

Hvordan utnytte det norske kornet i melkeproduksjonen

Av Harald Volden. Institutt for husdyr og akvakulturvitenskap, NMBU

Innledning og problemstilling

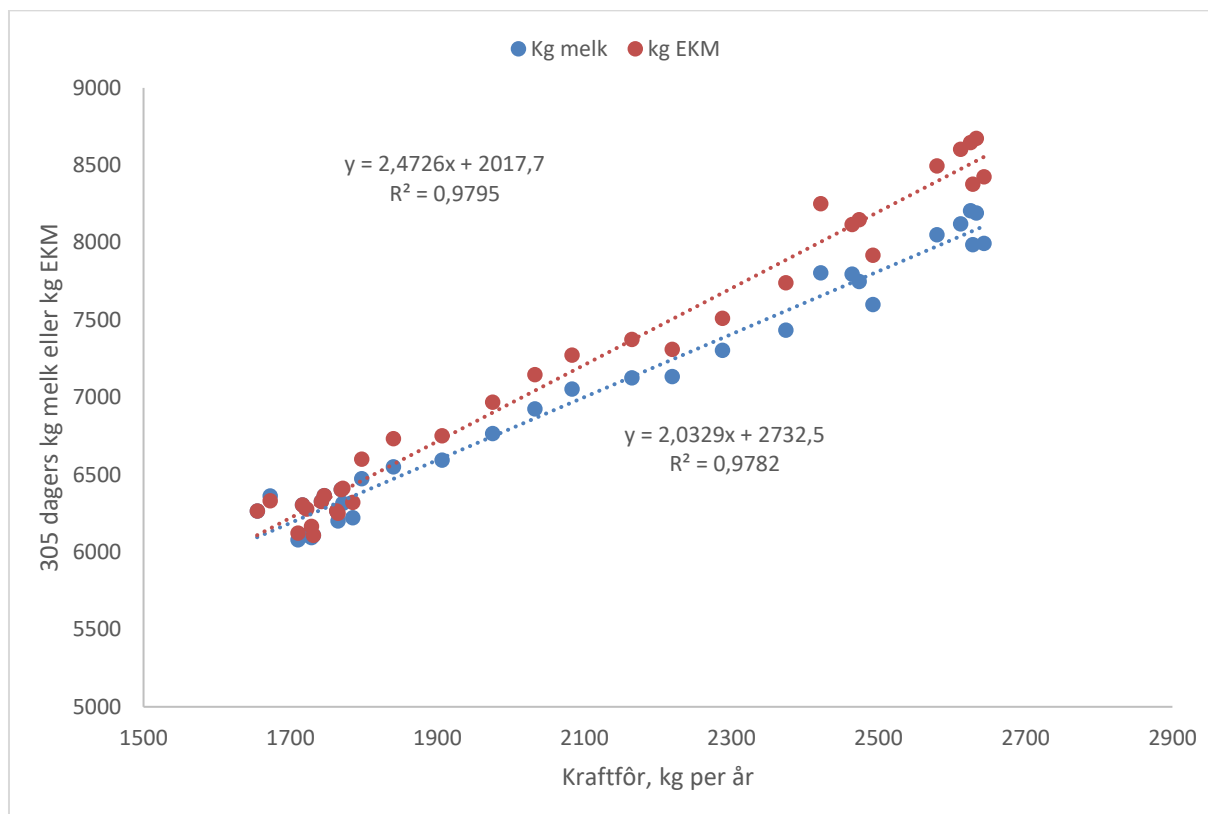
Melkeproduksjonen inkludert kvigeoppdrettet er den husdyrproduksjonen som har det største forbruket av norsk korn. Mengden kraftfôr i melkeproduksjonen er i stor grad bestemt av grovfôrandelen i fôrrasjonen og ytelsesnivået. Samtidig vil proteintilførselen være helt sentral da det har betydning for melkeavdrått, krav til grovfôr kvalitet og behovet for importerte proteinråvarer. Med økt fokus og målsetting om høyere selvforsyningsgrad vil balansen mellom matkorn og fôrkorn, samt bruken av norske arealer til fôrproduksjon være helt sentral. Mengden norsk fôrkorn er bestemt av arealet av de viktigste fôrkornartene, bygg og havre, samt hvor stor andel av hveten som blir klassifisert som fôr. I gjennomsnitt over år (2000-2023) har andelen norsk fôrkorn i kraftfôret til landbasert husdyrproduksjon vært 76 %. I 2023 ble 49 % av kraftfôret (Landbruksdirektoratet, 2024) brukt til drøvtyggere og av dette ble om lag 60 % brukt til melkekyr inkludert oppdrettet. Dette utgjør om lag 570 tusen tonn med kraftfôr. Disse tallene illustrerer betydningen av melkeproduksjonen for utnyttelsen av det norske kornet. Behovet fremover for korn i melkeproduksjonen vil være spesielt avhengig av forhold som det nasjonale melkevolumet, ytelsesutviklingen, noe som vil ha betydning for hvor mye korn det er plass til i fôrrasjonen, og hvor mange kyr som trengs for å produsere det nasjonale melkevolumet og hvordan endringer i grovfôr kvaliteten vil påvirke kraftfôrbehovet og andelen norske råvarer i kraftfôret. For å belyse disse problemstillingene er det aktuelt å besvare følgende problemstillinger:

1. Gitt dagens gjennomsnittlige grovfôr kvalitet og dagens kornproduksjon dominert av bygg, havre og en del fôrhvete; hvilke ytelsesnivåer er realistiske i melkeproduksjonen?
 - a. Hva betyr kraftfôr for melkeproduksjonen og ytelsesutviklingen.
 - b. Grovfor kombinert med kraftfôr basert på mye norskprodusert bygg og havre.
2. Det samme som 1, men med en bedre grovfôr kvalitet.
3. Krav til norskproduserte kraftfôrråvarer for å kunne fortsette ytelsesutviklingen i melkeproduksjonen, til f.eks. 10 000 kg per årsku

Kraftfôr og ytelsesnivå

I melkeproduksjonen har innholdet av norskproduserte fôrmidler i fôrrasjonen falt fra 86 % i 2010 til 81 % i 2023. Nedgangen skyldes først og fremst en økt andel kraftfôr som består av en varierende andel importerte råvarer. Avhengig av bruksområdet vil kraftfôrblandingene til melkekyr inneholde 20-60 % importerte råvarer. Figur 1 viser sammenhengen mellom kraftfôrforbruk og 305-dager melkeavdrått. Resultatene viser en meget god sammenheng mellom kraftfôrmengde og melkemengde. For kg melk er responsen 2,03 kg melk per kg

kraftfôr og for energikorrigert melk (EKM) er responsen 2,47 kg EKM per kg kraftfôr. Dette viser at på tross av at andelen kraftfôr i fôrrasjonen på energibasis i denne perioden har økt fra 35 til 45 % har kraftfôrresponsen vært meget god og tett på de teoretiske forventningene.



