

# Forskningsbasert innovasjon for energieffektivisering i industrien

## Potensial og strategi

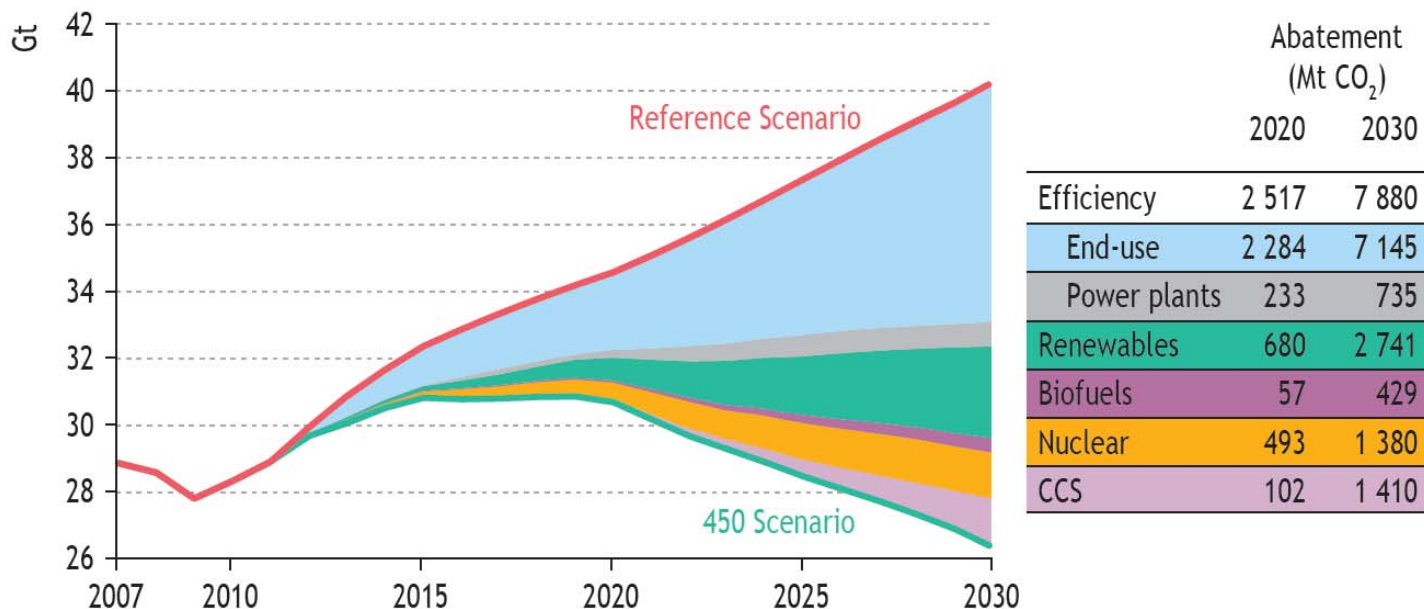
Energiuka 2010, 4. februar 2010

Seniorforsker Grethe Tangen, SINTEF Energi

CREATIV prosjektleder

# Potensial for reduksjon i CO<sub>2</sub> utslipp

**Figure 5.8** ● World energy-related CO<sub>2</sub> emission savings by policy measure in