

Fôrdyrking i nordlige kystområder

Av Arild Larsen

Innledning

Midt- og Nord-Norge har verdens nordligste intensivt drevne jordbruk. Den store varmetilførselen med havet gjør klimaet mildt i forhold til den nordlige beliggenheten. De spesielle daglengde- og lysforholdene gjør at vekstbetingelsene her ikke direkte kan sammenliknes med noen andre steder i verden. De mest sammenliknbare områder er på Island og i Alaska, men intensivt jordbruk i Alaska foregår i strøk med mer innlandsprega klima. Det spesielle ved våre vekstforhold er den ekstremt lange dagen, kombinert med låg temperatur og stor fuktighet. Klimaet er hovedårsaken til at over 90 prosent av jordbruksarealet brukes til fôrdyrking. Den overveiende delen av dette arealet brukes til dyrking av de flerårige grasartene.

Naturgrunnlaget

Klimatiske forhold

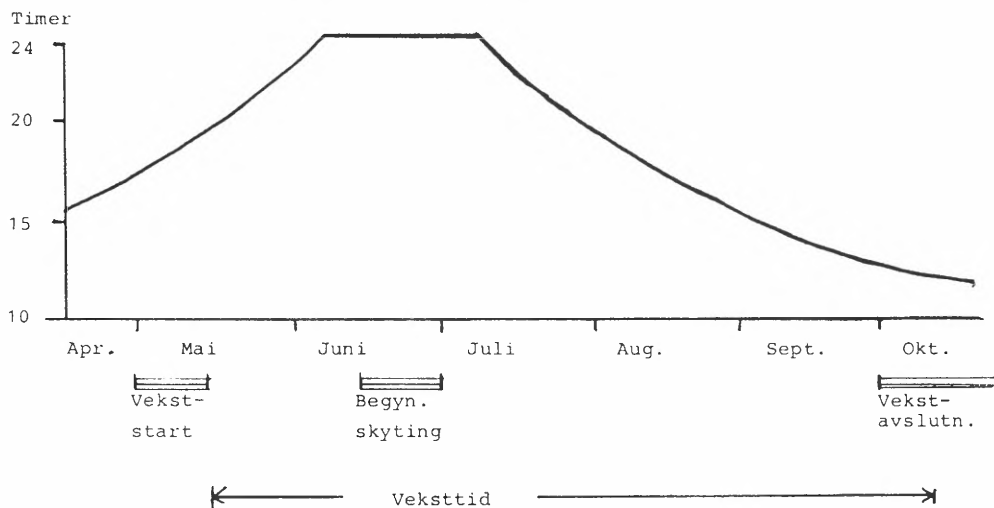
I Figur 1 er daglengda i veksttida ved Bodø skissert. Ved vekststart om våren er daglengda alt oppe i 17-18 timer. Dagle- lengda øker til kontinuerlig dag i første uke av juni, slik at når de viktigste gras-

artene kommer i skyting i siste halvdel av juni er det vekstlys døgnet rundt. Dagle- ngda avtar fra ca. 10. juli og er ved normal tid for 2. slått, rundt 1. september, ca. 15 timer. Ved vekstavslutning hos engvekstene rundt og etter 1. oktober, er daglengda 12 timer eller kortere. Sôrover avtar daglengda midtsommers, mens daglengda ved vekstavslutning kan være noe lenger. Nord for Bodø blir forholdet motsatt. I de lyse nettene er solhøgde og lysintensitet låg, særlig i skyet vær som det ofte er langs kysten (Nilsen 1983). Den lange dagen har likevel en klart vekststimulerende virkning på grasarter med nordlig tilpassing. Laboratoriestudier har vist at ved forholdsvis låge temperaturer, 12-18° C, kan forlengelse av dagen fra 8 til 16 og 24 timer med så svakt lys at det ikke fører til direkte produksjon, øke og i enkelte tilfeller mer enn doble produksjonen av bladtørstoff (Heide 1982, Hay & Heide 1984, Kaurin & Larsen, under bearbeidelse). Vekstøkninga forklares ved økt bladlengde og dermed større fotosynteseapparat ved lang dag.

Tabell 1. Vekstperioden vist som teoretisk veksttid.

