

Grovfoderkvalitet og fodring af malkekøer

Martin Øvli Kristensen

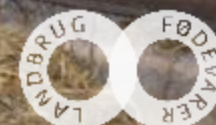
Specialkonsulent, HusdyrInnovation, Seges

Grovfoderkursus - Horisont, d. 9. september 2021

SEGES

Promilleafgiftsfonden for landbrug

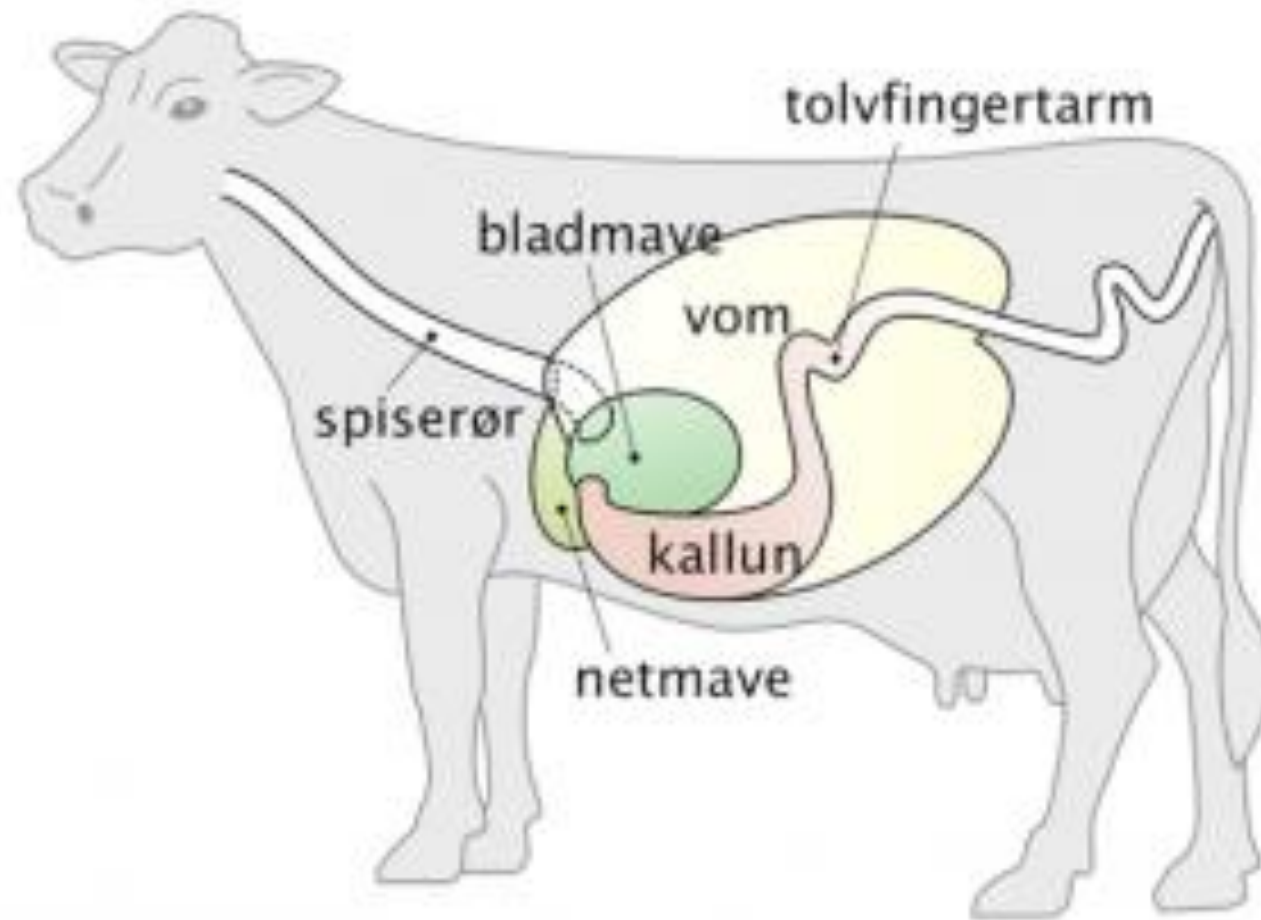
STØTTET AF



Agenda

- Foderoptag
- Foderværdi
- Effekt af kløver
- Frisk græs – staldfodring og afgræsning
- Rationsoptimering

Koen i fokus



Hvad er NorFor

- Fælles nordisk fodervurderingssystem til kvæg
- Ikke additivt system, de enkelte fodermidler har ikke en fast foderværdi
- Tager hensyn til samspillet mellem fodermidler, foderniveau og dyr
- Vurderer hele foderrationens værdi

The background of the slide is a photograph of several cows in a lush green field. In the foreground, a black and white cow is lying down, looking towards the camera. Behind it, another black and white cow is lying down, and further back, a brown cow is visible. The field is filled with green grass and some yellow wildflowers.

Foderoptagelse og fyldeværdi

SEGES



Faktorer ved køerne, foderet og miljøet, der påvirker foderoptagelsen

Dyr	Foder	Miljø
Race	Fordøjelighed	Adgang til foder og vand
Vægt	NDF mængden	Antal udfodringer
Laktationsnummer	Ensileringskvalitet	Belægningsgrad
Laktationsstadie	Fysisk form	Bindestald el. læsdrift stald
Mælkeydelse	Lugt og smag	Afgræsning
Drægtighed	Nedbrydningshastighed	Stress
Huld	Passagehastighed	Temperatur
Sygdomme		

NorFors fyldesystem

Koen har en kapacitet og fodermidlet en fylde

$$\sum TS_i * FF_i \leq K$$

Hvor:

- TS_i = Kg tørstof af foder i
- FF_i = Fylde af foder i
- K = Foderoptagelses kapacitet

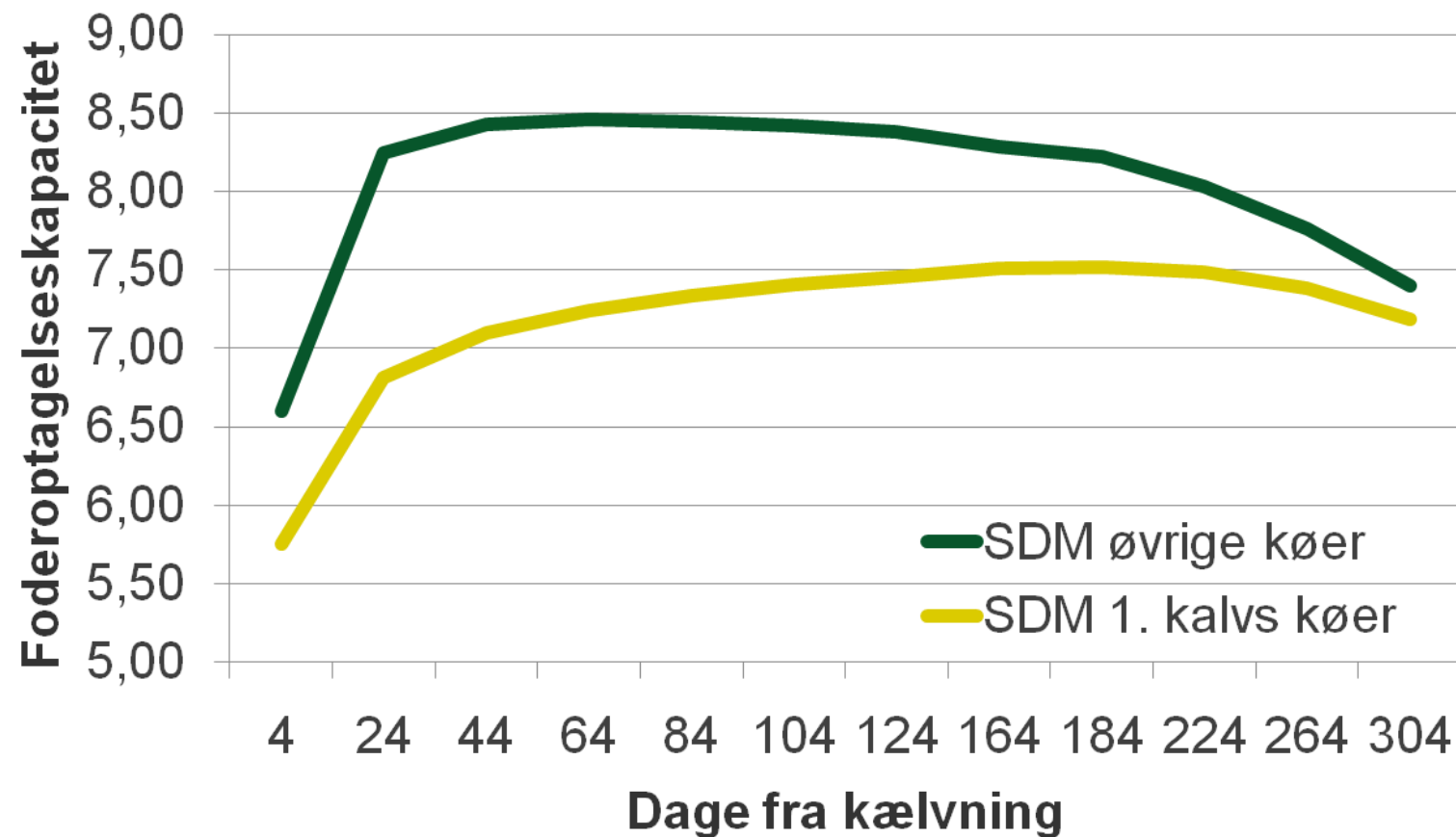
Antager tildeling efter ædelyst og fysisk regulering af foderoptagelsen

Foderoptagelseskapacitet (IC)

$$ICL_animal = a \cdot DIM^b \cdot e^{c \cdot DIM} - DIM^{-d} + e \cdot \left(ECM + \frac{(-NEL_mob + NEL_dep) \cdot h}{3.14} \right) + (BW_cur - f) \cdot g$$

Foderoptagelseskapacitet

10.000 kg EKM



Fodermidler fyldeværdi

- Alle fodermidler har en fyldeværdi (FV/kg tørstof)
 - Fodermidler med en partikelstørrelse på <6mm = 0,22 FV
 - Tilskudsfodermidler (Korn, roepiller, rapskrå, m.fl.)
 - Grovfoders fyldeværdi afhænger af organisk stof fordøjelighed og indholdet af NDF
 - Høj organisk stof fordøjelighed og lav NDF indhold mindsker fylden
 - Lav organisk stof fordøjelighed og høj NDF indhold øger fylden
 - Ca. 1,5 % mindre fylde pr. % enhed mindre NDF

$$FVL_{\text{grovfoder}} = \frac{0,86 - FK_OS \cdot 0,005}{0,94 + 0,56 \cdot \exp^{-0,000029 \left(\frac{NDF}{10} \right)^{2,9}}}$$

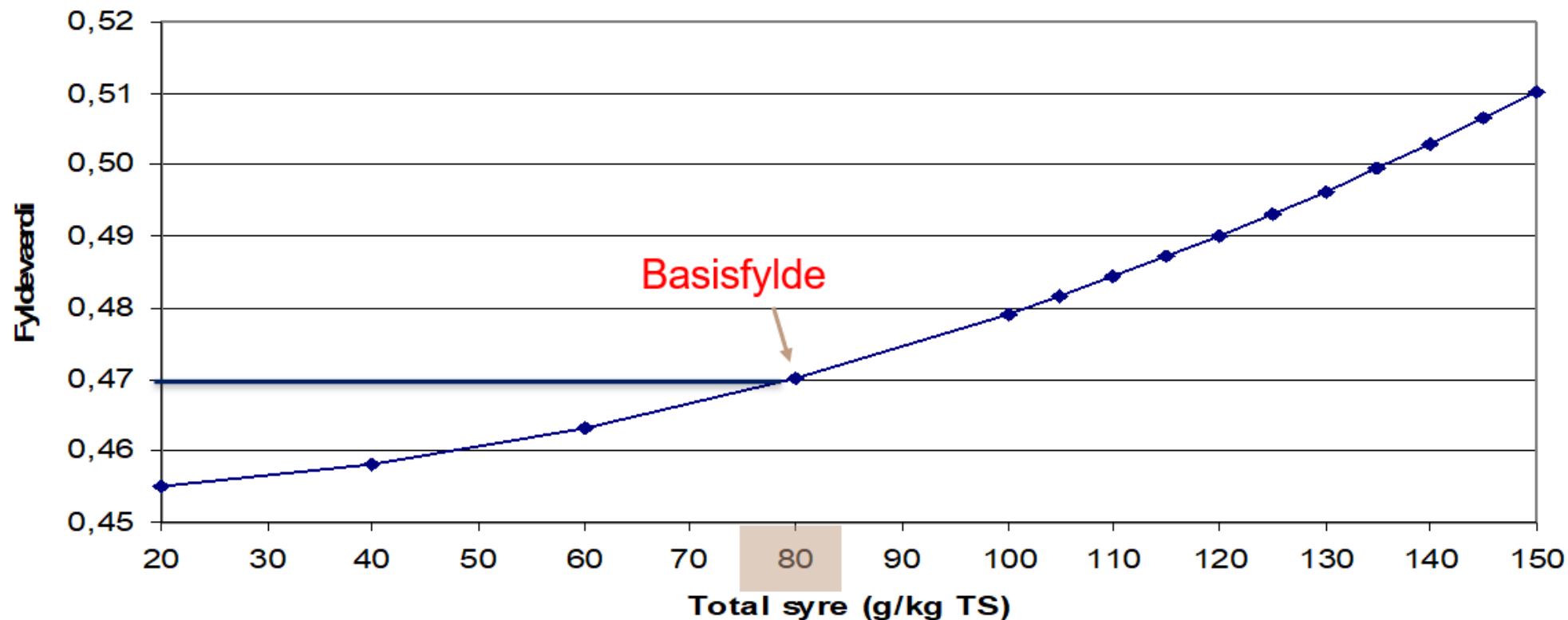
Korrektion for ensileringskvalitet

- Finsk ensilageoptagelsesindeks
 - $100 - 0,00531(TA^2 - 6400) - 4,765(\ln(NH_3-N) - \ln(50))$
 - hvis $TA > 80$ g/kg TS og/eller $NH_3-N > 50$ g/kg total N korrigeres ensilageoptagelsen ned
 - $TA = \text{mælkesyre} + \text{eddikesyre} + \text{propionsyre} + \text{smørsyre}$

