

# Optimering av fôrrasjoner i NorFor Plan

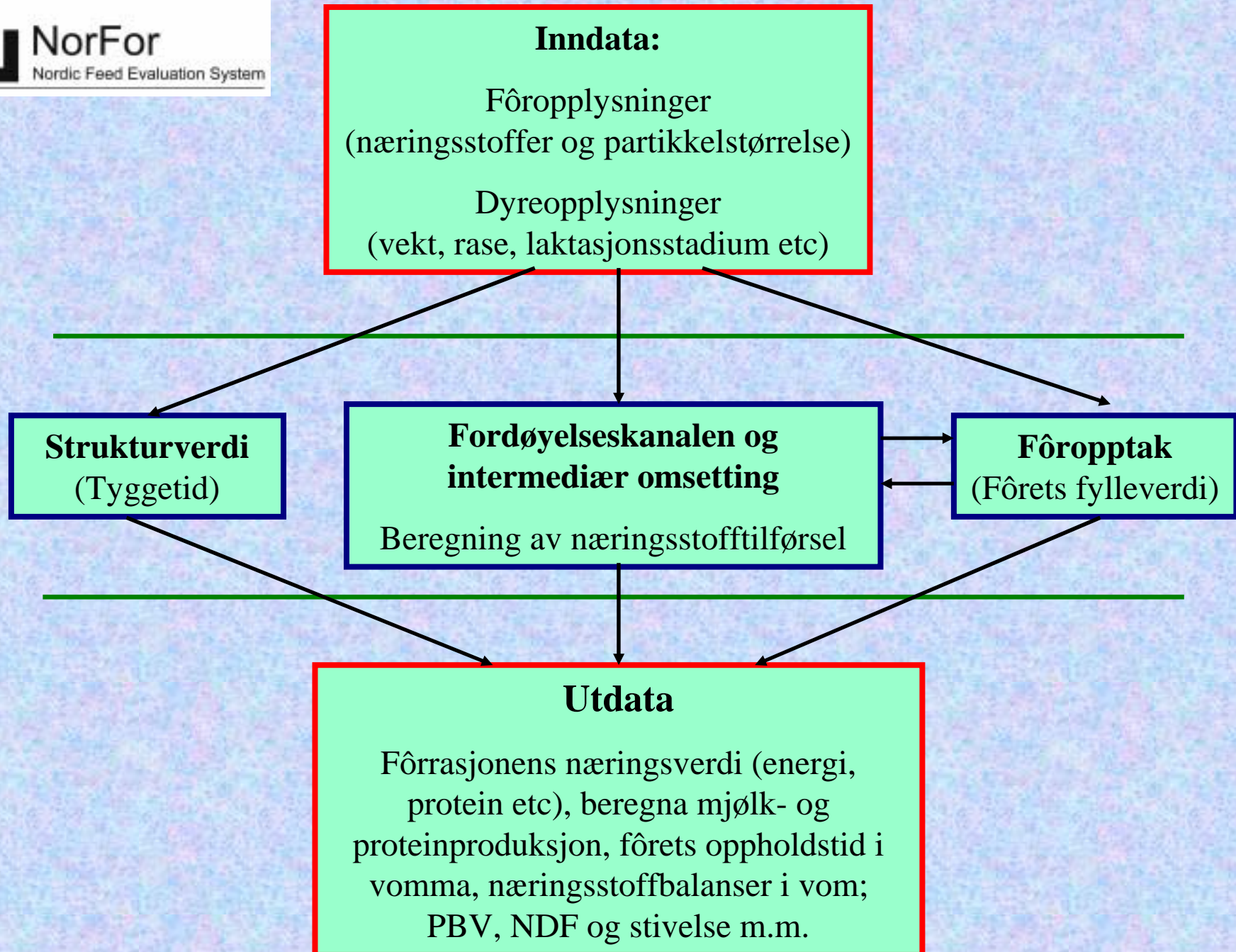
Harald Volden

Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap

TINE Rådgivning

NorFor prosjektgruppe





# NorFor Plan

**Fôropptaket, omsettinga av fôret i fordøyelseskanalen og den intermediære utnyttelsen av næringsstoffene er bestemt av samspill mellom dyret og fôrrasjonens størrelse og sammensetting**



