



Raudkløver-graseng gir høg avling og god fôr kvalitet. Foto: Erling Fløistad, NIBIO

Proteinforsyning frå eng – avling og avlingskvalitet

Avlingsnivået i økologisk dyrka eng er avhengig av ytre vekstfaktorar som jord og vêr, både om vinteren og i vekstsesongen. Vidare er botanisk samansetjing i enga, særleg innhald av kløver, gjødslingsnivå, alder på enga og tal slåttar viktig. Avlingskvaliteten er i stor grad påverka av dei same faktorane. Tidleg førsteslått, hyppig slått og høg andel kløver gir høg fôrverdi, høgt proteininnhald og høg proteinavling.

AVLING

På grunn av si evne til å fikse nitrogen (N) frå lufta, har kløver ei sentral rolle i økologisk jordbruk. Denne eigenskapen gjer at det er mogleg å få høge engavlingar utan bruk av N frå mineralgjødsel. Avhengig av avlingsnivået av kløver, har ein i norske forsøk målt mellom 3 og 21 kg N fiksert per daa og år (Nesheim og Øyen, 1994; Tzanakakis et al., 2017).

I ei samanstilling av forsøksdata av økologisk drive eng frå mange forsøksseier og lokalitetar i NIBIO

(Steinshamn et al., 2014, 2016), fann vi at engavlinga auka sterkt med aukande innslag av raudkløver i enga, både i første og andre slått og i samla årsavling (Figur 1). Avlingseffekten av kløver minka med aukande kløverinnslag, men i gjennomsnitt auka årsavlinga med om lag 18 kg tørrstoff per daa for kvar prosentening kløver i avlinga opp til 40% kløver.

Tradisjonelt har raudkløver vore den viktigaste engbelgveksten i eng brukt til slått, men høgvekse kvit-



Rotknollar på kløver danna av belgplantebakteriar (Rhizobium-bakteriar) som i symbiose med kløverplanta bind nitrogen frå lufta. Foto: Reidun Pommeresche



Kvitkløver saman gras kan gje like store avlingar som raudkløver-graseng. Foto: Åshild T Randby

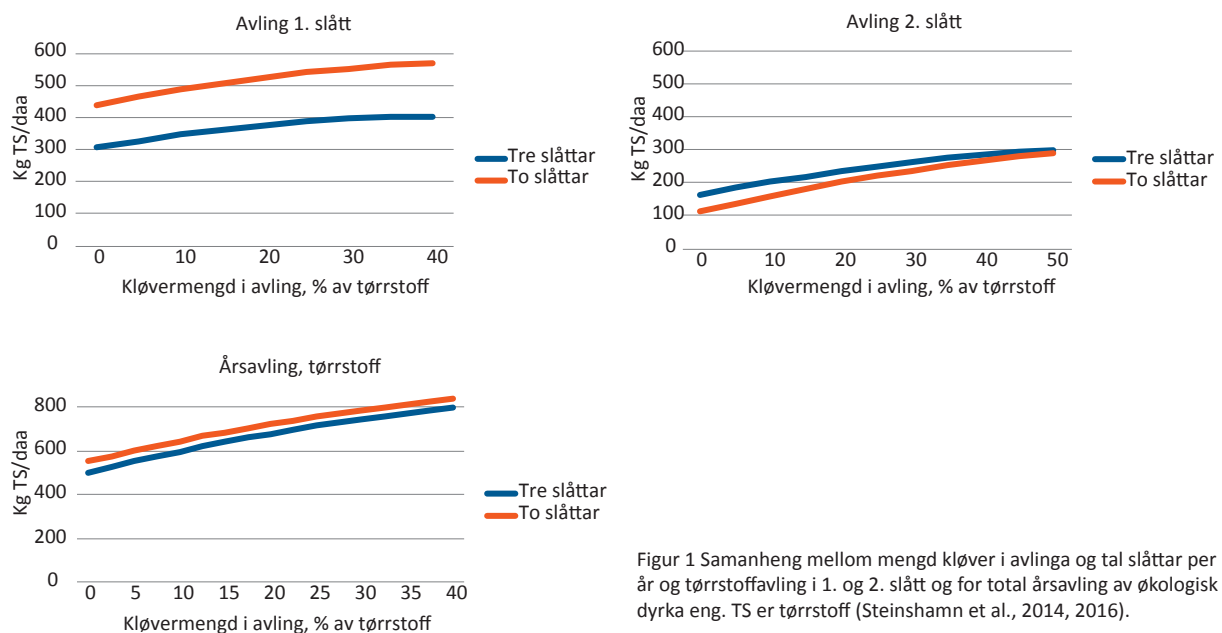
kløversortar eignar seg godt og gir stor avling i eng som blir slått ofte, dvs tre gonger eller meir kvar sesong, eller brukt i eng som både blir slått og beita.

