



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Nitrogennormene i eng: Har dei gått ut på dato?

Åsmund M. Kvifte, Marit Jørgensen & Håvard Steinshamn – Grovfôrkongressen 2025



Gjødsel om maksimal avling er kring 1000 kg TS, 3 slåttar

TEMA: GRAS

Optimal nitrogengjødsling – trenger nye løsninger?

Optimal gjødsling krever at vi har et dynamisk gjødselplanleggingsvei hvor behovet for handelsgjødsel reberegnes når vi vet hvor mye næring husdyrgjødsel som har blitt tilført.

Harald Volden

Professor II NMBU og fagkonsulent Tine og Mimiro
harald.volden@tine.no

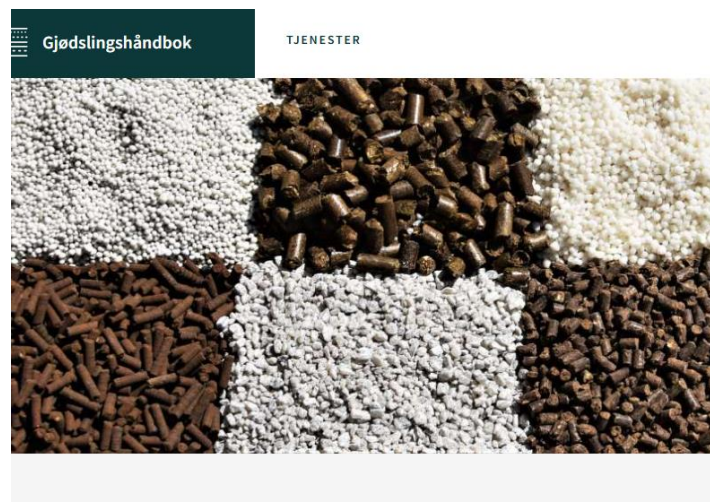
Avlingsmengde er enkeltfaktoren med størst betydning for grovfôrkostnaden, og næringsstoffene er det nitrogen (N) som har størst avlingseffekt. En rekke gjødslinger har vist krumlinjet og avtakende avling med økt N-tilførsel, noe som gir dårligere nytte og risiko for økt miljøbelastning. Samtidig gir det mulighet for å vurdere avling i forhold til økonomisk optimal gjødsling.

Mange forhold påvirker resultatet

Økonomisk og balansert N-gjødsling er krevende da en rekke klimatiske, agronomiske dyrkingsstrategiske forhold påvirker resultatet, ikke minst i en situasjon med husdyr hvor både N-innhold og plantetilgjengelighet er svært varierende. Et ønske om mer

Volden i Buskap 2021:

39 kg



TAKTPERSON



Annbjørg Kristoffersen
Forsker - Divisjon for matproduksjon og samfunn

[\(+47\) 406 30 331](tel:+4740630331)
annbjorg.kristoffersen@nibio.no

Gjødslingsplanleggi

Forskriften for gjødslingsplanlegging på driftsenheter som er berettiget produksjon tilpasset plantenes behov, samtidig som stor betydning at grunnlagsmaterialet for ulike prosjekt er det NIBIOs oppgave å belyse dette grunnlagsmaterialet. Dette omfatter beregninger for jordanalyse, som løser

NIBIO Gjødselhandbok:

24 – 27 kg N/daa

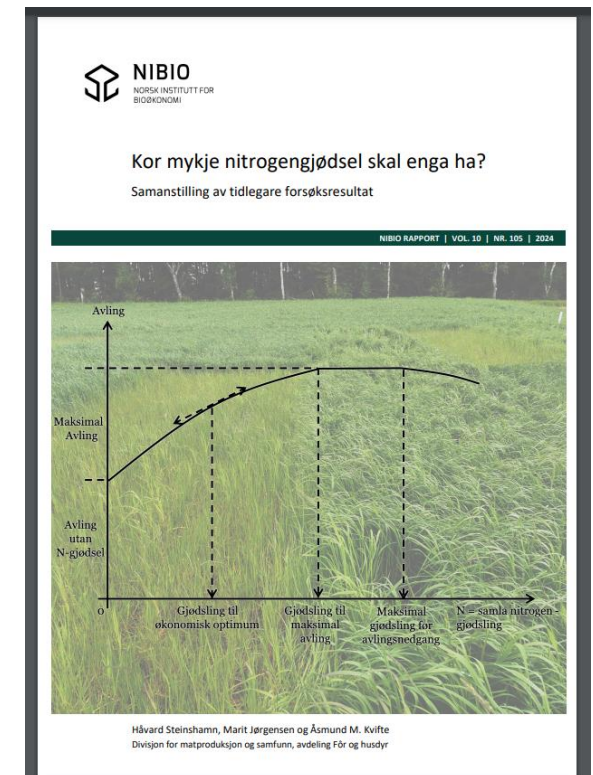


YARA gjødselhandbok:

27 kg N/daa (25 – 33)

Konklusjonane fyrst:

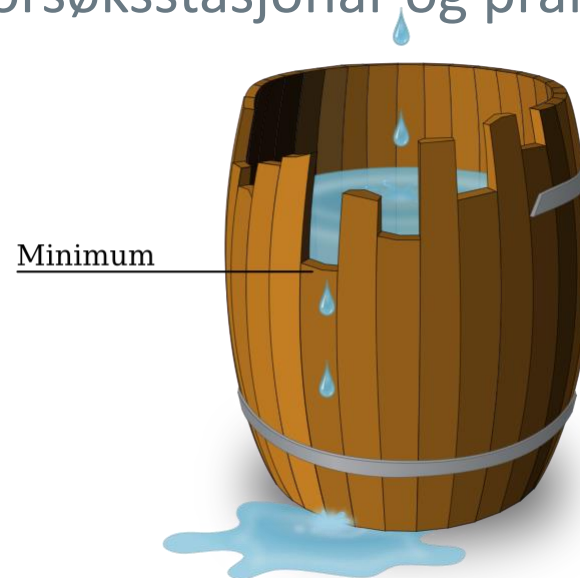
- Maks avling kring 30 kg N/daa år
 - Men ingen sikker auke frå 24 -> 30 kg ved 3 slåttar
 - Men ingen sikker auke frå 15 -> 30 kg ved 2 slåttar
- Proteininnhaldet i avlinga aukar ut over maks avling
- Ingen grunnlag for å heva normene for N-gjødsling



Kva påverkar avlings-storleiken?