Bruges kun til "grøn" ensilage

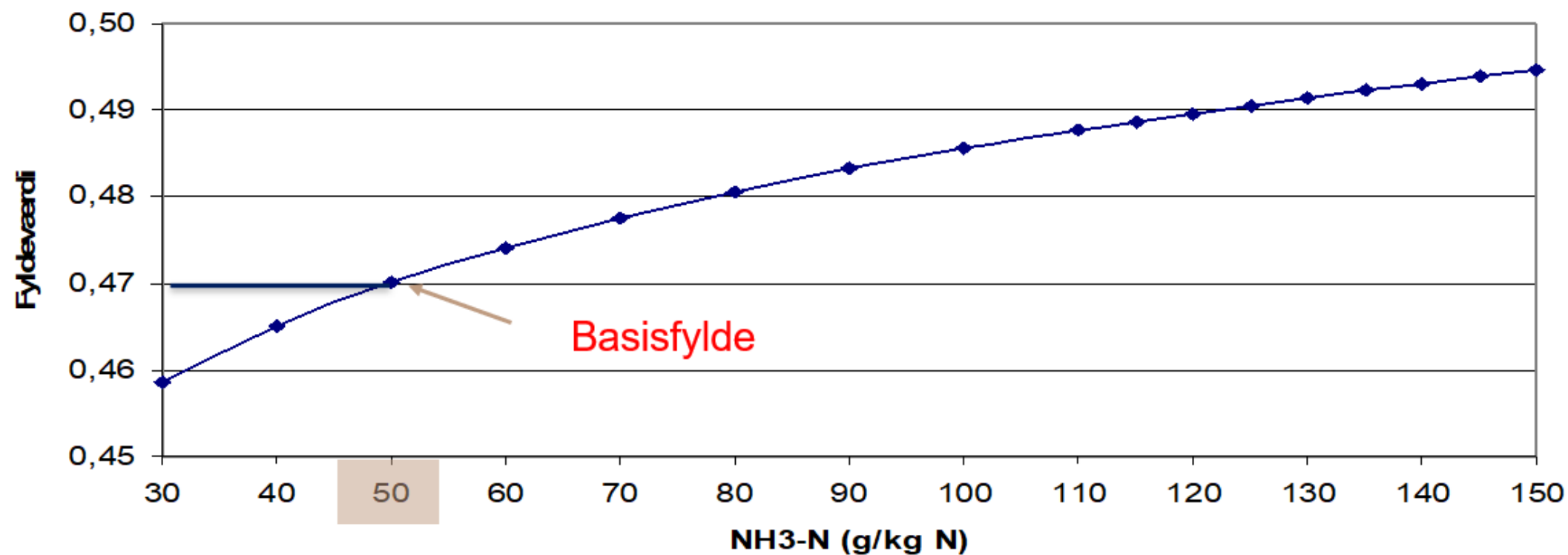
Betydningen af syre indholdet for fyldeværdien

Græsensilage med en basisfylde på 0,47



Betydning af ammoniak indholdet for fyldeværdien

Græsensilage med en basisfylde på 0,47



Fyldeværdien er ikke additiv!

Der tages hensyn til:

- At den fysiologiske regulering "slår til" ved godt grovfoder og at NDF-andelen i vommen øges ved dårligt grovfoder
- Dvs. at køerne "mættes" hurtigere med en ration med lav fylde

Eksempel på fyldeberegning

Tildeling pr. dyr pr. dag			Malk	Malk
Fodermiddel	Enhed	Øre/kg	Tildelt	Tildelt
Vårbyg	Kg TS	95,0	5,4	5,4
Rapskage, 10,5% fedt, D...	Kg TS	160,0	0,2	0,2
Sojaskrå, afskallet	Kg TS	270,0	1,3	1,3
Kløvergræsens., høj FK,...	Kg TS	23,8	14,8	0
Kløvergræsens., lav FK,...	Kg TS	22,0		14,8

Rationsparameter	Enhed	Opt.	Tildelt	Tildelt
Pris	kr./dag	☐	19,29	18,41
Foderoptagelse	kg TS/...	☐	21,7	21,7
Kraftfoder	kg TS/...	☐	6,9	6,9
Energiopdagelse	MJ/dag	☐	148,2	133,3
Energi	MJ/kg...	☐	6,82	6,14
Energibalance	%	☒	100,0	89,9
AAT	g/MJ	☒	15,0	14,1
AAT balance	%	☐	95,5	91,4
PBV	g/kg TS	☒	25	30
Fedtsyrer	g/kg TS	☒	20	19
NDF	g/kg TS	☐	310	355
Vombelastning	Ingen...	☒	0,48	0,36
Stivelse	g/kg TS	☐	165	165
Tyggetid	min./kg...	☐	35	44
Fylde i alt	FV	☒	8,19	8,60
Grovfoderets basisfylde	FV/kg...	☐	0,400	0,485
Korrektion via grovfoder...	FV	☐	0,80	0,01
Fylde balance	%	☐	100,0	105,1

Fyldeværdi af grovfoder

- Der tages hensyn til at:
 - "dårligt" vommiljø sænker passage- og nedbrydningshastigheden
= højere fylde
 - Øget foderniveau øger passagehastighed = mindre fylde
- Derfor en beregning som tager hensyn til dette, (sukker+stivelses andel og s+s mængde)
 - Øget S+S andel (270 g/kg TS) → FV øges ("dårligere" vommiljø)
 - Øget S+S-niveau (>5500 g) → FV reduceres (øget passagehastighed)

Foderrationens fylde

Foderrationens samlede fylde

=

Kg tørstof kraftfoder * Fyldekraftfoder

+ Fyldegrovfoder * substitutionseffekten

+ Korrektion ud fra grovfoderets basisfylde

Foderværdi

SEGES



Foderværdi – afhænger af nedbrydelighed

- Energiværdi
 - Nedbrydning i de forskellige dele af fordøjelseskanalen
 - Indhold af fordøjede mængder:
 - Sukker
 - Stivelse
 - NDF
 - Protein
 - Fedt

Grovfoder

- Grundsten i malkekøernes foderration
- Kvalitet er bestemmende for køerne produktion og sundhed
- Giver struktur til foderrationen
- Sikrer en god vomfunktion og et godt miljø for vommens mikroorganismer

Hvad er foderkvalitet ?

- Næringsstofsammensætning
- Fordøjelighed af organisk stof
- Energiværdi (NEL20, MJ pr. kg tørstof)
- Ensilagekvalitet (pH, syrefordeling og NH_3)
- Uønskede stoffer og mikroorganismer (toksiner, anaerobe sporer, listeria)

Vigtige parametre

- Tørstofindhold
- Organisk stof fordøjelighed
- Opløselig råprotein
- Ammonium kvælstof
- NDF
- Ufordøjelig NDF
- (Stivelse)
- (Sukker)
- Fyldeværdi
- Tyggetid
- AAT20
- PBV20
- NEL20

Tørstofprocent i græsensilage

- Optimalt indhold af tørstof ligger på 32-37 %

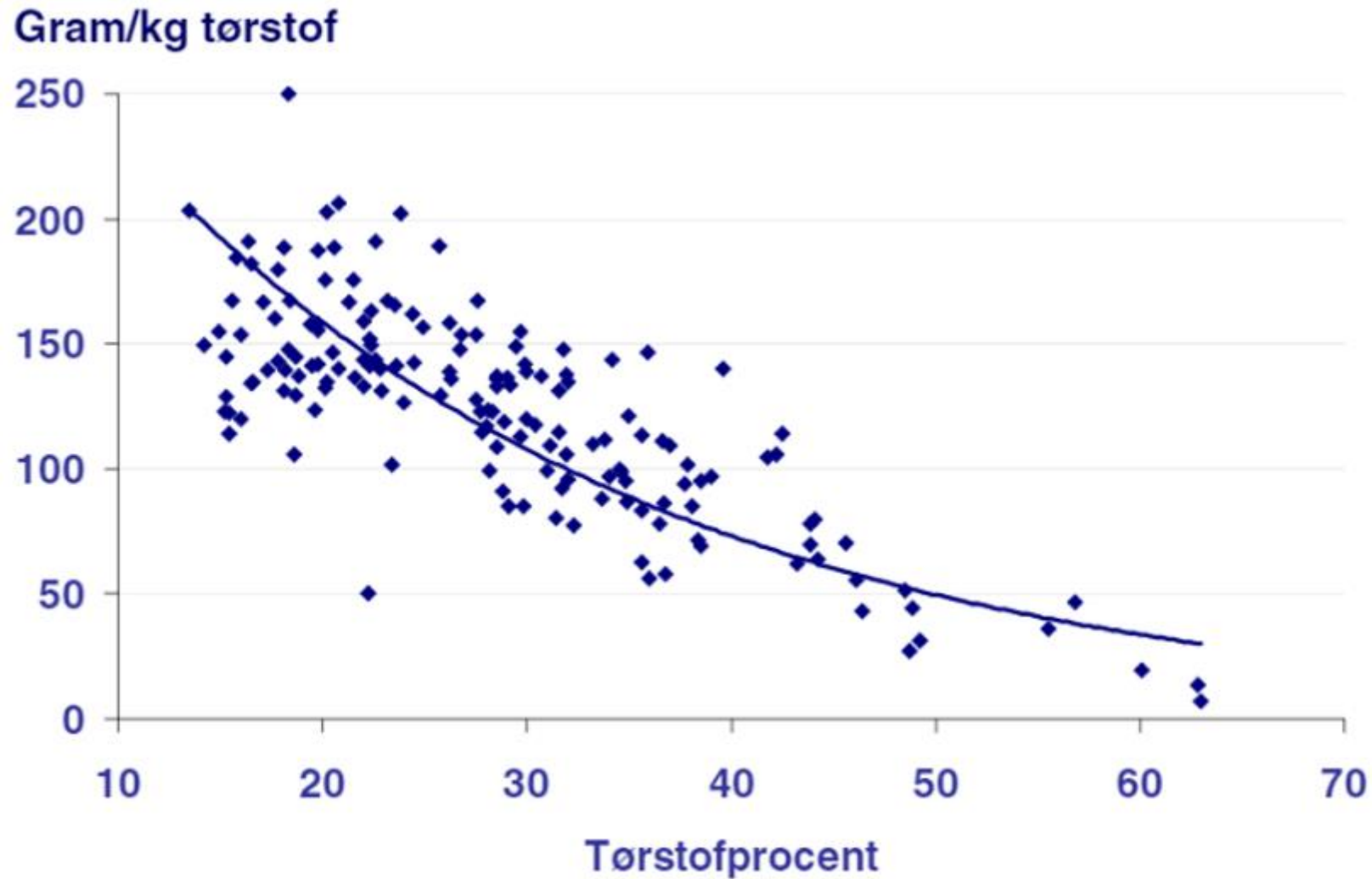
Lavere tørstofprocent giver større tab ved fermenteringen

- Tørstofprocent under 25 giver betydeligt tab ved afløb af saft

Højere tørstofprocent giver større tab i marken

- Dårligere aerob stabilitet → tager varme ved udtagning

Højere tørstof i græsensilage giver lavere mængde forgæringsprodukter



Korrektion for ensileringskvalitet

- Finsk ensilageoptagelsesindeks
 - $100 - 0,00531(TA^2 - 6400) - 4,765(\ln(NH_3-N) - \ln(50))$
 - hvis $TA > 80$ g/kg TS og/eller $NH_3-N > 50$ g/kg total N korrigeres ensilageoptagelsen ned
 - $TA = \text{mælkesyre} + \text{eddikesyre} + \text{propionsyre} + \text{smørsyre}$

