

ØKOLOGISK HANDBOK

Fôrvekster

NORSØK og GAN Forlag AS

© GAN Forlag AS, Oslo 2003

1. utgave, 1. opplag

Æ

Boka er utgitt med støtte fra Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK).

Æ

Omslagsfoto: NORSØK

Æ

Fagredaktør: Grete Lene Serikstad

Forlagsredaktør: Thor W Kristensen

Æ

Omslaget og innmaten er printet hos GAN Grafisk, Oslo.

Æ

Æ

ISBN 82-492-0457-3

Æ

Det må ikke kopieres fra denne bok i Ærid med åndsverkloven eller i Ærid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Kopiering i Ærid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Alle henvendelser om forlagets utgivelser kan rettes til:

NORSØK og GAN Forlag AS

Postboks 6345 Etterstad

0604 Oslo

E-post: forlag@gan.no

www.gan.no

1 Inn- og utmarksbeite	7	4 Grovförkvalitet	41
1.1 Ulike typar beite	8	4.1 Kvalitetskriterier ved høsting	41
1.2 Lover, forskrifter og reglar om bruk av beite og beitedyr	9	4.2 Slättetid	42
1.3 Innmarksbeite	9	4.3 Høy	44
Etablering og utnytting av grönförbeite	10	4.4 Surför	45
Etablering av fleirårige beite på fulldyrka jord	10	Ensileringsprosessen	45
Beitesystem og -metodar	13	Uönska organismer i surför	46
System för styring av beiting med mjölkekyr1	13	Bufferkapasitet	47
Vär- og haustbeite til sau på innmark	17	Gassfare	48
Stell av innmarksbeite	17	Klassifisering av surför	48
1.4 Overflatedyrka beite og utmarksbeite	18	Pressaft	49
Etablering/opparbeiding av gardsnære utmarksbeite	19	Ensileringsmidler	49
Drift og stell av utmarksbeite	19	Pakking av surförmassen	50
Skjøtsel av kulturlandskap med beitedyr	20	Konklusjoner om ensilering av grovför i et ökologisk driftsopplegg	50
1.5 Beiting og dyrehelse	21	5 Erter og åkerbønner	53
1.6 Tekniske løysingar på beite	21	5.1 Klima	53
2 Fulldyrka eng	23	5.2 Jord	54
2.1 Vekstskifte	23	5.3 Vekstskifte	54
2.2 Nitrogenfiksering	24	5.4 Gjødsling	54
2.3 Jordarbeiding	25	5.5 Sorter	55
2.4 Gjødsling	25	Erter	55
2.5 Val av artar og sortar i engfrøblandingar	26	Åkerbønner	55
2.6 Dekkvekst	27	5.6 Såing	55
2.7 Såing	29	5.7 Ugras	56
2.8 Ugraskontroll	30	5.8 Sjukdom	56
2.9 Haustetidspunkt, avlingsnivå og förkvalitet	31	5.9 Skadedyr	57
Tørrstoffavling	32	5.10 Vanning	57
Förkvalitet	32	5.11 Høsting	58
Föreiningssavling	32	5.12 Törking	58
Avlingsnivå i ökologisk eng samanlikna med konvensjonell eng	33	5.13 Avling	59
2.10 Konservering	33	5.14 Erter og korn i blanding	59
Ensilering	33	5.15 Næringsinnhold og bruksområde	60
3 Grönför	37	6 Rotvekstar til för	63
3.1 Vinterför	37	6.1 Klima	63
3.2 Tilskottsför	37	6.2 Vekstskifte	64
3.3 Såing	38	6.3 Jord	64
3.4 Gjødsling	38	6.4 Gjødsling	64
3.5 Fangvekstar	39	6.5 Sortar	65
3.6 Hausting	39	Nepesortar	65
		Kålrotsortar	65
		Försukkerbetesortar	66
		6.6 Oppal	66
		6.7 Jordarbeiding, såing og planting	66
		6.8 Stell i veksesesongen	67
		Vatning	67
		Ugrasregulering	67
		6.9 Sjukdomar og skadedyr	67
		6.10 Hausting	68
		6.11 Lagring	69
		6.12 Avlingsnivå og förverdi	69

INNHold

Æ

Stikkordregister

71

Forord

Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) si Handbok økologisk landbruk framstår nå i ny drakt. *Økologisk handbok – førvekster* er en del av denne handboka. Ellers finnes det egne utgivelser om jord og næringstilgang, matvekster og husdyr. Handboka foreligger også på Internett (www.agropub.no) og blir der oppdatert kontinuerlig. Leseren har tilgang til mer informasjon gjennom at beslektede artikler, rapporter og annen kunnskap er tilgjengelig her.

Økologisk handbok – førproduksjon er skrevet av fagfolk med stor kunnskap om økologisk landbruk og de enkelte førkulturene. Lars Nesheim og Tor Lunnan fra Planteforsk har skrevet delene som omhandler *beite, fulldyrka eng og grønnfôr*. Kapitlet om *grovfôr kvalitet* står Martha Ebbesvik ved NORSØK for. Randi Berland Frøseth fra samme institusjon har skrevet om *erter og åkerbønner*. Kapitlet om *dyrking av rotvekster til fôr* er skrevet av Olav Bø og Bjørg Fritsvold ved Sogn Jord- og Hagebruksskule.

Arbeidet med handboka har vært leda av Turid Strøm og Grete Lene Serikstad ved NORSØK. Personer fra ulike fagmiljø har bidratt med nyttige innspill underveis. Guro K. Barstad og Liv Birkeland (NORSØK) har bearbeidet stoffet for denne utgivelsen, som kombinerer publisering på papir og Internett. Dette vil erstatte den opprinnelige handboka, som bestod av to ringpermer og et løsarssystem.

Økologisk handbok – førvekster behandler ulike spørsmål knytta til både ekstensiv og intensiv førproduksjon, fra stell og vedlikehold av utmarksbeite til dyrking av korn til krossing og rotvekster til fôr. Enga har en viktig rolle i det økologiske landbruket og får bred omtale i handboka. Handboka er som tidligere retta mot veiledere innen landbruket, men også gardbrukere, lærere og andre som søker inngående kunnskap om økologisk produksjon, vil ha nytte av handboka. Den egner seg godt som et oppslagsverk der en lett finner fram til konkret informasjon om dyrking av førvekster i det økologiske landbruket.

Vi vil takke alle som på forskjellig vis har deltatt i arbeidet med *Økologisk handbok – førvekster*. En særlig takk til medarbeidere i SAN Forlag.

Tingvoll, september 2003
Einar Lund

1 Inn- og utmarksbeite

Lars Nesheim, Planteforsk Kvithamar forskingscenter

Det er mange grunnar til at bruk av beite til storfe generelt, og mjølkekyr spesielt, er ønskeleg i økologiske driftsopplegg. Beitegras er eit billig og næringsrikt fôr som kan gi grunnlag for ein stor produksjon av mjølk med høg kvalitet. Med bakgrunn i dei nye forskriftene har interessa for beiting auka kraftig. Men beiting er ei vanskeleg og kunnskapskrevjande driftsform, mellom anna fordi plantane heile tida vert påverka av beitande dyr ved selektiv beiting, ved spreining av gjødsel og urin og ved trakk, og fordi kvalitet og mengd av beitegraset varierer gjennom heile sesongen. Beiteareala må drivast slik at ein kan utnytte potensialet til beitevekstane og sikre ein jamn tilgang på beitegras av god kvalitet. Tillegg må ein ha grunnlag for å vurdere behovet for supplering med kraftfôr og grovfôr.

I 1950 utgjorde beitegras om lag 36% av årsfôret til mjølkekyr, men verdien av beite har minka mykje slik at det i 2002 berre vart 17,5% av årsfôret til mjølkekyr som vart teke opp på beite. I same periode auka kraftfôret sin del frå 18 til 36%. Tala er middel for alle kyr som er med i Husdyrkontrollen. Største delen av beiteopptaket til mjølkekyr skjer no på ulike typar innmarksbeite.

Frå 1959 til 1979 minka fôropptaket hjå alle husdyr på utmarksbeite frå om lag 490 millionar til 240 millionar føreiningar. For mjølkekyr var nedgangen om lag 80%, medan for sau og lam minka opptaket på utmarksbeite med 20% i same periode. I 2003 var opptaket på utmarksbeite redusert til 217 millionar føreiningar.



Figur 1.1 Geit i utmarksbeite på Meløya. Ressursane i utmarka vert stadig mindre nytta, trass i at til dømes geita framleis kan nytte desse like godt.
Foto: Lise Grøva.

Naturgivne vilkår som klima, jordart og terrengtilhøve set grenser for utnytting av beiteareal. Dei spesifikke verknadene av klimaet på produksjon og utnytting av beitegras er til dels knytte til korleis hyppig beiting påverkar overvintring av plantesetnaden, og til kva temperatur og nedbørmengd har å seie for moglegheita for å utnytte beitegraset. Årsnedbøren varierer frå om lag 250 mm i andre austlandsstrøk til om lag 4000 mm enkelte stader på Vestlandet. Der det er mest nedbør, er det også mest myrjord, og kombinasjonen av mykje regn og myrjord gjer det vanskeleg å få til gode beiteopplegg. Overflatedyrka beite utgjer vel 20% av eng- og beitearealet i Noreg. I Rogaland ligg heile 45% av eng- og beitearealet på overflatedyrka jord. Denne beitetypen kan gi spesielle vanskar med omsyn til mekanisk pussing og til å forsyne med gjødsel og kalk til rett tidspunkt.

Utfordringane er sterkt avhengige av kva ambisjonar brukaren har for beiteopplegget. Er ambisjonen å oppfylle krava til åtte vekers beitetid, eller er det å utvikle beitebruken til ei lønsam driftsform? Vel ein det første, kan ein ha haustkalving og avgrense beitinga til åtte veker frå slutten av mai til slutten av juli, vel ein det siste kan ein ha vårkalving og satse på høgt fôropptak på beite. Det finst døme på gardsbruk der beiteopptaket utgjer så mykje som 40% av årsfôret til mjølkekyr. På økologiske bruk er ofte arealet av dyrka jord ein minimumsfaktor. Haustkalving og beiting i utmark heile sommaren er såleis eitt aktuelt alternativ. Ei god utnytting av den nære utmarka er eit viktig mål for driftsopplegget på økologiske gardar.

1.1 Ulike typar beite

Beitebruken kan vere svært ulik på inn- og utmarksbeite. Det er såleis nødvendig å klargjere kva beitetype ein meiner, når ein skal drøfte etablering, stell og utnytting av beite. Ei grov inndeling er synt nedanfor:

- Beite på fulldyrka jord
 - eittårige beite, sådde med eitt- eller toårig raigras, fôrraps og liknande
 - fleirårige beite, sådde med gras og/eller kløver
 - berre beite eller jord nytta til både slått og beiting
- Beite på overflatedyrka jord
 - gjødsla eller ugjødsla beite
 - beite som kan / òg kan pussast mekanisk
- Utmarksbeite
 - beite i utmark, rydda skog og liknande
 - skogs- og fjellbeite

I dei følgjande underkapitla vert beite på fulldyrka jord omtala for seg, medan overflatedyrka beite og utmarksbeite vert handsama under eitt.

1.2 Lover, forskrifter og reglar om bruk av beite og beitedyr

Forskrift om hold av storfe og svin er fastsett av Landbruksdepartementet 15. januar 1996. Her står det mellom anna i § 40 om mosjon:

Storfe eldre enn seks måneder og som holdes på bås, skal sikres mulighet for fri bevegelse og mosjon i minimum åtte uker i løpet av sommerhalvåret. Dersom storfe ikke kan slippes på beite, kan det i særlige tilfelle nyttles luftegård. Luftegård skal være godkjent av distriktsveterinær før den tas i bruk. Bestemmelsen om fri bevegelse og mosjon gjelder ikke ukastrerte hanndyr eldre enn seks måneder.

Gjerdehold og gjerdeplikt er regulert av *grannegjerdelova av 5. mai 1961*. I § 7 er det lagt til grunn eit nytteprinsipp for om det skal vere gjerde mellom landbrukseigedomar. Nyttan av gjerdehaldet samanlagd for begge eigedomane må vere større enn kostnaden. Lova definerer også kva eit landbruksgjerde er, og seier noko om korleis gjerdekostnadene skal fordelast.

Av andre lover kan ein nemne *beitelova av 16. juni 1961*, *hanndyrlova av 6. mars 1970* og *dyrevernløva av 20. desember 1974*.

I Debio-reglane står det:

4.4.2: Alle husdyr – også gris og fjørfe – skal være ute sommerstid.

4.4.5: I beitesesong skal storfe ha tilgang på beite. Dette gjelder imidlertid ikke for okser dersom de utgjør en fare.

1.3 Innmarksbeite

Når innmarka blir nytta som beite, er det ofte mellombels i kulturar som først og fremst blir dyrka for hausting til seinare føring. Det kan òg vere rett bruk av det fulldyrka arealet å dyrke kulturar berre for beiting, slik som grønfôrbeite eller varig beite i innmarka.



Figur 1.2 Sauen er tilbake frå utmarka. Her beiter den på attlegget etter at byggen er hausta. Det er viktig å følgje med på beitinga slik at den ikkje vert for hard for attlegget.
Foto: Liv Birkeland.

Etablering og utnytting av grønfôrbeite

Mellom anna av omsyn til vekstskifte og utnytting av husdyrgjødsel kan det vere ønskeleg å dyrke grønfôrvekstar på ein del av det fulldyrka arealet (les meir om dyrking av grønfôrvekstar i kapitlet *Grønfôr*). Desse vekstane kan haustast og ensilerast ein eller to gonger i sesongen. Dersom det er raigras i frøblandinga, kan gjenveksten beitast av storfe eller sau. Dyra bør då ha tilgang på anna fôr med meir struktur for å hindre problem med diaré.

Det kan vere aktuelt å dyrke grønfôrvekstar berre til beiting. Italiensk raigras, som er toårig og såleis ikkje set mange stenglar i såingsåret, kan såast om våren og stripebeitast tre-fire gonger utover sommaren og hausten. Det er ønskeleg å ha ein viss del belgvekstar saman med raigraset, men i og med at raigraset har stor konkurransekraft, kan dette vere vanskeleg å få til. Aktuelle belgvekstar er kvitkløver, persarkløver og aleksandrinekløver. Dei to siste vil ofte gi lita avling.

Fôrraps høver godt til stripebeiting 60–80 døgn etter såing. Bestandet vil då ha 20–40 cm høge stenglar. Ein kan så fôrraps fram til midten eller slutten av juli. Såleis kan ein ta ein første slått på eng, pløye, og så fôrraps saman med italiensk raigras og kløver. Desse vekstane kan også såast direkte i grassvoren, eventuelt etter harving. Frøblandinga kan vere sett saman av til dømes 2,5 kg raigras, 1 kg fôrraps og 0,5 kg kløver. Fôrraps klarer seg svært dårleg på kald og vassjuk jord.

Grønfôrvekstane har eit stor avlingspotensial og kan vanlegvis utnytte større mengder husdyrgjødsel og kompost enn det ein har tilgjengeleg. Dersom ein har eit stort behov for beitegras av høg kvalitet utover hausten, kan det løne seg å bruke opp til 3–4 tonn husdyrgjødsel før såing av desse beitevekstane.

Høgt innhald av nitrat i grønfôrvekstar kan føre til forgifting hos dyra. Faregrensa vert ofte oppgitt som 400 mg NO₃ per 100 g tørrstoff. Det er særleg i konvensjonell dyrking og ved hausting etter 60–70 døgn at ein kan kome over denne grensa. Faregrensa tilsvarar sterkare gjødsling enn 12–14 kg nitrogen i form av kunstgjødsel eller 6–7 tonn husdyrgjødsel.

Etablering av fleirårige beite på fulldyrka jord

Krava til jord, drenering, kalk- og næringstilstand er dei same ved etablering av eit fleirårig beite som for fleirårig eng. Ein syner difor til kapitlet *Fulldyrka eng* for spørsmål som gjødsling ved attlegg, jordarbeiding, såtidspunkt og såfrømengder. Den einaste prinsipielle skilnaden er kva artar og sortar ein vil så i attlegget.

Grasartar og belgvekstar som skal nyttast i beite, må ha ein stor produksjon og høg kvalitet, slik at fôropptaket vert stort og utnyttinga effektiv. Artane bør ha stor evne til busking, og dei bør kome med minimal mengd generative skott i gjenveksten. Attlegg må dei tole påkjenninga av ulik beitedrift slik at plantesetnaden kan vare lenge utan behov for fornying. I mest heile Europa er fleirårig raigras den dominerande grasarten i beite, og mykje av kunnskapane om moderne beitedyrking er knytte til denne arten.

Utvalet av gras- og belgvekstartar til beite hos oss er avgrensa, og den ideelle beiteplanten finst ikkje. Smakelege artar som fleirårig raigras og timotei har anten for svak overvintringsevne eller tolerer hyppig hausting dårleg. Meir

varige artar som engrapp og raudsvingel, og kanskje også engsvingel, er mindre smakelege. Det må understrekast at smakelegheita er sterkt avhengig av utviklingsstadium og beitehøgd.

I det følgjande omtaler vi kort dei viktigaste fleirårige artane som er aktuelle for beitefrøblandingar:

- Engrapp
 - etablerer seg seint, men kan gi eit tett plantedekke som armerer godt
 - vil ha god nærings- og kalktilstand i jorda
 - er varig og toler hyppig beiting godt
 - vert godt eller middels avbeita
 - av sorten 'Lavang' høver best i Nord-Noreg, medan utanlandske sortar overvintrar tilfredsstillande berre i Sør-Noreg
- Engsvingel
 - er eit bladrikt gras som veks i åpne tuer
 - vert noko dårlegare avbeita enn engrapp
 - høver betre til slått enn til beite, men bør som oftast vere med i beitefrøblandingar på grunn av rask etablering, stor produksjon og relativt god varigheit
 - av dei norske sortane 'Salten' og 'Fure' er dei mest aktuelle å nytte
- Fleirårig raigras
 - har høg kvalitet og gir eit tett plantedekke
 - toler beiting godt og vert godt avbeita
 - har ei overvintringsevne som er for svak i dei aller fleste regionar i Noreg. Men på grunn av mange positive eigenskapar kan det vere aktuelt å ha med ein viss del av denne arten i frøblandinga. I eit og distrikt med milde vintrar vil ein såleis kunne få ein stor del raigras i beitet
 - har berre utanlandske sortar på marknaden
- Hundegras
 - er eit produktivt gras som kjem tidleg i vekst om våren
 - vert godt avbeita på eit tidleg utviklingsstadium, men vert raskt trevlerikt, og dyra vil då vrake det
 - kan i kyststrok høve godt i blanding med kvitkløver
 - finst i dei norske sortar, 'Apelsvoll' og 'Hattfjelldal'
- Engkvein
 - er eit varig gras som veks godt også på sur jord
 - viltveksande engkvein er vanleg på langvarig eng og beite
 - har ein beitekvalitet som er middels god
 - av den norske sorten 'Leikvin' er aktuell i beite som skal ligge lenge
- Raudsvingel
 - er som engkvein vanleg i langvarig beite
 - har middels til dårleg beitekvalitet

- er varig og toler beiting godt, bør difor vere med i blandingar til langvarig beite
- har ein norsk sort, 'Leik'

- Timotei

- toler ikkje hyppig beiting. Men fordi arten produserer eit smakeleg beitefôr dei første par åra etter såing, er det ofte aktuelt å blande inn ein viss del timotei
- bør alltid vere med i blandinga på skifte der ein ønskjer å kombinere slått og beiting
- finst det gode, norske sortar for ulike regionar av på marknaden

- Kvitkløver

- har krypende, overjordiske utløparar og formeirer seg vegetativt
- toler beiting godt
- kan vere sein om våren, og det er vanleg at kvitkløveren utgjer ein aukande del av avlinga utover i sesongen
- har ei avbeiting som vanlegvis er god, men fleire har observert tilfelle der beitedyra vrakar kløveren. Årsaka til dette er uklar
- av dei norske sortane 'Norstar' og 'Snowy' er no godkjende, men det vil enno ta nokre år før det er frø å få kjøpt. Den danske sorten 'Milkanova' er mest brukt

Dei beitefrøblandingane som er i blandingen, høver dårleg til eit økologisk driftsopplegg på grunn av låg kløverdel. Frøblandingane kan difor med fordel blandast ute på kvar enkelt gard.