- Gjødsele
- Næringsstatus i jorda
- pH
- Jordart
- Artar og sortar
- Slåttetid
- Tal slåttar
- Dekningsgrad
- Klima
- Drenering
- Pakking
- O.S.B.
(og interaksjonar mellom faktorane)

- Mange faktorar påverkar avling, ikkje berre N
- Ikkje alle går an å kontrollere for i felt-forsøk
- Ikkje urealistisk om det er systematiske skilnader mellom forsøksstasjonar og praksisbruk



Som regel vil me finna
avtakande
meirutbytte frå
gjødsling:

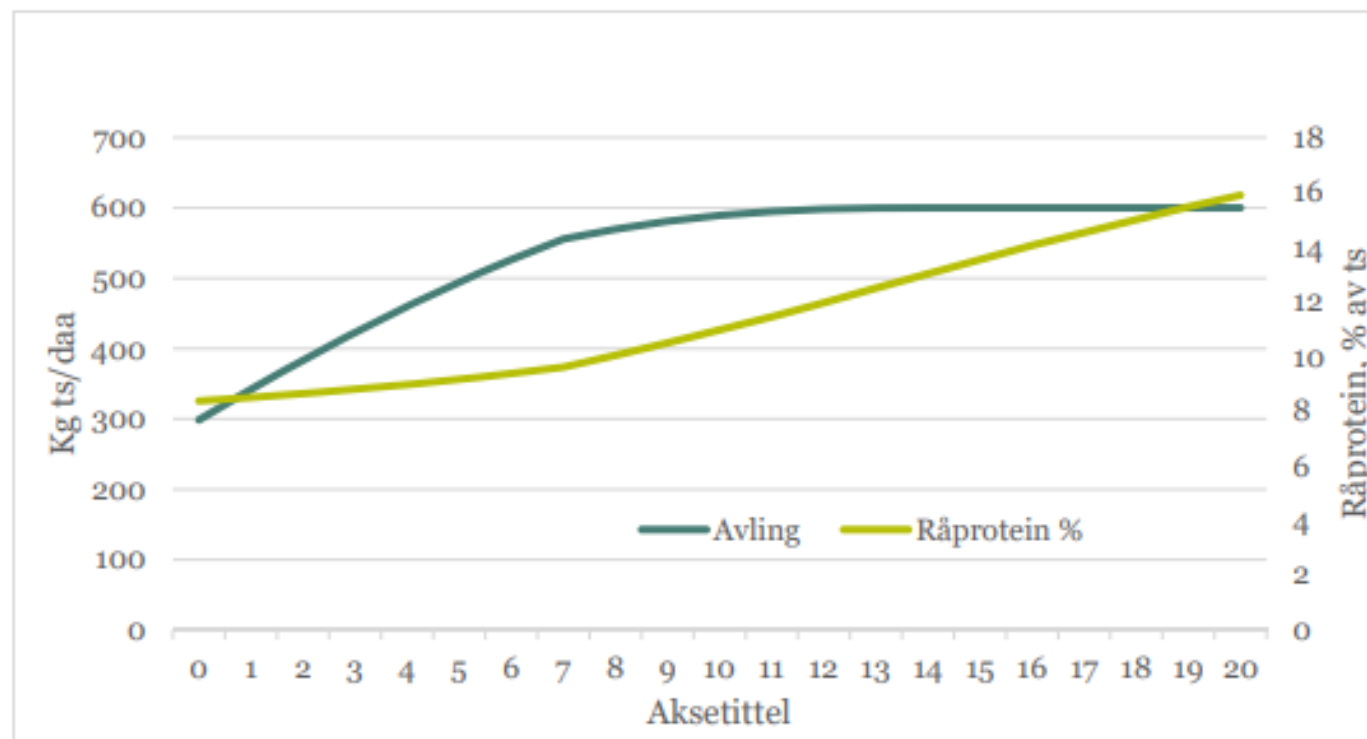
5 -> 10 kg N gjev meir
meir-avling enn

10 -> 15 kg N.

Viktige omsyn ved
modelleringa:

- Over- og
undertilpassing
- Pedagogikk

Avtakande meirutbytte



Figur 1. Eksempel på kurve over avling (venstre akse, kg ts/daa) i førsteslåtten og proteininnhald (høgre akse, % av tørrstoff) med stigande N-gjødsling (x-akse, kg N/daa)

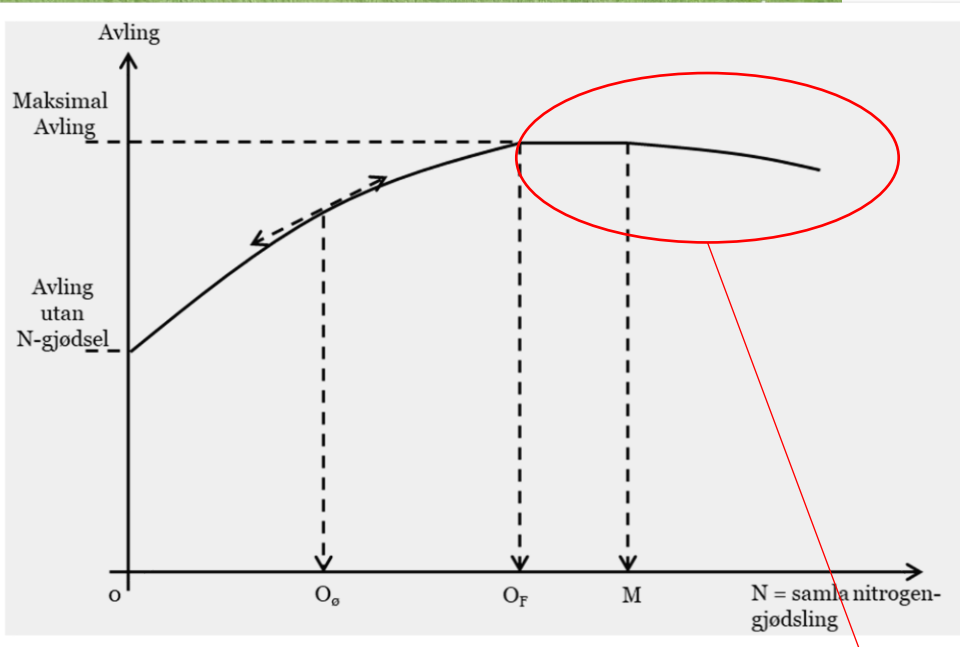


Datatilfang

- Engdyrkingsforsøk gjennomført av NIBIO og NLR åra 2004-2022
- Forsøksseriar med minst 2 N-gjødslingsnivå
- 2404 ruter med tre slåttar
 - (1177 i forsøk med 0-ledd)
- 1205 ruter med to slåttar
 - (897 i forsøk med 0-ledd)
- (Eg tel kvar rute ein gong kvart år ho er hausta)

