



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Effekt av dyrking, hausting og ensileringsmiddel på proteinverdien av surfôr målt i småskala ensileringsforsøk

Håvard Steinshamn, Grovfôrkongressen 2025

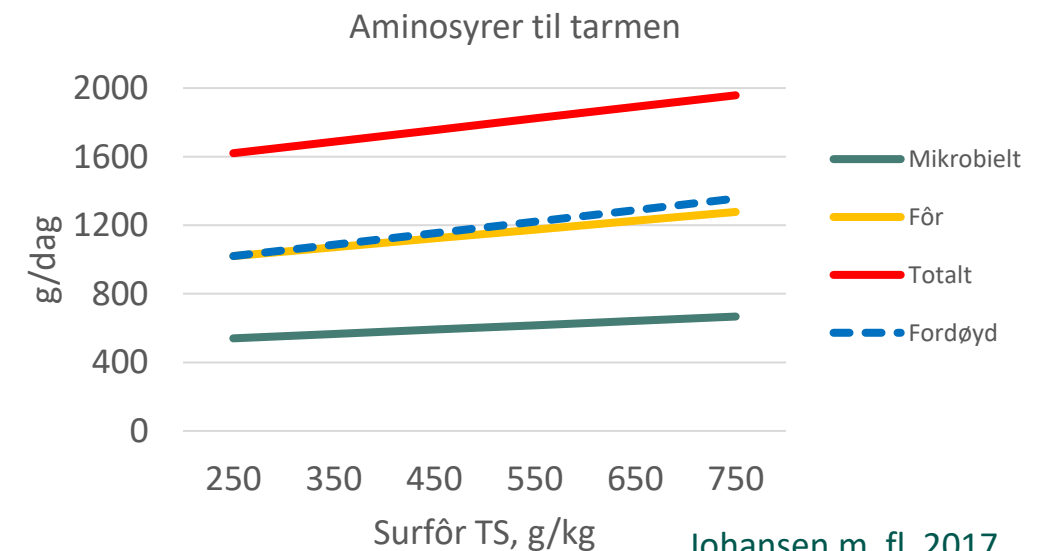
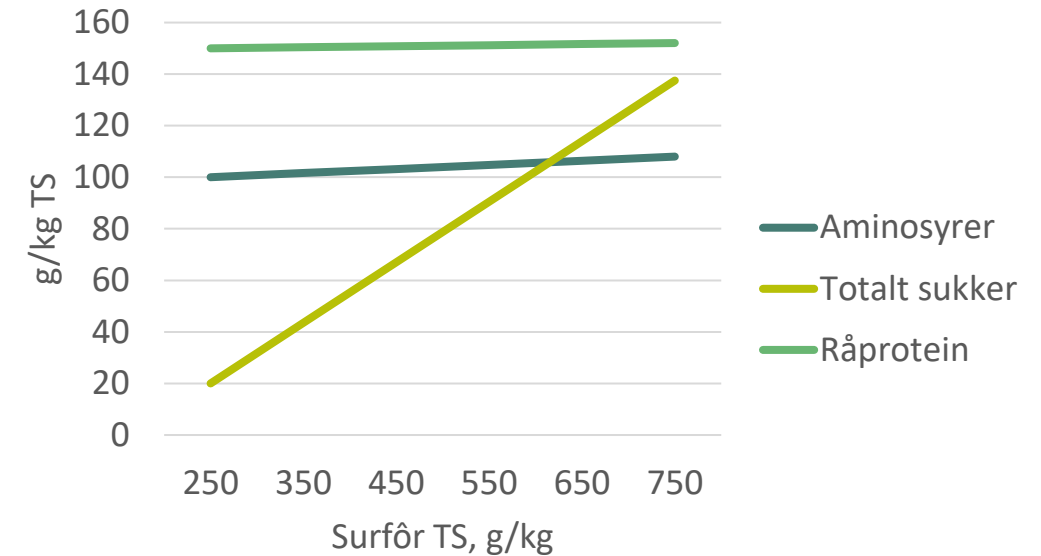


Photo: ÅT Randby

Bakgrunn

Restriktiv surfôrgjæring ved fortørking eller bruk av ensileringsmiddel gir:

- meir 'restsukker' i ferdig surfôr som gir større mikrobiell proteinsyntese og meir mikroprotein til tarm
- meir fôrprotein som går direkte til tarm



Johansen m. fl. 2017

Formålet med prosjektet «Fôrkonservering for prima proteinkvalitet – EngProt» var å

finne ut korleis ulike tiltak for å hemme surfôrgjæringa og auke sukkerinnhaldet påverkar proteinverdien i ferdig surfôr

Forsøk 1

- Fleirårig raigras
- Førsteårs eng
- Gjødsling, 15 kg N/daa
- Førsteslått, 8. juni
- Avling: 590 kg TS/daa

Fortørkingsgrad, ensileringsmiddel og doseringsmengd

- Fortørkingsgrad
 - 25 %
 - 35 %
 - 45 %
- Ensileringsmiddel
 - maursyrebasert ('GrasAAT Lacto')
 - Natriumnitritt - heksammin-basert ('Kofasil LP')
- Doseringsmengd
 - 0, 50, 100 and 150 % av tilrådd dosering

Forsøk 2

- Fleirårig raigras
- Andreårs eng
- Førsteslått, 7. juni
- Avling: 540 kg TS/daa

Gjødslingnivå, haustetid på dagen og doseringsmengd med maursyrepreparat

- Vårgjødsling med N
 - Låg = 7,5 kg N/daa
 - Høg = 15 kg N/daa
- Haustetid på dagen
 - Tidleg = formiddag
 - Sein = ettermiddag
- Doseringsmengd GrasAAT Lacto
 - 0, 50, 100 and 150 % av tilrådd = 0, 2, 4 og 6 L/tonn gras

Forsøk 3

Gjødsling

- 2 slåttar: 15+10 kg N/daa
- 3 slåttar: 15+10+3 kg N/daa
- T+RK 50%

Haustesystem

- 2 slåttar: 1.slått v, skyting, 2.slått midten av august
- 3 slåttar. 1. slått ved byrjande skyting, 2.slått 500-600 °C etter 1.slått og 3.slått slutten av august

Slåttar, engart, fortørkingsgrad og maursyre

- Haustesystem
 - To slåttar per år
 - Tre slåttar per år
- Art
 - T:Timotei
 - T-RK:Timotei+raudkløver
 - Rai:Raigras
- Fortørkingsgrad
 - 20-25 % TS
 - 35-40 % TS
- Maursyre
 - Kontroll uten tilsetting
 - Maursyrepreparat (GrasAAT Lacto, 4 L/tonn)



Engdyrkingsforsøk på NIBIO Fureneset



Tørka kunstig til ønska TS-nivå



Fortørka gras vart hakka og tilsett ensileringsmiddel samt kontroll utan tilsetting



