

# 18. Hiilivedyt



Bitumi on pitkäketjuisten hiilivetyjen seos, jota käytetään asfaltin valmistuksessa.

- Mitä polttoaineita tiedät?
- Mitä aineita auton pakoputkesta tulee ulos?
- Miksi fossiilisten polttoaineiden käyttöä pitäisi vähentää?

# Tutkimus: Nestekaasun palaminen

- *Nestekaasu* on arkinen nimitys palavalle kaasulle, joka on pakattu niin korkeaan paineeseen, että aine on säiliössä nesteenä.
- Tutkitaan, minkälaisia palamistuotteita nestekaasusta syntyy



## VÄLINEET:

- Kaasupoltin ja tulitikut
- Lämpöä eristävä käsine
- 250ml keitinlasi

# Tutkimus: Nestekaasun palaminen

Työohje:

1. Jäähdytä keitinlasi vedellä
2. Kuivaa keitinlasi nopeasti
3. Sytytä kaasupoltin – sininen liekki
4. Vie kylmä keitinlasi ylösalaisin liekkiin
5. Tee havainnot
6. Sulje ilma-aukko – keltainen liekki
7. Vie lämmin keitinlasi ylösalaisin liekkiin



# Tutkimus: Nestekaasun palaminen

## Havainnot:

*Kylmän lasin sisäpintaan tiivistyy väritöntä, hajutonta ja mautonta nestettä.*

*Keltaisella liekillä lasin sisäpintaan tarttuu mustaa, tahraavaa jauhetta.*

## Selitys:

*Neste on divetyoksidia ( $H_2O$ ) eli vedyn palamistuotetta.*

*Jauhe on palamatonta hiiltä C, jota myös noeksi kutsutaan.*



# Tutkimus: Nestekaasun palaminen

## Johtopäätös:

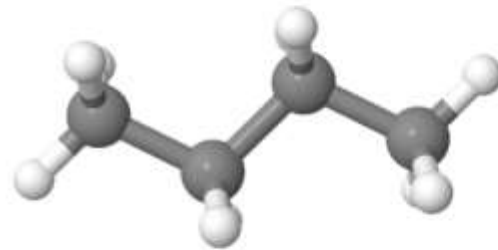
*Kaasupolttimen nestekaasu koostuu hiilestä ja vedystä eli on hiilivety!*

Propani	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   &   &   \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
Butaani	$\begin{array}{c} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} & & \text{H} \\ &   & &   &   & &   \\ \text{H} & -\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \text{C} & - \text{H} \\ &   & &   &   & &   \\ \text{H} & & & \text{H} & \text{H} & & \text{H} \\ & & &   & & &   \\ & & & \text{H} & & & \text{H} \end{array}$

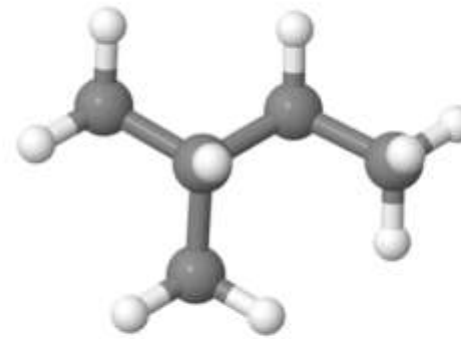


# Hiilivedyt

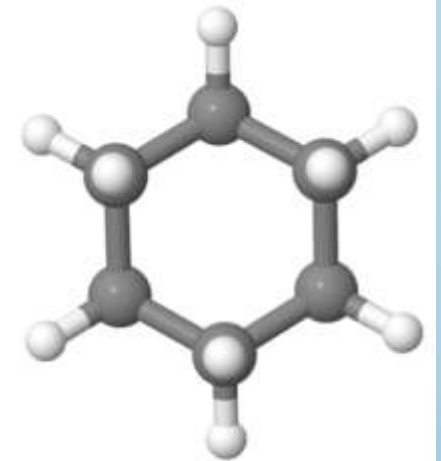
- orgaanisia yhdisteitä
- sisältävät vain hiiltä (C) ja vetyä (H)
- hiiliatomit muodostavat molekyylin rungon



