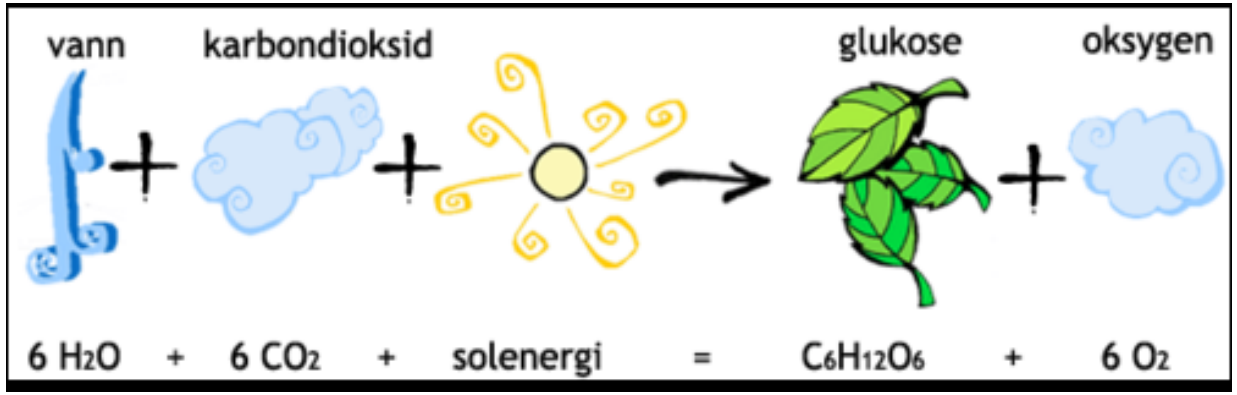
NIBIO

- Hva bestemmer energi- og proteininnholdet i gras og kløver
- Hvordan bestemme slåttetidspunkt
- Hvilke hjelpemidler har vi

Anne Kjersti Bakken, 12. januar 2022

Energien har sitt opphav i fotosyntesen



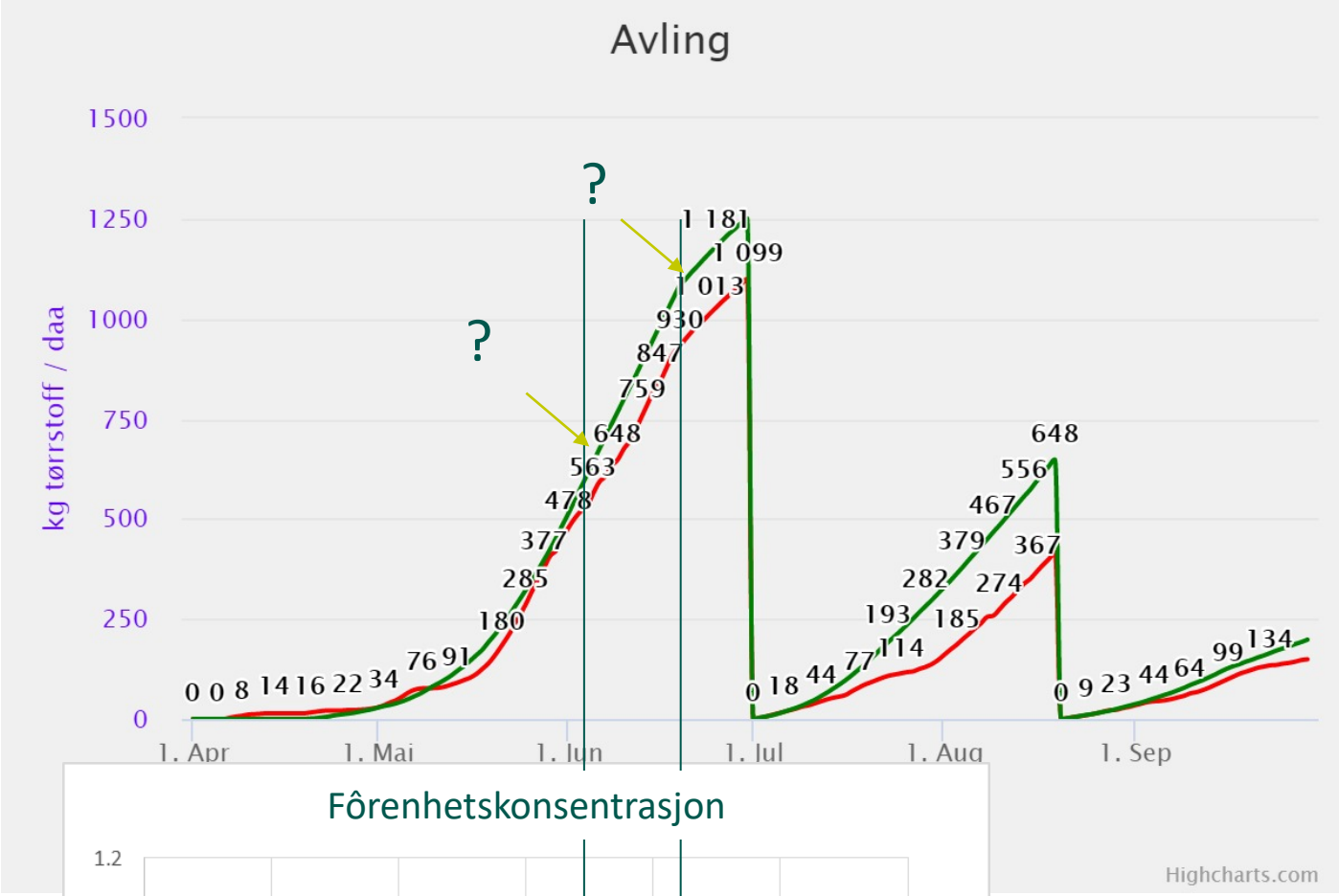
- Vi ønsker mest mulig energi fra enga i løpet av en vekstsesong

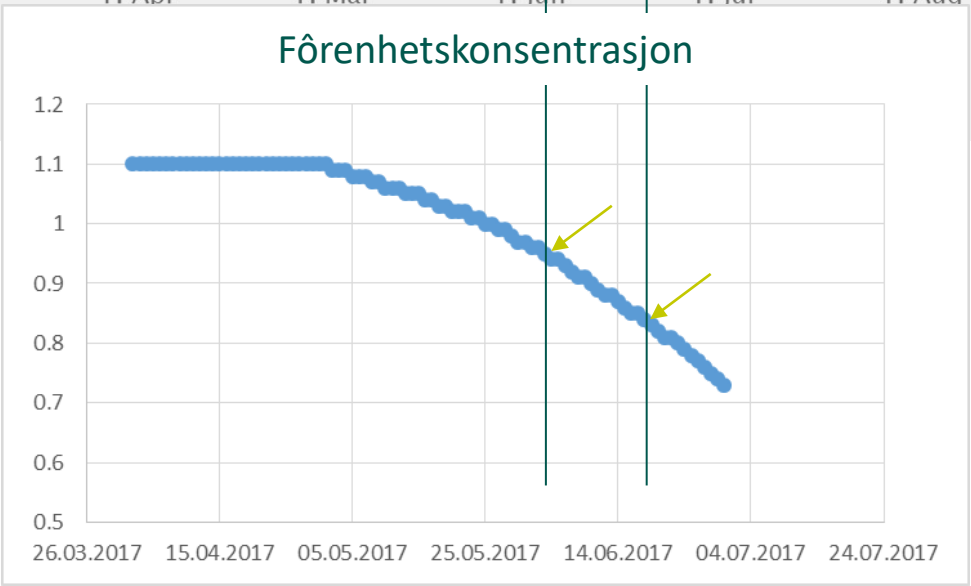
- Den skal samtidig være tilgjengelig for vommikrober og kua

