

SenseAir Success Story

Hans Martin

R&D manager, SenseAir AB

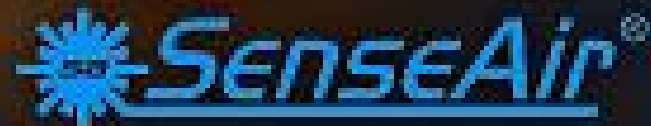
hans.martin@senseair.se

Golden Infrared Waveguide Gas Sensing Technology

Peak performance by precision replication...



Research, Development,
Production, and Marketing
of
SenseAir low-cost IR
systems for gas sensing...



SenseAir Success Story

Agenda:

- * Kort företagspresentation
- * Marknader
- * Historien bakom SenseAir
- * Produktstrategier
- * Forskningsaktiviteter

SenseAir AB

...företagsinfo

Verksam

Antal ans

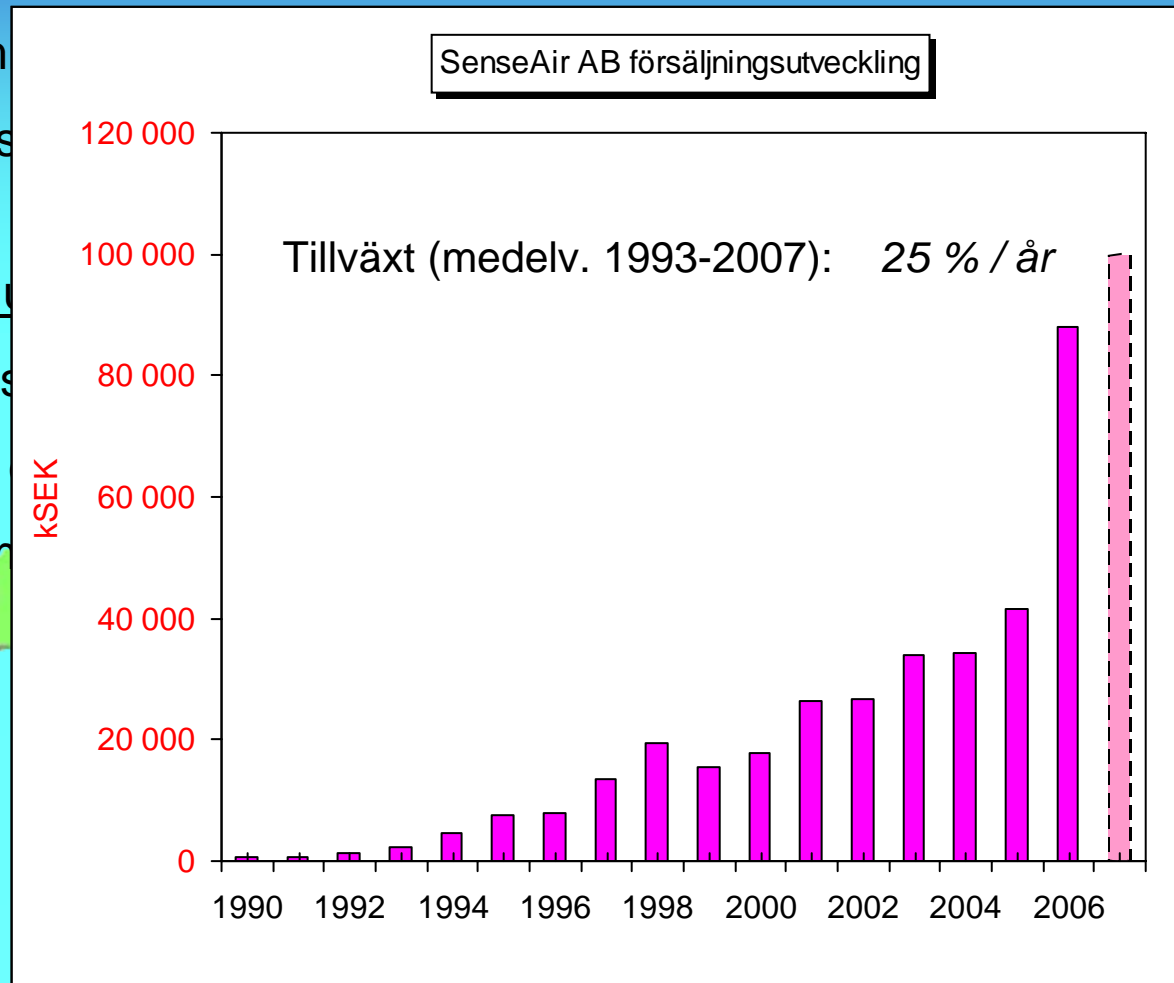
Årsboks

Nettooms

Resultat

Balansom

Soliditet



Företagsfinansiering

Den Svenska modellen / SenseAirs messenater ...

- 1991-1992 STU / NUTEK * Uppfinnarlön
- 1993 Ägare i USA * 0,55 MSEK aktiekapital
* 1 MSEK aktieägartillskott
- 1995 Management buyout * 0,65 MSEK
- 1996 Söderhamnsinvest * 1 MSEK (~12%) riktad emission
- 1997 Aktieemission * 3 MSEK (~10% fördelat på c:a 40 nya aktieägare)
- Forskningsstöd
 - 2003 VINST * 3 MSEK
 - 2006 Forska&Väx * 5 MSEK
 - 2007 Forska&Väx * 3 MSEK
- Samarbete med Länsarbetsnämnden och Länsstyrelsen i Gävleborg
- Lån från Norrlandsfonden och ALMI
- Stort engagemang av FöreningsSparbanken Hudiksvall

SenseAir (publ.) AB

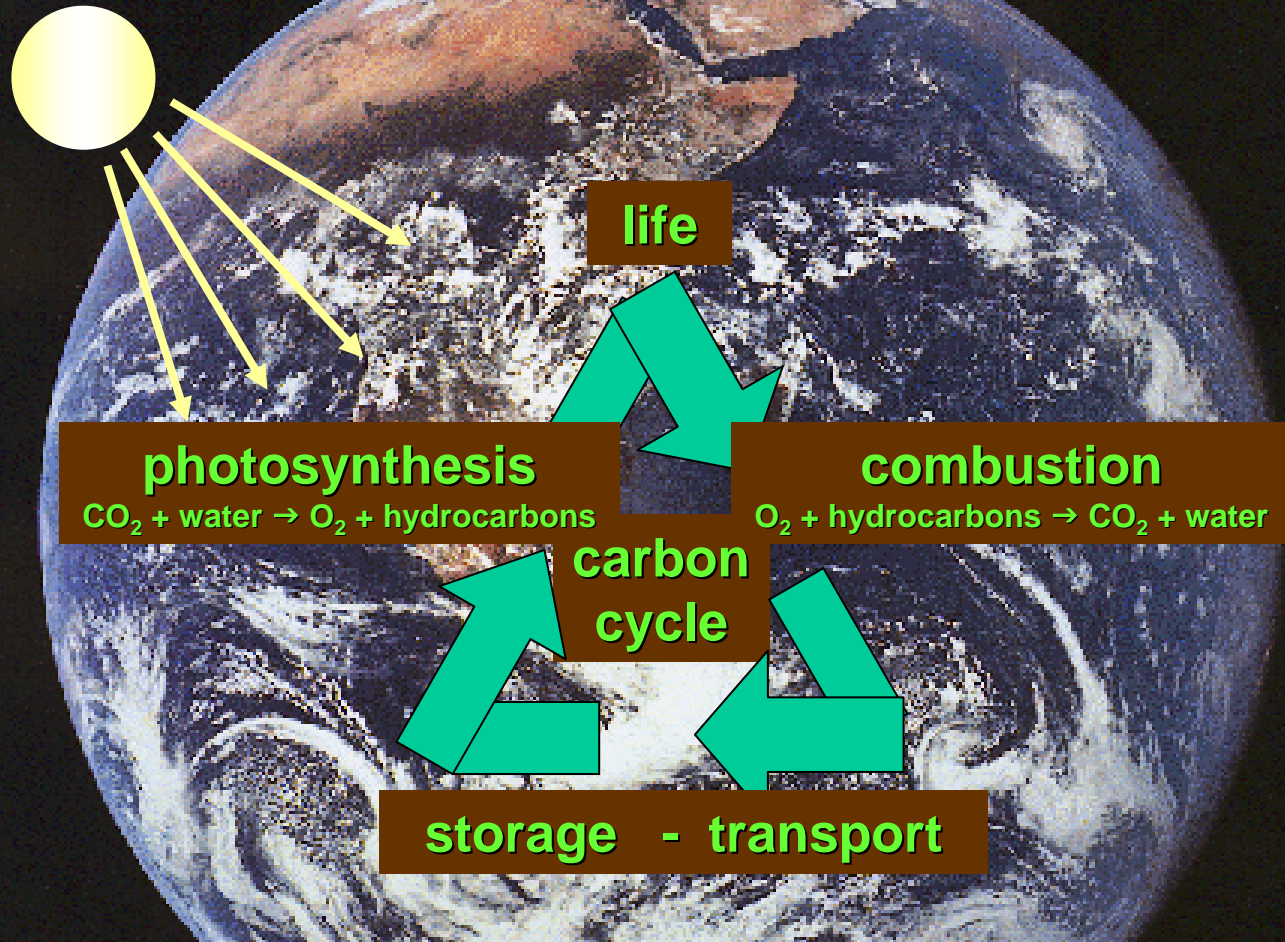
...företagsinfo

Majoritetsägare:

Calectro Holding AB	27,2%
Arvid Egeland (V.D.)	19,4%
Hans Martin (Utv.chef)	19,9%
Söderhamn Invest AB	11,9%
Holdingsbolaget Palissad AB	4,9%
Nordea Småbolagsfond	5,0%
Övriga aktieägare	11,7%

Månatlig aktiehandel på www.alternativa.se

Why just CO₂ ?