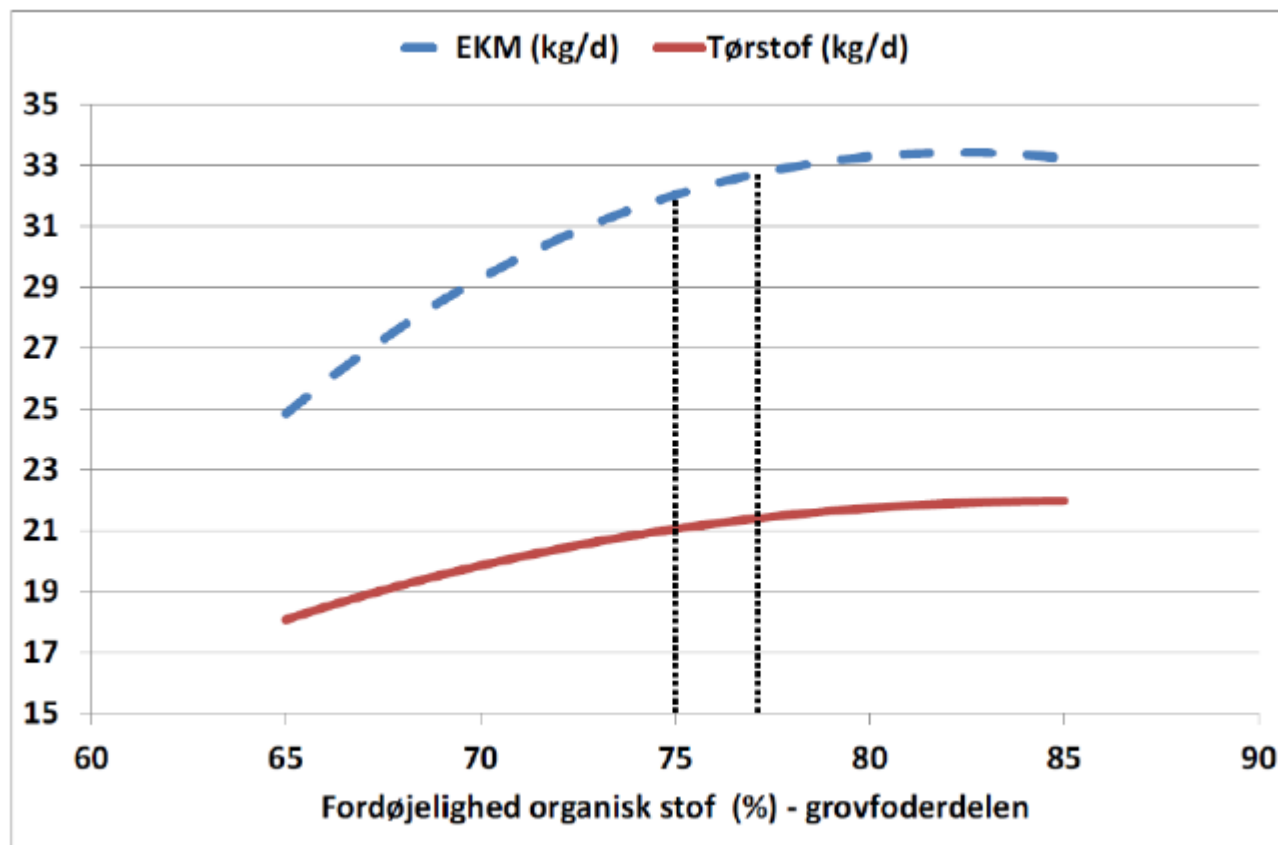
Bruges kun til "grøn" ensilage

Tørstofprocent i majsensialge

Definition	Tørstof g/kg	NDF g/kg TS	Stivelse g/kg TS	Energi- værdi MJ/kg TS
Majshelsæd omfatter hele planten, der høstes med finsnitte ved en normal stubhøjde på 20-30 cm. Stubhøjden kan hæves til 50-60 cm for at øge energiværdien. Majshelsæd betegnes også silomajs. Majshelsæd ensileres normalt i markstak eller plansilo.	300-340	360-420	280-330	6,2-6,4
Kolbemajs er majs kolber med kerner, spindel og svøbblade, der høstes med finsnitte med plukkebord. Kolbemajs ensileres i markstak, plansilo, siloposer eller wrapballer.	520-570	180-240	540-600	7,1-7,2
Kernemajs er majs kerner, der høstes med mejetærsker med plukkebord. Kernemajs kan enten crimpes (vales) og ensileres, opbevares i gastæt silo, konserveres med propionsyre eller nedtørres til 15 procent vand.	600-650	100-120	700-720	7,4

Organisk stof fordøjelighed

- "Foderfaktor" der har størst betydning for foderoptagelsen
- Høj FK organisk stof → højere foderoptagelse og mere mælk i tanken



Lav fordøjelighed kan delvis oprettes af højere kraftfodertildeling

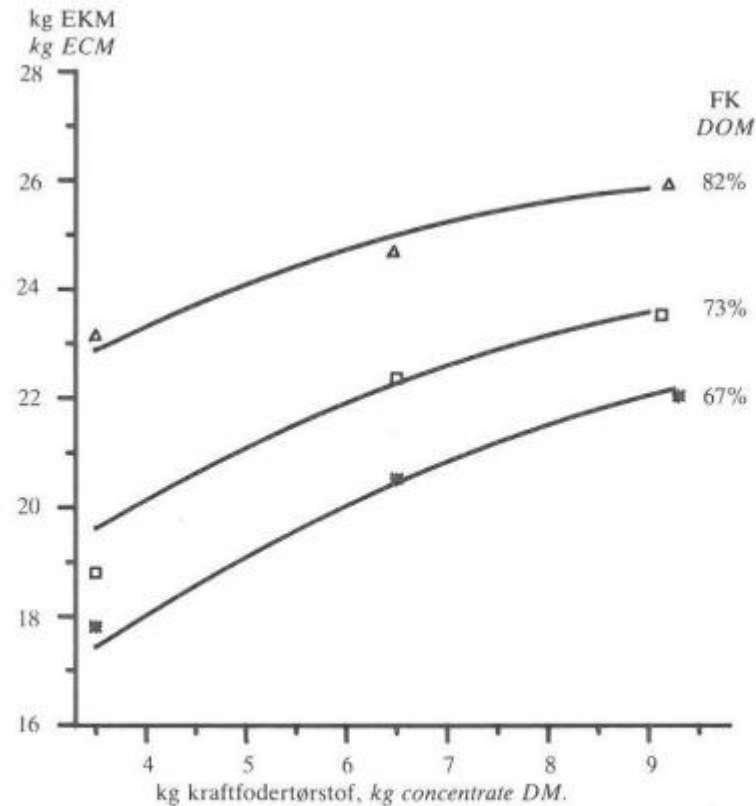
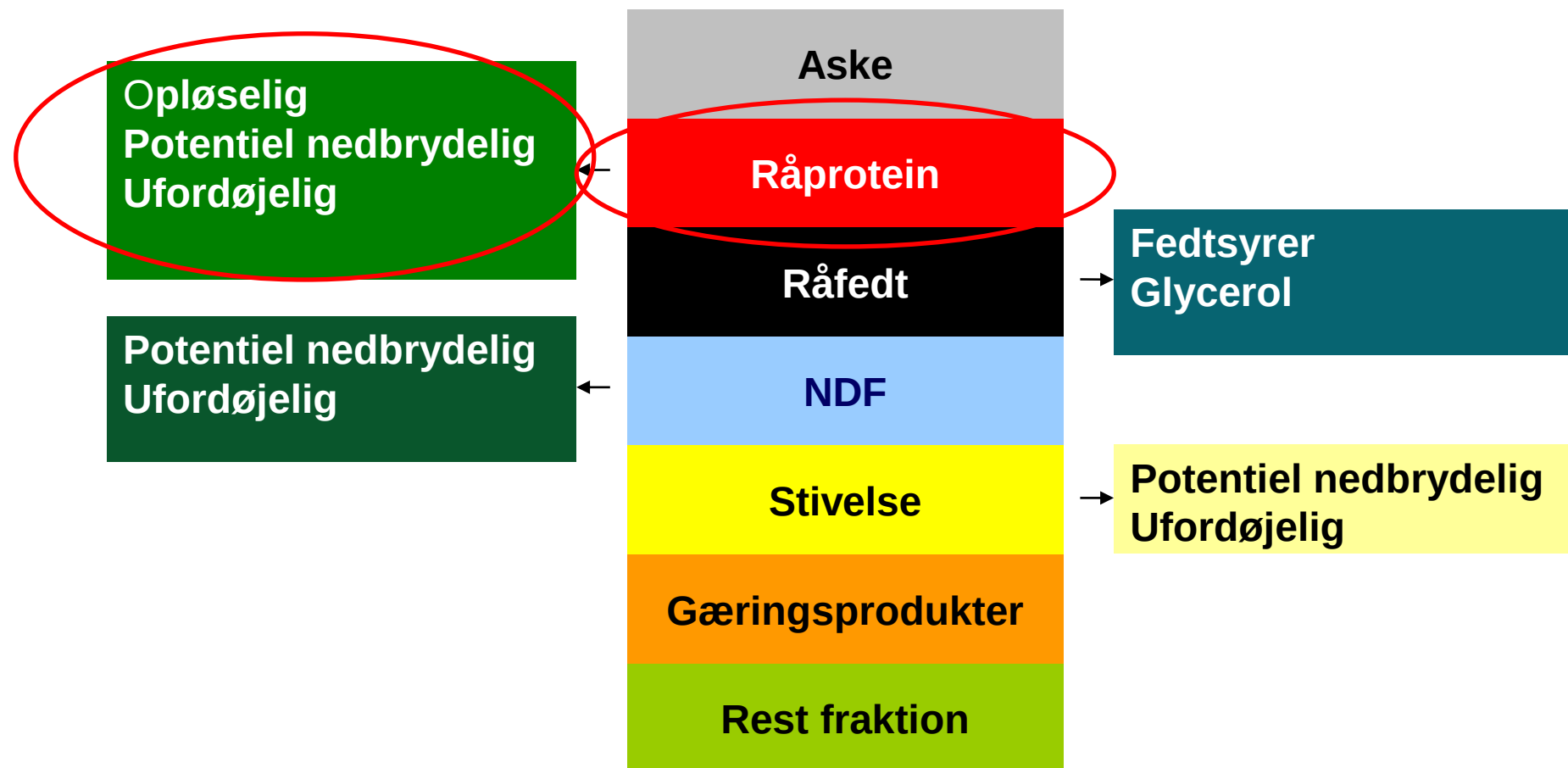


Fig. 4. Sammenhæng mellem ensilagens fordøjelighed, kraftfodermængden og den daglige mælkeydelse, kg energikorrigeret mælk pr. ko.
Relationship between silage digestibility, amount of concentrates and daily yield of energy corrected milk, kg per cow.