**Det enkelte fôrmiddel i en fôrrasjon har ikke en konstant næringsverdi**



**Et ikke-lineært system**

# Utvikling av et ikke-lineært optimeringsverktøy

**Stanford Business Software Inc.**  
DISTRIBUTION OF SOL/UCSD OPTIMIZATION SOFTWARE

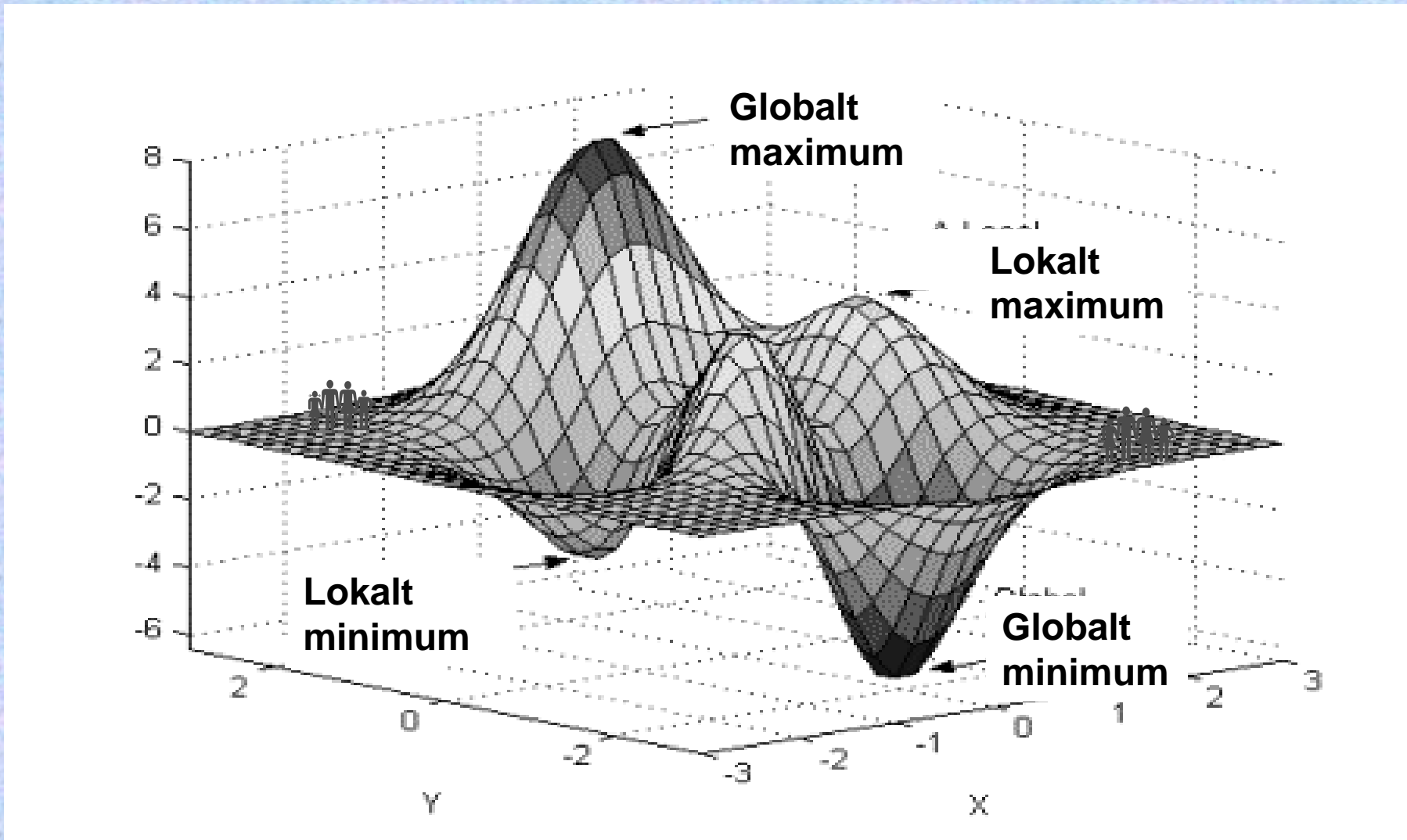
(optimeringskjerne)