Forslag til frøblandingar til beite

Kortvarig beite, gode overvintringstilhøve på kysten i Sør-Noreg:

60% fleirårig raigras
20% eittårig raigras (westerwoldsk)
20% kvitkløver

Kortvarig beite, usikker overvintring for fleirårig raigras:

20% timotei
30% engsvingel
10% engrapp
20% fleirårig raigras
20% kvitkløver

Langvarig beite:

20% timotei
20% engsvingel
25% engrapp
10% raudsvingel
5% engkvein
15% kvitkløver

Beitesystem og -metodar

Ein kan i prinsippet skilje mellom to beitemetodar eller -system: kontinuerleg beiting og skiftebeiting. Kontinuerleg beiting er ekstensiv, skiftebeiting meir intensiv. Stripebeiting er ei form for skiftebeiting. I Noreg er skiftebeiting mest vanleg i mjølkeproduksjonen, medan kontinuerleg beiting, i ulike utformingar, er mykje brukt i ein del andre land. Kontinuerleg beiting har sine fordelar i lågare gjerdkostnader og at det kan vere lettare å oppnå eit tett grasbestand. Fleire granskningar i utlandet tyder på at nettoproduksjonen er om lag lik ved skiftebeiting og kontinuerleg beiting, dersom ein greier å halde plantehøgda innanfor optimalområdet.

Kontinuerleg beiting

Ved kontinuerleg beiting går dyra på det same skiftet heile sesongen, og beitevekstane får såleis ikkje noka kviletid. Arealbehovet er normalt noko større enn for skiftebeiting. Ved regulert kontinuerleg beiting, som er noko brukt til mjølkekyr i Danmark, deler ein arealet i 2-3 skifte. Eitt skifte vert hausta til siloslått på forsommaren, og etter kvart som tilveksten minkar, utvidar ein arealet gradvis etter behov. Til slutt vert heile arealet beita. Kontinuerleg beiting høver godt på overflatedyrka beite, men er også aktuell på fulldyrka beite dersom det er god tilgang på areal. Det kan vere vanskeleg å halde plantehøgda på eit tilfredsstillande nivå, og metoden set såleis store krav til oppfølging frå gardbrukaren. Utan slik styring er det fare for dårleg beitekvalitet og redusert avdrått utover i sesongen.

Skiftebeiting

Ved skiftebeiting vert beiteareala delte i skifte som kan vere om lag like store. Dyra går 2-4 dagar på kvart skifte. På forsommaren kan det høve med 6-8 skifte, medan talet bør aukast til 8-15 seinare i sesongen. Tida mellom kvar avbeiting, kviletida, bør vere 3-5 veker. Skiftebeiting gir god utnytting av areala, og høver både på fulldyrka og overflatedyrka beite og på areal med kombinasjon av slått og beiting. Skifte der grasnetet tek til å utvikle stenglar, bør pussast av straks etter beiting, eller setjast av til seinare slått.

Ved stripebeiting kan ein dele skifta opp i dagsrasjonar. Utnyttinga av beitet kan bli svært god, men metoden er enno meir arbeidskrevjande enn anna skiftebeiting. Stripebeiting vert tilrådd på grønfôrbeite fordi nedtrakkinga normalt vert mindre ved tilgang på eit lite areal kvar dag.

System for styring av beiting med mjølkekyr¹

Før beitesesongen tek til, må ein setje opp ein plan for utnytting av dei ulike skifta. Om våren bør ein starte med dei beita som ein veit har størst vekstpotensial og best bereevne. Når grasveksten er stor, vil det dessutan vere fornuftig å beite dei første skifta under eitt, slik at plantehøgda blir halden nede på ønskt nivå. Dersom ein ønskjer å utnytte heile vekstsesongen, er tidleg beiteslepp svært viktig dersom ein skal greie å halde plantehøgda nede. Der ein av erfaring veit at veksten kan vere svært stor om våren, og dersom mesteparten av beita er på innmark, kan det vere aktuelt å hauste noko av arealet maskinelt i samband med den første slått. Dette gjer

Æ

Æ

1) Innhaldet i dette delkapitlet er stort sett henta frå ein rapport av Astrid Johansen (Johansen 1998). Tal for beiteproduksjon og fôropptak som er viste i tabell, gjeld konvensjonelt landbruk, men prinsippa for planlegging og styring av beiting er stort sett like for alle driftsopplegg.

styringa enklare, samstundes som ein kan sikra seg næringsrikt og lett tilgjengeleg tilskottsfor til seinare i beitesesongen ved å ensilere gras i rundballar.

For å oppnå ein effektiv mjølkeproduksjon på beite er det nødvendig å dele opp beitesesongen i periodar i samsvar med den typiske variasjonen i vekst og kvalitet på gras. Alt etter lengda på beitesesongen tilrår ein å dele inn i 2-4 periodar:

Kort vekstsesong (< 120 dagar), 3 periodar:	Lang vekstsesong (> 120 dagar), 4 periodar:
Vår (juni/juli)	Vår (mai–medio juni)
Sommar (juli/august)	Forsommar (medio juni–medio juli)
Haut (september)	Seinsommar (medio juli–august)
	Haut (september–oktober)

Æ

For kvar periode må ein setje opp ein forplan (sjå døme på ein slik i tabell 1.1), som både skal omfatte forventta beiteopptak, kraftfôrtildeling og tildeling av anna tilskottsfor som til dømes surfôr eller hø.

Tabell 1.1 Døme på sommarforplanar ved ulike drifts- og beitevilkår. Beiteperiode > 120 dagar

	Opptak av FEm per ku per dag ¹⁾ (FEm med beitegras + tilskott av konservert fôr)			
	Vår	Forsommar	Seinsommar	Haut
Tidleg vårkalving:				
God beitekvalitet, god beitetilgang	12 + 0	10 + 2	9 + 2	7 + 3
Seint beiteslepp, middels kvalitet	0 + 9	9 + 3	8 + 3	6 + 4
Middels kvalitet og tilgang	9 + 3	9 + 4	8 + 2	6 + 2
Liten beitetilgang, middels kvalitet	5 + 2	5 + 2	5 + 2	5 + 2
Hautkalving:				
Seint beiteslepp, dårleg kvalitet	0 + 5	4 + 2	4 + 3	4 + 4

¹⁾ Tal for fôrøpptak gjeld konvensjonelt landbruk, men prinsippa for planlegging og styring av beiting er stort sett like for alle driftsopplegg.

Æ

Dersom plantehøgda blir større eller mindre enn det som er tilrådd, vil beiteopptaket bli høvesvis høgare eller lågare enn det tabell 1.1 syner. Ein må vidare understreke at forplanane må tilpassast driftsvilkåra som gjeld på garden, som til dømes storleiken på kua og mjølkemengda, saman med erfaringar ein har frå tidlegare. Etter kvart som ein brukar dette styringssystemet med systematisk kontroll av utrekna beiteopptak, vil ein også gradvis få sikrere tal å setje inn i forplanane.

Eit viktig ledd i planlegginga er å rekne ut arealbehovet. For å kunne gjere dette må ein ha planar for kor mange dyr som skal vere på beite, gjennomsnittleg beiteopptak for dyra og mengd beitegras som kan nyttast i dei ulike periodane av beitesesongen. Ulike faktorar vil påverke mengda av beitegras som blir utnytta av dyra, til dømes gjødsling, vasstilgang, beitekvalitet, plantehøgda og beitepress. Dessutan er det geografiske skilnader;

både erfaringar og forsøk syner at veksten ofte er meir intens om våren på stader der beitesesongen er kort og lysdagen lang.

Tabell 1.2 Døme på mengd beitegras som kan nyttast, per dekar under ulike veksevilkår og varierende utnyttingsgrad (plantehøg og beitepress)

	Mengd utnytta beitegras ¹⁾ (FEm/dekar/dag)			
	Vår	Forsommar	Seinsommar	Haust
Nordland				
Kyst, høg utnyttingsgrad	12	10	5	3
Kyst, låg utnyttingsgrad	8	7	4	1
Innland, høg utnyttingsgrad	–	10	6	3
Trøndelag				
Flatland, høg utnyttingsgrad	10	10	7	4
Fjellstrøk, låg utnyttingsgrad	–	6	4	1
Møre og Romsdal				
Kyst, høg utnyttingsgrad	10	10	7	4
Innland, høg utnyttingsgrad	7	9	7	3

¹⁾ Tal for beiteproduksjon og fôrøpptak gjeld konvensjonelt landbruk, men prinsippa for planlegging og styring av beiting er stort sett like for alle driftsopplegg.

Æ

Ved å kombinere tala i tabellane 1.1 og 1.2 kan ein rekne ut arealbehovet per ku.

Måling av plantehøg og ein dags fôr- og produksjonskontroll er nøkkelfaktorar knytte til dette styringssystemet. Med jamleg måling og justering av planane etter det ein finn i kontrollane, kan ein leggje til rette for ei effektiv beitedrift. Dette krev ein del arbeid, men arbeidet blir mindre etter kvart som ein vinn erfaring.

Plantehøgda er avgjerande for fôrøpptak, mjølkeproduksjon per ku og nettoutbyttet per arealeining. Tilrådingane her er dei same som ein gir i Danmark og Storbritannia, ettersom ein ikkje har grunnlag for å lage særskilde tilrådingar for norske tilhøve.

Same kor godt ein har planlagt beitinga på førehand, vil det alltid kunne bli avvik frå planane, anten det gjeld plantehøg eller produksjonsnivå hjå kyrne. Ein har laga forslag til tiltak når plantehøgda avvik frå tilrådingane.

Tabell 1.3 Styringsreglar for skiftebeiting på dyrka jord i Englandet

	Gjennomsnittlegplantehøg ¹⁾ (cm)		Forventakviletid
	Før beiting	Etter beiting	
Mai–medio juni (1. runde)	8–10	4–6	–
Medio juni–medio juli	15–20	6–8	3–4 veker
Medio juli–august	15–20	6–8	4–5 veker
September–oktober	10–20	6–8	4–7 veker

¹⁾ Tal for beiteproduksjon gjeld konvensjonelt landbruk, men prinsippa for planlegging og styring av beiting er stort sett like for alle driftsopplegg.

Æ

Dersom kviletida vert mindre enn 3 veker i juni, mindre enn 4 veker i juli og august, eller om plantehøgda er mindre enn 15 cm i andre avbeitingrunde, tyder dette på grasmangel.

Aktuelle tiltak er då:

- gå over til stripebeiting dersom det er råd
- la dyra gå på beite lengre tid så graset blir beita ned til kortare stubb (4–6 cm)
- auke tildelinga av tilskottsfor i tilknytning til mjølkingane eller ute på beitet
- eventuelt føre dyra inne om natta

Om derimot kviletida vert meir enn 4 veker i juni, eller plantehøgda er over 20–25 cm, er det for mykje beitegras.

Ein kan då til dømes setje inn eitt av følgjande tiltak:

- gå over til stripebeiting
- auke beitestubben (8–10 cm) og bruke etterbeitarar
- pusse arealet maskinelt straks etter avbeiting om våren og konservere gjenveksten på nokre av skifta i rundballar

Tabell 1.4 Styringsreglar for kontinuerleg beiting i Englandet

Veker etter beitestart på nytt skifte	Planlagd plantehøgd (cm)	Planlagt % vrakgras
0–8	7	5
8–16	6	15
16–24	5	25

Æ

Om plantehøgda og/eller delen vrakgras er mindre enn planlagt (etter tabell 1.4), tyder det på mangel på beitegras. Ein må då bruke tilskottsfor og utvide arealet, og/eller korte ned beitetida per døgn, det vil seie inneføring om natta. Dersom plantehøgda blir 2 cm mindre enn planlagt om våren, er det fare for daubiting av graset. Ein må då flytte dyra, og la skiftet kvile i ein lag ei veke.

I motsett situasjon, med grasoverskott, må ein auke beitetida per døgn, redusere tildelinga av tilskottsfor og minske beitearealet.

Kor raskt ein skal setje i verk tiltak ved avvik frå planen, vil variere med både tidspunkt i beitesesongen, beitesystem og tilrettelegginga i produksjonen elles. Behovet for raske justeringar er større om våren enn seinare på sommaren. Generelt vil ein tilrå å måle plantehøgda minst ein gong kvar veke om våren og gradvis noko sjeldnare utover i sesongen.

Det beste målet på om beiteopptaket og utnyttinga av beiteareala er i samsvar med planane, er mjølkeproduksjonen. Ein tilrå difor å gjennomføre ein dags for- og produksjonskontroll minst ein gong i løpet av kvar periode som ein har delt beitesesongen inn i. Ved å gjere dette får ein grunnlag for å kontrollere forplanen, skifteplanen og arealtrongen.

- Er tildelinga av tilskottsfor som planlagt?

- Er utrekna mengd beitegras som kan nyttast, i samsvar med det som var planlagt?

Vår- og haustbeite til sau på innmark

På sauebruk kan det vere ønskjeleg eller nødvendig å beite innmarka i kortare eller lengre periodar om våren og hausten. Konsekvensane av slik beiting er avhengige av beitepress og kor lenge dyra beitar.

Verknader av sauebeiting vert her illustrert med nokre resultat frå beiteforsøk som gjekk over fleire år i Nord-Noreg. Beitinga varte 2–3 veker om våren og 3–4 veker om hausten. Føropptaket til sauene i beiteperioden vart estimert ved hjelp av avlingsregistreringar i lag utanfor beitebur. Der sauene hadde beita, vart første slåttan utsett om lag 10 dagar.

Konklusjonar:

- Sauebeiting vår og haust i tillegg til ein slått reduserte total FEm-avling med 16% på Tjøtta og med 1% i Bodø og Tromsø. Dersom ein ikkje tok omsyn til beiteopptaket, vart hausta FEm-avling redusert med 53% på Tjøtta og med 43% på dei to andre stadene. I andre forsøk har avlingssvikten vore mindre dramatisk.
- Sauebeiting gav noko lågare innhald av timotei og engsvingel og noko meir rapp, sølvbunke og ugras enn der det ikkje var beita. På alle forsøksstadene førte sauebeiting til større innhald av vassarve.
- For at avlingsreduksjonen i hausta avling etter sauebeiting om våren ikkje skal verte urimeleg stor, er det vanleg å utsetje førsteslåtten. I desse forsøka har ei utsetjing av førsteslåtten med om lag 10 dagar på saubeita areal ikkje gitt dårlegare fôrqualität jamført med areal der førsteslåtten vart teken til «normal» tid. Det var jamvel ein tendens til noko høgare innhald av råprotein og mindre råtreklar der slåttan vart utsett. Det kjem av at sauebeiting over fleire år gir ein plantesetnad med meir blad i høve til stenglar.

Stell av innmarksbeite

På fulldyrka jord ligg forholda godt til rette for vedlikehald av beite gjennom kalking, gjødsling og pussing av beite.

Kalking

Dersom jordanalysar syner at kalktilstanden på fulldyrka beite er for dårleg, kan ein nytte høvet til å kalke ved fornying av plantesetnaden gjennom pløying og attlegg. Om plantesetnaden er for god til å verte øydelagd, kan ein setje til skjelsand på overflata. Kalkverknaden vert då noko forseinka i høve til innblanding i jord. Kalkmengda må tilpassast surleiksgraden i jorda og innhaldet av kalsium i sanden.

Gjødsling

Tilføring av næringsstoff til fulldyrka beite må naturlegvis vurderast i høve til kor mykje husdyrgjødsel og kompost ein disponerer på garden. Innhald av belgvekstar i beitet er også ein viktig faktor.

Om ein har ubehandla blautgjødsl, bør ein vente 30 dagar frå gjødsling om våren til ein slepper beitedyra. Forsøk og erfaringar syner at spreing av husdyrgjødsel på beite kan gi dårlegare avbeiting enn der det er gjødsla med mineralgjødsl. Men dersom ein avgrensar mengda til 1–1,5 tonn per dekar og spreier gjødsla om våren, vil truleg problema med låg smakelegheit vere små. Land, våtkompostert blautgjødsl og vassblanda blautgjødsl høver betre på beite enn uforynna blautgjødsl, så ved gjødsling i beitesesongen er det ønskeleg å nytte desse gjødseltypane.

Kompost av husdyrgjødsel og organisk avfall kan spreist på beite med skjelsandspreiar, fastgjødselspreiar eller manuelt i vekstsesongen. Godt omdanna kompost ureinar ikkje føret, og dyra vrakar ikkje graset sjølv om det nettopp er gjødsla.

Ugraskontroll / Pussing av beite

Førebyggjande rådgjerder er berebjelken i kampen mot uønskte plantar på beite. Eit stort innhald av ugras er symptom på at veksevilkåra ikkje er tilfredsstillande for kulturvekstane. På fulldyrka beite ligg det normalt godt til rette for å kalke, gjødsle og drenere jorda slik at dei sådde vekstane kan konkurrere godt mot ugrasa. I tillegg er det viktig å leggje opp beitedrifta slik at beiteplantane ikkje vert utarma og såleis er dårleg førebudde på vinteren.

Pussing av beita er dels eit ledd i ugraskampen, dels ein hjelp til å fjerne vraka gras rundt gjødselruker og liknande. På fulldyrka areal bør ein pusse beita mekanisk minst ein gong per år. Tidspunkt for pussinga vil avhenge av beitepresset. Om ein klarer å halde plantehøgda nede frå våren av, kan det høve å pusse av etter andre eller tredje avbeiting. I motsett fall må ein pusse av straks etter første beiting. Av utstyr høver slaghaustar og slåmaskin godt. Om det er mykje vrakgras, bør det samlast opp og eventuelt komposterast. Køyring med moseharv eller ein bom med 6–7 traktorkjettingar knuser og jamnar ut kuruker.

1.4 Overflatedyrka beite og utmarksbeite

Vi har nemnt tidlegare at fôropptaket av alle husdyr på utmarksbeite vart om lag halvert frå 1959 til 1979 og ytterlegare redusert fram til i dag. Nedgangen har vore størst for mjølkekyr.

Det er uklart kor mykje unytta utmarksbeite vi har her i landet. Mykje av arealet som tidlegare vart utnytta til beite, er no planta til med skog, dyrka opp eller attgrodd med krattskog. Men det vil i mange tilfelle vere mogleg å auke utnyttinga av den nære utmarka med enkle middel. Ei grov kartlegging av vegetasjonen og tilhøva elles er første skritt i planlegginga.

Etablering/opparbeiding av gardsnære utmarksbeite

I økologisk landbruk kan det vere aktuelt å setje inn ulike tiltak for å auke produksjonen og utnyttinga av biomassen i utmarka:

- Kontroll med overflatevatn for å sikre tilgang av vatn (regulering av bekkeløp, avskjeringsgrøfter, kanalar og liknande)
- Målretta hogging av tre og buskar slik at grasdekket får nok lys. Dette kan gjerast i ulike periodar når dyra er på beite, slik at lauv og kvistar vert nytta til fôr
- Planting av verdfulle førtre som alm, ask, selje og rogn
- Rydding av uønskt vegetasjon som stornesle, tistlar og liknande med ljà eller slåmaskin
- Beiting med fleire dyreslag for å oppnå ei jamn nedbeiting og god utnytting av plantedekket

Drift og stell av utmarksbeite

Utmarksbeite vert sjeldan eller aldri gjødsla, utanom gjødsla som beitedyra legg att.

Beitesystem og opplegg elles kan vere likt med det som tidlegare er omtala for fulldyrka beite, men arealbehovet per dyr aukar. Ein svært viktig skilnad er at det normalt er vanskelegare å pusse av utmarksbeite med mekaniske hjelpemiddel. Det er såleis viktig å få til ei god tilpassing mellom tilgang på beitefôr og beitepress/dyretal i ulike periodar på overflatedyrka beite enn på innmarksbeite.



*Figur 1.3 Kyrne trivst godt på utmarksbeite og er med på å halde kulturlandskapet meir ope.
Foto: Anita Land.*

Eit rett beitepress er også ein viktig faktor i å graskampen, og sterkt beitepress om våren er det viktigaste tiltaket. Tidleg slepping om våren kan hindre at artar som er mindre smakelege, vert vraka.

Dersom ein vel å nytte skiftebeiting på overflatedyrka beite, er det aktuelt å nytte etterbeiting. Når mjølkekyrne vert flytta til eit nytt skifte, kan ein sleppe på ungdyr eller sau, som har mindre krav til førkvaliteten enn mjølkekyr i produksjon.

Ved kontinuerleg beiting kan det høve med sambeiting med mjølkekyr, ungdyr og sau.

Sjølv med eit godt tilpassa beiteopplegg kan problemugras som sølvbunke kome inn i beitet. Dette ugraset likar seg svært godt på vassjuk og sur jord, og der beitepresset er svakt. Dersom ugraset har breidd seg mykje, kan sterk beiting med hest redusere omfanget. Mekanisk fjerning av tuer, til dømes med ein gammal førhaustar, slåmaskin eller ryddesak, er også aktuelt på eit tidleg stadium.