*CO₂ is part of almost every processes involved in the cycle
CO₂ monitoring is required to understand what is going on*

Mature applications for CO₂ sensors

Life sciences Industrial Processes



Life Support



Respiratory monitoring
Capnometry
Chicken
Hatcheries

Personal Safety



Gas distribution industry
Fire extinguisher storage
Cellar safety in pubs
Fast food restaurants



Climate Control in Confined Spaces



Submarines, Diving...



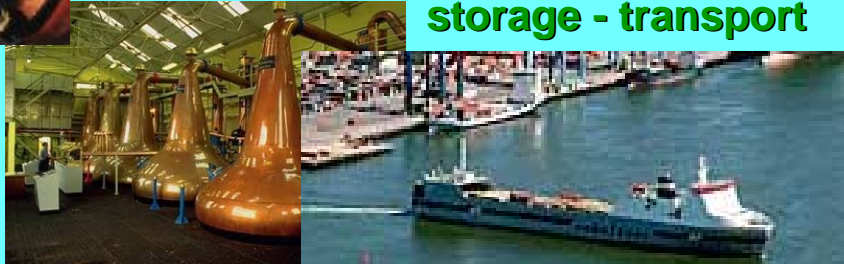
Incubators

Greenhouses...

Breweries, wineries



Mushroom farming...

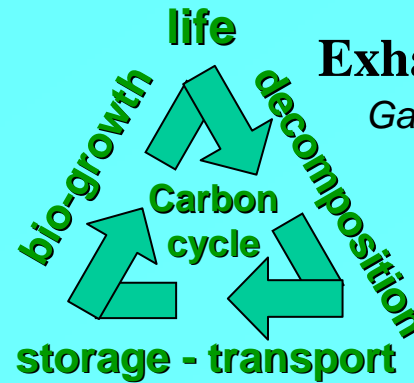
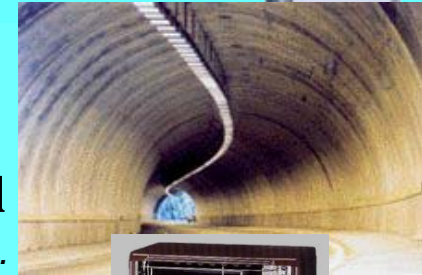


Food container transportation

Exhaust Control

Garages, Tunnels...

Burners
Kerosene heaters



Bio-termination

Animal slaughtering
Food packaging
Water cleaning



Fruit storage...



Building Ventilation using CO₂ sensors

reducing
energy consumption

the past ~15 years

*Indoor Air Quality & Demand Controlled Ventilation
based on CO₂ measurements in buildings*

increasing public
health



Honeywell

t.a.c.

TREND

YAMATAKE

**JOHNSON
CONTROLS**

Consumer CO₂ sensor products

Home appliances...



HANA Engineering

For fresh air & refreshing indoors!!!

SenseLife™ Sensible Multi Indoor Air Quality Monitor

CO₂ concentration and how does it effect on the human body

10,000ppm	Comatious, irritate posture and death
5,000ppm	Respirate pain, unconsciousness, convulsion and loss of breath
1,000ppm	Weakness of health and increased heart frequency
500ppm	Headache, tired, drowsy
100ppm	Recommended indoor limit value
50ppm	Fresh air (outdoor ambient concentration)

CO₂ (part per thousand) (concentration ppm)

Display function
Carbon dioxide (CO₂)
Temperature
Humidity
Time

Alarm
CO₂ level
Dew point
Morning call
Date

SenseLife is recommended
Can be used to measure indoor atmosphere pollution in various places such as classrooms, studies, living rooms, church, offices, hospitals, karaoke, banks, gyms, and in public transportations

Standard indoor CO₂ density
According to the indoor atmosphere administration law, the CO₂ density level in public places and spaces such as apartments, offices, schools, etc. sensors are very much needed.

CO₂ and this increases pollution, there are other etc, that causes pollution, CO₂ gas density.

缺氧报警 保心脏

净美空气净化器有一种全球独一无二的功能，就是“缺氧报警”。那每2秒闪烁一次的红光，是二氧化碳(CO₂)传感器，是光学仪器，它连续测量房间二氧化碳含量，以判断房间氧气含量。人时刻吸进氧气，呼出二氧化碳。当房间不透风时，室内二氧化碳浓度会急剧升高，氧含量迅速下降，使人血液缺氧和碳酸浓度增加，造成脑供血不足、头痛、胸闷、手脚凉。经常轻微缺氧使人衰老，并可能导致心脏病、脑损伤和中风。如果重度缺氧，可能在不知不觉中致命。二氧化碳传感器属尖端技术，以往极其昂贵，只用在空气质量要求极高的场所，一幢五星级的宾馆也只得装几只，现在，远大却把它装在只有区区几千元的净化机上。



SenseAir AB

...i nutid



Historien bakom SenseAir AB

...år 1986-90; den första arbetsplatsen



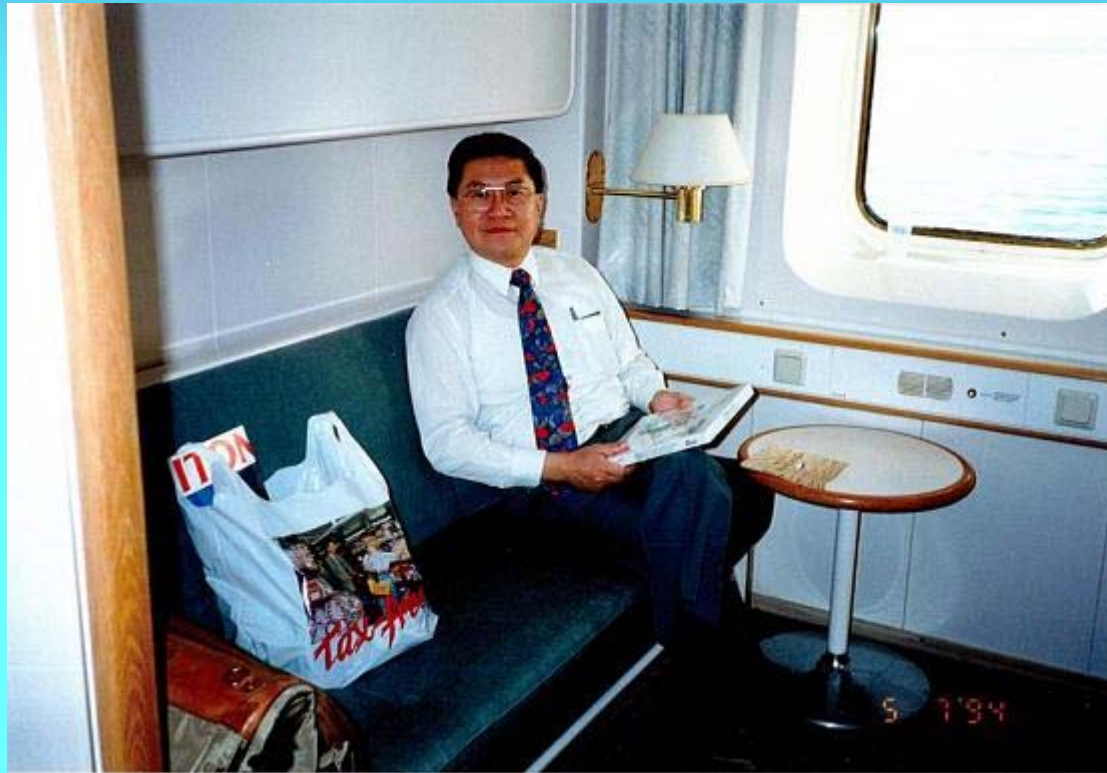
Historien bakom SenseAir AB

...år 1989 - den först anställda



Historien bakom SenseAir AB

...vår partner och medgrundare Jacob Wong från USA



SenseAir AB

...höga ambitioner och stora visioner

Your Attitude...



...Sets the Altitude !!!

