

# Klimatiltak i landbruket

Kalnes 31.10.2018

 **Klimasmart Landbruk**

Svein Skøien, prosjektleder NLR



NORGES BONDELAG



# Klimasmart Landbruk – vårt felles klimaarbeid



FRA AVL TIL BIFF

✓ Formål: Utvikle bedre verktøy for å dokumentere og redusere landbrukets klimaavtrykk.

✓ Prosjektet eies av samvirket Landbrukets Klimaselskap SA.

✓ Inviterer flere medeiere.



NORSK BONDE- OG SMÅBRUKARLAG



GARTNERHALLEN



KJØTT- OG FJØRFEBRANSJENS LANDSFORBUND



NORGES BONDELAG



Nortura  
bondens selskap



Felleskjøpet Rogaland Agder

# Modell for klimagassutslipp på gården

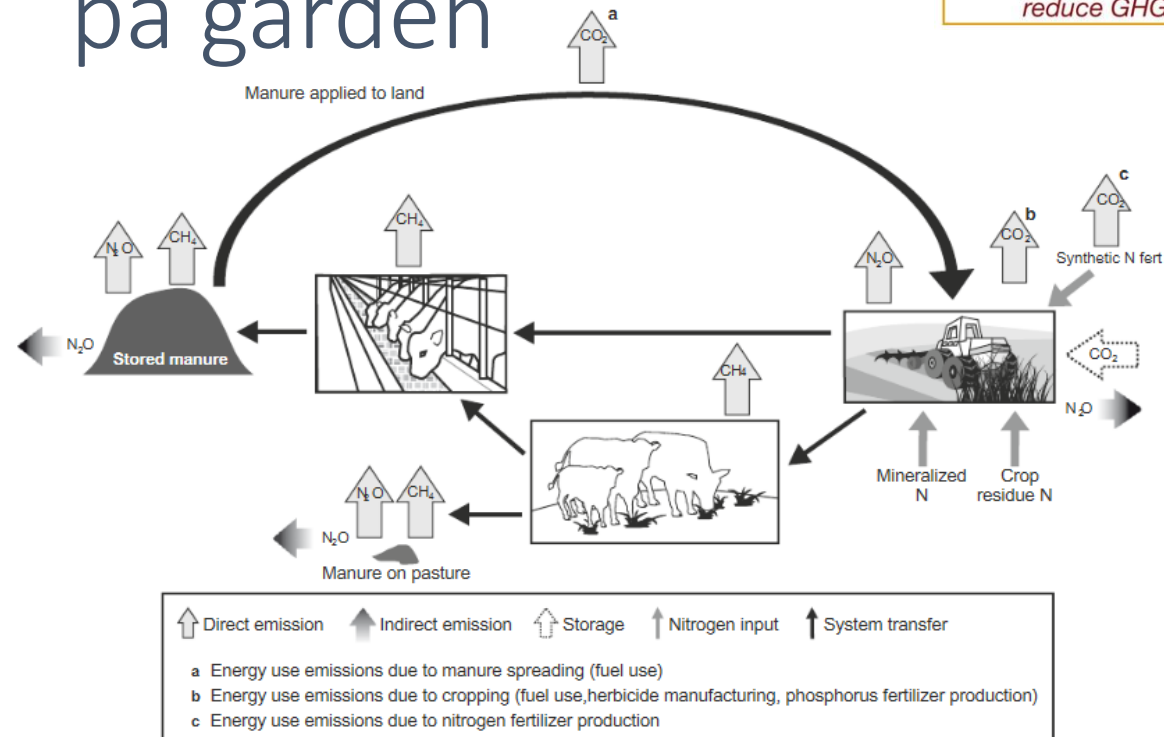
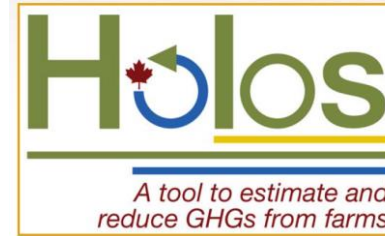
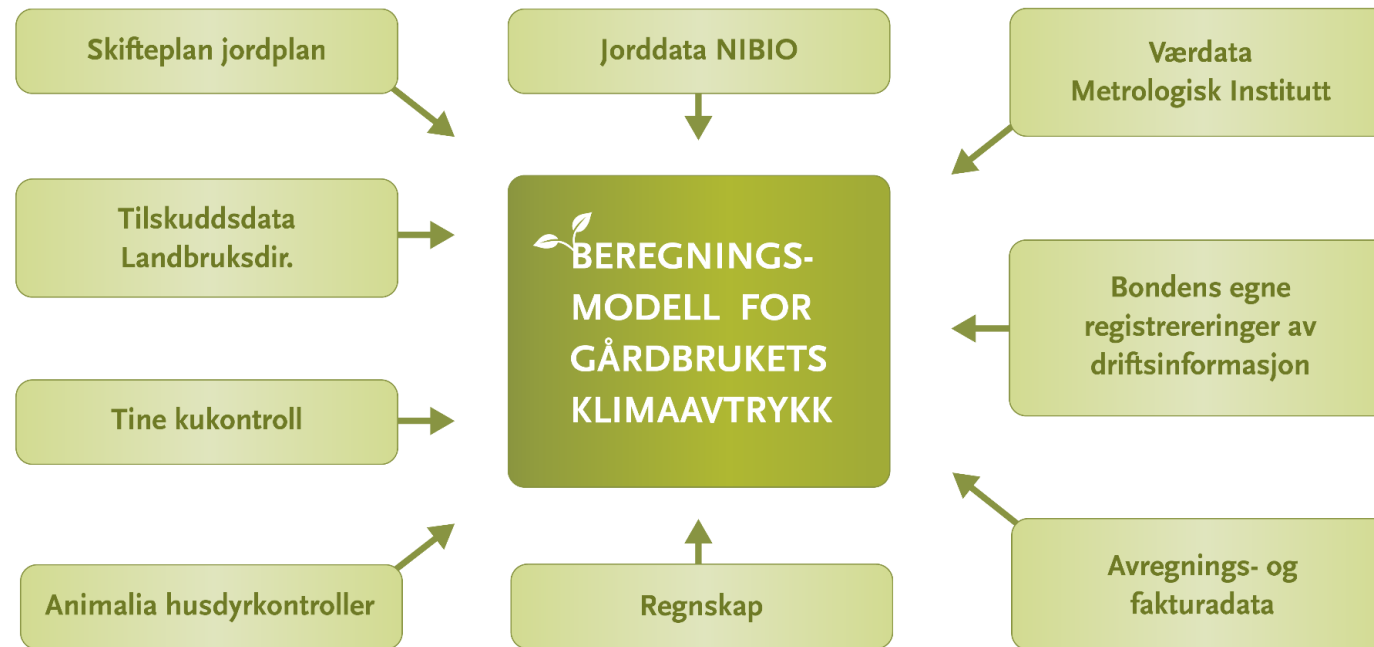