Figur 1. Sammenhengen mellom kraftfôrmengde og 305-dagers melkeavdrått i kg eller energikorrigert melk (EKM). Data fra kukontrollen

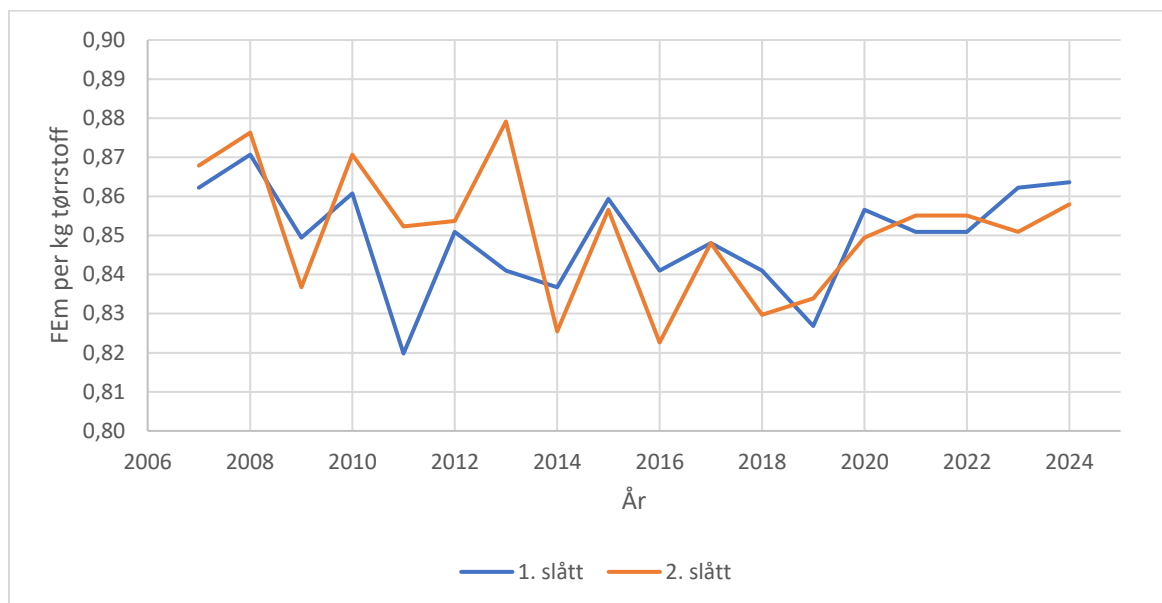
Beregninger viser også at i perioden 1990 til 2023 har grovfôropptaket kun økt med 8 %, mens kraftfôropptaket har økt med 52 %. Konklusjonen er at den avdråttsøkningen som har vært i norsk melkeproduksjon de siste 30 årene ført og fremst har vært et resultat av økt kraftfôrforbruk.

Et faglig interessant spørsmål er hvilken melkeavdrått det er mulig å oppnå med dagens dyremateriale uten bruk av kraftfôr. Forutsatt den variasjonen vi ser i grovfôrkvalitet viser forsøk og beregninger at det er mulig å oppnå en årsavdrått i intervallet 4000-5500 kg melk. En produksjon uten tilskudd av kraftfôr vil imidlertid sette store krav til fôringsstrategiene i ulike deler av laktasjonen for å unngå produksjonssykdommer og fruktbarhetsproblemer.

Utviklingen i grovfôrkvalitet

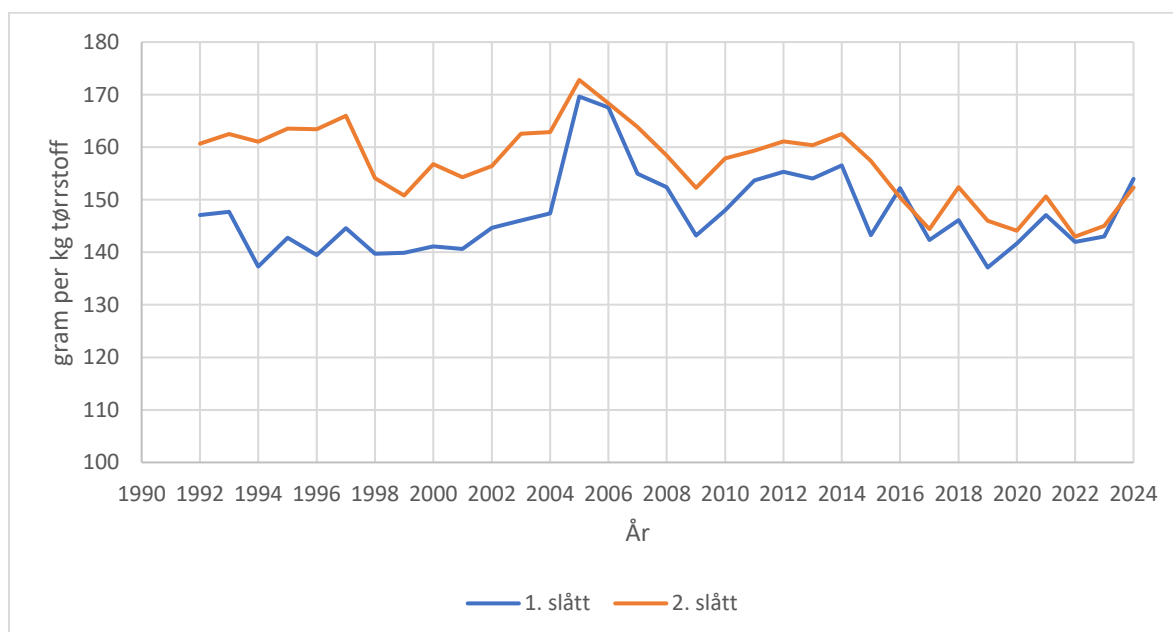
To viktige kvalitetsmål for grovfôrkvaliteten er innholdet av energi og råprotein. Disse har stor betydning for grovfôropptaket og dermed kraftfôrbehovet i fôrrasjonen og hvor mye protein som må tilføres via kraftfôret for å oppnå tilstrekkelig med protein i fôrrasjonen. Figur 2 viser utviklingen i energiinnholdet i grovfôret i perioden 2006 til 2024. Året 2006 er satt som startår da NorFor som nytt energivurderingssystem til storfe ble tatt i bruk fra dette

