



# **GASERA**

## Case Gasera Oy

EU-verkoston SME Roadshow  
Helsinki Exhibition & Convention Centre, Helsinki 25.10.2011  
Juha-Pekka Kotro, Gasera Oy

## Company facts



- Gasera Ltd, is a hi-tech company, developing cutting edge measuring equipment for **reliable analysis of gases, liquids, and solid materials** with competitive focus on the user experience.
- Founded in 2004, spin-off from the Physics Department of the University of Turku in Finland
- Patented technology solutions are based on
  - **Photoacoustic Spectroscopy (PAS)** and
  - **Fourier Transform InfraRed (FTIR)** principle
- Gasera launches new products
  - in co-operations with international companies to different market segments, and
  - with own brand name for niche markets
- Gasera is in close co-operation with measurement industry, universities, and research centers
- Currently involved in 7 EU research projects
- Currently 17 employees

# Potential markets



**Security**



**Medical diagnostics**



**Indoor Air Quality**



**Automotive**



**Emission monitoring**



**Safety monitoring**



**Sport diagnostics**



**Treatment monitoring**



**Power utility**



**Environmental analysis**



**Research**



**Process control**

Based on several market studies the estimated size of global gas detection market is **5 billion USD**. The Safety and Security segment is estimated to be **1,4 billion USD** alone.

The FTIR market is projected to reach **795 million USD** in 2012. Sources: Global Industry Analysts Inc. (2007), SDi's Global Assessment Report 10th Edition (September 2008)

# Current Product Line



## F10 – Multigas Analyzer

- Simultaneous monitoring of up to 9 gases
- Sub-ppm detection limits with 5 orders of magnitude dynamic range
- NDIR-PAS: Uses electrically pulsed IR source and 10 optical filters (no chopper)

## LP1 – Laser PAS Analyzer

- Sub-ppb detection limits
- High selectivity
- Tunable laser spectroscopy combined with cantilever enhanced photoacoustics

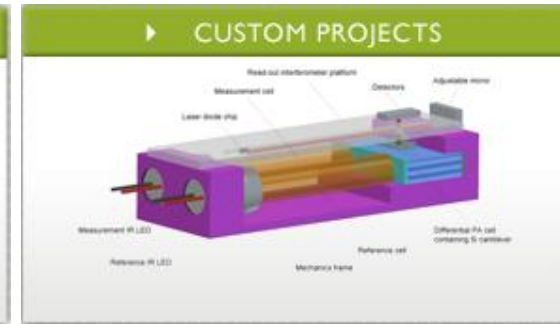


## PA101

- Lab FTIR accessory for gas analysis
- Automated gas exchange
- Closed loop headspace analysis from low volume

## PA301

- Measures solid, semi-solid, and liquid samples
- 100 times faster compared to other alternatives
- Measures samples where conventional techniques fail
- Depth profiling
- FIR measurements