Litt deskriptiv statistikk av datasetta

		Tre slåttar per år				To slåttar per år		
		Gjsn	Min	Maks		Gjsn	Min	Maks
Vårgjødsling	Kg N/daa	6,7	0,0	16,5		6,4	0,0	17,1
Gjødsling etter 1. slått	Kg N/daa	5,5	0,0	12,0		5,3	0,0	12,9
Gjødsling etter 2. slått	Kg N/daa	4,0	0,0	1,5		-	-	-
Totalt per år	Kg N/daa	16,1	0,0	36,0		13,1	0,0	30,0
Husdyrgjødsel – totalt	kg N/daa	2,3	0	32		0,9	0	19
Engår		2,1	1	6		2,0	1	5



Nokre tankar om datatilfanget

Både forsøksstasjonar og praksisbruk – viktig styrke!

32 kg N i husdyrgjødsel = rundt 10 tonn i året.

Kanskje litt få resultat med moderate mengder husdyrgjødsel?

- Maks 36 kg mineralgjødsele-N per rute – er det høgt nok?
- Me bør optimalt ha observasjonar over N-gjødslinga som gjev maks-avling

Statistisk modellering – blanda modell med faste og tilfeldige effektar

- Faste effektar
 - 1.slått: N-gjødsling (lineær og kvadratisk), Husdyrgjødsel N-vår, Engår samt samspela mellom desse
 - 2. slått: N-gjødsling (lineær og kvadratisk), N-gjødsling vår, Husdyrgjødsel-N e. 1.slått, Husdyrgjødsel N-vår, Engår samt samspela mellom desse
 - 3. slått: N-gjødsling (lineær og kvadratisk), N-gjødsling vår + e. 1.slått, Husdyrgjødsel-N vår + e. 1.slått, Engår samt samspela mellom desse
 - Årsavling: N-gjødsling (lineær og kvadratisk), Husdyrgjødsel-N totalt, Engår samt samspela mellom desse
- Tilfeldige effektar
 - Fullt datasett: Kalendår innan lokalitet, Forsøksserie, lokalitet innan forsøksserie, gjentak innan lokalitet og forsøksserie
 - Kvalitetsdata: Kalendår innan lokalitet, Forsøksserie, lokalitet innan forsøksserie

A photograph of a rural landscape. In the foreground, there is a field of tall, green grass. In the middle ground, a large red barn with a dark roof and a yellow ramp is visible. To the left of the barn, there is a smaller red building. In the background, there is a body of water and a forested hill. The word "Resultat" is overlaid in white text on the image.

Resultat



Årsavling

3 slåttar:

$$\text{Avling (kg TS/daa)} = 929 - 84 * \text{Engår} + 28,7 * N - 0,47 * N^2$$

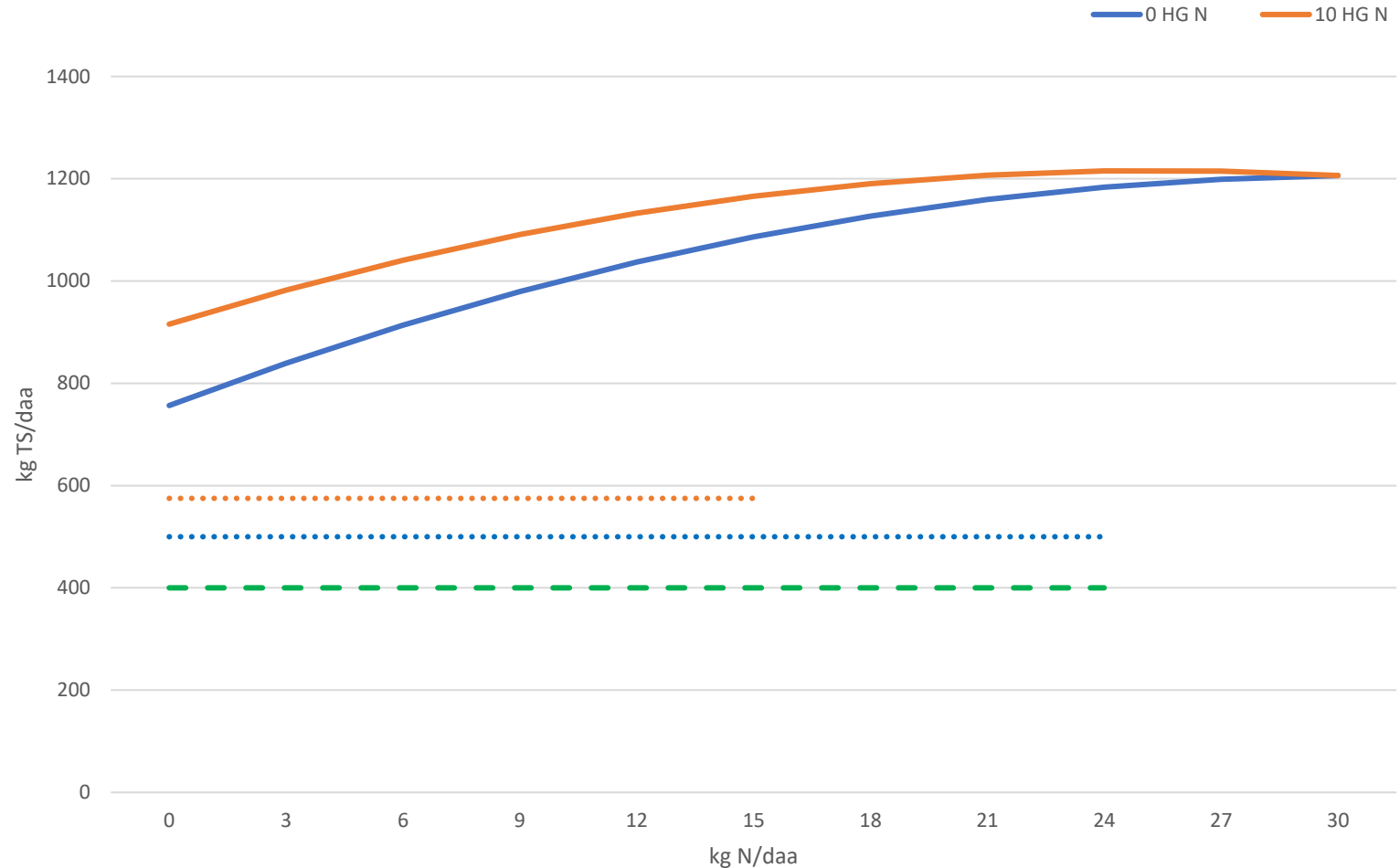
2 slåttar:

$$\text{Avling (kg TS/daa)} = 817 - 64 * \text{Engår} + 23,0 * N - 0,42 * N^2$$

Effekten av husdyrgjødsel-N er mindre enn av mineralgjødsel-N
Fôr kvalitet mest styrt av slåttetid, arts- og sortsval

