

# Lystgassutslipp - muligheter for reduksjon i norsk landbruk

Sissel Hansen, Bioforsk Økologisk

Audun Korsæth, Bioforsk Øst

Peter Dörsch, Institutt for Plante- og Miljøvitenskap, UMB



# Disposisjon

- Hva er lystgass ( $N_2O$ ) og hvor dannes den ?
- N-effektivitet - en nøkkel til reduserte utslipp
- N-regnskap Norsk jordbruk
- **Noen mulige tiltak for å redusere N-tap / $N_2O$ -utslipp**
- Forskingsbehov for å kunne gi gode estimat på  $N_2O$ -utslipp fra Norsk Jordbruk
- Prosjekter hvor det måles utslipp av  $N_2O$



# Kilder for lystgass ( $\text{N}_2\text{O}$ ) i jordbruket

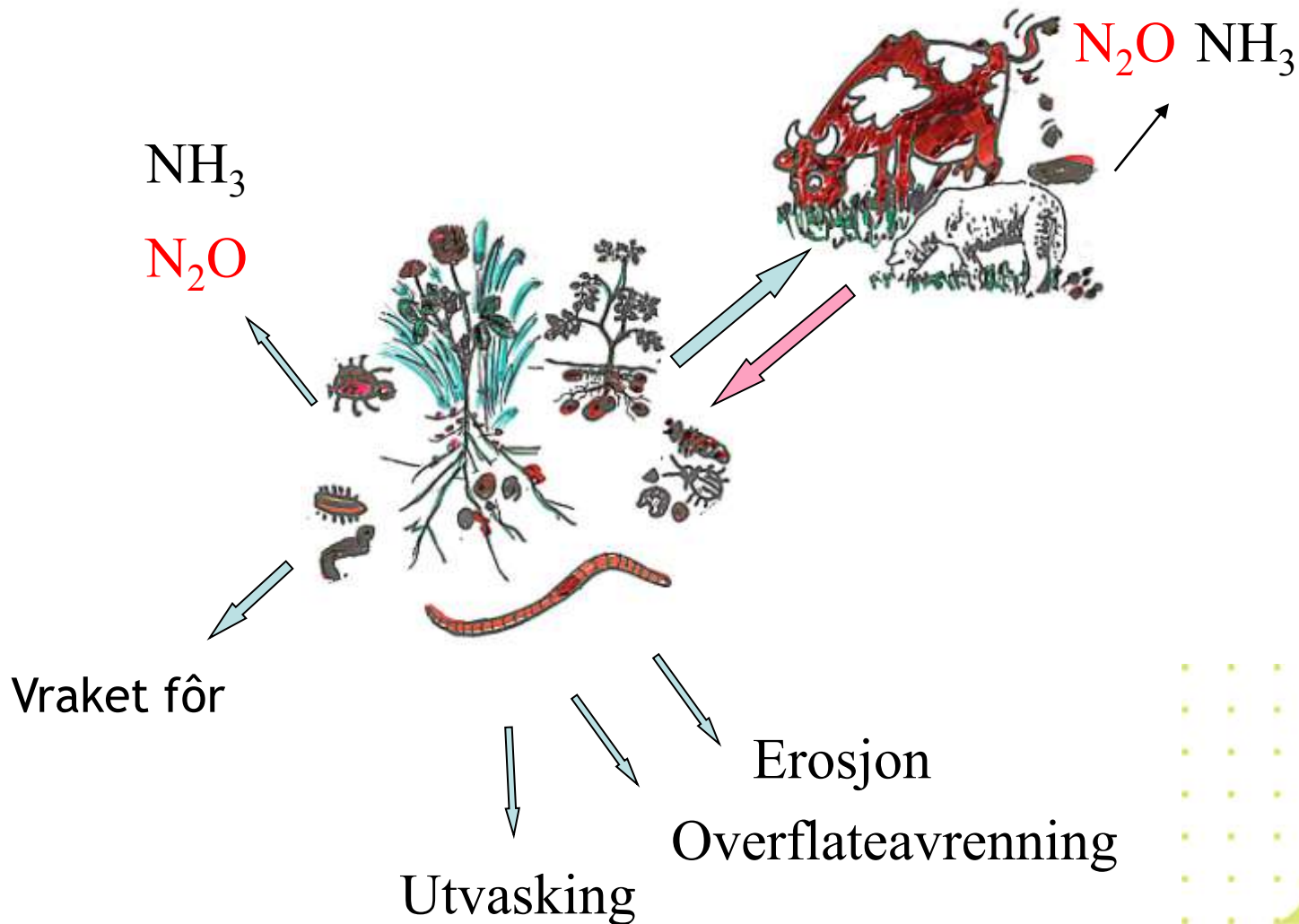


Denitrifikasjon hovedkilden i landbruket

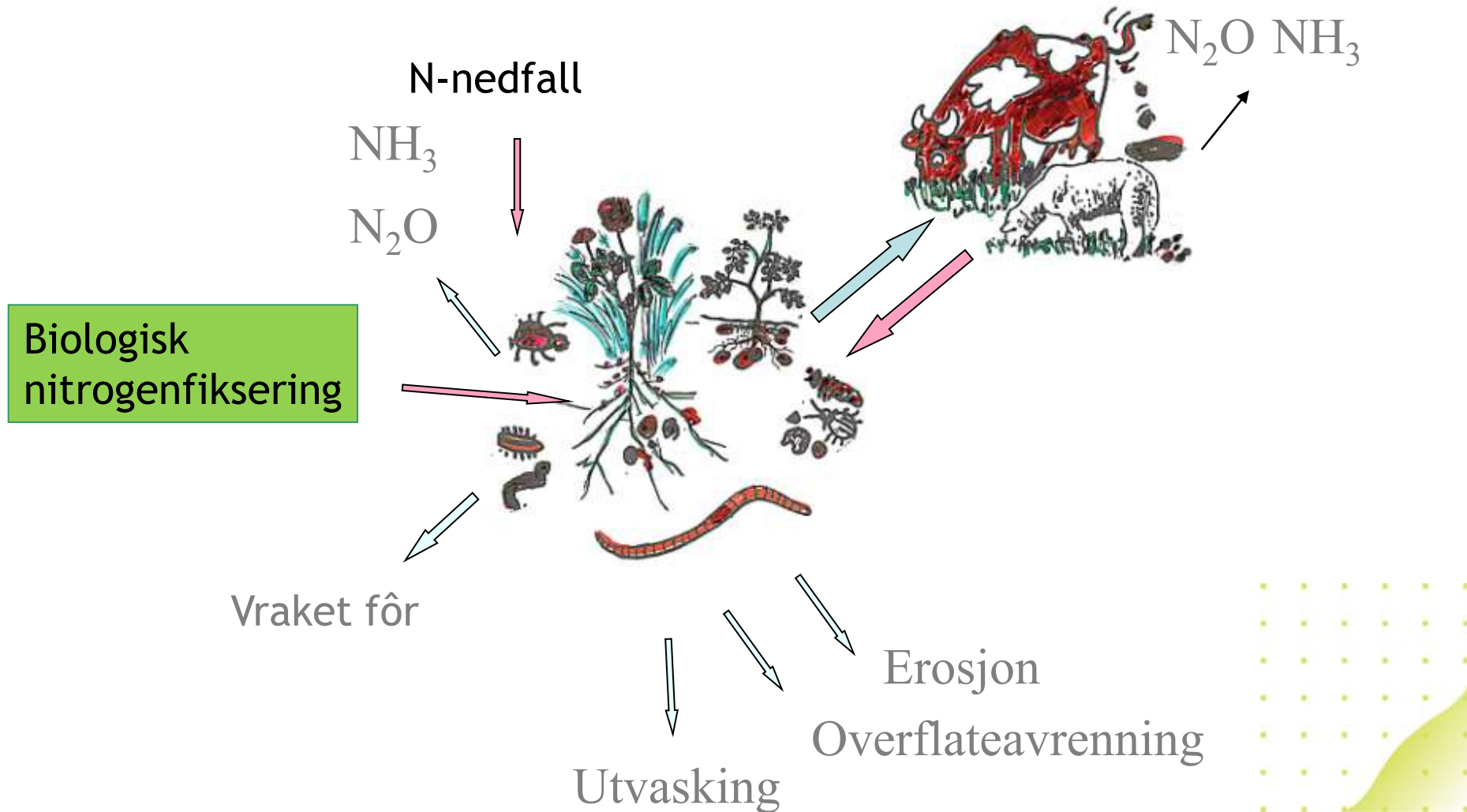
Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) reduseres  $\rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$



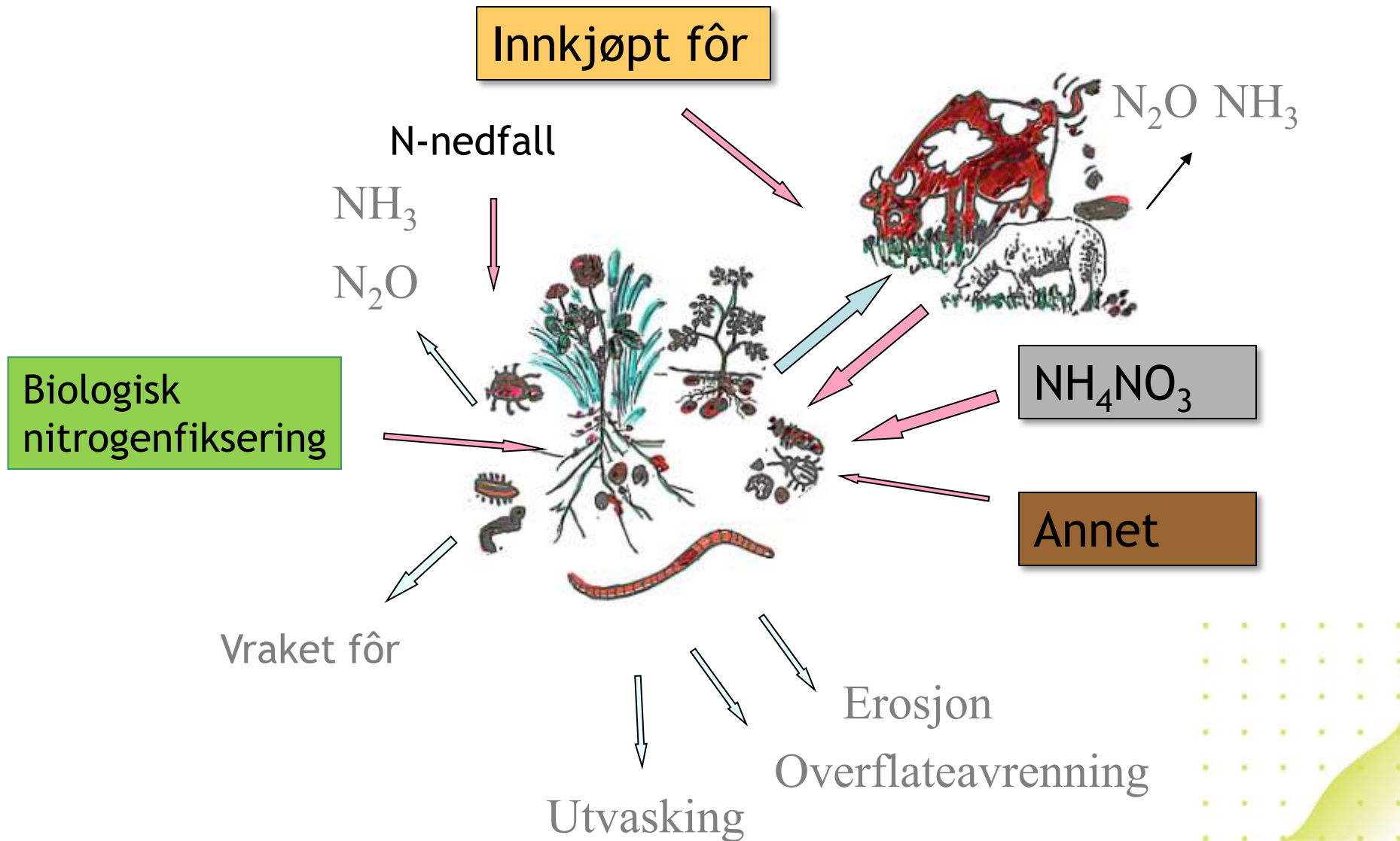
# Kilder for lystgass ( $N_2O$ ) i jordbruket