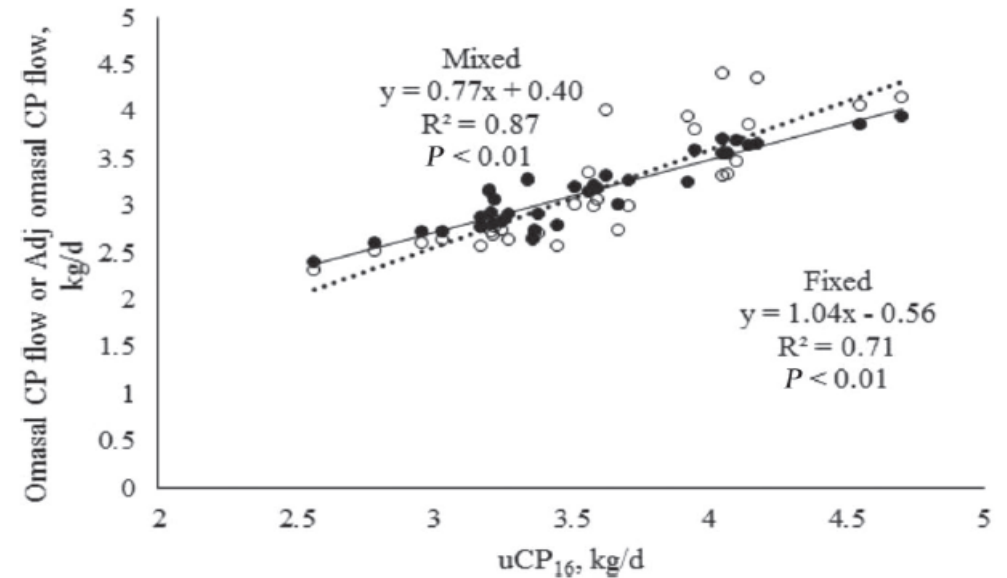
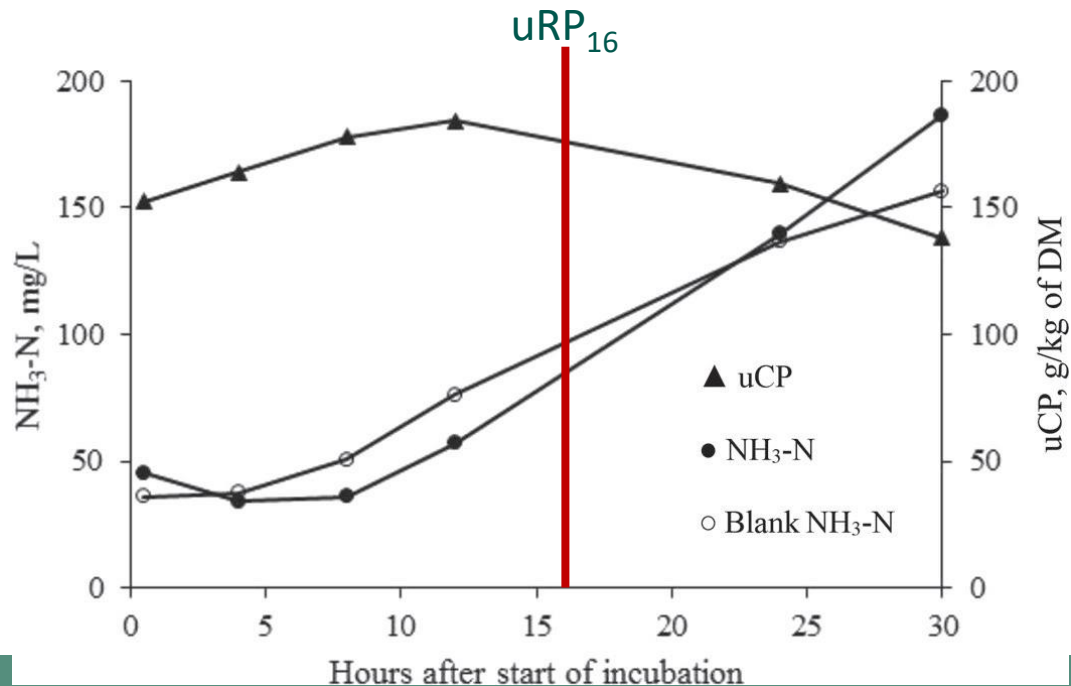
Ensilert i vakuumposar.
Grasmengd tilsvarte 300 g TS i kvar pose



Utnyttbart råprotein (uRP) målt i *in vitro* gass-forsøk

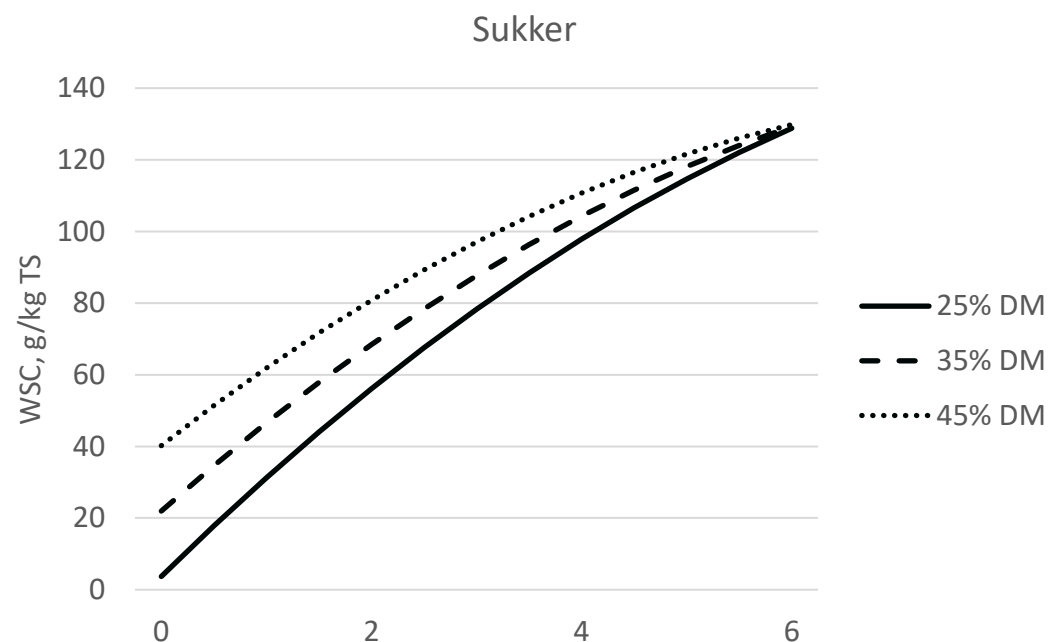
Utilizable crude protein (uCP) = Utnyttbart råprotein (uRP) =
summen av mikrobielt og ikkje-nedbrutt protein til tarm

$$uRP \left(\frac{g}{kg} TS \right) = \frac{NH_3N_{blank} + N_{prøve} - NH_3N_{prøve}}{Vekt_{prøve} (mg TS)} \times 6,25 \times 1000$$