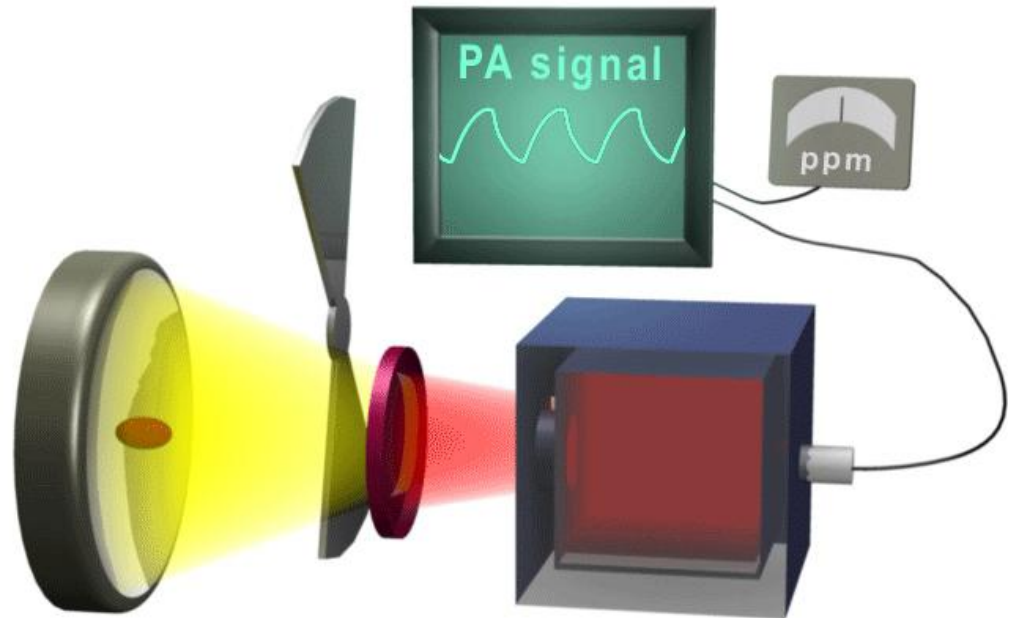


## Tailored systems

- Customized FTIR-PAS gas analyzer systems
- PA201 tailored photoacoustic gas cells for research projects with laser sources
- Sensor development

# Photoacoustic spectroscopy

- Photoacoustic effect was discovered in 1880 by Alexander Graham Bell
- The theoretical limitations of this technology are far from what has been achieved with any technology today
- This potential has not been reached, because conventional microphones have been used for sensing the pressure pulses



Photoacoustic spectroscopy is based on the **absorption of light** leading to the **local warming** of the absorbing volume element. The subsequent expansion of the volume element generates a **pressure wave** proportional to the absorbed energy, which can be detected via a pressure detector.

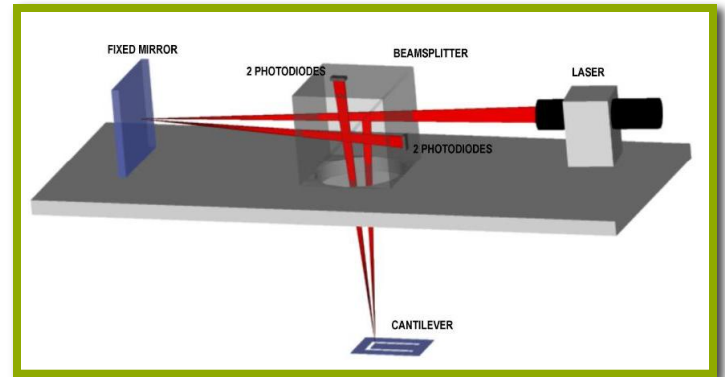
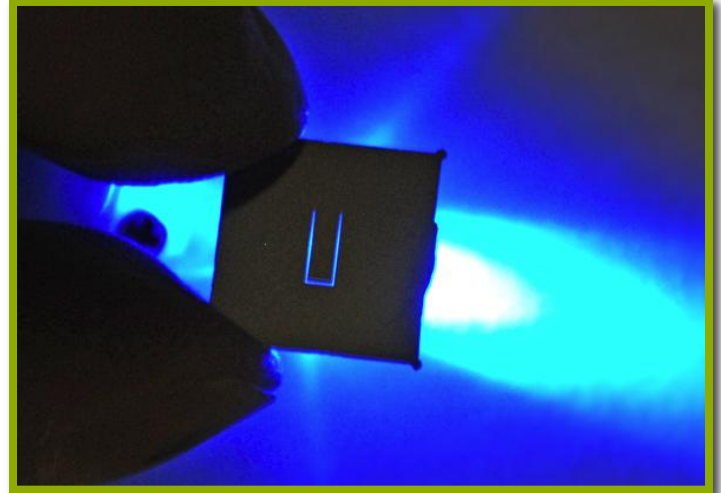
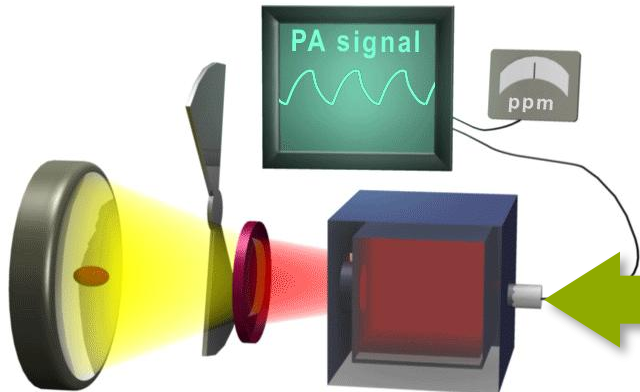
# Key inventions