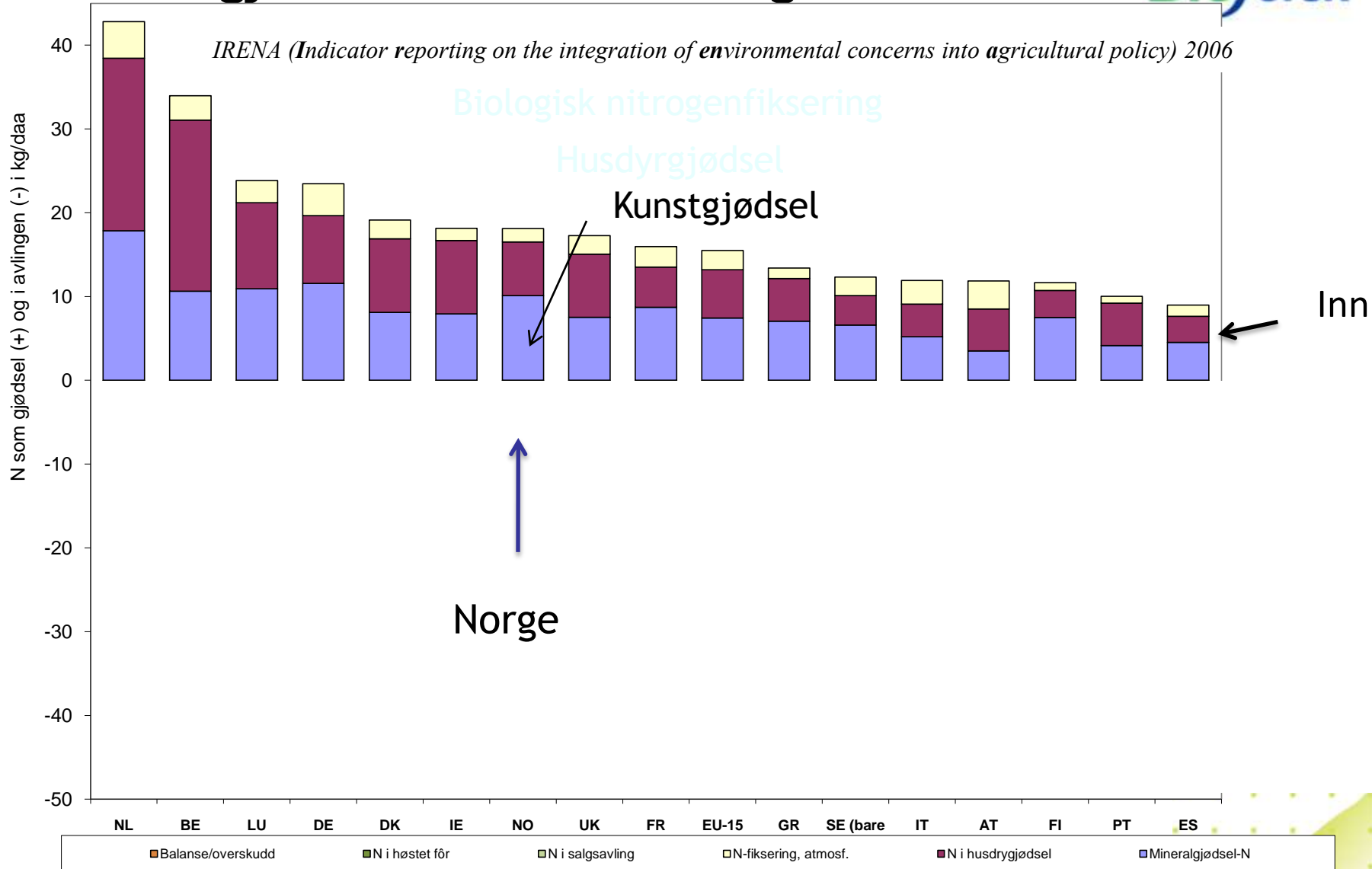
# Nitrogentilførsel i jordbruket



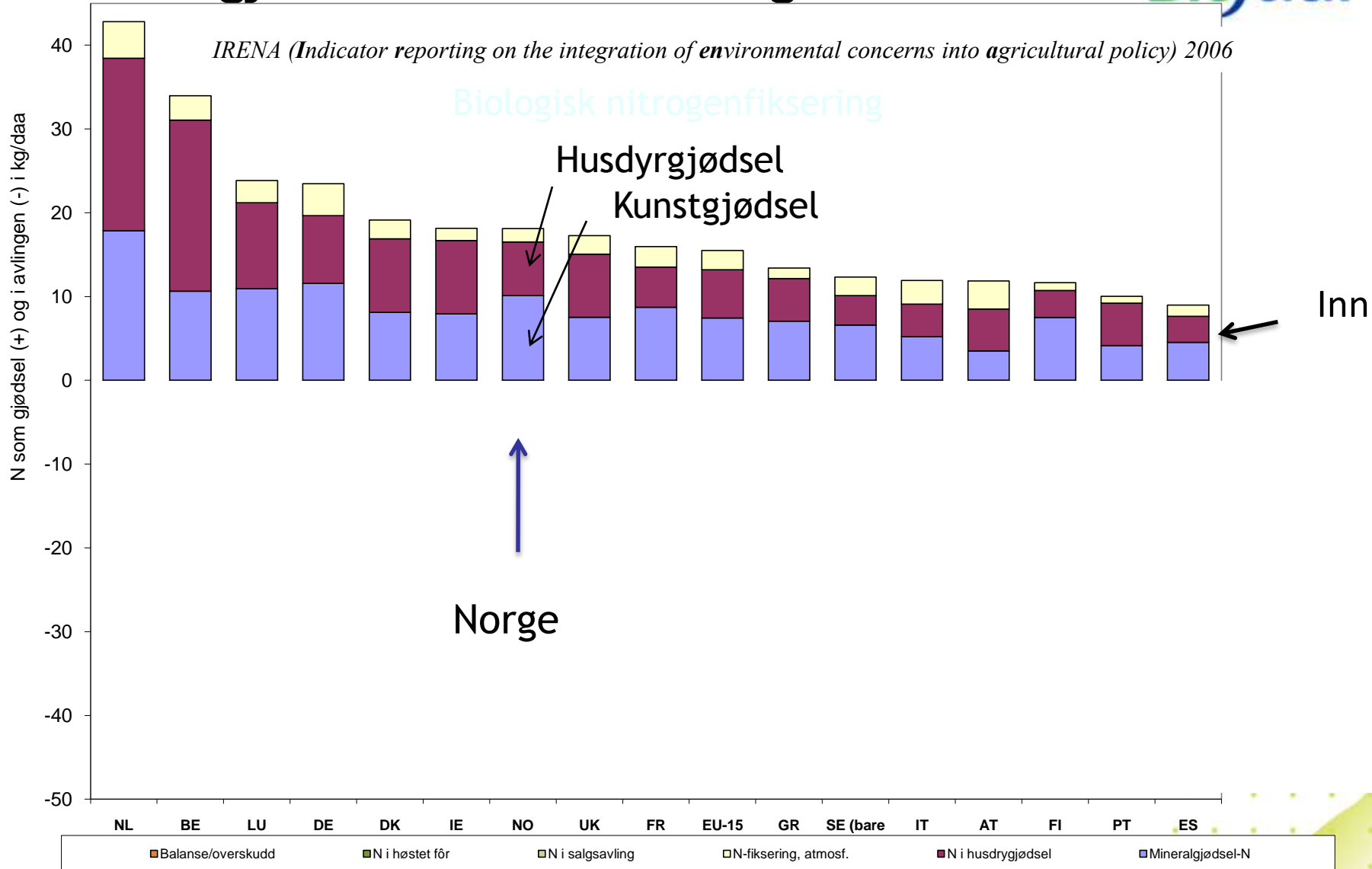
# Nitrogentilførsel i jordbruket



# Nitrogen tilført for EU-15 og Norge. Landsgjennomsnitt i 2000 i kg N/daa

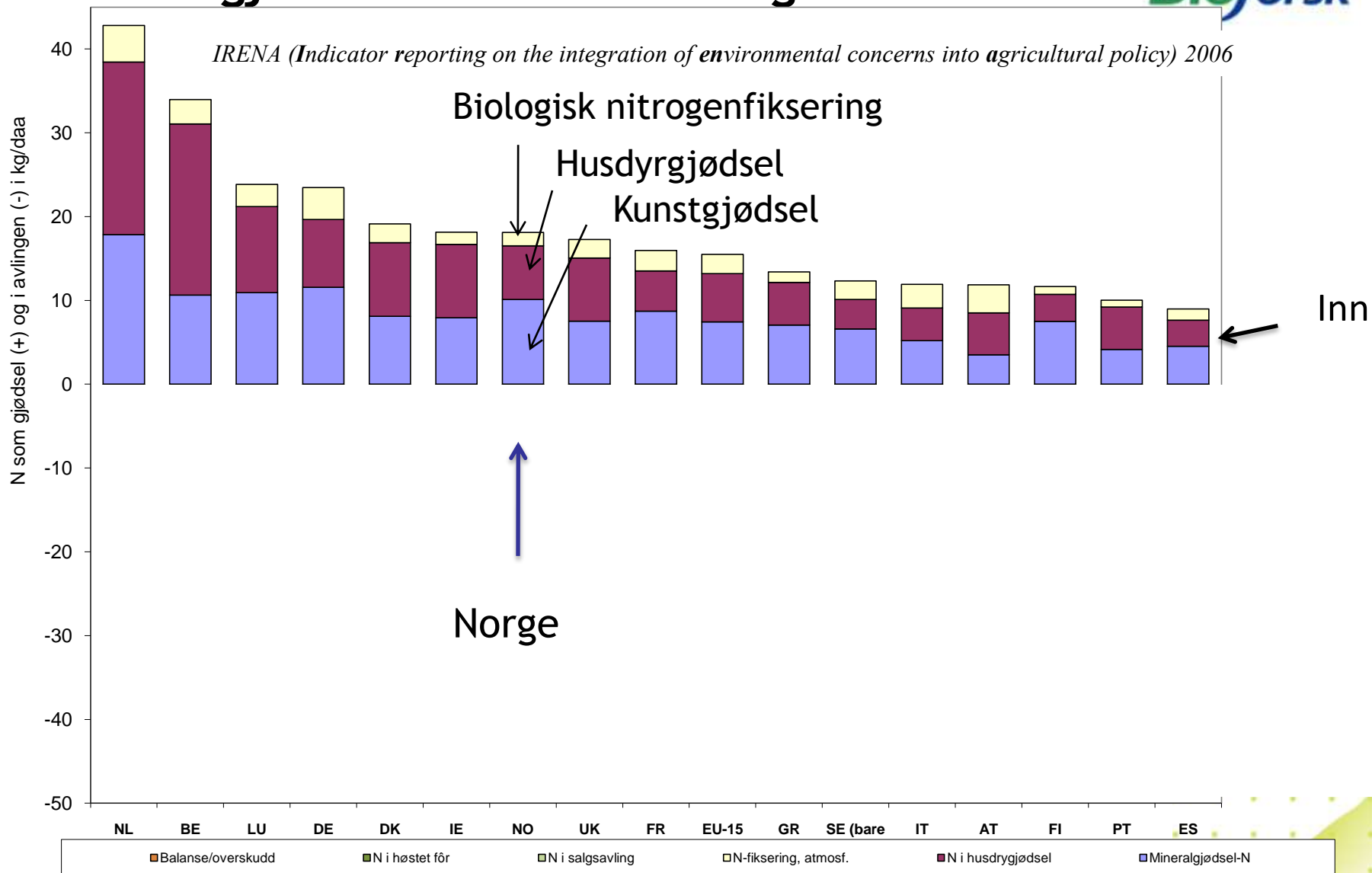


# Nitrogen tilført for EU-15 og Norge. Landsgjennomsnitt i 2000 i kg N/daa

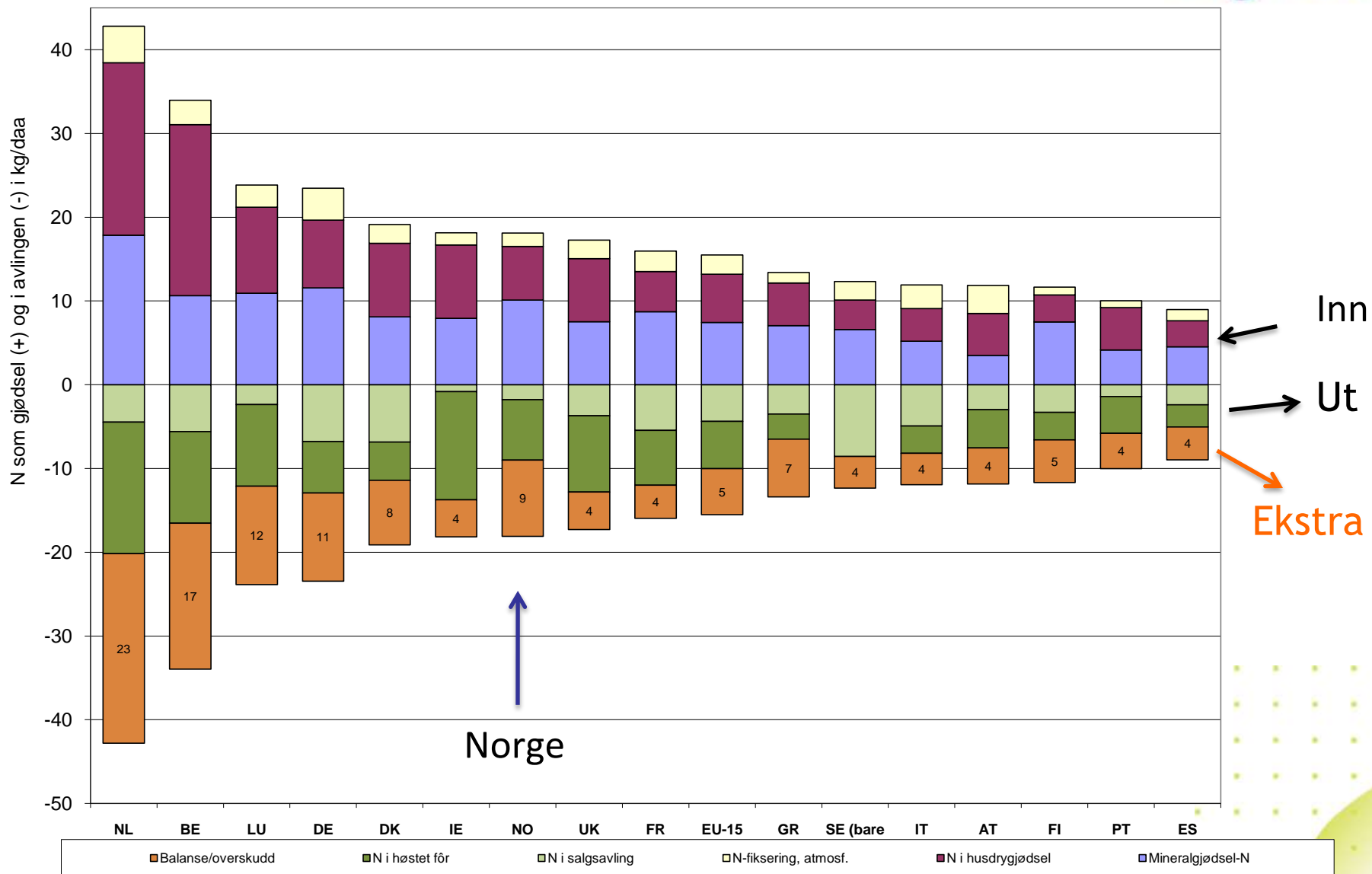




# Nitrogen tilført for EU-15 og Norge. Landsgjennomsnitt i 2000 i kg N/daa



# Nitrogenregnskap for EU-15 og Norge. Landsgjennomsnitt i 2000 i kg N/daa





# Intensivering av husdyrproduksjonen ved hjelp av innkjøpt fôr gir:

- Større N-overskudd
- Lavere N-effektivitet
- Større fare for N-forurensning

*(Bleken, Steinshamn og Hansen 2005)*

Økt N-effektivitet fra 12,5 til 25% => 50% redusert utslipp

*(Olesen et. al 2006)*

**Struktur i jordbruksproduksjonen en utfordring**  
Fordeling mellom landsdeler og innafor bygdelag

**Men,  
det er ikke alltid mulig å dyrke korn**



# Mulige tiltak for å redusere N-tap /N<sub>2</sub>O-utslipp fra jordbruket



- **Jord**

- Bedre drenering
- Unngå jordpakking
- Kalking ?