Stasjon	Begyn.	Slutt	Døgn	Graddag- tall (6°)
Vågønes	15. mai	11. okt.	150	698
Tjøtta	7. mai	19. okt.	166	864
Kvithamar	2. mai	15. okt.	167	928
Smøla	4. mai	18. okt.	168	786

Figur 1. Daglengde og veksttid ved Bodø.



Vekstperioden er ganske lang og forholdsvis ens nordover langs kysten (Tabell 1). Den begynner i første halvdel av mai og varer til rundt midten av oktober. Veksttida er imidlertid kjølig (Tabell 1 og Figur 2), særlig lengst nord og ytterst mot havet. Havet stabiliserer også temperaturen over døgnet slik at forskjellen mellom dag- og natt-temperatur er forholdsvis liten. Nedbørsmengda langs kysten er stor, men den varierer forholdsvis mye fra et område til et annet. Mønsteret for månedsnormalene er likevel det samme fra Rogaland til Troms. Våren er tørrest med minst nedbør i april og mai, mens nedbørsmengda tiltar i juni-juli og når maksimum i oktober (Figur 2).

Et annet karakteristisk trekk ved kystklimaet er at det er ustabil. Været skifter ofte og fort innen perioder av året, og klimamønsteret kan være svært forskjellig fra år til år.

Edafiske forhold

Jordbunnsforholdene langs kysten er

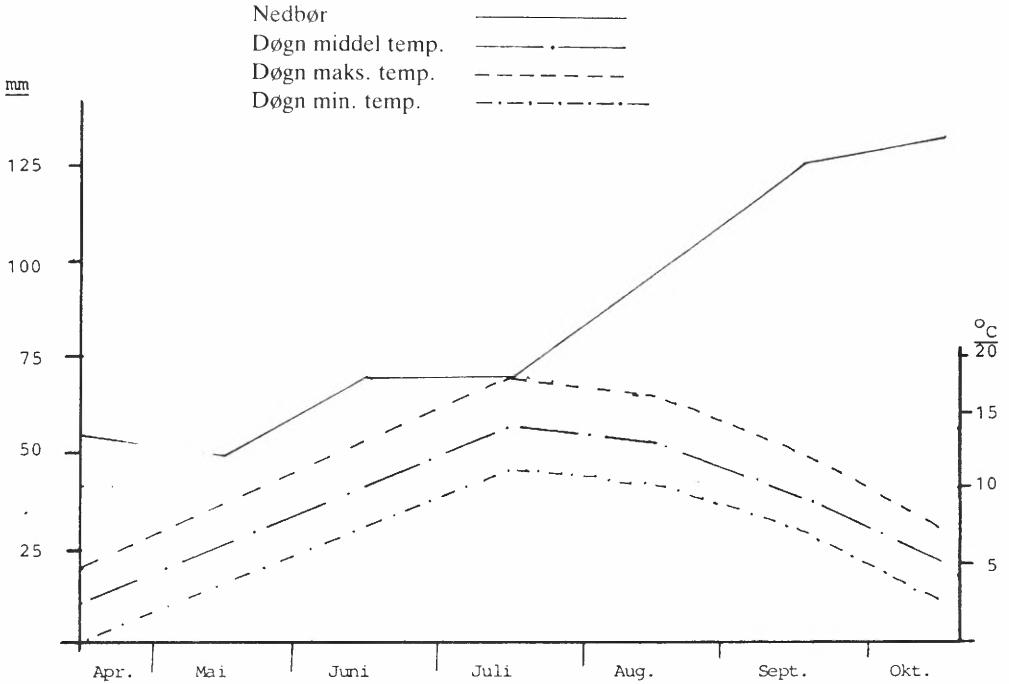
varierte. I ytre Nordland utgjør sandjord omtrent halvparten av jordbruksarealet, mens den andre halvparten har tyngre jordarter som silt, leire og torvjord (Tabell 2). Torvjorda dekker mellom en fjerdedel og en tredjedel av arealet og er de fleste steder mye omdanna og tett. Andelen av torvjord tiltar nordover og utover mot havet, mens det er størst andel av leirjord i de indre strøk.

Tabell 2. Jordarter i ytre strøk av Nordland (Nesheim 1986).

Jordart	Prosent
Sand	52
Silt	10
Leire	10
Torvjord	28

Selv om problemet med å få bort overskuddsvatn fra jorda dominerer, så er det samtidig betydelige arealer av tørkesvak sandjord langs kysten. For liten vassstilgang sist i mai og i juni reduserer ofte grasavlingene.