the 450 Scenario



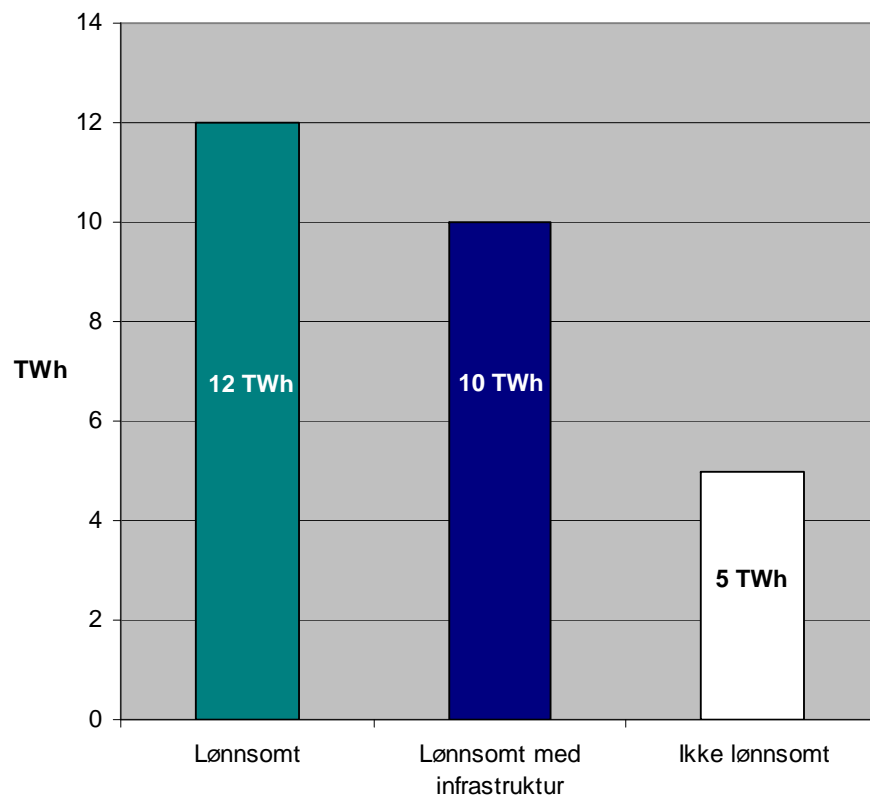
***“Energy efficiency offers the biggest scope for cutting emissions***

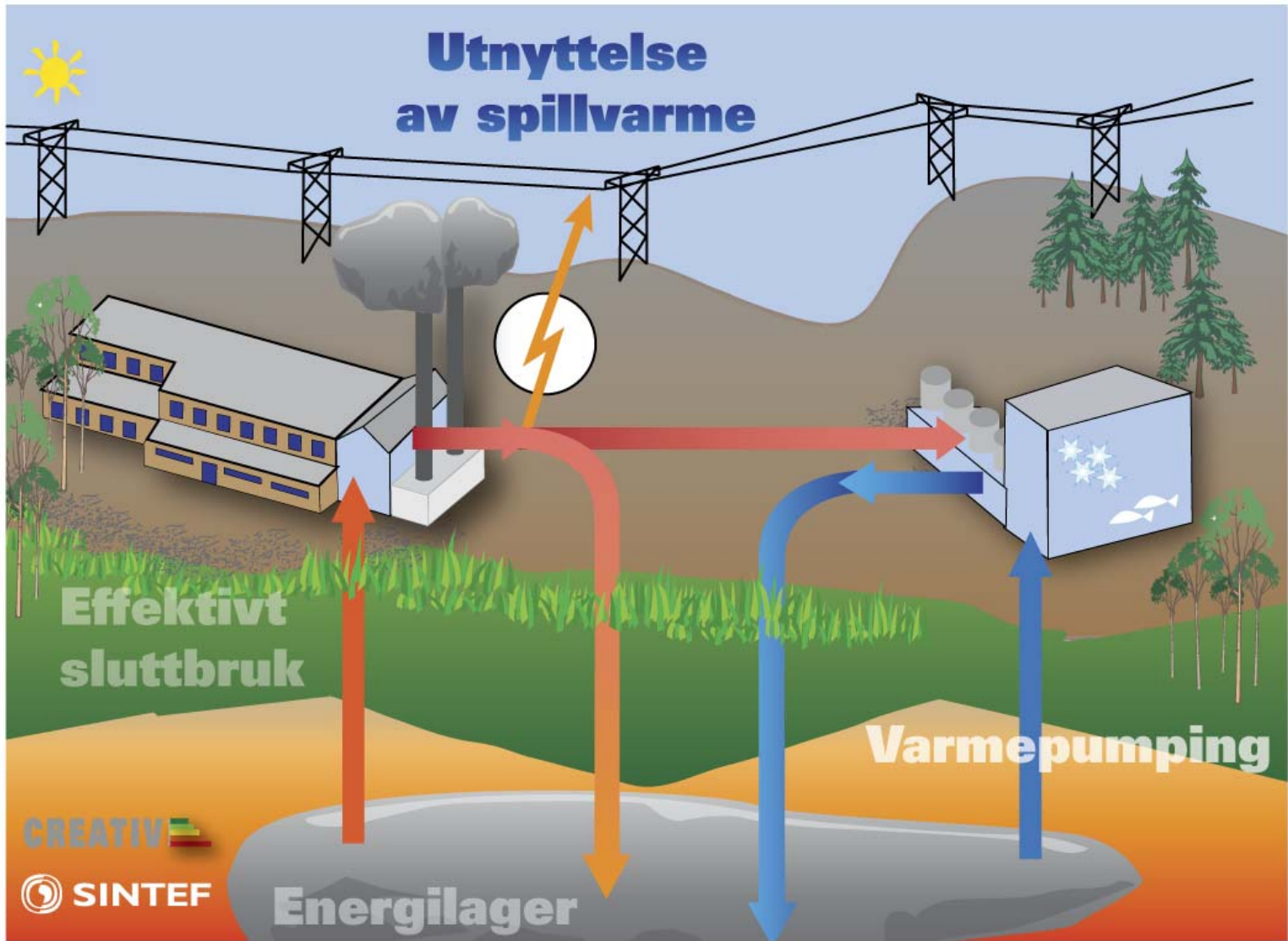
***End-use efficiency is the largest contributor to CO<sub>2</sub> emissions abatement in 2030, accounting for more than half of total savings in the 450 Scenario, compared with the Reference Scenario.”***