Brutto, omsettelig, netto

NEL_{20} FEm

MJ, kJ, kcal



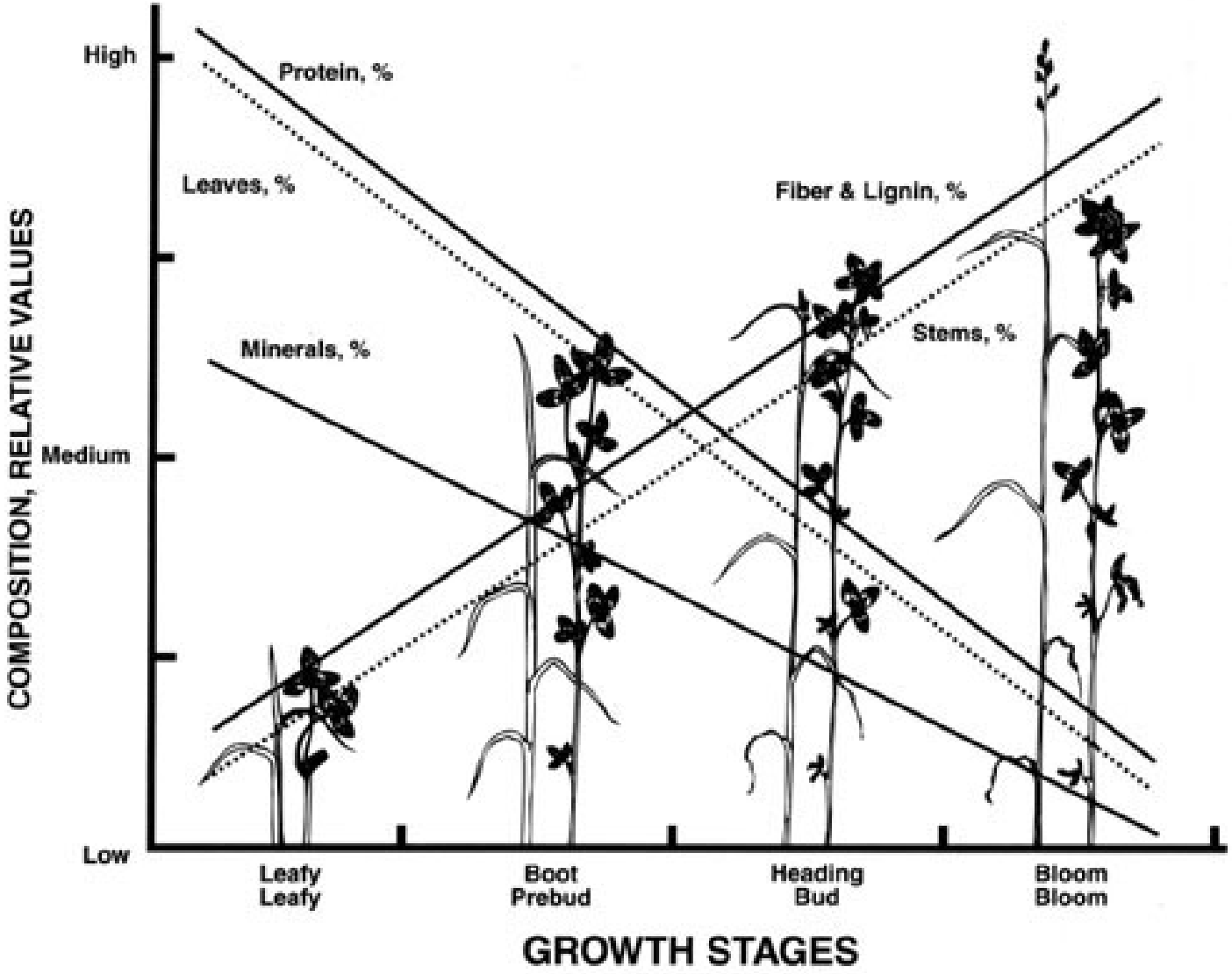


Klimastasjon Ås

Avling versus fordøyelighet

- Kappe produksjonsapparatet når grasklimaet er på sitt beste?
- Tidlig førsteslått gir strårik gjenvekst
- Vi vet hva vi har og ikke hva vi får
- Hyppig høsting har en økonomisk kostnad og i mange tilfeller en gevinst

Vekst – bygging av biomasse, men typen byggesteiner endres raskt fra april til juni



Vi verken kan eller vil forandre på dette, men høster stadig mer kunnskap og får bedre modeller for endringstakt og hva som styrer denne.

(Forenkling at gras og kløver har samme utvikling)

Controlled Grazing of Virginia's Pastures

418-012

Harlan E. White and Dale D. Wolf, Extension Agronomists, Forages, Crop and Soil Environmental Sciences Department, Virginia Tech

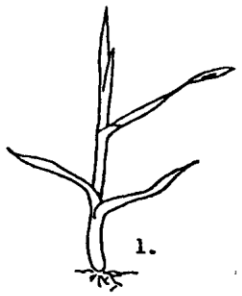
Vi trenger beslutningsstøtte for å avveie

- Å observere og resonnere ut fra kunnskap og erfaring blir aldri gammeldags
- Å regne seg fram til status og lage prognoser med bruk av dataverktøy har likevel blitt stadig mer interessant
- Vi utvikler også kombinasjonsverktøy der modeller kan bli hyppig oppdatert og korrigert av sanntidsobservasjoner fra droner og satellitter underveis

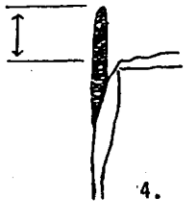
UTVIKLINGSSTADIUM
HOS GRAS

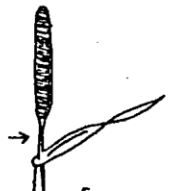
Skala fra Inst. for norrländsk växtodling
Röbäcksdalen, Umeå (modifisert)

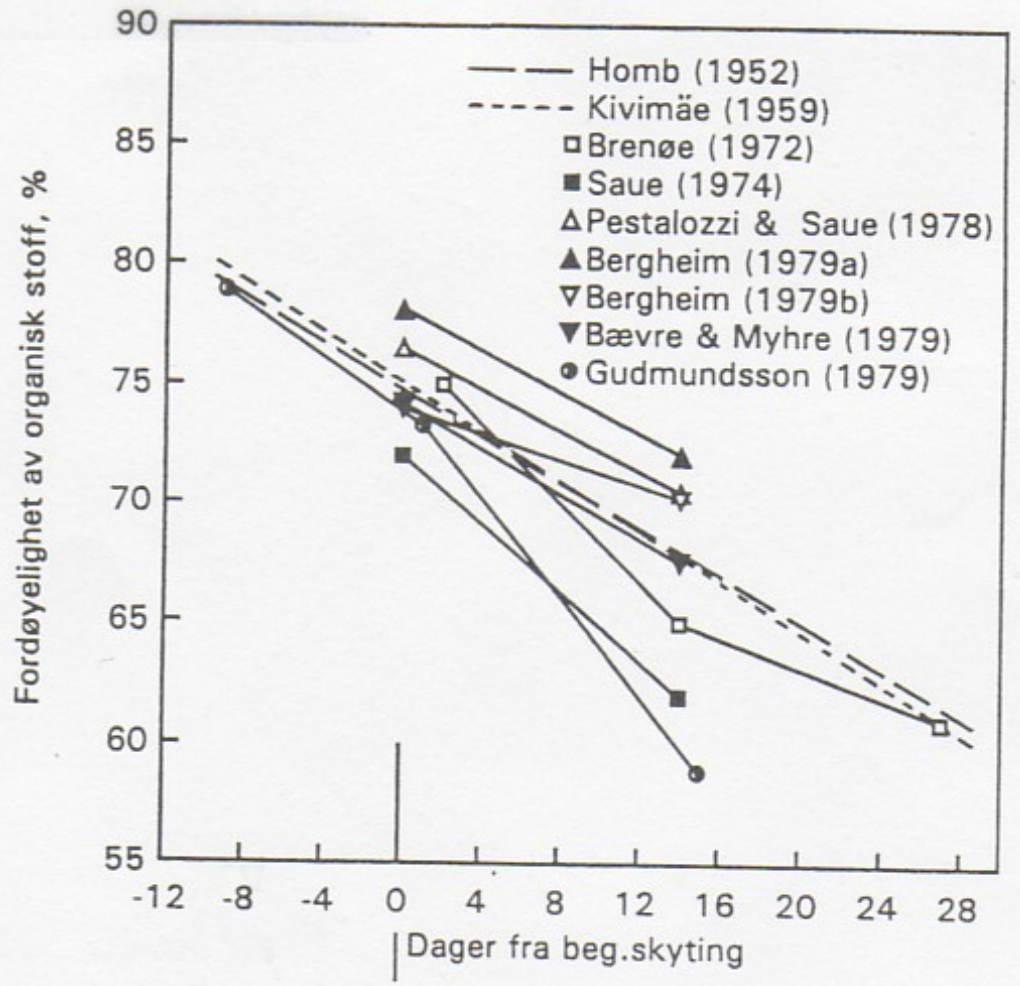
Kode	Stadium	Beskrivelse
1	Blad	Bare blad og forlengede bladslirer
2	Stengel-strekning	Minst ett synlig nodium på minst 50% av plantene
3	Begynnende skyting	En del av akset er synlig på minst 10% av skuddene
4	Skyting	Halve akset er synlig over flaggbladet på minst 50% av skuddene
5	Full skyting	En del av det aksbærende strået er synlig mellom flaggbladet og akset på minst 50% av skuddene
6	Blomstring	Fra støvbærerne blir synlige
7	Blomstring ferdig	Fra pollenspredningen er ferdig



«Timoteien cruiser inn til begynnende skyting mens den ennå så vidt holder 0,90 FEm/kg TS»







Figur 2. Fordøyeligheten av organisk stoff ved utsatt høstetid i en del nordiske undersøkelser

Selmer-Olsen 1991

Kalenderdager før og etter har vi vel stort sett forlatt som nøkkel, men timoteien var den samme før og nå, og fordøyelighet er fordøyelighet.