Fraktionering af foderet i NorFor



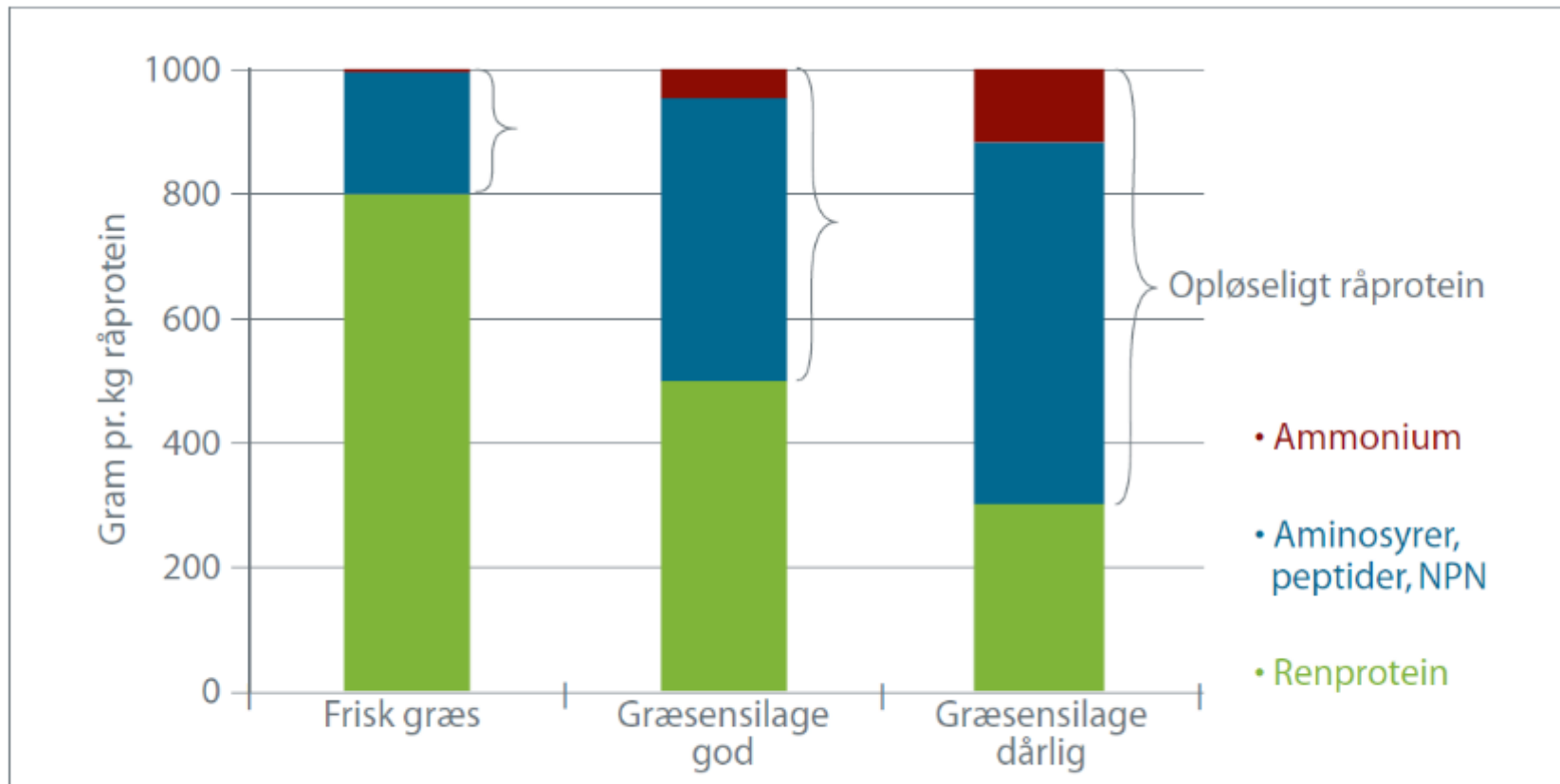
Protein

- Foderration til mælkekøer indeholder typisk 15-17(18) % råprotein per kg tørstof
- Råprotein er ikke bare råprotein
 - Sammensætning og nedbrydning i vommen har stor indflydelse på værdien til mælkeproduktion
- Malkekøers behov for protein udtrykkes:
 - AAT – aminosyrer absorberet i tarmen
 - PBV – protein balance i vommen
 - Begge kilder forsyner koen med AAT

Protein

- Opløselig råprotein
 - Andel af proteinet der er opløseligt og som nedbrydes hurtigt i vommen
- Ammonium kvælstof
 - Andel af proteinet der er nedbrudt til ammoniak i ensilagen
- AAT20
 - Aminosyrer absorberet i tarmen ved et foderniveau på 20 kg tørstof
- PBV20
 - Proteinbalansen i vommen ved et foderniveau på 20 kg tørstof

Større nedbrydning af protein i dårlig græsensilage



Figur 6.8. Andelen af opløseligt råprotein og ammonium i henholdsvis frisk afgrøde, god og dårlig ensilage. Opløseligt råprotein = ammonium, aminosyrer, peptider og NPN.

Korrektion for ensileringskvalitet

- Finsk ensilageoptagelsesindeks
 - $100 - 0,00531(TA^2 - 6400) - 4,765(\ln(NH_3-N) - \ln(50))$
 - hvis $TA > 80$ g/kg TS og/eller $NH_3-N > 50$ g/kg total N korrigeres ensilageoptagelsen ned
 - $TA = \text{mælkesyre} + \text{eddikesyre} + \text{propionsyre} + \text{smørsyre}$

Bruges kun til "grøn" ensilage

AAT – aminosyrer absorberet i tarmen

- To(tre) kilder til at forsyne koen med AAT
 - Direkte fra foderet
 - Mikrobielt protein
 - (Endogent protein)

AAT eller PBV

- Nedbrydningshastigheden
 - Passagehastigheden
- Afgør hvor stor en del af det potentielt nedbrydelige protein der nedbrydes i vommen (PBV) og hvor meget der bliver bypass protein (AAT)

AAT i foderration

=

mikrobielle aminosyrer (1400 g/dag)

+ bypass foderamino-syrer (600 g/dag)

+ endogene aminosyrer (90 g/dag)

Standard ration med kløvergræsensilage, majsensilage samt byg, rapskage og sojaskrå

PBV – Protein balance i vommen

- Den mikrobielle omsætning af foderet i vommen sker af mikroorganismernes
 - Mikroorganismernes vokser
- 50 % af (tørstoffet) i mikroorganismernes er protein
 - Omfattende produktion af protein i vommen
- Produktionen af protein afhænger af hvor meget energi der er til rådighed

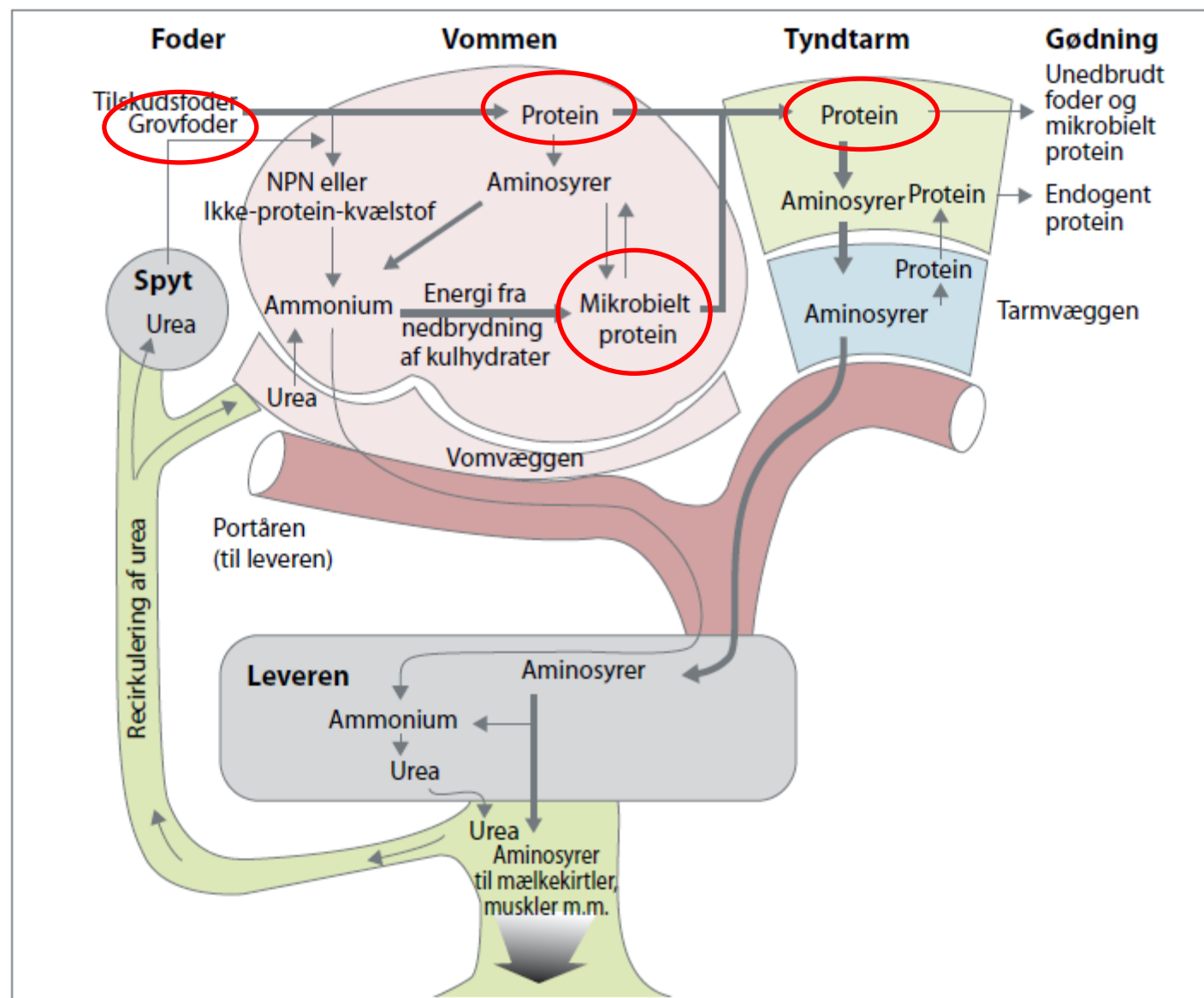
Beregning af PBV

- PBV beregnes som forskellen mellem nedbrydning af protein og den mikrobielle proteinsyntese (mikrobielt dannet AAT)
 - Nedbrydningsgraden afhænger af foderniveau
 - Den mikrobielle proteinsyntese varierer
 - Recirkuleringen er fast 4,6% af proteinet i foderet

$$\text{PBV} = \text{vomnedbrudt CP} + \text{recirkulering} - \text{mikrobielt protein}$$

Input til vom

Output fra vom



Figur 5.3. Oversigt over omsætningen af protein.

Tabel 5.1. Eksempler på hvordan protein karakteriseres i forskellige fodermidler.

		Rapskage 10,5% fedt, alm.	Rapskage, 13% fedt, kold- presset	Sojaskrå, afskallet	Majs- gluten 60	Frisk kløver- græs	Kløver- græsensi- lage
Råprotein	g/kg TS	333	322	528	682	145	147
Opløseligt	g/kg råprotein	264	568	144	43	347	630
Potentielt nedbrydeligt	g/kg råprotein	659	355	856	926	621	321
Ufordøjeligt	g/kg råprotein	96	92	18	32	81	94
Nedbrydnings- hastighed	% pr. time	12,4	32,3	7,5	1,6	11,8	9,2
AAT20	g/kg TS	112	74	228	443	89	79
AAT-histidin	% af AAT	2,8	2,6	2,6	2,3	2,4	2,4
AAT-lysin	% af AAT	6,7	7,0	6,6	2,6	7,1	7,1
AAT-metionin	% af AAT	2,3	2,3	1,7	2,2	2,4	2,4
PBV20	g/kg TS	157	174	239	120	2	20

Analyser af økologisk kløvergræsensilage 2020

	1. slæt	2. slæt	3. slæt	4. slæt	5. slæt
FK org. stof, %	80,1	74,5	74,4	74,4	76,9
Råprotein, g/kg ts	127	146	159	188	202

Anslåede foderværdier for de tre slætstrategier
– vægtet gennemsnit af alle slæt

	4 slæt	5 slæt	6 slæt
FK org. stof	74,7	76,7	78,7
Råprotein, g/kg ts	141	156	171

”Fuld lagkage”-princip



Økologiske foderrationer – 4, 5 og 6 slæt-strategier

Økologisk case

	4 slæt	5 slæt	6 slæt
EKM/dag (alle køer)	33,9	34,2	34,5
EKM/årsko	11.190	11.300	11.390

		Vinter		
		4 slæt	5 slæt	6 slæt
Kløvergræsensilage	kg ts	10,0	10,3	10,6
Afgræsning	kg ts			
Majsensilage	kg ts	3,5	3,5	3,5
Ribbehøstet byg	kg ts	1,5	1,5	1,5
Vårbyg	kg ts	4,5	4,8	5,1
Green Plus (36% protein)	kg ts	4,5	3,9	3,2
Green Bovi (27% protein)	kg ts			