**SUORAKETJUINEN**

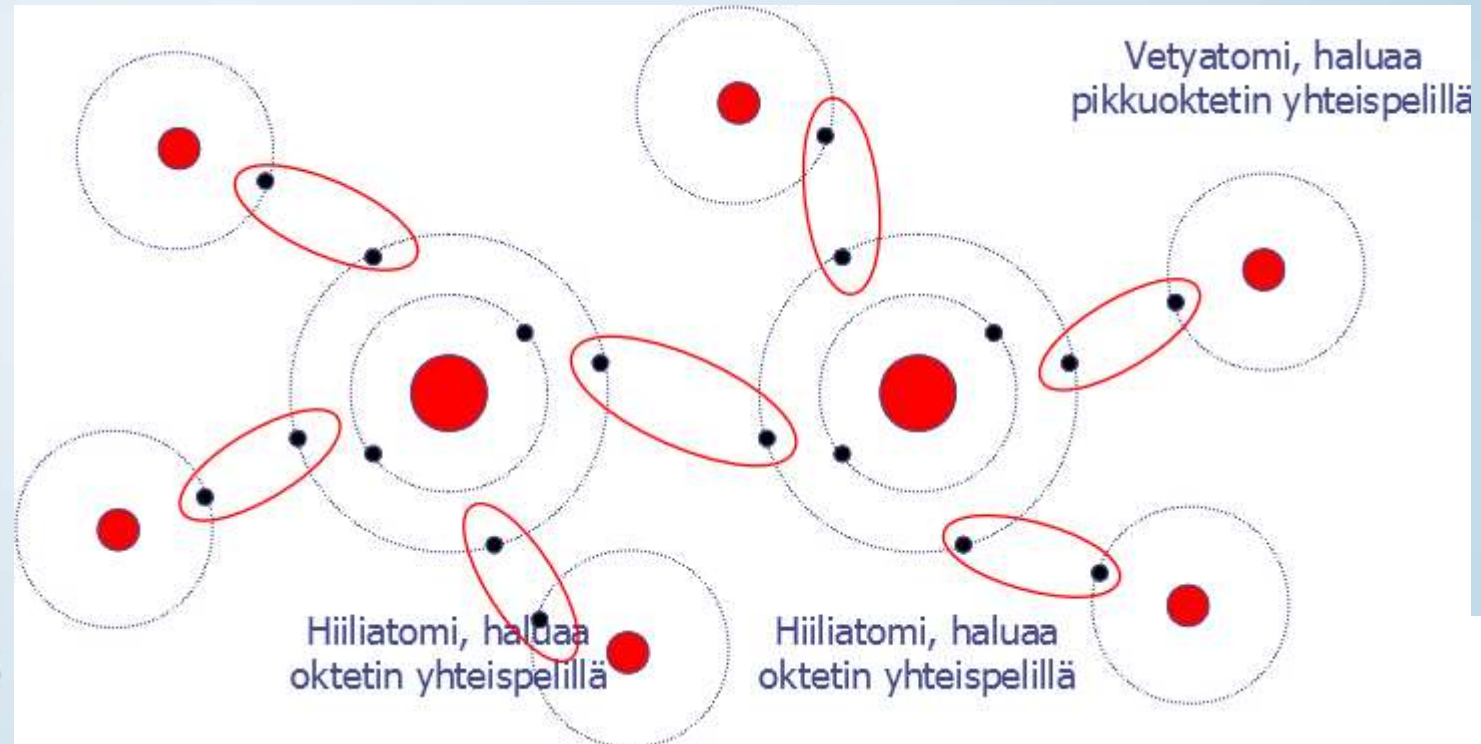


**HAAROITTUNUT**



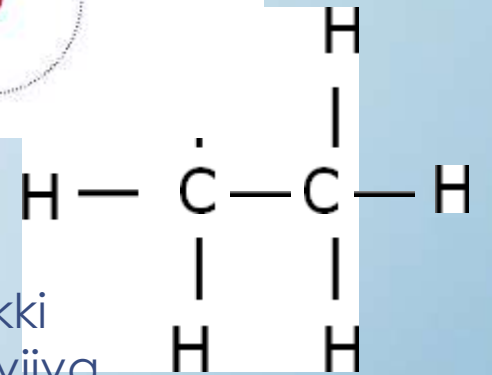
**RENGAS**

# Yhteiset elektroniparit pitävät molekyylin kasassa



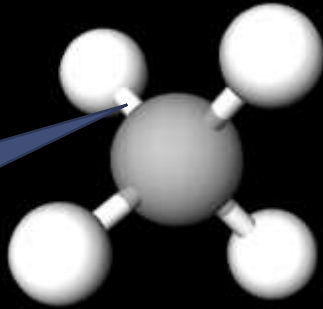
Liikaa piirtämistä → käytetään rakennekaavaa:

- Ei piirretä atomia vaan pelkkä kemiallinen merkki
- Ei piirretä yhteisiä elektronipareja vaan pelkkä viiva

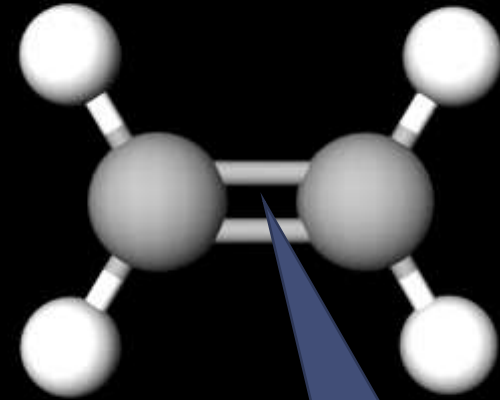


# Hiilestä lähtee aina neljä sidosta

Yksöissidos  
(yksi yhteinen  
elektronipari)

