

	Side
I. GENERELT OM GRØNFÔRVEKSTER	1
Hva er grønfôrvekster?	1
Formål med grønfôrvekstene	1
Behov for grønfôrvekster	2
Avlingspotensial for grønfôrvekster	5
Beitedager, bruk av beite og bruk av grønfôr- vekster til beite og tilskott	5
Fôrverdien av grønfôrvekstene	8
Lagring og lagringstap	10
Fôrenhetsprisen	14
Grønfôrvekster og husdyrgjødsel	15
Grønfôrvekster til grøngjødsling	15
Litteratur	15

I. GENERELT OM GRØNFÔRVEKSTER

Hva er grønfôrvekster?

Som grønfôrvekster rekner vi vanligvis alle èn-sesongs fôrvekster som dyrkes for sams høsting av de nyttbare plantedeler for sams oppfôring. De kan høstes mekanisk eller beites direkte, og de kan oppfôres i frisk tilstand eller etter kortere eller lengre lagring. Grønfôrvekstene høstes som regel ved et utviklingstrinn der de vegetative deler utgjør det hele eller det meste av den nyttbare plantemassen. For ettårige vekster kan likevel blomsterorganer og/eller frø utgjøre betydelige deler av avlinga.

Grønfôrvekstene er stort sett ettårige eller toårige plantearter, men de representerer mange plantefamilier. Betegnelsen grønfôrvekst gjelder mer bruksmåten for vedkommende planteart enn plantearten som sådan. Havre til dømes, er den mest brukte grønfôrvekst, men den er likevel mer brukt for dyrking av korn. Fôrraps og fôrmargkål er derimot brukt bare som grønfôrvekster.

Det er nevnt at det dreier seg om èn-sesongs vekster, det vil si at de høstes bare i såingsåret. Noen høstes bare èn gang, andre høstes flere ganger. I andre land er det også vanlig å så typiske grønfôrvekster i siste halvdel av en vekstsesong og å høste dem tidlig i neste. Høstrug har vært brukt slik også her i landet.

Formål med grønfôrvekstene

Det viktigste formålet med grønfôrvekstene er å skaffe næringsrikt og billig tilskottsfor til de fleirårige beiter utover ettersommeren og høsten. Utnyttelsen kan skje ved direkte beiting eller ved høsting og transport til dyra. Grønfôrvekster brukes også til besetninger med innefôring om sommeren, kalt 0-beiting. Ved oppfôring i frisk tilstand utnytttes den produserte næring best. Da unngår en konserverings- og lagringstap.

Grønfôrvekstene brukes også som næringsrikt vinterfôr etter lagring. Det reknes som en absolutt fordel at dyra har tilgang på saftig fôr av god kvalitet i hele innefôringsperioden. Av den grunn er det behov for grønnefôrvekster som kan konserveres og lagres. Overskott av tilskottsfor bør dessuten kunne lagres.

Behov for grønnefôrvekster

Sammensetningen av årsefôret til en besetning varierer mye fra distrikt til distrikt og fra gard til gard. Tabell 1 viser utviklingen i fôr sammensetningen for mjølkekyr i Husdyrkontrollen for hele landet under ett fra 1950 til 1980. Det har vært en sterk nedgang i andelen stråfôr og beite og en tilsvarende økning i andelen av saftig fôr og kraftfôr. I perioden skjedde det en overgang fra bruk av mye høy til bruk av mye surfôr. Det totale fôrforbruk og fôrbehov pr. årsku har også økt sterkt på grunn av økningen i avdråtten, og dette har resultert i større behov for konsentrert fôr som kraftfôr og saftig fôr.

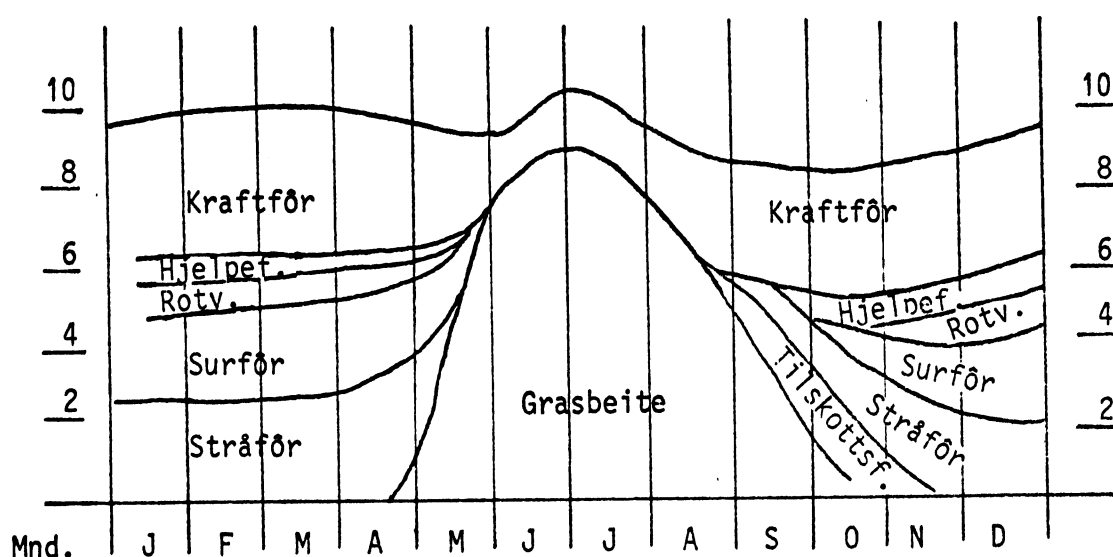
Tabell 1. Prosent-fordeling av årsefôret og gjennomsnittlig avdrått og fôrforbruk pr. årsku. HUSDYRKONTROLLEN

	1950	1960	1970	1975	1980
Beite	36	32	25	23	17,2
Stråfôr	32	24	11	6	3,7
Saftigfôr	13	15	24	32	32
Surfôr	-	7,7	20,7	28,7	30,0
Rotv. og poteter	-	7,3	3,5	3,4	1,3
Anna fôr	0,5	4,9	3,7	1,2	1,2
Kraftfôr	18	24	36	39	43,5
Avdrått, kg målemelk	2930	3960	4976	5436	5769
Årsefôret f.e.	2350	2870	3510	3700	3835

Fordelingen av årsefôret gjennom årets 12 måneder i 1967 er vist i figur 1. Avdråtten var da ca. 4700 kg melk i middel pr. årsku. Legg spesielt merke til andelen av tilskottsfor i form av grønnefôrvekster, rotvekstblad etc. Det kunne og burde ha vært større fra juli og utover til oktober-november.

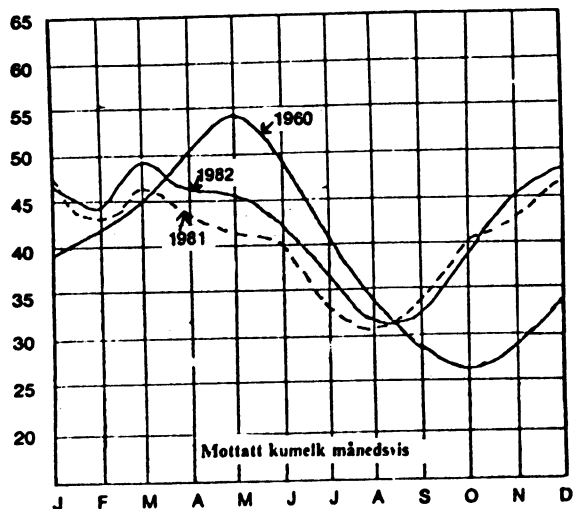
For de seinere år er det ikke ført fullstendig fôrregnskap og følgelig er det ikke mulig å oppgi fordelingen på de enkelte fôrslag. Forbruket av surfôr og kraftfôr har imidlertid steget, og det brukes nå mye av disse fôrslag også i sommermånedene. Det siste skyldes også overgang til bare inneføring om sommeren. I 1972 var det reknet 2,5 f.e. surfôr pr. dag pr. årsku i juni og 3,5 i juli og vel 1 f.e. kraftfôr pr. dag pr. ku i gjennomsnitt for juni-august.

F.e./ku/dag



Figur 1. Fordeling av årsfôret pr. årsku i 1967. Avdrått 4700 kg.

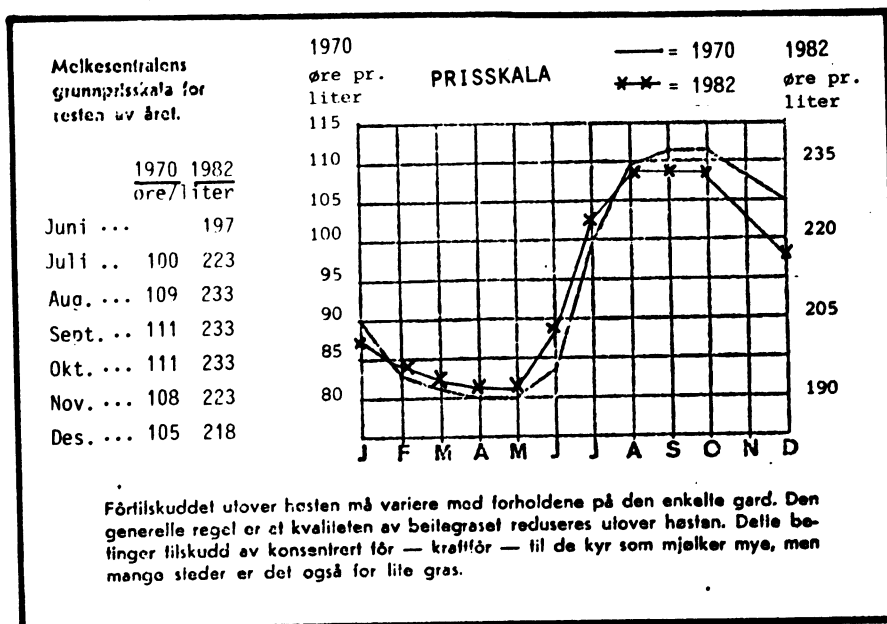
Høstkalving og sterk og kontrollert inneføring har vært det mest vanlige hos oss, og dette har resultert i store melkemengder i vinter- og vårmånedene og mindre i sommer og høstmånedene (Fig. 2). For å stimulere til jevnere produksjon har melkeprisene vært regulert med gradvis stigning i prisen fra juni til august-september, og deretter fall til mars-april. Figur 3 viser grunnprisen for Østlandsområdet i 1970 og i 1982, og tendensen har vært den samme over hele landet i lange tider.



Figur 2. Melkeproduksjonens sesongvariasjon.

NÅ betaler kua
for tilskuddsføret

GRUNNPRISSKALAEN er hevet



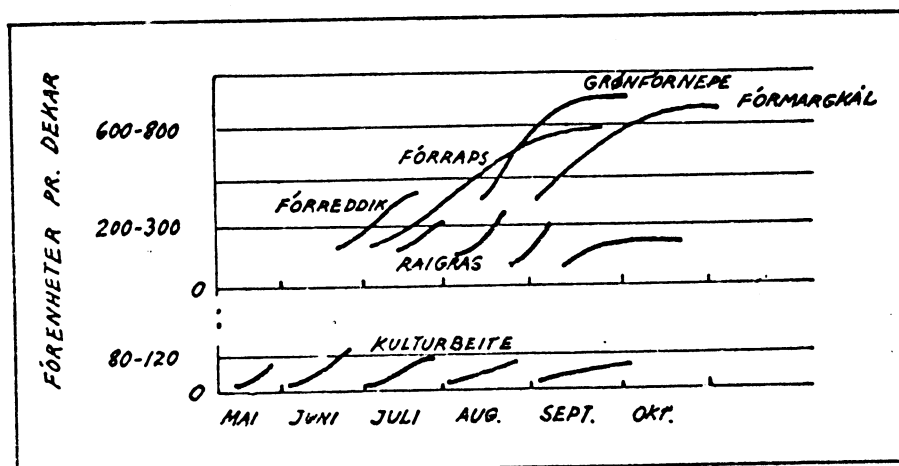
**S.L. ØSTLANDETS
MELKESENTRAL**

Figur 3. Melkeprisens sesongvariasjon.

Med kalving om våren eller tidlig på ettersommeren og sterkere fôring på ettersommeren vil brukeren kunne dra nytte av de høge melkeprisene på den tiden. Det har vært ivret for større bruk av tilskottsfor i beitetida gjennom mange år, noe som i alle fall har resultert i større forbruk av kraftfor (se tekst i Fig. 3).

Avlingspotensial for grønfôrvekster

Avlingspotensialet for grønfôrvekster i lågereliggende strøk i Sør-Norge er skissert i figur 4. Fra juli og utover er det mulig å skaffe rikelig tilgang på tilskottsfor av grønfôrvekster, og dyktige melkeprodusenter har etter hvert tatt slike i regelmessig bruk.



Figur 4. Avlingspotensial for grønfôrvekster som tilskott til beite.

Beitedager, bruk av beite og bruk av grønfôrvekster til beite og tilskott.

Fra Statistisk Sentralbyrås utvalgstilling i 1974 har en oppgave over antatt beitedager i landet og bruk av beite (tabell 2 - 4).

Tabell 2. Vanlig beiteperiode for ku og sau på bruk med minst 5 dekar jordbruksareal i drift i 1974 (St. Ukehefte, 1975).

	Ku			Sau over 1 år	
	Dato for beite-slipp	Dato for beite-slutt	Beite dager	Dato for beite-slipp	Dato for beite-slutt
Heile landet	30/5	28/9	121	14/5	16/10
Fylke:					
Østfold	23/5	28/9	128	13/5	14/10
Akershus og Oslo	24/5	30/9	129	19/5	5/10
Hedmark	4/6	25/9	113	24/5	10/10
Oppland	4/6	1/10	119	21/5	16/10
Buskerud	3/6	30/9	119	21/5	16/10
Vestfold	22/5	1/10	133	13/5	15/10
Telemark	25/5	3/10	131	16/5	20/10
Aust-Agder	24/5	29/9	127	15/5	17/10
Vest-Agder	22/5	4/10	136	30/4	10/11
Rogaland	15/5	8/10	148	24/4	1/11
Hordaland	27/5	26/9	122	5/5	20/10
Sogn og Fjordane	2/6	25/9	115	7/5	19/10
Møre og Romsdal	29/5	26/9	120	10/5	15/10
Sør-Trøndelag	1/6	25/9	116	18/5	11/10
Nord-Trøndelag	27/5	26/9	122	20/5	9/10
Nordland	5/6	22/9	109	23/5	10/10
Troms	12/6	19/9	99	30/5	2/10
Finnmark	18/6	13/9	87	31/5	2/10

Tabell 3. Bruk med minst 5 dekar jordbruksareal i drift etter mest brukte metode for sommarfôring av ku i 1974. Prosent.

	<u>Beiting på jordbruksareal</u>					
	Beit- ing i ut- mark	Fri beit- ing	Skifte- beit- ing	Stripe beit- ing	Grøn- fôr- ing 1)	Innefôring med surfôr eller høy
Heile landet	16,2	27,7	45,5	6,3	3,5	0,8
Fylke:						
Østfold	1,0	16,4	66,2	5,8	8,6	2,0
Akershus og Oslo	4,6	32,1	53,1	2,5	7,7	0,0
Hedmark	35,6	23,6	33,2	2,3	4,6	0,7
Oppland	38,3	32,5	25,5	1,3	1,8	0,6
Buskerud	22,2	26,5	44,8	5,4	0,6	0,5
Vestfold	1,6	38,4	46,7	0,0	12,3	1,0
Telemark	12,1	20,5	63,1	1,8	1,8	0,7
Aust-Agder	2,5	40,9	53,6	0,6	1,1	1,3
Vest-Agder	1,8	46,0	46,5	4,8	0,9	0,0
Rogaland	0,6	53,9	43,1	0,9	1,5	0,0
Hordaland	17,1	33,4	45,3	1,3	1,4	1,5
Sogn og Fjordane	16,5	25,8	49,4	5,4	1,1	1,8
Møre og Romsdal	4,6	17,2	48,4	20,8	7,2	1,8
Sør-Trøndelag	12,6	12,9	58,7	12,1	3,4	0,3
Nord-Trøndelag	2,8	12,9	61,2	13,4	8,9	0,8
Nordland	26,4	18,1	47,3	5,3	2,5	0,4
Troms	35,3	45,4	16,4	2,2	0,5	0,0
Finnmark	49,1	36,7	7,5	4,2	2,5	0,0
Bruksstørrelse:						
5 - 19,9 dekar	35,8	26,3	25,6	4,5	5,4	2,4
20 - 49,9 "	25,0	29,3	38,2	4,6	1,4	1,5
50 - 99,9 "	16,5	29,1	45,0	6,9	2,0	0,5
100 -199,9 "	6,3	25,4	54,4	7,5	5,9	0,5
200 dekar og mer	0,6	20,8	59,0	6,6	12,5	0,6

1) Grønffôring med gras/grønffôr som blir slått og transportert til dyra.

Tabell 4. Grønfôr og grønførnepe for direkte beiting eller oppfôring ferskt i beitetida på bruk med minst 5 dekar jordbruksareal i drift i 1974.