Skjøtsel av kulturlandskap med beitedyr

Mindre beiting i åtmark har ført til store endringar i kulturlandskapet. Den nære utmarka har mange stader grodd att med kratt og skog, og artsmangfaldet kan vere mindre enn i meir opne landskap. Avhengig av kor langt endringane frå beitemark til skog er komne, kan ein i mange tilfelle snu utviklinga ved å sleppe på beitedyr.

I økologisk landbruk er utfordringa å nytte buskapen til å hente næring frå utmarka og regulere beitepresset slik at ein opnar landskapet på attgrodde areal og får til eit mangfald av ulik vegetasjon som gir ein meir optimal produksjon av biomasse.

1.5 Beiting og dyrehelse

Ulike helseproblem er omtala i kapitla om dei enkelte dyreslaga i boka *Husdyr* i same serie. Normalt er risikoen for sjukdom mindre på beite enn i fjøreføringssesongen. Men det er viktig å følgje godt med, slik at eventuelle helseproblem vert oppdaga tidleg. Før beiteslepp må ein saumfare gjerda og beiteareala for å hindre skadar av til dømes piggtråd, øydelagd netting, glasskår og gamle bilbatteri. Beitedyra er vanlegvis meir utsette for sjukdom og andre problem i fyrjinga av beitesesongen enn seinare. Det gjeld til dømes graskrampe og problem med parasittar. Det vil såleis løne seg godt å bruke tid på planlegging av beiteopplegget og leggje opp til mykje tilsyn i fjøret, slik at helseproblema kan førebyggjast best mogleg.

1.6 Tekniske løysingar på beite

Gjerdehald og gjerdeplikt er regulert gjennom *grannegjerdelova* og av vedtak gjorde av kommunestyret. Gjerde skal setjast opp og haldast ved like slik at det vert minst mogleg risiko for skade på beitedyr og folk. Kva type gjerde ein skal velje, vil først og fremst avhenge av føremålet med gjerdet (dyreslag, innmark/utmark, fast/førebels oppsett gjerde) og kostnadene. Same kva type gjerde ein skal setje opp, bør ein velje materiale (stolpar, netting, straumtråd med meir) med lang levetid. I tillegg kan rett utført arbeid og godt vedlikehald gjere sitt til å halde gjerdekostnadene på eit minimum.

Dersom ein skal lage nye driftsvegar for traktor med reiskap, bør ein leggje vegane slik at dei mest mogleg kan nyttast til å få beitedyra til, frå og mellom beiteskifta. Driftsvegar må byggjast etter tekniske krav til mellom anna bereevne og breidd. Det kan også vere aktuelt å lage stiar for beitedyra slik at ein minskar problema med opptrakking.

I periodar med låg tilvekst på beitet kan det vere nødvendig eller ønskjeleg å føre med høy eller rundballar ute. Ved slike føringsskifta kan det bli mykje opptrakking slik at oppgrusing eller støypt platting kan vere aktuelt.

Lang avstand frå beitet til fjøset kan gjere det vanskeleg å få til ei god utnytting av beitet til mjølkekyr i produksjon. I slike tilfelle kan mobile mjølkeanlegg vere ei løysing. Fleire typar er på marknaden, også anlegg produserte av norske firma.

Tilrådd litteratur

- Baadshaug, O.H. 1974: *Jordbruksmessig utnytting av fjelltraktene. En oversikt over norske undersøkelser*. Forskning og forsøk i Landbruket 25. Supplementshefte nr. 4
- Sæther, N.G. (red.) 1996: *Beiteboka – ei handbok om mjølkeproduksjon på beite*. Forskningsparken i Ås
- Johansen, A. 1998: *Hjelpemiddel til planlegging og styring av beiting med mjølkekyr*. Rapport fra Planteforsk 18/98
- Nedkvitne, J.J., T.H. Garmo og H. Staaland. 1995: *Beitedyr i Kulturlandskap*. Landbruksforlaget

2 Fulldyrka eng

Tor Lunnan, Planteforsk Løken forskingsstasjon

Enga kan kallast motoren i eit økologisk vekstskifte. Når jorda ligg i eng, dannar det seg verdifull humus som stimulerer jordlivet. Enga har dessutan nitrogenfikserande vekstar som kjem seinare kulturalar til gode. Ei god eng har òg positiv påverknad på ugrassituasjonen fordi mange ugras vert utkonkurrerte av engvekstane.

Hovudproduktet frå ei eng er sjølvsgagt graset, som anten blir beita direkte eller hausta for ensilering til surfôr eller tørka til høy.

Samansetnad av plantar i enga og val av dyrke- og haustemetodar avgjer kva avling ein kan hauste. Kvaliteten på økologisk eng er ikkje dårlegare enn i konvensjonell dyrking, men det er vanleg å rekne mellom 10 og 20% avlingsreduksjon i økologisk drift. Reduksjonen er avhengig av jordtype og tilgang på husdyrgjødsel.

Den fulldyrka enga høyrer heime på areal som ligg til rette for jordarbeiding. For at enga skal ha ein positiv funksjon i vekstskiftet, må jorda kunne pløyast og leggast i andre kulturalar.

2.1 Vekstskifte

På bruk med mykje åker er det fornuftig å la enga gå inn i eit fast vekstskifte for å sikre gode forkulturalar til åkervekstane. Enga bygger opp humus, og med engbelgvekstar som kløver og luserne kan ho samle mykje nitrogen.

Liggjetida på enga kan variere frå to til seks år, alt etter storleiken på åkerarealet, kvaliteten på enga og kor godt kløveren etablerer seg og held.

Det er også aktuelt å ha eit fast vekstskifte på areal som høver godt til åkerbruk, og ha meir langvarig eng på resten. På bruk med lite åker ønskjer mange å ha enga liggjande lenge for å spare utgifter til fornying og unngå avlingstap i tilleggsåret. Då er kvaliteten, og ikkje alderen, på enga avgjerande for om ho bør fornyast eller ikkje. Avlingsnivået ligg normalt høgare i første- og andreårsenga enn seinare, og meiravlinga her må dekkje ekstrakostnaden med fornying.

Trong til fornying

Det kan vere fleire årsaker til låge avlingar i eng. Om kløveren har gått ut, vil forsyninga av nitrogen fort bli for lita til å gi stor avling. Då kan isåing eller oversåing av kløver vere eit alternativ til pløying i eng.

På pakka jord er pløgen ein nødvendig reiskap ved fornying. Vassjuk jord må grøftas, elles hjelper det lite å fornye enga. Ein bør òg fornye om det er mykje ugras som blir vraka av dyra (sølvbunke, høymole, tistel).

Æ

Med eng av ulik alder på garden kan ein lettare tilpasse drifta ved at den eldste enga blir hardast beita og den yngste behandla meir skånsamt. Slik utnyttar ein betre avlingspotensialet i enga, og dei sādde artane vert meir haldbare.

2.2 Nitrogenfiksering

Nitrogenbehovet i økologisk eng vert dekt gjennom biologisk nitrogenfiksering hjå engbelgvekstar, mineralisering av organisk materiale i jorda og gjennom gjødsling. Den positive nitrogeneffekten frå belgvekstane kjem fyrst og fremst enga til gode når vekstane døyr og vert mineraliserte. Då kan engvekstane ta opp det frigivne nitrogenet. Elles bruker belgvekstane fiksert nitrogen til eigen vekst, og lite kjem graset til gode direkte, sjølv om ein ikkje kan utelukke at det kan leke ut små mengder frå røtene.

Raudkløver er den viktigaste nitrogenfikserande belgveksten hjå oss, men andre engbelgvekstar som kvitkløver, alsikekløver, luserne og strekbelg kan også samle store mengder nitrogen.

Gras konkurrerer sterkare enn kløver om mineralsk nitrogen i jorda. Dette er òg med på å fremje nitrogenforsyninga hjå graset i ei blanding med kløver i høve til gras i einbestand.

Ei kløverrikk eng som hentar mykje nitrogen frå lufta, vil også gi stor etteffekt gjennom nedbryting av nitrogenhaldige planterestar. Mengda av fiksert nitrogen er avhengig av følgjande faktorar:

- mengd belgvekst i enga (belgvekstavling)
- nitrogeninnhald i belgvekstane
- rotmasse, topp/rot-forhold
- kor mykje av nitrogenen i planten som er teken opp frå lufta

Ei eng med kløver kan hente meir enn 80% av nitrogenet frå lufta, mens resten blir teke opp frå jorda. Det er laga likningar for å berekne kor mykje nitrogen som vert fiksert hjå kløver under normale forhold (Nyborg 1995). Kløverdelen er den viktigaste og mest variable faktoren for kor mykje nitrogen som vert fiksert.

$$\text{Kg N/daa} = \text{Tørrstoffavling} \times \text{kløverd} (\% \text{ av tørrstoffet} / 100) \times 0,0374 \times r\text{-verdi}$$

der r-verdien står for den delen av nitrogenet som kløveren hentar frå lufta. Med lite tilført nitrogen gjennom gjødsling er denne høg (cirka 0,90). Er det lite gras i enga, kan prosenten bli lågare (ned mot 0,80) i eng med at kløveren nyttar meir av mineralisert nitrogen frå jorda og nitrogengjødsel.

Variasjon i kløveravling heng mest saman med tilslag av kløver (såmengd, rhizobiumbakteriar, etableringsforhold, konkurranse med gras), klima (temperatur, vatn, vinterklima), jord (jordstruktur, jordpakking, pH, næringstilgang) og sjukdomspress (kløverrøte, rotrøte).

Nitrogeninnhaldet i plantemassen går ned med utsett haustetid, og rotmassen aukar med alderen på enga.

2.3 Jordarbeiding

Formålet med jordarbeiding er å få eit såbed som gir gode spire- og veksevilkår for kulturplantane. Rask og jamn etablering gjer at kulturplantane greier seg betre i konkurransen mot ugraset. Vidare har jordarbeidinga, slik som pløying og harving, dessutan ulike kombinasjonar av reiskap, slik som plog, slådd og harv, direkte verknad på ugraset når arbeidet blir gjort til rett tid.

På erosjonsutsett jord og i nedbørrike strøk er vårpløying best, men då jorda tørkar fort ut etter vårpløying, må ein ikkje utsetje resten av jordarbeidinga for lenge. Haustpløying gir også godt resultat der forholda ligg til rette for det. Då startar omdanninga av forkulturen allereie om hausten, og mineralisering av næringsstoff kjem tidlegare i gang komande vår. Likeins kan gjødslings- og såarbeid starte tidlegare.

Såbedet skal vere jamt og steinfritt slik at det blir greitt å hauste utan å få med jord og stein i avlinga.

Grasfrøet er smått, og om såbedet er for laust, kjem frøet lett for djupt, og spiringa blir dårleg. På laus jord bør ein derfor tromle før såing av grasfrø, eventuelt etter såing av dekkvekst. Tromling etter såing kan òg vere nødvendig for å sikre betre kontakt mellom jord og frø og gi ei jamnare overflate.

Som regel bør ein ha eitt eller to år med åker før ein legg att til eng på ny. Då får ein omsett det meste av torva, og ein kan få bukt med rotugraset.

2.4 Gjødsling

Tradisjonelt har det ved konvensjonell drift blitt brukt store mengder husdyrgjødsel ved attlegg av eng. Forsøk syner at dette gir svært dårleg utnytting av næringsstoffa i gjødsla, og at det ikkje er grunn til å bruke mykje gjødsel til attlegg.

På grunn av lågare avling er næringskravet til attlegget ikkje så stort som til enga. Ein jamn bruk av husdyrgjødsel på arealet i engåra sikrar tilfredsstillande fosfor- og kaliumforsyning, og gir normalt ei betre utnytting av næringsstoffa enn ved bruk av større mengder gjødsel i attlegget. Til kortvarig, kløverrik eng kan sterkare gjødsling i attlegget (tre til fire tonn blautgjødsel per dekar) likevel gi bra resultat og spare ein for arbeid ved at ein slepp gjødsling i engåra. Ei slik gjødsling sikrar fosfor- og kaliumforsyninga for eitt til to år framover, og bra kløvertilslag sikrar god avling og nitrogenforsyning i enga.

Bruket sin tilgang på gjødsel og prioritering av gjødselmengda til ulike vekstar får styre kva strategi ein skal velje. Med ei blanding av ung og eldre eng på garden bør gjødsla prioriterast sterkare til den eldste enga fordi denne normalt har mindre kløver og lågare innhald av lettløseleg kalium i jorda enn

den yngste enga. Om fosfor- og kaliumtilstanden er tilfredsstillande, kan ein bruke husdyrgjødsel i tilleggsåret og kutte ut gjødsling i første- og kanskje i andreårsenga.

2.5 Val av artar og sortar i engfrøblandingar

Ved val av frøblanding til eng er det mange moment å ta omsyn til. For det første må frøblandinga vere tilpassa jord og klima i distriktet. Offisiell verdiprøving og rettleiingsprøving syner kva sortar som er aktuelle. Det er viktig at rådgivingstenesta påverkar frøfirma til å bruke dei beste sortane slik at ein unngår artar og sortar som ikkje er hardføre nok. Frøfirma har frøblandingar for ulike distrikt, og desse gir eit godt utgangspunkt også for økologisk dyrking.

Frøblandinga må også høve til bruksmåten. Til silohausting er timotei-/ engsvingelblandingar mest brukte av grasartane, men langs kysten og sør i landet kan fleirårig raigras vere eit betre alternativ.

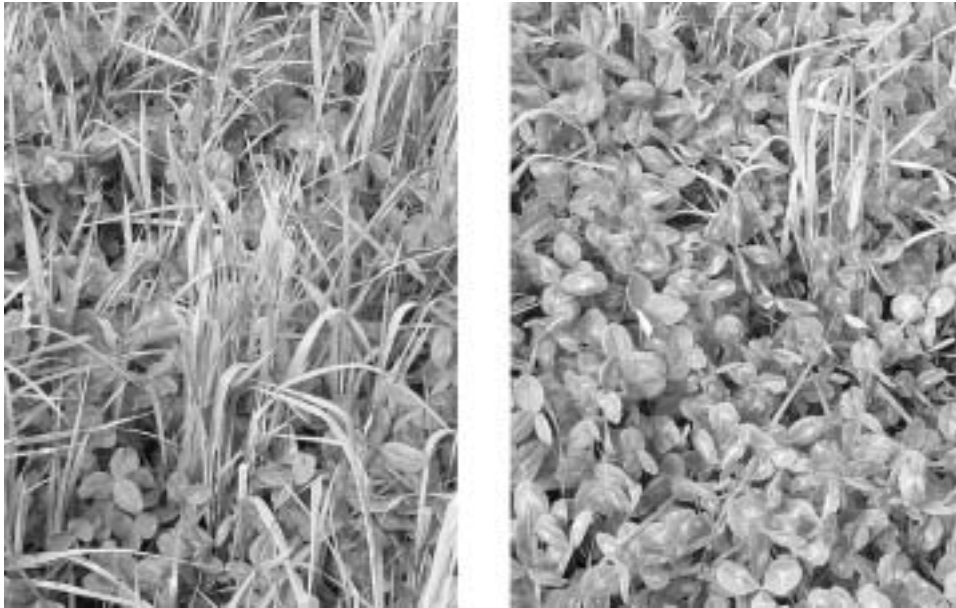
Hundegras og bladfaks er aktuelle i tørkeutsette distrikt.

I ei eng som skal beitast mykje, må ein ta med artar som toler beiting (engrapp, kvitkløver, hundegras, raigras), elles vil ugras ta overhand etter kvart som dei sådde artane går ut. Det same gjeld for enga si varigheit. Vil vi ha ei langvarig eng, held det ikkje med ei standard frøblanding av beiteutsette artar som timotei, engsvingel og kløver. Her bør i alle høve engrapp vere med på næringsrik jord, og på skrinnare jord kan også varige grasartar som engkvein og raudsvingel vurderast.

Belgvekstane er viktige i økologisk drift. Raudkløver er den mest brukte engbelgveksten hjå oss, og er også den som gir sikrast avling ved hausting til slått. Kvitkløver er best tilpassa beiting. Denne bør og vere med i små mengder i bløtteblandingar for å gi botndekkje mot ugras og sikre kløver i avlinga dersom raudkløver går ut. Alsikekløver har i forsøk sjeldan gitt betre resultat enn raudkløver, men han kan vere betre tilpassa kystklima med låge temperaturar og surare jord. Luserne krev kalkrik, djup jord, og kjem best til sin rett i varme, tørre forhold.

Belgvekstane har fleire positive effektar enn nitrogenfiksering. Dei har lågare innhald av celleveggstoff (NDF) enn gras. Dette gir lågare fylleffekt og raskare passasje gjennom vomma, som igjen fører til høgare grovfôropptak ved appetittføring. Vidare er mineralbalansen gunstigare med høgare innhald av særleg kalsium og magnesium.

For mykje belgvekstar kan vere uheldig i forbindelse med auka fare for trommesjuka og fruktbarheitforstyringar (planteøstrogen). Det kan også gi problem med konserveringa av fôret.



Figur 2.1 Variasjon i $\frac{1}{2}$ slag av kvitkløver i $\frac{1}{2}$ steårseng etter etablering med bygg som dekkvekst. Sidan sätidspunkt og -mengd er lik, må variasjonen komme av jordvariasjon og ytre påverknad. Å $\frac{1}{2}$ rekne mengda kløver er ei treningssak. I situasjonen til høgre er mengda kløver om lag 90 $\frac{1}{2}$, mens det er ca. 30 $\frac{1}{2}$ kløver på biletet til venstre.
Foto: Liv Birkeland.

Såmengda er berre ein av fleire faktorar som verkar inn på kløverinnhaldet i $\frac{1}{2}$ nga. I $\frac{1}{2}$ rd med god nitrogenforsyning vil graset konkurrere hardt med kløveren i $\frac{1}{2}$ arten. Er forholda gunstige for spiring og vekst av kløver og konkurransen frå graset liten, kan engja bli fullstendig dominert av kløveren sjølv om såmengda er lita. Dette syner korleis såmengda berre til ein viss grad avgjer kløverinnhaldet i $\frac{1}{2}$ vinga. Såmengda må derfor justerast etter praktiske erfaringar og ønskt kløverinnhald i $\frac{1}{2}$ vinga.

Ein må også skilje mellom kløverartane. Kvitkløveren breier seg vegetativt med overjordiske utlauparar og er derfor ikkje så avhengig av såmengda som det til dømes raud- og alsikekløver er.

Normal tilrådd såmengd for raudkløver er 0,5 kg frø per dekar. Det svarer til 20 $\frac{1}{2}$ av blandinga ved ei total såmengd på 2,5 kg frø per dekar. Ein bruker normalt ein lågare del kvitkløver i $\frac{1}{2}$ andinga. Luserne har større frø enn kløver, og normal såmengd er 1,0–1,5 kg luserne i $\frac{1}{2}$ anding med til dømes 1,0 kg timotei og eventuelt 0,1 kg raudkløver.

2.6 Dekkvekst

Dekkvekst ved attlegg av eng har til formål å gi større avling i $\frac{1}{2}$ ingsåret og betre kontroll med ugraset. Men dekkveksten vil også konkurrere med engvekstane om lys, vatn og næring.

Korn som dekkvekst

På flatbygdene, og i $\frac{1}{2}$ strikt med korndyrking, er attlegg i $\frac{1}{2}$ rd dekkvekst å føretrekkje. Her vil avlingstapet i $\frac{1}{2}$ leggsåret vere lite, og engvekstane vil normalt etablere seg godt og gi god avling i $\frac{1}{2}$ ngåra.

For å etablere seg godt før vinteren og gi full avling året etter treng engvekstane ein periode med gode veksevilkår etter tresking.

Bygg er mest brukt til dekkvekst. I distrikt med lang nok veksetid kan havre og vårkveite også brukast. Legde kan gi store skadar på attlegget, og det er derfor viktig å bruke stråstive sortar. Såmengda av kornet bør også reduserast med 10–20%.

I distrikt utan korndyrking bruker ein gjerne anten korngrønfôr til dekkvekst eller attlegg utan dekkvekst. Attlegg utan dekkvekst er mykje brukt ved konvensjonell drift. Metoden kan gi bra resultat også ved økologisk drift, men risikoen for problem med frøugras aukar. Spesielt kan vassarve og linbendel bli plagsame.

Ei tidleg avpussing med høg stubb med forhaustar eller slåmaskin kan dempe høgvakne ugras som meldestokk og då-artar.



Figur 2.2 Bygg spirer raskt og byr her ugraset på seriøs konkurranse om næring, lys og vatn sidan det allereie dekkjer bra. Her er attlegg og dekkvekst sådde samtidig og med same sådjupn.