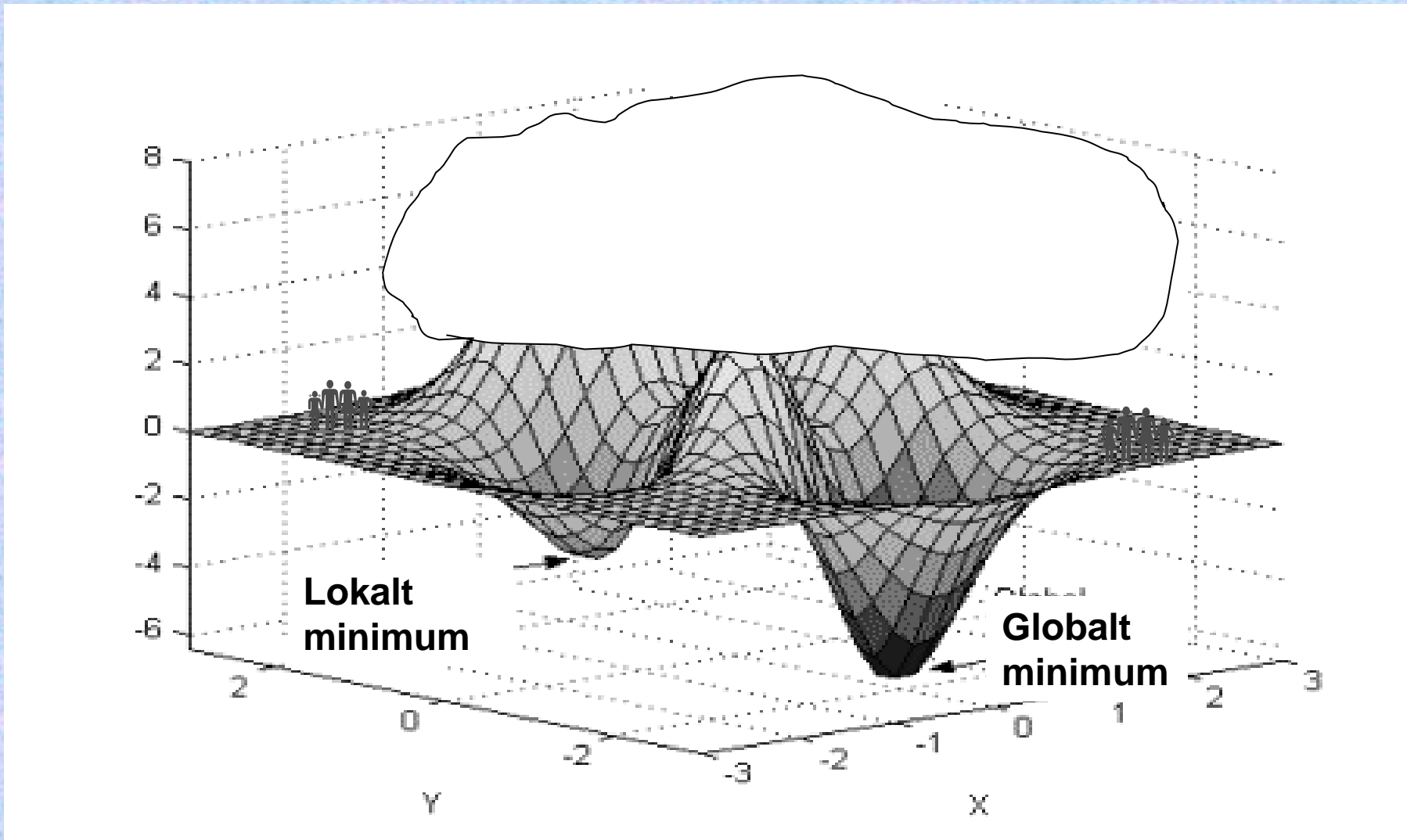
**TOMLAB**  
OPTIMIZATION