- **Gjødsling**

- God utnytting av husdyrgjødsel
- Best mulig gjødslingsplanlegging
- Sørg for at gjødslingsplanen følges
- Presisjonsgjødsling for å optimalisere der det er store forskjeller innenfor samme skifte

- **Avling**

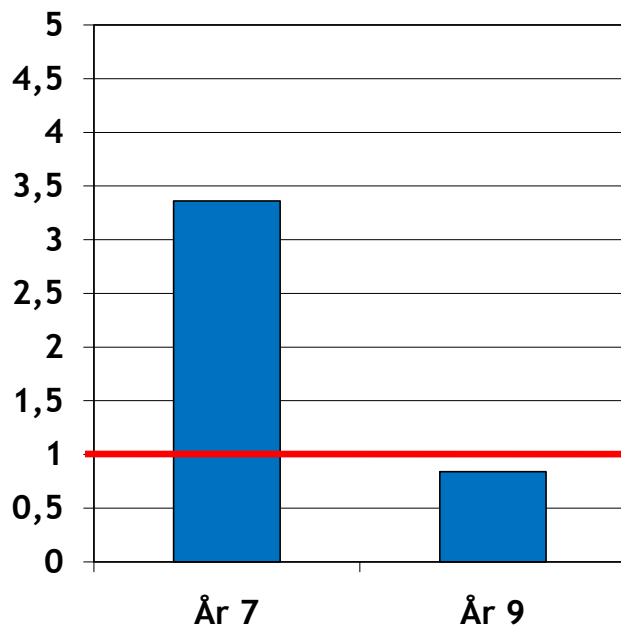
- Redusere tap fra høsting til fôrbrett



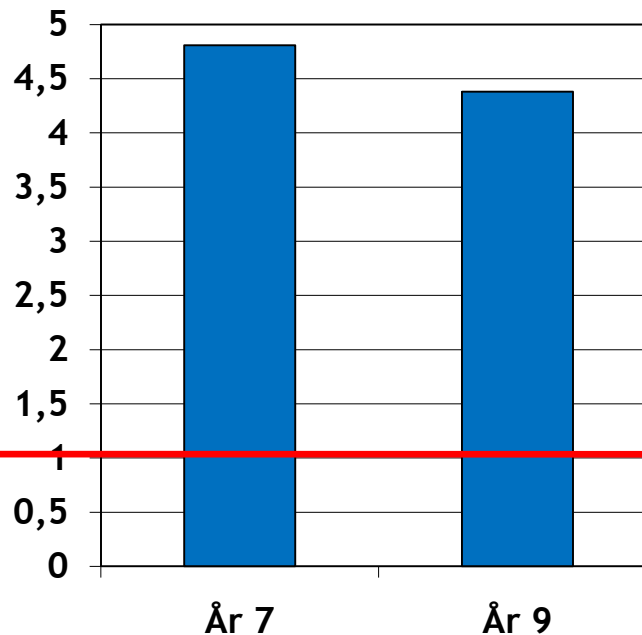
# Tap av $N_2O$ -N tidlig sommer i % av N tilført med $NH_4NO_3$

Ikke tatt med: 11 måneder hvor det ikke er målt,  $N_2O$  effekt av andre N-tap

% av N tilført



Upakket jord



Pakket jord

IPCC  
1% av tilført N



# Mulige tiltak for å redusere N-tap /N<sub>2</sub>O-utslipp fra jordbruket



- **Jord**

- Bedre drenering
- Unngå jordpakking
- Kalking ?

- **Gjødsling**

- God utnytting av husdyrgjødsel
- Best mulig gjødslingsplanlegging
- Sørg for at gjødslingsplanen følges
- Presisjonsgjødsling for å optimalisere der det er store forskjeller innenfor samme skifte

- **Avling**

- Redusere tap fra høsting til fôrbrett





# God utnytting av husdyrgjødsel

- **God fordeling**
  - Mellom jorder
  - På jordet
- **Gunstig spredetidspunkt**
  - I vektsesongen
  - Gunstige værforhold
- **Rask nedmolding åker**
- **Gunstig spredemåte i eng**