Foto: Liv Birkeland.



Figur 2.3 Biletet viser same kulturen som på figur 2.2 i september, etter at byggen er hausta for krossing. Ein ser attlegg og halmstubb.
Foto: Liv Birkeland.

Grønfor som dekkvekst

Dyrking av attlegg med grønfordekkvekst er i stor grad som for attlegg i korn til modning. Ved bruk av bygg eller havre bør såmengda reduserast til 5–10 kg korn per dekar. Erter og vikker kan også brukast saman med kornet i moderate mengder (3–4 kg per dekar), men i tillegg for frodig åker kan det bli mykje legde. Grønforblendingar med korn, erter og italiensk raigras bør ikkje brukast, då raigraset konkurrerer for hardt med attlegget.

Andre grønforvekstar som fôrrips og westerwoldsk raigras er også prøvd i forsøk. Resultata er varierande, og vekstane må reknast som meir usikre enn korngrønfor.

Haustetida for grønfordekkvekst er meir fleksibel enn for korn til modning. Ein bør hauste under tørre forhold for å unngå kjøreskade. Ei tidleg hausting frå skyting til grønmodning av kornet gir betre fôrqualität og tid til utvikling av attlegget etter slått enn seinare hausting.

2.7 Såing

Ved attlegg med dekkvekst er det viktig å så tidleg, så snart jorda er lagleg på våren. Dette gir større avling, sikrere spiring og betre tid til utvikling av attlegget på hausten.

Ved attlegg utan dekkvekst står ein friare med omsyn til såtid. Ein kan få godt resultat ved sommar- og tidleg haustsåing.

Problem med frøgras er mindre ved sommar- enn ved vårsåing.

Etableringa av kløver blir dårlegare og meir usikker med såing mot hausten. For å sikre godt tilslag bør ikkje kløver såast seinare enn først i august i Sør-Noreg, og endå tidlegare nordpå og i fjellbygdene.

Sein haustsåing, slik at gras et ikkje spirer før neste vår, er aktuelt i åker og eng. Kløverfrø må då såast inn neste vår.

Aktuelle såmåtar er radsåing og breisåing. Ved radsåing får frøet jamn nedmolding og gode spirevilkår. Metoden er spesielt nyttig under tørre forhold. Ved breisåing blir frøet spreidd på overflata og må moldast ned med ei lett ugrasharv eller liknande. Nedmoldinga gjer at noko frø kjem for djupt, mens noko frø blir liggjande på overflata. Såmengda bør derfor aukast ved breisåing i åker og eng til radsåing.

Grasfrøet er smått og må såast grunt. Spiringa er best ved 0,5–1,5 cm sådjupn og blir gradvis dårlegare ved djupare såing. Frø som ligg på overflata, kan også spire bra, men spirene er utsette for uttørking. Stort frø som bladfaks og engsvingel toler noko djupare såing enn smått frø.

Ved attlegg med dekkvekst bør det såast i åker og eng omgangar. Då sår ein kornet eller grønfrøet først, tromlar om nødvendig og sår grasfrøet etterpå. Såing av grasfrøet saman med dekkveksten er eit vanskeleg kompromiss der enten dekkveksten blir sådd for grunt eller grasfrøet for djupt. Tromling etter såing jamnar overflata og gir betre jordkontakt for frøet.

2.8 Ugraskontroll

Kva plantar er ugras i åker og eng? Artar som dyra et, og som ikkje fører til store tap av avling eller kvalitet, kan neppe reknast som ugras. I åker og eng kan det likevel vere negativt at nokre artar oppformeirar seg. Et godt døme er kveke, som ikkje er eit vanskeleg ugras i åker og eng, men som er svært problematisk i åker og eng. Det er difor uheldig at slike artar formeirar seg i åker og eng område tett ved åker.

Artar som blir vraka av dyra på grunn av innhald av giftige eller lite smakelege stoff, må reknast som engugras og kan gi store problem i åker og eng. Engsoleie er giftig og blir vraka i åker og eng tilstand, men giftstoffa forsvinn med tørking. Artar som gir smaksproblem i mjølka, må også reknast som ugras.

Grunnlaget for ei god eng med lite problemugras blir lagt i åker og eng før attlegget. Då skal rotgraset kome under kontroll gjennom god jordarbeiding, konkurranse frå kulturplantane og direkte tiltak som lusing i åker og eng. Kveke kan motverkast ved brakking der ein svelt ut plantane gjennom gjentekne harvingar og lèt plantane komme opp til 2- til 4-bladsstadiet mellom kvar harving. Mange utlauparar kan også tørke ut på overflata. Slik brakking fører til meirarbeid og tapt avling dersom vekstsesongen blir korta inn. Det er også risiko for erosjon og næringstap. Brakking er derfor mest aktuelt på hausten etter at avlinga er berga, i åker og eng med lite nedbør.

Mange vekstar konkurrerer godt med kveka. Til dømes kan ei vellukka avling av italiensk eller westerwoldsk raigras redusere kvekeproblema mykje.

Høymole spreier seg mykje ved frø i åker og eng. Varmkompostering av gjødsla reduserer mengda av spirande frø vesentleg. I åker og eng attlegg utan dekkvekst kan ei høg pussing med tohjulstraktor eller fôrhaustar redusere frøspreiinga av ugras mykje.

Det viktigaste tiltaket mot ugras er å sørge for at dei sådde engvekstane får gode veksevilkår og konkurrerer godt mot ugraset. God jordstruktur er då viktig; vi ser ofte at ugraset særleg kjem i åbne spor og pakka jord.

Frøblandinga har også mykje å seie for ugrassituasjonen. Til dømes vert ein art som timotei fort tynn i åbne drift med tidleg slått og hyppig hausting eller beiting. Av omsyn til ugrassituasjonen er det altså viktig å bruke artar i frøblandinga som toler drifta godt.

God jordkultur gjennom god drenering, kalking, balansert næringstilførsel og skånsam hausting under tørre forhold fører til gode avlingar med lite ugras.

Ugrasplantar som står i kantane, kan breie seg innover enga med utlauparar (rotugras) og frø. Kantslått før frøspreiing kan dempe dette smittepresset.

Luking av enkeltplantar er aktuelt for artar som høymole og tistel, for å hindre frø- og plantespreiing.



Figur 2.4 Hundekjeks er ei fleirårig plante i Umbellifera-familien. Talet på frø per plante er i gjennomsnitt 10.000.
Foto: Liv Birkeland.

2.9 Haustetidspunkt, avlingsnivå og fôrqualität

Tidspunkt for hausting av enga har mykje å seie for avling og fôrqualität. Det er fleire faktorar som verkar inn på val av haustetidspunkt:

- Behov for avlingsmengd sett i høve til dyretal, arealtilgang og kva slags produksjonar som finst på garden
- Fôrqualität er avgjerande med omsyn til kalvingstid og kva andre behov ein har i husdyrproduksjonen

- Kva metode ein har for konservering (høy, silofôr eller rundballar)
- Kva kløverinnhald ein ønskjer i avlinga, og korleis kløveren vert påverka av haustinga
- Vêrforholda før og under hausting. Utsett hausting om vêrmeldinga lover betre vêr seinare
- Jorda skal helst vere såpass tørr at ein unngår kjøreskade og jordpakking
- Kapasiteten ein har til å hauste. Det er igjen avhengig av utstyr, graden av mekanisering og tilgang på arbeidskraft
- Mange haustar ikkje før naboen haustar, men det treng ikkje vere det beste tidspunktet for hausting ...

Haustetid i seg er i seg eit kompromiss mellom kravet til avling og fôrkvalitet, men i praksis vil altså vêrforhold, hausteutstyr og tilgang på arbeidshjelp vere avgjerande.

Tørrstoffavling

Tørrstoffavlinga stig mykje i tida frå begynnande skyting og ut mot blomstring. I god eng kan tilveksten liggje på 10 til 15 kg tørrstoff per dekar og dag. Ved tidleg hausting får ein lengre veksetid på gjenveksten, men tilveksten er normalt mykje høgare midtsommars enn seinare på sommaren. Derfor vil tørrstoffavlinga stige mykje med utsett førsteslått.

Fôrqualität

Fôrkvaliteten er høgast på eit tidleg utviklingsstadium og fell jamt med utsett haustetidspunkt, både når det gjeld energi- og proteininnhald. Kvaliteten fell raskast ved høg temperatur, og kvalitetstapet er moderat under kalde forhold. Normal nedgang er frå 0,005 til 0,010 FEm per dag.

Kløverartane har lågare fall i energi- og proteinverdien enn gras i tida etter skyting. Det vil derfor i regelen vere rett å hauste enga seinare dess høgare kløverinnhaldet er. Med mykje kløver vil også innhaldet av protein (PBV) halde seg betre oppe med utsett slått. Men kvaliteten på graset går raskare ned, og ved sein hausting er timotei den grasarten som høver best saman med kløver samanlikna med grasartar som hundegras, fleirårig raigras og engsvingel.

Fôreiningsavling

På grunn av den store tilveksten midtsommars er samla fôreiningsavling som regel høgast ved ein relativt sein førsteslått (cirka ein til to veker etter full skyting). Sein førsteslått kjem klart best ut i område med kort veksetid, som fjellbygdene i Sør-Noreg og i Nord-Noreg. I område med lengre veksetid og der gjenveksten utgjer ein større del av totalavlinga, har tidspunktet for førsteslått mindre å seie.

Fôreiningsavling er ikkje det einaste omsynet å ta, ein må også sjå på krav dyra set til kvalitet, fôropptak, krav til fôret for god konservering, og arealtilgang.

Bruk med stort grovfôrareal i høve til dyretalet kan hauste tidlegare enn bruk med lite arealgrunnlag. Det er fordi dei treng mindre avling per arealeining for å dekkje fôrbehovet. Tidlegare hausting gir betre fôr kvalitet, høgare fôr opptak og større produksjon på grovfôret.

Der arealgrunnlaget er knapt, må ein hauste seint for å få opp fôrmengda og unngå kjøp av ekstra fôr.

Avlingsutsiktene i sesongen har også noko å seie. Er veksevilkåra gode med stor avling i førsteslåtten, bør ein hauste tidlegare enn normalt og få med seg den gode fôr kvaliteten. Utsiktene til å få dekt fôrbehovet er då gode, grunna fine forhold for gjenvekst.

I dårlege avlingsår bør ein derimot utsetje førsteslåtten for å auke avlinga.

Dyra sitt behov for konsentrert fôr endrar seg gjennom året. På bruk med mjølkeproduksjon der ein stor del av produksjonen skjer om sommaren, er kravet til kvaliteten på vinterfôret mindre.

I tida etter kalving er det gunstig med betre fôr kvalitet. Seint hausta førsteslåtten kan då brukast om vinteren, mens fôret frå andreslåtten har høg kvalitet og kan brukast frå kalving til beiteslepp.

Avlingsnivå i økologisk eng samanlikna med konvensjonell eng

På grunn av dårlegare tilgang på næring når kunstgjødsla fell ut, og på grunn av meir ugras i enga kan ein rekne med 10 til 20% reduksjon av engavlinga når ein legg om frå konvensjonell til økologisk drift. I eit økologisk driftsopplegg kan ein også vente større variasjon mellom år, då avlingsnivået i større grad enn ved konvensjonell dyrking er avhengig av forhold som kor mykje belgvekstar det er i enga, og temperaturen i vekstsesongen.

2.10 Konservering

Regnfullt vêr i haustetidsperioden er eit stort stressmoment for gardbrukarane. Ved høyberging og tottrinns ensilering er vêrforholda og vêrutsiktene avgjerande, for kvalitetstapet kan bli stort ved lang tørketid ute.

Hausting av vått gras gir vanskelegare ensilering, blautt surfôr, stort pressafttap og større fare for kjøreskadar ved haustinga. Kjøreskade kjem både frå direkte skade i hjulspora på plantedeckket gjennom knusing av plantevev og sluring, og av skade på jordstrukturen gjennom pakking. I NORSØK sine forsøk på Tingvoll har tottrinns hausting med slått med tohjulstraktor og oppsamling av graset med lessevogn kome bra ut i arbeidsmengd og energiforbruk.

Under vanskelege hausteforhold kan ei skånsam hausting gi store fordelar.

Ensilering

Under avsnittet om fôrkonservering seier Debio-reglane:

Til førkonservering kan det benyttes bakterie-, sopp- og enzymbaserte midler, biprodukter fra næringsmiddelindustrien (f.eks. melasse), og plantebaserte midler. Eventuell bruk av kjemisk framstilte førkonserveringsmidler (f.eks. maursyre og propionsyre) avklares gjennom driftsbeskrivelsen.

For bruk av kjemiske middel er det først og fremst klimatiske høve som blir lagde vekt på i Debio si vurdering. Bruken av syrebaserte middel i økologisk landbruk er mykje diskutert, og reglane er bygde på prinsippet om at landbruket ikkje skal vere avhengig av kjemisk framstilte, syntetiske driftsmiddel.

Behovet for tilsetjing av ensileringsmiddel er avhengig av tørrstoffinnhaldet i fôret og kvaliteten på innleggingsarbeidet. Generelt er resultatet sikrare med tilsetjing av ensileringsmiddel, men ved høgt tørrstoffinnhald (25–35%) og god pakking, som eksempel til dømes i rundballar, kan ein få godt resultat utan bruk av ensileringsmiddel. I forsøke forsøk har syrebaserte ensileringsmiddel jamt over gitt best resultat, mens biologiske preparat har vore meir varierende. Ein fordel med syremiddel er at dei reduserer gjæringa slik at surfôret inneheld meir av sukkeret i gras.

Viktige faktorar å ta omsyn til ved ensilering:

- Belgvekstinnhald
 - mykje kløver gir lågt sukker/protein og stor bufferevne i ensilasjen
- Nitrogengjødsling
 - sukkerinnhaldet i gras aukar ved svak gjødsling med nitrogen
- Tidspunkt for hausting
 - gras vert meir tørrstoffrikt dess eldre det vert, og får ein grovare struktur. Det gjer gras vanskelegare å pakke
- Tørrstoffinnhald
 - lågt innhald av tørrstoff gir ein våt masse som pakkar seg godt. Samtidig kan tapet av pressafttap vere stort og gjæringa bli vanskelegare. Gras med høgt innhald av tørrstoff har ein grov struktur som er vanskelegare å pakke
- Arbeidet i loane
 - om ensileringa skjer i lo, er det avgjerande at pakkinga er jamn og god, og at godt press vert lagt på så fort som råd er

Eit godt konservert surfôr er avgjerande for resultatet i mjølke- og kjøtproduksjonen. Dårleg gjæringskvalitet gir dårlegare smakelegheit og lågare fôropptak. Hjø sau kan ein få problem med listeriose, og i mjølkeproduksjonen kan det lett oppstå smaksfeil på mjølka.

Tilrådd litteratur

- Ebbesvik, M. 1998: *Økologisk eng. Viktige faktorer for avlingsnivå*. NORSØK-rapport nr. 34/98. Norsk senter for økologisk landbruk
- Eltun, R. og B. Hoel. 1993: *Driftsmåten sin betydning for miljø, produktkvalitet og økonomi*. Jord- og plantekultur 1993. Statens fagtjeneste for landbruket, s. 219–257
- Eltun, R., A. Korsæth og O. Nordheim. 1998: *Avlingsutvikling og nitrogenavrenning i den første åtteårige omløpsperioden i dyrkingssystemprosjektet på Apelsvoll*. Jord- og plantekultur 1998. Grønn forskning 1/98. Planteforsk.
- Jetne, M. 1981: *Gras og grasdyrking*. Landbruksforlaget
- Lund, M., K. Valde og S. Hansen. 1998: *Høsteteknikk i eng – resultat fra et treårig forsøk*. Norsk senter for økologisk landbruk. Rapport nr. 14/98
- Lunnan, T. 1996: *Engdyrking i økologisk landbruk*. Faginfo nr. 1, s. 50–57
- Lunnan, T. 1998: *Dyrkingsverdien av kløver og andre engbelgvekstar i ulike landsdelar*. Planteforsk, 1998. Rapport 1/98
- Løes, A.K., B. Fritsvold og K. Schmidt. 1993: *Omlegging til økologisk landbruk*. Landbruksforlaget
- Nyborg, S. 1995: *Biologisk nitrogenfiksering*. Småskrift 6/95
- Steinshamn, H. 1997: *Avlingspotensial og forklaringspotensial ved låginnsatsdrift*. Doktoravhandling NLH

3 Grønfôr

Tor Lunnan, Planteforsk Løken forskingsstasjon

Der er mange årsaker til at dyrking av grønfor kan tilrådest. I vekstskifte vil ein kunne auke innslaget av den effektivt nitrogenfikserande veksten kløver i ånga og dermed redusere behovet for gjødsling. Ugrasmengda vil òg bli redusert. Ein kultur med grønfor gir ei stor og sikker avling, legg til rette for meir allsidig føring og er eit godt tilskottsfôr og beite for ettersomaren og hausten. Etter overvintringsskadar kan grønfor vere ein god krisekultur for å sikre seg avling. Det kan og nyttast som fangvekst ved korn- og grønsakdyrking.

Omgrepet «grønfor» er ofte uklårt. Kva vekst(ar) er det vi snakkar om? Det er stor skilnad på korngrønfor og friskt beite av raigras og perserkløver! Vi kan i alle fall skilje mellom to hovudformål med grønfordyrkinga:

- dyrking til vinterfor
- dyrking til beite eller direkteføring sommar og haust

3.1 Vinterfor

Til vinterfor blir blandingar av korn (bygg eller havre), erter og vikker mest dyrka. Der vekstsesongen strekkjer seg meir enn tre til fire veker etter hausting, kan ein setje til italiensk raigras i blandinga for å få gjenvekst til beite. Ein kan få ferdige blandingar til dette formålet (økoblanding), der bygg, erter, vikker og italiensk raigras går inn.

Høveleg såmengd til vinterfor er 5–12 kg bygg, 4–10 kg erter, 2–5 kg vikker og 1–2 kg raigras per dekar. Ved sein såing under tørre forhold bør såmengda aukast, og ved tidleg såing og som dekkvekst kan såmengda minskast. Andre belgvekstar som åkerbønne, lodnevikke og gul lupin er også prøvd i blandingar med korn, men dette frøet er mykje dyrare. Westerwoldsk raigras, fôrmargkål og fôrraps er andre vekstar som kan ensilerast til vinterfor. Dei krossblomstra vekstane er vassrike og gir stor pressaftavrenning. Innblanding av korn er difor ein fordel.

3.2 Tilskottsfôr

Raigras er aktuelt som tilskottsfôr sommar og haust. Westerwoldsk raigras veks raskt i årtan og gir stor avling. Italiensk raigras veks seinare i årtan, men gir større tilvekst på hausten enn westerwoldsk raigras og høver difor best ved lang vekstsesong. Når graset vert ensilert, gir sortar med litt strå betre struktur i ensilasjen.

Konkurranssevna hos raigras er god mot ugras. Til og med kveke blir sett kraftig tilbake av ein god raigrasbestand.

Raigras kan dyrkast i blanding med andre vekstar som fôrraps og ulike kløverartar. Den eittårige perserkløveren er mest aktuell av kløverartane. Ferdige blandingar av raigras og perserkløver er å få i handelen. Eit høveleg blandingsforhold kan vere 3–4 kg raigras og 0,5 kg perserkløver per dekar. Tilslaget av perserkløver er svært varierende, både i forsøk og praksis. Fôrraps og grønfôrnepe er dei mest aktuelle krossblomstra vekstane. Dei har høg forverdi (energikonsentrasjon) og gir stor avling.

3.3 Såing

Grønfôrvekstar bør generelt såast tidleg for å utnytte vekstsesongen. For vekstar med éi hausting, til dømes kornblandingar, har såtida mindre å seie enn for vekstar med fleire haustingar eller beitingar. Vårbrakking (harving) mot ugras er difor aktuelt før såing av kornblandingar eller fôrraps. Storfrøa grønfôrartar, til dømes erter, skal såast ved 3–5 cm djupne. Om det er stor skilnad på frøstorleiken i grønfôrblandinga, kan det svare seg å så i fleire omgangar.

Om grønfôret skal nyttast til ensilering, er det vanleg å ta utgangspunkt i ei såmengd på 20 kg per dekar. Ei grei grunnblanding er 7 kg havre eller bygg, 9 kg erter og 4 kg vikker. I tillegg kan ein supplere med andre aktuelle artar som lupin og åkerbønne. Om ugrastrykket er lågt, kan ein redusere såmengda til 15 kg per dekar.