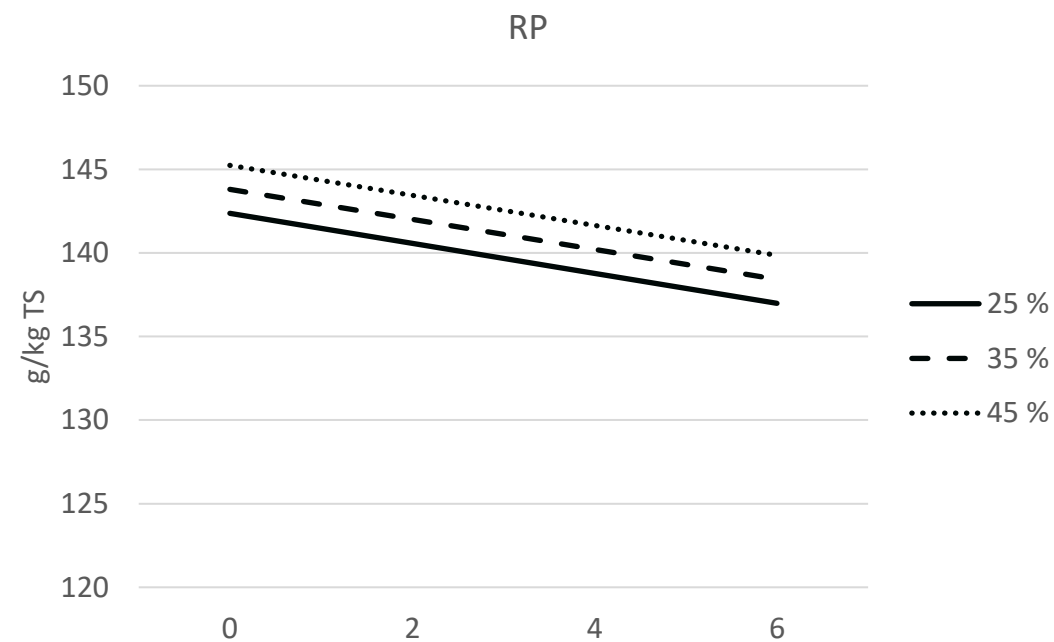


Gidlund et al 2018

Forsøk 1: Effekt av fortørkingsgrad og dosering av GrasAAT

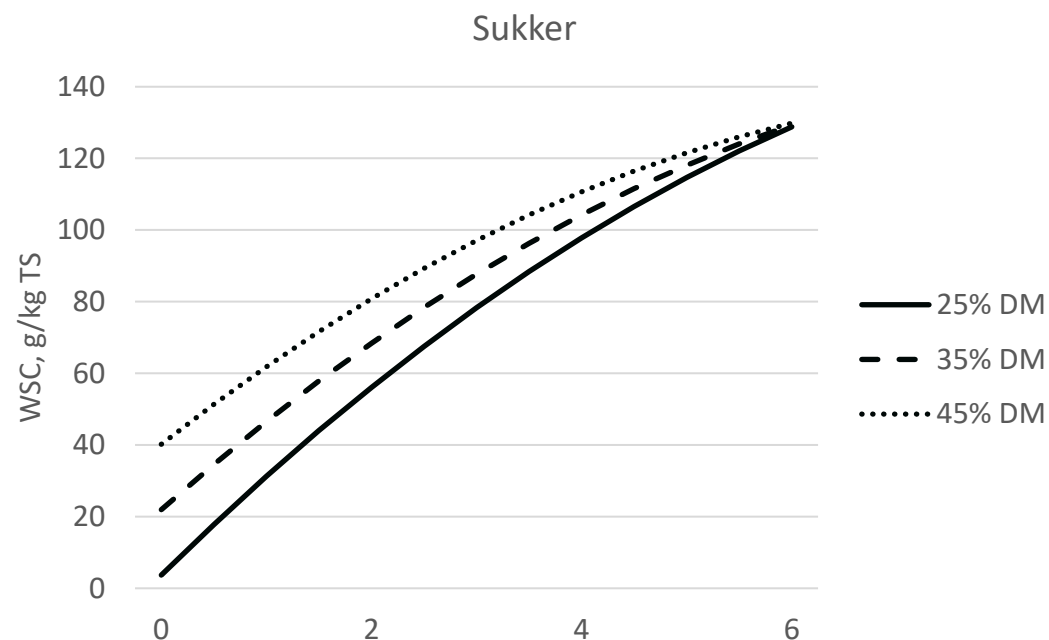


Sukkerinnholdet auka med mengd GrasAAT Lacto, og med fortørkingsgrad, men effekten av fortørking minka med dosering

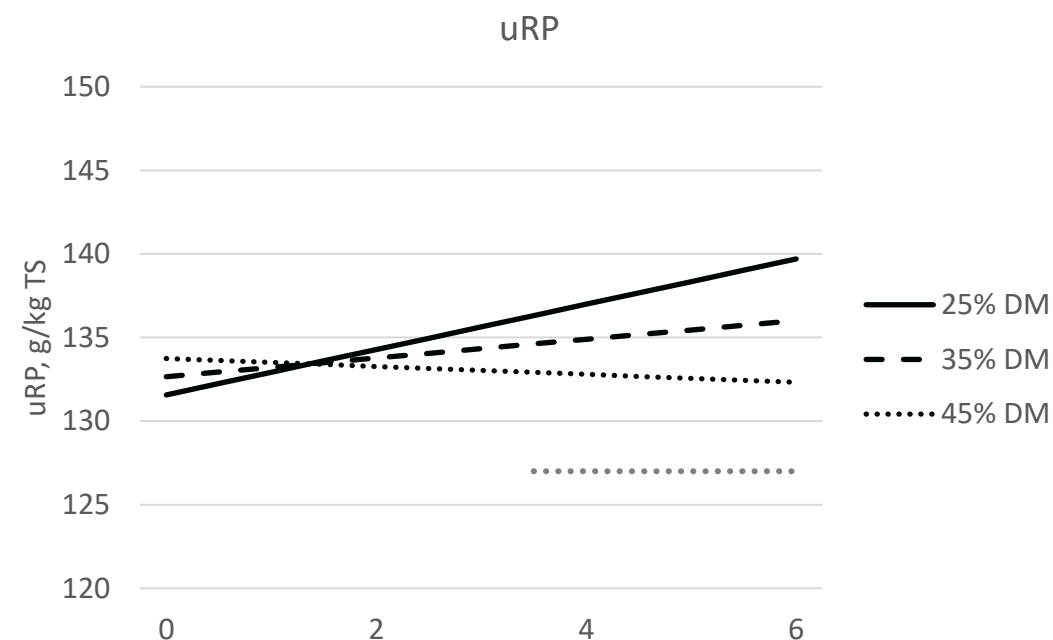


Råproteinprotein auka med fortørkingsgrad og minka med doseringa av GrasAAT Lacto

Forsøk 1: Effekt av fortørkingsgrad og dosering av GrasAAT

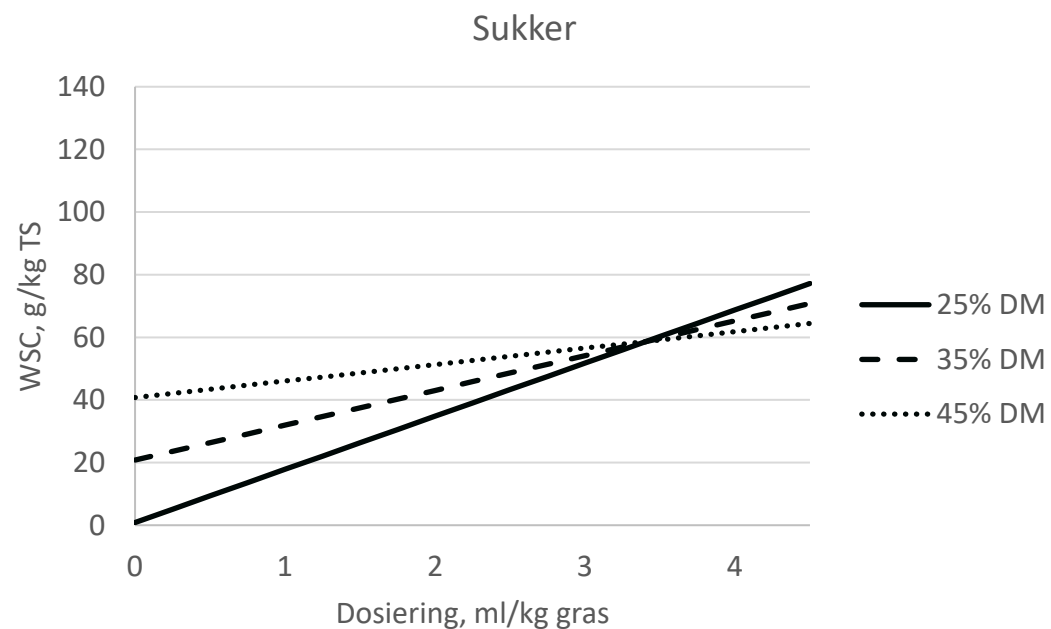


Sukkerinnholdet auka med mengd GrasAAT Lacto, og med fortørkingsgrad, men effekten av fortørking minka med dosering

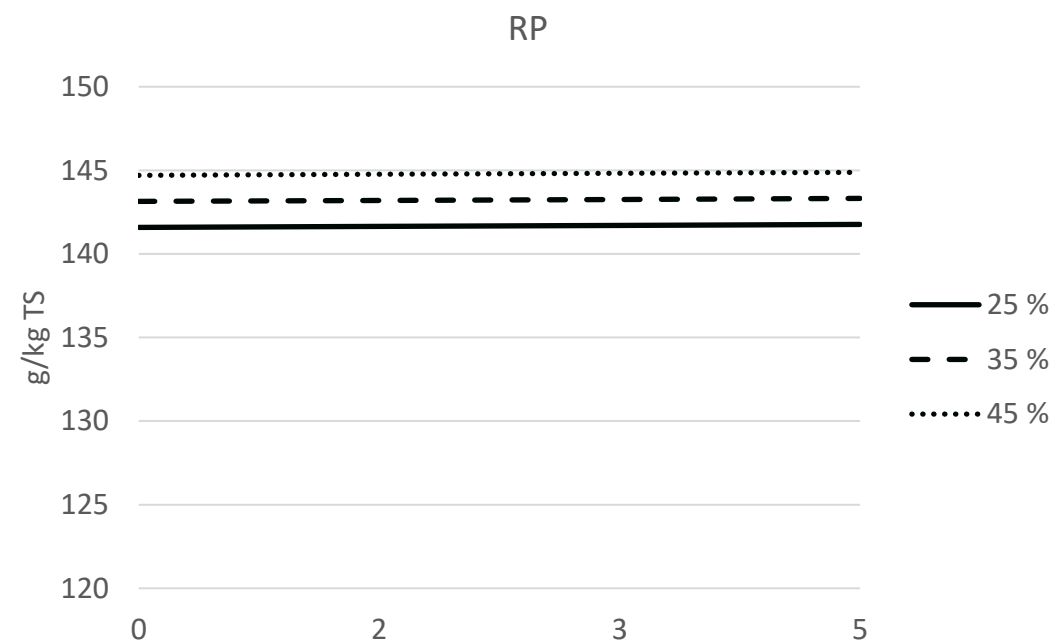


Utnyttbart protein auka med mengd GrasAAT Lacto, men effekten av dosering minka med auka fortørkingsgrad