	Ialt		Rai- gras	Fôr- marg- kål	Korn- vek- ster	Olje- vek- ster	Grønfôr- nepe
	Bare til storfe	Bare til sau/geit					
	<u>Antall bruk</u>						
Heile lande	8430	582	2808	892	1232	3346	2491
Bruksstørrelse:							
5 - 19,9 dekar	70	20	20	20	40	30	10
20 - 49,9 "	659	151	160	110	330	220	120
50 - 99,9 "	2552	245	695	301	350	895	896
100 - 199,9 "	3557	135	1284	295	420	1400	1088
200 dekar og mer	1592	31	649	166	92	801	377
	<u>Dekar</u>						
Heile landet	60909	3082	23407	4133	7347	22380	7774
Bruksstørrelse:							
5 - 19,9 dekar	100	30	20	20	50	30	10
20 - 49,9 "	1609	310	400	140	710	629	180
50 - 99,9 "	9890	1480	3325	555	1612	4303	1835
100 - 199,9 "	26980	830	11116	1115	3766	8649	3710
200 dekar og mer	22330	432	8546	2303	1209	8769	2039

Fôrverdien av grønførvækstene

Fôrkonsentrasjon og fôropptak. Ofte er det tørrstoffmengden som begrenser fôropptaket hos høgtytende melkekyr. EKERN (1972) fant ved innefôring med surfôr, høy, luta halm, kålrot og kraftfôr et midlere opptak på ca 3. kg tørrstoff/100 kg levendevekt. Ved moderat fôring var det et opptak på maksimum 3,2 kg tørrstoff i 10. uke etter kalving, ved sterk fôring var noen dyr i perioden

oppe i 4 kg og vel det. Opptaket av grovfôr var imidlertid på knappe 2 kg tørrstoff, og var størst ved ytelse på omkring 25 kg melk ca. 4 mnd. etter kalving. PRESTHEGGE (1971) angir tørrstoffopptak av gras på beite til 2,0 - 2,5 kg/100 kg levendevekt, og et maksimalt grovfôropptak på beite til ca. 10 f.e., eller nok til ca. 15 kg melk/døgn. Det er derfor viktig at tørrstoffet i fôret har høy næringskonsentrasjon. Dette er avgjørende hvis fôret skal erstatte en del av kraftfôret. Ved større tilskott av kraftfôr avtar opptaket av gras eller annen grovfôr, og det regnes at en f.e. kraftfôr etter "normfôring" reduserer grovfôropptaket med en halv f.e.

Sjøl om høgtytende kyr trenger mye vann, så er det en kjennsgjerning at vanninnhold i fôret reduserer det totale tørrstoffopptaket. Dette vil begrense verdien av grønfôrvekster som har lågt tørrstoffinnhold. Fôrenhetskonsentrasjonen av grønfôrvekstene ligger innafor de grensene som er angitt i tabell 5. Marginalverdiene i parentes er sjeldne.

Tabell 5. Fôrkonsentrasjonen, avhengig av fôrverdi av tørrstoff og tørrstoffinnhold, angitt i kg fôr til 10 f.e.

Fôrverdi av tørrstoff		Fôrets tørrstoffinnhold		
F.e./kg	kg/f.e.	8 %	12 %	16 %
1,0	1,0	125	83	(62)
0,83	1,2	150	100	75
0,67	1,5	(189)	125	94

Næringsinnhold og smakelighet. Fôrverdi av eller næringsinnhold i fôret avhenger av det kjemiske innhold og den fysiske struktur i dette. Å bestemme næringsinnholdet noenlunde eksakt bare ved hjelp av kjemiske analyser er ikke gjørlig. Til det kreves regulære fordøyelighetsforsøk - eller i det minste "in vitro" fordøyelighetsanalyser.

Ut fra erfaringstall kan likevel enkle kjemiske analyser i sammenheng med opplysninger om utviklingstrinn for plantematerialet gi en grov orientering om fôrverdi og fôr kvalitet. Vanlige kjemiske analyser for å bedømme fôr kvalitet i grønfôrvekster har vært:

Total N eller råprotein, trevler, aske, nitrat, total sukker (karoten) (sukkerarter), (mineralstoffer), i surfôr dessuten pH, NH₃ og organiske syrer. "Smakelighet" bestemmes ikke ved kjemiske analyser, men innhold av "stoffer" kan påvises eller bestemmes.

Ved Institutt for husdyrernæring er det utført en del fordøyelighetsforsøk og etter hvert nokså mange "in vitro" fordøyelighetsanalyser også av grønfôrvekster, slik at vi har fått grunnlag for å vurdere fôrverdien ved forskjellige utviklingstrinn også for disse vekstene. Fra 1980 av utføres "in vitro" analyser også ved Institutt for plantekultur ved hjelp av vomsaft fra Institutt for husdyrernæring.

Lagring og lagringstap

Størst utnyttingsgrad av næringsstoffene får en ved å fôre opp plantemassen i frisk tilstand. Ved lagring må en alltid rekne med næringstap, og det er de mest lettfordøyelige næringsstoffer som er mest utsatt for tap. Etter lagring vil derfor fôret ha lågere fôrkonsentrasjon enn det hadde i frisk tilstand reknet på tørrstoffbasis.

Ved ensilering er det viktig å være oppmerksom på hva tørrstoffinnholdet i plantemassen ved nedlegginga har å si for ensileringstapet. Dette er illustrert i en grov forenkling i figur 5. En har forutsatt at en får et surfôr med 15 % tørrstoff, og at pressafta inneholder 3 % tørrstoff, eller uttrykt i kg tørrstoff pr. tonn masse:

$$\frac{1000 \cdot a}{100} \div \frac{x \cdot 15}{100} = \frac{(1000 \div x) \cdot 3}{100}$$


a = Tørrstoffprosent

x = kg surfôr

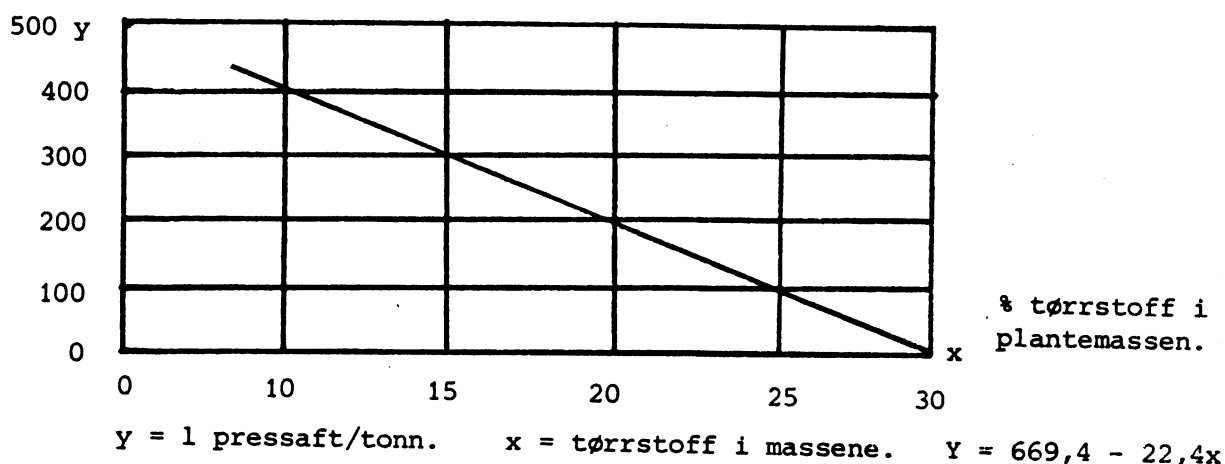
Har plantemassen et tørrstoffinnhold på bare 8 %, vil en få et massetap på langt over 50 %, og over 20 % av tørrstoffet vil renne bort med pressafta. Med 15 % tørrstoff i plantemassen vil det etter denne grove forenklinga ikke bli safttap. Så enkelt er det sjølsagt ikke i praksis. Tørrstoffinnholdet i surfôret vil være avhengig av tørrstoffinnholdet i materialet som legges ned, av massens struktur, presset på massen, dreneringsforholdet i siloen og siloens form og type. Fôrmasse med lågt tørrstoffinnhold gir i regelen "bløtere" surfôr enn tørrstoffrik fôrmasse.

Ellers vil tørrstoffinnholdet i pressafta også variere med det innlagte materialets egenskaper og med tidsforløpet under ensileringsprosessen. Innvirkningen av tørrstoffinnholdet i det nedlagte materiale på avrenningen av pressaft er for gras undersøkt av flere. SUTTER (1956) fant at avrenningen blir ubetydelig først når plantematerialet har et tørrstoffinnhold på 20-30 %. Ved 10 % tørrstoff rant omtrent halvparten av den nedlagte vektmengde bort (Fig. 6). I Sverige har de utført undersøkelser med bl.a. også fôrmargkål og raps (se Tab. 6 og HELLBERG 1963 og 1964 og GRANKVIST et al. 1972). Se også CASTLE et al. 1973 om undersøkelser i England. Vi har "erfaringer" for større avrenning ved ensilering av korsblomstra grønfôrvekster enn hva SUTTER fant for gras, og de svenske normer bygger på høyere tørrstoffinnhold i fôret enn vi vanligvis har ved høsting.

Ett tonn grønfôr med tørrstoffprosent				
Massetap i %	8	10	12	15
10		12,4	5,3	1000 kg
20	22,0	Pressaft		
30	med	3 % tørr-		
40		stoff	759 kg	
50		584 kg		
60				
70	416 kg			
80				
90		Sumfôr med 15 % tørrstoff		

 % av totalt tørrstoff som tapes i pressafta

Figur 5. Tap av pressaft og tørrstoff i pressafta ved ulikt tørrstoffinnhold i plantemassen (Grov forenkling).



Figur 6. Forholdet mellom tørrstoffinnhold i fôret ved nedlegging og mengden pressaft, etter SUTTER.

Tabell 6. Norm for avrenning av pressaft på bakgrunn av svenske undersøkelser, etter HELLBERG.

Fôrslag	% pressaft av grønnmasse	
	middel	variasjon
Gras ved skytingsstadiet	15	0 - 20
Ungt gras, kløver	25	10 - 30
Fôrmargkål, fôrraps, rotvekstblad etc.	30	20 - 40

Silosaft. Ved ensileringen blir celledsafta i plantematerialet delvis frigjort. Under ensileringsprosessen blir også noe av tørrstoffet spaltet og det dannes alkohol, organiske syrer og andre nedbrytingsprodukter. Det er helst lettfordøyelige stoffer som sukker og andre lågmolekylære karbohydrater som brytes ned, men også noe av proteinet. Vann fra våte planter og eventuelt vann i syreblandinga er også med og danner silosafta, og som i større eller mindre grad renner bort når vi legger press på siloen. Nedbrytingsproduktene har likevel liten innvirkning på den totale væskemengde.

Plantemassenes sukker er for en stor del oppløst i silovæska, og "faste stoffer" i finstruktur er suspendert. Tørrstoffinnholdet varierer og det samme gjelder den kjemiske sammensetningen. Det er vanlig med et tørrstoffinnhold på 3-5 % i safta mens den renner i strøm straks presset er lagt på. Ved ensilering av sukkerrikt materiale, eller seinere når avrenningen avtar, er tørrstoffinnholdet enda høyere. Det kan være opp til 7-8 %. Analyser har vist 50-60 % sukker og 20-30 % protein i tørrstoffet for saft som renner i strøm. Pressafta er med andre ord næringsrik. Den blir da også tildels brukt som fôr.

Surfôret. Mer eller mindre av den næringsrike silosafta blir igjen i surfôret, og surfôr derfor blir betegnet som saftig fôr. Tørrstoffinnholdet i det ferdige surfôr er på sin side også avhengig av tørrstoffinnholdet i plantemassen som legges ned, av silopresset og av massenes evne til å holde på safta.

Sterkt press øker saftavrenningen og med det tørrstoffinnholdet i surfôret, men samtidig økes også tapet av næringsstoffer. Hakking kan virke motsatt fordi hakket masse holder bedre på safta. Hakking har dessuten gunstig virkning på surfôrgjæringa.

Tørrstoffinnholdet i det ferdige surfôr kan variere innen vide grenser, ned i 12-15 og opp i 30 % tørrstoff er ikke uvanlig. Tårnsiloer gir som regel høyere tørrstoffinnhold i fôret enn bunkersiloer, og større pressafttap. Ensilasjekvaliteten er et annet spørsmål.

Ensileringsregnskapet. Hvis vi som "tankeeksperiment" rekner med 20 % sukker av det totale tørrstoffinnhold i massen, at dette er oppløst i silosafta, og videre at halvparten av det sukkeret som ikke renner bort med pressafta blir fullstendig nedbrutt, da må tørrstoffmengden i surfôret synke tilsvarende. Det samme gjelder når protein og andre næringsstoffer brytes ned. Hvis vi videre rekner med ca. 4 % tørrstoff i pressafta, og en noe sterkere avrenning ved lågt tørrstoffinnhold enn den som er angitt av SUTTER i figur 6, da kommer vi til et ensileringsregnskap som stemmer ganske godt med våre erfaringstall fra ensileringsforsøk med grønfôrvekster (Tab. 7).

Tabell 7. Tørrstofftap og tørrstoffinnhold i surfôret ved ensilering av plantemateriale med 20 % sukker av tørrstoffet og med forskjellig tørrstoffinnhold i plantematerialet (Tankeeksperiment).

Tørrstoff-% i plante- massen	Tørrstofftap i kg/t		Tørrstofftap i % av nedl.	Tørrstoff-% i surfôret
	i saft	i nedbrutt		
	<i>kg/tonn innlagt</i>			
8	24	3,2	34,0	13,2
10	21	4,7	25,7	15,8
12	18	6,5	20,4	17,7
15	17	10,0	16,0	18,9
20	7	16,5	11,7	21,2
25	0	25,0	10,0	22,5

a = % tørrstoff i plantemassen

x = % " i surfôret

y = kg pressaft pr. tonn plantemasse + syreblanding

Avrenning er satt til : $y = 825 - 35,3 a$

Tørrstoff i surfôret : $(1050 - y) \cdot x/100$ (50 liter syreblanding/t).

Heller ikke tallene i tabell 7 gjør krav på å vise hva som skjer i praksis. Tapet vil nok bli noe større for sukkerrike vekster som grønfôrnepe med mye rot og for grovstenglet fôrmargkål, og kanskje noe mindre for andre med høgt trevleinnhold. Nedbrytningen av sukker er satt nokså skjønnsmessig. I eksemplet er det ellers reknet med tilsetning av utblandet syre i siloen. Nå er det jo vanlig å tilsette konsentrert syre ved høstinga. Ensileringstap og problemer med å bestemme disse er inngående drøftet av NØRGAARD PEDERSEN 1975, og av BREIREM og HOMB 1970.

Fôrenhetsprisen.

Prisen på fôret er viktig. Fôrenhetsprisen kan bare holdes nede på et rimelig nivå med store, nyttbare avlinger i forhold til innsats av arbeid, produksjonsmidler og areal.

Grønforvekster og husdyrgjødsel

I husdyrbruket har en etter hvert fått et økende problem med å nytte ut husdyrgjødsel. Med lite eller ingenting av åpen åker på bruket, må det meste av gjødsel kjøres ut på enga. Der vil den ikke gjøre full nytte for seg, og ofte har for store mengder husdyrgjødsel gjort direkte skade på enga. Åpen åker og grønforvekster kan ta, tåle og nyttiggjøre store mengder husdyrgjødsel, 10-15 tonn blautgjødsel pr. dekar (TVEITNES 1979).

Grønforvekster til grøngjødsling

På husdyrløse bruk med bare åpen åker kan det bli lite humusmateriale i jorda. Særlig på skarp sandjord er det mange steder i utlandet vanlig å pløye ned en "grøngjødslingsvekst" med få års mellomrom. På stiv leirjord kan det også være nyttig med "grøngjødsling" for å gi jorda bedre struktur (STOKHOLM 1979). Flere av grønforvekstene vil passe som grøngjødslingsvekst.

Litteratur

- BREIREM, K. og T. HOMB 1970. Fôrmidler og Fôrkonservering. Buskap og Avdråtts forlag, Gjøvik.
- CASTLE, M.E. og J.N. WILSON 1973. The relationship between the DM content of herbage for silage making and effluent production. Journ. Brit. Grassl. Soc. 28: 135-138.
- EKERN, A. 1972. Feeding of high yielding dairy cows. III Roughage intake in high yielding cows fed grass silage ad libitum. Meld. Norg. LandbrHøgsk. 51 (32) p. 30.
- GRANKVIST, B. og L. NÅSHOLM 1972. Ensilering av grönfoderraps, pressaftavgång och näringsförluster. Röbbäcksdalen Medd. (14) 1972.
- HELLBERG, A. 1963. Säkrare ensilering. Jordbr. Tekn. Inst. Medd. 300, p. 73 og Medd. 306, 1964.
- NØRGAARD PEDERSEN, E.J. 1975. Bestemmelse av ensileringstab. Tidskr. Planteavl 79: 561-608.
- PRESTHEGGE, K. 1971. Beite/Grönför. Buskap og Avdrått (2): 90-93.
- STOKHOLM, E. 1979. Grøngødningens indflydelse på udbytte og jordstruktur. Tidskr. Planteavl 83: 543-549.
- TVEITNES, S. 1979. Store husdyrgjødselmengder pr. arealeining til grønforvekstar og eng. Meld. Norg. LandbrHøgsk. 58 (25) p. 28.
- Årsmeldinger fra Fjøs kontrollen/Husdyrkontrollen.

	Side
II. GRØNFÔR AV KORNARTENE I REINBESTAND OG I BLANDINGER MED ANDRE ARTER	1
Vanlig grønfôr	1
Dyrkingsomfanget	1
Arter og sorter	3
Korngrønfôr med og uten belgvekster	4
Blandingsforholdet av havre og belgvekster	5
Gjødsling	8
Såtid	11
Såmengder	13
Høstetider, avling og fôrverdi	14
Nyere norske forsøksresultater	16
Havre i blanding med raigras	18
Korngrønfôr høstet ved ulike modningsstadier (helsød)	20
Høstetider for korngrønfôr med raigras i Danmark	23
Ensilering av korngrønfôr ved forskjellige utviklingstrinn i Danmark	24
Korngrønfôr og fôrrops i blanding	25
Korngrønfôr og fôrreddik i blanding	28
Litteratur	28

II. GRØNFÔR AV KORNARTENE I REINBESTAND OG I BLANDINGER MED ANDRE ARTER

Vanlig grønfôr

Korn, og da særlig havre alene eller i blanding med belgvekster, har vært og er framleis den mest brukte grønfôrvekst her i landet, dette når en tar med arealet av grønfôr brukt som dekkvekst. Hvis formålet med dyrkinga er størst mulig avling, er havre å foretrekke. Hvis grønfôret skal tjene som dekkvekst, blir også bygg mye brukt. Fôr av kornartene blir vanligvis kalt grønfôr både i frisk og i tørket tilstand. I andre land blir tørket grønfôr av kornartene gjerne betegnet som høy, t.d. havre-høy, bygghøy osv.

Dyrkingsomfanget

Sett i forhold til arealet av dyrka mark, har grønfôr av korn en beskjeden plass i norsk jordbruk. Arealet utgjør bare om lag 1,6 % av hele jordbruksarealet på vel 8 mill. dekar. Men sett i forhold til arealet av andre grønfôrvekster og rotvekstareale, får det en større betydning. I deler av landet utgjør korngrønfôr største delen av åpen åker (Tab. 1).

