

# REDUKSJON AV KLIMAGASSER GJENNOM AVLSARBEID

Potensiale for tiltak gjennom avlsarbeid.  
Informasjon om pågående forskning.

# Agenda

---

- Hva er avlsarbeid? / Hvordan oppnå avlsmessig framgang?
  - Avlsarbeidet på NRF
- Klimagassutslipp fra NRF
  - Sammenlignet med andre populasjoner / raser
  - Hvordan har avlsarbeidet påvirket klimagassutslipp fra mjølkeproduksjonen?
- Er det mulig å redusere klimagassutslipp fra storfe ytterligere gjennom direkte utvalg for dette?
  - Planlagt prosjekter omkring dette

# Hva er avlsarbeid?

---

***Identifisere de beste dyrene og bruke disse som foreldre  
i  neste generasjon.***

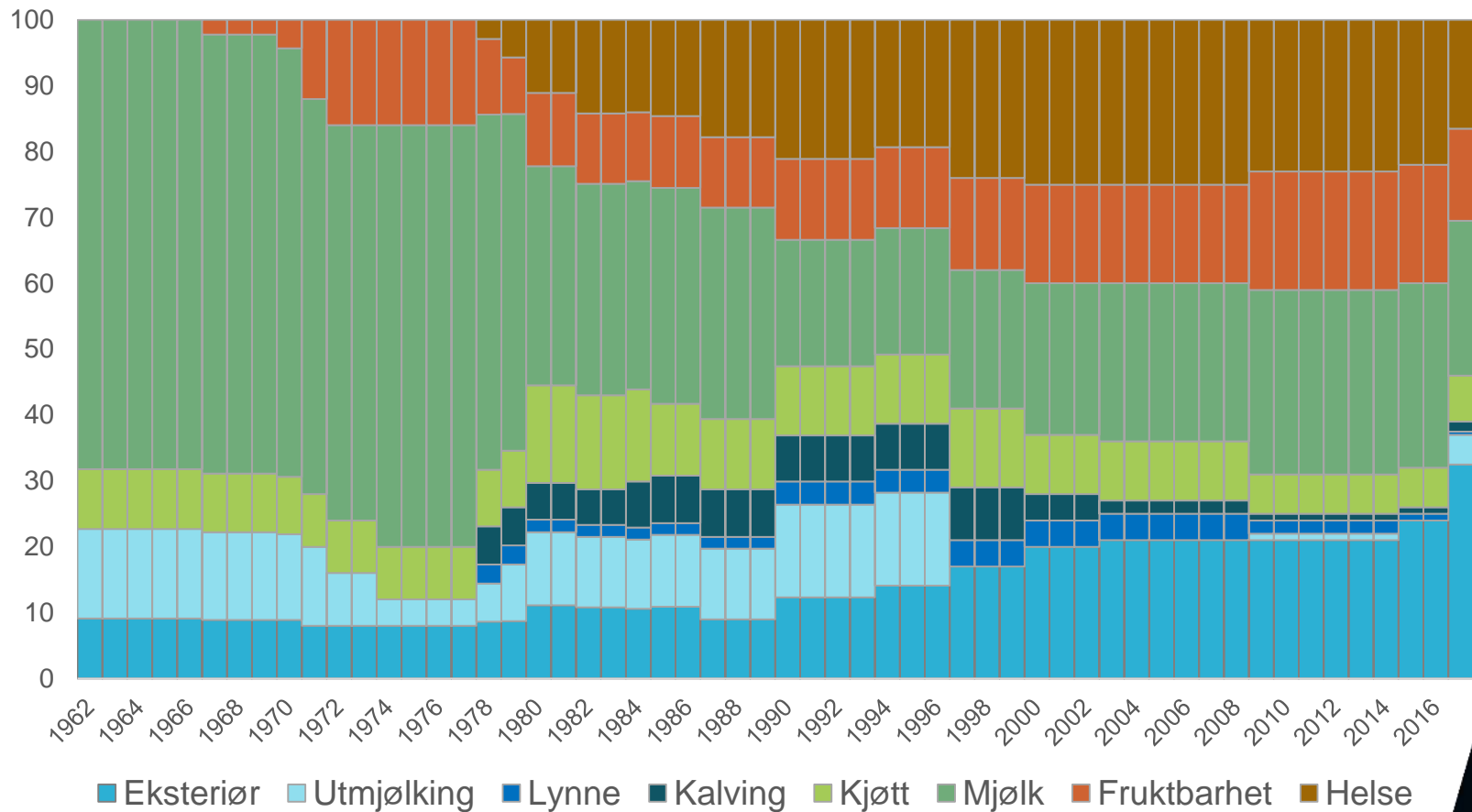
«Beste»:

- defineres av avlsmålet
- prosentvis vektlegging av ulike egenskaper som man ønsker å forbedre

Hvordan oppnå avlsmessig framgang for en egenskap?