året. Analysene fra 2024 er i hovedsak basert på prøver høstet i 2023. I figuren er det delt opp i prøver av 1. slått og 2. slått. Selv om det er noe variasjon mellom år viser resultatene at energiinnholdet har endret seg lite i perioden med en gjennomsnittlig førehetskonsentrasjon (FEm) på 0,85 per kg tørrstoff (TS).



Figur 2. Energiinnholdet (FEm) i grassurfôr for første- og andreslått i perioden 2006 til 2024.

For råprotein går analysene noe lenger tilbake i tid (fra 1991), og også her viser den generelle trenden at innholdet har endret seg lite (Figur 3). De siste 10 årene har gjennomsnittlig råproteininnhold vært 148 gram per kg TS.

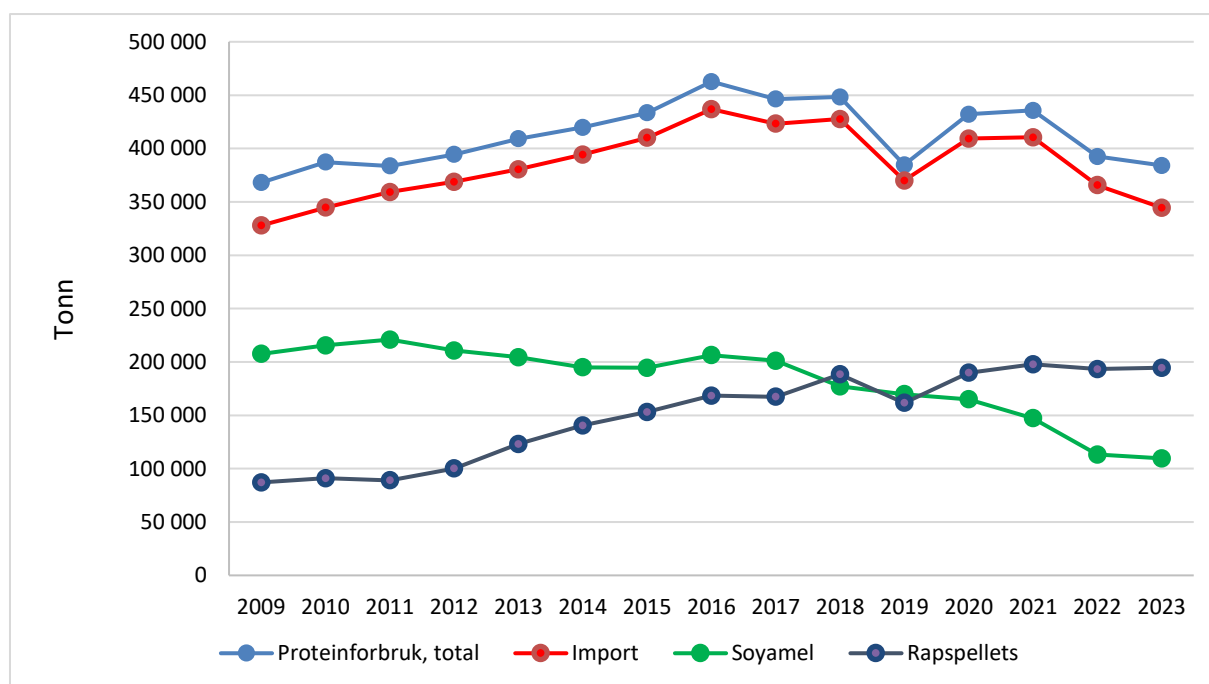


Figur 3. Innholdet av råprotein i grassurfôr for første- og andreslått i perioden 1992 til 2024.

Resultatene for et høyere energi- og proteininnhold i grovfôret viser ingen positiv utvikling over tid. Ut fra en vurdering om en høyere norskandel i fôrrasjon til melkekua viser disse resultatene at det skal skje store og robuste endringer i grovfôrkvaliteten om det skal være mulig. Spesielt er dette viktig for innholdet av råprotein da det har stor betydning for mengden importerte proteinråvarer og dermed plass til norske kornråvarer i kraftfôrblendingene til melkekua.

Norskprodusert protein

Norskprodusert protein er det først begrensende næringsstoffet i vår husdyrproduksjon. Av de proteinråvarene som inngår i kraftfôrblendingene viser tall fra Landbruksdirektoratet at i gjennomsnitt for perioden 2020-2023 er 93 % av proteinråvarene er importerte. De to største enkeltråvarene er rapspelletts og soyamel som til sammen utgjør 88 % av de importerte proteinråvarene. De siste 10 årene har det vært en økning i bruken av rapsprodukter og en nedgang i soyamel (Figur 4). Soyamel og rapspelletts inneholder ikke bare protein, men også fett og karbohydrater. Gjennomsnittlig karbohydratinnhold i soyamel og rapspelletts er henholdsvis 36 og 43 % (Tabell 1), noe som innebærer at import av disse råvarene vil kunne fortrenge noe norsk korn i kraftfôrblendingene.