Relativt størst betydning har grønfôr av korn i Finnmark, i deler av Nordland, i dal- og fjellbygdene i Sør-Trøndelag, Oppland og Hedmark, i Møre og Romsdal, Rogaland og Vest-Agder.

I begynnelsen av 1960-årene var arealet av korngrønfôr noe i underkant av arealet av nepe, kålrot og betes tilsammen. Siden har rotvekstareale gått merkbart tilbake, mens arealet av grønfôrvekster har økt (Tab. 2). Fram til jordbrukstellinga i 1969 var det ikke skilt mellom grønfôr av korn og andre grønfôrvekster utenom fôrmargkål. Disse andre vekstene utgjorde imidlertid bare ubetydelige arealer fram til midten av 1960 årene. Grønfôr som dekkvekst er tatt med i arealene.

Det er flere grunner til at grønfôr av korn har såpass sterk posisjon. Det er velkjent, og dyrkingen bygger på tradisjoner og erfaringer. Det er lett å dyrke fordi det er elastisk i sine

krav til både jordtilstand og klimaforhold, spesielt da havren. Dessuten er det relativt lett å ha med å gjøre i bakket terreng, og endelig blir det mye brukt som dekkvekst ved gjenlegg til eng. Grønfôravlinga "ruver" også mer enn tilsvarende avling i f.e. av andre vekster. Økingen de sisten år skyldes nok også behovet for strukturfôr i foringen.

Vi skal i første omgang vurdere hvordan grønffôr av korn egner seg som enegrøde, det vil si når det primært brukes som egen fôrvekst i en eller annen form, og ikke som dekkvekst ved gjenlegg.

Tabell 1. Arealet av grønffôrvekster og rotvekster fylkesvis i 1978 (dekar).

Fylke	Grønffôr av korn	Fôrraps fôrreddik	Fôrmarg- kål	Raigras	Grønffôr- vekster	% av åker og hage	Rot- vekster
Østfold	551	3003	1639	2331	7524	1,3	2924
Akershus og Oslo	863	6231	4313	4403	13710	3,3	2331
Hedmark	12377	11957	4221	3993	32518	4,9	2878
Oppland	27126	13048	1515	9325	50964	13,6	2694
Buskerud	1722	2663	1330	2676	8441	2,6	3122
Vestfold	598	1250	661	1155	3684	0,9	3144
Telemark	1290	1565	434	1757	5046	3,8	1509
Aust-Agder	1495	382	34	844	2245	6,3	1086
Vest-Agder	4764	90	277	629	5810	15,9	805
Rogaland	17185	115	659	25244	43203	33,6	4282
Hordaland	781	40	528	2211	3560	7,0	1317
Sogn og Fjordane	728	150	158	1431	2467	2,0	1021
Møre og Romsdal	3228	1567	510	2239	8103	13,2	2946
Sør-Trøndelag	23778	5851	259	8093	37981	19,8	8580
Nord-Trøndelag	17290	6454	106	28234	44684	12,5	5242
Nordland	9736	2978	140	1958	14812	35,0	1833
Troms	2318	4344	-	343	7011	42,8	324
Finmark	2245	259	-	119	2923	79,0	10
I alt 1978	128475	62447	16703	89591	297216	7,8	42105
1980	130100	57400	14600	108900	311000	7,7	38800

Tabell 2. Arealet av grønfôrvekster, fôrmargkål, rotvekster og brakk i dekar.

År	Grønfôrvekster u/fôrmargkål	Fôrmargkål	Rotvekster	Brakk
1939	125 000	13 000	213 000	28 000
49	163 000	11 000	143 000	38 200
59	114 000	22 000	131 000	95 000
66	143 000	24 000	95 000	141 000
69	187 800	20 500	70 100	76 600
79	281 000	13 000	39 000	110 000

Arter og sorter

Kornsortene deles i fire tidlighetsgrupper, tidlige, halvtidlige, halvseine og seine, og det er seine havresorter som er mest fordelaktige som grønfôr. Dette går fram av flere eldre forsøks-serier der ulike kornslag er sammenliknet (CHRISTIE 1916, VIGERUST 1939, Tab. 3 og 4). Til grønfôr bør en derfor velge en sein, halmrik og bladrik sort av havre.

Tabell 3. Avling for kornarter til grønfôr i fjellbygdene 1920-38 (47 forsøk). kg tørrstoff/daa gruppert etter høyde over havet i meter (VIGERUST).

	Under 550 (14 f.)	Mellom 550-750 (17 f.)	Over 750 (16 f.)	Alle for- søk
Tidlig bygg	543	791	730	693
" havre	+ 7	+ 6	+ 36	+ 17
Sein "	+ 40	+ 62	+ 99	+ 68
Vårrug	- 30	- 22	+ 8	- 9
Sein havre + bygg	+ 60	- 17	+ 21	+ 20
Sein havre + gråert	+ 67	+ 24	+ 79	+ 58

Tabell 4. Kornarter og sorter til grønfôr på Forsøksgården Løken (Valdres ca. 550 m o.h.) i 1933-37.

	kg høy/daa	f.e./daa	kg/f.e.
Gullregn, havre (sein)	664	289	2,2
Perle, " (tidl.)	625	272	2,3
3/4 Perlehavre + 1/4 gråert	599	257	2,2
1/2 " + 1/2 "	562	238	2,4
Jotunbygg (tidl.)	618	281	2,2
1/2 Jotunbygg + 1/2 Perle	622	277	2,2

Sorter som Gullregn, Jøtul, Sol II og Sisu passet i sin tid bra som grønfôrhavre, men de er ikke med på sortslista for korn dyrking i dag. Nåtidens sorter er ikke så halmrike. Til gjengjeld er de mer stråsterke og tåler derfor sterkere gjødsling uten å gå i legde. Det som selges under betegnelsen grønfôrhavre er mer tilfeldig vare og kan være blanding av flere sorter, og den er ofte av mindreverdige kvalitet som såkorn.

På sortslista nå har vi de seine havresortene Weikus og Mustang, som begge er stråstive, men med noe kortere strå enn de før nevnte. Kortstråete sorter er generelt mer svake for tørke enn de eldre langstråete sortene, men Mustang er ganske tørkesterk. Titus er halvtidlig med kort strå og er meget stråstiv, og nyere forsøk har vist at den gir noe mindre avling enn den seine Condor (kort og stråstiv, men ikke på sortslista lenger) når de høstes ved skytingsstadiet. Gråkall har noe lengre strå, det samme gjelder Pol, som er en tidlig langstrået sort, men likevel ganske stråstiv. I nyere forsøk er den sammenlignet med Titus ved høsting på deigmodningsstadiet hvor de to har stått ganske likt i avling. Om kornartenes systematikk og botanikk, og om deres spesielle krav til klima og jord, vises til forelesningene om korn (STRAND -81).

Korngrønfôr med og uten belgvekster

Forsøk har vist at det ikke er fordelaktig å ta med belgvekster i høgereliggende fjellbygder og i sætertraktene (VIGERUST 1939). Ellers rekner en det som en fordel å blande inn erter og vikker. Belgvekstene vil ikke øke avlinga av betydning, men de gjør fôret noe mer proteinrikt. Belgvekstene bør bakteriesmittes for å kunne nyttiggjøre seg nitrogen fra lufta. Bakteriesmitte produ-

seres imidlertid ikke lenger her i landet, men den innføres av Felleskjøpet. Den må være av ny dato (Forelesningene i mikrobiologi). Ved innblanding av belgvekster blir ugrasbekjempelsen mer problematisk, idet en må bruke preparater som ikke skader noen av artene. For tiden anbefales Terbutryn (Igran 50) før spiring og Bentazon (Basagran 400) på bladstadiet.

Blandingsforholdet av havre og belgvekster

Her i landet blir det anbefalt en blanding av 3-5 vektdeler havre og 2 vektdeler belgvekster, eller gjerne et blandingsforhold på 3:1:1 med havre, erter og vikker. I Sverige brukes mer belgvekster. Ofte utgjør belgvekstene der 60-70 % av blandingen, og den kalles da gjerne belgvekstgrønfôr.

Avlingsmessig gjorde belgvekstene mest av seg på et seint høstingsstadium i eldre forsøk på Mæresmyra (HAGERUP 1927), på et seint stadium gjør de også mest for å høyne proteininnholdet i blandingen. Tidligere brukte en norsk gråert i blandingen, mens vikkene kom fra utlandet. Norsk gråert frøavles ikke mer, og erter og vikker importeres for det meste fra Danmark, Østerrike eller Tyskland. Sverige har sine egne sorter av både erter og vikker. Sortsspørsmålet ble undersøkt i en forsøksserie i 1979-81 ved SFL.

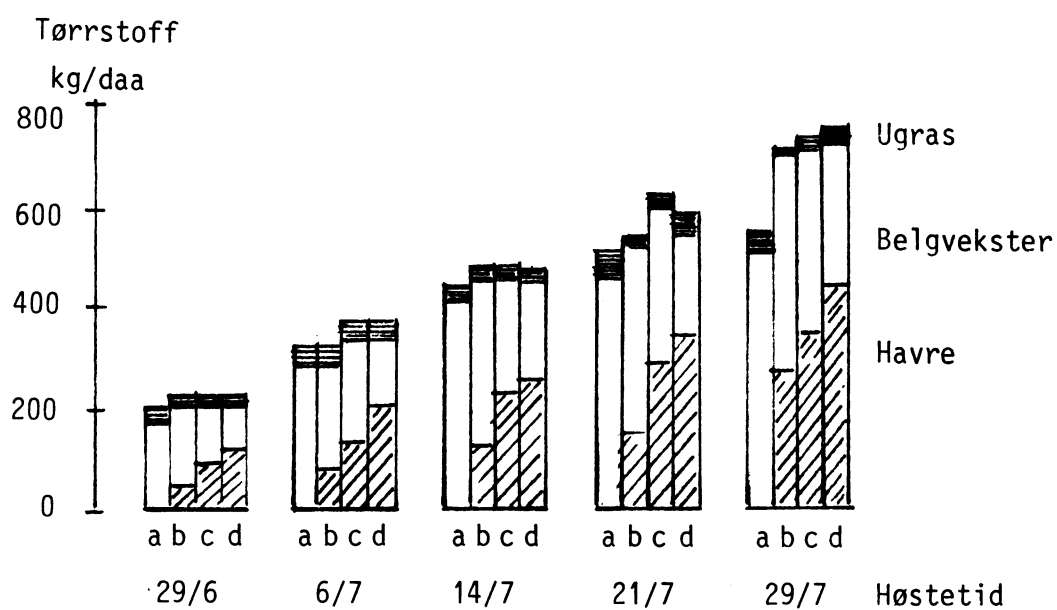
I forsøk ved Ultuna i 1953-56 (BENGTSSON 1958) var utslaget i den botaniske sammensetningen ved 3 ulike utviklingstrinn motsatt av det på Mæresmyra, men på grunn av den sterke nedgangen i proteininnholdet i havren i forhold til belgvekstene ved utsatt høsting, bidrog også der belgvekstene til å høyne proteininnholdet mest ved siste høstetid. Sæmengde var 25 kg blanding pr. dekar med 35 % havre, 45 % erter og 20 % vikker. Sammendrag av resultater er vist i tabell 5.

Tabell 5. Avling, botanisk sammensetning og kjemisk innhold i havre-belgvekstgrønnsfôr ved forskjellige høstetider (BENGTSSON 1956).

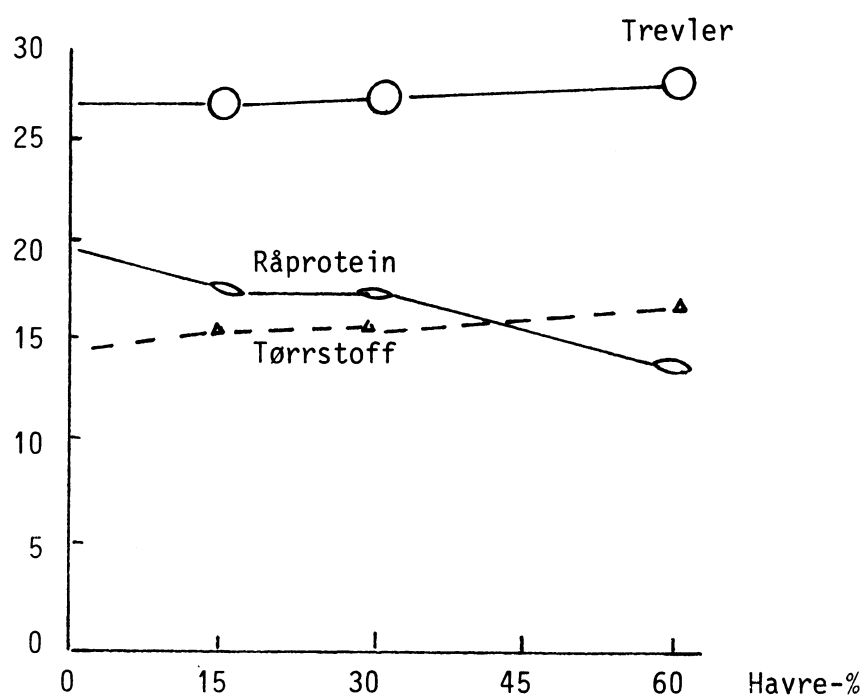
Vekstdøgn	Utvikling for havre	kg tørrstoff pr. daa	% av tørrstoffet		
			Havre	Erter	Vikker
50	før skyting	290	44	44	12
63	beg. skyting	400	44	42	14
77	full blomstr.	650	48	40	12

Vekstdøgn	% råprotein av tørrstoffet i			% trevler av tørrstoffet i		
	Havre	Erter	Vikker	Havre	Erter	Vikker
50	10	20	23	24	24	25
63	10	16	18	29	25	25
77	8	16	18	29	21	25

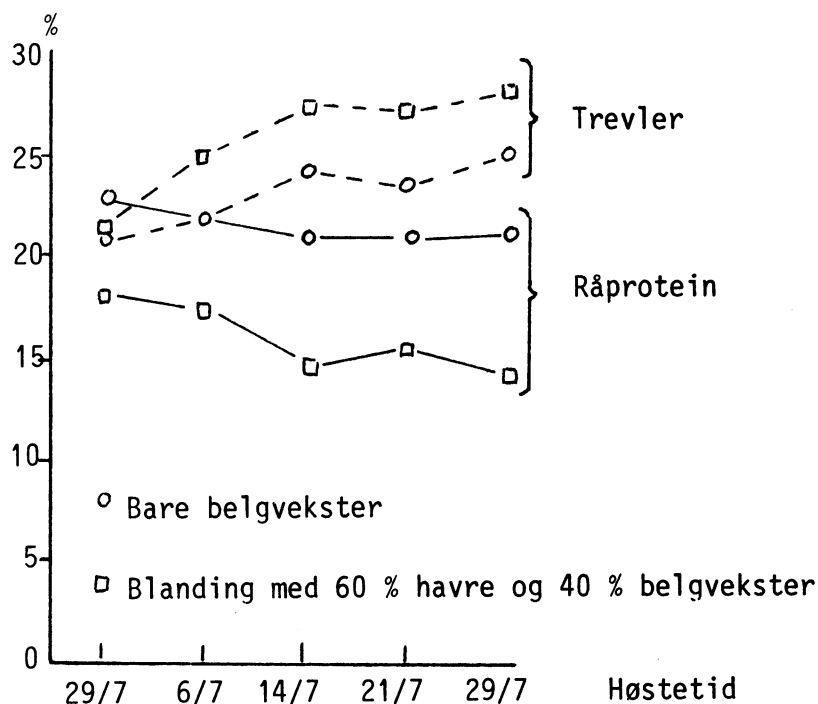
Belgvekstenes utviklingstrinn var henholdsvis begynnende blomstring, full blomstring og første belger utviklet. I en seinere forsøksserie fra Sverige (BENGTSSON 1966) var det tatt med blandinger med 100, 85, 60 og 40 % belgvekster og resten havre. Disse blandinger var høstet ved 5 utviklingstrinn fra før skyting (50 cm høgt bestand) til mjølkmodningsstadiet (grønmodning) for havrens vedkommende. Avlingene steg fra ca. 200 kg tørrstoff pr. dekar ved 1. høsting til vel 700 kg for blandingen med mest havre ved siste høsting (Fig. 1). Proteininnholdet avtok med andelen havre (Fig. 2) og med veksttida (Fig. 3 og 5).



Figur 1. Avling og botanisk sammensetning for ulike blandinger ved forskjellige høstetider, 14/7 = beg. skyting. BENGTSOON 1966.



Figur 2. Tørrstoffinnhold og kjemisk innhold i % av tørrstoffet for ulike blandinger ved aksskyting. BENGTSOON 1966.

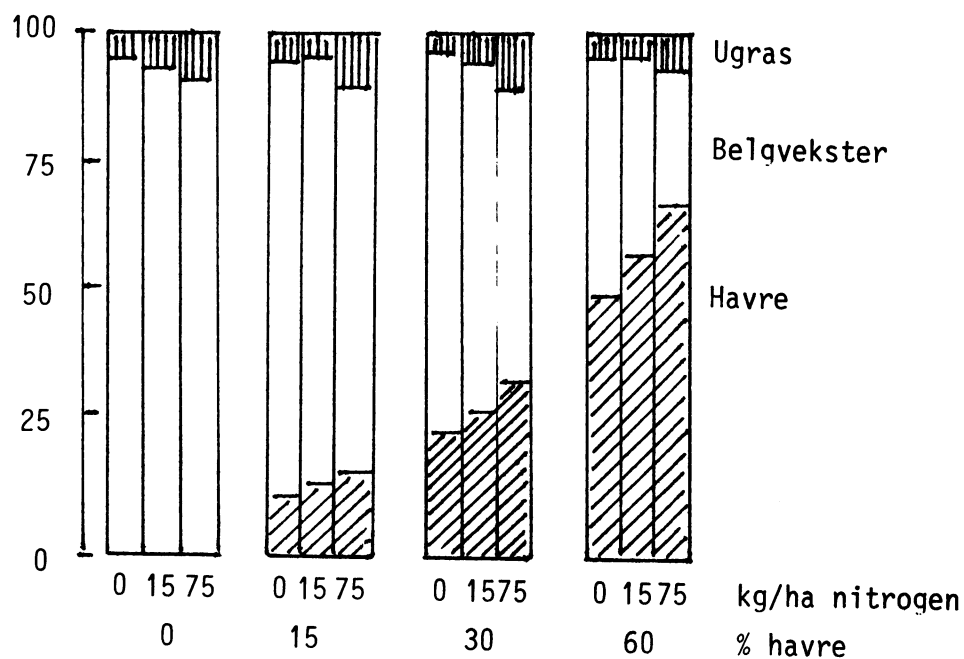


Figur. 3. Kjemisk innhold i prosent av tørrstoffet ved forskjellige høstetider. BENGTSOON 1966.