1. Det må være mulig å gjøre registreringer på individnivå av egenskapen.
2. Den må ha arvelig variasjon.
3. Den må få vekt i avlsmålet

# Avlsmålet på NRF



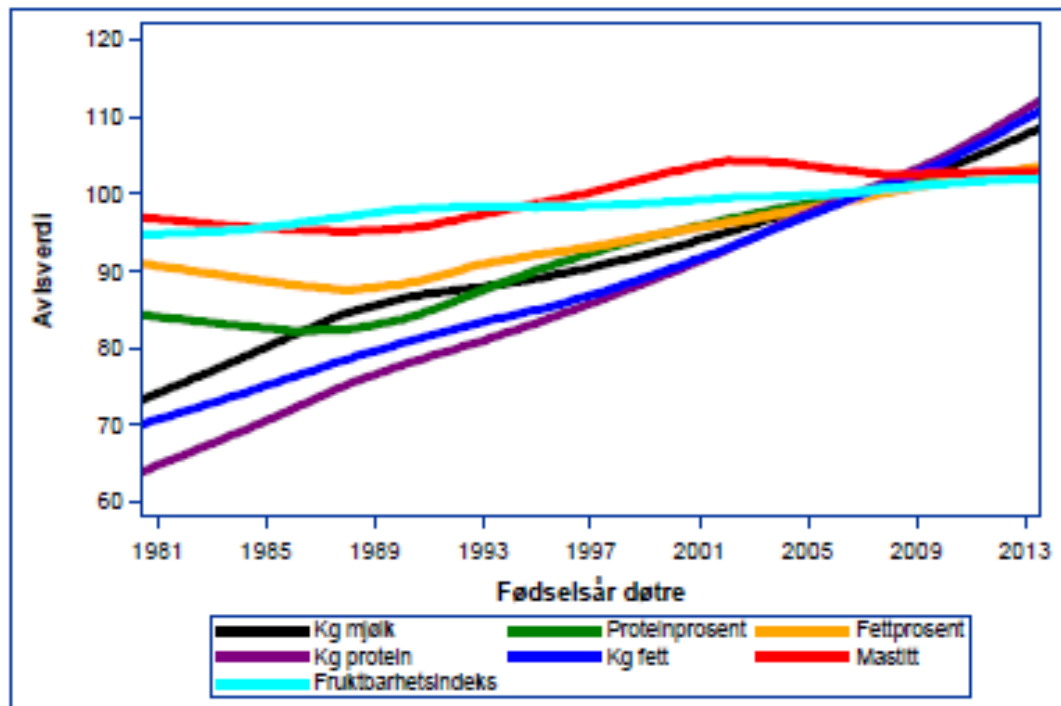
# Hva styrer avlsmålet?

---

- Inneholder egenskaper som har en positiv økonomisk verdi for bonden og samfunnet
  - Økte inntekter gjennom høyre produksjon eller bedre kvalitet
  - Sparte kostnader (fórkostnader, veterinær- og inseminasjonsutgifter, arbeidsinnsats)
  - Bidra til at allmenne samfunnskrav oppfylles (dyrevelferd, miljøkrav)
- Egenskapen må ha verdi i et langsiktig perspektiv

Samvirkeorganisasjon – Besluttet i styret i Geno

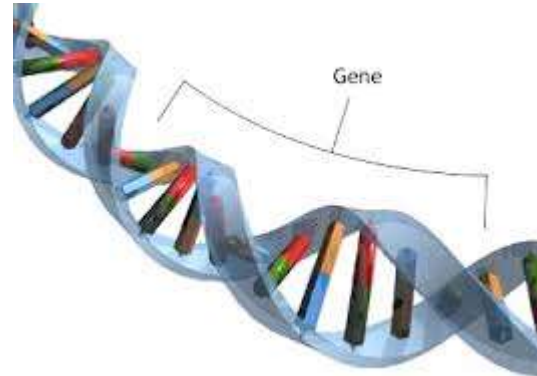
## Genetisk utvikling for ulike egenskaper