Fig. 1. Inputs, sources of emissions, and components of the life cycle assessment of beef production in western Canada.

# Utnytte tilgjengelige gårdsdata



# Klimatilpassing og klimasmart landbruk



## Klimagasser og oppvarmingspotensial

Karbondioksid	CO <sub>2</sub>	1
Metan	CH <sub>4</sub>	34
Lystgass	N <sub>2</sub> O	298

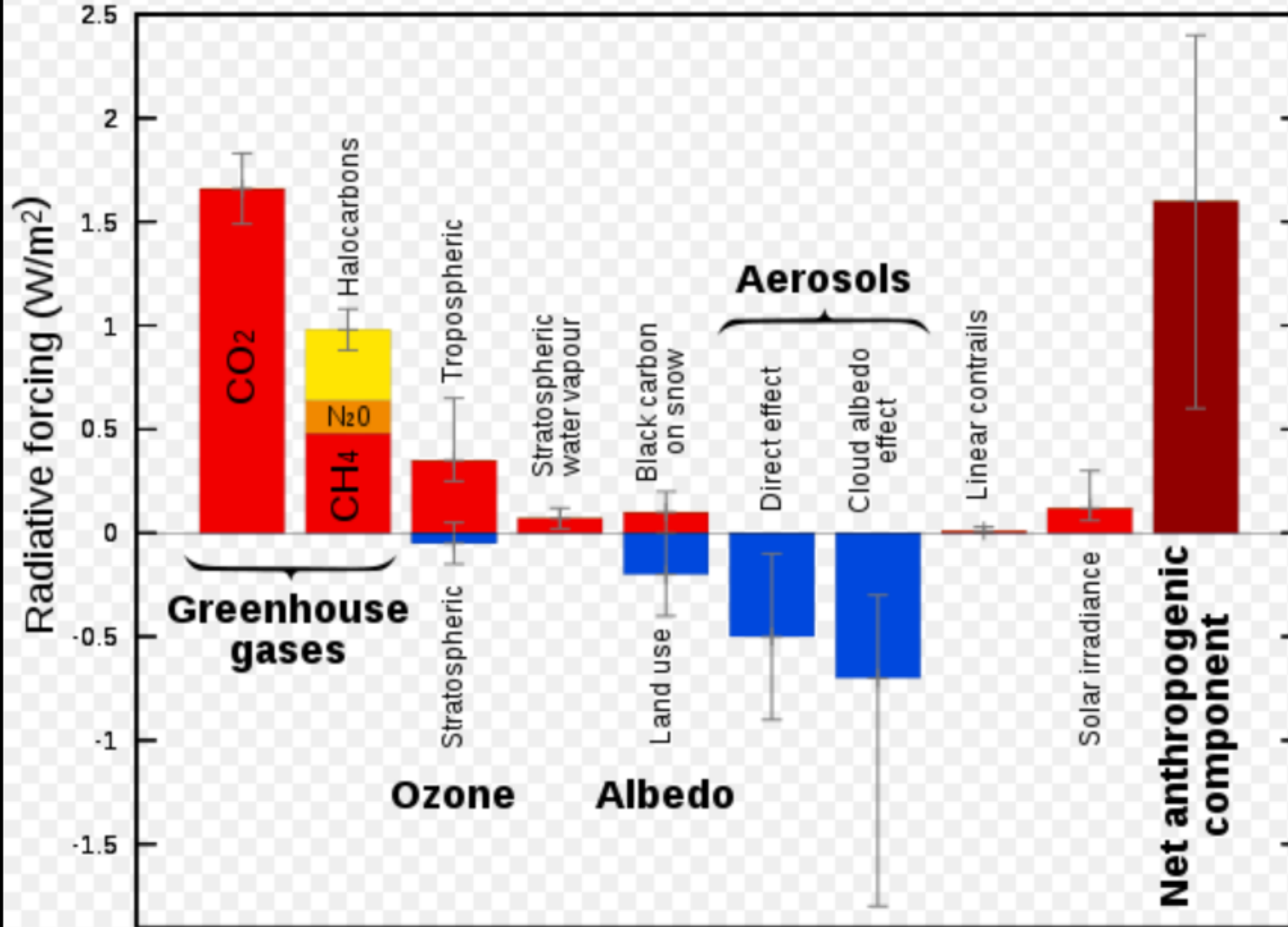
Virkning i forhold til CO<sub>2</sub>. 100 års perspektiv. Avhengig av hvor sterkt de adsorberer og levetiden i atmosfæren