Historien bakom SenseAir AB

...världsledande i CO₂-mätning



år 2004

år 2006

FROST & SULLIVAN

**2006 Frost & Sullivan Award for
Product Innovation Award**
Award Recipient: **SenseAir AB**

2006

FROST & SULLIVAN

Product Innovation Award

AWARD DESCRIPTION

The Frost & Sullivan Award for Product Innovation is presented each year to the company that has demonstrated excellence in



år 1993



AS DETECTION TECHNOLOGY AT ITS BEST...
MOST NON-DISPERSIVE INFRARED TECHNOLOGY

Telaire Europe AB

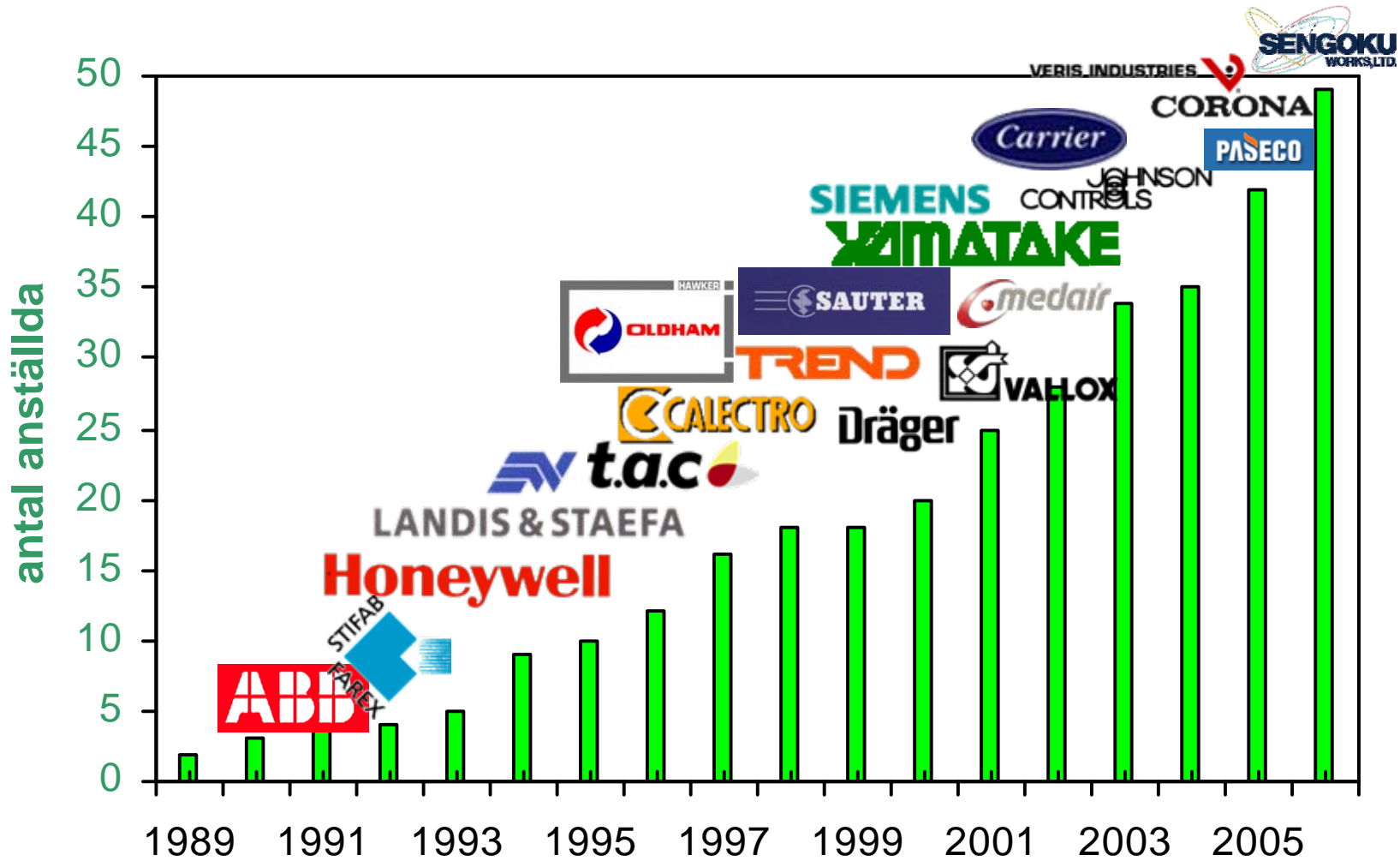
Historien bakom SenseAir AB

...sedan nov. 1993 - vår VD Arvid Egeland



SenseAir AB Company Development

VEM HAR BETALAT FÖR ALLT DETTA ?



Historien bakom SenseAir AB

...ett lyckat recept för ett groddföretag:

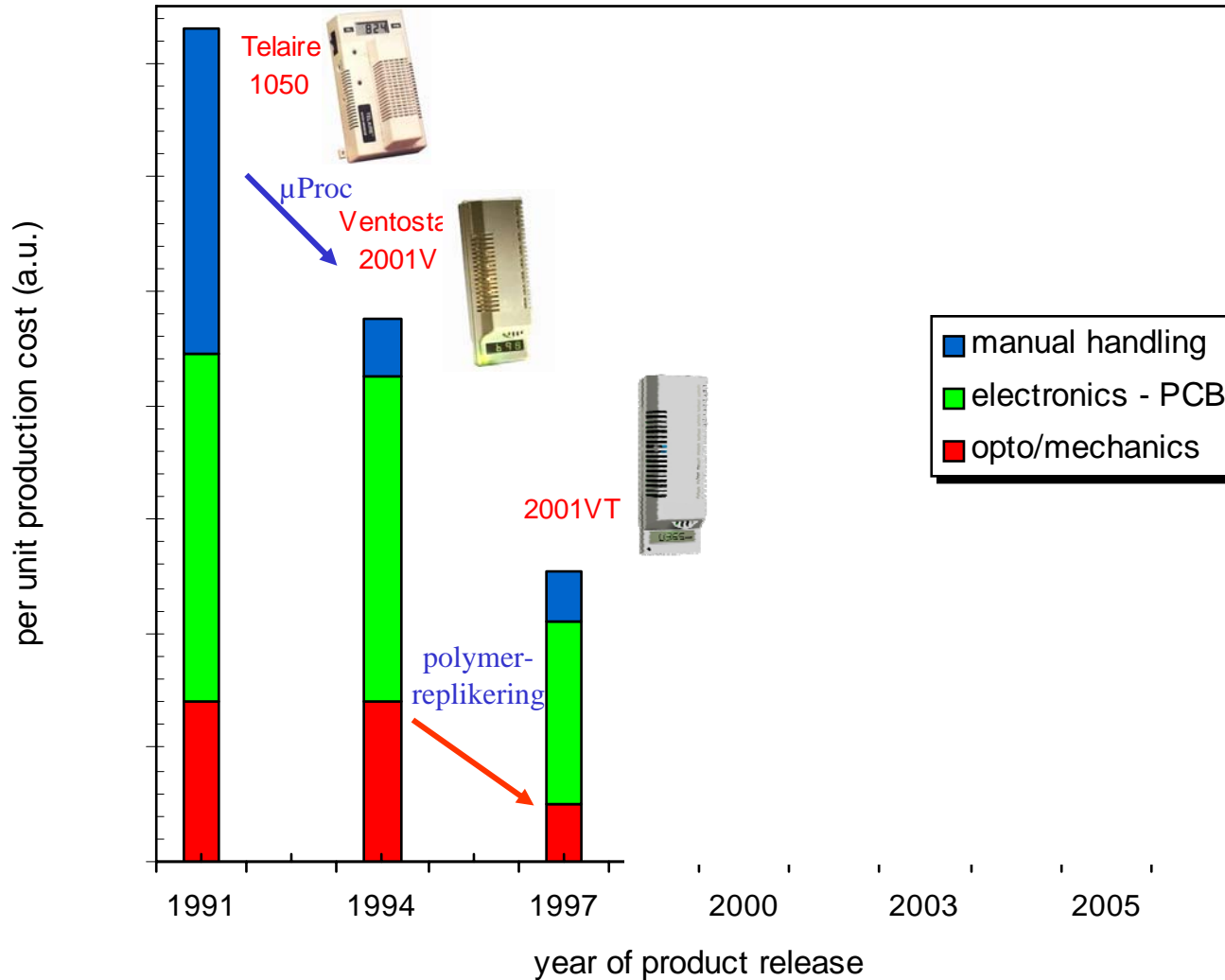


1. *En envis, uthållig, tålmodig forskare / uppfinnare*
2. *En serviceinriktad, praktisk/händig, jordnära ekonomikunnig*
3. *En pratsam, högtflygande, visionär globetrotter*
3. *En pigg, envis, uthållig, övertygande säljare / globetrotter / företagsledare*
4. *En otroligt duktig, noggrann elektronikkonstruktör*
5. *Se till att ha en kund som är villig att betala innan du gör något !!!*