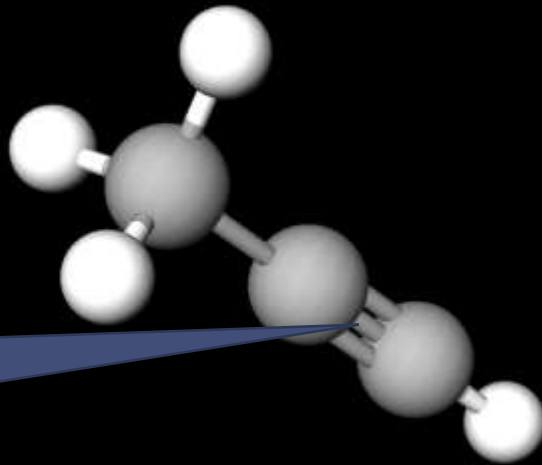


$\text{CH}_4$   
metaani



$\text{C}_2\text{H}_4$   
eteeni

Kolmoissidos  
(kolme yhteistä  
elektroniparia)



$\text{C}_3\text{H}_4$   
propyyini

Kaksoissidos  
(kaksi yhteistä  
elektroniparia)

# Alkaaneissa on vain yksöissidoksia

- Tyydyttyneitä hiilivetyjä
- Vain substituutioreaktioita
- Nimi päättyy aina -aani

Hiilien lukumäärä	Yhdisteen nimi
1	metaani
2	etaani
3	propaani
4	butaani
5	pentaani
6	heksaani
7	heptaani
8	oktaani
9	nonaani
10	dekaani

Alkaani	Rakennekaava	Molekyylikaava
metaani	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	CH <sub>4</sub>
etaani	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
propaani	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>
butaani	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
pentaani	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>

*Substitution =  
korvautuminen*

*Reaktiossa vety korvautuu  
jollain toisella atomilla.*

# Tutkimus: Etyynin valmistaminen

- *Et* → molekyylissä kaksi hiiltä
- *Yyni* → molekyylissä kolmoissidos

## VÄLINEET:

- suojalasit ja -takki
- Haihdutusmalja + lasisauva
- 100ml keitinlasi → hieman kuumaa vettä hanasta
- pipetti
- muovinen suppilo
- tulitikut
- pH-paperi + petrimalja

## Lähtöaineet:

- kalsiumkarbidi  $\text{CaC}_2$
- divetyoksididi  $\text{H}_2\text{O}$

Ei esiinny luonnossa,  
valmistetaan korkeassa  
lämpötilassa:  
 $\text{CaO} + 3 \text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}$

# Tutkimus: Etyynin valmistaminen

## HAVAINNOT:

Kalsiumkarbidi reagoi välittömästi veden kanssa ja syntyy ilmaa kevyempää kaasua. Kaasun voi sytyttää tulitikulla.

Jäljelle jäävä liuos on voimakkaasti emäksinen.

## SELITYS:

Syntyvä kaasu on hiilivetyä



Hiilivedyn nimi on etyyni (-yyini kertoo kolmoissidoksesta).

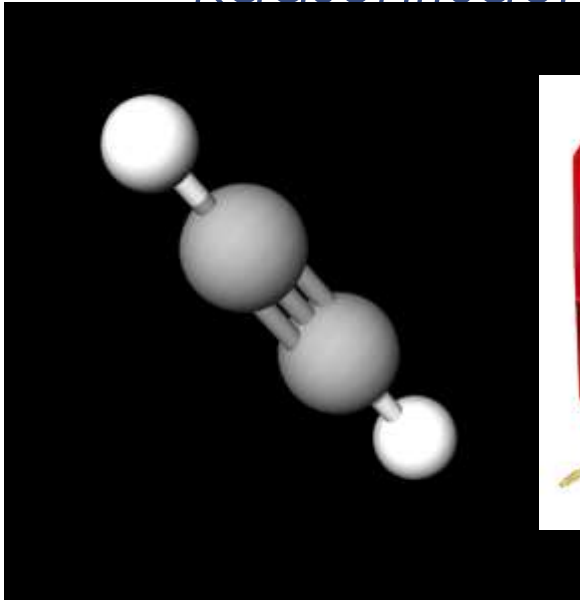
Sivutuotteena syntyy kalsiumoksidia, joka liuetessaan veteen muodostaa emäksistä kalsiumdihydroksidia  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

# Tutkimus: Etyynin valmistaminen

## JOHTOPÄÄTÖKSET:

*Syntyvä etyyni on erittäin hyvä polttoaine, joka palaa erittäin kuumalla liekillä.*

*Etyyniä kutsutaan myös asetyleeniksi ja sitä käytetään kaasuhiitsauksessa sekä PVC-muovin raaka-aineena.*