Når grønfôret skal tørkast til høy, bruker ein litt mindre såfrø per dekar enn til ensilering. Ein ønskjer gjerne litt meir vikker i høve til erter og kornsortar med glatt snert. Ei blanding av 7 kg korn, 6 kg vikker og 5 kg erter kan eigne seg til høy.

3.4 Gjødsling

Belgvekstar som erter, vikker, åkerbønne, kløver og lupin har biologisk nitrogenfiksering (meir om dette i kapitlet *Biologisk nitrogenfiksering*). Gjødslingskravet til korngrønfôr med belgvekstar er derfor moderat, to til tre tonn blautgjødsel per dekar gir normalt full avling. Ved god fosfor- og kaliumtilstand i jorda kan ein redusere endå meir utan negative utslag på avlinga. Med svakare gjødsling vil mengda belgvekstar i fôret auke fordi dei klarer seg betre ved låge gjødslingsnivå enn dei andre vekstane i blandinga.

Grønfôr følgjer ofte etter eng i omlopet. Dette er positivt for jordstrukturen, og ein får frigjort nitrogen ved omsetjing av rotmassen i enga. Grønfôr byggjer ikkje opp rotmassen på same måte, og vil heller ikkje gi så stor etterverknad som eng, om ein då ikkje har brukt mykje husdyrgjødsel.

Av grønfôrvekstane har raigras og krossblomstra grønfôrvekstar høgare næringsbehov enn kornblandingar. Raigras har til dømes særleg stort behov for nitrogen, mens fôrraps ikkje toler sur jord og dårleg jordstruktur.



Figur 3.1 Vellukka grønfør gjer eit fint og tett bestand som konkurrerer bra mot ugras. Moderat gjødsling gjer at særleg kløvervekstane trivst. Foto: NORSØK.

3.5 Fangvekstar

Grønførvekstar kan og nyttast som fangvekst ved korn- og grønnsakdyrking. Fleirårig raigras og kvitkløver konkurrerer ikkje så sterkt med kornet og gir samstundes godt dekke seinhaustes.

Har ein husdyr, vil ein få betre utnytting av fangveksten ved å la dei beite, elles kan ein hauste ein eller fleire gonger. Då er truleg italiensk raigras eit betre alternativ enn fleirårig raigras, det gir jo større avling om hausten.

Raigras og ulike kløverartar er også aktuelle som del- eller mellomkulturar i grønnsakdyrkinga. Tilsetjing av raigras til blandingar av korn, erter og vikker fungerer også som fangvekst ved at raigraset tek opp næring utover hausten og bind jorda.

Fôrreddik og fôrrops veks fort og dekkjer jorda raskt og kan derfor brukast som etterkultur. Ver merksam på faren for oppøksling av klumprot i alle krossblomstra vekstar.

3.6 Hausting

Krav til avling, fôr kvalitet og konserveringsmetode avgjer haustetidspunkt.

For vekstar der avlinga aukar mykje i tida etter skyting, vil sein hausting vere aktuelt. Dette gjeld til dømes for grønførblendingar med korn, der auka avling inkluderer auka tørrstoff og fôreiningar.

Men seint hausta korn og ertegrønfør pakkar seg dårleg og stiller store krav til arbeidet i løen. Det er også stor fare for varmgang ved uttak. Mange har erfart at fôret vert mindre smakeleg ved sein hausting slik at resultatet er lågare fôropptak og produksjon. Dersom avlinga går i egde, er det i alle fall viktig å unngå at haustinga blir utsett.

Westerwoldsk raigras er strårikt og taper seg raskt i kvalitet etter skyting. Til ensilering bør det derfor ikkje haustast seinare enn ved full skyting. Krossblomstra grønfôrvekstar held derimot kvaliteten godt oppe med utsett haustetidspunkt.

Rett tidspunkt for hausting er såleis ei avveging mellom ulike omsyn.

Tilrådd litteratur

Skaland, N. 1990: *Grønfôrvekster*. Kompendium NLH, Landbruksbokhandelen

4 Grovfôrqualität

Martha Ebbesvik, Norsk senter for økologisk landbruk

I økologisk mjølkeproduksjon, storfekjøttproduksjon og saueproduksjon er en avhengig av et høyt grovfôropptak for å dekke dyras behov for energi og protein. Det betyr at det er viktig å høste grovfôret når næringsinnholdet er høyt, og konservere det slik at kvaliteten og næringsinnholdet forringes minst mulig under lagring.

Tilveksten i Æ økologisk eng har gjerne et annet forløp enn i Æ konvensjonell eng. Økologisk eng blir ofte seinere grønn om våren enn eng som er gjødslet med kunstgjødsel. Veksten i Æ da rundt og etter skyting kan imidlertid være minst like kraftig. Årsaken til dette er blant annet at mineraliseringa av næring og nitrogenfikseringa krever en jordtemperatur på rundt 10 °C for å komme skikkelig i gang.

I økologisk engdyrking er det ønskelig med en viss andel kløver, blant annet på grunn av kløverens evne til nitrogenfiksering. Kløverandelen bør være mellom 10 og 40%. Overstiger den dette, vil kløverens innhold av saponin og østrogene stoffer kunne føre til henholdsvis trommesyke og fruktbarhetsproblemer hos dyra. I Æ legg gjør disse stoffene det vanskeligere å ensilere plantemassen. Hvis kløverandelen er lavere enn 10%, får en lavere totalavling.

4.1 Kvalitetskriterier ved høsting

Næringsinnholdet i Æ konserverte og lagra fôr avhenger først og fremst av næringsinnholdet i Æ plantene ved høsting. Hvis man ønsker et høyt grovfôropptak, er grovfôrets sammensetning og høstetidspunkt viktige faktorer.

Ved høsting er følgende kvalitetskriterier viktige:

- Tørrstoffinnhold (TS)
 - Høyt tørrstoffinnhold er ønskelig siden det forkorter tørketida og gir mindre pressaftavrenning ved ensilering
 - Opptak av surfôr øker med økende innhold av tørrstoff opp til 30%
 - Tørrstoffinnholdet er avhengig av utviklingsstadium, botanisk sammensetning og været ved høsting
- Fordøyelighet
 - Trevleinnholdet i Æ faset er et mål på fordøyeligheten
 - Trevleinnholdet påvirkes av utviklingsstadium, arter og gjødsling
 - Fordøyeligheten avtar med økende trevleinnhold

Æ

- Energiinnhold
 - Høyt energiinnhold er av stor betydning for å kunne ha en stor andel grovfôr i fôringsplanen
 - Ved høy energikonsentrasjon (energi per kg TS) er fôropptaket i fôrmen større enn om energikonsentrasjonen er lav
 - Energiinnholdet avtar med engas utviklingsstadium
 - Tidlig høsta gras har høyere energikonsentrasjon enn seint høsta gras. For å få høyest mulig energiinnhold i fôringsplanen og høyt grovfôropptak er det derfor viktig med tidlig slått
- Sukkerinnhold
 - Et høyt sukkerinnhold er viktig for fôrets smakelighet og for å lykkes med ensileringsprosessen
 - Sukkerinnholdet er avhengig av artssammensetning, vær og gjødsling
 - Sukkerarten fruktan er lagringskarbohydratet hos grasarter. Denne sukkerarten finnes ikke i kløver, så gras er rikere på sukker enn belgvekster. I belgvekster lagres karbohydratene i form av stivelse
 - Sukkerinnholdet er høyest når det er sol og varme
 - Innholdet i gras varierer gjennom døgnet. Det er lavest tidlig om morgenen og høyest seint på ettermiddagen
 - Nitrogengjødsling reduserer sukkerinnholdet
- Råproteininnhold
 - Proteininnholdet påvirkes av artssammensetning, utviklingsstadium og nitrogentilgang
 - Belgvekster inneholder mer protein enn grasartene
 - Proteininnholdet synker med økende utviklingsstadium
 - Når overskuddet av lett tilgjengelig nitrogen i jorden er brukt opp, minker innholdet av protein i gras
 - Tørre forhold før slått kan føre til lavt proteininnhold i plantene på grunn av at mineralisering av nitrogen er hemma
- Smakelighet
 - Fôret må smake godt hvis det skal utnyttes maksimalt av dyrene, og man bør unngå arter og ugras med dårlig smak. Ugrasarter som kan gi smak på mjølk, er engsoleie, geiterams, pengeurt, balderbrå og ryllik
 - Det er viktig å unngå tilførsel av fersk husdyrgjødsel nær opp til slåttetidspunktet

4.2 Slåttetid

Valg av slåttetid avhenger av hva fôret skal brukes til. Hvis det skal brukes til mjølkekyr og geiter med høy avdrått, må graset slås tidlig. Brukt til ungdyr og ammekyr kan et seinere slåttetidspunkt gi et fullgodt fôr. Sauene har størst krav til konsentrert fôr rundt lamming, ellers kan de klare seg med gras som er slått på et litt seinere stadium.

Hvis det er ønskelig med høyt proteininnhold, er kløverens utvikling en pekepinn på når man bør slå. Tidlige kløversorter bør være i begynnelsen

blomstring, og seine kløversorter i tidlig knoppstadium. De norske rødkløversortene (som 'Nordi' og 'Lea') er seine sorter, mens de svenske sortene 'Betty' og 'Bjursele' er tidlige. Ved seinere slått forringes kløverens kvalitet ved at andelen blader avtar og andelen stilk øker.

Luserne har høy næringsverdi og høyt innhold av protein på blomsterknoppstadiet. Innholdet av mineraler er også høyt, særlig kalsium. Ved utsatt høstetid går imidlertid fordøyeligheten raskt ned fordi innholdet av trevler øker, samtidig som protein-, mineral- og karoteninnholdet avtar. Hvis luserne skal høstes til høy, er slått ved blomstring i seineste laget, den bør heller høstes ved seint knoppstadium eller ved begynnende blomstring.

Timotei bør slås ved aksskyting. Hos gras som utvikles raskere og med bladfattige strå (hundegras, engsvingel, engelsk raigras), øker trevleinnholdet raskt. Hvis enga består av slike grasarter, bør den slås seinest en uke etter begynnende aksskyting hos den dominerende arten. Timotei kan skades og gå ut av enga dersom den første slått er tidlig og etterfølgende høstinger skjer når arten er på et tidlig utviklingsstadium. Lav stubbing skader timoteien enda mer.

Energikonsentrasjonen påvirker fôropptaket. Ved høy energikonsentrasjon er opptaket større enn om energikonsentrasjonen er lav. Energikonsentrasjonen i rødkløver synker langsommere ved utsatt høstetid enn i timotei. Med høy kløverandel i enga kan man derfor utsette høstetida en del i forhold til i ein graseng.

Hvis produksjonskapasiteten til strågras (for eksempel timotei) skal bli utnyttet, bør graset få vokse lenger enn til skytingsstadiet. Det er i tillegg fra ei uke før begynnende skyting til 1–2 uker etter skyting at den store økinga i høstbar avling skjer. I tillegg til økt avling har graset da fått tid til å samle opplagsnæring, som er avgjørende for veksten seinere i sesongen. Hvis strågras som timotei høstes på et ekstra tidlig stadium, har den små næringsreserver å sette inn seinere i sesongen, slik at produksjonskapasiteten blir nedsatt for resten av veksttida.

Bladgras som engsvingel, raigras og hundegras utvikler seg og vokser raskere enn strågras. For disse artene passer det med tidligere slått enn for strågras. Næringsverdien synker også raskere i bladgras. Høstetid må vurderes ut fra behovet for et energirikt grovfôr som sikrer et høyt opptak hos dyra og hensynet til plantene, slik at de ikke blir utarma og overvintrer dårlig. Med ulike grasarter og en kløverandel på 20–40% i stående eng er en friere i forhold til valg av høstetid enn om en har ei rein timoteieng.

Utviklingshastighet og dermed energikonsentrasjonen styres av temperatur og daglengde slik at høy temperatur og lang dag gir raskere nedgang i grasets energiinnhold.

I strøk med kort veksttid, der det blir liten eller ingen håvling, vil seinere slått gi større avling enn tidligere slått.

Grønnfôr av korn, ertre og vikker som skal legges i silo, bør høstes når ertene har fått en del belger. Ved rundballeensilering passer det å høste grønnfôret når ertene blomstrer. Hvis det skal tørkes til høy, er passelig høstetid like før ertene blomstrer, da vil det bli litt gjenvekst av ertre og vikker.

Begreper brukt i vurdering av høstetid i eng

Tidlig høsting	cirka ei uke før begynnende skyting
Normal høstetid	cirka ei uke etter begynnende skyting
Sein høsting	ved begynnende blomstring
Begynnende skyting	når noen få (2–10) strå per m ² av den dominerende arten har skutt (hele akset synes)
Begynnende blomstring	når 2–10 aks per m ² har startet blomstring
Begynnende skyting	når man kan se litt av akset

Æ

4.3 Høy

Ved alle former for høyberging skjer et åndingstap som følge av at de levende plantecellene bruker lettomssettelige næringsstoffer for å holde livsprosessene i gang. Åndingen opphører når vanninnholdet har kommet ned i 40–40%. Det er derfor viktig å tørke høyet raskt slik at åndingstapet blir lite. Normalt åndingstap ved høyproduksjon er 5–15% av næringsverdien.

Høy skal tørkes til 85% tørrstoff for å være lagringsstabil.

Kløverrikt høy er det vanskelig å tørke, spesielt når det er slått tidlig. Det samme gjelder høy med mye luserne. Det tar lang tid å tørke de grove stilkene, og bladene smuldrer lett. Slike planter i engblandinga krever skånsom behandling ved slått, vending og innkjøring for at en skal unngå at blader og andre verdifulle plantedeler smuldrer og faller av.

Stengelbehandling ved slått gjør at høyet tørker raskere, men det medfører også avlingstap ved at små plantedeler blir liggende igjen. Stengelknusing er aktuelt når det er mye kløver, luserne eller andre planter med grove stengler i graset, men vær klar over at hvis det kommer regn på halvtørt høy der det er brukt stengelbehandling, kan utvaskingstapet bli stort.

Dersom det brukes låvetørke, kan høyet kjøres inn etter relativt kort tids bakketørring ute. Vanninnholdet bør helst være under 40% ved innkjøring. Det betyr at massen er så tørr at vi hører den knitrelyden som er typisk for høy, når det løftes med høygaffel. Det kan tilsettes litt koksalt slik at vann trekkes ut av plantecellene og betingelsene for soppvekst blir mindre gunstige. Det passer med 0,5–1,0 kg salt per 100 kg høy. Spesielt høy som er rått, bør saltes.

Det kan lett bli stort næringstap ved bakketørring hvis ikke opptørringen skjer raskt. Om det kommer regn på graset mens det ligger til tørk, vaskes sukker og lettløselige næringsstoffer raskt ut, energimengden kan faktisk halveres. Avrenninga er større når graset er halvtørt, enn når det er nyslått. Om det regner på nyslått gras, skjer det ingen utvasking, men åndingstapet blir stort fordi det går lang tid før planten blir så tørr at åndinga stanser.



Figur 4.1 Med rotorvenderrive kan en spre, vende og samle høyet i løng.
Foto: JF.

Tørking i løng gir bare halvparten så stort nærings- og åndingstap som når høyet ligger spredt utover. Tapets størrelse er avhengig av hvor mye kløver det er i løng. Med mye kløver kan tapene bli meget store fordi kløver knuser lettere, drysser ut og er sårbar for nedbryting (nitrogentap) sammenlignet med strå og gras, som er seigere, tykkere, har en annen struktur og ikke er så nitrogenrikt.

Hesjing er en sikrere bergingsmåte enn bakkjetørking, men er svært arbeidskrevende.

Sol under tørking vil generelt redusere innholdet av A- og B-vitamin og øke D-vitamininnholdet i høyet.

4.4 Surfôr

Ved ensilering forvandles gras, kløver og grønnfôrvekster til et lagringsstabil fôr ved hjelp av mjølkesyrejæring.

Ensileringsprosessen

Prinsippene for ensileringsprosessen er de samme enten graset ensileres i hønsiloer, plansiloer eller i rundballer pakka i plast. Det gjelder å legge forholdene til rette for ønska bakterier, og hemme veksten av uønska.

Fase 1

Like etter nedlegging er det noe oksygen igjen i plantematerialet slik at åndinga fortsetter. Det blir dannet karbondioksid og vann og frigjort varme som gir en temperaturstigning på 4–5 °C og et tørrstofftap på i underkant av

0,5%. Denne prosessen forbruker sukker. Foruten plantecellene selv vil også aerobe og fakultativt anaerobe mikroorganismer forbruke sukker i respirasjonen. Denne fasen tar bare noen timer hvis plantemassen blir pakka godt og det ikke blir tilført ny luft. Ved vanlig, god pakking blir lufta brukt opp i løpet av 5–6 timer. Ved dårlig pakking og utett silo kan varmgangen bli betydelig og tapet tilsvarende stort.

Fase 2

Åndinga opphører i fase 2, fasen varer i noen dager. Koliforme bakterier og andre bakterier produserer her små mengder eddiksyre som senker pH-verdien. Mjølkesyrebakterier oppformerer. Temperaturen kan øke.

Fase 3

Mjølkesyrebakterier dominerer og begynner å danne mjølkesyre i fase 3 ved hjelp av lettløselige karbohydrater (glukose, fruktose, sukrose og fruktan). Temperaturen synker.

Fase 4

I fase 4 oppnås en stabil likevektstilstand i surfôrmassen, med tilnærma konstant mjølkesyreinnhold og pH. Surfôret kan beholde denne likevektstilstanden i måneder og år.

Fase 5

Dersom det ikke er dannet tilstrekkelig mjølkesyre til å gi et stabilt surfôr, kan det bli en femte fase som gir surfôr av dårlig kvalitet. I denne fasen vil smørsyrebakterier angripe det som er igjen av oppløselige karbohydrater og mjølkesyre, og produsere smørsyre. I tillegg vil protein brytes ned til ammoniakk og andre nitrogenholdige basiske spaltingsprodukter. Dette fører til at pH øker.

De tre første fasene varer i 3–5 dager, mens prosessen fra fase 1 til 4 tar 2–3 uker.

For å få minst mulig tap av sukker må en pakke gras godt, og siloen må være tett slik at ny luft ikke tilføres. Da vil åndinga stoppe, samtidig som at vekst av aerobe mikroorganismer som fører til forråtnelse og muggdannelse, forhindres.

Grovt gras pakker seg dårlig og bør derfor deles opp, for eksempel ved hakking, snitting eller knusing.

I ferskt gras er pH cirka 6,0. Det finnes alltid mjølkesyrebakterier på gras, men de formerer seg ikke så lenge det er tilgang på luft. Mjølkesyrebakteriene trives best ved lav pH og en temperatur på mellom 8 og 35 °C.

Uønska organismer i surfôret

Mikrobefloraen i massen etter innlegging er summen av de arter som finnes naturlig på stående plantemateriale (epifyttfloraen), og de arter som blir tilført massen som følge av høsteteknikken. Artenes antall og størrelse avhenger blant annet av planteslag, årstid, værforhold, gjødsling. I forhold til ensileringsprosessen finnes det både ønska og uønska arter.

Smørsyrebakterier

Smørsyrebakterien er uønska av flere grunner. Den er den mest proteinnedbrytende bakterien som opptrer i surfôret, og den produserer smørsyre som gir uheldig gjæring. Fôring med smørsyreholdig surfôr gir lavere fôropptak i fôrmen og fare for nedsatt mjølke kvalitet hos husdyr.

Stående plantemateriale er i utgangspunktet forholdsvis reint for smørsyrebakterier eller sporer av disse, men bakteriene kommer inn som forurensning via jord og dødt plantemateriale under høsteprosessen. Her har stubbehøyde, vending av graset under fortørking og bruk av pickup stor betydning for graden av forurensning.

Hvis surfôret har en ubehagelig lukt som setter seg fast i fôr og liknende og er vanskelig å få bort, tyder dette på innhold av smørsyre. Smørsyrebakteriene trives dårlig ved et tørrstoffinnhold på opp mot 35–40% og ved pH lavere enn 4,2. Under slike forhold finnes bakterien i form av sporer uten at det foregår produksjon av smørsyre i noe særlig omfang.

Bakteriesporene overlever pasteurisering av mjølk, og kan føre til feilgjæring ved ysting av ost. Stor forurensning med smørsyrebakterier kombinert med rask pH-senkning og/eller høyt tørrstoffinnhold gir surfôret et høyt innhold av sporer som kan skape problemer i ystinga, selv om surfôret er tilnærmet smørsyrefritt.