Forsøk 1: Effekt av fortørkingsgrad og dosering av Kofasil

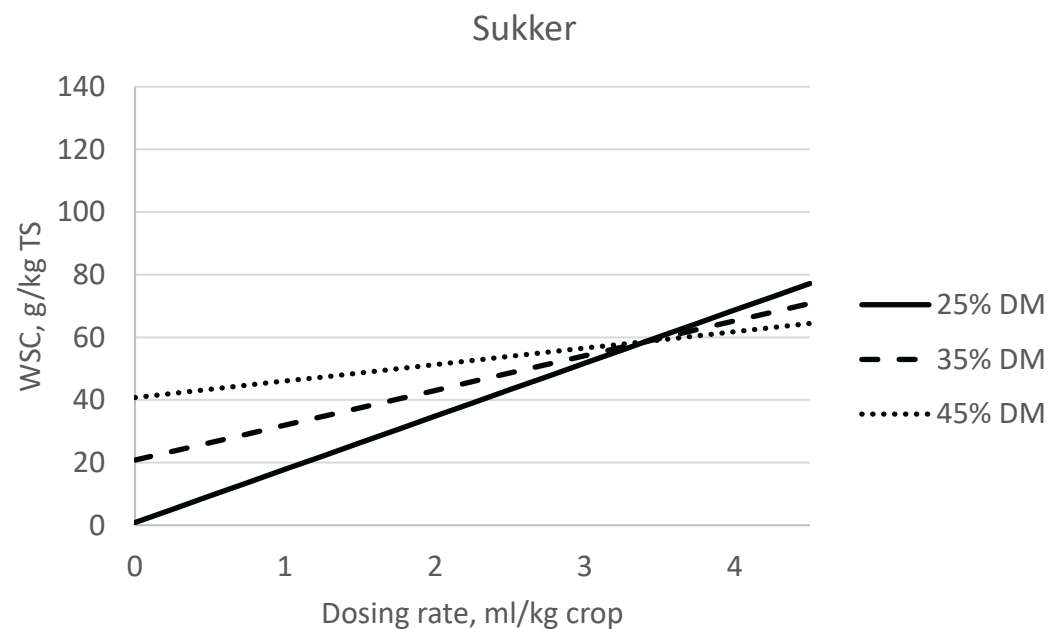


Sukkerinnholdet auka med mengd Kofasil, og med fortørkingsgrad, men effekten av fortørking minka med dosering

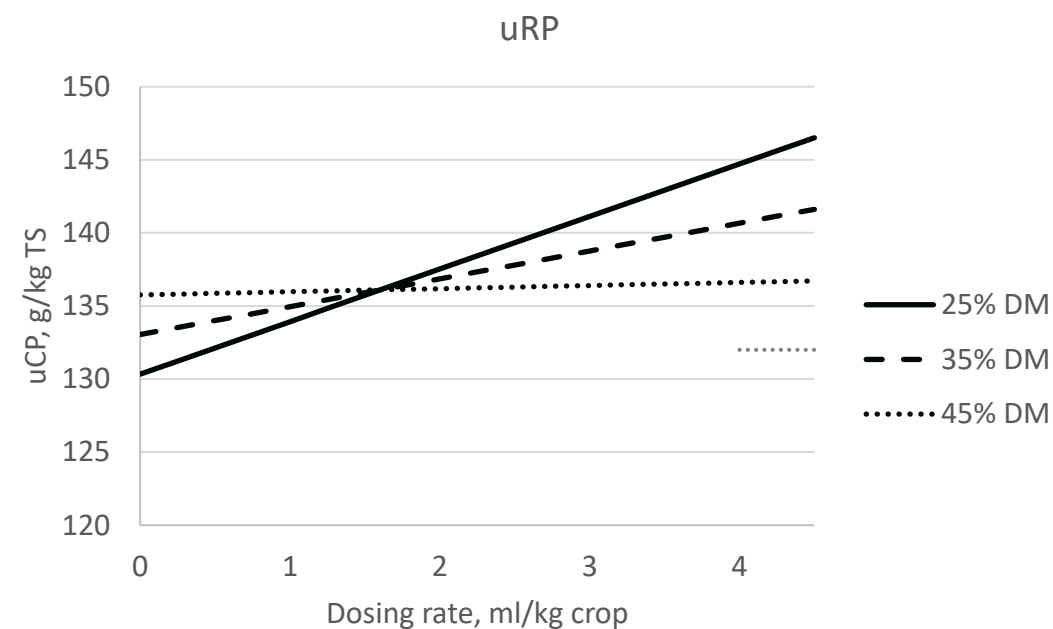


Ingen effekt av med doseringsmengd av Kofasil eller av fortørkingsgrad

Forsøk 1: Effekt av fortørkingsgrad og dosering av Kofasil

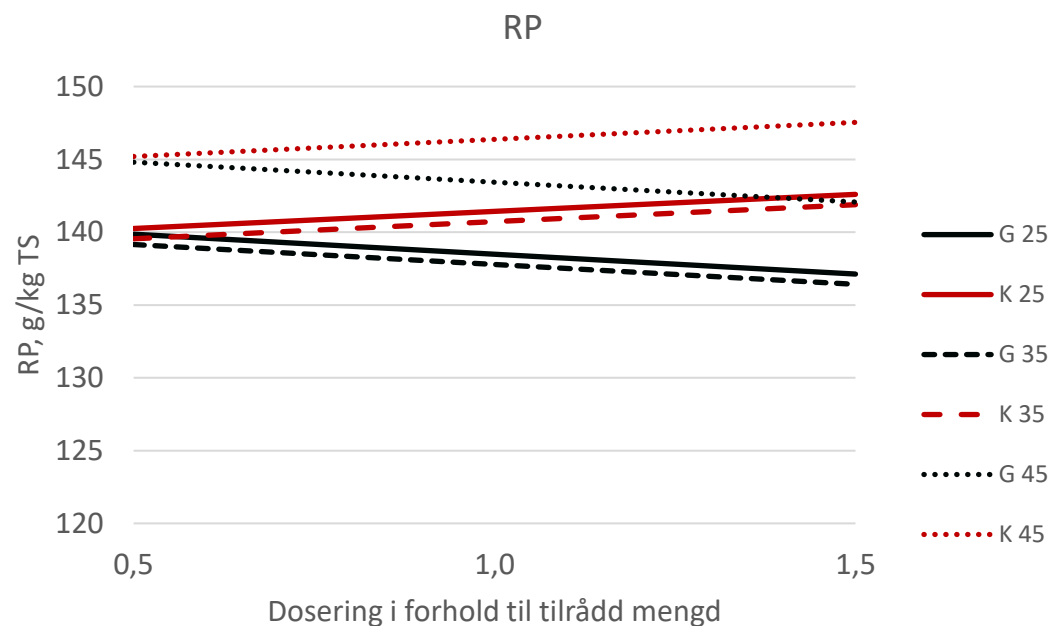


Sukkerinnholdet auka med mengd Kofasil, og med fortørkingsgrad, men effekten av fortørking minka med dosering

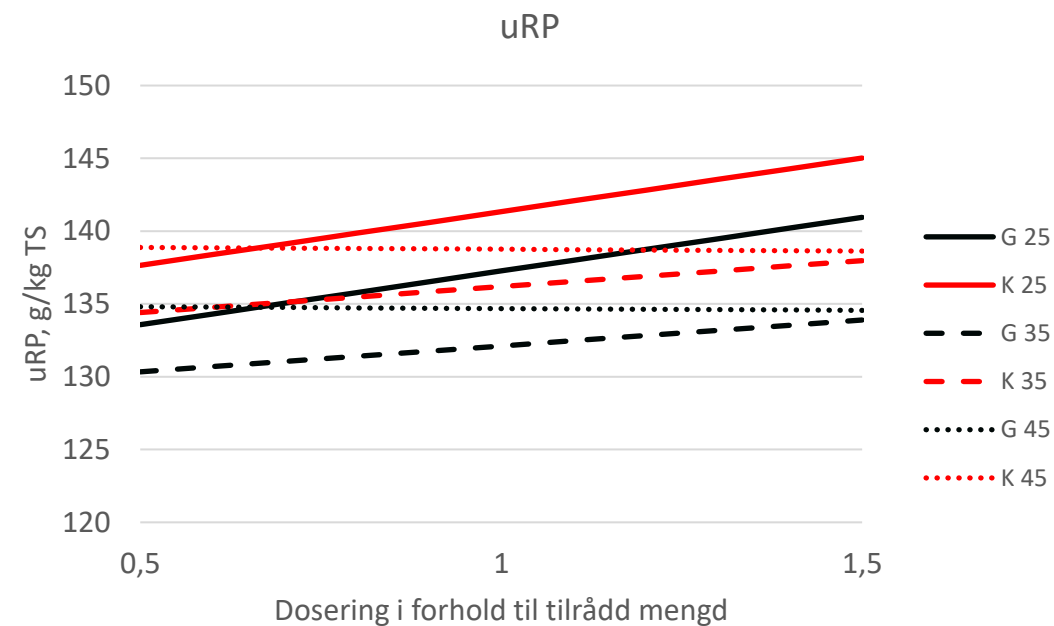


Utnyttbart protein auka med mengd Kofasil, men effekten av dosering minka med auka fortørkingsgrad