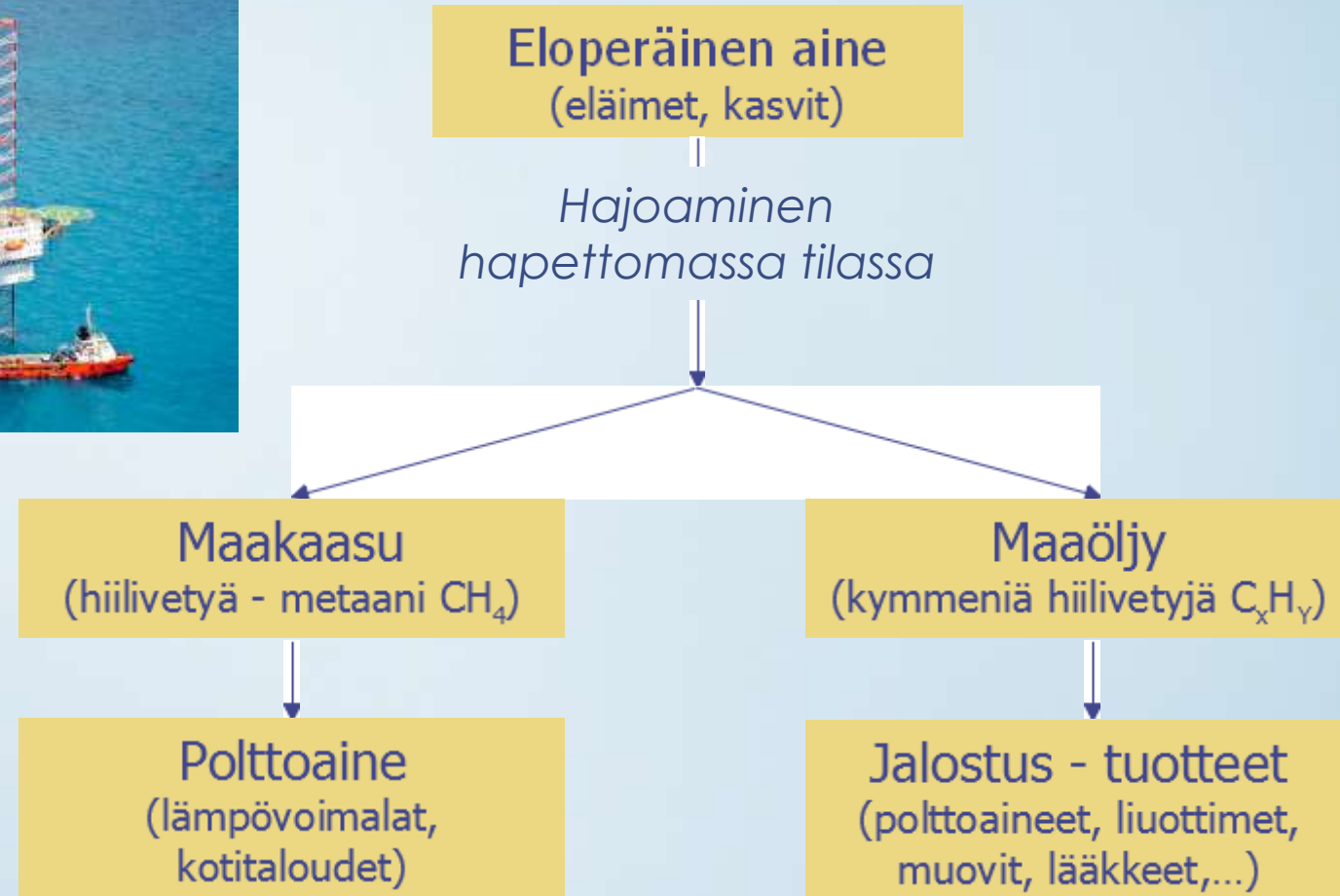
# Alkeenit ja alkyynit

- jos vähintään kahden hiiliatomin välillä on kaksoissidos, kyseessä on alkeeni
  - eteeni, propeeni, buteeni,...
- jos vähintään kahden hiiliatomin välillä on kolmoissidos, kyseessä on alkyyni
  - etyyini, propyyini, butyyini,...
- nimessä voi kertoa, missä kohdassa kaksois- tai kolmoissidos tarkasti ottaen sijaitsee
  - 1-buteeni → kaksoissidos lähtee 1. hiilestä
  - 2-pentyyni → kolmoissidos lähtee 2. hiilestä
  - 2,4-dihekseeni → 2 kaksossidosta, lähtevät 2. ja 4. hiilestä

# Hiilivetyjen syntyminen



Maakaasua ja maaöljyä eli raakaöljyä pumpataan myös merenpohjasta!