Varmesumberegninger

2021

- Teller døgngrader i stedet for døgn/dager
- Middeltemperatur for enkeltdøgn summeres over den perioden en vil holde regnskap for
- For gras i Norge passer basetemperatur på 0°C bedre enn 5°C, som gjerne brukes for korn
- Starter summering ved vekststart om våren og ved slått seinere i sesongen

Eksempel på varmesumbaserte råd:

- Andreslått etter tidlig førsteslått i timoteieng tåler ikke mer enn 550 – 600 døgngrader før en krysser 0,90 FEm.
- Flerårig raigras tåler enda færre døgngrader i gjenvekst etter førsteslått.
- Tredjeslåtten tåler gjerne 700 døgngrader.

Norsk Landbruk

SLÅTT: Ifølge modellen Harald Volden (i midten) har laget, skal graset i enga på Lodviken gård vokse i 475 døgngrader før Mattis (t.v.) og Peder Dobloug starter førsteslåtten. Foto: Dag Idar Jøsang

Tar slåtten på 475 døgngrader

RINGSAKER: Bestillinga fra fôrbrettet er: Et høyt fordøyelig grovfôr med 16 prosent protein. Det skal høstes når graset er 475 døgngrader gammelt.

Dag Idar Jøsang

https://lmt.nibio.no/stationinfo/10/

http://gamlevips.nibio.no/weather/we707s.jsp

Fordeler og ulemper med varmesumberegninger som ledetråd

Fordeler

- Enkle beregninger
- Kan bruke egne, billige værstasjoner og få data som er gyldige spesifikt for gården

Ulemper

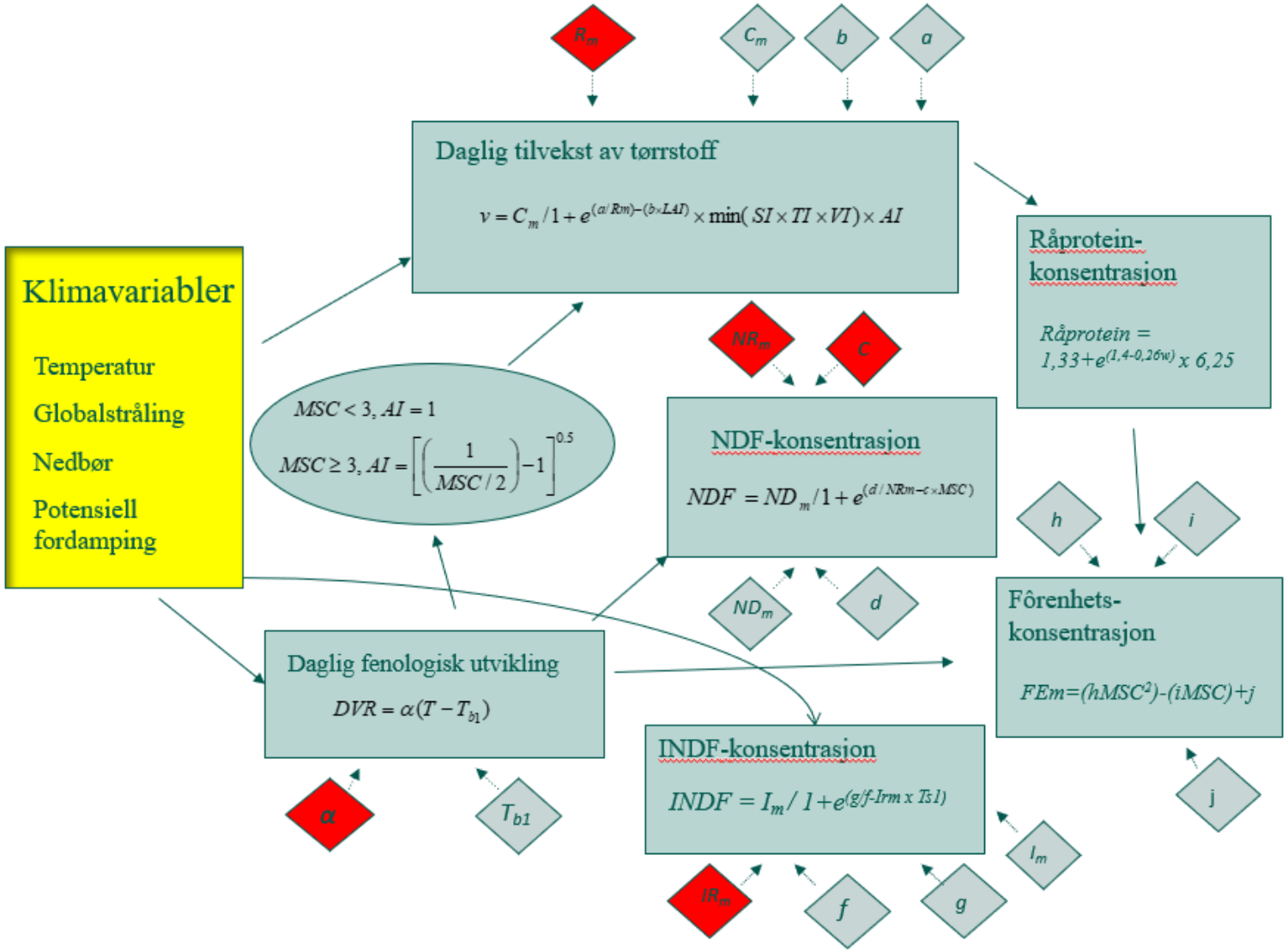
- Sårbart for ugyldige vekststartberegninger om våren
- Tar ikke hensyn til vannstatus i jord og plante. Døgngrader kan løpe på sjøl om veksten står bom stille.
- Tar ikke hensyn til næringsstatus i jord og plante

Alternative vekststart-definisjoner

- Fem påfølgende døgn med middeltemperatur høgere enn 5 °C
- Tre påfølgende femdøgnsmiddel med lufttemperatur høgere enn 5 °C
- Tre påfølgende femdøgnsmiddel med lufttemperatur høgere enn 5 °C med en samtidig jordtemperatur (-10 cm) for dette tidsintervallet høgere enn 1 °C (Grovfôrmodellen på VIPS starter ikke utregningene før 1. mars)

Grovfôrmodellen

https://www.vips-landbruk.no/roughage/nutrition/



Grovfôrmodellen

Fordeler

- Henter klimadata automatisk: Inneværende år, tilbakelagte enkeltår, normaldata
- Henter vær*prognoser* automatisk (Yr/MI)
- Tar hensyn til kløverinnhold
- Beregner vannstatus i jorda (ut fra jordtype, fordamping, nedbør) og tar hensyn til den
- Kan lokalkalibreres (målinger og uttak av prøver før høsting er aktuelt)
- Gir tørkefartsprognose for totrinnshøsting

Ulemper

- Krever godt utstyrte værstasjoner
- Ikke god på nitrogenbegrensning, men dette jobbes det med i et pågående prosjekt
- Treffer av og til dårlig på kvalitetsutvikling i gjenvekst, særlig når det er varmt
- Utvikla med basis i data for timoteidominert eng (men er ikke så verst på flerårig raigras)

Grovfôrmodellen spår om kvalitet *før* fortørking og ensilering

	Modellkjøring Ramnes	Modellkjøring Tjølling	Eurofins fant i *surfôret*
Vekststart 2021	19. april	26. mars	
FEm/kg TS i førsteslått 31. mai	0,93	0,90	0,88
FEm/kg TS i andreslått 30. juni	0,90	0,91	0,88

Førsteslåttsurfôr

Aske	78
Råprotein	163
NDF	495
Sukker	11
Feitt	36
Mjølkesyre	65
Eddiksyre	17
Smørsyre	3.6
SUM analysert	868.6
Uforklart rest	131.4

Høgt innhold av ammonium-N og iNDF
Lite sukker

Grovfôrmodellen

Modellen skal underveis i vekstsesongen gi støtte for valg av høstetid i to- og treslåttsystem i eng som brukes til fôrproduksjon. Den er utvikla på grunnlag av data fra timoteidominert eng, men kan også brukes på bestand dominert av fleirårig raigras. Les mer om modellen eller se video

Felt merket med * må fylles ut. Velg klimastasjon for årets klimadata, normaldata eller begge.