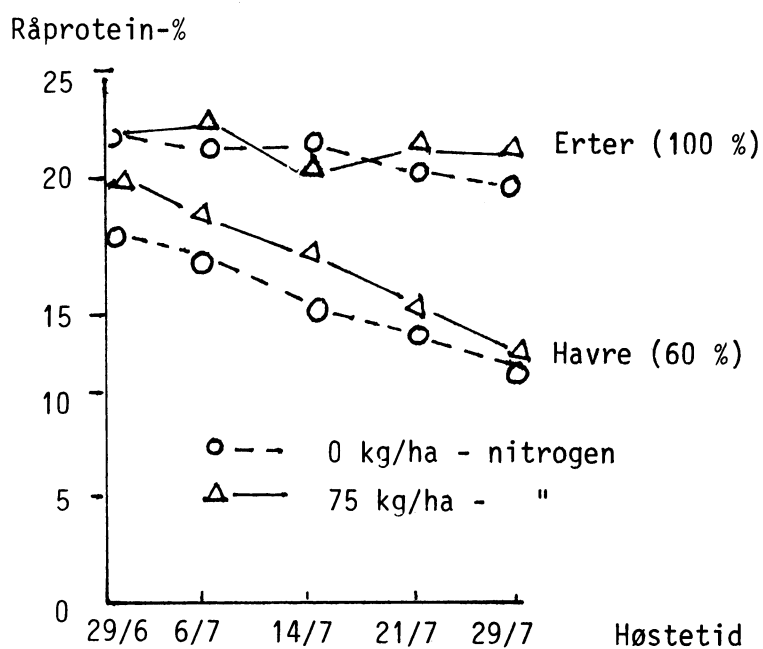
Gjødsling

En har fått store avlinger ved sterk gjødsling i Troms og Finnmark, 600 kg tørrstoff pr. dekar ved moderat gjødsling og 900 kg ved sterk gjødsling (tilsvarende rotvekstgjødsling). I siste tilfelle ble det imidlertid flat legde (FJÆRVOLD 1931). Ellers er det lite av norske gjødslingsforsøk å holde seg til.

Sterk N-gjødsling resulterer normalt i stor alving og høgt proteininnhold, men øker samtidig faren for tidlig legde. Det gjelder å vurdere faktorer som jordsmonn, hevd, nedbør, vindforhold, såtid, høstetid, sortsmateriale m.m., og framfor alt N-virkningen av husdyrgjødsla. Nyere havresorter er som tidligere nevnt mer stråstive og har kortere strå enn de gamle, og tåler derfor sterkere N-gjødsling. N-gjødslinga har ellers innvirkning på det botaniske blandingsforholdet av havre og belgvekster, og eventuelt ugras, og på andre kvalitetsegenskaper (Fig. 4, 5, 6 og 7).

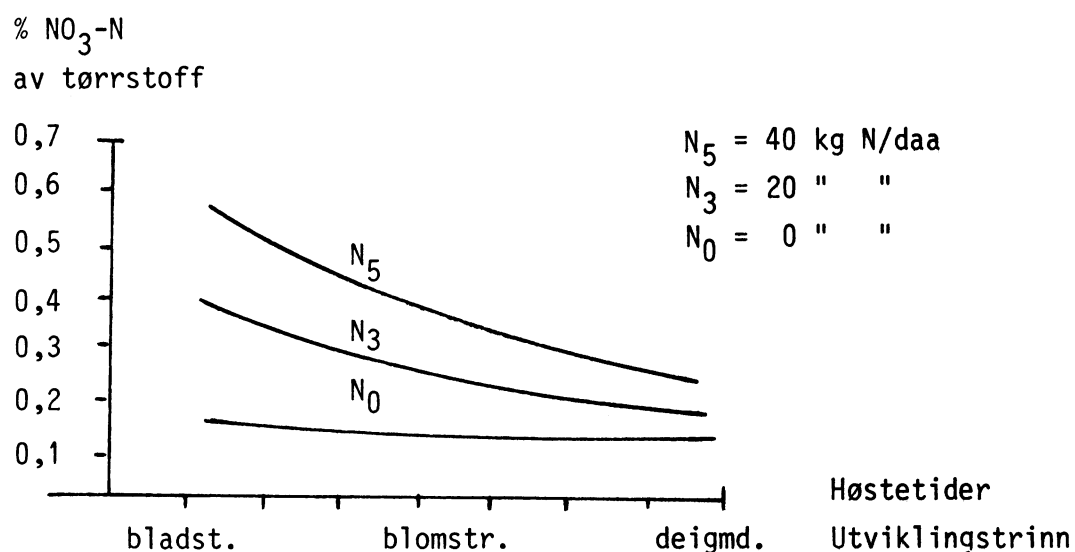


Figur 4. Virkning av N-gjødsling på botanisk sammensetning. BENGTTSSON 1966.

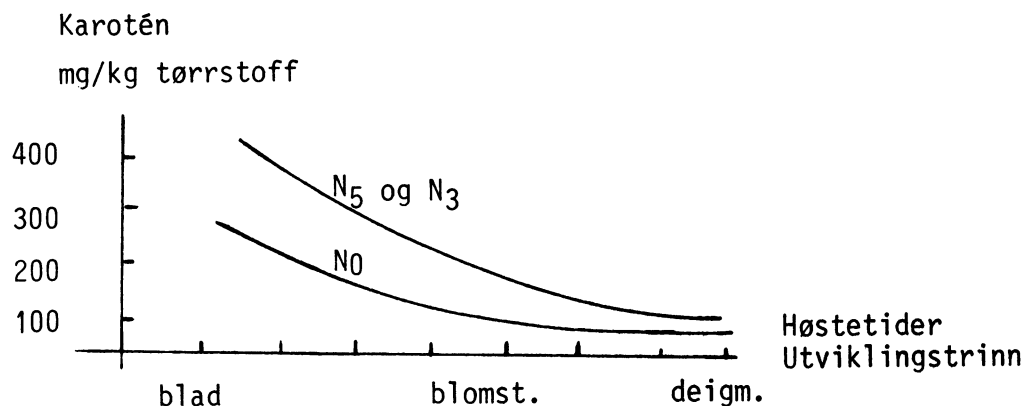


Figur 5. Virkning av N-gjødsling på proteininnholdet ved forskjellige høstetider. BENGTTSSON 1966.

En tysk undersøkelse (NIENSTEDT 1969) omfatter 5 N trinn opptil 40 kg N/daa. Spesielt interessant her er utviklingsforløpet for kjemisk innhold som NO_3 , protein, trevler, lignin, sukker, karotèn, klorofyll og xantofyll gjennom veksttida og påvirkningen av N. Nitratinnholdet og karotènnholdet var høgt ved bladstadiet og avtok raskt til skyting/blomstring (Fig. 6 og 7).



Figur 6. Nitratinnhold i grønfôrhave avhengig av N-gjødsling. (Fritt etter NIENSTEDT 1969.)



Figur 7. Karotènnhold i grønfôrhave avhengig av N-gjødsling. (Fritt etter NIENSTEDT 1969.)

I de bygder der grønfôr har noen betydning, har det vært vanskelig å få utnyttet husdyrgjødsel effektivt. Det har derfor vært naturlig å bruke husdyrgjødsel til grønfôret. Det er fordelaktig å gjødsle opp til legdegrensen. 6-7 tonn husdyrgjødsel pr. dekar, tilsvarende 10-12 kg lettløselig N for havre i reinbestand (stråstive sorter) vil i de fleste tilfeller være passende. Det kan imidlertid være fordelaktig å gi noe nitrogen i form av handelsgjødsel. Til dekkvekst for gjenlegg eller for blandinger med belgvekster bør en ikke overskride 10 kg på grunn av legdefaren.

Såtid

Det er ingen fordel å så grønfôr av havre ekstra tidlig, snarere tvert imot. Svært tidlig såing resulterer i korte strå, og ifølge eldre forsøk svak busking (HAGERUP, VIGERUST, VIK. Tabellene 6-7).

Svært sein såing er likevel risikobetont, da havren er mest utsatt for skade av fritflua ved sein såing (RYGG 1967). Det samme gjelder virus som følge av virusinfisert bladlus på unge planter (gul dvergsjuka MUNTHE 1968). Ved sein såing er også risikoen større for at veksten kan bli hemmet av dårlig spireråme og ellers lide av tørke, og det er større fare for flat legde i strøk med mye nedbør og vind fordi strået blir lengre og svakere. Vær oppmerksom på at særlig halmavlinga øker med noe utsatt såing, mens loavlinga er mindre påvirket (Tab. 6 og 7). Forholdet halm/kjerne har betydning for valg av høstetidspunkt.

Tabell 6. Halm- og loavling i såtidforsøk med havre (Perle) og bygg (Dønnes) på Løken, Valdres (550 m o.h.), 1920-23 (FOSS 1928).

Sådato		7/5	13/5	19/5	25/5	31/5
Havre	Halm kg	575	599	593	642	796
	Rel. tall	100	104	103	112	138
	Lo kg	828	861	843	862	1001
Bygg	Halm kg	350	366	372	410	456
	Rel. tall	100	104	106	117	130
	Lo kg	638	666	644	774	662

Tabell 7. Såtidforsøk med havre (Gullregn) og bygg
(Asplund 6 r.) på Vollebekk 1917-31 (VIK 1934).

Sådato		5/5	15/5	25/5	4/6
Havre	Halm kg	369	365	384	422
	Rel. tall	100	99	104	114
	Lo kg	632	629	634	617
Bygg	Halm kg	298	304	310	303
	Rel. tall	100	102	104	102
	Lo kg	553	550	542	527
Antall aksbærende strå (busking)					
Havre		1,81	1,83	2,06	2,41
Bygg		2,43	2,16	2,06	1,68
Antall dager til skyting					
Havre		64,1	59,0	56,1	53,9
Bygg		69,2	55,0	52,0	49,8
Antall dager fra spiring til skyting					
Havre		51,2	48,7	46,8	45,0
Bygg		47,4	45,7	43,7	42,0
kg havrelo/temperatur (samspill såtid x temperatur)					
Kjøligste år		654	676	772	775
Midlere år		661	703	592	544
Varmeste år		579	512	537	554
kg havrelo/nedbør (samspill såtid x nedbør)					
Tørreste år		628	674	543	564
Midlere år		583	557	652	513
Våtteste år		685	662	706	674

I svenske såtidforsøk gikk tørrstoffavlinga jevnt ned fra ca. 600 kg til ca. 300 kg ved skytingsstadiet med fire såtider fra ca. 1. mai til ca. 1. juli. Årsaken var dårlig utvikling av havren ved utsatte såtider på grunn av fritflue etc. (BENGTSSON 1966). For Sør-Vestlandet anbefaler HÅLAND (1979) ikke seinere såing enn 5. juli. Såing i juni vil ikke være å anbefale for Sør-Østlandet etter erfaringer fra Vollebekk.

Såmengder

Såmengdeforsøk i Troms og Finnmark 1923-30 (FJÆRVOLD 1931) viste ikke særlig utslag i avlinga for såmengder over 16 kg havre pr. dekar.

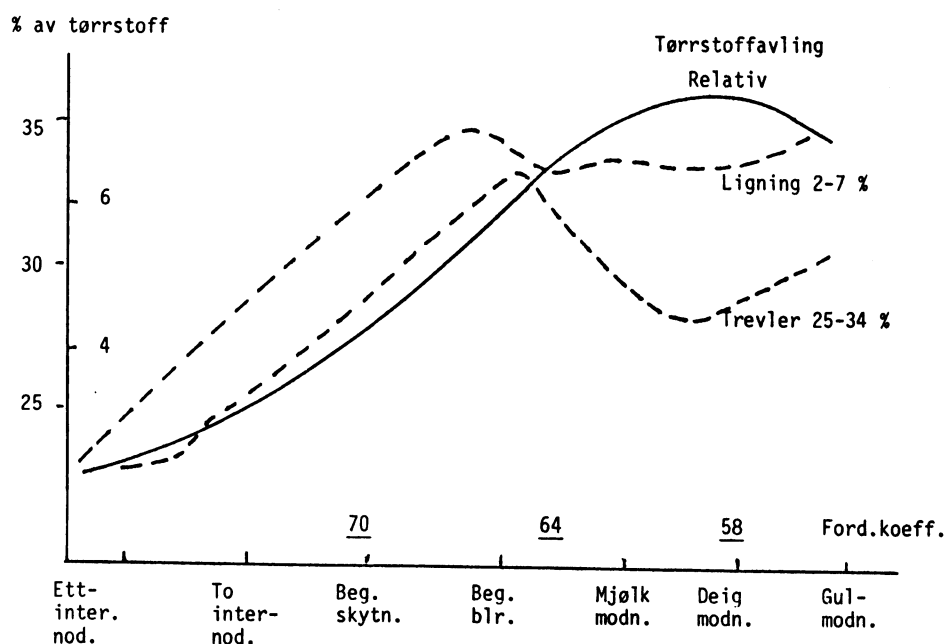
Såmengde	kg tørt grønfôr/daa
16 kg/daa	790
20 "	791
24 "	790
28 "	795

Noe lignende viser såmengdeforsøk med korn til modning på loavlinga, og en såmengde på 18-20 kg pr. dekar blir anbefalt for havre i reinbestand. Ved innblanding av 1/3 belgvekster bør såmengden økes til 20-24 kg. Store såmengder fører lettere til legde. Til dekkvekst kan 12-15 kg være nok.

I svenske såmengdeforsøk med 30 % havre og 70 % belgvekster og såmengdene 10, 20, 30 og 40 kg/da, var det jevn stigning i tørrstoffavlinga til 30 kg (BENGTSSON 1966).

Høstetider, avling og fôrverdi

Høstetida er avhengig av hva fôret skal brukes til. Tidligere var det vanlig å høste grønfôret ved blomstringstider for havren eller seinere, og i mange land er det vanlig å høste grønfôret ved mjølk- til deigmodningsstadiet sjøl ved ensilering av fôret. Tørrstoffavlinga øker som vist tidligere fra aksskyting til bortimot modning, men proteininnholdet avtar raskt fra skytingsstadiet i rent havregrovfôr og trevleinnholdet stiger. Tørrstofftilvekst med innhold av trevler og ligning på enkeltplanter etter BERGT (1963), og fordøyelighet ved ulike utviklingstrinn i bestand, etter THURMAN (1957), er vist i figur 8. Fortabellen i HEJE's lommehåndbok viser ellers at det er stor forskjell på fordøyeligheten av friskt og tørket grønfôr (Tab. 8).



Figur 8. Grønfôr av havre. Tørrstofftilvekst og kjemisk innhold for enkeltplanter etter BERGT 1963. Fordøyelighet for bestand etter THURMAN 1957.

Tabell 8. Fôrkvalitet av grønfôr etter tabell i HEJE's lommehåndbok 1968-78.

Utviklingstrinn	% av tørrstoffet			Fôrverdi av tørrstoff	
	Råprot.	Trevler	Aske	kg/f.ø.	f.ø./kg
<u>Friskt/saftig fôr</u>					
Havre etter skyting, erter i blomst (beg. aug.)	15,0	30,4	8,0	1,50	0,67
Havre i blomst, erter med belger (slutten aug.)	14,6	30,5	8,1	1,75	0,57
Havre gulnet, med erter (beg. sept.)	15,6	30,2	7,1	1,82	0,55
Havre beg. modn. med erter (slutten sept.)	13,7	28,4	5,7	2,04	0,49
Ren havre i blomst	9,2	30,4	7,1	1,61	0,62
<u>Tørket fôr (85 % tørrstoff)</u>					
Ren havre i blomst	9,6	31,5	8,2	1,82	0,55
Med 50 % erter	13,9	32,8	8,2	1,84	0,54

I Holland er det gjort omfattende undersøkelser over fôrkvalitet for grønfôr av kornartene ved utviklingstrinn fra bladstadiet og utover til deigmodning (DIJKSTRA 1966, Tab. 9).

Tabell 9. Kjemisk innhold og fordøyelighet av friskt havregrønffôr e. DIJKSTRA's 1966.
FK = fordøyelseskoeffisient.

Høste- dato	Tørrstoff		Råprotein		Trevler		Aske		Org.st.			
	%	FK	%	FK	%	FK	%	FK	FK	Z	F.e.	kg/f.e.
25/6	13,0	76,8	25,7	84,4	19,1	81,3	15,7	47,6	83,2	625	89,4	1,11
3/7	13,4	77,6	21,2	82,8	21,3	81,2	14,0	52,1	81,7	630	90,0	1,11
9/7	13,0	70,4	16,7	76,9	25,9	76,2	15,1	42,5	75,4	557	79,9	1,26
16/7	14,5	66,2	14,0	75,2	30,5	68,4	12,3	45,5	69,1	511	73,1	1,37
1/8	25,1	49,6	6,7	49,6	34,0	46,4	11,5	23,4	52,9	526	52,6	1,90

$$z = 0,7305 (100 - m) + 0,9629 y - \frac{3,94426}{100 - m} y^2$$

z = stivelsesverdie i totaltørrstoffet
y = % råtetrevler " "
m = aske " "

En stivelsesenheter tilsvarer 1,43 f.f.e.): 2360/1650 NKF

Ligningen passer også for bygg og rug i Dijkstra's undersøkelser, men ikke for surffôr av kornartene.

Hvis grønffôret har langt strå og skal ensileres alene, og surffôret skal brukes til høgtytende mjølkekyr, bør det høstes omkring skytingsstadiet. Hvis det har kort strå ved skytingsstadiet, kan det komme på tale å utsette høstingen til grønmodning (mjølk-deig i kjernene) og ensilere det sammen med t.d. gras, fôrraps eller en annen vekst med tørrstoffinnhold på 15-20 %.

