

Bilag til forelesninger
PK23/PK24 - NLH, 1996

HØSTING AV ENG

Forelesningsnotat av O.H. Baadshaug og B. Grønnerød

Institutt for plantefag

INNHold

Innledning	side	1
Vekstkurver for gras	"	2
Høstetid	"	2
Tørrstoffavling	"	2
Førkvalitet	"	3
Overvintringsevne	"	8
Høsteintensitet - antall høstinger	"	9
Avlinger og kvalitet	"	9
Varighet - botanisk sammensetning	"	11
Stubbehøgder	"	13
Vårbeiting av eng	"	15

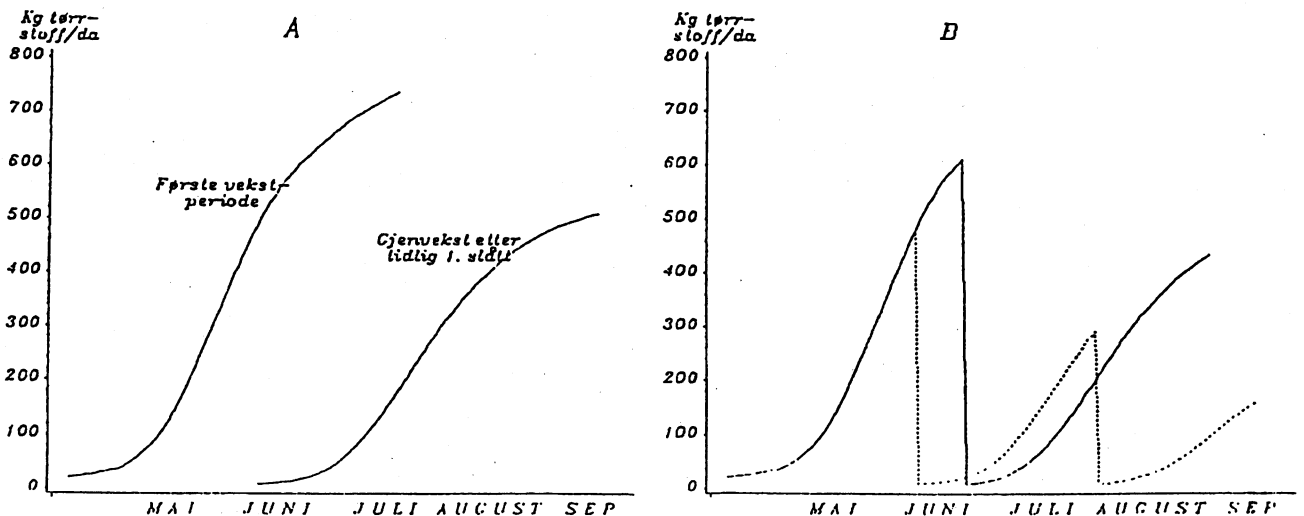
INNLEDNING

Høsting av eng blir styrt av en rekke forhold. Blant annet vil valg av høstetid og antall høstinger i sesongen for forskjellige engvekster være avhengig av aktuell engproduksjon, for eks. høy, silo, beite, grasmjøl. Videre vil kravet til kvalitet som i vesentlig grad blir bestemt av høstetid og høsteintensitet og delvis planteart, variere med forskjellige husdyrproduksjoner. Forøvrig spiller klimatiske forhold inn, som temperatur, nedbør og veksttidens lengde. Dertil kommer også bruk av teknisk utstyr av forskjellig slag som for eks slåmaskin, slaghøster, eksaktkutter, tørkeutstyr, som også virker inn på høsteintensitet (stubbehøgde), førkvalitet og engas varighet. Forøvrig spiller jo også økonomiske forhold sterkt inn, for eks prisen på kraftfôr i

forhold til kvaliteten på grovføret.

VEKSTKURVER FOR GRAS

Under normale vekstforhold vil tilveksten hos gras kunne illustreres grafisk ved en kurve av sigmoid form. Dette gjelder både for perioden fra vekststart om våren og for gjenveksten etter høsting (figur 1A). Tilveksten er først langsom, men øker eksponensielt så lenge all tilvekst er grønne skudd og blad, dvs. ny, produserende plantemasse. Når assimilasjonsapparatet er oppbygd til full kapasitet, følger en periode med maksimal tilvekst som under gode vekstforhold kan være noenlunde konstant, dvs. at tilvekstkurven er tilnærmet lineær med tiden. I timotei eller timotei/ engsvingeleng inntreer en gradvis nedgang i tilveksten i tida fra noe etter skyting til blomstring av timoteien (hhv. ca. 10. juni og 25. juni på Sør-Østlandet).



Figur 1. 'Normale' vekstkurver for 1. års timotei/engsvingeleng på Sør-Østlandet. (Kurvene er resultater av simulering med en tilvekstmodell for grasmark som er utviklet på grunnlag av tilvekst- og gjødslingsforsøk, og anvendt på klimadata fra Ås for perioden 1970-93). A: Uhøstet plantebestand, første vekstperiode og gjenvekst etter én tidlig slått. B: Eng høstet 2 (—) eller 3 (···) ganger i året.

HØSTETID

Tørrstoffavling

Normal høstetid med tanke på å oppnå størst tørrstoffavling vil være i en periode da tilveksten er maksimal eller nær det maksimale. Framskyting av høstetida vil føre til en avlingsreduksjon, målt i høstet tørrstoffmengde, som ikke kan oppveies av tidligere og større gjenvekst. Dette skyldes at

tilveksten er langsom i den første perioden etter slått og at maksimal tilvekst normalt er mindre for gjenveksten enn for første vekstperiode (figur 1A). Ved tidlig høsting og tre slåtter i året får en derfor normalt mindre avling enn ved to, relativt seint slåtter (figur 1B).

FORKVALITET

Førkvaliteten av grasavlinga avtar utover i veksttida. Innholdet av råprotein synker således med utsatt høsting, og nedgangen er temmelig lik for de viktigste enggrasartene (Tabell 1, 2 og 3). Sammenlignet med første slåtten er proteininnholdet generelt noe lågere i gjenveksten, men nedgangen med utsatt høsting er mindre (tabell 1). Undersøkelsene til Homb (1953) tyder på noe større nedgang i proteininnhold hos rødkløver enn hos gras (timotei) (figur 2).