IEA WEO 2009

## Enovas Potensialstudie for energieffektivisering i norsk industri:

*”Betydelig potensial for energieffektivisering er identifisert”*





CREATIV

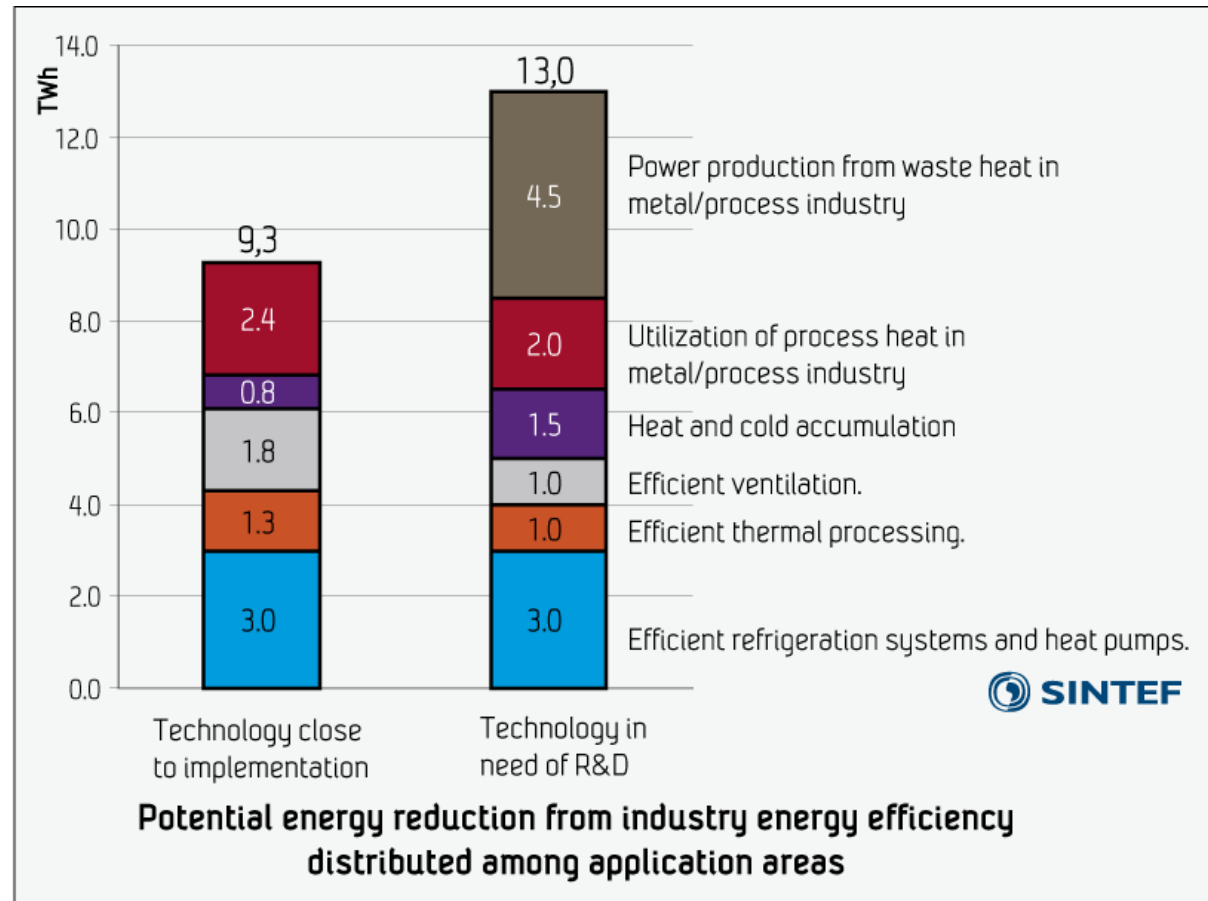
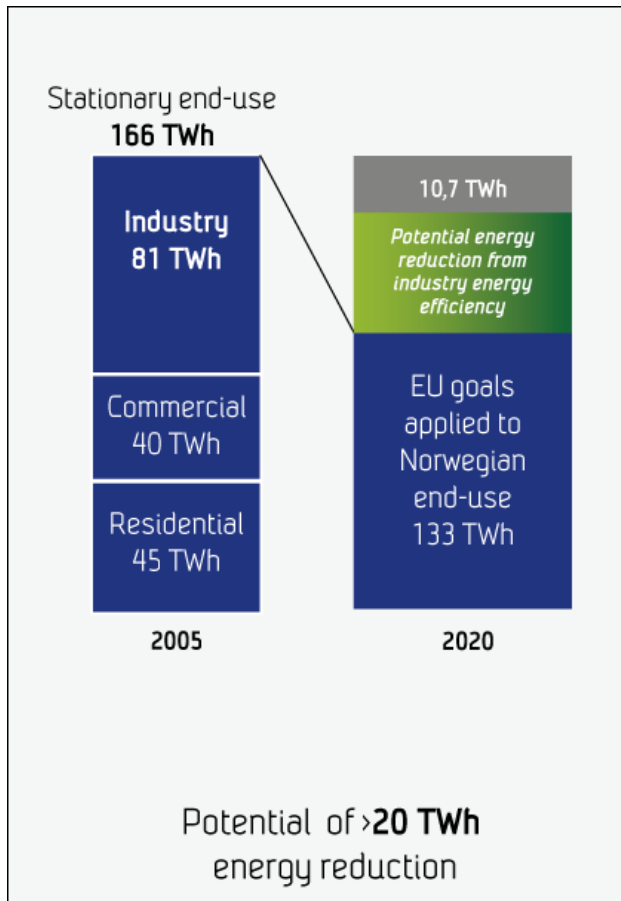
SINTEF