Figur 2. Månedsnormaler for nedbør og temperatur fra Bodø (6).



Overvintringsforhold

Siden planteproduksjon domineres av flerårige engvekster, er en god overvintring helt avgjørende for avlingsresultatet. På grunn av de skiftende værforhold både haust og vinter, kan overvintringsforholdene være svært kompliserte og flere skadefaktorer kan virke i samme overvintringsperiode.

Plantenes muligheter til å forberede seg på en lang, uproduktiv vinter ved oppsamling av næringsreserver og oppbygging av resistens mot skader, er avhengig av været om hausten. Låg temperatur, ned mot 0° C og mye lys fremmer herdinga. Langs kysten er imidlertid haustene ofte milde og nedbørsrike med lite lys, slik at i mange år er trolig engvekstene dårlig forberedt for vinteren.

De viktigste vinterskadefaktorene i våre nordlige kyststrøk kan deles i *fysiske* som omfatter direkte frost, dekke av is og smeltevatn, oppfrysing og uttørking, *fysiologiske* som er utsulting av plantene, og *biotiske* som omfatter overvintringssoppene. Hvilke av skadefaktorene som opptrer og i hvilket omfang, avhenger mest av klimaet, men også av jordbunnsforhold og plantenes herdingstilstand. Andersen (1963) beskrev haustklimaet i år med store vinterskader som mildt med høg temperatur og mye regn, plutselig omslag til snø som dekker plantene, eller plutselig hard barfrost med sterk teledannelse. I år med god overvintring var haustværet kaldt og klart med mye sol, og gradvis frysing av jorda.

Tabell 3. *Vinterskader i Nord-Norge (Årvoll 1973).*

H.o.h. m	Prosent skader		
	Fysiske	Sopp	Totalt
<100	17,7	4,6	26,4
>100	7,3	4,2	15,3

Vinterskadene er oftest større i kyststrøk enn i innlandet. Årsvolls (1973) oppdeling av skadeprosent etter høyde over havet indikerer dette (Tabell 3). Det er de fysiske skadene som dominerer langs kysten. Dette skyldes i første rekke isdekke. På grunn av veksling mellom mildvær og kalde perioder får en snøsmelting og frysing av smeltevatn til solid isdekke, særlig på flate områder. Fordi snøen ofte blåser eller smelter bort, kan plantedekket bli liggende ubeskyttet mot frost og det blir barfrostskader. Oppfrysing forekommer helst på siltjord og lite omdanna torvjord. I perioder med frysing og tining kan plantene bli løfta opp av jorda slik at røttene slites av. Det er helst hos unge planter i gjenlegg at slike skader forekommer. Uttørking av plantene opptrer i langvarige perioder med tørr vind, samtidig som jorda er frossen slik at plantene ikke kan ta opp vatn.

Overvintringssoppene har forholdsvis liten betydning langs kysten. Det er bare de artene som kan angripe plantene ved kortvarig snødekke som gjør skade. Snømugg (*Fusarium nivale*) er den viktigste. Rød grastrådkølle (*Typhula incarnata*) gjør også en del skade, og i år med mer stabilt snødekke kan kvit grastrådkølle (*T. ishikariensis*) opptre (Årvoll 1973). Det er helst plantearter eller sorter, som ikke er tilpassa nordlige klimaforhold som blir angrepet av overvintringssopp langs kysten.

Tall fra Nesheims (1986) engundersøkelse i Nordland viser at eng på torvjord hadde mest vinterskader (Tabell 4). Topografien kan ha hatt betydning her, fordi torvjorda forekommer mest i lågereliggende, flate områder som er utsatt for isdekke. Vanskene med å få bort overflødig vatn i jorda kan også ha vært årsak til de store vinterskadene både på torv- og siltjord. Blant annet blir planterøttene gassveksling med jordlufta hindret. Minst vinterskader var det på sand- og leirjordene. Hovedårsaken var trolig at dette er mer opplendt og tørr jord.