Tabell 1. Innhold av råprotein og trevler, prosent av tørrstoffet, i gras ved forskjellig høstetid for første slått (22.5 - 3.7) og gjenvekst (24.7 - 4.9) (Olsen 1978).

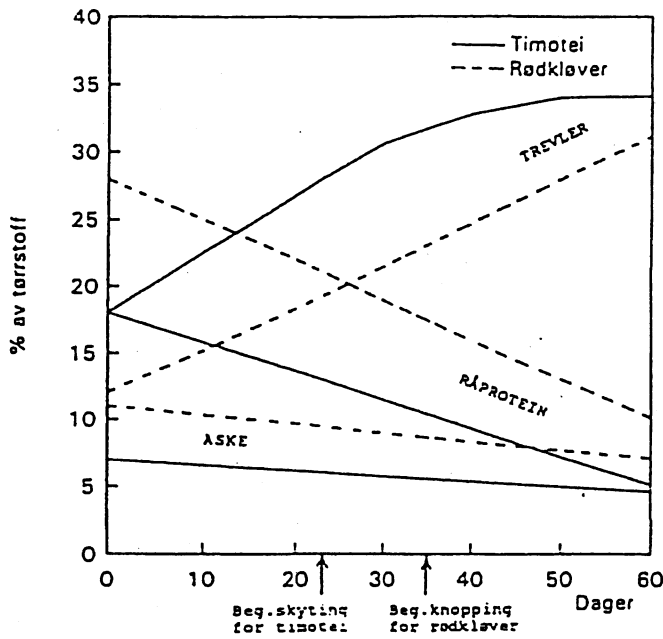
Høstedata	22.5	5.6	19.6	3.7	24.7	7.8	21.8	4.9
	R å p r o t e i n							
Timotei, Bodin	38,4	26,1	18,2	12,8	26,6	23,4	18,9	13,4
Engsvingel, Løken	37,7	27,1	18,3	13,2	27,0	20,3	15,5	13,1
Hundegr., Leikund	38,6	28,5	18,1	12,6	27,8	20,4	15,6	14,1
Bladfaks, Løken	41,6	29,5	18,4	12,8	31,9	24,3	16,4	11,6
Rødsvingel, Leik	37,5	31,3	20,3	14,4	27,0	21,1	17,0	14,1
Gj.sn.	38,8	28,5	18,7	13,2	28,1	21,9	16,7	13,3
	T r e v l e r							
Timotei, Bodin	12,5	18,1	23,3	30,7	22,1	23,7	23,2	21,4
Engsvingel, Løken	13,4	17,8	25,5	30,1	23,9	27,7	27,4	24,1
Hundegr., Leikund	13,6	18,0	27,5	31,6	24,8	31,0	29,5	28,1
Bladfaks, Løken	14,7	20,8	29,4	32,3	24,1	33,2	31,3	27,8
Rødsvingel, Leik	14,0	17,6	24,9	30,2	23,1	27,9	27,0	25,7
Gj.sn.	13,6	18,5	26,1	31,0	23,6	28,7	27,7	25,4

Trevleinnholdet i graset øker med utsatt førsteslåt (tabell 1, 2). Økningen er størst i perioden fram til omkring skyting, etter blomstring er endringen liten (figur 2). På Løken (tabell 1) og ellers på Østlandet, i Trøndelag og i Troms (Holt) (tabell 2) var økningen noe mindre hos engsvingel enn hos timotei, men forholdet mellom artene kan variere betydelig (tabell 2). Hos rødkløver kan trevleinnholdet være lågere, og kan øke lineært over en lengre periode enn hos gras (timotei) (figur 2). I gjenveksten er økningen i trevleinnhold relativt langsom, og innholdet stabiliserer seg på et lågere nivå enn i første vekstperiode (tabell 1).