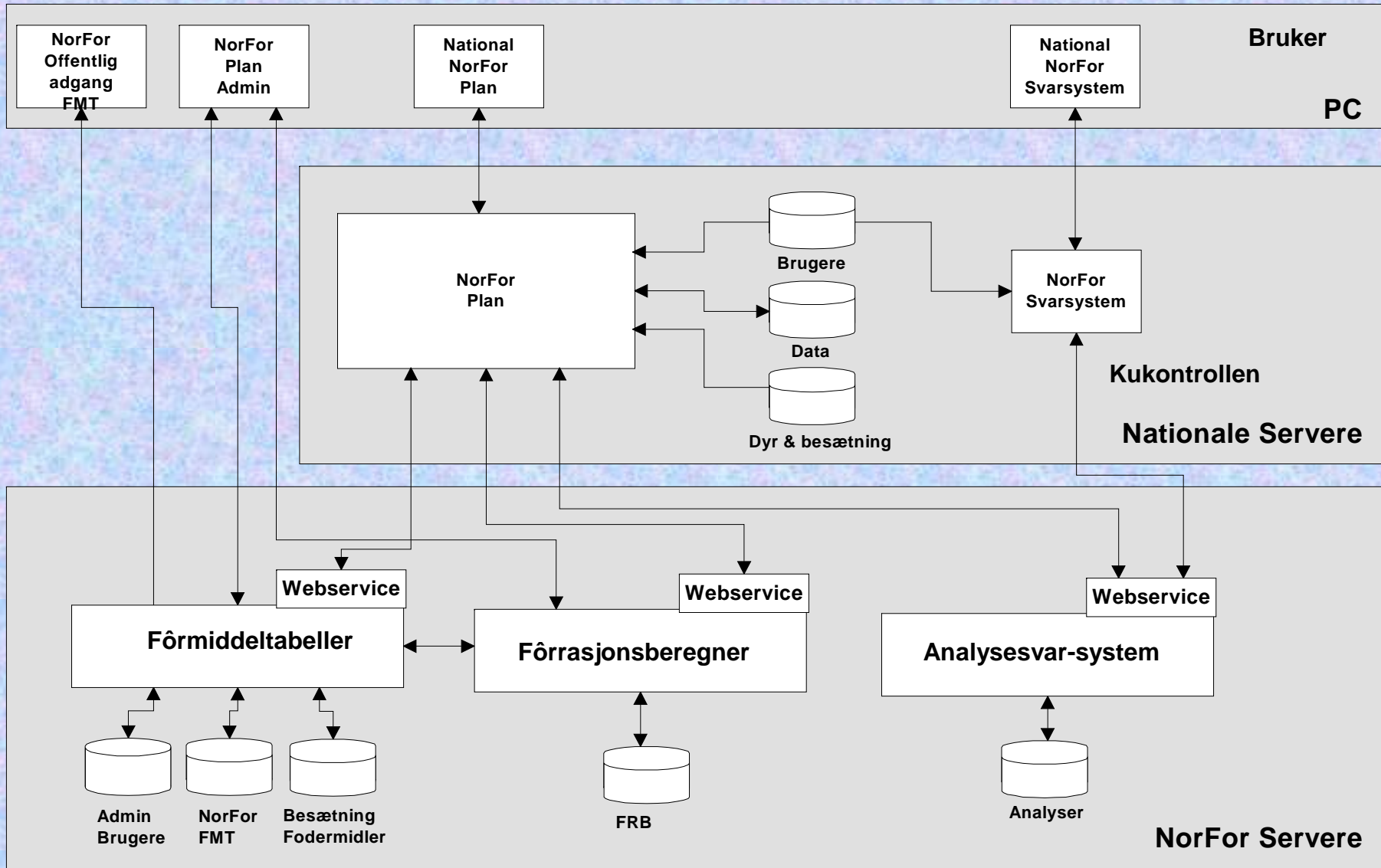
(Implementering i NorFor)