Tabell 4. *Felt i Nordland vinterskadd foregående vinter (Nesheim 1984).*

Jordart	Skade - %
Sand og leire	18
Silt	28
Torv	39

Plantematerialet

Enger med naturlig plantedekke

Tabell 5 viser de viktigste plantearter i gammel eng med vesentlig naturlig innvandra bestand. Tallene er henta fra Lundekvams (1975) undersøkelse på Vestlandet og Nesheims (1986) undersøkelse i Nordland. I begge undersøkelsene ble det funnet at engkvein var

den dominerende art. I Nordland utgjorde den i gjennomsnitt hele 40 prosent av plantemassen i de eldste engene. Den nest vanligste arten var engrapp, selv om den bare utgjorde rundt 10 prosent av bestandet i engene. I en tilsvarende undersøkelse i Troms og Finnmark (Sveistrup & Østgård 1985), var engrapp den dominerende art. Særlig i Nordland var det også betydelige mengder av sølvbunke. De mer verdifulle grasartene utenom engrapp, som timotei og engsvingel, ble det funnet svært lite av. Kløverartene manglet nesten helt i de gamle engene.

Av tofrøblada planter var det mest engsyre med nesten 10 prosent av engbestandene. Dernest var soleieartene vanligst, særlig krypsolie.

Sammensetninga av plantesamfunnene varierte selvsagt noe med distrikt, jordbunnsforhold og engalder. Disse gjennomsnittstallene gir imidlertid et bilde av hva slags eng en får under våre klimaforhold og med dagens drift, når plantebestanden får utvikle seg fritt. Det store innslaget av engkvein, sølvbunke og engsyre tyder på at jordkulturen stort sett er dårlig på de gamle engene. Disse artene konkurrerer best på tett, vassjuk og sur jord, og har evne til å overvinne under vanskelige forhold, delvis ved store frømengder i jorda. På Island kan sølvbunke bli helt dominerende etter harde vintre. Den store nedbørsmengden og låge temperaturen i veksttida gir tett og sur jord. Denne prosessen forsterkes av dagens engdrift med bruk av tunge redskaper og blautgjødning.

Tabell 5. *Plantebestand i gamle enger (%)*.

Planteart	Nordland (Nesheim -86)	Vestlandet (Lundekvam -75)
Engkvein	41	28
Engrapp	10	11
Sølvbunke	11	6
Rødsvingel	3	9
Engrevehale	1	9
Markrapp	1	6
Hundegras	1	6
Engsyre	8	10
Krypsolie	5	4
Diverse	19	11

Kultureng

Ved kultivering og innsåing av foredda engvekstsorter vil en prøve å få bedre fôravlinger fra engene, både i kvantitet og kvalitet. Valg av plantemateriale ved gjenlegg må tilpasses lokalitetenes klima

og jordbunnsforhold, og om eng skal inngå i et kortvarig omløp eller om det skal være mer langvarig eng. De fleste arter som har aktuelle sorter, vil imidlertid sjelden vare mer enn 4-6 år, dersom dyrkings- og overvintringsforholdene ikke er spesielt gode.

Følgende arter og sorter er aktuelle for dyrking i Midt- og Nord-Norge:

Art	Sorter
Timotei	Engmo, Bodin og Grindstad
Engsvingel	Salten
Enrapp	Lavang, Leikra
Hundegras	Hattfjelldal, Apelsvoll
Bladfaks	Løfar, Manchar
Rødkløver	Bjursele, Molstad

Timotei er og bør fortsatt være hovedarten i dette området. Den er godt tilpassa vekst i et fuktig og kjølig kystklima, har tilfredsstillende vinterhardførhet, og dens førkvalitet er best av de nevnte grasarter. *Engsvingel* passer også godt under våre dyrkingsforhold. Den er mindre sterk for fysiske vinterpåkjenninger enn timotei, men vokser bedre utover ettersommeren enn de nordlige timoteisortene. Den passer godt i samdyrking med timotei, og en slik artsblanding har vist seg å være avlingsstabil. *Engrapp* er mest vintersterk og den tidligste av artene. Den passer derfor best i de nordligste områdene og i mer varig eng og i beite. Både *hundegras* og *bladfaks* er mer tørkesterk enn timotei, men dagens sorter av disse artene er betydelig mindre vinterhardføre. Særlig hundegraset er ømtålig for barfrost og isdekke, og overvintrer best under stabilt snødekke og i de mildeste kystområdene. Hundegras kan gi store avlinger ved intensiv drift og passer best til kortvarig eng. Bladfaks høver best til mer langvarig eng der vintrene ikke er for harde. *Rødkløver* bør i større grad inngå i kulturengene, både på grunn av førkvaliteten og evnen til å binde nitrogen. Med

dagens sorter og engdrift er det imidlertid svært vanskelig å få kløver til å vare i enga.