SEGES

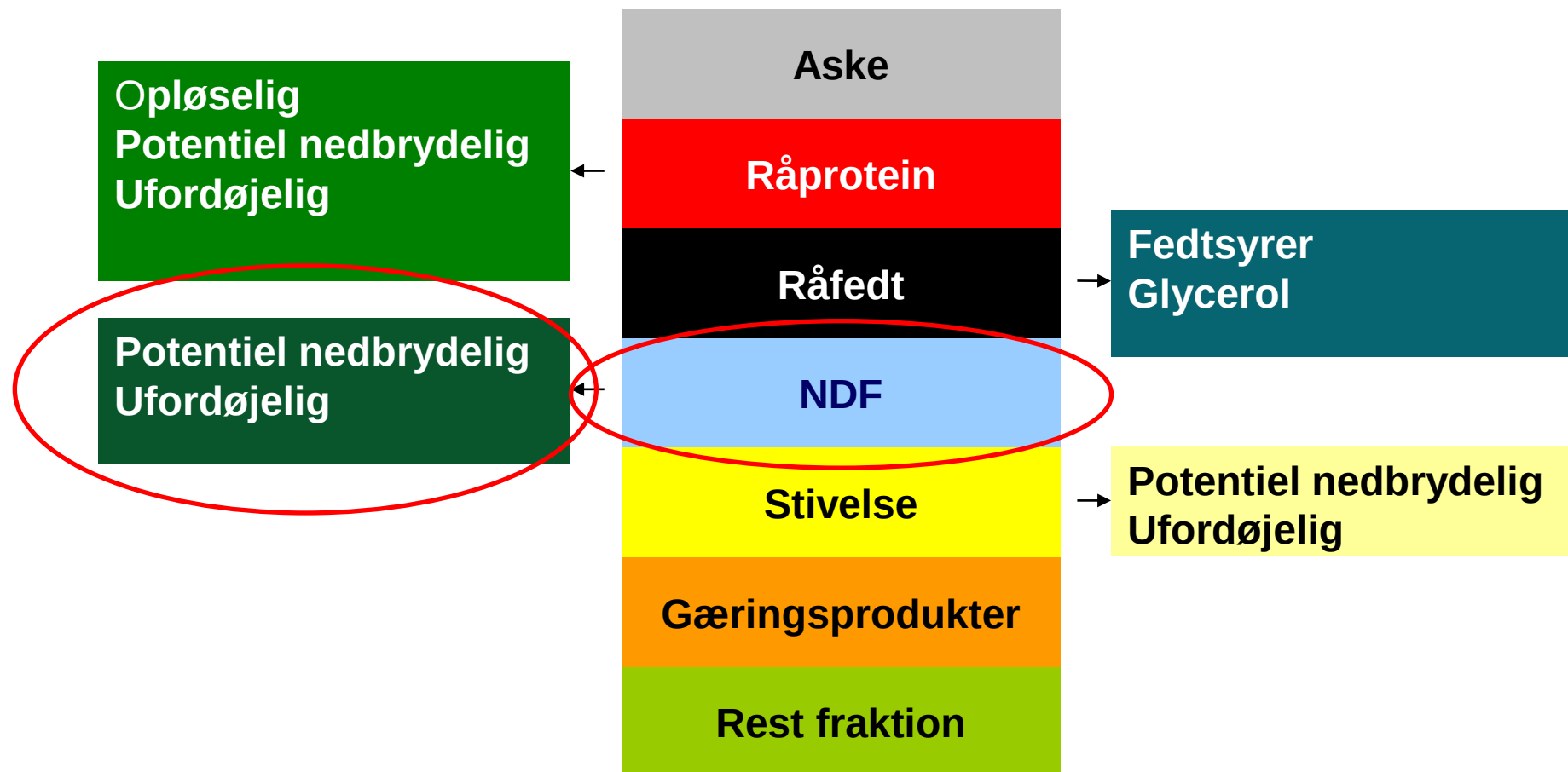
+ mineraler



Rationsparametre for økologiske foderrationer

		Vinter		
		4 slæt	5 slæt	6 slæt
Foderoptagelse	kg ts	24,2	24,1	24,0
Råprotein	g/kg ts	162	162	162
AAT	g/MJ	15,5	15,2	14,9
PBV	g/kg ts	18	17	17
Stivelse	g/kg ts	218	223	227
Fyldebalance	%	103	103	103
Grovfoderandel, øko	%	62,2	63,6	65,1

Fraktionering af foderet i NorFor



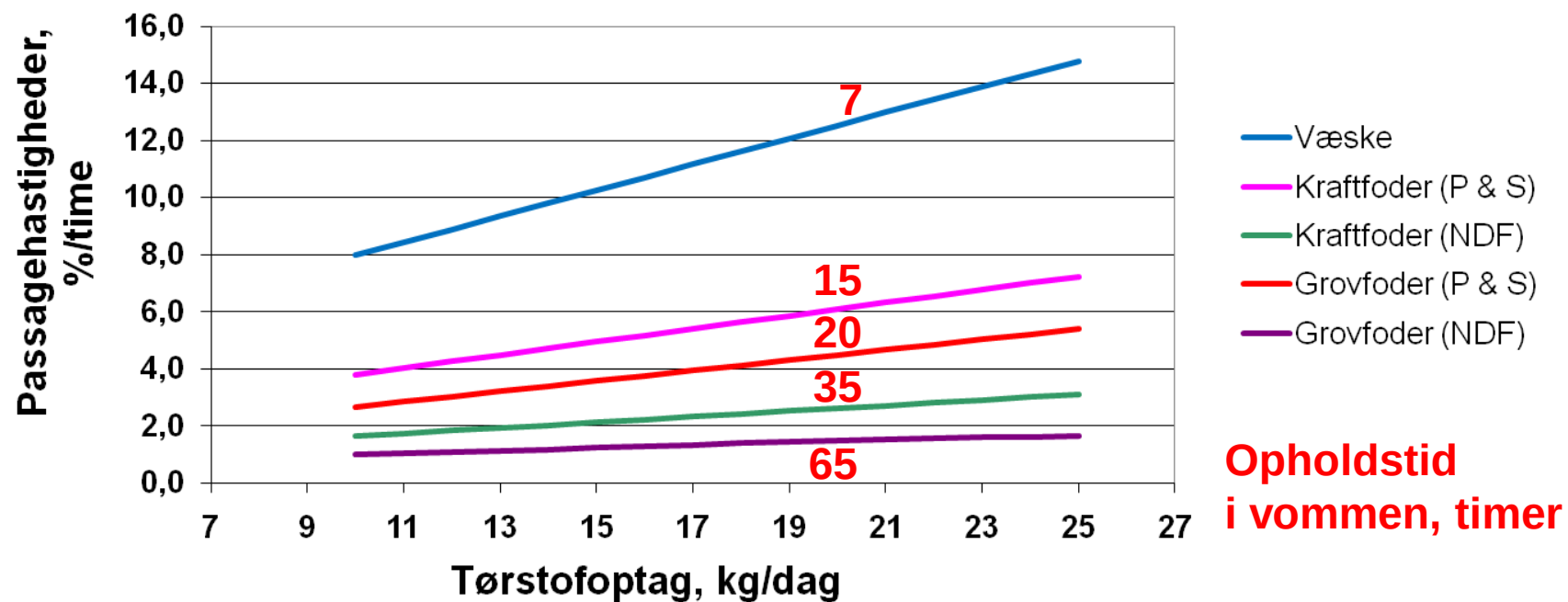
NDF i grovfoder

- Forkortelsen står for *Neutral detergent fiber*
- Udtryk for foderet/grovfoderet indhold af fibre
 - Cellulose, hemicellulose og ligning (ufordøjeligt)
- Kan kun fordøjes ved mikrobiel omsætning i fordøjelseskanalen
- Langsom omsætning i vommen
- Bidrager med fysisk struktur i foderrationen
- Mængden og fordøjeligheden af NDF er meget afgørende både for koens ydelse og sundhed

Hvad påvirker passagehastigheden?

- Størrelsen af foderrationen, kg tørstof pr. dag 
 - Reelt er det kg tørstof pr. kg vægt
- NDF i rationen, g pr. dag 
 - Reelt er det g NDF pr. kg vægt
- Andel grovfoder i foderrationen 
- Dyrets vægt 

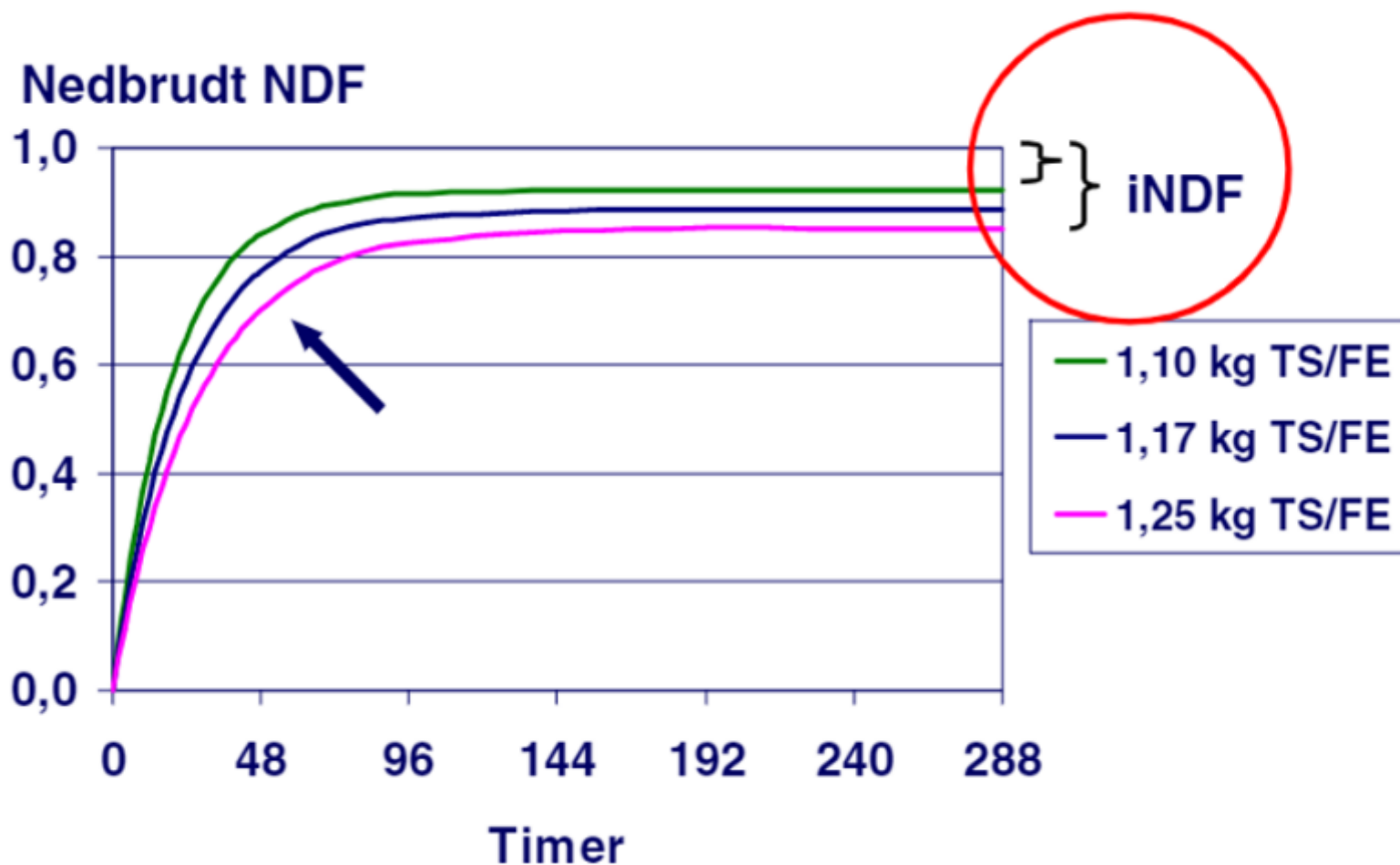
Passagehastighed og foderoptagelse



NDF-egenskaber i kløvergræsensilage med forskellig foderværdi

Kløvergræsensilage	3 slæt	4 slæt	5 slæt
Foderværdi, kg tørstof pr. FE	1,25	1,17	1,10
NDF, g pr. kg tørstof	460	440 →	420
Ufordøjelig NDF, g pr. kg NDF	148	114 →	79
Potentiel nedbrydelig NDF, g pr. kg NDF	852	886 →	921
Nedbrydningshastighed af NDF, % pr. time	3,6	4,3 →	5,1