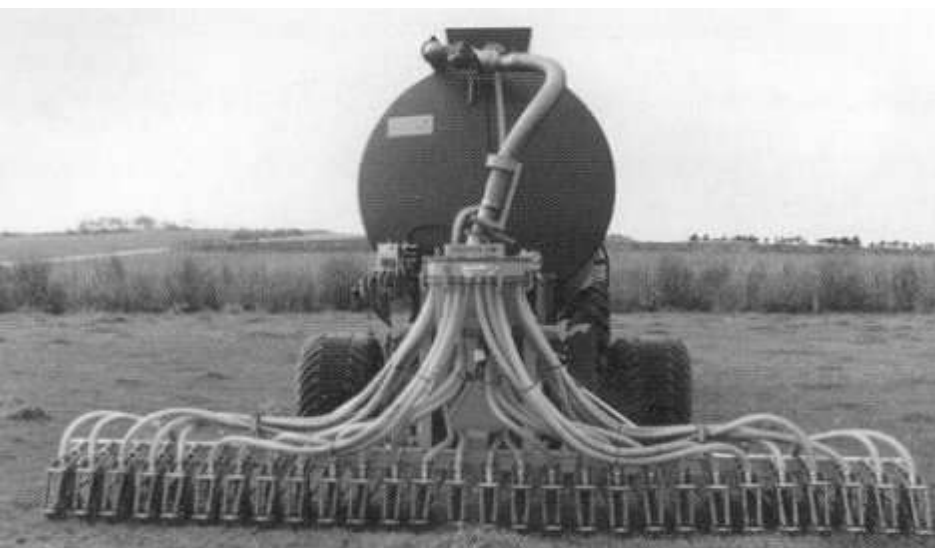




Stripespreder



Dyp nedfeller



Grunn nedfeller



DGI

# God utnytting av husdyrgjødsel

- God fordeling
- Gunstig spredetidspunkt
- Rask nedmolding åker
- Gunstig spredemåte i eng
- **Ta hensyn til N i husdyrgjødsel ved beregning av øvrig N-gjødsel**



# Mulige tiltak for å redusere N-tap /N<sub>2</sub>O-utslipp fra jordbruket



- **Jord**

- Bedre drenering
- Unngå jordpakking
- Kalking

- **Gjødsling**

- God utnytting av husdyrgjødsel
- Best mulig gjødslingsplanlegging
- Sørge for at gjødslingsplanen følges
- Presisjonsgjødsling for å optimalisere der det er store forskjeller innenfor samme skifte

- **Avling**

- Redusere tap fra høsting til fôrbrett



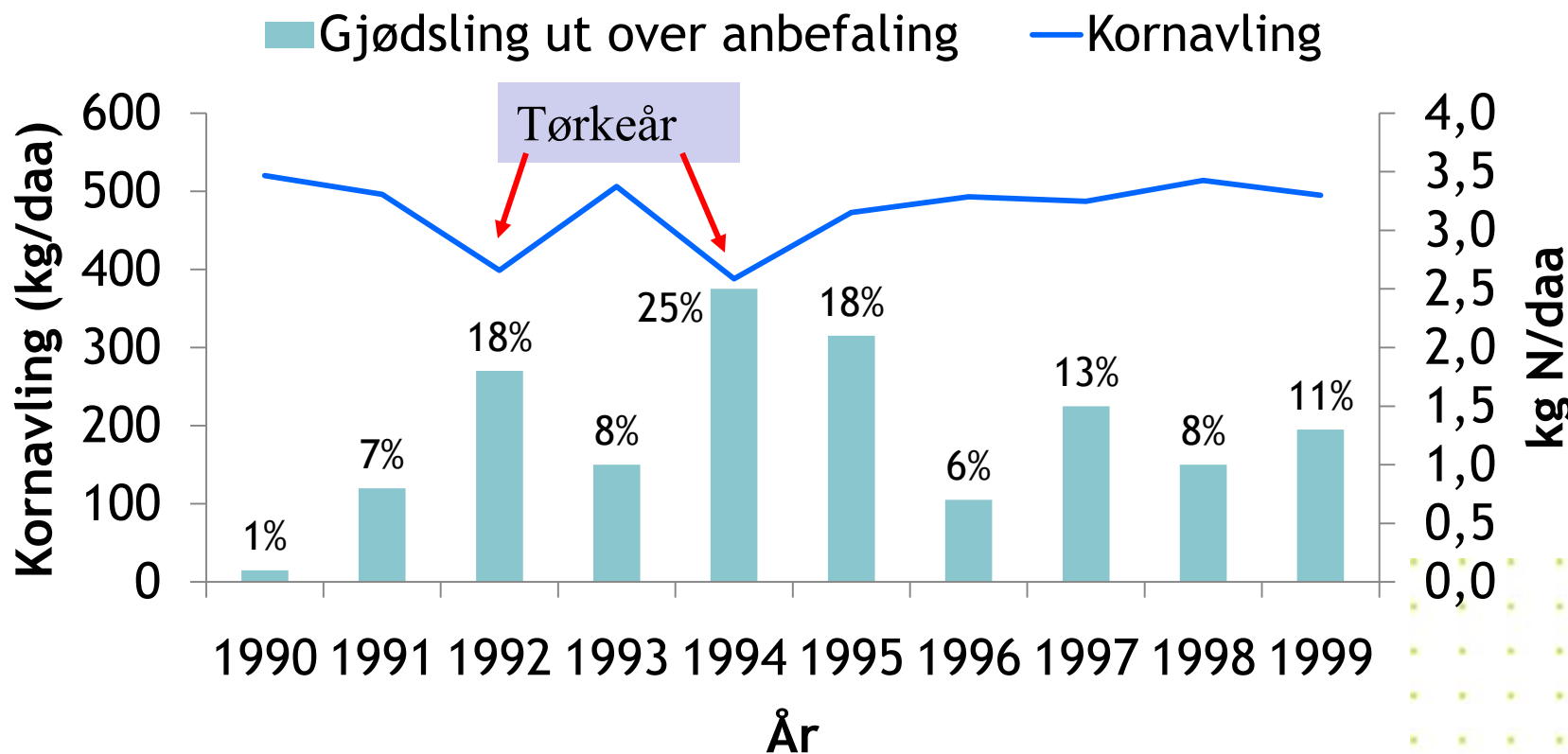
# Gjødslingsplanlegging

- **Systematisk tallfesting av næringsbehov**
  - til den enkelte vekst
  - til det enkelte skiftet
- **Gjødslingsbehovet blir regna ut fra bl.a.**
  - avling - planteopptak
  - jordas næringstilstand
  - tilførsel av næring fra andre kilder



# Faktisk og anbefalt gjødning

Resultater fra 250 kornskifter på Østlandet i årene 1990-1999 (Riley m.fl. 2002)