# Drivhusgassene.

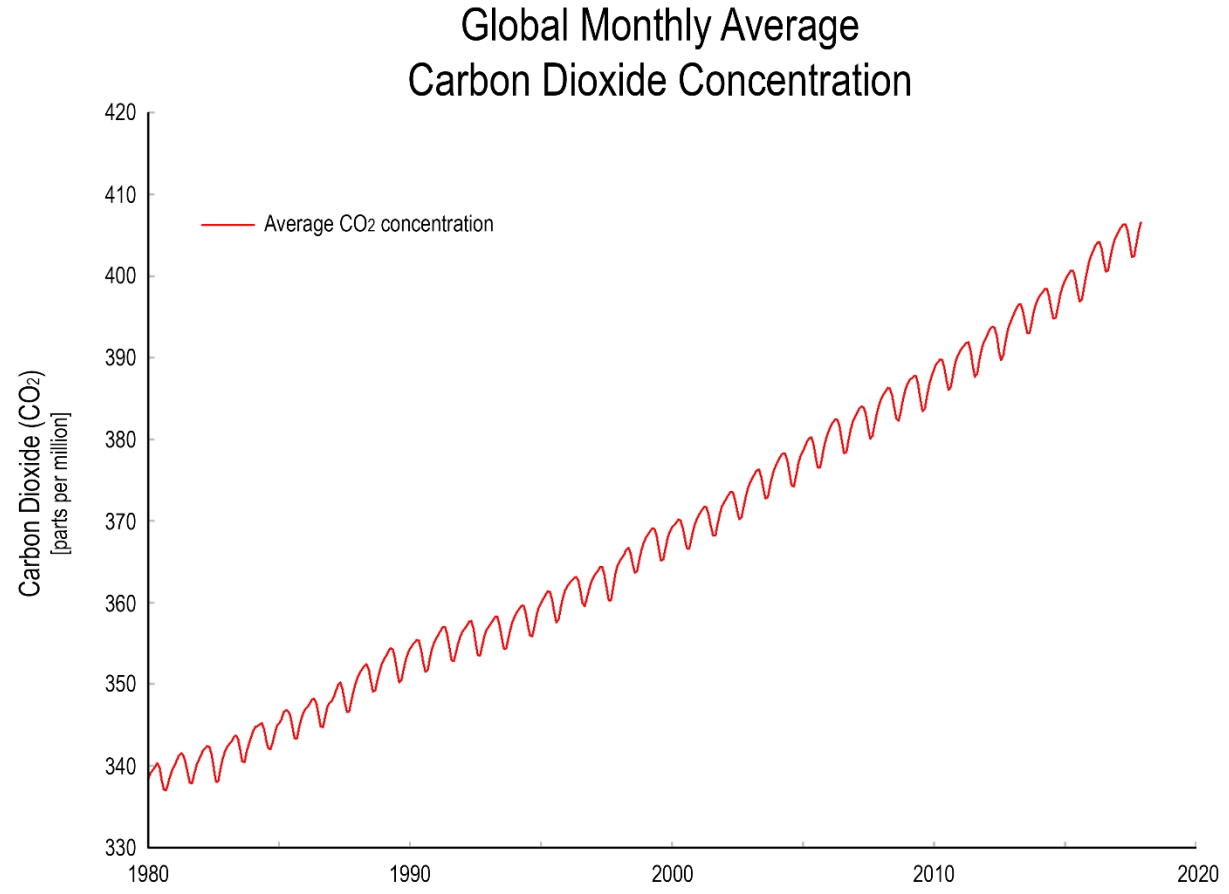
Oppvarmingseffekten som skyldes menneskeskapt utslipp

	Levetid i atm. år	Konsentrasjon i atmosfære 2015	Oppvarmingspotensi al	Stålingspådriv W/m <sup>2</sup>
<b>Konsentrasjon i parts per million ppm</b>				
Karbondioksid	100-300	400	1	1,94
<b>Konsentrasjon i part per billion ppb</b>				
Metan	9	1845	25	0,50
Lystgass	131	328	298	0,20
<b>Konsentrasjon i parts per trillion ppt</b>				
Svovelheksafluorid SF <sub>6</sub>	3200	8,6	22800	0,005

