

## Teknologi og nye løsninger for et klimavennlig landbruk

Marit Aursand  
Spesialrådgiver  
Leder Konsernsatsingen Mat og Agri  
SINTEF Ocean AS

Frokostmøte  
NIBIO  
Norges Bondelag  
05-02-21

# SINTEF

## Visjon: Teknologi for et bedre samfunn

### Spisskompetanse fra havrom til verdensrom



# Konsernsatsinger – utnytte kompetanse på tvers i SINTEF



# LANDBRUKETS KLIMAPLAN

2021–2030



## Kutte karbonutslipp og øke opptaket i jorda

### 01 UTRULLING AV KLIMAKALKULATOR OG ØKT SATSING PÅ KLIMARÅDGIVING

Alle gårdsbruk tar i bruk klimakalkulatoren og får tilbud om klimarådgiving innen utgangen av 2025.

### 02 MER KLIMAVENNLIG OG BÆREKRAFTIG FØRING, AVL OG FRISKERE HUSDYR

Målretta innsats for bedre grovførkvalitet, husdyravl innen storfe, småfe og gris, friskere dyr som gir lavere klimaavtrykk og bruk av tilsetningsstoffer i fôr.

**2,1–2,6**  
mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

**550 000–  
1,43** mill. tonn CO<sub>2</sub>-  
ekvivalenter

Fossilt drivstoff erstattes med biodrivstoff eller maskiner som går på elektrisitet, biogass eller hydrogen.

### 03 FOSSILFRI MASKINPARK

### 04 FOSSILFRI OPPVARMING

Landbruket går over til fossilfrie oppvarmingskilder.

**190 000–  
230 000**  
tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

### 06 BRUK AV HUSDYR- GJØDEL SOM RÅSTOFF I INDUSTRIELLE BIOGASSANLEGG

Økt bruk av husdyrgjødel til biogassproduksjon bidrar til reduksjon av klimagassutslipp både i landbruket og andre sektorer.

**280 000**  
tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

**4–6 MILL. TONN  
CO<sub>2</sub>-EKVIVALENTER**



**470 000–  
630 000**  
tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

Bedre utnyttelse av gjødsla gjennom mer miljøvennlige spredemetoder, bedre lagringskapasitet og spredetidspunkt, gradvis innføring av dekke på gjødsellager og flere småskala biogassanlegg på gårdsbruk. God drenering gir også lavere klimagassutslipp.

### 05 BEDRE BRUK AV GJØDSL OG GOD AGRONOMI

### 07 JORDA SOM KARBONLAGER

Bruk av fangvekster, biokull og beiting kan bidra til å ta karbon ut av atmosfæren og lagre det i plantebiomasse og jord.

**1,4–1,6**  
mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

### 08 NY KLIMATEKNOLOGI REVOLUSJONERER LANDBRUKET

Utvikling og innføring av ny teknologi som reduserer klimagassutslipp og øker lagringen av karbon

# Presisjonslandbruk



## Big Data

Alle data høstes til skyen og sammenlignes med tusenvis av andre gårder.



## Digital Platforms

Bonden får tilgang til data fra dyr, utstyr, bygninger, jord, meteorologi mm. Analyse av data => **Beslutningsstøtte**



## Artificial Intelligence

Styrer bruken av energi på gården.



## Satellitt

Samler informasjon om åkerens tilstand. Eks...



## Sensorer



## Autonomy

Roboter utfører oppdrag ved behov.



## Connectivity

Dyrenes helse, fôropptak, plassering mm overvåkes.