Pavel Zyrianov

SenseAir IR gas sensor technology production cost evolution



Major R&D projects

in micro-electronics, micro-structures, and micro-systems

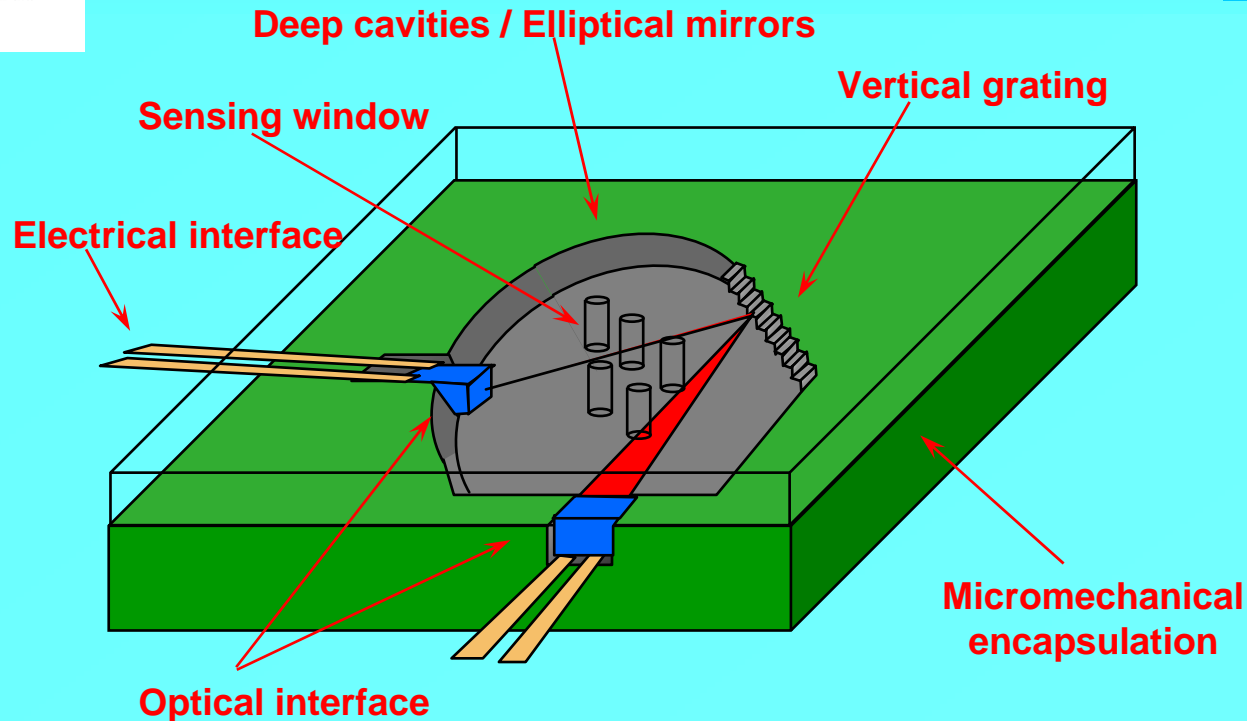
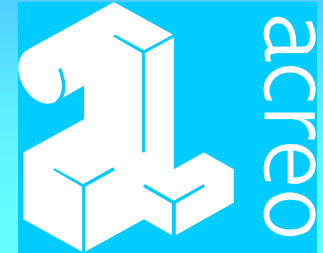
- BRO (1996-2000) – Building research of opto-electronics, an **SSF funded** Consortium of Industry and Academia
- SUMMIT (1996–2005) - Centre for Surface and Micro Structure Technology, polymer micro-structures and replication technology

BRO project 97/98

BRO – **B**uilding and packageing **R**esearch of **O**pto-electronic components



Research Projects for a Consortium of Industry and Academia
Funding by the Foundation for Strategic Research (SSF)



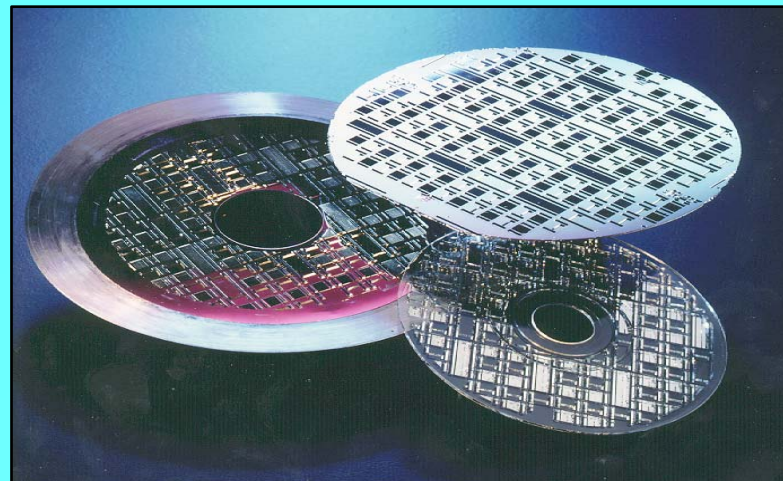
SUMMIT Technology 1996-2002



Silicon micromachining



CD-technology



Replication technology of 3D-microstructures

Major R&D projects

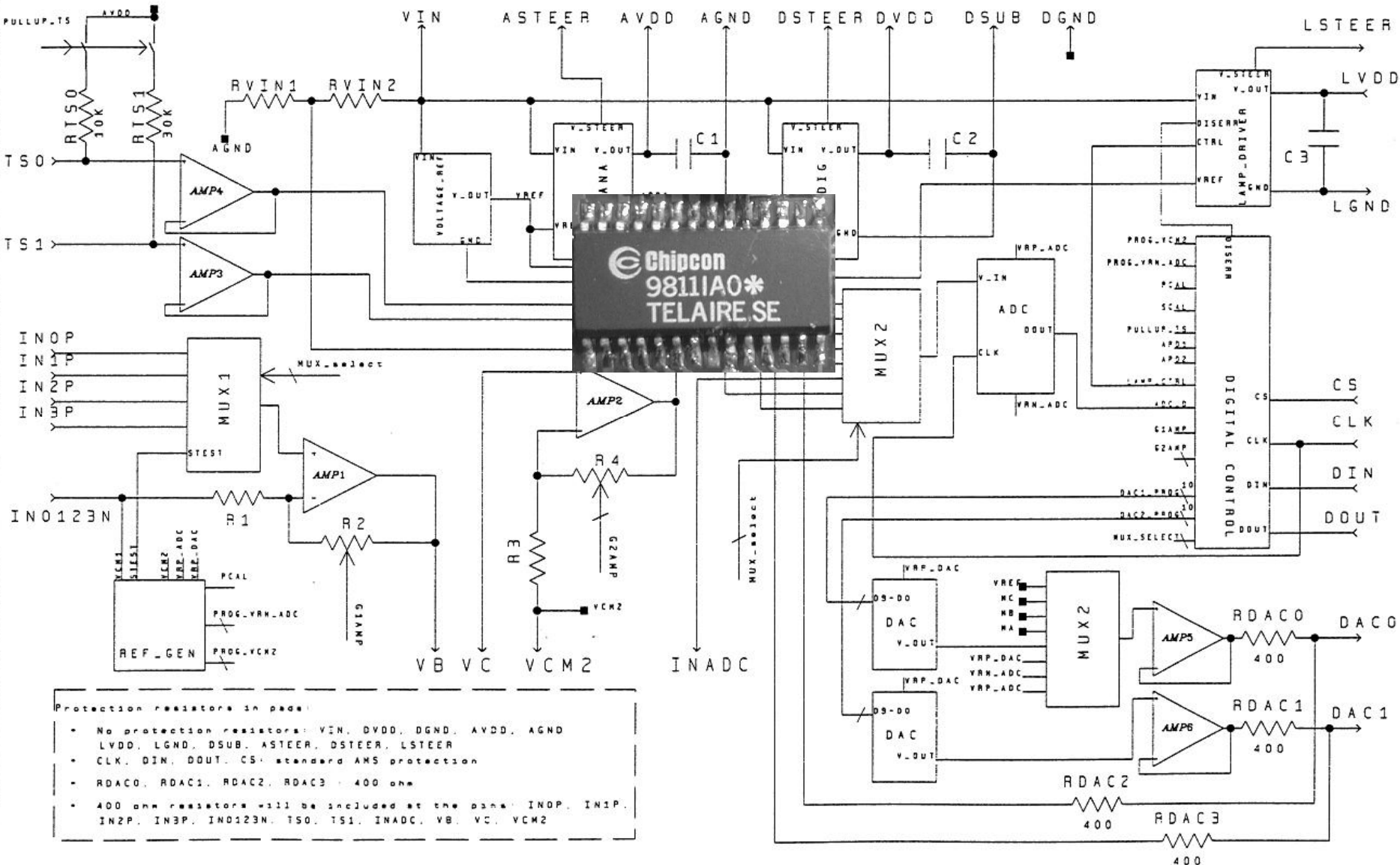
in micro-electronics, micro-structures, and micro-systems

- BRO (1996-2000) – Building research of opto-electronics, an SSF funded Consortium of Industry and Academia
- SUMMIT (1996–2005) - Centre for Surface and Micro Structure Technology, polymer micro-structures and replication technology
- FUSE (1997-98) – Application Specific Integrated Circuit design together with Chipcon and AMS