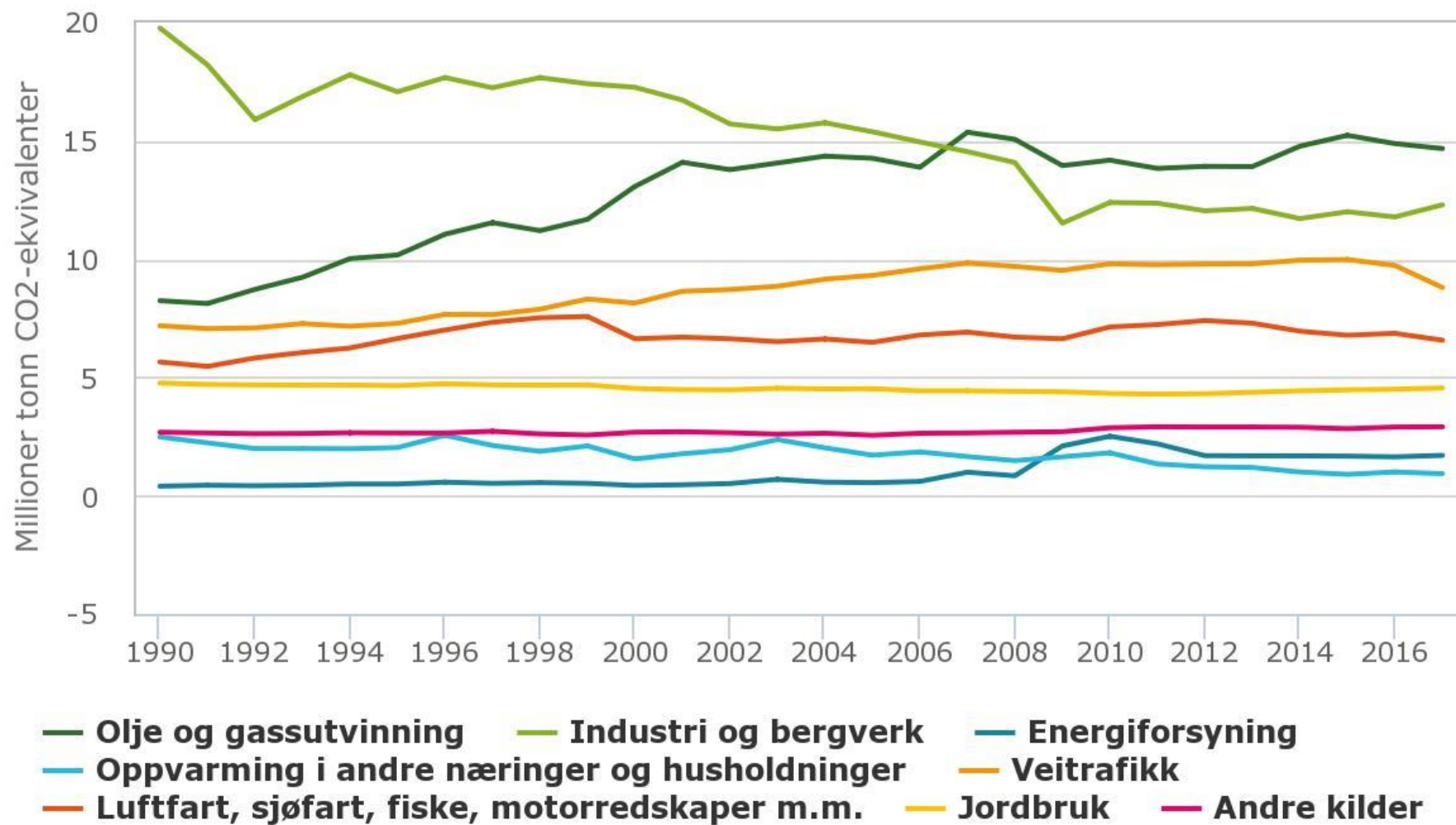
# Radiative forcing components



# Alt peker oppover



## Utslipp av klimagasser i Norge fordelt på kilder



Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB) Lisens: Norsk Lisens for Offentlige Data (NL0D)

# Virkemidler for klimaatiltak

- Lover og regler. Forbud, påbud, krav ?
- Økonomiske insentiver, tilskuddsordninger
- Informasjon og kunnskap
- Rådgiving
- Teknologi, innovasjon
- Bedre agronomi



# Hva kan vi oppnå med tilskudd?

- Godt definerte, målbare, målrettede, virkningsfulle, billige tiltak mot klimagassutslipp?
- Kan vi påvirke jordbruket til å være med og oppfylle Norges 23 miljømål?
- Hvordan virker den samlede porteføljen av tilskudd og reguleringer?