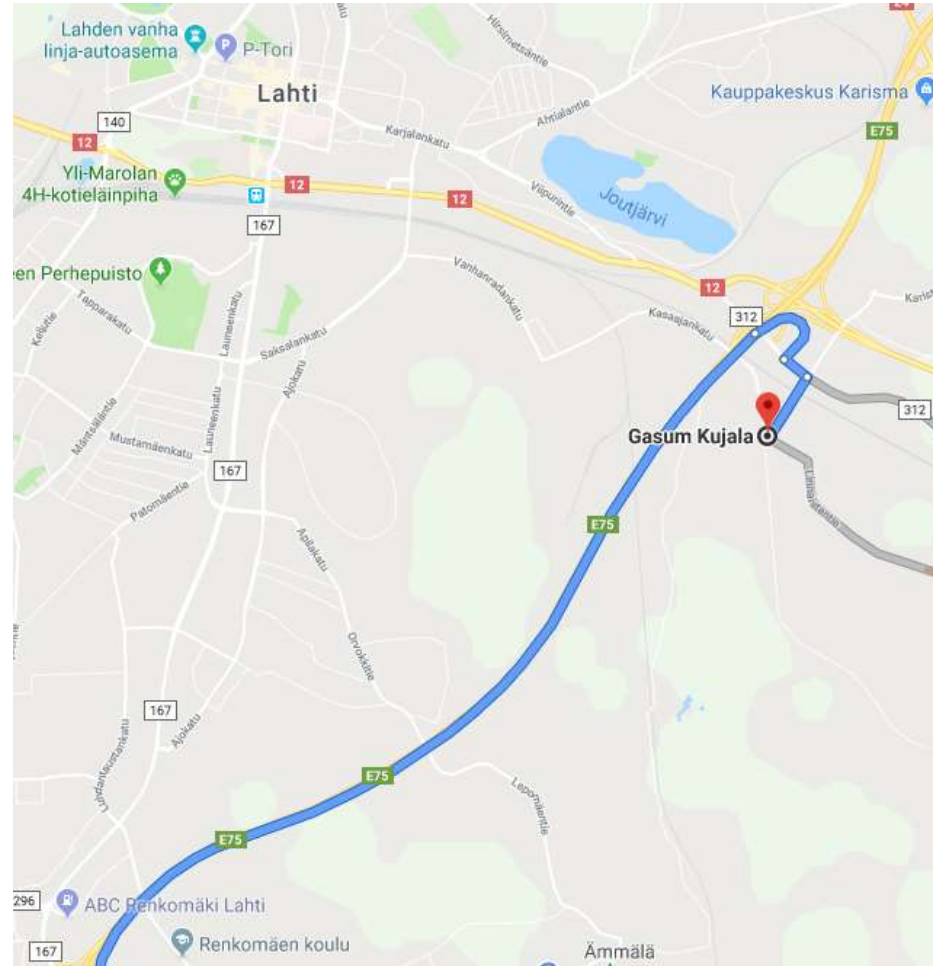
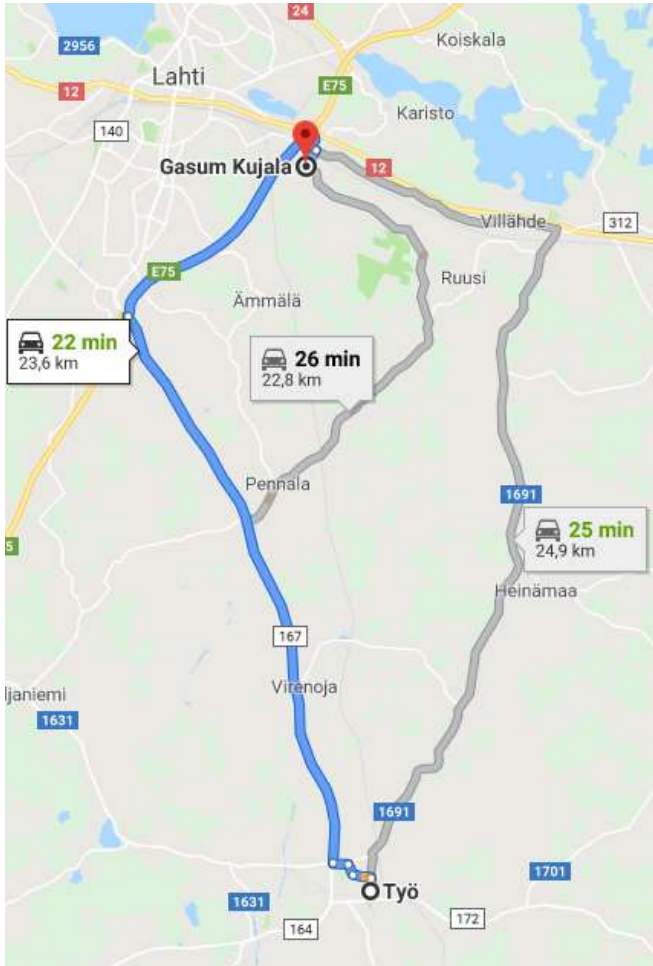