Målestasjon for årets værdata

-- Velg målestasjon --

Målestasjon for normaldata

-- Ikke bruk normaldata --

☐ La vanninger påvirke normaldata for nedbør

Jordtype

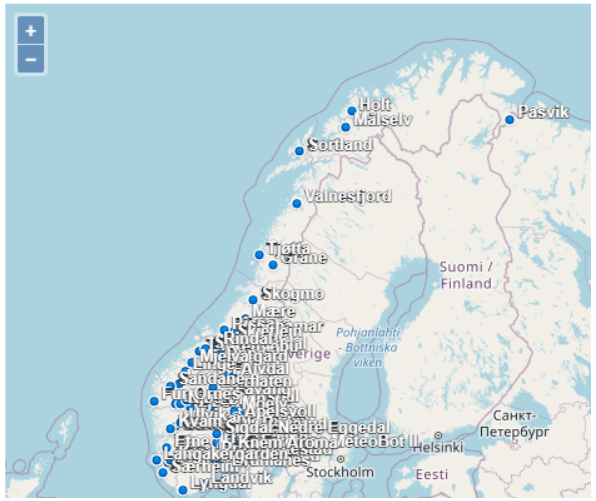
-- Velg jordtype --

Kløverandel

-- Velg kløverandel --

Dato førsteslått

dd.mm.åååå



Fra manuelt innsamla kalibreringsdata til mer eller mindre automatisk innhenta sensordata

Kalibreringsmålinger

Ved å legge inn kalibreringsmålinger vil modellen justeres slik at prediksjonene blir mer presise. For å bestemme MSC, kan du bruke hjelpetabeller for timotei og raigras. Les mer om kalibrering

Delete matrix contents

Dato [åååå-mm-dd]	Høyde (cm)	MSC	FEm (per kg TS)	NDF (% av TS)	INDF (% av TS)	Råprotein (% av TS)
dd.mm.åååå						
dd.mm.åååå						
dd.mm.åååå						
dd.mm.åååå						

NIBIO
CENTER FOR
PRECISION AGRICULTURE

PROSJEKTEIER

NIBIO

FORSKNINGSPARTNERE

Norsk Landbruksrådgiving

NORSK BONDE- OG SMÅBRUKARLAG

NORGES BONDELAG

FINANSIERINGSKILDE

Avtalepartene i jordbruksoppgjøret

FORSKNINGSPROSJEKT FOR PRESISJONS-DYRKING AV GROVFÔR

Det femårige forskningsprosjektet PRESIS har som mål å gjøre forskningsbaserte løsninger for presisjonsjordbruk tilgjengelige og gratis for alle norske gårdbrukere som ønsker det. Prosjektet er finansiert over jordbruksavtalen.

106 BUSKAP 5-2021

Har lovt å levere løsninger for:

- **Avlingskart**
- **Kvalitetskart**

https://precisionag.no/nb/project/presis-nb/

FFL-JA — FORSKNINGSMIDLENE FOR JORDBRUK OG MATINDUSTRI

Future Farm: Tomorrows digital solutions for the farmer

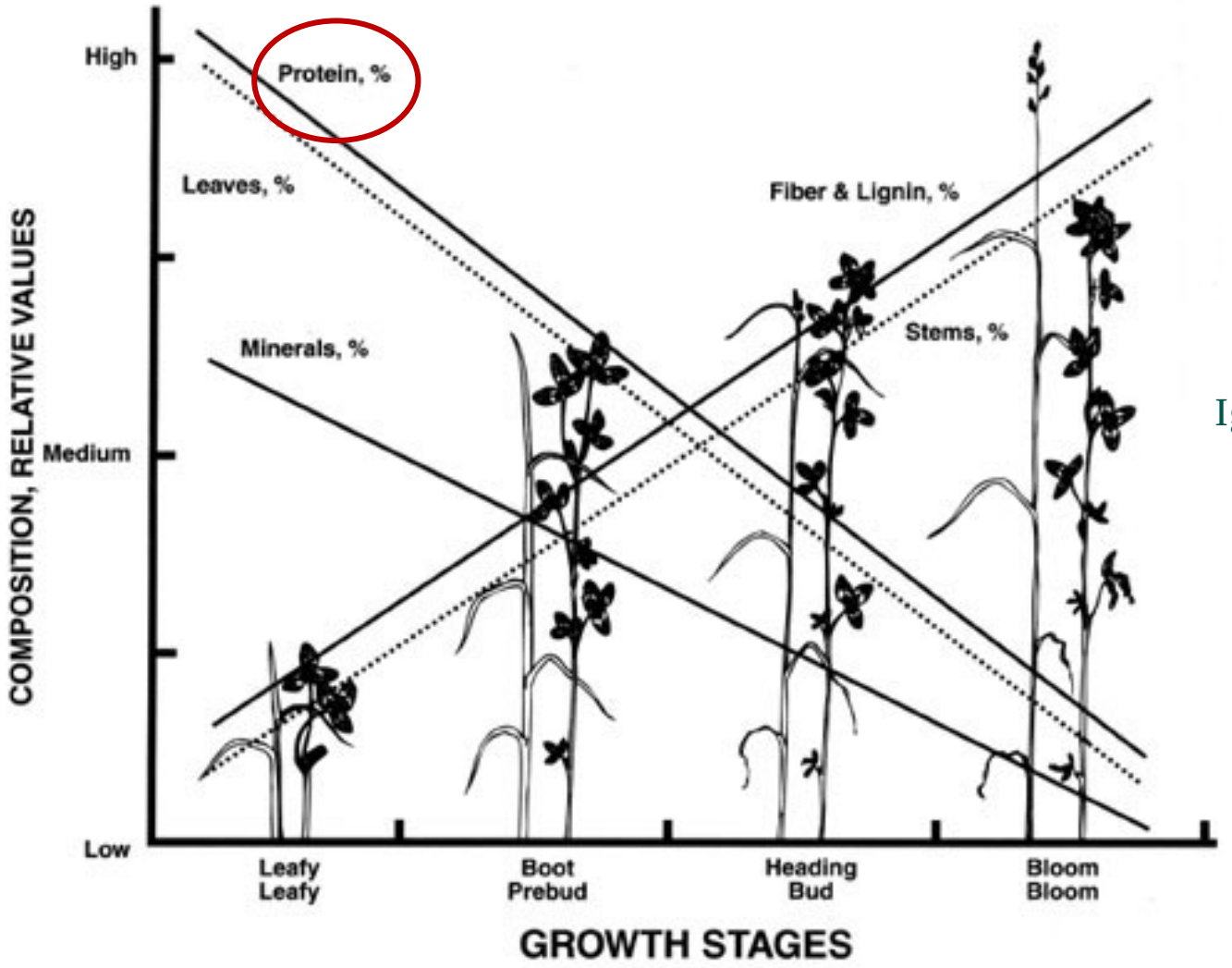
Source:	Forskningsrådet
Project manager:	Partner Camilla A.C. Tepfers
Project number:	281974
Application type:	Innovasjonsprosjekt i næringslivet
Project period:	2018 - 2021
Awarded:	11.1 mill.. kr
Funding received from:	MAT-SLF — Matprogr.:Prosj.fullfin.av SLF FFL-JA — Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri
Organisation:	Næringsliv > Næringsliv > TINE SA
Location (County/Municipality):	Oslo / Oslo

- Concept 4: Optimal harvesting time for roughage, a concept based on machine learning and algorithms on various types of data, such as weather data, roughage samples, satellite images, milking robot data, to predict optimal harvest time

Hva bestemmer proteininnholdet?

- Utviklingstrinn/høstetid (og dermed også avling)
- Kløverinnhold
- Gjødsling

Vekst – bygging av biomasse, men byggesteinene er langt fra konstante gjennom sesongen

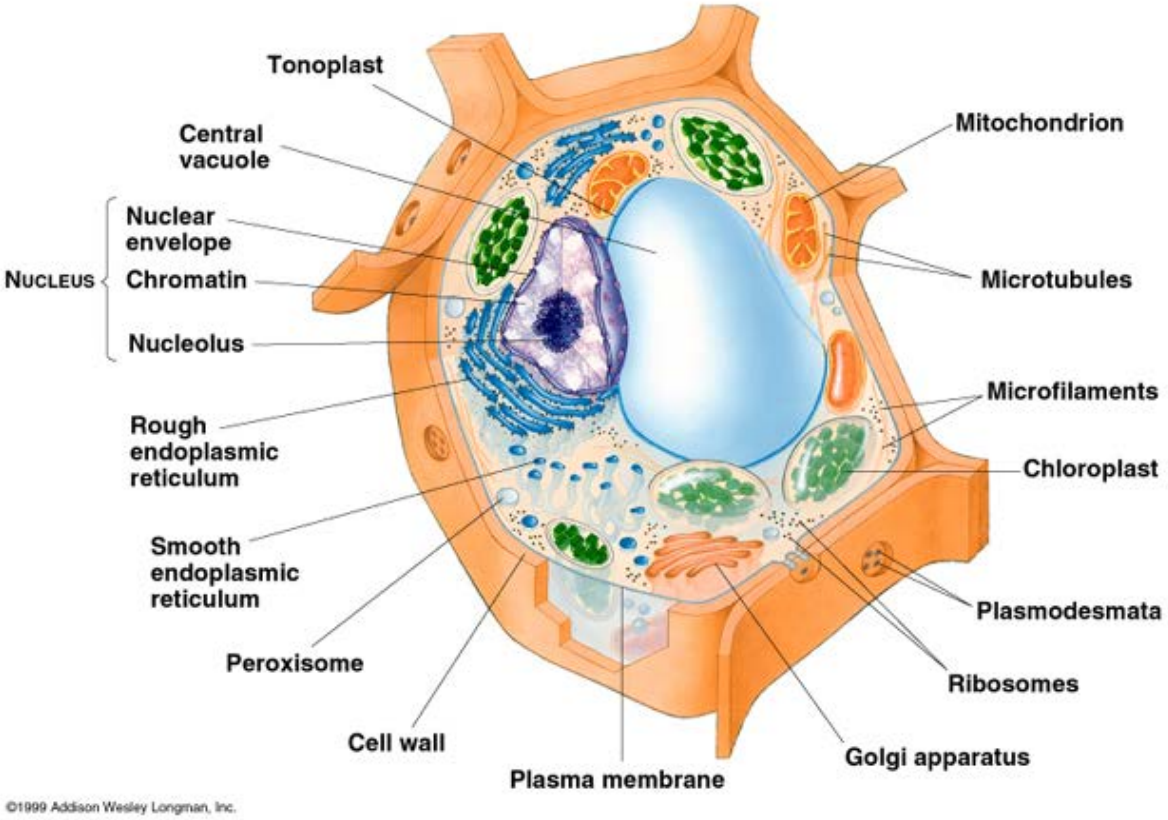


Igjen er det slik at en ikke kan få både i pose og sekk.