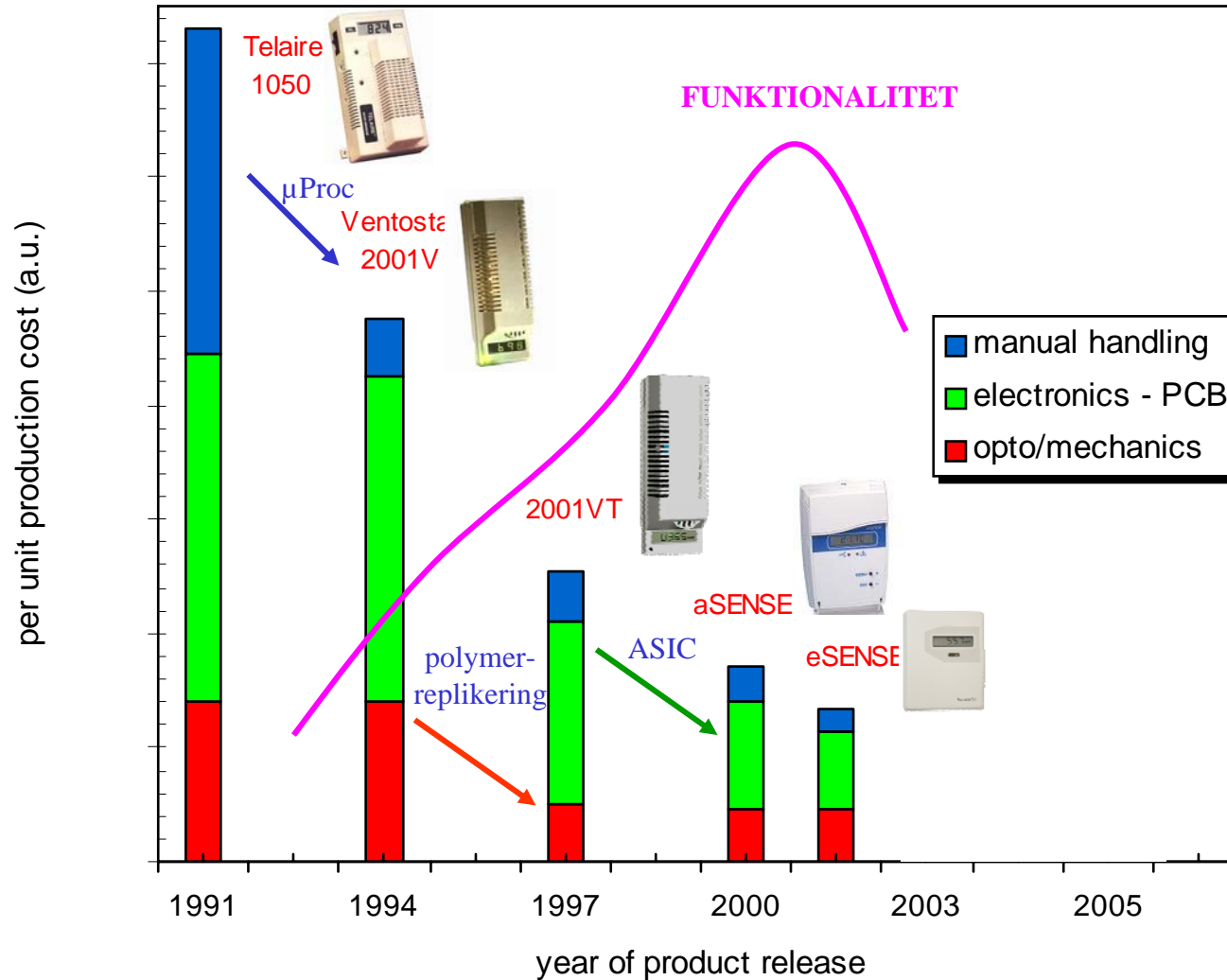


SenseAir ASIC project (FUSE)

Figure A.1: TGSA Block Diagram, Design Specification, Revision C, On-chip components and modules only



SenseAir IR gas sensor technology production cost evolution

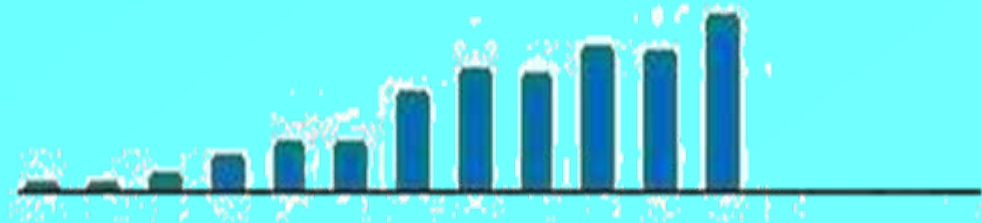


SenseAir AB

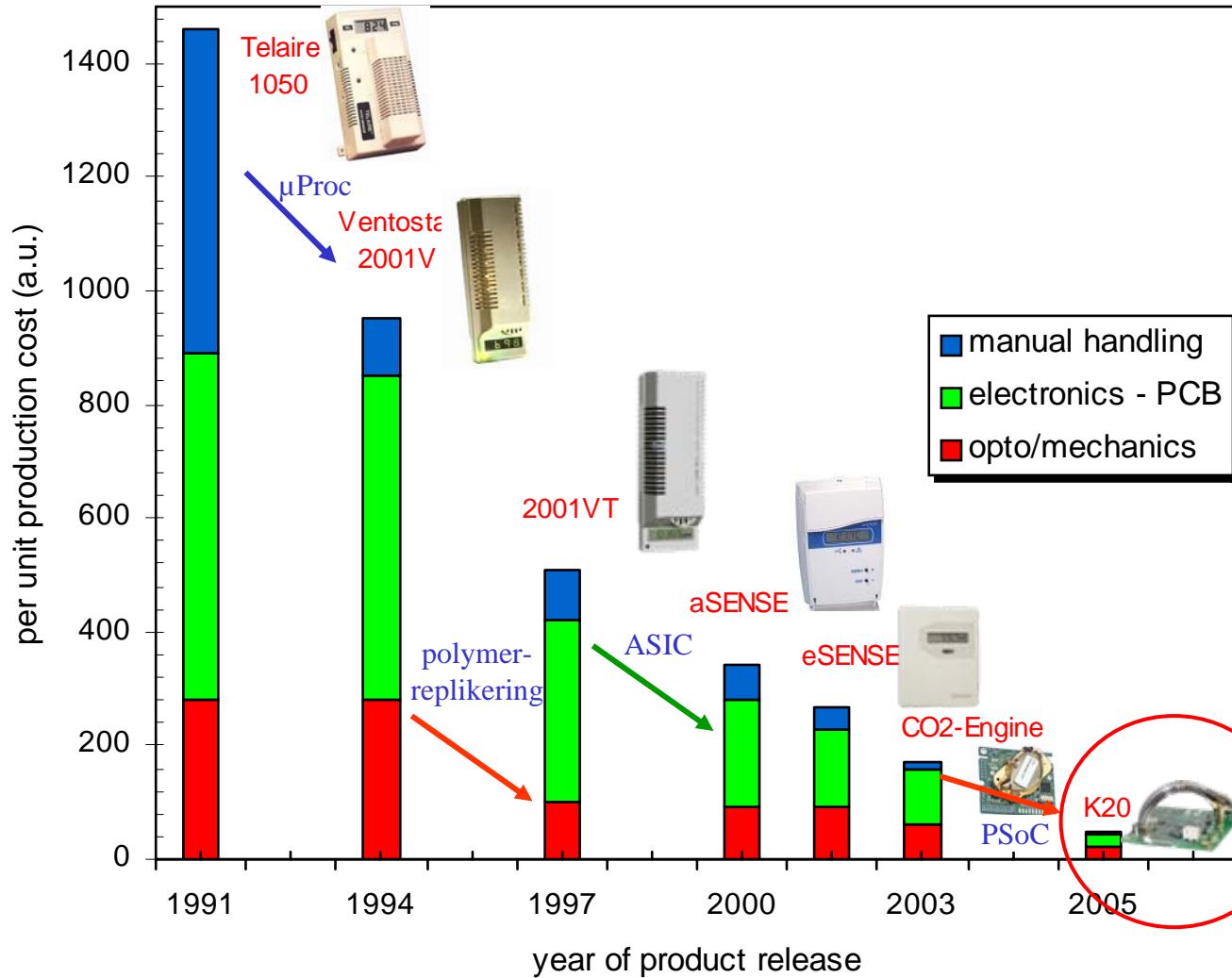
Läxor vi lärde från 90-talet...