## ● Cantilever sensor

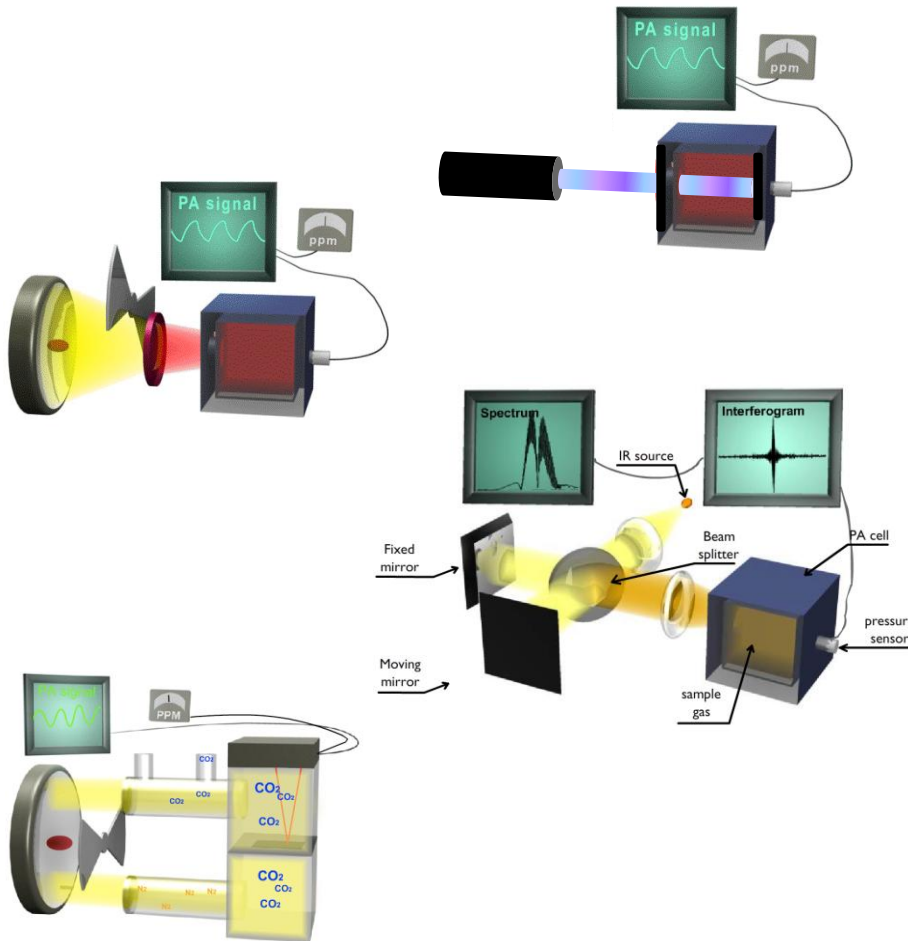
- Over 100 times greater physical movement can be achieved compared to conventional microphone membrane
- Highly linear response

## ● Optical measurement system

- Contactless optical measurement based on laser interferometry
- Measures cantilever displacements smaller than picometer ( $10^{-12}$  m)
- Extremely wide dynamic measurement range



# Photoacoustic platforms



## **LASER PAS**

**1**

This zero-background technology enables extremely sensitive, reliable and cost effective gas analyzer products for simultaneous measurement of 1-2 gases.

## **2 NDIR PAS**

Enables sensitive gas analyzer for multi-gas monitoring in industrial applications.