# Sammenhenger mellom egenskaper

---

- Avlsmessig endring for én egenskap påvirker ofte andre egenskaper.
  - Alle egenskaper i avlsmålet påvirkes av mange gener.
  - Samme gen har virkning på flere egenskaper
- Indirekte utvalg for egenskaper.
  - Hvis samme genene har positiv virkning på flere egenskaper, kan dette utnyttes positivt til å gi korrelert respons



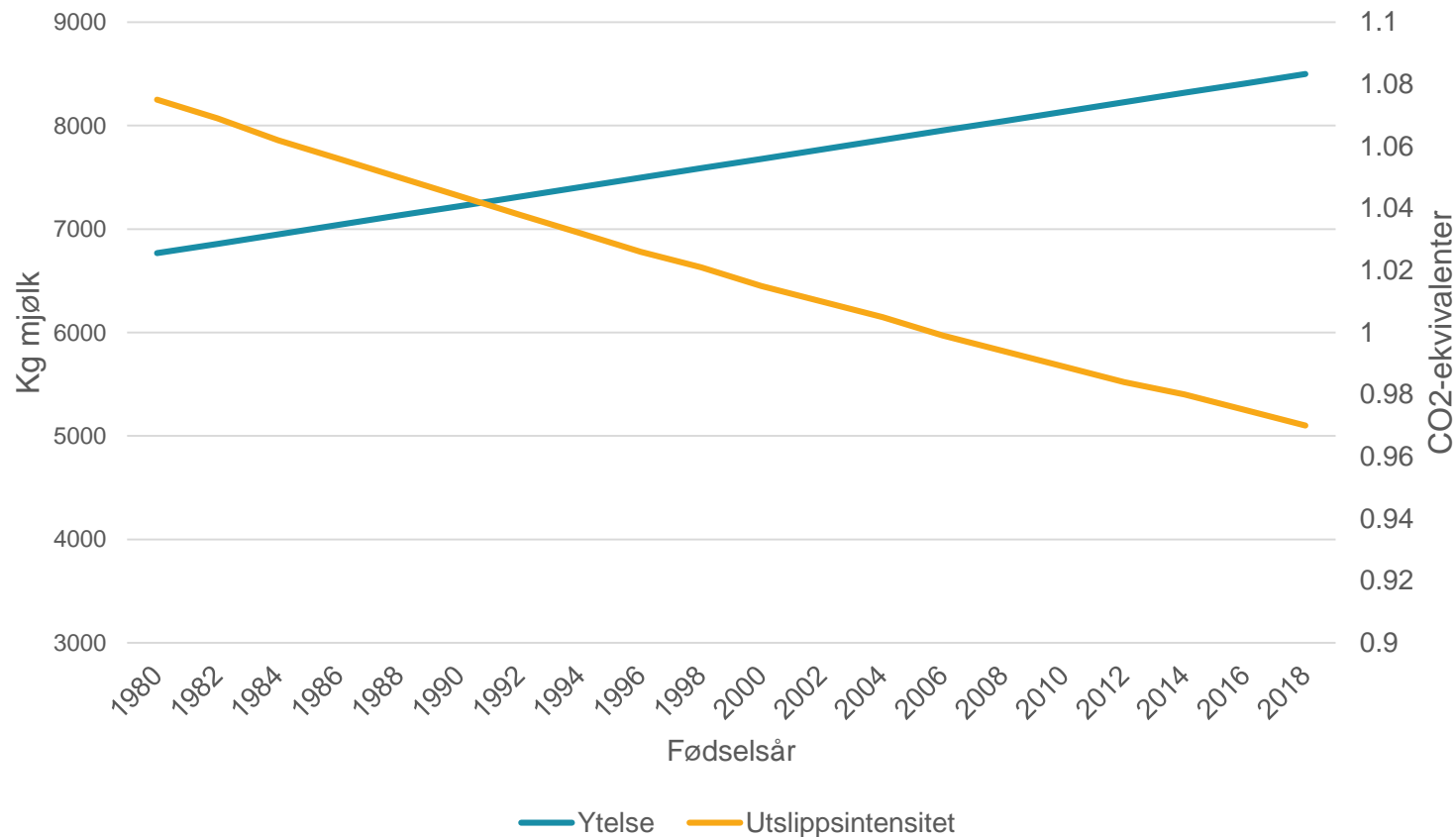
# HolosNor-beregninger - Virkning av avlsarbeidet for økt ytelse