Surffôr av seint høstet korngrønffôr (mjølk-deigmodning) har lett for å mugne under oppfôringsperioden (det blir for løst pakket), derfor er det fordelaktig å ensilere det sammen med annet materiale som pakker bedre.

Nyere norske forsøksresultater

Kvalitetsundersøkelser i grønffôrhavre på Særheim

Kvalitetsundersøkelser på frisk og ensilert havre og bestemmelse av ensileringstap ble utført på Særheim i Rogaland i 1967-70 (PESTALOZZI 1973) og i 1970-72 (PESTALOZZI og SAUE 1978). Summariske resultater gjengis i tabellene på neste side.

Tabell 10. Andel av, fordøyelighet for, og kjemisk innhold i fraksjonene blad og stengel i frisk havre (PESTALOZZI 1973).

Fraksjon	% andel av tørrstoffet		In vitro fordøyelighet	
	v/skyting	14 d. seinere	v/skyting	14 d. seinere
Blad	25	14	80	83
Stengel	75	86	74	65
Gjennomsnitt			76	67

Fraksjon	% protein av tørrstoffet		% trevler av tørrstoffet	
	v/skyting	14 d. seinere	v/skyting	14 d. seinere
Blad	24	19	22	21
Stengel	10	7	32	36
Gjennomsnitt	14	8	29	33

Tørrstoffinnhold i surfôr sammenlikna med friskt materiale og ensileringstap (PESTALOZZI 1973).

Prøver i små forsøkssiloer, 1967-70.

Høstetid	Tørrstoff %		Tørrstoff- tap i %
	i friskt	i surfôr	
Ved skyting	17,2	17,3	23,9
14 dager seinere	24,9	23,1	15,9

Prøver i store siloer, 1967-70.

Høstetid	Tørrstoff %		Tørrstoff- tap i %
	i friskt	i surfôr	
Ved skyting	14,0	20,5	26,6
14 dager seinere	16,8	19,4	21,4

Ensileringsforsøk_1970-72

Høstetid	% av tørrstoff								Tap % av t.s.
	Tørrstoff % friskt surfôr		Protein friskt surfôr		Trevler friskt surfôr		Sukker friskt surfôr		
Ved skyting 14 d.	16,9	16,9	11,3	11,7	26,0	30,9	14,6	9,6	25,0
seinere	24,4	22,7	7,8	8,3	30,3	32,8	15,9	13,2	15,9

Stengelfraksjonen øker med utsatt høstetid, og det er særlig i den at fôr kvaliteten avtar. Tørrstoffinnholdet kan variere med værforholdene under høstingen, men det stiger fra skytingsstadiet av - vanligvis fra ca. 15 % ved skyting til 20-25 % ved blomstring-mjølke modningsstadiet. Prosenttallene for tørrstofftap ved ensileringen er grovt sett de omvendte, ca. 25 % ved skyting, avtakende til ca. 15 ved de seinere stadier. I de sist refererte undersøkelserne var fordøyelighetskoeffisientene for surfôr henholdsvis 71 og 60 (av tørrstoff) for tidlig og seint høstet havre med 0,76 og 0,58 f.f.e./kg tørrstoff (1,3 og 1,7 kg/f.f.e.).

Havre i blanding med raigras

Havre i blanding med raigras eller erter inngikk i en landsomfattende forsøksserie med grønfôrvekster over 3 år (1972-74). Første høstetid ble utført når 50 % av havren var fullt skutt, andre når havren hadde nådd deigmodningsstadiet. Følgende ledd var med:

1. høstetid (50 % av havren skutt)

Blandinger og sorter	Såmengde kg/daa
Condor havre i reinbestand (langstrået sein)	24
Condor + erter, Marmor (dansk)	18 + 6
" + Tewera raigras	18 + 3
" + Tetila raigras	18 + 3
Tewera raigras i reinbestand	4

Raigraset i reinbestand ble høsta ved skytingsstadiet.

Tabellene 11 og 12 viser resultat fra ulike deler av landet. Nord-Norge er representert ved forsøksstasjonene Vågønes (Bodø)

og Holt (Tromsø), Østlandet ved 2 forsøk årlig på Vollebekk, mens resultatene for Trøndelag og Vestlandet for det meste kommer fra Voll (Trondheim), men også noen fra Fureneset (Ytre Sogn).

Samufford

Tabell 11. Havre og blandinger, 1. høstetid (skytingsstadiet).

Nord-Norge (1-3 slått pr. år)

	Condor	Condor+ erter	Condor+ Tewera	Condor+ Tetila	Tewera
<u>1. slått</u> (6 felt):					
kg tørrst. pr. daa	670	640	665	690	395
% protein av tørrst.	14	15	14	14	18
% trevler " "	33	32	33	33	30
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	58	58	57	60	64
Vekstdøgn	62	62	62	62	54
<u>Hele sesongen:</u>					
kg tørrst. pr. daa	700	670	920	925	835
Ffe. pr. daa	410	400	570	620	610

Trøndelag og Vestlandet (2-3 slått pr. år)

	Condor	Condor+ erter	Condor+ Tewera	Condor+ Tetila	Tewera
<u>1. slått</u> (3 felt):					
kg tørrst. pr. daa	500	490	505	490	345
% protein av tørrst.	11	14	12	11	16
% trevler " "	28	26	28	28	26
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	72	75	71	70	77
Vekstdøgn	60	60	60	60	53
<u>Hele sesongen:</u>					
kg tørrst. pr. daa	610	595	790	780	845
Ffe. pr. daa	455	455	665	680	740

Østlandet (1-3 slått pr. år)

	Condor	Condor+ erter	Condor+ Tewera	Condor+ Tetila	Tewera
1. slått (5 felt):					
kg tørrst. pr. daa	580	665	565	565	280
% protein av tørrst.	12	13	12	12	18
% trevler	29	28	29	28	23
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	61	63	64	64	76
Vekstdøgn	58	58	58	58	52
Hele sesongen:					
kg tørrst. pr. daa	665	660	833	870	795
Ffe. pr. daa	420	425	550	600	580

I total avling for hele sesongen kom havre i reinbestand og havre-erter blandinga dårligere ut en havre-raigras blandingene og raigras i reinbestand. Dette kommer først og fremst av at raigraset gir en meget god gjenvekst, mens gjenveksten er dårlig i ren havre og havre-erter blandingene. Fôrenhetskonsentrasjonen ligger også høgest i havre-raigrasblandingene i gjennomsnitt for sesongavlingene. Dette skyldes den høge fordøyeligheten av gjenveksten. Tetila raigras har påvirket fôrenhetskonsentrasjonen mest i gunstig retning.

I Trøndelag og på Vestlandet gav raigras i reinbestand desidert høgest totalavlinger både i kg og i ffe. pr. dekar, og vi må merke oss den høge fôrenhetskonsentrasjonen i materialet derfra. Raigras i reinbestand lå ellers godt oppe, og fôrenhetskonsentrasjonen var generelt høg for raigraset.

Det har gitt lite igjen å ha erter med, i hvert fall i så små mengder som i disse forsøkene.

Korngrønfôr høstet ved ulike modningsstadier (helsød)

I de seinere år er det snakket og skrevet en del om helsød. Helsød er en dansk betegnelse for avlingen av kornåker som høstes sams ved ulike modningstider, oftest for ensilering. Slik høsting har vært aktuell under vanskelige bergningsforhold for korn. Det er tidligere nevnt at høsting av korngrønfôr ved mjøk - til deigmodningsstadiet blir praktisert i utlandet. Hos oss har

grønføret vanligvis blitt høstet ved skyting til blomstringsstadiet. I serien som er omtalt side II 18, var 2. høstetid når havren hadde nådd deigmodning. Følgende ledd var med ved dette høstestadiet.

2. høstetid (ved deigmodningsstadiet)

Blandinger og sorter	Såmengde kg/daa
Titus havre i reinbestand (kortstrået halvtidlig)	24
Titus + erter, Marmor	18 + 6
Titus + Tetila raigras	18 + 3
Pol havre (tidlig) + erter, Marmor	18 + 6
" " + Tetila raigras	18 + 3

Forsøksstedene var de samme som er nevnt side II 19. Resultater er vist i tabell 12.

Tabell 12. Havre og blandinger (2. høstetidspunkt deigmodningsstadiet).

Nord-Norge (1-2 slått pr. år)

	Titus	Titus+ erter	Titus+ Tetila	Pol+ erter	Pol Tetila
<u>1. slått (6 felt):</u>					
kg tørrstoff pr. daa	890	876	845	795	905
% protein av tørrst.	12	12	11	12	11
% trevler " "	33	33	34	33	32
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	55	56	54	53	56
Vekstdøgn	85	85	85	82	82
<u>Hele sesongen:</u>					
kg tørrst. pr. daa	890	876	895	795	970
Ffe. pr. daa	494	495	500	430	565

Trøndelag og Vestlandet (1-2 slått pr. år)

	Titus	Titus+	Titus+	Pol+	Pol+
		erter	Tetila	erter	Tetila
<u>1. slått (3 felt):</u>					
kg tørrst. pr. daa	865	835	835	885	790
% protein av tørrst.	6	9	6	7	7
% trevler " "	27	27	27	28	27
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	70	69	71	71	73
Vekstdøgn	87	87	87	84	84
<u>Hele sesongen:</u>					
kg tørrst. pr. daa	865	835	935	885	895
Ffe. pr. daa	605	575	675	625	665

Østlandet (1-2 slått pr. år)

	Titus	Titus+	Titus+	Pol+	Pol+
		erter	Tetila	erter	Tetila
<u>1. slått (5 felt):</u>					
kg tørrst. pr. daa	815	860	820	860	870
% protein av tørrst.	9	10	9	10	9
% trevler " "	25	25	26	24	24
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	68	67	66	68	67
Vekstdøgn	80	80	80	78	78
<u>Hele sesongen:</u>					
kg tørrst. pr. daa	815	860	910	860	970
Ffe. pr. daa	550	575	625	590	680

Både for havre i reinbestand og for havre-erteblandingene har høsting ved deigmodning gitt større avlinger i alle landsdeler enn høsting ved skytingsstadiet (Tab. 11). Havre-raigrasblandingerne har gitt et noe mer nyansert bilde. I Nord-Norge har en fått mindre avling både i kg og i ffe. pr. dekar ved den seineste høstetida for dem. Fôrenhetskonsentrasjonen har ellers gått tydelig ned for alle ledd. På Vestlandet har en fått størst tørrstoffavling ved siste høsting, men nedgangen i fordøyelighet har medført at ffe. avlinga blir omtrent som ved første. På Østlandet har en avgjort fått de største avlinger ved den seine høstetida. Fôrenhetskonsentrasjonen i Nord-Norge har vært lågere enn i øvrige landsdeler. Et slikt resultat kan forklares ut fra at kornandelen i lo-avlinga har vært mindre. Når kornandelen blir stor, virker dette positivt på fôrenhetskonsentrasjonen.

Lågere trevleprosjenter skulle tyde på det samme. I Nord-Norge kan kornandelen ha vært så liten at meravlingen i kg tørrstoff ikke har kunnet kompensere nedgangen i fôrenhetskonsentrasjonen i halmen og i raigraset.

Proteininnholdet har vært lågere ved de seine høstingene mens proteinmengden har holdt seg noenlunde oppe.

Høstetider for korngrønfôr med raigras i Danmark

I en treårig forsøksserie i Danmark (1970-72) ble bygg, havre og åkerbønner brukt som dekkvekst ved gjenlegg av italiensk raigras (HOSTRUP og MØLLE 1975). Første slått ble utført til seks tider, med første høstetid ca. ei veke før skyting for kornartene og de øvrige med ei veker intervaller (ved deigmodning for siste). Gjenveksten ble høstet når raigraset var ca. 30 cm høgt. Det ble således flere slåtter for de første høstetider enn for de siste. I tillegg til grunnkjødsling med P og K (4 og 10 kg/da) ble det brukt tre N-trinn, 6, 9 og 12 kg/daa pr. slått. Ved overkjødslingene ble det brukt NPK 21-4-10 med Mg. Avhengig av antall slåtter (2-5) varierte derfor gjødselstyrken for det lågste N-trinn fra 12-30 kg N og de dobbelte mengder for det høgste N-trinn. Såmengdene var 17-18 kg korn (15-16 kg åkerbønner) og 2,5-3 kg raigras.

Avlingstall i N.f.e. (gjennomsnitt for 2. gjødslingstrinn)

Høstetid	Bygg		Havre		Åkerbønner	
	1. slått	Sum	1. slått	Sum	1. slått	Sum
1.	238	913	260	916	252	967
3.	367	898	395	899	387	992
5.	601	949	532	877	498	882
6.	636	932	595	894	553	888

kg råprotein pr. daa

Høstetid	Bygg		Havre		Åkerbønner	
	1. slått	Sum	1. slått	Sum	1. slått	Sum
1.	41	173	38	165	49	190
3.	54	159	53	152	77	188
5.	65	135	62	131	94	173
6.	66	124	63	122	102	175

Konklusjon:

1. Ved bruk av 35-40 kg N/daa ble det oppnådd en total tørrstoff og fôrenhetsavling av omtrent samme størrelse som av eng uansett høstetid for dekkveksten (fra midt i juni til sist i juli). Ved siste høstetid var bygget på deigmodningsstadiet (gule blad) og havren på mjølkmodningsstadiet (grøngule blad).
2. I bygg og havre sank proteininnholdet og steig trevleinnholdet så sterkt med utsatt høstetid at den totale proteinavling i sesongen og fôrenhetskonsentrasjonen avtok. Dette skyldes også at raigrasgjenveksten ble mindre ved utsatt 1. slått, og sum N-gjødsling ble mindre.
3. Både tørrstoff-, fôrenhets- og proteinavlingene steig med økende N-gjødsling for de tre artene, men til gjenveksten advares mot å bruke mer enn 9 kg N/daa pr. slått på grunn av faren for høgt nitratinnhold i fôret. Til siste slått med kort veksttid anbefales ikke mer enn 6 kg N/daa. Største N-mengde resulterte ellers i kraftig legde av dekkveksten på flere forsøksfelt.

Ensilering av korngrønfôr ved forskjellige utviklingstrinn i Danmark

I årene 1970-72 ble det utført ensileringsforsøk med bygg- og havregrønfôr ved ulike utviklingstrinn, dels i laboratoriesiloer og dels i større betong- eller plastsiloer (WITT et al. 1976).

I laboratoriesiloene (4 liters glassflasker uten avløp) ble bygg og havre fra 5 utviklingstrinn ensilert (fra aksskyting til modenhet med 30 % vann i kornet). I disse siloer var det ikke saftavløp, og ensileringstapene ble små fra alle utviklingstrinn. Gjøringsproduktene avtok likevel med utviklingstrinnet, og det samme gjaldt ammoniakinnholdet (proteinnedbrytingen). Resultatene viste ikke noen vesensforskjell i ensilerbarheten mellom bygg og havre.

I større siloer var bygg etter N-gjødsling på 6 og 12 kg N/daa og havre etter N-gjødsling på 8 kg ensilert ved mjølkmodning- deigmodningsstadiet. Materialets kjemiske innhold var ca. 35 % tørrstoff, og av det 6-9 % råprotein og 25-28 % råtrevler. Ensileringsstapene var små, surfôret hadde rel. bra kvalitet og det viste

god holdbarhet etter åpning av siloene. Resultatet går fram av tabellen:

Grøde	% tap		NH ₃ -N		% av tørrstoffet			
	org. stoff	rå-prot.	pH	% av tot.N	mjølke-syre	eddik-syre	smør-syre	alko-hol
Bygg 6 kg N	5,8	1,1	4,2	9,3	6,8	1,5	0,3	0,94
" 12 " "	5,7	-2,6	4,3	10,2	7,9	1,3	0,7	1,10
Havre 8 " "	3,1	-4,7	4,3	6,8	6,6	1,2	0,5	1,01

I et tredje forsøk var legdeåker av bygg med grodd korn og grøn-skudd ensilert i to større betongsiloer og i fire plastsiloer. Av plastsiloene var én lufttett, én med luftehull i toppen, én med luftehull i topp og bunn og den fjerde dessuten med svak gjennomlufting. Alle siloer unntatt den siste gav surfôr av relativt bra kvalitet, med ca. 52 % tørrstoff, av det ca. 94 % organisk stoff og 13 % råprotein, med pH ca. 4,1 og ammoniakktall på 6-7. Siloen med luftgjennomgang ga dårlig kvalitet. Det ble ikke brukt tilsetningsmidler, men materialet var hakket, og med lufttett tildekking og press etter forskriftene.

Bruk av helsød i fôringen og produksjonsresultater er referert av ØSTERGAARD et al. 1978.

Foreløpige resultater av ensilerings- og fôringsforsøk med "helsød" av bygg på Hellerud (Selskapet for Norges Vel's forsøksstasjon, Skedsmo) er referert av MO (1979) og MO og RANDBY (1980-81). De fant en overraskende høg fôrenhetskonsentrasjon for surfôret, på hele 0,75, som var på høgde med grassurfôret. Proteininnholdet lå på 8-9 % av tørrstoffet. Etter åpningen av siloen hadde surfôret lett for å mugne på grunn av løs struktur (grovt og lett).

Korngrønnsfôr og fôrraps i blanding

I Nord-Sverige har det i noen år vært utført forsøk med dyrking av fôrraps i blanding med bygg eller havre (HAGSAND 1977). Det er prøvd tidlig og sein vårsåing, høstetider fra skyting til modning og forskjellige såmengder og blandingsforhold. Blandingene har i de refererte undersøkelsene vært sådd med 50 cm radav-

stand og radrenset for å unngå ugrasinnblanding. Gjennomgående har tidlig såing vært fordelaktig, spesielt for havreblandingene fordi havren har vært mer utsatt for fritflue og gul dvergsjuke (bladlusoverført virus) enn bygget ved sein såing. Resultater for øvrig går fram av tabellen og kommentarene (tallene i tabellen er avrundet fra diagram):

Høste- tider ca.	Havre + raps				Bygg + raps				råprotein 1)
	Tørrst. kg/daa	% raps	% tørrst. i bland.	% tørrst. i raps	Tørrst. kg/daa	% raps	% tørrst. i bland.	% tørrst. i raps	
5/8	330	27	16,6	11,0	330	27	15,8	54	45
25/8	510	35	17,5	12,5	490	33	17,5	65	44
5/9	615	37	17,2	12,3	550	42	17,3	70	60
20/9	710	39	18,4	13,4	615	52	18,4	85	66

1) % av protein i raps.