**3**

## **FTIR PAS**

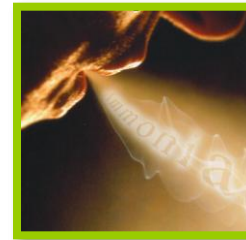
Measures the full IR spectrum of the sample gas mixture and compares the result to library spectra of pure compounds. Enables sensitive and selective portable/hand-held gas analyzers for real-time simultaneous monitoring of over 50 gas compounds.

**4**

## **OPEN PATH OR CONSTANT FLOW ANALYZER**

Enables a small and cost effective single gas sensor with extremely high sensitivity and selectivity for fast open path measurements with response time below 0.1 seconds. Highly suitable e.g. for gas flux measurements, breath diagnostics, and tail pipe measurements

# Roadmap



Security, Safety, Medical, Environment



Industrial applications



Research

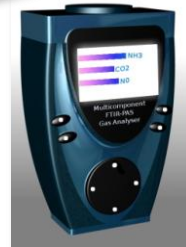
Sales



1. product Investment



portable analyzers



hand-held analyzers



gas sensors

mobile analyzers

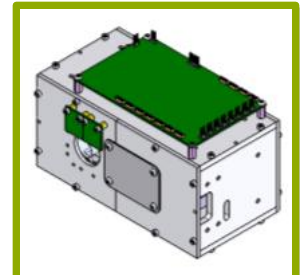
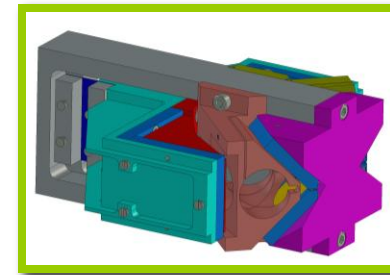
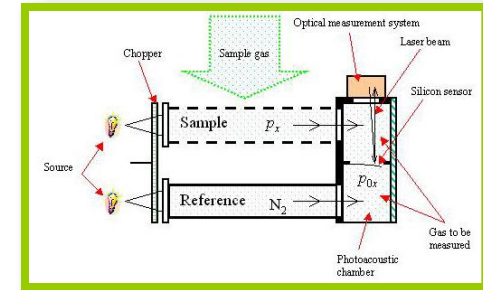
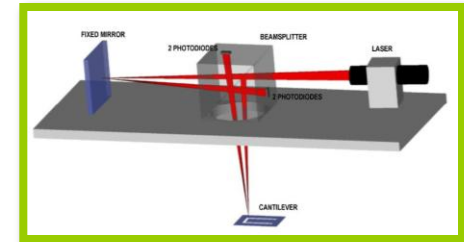
Patent filing  
1. Prototype  
Idea

Company  
founded

2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020



- **Cantilever sensor**
  - FI: 116859 (patent granted)
  - USA: 7,738,116 (patent granted)
  - China: ZL03823323.2 (patent granted)
  - EPO: 03798203.0
- **Optical measurement system**
  - FI: 118548 (patent granted)
  - USA: 7,208,707 (patent granted)
  - China: ZL03823335.5 (patent granted)
  - EPO: 03798202.2
- **Differential PAS measurement setup**
  - USA: 7,797,983 (patent granted)
  - China: ZL200480042638.6 (patent granted)
- **DIAMOND interferometer**
  - USA: 7,738,108 (patent granted)
  - EPO: 04791430.4
- **Spatial Readout Interferometer**
  - USA: 12/794,400
  - EPO: 10164705.5
  - China: 201010196615.8
- **Interferometer drive system**
  - FI20105187



# Miksi mukaan EU-hankkeisiin?

- Tarvittiin kansainvälistä osaamista ja näkemystä
  - Osaamista ei löytynyt vain Suomesta
  - Markkinoita ei löydy vain Suomesta
  
- R&D toteutukseen tarvittiin jokatapauksessa myös julkista rahoitusta
  - Kynnystä Tekes -> EU:n FP7-hankkeet ei koettu ylivoimaiseksi
  - Aikaisempi monipuolinen kokemus erilaisista kehityshankkeista sekä Gaseralla että olemassaolevilla yhteistyökumppaneilla
  - Rahoituksen sopivuus
  - IPR- ja sopimusosaaminen itsellä
  