Gjærsopp

Gjærsopp finnes på alt plantemateriale, men i varierende mengder. Under anaerobe forhold danner gjær alkohol (etanol) og karbondioksid. Høyt etanolinnhold i fôret kan gi «fôrsmak» på mjølk. Under aerobe forhold forbruker gjærsoppen sukker og mjølkesyre og danner karbondioksid, vann og varme. Dette kan gi varmgang i siloen. Ofte er det gjærsoppen som er årsak til varmgang ved uttak av surfôr fra siloen.

Gjærsopp tåler pH helt ned til 2, og hemmes ikke noe særlig av mjølkesyregjæring eller bruk av sure tilsetningsmidler. Den tåler derimot ikke lav temperatur.

Hvis bladene faller av og smuldrer, og fôret har en aromatisk lukt og mørk farge, tyder det på høy temperatur under gjæringa, noe som vil medføre redusert næringsinnhold og smakelighet.

Mugg

Muggsopp kan gjøre stor skade på surfôret fordi muggent surfôr må kasseres. Mugg tåler i tillegg med gjærsopp svært lav pH. Et effektivt middel for å unngå mugg er å hindre tilgang på luft.

Bufferkapasitet

En viss mengde syre vil ikke gi den samme pH-senkningen i alt plantemateriale. Dette skyldes at ulikt plantemateriale har ulik bufferkapasitet, eller ulik evne til å motvirke forandring i pH. Buffereffekten bestemmes av innholdet av anioner, organiske syrer (eplesyre, sitronsyre og liknende) og ulike salter.

Planteproteiner utgjør 10–20% av den totale buffereffekten i grasmaterialet. Kløver har et høyere innhold av mineraler, proteiner og organiske syrer enn grasartene, noe som fører til at kløver har høyere bufferkapasitet.

Gassfare

Under surfôrgjæringa dannes ulike gasser. Produksjonen av karbondioksid og nitrøse gasser er størst under og i de første dagene etter nedlegging. Karbondioksid er fargeløs og uten lukt. Den er halvannen ganger tyngre enn luft og samler seg derfor i fordypninger. Den fortrenger lufta, og konsentrasjonen kan bli dødelig høy.

I høye konsentrasjoner av nitrøse gasser er gassen synlig gulbrun. Sammen med vann danner disse gassene salpetersyre, som er svært etsende. Nitrøse gasser er også tyngre enn luft. Det kan bli stor produksjon av slike gasser når sterkt nitrogen gjødsla gras og grønnfôrvekster legges i silo og temperaturen stiger på grunn av høyt tørrstoffinnhold eller grovt materiale.

Klassifisering av surfôr

For at surfôret skal være av god kvalitet, skal innholdet av smørsyre være mindre enn 0,1%, og mindre enn 8% av totalnitrogenet skal forekomme som ammoniakknitrogen.

Tabell 4.1 Klassifisering av surfôr etter innhold av smørsyre og ammoniakknitrogen i prosent av totalnitrogen

Klasse	Smørsyre (%)	Ammoniakknitrogen ¹⁾ (%)
Godt surfôr	maks. 0,1	maks. 8,0
Brukbart surfôr	0,11–0,30	8,1–12,0
Dårlig surfôr	0,31–0,60	12,1–18,0
Ubrukelig surfôr	> 0,60	> 18,0

¹⁾ Ved bruk av ensileringsmidlene Foraform, Kofa Plus og Gras AAT skal analyseverdien av surfôret for ammoniakknitrogen reduseres med 2–4 prosentenheter for man klassifiserer kvaliteten.

Æ

Surfôr av god gjæringskvalitet kjennetegnes ved:

- intakt plantestruktur
- gulgrønn (olivengrønn) farge på direktehøsta surfôr
- litt gråbrun farge på fortørka materiale
- pH < 4,2 på direktehøsta materiale
- svakt syrlig lukt

Tabell 4.2 Enkel vurdering av tørrstoffinnhold i surfôr

Observasjon	Anslått tørrstoffinnhold
Det kommer ut vann når vi klemmer prøven i ei hand	15–17 %
Det er lett å vri ut vann	18–21 %
Vi må vri hardt for å få ut vann	21–24 %
Det er vanskelig å vri ut vann	> 24 %

Æ

Pressaft

Pressaftavrenning fra siloen avhenger av at tørrstoffinnholdet i massen er under 30%, men også oppkutting og knusing av graset og høyde på siloen har betydning. Tilsetning av ensileringsmiddel, særlig syrebaserte, påvirker også pressaftavrenninga.

Det meste av pressaften kommer de første dagene etter innlegging, en kan regne med at 90% av pressaften kommer i løpet av de to første ukene.

I moderate mengder er pressaft et godt fôr til storfe og gris. Når den føres fersk, går det greit å venne dyrene gradvis til pressaft. Det er derimot ikke alltid at dyra vil ha lagra pressaft hvis de ikke har fått liknende fôr før. Mjølkekyr og store okser kan få inntil 30 liter om dagen, ungdyr 20 liter og slaktegris 12 liter. Ved middels tørrstoffinnhold i pressaften (6%) går det omtrent 20 liter per føreenhet.

Pressaft inneholder mye sukker. PBV-innholdet er høyt og AAT-innholdet lavt.

Pressaft kan også brukes som gjødsel. Sammenliknet med blautgjødsel fra storfe inneholder pressaft mer kalium og mindre nitrogen og fosfor. Pressaft kan gi sviskader på eng og bør spres ut raskt etter høsting. 1,5–2 tonn pressaft per dekar som enggjødsling i juni/juli er en passelig mengde.

Ensileringsmidler

Følgende punkter i Debio-reglene har betydning for fôrkonservering:

4.6.9: Til fôrkonservering kan det benyttes bakterie-, sopp- og enzymbaserte midler, biprodukter fra næringsmiddelindustrien (f.eks. melasse) og plantebaserte midler.

4.6.10: Eventuell bruk av kjemisk fremstilte fôrkonserveringsmidler (f.eks. maursyre, propionsyre) avklares gjennom driftsbeskrivelsen.

Begrunnelsen for den restriktive holdningen til kjemiske midler er at et av fundamentene for økologisk landbruk som produksjonsmetode er at en skal bruke mest mulig naturlige og lokale ressurser, og følge føre var-prinsippet ved bruk av kjemiske stoffer. Målet er et landbruk som ikke er avhengig av kjemiske eller syntetiske midler.

Det finnes to Debio-godkjente ensileringsmidler på det norske markedet, Biomax E og Biomax R. Dette er biologiske ensileringsmidler som er basert på mjølkesyredannende bakteriekulturer. Biomax E er gjæringsstimulerende og består av en blanding av bakterier og enzymer. Enzymene bryter ned ulike karbohydrater i plantemassen til sukker som mjølkesyrebakteriene kan bruke. Biomax R inneholder ikke enzymer, bare bakterier.

Melasse kan også brukes som ensileringsmiddel. Melasse inneholder cirka 50% sukker og er gjæringsstimulerende. Anbefalt dose er 30–40 kg per tonn gras. Melassen må blandes ut i vann. Det trengs store mengder, noe som kan medføre tekniske problemer og bli forholdsvis kostbart.

Et annet gjæringsstimulerende middel er myse, som også er sukkerholdig. På grunn av lavt tørrstoffinnhold må det store mengder myse til, og mye av den

tilsatte mysen vil ende som pressaft. Til nå er bruk av myse som ensileringsmiddel lite utprøvd. Det kan virke som om myse som ensileringsmiddel kan bidra til svært høyt eddiksyreinnhold i surfôret.

Det er mulig å få godt surfôr uten tilsetning av ensileringsmiddel, men det krever rask innlegging og at arbeidet under silolegginga blir nøyaktig utført. Det er også en fordel om graset er fortørka.

Pakking av surfôrmassen

For å få god kvalitet på surfôret er det avgjørende at massen pakkes skikkelig. Her spiller ulike faktorer inn:

- Høstetidspunkt
Ungt, mykt plantemateriale med høy bladandel pakker seg godt.
- Findeling av materialet
Knusing eller hakking av materialet er et hjelpemiddel for å få pakket graset bedre i siloen. Som regel er en finest mulig oppdeling en fordel for selve ensileringsprosessen, unntatt for bladrikt materiale av gras og kløver, hvor for sterk oppdeling kan ødelegge grovfôrstrukturen i surfôret.
- Fortørking
Fortørking reduserer vanninnholdet og øker konsentrasjonen av næringsstoffer. Dette gir bedre forhold for rask og gunstig gjæring i siloen. Men fortørket gras pakker seg dårligere enn gras med et høyere vanninnhold. Tilfredsstillende findeling er derfor en forutsetning når man fortørker graset. Ved bruk av lessevoan med kutteaggregat bør ikke graset fortørkes til mer enn maksimalt 30% tørrstoff. Hvis man skal fortørke graset sterkt, til 40–50% tørrstoff, bør man bruke eksakthøster, som kutter graset til 1,5–2 cm.
- Tempo
Rask fylling av siloen er avgjørende for rask luftutpressing. Ved alle avbrudd i siloleggingen skal overflaten jevnes, det skal tråkkes godt, og graset skal dekkes.

Konklusjoner om ensilering av grovfôr i et økologisk driftsopplegg

Selv om det er mange likhetstrekk mellom ensilering av grovfôr i et konvensjonell og ei økologisk gardsdrift, finnes det viktige forskjeller og spesielle hensyn å ta ved økologisk produksjon.

Kløverrik eng

På økologiske engarealer utgjør som regel kløver og andre belgvekster en vesentlig andel av plantemassen. Lagringskarbohydratet i kløver består hovedsakelig av stivelse. Kløver har derfor lavere sukkerinnhold enn grasartene. Kløver har også høyere innhold av mineraler, protein og organiske syrer som fører til at kløver har stor bufferkapasitet. pH i kløversurfôrmasse synker derfor langsommere. Grov stengel kan gjøre det vanskelig å pakke plantemassen godt, så kløver er derfor vanskeligere å ensilere enn gras.

Lite nitrogengjødning til eng

Sukkerinnholdet i gras avtar med stigende nitrogengjødning. Høyt sukkerinnhold er gunstig i forhold til ensileringsprosessen. På økologiske garder gjødsles det forholdsvis lite med nitrogen.

Sein slått

I praksis velger en del økologiske gardbrukere å høste fôret seint i forhold til skyting for å øke den totale fôrenhetsavlingen på garden. Dette gjør at plantemassen pakker seg dårligere. Bufferkapasiteten i plantemassen avtar imidlertid med økende utviklingstrinn på gras.

Ensilering av grønnfôr med stor andel av korn og belgvekster

Ulike grønnfôrblandinger inngår ofte som en del av vekstskiftet på økologiske husdyrgarder. Ved sein høsting gir dette grovt materiale som er vanskelig å pakke.

Kjemisk framstilte ensileringsmidler er ikke tillatt

Foreløpig har de bakteriepreparatene som finnes på markedet, ikke vært gode nok under vanskelige innhøstingsforhold. I tårnsiloer er det lettere å lykkes med ensileringsprosessen uten å tilsette ensileringsmidler.

Listeriose i saueholdet

Listeriose hos sau skyldes listeriabakterien, som en finner mye av i surfôr med dårlig gjæringskvalitet. Bakterien finnes i det øvre jordlaget og på gras. Mange friske sauer skiller ut listeriabakterier med avføringen. Sauegjødning som spres på eng, er derfor en viktig smittekilde.

Det bør ikke overgjødsles med sauegjødning på eng som seinere skal høstes til surfôr. Det er viktig at pH i surfôret blir tilstrekkelig lav (< 4,0) slik at ikke bakterien overlever og formerer seg. Spesielt i rundballer uten ensileringsmiddel kan listeriabakterien være et problem. I økologisk husdyrhold vektlegges forebyggende helsearbeid sterkt.

Mjølke kvalitet

Dårlig mjølkekvalitet på grunn av svikt i fôr kvaliteten kan ødelegge sluttproduktene. Det er forholdsvis små mengder økologisk mjølk som produseres i Norge i forhold til konvensjonell. Derfor vil problemer hos en økoprodusent slå sterkere ut på den totale mjølkekvaliteten enn ved problemer hos en av mange konvensjonelle produsenter.

Huskeliste ved ensilering:**I plan- og tårnsiloer:**

- stubbe høyt, minst 10 cm, for å redusere jordinnblanding
- tette siloer
- tidlig slått – findelt gras
- rask nedlegging
- tråkking/jamn fordeling
- tett dekking
- tilstrekkelig press
- tilstrekkelig med ensileringsmiddel

Ved rundballeensilering:

- stubbe høyt, minst 10 cm, for å unngå jordinnblanding
- fortørking til 25–45% tørrstoff
- hard pressing (grasknusing, kjøreteknikk med mer)
- bruk av ensileringsmiddel når tørrstoffinnholdet er lavere enn 25%
- rask innpakking
- nok plast
- lys plast som gir mindre varme og fare for mugg
- hvis mulig, legg 2. slått framfor 1. slått i endballer fordi det da er kaldere vær og dermed mindre fare for muggdannelse

Anbefalt litteratur

Gjetne, M. 1987: *Gras og grasdyrking*. Landbruksforlaget

Mo, M. 2000: *Prinsippene ved gjæring i fôr og bruk av ulike ensileringsmidler – del 1*. NORDEN 2/2000

Mo, M. 2000: *Gjæring i fôr og bruk av ulike ensileringsmidler – del 2*. NORDEN 2/2000

NOFO. 1984: *Ensilering*. 2. utgave. A/S Norsk Fôrkonservering

5 Erter og åkerbønner

Randi Berland Frøseth, Norsk senter for økologisk landbruk

I Norge er ikke økologisk dyrking av erter og åkerbønner til modning utbredt i noen særlig grad, men interessen for disse vekstene er økende. På grunn av et beskjedent dyrkingsomfang av erter og åkerbønner i siste halvdel av 1900-tallet er også erfaringsgrunnlaget for konvensjonell dyrking lite. Dette kapitlet bygger derfor i all hovedsak på litteraturstudier og resultater fra siste års forsøk med erter og åkerbønner i økologisk dyrking.

Erter (*Pisum sativum*) og åkerbønner (*Vicia faba*) er kjernebelgvekster i erterblomstfamilien. Hos kjernebelgvekstene er frukten en belg som hos villformene åpner seg når frøene er modne. Dyrka former er derimot selektert slik at belgene holder på frøa i overmoden tilstand. Frøa er store og næringsrike, og er vanligvis det økonomisk viktigste produktet ved dyrkinga. Plantene er ettårige og kan dyrkes til modning, konserveres, eller brukes i grønnfôr og grønn gjødsling. Dette kapitlet er først og fremst vinkla mot dyrking til modning. Felles for erterblomstfamilien er at artene er selvforsynt med nitrogen ved at de lever i symbiose med nitrogenfikserende bakterier.

Botanisk er åkerbønner mer beslektet med vikker enn med andre bønnearter. Andre navn på arten er bønnevikke, bondebønne og hestebønne. Åkerbønner har stive, opprette stengler (50–150 cm) med god ståstyrke. Det er åkerbønner av minortypen som er mest aktuelt å dyrke i Norge. De har en 1000-frøvekt på 250–500 gram.

Erter har klatretråder og svake stengler. Kulturen danner en tett matte utover i vekstsesongen. Hos erter er 1000-frøvekta cirka 100–350 gram.

5.1 Klima

Erter og åkerbønner krever begge en god del varme for å nå fram til modning, men erter trenger generelt mindre varme gjennom vekstsesongen enn åkerbønner. De tidligste ertesortene modnes omtrent samtidig med de seineste havresortene i Norge.

Kjernebelgvekster kan med fordel dyrkes i større omfang enn det som blir gjort i Norge i dag. Dagens sortsmateriale avgrensner likevel dyrkingsområdet for disse vekstene til modning. Kornområdene på Østlandet og i Trøndelag ligger på dyrkingsgrensa for erter. Åkerbønner til modning bør bare dyrkes i de beste klimatiske områdene på Sør-Østlandet, mens erter til gulmodning (for eksempel krossensilering med korn) og kjernebelgvekster til grønnfôr og grønn gjødsling har et større dyrkingsområde.

Æ

5.2 Jord

Kjernebelgvekstene foretrekker tørkesterk og veldrenert jord med relativt høy pH. Av hensyn til modningstid er det viktig å velge den varmeste og tidligste jorda. Moldrik leirjord med god struktur er bra, mens moldfattig, stiv leire er kald og derfor mindre bra. Steinrik jord krever steinplukking og/eller tromling fordi erter og åkerbønner lett går i legde, noe som gjør treskinga vanskelig.

5.3 Vekstskifte

Kjernebelgvekstene regnes som nærende vekster. De er gode forgrøder ved at de samler nitrogen, noe som gir en positiv avlingseffekt på etterfølgende vekster. Erter har svakere rotsystem enn åkerbønner, men de har begge god evne til å få tak i tungt tilgjengelige næringsstoffer i jorda. Åkerbønner har et kraftig og dyptgående rotsystem som forbedrer strukturen i hardt pakka jord.

Kjernebelgvekster er god forgrøde for korn og andre tærende vekster. Av kornartene er det hvete som gir best betalt for ertenes positive forgrødeeffekt. I et treårig forsøk på Østlandet har meravlingen i korn etter belgvekster som forgrøde vært 80–100 kg per dekar, høyest for erter ('Delta') og lavest for åkerbønner ('Kontu'). Erter som dyrkes i blanding med korn, vil også virke positivt på etterfølgende vekster. Forgrødevirkningen av erter og åkerbønner varierer imidlertid mye fra år til år, avhengig av blant annet værforholdene om vinteren.

Av hensyn til sjukdommer bør erter og åkerbønner i einbestand ikke dyrkes på samme skifte oftere enn hvert sjette år. I blanding med andre arter kan de dyrkes hvert tredje til fjerde år. Det bør helst gå to år mellom erter og oljevekster på samme skiftet, siden storknolla råtesopp kan gå til angrep på begge vekstene. Forgrøder til kjernebelgvekster kan gjerne være tærende vekster som rotvekster, poteter og korn.

Både dyrking og høsting av kjernebelgvekster kan gjøres med det samme tekniske utstyret som nyttes ved korn dyrking. Om en dyrker korn fra før, skal det derfor få nyinvesteringer til for å ta med erter eller åkerbønner i vekstskiftet.

5.4 Gjødsling

Erter og åkerbønner er selvforsynte med nitrogen forutsatt at de rette nitrogenfikserende bakteriestammene er til stede i jorda. Hvis ikke det har vært dyrka erter, åkerbønner eller vikker på arealet tidligere, bør frøene smittes med en bakteriekultur av arten *Rhizobium leguminosarum* ved første gangs såing på hvert skifte.

Fosfor- og kaliumbehovet er omtrent som til korn. Fast husdyrgjødsel kan nyttes for å dekke dette, men det kan samtidig lede til unødvendig sløsing med nitrogen. Erter og åkerbønner er bladrike vekster som lett går i legde og tørker seint, og må derfor ikke ha for stor tilgang på næringsstoffer. Dersom man dyrker vekstene på næringsrik jord, er det unødvendig å gjødle.

5.5 Sorter

Hos tradisjonelle ertesorter er bladets endefinne omformet til en klatretråd, og i tillegg er oftest et par småblad omdannet til klatretråder. Hos halvt bladløse sorter er alle småbladene omdannet til klatretråder. Dette fører til at plantene henger bedre sammen, noe som gir mindre legde og lettere høsting. Helt bladløse typer gir for lite avling. Det er derfor mest aktuelt å dyrke halvt bladløse former.

Det er få sorter av ertes og åkerbønner til modning på markedet i Norge. Utvalget av sorter er noe forskjellig fra forhandler til forhandler og varierer fra år til år. Ta derfor kontakt med din forhandler dersom du ikke finner ønska sort i sortlista, den kan finnes i små kvanta, eller det kan være mulighet for å anskaffe sorten. De fleste sorter som selges i Norge, er importert fra Finland eller Sverige. Det foregår arbeid med å prøve ut flere utenlandske sorter for norske forhold. Nedenfor er noen av de vanligste sortene på det norske markedet beskrevet.

Erter

Ertesorter med hvite blomster, materter, anbefales for dyrking til fôr.

'Delta'

'Delta' er en meget yterik, halvt bladløs matertsort. Frøfargen er gul. Sorten er meget stråstiv. Sorten blir anbefalt både for dyrking i einbestand og i blanding med korn, framfor de gamle, stråsvake og bladrike sortene. 'Delta' har veksttid som sein havre. Anbefalt sâmengde er 22–24 kg per dekar.

'Carneval'

'Carneval' er en halvt bladløs sort med høyt avlingspotensial. Frøfargen er gul. Sorten er et par dager seinere enn 'Delta' og noen dager tidligere enn 'Odalett'. Den har god stråstyrke, bedre enn 'Delta' og 'Odalett', og er derfor lett å treske. Strâet er noe lenger enn hos 'Delta', men kortere enn hos 'Odalett'. Anbefalt sâmengde er 22–23 kg per dekar.