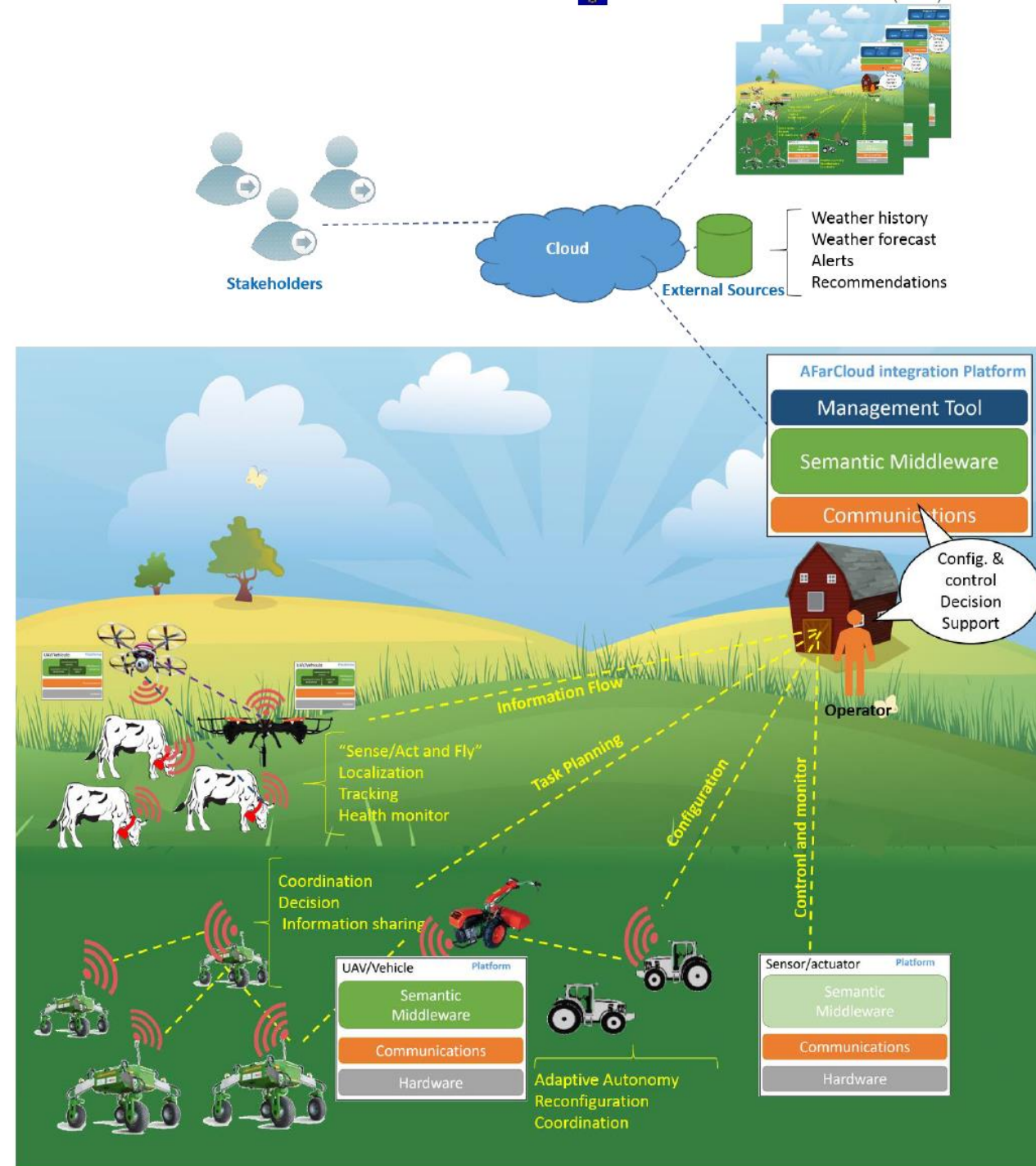
# AFarCloud – et EU projekt

Utvikle en distribuert dataplattform for autonomt jordbruk. Plattform som skal integreres med programvarer på gården for å støtte beslutningsløsninger basert på stor data og sanntids data.

Overordnede mål er å:

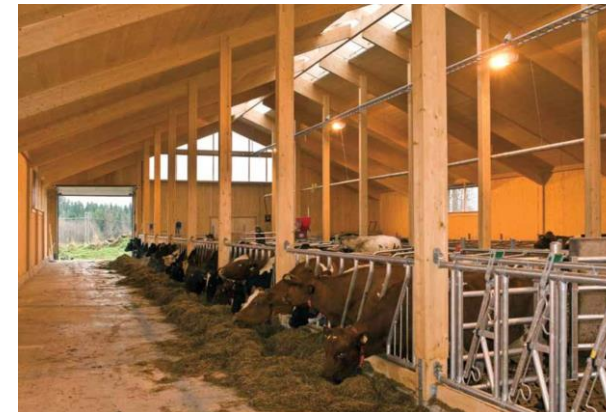
- Øke effektiviteten
- Øke produktiviteten
- Forbedre dyrehelsen
- Forbedre matkvaliteten
- Reduser arbeidskraftkostnadene på gården