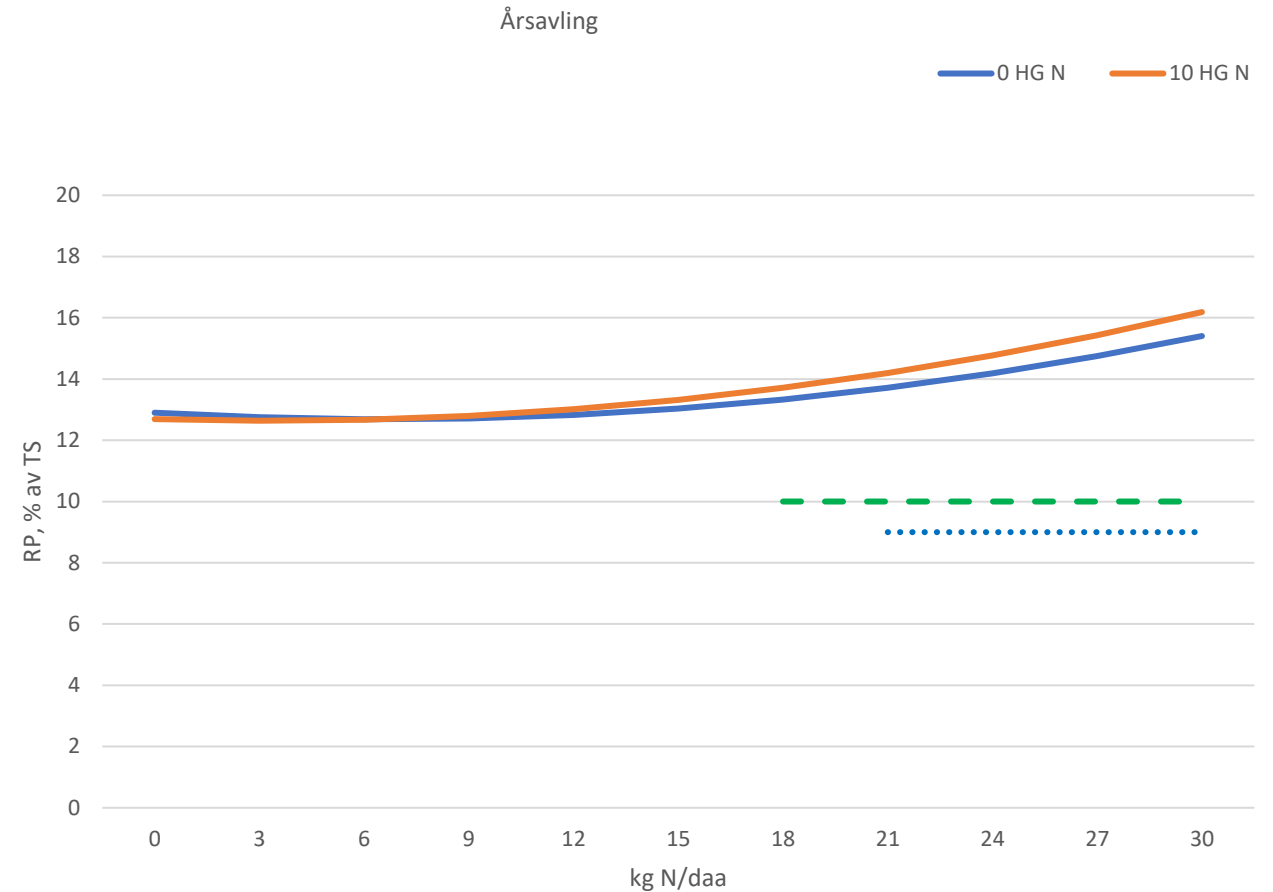
Årsavling ved tre slåttar

- Maksimal avling kring 30 kg N/daa
- Ingen signifikant skilnad i avling mellom 24 kg N og 30 kg N