Figur 4. Import av proteinråvarer til norsk landbasert husdyrproduksjon i perioden 2009 til 2023. Kilde Landbruksdirektoratet.

Tabell 1. Kjemisk innhold i soyamel og rapspelletts. Forutsatt 88 % tørrstoff. Kilde. NorFor fôrtabell

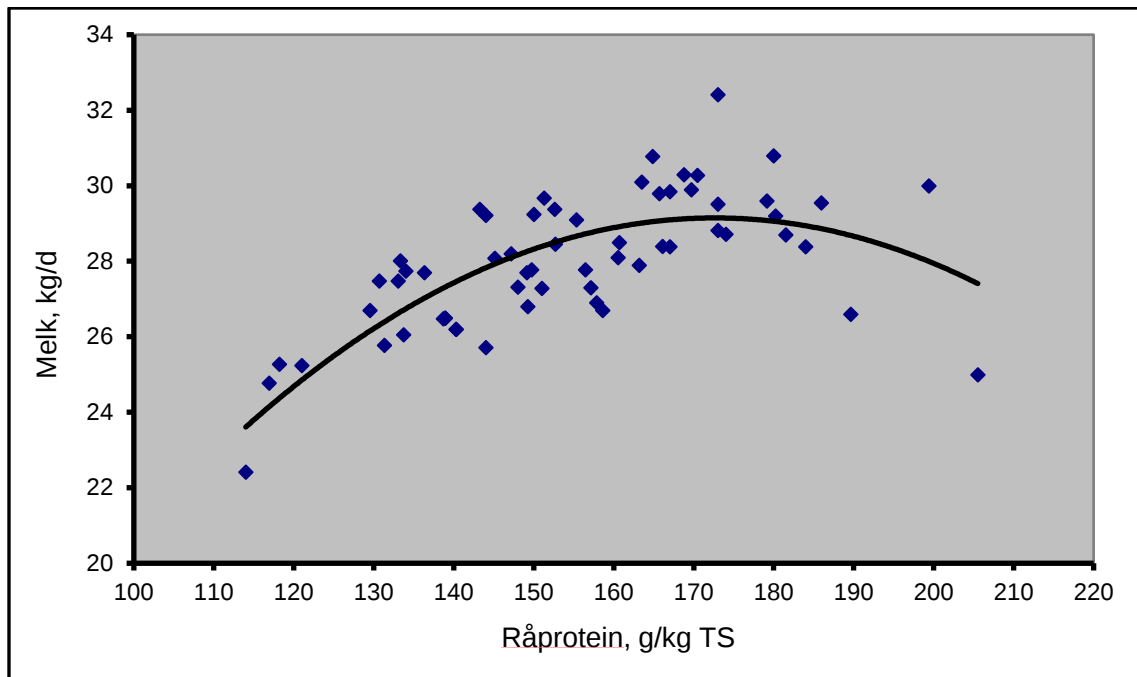
	Soyamel	Rapspelletts
Aske, %	6,0	6,0
Råprotein, %	46,0	31,0
Fett, %	2,0	10,0
Karbohydrater, %	36,2	42,8

Selv om vi er avhengig av importert protein produseres det også en betydelig mengde protein gjennom norske fôrmidler. Basert på de siste tre års kornavlinger viser beregningene at vi produserer om lag 140.000 tonn protein per år via det norske kornet og 5,500 tonn produseres som protein og oljevekster, hovedsakelig som rapsfrø, åkerbønner og erter. Avlingstallene for grovfôr er noe usikre, men legger man til grunn SSB sine avlingstall og NorFor fôranalyser for de siste tre årene vil det via grovfôret vårt produseres om lag 440.000 tonn med protein per år.

Behovet for protein i melkeproduksjonen.

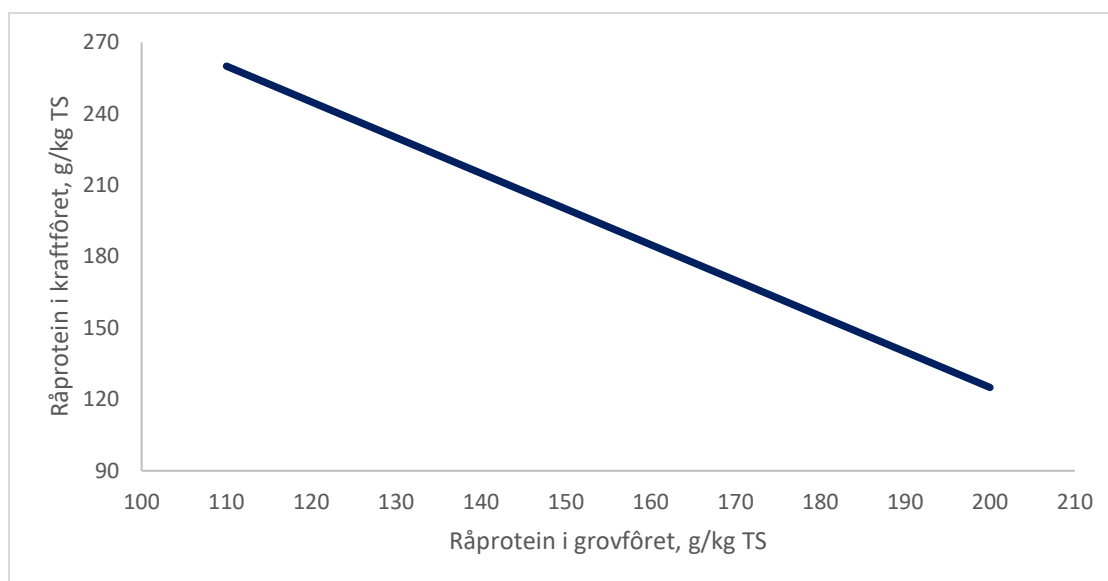
Proteinbruken i norsk melkeproduksjon har økt betydelig de siste 20 årene i takt med økt kraftfôrforbruk og høyere ytelse. Estimerer viser at i perioden 2010 til 2023 så økte proteinbruken med om lag 6000 tusen tonn på tross av en nedgang i ku tallet i samme periode med 41.000 kyr.