# Maakaasu CH<sub>4</sub>



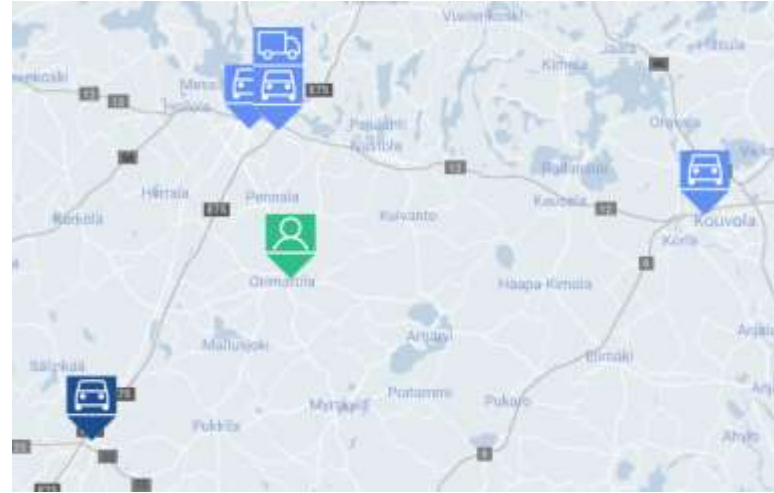
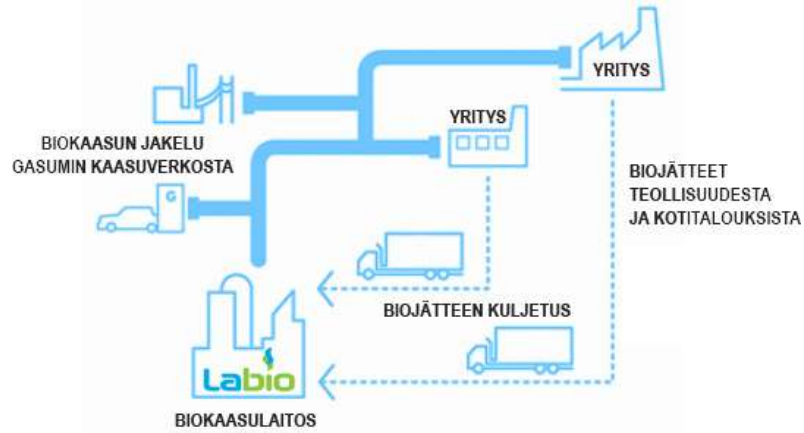
- Kahta putkea pitkin Länsi-Siperiasta
- Sama siirtoverkko siirtää myös kotimaista biokaasua
  - Espoosta, Kouvola, Lahdesta (Kujala) ja Riihimäeltä
  - Orimattila sattuu olemaan runkoverkon varrella
  - Kaasuun lisätään hajuaaine ennen toimittamista kuluttajille