NIBIO

Nitrogen trengs og finnes i grønne *blad*

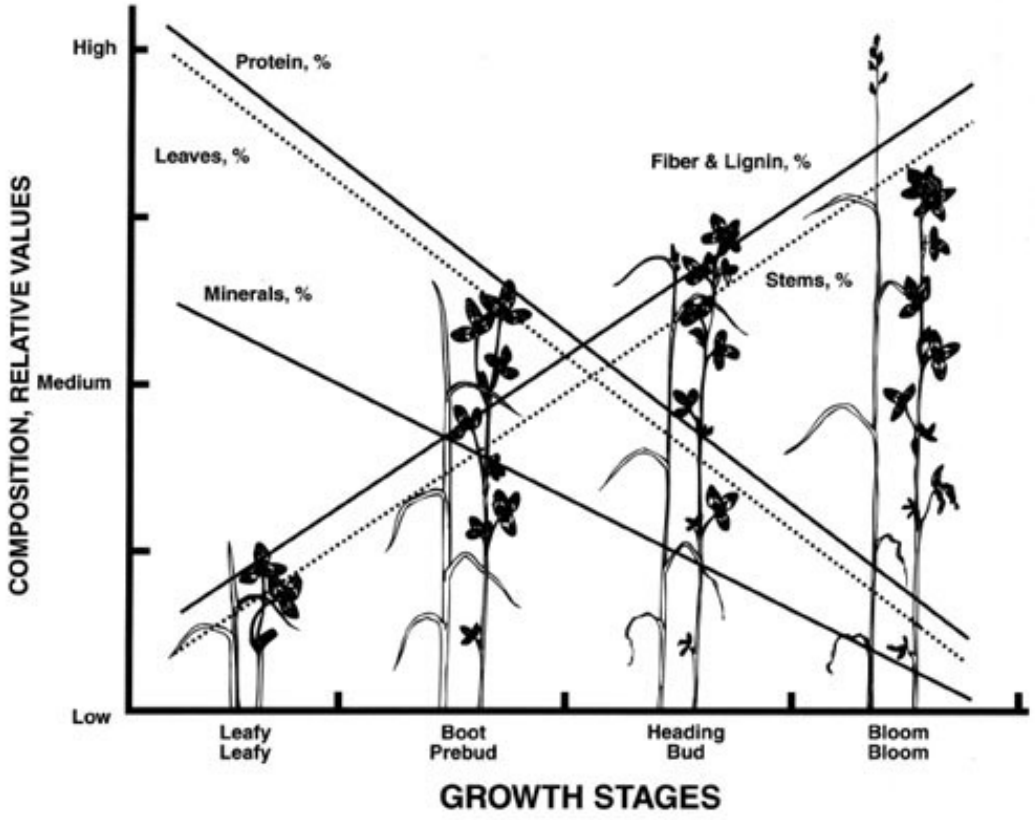
- Til fotosyntese-enzym (= protein)
- Til nukleinsyrer (DNA og RNA)
- Til klorofyll
- Til transportprotein



NIBIO

Vekst – bygging av biomasse:

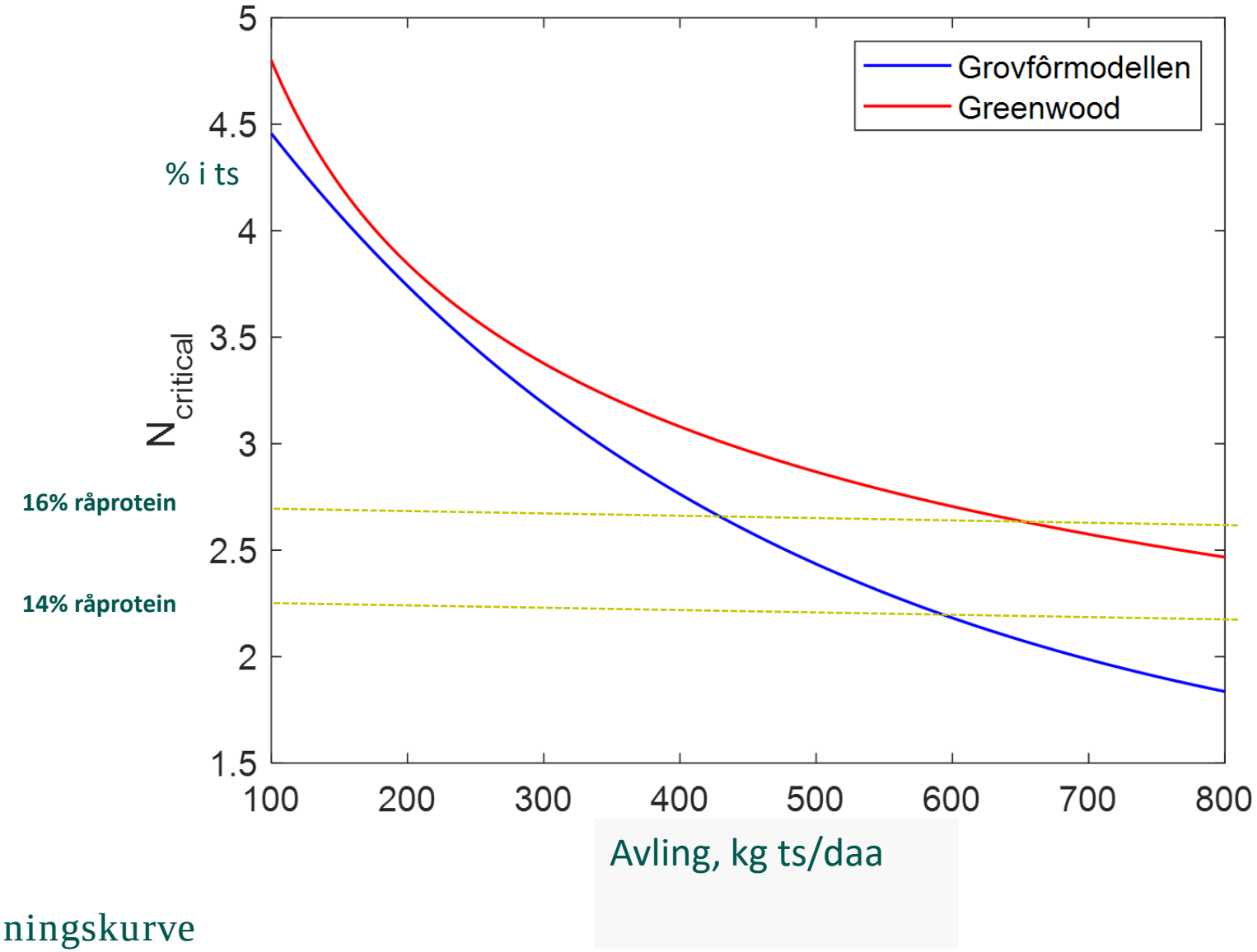
- Trenger mer N til fotosyntese-enzym (protein)
- Trenger mer N til nukleinsyrer (DNA og RNA)
- Trenger mer N til klorofyll
- Trenger mer N til transportprotein



MEN:
Med stigende avling og framgang i fenologisk utvikling trengs relativt *mer C* enn *N*