Fordeler med raps i korngrønfôr er at rapsen gjør blandingen mer proteinrik og smakelig, og at rapsen hindrer legde sammenliknet med korn i reinbestand. Blandingen pakket seg også godt i siloen. Fordeler med korn i rapsen er et høyere tørrstoffinnhold og dette er av særlig betydning ved ensilering. Dessuten har blandingen gitt flere fôrenheter enn ren raps i de svenske forsøkene. HAGSAND angir høveligste høstetid for blandingen ved deigmodning for kornet. Han anbefaler ellers bygg framfor havre fordi bygget slipper rapsen bedre fram. Ellers anbefales såmengder på 8-10 kg korn pluss 0,5 kg raps, alt sådd i annen hver labb i kornsåmaskin.

Noe av de samme spørsmål er under utprøving her i landet, bl.a. på SF Holt, SF Vågønes og ved Institutt for plantekultur. Et utdrag av tre års avlingsresultater fra Vollebekk (1978-80) er vist i tabell 13. Innblanding av fôrraps har der gjort seg mindre gjeldende i bygg enn i havre både ved tidlig og sein 1. slått, enda såmengden for bygg (ca. 10 kg) har vært mindre enn for havre (ca. 12 kg).

Tabell 13. Havre i reinbestand og havre eller bygg i blanding med fôrraps eller raigras høstet til to tider for 1. slått, Vollebekk 1978-80.

	Tørrstoff 1. slått		% raps/		Sum avling	
	kg/daa	%	rai-gras	tørr-stoff	ffe.	(Fe.kons. og 1.slått)
<u>Aksskyting for havre</u>						
Titus ¹⁾ , reinbestand	512	15,7	-	512	360	(0,70)
" + Emerald ²⁾	455	10,9	57	712	570	(0,77 - 0,85)
Lise ³⁾ + "	526	14,5	32	717	550	(0,74 - 0,85)
Titus + Tetila ⁴⁾	478	15,6	11	904	695	(0,70 - 0,85)
Lise + "	555	16,5	7	902	690	(0,70 - 0,85)
<u>Mjølke-deigmodn. for havre</u>						
Titus, reinbestand	859	29,8	-	859	470	(0,55)
" + Emerald	746	15,1	60	846	590	(0,67 - 0,85)
Lise + "	663	20,4	31	733	530	(0,67 - 0,85)
Titus + Tetila	853	26,9	12	1050	660	(0,57 - 0,85)
Lise + "	739	30,9	13	883	560	(0,60 - 0,85)

- 1) Halvsein havre
- 2) Høgvokst fôrraps
- 3) Halvsein 6-radsbygg
- 4) Tetraploid it. raigras

Såmengden for raps var ca. 0,5 kg. Særlig for 1. høstetid har innblandinger med raps vært fordelaktig framfor havre i reinbestand når det gjelder sum avling, og på grunn av høyere fôrkonsentrasjon i rapsen blir også fôrenhetsavlingen større for blandingene med raps for 2. høstetid.

Innblanding av italiensk raigras gjør lite av seg i 1. slått, og får derfor liten innvirkning på kvaliteten av 1. slått avlinga. På grunn av god gjenvekst for raigraset, blir sumavlingene store. Spørsmålet blir om det lønner seg å ta med kornet. Det vil vi kanskje få svar på seinere i kurset.

Korngrønfôr og fôrreddik i blanding

Dette vil i prinsippet gi samme fordeler som den ovenfornevnte blanding, men på grunn av blomstring og deretter overutvikling av fôrreddiken, må denne blandingen høstes omkring skytingsstadiet for korngrønfôret. Begge komponentene har liten gjenvekstevne, slik at en lang vekstsesong blir dårlig utnyttet. Denne blanding er brukt i praksis på Vågønes ved Bodø til ensilering med tilfredsstillende resultat.

Litteratur Merket * er vist til.

- BENGTSSON og fl. 1958. Ensilageväxter for sandjordar. (Ut-
vikling, kjemisk innhold.) Statens Jordbruksförsök.
Medd. nr. 93.
- *BENGTSSON, A. 1966. Försök med grönfoder av bäljväxter och
stråsåd. Lantbrukshögskolans Medd. A. nr. 41, 1-38.
- *BERGT, K. 1963. Hafer als Futterpflanze. Untersuchungen über
Stoffaufnahme, Stoffbildung und Stoffwanderung:
(Doktoravhandling). Zeitschr. für Acker- und
Pfl.Bau, 117: 319-341.
- BRUNDAGE, A.L. 1973. Comparison of oat-pea and barley-pea sila-
ge as food for dairy cows. Agroborealis 5: 21-26.
- BUCHLI, M. 1964. Einfluss der Saatzeit auf vegetative Entwick-
lung, Ertrag und Qualität des Hafers. Schweiz. Landw.
Forsch. 3: 42-49.
- CHRISTIE, E. 1916. Forsøk med grønffôrblandinger i Nordre
Østerdalene 1912-16. Melding fra Statens forsøksgård
Møystad 1916. 44-50 (LIII 1916 520-525).
- DAS, B., S.K. ARORA and Y.P. LUTTER 1974: Fraction of structural
carbohydrates and in vitro digestibility of oat forage
as influenced by nitrogen, phosphorus and stage of
maturity. Zeitschr. Acker- und Pfl.Bau 139: 307-313.
- *DIJKSTRA, N.D. 1966. (Research on the digestibility and nutri-
tive value of green and ensiled oat fodder). Versl.
landbouk. Onderz. 688 1966, pp.29.
- _____ 1966. (Research on the digestibility and nutri-
tive value of green rye and barley fodder). Verslagen
von Landbouk. Onderz. 676. Ah 410/676.
- DILZ, K. 1966. Nitrogen fertilization on cereals. 10. Effect of
nitrogen fertilization on the sugar content of oats
during growth. Stickstof 5: 36-39.
- ERICKSON, D.O. et al. 1977. The nutritive value of oat hay har-
vested at several stages of maturity. North Dakota
Farm Research 35: 13-16.

- *FJÆRVOLL, K. 1931. Grønfôrforsøka i Troms og Finnmark 1924-1931. Melding fra Statens forsøksgård Holt 1930 og -31 s. 5-32.
- FOSS, H. 1928. "Forsøksarb. i fjellbygdene" 1918-27. Beretn. fra Statens forsøksst. for fjellbygdene 1927.
- FREY, K.J. et al. 1967. Yield and composition of oats. Iowa St. J. Sci. 42: 9-19.
- HAGERUP, H. 1922. Grønfôrblandinger på myr. Meddelelse fra Det norske myrselskap 1922 s. 72-84.
- *HAGERUP, H. 1927. Samanlikning millom ymse saa- og haustetider for grønffôr, og undersøkingar over fôrverdet av dette. Medd. fra Det norske myrselskap 1927: 81-110.
- *HAGSAND, E. 1977. Samodling av grønfoderraps och vårsäd. Rörbäcksdalen Medd. nr. L 1977. 31 s.
- HELLBERG, A. 1966. Ensilerings- och smältbarhetsförsök med bäljväxtgrønfoder, grönraps och fodermarkål, som skördats på olika tidspunkter. Lantbrukshögskolans Medd. Ser. A, nr. 66.
- *HOSTRUP, S.B. og G. MØLLE 1975. Bygg, havre og hestebønne dyrket som helsäd med utlæg af italiensk rajgræs. Tidsskr. Planteavl. 79: 643-669.
- *HÅLAND, A. 1979. Nokre alternative dyrkingsplanar for grøntfôrvekstar. Bondevennen (18).
- *MO, M. 1979. Ensilering av helsäd. Stensiltrykk. Inst. for husdyrernæring, NLH.
- *MO, M., A.T. RANDBY et al. 1981. Ensilert helsäd av bygg i fôr-rasjoner til melkekyr. Stensiltrykk. Inst. for husdyrernæring, NLH.
- *MUNTHE, T. 1968. Viroser på korn og gras. Jord og Avling nr. 2: 27-29.
- MØLLER, E., H. LAURSEN og J. HØJLAND-FREDRIKSEN 1977. Grøn rug, udbytte, kvalitet og efterafgrøde. Tolvmandsbl. 49: 209-212.
- *NIENSTEDT, E.F. 1969. Der Einfluss von Stickstoff auf die Entwicklung von Inhaltsstoffen bei Grünhafer. (Protein, Lignin, NO₃, Karoten. Xantofyll.) Zeitschr. Acker Pfl.Bau 129:331-354.
- NISSEN, Ø. og N. SKALAND 1958. Silonepe, dyrkings ensilerings- og fordøyelsesforsök. (Sammenliknet med grønffôr). Forsk. Fors. Landbr. 9: 245-70.
- *PESTALOZZI, M. 1973. Undersøkelser i grønforhavre. Aktuelt fra Landb. dep. opplysn.tj. nr. 2, 1973.

- *PESTALOZZI, M. og O. Saue 1978. Virkning av høstetid og gjødsling på surfôr kvalitet og næringstap ved ensilering av gras og grønfôrvekster. *Forsk. Fors. Landbr.* 29: 261-276.
- *RANDBY, Å.T., M. MO et al. 1980. Ensilert helsød av bygg i fôrrasjoner til melkekyr. *Stensiltrykk. Inst. for husdyrernæring, NLH.*
- *RYGG, T. 1967. Fritflue og hveteflue, LOT-småskrift 7/67.
- SKIRDE, W. 1968. Hafer als Hauptfruchtfutterpflanze. *Zeitschr. Acker- Pfl.Bau* 128: 17-45.
- *STRAND, E. Dyrking av vårkorn. *Forelesn.hefte.*
- *THURMAN, R.L. et al. 1957. When to harvest oats for hay and silage. *Bull.* 586. *Arkansas Agric. Exp. Sta.*
- *VIGERUST, Y. 1939. Forsøk med grønfôrvekster (arter-sorterblandinger). *Melding fra Statens forsøksgård Løken* 1938: 36-60.
- *VIK, K. 1934. 15 års såtidsforsøk med vårkorn og erter. *Akervekstforsøkene* 44. årsmelding, NLH.
- WERMKE, M. 1969. Der Einfluss unterschiedlichen Entwicklungsstadien und N-Düngung auf Rohnährstoffgehalt, Garverlauf und Verluste bei Grünhafer. *Zeitschr. Acker- Pfl.Bau* 129: 157-183.
- *WITT, N., G. MØLLE og E.J. NØRGAARD PEDERSEN 1976. Ensilering af byg- og havrehelsød. *Tidsskr. Planteavl* 80: 810-820.
- ZURN, F. 1963. Düngerungs- med Schnittzeitenversuche zu Grünhafer. *Wirtschafteigenes Futter* 9: 305-313.

Nyere litteratur

- CAB 1981. Barley for fodder. 119 abstracts. *Annotated Bibliography. Commonw. Bur. of Post. and Field Crop.*
- HOLM, T. 1983. Helgrødeforsøk med imponerende avlinger. *Norsk Landbruk* nr. 6/83: 35- .
- MO, M. 1982. Surfôr av helsød. *SFFL. Husdyrbruksmøtet* 1982: 228-233.
- NORDANG, L.Ø. 1983. Bygg-fôrraps, eit godt alternativ i grønfôr dyrkinga. *Norden* 87(5): 10-11.
- REID HOLE, J. 1982. Surfôr av havre-fôrraps og bygg-fôrraps. *SFFL. Husdyrbruksmøtet* 1982: 222-227.
- ØSTERGAARD, V. et al. 1978. Produktionsstyringens indflydelse i genfoder- og mælkeproduksjonssystemer. *Tolvmandsbl.* 10/78: 533-534.

	Side
III. GRØNFÔRVEKSTER AV RAIGRAS	1
Italiensk raigras	1
Historikk og utbredelse	1
Morfologi	2
Westerwoldsk raigras	3
Historikk og utbredelse	3
Morfologi	3
Bruksmåter av raigras	4
Dyrking av raigras	5
Avling og kvalitet	7
Høstingsmåter	11
Lagring	11
Fôrverdi og fôr kvalitet	12
Sorter	12
Litteratur	14

III. GRØNFÔR AV RAIGRAS

Bruken av raigras som grønfôrvekst er av nokså ny dato her i landet. Italiensk raigras har nok vært dyrket sporadisk fram til 1950, mens westerwoldsk så vidt var prøvd i forsøk (VIK 1951). Fra 1956 har begge grasslag vært med i forsøk årlig. De er sammenliknet med andre grønfôrvekster såvel i reinbestand som i blanding med flere arter, og de er prøvd som dekkvekst ved gjenlegg til eng.

Frø av westerwoldsk raigras kom i handelen fra 1965. Alt i 1967 var etterspørselen så stor at frøfirmaene ikke kunne skaffe nok frø, og det ble innført en god del tetraploid italiensk raigras til erstatning for westerwoldsk. Mange var ikke klar over at dette var to helt forskjellige grasslag, og dette førte både til overraskelse for gårdbrukerne og til uoverensstemmelser mellom kjøper og selger. Forvekslingen skyldes at begge slagene ble betegnet som "ettårig raigras". Etter hvert er det blitt relativt stor etterspørsel etter italiensk raigras også.

Italiensk raigras. Lolium multiflorum LAM. (var. italicum)
 $2n = 14$, $4n = 28$ (Italian ryegrass/Welsches Weidelgras).

Historikk og utbredelse

Italiensk raigras har sin opprinnelse i Middelhavsområdet, og ble sannsynligvis først dyrket i Nord-Italia. Det har lenge vært en kulturplante i Vest-Eurpa (BEDDOWS 1953) og Nord- og Sør-Amerika, og er også en viktig grasart i Australia og på New Zealand. Grasarten er svært heterogen, og både ettårige, vinterettårige og mer eller mindre flerårige populasjoner forekommer. Botanisk reknes det å være 1-2 årige (JENKIN 1959), men en kan lese om både to og tre års eng av italiensk raigras i utenlandsk litteratur. Danmark og Sverige var vel de første land hvor italiensk raigras ble gjenstand for systematisk foredling. Nå i seinere tid er det satset mye på foredling i flere land, og kanskje spesielt i Holland og Storbritannia. De foredlede sorter er naturligvis mer ensartet innbyrdes enn uforedlet vare, og i dagens sorter fra Nord- og Nordvest-Europa er den ettårige karakter så å si eliminert. I nyere sorter finner en likevel varierende mengder med planter som vokser opp i strå i såingsåret. De

mest brukte sorter hos oss (tetraploide) er likevel å rekne som typiske bladgras i såingsåret. I amerikanske sorter derimot kan en stor del av plantene skyte opp i strå i såingsåret, og graset blir betegnende nok kalt annual ryegrass i USA. Forskjellen mellom amerikanske og europeiske sorter er tydelig demonstrert i finske forsøk (RAININKO 1970).

Tetraploide planter av italiensk raigras ble framstilt i Sovjetunionen i slutten av trettiårene (SHALYGIN 1941), og hollenderne startet et foredlingsprogram i 1949 som raskt førte fram til fordelaktige sorter (WIT 1958). De første tetraploide sortene kom på markedet i Holland i 1963.

Den vanligste dyrkingsmåte for italiensk raigras i Danmark og Sør-Sverige er å legge igjen om våren med korn som dekkvekst, og å høste en avling seinhøstes etter en tidlig kornskur (JACOBSEN 1968). I det følgende år går graset raskt opp i strå og det høstes 3-4 ganger i sesongen til høy eller surfôr. Men det er også vanlig å så italiensk raigras på ettersommeren og å høste bare i det følgende engår. I mindre omfang blir det sådd alene om våren og brukt som beite eller tilskottsfôr bare i såingsåret. Dette er måten vi bruker italiensk raigras på, som et bladgras i såingsåret. Vi kan nemlig ikke rekne med årsikker overvintring i noen del av landet, sjøl om vi har hatt tilfeller av god overvintring både på Østlandet og på Sør-Vestlandet. Og blir graset drevet hardt, med sterk gjødsling og mange høstinger som ønskelig er med tanke på mest mulig tilskottsfôr, så går dette sterkt utover overvintringsevnen (PESTALOZZI 1974).

Morfologi

Italiensk raigras har lange, breie og kraftige blad som er rullet sammen om stengelskuddet. Bladene er sterkt glinsende på undersida og med tydelig kjøl, og de har "ører" som griper helt om skuddet. Bladslirene har godt synlig slirehinne, og de nedre slirene er oftest rødlige ved basis. Ved vårsåing er det stor variasjon mellom sorter i hvor stor grad italiensk raigras vokser opp i strå og i tidligheten. Etter overvintring blir det stor stråutvikling, og graset skyter aks tidlig. Også gjenveksten blir strårik i andre året, men graset er likevel et karakteristisk bladgras. Akset er uten sidegreiner. Småaksene er festet tett inntil hovedaksen med ene kanten vendt mot denne. Nedre inneragn har langt snerp. Frøene er relativt store og virker noe

frynsete med de kraftige nedre inneragn. De har som regel påsittene snerp i motsetning til frø av flerårig raigras som er uten snerp.

Westerwoldsk raigras. Lolium multiflorum LAM.

(ssp. gaudini SCH et KELL) var. westerwoldicum $2n = 14$, $4n = 28$
(Westerowltth ryegrass/Einjähriges Weidelgras)

Historikk og utbredelse

Westerwoldsk raigras er framkommet etter utvalg i italiensk. Utvalg ble gjort på "Westerwolde" i Holland på den måten at italiensk raigras ble sådd om våren for sommerfôr. Overskottsgras ble sående til høy, og stråbærende planter frødde seg. Frøet i oppsop fra høylager ble sådd ut, og det resulterte i en seleksjon for tidlige, ettårige typer. Allerede i 1890-årene dyrket hollenderne tidlige, ettårige raigras under navnet "Westerwolds raaigras" (DeHAAN 1955). Westerwoldsk raigras regnes som rent ettårig (JENKIN 1959) og foruten i Holland og Belgia, dyrkes det noe bl.a. i Tyskland, Polen og på New Zealand. Det blir sådd dels om våren som hovedgrøde for høy og beite, dels blir det sådd utpå ettersommeren for tilskottsfor utover høsten. I Sverige og Finland brukes det som i Norge, dels i reinbestand og dels i blanding med fôrrops. Foredlede sorter er nokså ensartet også for dette grasslaget, og hos oss skyter de opp i strå etter en kort buskingsperiode. Også gjenveksten etter slått eller beite skyter opp i strå.