# Tiltak som kan bidra til 10-20 % reduksjon av klimagasser fra jordbruket

- Redusert jordarbeiding
- Økt karbonlagring i jord
- Drenering
- Bedre gjødselplanlegging og –spredning
- Økt lagerkapasitet husdyrgjødsel
- Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel
- Tak på åpne gjødsellager
- Presisjonsgjødsling
- Biogass fra husdyrgjødsel
- Biodrivstoff
- Bioenergi, fornybar energi
- Tilsetninger i foret
- Tidligere høsting grovfor
- Dyrehelse, fruktbarhet, avl

# Kilder til utslipp fra jordbruket, i følge SSB og Miljødirektoratet

Kilde	1000 tonn CO <sub>2</sub> ekv	% av utslipp
Husdyr, metan fra fordøyelse	1892	30
Husdyrgjødsel	924	15
Mineralgjødsel	604	10
Fossilt brennstoff	449	7
Dyrking av myr	1785	28
Dyrking av mineraljord	149	2
Oppvarming av bygninger	>100	1

## Klimagasser fra en korngård i Østfold. Life Cycle Analysis

- 0,5-0,9 kg CO<sub>2</sub>-ekv per kg korn
- 20 % fra produksjonen av maskiner og bygninger
- 19 % fra innsatsfaktorer, gjødsel, plantevern mm.
- 8 % fra drivstoff
- 53 % fra utslipp fra åker. Av dette 38 % fra reduksjon i karbonlageret i jord

# Fra et langvarig forsøk i Ås, 40 år

- God struktur under langvarig eng. 4% C



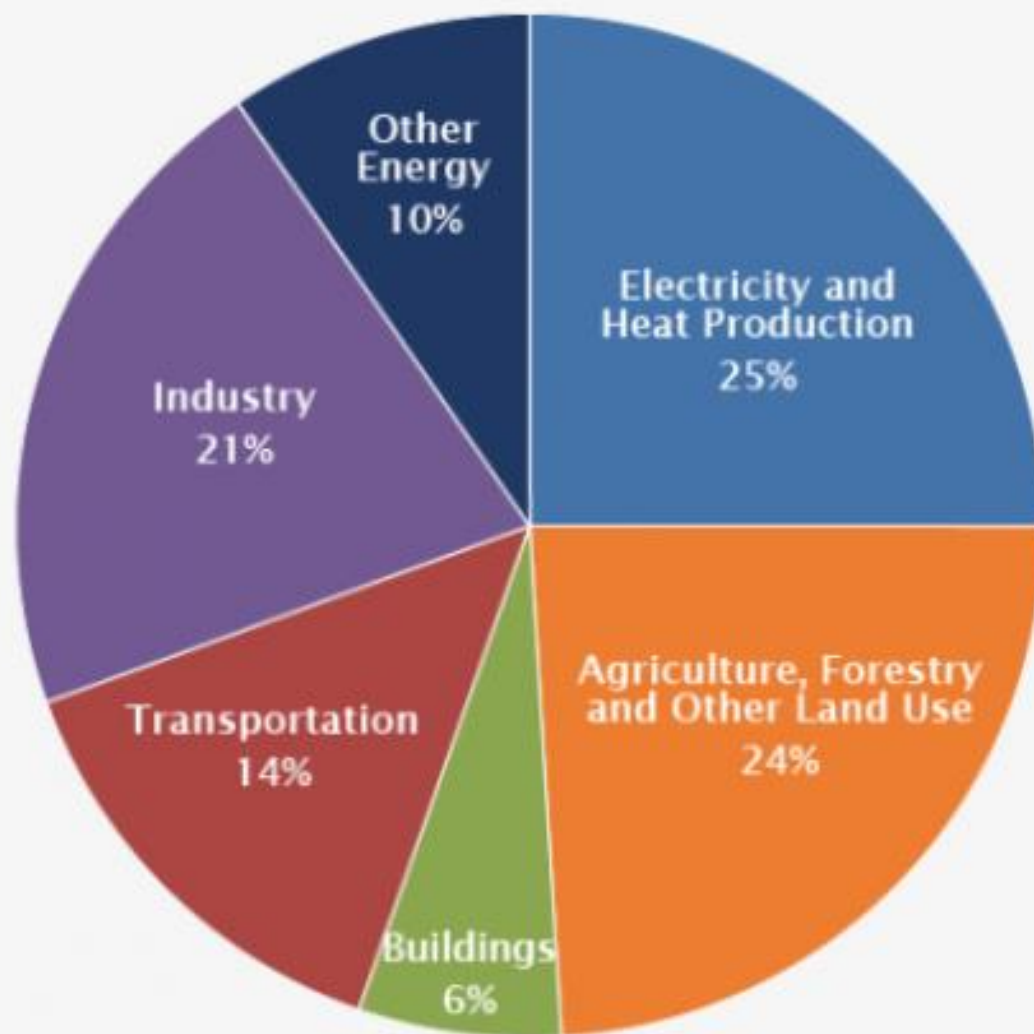
- Dårlig struktur under langvarig korn. 3 % C



# Klimagasser fra en gård med melkeproduksjon. Eksempel

<b>Kilde</b>	<b>%</b>
metan fra vomma	49
lystgass fra jord	21
tap fra fjøs og lager	12
Mineralgjødsel	6
Energi, drivstoff	6
Innkjøpt for	4
Andre innsatsmidler	1

## Global Greenhouse Gas Emissions by Economic Sector



Nivået på utslippene: CO<sub>2</sub> ekv per kg vare

- 0,5 kg per kg korn
- 1,02 kg per kg melk
- 17,2 kg per kg kjøtt, kombinert storfeproduksjon

Etter Bonesmo og Korsæth

# Metan. Enterisk fermentering fra vom og tarm

- Metan fra drøvtyggerne.  
Melkeku. Ammeku. Annet storfe.  
Sau.
- Metan fra fordøyelse hos andre  
husdyr. Gris, hest, fjørfe



## Tiltak mot metanutslipp fra husdyra

- Høyere ytelse per melkeku
- God dyrehelse
- Avlsmessig framgang
- Tidligere høsting – bedre grovfôr kvalitet
- Mer fett i fôret – redusere metanproduksjon
- Tilsetting til foret, hemme utvikling av metan
- Mindre forbruk av kjøtt?
- Mindre husdyrproduksjon?