# Mulige ”skjær i sjøen”

- **Bonden antar for høy forventet avling**
  - Kan være lett å tenke ”maksavling” og ikke middelavling for skiftet
  - Kan løses ved at faktiske avlinger de siste 5 år for eksempel legges til grunn
- **Bonden følger ikke den oppsatte planen**
  - Ingen oppfølging av dette per i dag!
- **Planen blir for grovkornet i forhold til variasjonen innen hvert av jordstykkene**
  - **planen lages for**
    - Presisjonsgjødsling en framtidig løsning



# Effekt av ulike driftsformer



## 1. Konvensjonell drift som i 1985 = KON1985

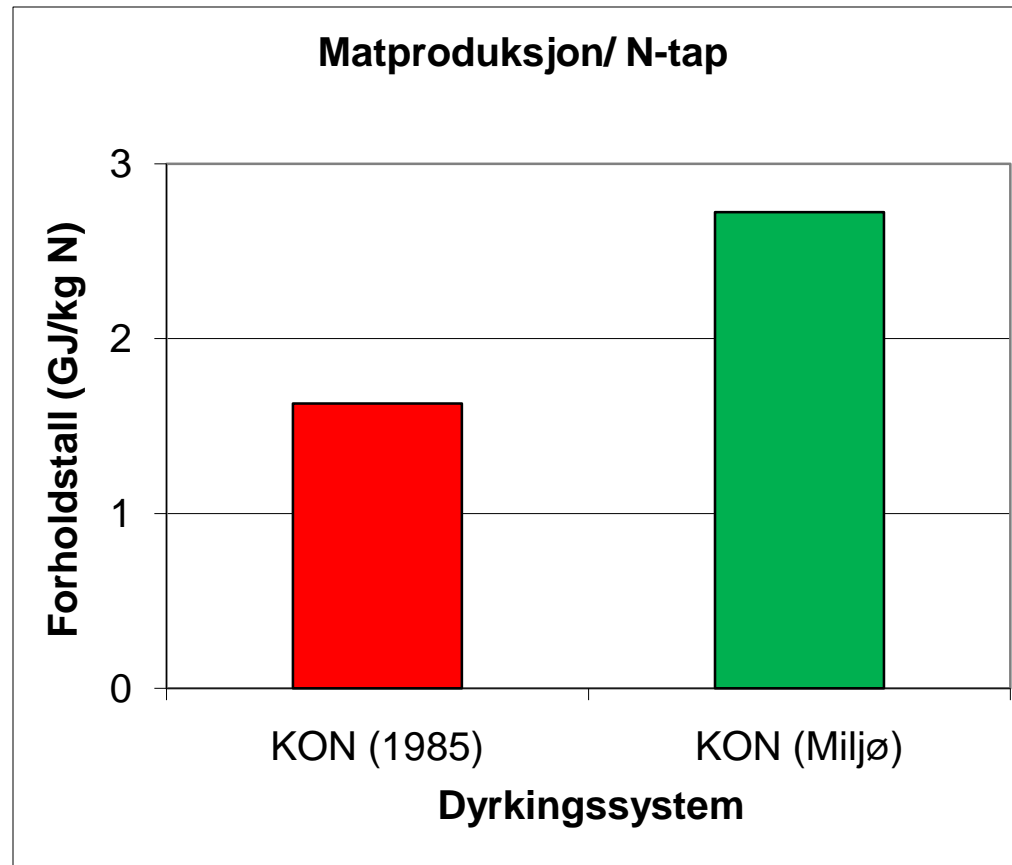
- 1985: Nordsjøavtalen gjaldt fra 1985 til 1995: et av målene var 50% reduksjon av N til Nordsjøen
- Bruker **datidens** jordarbeiding og gjødslingsstrategi
- Vekstskifte: Potet, hvete, havre og bygg

## 2. Miljøvennlig, konvensjonell drift = KONMiljø


- Bruker **nåtidens** kunnskap for å minimere N-utvasking: redusert jordarbeiding (vårharving), fangvekst i alle kornartene, følger N-prognosene, delgjødsler hveten ut fra N-tester målinger
- Vekstskifte: Potet, hvete, havre og bygg



# Matproduksjon i forhold til kilo N tap



*Etter Korsæth (2008)*





# Effekt av økologisk landbruk?

- + Redusert N-intensitet og økt N-effektivitet
- + Utnytter biologisk nitrogenfiksering
- + God jordstruktur, allsidig drift
- Avlingsnivå

**Fare-** stor konsentrasjon av N etter grønngjødsel

**Fare-** Brakking, spesielt etter grønngjødsel eller eng



# Forskningsbehov for å kunne gi anbefalinger på tiltak for å redusere N<sub>2</sub>O-utslipp fra norsk jordbruk



- Målinger av N<sub>2</sub>O utslipp fra norsk jordbruksjord under ulike forhold - helårsmålinger
- Redusere usikkerhet i estimering av vintertap
- Måle effekt av enkelttiltak: omløp, gjødsling, jordarbeiding, drenering, fangvekster, kalking
- Utvikle mer effektive metoder til å måle utslipp i rom og tid
- Analysere effekt av tiltak i jordkultur, planteproduksjon og husdyrbruk i sammenheng, både med hverandre og med utslipp av andre klimagasser
- Helhetlige analyser av effekt av ulike driftsformer



## Prosjekter hvor det måles N<sub>2</sub>O utslipp nå

- **Creating a scientific basis for an integrated evaluation of soil-borne GHG-emissions in Norwegian agriculture (NFR-Matprogrammet: 2009-2012)**
- **Fertilizer technologies for reduced N<sub>2</sub>O emission from food production- a collaborative project between Yara, Norway and China (NFR-BILAT: 2009-2012)**
- **Technologies for reduced N<sub>2</sub>O emission from agricultural production. A collaborative project between Yara and Norwegian University of Life Sciences (FFL/JA: 2009-2012)**





Takk for  
oppmerksomheten