Foredling av tetraploid westerwoldsk raigras startet i Holland omtrent samtidig med foredlingen av tetraploid italiensk (WIT og SPECKMANN 1955) og de første sorter kom på markedet samtidig med de første av italiensk raigras.

Morfologi

Italiensk og westerwoldsk raigras er vanskelig å skille morfologisk både på bladstadiet og på stråstadiet, men i bestand skilles de på grunn av forskjeller i fysiologisk utvikling.

Italiensk og westerwoldsk raigras er innbyrdes fertile, og de krysses også lett med flerårig raigras. De kan også krysses med andre loliumarter og med festuca-arter.

Bruksmåter for raigras

Italiensk - og westerwoldsk raigras gir en annen fordeling av produksjonen gjennom vekstsesongen enn de flerårige eng- og beitevekstene. Av raigraset kan en rekne med avlinger fra midtsommer og utover. Det vil derfor på en fordelaktig måte utfylle eng- og beitevekstene som vanligvis gir sin største produksjon på forsommeren.

Italiensk raigras passer svært godt som tilskottsfôr over en lengre periode fordi det gir (nesten) bare blad. Med det er en sikret en særs god kvalitet på tilskottsfôret i lang tid. Westerwoldsk raigras passer også bra, men bare for ei kortere tid, fra like før og fram til like etter aksskyting. Til en viss grad kan tilgangen på gjenvekst i et gunstig utviklingstrinn reguleres ved å høste åkeren feltvis første gang, med 5-6 dager mellom hver høsting. Men for å holde stabil tilgang av god kvalitet hele ettersommeren kreves både erfaring og jevne vekstbetingelser.

Raigras kan også brukes til å lappe dårlig gjenlegg eller eng, men da bare på slike som skal ligge det ene året. For mer varig eng er det bedre å bruke de samme artene som er i enga. Raigraset kan nemlig lett undertrykke en tynn bestand av disse slik at enga blir like dårlig året etter. I enga vil heller ikke raigraset gjøre noe av seg før ved 2. slått, men det vil gi mer gjenvekst utover høsten enn de flerårige egnvekstene.

Til høy og kunstig tørking er raigraset lite egnet. Det har lågere tørrstoffinnhold enn flerårige grasarter, og utgiftene ved kunstig tørking vil bli store. Westerwoldsk raigras kan nok hesjetørkes, men det er tungtørka sjøl om det får stå til blomstring. På ettersommeren er jo også tørkeforholdene dårlige. Italiensk raigras faller for tett for hesjetørking i såingsåret.

Til foreløpig plen passer raigras godt. Ved nyanlegg kan det være gunstig å vente med å så permanent plen til jorda har satt seg, og ettårig raigras gir raskt et brukbart midlertidig plantedecke.

Raigras i blandinger med andre vekster. Hvis en vil oppnå stor avling ved en tidlig første slått, lønner det seg å så raigraset sammen med fôrrops eller fôrreddik. De korsblomstra vekstene vokser fortere enn raigraset, og førsteslått vil i stor grad bestå av korsblomstra vekster, kanskje 60 % fôrrops og 40 % raigras, eller 80 % fôrreddik og 20 % raigras. Første avlinga

bør høstes mekanisk. Gjenveksten blir i vesentlig grad raigras, og den kan med fordel beites. Total avling blir gjerne størst for fôrreddik og raigras, og omtrent like stor for fôrraps og raigras som for raigras i reinbestand. Blandinga med fôrreddik får kort tid med høvelig utvikling for høsting og bør ensileres, fôrrapsblandinga derimot kan høstes over et langt tidsrom som tilskottsfôr.

Raigras som dekkvekst. Italiensk raigras har tett bladverk og gir engplantene svært dårlige utviklingsmuligheter. Det blir ikke anbefalt som dekkvekst (PESTALOZZI 1966). Erfaringene med westerwoldsk raigras som dekkvekst er variable (HILLESTAD et al. 1967 og 1970). Raigraset kan ofte bli for frodig utover høsten.

Det er viktig for gjenlegget at dekkveksten ikke blir stående for lenge. Første høsting bør skje innen to måneder etter såing og andre høsting 3-4 veker seinere. Gjenleggsåkeren bør ikke gjødsles så sterkt som raigras i reinbestand. Store avlinger av westerwoldsk raigras svekker gjenlegget i vesentlig grad.

Dyrking av raigras

Vekstkrav. Raigraset kan dyrkes over hele landet, men det krever tid før det blir fart i veksten. Flerårige gras er kommet godt i gang allerede før første laglige sådag, og sjøl om raigraset blir sådd tidligst mulig, må den gjennomgå både en spirings- og buskingsfase før det kommer ordentlig i gang. Det er derfor innlysende at det avlingsmessig har størst konkurransevne med de flerårige eng- og beitevekster i strøk med lang veksttid, og at det er mest fordelaktig der. Det krever jevn tilgang på vatn for å utvikles uten stagnasjonsperioder. Under forsommertørke blir det dårlig busking og svak vekst, og på tørkesvake jordarter og i nedbørfattige strøk uten vatningsmuligheter har raigraset dårlig konkurransevne med flerårig eng og beite. Næringsrik jord, jevnt gode nedbørsforhold og dagtemperaturer på over 10-12° gir rask vekst og gode avlinger. Rikelig næringstilgang kan sikres ved sterk gjødsling.

Såmåter. Best er det å radså raigraset med en vanlig kornsåmaskin med 12-15 cm radavstand. For diploide sorter av både italiensk og westerwoldsk anbefales ca. 3 kg frø pr. dekar, for tetraploide sorter, som har større frø, anbefales ca. 4 kg (tusenfrøvakta er 2,5-3 og 3,5-4 gram for henholdsvis diploider og tetraploider). Det kan by på problemer å få ut disse mengder, da frøene har frynsete agner og langt snerp og således har lett for

å bygge bro over sååpningene. Breisåing oppå bakken og separat nedmoldning må karakteriseres som en nødløsning, men i strøk der en ikke risikerer lange perioder med tørke er også breisåing brukbar. Løs jord må tromles etter såing, særlig der en er utsatt for tørke etter såinga.

I blanding med fôrraps brukes 0,6-0,8 kg frø av denne og ca. 2,5 kg for diploid og ca. 3 kg for tetraploid raigras. Velges fôrreddik brukes det ca 1 kg frø av denne. Frøet blandes og såes ut med kornsåmaskin, eller det såes ut hver for seg, og da helst i kryss.

Når vi bruker raigras som dekkvekst, må vi bruke mindre såmengde av det enn ellers: 1,0-1,5 kg pr. dekar blir anbefalt.

Gjødsling. Til raigrasåkeren er det aktuelt å bruke full husdyrgjødsling om våren (7-10 tonn tilsvarende ca. 15 kg letttilgjengelig N), med tillegg av N i form av kunstgjødsel etter slått for gjenveksten. For østlandsstrøk med 3-4 høstinger i sesongen synes en N-gjødsling på tilsammen 25-30 kg N/daa å være det meste en kan tilrå til westerwoldsk raigras med tanke på avling og kvalitet. Italiensk raigras synes å gi positivt utslag for 5-10 kg mer N pr. dekar. I strøk med mye nedbør og like lang eller lengre veksttid enn på Østlandet, kan det være forsvarlig å gi 5-10 kg mer i alt til begge grasslag, i fjellbygdene og Nord-Norge 5-10 kg mindre. Fordeling av N-gjødsel i sesongen ved 4 høstinger tilsvarende 1,5-2 deler om våren, 1 del etter hver av 1. og 2. høsting og en halv del etter 3. høsting synes å være rimelig med tanke på avling av fôrenheter og protein og på nitratinhold i fôret.

Forsøk viser klart at sterk nitrogengjødsling øker faren for høgt nitratinhold. Sjøl ved de mengder som antydes som optimale her for avling av protein og fôrenheter, kan en rekne med å få uønsket høgt nitratinhold. Forgiftningsfaren synes likevel liten når en bruker rikelig med karbohydratrikt fôr i tillegg (FRØSLIE 1970).

Gjødslingen til raigras dyrka sammen med fôrraps eller fôrreddik blir som for raigras i reinbestand. Dette at raigras kan nyttiggjøre store nitrogenmengder, går fram av flere forsøksserier fra Norge (UHLEN 1963, TRANMÆL 1973, SKALAND og VOLDEN 1974, HÅLAND 1976) og Sverige (ANDERSSON 1968, STEEN 1970).

Plantevern. Westerwoldsk raigras spirer vanligvis 10-12 dager etter såing, mens italiensk raigras kommer opp 1-2 dager seinere.

Tofrøbladet ugras kan bekjempes med sprøytemidler som brukes i korn og gras, og de nye triplexpreparatene har gitt god virkning. Mekanisk høsting 50-60 dager etter såing tar ellers vanligvis knekken på ugraset, slik at de etterfølgende høstinger gir ugrasfri avling. Sprøyting fører sjelden til større avling, snarere heller til mindre total avling. Dette fordi eventuelt ugras utgjør en viss del ved 1. høstinga, og ved mekanisk høsting 50-60 døgn etter såing kan en rekne full fôrverdi for eventuelt ugras. Beiting av en ugrasfull grøde resulterer derimot i at dyra vraker ugraset og trækker det ned, slik at en heller ikke kan få tatt ugraset ved en eventuell beitepuss. Det vil derfor få anledning til å frø seg.

Hittil har ikke raigraset vært utsatt for angrep av sjukdommer eller skadedyr av praktisk betydning her i landet. I Vest-Europa ellers har det vært utsatt for store skader av rustsopper og virus.

Til raigras og fôrraps eller fôrreddik i blanding kan ugraspreparater til kornåker ikke nyttes, og en kan ikke bruke TCA til raigras.

For å unngå ugras i blandingsgrøder kan en lage til såbedet tidligst mulig og la ugraset spire opp før en sprøyter det ned. Kulturfrøet må da såes i urørt bed like før eller etter sprøytinga. Problemet kan være dårlig spireråme eller skorpe i såbedet, slik at kulturfrøet ikke spirer tilfredsstillende. Kultur-en blir ugrasrein, men den blir noe forsinket da det går 15-20 dager før ugraset er kommet skikkelig opp for sprøyting.

Avling og kvalitet

Hvordan de forskjellige raigrasslag står avlingsmessig og kvalitetsmessig, er etter hvert blitt ganske godt klarlagt i forsøk. I de første landsomfattende forsøk med raigras i reinbestand og raigras sammen med andre vekster var de sammenliknet med radrensende vekster som fôrraps, grønfôrnepe, tynnet nepe og fôrmargkål (SKALAND og ØSTGÅRD 1968). Raigraset og blandingen med raigras ble slått 2 eller 3 ganger, ca. 60, 100 og 130 døgn etter såing. De radrensende vekstene ble høstet til to tider, henholdsvis ved 2. og 3. slått for raigraset og blandingene. De viktigste avlingsresultater for westerwoldsk raigras i reinbestand og i blandinger er vist i tabellene 1 og 2.

Tabell 1. Westerwoldsk raigras i reinbestand 1962-64.
 Avlingsresultater distriktsvis. Felttall i parentes
 (SKALAND og ØSTGÅRD -69). Sort: Woldi (dipl.).

	Nord- Norge	Trønde- lag	Fjell- bygder	Sør- og Vest.	Østl. flatb.	Gj. snitt
<u>Tørrstoff kg/daa</u>						
1. slått	330(7)	279(11)	229(3)	268(5)	411(23)	344(49)
2. "	224(7)	342(11)	281(3)	378(5)	314(21)	313(47)
3. "	-	125(9)	-	181(3)	163(17)	153(29)
Sum to slått	554(7)	621(11)	510(3)	646(5)	729(21)	655(47)
" tre "	-	706(9)	-	827(3)	845(17)	800(29)
<u>Meravling i forhold til raigras + fôrraps</u>						
<u>Tørrstoff kg/daa</u>						
1. slått	-12	-8	-2	-2	-45	
2. "	57	34	50	48	98	
3. "	-	7	-	23	4	
Sum to slått	45	48	47	46	61	
" tre "	-	63	-	90	56	

Tabell 2. Westerwoldsk raigras med fôrraps (målestokk) sam-
 menliknet med andre ledd høstet to eller tre ganger
 1962-64. Felttall i parentes. 1/1 såmengde = 3 kg
 raigras. Ellers ble brukt 1,5-2 kg i blandingene
 (SKALAND og ØSTGÅRD 69).

	Raigras m/fôrraps målestokk	Raigras m/olje- reddik	Raigras 1/1 såmengde m/fôrraps	Raigras 1/1 såmengde reinbestand
<u>Tørrstoff kg/daa</u>				
1. slått	350 (82)	+39 _± 9 (64)	+39 _± 12 (19)	-25 _± 12 (49)
2. "	263 (76)	+ 6 _± 8 (59)	+10 _± 4 (17)	+69 _± 9 (47)
3. "	145 (34)	-12 _± 6 (18)	+ 8 _± 3 (16)	+ 4 _± 4 (29)
Sum 2. slått	605 (76)	+42 _± 13 (59)	+49 _± 13 (17)	+47 _± 13 (47)
" 3. "	762 (34)	+32 _± (18)	+56 _± (16)	+51 _± (29)
<u>Botanisk sammensetning</u>				
1. slått % raigras	30	17	50	86
% korsbl.	60	75	41	-
2. " % raigras	79	65	93	98
% korsbl.	18	32	4	-
<u>Tørrstoffprosent</u>				
1. slått	10,8	9,5	12,3	13,1
2. "	14,6	14,4	13,2	15,0
3. "	13,9	14,0	13,4	13,3

Sortsforsøk utført i 60-åra viste liten forskjell mellom sorter innen tetraploid westerwoldsk raigras. Mellom diploide sorter var det større forskjeller. Tetraploidene lå over diploidene i tørrstoffavling (SKALAND 1970). Tetraploidene viste seg også overlegne i en forsøksserie med dyrkingstekniske spørsmål for raigras (SKALAND og VOLDEN 1974), der tetraploid italiensk raigras gav like stor tørrstoffavling som tetraploid westerwoldsk ved 4 høstinger i sesongen. Ved bare 3 høstinger var westerwoldsk overlegen reknet i kg tørrstoff, men ved 3 høstinger var det stor forskjell på fordøyeligheten mellom dem, og reknet i fôrenheter pr. dekar ble italiensk konkurransedyktig også ved 3 høstinger (Tab. 3).

Italiensk gav også størst avling av protein (150-220 kg/ da for italiensk mot 150-190 for westerwoldsk (Tab. 4).

Tabell 3. Beregnete gjennomsnittsavlinger i f.f.e. pr. dekar for tetraploidene Tetila (italiensk) og Tewera (westerwoldsk) ved hver slått og i sum for sesongen. Sammenlikninger for 4 og 3 høstinger (H₄ og H₃, 16 felter) og for moderat og sterk N-gjødsling (N₁ = 22 kg og N₂ = 44 kg, 15 felter) (SKALAND og VOLDEN 1976).

orter	Høste- frekv./ N-trinn	Høste-				Sum f.f.e.
		1. slått	2. slått	3. slått	4. slått	
Tetila	H ₄	131	180	270	171	689
	H ₃	215	244	233	-	692
Tewera ÷ Tetila	H ₄	35	-19	-40	-58	-82
	H ₃	32	-19	-63	-	-50
Tetila	N ₁	150	193	204	161 ¹⁾	636
	N ₂	190	226	243	193 ¹⁾	756
Tewera ÷ Tetila	N ₁	83	-7	-44	-51 ¹⁾	-37
	N ₂	25	-23	-69	-73 ¹⁾	-104

1) Bare for H₄, derfor halv vekt.

Tabell 4. Innhold av råprotein og råtrevler i prosent av tørrstoffet for italiensk og westerwoldsk raigras (SKALAND og VOLDEN 1974).

	Sorter			
	Tetila It. 4n	Tiara It. 2n	Tewera W. 4n	Woldi W. 2n
Protein				
1. slått	22,3	21,2	18,4	17,1
2. slått	22,8	22,4	20,4	18,3
3. slått	21,5	20,5	18,9	19,4
4. slått	22,6	22,7	23,4	23,5
Middel	22,4	21,6	19,9	18,9
Trevler				
1. slått	22,3	27,6	27,1	28,1
2. slått	23,2	23,2	28,2	28,0
3. slått	23,6	24,6	28,6	28,3
4. slått	21,6	22,6	25,2	26,1
Middel	22,7	24,1	27,5	27,9

Westerwoldsk raigras har en raskere start enn italiensk og gir en større produksjon den første tiden, mens italiensk har bedre vekst i slutten av sesongen. Dette gjør at westerwoldsk greier seg bedre der vekstsesongen er kort, og at italiensk er mer fordelaktig i strøk med lang veksttid.

Under gode vekstforhold med nok nedbør kan en rekne med en avling av westerwoldsk raigras ved fire høstinger på 250-300 kg tørrstoff pr. dekar ved hver av de to første høstingene. Tredjeslått gir gjerne noe mindre, og etter den tynnes bestandden noe ut. For italiensk raigras vil avlinga ved første slått ligge på 150-200 kg tørrstoff, mens andre og tredje slått vil gi mer. Det er viktig at vi høster tidlig første gang selv om veksten er svak, fordi høstingen fremmer ny busking som gir ny vekst.

Avlingsnivået for raigras i ulike strøk av landet, basert på resultater som er oppnådd i forsøk, er antydnet nedenfor. Men det poengteres at det er grove antydninger, og at tilsvarende avlinger er oppnåelige bare når vekstvilkårene ellers er gode. Det er reknet med friskt fôr uten svinn (Tab. 5).

Tabell 5. Avlingsnivå av raigras.