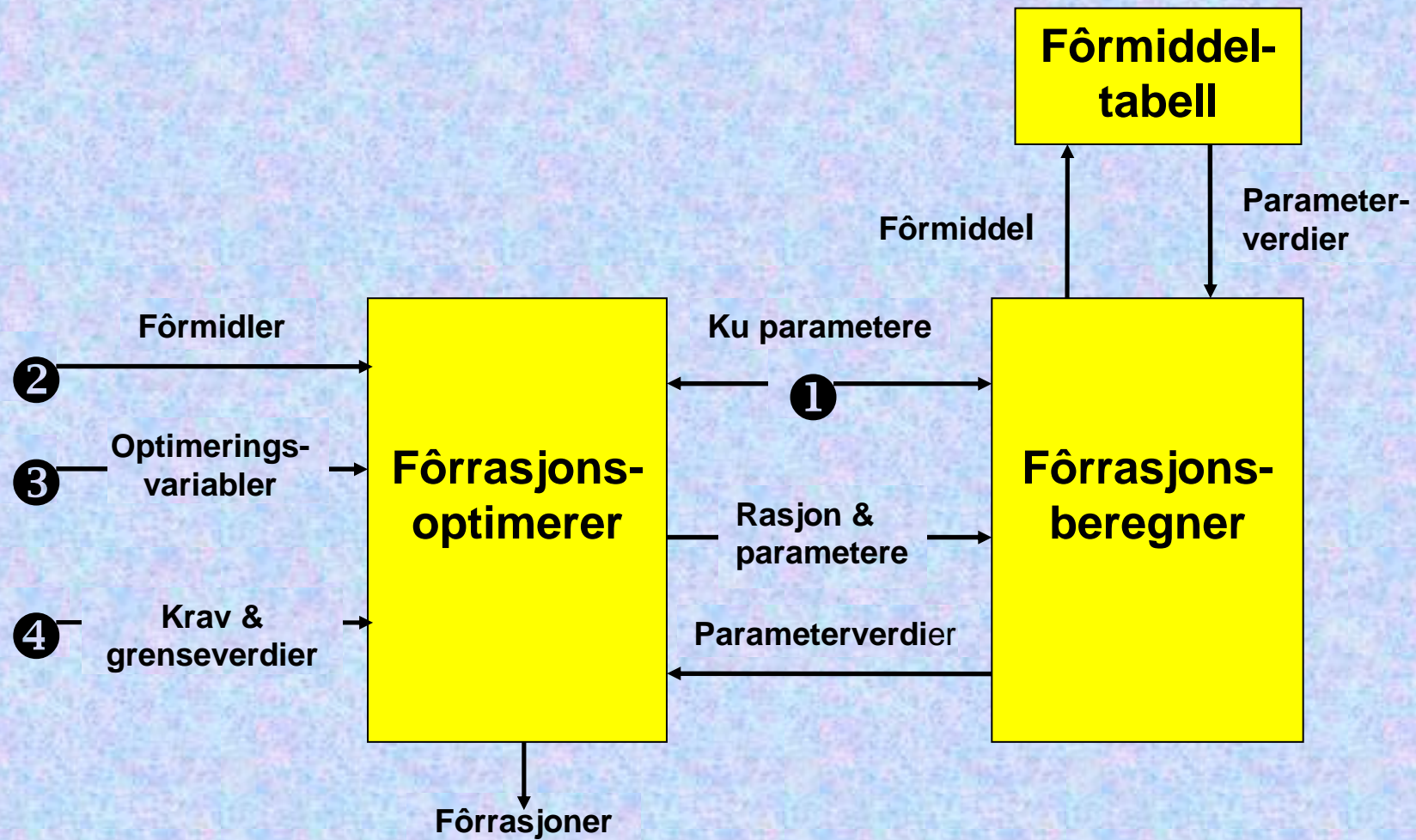
# Utvikling av et ikke-lineært optimeringsverktøy