Engdrift

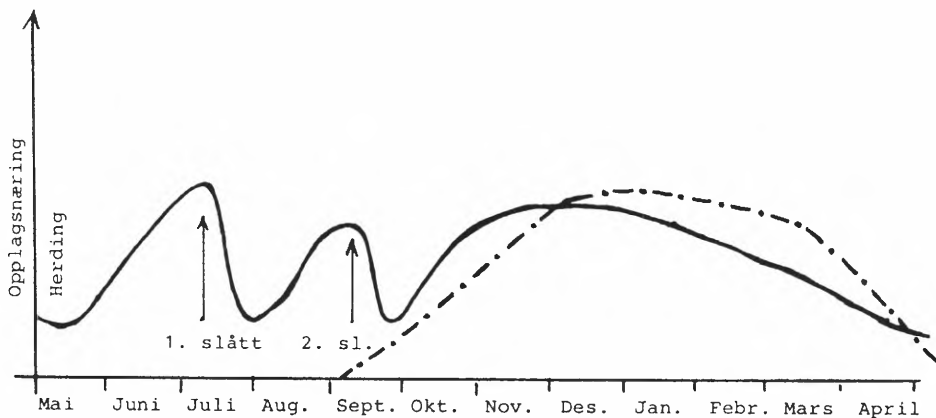
Etablering

Grunnlaget for ei produktiv kultureng er at den blir skikkelig etablert, slik at de innsådde engvekstarter ikke blir utkonkurrert av ville arter i starten. Den tidligere nevnte engundersøkelse i Nordland, viste at gjenlegget er et svakt punkt i vår engkultur. Innsåing kan gjøres etter fullstendig jordarbeiding eller ved direkte såing i den gamle grassvoren etter at plantene er drept. En fresesåmaskin er nå utviklet til dette bruk (Nesheim 1985). Den sikreste såtida er tidlig vårsåing, like etter opptørring. Det er da minst nedbør, slik at det blir mulig å få god jordarbeiding og et godt såbed. Såing på ettersommeren eller tidlig haust går også bra, men på grunn av den økende nedbøren kan det særlig på tyngre jordarter, være mer usikkert å få til god jordarbeiding. Sein haustsåing bør på grunn av det ustabile vinterklimaet ikke brukes langs kysten.

Haustetid

Engas produktivitet, både i form av total tørrstoffavling, førkvalitet og varighet av sådd bestand, vil avhenge av hvor ofte plantemassen kuttes ned og på hvilket stadium i plantenes utvikling. I vårt klimaområde vil to hausting i sesongen være det normale, selv om tidlige arter som engrapp og hundegras kan haustes tre ganger i de beste strøk og en må nøye seg med en hausting på seine arter der veksttida er kortest.

Figur 3. Skjematisk framstilling av opplagsnæring (—) og herding (-----) hos grasplanter gjennom året.



Utvikling i opplagsnæring og herding gjennom året hos grasplanter er skjematisk framstilt i Figur 3. Opplagsnæringa har et minimum om våren når nye blad vokser fram. Etter som assimilasjonsapparatet bygges opp magasineres næring i stengelbasis og røtter fram mot 1. slått. Etter kutting av plantemassen må lagerreservene mobiliseres til nytt bladverk. Tilsvarende blir forløpet ved 2. slått. Etter denne må plantene ha tid til å lagre reservenæring for å overleve vinteren. Herding av plantene begynner når daglengde og temperatur avtar. Den når vanligvis maksimum en tid etter at planten har stoppet all produksjon, i desember. Deretter avtar herdingsgraden utover vinteren, raskest seint på ettervinteren, og plantene er svakest like etter vekststart.

