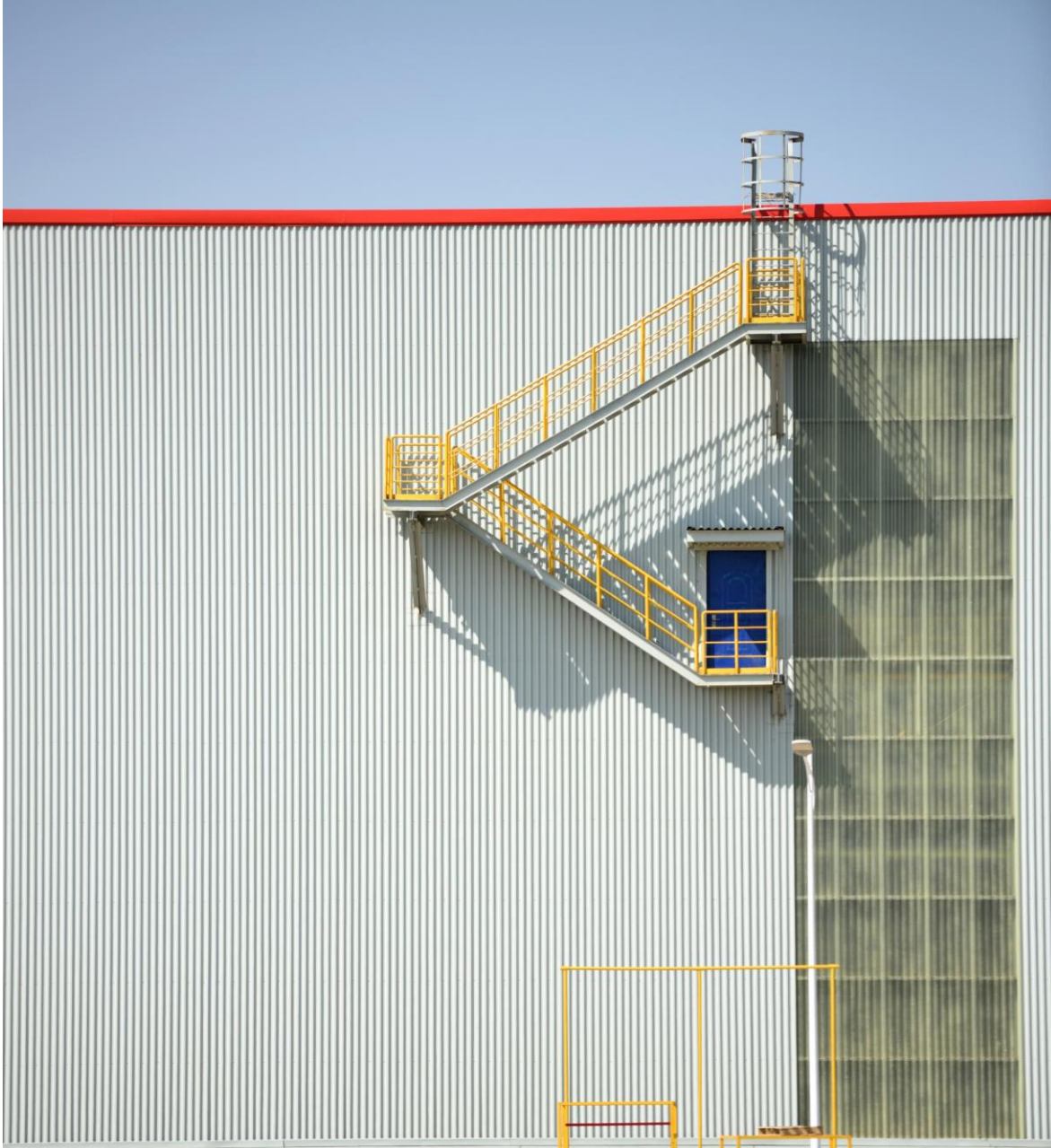
Metaanin hyödyntäminen lisää energiaomavaraisuutta ja muuttaa jätteen taloudelliseksi arvoksi.



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



**Kalakukko**



# HIILIDIOKSIDIN HYÖDYNTÄMINEN JA POWER-TO-GAS

## Hiilidioksidin resurssikäyttö

Biokaasun hiilidioksidia hyödynnetään yhä enemmän kasvihuoneissa kasvien kasvun tehostamiseen, vähentäen päästöjä.

## Power-to-Gas-teknologia

Power-to-Gas yhdistää hiilidioksidin ja vedyn metaaniksi, mahdollistaen uusiutuvan energian varastoinnin kaasuna.

## Energiajärjestelmien integraatio

Hiilidioksidin hyödyntäminen tukee energiajärjestelmien yhdistämistä ja edistää hiilineutraalia yhteiskuntaa.



Euroopan unionin  
osarahoittama

LEADER

Kalakukko

# YHTEENVETO: JÄTTEESTÄ RESURSSIKSI

## Biokaasun tuotantoprosessi

Biokaasutuotanto muuttaa jätteen energiaksi ja ravinteiksi kestäväällä tavalla hyödyntäen koko prosessin syötteet ja lopputuotteet.

## Kestävä kehitys ja kiertotalous

Biokaasu havainnollistaa käytännössä kestävyttä, kiertotaloutta ja paikallista arvon syntymistä muuntamalla jätteet energiaksi ja hyödyllisiksi ravinteiksi.

## Ympäristövaikutukset ja yhteiskunta

Biokaasu edistää ilmastohyötyjä, maaseudun elinvoimaa ja uusiutuvaa energiaa monipuolisesti.

## Rahoitus ja toimintamallit

EU-hankkeet ja Leader-toiminta tukevat biokaasun kehitystä ja paikallista talousajattelua kuten Lannasta €uroja.



**Euroopan unionin  
osarahoittama**



**Kalakukko**