# Biokaasua Lahdesta – Labio Oy



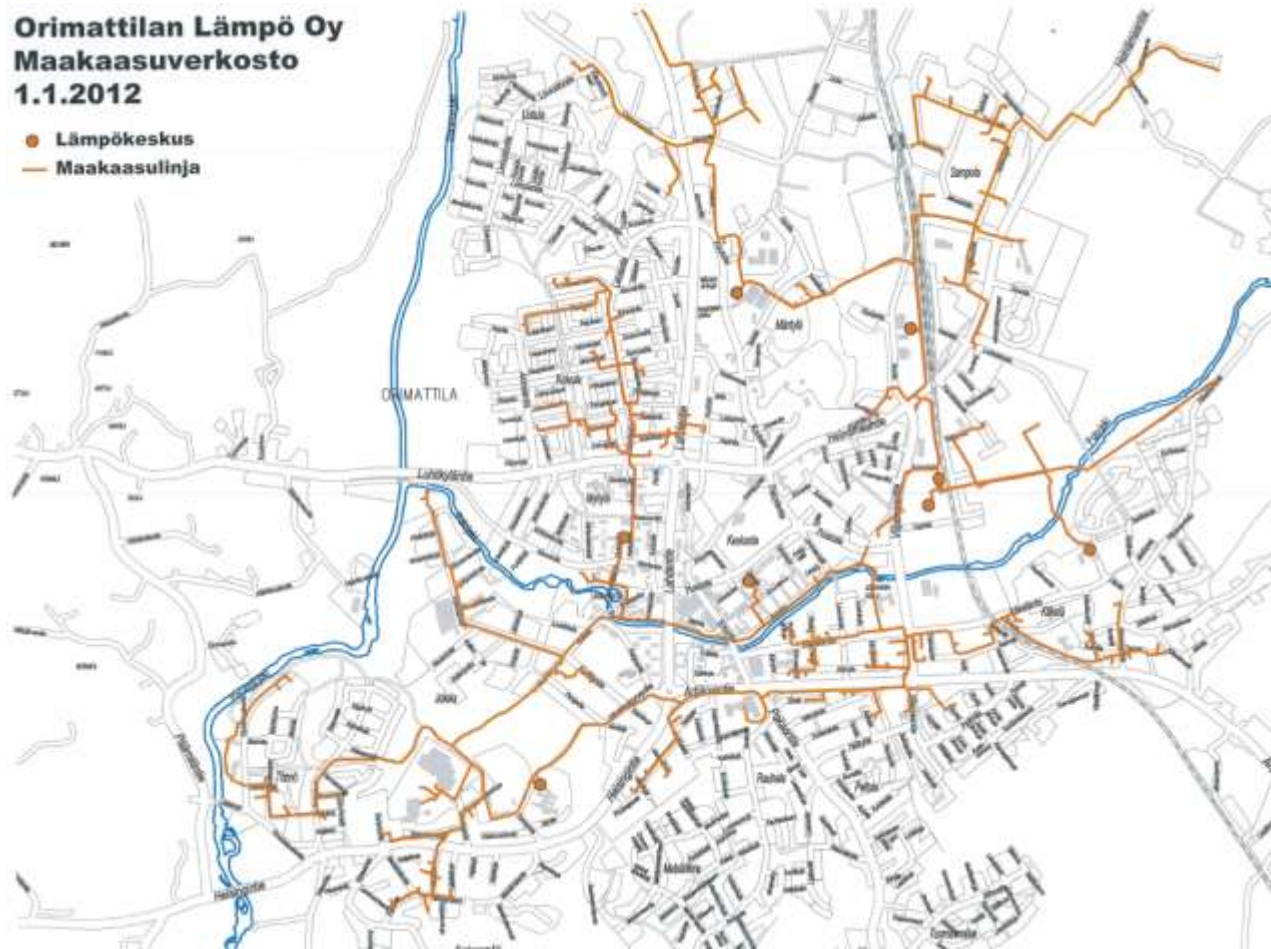
- Suomen suurin laitos
- 4500 henkilöauton polttoaineet vuodessa
- korvaa fossiilisia polttoaineita
- uusiutuva raaka-aine: eloperäinen jäte
- syntyy luonnon oman mätänemisprosessin tuloksena