Figur 4 viser utvikling i avling og kvalitet hos timotei i Nord-Norge fra 2 til 10 veker etter at graset var 10 cm langt om våren. Begynnende skyting lå i området 5-6 veker og blomstring i området 9-10 veker. Tørrstoffavlinga økte jamt og ganske sterkt i hele tidsintervallet. For-

døyeligheta av plantemassen gikk ned, men ikke tilsvarende avlingsøkninga, slik at førehetsavlinga økte i hele perioden, men med en avtagende tendens fra like før begynnende skyting. Proteininnholdet i grastørrstoffet avtok i hele perioden, mest før skyting. Proteinavling pr. arealenhet økte med tørrstoffmassen fram mot begynnende skyting og var deretter konstant ut måleperioden. Liknende forløp ble også funnet hos engsvingel og engrapp, men hos disse artene var veksten i både tørrstoff- og førehetsavling lågere etter skyting (Shjelderup 1982, 1984).

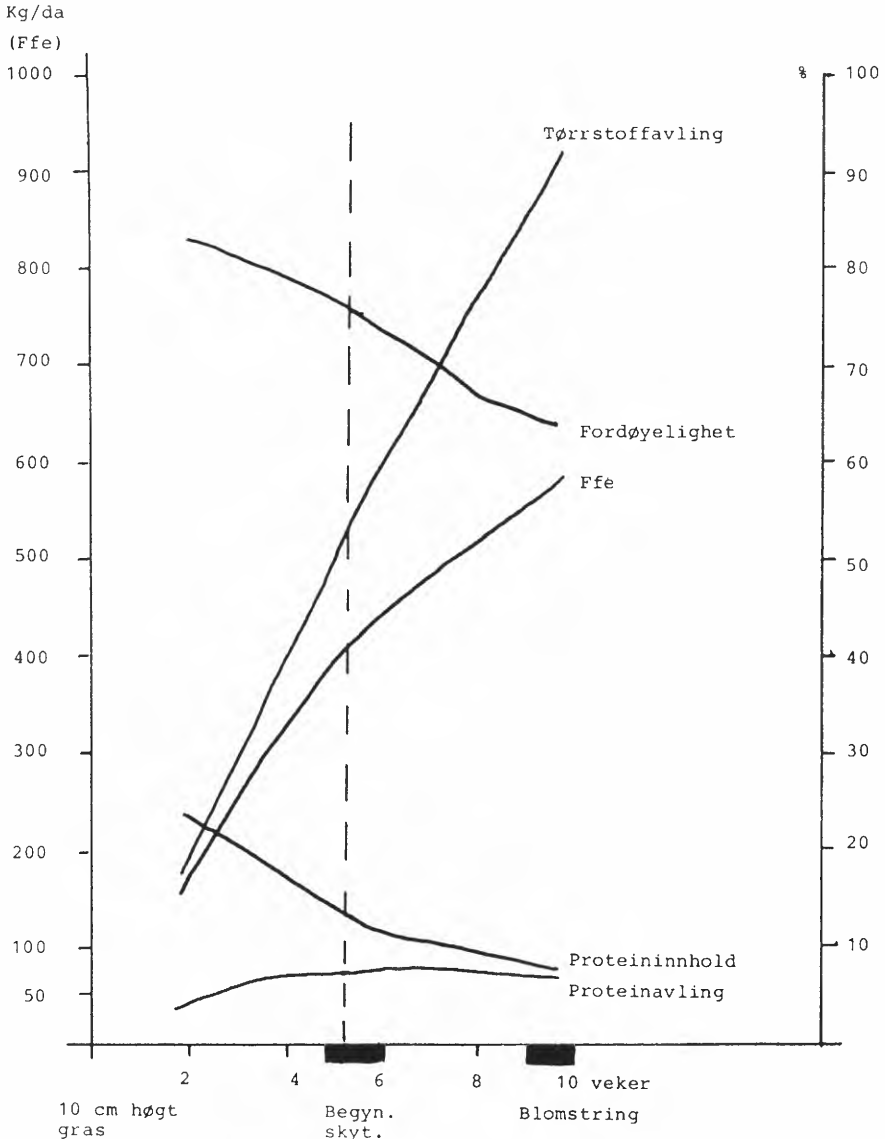
Tørrstoffavling hos timotei i middel av tre til fire engår, etter to utviklingstrinn ved første slått og fire tider for andre slått, er vist i figur 5. Ved å utsette første slått til to uker etter begynnende skyting økte tørrstoffavlinga med nærmere 200 kg. Dette forholdet var uavhengig av tid for andre slått. Avlingstapet ved tidlig første slått ble bare halvveis dekket av meravling i andre slått, uavhengig av når andre slått ble tatt.