Basert på en serie med norske melkekuforsøk hvor hensikten var å studere sammenhengene mellom proteinforsyning og avdråtsrespons ble det funnet en krumlinjet sammenheng mellom råproteininnholdet i fôrrasjonen og dagsavdråten (Figur 5). Høyeste daglige melkemengde ble funnet ved et råproteininnhold i fôrrasjonen på 170 g/kg TS, noe som også er i god overenstemmelse med utenlandske forsøk.



Figur 5. Sammenheng mellom innholdet av råprotein i fôrrasjonen og daglig melkemengde. Data fra en serie med norske melkeku forsøk

Selv om protein er det dyreste næringsstoffet i en fôrrasjon vil det være økonomisk lønnsomt å ligge på et råproteinnivå i fôrrasjonen på 160-165 g/kg TS. Figur 6 viser sammenhengen mellom innholdet av råprotein i grovfôret og behov for protein i kraftfôret for å oppnå et innhold på 165 g/kg TS i samlet fôrrasjon. Denne fremstillingen er noe forenklet da den ikke tar hensyn til fordøyelseskarakteristikkene og aminosyreprofilen til proteinet i de ulike fôrmidlene. I drøvtyggerernæringen benytter vi to begreper for å vurdere proteinverdien til fôrmidlene. Proteinbalansen i vom (PBV) er uttrykket som benyttes for å sikre at mikrobene i vomma får nok protein og aminosyrer absorbert i tarmen (AAT) benyttes som mål for å sikre at dyret selv for tilstrekkelig med protein (aminosyrer). Ved optimering av fôrrasjoner til melkekyr er det avgjørende at fôrrasjonen har riktig nivå for PBV og deretter tilpasses behovet for AAT i henhold til PBV i grovfôret og melkeytelsen. Det betyr at ved økt innhold av råprotein i grovfôret vil man også endre type proteinråvare for å dekke kyrnes AAT behov. Derfor vil Figur 6 gi et godt bilde på hvordan behovet for råprotein i kraftfôret endrer seg med grovfôrets råproteininnhold.



Figur 6. Behovet for råprotein fra kraftfôret ved varierende råproteininnhold i grovfôret. Forutsetning er et råproteininnhold i fôrrasjonen på 165 gram per kg tørrstoff (TS).

Fôrrasjoner med dagens grovfôr

Et viktig spørsmål i denne utredningen er hva som er et mulig avdråtsnivå med en høy andel norsk korn i kraftfôret. Ved optimering av fôrrasjoner med en høy andel norsk korn er det først og fremst to ernæringsmessige begrensninger. Den første er kravet til råprotein i fôrrasjonen da kornartene har et lavere proteininnhold enn proteinfôrmidlene og disse vil derfor fortrenge kornet i fôrrasjonen dersom proteininnholdet i grovfôret er lavt. Den andre begrensningen er knyttet til vommiljøet da et høyt innhold av lettfordøyelige karbohydrater og da først og fremst stivelse, vil ha negativ effekt på vommiljøet (sur vom) og dermed negativ effekt på grovfôropptak, melkeytelse og dyrehelse. Alle de norske kornartene er stivelsesrike fôrmidler. Ved optimering av fôrrasjoner settes det derfor krav til hvor høy andel med lettfordøyelige karbohydrater det kan være i fôrrasjonen. I Tabell 2 er det presentert eksempel på fôrrasjoner hvor dagens grovfôr legges til grunn, noe som betyr et FEm innhold på 0,85 per kg TS og et råproteininnhold på 145 g/kg TS (middels-lav). I tillegg er det vist et eksempel hvor råproteininnholdet i grovfôret er økt til 170 g/kg TS (middels-høy). For å få frem effekten av norsk korn i fôrrasjonene er det benyttet to kraftfôrblandinger. En kornblanding som består av 70 % bygg og 30 % havre og et proteinkonsentrat fra Felleskjøpet (Formel 42) for å sikre behovet og tilførselen for AAT. I tillegg er det lagt inn en standard mineralblanding for å dekke kyrnes mineralbehov. Optimeringene er gjennomført med fôrvurderingssystemet NorFor og ved hjelp av fôrplanleggingsverktøyet TINE OptiFôr. I optimeringene er det satt krav til energi, AAT, PBV og vommiljø.

Tabell 2. Eksempel på fôrrasjoner med varierende andel norsk korn basert på grovfôr med middels energiinnhold og to nivåer for råprotein. Avdråttsnivå er satt til 9000 kg energikorrigert melk per ku og år

	middels-lav ¹ (0,85-145)	middels-høy ² (0,85-170)	middels- kraftfôrblending ³
Grovfôr, kg TS/dag	12,5	12,6	12,5
Bygg/havre, kg/dag	7,3	8,5	
Proteinkonsentrat, kg/dag	2,4	1,1	
Kraftfôrblending, kg/dag			9,9
Råprotein, kg/kg TS	165	166	168
Norskandel totalt, %	90	95	81
Norskandel kraftfôr, %	76	86	55
Korn, kg per år	2245	2585	
Korn 1000 tonn per år ⁴	427	491	

¹middels-lav. Grovfôr med 0,85 FEm per kg tørrstoff og 145 g råprotein per kg tørrstoff.

²middels-høy. Grovfôr med 0,85 FEm per kg tørrstoff og 170 g råprotein per kg tørrstoff.

³middels-kraftfôrblending. Grovfôr med 0,85 FEm per kg tørrstoff og 170 g råprotein per kg tørrstoff. Kraftfôrblending med 195 g råprotein per kg tørrstoff.

⁴Beregnet med et ku tall på 190.000 kyr.