I eit produksjonsforsøk med mjølkeku, gjennomført i to vekst- og fôrings sesongar, vart økologisk dyrka eng med kvitkløver samanlikna med raudkløvereng (Steinshamn og Thuen, 2008). Same grasblanding, med timotei, engsvingel og fleirårig raigras, vart bruka i begge engtypane. Engene vart slått tre gonger i året, og avlinga og botanisk samansetjing i engane vart bestemt for kvar slått. I gjennomsnitt over begge engåra, var avlinga lik for dei to engtypane, sjølv om kløverinnhaldet i avlinga var om lag 10 prosent-einingar større i raudkløverenga enn i engane med kvitkløver (Figur 2).

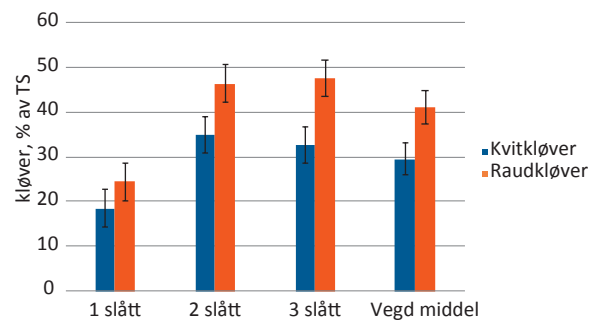
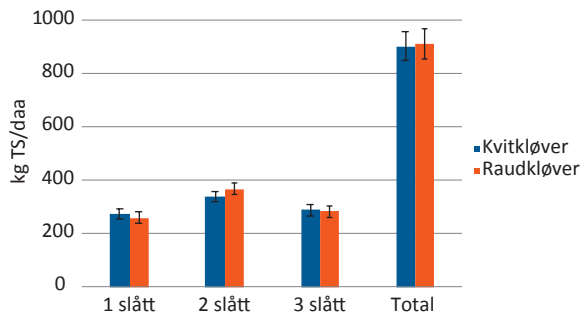
AVLINGSKVALITET

Kløverinnslaget i engane betyr svært mye for proteininnhaldet i avlinga (Figur 3). I samla årsavling auka det i gjennomsnitt med 2,2 g/kg TS for kvar prosent-eining auka av kløver i avlinga (Steinshamn et al., 2014, 2016). Effekten av kløver på innhald av protein var om lag lik om engane blei slått to eller tre gonger (Figur 3). Men eng hausta tre gonger i vekstsesongen hadde høgare innhald av råprotein, spesielt i førsteslåtten. Atterveksten inneheld meir kløver enn vårveksten (sjå Figur 2), anten han er fordelt på to slåttar eller blir tatt som ein slått. Avlinga frå atterveksten har derfor ofte høgare proteininnhald enn førsteslåtten.

Sidan både tørrstoffavlinga og proteininnhaldet i avlinga auka med kløvermengda, auka også protein-



Figur 1 Samanheng mellom mengd kløver i avlinga og tal slåttar per år og tørrstoffavling i 1. og 2. slått og for total årsavling av økologisk dyrka eng. TS er tørrstoff (Steinshamn et al., 2014, 2016).