Forsøk 1: Samanlikning av GrasAAT og Kofasil

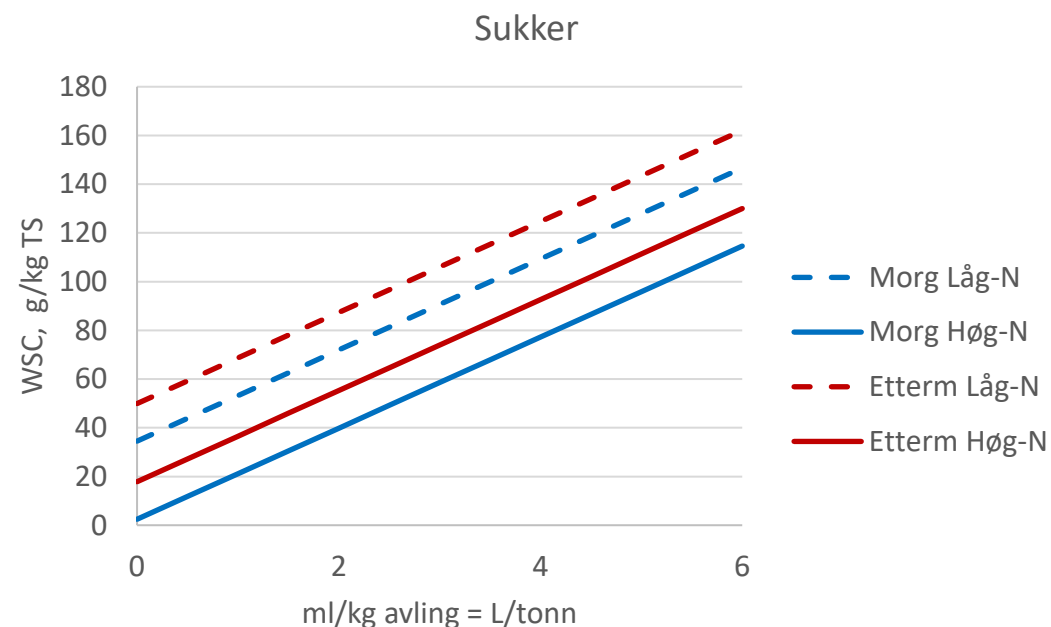


RP auka med doseringsmengd av Kofasil og minka med GrasAAT

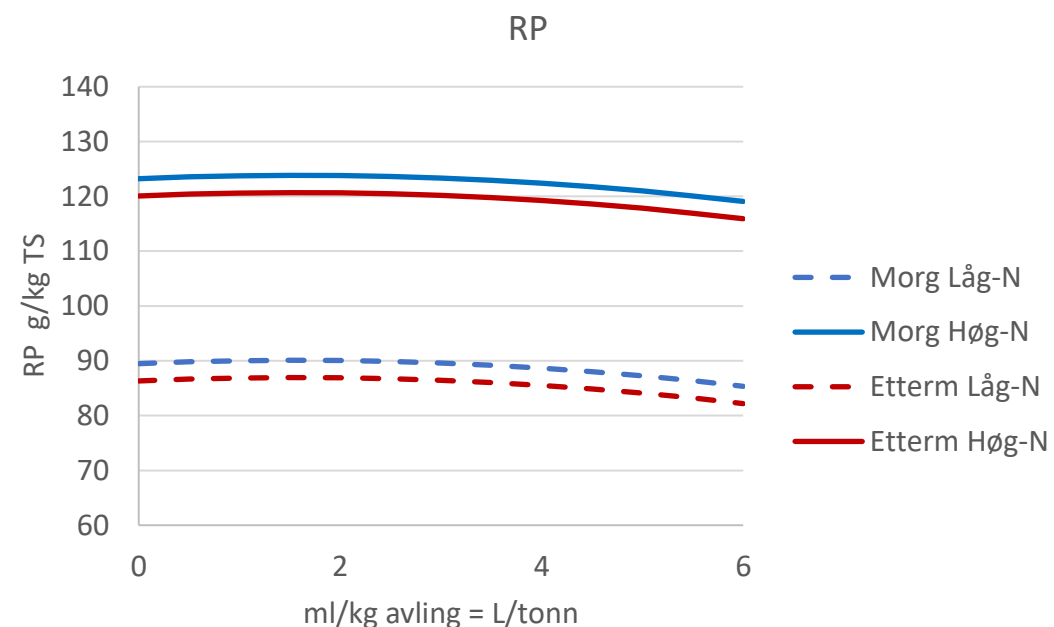


Kofasil gav høgare innhald av uRP enn GrasAAT og uRP auka med doseringsmengd ved lågt TS-nivå for begge

Forsøk 2: Effekt av nitrogengjødslingnivå, haustetid på dagen og doseringsmengd av ensileringsmiddel

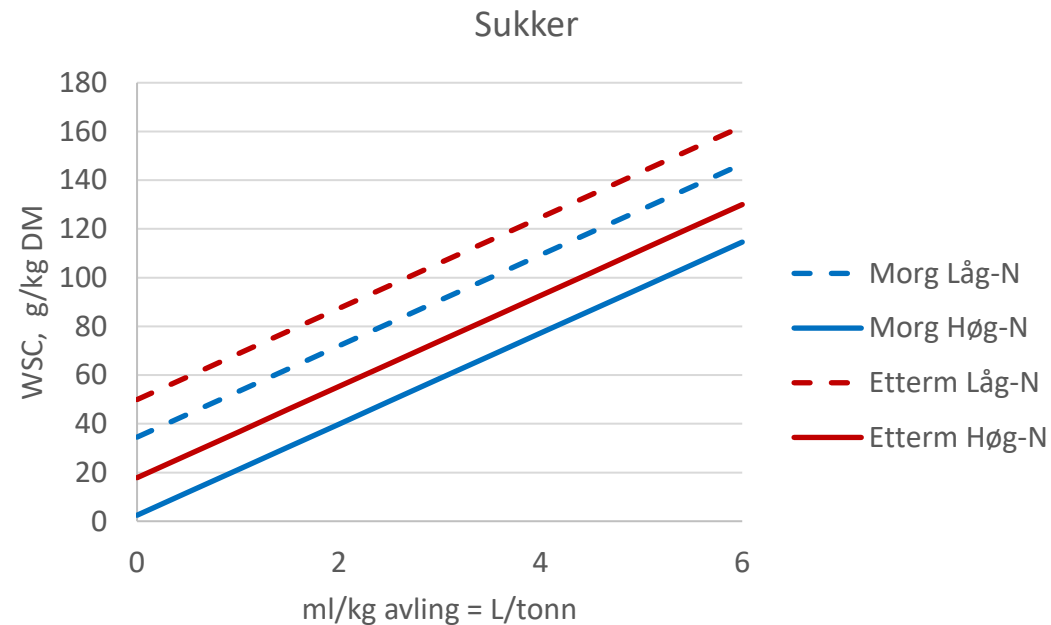


Sukkerinnholdet auka med mengd mausyre, var høgst ved svak N-gjødsling og på ettermiddagen