Nedbrydning af NDF i vommen over tid for kløvergræsensilage



NDF nedbrydningen er påvirket af foderrationens sammensætning

Sukker og stivelse i foderrationen

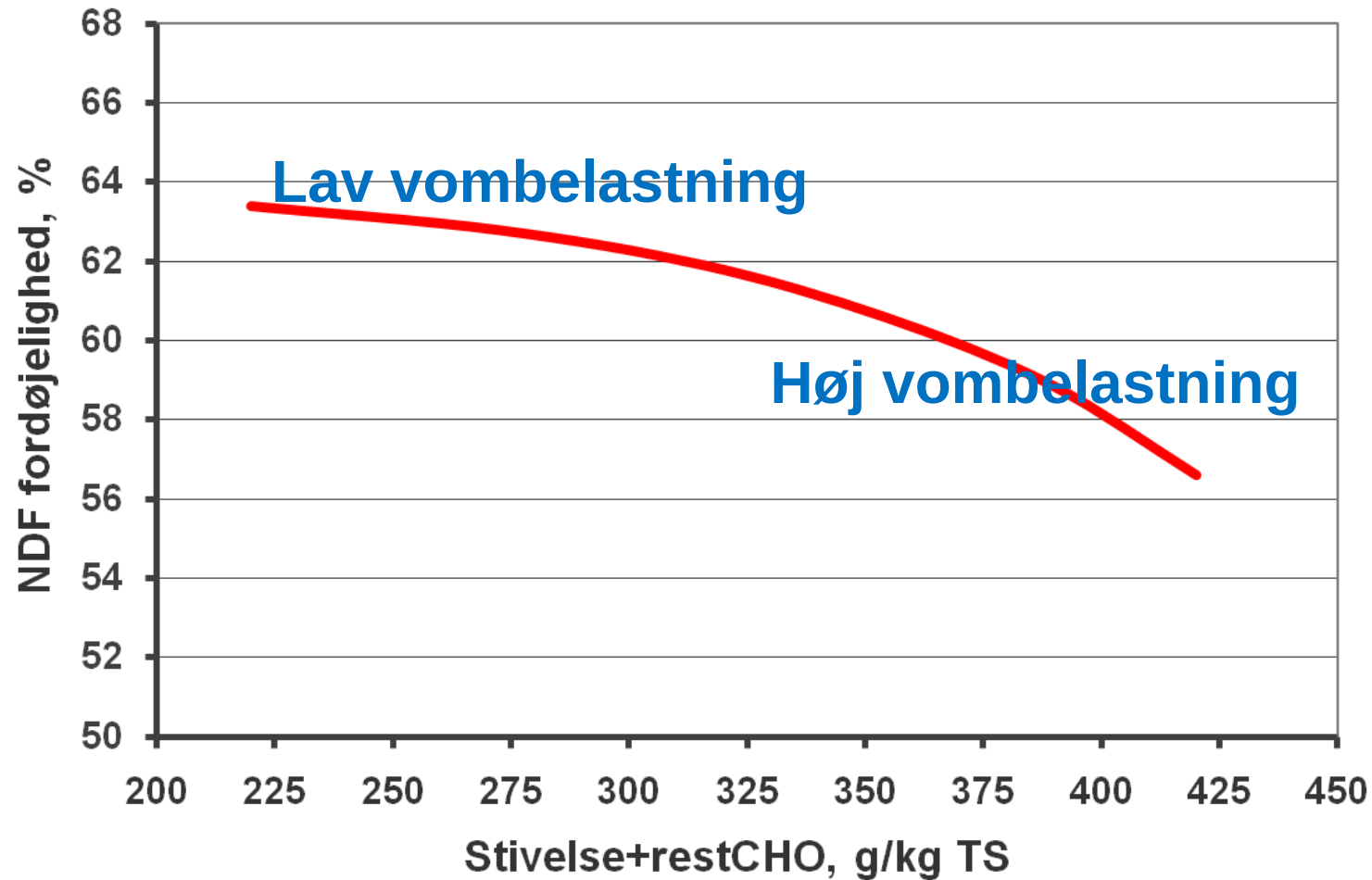


Påvirker vommiljøet
og de cellulolytiske mikrober



Vomnedbrydeligheden af NDF

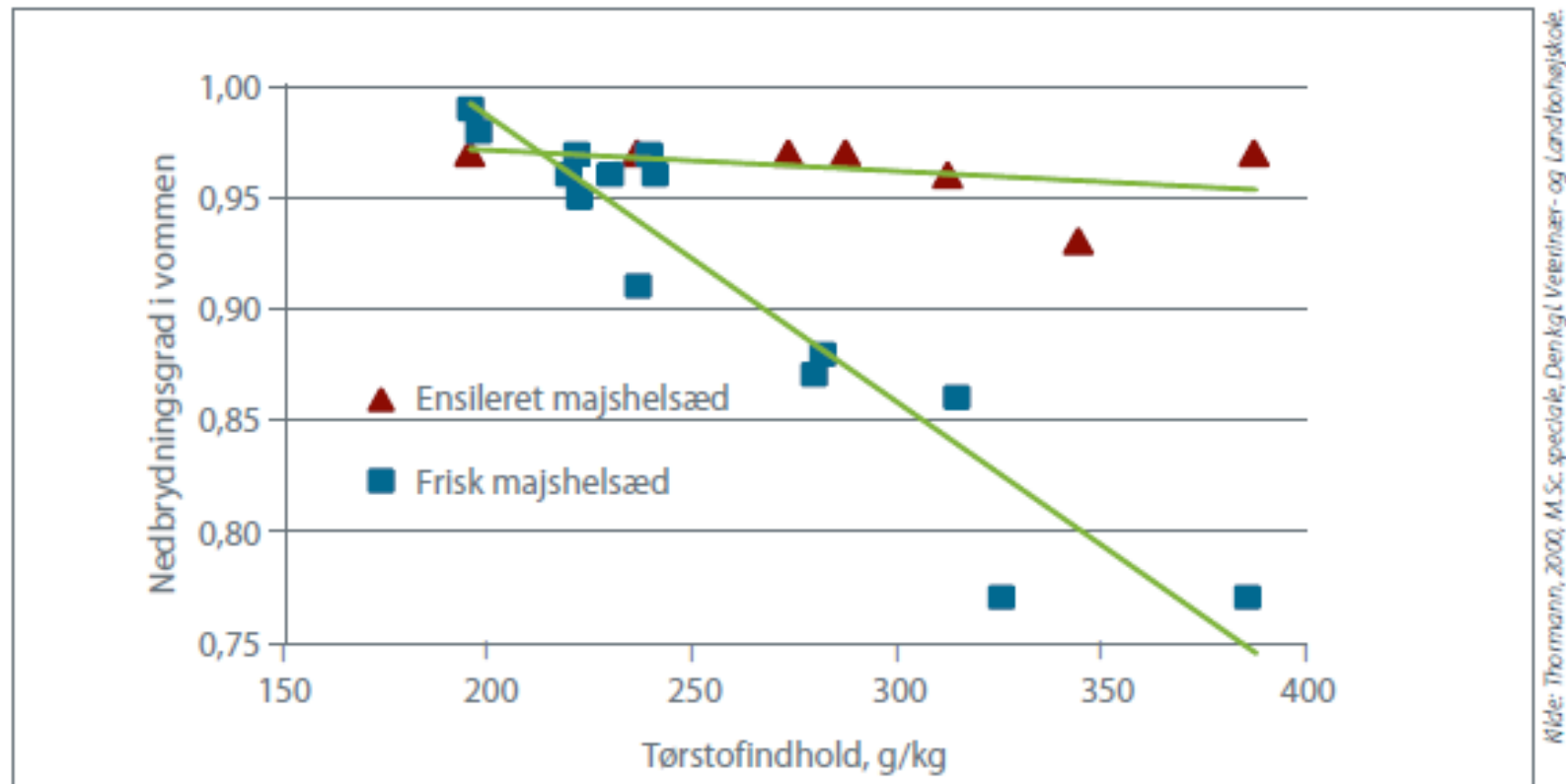
Virkning af stivelse og rest-kulhydrater på fordøjeligheden af NDF



FK NDF

- Fordøjeligheden af NDF
- Højere FK NDF giver øget energiindhold i ensilagen
 - → øget mælkeydelse
- Større betydning desto højere mængder grovfoder der anvendes

Stivelse - majsensilage



Figur 6.6. Nedbrydningsgrad i vommen af stivelse i frisk og ensileret majselsæd sammenholdt med tørstofindhold.

Tyggetid

- Optimal vomfunktion kræver fysisk struktur i foderrationen
 - For lidt struktur → fordøjelsesproblemer og sundhedsproblemer (fx vomacidiose)
 - For meget struktur → begrænset foderoptag og derved lavere produktion
- Tyggetid afhænger af partikellængde, NDF og iNDF
- Grovfoder bidrager med 60-80 procent af den samlede tyggetid i foderrationen

Tabel 1.7. Effekt af NDF-indholdet og andelen af ufordøjeligt NDF (iNDF) i kløvergræsensilage på den beregnede tyggetid. Ensilagen har en partikellængde på 20 mm.

	Tidligt høstet	Sent høstet
NDF, g pr. kg tørstof	364	432
iNDF, g pr. kg NDF	118	208
Ædetid, min. pr. kg tørstof	16	19
Drøvtygningstid, min. pr. kg tørstof	31	41
Tyggetid, min. pr. kg tørstof	47	60

Snitlængde - græsensilage

Tabel 6.6. Ensilageoptagelse og mælkeydelse ved fodring med ensilage af kløvergræs, cirka 30 procent tørstof høstet med finsnitter, opsamlervogn eller storballepresser.

Teknik	Finsnitter	Opsamlervogn	Storballepresser
Teoretisk snitlængde	2 cm	6 cm	Ingen snitning
Ensilageoptagelse, kg tørstof	9,0	8,5	8,4
Mælkeydelse, kg mælk	29,1	29,5	28,5
Fedtprocent	4,25	4,27	4,37
Mælkeydelse, kg 4 % mælk	30,2	30,7	30,3
Tilvækst, gram	229	106	121

Kilde: Statens Husdyrbrugsforsøg og
Statens Planteavl/forsøg, 1988

Snitlængde - majsensilage

Tabel 6.11. Foderoptagelse, mælkeydelse og tyggetid ved to snitlængder i majs helsædsensilage i to forskellige forsøg

	Enhed	Teoretisk snitlængde				Signifikant forskel
	mm	9,6	27	9,6	27	
Forsøg 1						
Græsensilage	Procent	0		25		
Majsensilage TS	g/kg	339	326	339	326	
Foderoptagelse	Kg TS	23,2	23,0	23,3	22,9	Nej
Foderoptagelse	FE	21,0	20,7	21,7	21,0	Tendens
Mælkeydelse	Kg EKM	32,6	32,6	32,7	33,3	Nej
Samlet tyggetid	Minutter	802	796	834	854	Nej
Forsøg 2						
Tilskuds foder		Valset byg		Roepiller		
Majsensilage TS	g/kg	349	342	349	342	
Foderoptagelse	Kg TS	19,0	17,8	19,7	18,5	Ja
Foderoptagelse	FE	18,1	16,7	18,5	17,1	Ja
Mælkeydelse	Kg EKM	27,4	25,8	29,6	27,8	Ja
Samlet tyggetid	Minutter	868	818	866	811	Tendens

Effekt af kløver og frisk græs

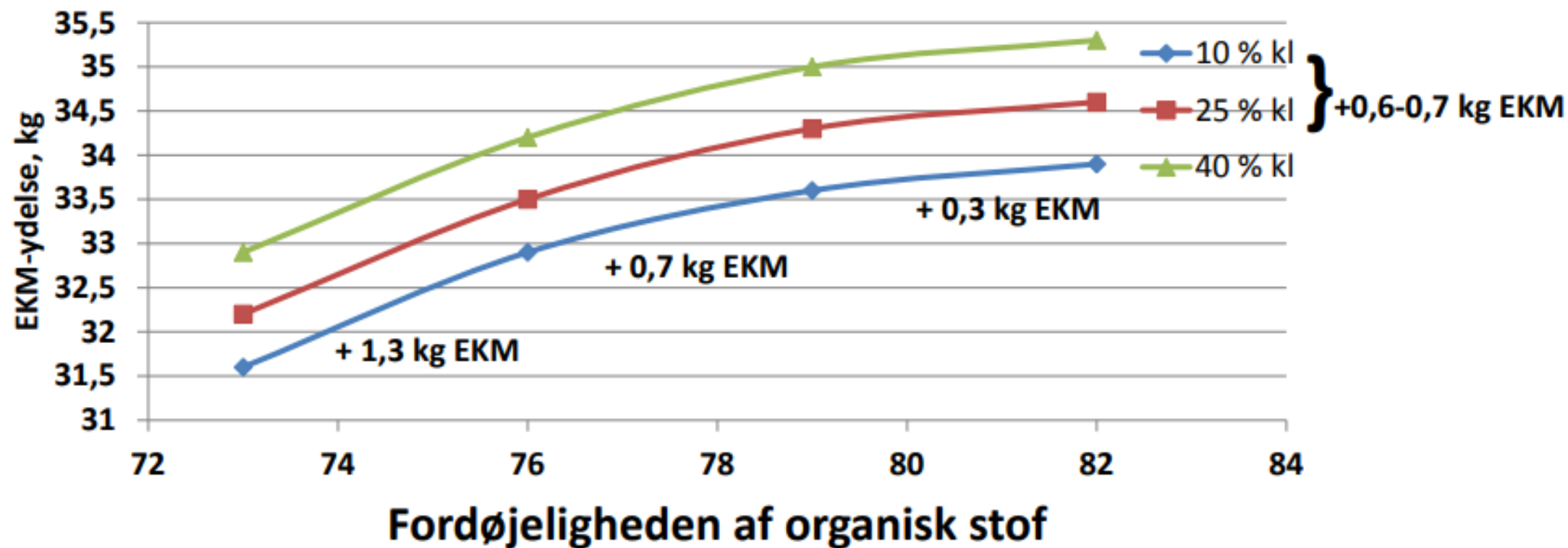
Effekt af kløver - foderoptagelse

- Kløver har lavere NDF indhold end græsser
- Kløver en hurtigere nedbrydning i vommen
- → højere foderoptagelse af kløver sammenlignet med græsser ved samme fordøjelighed

Tabel 6.1. NDF-indhold, tyggetid og fyldeværdi for græs og kløvergræs med forskellig kløverandel.