Energilager

Industry  
Energy  
Efficiency

CREATIV

# Potensial for energieffektivisering innen områder fokusert i CREATIV



# CREATIV Fakta



Formålet med CREATIV er å demonstrere at det norske stasjonære energiforbruket i industrien og klimagassutslippene kan reduseres med 25% innen 2020

- Utvikle ny kunnskap og innovativ teknologi for utnyttelse av overskuddsvarme samt effektive varme- og kuldeprosesser
- Utdanne spesialister innen energieffektivisering
- Formidle eksisterende og ny kunnskap til industri og akademia nasjonalt og internasjonalt
- KMB prosjekt støttet av Norges Forskningsråd og industripartnere
- Totalt budsjett 52 MNOK pluss 26 MNOK egeninnsats
- Prosjektperiode 2009-2013



# Forskningsmessig grunnlag for energieffektivisering i industrien

## Energieffektivisering ved bruk av varmepumpende teknologier

- Store mengder overskuddsvarme
- Behov for varme og kulde
- Behov for strøm
- Potensial for mer effektiv energibruk

## Vitenskapelige utfordringer:

- Elektrisitetsproduksjon fra overskuddsvarme
- Utnyttelse av termisk energi
- Industriell ventilasjon
- Lagring av termisk energi
- Kjøling
- Termisk prosessering



## Anvendelsesområder

- Metallurgi
- Treforedling og papir
- Fiskeri
- Matproduksjon
- Supermarkeder

## Metoder:

- Teoretiske studier og analyser
- Modellering, simulering og optimalisering
- Eksperimenter i laboratoriene
- Bygging av prototyper
- Utprøving i industriens anlegg

# CREATIV

Technology innovation and exploitation of results (SP1)



Electricity production from surplus heat (SP2)



Education program (SP5)



Utilisation of thermal energy (SP3)



Efficient heating and cooling (SP4)