Andre sorter: 'Pika', 'Odin', 'Bohatyr', 'Odalett', 'Capella'

Åkerbønner

'Kontu' er en av de tidligste åkerbønnesortene som finnes i hândelen i Norge. Denne sorten trenger lengre veksttid og høyere varmesum enn den seineste hvetesorten 'Vinjett'.

Andre sorter: 'Arla', 'Ukko'

5.6 Såing

Dyrkingspraksisen som anbefales til kjernebelgvekster, tilsvarer i stor grad den som brukes til korn. Såtidspunktet bør være som til korn, hvilket vil si tidligst mulig i vårlig jord. Sådybda bør være 5–6 cm, dette for å sikre god jordfuktighet og unngå at rota løfter frøet opp under spiringa. Erter og åkerbønner trenger mye fuktighet for å spire. De spirer først ved et vanninnhold på 50% i motsetning til korn, som spirer ved 35% vann. Dette

skyldes at kjernebelgvekstenes frøskall ofte er lite gjennomtrengelig for vann slik at vannopptaket går langsomt. Dyp såing er også viktig for å unngå at duer og andre fugler får tak i frøene. Ei praktisk løsning for å få til den dype såinga er å bruke gjødselkassen i ei kombisåmaskin.

Kjernebelgvekstene har liten evne til å buske seg. Det vil si at såmengda regulerer tettheten i plantebestandet i større grad enn hos korn. Såmengda bør være slik at det blir 80–100 planter per m² av erter og 70–90 planter per m² for åkerbønner. For erter tilsvarer det 20–35 kg per dekar, avhengig av frøstørrelse. Anbefalt såmengde for åkerbønner er 20–25 kg per dekar.

For en del såmaskiner er såing i tinnhver labb nødvendig for å få tilfredsstillende utmating. En kan bruke samme radavstand som til korn både for erter og åkerbønner. Jorda bør tromles etter såing for at frøa skal få god kontakt med jorda, og for at jorda skal være mest mulig jevn ved høsting.

5.7 Ugras

Evna til å undertrykke ugras er for begge artene middels god. Erter og åkerbønner skygger lite de første ukene, men skyggeevnen øker utover i vekstsesongen. Ved modning blir plantebestandet mer glissent igjen, noe som kan føre til oppformering av blant annet kveke.

Ugras, og spesielt rotugras, må kontrolleres gjennom vekstskifte og jordarbeiding. Når rotugraset har 3–4 blad, bør det harves, gjerne med skålharv. Da tappes kveka for næring ved at jordstenglene deles opp og flere knopper stimuleres til å spire. Denne operasjonen kan gjentas 2–3 ganger. Dersom det er tid, kan harvinga foretas etter innhøstinga, eventuelt om våren. Hvis det er store problemer med rotugras, bør harvinga bli etterfulgt av dyp pløying. I vekstsesongen er det aktuelt å luke rotugras som tistel og dylle.

Frøugraset kan kontrolleres med ugrasharving. Effekten av ugrasharvinga er at ugrasplantene blir dekket av jord, løsriving er her av mindre betydning. Virkningen av ugrasharvinga er best i tørt og varmt vær. Det bør ugrasharves før frøugraset kommer over frøbladstadiet, for harvinga gir dårlig effekt hvis ugraset har kommet for langt. Kjernebelgvekstene tåler godt hard harving. Kjøre hastigheten avhenger først og fremst av jordforholdene, og vil vanligvis være et sted mellom 5 og 10 km/h. Det finnes flere typer ugrasharver. Langfingerharva blir mest brukt.

Erter tåler ugrasharving svært godt fra såing og fram til slyngtrådene binder plantene sammen. Det anbefales to til tre harvinger med 1–2 ukers mellomrom etter behov. Åkerbønner kan også ugrasharves både før og etter spiring.

5.8 Sjukdom

I Norge er planter i erteblomstfamilien mindre utsatt for angrep av sjukdommer enn planter i bje-, korsblomst- og skjermplantfamilien. Flere av de aktuelle sjukdommene er frøoverførte. Friskt plantemateriale og et godt planlagt vekstskifte er de beste tiltak mot skadegjørere.

Visnesjuka

Visnesjuka (*Aphanomyces euteiches*) er den viktigste sjukdommen på erter. Rotsystemet ødelegges, opptaket av vann og næring reduseres, og plantene gulner og visner. Nedre deler av stengelen blir vasstrukne og faller senere sammen. Fuktig og vassjuk jord gir gode forhold for smitte og sjukdomsutvikling.

Tiltak: vekstskifte på minst 6 år og gode dyrkingsforhold

Andre sjukdommer

Ertefleck (*Ascochyta pisi*), ertefotsyke (*Ascochyta pinodes*) ertebladskimmel (*Peronospora pisi*), ertemjøldogg (*Erysiphe pisi*), storknolla råtesopp (*Sclerotinia sclerotiorum*), gråskimmel (*Botryotinia fuckeliana*), sjokoladefleck (*Botrytis fabae*), bønnebladfleck (*Ascochyta fabae*).

5.9 Skadedyr

De to viktigste skadedyra ved dyrking av erter og åkerbønner er ertevikler og ertesnutebille. Andre skadegjørere er ertetrips (*Kakothrips robustus*), ertebladlus (*Acyrtosiphon pisum*) og ertegallmygg (*Contarinia pisi*).

Ertevikler

Ertevikler (*Cydia nigricana*) er en gråbrun sommerfugl med et vingespenn på 14 mm. Den svermer i juni og juli og legger egg på bladene. Det er larvene som er skadedyr ved at de borer seg inn i belgene og gnager på de unge frøene og griser dem til med spinn og ekskrementer. Ertevikler er først og fremst et skadedyr på erter som dyrkes til modning, men kan også angripe bønner. Utbredelsesområdet er Østlandet og Sørlandet.

Tiltak: vekstskifte, vindeksponert lokalitet, tidlige og hurtig avblomstrende sorter

Ertesnutebille

Ertesnutebille (*Sitona lineatus*) er en 4–5 mm lang og matt lys brun bille med vinger med lyse og mørke striper. De voksne billene kan forårsake skade på unge planter ved at de gnager halvmåneforma gnag i bladkanten. Skade av betydning skjer når det er mange biller samtidig med oppspiring, slik at de første bladene blir nesten oppspist. Larvene kan også gnage på røtter og bakterieknoller, men betydningen av dette er uviss. Ertesnutebille foretrekker erter, men kan også angripe åkerbønner. Utbredt i Sør-Norge sør for Trøndelag.

Tiltak: vekstskifte, planter i god vekst etter spiring

5.10 Vanning

Kjernebelgvekster har pelerot og langsom rotutvikling. Lita rot tidlig i vekstsesongen gjør plantene svake mot forsommertørke. Tørke like før eller under blomstring er likevel det som hemmer planteutviklingen sterkest. I et forsøk med erter ble antall belger per plante redusert med 40% ved tørke på dette stadiet. Tørke før blomstring, ved avblomstring eller ved belgdanning

reduerte antallet belger med cirka 25%. Endringer i tøvekt eller antall erter per belg kompenserte bare i liten grad for det reduserte antallet belger.

Vanning på forsommeren, og spesielt før og under blomstring i tørre år, kan derfor gi betydelig avlingsøkning. I siste del av vekstperioden er ertene sterkere mot tørke. Mye nedbør på dette tidspunktet er uheldig fordi det gir økt fare for sjukdom og ujevn modning. Tørkeperioder kan også framskynde modning. Dette kan gi større høstetap på grunn av legde og dryssing, og trolig høyere tørkeutgifter.

5.11 Høsting

Erter i reinbestand har lett for å gå tidlig i egde. Noen erfaringer er også gjort med at erter kan gro før de er modne. Sammen med vanninnhold og værforhold må dette tas med i vurderinga av hva som er riktig høstetidspunkt. Av hensyn til det sistnevnte bør treskinga begynne når belger og halm er tørre nok til å gå lett gjennom treskeren.

Optimalt vanninnhold ved tresking av erter er 18–20%. Ved lavere vannprosent kan det bli en del skade på ertene. Med mer enn 30% vann i ertene, er det fare for tap over halmristeren. Men det største tapet kommer som regel ved skjærebordet. Ved tresking av erter er det viktig at skjærebordet er slik at det følger ujevnheter i jordoverflata. Riktig innstilling av legdeløftere er viktig. Erter er ømtålige for hard tresking. Det bør brukes stor bruavstand, 20–25 mm, og slagerhastigheten bør være omtrent halvparten av det som brukes til bygg.

Treskinga av åkerbønner går best når vanninnholdet er 20–25%. Det bør også her benyttes stor bruavstand og lavt turtall på slageren for å unngå treskeskade. Plantene er imidlertid robuste, stråstive og sterke mot knekking. Bønnene kan høstes med høyt vanninnhold, men da må blad og mesteparten av stengelen ha mista grønnfargen. Siden åkerbønner krever lang vekstsesong, kan værforholdene ved innhøsting bli noe ugunstige. Åkerbønner kan fint høstes selv om de er frosset.

5.12 Tørking

Erter og åkerbønner tørker langsomt. For åkerbønner er hastigheten bare en fjerdedel sammenlignet med hvete. For langtidslagring av erter og åkerbønner bør vanninnholdet være 15%. Intervalltørking og kaldluftstørking, eventuelt med tilsatsvarme, synes å være det mest fordelaktige.

Dersom vanninnholdet i høstet vare er over 25%, må det tørkes med en gang. Er vanninnholdet 20%, kan lufting være tilstrekkelig. Ved rask tørking eller avkjøling etter varmluftstørking kan skallet sprekke slik at spireevnen ødelegges. Kaldluftstørking er derfor gunstig, men tilsatsvarme øker tørkeevnen. Dersom en ønsker å bevare spireevnen, bør temperaturen ikke komme over 35°C. Ved intervalltørking kan temperaturen gå noe høyere en kort tid, dersom det blir luftet etterpå slik at vanninnholdet og temperaturen blir jevnet ut. Ved varmluftstørking av erter og åkerbønner til før kan det nyttes høye temperaturer uten at førkvaliteten blir dårligere.

5.13 Avling

Nitrogeninnholdet i erter og åkerbønner er på rundt henholdsvis 24 og 30% av tørrstoffet. Produksjonen av nitrogen «koster» plantene mer enn produksjon av karbohydrat. De nitrogenfikserende bakteriene får også betalt for produksjon av nitrogen. Dette gjør at tørrstoffavlingen for erter er noe lavere enn for korn.

I et toårig forsøk på Østlandet har avlinga av erter ('Delta') i gjennomsnitt vært 380 kg per dekar det ene året og 540 kg per dekar det andre året.

I gjennomsnitt for tre år i et forsøk på Østlandet har åkerbønner ('Kontu') gitt i gjennomsnitt av 400 kg per dekar, med en årsvariasjon fra 250 til 500 kg per dekar.

Hvor representativt dette er for praktisk dyrking, er vanskelig å si, men det kan kanskje gi en pekepinn om hvilket avlingsnivå det er mulig å oppnå der vekstsesongen er lang nok, og at avlingsmengda varierer mye fra år til år.

5.14 Erter og korn i blanding

Til førproduksjon er det aktuelt å blande korn og erter. For å synkronisere modninga er det viktig å velge matert framfor førert i slike blandinger. Materter danner alle belgene samtidig, mens førerter danner de nederste belgene først og de øverste sist.

Blanding av erter og korn gir høyere proteinavling og har en tendens til å gi høyere total tørrstoffavling sammenligna med korn i einbestand. Avlingsøkninga er størst i bygg. Erter i blanding med korn kan gi like stor proteinavling og mindre legde enn erter i einbestand, og dermed større dyrkingstrygghet.

For å oppnå 10–15% erter i avlinga anbefales det å så like deler korn og erter, det vil si å halvere normal såmengde av hver av artene. Tilslaget av erter kan variere mye, og denne såmengda kan være for høy ved dyrking av 'Delta', som er en relativt aggressiv sort. Samdyrking av erter og bygg gir høyere tilslag av erter enn i blanding med havre. Det ser også ut til at dårlig utvikling av kornplantene på grunn av liten næringstilgang gir et stort tilslag av erter i blandinga. Kald, rå eller vannmetta jord gjør at ertene etablerer seg dårlig. Kornart, ertesort, forgrøde og jordforhold har innvirkning på tilslaget av erter.

For tresking av erter i blanding med korn bør innstillingene være i en mellomstilling av hva som er ønskelig til korn og erter. Generelt kan man si at man bør åpne litt på bruavstanden og senke slagerhastigheten noe i forhold til tresking av korn. Bygg kan da være mer vanskelig å få tresket ut enn havre.



Figur 5.1 Havre og matert i blanding.
Foto: Siri Abrahamsen.

5.15 Næringsinnhold og bruksområde

Erter kan dyrkes både til mat og fôr. De hvitblomstrede sortene er materter. Disse passer også best til fôr fordi det finnes mer antistoffer i fôrertene enn i materter. Antistoffene i erter er blant annet tannin (garvesyre), som hemmer proteinutnyttelsen hos enmagede dyr. Brukes erter i moderate mengder, er antistoffene ikke skadelige. Tannininnholdet reduserer smakligheten noe hos enmagede dyr. Til drøvtyggere er erter et smaklig fôr som kan erstatte soya, men mengda til kalver bør begrenses.

Proteininnholdet i erter er dobbelt så høyt som i bygg (se tabell 5.1). Til egenproduksjon av kraftfôr kan erter være nyttig for å øke proteininnholdet i fôret. Erter er rike på lysin, men mangler svovelholdige aminosyrer. Dette gjør erter uegnet som eneste proteinfôr til enmagede dyr. Sammen med korn, som inneholder lite lysin, kan erter gi en god proteinverdi.

Proteininnholdet i åkerbønner er vanligvis i underkant av 30%. Innholdet av svovelholdige aminosyrer og tryptofan er lavt, men åkerbønnene inneholder relativt mye lysin. Sammen med korn gir dette et positivt samspill med tanke på biologisk verdi av proteinet. Åkerbønner inneholder mer tanniner enn erter. De finnes i skallet og kan fjernes ved avskalling. Andre antinæringsstoffer er det lite av. Åkerbønner brukes først og fremst til kraftfôr.

Etterspørselen etter proteinrike vekster er stor. Det skulle derfor ikke være noe problem å få avsetning på avlinga gjennom lokale mottak. Noen mottak tar også imot erter og korn i blanding. Oppgjøret blir foretatt etter prosentinnhold av de ulike kornartene og ertene. En annen mulighet er å male eller krosse ertene og kornet selv til eget kraftfôr.

Tabell 5.1 Kjemisk innhold (% tørrstoff) av erter og åkerbønner sammenligna med korn (kilde: Uhlen et al. 1996)

	Erter	Åkerbønner	Bygg
Protein %	24	31	12,5
Fett %	1,5	1,5	2,1
Karbohydrater %	65	53	77,5
Trevler %	6	10	5,5
Aske %	3,5	4,5	2,4

Æ

Anbefalt litteratur

- Källander, I. 1989: *Jordbruksbok för alternativodlare*. LTs förlag, Stockholm
- Mjærum, J. og S. Skøien. 1991: *Plantekultur*. Landbruksforlaget, s. 68–73
- Uhlen, A., K.A. Heen og J. Mjærum. 1996: *Korn. Jordbruksvekster til frømodning. Del III*. Landbruksbokhandelen, s. 89–113

6 Rotvekstar til fôr

Olav Bø og Bjørg Fritsvold, Sogn Jord- og Hagebruksskule

Nepe, kålrot og førsukkerbete er dei tre artane som går under samlenamnet rotvekstar. Dei er alle toårige planter som utviklar bladrosett og seinare knoll med opplagsnæring første året. Neste år skyt det ein blomsterstengel opp frå knollen. Knollen blir i Ætaglegtale kalla rot. Dette er noko upresist, fordi knollen er sett saman av ein rotdel og ein stengedel.

Nepe (*Brassica campestris rapifera*) høyrer til krossblomstfamilien (*Brassicaceae*), og finst i Ætre ulike former. Vi skil mellom flatnepe, rundnepe og langnepe, men det finst også overgangar mellom desse. Fargen på kjøtet i Ætene er gul eller kvit. Skalet på den overjordiske delen av knollen er vanlegvis grønt, gulgrønt eller raudfiolett. Blada veks opp i Æin rosett utan felles rothals.

Kålrot (*Brassica napus rapifera*) høyrer også til krossblomstfamilien. Kålrota har rund form. Kjøtet er vanlegvis gult medan fargen på skalet på toppen er fiolett eller grønt. Blada er samla i Æin rothals.

Førsukkerbete (*Beta vulgaris*) høyrer til meldefamilien (*Chenopodiaceae*). Han er ei kryssing mellom sukkerbete og fôrbete, og blir ofte kalla berre fôrbete eller bete. Beteknollen er halvlang og gul eller raudleg i Æskalet. Kjøtfargen er vanlegvis kvit. Sukkerbete vert dyrka til sukkerproduksjon i Æmange land, men i ÆNoreg gjev dette for små avlingar og dårleg økonomi.

6.1 Klima

Dei tre rotvekstartane har svært ulike klimakrav. Krav til temperatur for å nå full utvikling for dei tre artane er:

- 1500–1700 døgngader for nepe
- 2000 døgngader for kålrot
- 2200–2400 døgngader for førsukkerbete
der døgngrad er summen av snittemperatur for kvar enkelt dag

Førsukkerbeten stiller store krav til klimaet og er aktuell berre i Ædei beste klimasonene. Planting utvidar dyrkingsområdet framfor såing, og er tilrådd også i Ædei beste strøka. I Æde år kan førsukkerbete gje tilfredsstillande avling mange stader i ÆSør- og Midt-Noreg, men ein dårleg sommar vil redusere avlingane kraftig på spesielt denne kulturen.

Kålrot sådd på friland når full utvikling på Sør-Austlandet og på Jæren. Nepe sådd på friland når full utvikling nord til Salten. Planting utvidar begge artane sitt dyrkingsområde vesentleg. Aller lengst i Æord er det til dømes vanleg å plante nepe.

Rotvekstane treng god råme under spiringa eller rundt planting og vidare utover. Det har synt seg at om lag 80 mm nedbør i Æjuni og juli er høveleg for

Æ

nepe og kålrot. Førsukkerbete set pris på litt meir nedbør, 100–150 mm. Dette er viktig for å utvikle nok blad. Under rotutviklinga i juli og august krev alle artane relativt god vasstilgang. Forsøk har synt stigande avlingar opp til ei nedbørsmengd på 250 mm i desse to månadene.

6.2 Vekstskifte

Særleg når det gjeld førsukkerbete, er det eit vilkår for vellukka produksjon at åkeren har lite rotugras. Han konkurrerer dårlegare med ugraset enn kålrot i første del av veksttida. Førsukkerbete har gjeve vesentleg større avling etter forkulturar som har fjerna rotugraset, til dømes potet.

Sidan alle rotvekstane er næringskrevjande, bør dei koma etter kulturar som kløverrik eng eller grønfør.

Rotvekstane har positive eigenskapar i vekstskiftet på ein gard. Eit år med rotvekstar gjev høve til å blanda husdyrgjødsel og kalk inn i jorda. Rotvekstane har lang veksttid og har stor evne til å utnytte næring som er bunden i jorda. Dette gjeld særleg kålrot. Alt dette gjev positive effektar for dei andre kulturane i løpet på litt sikt. I rotvekståret får vi også høve til ytterlegare ugrastyning.

6.3 Jord

Felles for alle rotvekstartane er at dei utviklar seg best på veldrenert jord med god struktur nedover i profilet.

Nepe er den minst kravfulle og kan gje bra avling på dei fleste jordartar. Førsukkerbete trivst best på moldrik, lett leirjord i god hevd. Jorda må vera varm, og sørhelling høver betre enn nordhelling. Kålrot kjem i mellomstilling når det gjeld krav til jord, ho set pris på noko høgare moldinnhald enn nepene.

Førsukkerbete trivst best med pH rundt 7. Med tanke på andre kulturar i løpet er pH 6,5 høveleg. Kålrot og nepe klarer seg godt med lågare pH, ned mot 5,5.

6.4 Gjødsling

Rotvekstane fører mykje næring bort frå jorda, særleg kalium og nitrogen. Ved like tørrstoffavlingar fører førsukkerbete bort meir kalium enn kålrot og kålrot meir enn nepe. Dersom ein lèt blada av førsukkerbete liggje att på jordet, vil skilnaden bli mindre.