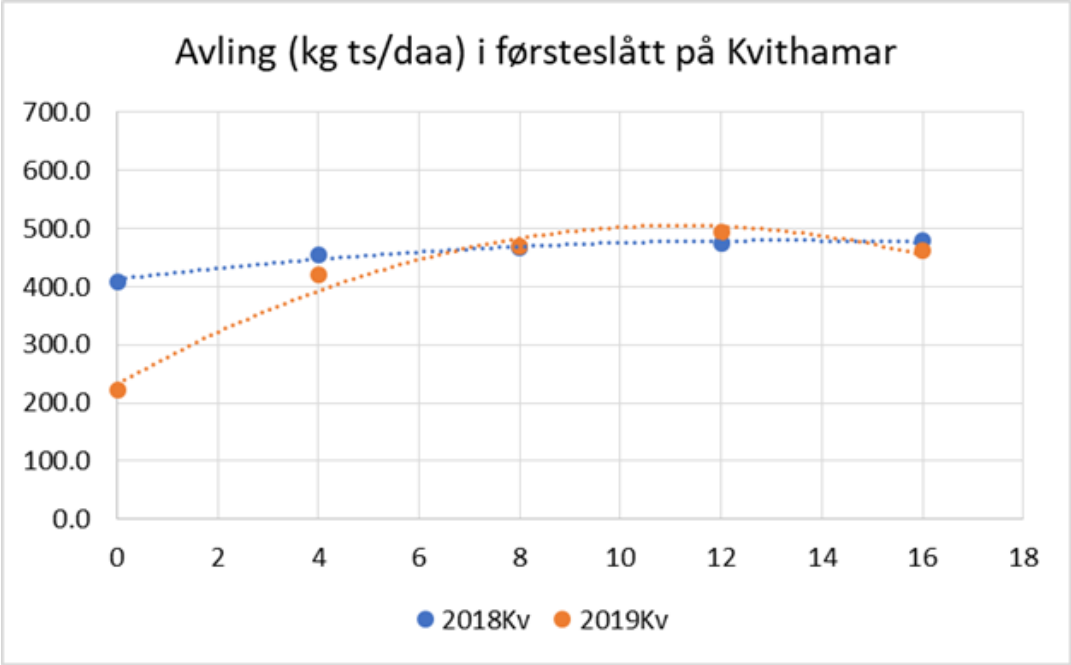
NIBIO

Kritisk N – minimum N-konsentrasjon som trengs for at N ikke skal begrense veksten

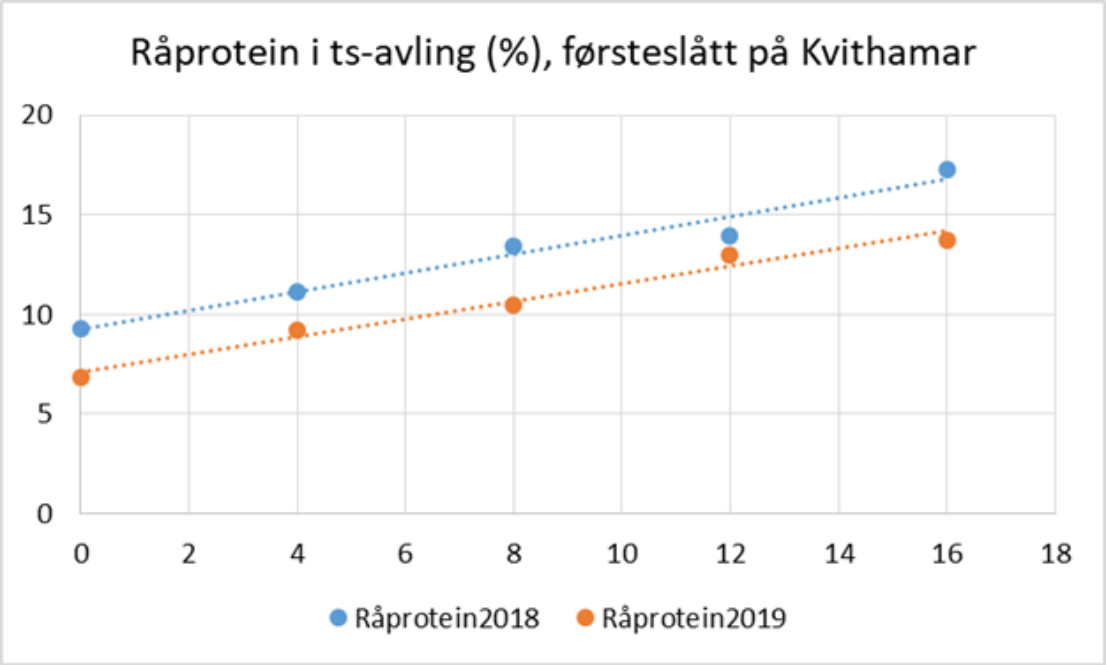


For så vidt også en generell fortynningskurve

Kan vi trøkke inn mer N etter at avlingsresponskurven flater ut?



kg N/daa, frå gjødsel



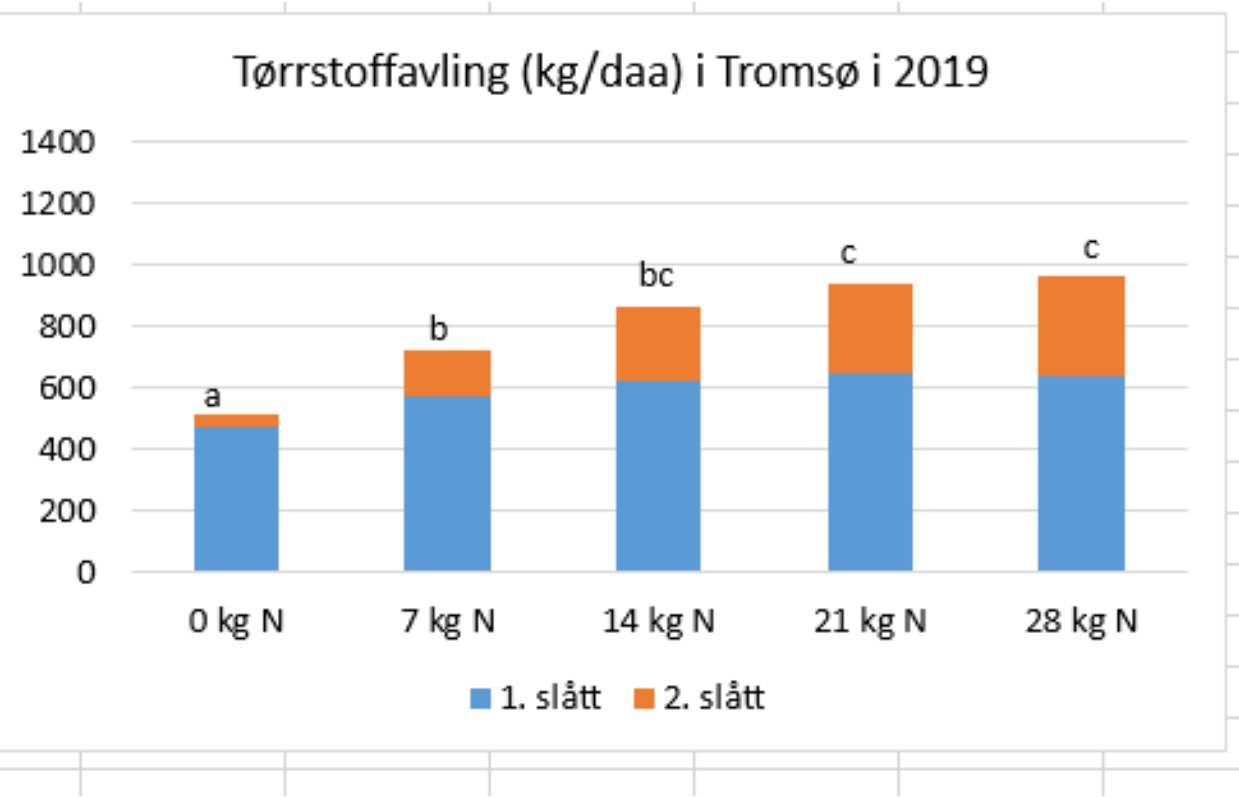
kg N/daa, frå gjødsel

Rein graseng

Ja, her kunne vi det.