# Biokaasua Lahdesta Suomeen

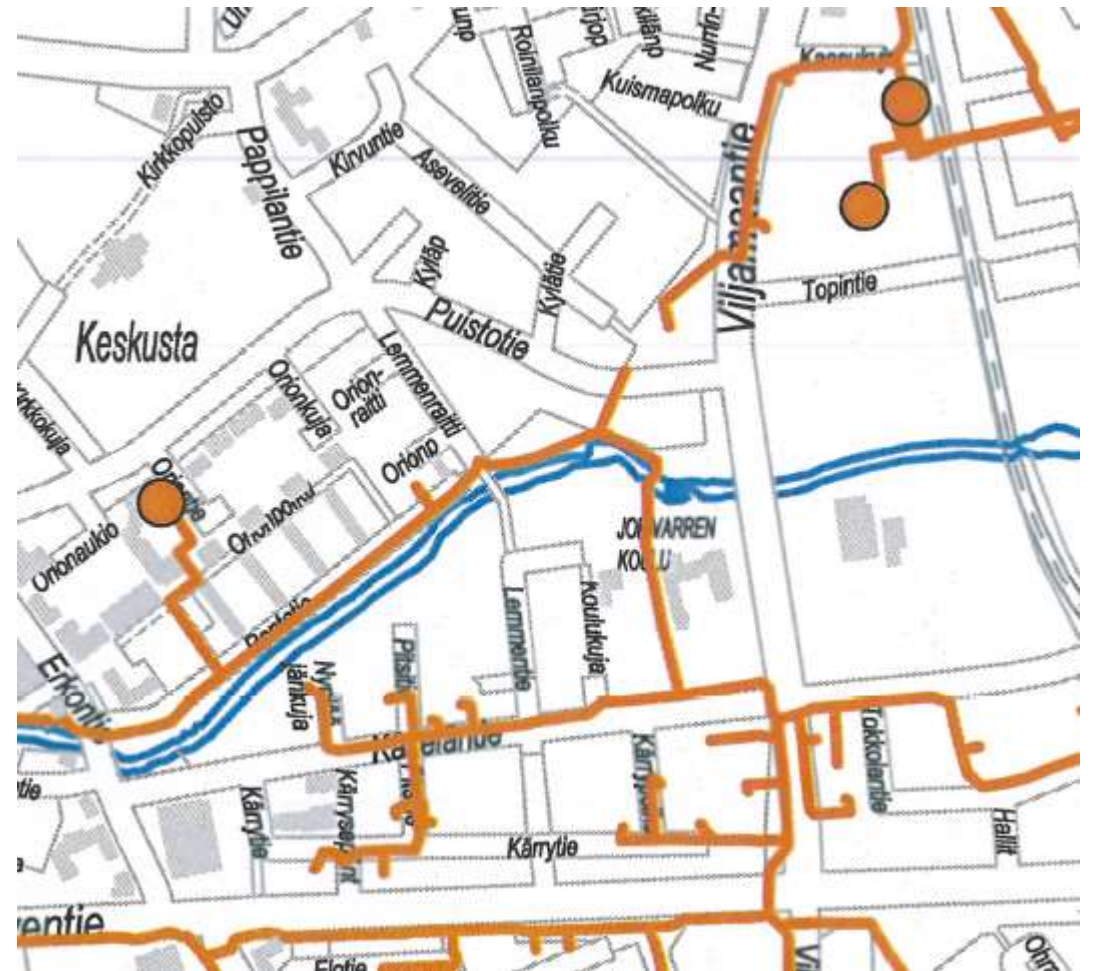


**Orimattilan Lämpö Oy  
Maakaasuverkosto  
1.1.2012**

- Lämpökeskus
- Maakaasulinja



- Runkoputki saapuu idästä
- Haaroitetaan ympäri Orimattilaa
- Ruskeat pisteet kuvaavat lämpökeskusta



- Orimattilan Lämpö Oy möi maakaasutoiminnot
- Uusi omistaja 1.10.2019 alkaen Suomen Kaasuenergia

# Metaani on voimakas kasvihuonekaasu

ILMASTONMUUTOS TIEDE | 27.5.2019 6:53

**Tutkijat hämmentyneitä: Hiilidioksidiakin voimakkaamman kasvihuonekaasu metaanin pitoisuus ilmakehässä kasvaa nopeasti, eikä kukaan tiedä miksi**



Metaanikuplia jäässä lammessa, joka sijaitsee Fairbanksissa Alaskassa.

KATEY WALTER ANTHONY / UNIVERSITY OF ALASKA FAIRBANKS

# Kaatopaikan metaani päättyy espoolaisten lämmöksi

Johanna Mannila  
HELSINGIN SANOMAT

maailmaa metaani kerätään talteen ja käytetään polttoaineeksi.

Ämmässuon tuottamasta metaanista vain murto-osa päättyy taivaalle, sillä valtaosa johdetaan putkea pitkin 11 kilometrin päähän Kivenlahden kaukolämpövoimalaan. Lämpövoimalassa hyödynnetyn kaasun energia pystyy lämmitämään vuosittain 10 000 espoolaista omakotitaloa.

Vielä kymmenen vuotta sitten kaikki kaatopaikan metaani päättyi ilmakehään, kun kaasunkeräystä ei ollut.

Helsinkiläisten, vantaalaisten ja espoolaisten jätteistä syntyy vuosittain noin 80 miljoonaa kuutioita metaania, ja



Metaanikaivossa on suojakupu.

siitä saadaan talteen tällä tavalla noin 65 miljoonaa kuutiota. ”Yli 80 prosentin talteenottoon voi olla tyytyväinen”,

kertoo Ämmässuon käyttöinsinööri **Sauli Kopalainen**.

Näin marraskuussa melkein kaikki Ämmässuolla muodostuva metaani päättyy todella hyötykäyttöön, joten soihduista vain osa on käytössä. Kesällä kaikki kaasupumppaamon soihdut saattavat roihuta, kun metaanista saatavaa lämpöä ei tarvita.

Kaatopaikan uumenissa syntyvä metaani kerätään ensin kaasukaivoihin, joita on 35 metriä korkealla jätekukkulalla peräti 220 kappaletta.

Kaasukaivot ovat kaatopaikkakukkulan rinteillä ruudukossa, noin 50 metrin välein toisistaan. Niistä kaasu päättyy varsinaiseen kaasupumppaamoon.

**ILTA-SANOMAT**

## 90 piereskelevää lehmää aiheutti navettaräjähdyksen Saksassa



Kuvan lehmä ei liity tapaukseen.

Colourbox

Julkaistu: 28.1.2014 9:33

**Uutistoimisto Reutersin mukaan saksalaisessa navetassa räjähti maanantaina, koska lehmät piereskelivät vaarallisen paljon metaanikaasua.**

Reutersin mukaan tapaus sattui Rasdorfissa Keski-Saksassa. Navetassa oli 90 lehmää. Lehmien pieruista ilmaan pääsi metaania, joka syttyi staattisesta sähkövarauksesta.

Reutersin mukaan räjähdyksessä leimahti liekeiksi. Navetan katto vaurioitui, ja yksi lehmä sai palovammoja.

**Simo Holopainen**

Google-mainokset

**Eroon kuorsauksesta**

"Nukuimme eri huoneissa 10 vuotta SnoreStopper pelasti meidät" -Silja [fi.snorestopper.eu/suomi](http://fi.snorestopper.eu/suomi)

**S-Pankin S-Säästörahasto**

Laita Bonus poikimaan nyt S-Säästörahastoon