Rotvekstane har relativt god evne til å gjera seg nytte av kalium som er bunde i jorda og i husdyrgjødsel, spesielt gjeld det kålrot. Ingen av dei aktuelle artane dannar mykorrhiza, difor er dei relativt sett dårlegare til å ta opp bunden fosfor. Dette er moment ein bør ha med seg når gjødslinga og vekstskifte skal vurderast.

Med den lange veksttida utnyttar rotvekstane husdyrgjødsel sær godt. All organisk gjødsel kan nyttast. Førsukkerbetane treng den kraftigaste gjødslinga. Ved god tilgang til husdyrgjødsel bør dei få 3–4 tonn per dekar. Kålrot og nepe kan klare seg med noko mindre.

Bormangel på førsukkerbete kan skade skotet, hjartebladet, og vert difor kalla hjarterøte. På kålrot og nepe kan bormangel gje vattersott. Det ser ut til at førsukkerbete er mindre utsett for bormangel enn kålrot. Ved lite bor i jorda vil det ofte vera rett å tilføra 2–3 kg boraks per dekar til rotvekstar. Dette krev førehandsgodkjenning frå Debio.

6.5 Sortar

Både i kålrot og nepe har vi fleire sortar å velje i, til og med norske sortar. Utvalet er mindre når det gjeld førsukkerbete.

Nepesortar

'Foll' er den dominerande nepesorten i lag. Han har rund form (rundnepe) og grøn skolt. Tørrstoffinnhaldet i røtene er 9–10%. Han gjev gode avlingar og er bra sterk mot klumprot og røte. Sorten er litt utsett for stökkrenning.

'Kvit mainepe' er ein norsk sort med svært kort veksetid. Han høver difor godt lengst mot nord og i dei mest høgtliggjande fjellbygdene. Det er ei flatnepe med kvitt kjøt og grøn skolt. Ho er meir tørrstoffrik enn 'Foll' og har 12–13% tørrstoff i røtene. Sorten er svært sterk mot klumprot, men litt svak mot kålfluger og blautrøte. Avlingane er relativt små.

'Yellow Tankard' er ein langnepesort som var mykje dyrka tidlegare, og som gav store avlingar. Han har grøn skolt og gult kjøt. Tørrstoffinnhaldet er om lag som 'Foll' eller litt i underkant. Langnepene er svake mot klumprot, men sterk mot kålfluge og røte.

Kålrotsortar

Ved dyrking av kålrot til før er det aktuelt å bruke sortar som også kan seljast til mat. Vi kan då plukke ut dei minste og finaste røtene til matrot. Det syner seg at kundane vil ha kålrot med raudfiolett skolt, sjølv om røter med grøn skolt kan vera like gode. Dersom vi tenkjer på denne kombinasjonen, bør vi velja ein av Bangholm-sortane.

'Bangholm Ruta Øtofte' gjev stor avling og har raudfiolett skolt. Tørrstoffinnhaldet i røtene ligg på 11–12%. Som andre Bangholm-sortar er han svak mot klumprot. Han er relativt sterk mot stökkrenning.

'Bangholm Olsgaard' gjev noko mindre avling enn 'Bangholm Ruta Øtofte' og er meir utsett for stökkrenning. Sorten har sær god smak.

'Gry' er ein norsk sort som har stor dyrkingsverdi fordi han er relativt sterk mot klumprot. Avlingane er store. Han er noko svak mot stökkrenning og har ein tørrstoffprosent i røtene på 10–11. 'Gry' har grøn skolt, noko som har gjort han vanskeleg å omsetja til mat, trass i at smaken er god.

'Vige' er ein god sort som er foredla fram på Rå gartnarskule i Nord-Noreg. Han er hovudsort i Nord både til mat og fôr. Han er sterk mot stökkrenning og bra sterk både mot klumprot og kålfluge. Sorten kan vera noko variabel i avling og er svak mot mjøldogg.

Førsukkerbetesortar

'Kyros' er ein dansk førsukkerbetesort som har vore dominerande i Noreg i mange år. Han har eit tørrstoffinnhald i betene på 18,4% og er sterk mot stökkrenning.

6.6 Oppal

Dyrking av førsukkerbete her i landet krev forkultur inne. For kålrot og nepe er det også aktuelt å drive fram planter inne av klimamessige grunnar, for å førebyggje ugras, unngå angrep av jordlopper eller å redusere arbeidstoppar. Plantinga vil dei fleste stader skje frå midten av mai og utover.

Oppalet kan skje i forvblokker eller i puggbrett. Dyrking i puggbrett stiller større krav til dyrkaren fordi det er mindre jord per plante.

Oppalstida for betar er om lag 5–6 veker i enkelte plasthus og noko mindre for kålrot og nepe.

Les meir om oppal i handboka *Matvekster, kapitlet Oppal av småplanter* i same serie.

6.7 Jordarbeiding, såing og planting

Alle rotvekstane treng djup jordarbeiding, god gjødsling og eventuelt kalking før såing eller planting. Under jordarbeidinga må vi også sørgje for at jorda ikkje tørkar ut. Det er viktig å harva rett før planting. Det fjernar mykje frøugras og plagar eventuelt rotugras.

Det kan vere vanskeleg å avgjere om ein skal så på friland eller drive fram planter inne og plante ut seinare. Planting blir ofte tilrådd fordi det gjev sikrare avlingar ved at vi har betre kontroll med spireforholda og kan unngå angrep av jordlopper rett etter spiring. Oppal og planting gjev større avlingar enn ved direktesåing på dei fleste plassar i Noreg.

Fleire dyrkingssystem kan vera aktuelle. Det vanlegaste er to eller fire rader på flatt land, avhengig av kva utstyr ein rår over. Når ein sår eller plantar på drill eller seng, vil jordtemperaturen verta noko høgare. På seng kan det vera to eller tre rader. Om det ikkje vert for tørt, vil spesielt førsukkerbeten trivast betre di høgare jordvarmen er. Det kan generelt vera gunstig å bruke seng eller drill i område med mykje nedbør, medan det i strøk med forsommartørke er best å så eller plante rotvekstar på flatt land. Om ein skal bruke hest i dreinsinga, er eit system med to rader det beste.

Radavstanden er avhengig av hjulavstanden på traktoren og grad av mekanisering elles. I kålrot kan vi ha ein radavstand på opptil 70 cm, medan det blir større avling med ein radavstand ned i 40–55 cm for førsukkerbeter

og kvit mainepe. Fôrsukkerbete er svak i konkurransen med ugraset. Difor er det også av den grunn ein fordel med liten radavstand og tett planting i åda.

Planteavstand på 25–30 cm er høveleg for bete, langnepe og kvit mainepe. Kålrot og rundnepe kan vi plante i ein avstand på 30–35 cm. Større planteavstand gjev større røter. Ved dyrking til fôr er store røter interessant fordi det gjev mindre handtering.

6.8 Stell i vekstsesongen

Rotvekstdyrking er arbeidsintensivt, og mykje av arbeidet er det same om avlinga vert stor eller liten. Ein må difor leggje vinn på å sikre gode avlingar.

Vatning

Tilgang til vatningsanlegg er ein stor føremon for å sikre god vasstilgang i dei ulike vekstfasane. Det har store utslag på avlingane dersom det blir for lite vatn, anten det er på forsommaren eller ettersommaren. Sikker vasstilgang gjer også plantene sterkare mot skadedyr og sjukdomar.

Ugrasregulering

Rotugraset må ein tyne i ein eller fleire høvelege forkulturar. Ugrasrein åker rett før planting gjev plantene eit viktig forsprang på ugraset.

Fôrsukkerbete veks seinare i årtaren enn til dømes kålrot og treng difor sterkare ugrasregulering i første del av vekstsesongen. Ugrasregulering vert elles som for andre radkulturar. Alt vanleg radreinsingsutstyr kan nyttast. Det kan vera naudsynt med handluking eller hakking mellom plantene i årdene.

I forsøk med radreinsing med hestehakke vart det stor avlingsauke i fôrsukkerbete når det vart kjørt fem gonger eller fleire i sesongen, samanlikna med to eller tre. Utslaga var mindre i kålrot og nepe. Dette syner at fôrsukkerbete er svak i konkurransen med ugraset, men samstundes syner det også at auka mineralisering ved gjentekne køyringar har betra tilgangen på næringsstoff og slik ført til avlingsauke i fôrsukkerbetane.

6.9 Sjukdomar og skadedyr

Nepe og kålrot er utsette for sjukdomar og skadedyr som går på krossblomstra kulturar. Desse er omtalte i handboka *Matvekstar, kapitlet om hovudkål* i same serie. Generelt er kålrot meir utsett for skadegjerarar enn nepe. Det er elles skilnad mellom sortane på kor mottakelege dei er for dei to viktigaste skadegjerarane klumprot og kålfluge. Sortsval saman med tilstrekkeleg vekstskifte og god plantekultur elles er dei viktigaste førebyggjande tiltaka. Bruk av nett eller duk er sjølv sagt ei forsikring mot både kålfluge og andre insekt. Om det svarer seg reint økonomisk, er eit anna spørsmål. Verdien av ei rotvekstavling til fôr er langt mindre enn verdien av ei salsavling av kålrot til mat eller ein annan krossblomstra grønsakkultur.

Førsukkerbete vert sjeldan angripen av skadedyr og sjukdomar. Dette er ein av dei store fordelane med førsukkerbete i høve til kålrot og nepe. På Sogn Jord- og Hagebruksskule i Aurland har det vore dyrka førsukkerbete i om lag 20 år, men det har aldri vore angrep av særleg omfang. Betejordloppe, betebladlus, beteflugete og gråsvart åtselbille kan gnaga litt på blada, men stor skade gjer dei vanlegvis ikkje.

6.10 Hausting

Rotvekstane er ofte den siste kulturen som kjem i hus om hausten. Rotvekstane toler litt frost, men må tine opp att før hausting. Dei vert skadde ved om lag -7°C .

Blada kan fjernast med bladskyffel eller fôrhaustar. Det er lettast å bruke bladskyffel på kålrot som har rothals. Blada på nepe og bete har ikkje felles bladfeste og vil lett skli av bladskyffelen. Ved bruk av fôrhaustar må ein prøve å unngå for mykje skade på røtene. På betar kan det vera ei rettesnor at det skal stå att bladrestar på $\frac{3}{4}$ av røtene.

Blada kan vi anten føre direkte eller leggje i silo. Ensilering av slik materiale gjev stort næringsstap i pressaft dersom vi ikkje har meir tørrstoffrikt materiale å blanda bladverket med. Direkteføring gjev difor den beste utnyttinga dersom vi kan strekkja oppføringa over tre til fire veker om hausten.

Det er større bladavling i forhold til rotavling hjå førsukkerbete enn hjå kålrot og nepe. Men ulempa er at blada på førsukkerbete ikkje er særleg smakelege. Skal desse nyttast til fôr, krev det tilvenjing og pressing av dyra. På Sogn Jord- og Hagebruksskule har blada av førsukkerbete vorte pløgd ned våren etter. Dette vernar jorda om vinteren, hindrar at mykje næring vert fjerna frå åkeren, og gjev eit godt utgangspunkt for etterfølgjande kultur.



Figur 6.1 Rotvekstopptakar.
Foto: NLH.

Etter avblading kan røtene haustast med rotvekstopptakar, men då må det vera tørt i jorda om ikkje mykje jord skal følgja med inn. Alternativt kan vi bruka rotvekstskjer og lessa dei opp i hengjar for hand etterpå. Førsukkerbete og langnepe sit vesentleg djupare i jorda enn kålrot. Best kvalitet får vi utan tvil med handopptak. Kvar rot vert nappa opp og pussa litt, og til slutt vert blada kutta med snel (lauvkniv).

6.11 Lagring

Fôrsukkerbete har sær god lagringsevne. I ein enkel kjellar kan fôrsukkerbete lagrast til april utan vesentlege tap. Om det er tørt, vil fôrsukkerbete visna noko, men det har ikkje så mykje å seia til fôr.

Nepene kan ikkje lagrast lenger enn til jul eller til like over nyttår.

Kålrot har ei lagringstid som ligg midt imellom. Optimal lagring er om lag 0 ° C og 90–95 % relativ luftråme. Sjå elles handboka *Matvekster, Kapitlet Kålrot, Høsting og lagring* i same serie.

Dersom det er makk og/eller røte i kålrota, er det mogleg å ensilera røtene. Dei må reinskast godt for røte og jord og raspast opp før dei kan leggjast i silo utan ensileringsmiddel, eventuelt i lag med bladverket. Massen vert gråaktig og er eit sær smakeleg fôr, men det blir mykje avrenning.

6.12 Avlingsnivå og fôrverdi

Fôrsukkerbete har stort avlingspotensial, men i klimaet vårt er det sjeldan dette vert utnytta fullt ut. Ved gunstige forhold kan tørrstoffavlinga verta større enn for kålrot. Det er generelt lite erfaring med dyrking av fôrsukkerbete på økologiske gardar. På Jæren fekk dei 6600–7300 kg rot per dekar i 1991 og 1992. Avlingsnivået på Sogn Jord- og Hagebruksskule har vore 4500–5500 kg rot per dekar. Dette gjev ei tørrstoffavling på 800–1000 kg tørrstoff per dekar.

Det finst lite materiale om avlingsnivå i økologisk dyrking av kålrot og nepe til fôr.

Rotvekstane står i ei slags mellomstilling mellom grovfôr og kraftfôr. Fôreiningskonsentrasjonen er nesten som for bygg, slik det går fram av tabell 6.1. Dersom vi fôrar med rotvekstar i tillegg til høy og surfôr, kan vi teoretisk sett få dyra til å ta opp 2–3 FEm ekstra med heimeavla fôr per dag. Men med slike mengder kan det bli hardt for magen, så mange har kome til at det er best å halda det på 1–2 FEm. Dette må den enkelte vinne erfaring med på eigen gard. Det kjem sjølv sagt mykje an på kor mykje høy ein har å gje.

Tabell 6.1 Nokre tal for fôrverdi og lagringsevne for nepe, kålrot og fôrsukkerbete

	Nepe	Kålrot	Bete
Tørrstoff i %, gjennomsnittstal	9–10	11	15–18
FEm per kg tørrstoff	1,09	1,13	1,14
Kg til ei FEm	10	8	5–6
Fordøyeleg råprotein i g per kg tørrstoff	110	83	60
Lagringstid i månader	2–3	4–5	6–7

Æ

Fôrsukkerbete er hard og må alltid raspast før fôring. Rota er ofte meir greinete enn kålrot, og ved maskinell hausting følgjer det med jord som bør fjernast før fôring. Tørrensing i samband med raspinga er tilstrekkeleg.

Mange føretrekkjer også å raspa nepe og kålrot, men desse kan kyrne stort sett gnaga sjølve (kviger klarer ikkje å gnaga kålrot). Dei kan bli sære i løften dersom det er nemnande med jord på røtene.

Nepe kan du raspa, kålrot bør du raspa og førsukkerbetane må du raspa.

Viktige moment å hugse på i dyrkinga av rotvekstar til fôr:

- Førsukkerbete kan berre dyrkast i dei beste klimasonene
- Planting har mange føremonar samanlikna med direktesåing. Det utvidar dyrkingsområdet for alle rotvekstartane
- Førsukkerbete bør alltid plantast
- Jorda bør vera fri for rotugras der vi sår eller plantar rotvekstar
- Alle rotvekstane er næringskrevjande. Førsukkerbete stiller størst krav til jord og gjødsling, nepene stiller minst krav. Kålrot kjem i ei mellomstilling
- Tilgang til vatning er ein stor føremon ved rotvekstdyrking
- Førsukkerbetar kan lagrast til langt utpå våren, kålrot til februar/mars og nepe til nyttår
- Rotvekstar er verdifullt fôr som til ein viss monn erstattar kraftfôr i mjølkeproduksjonen

Tilrådd litteratur

Bø, O.A. og B. Fritsvold. 2000: *Økologisk plantekultur 1*. Fagbokforlaget
Bø, O.A. og B. Fritsvold. 2001: *Økologisk plantekultur 2*. Fagbokforlaget
Skaland, N. 1990: *Forelesningshefte om rotvekster*. 3. utgåve. Kompendium NLH, Landbruksbokhandelen

Stikkordregister

1000-frøvekt 53

A

aerobe mikroorganismer 46
alsikekløver 26
antistoff 60
arealbehov 14
avling 59

B

bakketørking 44
Bangholm 65
Bangholm Olsgaard 65
Bangholm Ruta Øtofte 65
beitefrøblanding 12
beitesesong 14
beitetype 8
belgvekst 26, 38
biologisk nitrogenfiksering 24
biologiske ensileringsmidler 49
Biomax E 49
Biomax R 49
bladgras 43
blautgjødning 18
bor 65
breisåing 30
bufferkapasitet 47
bygg 28

C

Carneval 55

D

Debio-godkjenning 49, 65
Debio-regler 9, 33, 49
dekkvekst 27
Delta 55
driftsveg 21
D-vitamin 45
dyrkingssystem 66
døgngrad 63

E

energiinnhold 42
energikonsentrasjon 43
engkvein 11
engrapp 11
engsoleie 30
engsvingel 11
ensilering 34, 45
ensileringsmiddel 34
epifyttflora 46
erter 53
ertesnutebille 57

ertesorter 55
ertevikler 57
etterkultur 39

F

fakultativt anaerobe mikroorganismer 46
fangvekst 39
fleirårig raigras 11
Foll 65
fordøyelighet 41
föreiningsavling 32
forgrøde 54
förkonservering 33
förkvalitet 32
föröppning 42
förplan 14
förraps 10, 38, 39
förreddik 39
försukkerbete 63
fruktan 42
frøblanding 31
frøblanding til eng 26

G

gasser 48
gjerdehald 21
gjerdeplikt 9
gjæringskvalitet 48
gjæringsopp 47
gjødning 38
gjødning 54
gras 24, 26, 43
grasfrø 30
Gry 65
grønför 37
grønför 43
grønfördekkvekst 29
grønförnepe 38

H

haustetidspunkt 31, 39
hausting 68
helseproblem 21
hesjing 45
hundegras 11
hundekjeks 31
husdyrgjødning 25
høstetidspunkt 58
høy 44
høymole 30

I

italiensk raigras 10, 37

J

jord 54, 64
jordarbeiding 25, 66

K

kalium 64
kalk 17
kantslått 31
karbondioksid 48
kjemiske midler 34, 49
kjernebelgveks 53
klima 63
klumprot 67
kløver 38, 42, 50
kløverandel 41
kløveravling 24
koliforme bakterier 46
kontinuerlig beiting 13
Kontu 55
korndekkvekst 27
kulturlandskap 20
kveke 30
kviletid 15, 16
kvit mainepe 65
kvitkløver 12, 26, 27
Kyros 66
kålfluge 67
kålrot 63

L

lagring 69
listeriose 51
luserne 26, 27, 43
lysin 60
låvetørke 44

M

maursyre 49
melasse 49
mellomkultur 39
mjølkesyrebakterier 46
mjølkesyregjæring 45
mosjon 9
mugg 47
mykorrhiza 64
myse 49

N

nepe 63
nitrat 10
nitrogen 54, 59, 64
nitrogengjødsling 51
nitrøse gasser 48

O

oppal 66

P

perserkløver 38
planteavstand 67
plantehøgd 15, 16
planting 63, 66
pressaft 49
pressaftavrenning 49
propionsyre 49
protein 60
proteininnhold 42
pussing av beita 18

R

radavstand 66
radsåing 30
raigras 10, 37
raudkløver 24, 26, 27
raudsvingel 11
r-verdi 24
rødkløver 43
råme 63

S

saponin 41
sauabeiting 17
sjukdom 56
skadedyr 57
skiftebeiting 13
slåttetidspunkt 42
smak 42
smørsyrebakterie 47
stengelknusing 44
stripebeiting 13
strågras 43
sukkerbete 63
sukkerinnhold 42
sølvbunke 20
så 29, 38, 55, 66
såmengd 27, 37, 38

T

tannin 60
tilskottsfor 37
timotei 12, 43
trevleinnhold 41
tromle 25
trommesyke 41
tryptofan 60
tørk 58
tørking i trenger 45
tørrstoffavling 32, 69

U

ugras 18, 30, 56, 67
utmarksbeite 18, 19

V

vanning 58
varme 53
varmgang i løen 47
vatning 67
vekstskifte 23, 64
Vige 66
vinterfôr 37
visnesjuka 57
vrakgras 16

W

westerwoldsk raigras 37, 40

Y

Yellow Tankard 65

Ø

økoblanding 37
østrogene stoffer 41

Å

åkerbønner 53
åkerbønnesort 55
åndingstap 44