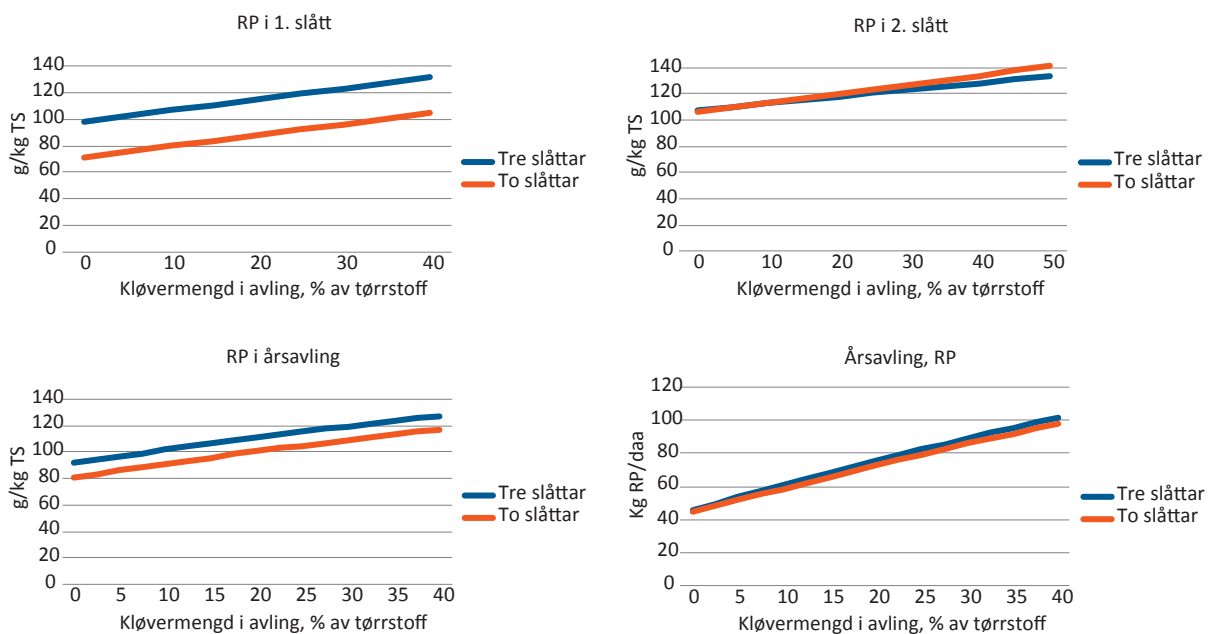
Figur 2 Effekt av engtype, kvitkløver eller raudkløver i blanding med gras, og slått på avling (figur til venstre) og kløvermengd i avlinga (figur til høgre) i gjennomsnitt over to engår (Steinshamn og Thuen, 2008). TS er tørrstoff.

avlinga sterkt med aukande kløverinnslag (Figur 3). I gjennomsnitt auka proteinavlinga med 3,4 kg/daa for kvar prosentteining auke i kløvermengd i avlinga. Årsavlinga av protein var om lag like stor for eng som vart slått to og tre gonger i året.

I fôringsforsøk der vi har samanlikna rundballesurfôr frå økologisk dyrka kvit- og raudkløver i blanding med gras, fann vi høg fôr kvalitet for begge engtypane (Tabell 1). Kvitkløversurfôret har oftast litt høgare råproteininnhald enn raudkløversurfôret sjølv om kløverinnhaldet i avlinga er lågare (Tabell 1). Det var liten forskjell i fiberinnhald. I den eine studien fann vi at fordøyelighet av TS var høgast i kvitkløversurfôr.

PROTEINKVALITET AV AVLINGA

Fortørking av graset før ensilering eller tilsetjing av eit maursyrebasert ensileringsmiddel gir svakare mjølkesyrejæring og lågare innhald generelt av gjæringsprodukt og meir sukker i det ferdige surfôret. Det skal i teorien gje høgare innhald av omsetteleg protein i surfôret, altså høgare AAT-verdi, og det er det tatt omsyn til i fleire fôrevalueringssystem som t.d. NORFOR. I eit ensileringsforsøk fann vi at bruk av maursyre tok vare på mye av sukkeret og gav betydeleg høgare AAT-verdi av surfôret enn i sterkt gjæra surfôr (kontroll og inokulant), i gjennomsnitt 84 g AAT/kg TS samanlikna med 70 g/kg TS (Figur 4, venstre). Vidare var AAT-verdien av førsteslåtts-



Figur 3 Samanheng mellom mengd kløver i avlinga og tal slåttar per år på råproteininnhaldet (RP) i 1. og 2. slått og i årsavlinga og årleg råproteinavling i økologisk dyrka eng (Steinshamn et al., 2014, 2016). TS er tørrstoff.