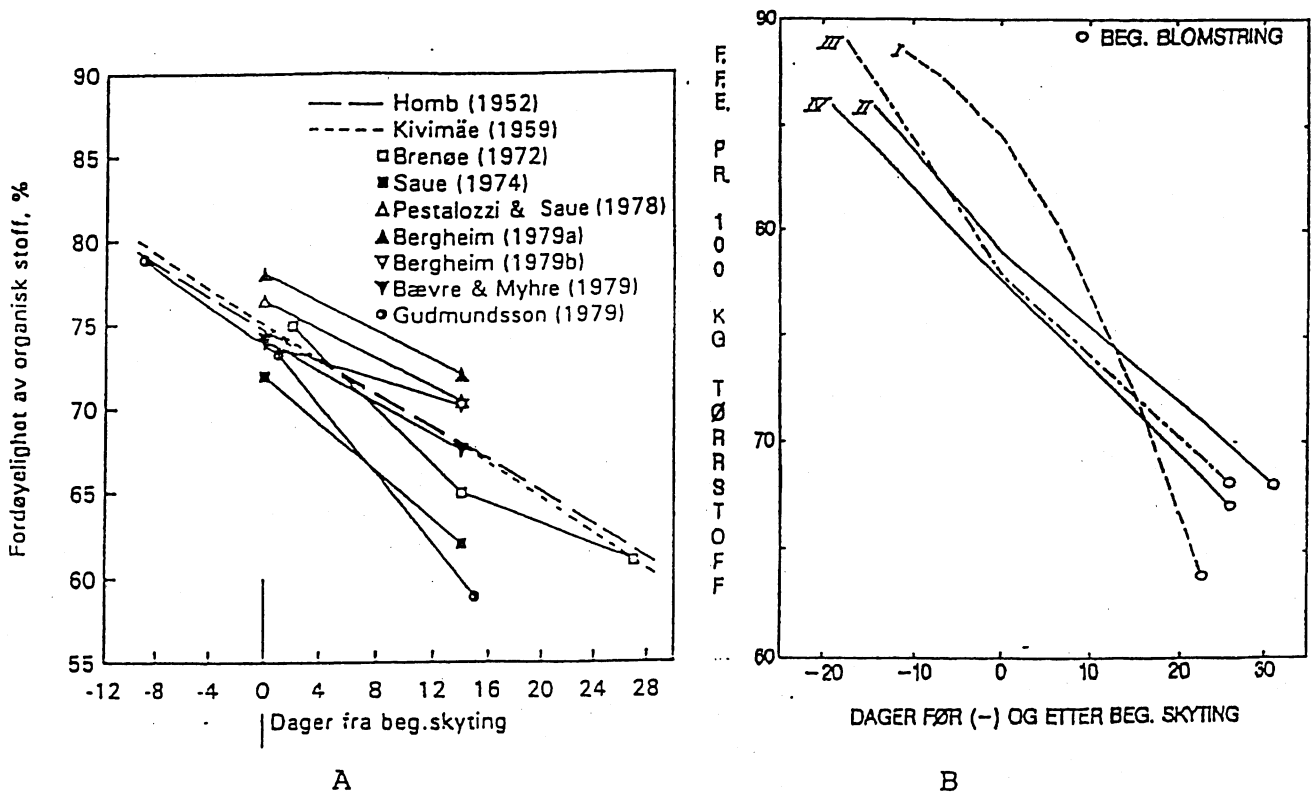
Tabell 2

Forandring pr. dag i innhold av råprotein, trevler, aske og fordøyelighet av tørrstoff ved utsatt i. slått (prosentenheter) (GRØNNERØD 1988)

	Vollebekk		Apelsvoll		Sørheim		Fureneset		Voll		Mæresmyra		Holt	
Høsteinterval	2/6-22/6 20 d	6/6-29/6 23 d	26/5-25/6 30 d	3/6-24/6 21 d	7/6-25/6 18 d	12/6-24/6 12 d	20/6-11/7 21 d							
Raprotein	Tim.	-0.375	-0.382	-0.260	-0.342	-0.388	-0.290							
	Engsv.	-0.350	-0.408	-0.310	-0.266	-0.368	-0.314							
	H.gr.	-0.350	-0.417	-0.193	-0.271	-0.327	-0.390							
	Bladf.	-0.370	-	-	-	-0.394	-							
	Rødsv.	-	-0.356	-	-	-	-							
Trevler	Tim.	+0.430	+0.365	+0.283	+0.361	+0.538	+0.400							
	Engsv.	+0.335	+0.321	+0.333	+0.409	+0.411	+0.333							
	H.gr.	+0.330	+0.386	+0.283	+0.280	+0.422	+0.350							
	Bladf.	+0.225	-	-	-	+0.344	-							
	Rødsv.	-	+0.265	-	-	-	-							
Aske	Tim.	-0.065	-0.056	-0.056	-0.076	-0.066	-0.108							
	Engsv.	-0.035	-0.073	-0.043	-0.080	-0.055	-0.133							
	H.gr.	-0.080	-0.078	-0.030	-0.071	-0.061	-0.175							
	Bladf.	-	-	-	-	-0.100	-							
	Rødsv.	-	-0.034	-	-	-	-							
Ford.	Tim.	-0.575	-0.500	-0.360	-0.338	-0.366	-0.483							
	Engsv.	-0.380	-0.565	-0.266	-0.366	-0.544	-0.608							
	H.gr.	-0.255	-0.498	-0.313	-0.300	-0.250	-0.541							
	Bladf.	-0.343	-	-	-	-0.455	-							
	Rødsv.	-	-0.566	-	-	-	-							



Figur 2. Innhold av råprotein, råtrevler og aske i timotei og rødkløver ved utsatt første slått (Homb 1953).



Figur 3. Fordøyelighet av organisk stoff (A) og innhold av nettoenergi (B) ved utsatt første slått i nordiske undersøkelser. B: Timotei/kløvereng, NLH (I), timoteieng Vågønes (II), Holt (III) og Tjøtta (IV). (Homb 1953, Valberg & Bø 1972).

Askeinnholdet (mineralinnholdet) og innhold av calcium, fosfor og karoten avtar tilnærmet lineært med utsatt høsting (tabell 3, figur 2).

Nedgangen i fordøyelighet av organisk stoff, som er observert i mange undersøkelser (figur 3), synes ofte å være jevn og tilnærmet lineær med tiden i perioden fra 1-2 uker før skyting til 2 - 4 uker etter skyting. Nedgangen skyldes både økt trevleinnhold og økt lignifisering av celleveggene (tabell 3). Fordøyeligheten på et visst utviklingstrinn, og endringen med utsatt høsting kan variere betydelig (figur 3), avhengig av bl.a. artssammensetning av plantestanden, gjødsling og klima. Nedgangen syntes således å være raskere på Østlandet enn på Sør- og Vestlandet både hos timotei og engsvingel (tabell 2).

Nedgangen i fordøyelighet av organisk stoff og proteininnhold kan være tilnærmet lineær med tida over til dels lange perioder (tabell 1 og 3, figur 2 og 3A). For Midt- og Sør-Sverige er det regnet med at endringen i fordøyelighet og proteininnhold (Y) fra maksimalt nivå (I) tidlig i vekstperioden (25. mai) med antall dager (t) videre utover i perioden følger en annengrads kurve (Torssell og Fagerberg 1990):

$$Y = I - at + bt^2$$

Nedgangen er altså krumlinjet og avtar med tiden. Forsøk i ulike deler av landet kan tyde på at nedgangen i fordøyelighet med utsatt høsting er noe mindre i Nord-Norge enn lenger sør i landet (figur 3B).

Tabell 3. Gras fra dyrka eng, innhold ved første slått på forskjellige utviklingstrinn (Homb 1953).