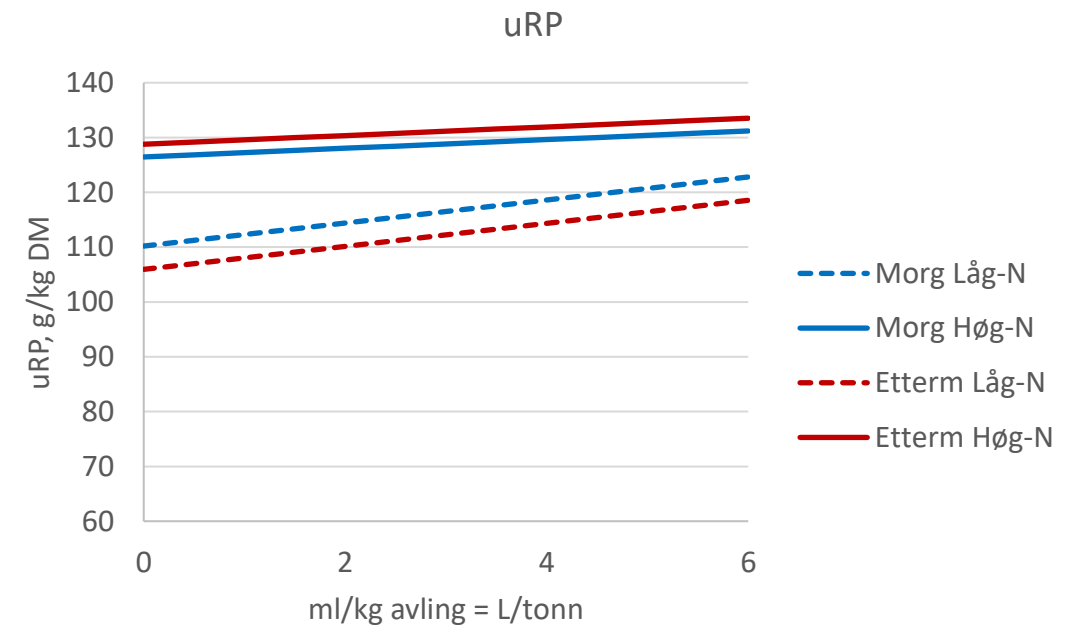


Råproteininnholdet var høgst på føremiddagen og med største N-mengde. Innholdet minka med auka dosering av maursyre

Forsøk 2: Effekt av nitrogengjødslingnivå, haustetid på dagen og doseringsmengd av ensileringsmiddel

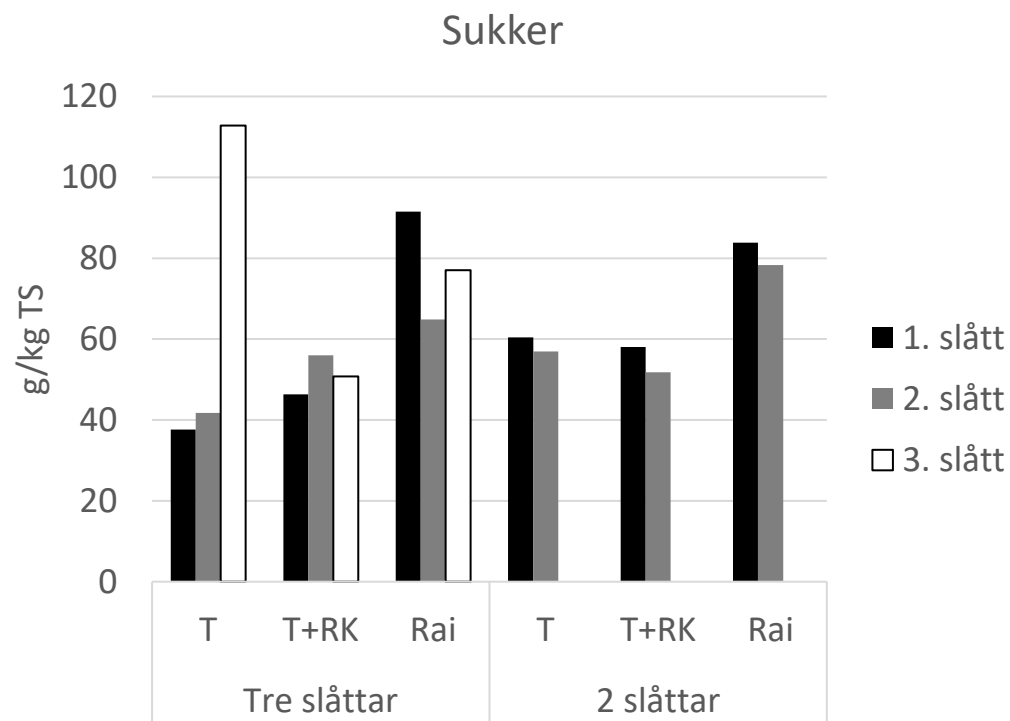


Sukkerinnholdet auka med mengd mausyre, var høgst ved svak N-gjødsling og på ettermiddagen

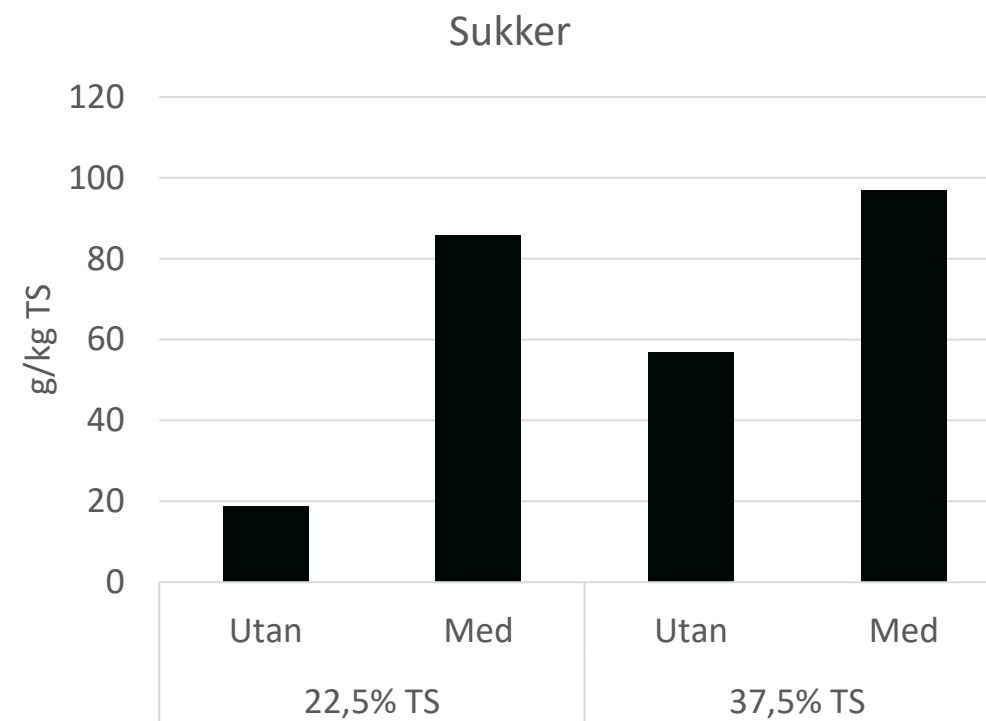


Utnyttbart protein auka med mengd mengd maursyre ved svak N-gjødsling og var høgst med sterk N-gjødsling