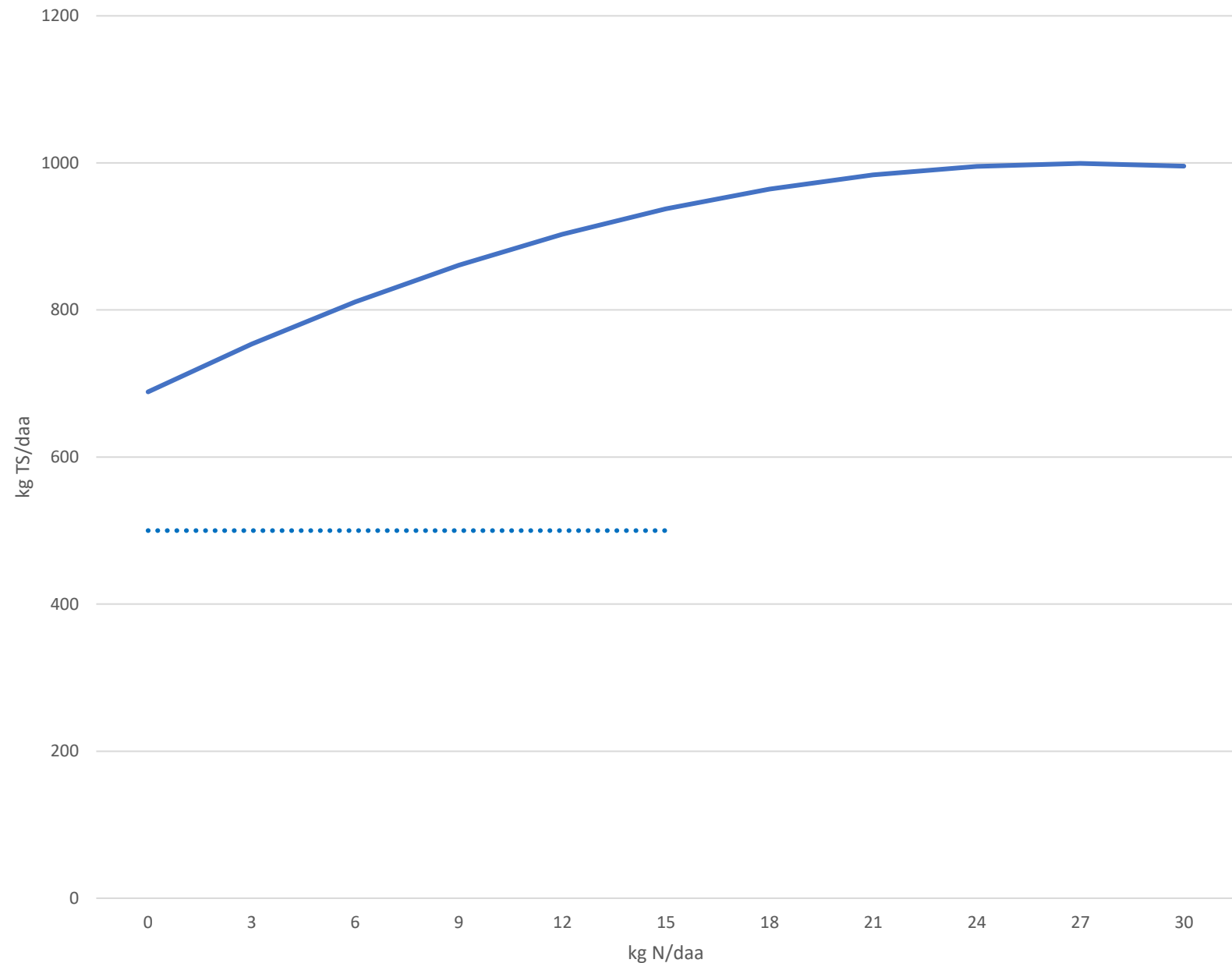
Råprotein- innhald

- Auka biomasse fortynnar proteinet
- Særleg auke i protein-innhald fyrst når avlings-responsen vert mindre



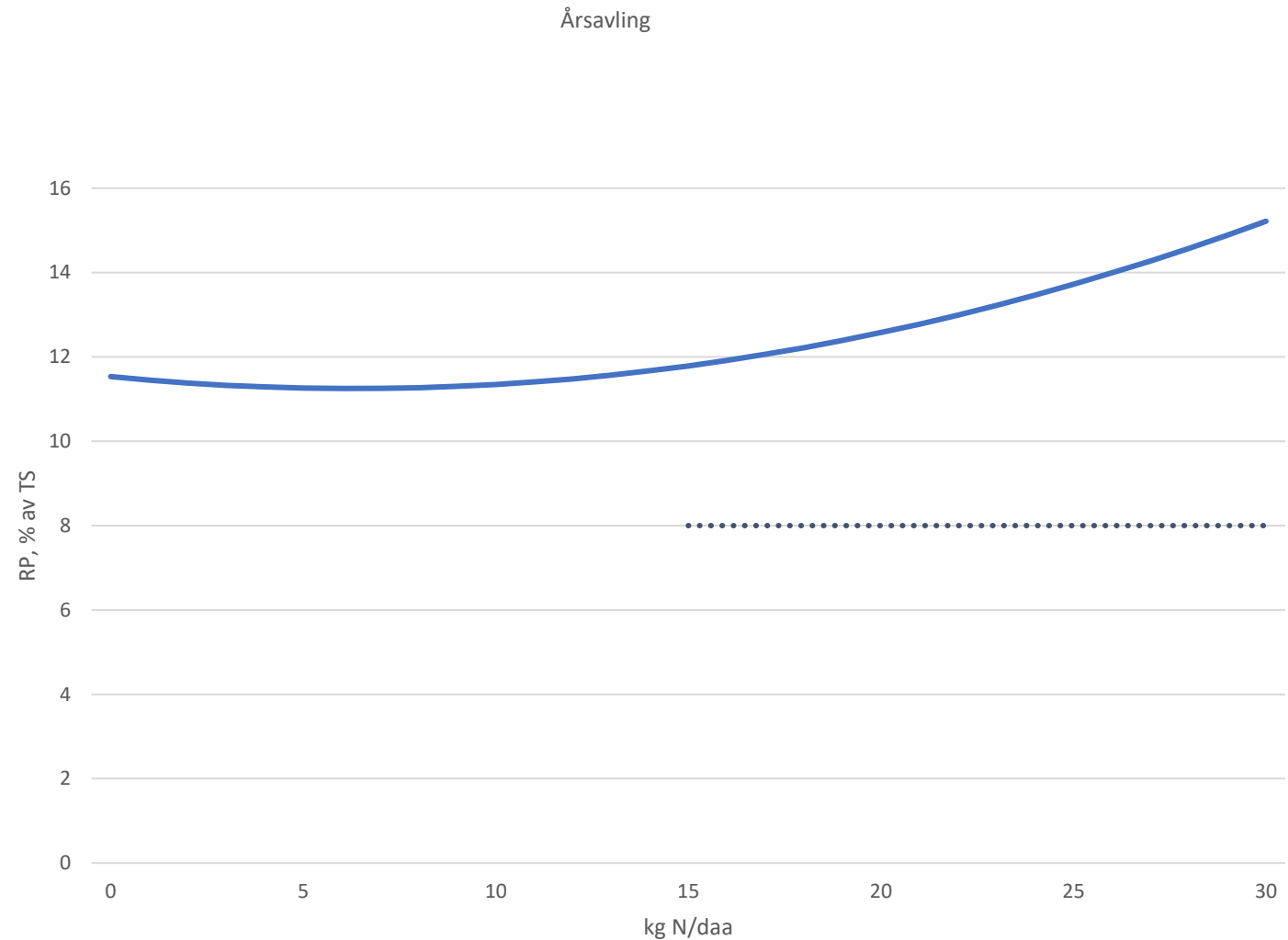
Årsavling ved to slåttar

- Maksimal avling kring 30 kg N/daa.
- Ingen signifikant auke frå 15 kg N/daa.
- Me fann ikkje effekt av husdyrgjødsel, og skuldar på lite datatilfang.