- Teknologiaan ja osaamiseen oli jo osoitettu kansainvälistä kiinnostusta

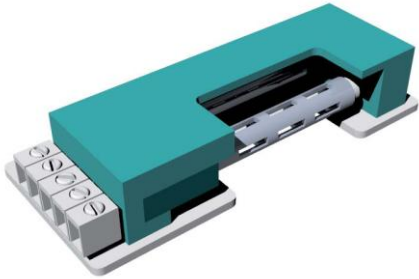
# Gaseraan EU-hankkeet

- Gasera mukana kahdenlaisissa EU-hankkeissa:
  - Gaseralla itsellään R&D tehtäviä, joihin saa rahoitusta EU:lta
  - R&D tehtävät tutkimuslaitoksilla, Gasera saa pientä rahoitusta mm. matkakuluihin ja ohjausryhmätyöskentelyyn.
- Missään hankkeessa Gasera ei ole koordinaattori
- Tyypillinen kesto 24-36 kk
  - Projekti kuitenkin sitoo resursseja ennen ja jälkeen projektin
- Projektit suuria ja kansainvälisiä
  - 5-13 projektipartneria useasta eri maasta
  - Projektikieli on englanti
  - Budjetit 1,5- 5,3 M€

# EU-hankkeen ”elinkaari”

- Hankeidea
  - Verkostot (riittävästi erilaisia partnereita)
  - Projektisuunnitelman tekeminen (DoW) + liitteet . Kesto esim. 1-6 kk
  - Hakemuksen jättäminen sopivaan hakuun (deadline)
- Hakemuksen evaluointi ja pisteyttäminen EU:n toimesta
  - Evaluointi tapahtunut meillä tyypillisesti noin 2-4 kk hakemuksen jättämisestä
  - Jos hanke menestynyt evaluoinnissa, niin mahdollisuus päästä neuvotteluvaiheeseen (yleensä hyvä merkki)
- Neuvotteluvaihe kestää usein useamman kuukauden, jopa 6 kk
  - Sopimukset (GA, CA)
  - Selvitykset, täsmennykset jne
  - Määritetään virallinen alkamispäivämäärä
- Kick-off meeting
  - Usein koordinaattorin luona
  - Kick-Off meeting vasta virallisen alkamispäivämäärän jälkeen
  - Prefinancing
- Projektin toteutus
  - Eteneminen DoW:n mukaisesti → Muutokset pitää hyväksyttää FCC:llä ja PO:lla
  - Tekniset palaverit, johtoryhmä, exploitation committee, puhelinpalaverit jne
  - Kustannusten ja työtuntien seuranta ja valvominen
- Review meeting vuosittain
  - Projektin eteneminen (work packages, milestones, tasks, deliverables, etc)
  - Kustannusten seuranta ja hyväksyminen (Form C, NEF-järjestelmä), mahdollinen validointi
  - Projektin tuloksista tiedottaminen, tulosten hyödynnettävyys (Dissimination Plan)
- Projektin päätyminen
  - Osa EU-tuesta vasta hyväksytyä loppuraportti vastaan
  - Usein (?) projektin taloushallinnon tehtävät jatkuvat vielä pitkään teknisen projektin jo päätyttyä
  - Aineiston säilyttäminen tarkastuskelpoisena ja muuttumattomana

# MINIGAS



Miniaturised photoacoustic gas sensor based on patented interferometric readout and novel photonic integration technologies

**Project Partners**

VTT Technical Research Centre of Finland, FI  
Gasera OY, FI  
Turun Yliopisto, FI  
Drägerwerk AG & Co. KGaA, GE  
IOFFE Physico-Technical Institute RAS, RU  
Selex Sistemi Integrati Spa, IT  
Doble Transinor AS, NO