# Metan fra husdyrgjødsel



- Tap fra fjøs og gjødsellager
- Tap ved spredning
- Ulike spredemetoder gir forskjellig tap

Husdyrgjødsel. Forskrift om lagring og spredning.  
Gjødselplan viktige verktøy for god utnyttelse av gjødsla



# Biogass av husdyrgjødsel og organisk avfall

- Kan erstatte fossilt brensel. Metan har høy brennverdi
- Mindre tap av ammoniakk og metan til luft
- Biorest er god gjødsel
- Gårdsanlegg og fellesanlegg
- Store, interkommunale anlegg



# Presisjonsjordbruk og robotisering



- Uante muligheter?
- Kan vi spare ressurser og jordpakking?

# Metan fra jord

- Våtmarker og myrer er en kilde til metan.
- Rismarker
- Omdanning av organisk materiale
- Utslipp av metan fra drenert organisk jord er med i det norske utslippsregnskapet
- Små eller ingen utslipp fra mineraljord

# Omgraving av myr er en lovende metode

- Omgravd myr har små utslipp av metan
- Andre tiltak på myrjord



# N<sub>2</sub>O -Lystgass

- Beregnes med faktor 1 % av tilført N i gjødsel. IPCC
- Dannes også indirekte som følge av tap av ammoniakk fra for eksempel husdyrgjødsel eller fra avrenning av nitrat og ammonium
- Målinger fra eng med husdyrgjødsel på Vestlandet: ca 1% av tilført N
- Måling fra korndyrking i Norge 0,37- 0,96 % av tilført N
- Stor variasjon
  
- Sterk klimagass. Påvirker også Ozonlaget negativt

# Vilkår for dannelse av lystgass

- Tilgang på nitrat
- Lavt oksygennivå, våt eller pakket jord
- Lett tilgjengelig organisk materiale
- Forholdsvis lav pH

## Tiltak mot tap av lystgass ( $N_2O$ ) fra åker og eng



- Gjødslingsplan, redusert N-gjødsling
- Rask nedmolding av husdyrgjødsel
- Presisjonsgjødsling
- God jordkultur, unngå jordpakking
- Drenering
- Kalking

# Drenering



- Bedre vekstforhold
- Bedre avling
- Mindre tap av lystgass

# Jordarbeiding

- Virkningen på karbonlagring i jord.
- Redusert energiforbruk
- Mindre avrenning og erosjon
- Klimatilpassing, mer robust åker
- Kjemiske ugrasmidler kan være nødvendig



# CO<sub>2</sub> fra fossilt brensel



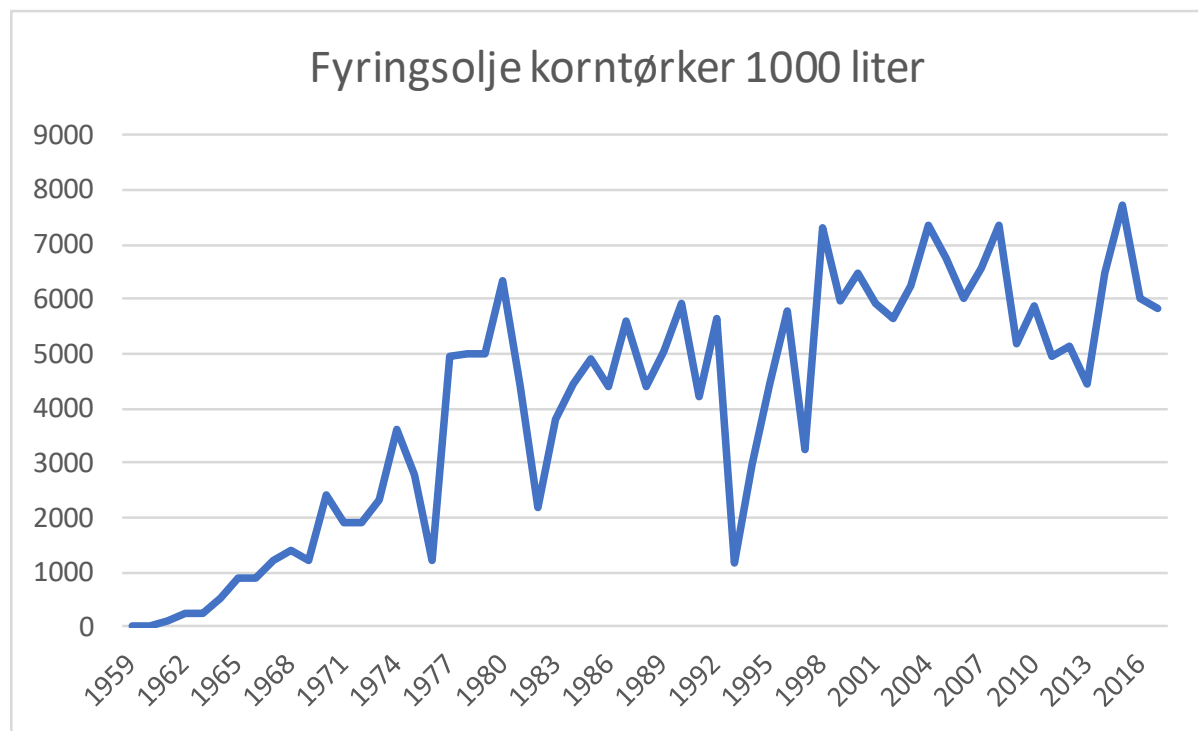
- Landbruk og næringsmiddelindustri står for 3% av landets totale energiforbruk
- Dieselforbruk i jordbruket er synkende. 121 mill liter i 2016
- 2,3 CO<sub>2</sub> -ekv per liter diesel
- Kan kjøre mer økonomisk
- Gå over til biodiesel eller elektrisk