# Utvikling av et ikke-lineært optimeringsverktøy









# Optimeringmuligheter og ulike fôringsstrategier

**Etter faktisk dagsavdrått.**

**-Tilpasset enkeltdyr eller grupper**

**Etter standard laktasjonskurver.**

**-Tilpasset enkeltdyr eller grupper**

**Fullfôr: TMR og PMR**

**-Tilpasset grupper eller enkeltdyr**

# Kapasitetskrav

- 1 sekund for 1 ku. Single mix.
- 10 sekunder for 100 kyr. Single mix.
- 60 Sekunder for 100 kyr. Multi mix.



# Optimering av fôrrasjoner i NorFor Plan

## Kjerneoptimering:

$$\text{Opptak} = \frac{\text{ICL (fôropptakskapasitet)}}{(A)\text{FVL}_G + (1-A)\text{FVL}_K} = \frac{\text{MJ behov (energi)}}{(A)\text{MJ}_G + (1-A)\text{MJ}_K}$$

# Optimeringsvariabler

## Mulige optimeringsvariabler: 84

**Rasjonskostnad: 1**

**Fôropptak: 7**

**Energi: 5**

**Protein og aminosyrer: 13**

**Næringsstoffer: 6**

**Vomomsetting: 13**

**Totalfordøyelighet: 5**

**Struktur (tyggetid) : 1**

**Mineraler: 23**

**Vitaminer: 7**

**Nitrogen-utskillelse: 4**

## NorFor standard variabler

**1. Rasjonskostnad**

**2. Fylleverdi (fôropptak)**

**3. Energibalanse**

**4. Energiopptak**

**5. AAT balanse**

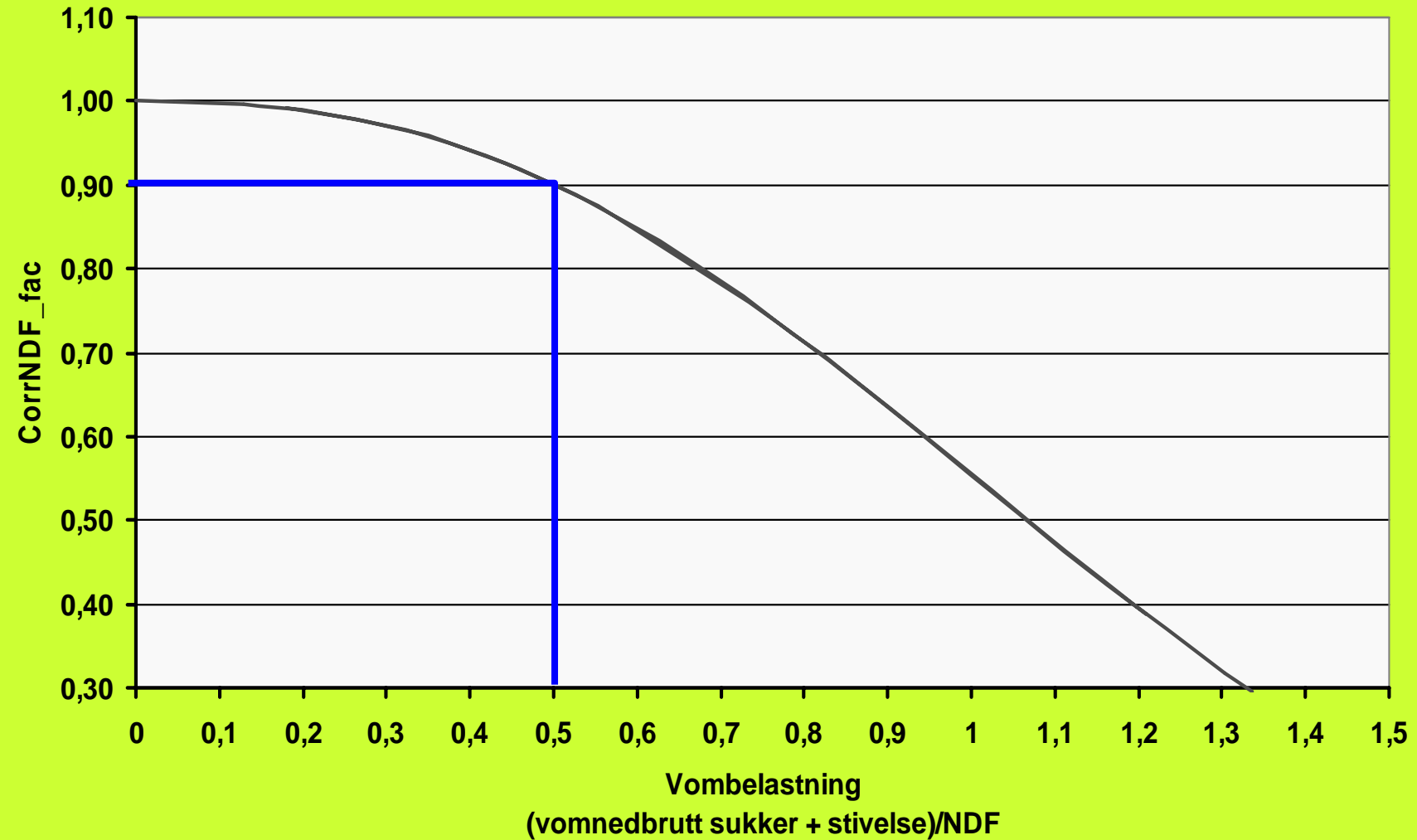