# SP1

## Technology innovation and exploitation of results

- Identifisere og fremme muligheter for innovasjon og verdiskaping i CREATIV, og sikre relevans og hensiktsmessig gjennomføring av forskningen
  - Definere og tilrettelegge innovasjonsprosesser i CREATIV
  - Koordinere valg av relevante casestudier blant industripartneres prosesser/anlegg
  - Evaluere potensialet i teknologier under utvikling



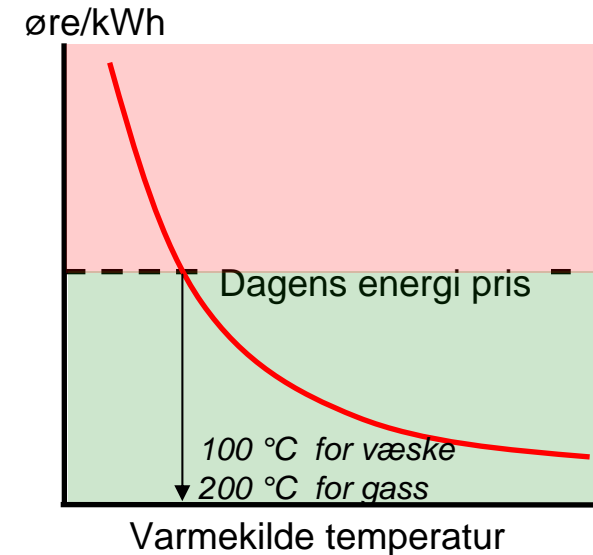
# SP2 Electricity production from surplus heat

Utvikle lønnsomme og bærekraftige løsninger for kraftproduksjon basert på lavtemperatur varme



- 20 % bedre virkningsgrad ved utnyttelse av overskuddsvarme med  $T < 200\text{ °C}$
- Naturlige arbeidsmedier
- Utvikle og teste komponenter kritiske for ekspansjonsmaskiner

- Redusere kapitalkostnader ved å bidra til mer kompakte systemer
- Forbedret prosessintegrasjon og mer optimal design
- Etablere grunnlag for industrielle pilotanlegg som kan videreføres som spin-off prosjekter



# SP3 Utilisation of thermal energy

## Energieffektiv utnyttelse av LT varme til industrielle formål



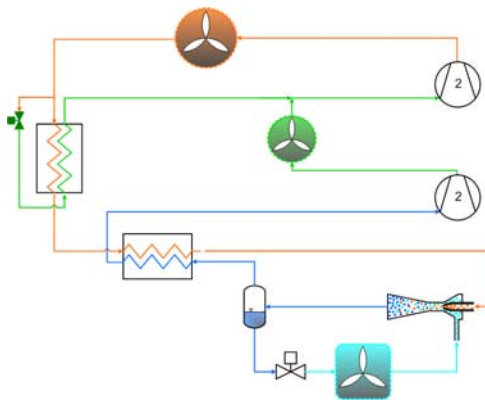
- Nye konsepter for produksjon av kulde og varme fra overskuddsvarme
- Oppdatert kunnskap om varme/kuldebehov i industrien
- Nye løsninger for tilpasset bruk av overskuddsvarme innen ulike industriområder og i samspill mellom industriområder.
- Ny kunnskap om fundamentale egenskaper for ulike arbeidsmedier
- Mulighetsstudie for kuldeakkumulering i CO<sub>2</sub> issørpe
- Energianalyse av ulike industriprosesser
- Velge industrianlegg og/eller prosesser for casestudier
- Nært samarbeid med industribedriftene

# SP4 Efficient heating and cooling

## Energieffektive varme- og kuldesystemer knyttet til sluttbruk\*



- Kjølesystemer og varmepumpesystemer med mindre energibruk og redusert utslipp av klimagasser
- Komponenter og systemer basert på naturlige kjølemedier. Optimal systemintegrasjon og regulering.
- Prototyper på komponenter
- Konsepter for energieffektiv konservering og tørking som ivaretar produktkvalitet
- Konsepter for energieffektiv kjøling og frysing
- Grunnleggende forskning på varme-massetransport i produkt og utstyr
- Konsepter for varme- og luftdistribusjon i rom, samt behovsstyrt ventilasjon



\* 15 % av elektrisitetsproduksjonen i verden er brukt i varmepumpende systemer for kjøling/frysing, luftkondisjonering og varmepumper.