Utviklingstrinn, timotei ts	Tørr- Prosent av tørrstoff						Karo-	
	st. Råpro-	Trev-	Lig-	Aske	Ca	P	ten,mg	
	pst	tein	ler	nin			/kg	
2 uker før beg. skyting	15,1	17,5	21,3	7,7	8,3	0,62	0,34	275
1 uke før beg. skyting	17,3	15,7	25,0	8,6	7,7	0,60	0,31	242
Begynnende skyting	19,9	13,9	27,9	9,5	7,2	0,59	0,27	209
1 uke etter skyting	23,0	12,0	30,2	10,2	6,6	0,57	0,24	176
2 uker etter skyting	26,5	10,2	31,8	10,9	6,0	0,56	0,21	144
Begynnende blomstring	31,1	8,2	32,7	11,6	5,4	0,54	0,19	109

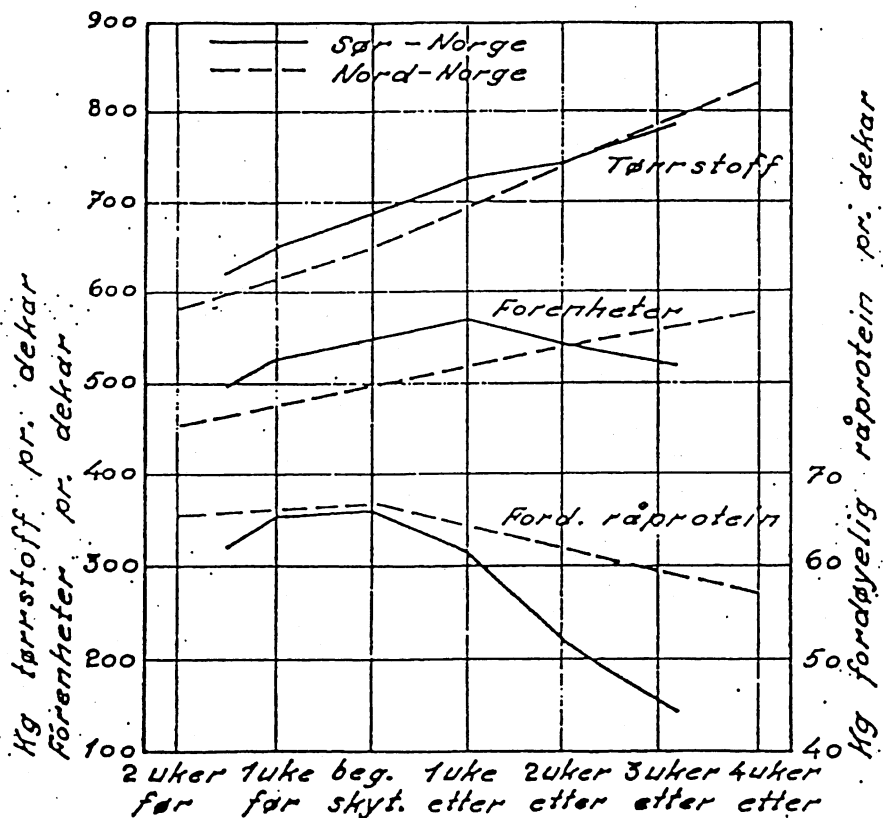
Økning i trevleinnhold og nedgang i fordøyelighet innebærer at nettoenergiinnhold i graset går sterkt ned med utsatt høsting. Nedgangen syntes å være noe større på Østlandet (NLH) enn i Nord-Norge (figur 3B).

Figur 4 viser årsavling av tørrstoff, nettoenergi (målt i fetningsförenheter, FFE) og råprotein i sum for 2 (3) høstinger ved forskjellig tid for 1. slått for timotei/kløvereng (NLH) og timoteieng (Nord-Norge). Resultatene fra NLH er trolig representative for lågereliggende strøk på Østlandet og andre deler av Sør-

Norge med omlag like lang veksttid. Tørrstoffavlingen øker med utsatt høsting fram til 3 uker etter begynnende skyting, dvs. omkring blomstring av timoteien. Avlingsreduksjonen ved tidlig første slått er altså ikke oppveid av større gjenvekst. Reduksjonen i energiinnhold med utsatt høsting gjør at avlingen av føreheter når maksimum ved første slått ca. ei uke etter skyting, og avtar ved seinere høstetid. Maksimal avling av fordøyelig råprotein oppnås ved første høsting omkring begynnende skyting eller litt tidligere.

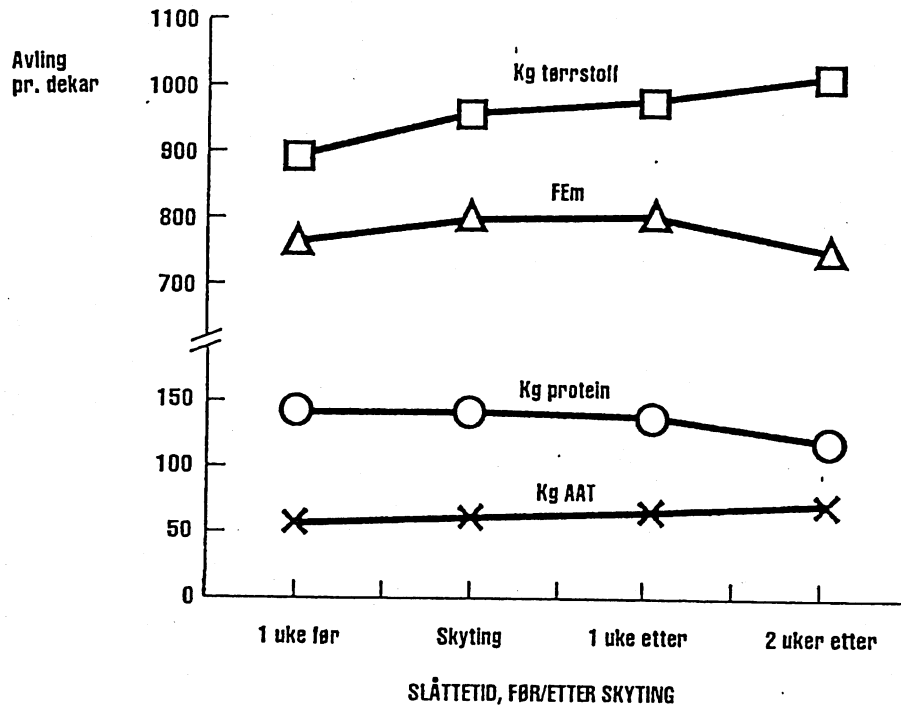
Gunstigste tidspunkt for slått etter en total vurdering av mengde og kvalitet skulle således være i tida fra skyting til ei uke seinere. Etter de nye målene for førkvalitet, som nå er innført, forringes kvaliteten mindre med utsatt høsting enn etter det gamle systemet. Dette gjelder både for innhold av nettoenergi, som nå angis i føreheter mjølk (FFM) og proteinverdien, målt som mengde aminosyrer absorbert i tarmen (AAT). Særlig endringen i proteinvurderingen skulle tilsi en viss forskyvning i retning av noe seinere slått enn det som har vært anbefalt tidligere (figur 5). PBV-verdien (proteinbalansen i vomma) for grovføret vil imidlertid tydelig avta med utsatt høsting, fra til dels store positive verdier ved tidlig slått til tydelige negative verdier ved sein slått til høy.