**6. AAT/NEI**

**7. PBV**

**8. Fettsyrer**

**9. Vombelastning**

# Vombelastning



# Optimeringsvariabler

Variabel	Minimumsverdi	Maksimumsverdi
<b>Fylleverdi rasjon</b>		<b>Opptakskapasitet</b>
Energibalanse, %*	99,5	100,5
AAT-balanse, %	97	103
AAT/NEL, g/MJ**	15	
PBV, g/kg TS***	15***	
Vombelastning, g/g		0,5
Fettsyrer, g/kg TS****	25****	45

\*Planlagt fôring for å dekke energibehovet til mjølkeproduksjon, tilvekst og drektighet

\*\* AAT per netto-energi laktasjon, gram/megaJoule

\*\*\*Minimumsverdi for PBV. Avhengig av ytelse. 15 g/kg TS ved 20 kg mjølk

\*\*\*\*Minimumsverdi for fettsyrer. Avhengig av ytelse. 25 g/kg TS ved 20 kg mjølk.

## Optimering av fôrrasjoner ved ulik mjølkeytelse

	25 kg EKM	40 kg EKM
Grovfôr	13,7	11,4
Bygg, kg TS	2,62	6,50
Roepiller/betfiber, kg TS	0	2,1
Soyamjøl, kg TS	0,28	2,25
Maisgluten, kg TS	0,15	0,34
Rapsfrø, kg TS	0,27	0,60
Ca-fett, kg tS	0,15	0,20
Vombelastning, g/g	0,23	0,50