(NorFor fodermiddeltabel, 2018, http://norfor.info).	Kløverandel	Græs 0 % kløver	Kløvergræs 20 % kløver	Kløvergræs 40 % kløver	Kløvergræs 60 % kløver
	Foderkode	0082	0060	0063	0066
	NDF g/kg TS	410	380	360	340
	Tyggetid Min./kg TS	55	52	49	47
	Fyldeværdi FV/kg TS	0,43	0,41	0,40	0,39

EKM-ydelse i relation til FK org stof og kløverandel



Effekt af kløver - mælkeproduktion

Tabel 6.4. Foderoptagelse og mælkeydelse ved forskellige kombinationer af kløver- og almindelig rajgræsensilage, der udgjorde 70 procent af TMR-rationen.

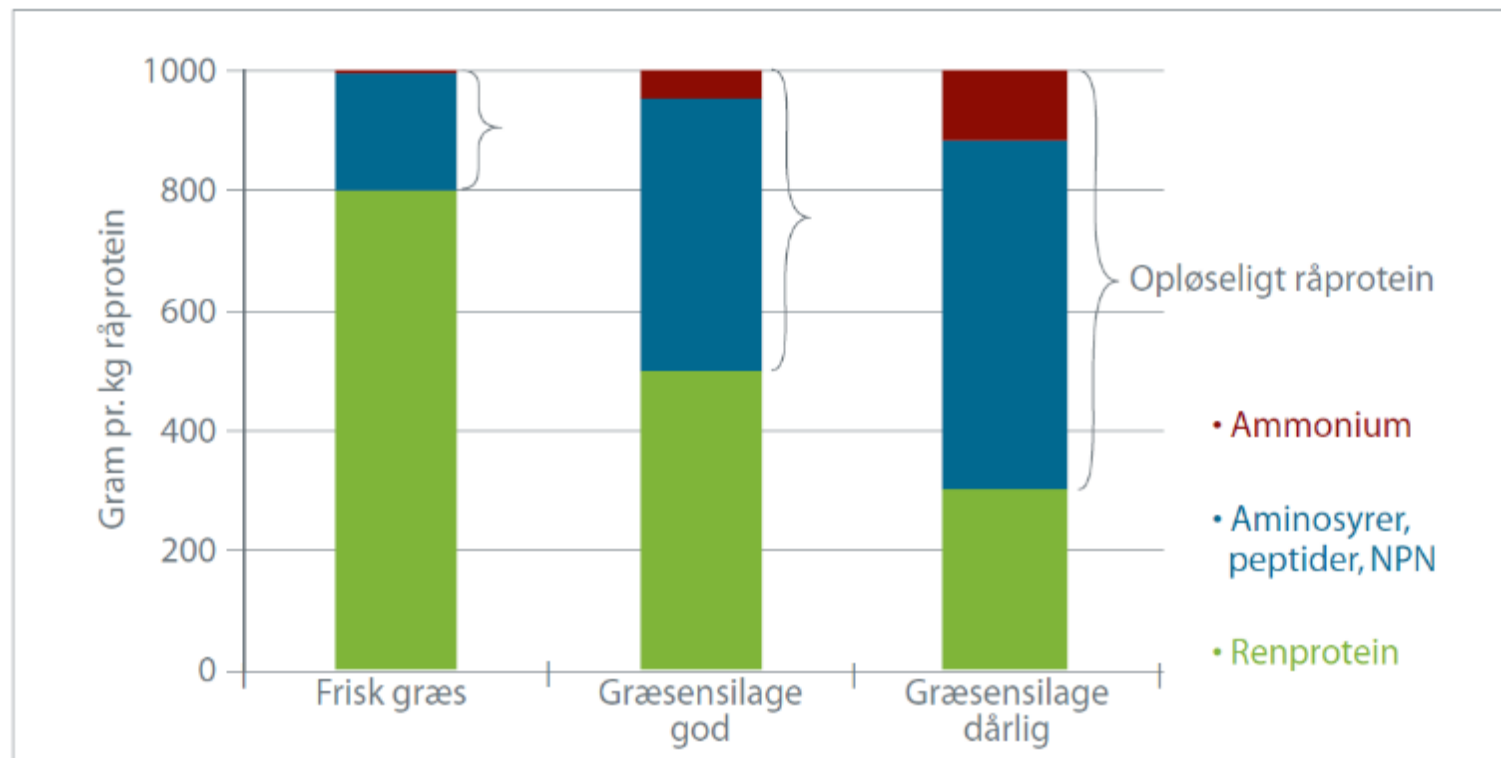
Ensilage	AR	RK-AR	HK-AR	RK	HK
Organisk stof, fordøjelighed af TMR	77,7	75,7 ^a	76,9 ^a	75,1 ^a	78,4 ^a
Foderoptagelse (kg TS)	19,1 ^c	20,8 ^a	21,5 ^a	21,7 ^a	21,6 ^a
Fedtydelse (gram)	1340 ^c	1380 ^{bc}	1490 ^a	1360 ^{bc}	1440 ^{ab}
Proteinydelse (gram)	1020 ^d	1090 ^c	1150 ^{ab}	1110 ^{bc}	1180 ^a

AR: Almindelig rajgræs; RK-AR: 50 % rødkløver og 50 % almindelig rajgræs; HK-AR: 50 % hvidkløver og 50 % almindelig rajgræs; RK: Rødkløver; HK: Hvidkløver

Kilde: Johansen et al. (2017), J.
Dairy Sci. 100: 8861-8880.

Staldfodring med frisk græs

- Frisk græs undgår ensileringens mark-, fermenterings- og kvalitetstab



Figur 6.8. Andelen af opløseligt råprotein og ammonium i henholdsvis frisk afgrøde, god og dårlig ensilage. Opløseligt råprotein = ammonium, aminosyrer, peptider og NPN.

Staldfodring med frisk græs

- 40 Holstein køer
- Sæsonkælvning
- To rationer:
 - Tidligt høstet - Græsmængde ved høst: 3.500 kg TS/ha
 - Sent høstet - Græsmængde ved høst: 4.500 kg TS/ha
- Suppleret med kraftfoder i malkestalden:
 - 1. kalvs køer: 4,8 kg TS/ko/dag
 - Ældre køer: 6,5 kg TS/ko/dag

Staldfodring med frisk græs

Græsresultater

	Tidlig høstet	Sent høstet	P-værdi
Græsmængde før høst, kg TS/ha	3.624	4.723	0,001
Græsmængde efter høst, kg TS/ha	1.509	1.624	NS
Råprotein, g/kg TS	<u>181</u>	<u>162</u>	NS
NEL, MJ/kg TS	<u>6,7</u>	<u>6,5</u>	0,05

Reference: AFBI

Staldfodring med frisk græs

Produktionsresultater

	Tidlig høstet	Sent høstet	P-værdi
EKM ydelse, kg EKM/ko/dag	26,9	24,8	NS
Fedt + protein ydelse, kg/ko/dag	2,0	1,8	<0,001
Græsoptagelse, kg TS/ko/dag	<u>13,8</u>	<u>12,9</u>	<0,001
Mælk minus foder, pund/ko/dag	4,7	4,2	-

Reference: AFBI

Staldfodring med frisk græs

Konklusion

- Lavere fedt- og proteinydelse ved sent høsttidspunkt (4500 kg TS/ha) sammenlignet med tidligt høsttidspunkt (3500 kg TS/ha)
- Højere græsoptagelse ved tidligt høsttidspunkt sammenlignet med sent høsttidspunkt

Græsmarken

- 40-60 % af arealet hos mælkeproducenterne er kløvergræs
- Afgræsning/staldfodring med frisk græs er afhængige af godt græsmanagement
 - Det kræver god planlægning og hyppig opfølgning

For hård afgræsning:

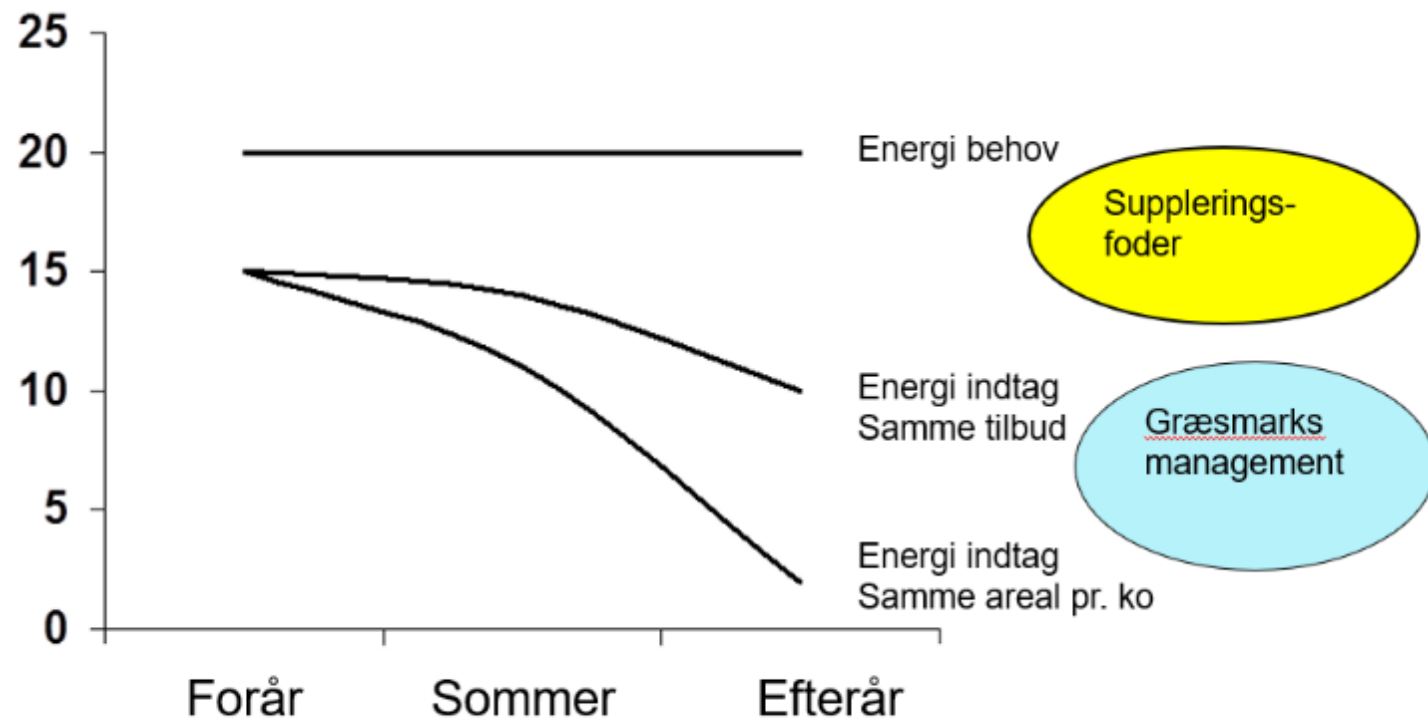
- Lille bladareal vil begrænse væksten
- Risiko for dødbidning

For skånsom afgræsning:

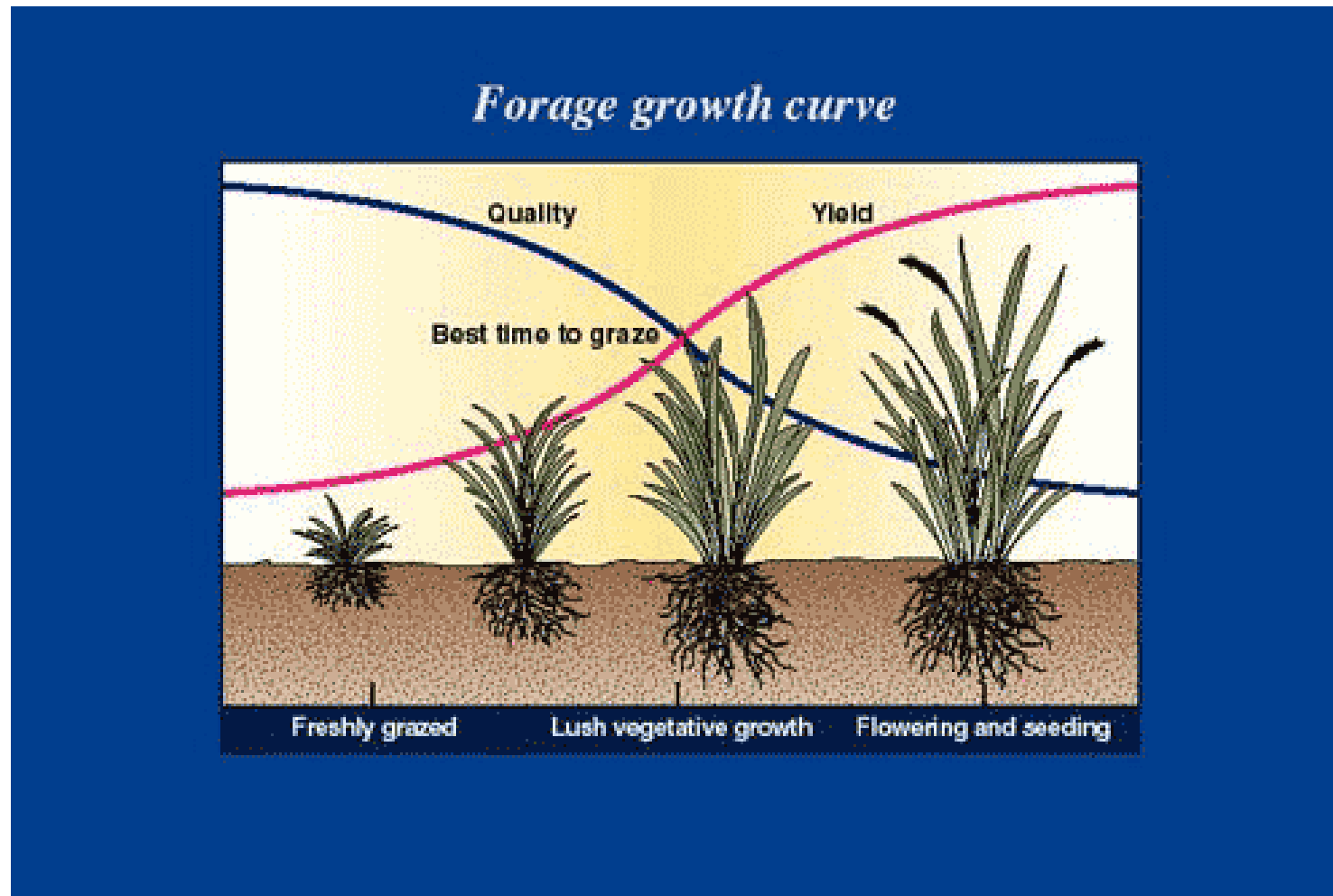
- Forringet fordøjelighed ved næste rotation
- Udnyttelsen af græsmarken falder