Försäljningen av sensorer bromsas av:

- Höga kostnader för ledningsdragning och installation
- Marknadens bristande utbildning och distributionsproblem för information
- Konservatism and Komplex marknadsstruktur

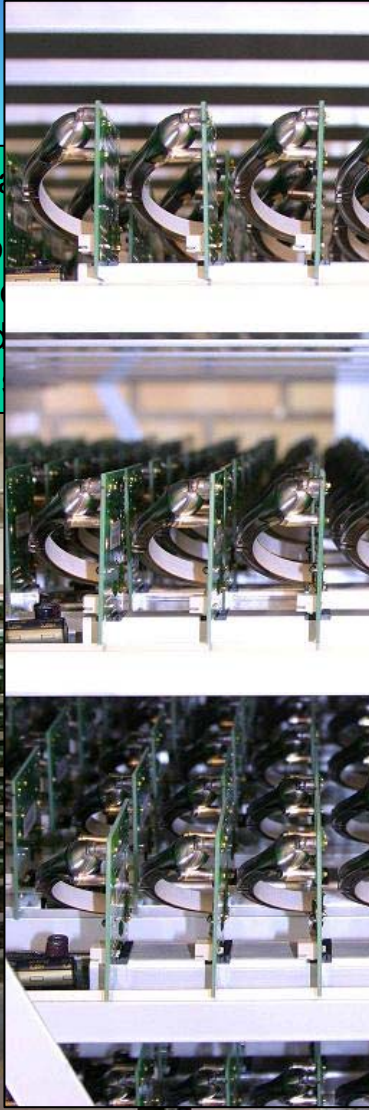


SenseAir IR gas sensor technology production cost evolution



SenseAir factory

CO₂ ENGINE production line...



All a
Pro
pro
and
Del



SenseAir factory

CO₂ ENGINE production line...



CAPACITY:

~ 12000 sensors / 12 hr

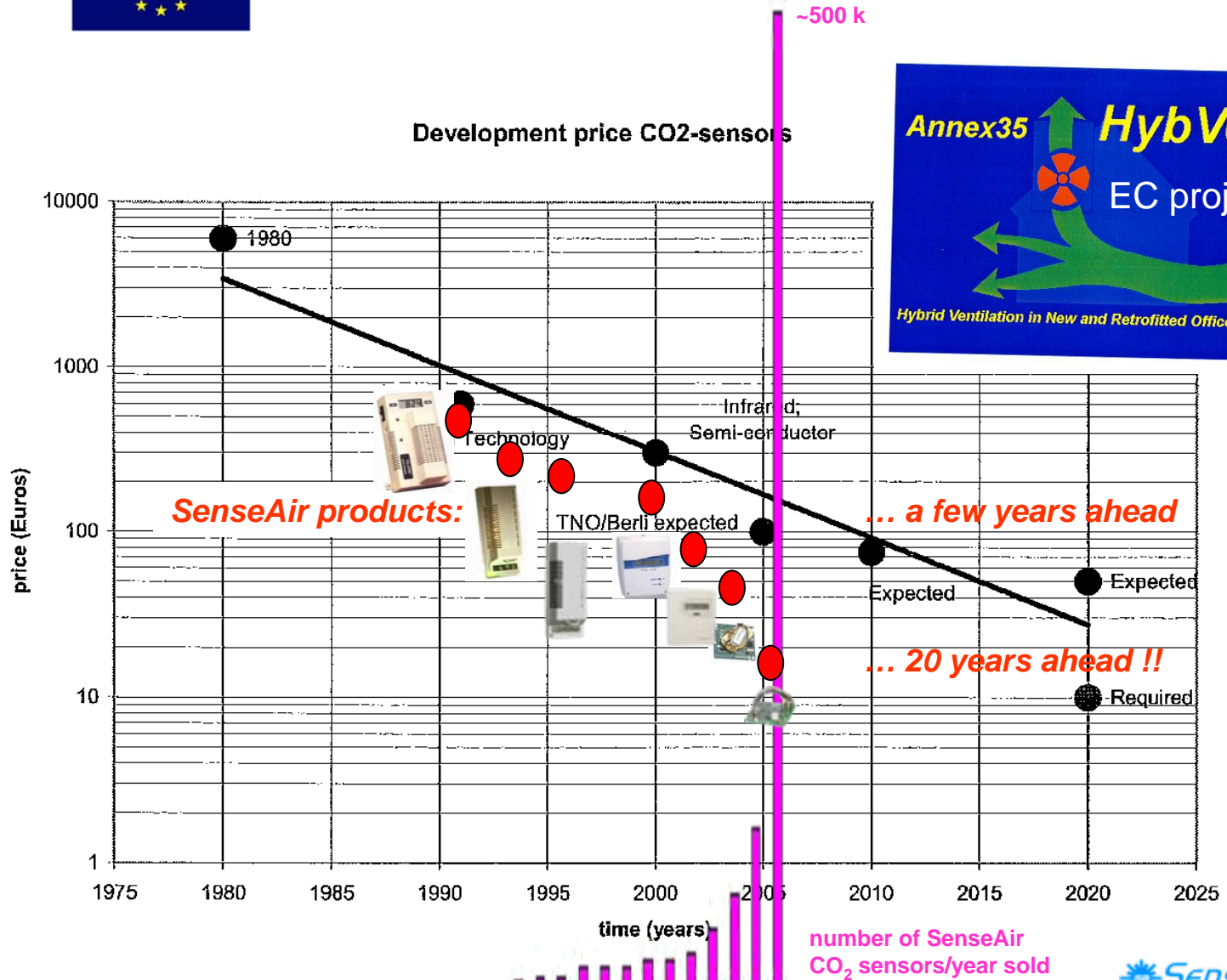
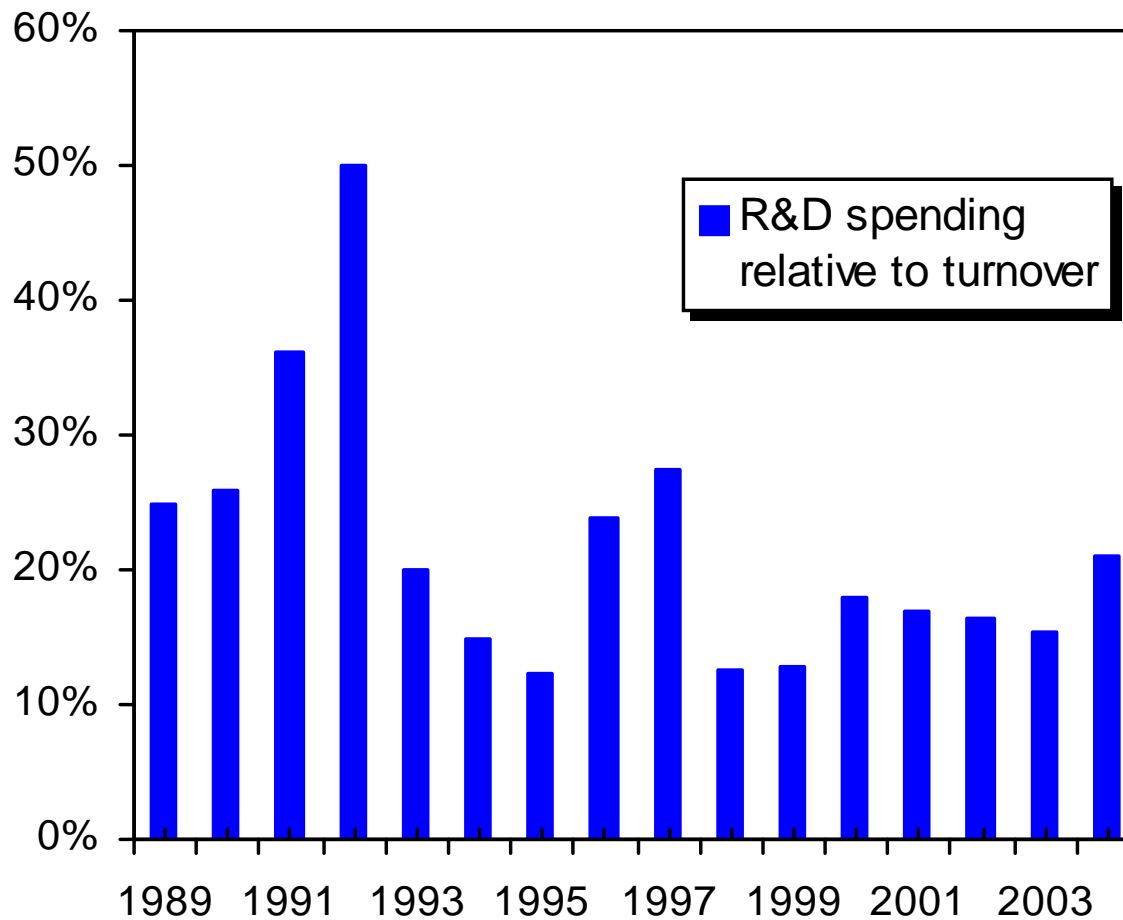