I områder med kort veksttid, Nord-Norge og høgtliggende områder i Sør-Norge, er optimal slåttetid relativt sein (figur 4).



Figur 4. Årsavling av tørrst., ffe og ford. råprot. ved 1-2(3) slåtter ved første slått av tim. ved forskj. utv.trinn (Homb 1953, Østgård 1962 og Valberg & Bø 1972).

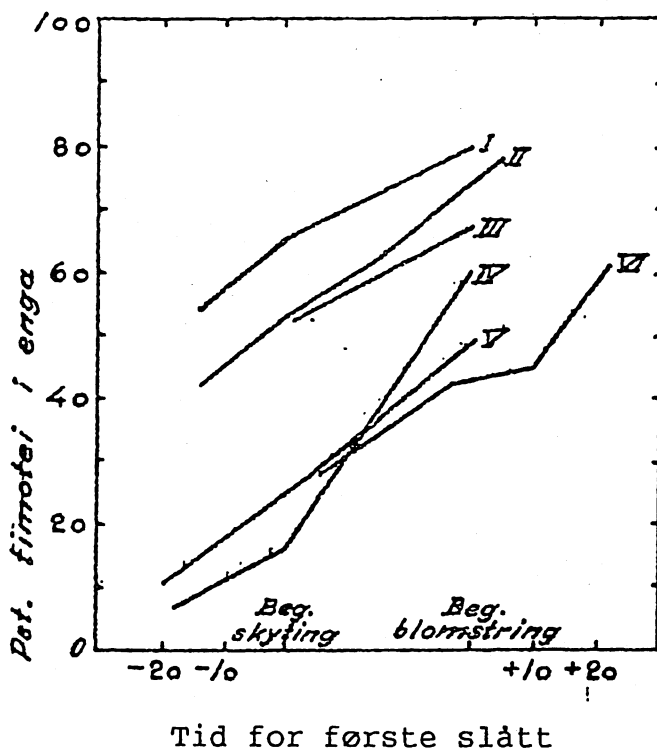
I Nord-Norge vil tapet i tørrstoffavling ved tidlig første slått i langt mindre grad oppveies av øket gjenvækst enn i områder der veksttida er lengre. Den relativt langsomme nedgangen i energiinnhold i Nord-Norge (figur 3B) har også betydning i denne sammenheng. En for-skyving av slåtten så langt som 3-4 uker etter skyting, dvs. fram til blomstring av timoteien, kan her være forsvarlig ut fra det nye systemet for kvalitetsvurdering, når en ønsker maksimal avling av føreheter.



Figur 5. Virkningen av slåttetida for 1. slått på årsavling av tørrstoff, føreheter mjølk (FEm), protein og aminosyrer absorbert i tarmen (AAT) ved 3 eller 2 (ved sein første slått) slåtter. (Skjevdaal 1992 e. data fra Grønnerød 1988).

OVERVINTRINGSEVNE

Tidlig slått kan virke negativt på overvintringsevne og varighet hos grasartene. Virkningen viser seg særlig i områder med lang og hard vinter, Nord-Norge og høgtliggende strøk i Sør-Norge (figur 6), og særlig hos timotei. Når slåtten foretas så seint som omkring blomstring, kan timoteien holde seg oppe i bestanden i mange år, også under harde vintrer. Slått ved skyting kan føre til rask utgang av timoteien, selv om overvintringsforholdene er gunstige. Også bladfaks er relativt svak for tidlig første slått, mens bladgras som engsvingel og hundegras tåler tidlig høsting bedre. I blandingseng med rødkløver vil tidlig 1. slått favorisere kløveren, særlig i konkurransen med timotei.



- I. Holt, 3.-5. forsøksår (Valberg & Bø 1972)
 II. Berset, 5. år (Olsen 1973)
 III. Vågønes, 4. år (Larsen 1972)
 IV. Holt, 5.-6. år (Østgård 1962)
 V. Svanvik, Pasvik, 3. år (Østgård 1962)
 VI. Vågønes, 6. år (Hansen 1946)

Figur 6. Virkning av slåttetida på varigheten av timotei. Prosent timotei i enga ved slutten av forsøket.

HØSTEINTENSITET - ANTALL SLÅTTER

Framskyting av høstetida gjør det aktuelt å øke antall høstinger pr. år. I Sør-Norge var det tidligere mest vanlig, ved konservering av graset som høy, å høste to ganger pr år, mens det nå oftest tas tre høstinger. I områder med kort veksttid, tas det nå ofte to høstinger i stedet for én, som var mest vanlig tidligere. Hos timotei og andre strågras vil tre slåtter normalt føre til noe mindre avling enn to slåtter (figur 1B), men utslaget vil variere etter bl.a. valg av slåttetid, klima og overvintringsforhold. Reduksjonen er større dess tidligere de tre slåttene blir tatt (tabell 4).

Tabell 4. Forsøk på NLH med 2 og 3 høstinger av forskjellige grasarter. Kg tørrstoff pr dekar i middel for 3 år (Grønnerød 1988).

Høste- system	H ø s t e d a t o			Timotei	Engsv.	H.gras	Bl.faks
	1.sl.	2.sl.	3.sl.				
A	22.6	19.8		882	775	1078	1092
C	3.6	15.7	3.9	742	869	1143	823
B	8.6	21.7	11.9	842	948	1161	857
D	15.6	25.7	19.9	814	816	1163	934

I forsøk i timotei eller timotei/kløveren på forskjellige steder i landet har avlingsreduksjonen ved tre høstinger variert fra mindre enn 10 prosent til over 30 prosent. Resultater fra noen slike forsøk er vist i tabell 5.