Kontakt: Mariann Merz, SINTEF Digital



# Fremtidens klimasmarte fjøs

## Digitalisering åpner for nye muligheter !



- **Optimalisering av design av driftsbygninger** for lave klimabelastninger.
- **Overvåkning og styring av inn klima** (luftkvalitet, fuktinnhold, lufthastigheter, lys etc) ved hjelp av kunstig intelligens
- **Robotisering av arbeidsoppgaver** knyttet til dyrehold hvor robotene er autonome
- **Overvåkning av dyrehelse og melke kvalitet** på meget nøyaktig nivå
- **Gården som energitilbyder** for sitt nærmiljø ved produksjon og salg av overskuddsvarme/-elektrisitet

Kontakter : SINTEF Digital, Community og Industri



SINTEF

# FeedCarrier - Autonome, robuste og fleksible fôringsroboter og fôrkjøkken

*Hovedmål: Utvikle et intelligent og  
autonomt fôringsystem som muliggjør  
fleksibel, robust og optimal fôring, som vil  
føre til kostnadseffektiv drift for  
sluttbrukerne og bedre dyrevelferd.*



tkS



Felleskjøpet

Orkel



SINTEF



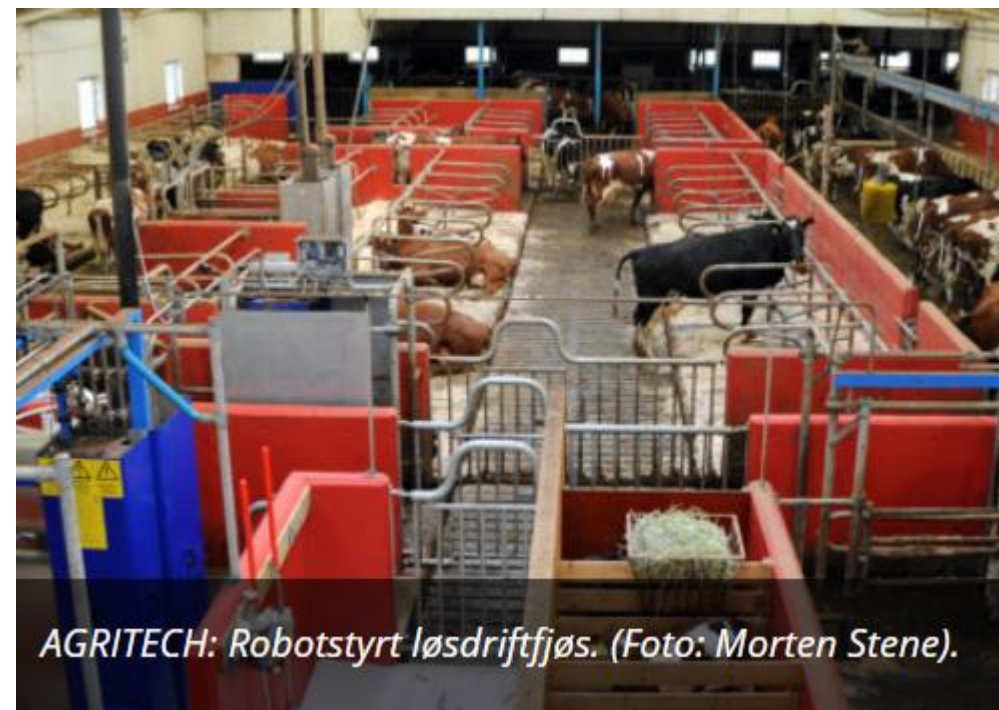
Norwegian University  
of Life Sciences





## DEMETER (EU prosjekt 2019- 2022)

Avansert teknologi og dataprogrammer skal gjøre kua mer bærekraftig og lønnsom. Et stort internasjonalt forskingsprosjekt om bedre beslutninger ved smart bruk av stordata.



# Forskningscenter for miljøvennlig energi ZEN

Visjon

**Bærekraftige områder med null utslipp av klimagasser**



Mære landbruksskole er et av ni pilotprosjektet i Forskningscenter for nullutslippsområder i smarte byer (FME ZEN).

Hovedfokus:

- Energisystemer og energifleksibilitet,
- Innovasjon og økonomi
- Klimagassutslipp av materialer, energiløsninger og drift