Planlægning af afgræsningssæsonen

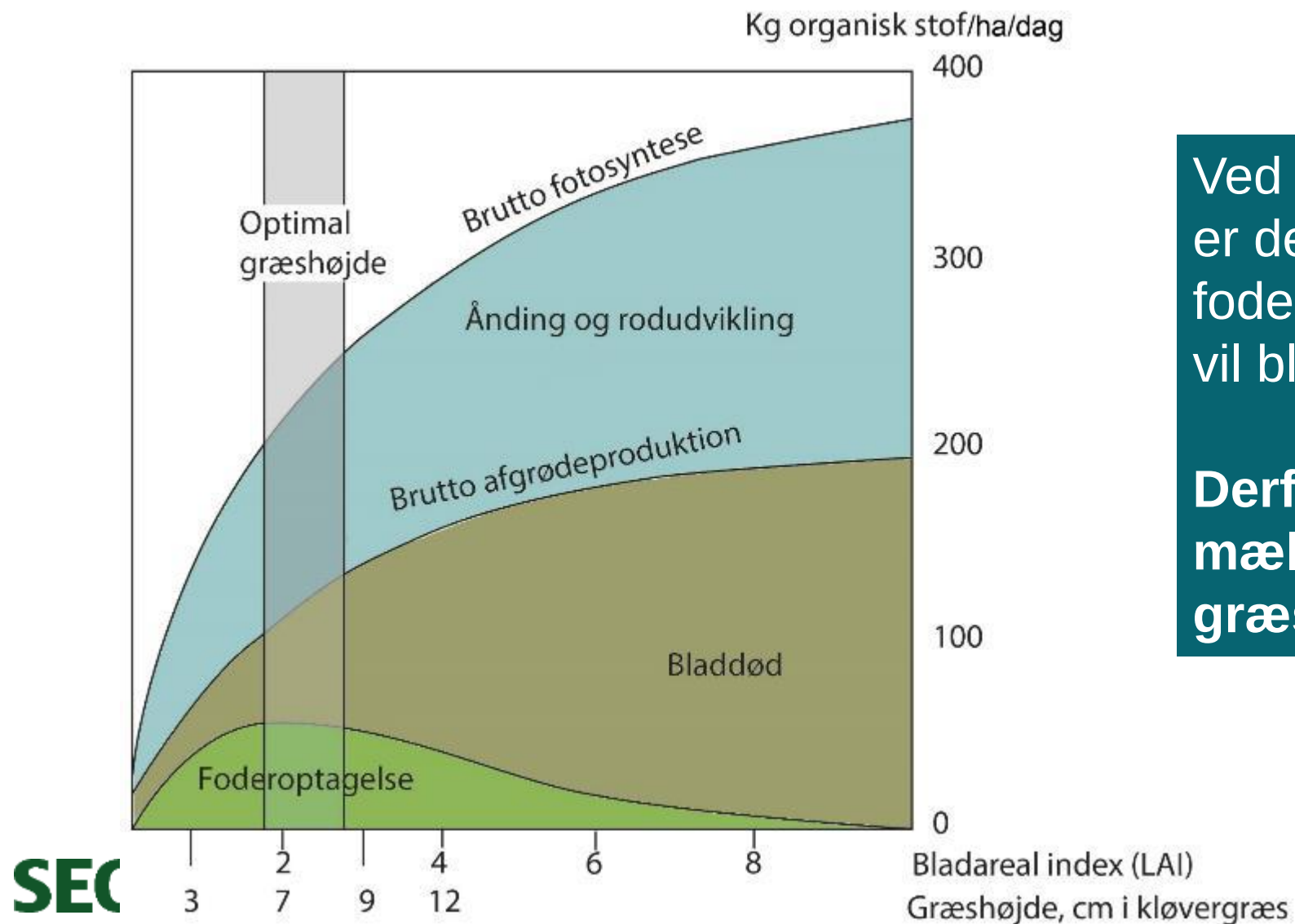
- Mål for græsoptag?
- Arrondering
- Forventet udbytte
- Kvalitet
- Blanding
- Strategi



Græs vækst og kvalitet



Afgræsningens grundlov (reguleret storfold)



Ved en græshøjde på 4-5 cm er der stadig en høj foderoptagelse, men græsset vil blive dødbidt.

Derfor: Styr ikke efter mælketanken - men kig på græsmarken!!

Grass growth and utilization

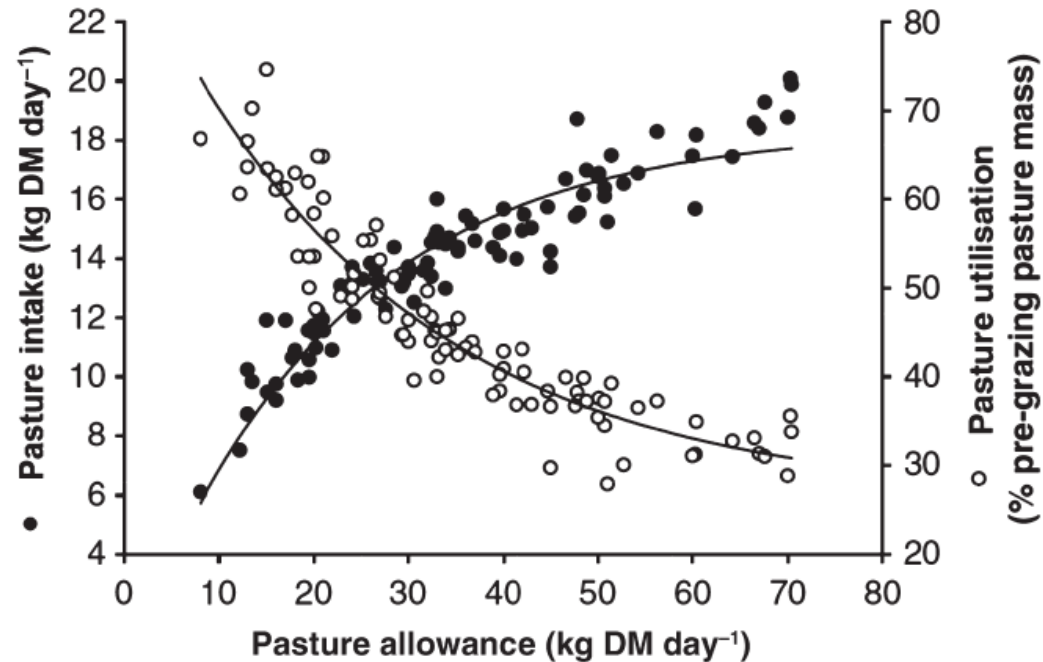


Figure 2. Relationship between pasture allowance, pasture intake (filled circles) and pasture utilisation (unfilled circles). DM, dry matter. (Adapted from Peyraud and Delagarde.²⁵ Source: Delagarde *et al.*²⁶)

Rationsoptimering

Fodernormer

- Fungerer rationen hensigtsmæssigt?
- Fungerer produktionen tilstrækkeligt effektivt?
- Energi
- Næringsstoffer
- Foderoptagelse

Fodernormer til malkekøer, kvier, tyre, stude og ammekøer

https://www.landbrugsinfo.dk/public/9/f/2/foder_fodring_fodernormer_kvag

Holstein, 11.500 kg EKM

Fodergruppe	1. kalvs		Øvrige		Goldkøer		Højdrægtige	
Energibehov, MJ NEL/dag ¹⁾	144		168		53		56	
	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
AAT, g/MJ ²⁾	15		15					
PBV, g/kg TS	10	40	10	40	10	40	10	40
Fedtsyrer, g/kg TS ³⁾	20	45	20	45	5	45	5	45
Vombelastning, min./kg TS		0,6		0,6		0,6		0,6
Foderoptagelseskapacitet	7,6	7,4	8,7	8,9		5,4		5,4
Calcium, g/dag	116		136		35		38	
Fosfor, g/dag	75		87		21		22	

1) MJ NEL = Mega Joule Netto Energi til Laktation.

2) Kan kun anvendes til at vurdere AAT-forsyningen hos lakterende køer. Enheden er g/MJ og det betyder, at det er gram AAT, som er til rådighed for mælkeproduktion i forhold til den mængde energi, der anvendes til mælkeproduktion. Der er altså ikke tale om total AAT-optagelse i forhold til total energioptagelse.

3) Ved tildeling af mættet fedt kan der i nogle tilfælde være et positivt ydelsesrespons ved at gå højere op end 45 g/kg TS

Rationsparameter – forklaring på, hvad der ligger inde bag normerne for rationsparametrene

Rationsparameter	Enhed	Opt.	Min	Tildelt	Maks
Pris	kr./dag	☐		33,32	
Foderoptagelse	kg TS/d	☐		25,5	
Kraftfoder	kg TS/d	☐		12,2	
Energioptagelse	MJ/dag	☐		168,1	
Energi	MJ/kg T	☐		6,60	
Energibalance	%	☒	100,0	100,0	101,0
Råprotein	g/kg TS	☒		160	170
AAT til mælk	g/MJ	☒	15,0	15,0	16,0
AAT i foder / NEL i foder	g/MJ	☐		14,5	
PBV	g/kg TS	☒	10	14	15
Fedtsyrer	g/kg TS	☒	20	31	45
NDF	g/kg TS	☐		299	
Vombelastning	Ingen en	☒		0,60	0,60
Stivelse	g/kg TS	☐	0	258	
Calcium i alt	g/dag	☐	136	136	
Fosfor i alt	g/dag	☐	87	117	
Magnesium i alt	g/dag	☐	49	68	
Tyggetid	min./kg	☐	28	29	
Fylde i alt	FV	☒	8,67	8,94	8,94

Caseberegning

- Er det muligt at inkludere mere græsensilage i ration?
- Er det muligt at øge mælkeydelsen samtidig?

Græsensilage

Nuværende:

Organisk stof fordøjelighed = 78 %

Råprotein indhold = 155 g/kg TS

Mere græs:

Organisk stof fordøjelighed = 80 %

Råprotein indhold = 170 g/kg TS



Caseberegning – mere græs i rationen

	Nuværende	Mere græs
Vårbyg	2,6	2,6
Sodahvede	2,0	3,1
Rapsskrå	0,6	0
Rapskage	2,5	2,5
Sojaskrå	0,7	0,4
Mineraler	0,4	0,4
Kraftfoder	3,7	3,7
Majsensilage	8,0	6,4
Græsensilage	9,1	10,6

Græsensilage

Nuværende:

Organisk stof fordøjelighed = 78 %
Råprotein indhold = 155 g/kg TS

Mere græs:

Organisk stof fordøjelighed = 80 %
Råprotein indhold = 170 g/kg TS

Case-beregning - næringsstofsammensætning

		Nuværende	Mere græs
Foderoptagelse	kg TS	25,9	26,0
Energioptagelse	MJ/dag	173,0	175,3
Råprotein	g/kg TS	13	170
AAT	g/MJ	16,3	16,0
PBV	g/kg TS	18	17
Stivelse	g/kg TS	216	227
NDF	g/kg TS	297	293
Fyldebalance	%	100	100
EKM-ydelse	Kg EKM/ko/dag	35,8	36,6

Græsensilage

Nuværende:

Organisk stof fordøjelighed = 78 %
Råprotein indhold = 155 g/kg TS

Mere græs:

Organisk stof fordøjelighed = 80 %
Råprotein indhold = 170 g/kg TS