Tabell 5. Forsøk med 2 og 3 høstinger av timotei og hundegras. (GRØNNERØD 1988)

Sted	Antall slått	Timotei			Hundegras		
		Ts.	R.pr.	F.f.e.	Ts.	R.pr.	F.f.e.
Vollebekk	2	882	91	521	1079	115	645
NLH	3	742	122	541	1143	173	771
Apelsvoll	2	1016	116	678	1060	116	633
Kapp	3	877	153	683	981	165	661
Sarheim	2	1211	123	809	1190	130	614
Klepp	3	874	139	710	1147	171	731
Fureneset	2	1657	174	1118	1338	164	783
Fure	3	1114	178	788	1197	178	780
Voll	2	882	99	580	1018	111	696
Tr.heim	3	729	133	541	913	148	707
Maresmyra	2	991	152	583	971	154	569
Sparbu	3	960	208	590	1069	213	604
Holt	2	849	134	-	957	133	-
Tromsø	3	773	142	-	804	148	-

TS = tørrstoff. R.pr. = råprotein. F.f.e. = feitingsföreheter.

Det negative utslaget for tre høstinger i forhold til to høstinger er langt mindre for utbyttet målt i föreheter enn for tørrstoff-

avling. Dette henger sammen med reduksjonen i grasets nettoenergiinnhold med utsatt høsting. I noen forsøk har førehetsavlingen ved tre høstinger vært på høgde med eller litt over utbyttet ved to høstinger (tabell 5). Avlingen av råprotein er nesten alltid størst ved tre høstinger, og et utslag på 20 prosent eller mer i forhold til to slåtter er ikke uvanlig (tabell 5 og 6). Hos bladfaks er utslaget for to - kontra tre høstinger om lag som for timotei (tabell 5). Bladgras som engsvingel og hundegras gir ofte like stor eller større avling ved tre enn ved to høstinger, men også her kan utslaget variere med vekstforholdene (tabell 4 og 5). Utbyttet i føreheter er nesten alltid størst ved tre høstinger. For proteinutbyttet er fordelene ved tre høstinger enda mer markant (tabell 5 og 6).

Tabell 6. Forsøk på NLH med 2 og 3 høstinger av forskjellige grasarter. Kg råprotein pr dekar i middel for 3 år (Grønnerød 1972).

Høste- system	H ø s t e d a t o			Timotei	Engsv.	H.gras	Bl.faks
	1.sl.	2.sl.	3.sl.				
A	22.6	19.8		90	101	112	117
C	3.6	15.7	3.9	121	144	172	141
B	8.6	21.7	11.9	137	152	162	137
D	15.6	25.7	19.9	126	126	172	155

VARIGHET - BOTANISK SAMMENSETNING

Sammenliknet med to høstinger virker tre høstinger negativt på grasplantenes konstitusjon og varighet av bestanden. Virkningen av å høste første slått tidligere (figur 6) er en del av dette. I tillegg kommer den ekstra belastningen med høsting av gjenveksten to ganger og en sein siste slått som er ugunstig med tanke på overvintringen.

I forsøk på NLH og på Jæren undersøkte en skuddtettheten hos timotei om våren 3. forsøksår på ruter med forskjellig høstesystem (Honne 1968, Harbo 1873). Tre høstinger hadde ført til sterk uttynning av plantebestanden, målt i antall skudd pr. m²:

	NLH	Jæren
2 høstinger i året	620	1270
3 høstinger i året	371	670

Grønnerød (1972) registrerte ettervirkningen av 3 år med forskjellig høstesystem ved at forsøksleddene ved første slått året etter avslutningen av forsøket ble høstet til samme tid. Torrstoffavling og avlingsutslag i kg pr. dekar i ettervirkningsåret var:

Antall høstinger pr. år i 1. - 3. engår	2	3
Avling 4. engår, timotei	624	-169
" " , timotei/engsvingel	624	-123

Et bladgras som engsvingel tåler 3 høstinger bedre enn timotei. Men også for bladgrasene er hyppig høsting en ekstra påkjenning som kan gå ut over varigheten, særlig når overvintringen er en begrensende faktor. På NLH ble hundegrasbestanden sterkt svekket under overvintringen når det ble høstet 3 ganger, særlig når siste høsting ble tatt relativt seint. Dette ble registrert på plantebestand og avling året etter avslutningen av de 3 forsøksår med ulike høstesystem:

Høste- system	Høstedato 1.-3. år			4. e n g å r	
	1.sl.	2.sl.	3.sl.	%Bestand	Kg ts./daa
Ha	25.6	21.8	-	95	531
Hc	4.6	17.7	10.9	92	455
Hb	10.6	24.7	18.9	68	262
Hd	18.6	31.7	30.9	15	115

Forskjellen mellom artene i evne til å tåle hyppig høsting fører til endringer i botanisk sammensetning av blandingseng etter ulike høstesystem. Ved to gangers høsting vil således timotei ofte bli dominerende i forhold til engsvingel, når de to artene dyrkes i blanding, mens forholdet er omvendt ved tre høstinger. Liknende forhold kan observeres når hundegras og bladfaks dyrkes sammen. Tallene nedenfor er fra forskjellige forsøk og angir prosent av plantebestanden i tredje forsøksår:

	Vollebekk		Apelsvoll	
	Tim.	Engsv.	Tim.	Engsv.
2 høstinger pr år	70	29	90	10
3 " "	15	84	38	43
	Frøblanding 1		Frøblanding 2	
	H.gr.	B.faks	Tim.	Engsv.
2 høstinger pr år	43	57	55	40
3 " "	96	4	4	93

Også hos kløver har tidlig og hyppig høsting negativ virkning på varighet og hardførhet på lengre sikt, men i mindre grad enn hos de fleste grasartene. Intensiv høsting kan således favorisere rødkløver i konkurransen med gras i blandingsbestand i de enkelte år. Dette gjelder særlig ved samdyrking med timotei, men også i blanding med mer aggressive bladgras som engsvingel og hundegras.