Web site

<http://fp7minigas.openinno.net>

- Ensimmäinen Gaseran EU-hanke
- Hankkeen suunnittelu ensin yhteistyössä VTT – Gasera –Turun yliopisto  
→ projektisuunnittelun aikana verkosto laajeni ja kansainvälistyi  
→ EU-hankehakemus
- Hankkeen taustalla Gaseran patentoitu teknologia
- Hankkeen budjetti 2,8 M€ (EU 1,85 M€)
  - Gaseran osuus 433 k€ (EU 336k€)

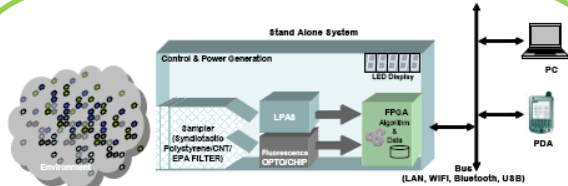


Figure24 . Block schematic for the sensor node architecture

### Drugs And PreCursor Sensing By Complementing Low COst Multiple Techniques

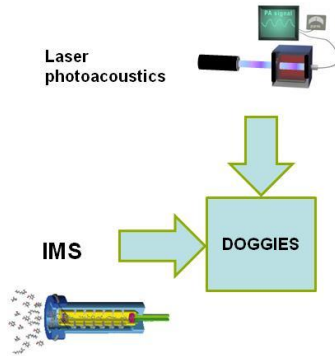
The project aims to develop a chemical sensor able to perform chemical identifications in order to control the distribution of illegal narcotics and synthetic substances as Pseudoephedrine and Ephedrine. CUSTOM will focus on employing multiple techniques and integrating them in a complex system in a complimentary approach.

#### Project Partners

SELEX Sistemi Integrati	Italy
Gasera	Finland
University of TURKU	Finland
INAS-Tecnalia	Spain
Alcatel-Thales III-V Lab	France
CNR IBP	Italy
ENEA	Italy
INSTM	Italy
Aalto University	Finland
Direction Nationale du Renseignement et des Enquêtes Douanières	France

Starting Date:01/06/2010  
Duration: 36 Months

- Hankkeen koordinaattori, Selex Sistemi Integrati, Italia, tuttu MINIGAS-hankkeesta
- Useita teknologioita, yksi osio perustuu Laser-PAS teknologiaan (Gasera)
- Tuotekehityksen tuloksia pystytty jo nyt hyödyntämään mm. Gaseran LP1-analysaattorituotteessa
- Gaseran saama EU:n tuki osuus ylittää ensimmäisen kerran 375k€ -> kustannusten validointi
- Hankkeen budjetti 5,3 M€ (EU 3,5 M€)
  - Gaseran osuus 868 k€ (EU 600k€)



## Detection of Olfactory traces by orthoGonal Gas identification technologies

The motivation is to improve border security by detecting illegal substances and hidden persons in order to avoid terrorism, human trafficking or smuggling.

### Project Partners

THALES HELLAS SA	Greece
CENTER FOR SECURITY STUDIES	Greece
NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS	Greece
GASERA LTD	Finland
LEIBNIZ-INSTITUT FÜR ANALYTISCHE WISSENSCHAFTEN	Germany
GESELLSCHAFT FÜR ANALYTISCHE SENSORSYSTEME MBH	Germany
CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO NAZIONALE PER LA SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	Italia
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE	Italia
AEA S.R.L.	Italia
INSTITUT NATIONAL DE POLICE SCIENTIFIQUE	France
UNIVERSITY OF NICE-SOPHIA ANTIPOLIS	France
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES	France
III-V LAB	France

- Hanke ei vielä käynnistynyt, neuvotteluvaiheessa!
- Gaseraan tutustuttu käynnistynyt CUSTOM-hankeessa, ja Gaseraa pyydetty mukaan konsortioon
- Gaseran teknologia osa suurempaa kokonaisuutta
- Huomattavan paljon loppukäyttäjiä
- Ensimmäisen kerran kansallinen turvallisuuskäsittely ennen hankkeen hyväksymistä
- Hankkeen budjetti 4,9 M€ (EU 3,5 M€)
  - Gaseran osuus 677k€ (EU 512k€)