Den låge avlinga hos timotei ved tidligste første slått, skyltes vesentlig at

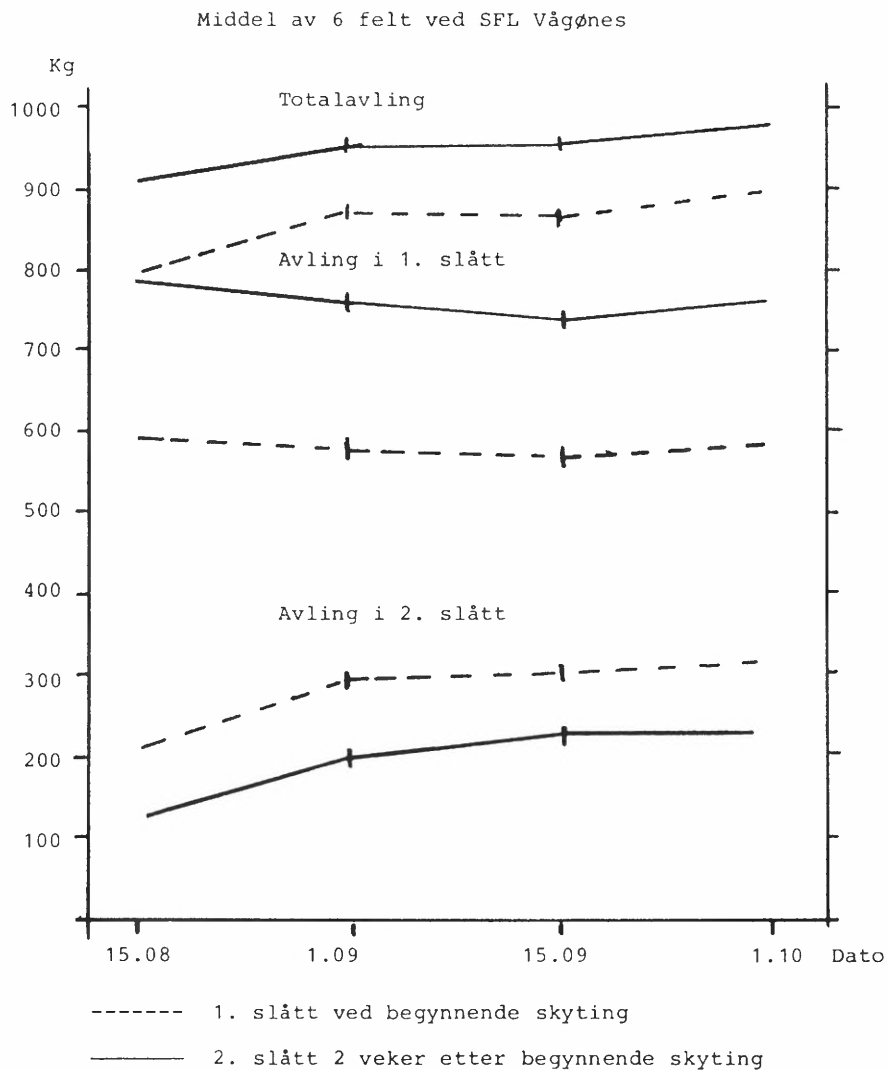
veksten ble avbrutt i den beste veksttida, med kontinuerlig lys og god veksttemperatur. Når ny plantemasse var etablert, var den beste vekstperioden over og avlingstapet kunne ikke gjenvinnes. En

annen årsak var at tidlig første slått ga plantene dårligere mulighet til å bygge opp næringsreservene, de ble dermed mer vintersvake og engbestandet tynnere.

Figur 4. Utvikling i avling og kvalitet hos timotei (Bodin) fra 10 cm grashøgde om våren til blomstring. Middel for felt på Holt, Vågønes og Tjøtta. (Etter Schjelderup 1982).



Figur 5. Tørrstoffavling hos timotei (*Bodin*) i middel av 3-4 engår.