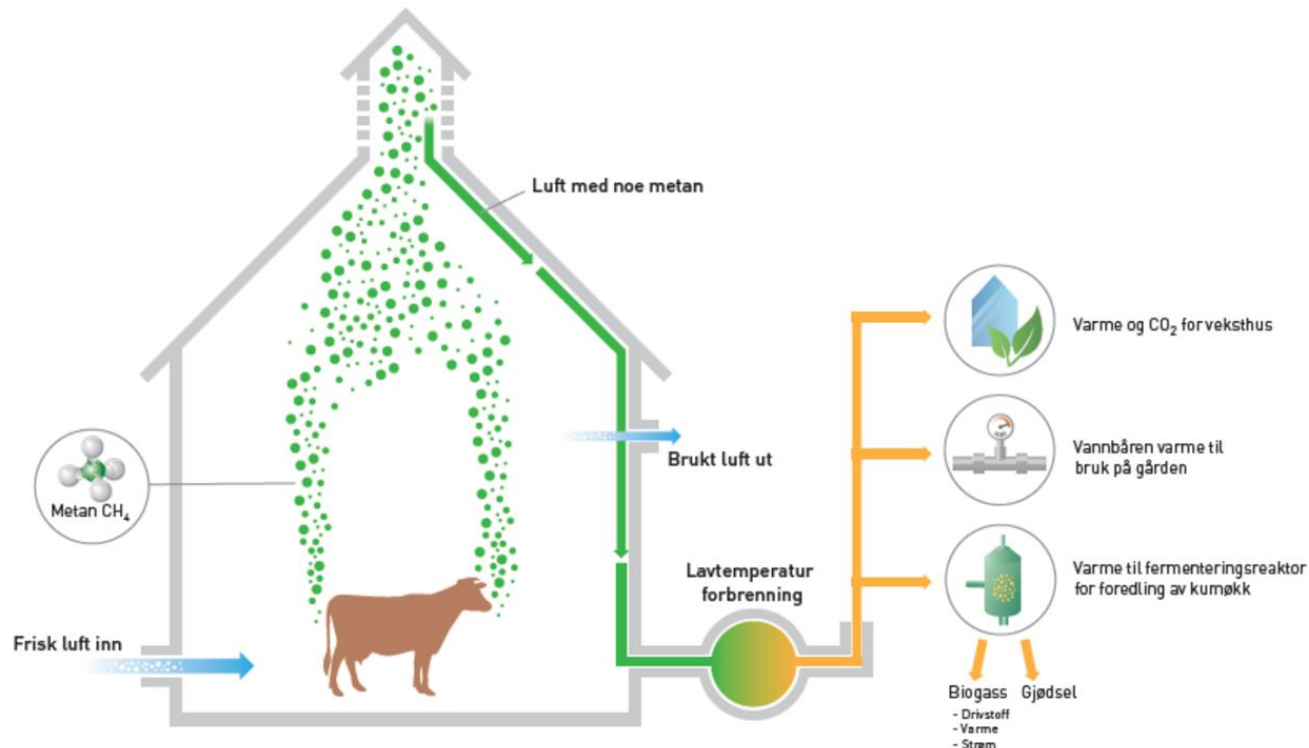
FME ZEN – FORSKNINGSSENTER FOR NULLUTSLIPPSOMRÅDER I SMARTE BYER

**Denne gården vil bli den første i Norge uten utslipp av klimagasser**

For aller første gang sikter et gårdsbruk i Norge på å bli en nullutslippsgård. Det hele skal skje i tett samarbeid med NTNU og SINTEF.

# ZEC - Zero Emission Cowshed

- Norske husdyr frigir ca 70 000 tonn/år  $\text{CH}_4$  som tilsvarer ca 2 000 000 tonn  $\text{CO}_2$  ekvivalenter (Klimaeffekt i  $\text{CO}_2$ )
- Ved å brenne  $\text{CH}_4$  katalytisk kan klimagassutslipp reduseres opptil 96%
- 14% reduksjon innen 2030 dersom man 8mnd i året forbrenner 70% av  $\text{CH}_4$  utslipp fra fjøs på 30% av gårdene



 Forskningsrådet

 SINTEF

 NORD universitet

 Fjøs miljø AS

 Antec Biogas

 LANDBRUK21 Trøndelag

 DIFFER  
Dutch Institute for Fundamental Energy Research

 FJØSSYSTEMER  
Bonden og dyrenes førstevalg

 UNIVERSITY OF COPENHAGEN

 BYGDØ KONGSGÅRD

 Mære landbruksskole

# Utvikling av biokarbon



- Biokarbon produseres fra, jomfruelig biomasse, slam, rivningsvirke og hageavfall
- Utvikler og optimaliserer hele prosessen fra råstoff til jordforbedringsmidler, reduksjonsmiddel og adsorbenter og optimal utnyttelse av termisk energi
- Resultatene fra våre prosjekter bidrar til å skape karbonnøytral metallproduksjon, **økt bærekraft i norsk jordbruk**, og verdiskaping fra avfallsprodukter



Kontakt: Per Carlsson, SINTEF Energi  
Epost: [per.carlsson@sintef.no](mailto:per.carlsson@sintef.no)



Biokull –  
landbrukets  
"klimagull"?