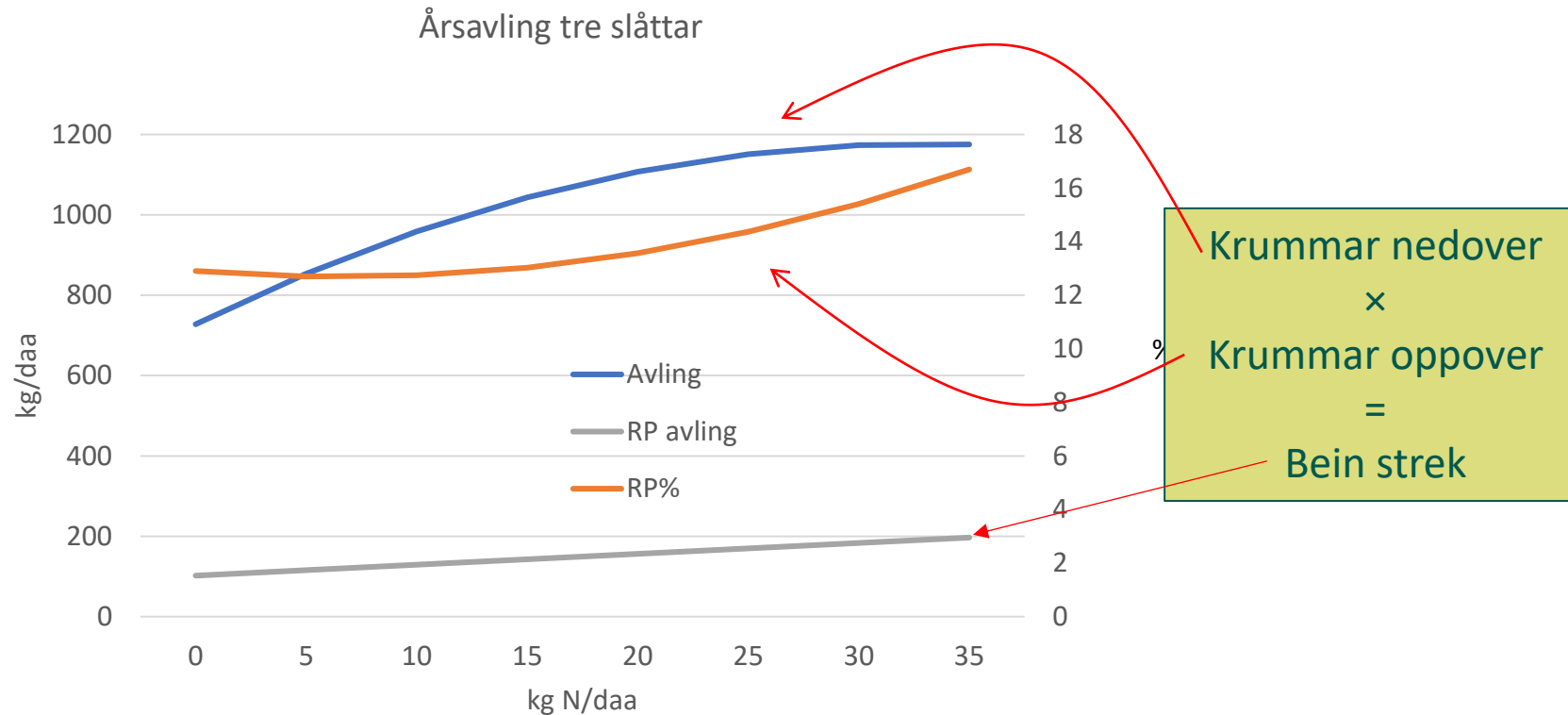


Råprotein- innhald

- Auka biomasse fortynnar proteinet
- Særleg auke i protein-innhald fyrst når avlings-responsen vert mindre