En rangering av engvekstene etter avtakende evne til å tåle flere gangers slått vil bli om lag som følger:

Rødsvingel	Hvitkløver
Engkvein	Rødkløver
Engrapp	Alsikekløver
Hundegras	Luserne
Flerårig raigras	
Engsvingel	
Bladfaks	
Strandrør	
Timotei	

En kan merke seg at i oppstillingen er grasartene rødsvingel, engrapp, engkvein og eventuelt kvitkløver de arter som til vanlig blir brukt i frøblandinger til eng og langvarig beite.

STUBBEHØGDER

Avlingsresultatene fra 3-årige forsøk med forskjellig stubbehøgde på Sør-Østlandet (Grønnerød 1971) og på Jæren (Øyen 1973) viser at grasartene reagerer noe forskjellig på låg stubbing. Meravlingen ved å senke stubbehøgden fra 12 til 6 cm var i kg pr. dekar:

	Timotei+	Tim.+Esv.	T.+E.+Åker-	Esv.+	
	Timotei	Engsvingel	+Bladfaks	faks+Raigr.	H.gras
1. engår	112	120	108	161	142
2. "	76	113	117	124	44
3. "	82	104	121	65	45
Gj.sn	90	112	115	117	77

Timotei og hundegras er ømfintlige for låg stubbing, som virker negativt på plantenes konstitusjon og varighet av bestanden. Avlingsgevinsten ved senket stubbehøgde ble derfor redusert i andre og tredje året.

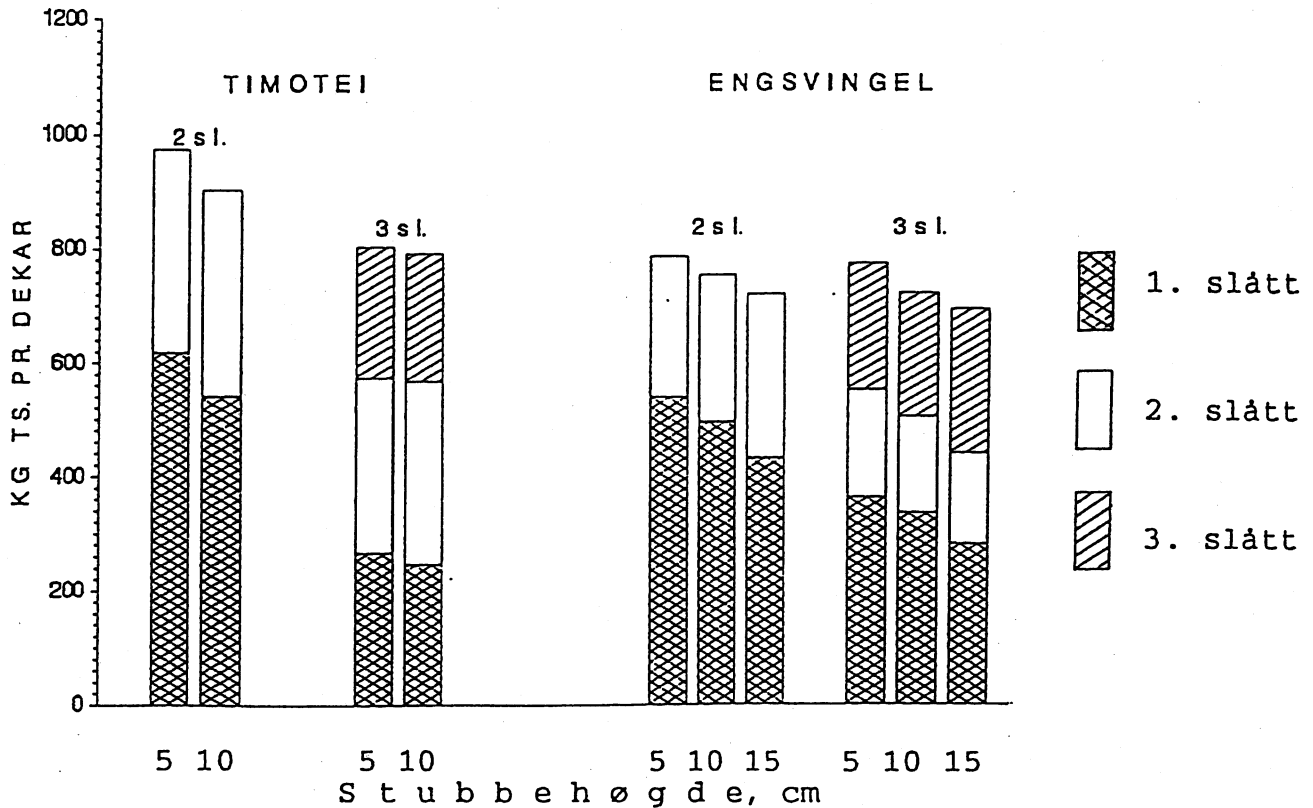
I et 2-årig forsøk på Jæren (Særheim) var det negativt avlingsutslag av å senke stubbehøgden fra 10 til 5 cm hos disse artene, mens engsvingel, bladfaks og flerårig raigras tålte låg stubbing bedre. Avlingsutslagene i kg tørrstoff pr. dekar var :

Timotei	Engsvingel	Hundegras	Bladfaks	Raigras
-137	+6	-67	+27	+54

Rødkløver tåler låg stubbing bedre enn grasartene. Både i blanding med timotei og i samdyrking med engsvingel, bladfaks og flerårig raigras er det funnet høyere innhold av rødkløver i plantebestanden ved låg (2 cm, 5cm) enn ved høy (10 cm) stubbing (Honne 1968, Øyen 1973). Forsøk på Sør-Østlandet (Grønnerød 1971) viste noe større positiv avlingseffekt av rødkløver i blanding med forskjellige grasarter ved låg (6 cm) enn ved høy (12 cm) stubbing.