De to fôrrasjonene med kornblandingen vil uten problemer dekke opp til et ytelsesnivå på 8500-9000 kg melk per år. Eksemplene viser tydelig at innholdet av protein i grovfôret har avgjørende betydning for hvor mye korn som kan inngå i fôrrasjonen. Dette har igjen effekt på andelen norske fôrmidler i både kraftfôret og fôrrasjonen totalt. En viktig forutsetning for denne type fôrrasjoner er at en har en fôringsstrategi hvor det benyttes to kraftfôrblandinger og at forholdet mellom disse varierer gjennom laktasjonsperioden. På den måten er det mulig å optimalisere bruken av protein, noe som har stor betydning for proteinutnyttelsen og en høyest mulig andel norsk korn i fôrrasjonen. I det tredje eksemplet er det brukt en såkalt «høylaktasjonsblanding» gjennom hele laktasjonen. Det er blandinger som er tilpasset høye melkeavdrætter og som har en lavere andel norske råvarer. Det gir liten mulighet for å differensiere proteintilførselen gjennom laktasjonen og gir en dårligere proteinutnyttelse og en lavere norskandel i fôrrasjonen. Vi ser at i dagens melkeproduksjon med en høy grad av mekanisering og teknologi er det mange som har mulighet for å kunne bruke to kraftfôrblandinger. Det gir en stor mulighet for å kunne optimalisere bruken av norsk korn i fôringen.

I Tabell 2 er det også foretatt beregninger over det totale behovet for korn, enten per laktasjon eller samlet for hele melkekupopulasjonen under forutsetning av 190.000 kyr. Disse beregningene viser at det er mulig å oppnå et høyt forbruk av norsk korn og høy norskandel i melkeproduksjonen. Spørsmålet er om det kvantitativt er mulig å oppnå et så høyt forbruk da kornproduksjonen er avgrenset av arealtilgangen/arealbruken og fordelingen av det norskproduserte kornet til ulike dyreslag. Tall fra Landbruksdirektoratet viser at vi i 2023 importerte 310.000 tonn med karbohydrater, hvorav henholdsvis 18 og 20 % var melasse og

roesnitt. Samtidig viser disse tallene at vi importerer en vesentlig mengde karbohydrater via proteinformidlene, om lag 130.000 tonn.

Fôrrasjoner med en bedre grovfôrkvalitet

En mulig strategi for å øke norskandelen og å sikre en høy andel korn i fôrrasjonen er å forbedre grovfôrkvaliteten med hensyn til høyere innhold av energi og protein. Sensitivitetsberegninger viser at dersom målet er en kombinasjon om høyere avdrått (10.500 kg per ku og år), høyere grovfôropptak og samtidig en høy andel korn i fôrrasjonen må energikonsentrasjonen i grovfôret økes med 8-10 %. Det er derfor gjennomført beregninger hvor energikonsentrasjonen i grovfôret er økt fra 0,85 til 0,92 FEm per kg TS. Høyere energikonsentrasjon i grovfôret vil kreve et tidligere høstetidspunkt for førsteslåtten og da med den konsekvensen at antall slåtter må økes. Et viktig spørsmål i den sammenhengen er om det er mulig oppnå samme tørrstoffavling på sesongbasis ved én ekstra slått? Basert på sammenheng mellom temperatursum og grasets fordøyelighet og dermed energiinnhold viser beregninger at å øke FEm konsentrasjonen fra 0,85 til 0,92 FEm per kg TS så må førsteslåtten i gjennomsnitt høstes 9-11 dager tidligere, noe som kan virke urealistisk. Et viktig spørsmål er derfor om det er realistisk at førstslått grovfôr i gjennomsnitt kan oppnå en energikonsentrasjon på 0,92 FEm per kg TS når vi i dag ligger på et gjennomsnitt på 0,85 FEm per kg TS. Et tidligere høstetidspunkt vil gi gras med et høyere råproteininnhold. Tabell 3 viser fôrplaner med grovfôr med en høy energikonsentrasjon i kombinasjon med grovfôr med lavt eller høyt innhold av råprotein.

Tabell 3. Eksempel på fôrrasjoner med varierende andel norsk korn basert på grovfôr med høyt energiinnhold og to nivåer for råprotein. Avdråttsnivå er satt til 10.500 kg energikorrigert melk per ku og år

	høy-lav ¹ (0,92-145)	høy-høy ² (0,92-175)
Grovfôr, kg TS/dag	14,3	14,0
Bygg/havre, kg/dag	5,9	8,1
Proteinkonsentrat, kg/dag	3,4	1,5
Kraftfôrblanding, kg/dag		
Råprotein, kg/kg TS	179	170
Norskandel totalt, %	88	94
Norskandel kraftfôr, %	67	83
Korn, kg per år	1815	2480
Korn 1000 tonn per år ⁴	299	409

¹høy-lav. Grovfôr med 0,92 FEm per kg tørrstoff og 145 g råprotein per kg tørrstoff.

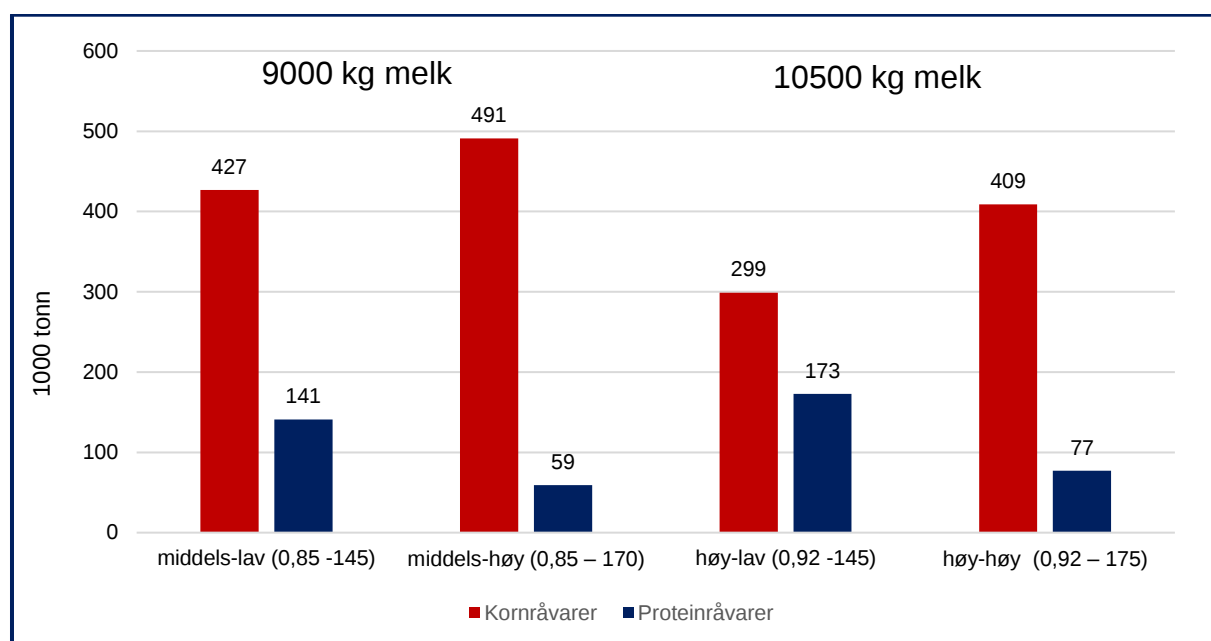
²høy-høy. Grovfôr med 0,92 FEm per kg tørrstoff og 175 g råprotein per kg tørrstoff.