NIBIO

Men i mindre grad på Holt (i Tromsø) i 2019



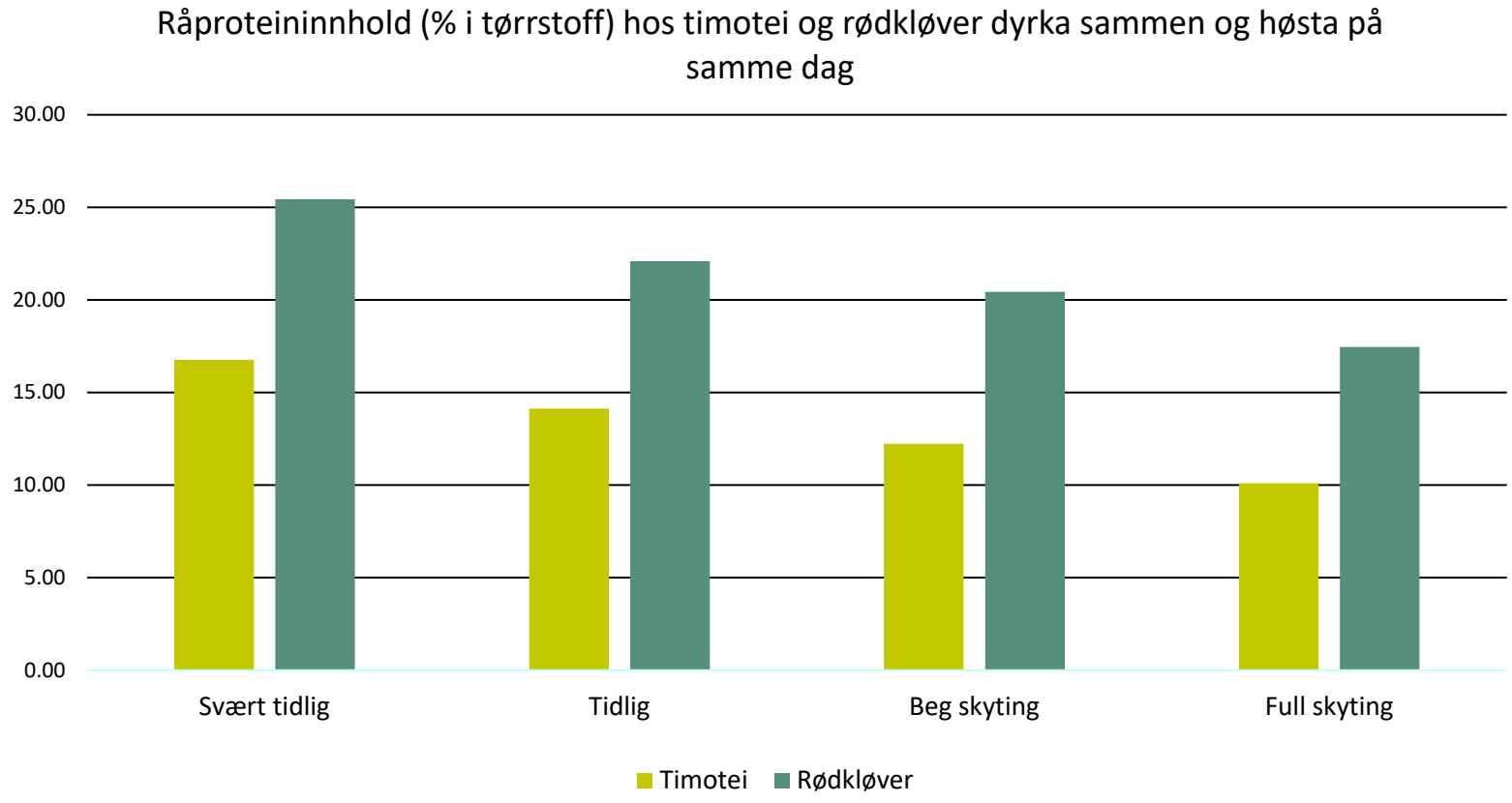
Rein graseng

N-konsentrasjon

	2019	
Ledd	1sl	2sl
0 (0 – 0)	0,99d	1,87c
7 (4 – 3)	1,39c	1,86c
14 (8 – 6)	1,76b	2,40b
21 (12 – 9)	2,28a	2,82a
28 (16 – 12)	2,39a	2,79a
Effekt av N, (P-verdi)	<,0001	0,0127

2,39 x 6,25 = 14,9
2,79 x 6,25 = 17,4

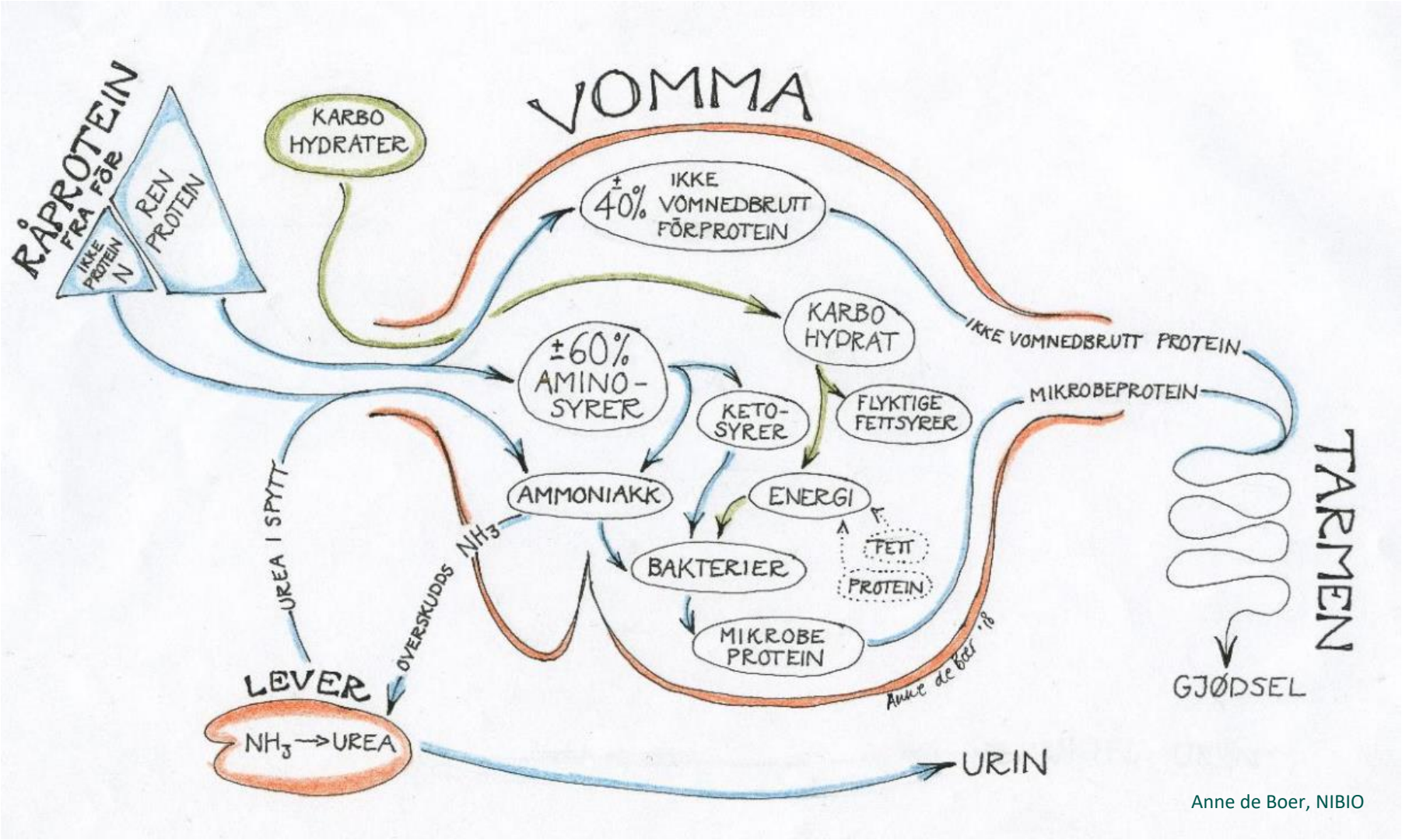
Kløver kan bidra til høyere proteininnhold



Konvensjonell eng, gjennomsnitt for tre år på Kvithamar.
Også markante forskjeller mellom artene i gjenvekstene.

NIBIO

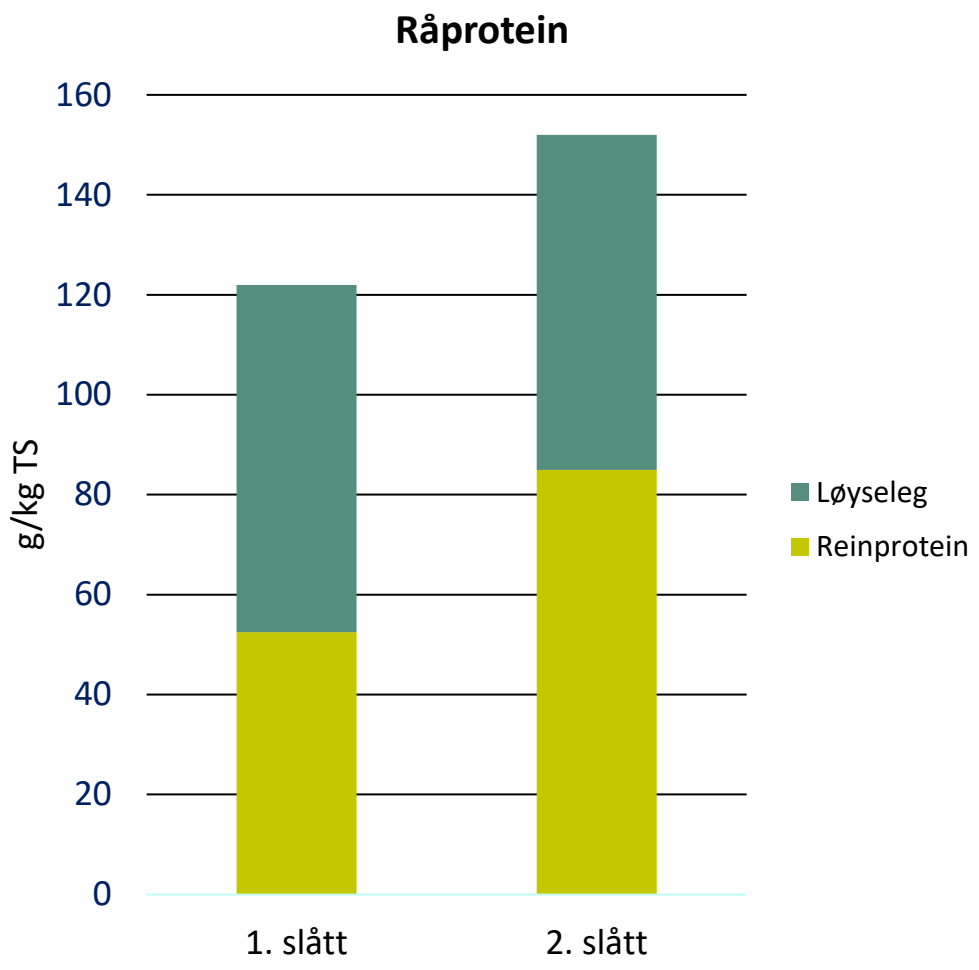
Hva bestemmer protein*verdien* av grovfôret?
(Vær på vakt mot utdatert lærdom)