# SP5 Education program

Frembringe ny kunnskap og nye løsninger for effektivt sluttbruk av energi med lave utslipp av klimagasser og utdanne eksperter innen området til nytte for industri og academia



- Utdanne 4 PhD og 2 postdoc kandidater innen fagområder dekket av CREATIV
- Engasjere masterstudenter til å utføre prosjekt- og masteroppgaver i samarbeid med forsknings- og industripartnere
- Arrangere forelesninger, kurs og seminarer
- Publisere resultater i nasjonale og internasjonale tidsskrifter og presentere resultater ifm relevante konferanser og møter.

# CREATIV partnere



## Industri partnere

- Danfoss
- Hydro Aluminium
- John Bean Technology Corporation
- Norske Skog
- Fiskeri- og havbruksnæringens Landsforening (FHL)
- REMA 1000
- Systemair
- TINE

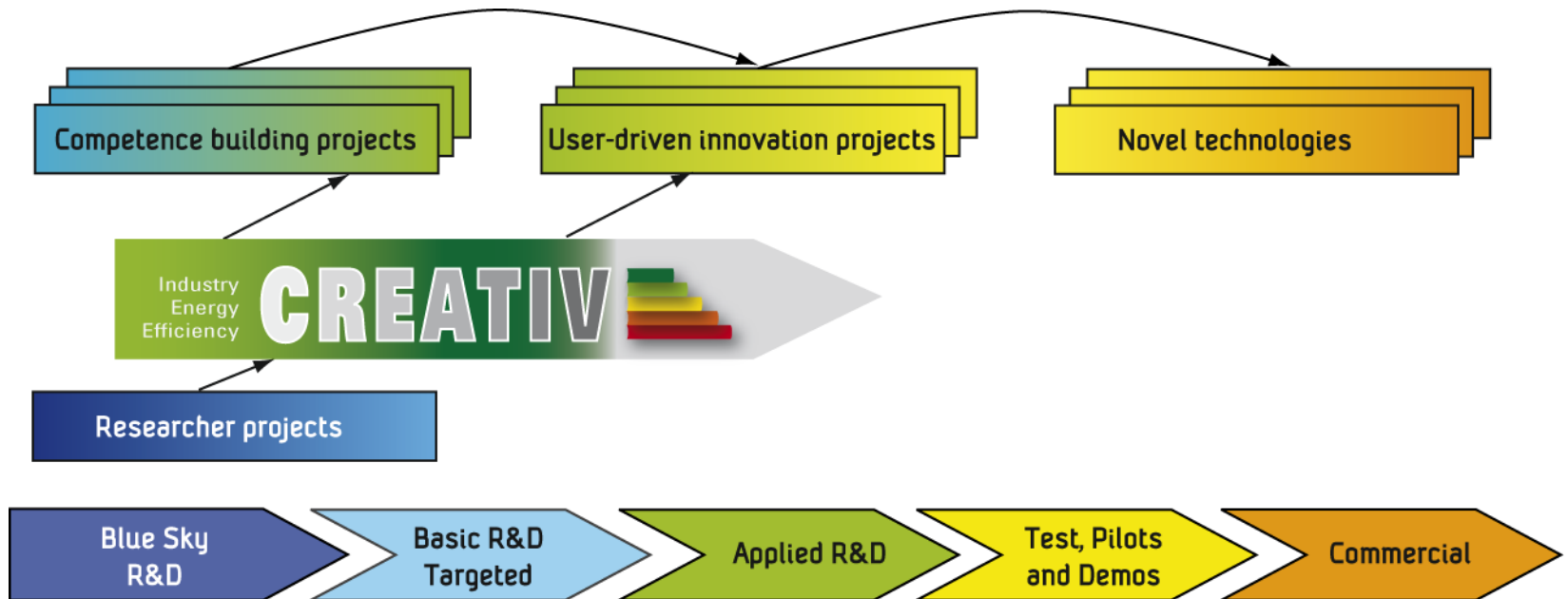
## FoU og utdanning

- Doshisha University
- IFE – Institutt for energiteknikk
- ITRI - Industrial Technology Research Institute
- KTH Royal Institute of Technology
- NGI Norwegian Geotechnical Institute
- NTNU og NTNU Samfunnsforskning
- Obrist Engineering
- Shanghai Jiao Tong University
- SINTEF
- TLK-Thermo