Avlingsmengda ved andre slått økte ved å utsette denne fra 15. august til 1. september. Videre utsetting til 1. oktober, førte bare til svært liten avlingsøkning, på tross av lengre veksttid. Hovedårsaken til dette var i tillegg til dårlige vekstforhold, at de seinere haustedatoer

i tidligere engår hadde gitt større vinter-skader og tynnere eng.

Tilsvarende resultat ble funnet for engsvingel og hundegras. Disse artene reagerte noe mindre negativt på tidlig første slått, men sterkere på utsatt andre slått.

Virkning av haustetid kan oppsummeres slik:

Utsetting av *første slått* etter begynnende skyting, gir:

- Økt total tørrstoff- og fôrenhetsavling pr. arealenhet.
- Redusert fôr kvalitet i form av lågere fordøyelighet og proteininnhold.
- Bedret varighet av sådd plantebestand.

Utsetting av *andre slått* til seinere enn 15. august, gir:

- Noe økning av total tørrstoffavling, avhengig av engalder.
- Avtagende fôr kvalitet.
- Dårligere varighet av sådd engbestand.

Konklusjoner

I framtidig grovfôrforskning må det legges vekt på å få produksjonen maksimalt tilpassa de naturlige vilkår, som veksttids- og vinterklima og jordbunnsforhold. En må arbeide videre med å finne fram til plantematerialer som kan gi stor avlingsmengde med tilfredsstillende kvalitet. Dagens materiale av engvekster har den klare svakhet at de må haustes midtsommers. Dermed fjernes hele fotosynteseapparatet i den tida da de klimatiske vilkår for vekst er aller best. I andre vekstslag som korn og skogstrær, er det lagt ned mye arbeid i utvikling av idealplanter (ideotyper) som modell for foredlingsarbeidet. Dette burde kanskje også prøves for engvekster.

Driftsformene og ikke minst det produksjonstekniske utstyr, må tilpasses de naturgitte vilkår bedre. Produksjonen må i framtida kunne foregå uten at grunnlaget for den ødelegges. I dag er jorda som vekstmedium truet. Trafikk med tunge maskiner og bruk av blautgjødsel ødelegger jordstrukturen, og grunne kystmyrer på fjell tæres stadig ned.

Produksjonen må også tilrettelegges slik at skadevirkninger på omkringliggende miljø blir minst mulige.

Litteratur

- Andersen, I.L.* 1963. Overvintringsundersøkelser i eng i Nord-Norge. II. Forskn. Fors. Landbr. 14: 639-669.
- Hay, R.K.M. and O.M. Heide,* 1984. The response of high-latitude Norwegian grass cultivars to long photoperiods and cool temperatures. «The impact of climate on grass production and quality». Proc. of the 10th general meeting of The European Grassland Federation: 44-50.
- Heide, O.M.* 1982. Effects of photoperiod and temperature on growth and flowering in Norwegian and British timothy cultivars (*Phleum pratense* L.). Acta Agric. Scand. 32: 241-252.
- Lundekvam, H.* 1975. Oversyn over granskingar i varig eng. Kompendium. Inst. for plantekultur, NLH.
- Nesheim, L.* 1985. Prøving av norsk såmaskin for direkte såing i grasmark. Norden 89: 18-20.
- Nesheim, L.* 1986. A grassland survey in Nordland, North Norway. I. Climate, soils and grassland management. Meld. Norg. LandbrHøgsk. 65 (18): 1-59.
- Nesheim, L.* 1986. A grassland survey in Nordland, North Norway. II. Botanical composition and influencing factors. Meld. Norg. LandbrHøgsk. 65 (19): 1-60.
- Nilsen, J.* 1983. Light climate in northern areas. «Plant Production in the North». Norwegian Univ. Press: 62-72.
- Schjelderup, I.* 1982. Tilvekst og avkastning hos aktuelle grasarter. Sluttrapport, NLVF, nr. 416.
- Schjelderup, I.* 1984. Tilvekst og proteininnhold hos grasarter dyrket i Trøndelag og i Nord-Norge. Dyrking og utnytting av fôrvekster I, 1984. NLVF-SFL: 35-40.
- Sveistrup, T. og O. Østgård,* 1985. Engundersøkelser i Troms og Finnmark. Sluttrapport, NLVF, nr. 598.
- Årsvoll, K.* 1973. Winter damage in Norwegian grassland, 1968-1971. Meld. Norg. LandbrHøgsk. 52 (3): 1-21.