## Kokemukset hankkeista, joissa Gasera itse saa R&D rahoitusta

- Yhteistyöverkostot monipuolisia → uusia asiakkaita ja liiketoimintamahdollisuuksia
- Kannattaa panostaa resurssit mieluummin muutamaan työpakettiin kuin tasaisesti koko projektiin
- Koordinaattorilla suuri merkitys koko hankkeen onnistumiseen
- EU-tuen määrä on huomattavan suuri, ja tuki tulee etupainotteisesti
- Projektisuunnitelman rooli keskeinen
- Projektitekniisiä, hallinnollisia tai rahoituksellisia virheitä työläs korjata

# Research for the benefit of SMEs Programme

- Idea on, että PK-yritykset hyödyntävät yliopistojen ja tutkimuslaitoksien tutkimusta ja tuotekehityksen tuloksia omassa liiketoiminnassaan
- PK-yritykset ohjaavat tutkimuslaitoksien tutkimusta hankesuunnitelman mukaisesti
- PK-yritykset omistavat tuotekehityksen tulokset sopimallaan tavalla
- Ei pelkästään teknistä tuotekehitystä vaan myös
  - Markkinaselvityksiä
  - Loppukäyttäjien haastatteluita
  - Jne
- EU:n maksama tuki menee lähes täysin tutkimuslaitoksien työhön ja toimenpiteisiin
  - PK-yrityksille maksettu tuki tarkoitettu kattamaan mm. kokouksien matkustuskuluja
  - Tekniseen tuotekehitykseen panostettu PK-yrityksen oma työ on osa projektin budjettia

# Gaseran SME Benefits-hankkeet

HANKKEEN NIMI	Kuvaus	Budjetti	Kesto	Tutkimuslaitosten lkm	Yritysten lkm	Status	Koordinaattorin kotimaa
<u>ProBioHysens</u>	<i>Process Gas Analysis for Bio and Hydrogen Gas Mixtures using new High Pressure in Situ Sensors</i> <i>Process Gas Analysis for Bio and Hydrogen Gas Mixtures using new High Pressure in Situ Sensors</i>	1,5 M€	30 kk	3 (GER, PTG)	5 (GER, ITA, NTL, FIN, SWE)	Päättynyt	Saksa
<u>Zero-Voc</u>	<i>Monitoring and controlling volatile organic compound (VOC) emissions by using novel on-line FTIR/iPAS technology</i>	1,5 M€	24 kk	3 (SPA,FIN)	7 (GER, UK, FIN, TUR)	Käynnissä	Espanja
<u>Optimalt</u>	<i>A rapid and reliable tool for assessing the malting quality of barley using automated optical analysis.</i>	2,9 M€	36 kk	3 (SPA, FIN, ITA)	11 (ITA, AUS, SPA, FIN, FRA, TUR)	Käynnissä	Espanja
<u>Vitispec</u>	<i>An Affordable, Easy to Use Tool for Monitoring the Wine Production Process</i>	1,5 M€	24 kk	3 (SPA, FIN, GER)	5 (SPA, FRA, TUR, FIN)	Käynnissä	Espanja
<u>GasProBioWaste</u>	<i>Universal Gasification Process Analyser for Bio Mass and Organic Waste Treatment</i>	1,5 M€	24 kk	3 (GER, PTG, NTL)	6 (NTL, GER, FIN, ITA, UK)	Käynnissä	Alankomaat

# Kokemukset SME Benefits hankkeista

- Tutkimuslaitoksien näkemys valmiista laitteesta ei vastaa yritysmaailman näkemystä.
- Käytännössä tuotekehitykseen ja yhteistyöhön täytyy panostaa paljon omia resursseja
- Budjeteissa usein paljon ”hukkakäyttöä”
- Yritykselle helpompia lähteä mukaan, mutta hankkeista saatava hyötykin on pienempi
- Kuitenkin, SME-verkostoista on myös saatu
  - Uusia asiakkaita
  - Uusia yhteistyökumppaneita
  - Kehitely uusia tuotekehityshankkeita