---

- Forutsetninger:
  - Produksjonsmål: 1500 mill liter mjølk
- Konsekvenser av avlsarbeidet:
  - Høyere ytelse per ku
  - Færre mjølkekyr
  - Redusert grovfórareal, økt behov for kraftfór
  - Redusert årlig utslipp på 163 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter fra 1980-2017



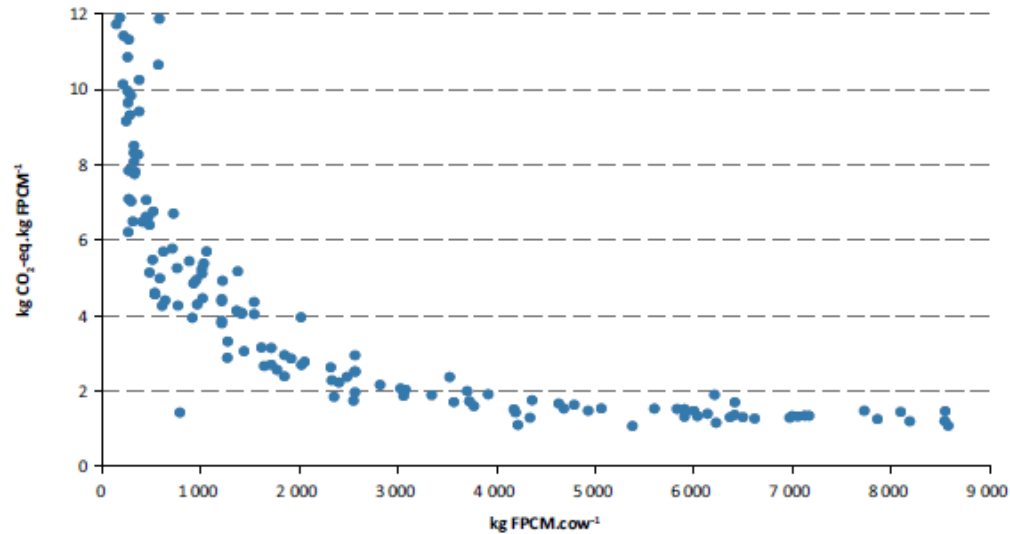
# Genetisk utvikling, utslipp



# Kjent kunnskap..

---

FIGURE 23. Relationship between productivity and emission intensity of milk (country averages)



Source: Gerber et al., 2011.

# Avlsmålet som redskap for å påvirke klimagassutslipp

---

- Andre egenskaper i avlsmålet:
  - Helse (dårlig helse gir redusert produksjon)
  - Fruktbarhet (flere tom dager gir færre kalver – mindre kjøttproduksjon)
  - Dødfødsler (lavere produksjon, færre fødte kalver)
  - Lynne og andre bruksegenskaper (større utskiftning)
  - Kjøttproduksjon (høyere tilvekst per dag, færre framføringsdager)
  - Levendevekt /størrelse på kyr (økt størrelse på kyr – større forforbruk og økt produksjon)
- Vektbalansen
  - Mjølke- kjøtt – andre egenskaper
  - Rammebetingelser / Politiske føringer

# Klimautslipp (utslippsintensitet kg CO<sub>2</sub>-eq/kg produkt)

---

|        | Verden    | NRF  |
|--------|-----------|------|
| mjølke | 2,8 (1-9) | 1,02 |
| kjøtt  | 46,2      | 17,3 |

# Prosjekt: Avl for klimavennlig storfe

---

- I Jordbruksavtalen 2017-2018 øremerkes 15,5 mill kroner til prosjektet i regi av Geno.
- Det forutsettes at næringa selv bidrar med 16 mill kroner.
- Landbruksdirektoratet skal forvalte midlene.
- Samarbeide med flere organisasjoner.
  