Forsøk 3: Slåttar, engart, fortørkingsgrad og maursyre

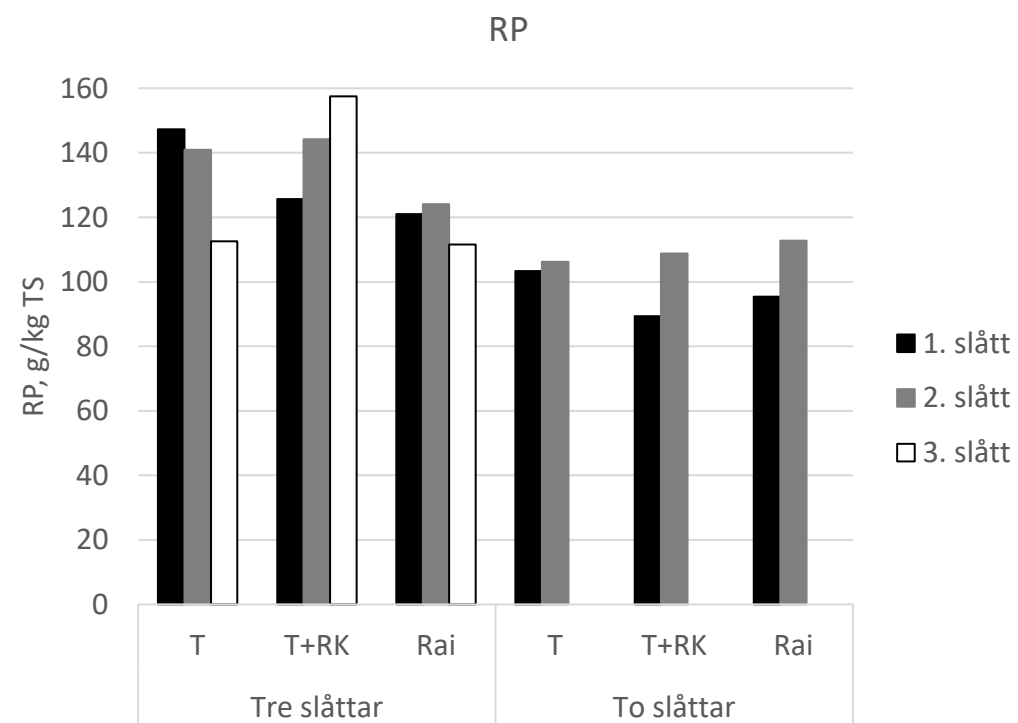


Ingen effekt av slåttesystem eller art/artsblanding

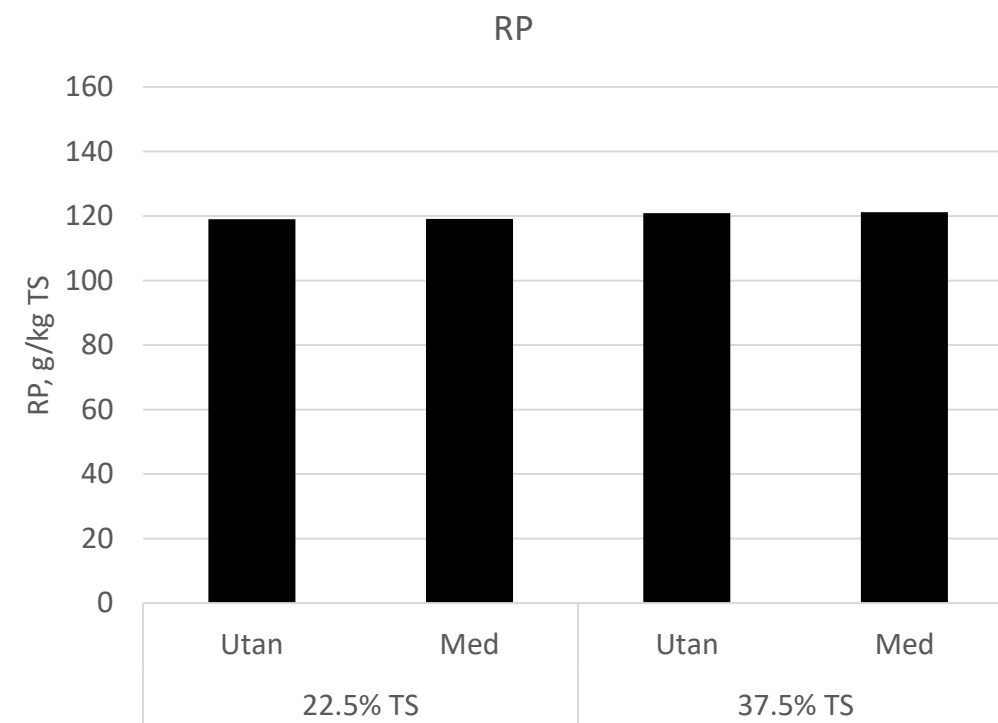


Med maursyre > utan maursyre; 37,5 < 22,5 % TS;
Effekten av maursyre var avhengig av TS