⁴Beregnet med et ku tall på 165.000 kyr.

I eksemplet er det lagt til grunn en avdrått på 10.500 kg EKM per ku og år og som i Tabell 2 er det i optimeringene satt krav til fôrrasjonens innhold av energi, AAT, PBV og vommiljø. På

tross av at en balanserer forholdet mellom proteinkonsentrat og karbohydratblanding gjennom laktasjonen, viser resultatene at det blir behov for mye proteinkonsentrat dersom råproteininnholdet i grovfôret kun er på 145 g/kg TS. Dette illustrerer viktigheten av at dersom målet er en høy andel norsk korn i fôrrasjonen er det viktig å få opp råproteininnholdet i grovfôret. En økning i råproteininnholdet fra 145 til 174 g/kg TS reduserer behovet for proteinkonsentrat med 55 %, samtidig som kravet til AAT i forrasjonen bli ivaretatt. Et høyere råproteininnhold vil gi plass for om lag 35 % mer kornblanding og den daglige mengden er om lag på samme nivå som når FEm konsentrasjonen er 0,85 per kg TS, men samtidig med en melkeytelse som er 1500 kg høyere per år. Eksemplet viser også tydelig hva proteininnholdet i grovfôret har å bety for norskandelen i kraftfôret og i den totale fôrrasjonen. Legges det til grunn et ku tall på 165.000 vil et høyere råproteininnhold i grovfôret gi et vesentlig høyere kornbehov (37 %).

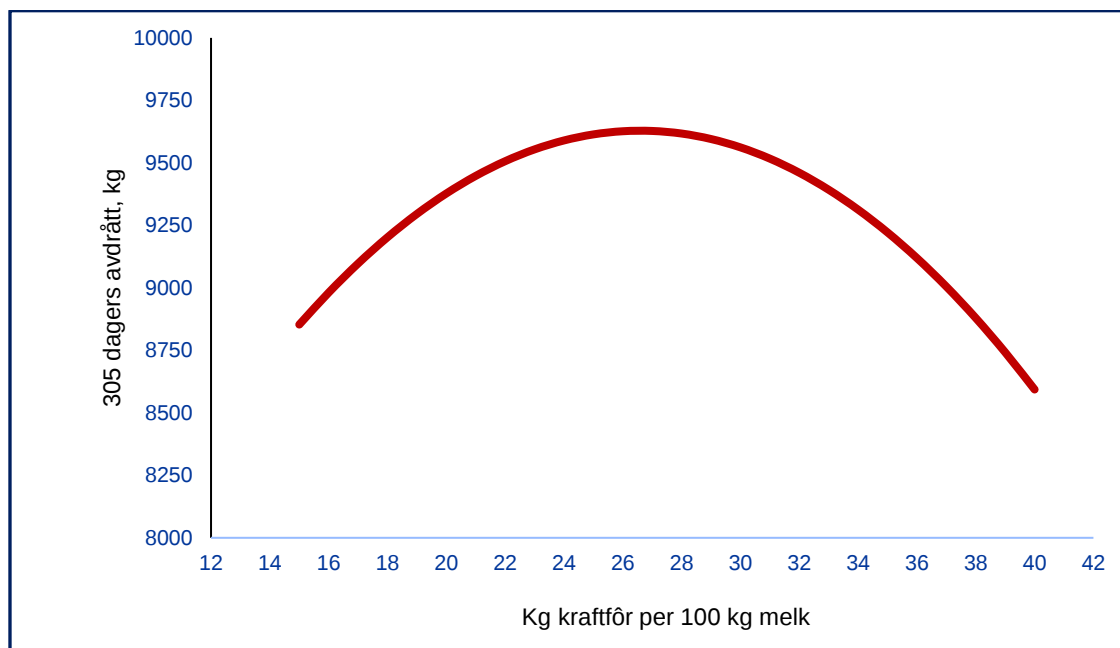
Figur 7 viser en kvantitativ oppsummering av Tabell 2 og 3. Forutsetningene er en meierileveranse av melk på 1500 millioner liter og et ku tall på 190.000 og 165.000 kyr ved henholdsvis avdråtter på 9000 og 10500 kg melk per ku og år. En viktig forklaring på det lavere behovet for korn ved det høyere avdråttsnivået er et redusert ku tall.



Figur 7. Behov for korn og proteinråvarer ved forskjellig energi og proteininnhold i grovfôret

En nylig avlagt masteroppgave ved NMBU (Bergene, 2024) viste tydelig betydningen av god grovfôrkvaliteten på mjølkeavdrått. Basert på data fra 15700 kyr og over 4,5 millioner melkeobservasjoner ble det funnet en tydelig sammenheng mellom kg kraftfôr per 100 kg melk og 305-dagers laktasjonsavdrått (Figur 8). Data fra Kukontrollen de siste tre årene viser at vi i gjennomsnitt ligger på 31 kg kraftfôr per 100 kg melk, mens data fra Bergene (2024) viser at høyeste avdrått oppnås ved 27 kg kraftfôr per 100 kg melk. En høyere melkeytelse på

tross av et lavere kraftfôrforbruk forklares ut fra en bedre grovfôrkvalitet. Disse resultatene viser også at skal vi fremover oppnå en høyere melkeytelse og en høy føreffektivitet bør grovfôrkvaliteten forbedres i forhold til den vi har i dag. Toppunktet i Figur 8 tilsvarer en energikonsentrasjon i grovfôret på 0,90 FEm per kg TS.