Figure 6. Development of the price of CO₂ sensors

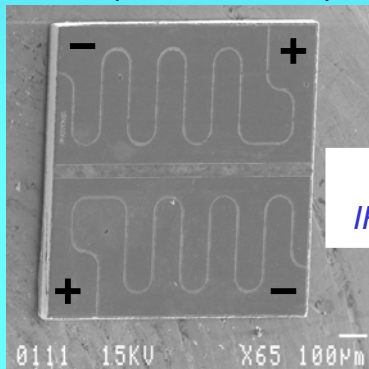
SenseAir AB Company R&D investments



Major R&D projects

in micro-electronics, micro-structures, and micro-systems

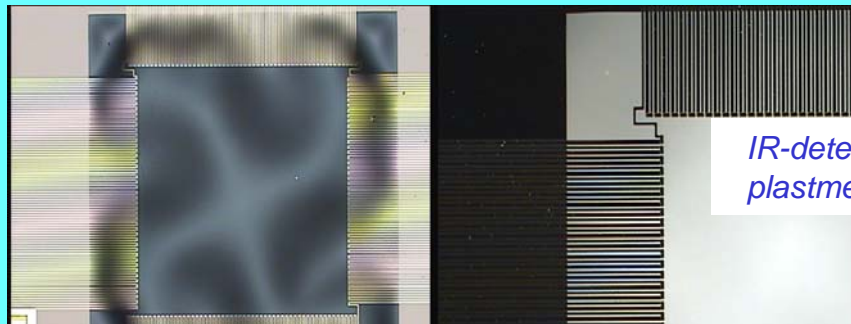
- VINST (2002-2004)



*Kisel-
IR-detektor*

- Process developments for Low-cost IR detectors together with ACREO, IVF and U.U. (VINNOVA)

- STC (2005-...)




*IR-detektor på
plastmembran*

- Sensible Things that Communicate (MIUN), a KKS funded Consortium of Industry and Academia

Press

- **Pressmeddelanden**
- **Debattartiklar**
- **Bildarkiv**

Gå direkt till... 

Sök

 [Skriv ut](#)


Pressmeddelande 2006-03-02

Småföretag får 40 miljoner kronor i FoU-finansiering

I VINNOVA-programmet Forska&Väx har nu de första 52 småföretagen fått sammanlagt nästan 40 miljoner kronor i finansiering till sina FoU-satsningar.

VINNOVA finansierar genom programmet Forska&Väx forsknings- och utvecklingsprojekt i små och medelstora företag. Satsningen under 2006 är på totalt 100 miljoner kronor, som regeringen ställt till VINNOVAs förfogande. Forska&Väx är en öppen utlysning med fyra bedömningstillfällen under 2006. Företag kan söka finansiering för tre typer av erbjudande: genomförande av FoU-projekt, förstudie inför FoU-projekt samt behovsidentifiering inför FoU-projekt.

Vid VINNOVAs första bedömningstillfälle har nio företag fått finansiering av FoU-projekt:

Piezomotor, Uppsala, 4 000 000 kr, liten motor för bärbar elektronik
Replisaurus Technologies, Kista, 4 000 000 kr, nanostrukturer för mikrochip
 **SenseAir**, Delsbo, 5 000 000 kr, kostnadseffektiv koldioxidsensor
Silex Microsystems, Järfälla, 4 200 000 kr, mikroelektromekaniska system

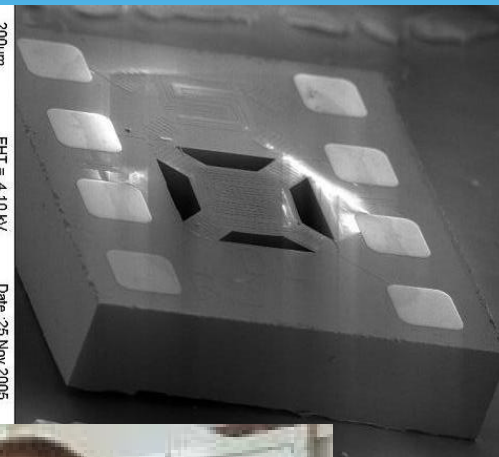
Forska & Väx

Termoelektriska IR-detektorer (2006-2007)

Kiselbolometer
Silex process design (2006)



200µm
EHT = 4.10 kV
WD = 8 mm
Date : 25 Nov 2005
Time : 8:15



Termopelare i flexfilm
Jonspårslitografi (2007)





Forskaren Henrik Rödjegård blåser in koldioxid med sin utandningsluft i en prototyp av den nya koldioxidmätaren.

FOTO: LARS SUNDIN

Nanotrådar mäter koldioxid

DELSBO

Utvecklingsföretaget Senseair i Delsbo har utvecklat en ny komponent till sina mätare av koldioxid. Supertunna trådar mäter temperaturskillnader vilket gör att man kan ersätta dyr kisel med sensorer gjorda från vanlig tunn plastfilm.

Poängen är att de man skall kunna ersätta de dyra kiselkomponenterna i de koldioxidmätare som nu tillverkas hos Senseair. Kisel kostar runt tio gånger så mycket som det material som man är på väg att kunna ersätta det med.

Tekniken utvecklas av en grupp på Senseair med



Henrik Rödjegård visar en bit av den plastfilm som är det väsentliga i processen. I mikroskopet kan man tydligt se metalltrådarna som tagits fram i plasten. Det är en enorm förstoring. Trådarna har i själva verket en dimension som är en hundra del av ett hårstrå.



då uppstår de ytterst tunna trådarna.

I samband med plateringen förses också plastytan med små droppar metall som kopplar ihop de tunna ledarna.

Det hela avslutas med att kontaktorna sätts ihop och därefter är detektorn klar och slutligen klipps den ur plastfilmen.

Det som händer vid mätningen är att ljuset värmer upp den ena sidan av filmen och då går det att mäta ljuset. Plastsensorn kan mäta skillnaden på temperaturen mellan framsidan och baksidan på filmen.

Tekniskt fungerar det hela och Henrik Rödjegård kan demonstrera funktionen i

FAKTA

Senseair

■ Företaget grundades 1993 i Delsbo. Verksamheten

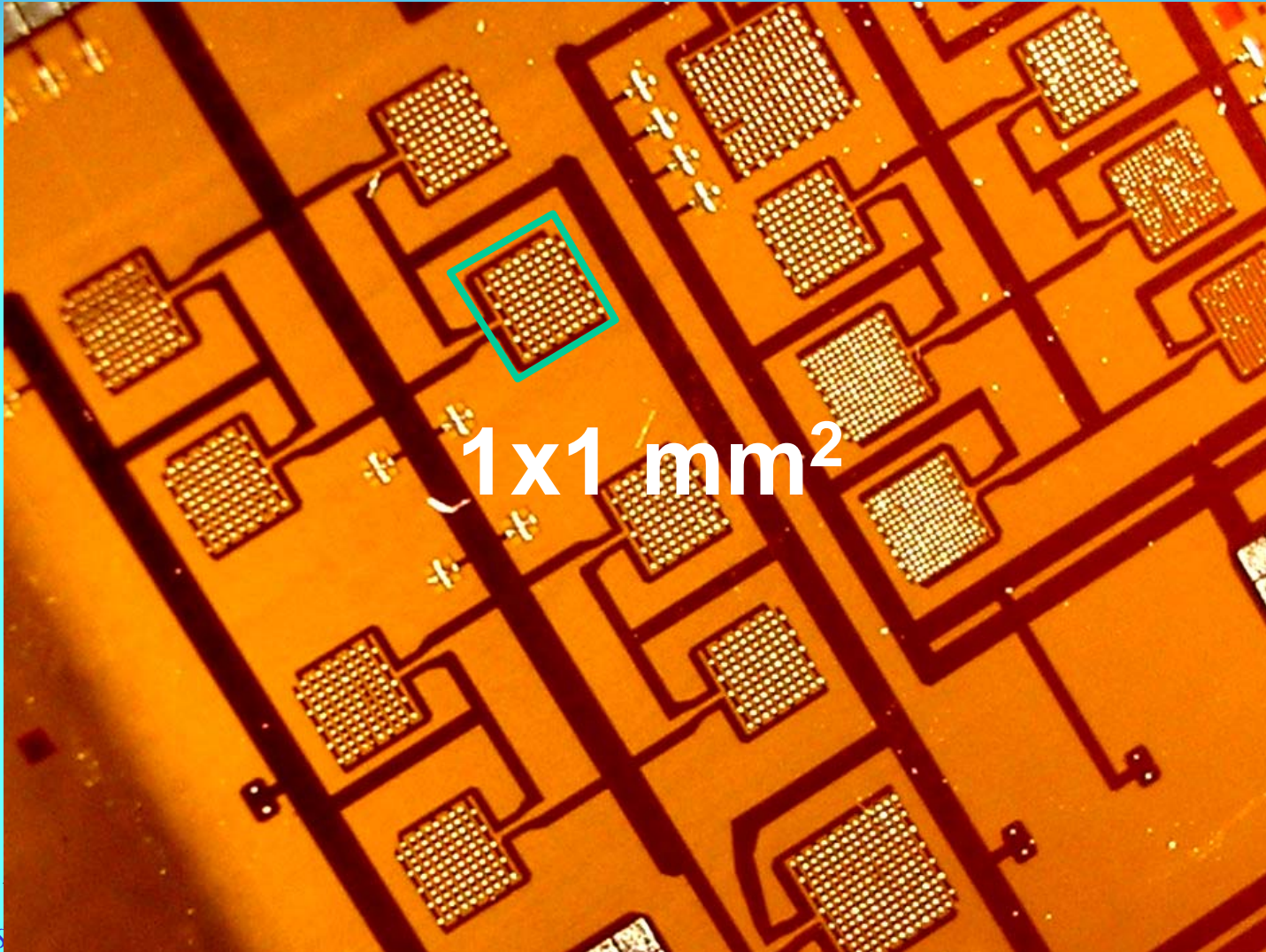
rer. Senseair är en av landets verkliga snabbväxare bland mindre företag. Nu har man

av den här kallbernen bedrivs utanför Stockholm och universitetsstäderna.