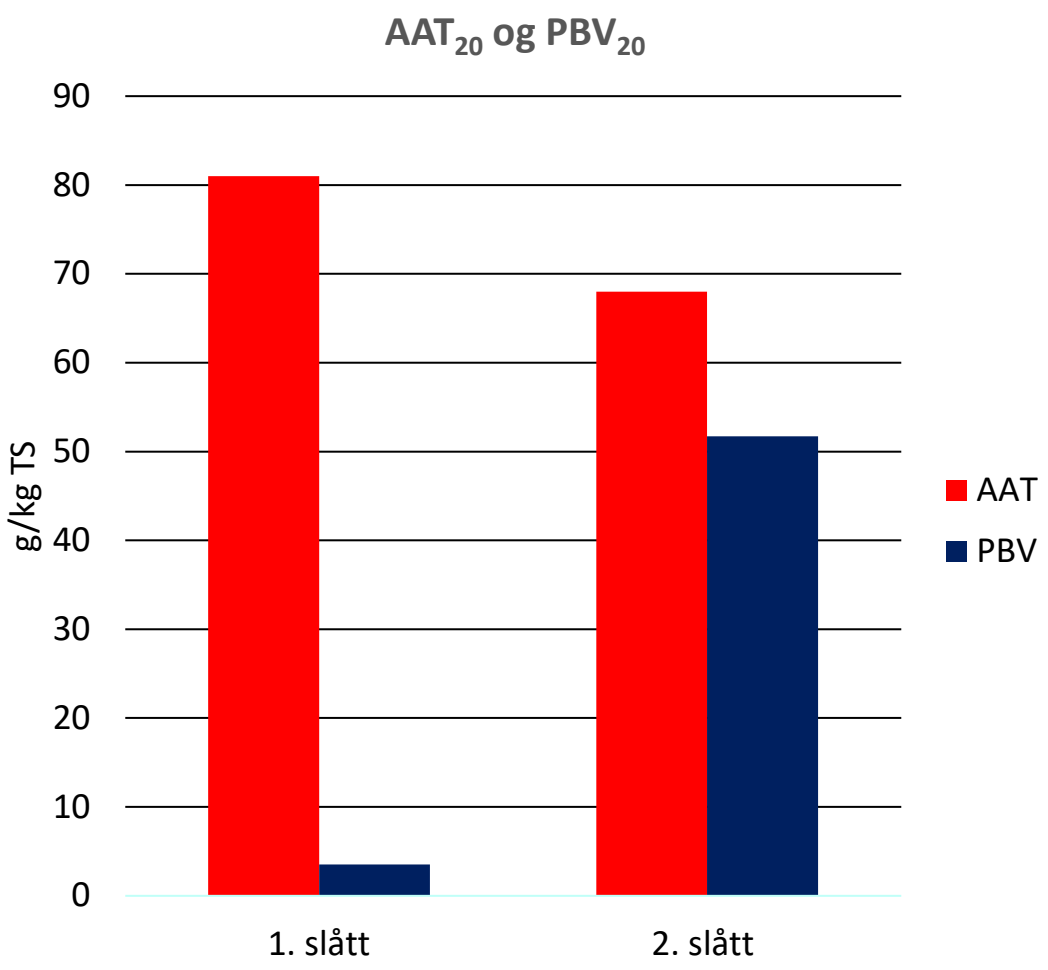


Anne de Boer, NIBIO

Effekt av slått

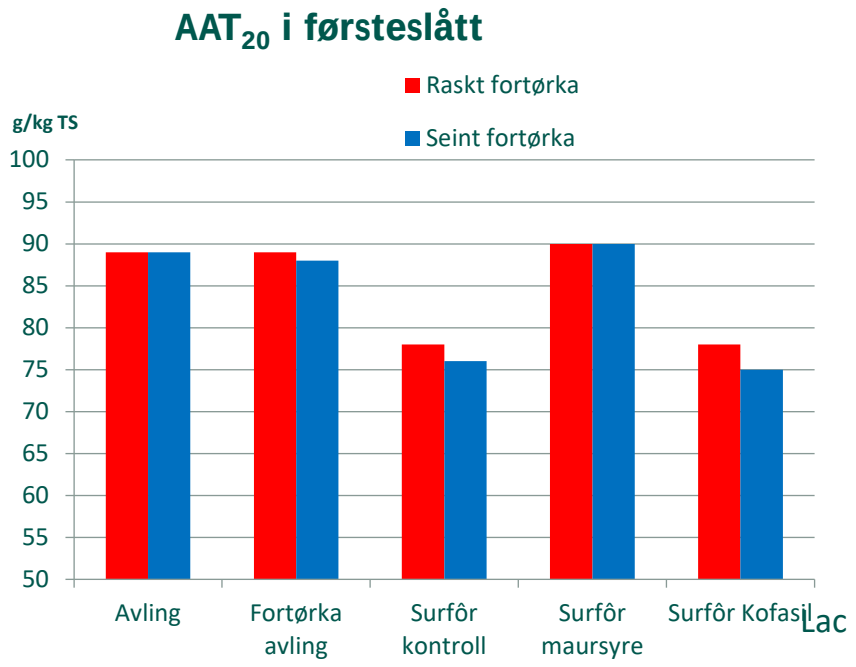
eller av råproteininnhold
eller av kløverinnhold

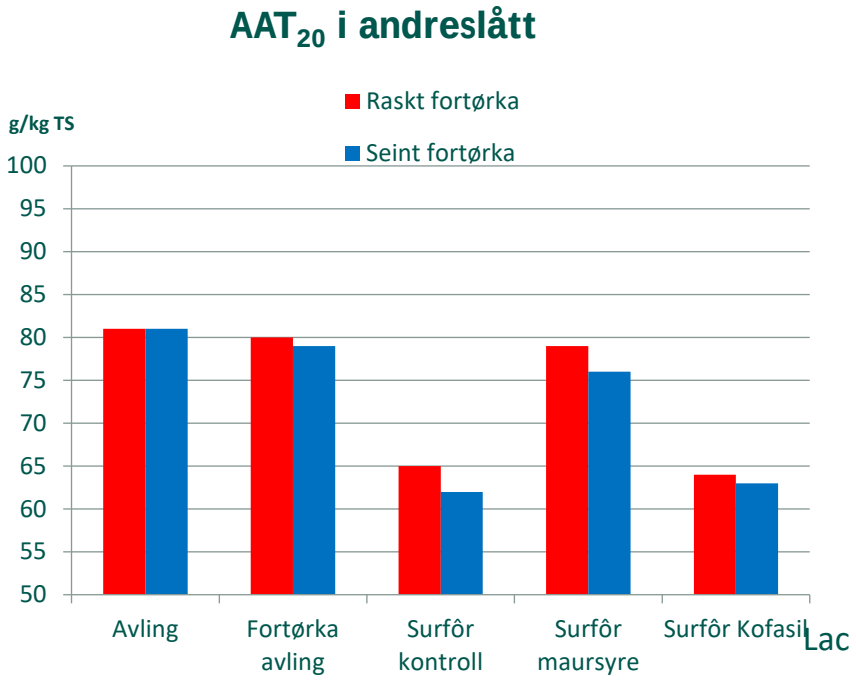




Surfôr fra økologisk eng med mye kløver i andreslåtten (Bakken et al. 2017)

Vi kan påvirke proteinverdien gjennom fortørking og styring av gjæringsmønster





Tabell. Eksempel på et fôr[1] med ulikt sukkerinnhold og dets effekt på kdRest og standard fôrverdier (NEL20, AAT20, PBV20) før og etter lansering av FST 2.07

	Før				Etter			
Sukker, g/kg TS	**kdRest** %/t	**NEL20,** MJ/kg TS	**AAT20,** g/kg TS	**PBV20** g/kg TS	**Fast kdRest**	**NEL20,** MJ/kg TS	**AAT20,** g/kg TS	**PBV20** g/kg TS
0	10	5.57	76	41	60	6.26	82	31
12	21	5.86	80	36	60	6.26	82	31
57	60	6.19	84	29	60	6.24	82	31
159	150	6.30	85	26	60	6.19	82	31

[1]Analysert verdi for OMD in vivo 74.4 % av OM, aske 74, råprotein 159, råfett 43, NDF 457, FPF 98 g/kg TS.

Nordic Feed Evaluation System NorFor® TINE

2021-10-27

Nyheter i NorFor 27 Oktober 2021