Figur 8. Sammenhengen mellom kg kraftfôr per 100 kg melk og 305-dagers melkeavdrått. Data fra S. Bergene 2024.

Kvalitativ strategi for å øke norskandelen i kraftfôret

Det er i hovedsak to strategier for å øke norskandelen i fôrrasjonen til drøvtyggerne. Den første er å øke grovfôrandelen, enten ved å forbedre grovfôrkvaliteten som omtalt ovenfor, eller ved å redusere avdråttsnivået og tilveksten hos kjøttproduserende dyr. Slik den strukturell utvikling har vært i norsk landbruk de siste 30 årene er det nok lite realistisk å tro at melkeytelsen vil gå ned. Den vil nok heller øke. Med den genetiske vektleggingen i avlsarbeidet er det ikke urealistisk å tro at melkeytelsen per ku vil øke med 800-1000 kg frem mot 2035. Samtidig er det viktig vi klarer å øke fôrutnyttelsen/føreffektiviteten og ut fra det perspektivet er det viktig at vi fremover klarer å forbedre grovfôrkvaliteten. Hvis ikke risikerer vi at fôrforbruket vil øke. Et realistisk mål bør være å kunne øke grovfôrets gjennomsnittlige energi og proteininnhold opp til 0,88 FEm og 165 gram råprotein per kg TS i løpet av neste 8-10 års periode.

Den andre strategien er å øke norskandelen i kraftfôrblendingene. Denne forutsetter selvsagt at det er tilstrekkelig kvantitativ tilgang på norske råvarer. Her blir det også en diskusjon om til hvilke dyregrupper de norskproduserte råvarene skal prioriteres. Dette illustrerer også samspillet mellom grovfôrkvalitet og tilgjengelige kraftfôrråvarer. I en situasjon med uendret nasjonalt melkevolum og bedre grovfôrkvalitet vil en større andel av kornet kunne brukes til andre dyregrupper enn melkeku.

I kraftfôrblendingene til melkeku varierer norskandelen fra 40 til 80 %. I produksjonsblandingene utgjør proteinråvarene 15-30 %, noe som gir en variasjon i proteininnhold på 170 til 220 gram/kg TS. Som nevnt ovenfor er produksjonen av norske proteinråvarer en av de største utfordringene og i dag produseres det 5500 tonn per år med fett og proteinråvarer, og de utgjør derfor en svært liten del av det totale behovet for proteinråvarer. I Norge er det først og fremst åkerbønner, raps/ryps og erter som er aktuelle fôrmidler. En utfordring er at disse vekstene egner seg best på arealer hvor det også er gunstig å produsere mathvete. En fremtidig dyrkingsstrategi for disse vekstene vil nok derfor være en del av et vekstskifte med hvete, selv om utredninger viser at det rent klimatisk er mulig å produsere en vesentlig høyere mengde protein- og oljevekster i Norge. Den andre kvalitative strategien for å øke norskandelen i fôrblendingene er å øke andelen korn i kraftfôrblendingene. Ut fra en fôringsfaglig vurdering er det mulig å benytte kraftfôrblandinger med 85 % norske råvarer til drøvtyggere og oppnå en årsavdrått på 9500-10000 kg per ku. Eksempel på slike kraftfôrblandinger er vist i Tabell 4. I eksemplene er det forutsatt at innslaget av åkerbønner og rapsfrø er norskprodusert. Det er forutsatt at det er satt av tilstrekkelig med areal for å dyrke disse vekstene, noe som vil kreve vesentlige endringer i forhold i forhold til dages situasjon. I optimeringen av disse kraftfôrblendingene er det lagt til grunn en norskandel på 85-86 %. Dersom målet er en norskandel i kraftfôret på 75-80 % er det de norskproduserte proteinråvarene det er aktuelt å bytte ut med importerte rapsprodukter og med roesnitter. Lutet bygg, eventuelt lutet havre, er interessante karbohydratkilder da det vil gi plass for mer norskprodusert korn i kraftfôrblendingene. Denne type kraftfôrblandinger er aktuelt å benytte i kombinasjon med grovfôr med lavt energi og proteininnhold. Kraftfôrblending 2 er en blanding som benyttes i kombinasjon med grovfôr med et høyt energi- og proteininnhold.

Tabell 4. Eksempel på kraftfôrblandinger med en høy andel norske råvarer. Innholdet er oppgitt i % i blandingen

Fôrmiddel	Kraftfôrblending 1	Kraftfôrblending 2	Kraftfôrblending 3
Bygg	16	20	29
Lutet bygg			18
Havre	15	16	5
Hvete	4	5	
Hvetekli	12	12	10
Åkerbønner	19	19	8
Raps expeller	8	8	8
Rapsmjøl	2		
Rapsfrø	3	4	4
Maisgluten	3	3	3
Soyamjøl	5		
Melasse	6	6	6
Vegetabilsk fett	2	2	2
Mineraler og vitaminer	5	5	5
Norskandel	85	86	86
Proteinprosent	18,5	16,5	19,5

Oppsummering

Dette notatet viser hvilke muligheter vi har til å produsere melk med en høy andel norske fôrmidler og råvarer i kraftfôret. Med dagens grovfôrkvalitet er det fult mulig å oppnå melkeytelser på 9000 kg melk per år med en norskandel i kraftfôret på over 76 %.

Norskprodusert protein er en begrensende faktor og skal vi oppnå en høy norskandel i kraftfôret (>75 %) og samtidig øke melkeavdråttene (10500 kg/ku/år) må spesielt råproteininnholdet i grovfôret øke. Et økt energiinnhold vil også kunne sikre en høy norskandel. Et energiinnhold på 0,88 FEm per kg TS og et råproteininnhold på 165 gram per kg TS bør være et realistisk fremtidsmål.