Avlingseffektene av stubbehøgden er illustrert i figur 7, som bygger på forsøk på NLH (Grønnerød 1968). Gevinsten av låg stubbing (5 cm vs. 10 og 15 cm) oppnås i hovedsak ved første høsting. Gjenveksten er til dels bedre ved høy stubbing, både hos engsvingel og timotei. Hos timotei ser en samspillet mellom stubbehøgde og høstefrekvens. Ved to høstinger, som er en relativt skånsom behandling, er det et visst avlingsutbytte av låg stubbing, selv om dette er en ekstra belastning på plantebestanden. Ved tre høstinger vil den ekstra påkjenningen ved låg stubbing virke så negativt på plantenes konstitusjon, gjenvekst og varighet at avlingsgevinsten i starten går tapt seinere. Hos engsvingel, som tåler intensiv høsting bedre enn timotei, var det total avlingsgevinst ved låg stubbing også ved tre slåtter i sesongen.

At den negative virkningen av låg stubbing på plantenes konstitu-
sjon er sterkest ved intensiv høsting går også fram av resultatene
i tabell 7 som viser prosent timotei i plantebestanden i forskjel-
lige forsøk.



Figur 7. Virkningen av stubbehøgde og høstefrekvens på avling og avlingsfordeling i timotei/kløvereng og engsvingeleng. Resultater i middel for 3 forsøksår (Grønnerød 1968).

Tabell 7. Virkningen av stubbehøgde og høstetid på varigheten av timotei, målt som prosent timotei i plantebestanden.

Forsøk	Antall høstinger	Obser-vert i	S t u b b e h ø g d e, c m				
			3-4	5	8	10	12-15
Grønnerød (1968)	2	3. år		66		70	
	3	"		41		73	
Celius (1969)	2	4. år	88		88		89
	2-3	"	68		79		83
Østgård (1970)	1	4. år	30	33			45
	2	"	20	25			30
Øyen	3	1.-3. år		32			55

Den negative virkningen av låg stubbing på plantenes konstitu-
sjon er rimelig når en ser på funksjonen av stengelbasis som lagrings-

organ for reservenæring. Låg stubbing fører til at størrelsen av dette reservelagret blir redusert. Det er dessuten vist i karforsøk med timotei, at også konsentrasjonen av reservekarbohydrater, målt i prosent av tørrstoffet, blir redusert ved låg stubbing (Sjøseth 1971).

Låg stubbing vil også virke negativt på rotutviklingen. Celius (1969) undersøkte rotmengden ned til 10 cm dybde i det fjerde engåret på timoteieng som gjennom 3 år var høstet med forskjellig stubbehøgde:

Stubbehøgde, cm	1.-3. engår	3-4	8	12-15
Rottørrstoff, kg pr dekar	4. engår	492	576	663

VÅRBEITING AV ENG

Vårbeiting av kortvarig eng på innmark kan spesielt være aktuelt i dal- og fjellbygder på steder med liten tilgang på utmarksbeite.

Beiting av timotei på et tidlig utviklingsstadium vil som kjent kunne virke skadelig og nedsette varigheten av enga. Særlig virker dette skadelig når beitinga foregår ved begynnende stengelstrekking - slik at de fleste generative vekstpunkt blir fjernet. Slik beiting vil føre til at avlingen ved etterfølgende slått blir vesentlig redusert. En svak beiting på et tidligere stadium når bare de nederste rosettblader blir fjernet, vil imidlertid vanligvis ikke ha så stor skadelig effekt.

Engfrøblandinger til kombinert bruk - tidlig vårbeiting med sau og etterfølgende slått, bør foruten timotei også inneholde beitegrasarter som engsvingel, engrapp og eventuelt også engkvein og rødsvingel, noe avhengig av jordart og klima.

LITTERATUR

- Baadshaug, O.H. 1995. Høsting av eng. Forelesningsnotat NLH, PK23/24, 12s.
- Celius, R. 1969. Forsøk med ulike stubbehøyder i flerårig eng. Medd. Det Norske Myrselsk. 67, 1-20.
- Grønnerød, B. 1968. Stubbehøgdeforsøk med slaghøster og slåmaskin i timotei\rødkløver- og engsvingeleng. Jord- og plantekulturmøtet NLH, febr. 1968. Stensiltrykk 8s.
- Grønnerød, B. 1971. Intensiv engdyrking. Resultater av forsøk på Sør-Østlandet 1967-69. Fortrykk Informasjonsmøte, Hamar, NLVF/LOT publ., 52-58.
- Grønnerød, B. 1972. Engvekster og høsteintensitet. Norsk Landbruk 91(6), 9-11.
- Grønnerød, B. 1988. Virkning av høstesystem og høstetid på avling og kvalitet hos engrasarter i ulike landsdeler. Foreløpig presentasjon. Særtrykk, Plantekultur, NLH, 22s.
- Hansen, H.B. 1946. Slåttetidsforsøk på forsøksgården Vågønes. Meld. Statens forsøksgård Vågønes. 23, 10-47.
- Harbo, S. H. 1973. Avling og skotutvikling i eng ved to og tre haustingar i sesongen og ved aukande gjødselmengder. Hovedoppgåve NLH, 68s.
- Homb, T. 1952. Kjemisk sammensetning og fordøyelighet av engvekster. 71. Beretn. Foringsforsøkene. NLH, 214s.
- Homb, T. 1953. Slåttetid, kvalitet og avling. Foringsforsøkene, NLH. Flygeblad nr. 24. 21s.
- Honne, B.I. 1968. Måling av carbohydratreserver hos timotei. Hovedoppgave, NLH. 82s.
- Institutt for husdyrfag NLH og Landbrukstilsynet. 1996. Førtabell for kraftfôr og grovfôr til drøvtyggere. Håndbok for jordbrukere. K.K. Heje, 104, 129-151.
- Larsen, A. 1972. Forsøk med høstetider, gjødsling og vårbeiting på timoteieng. Norden 76, 357-361.
- Olsen, E. 1973. Undersøkelser av forholdet mellom blad og stengel i gras høstet til forskjellig tidspunkt og på to høgdegrinn. Forsch. fors. landbr. 24, 73-88.
- Olsen, E. 1978. Vekstrytme og kjemisk innhold gjennom vekstsesongen hos 8 grasarter. Forsch. fors. landbr. 29, 545-563.