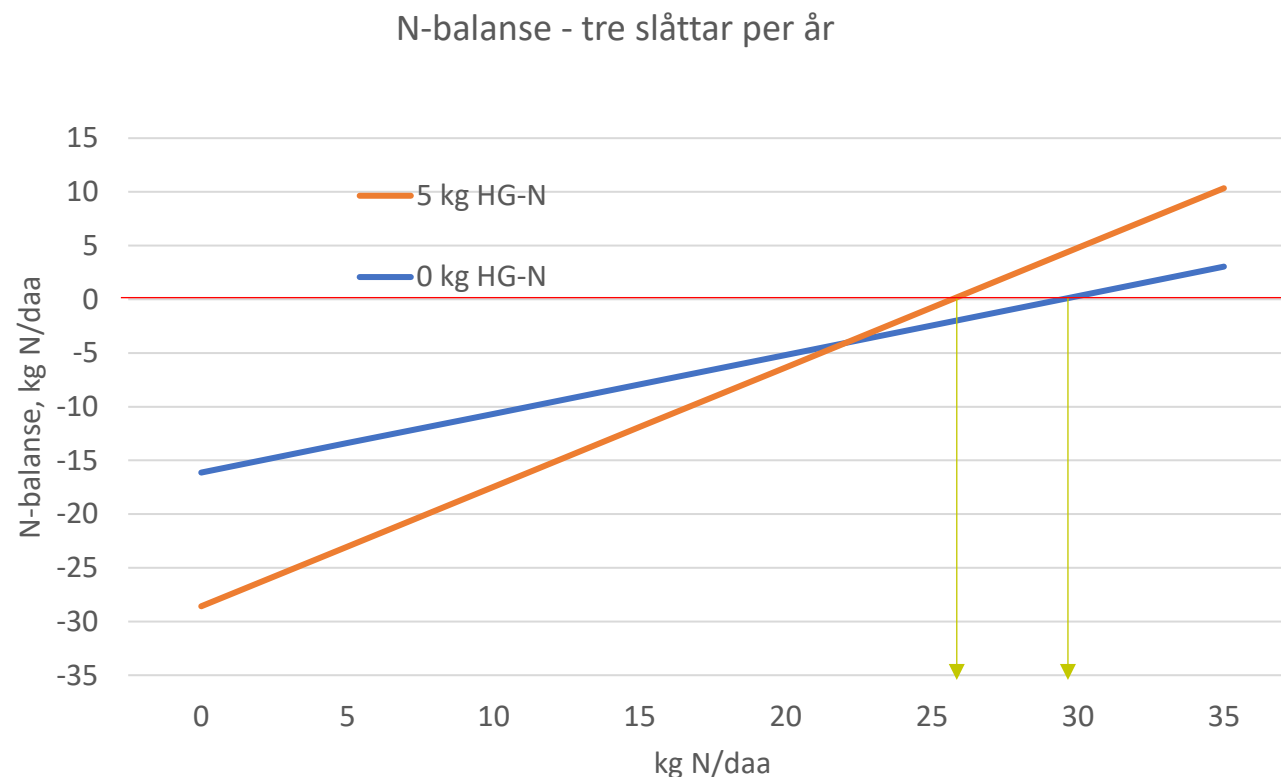


Årsavling – råproteinavling og råproteininnhald



Nitrogenbalanse – tilført N minus N teke ut i avling

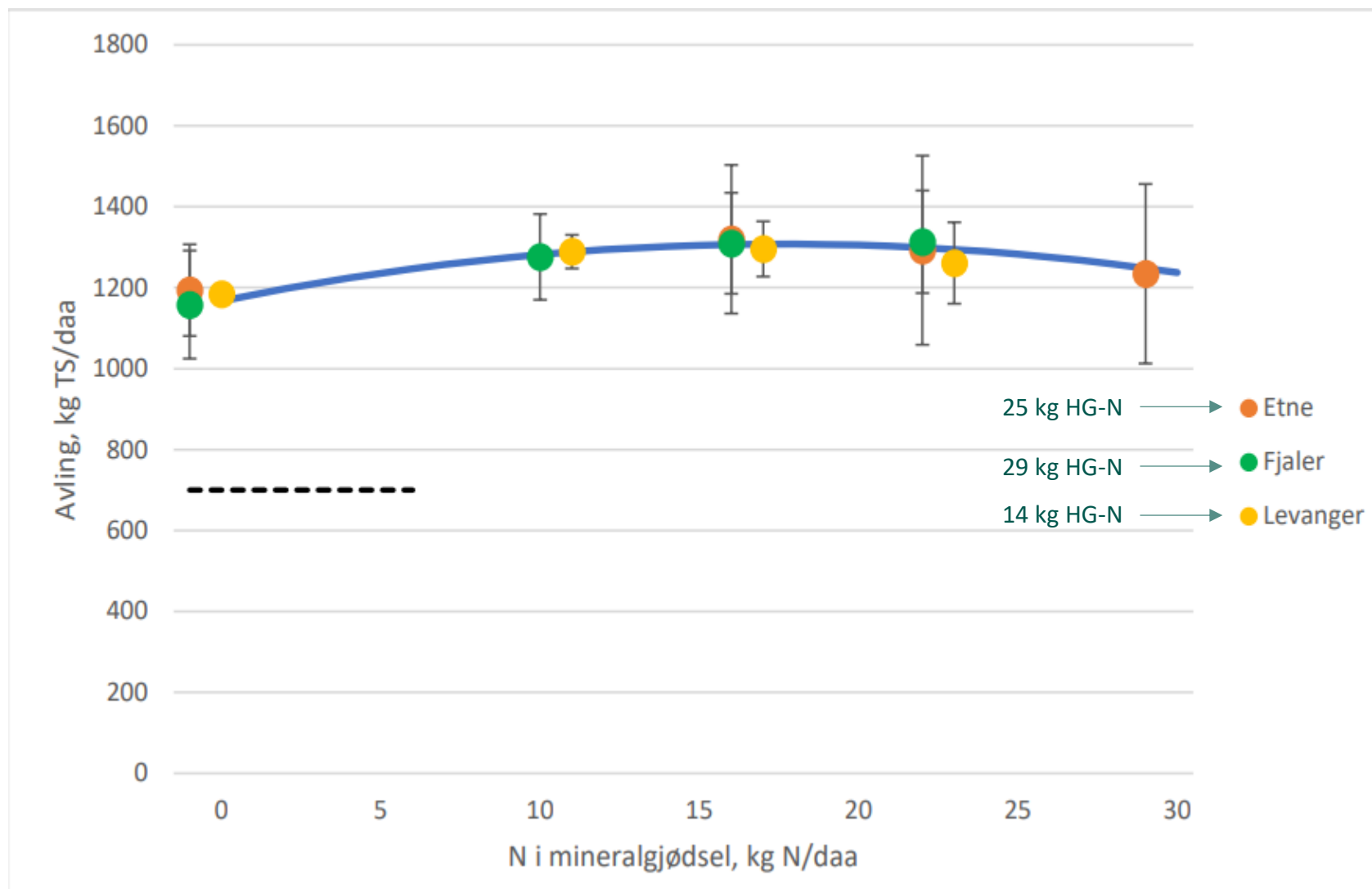
- Stigningstalet er mindre enn 1
- Di meir du gjødslar, di meir nitrogen ender opp på avvege