Tabell 1 Effekt av engtype, kvitkløver eller raudkløver i blanding med gras, på førkvaliteten av rundballesurfôr i to ulike studiar

Førkvalitetsparameter	Steinshamn og Thuen, 2008				Höjer et al 2012	
	Kvitkløver		Raudkløver		Kvitkløver	Raudkløver
	2. slått	3. slått	2. slått	3. slått	Gjsn. 1.–3. slått	
Kløvermengd, %	32	33	46	52	21	31
Råprotein, g/kg TS	148	170	147	164	166	157
NDF, g/kg TS	438	430	438	428	447	485
Fordøyelighet ¹ , % av TS	73,7	76,3	72,9	75,0	80,8	81,0

¹Fordøyelighet er bestemt ved to ulike metodar i de to studia. TS er tørrstoff



Proteinverdien av surfôret aukar med fortørking og ensileringsmiddel som gir restriktiv gjæring. Fotograf: Åshild T Randby

surfôret 13 g AAT/kg TS høgare enn for surfôret laga av 2. slått, sjølv om råproteininnhaldet var 30 g/kg TS høgare i surfôret frå andre-slått (Figur 4, høgre).

REFERANSAR

Bakken, A.K., M. Vaga, M. Hetta, Å.T. Randby og H. Steinshamn. 2017. Protein characteristics in grass-clover silages according to wilting rate and fermentation pattern. *Grass Forage Sci.* 72:626–639.

Höjer, A., S. Adler, K. Martinsson, S.K. Jensen, H. Steinshamn, E. Thuen og A.M. Gustavsson. 2012. Effect of legume-grass silages and alpha-tocopherol supplementation on fatty acid composition and alpha-tocopherol, beta-carotene and retinol concentrations in organically produced bovine milk. *Livest. Sci.* 148: 268-281

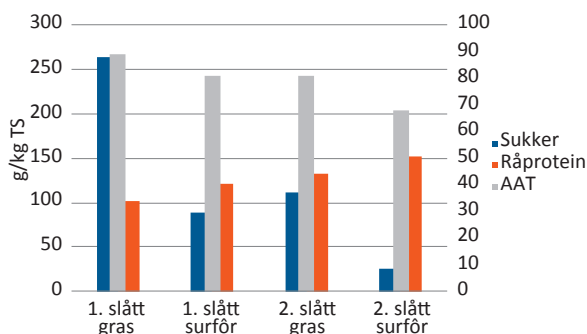
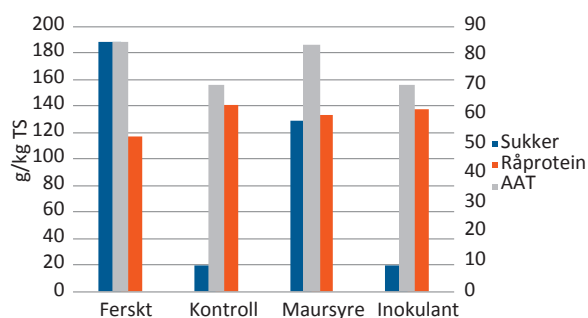
Nesheim, L., og J. Øyen. 1994. Nitrogen Fixation by Red Clover (*Trifolium pratense* L.) Grown in Mixtures with Timothy (*Phleum pratense* L.) at Different Levels of Nitrogen Fertilization. *Acta Agric. Scand. Sect. B - Soil Plant Sci.* 44:28–34.

Steinshamn, H., S. Adler, R.B. Frøseth, T. Lunnan, T. Torp, og A.K. Bakken. 2014. Avling og avlingskvalitet i økologisk dyrka gras-raudkløvereng – samla analyse av eldre forsøksdata. *Bioforsk Fokus* 9:40.

Steinshamn, H., S.A. Adler, R.B. Frøseth, T. Lunnan, T. Torp, og A.K. Bakken. 2016. Yield and herbage quality from organic grass clover leys—a meta-analysis of Norwegian field trials. *Org. Agric.* 6:307–322.

Steinshamn, H., og E. Thuen. 2008. White or red clover-grass silage in organic dairy milk production: Grassland productivity and milk production responses with different levels of concentrate. *Livest. Sci.* 119:202–215.

Tzanakakis, V., I. Sturite, og P. Dörsch. 2017. Biological nitrogen fixation and transfer in a high latitude grass-clover grassland under different management practices. *Plant Soil* 421:107–122.



Figur 4. Effekt av gjæringsmønster (venstre) og av slått (høgre) på innhald av sukker, råprotein og AAT i surfôr (Bakken et al., 2017). Sukker og råprotein på venstre vertikalakse og AAT-verdi på høgre vertikalakse. TS er tørrstoff.

FORFATTER:

Håvard Steinshamn