Forsøk 3: Slåttar, engart, fortørkingsgrad og maursyre

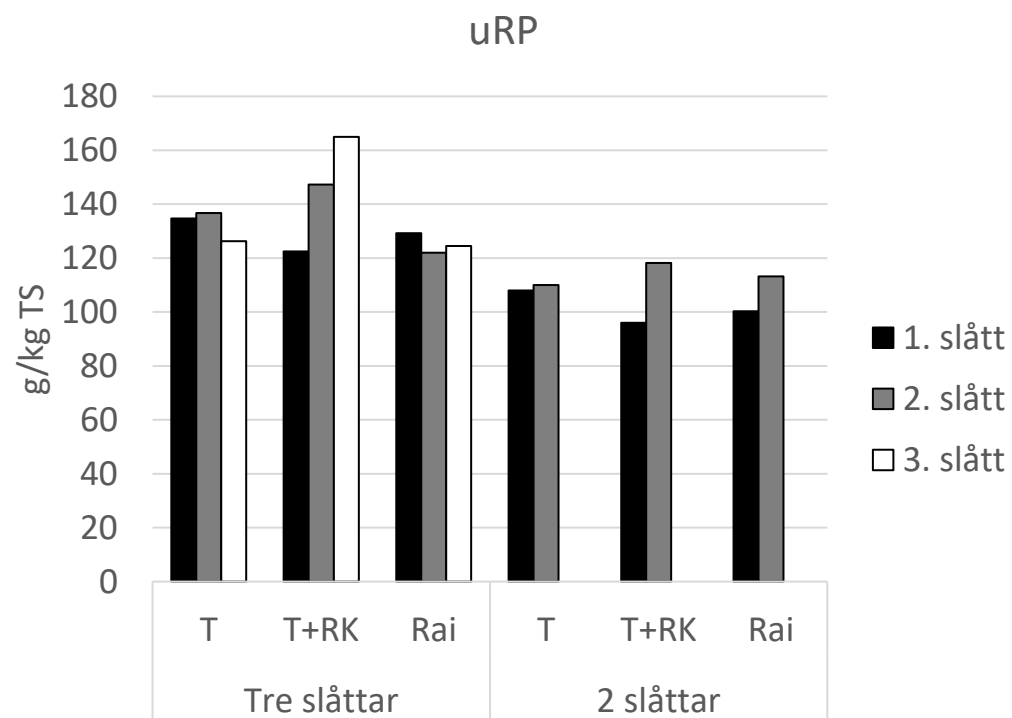


Tre > to slåttar; T+RK > T > Rai, men avhengig av slått

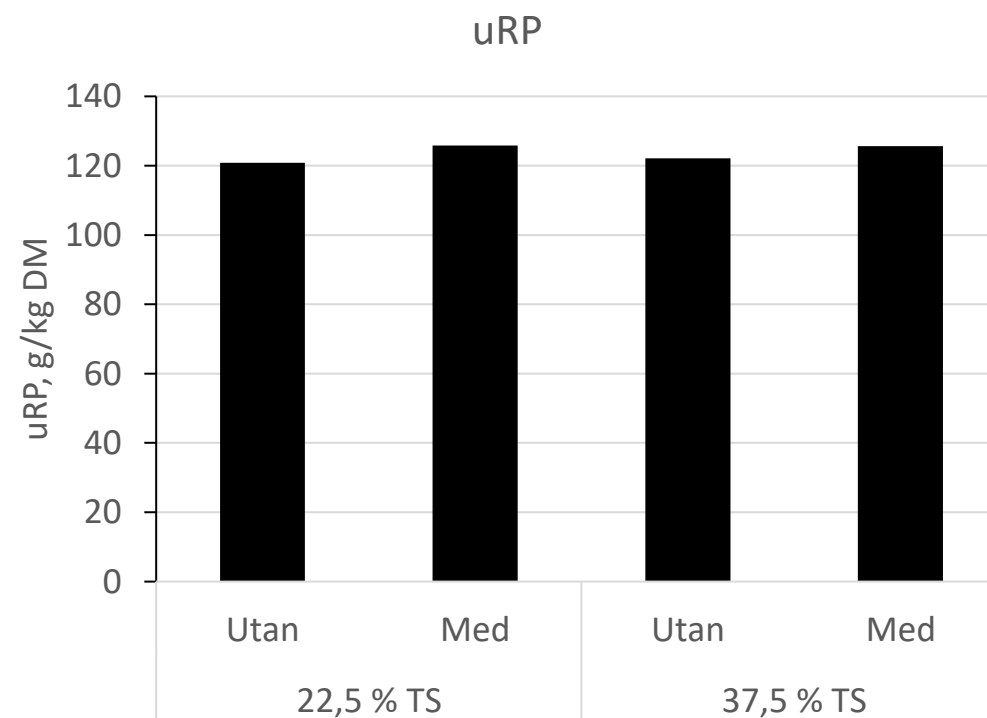


Ingen effekt av fortørkingsgrad eller maursyre

Forsøk 3: Slåttar, engart, fortørkingsgrad og maursyre



Tre > to slåttar; T+RK > T > Rai, men avhengig av slått



Ingen effekt av fortørkingsgrad eller maursyre

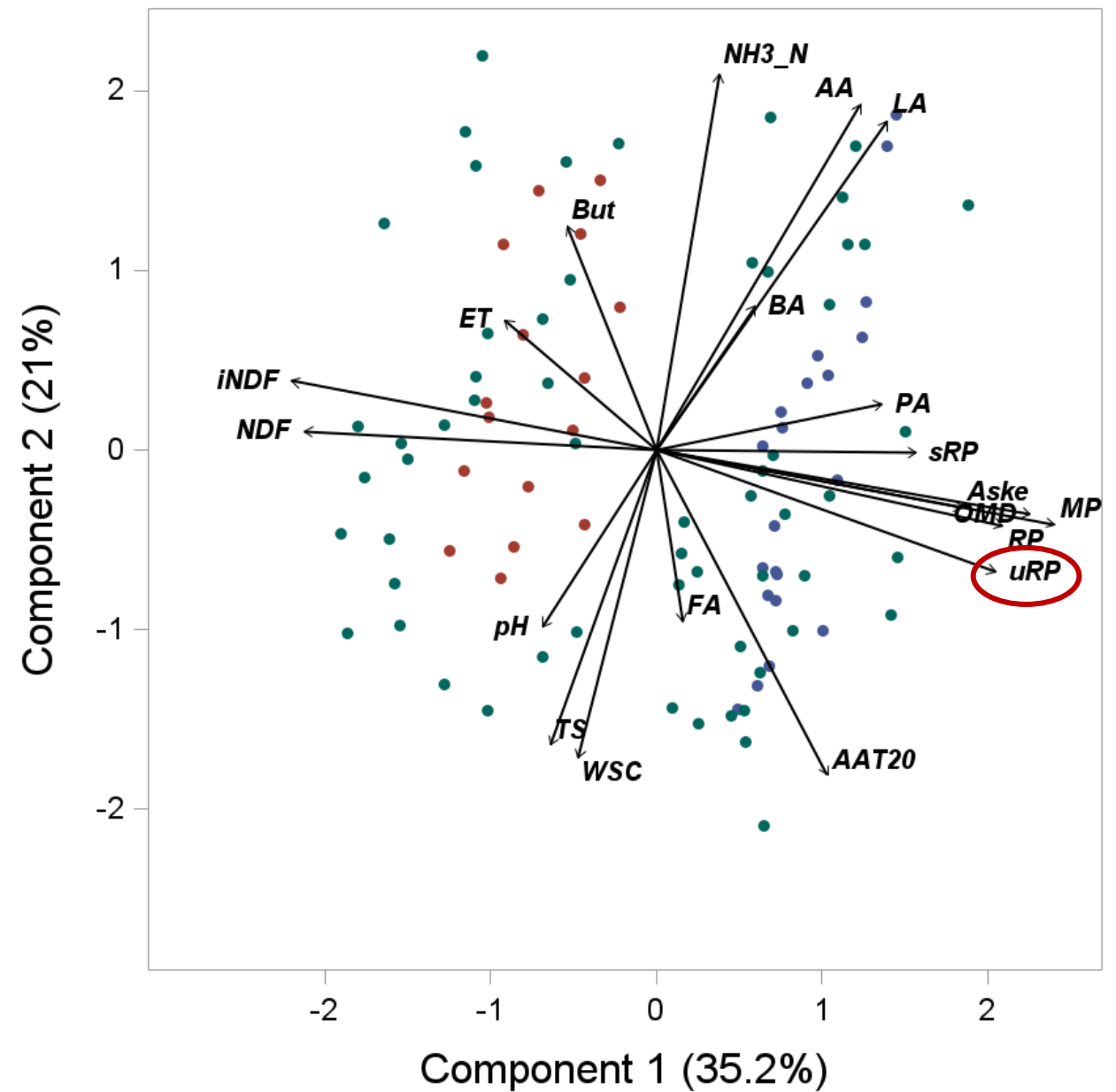
Korrelasjon mellom parametranne – data frå alle tre forsøk

	uRP	AAT20	MP	TS	Oske	RP	sRP	NH3_N	NDF	OMD	iNDF	pH	LA	AA	PA	BA	But	Et	FA
AAT20	0.56																		
MP	0.84	0.58																	
TS	-0.06	0.41	-0.12																
Oske	0.68	0.33	0.64	-0.09															
RP	0.86	0.45	0.84	0.02	0.66														
sRP	0.46	0.00	0.64	-0.01	0.37	0.70													
NH3_N	-0.09	-0.48	0.02	-0.58	0.07	0.02	0.12												
NDF	-0.77	-0.38	-0.77	0.30	-0.80	-0.58	-0.29	-0.07											
OMD	0.71	0.56	0.93	-0.18	0.63	0.61	0.48	0.04	-0.83										
iNDF	-0.67	-0.57	-0.93	0.16	-0.57	-0.60	-0.50	-0.03	0.77	-1.00									
pH	-0.15	0.30	-0.16	0.53	0.00	-0.07	-0.12	-0.15	0.32	-0.17	0.14								
LA	0.32	-0.31	0.40	-0.61	0.34	0.33	0.23	0.63	-0.50	0.38	-0.35	-0.52							
AA	0.17	-0.35	0.33	-0.55	0.27	0.24	0.22	0.67	-0.42	0.34	-0.31	-0.41	0.90						
PA	0.21	0.00	0.52	-0.10	0.19	0.50	0.71	0.15	-0.19	0.41	-0.44	-0.16	0.25	0.32					
BA	-0.08	-0.07	0.18	-0.44	0.11	0.07	0.07	0.26	-0.12	0.21	-0.22	-0.09	0.22	0.25	0.37				
But	-0.21	-0.19	-0.22	-0.22	-0.11	-0.26	-0.30	0.51	0.13	-0.14	0.14	0.20	0.12	0.17	-0.29	0.27			
Et	-0.16	-0.40	-0.34	-0.23	-0.31	-0.38	-0.12	0.20	0.23	-0.26	0.26	-0.06	-0.02	-0.08	-0.39	-0.21			
FA	0.22	0.17	0.08	-0.33	0.09	-0.02	-0.06	-0.40	-0.21	0.14	-0.12	-0.26	-0.28	-0.41	-0.08	0.11	-0.24	0.12	
WSC	0.00	0.27	-0.11	0.22	0.01	-0.22	-0.15	-0.53	-0.02	-0.01	0.01	0.22	-0.59	-0.62	-0.19	-0.16	-0.38	0.02	0.55

≥0,6
≥0,3<0,6
≥0<0,3
<0<-0,3
<-0,6≤-0,3
≤-0,6

uRP-assosiasjon med andre variabler

- Sterk positivt med RP og OMD
- Sterk negativt med NDF og iNDF
- Ingen eller berre svakt med TS, sukker(WSC), og dei fleste fermenteringsprodukt
- Sterkt positivt med MP (LUKE)
- Svakt positivt med AAT₂₀ (NorFor)



Oppsummering

- Fortørking og dosering med ensileringmiddel auka sukkerinnhaldet, men
- Effekten minka med aukande fortørkingsgrad og doseringsmengd
- uRP-innhaldet auka med aukande mengd ensileringmiddel ved låg fortørkingsgrad og lågt RP-innhaldet
- Korrelasjon- og prinsipalkomponentanalyse viste at uRP-innhaldet:
 - var positivt korrelert med OMD og innhaldet av RP og oske
 - Var negativ korrelert med innhaldet av NDF og iNDF
 - hadde liten eller ingen samanheng med innhaldet av sukker og fermenteringsprodukt

Konklusjon

Svak samanheng mellom restriktiv gjæring og uRP (unntatt ved låg TS)

uRP var positivt korrelert med fordøyelegheit av organisk stoff (OMD) og RP-innhaldet

Svak samsvar mellom uRP og AAT₂₀ (NorFor) men god samsvar mellom uRP og omsetteleg protein=MP (Luke, finske fôrevalueringssystemet)

Takk for at de høyrde på og takk til

Sophie Krizsan, INN, for *in vitro* gas testinga
kjemiske analysar og utrekningar av uRP, og
Tilsette ved NIBIO Fureneset



Prosjektet dette arbeidet er ein del av er finansiert med midlar frå Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter (prosjektn 303545 Forskningsrådet), Felleskjøpet fôrutvikling, TINE SA, Addcon Europe GmbH



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no



Forskningsmidlene
for jordbruk og matindustri