Jord i god hevd

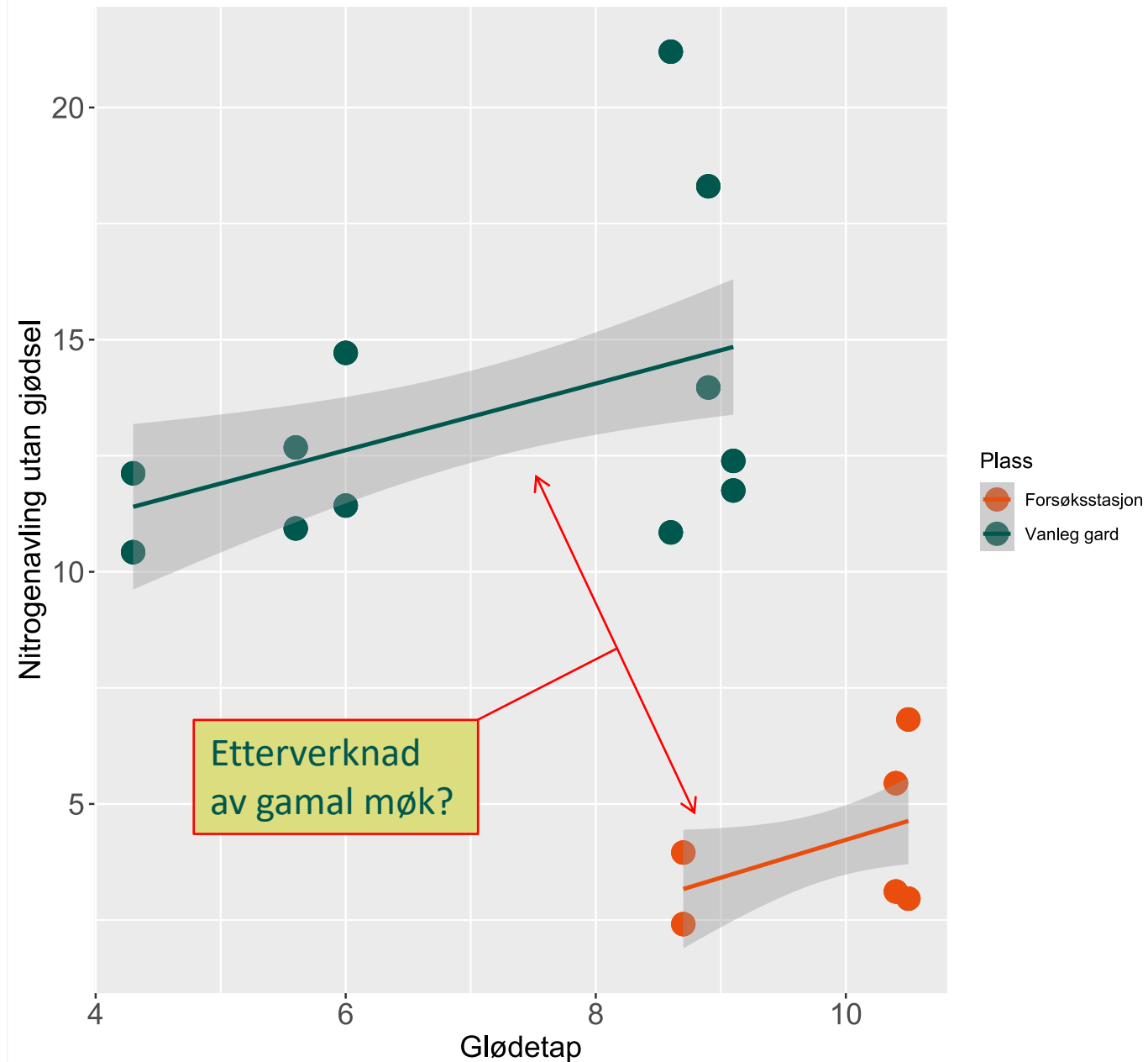
YARA N-stige med
husdyrgjødsel

- Mykje husdyrgjødsel
- Svært lite respons på mineralgjødsel
- Store jordbidrag?



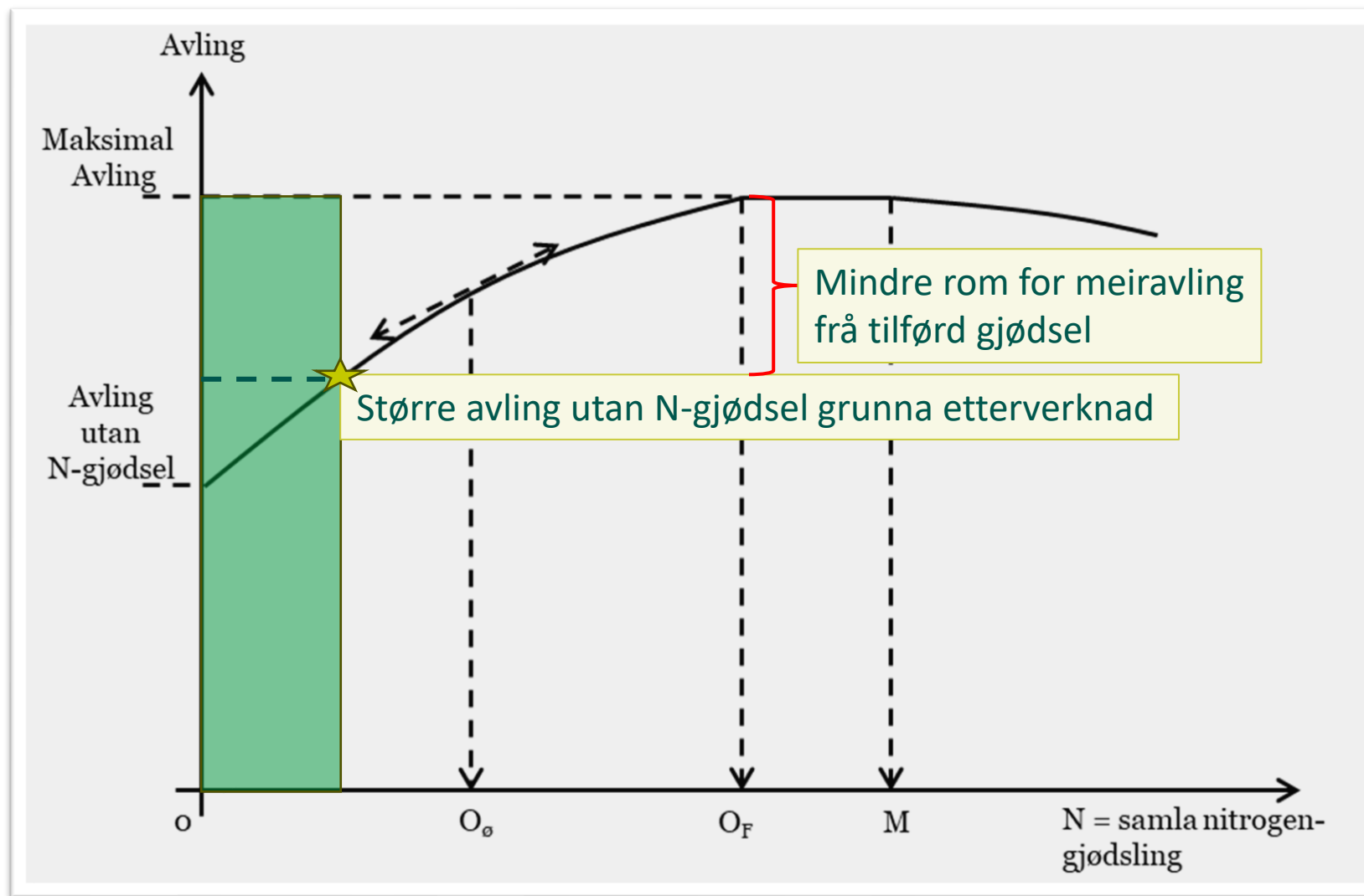
Jordbidraget varierer

- Større jordbidrag nokre stader enn andre
- Forsøksgardar har nok mindre organisk N i jorda enn felt hjå bønder



Jord i god hevd

- Meir av avlingspotensialet er teke ut med jordbidrag og møk
 - mindre att å henta ut med mineralgjødning
- Resultat frå forsøksgardar risikerer å overdriva kor mykje N me treng for maksimal avling





Konklusjonar – N respons i eng

- Maks avling kring 30 kg N/daa år
 - Men ingen sikker auke frå 24 -> 30 kg ved 3 slåttar
 - Men ingen sikker auke frå 15 -> 30 kg ved 2 slåttar
- Proteininnhaldet i avlinga aukar ut over maks avling
- Graset tek opp lite av N som blei tilført utover nivået der avlingsresponsen avtok
- Ingen grunnlag for å heve normane for N-gjødsling

Takk for meg!

Åsmund M. Kvifte

Asmund.kvifte@nibio.no



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no