# Konsekvensvariabler

**Grovfôropptak, kg TS/dag**

**Kraftfôr, kg TS/dag**

**Kraftfôrprosent**

**Tyggetid, min per kg TS**

**NDF, g/kg tørrstoff**

**Stivelse, g/kg tørrstoff**

**Råprotein, g/kg TS**

**NEL, MJ/dag**

**AAT, g/dag**

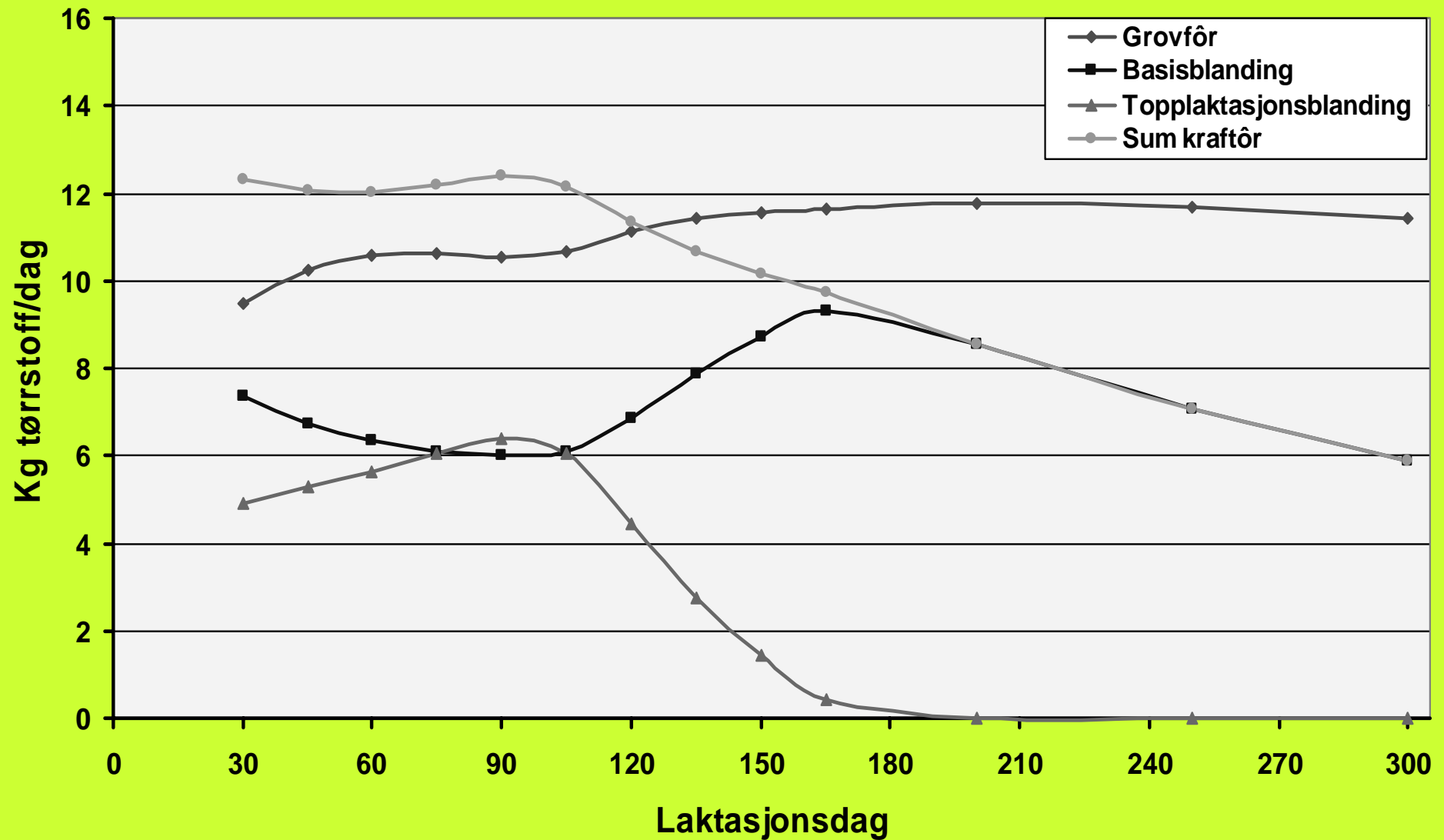
**PBV, g/dag**

**Kalsium, g/kg tørrstoff**

**Magnesium, g/kg tørrstoff**



# Rasjonsoptimering 10000 kg EKM



# Konklusjon

- **NorFor Plan er et ikke-lineært fôrvurderingssystem som tar hensyn til samspillene mellom dyr og fôr**
- **Krever et ikke-lineært optimeringsverktøy til optimering av fôrrasjoner**
- **De nasjonale fôrplanleggingsverktøyene er tilkoblet en felles beregnings og optimeringsløsning**
- **NorFor har utviklet verdens mest avanserte fôrplanleggingsverktøy**