*– Dersom 4000 norske gårder og gartnerier  
lager biokull og blander det i jorden, kan  
utslippene fra landbrukssektoren halveres*

## Utnytte CO<sub>2</sub> fra biogass produksjon anvendt i vekstforsøk av tomater i veksthus



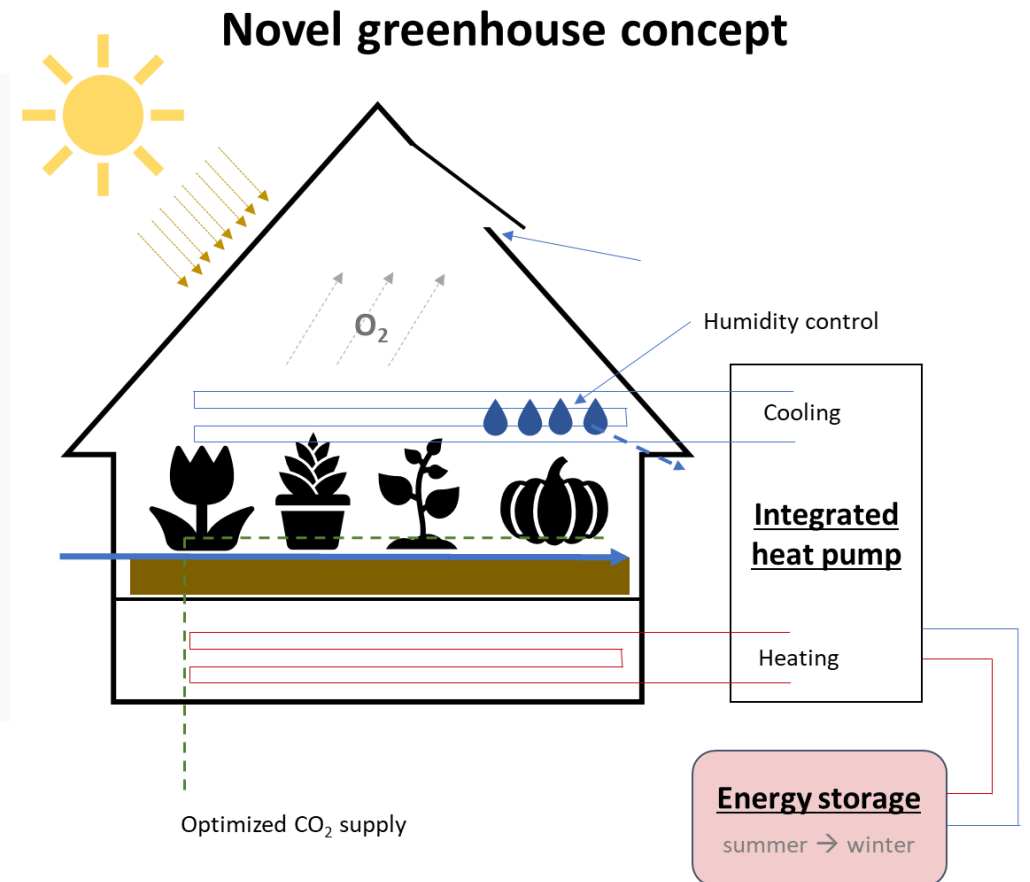
Økt avling av tomater ved tredobling av CO<sub>2</sub> mengden.

# ClimaGreen:

## Energieffektiv klimakontroll av drivhus for økt produktivitet

### Potensialet:

- Økt produktivitet med;
  - Kontrollert CO<sub>2</sub>-tilførsel
  - Aktiv kontroll av fuktighet
  - Mindre temperatursvingninger (f.eks. vinter)
- Lagring av termisk energi fra sommer (varm) til vinter (kald)
- Lengre produksjonstid
- Betydelig redusert etterspørsel etter fossilt brensel
- Redusert energiforbruk



Kontaktperson: Michael Bantle SINTEF Energi



# Automato – Lærende roboter i tomatdrivhus?



Teknologi for 3D-avbildning av tomatplanter – en nøkkel til fremtidige systemer for tilnærmet helautomatisk robotisert stell og høsting av tomatplanter.

Partnere:

Mære landbruksskole  
SINTEF Ocean



— 70 år —  
1950-2020

Teknologi for et bedre samfunn