# Bioenergi



- Fossilfritt landbruk
- Forbud mot bruk av fossilt brensel til oppvarming
- Utnytte billig brensel

# Forbruk av fyringsolje. Korntørker. NIBIO Totalkalkylen



# Solenergi – store muligheter. Lønnsomhet?



# Transport, fossilt drivstoff



- Stort behov for transport og mye kjøring
- Utslipp fra transport i jordbruket
- Rapporteres under annen sektor

# Tap av karbon fra jord

- Vi mister karbon (humus) fra jorda ved åkerdyrking
- Bygger opp mer karbon ved eng og flerårige vekster
  
- I kg karbon = 3,7 kg CO<sub>2</sub> ved forbrenning eller omdanning
- Estimert tap av karbon fra dyrka jord i Norge:
  - Fra mineraljord 149 000 tonn CO<sub>2</sub>
  - Fra myrjord 1,5 millioner tonn CO<sub>2</sub>

# Fra et langvarig forsøk i Ås, 40 år

- God struktur under langvarig eng. 4% C



- Dårlig struktur under langvarig korn. 3 % C

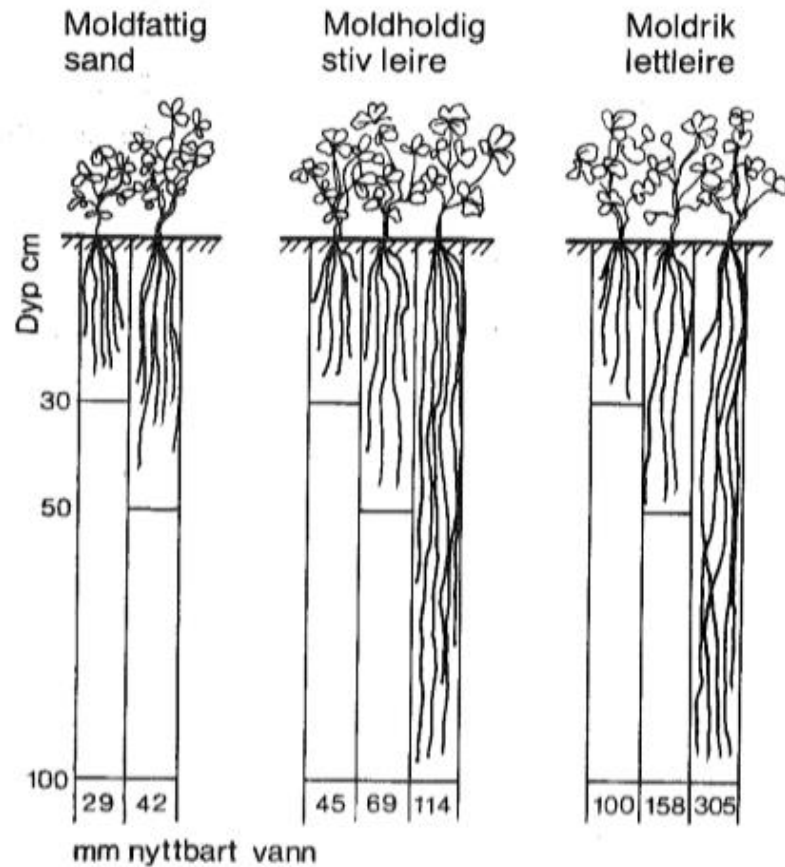


# Fangvekster, ettervekster



- Mer biomasse
- Mer avling
- Bedre jordstruktur
- Bedre jordliv
- Tar opp CO<sub>2</sub>
- Øker jorda karboninnhold 30-40 kg C/år

# Jordstruktur og moldinnhold. Betydning for vannlagringsevne



- God vannlagringsevne kan berge oss i en tørkesommer

# Biokull. Lagre stabilt karbon i jorda



- Biokull har gunstige virkninger på jorda
- Lages ved pyrolyse av organisk materiale; halm, flis ol.
- Gir også biogass og olje ved

# Kalking gir et utslipp av CO<sub>2</sub>

- Netto utslipp?
- God agronomi?
- Påvirker vekstforhold og dannelse av lystgass
  
- 44 % CO<sub>2</sub> i kalkstein CaCO<sub>3</sub>
  
- Forvitring er en stor CO<sub>2</sub> sink. Forsøk med silikater som kalkingsmiddel. Olivin

## «Carbon farming» f.ek.s CO<sub>2</sub>-fangst med gras i kornområdene

Høsting av energi i form av karbon og hydrogen samt forbedre CO<sub>2</sub>-balansen