- Mål: Rigge et system som legger til rette for å avle for ei kua med stor produksjonskapasitet, god helse og fruktbarhet, god fórutnytting og lavt utslipp av metangass.
  - Utnytte moderne teknologi.
    - Måle metangassutslipp på individnivå i et utvalg av besetninger.
    - Samle annen fenotypeinformasjon på de samme dyrene.
    - Genotype alle dyr med disse nye fenotypene.



# Hva vil vi ha svar på

---

- Er det mulig å inkludere metangassutslipp som egenskap i avlsmålet på NRF?
  - Er det mulig å få nøyaktige målinger på egenskapen?
  - Er det avlsmessig variasjon mellom kyr?
  - Hva skjer med andre egenskaper når vi avler for redusert metangassutslipp?



# ”Sniffer”-sensor kan måle metan-utslipp pr ku i roboten

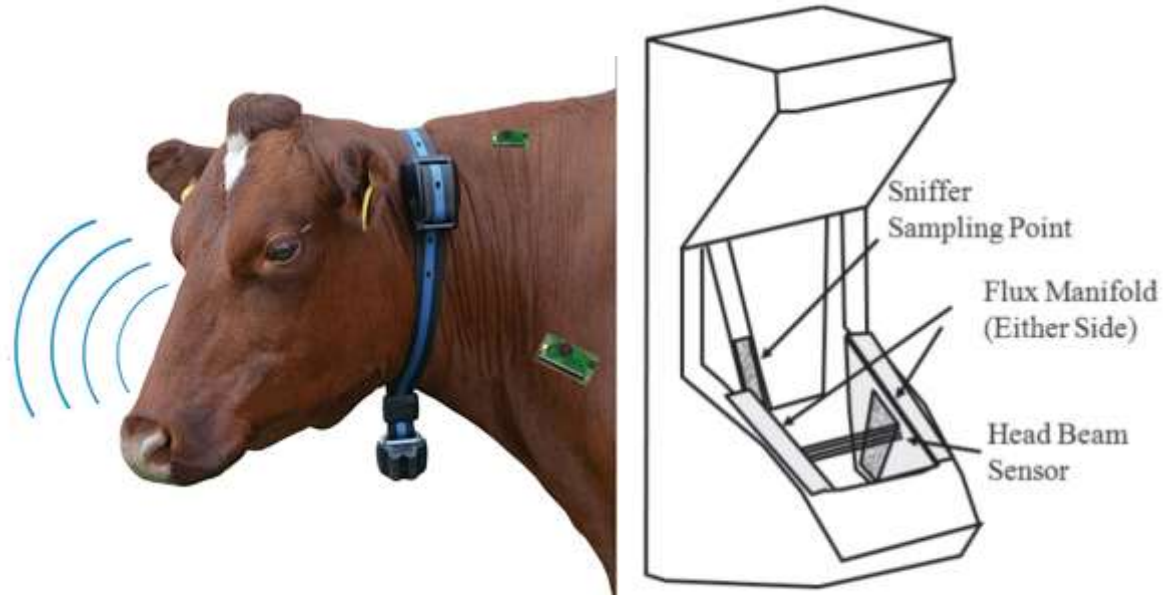


Figure 2. Layout of the retrofitted feed trough located in the automatic milking system. The flux method used a manifold fit into the

# Hva skjer med andre egenskaper?

---

## Andre egenskaper

- Helse
- Fruktbarhet
- Produksjon
- Fòrutnytting
- .....

## Kombinere data

- Helsekortopplysninger
- Kukontrolldata (produksjon, kalving, mm)
- Hormonmålinger i mjølk
- Spekter i mjølk
- Celletall i mjølk
- Holdvurdering via kamera i robot
- .....



# Oppsummering

---

- Avlsarbeidet har bidratt til redusert utslipp per produsert enhet gjennom avlsmålet og avlsopplegget som har vært på NRF
- Vi ønsker å finne ut om det lar seg gjøre å inkludere redusert metangassutslipp i avlsarbeidet framover
- Mye tyder på at det lar seg gjøre.
  - Selv om det finnes uønska sammenhenger mellom metangassutslipp og andre egenskaper i avlsarbeidet, løses dette ved å balansere vektleggingen av de ulike egenskapene