Forska & Väx

Thermopiles in flex film (2006)

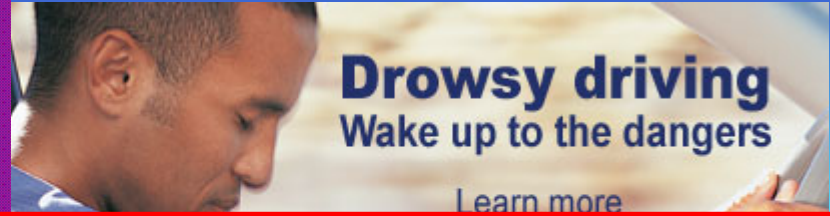
detector design



Automotive CO₂ sensor

www.airrex.co.kr

Vehicle Air Quality Monitor



Safety

- **Leakage Detection of refrigerant**
Initialising of countermeasures
- **Re-circulation Monitoring**
Prevention of fatigue by timely f
- **Occupancy Detection**
Detection of persons / animals i

Driving comfort

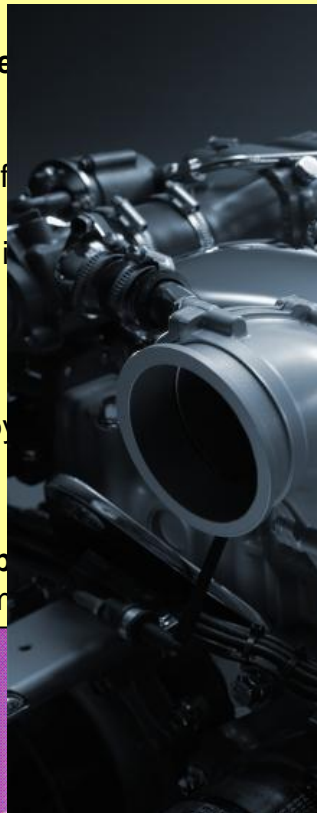
- **Re-circulation Monitoring**
Optimisation of the air quality by

Energy efficiency

- **Reduction of Fuel Consumption**
Maximisation of re-circulation m



FX-300-BLUE



Alcolock advanced sensor



Engine EGR – Exhaust Gas Recirculation Control



HEPHZIBAH CO., LTD.

423-5 Chungcheong-do, Bupyeong-gu, Incheon, 403-032, Korea. Tel +82-32-609-6333 Fax +82-32-502-5519 E-mail sales@hdbk.com

Forska & Väx 2

Miljöstabila CO₂-sensorer (2007-2008)

Pressmeddelande, 2007-05-21



Forska&Väx finansierar 39 småföretag med 50 miljoner kronor

I VINNOVA-programmet Forska&Väx får 39 småföretag sammanlagt 50,5 miljoner kronor i finansiering till sina FoU-satsningar. 366 företag hade sökt över 600 miljoner kronor.

” - Det är mycket glädjande med den höga kvaliteten på FoU-projekten och de stora egeninsatserna från småföretagen. Vi beklagar dock att endast cirka tio procent av ansökningarna får finansiering, minst det dubbla skulle behövas.

Följande 22 företag får finansiering av FoU-projekt:

.....

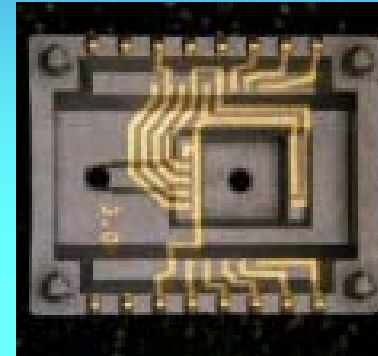
SenseAir, Delsbo, 3 000 000 kr, sensorer för detektion av koldioxid i tuffa miljöer (i fordon och utomhus)

..... ”

Forska & Väx 2

alternativa byggsätt ...

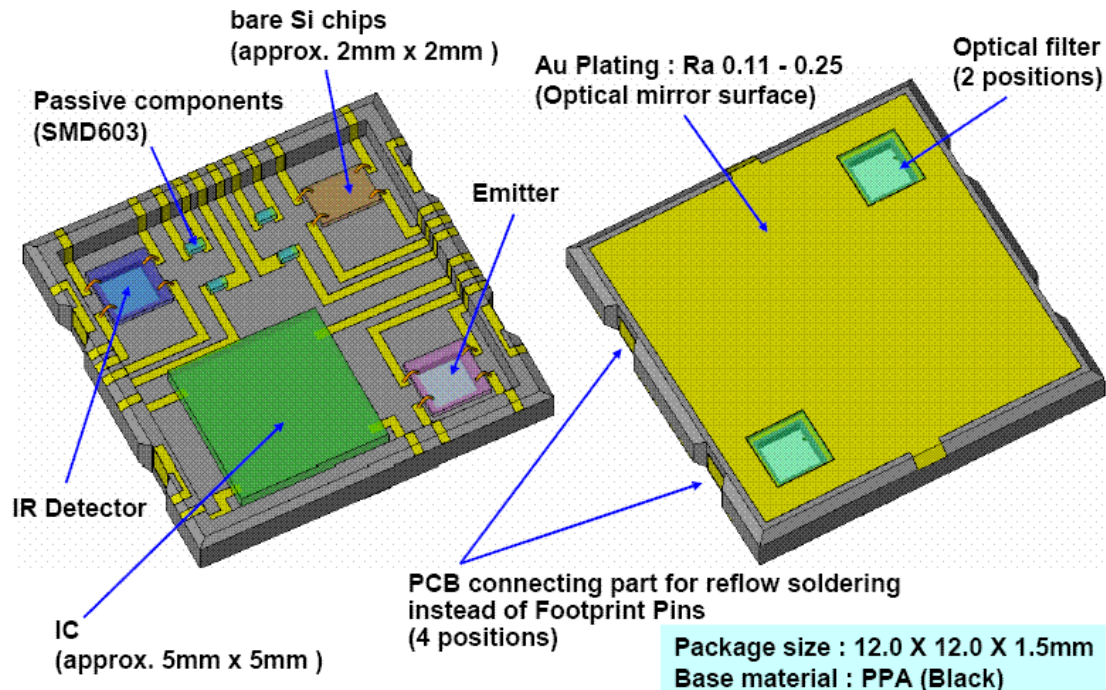
3D-MID assembly:
(MID=Molded Interconnect Device)



SenseAir AB Sensor Package Proposal by MIPTEC

Confidential

Aug 29th, 2007
Matsushita Electric Works, Ltd.
Connector Division
MIPTEC Department
Panasonic Electric Works Europe AG



MetBroker

Weather Measurement

Weather Data

Weather DB In the World

CO₂ Sensor

Wind & Rain Information

\$100 PC

MEMS

Field Server

Field

Sensor network



Soil moisture content sensor

Data acquisition



FieldServer

Field Gate



Dongxian He vid en FieldServer på ett fält i norra Kina (Harbin)

Field Server

Field Server Agent Program (Java)

Agent PC

queak

G I SERVICE

SensorAsia

G I SYSTEM

CO₂ monitoring in the atmosphere

NIES / Nagoya University



Prof. Gen Inoue

Prof. Yutaka Matsumi

Solar Terrestrial Environment Laboratory,
Toyokawa, Feb. 2007



High altitude (14 km) Aircraft



Spännande framtid

Drivkrafter för stora marknadsökningar på 5 års sikt

- **Energipriserna ökar**

Behovsstyrd ventilation, A/C, klimatstyrning, ...

Bränsleoptimering, processtyrning, ...

- **Lagkrav införs i ökande takt för miljöfarliga ämnen**

Freoner behöver övervakas i fastigheter

Kylmedlet R744 (CO₂) införs i ökande takt

Explosionslarm, friskluftsvakter, avgaslarm, alkolås, ...

- **Miljömedvetenhet ökar överallt**

CO₂ ersätter farliga ämnen (t.ex. drywash, degreasing, desinfection, mm)

Kampen mot global uppvärmning (meteorology, forestry, CCS)

Ökade krav på bra komfort / miljö / hälsa

- **Befolkningsökningen**

Livsmedelförsörjning kräver effektivare jordbruk, distribution och -lagring

SenseAir AB

...höga ambitioner och stora visioner – MED NYTTAN I FOKUS!

Your Attitude...



...Sets the Altitude !!!