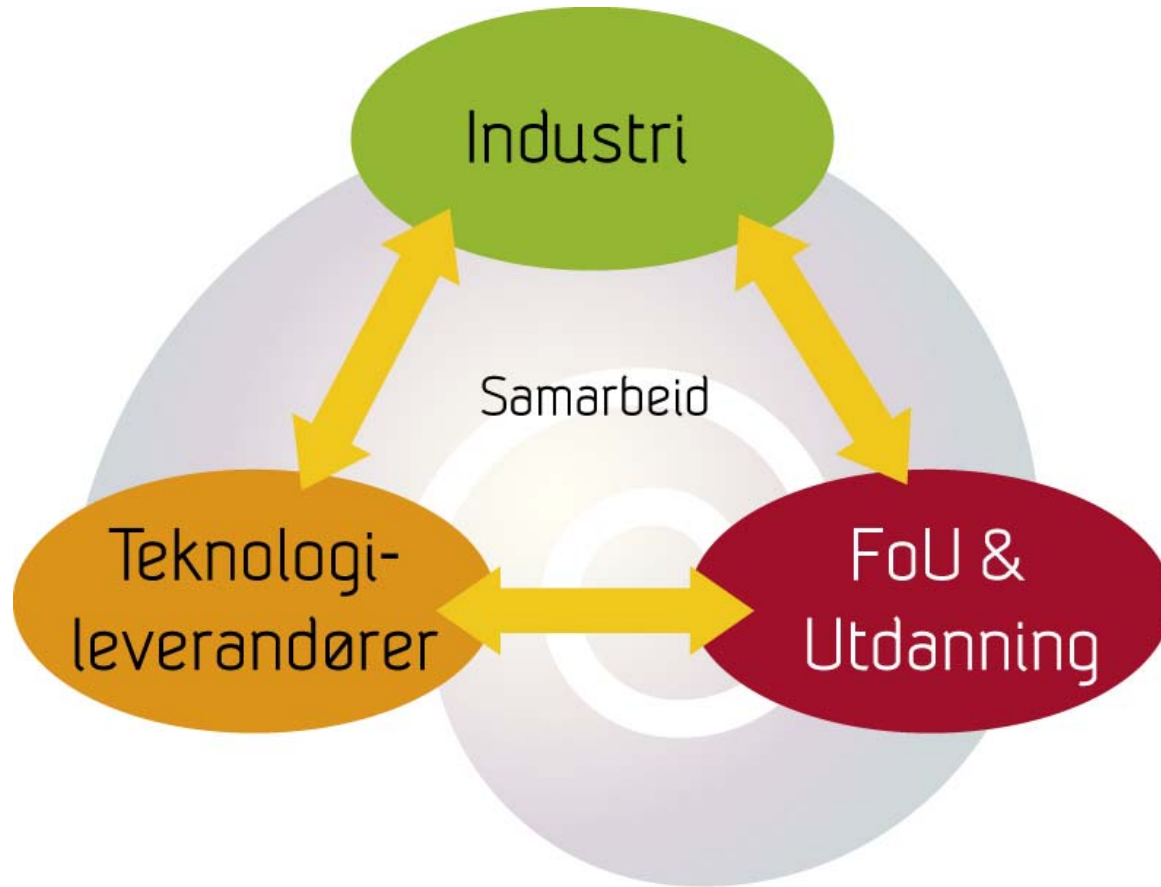
Norges Forskningsråd finansierer prosjektet sammen med industripartnere

# CREATIVs posisjon og rolle i innovasjonsprosessen



 SINTEF

# Nøkkelen til suksess





# Oppsummering

- Betydelig potensial for økt energieffektivisering gjennom utvikling og implementering av ny teknologi
- Forventede resultater av CREATIV er
  - Ny kunnskap for industri- og forskningspartnere
  - Teknologi og løsninger for energieffektive prosesser og produkter av høy kvalitet
  - Tilgang på kompetent personell fra utdanningsprogrammet og fra deltakelse i forskningsaktivitetene
  - Synlighet og bidra til å rekruttere nye talenter
  - Grunnlag for nye satsinger
- For å utløse det fulle potensialet må mange flere bidra



# Acknowledgement

This presentation forms a part of the CREATIV project, performed under the strategic Norwegian research program RENERGI. The author acknowledges the Research Council of Norway (195182/S60) and the industry partners Danfoss, Hydro Aluminium, John Bean Technology Corporation, Norske Skog, the Norwegian Seafood Federation (FHL), REMA 1000, Systemair and TINE for their support.