- Tilplanting av buffersoner
- Høsting av gras og andre vekster til fôr, protein, biobrensel, biogass
- Bioraffinering, utvinne protein av graset
- Positive virkninger for miljø
- Redusert avrenning

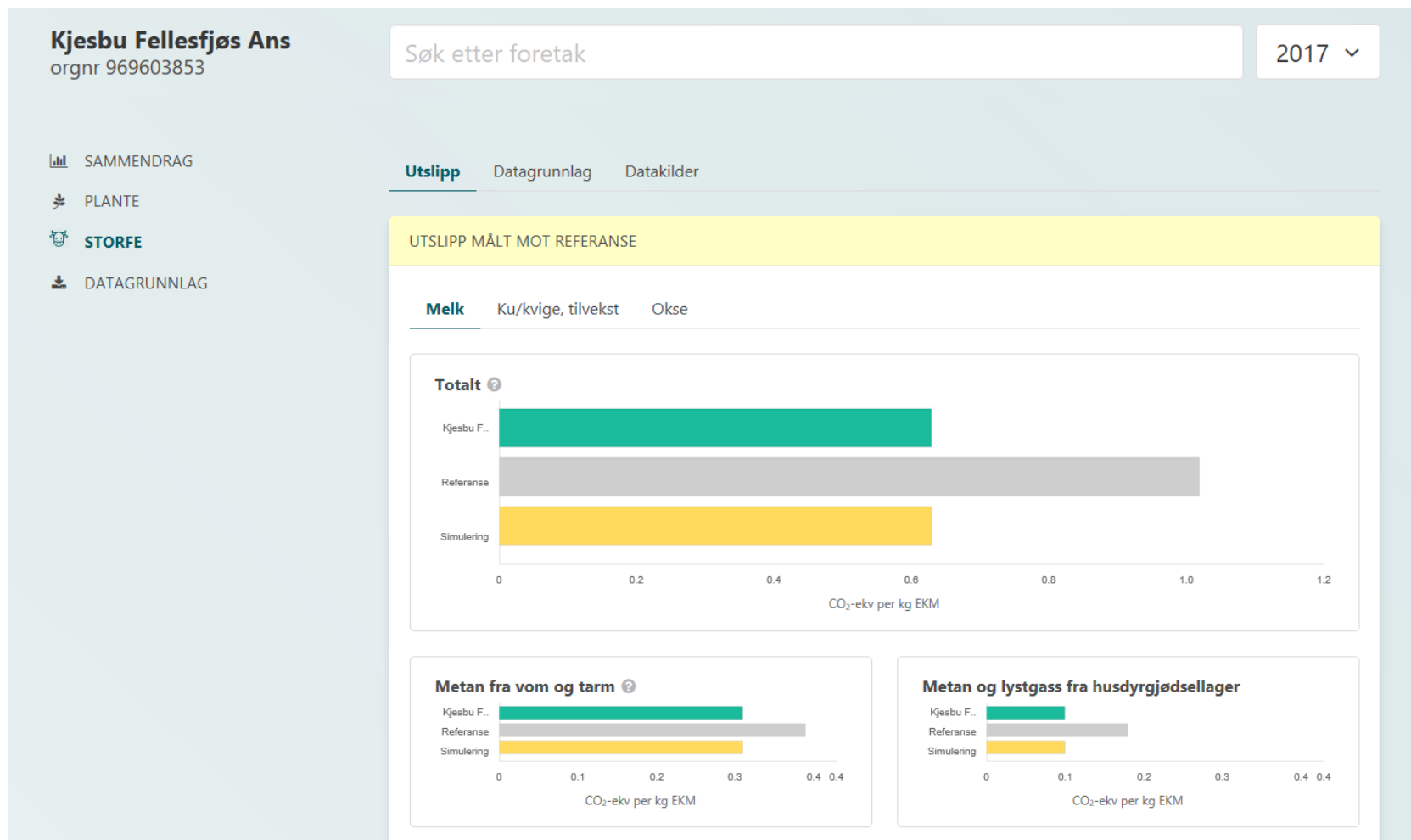


# Skog

- Skog og skogsjord er viktig karbonlager
- Skogen i Norge har et årlig nettoopptak av CO<sub>2</sub> på ca 25 mill tonn
- Opptak kan økes ved skogplanting og skogkultur
- Ta vare på myrområder i skogområdene
- Reduseres ved økende avvirkning
- Bruk av mer virke til bioenergi og byggematerialer er positivt



# Utsnitt fra klimakalkulatoren



**Kjesbu Fellesfjøs Ans**  
orgnr 969603853

Søk etter foretak

2016 ▾

 SAMMENDRAG

 **PLANTE**

 STORFE

 DATAGRUNNLAG

Utslipp

**Datagrunnlag**

Datakilder

**Skifter**

Energi

Grovfor-regnskap



# Miljørådgiving, klimarådgiving

- Individuell rådgiving
  - Grupperådgiving
  - Klimaplan, miljøplan
  - Tiltaksplan
- 
- Oppgaver for rådgiving, forskning og landbruksforvaltning



# Hva kan vi gjøre som forbrukere?

- Sykle mer, kjøre mindre
- Kaste mindre mat
- Mer energieffektive hus
- Spise mindre kjøtt, mer vegetarkost
- Mer gjenvinning