Distrikt	Antall høstinger	Fôrenheter pr. dekar
Finnmark og Troms	1 - 2	300 - 450
Nordland	2 - 3	400 - 500
Trøndelag	3 - 4	500 - 600
Vestlandet	3 - 4	500 - 800
Rogaland	4	800 - 1000
Sørlandet	3 - 4	600 - 900
Sør-Østlandet	3 - 4	500 - 800
Indre bygder	3 - 4	500 - 600
Fjell og dalbygder	1 - 3	300 - 500

Høstingsmåter

Tilskottsføret kan enten høstes av dyra sjøl, eller en høster det mekanisk og kjører det til dyra. Den første måten blir helst i form av stripebeiting, den andre blir høsting med fôr høster der det er mulig. Av mange grunner er det fordelaktig å høste første avling mekanisk. Den kan ofte inneholde mye ugras, og ugraset er mindre smakelig enn raigraset slik at det blir tråkket ned. Det får dermed muligheter til å frø seg. Grasbotnen har også liten bæreevne så tidlig, og åkeren kan bli mye opptråkket av dyra. De legger også igjen mye gjødsel, og dette resulterer i mindre smakelig gjenvekst og mer vraking av den. I det hele er det neppe fordelaktig å beite mer enn to omganger i sesongen. Etter første avbeiting bør arealene pusses med forhøster eller slåmaskin.

Lagring

Raigras som ikke trengs som tilskottsfør, eller som vil komme for langt før det kan brukes, bør gå i siloen. Å dyrke raigras bare for ensilering framfor flerårig eng synes lite fordelaktig. Men for å avhjelpe et akutt behov, er det fullt forsvarlig å dyrke raigras for dette formålet. Da passer westerwoldsk raigras best, og det bør høstes ved skytingsstadiet eller seinest ei veke etter begynnende aksskyting. Det er det låge tørrstoffinnholdet som gjør raigras lite egnet til ensilering (MO 1975). Fortørking hjelper, men raigras er tungtørka.

Fôrverdi og fôr kvalitet

Italiensk raigras har god kvalitet over et langt tidsrom (høg fordøyelighet og høgt proteininnhold) mens westerwoldsk raigras har god kvalitet fram til skytingsstadiet. Tørrstoffinnholdet er lågt for begge, slik at det trengs mye gras pr. fôrenhet. Tørrstoffprosenten er vanskelig å vurdere skjønnsmessig. Ungt og vått gras kan ha et tørrstoffinnhold på bare 8-10 %, mens eldre gras høstet i tørt vær ved skytingsstadiet kan inneholde 12-15 % tørrstoff. Tørrstoffet har høg fordøyelighet i ungt gras, og ungt gras er et smakelig fôr. En kan rekne at det går ca. 1,1-1,2 kg tørrstoff pr. fôrenhet på bladstadiet og ca. 1,2-1,3 kg ved begynnende aksskyting, med 20-24 % råprotein i første tilfelle og 18-20 % i neste ved optimal N-gjødsling. Etter aksskyting synker kvaliteten raskt (SKALAND og VOLDEN 1974, MO 1975).

Sukkerinnholdet er høgt, 10-15 % av tørrstoffet, og sukkeret er næringsrikt og lettfordøyelig. Ved ensilering av vassrikt raigras blir det store mengder press-saft, og med den renner det bort mye sukker og andre næringsstoffer. Det blir derfor forholdsvis stort ensileringstap, og surfôret har mistet noe av de mest lettfordøyelige næringsstoffene. Det får derfor ikke så høg fôrkonsentrasjon som friskt gras, og en kan rekne 1,4-1,5 kg tørrstoff pr. f.e.

Ungt gras som er gjødslet sterkt med nitrogen, kan ha høgt innhold av nitrat (SKALAND og VOLDEN 1974, HALAND 1976). Slikt gras kan være skadelig å bruke som eneste dagsfôr, og en bør innrette seg slik at dyra alltid får noe annet fôr i tillegg. Nitratinnholdet går vanligvis noe ned ved ensilering av graset, men det er utilrådelig å bruke også surfôr av raigras som eneste fôr både til ungdyr og drektige dyr.

Sorter

Hittil refererte forsøk har vist at tetraploide sorter av italiensk og westerwoldsk raigras har gitt større avling av tørrstoff, fôrenheter og protein enn diploide sorter under våre forhold. De har derfor vært anbefalt framfor diploidene, dette til tross for at tetraploidene har noe lågere tørrstoffinnhold enn diploidene.

Både i Sverige og Danmark har imidlertid diploide sorter vært anbefalt nettopp fordi de har noe høgere tørrstoffprosent, men kanskje også fordi disse land har hatt egne diploide sorter av

italiensk raigras mens tetraploidene måtte innføres (ANDERSSON 1968, STEEN 1970, STATENS PLANTEAVLSUTVALG 1971). I Danmark og Sverige høstes ellers italiensk raigras som eng året etter såing, og da kan forholdet mellom diploide og tetraploide sorter bli annerledes. I engelske forsøk gav beite av tetraploid italiensk raigras i såingsåret større vektøkning på kalver enn beite av diploide, og beitegraset av tetraploid raigras hadde høgest in vitro fordøyelighet og høgest innhold av sukker (ALDER 1968). Høgere innhold av sukker (WETZEL 1969) og protein i tetraploider er ellers rapportert av flere både for westerwoldsk, italiensk og flerårig raigras, og da oftest i engårene for de to sistnevnte. I Finland anbefales tetraploide sorter (JUTTI og RAININKO 1975).

På sortslista for 1983 er følgende sorter:

Italiensk raigras

Tørrstoffavling og prosent frøbærende strå 1974-78 (ØYEN 1980).

Sort	Tørrstoffavling, kg pr. da					Strå %			
	1. sl.	2. sl.	3. sl.	4. sl.	Total	1. sl.	2. sl.	3. sl.	4. sl.
Merita 4n	298	292	188	36	814	15	16	15	10
Tetila 4n	283	280	190	40	793	2	1	1	0
Turgo 4n	281	288	183	37	789	2	3	2	3
Ninak 4n	277	282	189	38	786	5	8	5	3
Tetraflorum 4n	283	282	185	36	786	18	14	5	3
Barmultra 4n	269	281	189	39	778	4	3	2	0
Lipo 4n	265	281	189	36	771	6	6	6	4
Sabalan 4n	271	280	178	36	765	3	3	2	3
Svita 2n	264	276	185	37	763	3	5	3	2
Bicra 2n	258	287	176	37	758	4	6	5	3
Significance	***	***	***	ns.	***	***	***	***	**

Westerwoldsk raigras

Tørrstoffavling og prosent frøbærende strå 1974-78 (ØYEN 1980).

Sort	Tørrstoffavling, kg pr. da					Strå %			
	1. sl.	2. sl.	3. sl.	4. sl.	Total	1. sl.	2. sl.	3. sl.	4. sl.
Avance 4n Tewera	338	308	167	37	850	61	73	55	34
Tewera 4n	340	305	166	36	847	63	77	57	32
Barspectra 4n	335	298	169	37	839	63	76	56	32
Molto 2n	336	310	154	29	829	56	74	56	31
Wewo 2n	361	288	143	25	817	69	81	58	35
Weldra 2n	337	313	140	27	817	70	79	56	30
Baroldi 2n (ut-81)	314	294	167	33	808	53	70	52	31
Aubade 4n (ut-80)	344	282	144	28	798	68	77	60	29
Woldi 2n (ut-81)	295	301	160	31	787	66	81	55	31
Eclata 2n (ut-81)	292	282	162	31	767	35	63	47	31
Significance	***	***	***	***	***	***	***	***	ns.

Prosent-fordeling av avlinga på slåtter (ØYEN 1980).

		1. slått	2. slått	3. slått	4. slått
3 slåtter	Italiensk	35	40	25	-
	Westerwoldsk	42	38	20	-
4 slåtter	Italiensk	29	28	26	17
	Westerwoldsk	40	24	25	11

Litteratur (Merket med * er vist til.)

- ALDER, F.E. 1968. Comparison of diploid and tetraploid ryegrasses in animal production experiments. J. Br. Grassld. Soc. 23: 310-316.
- ANDERSEN, I.L. 1977. Forsøk med ettårige raigras (*Lolium multiflorum* LAM. ssp. *westerwoldicum*). Gjødslingsstyrke og såmengde. Forsk. Fors. Landbr. 28: 229-241.
- *ANDERSSON, S. 1968. Rajgräs i norra Sverige. Aktuellt från Lantbr.högsk. 117. 34 s.

- AUSTVOLL, J. 1974. Verknad av ymis mengd og fordeling av nitrogengjødsel på avling og overvintring av italiensk raigras. Hovedoppg. NLH. Plantekultur.
- *BEDDOWS, A.R. 1953. The ryegrass in British agriculture, a survey. Welsh Plant Breed. St. Bull. Ser H. No. 17: 41-52.
- FREDERIKSEN, J.H. 1967. In vitro fordøyelighedsforsøg med italiensk rajgræs. Beretn. Fællesforsøg Landbo-Husmandsfor. 1966: 197-199.
- _____ 1969. Beregning af foderværdien i græsmark-afgrøder, roer og roetop. 371. beretn. Forsøgslab. 46 s.
- *FRØSLIE, A. 1970. Forgiftning med nitratrike grønfôrvekster. Norges veterin. tidsskr. 92: 643-646
- HILLESTAD, R. og N. SKALAND 1967. Orienterende forsøk med forskjellige grønfôrvekster som dekkvekst ved gjenlegg til eng. Forsk. Fors. Landbr. 19: 57-72.
- *HILLESTAD, R. et al. 1970. Grønfôrvekster som dekkvekster ved gjenlegg til eng i ulike landsdeler. Forsk. Fors. Landbr. 21: 411-463.
- HÅLAND, A. 1976. Verknaden av kalium og nitrogen på K-innhold i jorda og på avling og fôr kvalitet av Westerwoldsk raigras. Forsk. Fors. Landbr. 27: 397-326.
- JACOBSEN, A. 1968. Forsøg med forskellige udlægsmetoder af italiensk raigræs, 1964-67. Beret. Fællesfors. i Landbo- og Husmandsfor. 1957: 244-25.
- *JENKIN, T.J. 1959. The Ryegrass (*Lolium L.*) Handbuch der Pflanzenzüchtung, Band IV 2. ed.: 435-51.
- JUTTI, T. og RAININKO, K. 1975: (Green fodder crops). Siemenjulkaisur 1975: 100-109. The Hankkija Plant Breeding Inst.
- KUNELIUS, H.T. 1980. Effects of nitrogen rates and harvest schedules on yield and quality of Westerwolds ryegrass grown as a summer annual. Can. Journ. Plant Sci. 60: 519-524.
- *MO, M. 1975. Maursyresurfôr av ettårig raigras. I. Ensilering av ettårig raigras. II. Fôring med surfôr av westerwoldsk raigras til melkekyr. Meld. Norges Landbr.Høgsk. 54.
- *PESTALOZZI, M. 1966. Nokre røymsler med italiensk raigras på Vestlandet. Jord og Avling 1968 (2): 4-6.
- *PESTALOZZI, M. 1974. Virkningen av ulik gjødsling på overvintringen av italiensk raigras. Aktuelt fra Landbr. dep. opplysningst. Nr. 2 1974: 174-151.
- PUUTINEN, A. 1967. Det ettåriga rajgräset som betesväxt i Finland. Nord. Jordbr. Forskn. 49: 386.

- *RAININKO, K. 1970. (Green fodder crops) Simenjulkaisu 1970. Hankkija Plant Breeding Inst.
- *SHALYGIN, J.N. 1941. Production of tetraploids in *Lolium* by treating germinating seeds with colchicine. Comptes Rendus (Doklady) de l'Academie des Sciences de l'U.R.R.S.S. 30: 527-29.
- SKALAND, N. 1970. Italiensk og westerwoldsk raigras. Sortsforsøk 1956-57 og 1965-66. Forsk. Fors. Landbr. 21: 111-123.
- *SKALAND, N. og B. VOLDEN, 1974. Diploid og tetraploid italiensk og westerwoldsk raigras. Forsk. Fors. Landbr. 25: 117-143.
- *SKALAND, N. og O. ØSTGÅRD 1968. Dyrkingsforsøk med grønfôrvekster 1962-64. Forsk. Fors. Landbr. 20: 107-38.
- STATENS PLANTEAVLSUDVALG 1971. Stammeforsøg med italiensk rajgræs 1967-70. Statens forsøgsv. Plantekultur. Medd. 1007.
- STEEN, E. 1970. Forsök med grönfoderväxter. 1. Artsförsök. 2. Odlingstekniska försök med ettåriga rajgräs. Aktuellt från Lantbr.högsk. Nr. 146/35.
- THOMPSON, D.J. 1971. The voluntary intake of diploid (S22) and tetraploid (Tetila Tetrone) italian ryegrass, and white clover by sheep (2. år). J. Br. Grassl. Sci. 26: 149-
- TRANMÆL, T. 1973. Gjødslingsforsøk i westerwoldsk raigras 1966-1969. Forsk. Fors. Landbr. 24: 561-570.
- *UHLEN, G. 1968. Nitrogengjødsling til ettårige raigras. Jord og Avling 1968(3): 3-7.
- WETZEL, M. 1969. Vergleichende Untersuchungen über Inhaltsstoffe von di- und tetraploiden Weidelgräsern (*Lolium* sp.) Kali-Briefe, Fachgebiet 4, 4. Folge: 1-8.
- *VIK, K. 1951. Enggrasarter. Forelesninger i plantekultur ved Norges landbrukshøgskole. Stensiltrykk
- *VIT, F. 1958: Tetraploid Italian Ryegrass. Euphytica 7: 47-58.
- *VIT, F. and G.J. SPECKMANN 1955. Tetraploid westerwolths Ryegrass. Euphytica 4: 245-53.
- *ØYEN, J. 1980. Italiensk og westerwoldsk raigras. Sortsforsøk 1974-78. Forsk. Fors. Landbr. 31: 273-282.

	Side
IV. GRØNFÔRVEKSTER AV KORSBLOMSTFAMILIEN	1
Oversikt over artene	1
A. Fôrreddik/oljereddik	2
Bruken av fôrreddik her i landet	3
Dyrking	3
Plantevern	4
Fôrverdi	5
Nyere forsøksresultater	7
Sortsutvalget	10
Litteratur	10
	N.Sk.-83
B. Fôrraps	12
Bruken av fôrraps	12
Dyrking av fôrraps	13
Plantevern	15
Høsting av avling	16
Fôrverdi og fôr kvalitet	17
Lagring	18
Sorter	19
Litteratur	21

IV. GRØNFÔRVEKSTER AV KORSBLOMSTFAMILIEN

Oversikt av artene

Flere arter innen korsblomstfamilien er brukbare som grønfôrvekst, men bare noen få er i alminnelig bruk hos oss. Dyrkingsverdien er mer eller mindre undersøkt for et større antall.

Ettårige former

Ettårige former		Dager fra såing om våren til beg. blomstr.
Hvitsennep	<i>Sinapis alba</i>	35-40
Oljereddik	<i>Raphanus sativus</i> , ssp. <i>oleiformis</i> (<i>oleiferus</i>)	40-50
Fôrreddik		50-60
Vårrybs	<i>Brassica campestris</i> , ssp. <i>oleifera</i> f. <i>annua</i>	40-50
Vårraps	<i>Brassica napus</i> , ssp. <i>oleifera</i> , f. <i>annua</i>	55-65

Toårige former

Høstrybs	<i>Brassica campestris</i> , ssp. <i>oleifera</i> f. <i>biennis</i>
Høstraps	<i>Brassica napus</i> " "
Fôrraps	
Fôrkål	<i>Brassica oleracea</i> , (flere sub.var.)
Fôrmargkål	" " , ssp. <i>acephala</i> f. <i>medullosa</i>
Grønfôrnepe	" <i>campestris</i> , ssp. <i>rapifera</i>

Felles for de ettårige er at de begynner å blomstre relativt tidlig i vekstsesongen, og brukt som grønfôrvekst må alle høstes seinest noen få dager etter begynnende blomstring. Får de stå lenger, taper de seg fort i fôr kvalitet og blir ubrukbare til fôr. De får derved en relativt kort veksttid.

De toårige skal normalt ikke blomstre i såingsåret. Flere arter er imidlertid utsatt for stokkløping under visse vekstforhold, men det er store sortsforskjeller i resistensen mot stokkløping. De toårige vil derfor holde en jevnere kvalitet ut gjennom første vekstsesong, og vil dermed også kunne utnytte størstedelen av eller hele vekstsesongen.

Slektsakpsforholdet innen kålslekten (Brassica) er det gjort rede for i andre forelesninger i kurset, og det tas ikke med her.

A. Fôrreddik/oljereddik. Raphanus sativus L. ssp. oleiformis
PERS. 2n = 18. (Fodder radish./Oil radish./Olrettish).

Oljereddik dyrkes i en del asiatiske land som oljevekst. Frøene inneholder 40-50 % olje, og oljen brukes til lys og brensel. I uropa har den vært dyrket dels som oljevekst, dels som fôrvekst og dels som grøngjødslingsvekst. For tiden brukes den helst som grøngjødslingsvekst og som fôrvekst ved at den såes på ettersommeren eller om høsten for å utnytte siste del av vekstperioden (BECKER 1962).

Oljereddiken blomstrer lenge ved at nye blomster stadig kommer til etter hvert som de eldre etter befruktningen utvikles til skulper med frø. En kan ha modne frø og blomster samtidig på samme plante, og dette er en ulempe for frødykingen. Frøene av vanlige sorter er for det meste lysebrune, og godt modent frø har en tusenfrøvekt på 12-14 gram. Formen er noe trekantet-oval og flat. Det dyrkes ikke frø i Norge.

Forskjellige sorters reaksjon på daglengde og temperatur er undersøkt parallelt i klimaregulert veksthus og i feltobservasjon (SCHUSTER OG BRETSCHIEDER-HERRMANN). Sorten Siletta gav relativt stor vegetativ produksjon under relativt låg temperatur og lang dag. Ved låg temperatur var plantehøgden rundt 50 cm ved begynnende blomstring og økte til vel meteren ved full blomstring. Høg temperatur og lang dag fremmet tidlig blomstring og liten vegetativ vekst fram til blomstring. Våre erfaringer med flere sorter er de samme. Siletta var lenge den eneste sort i praktisk dyrking hos oss.

Fôrreddik. Det er nå foredlet fram sorter av oljereddik som egner seg bedre til fôr enn det eldre materiale. De mer typiske fôrsortene er seinere i utvikling og bruker lengre tid fram til blomstring. De blomstrer heller ikke så rikelig. Dette er spesielt utpreget ved sein vårsåing og såing på ettersommeren. Ved riktig tidlig såing kan de blomstre like tidlig som vanlig oljereddik. Da gjør det seg gjeldende en slags stokkløpingseffekt.

Det kan nok være overlapping i bruken av sorter mellom fôrdyrking, grøngjødsling og frødyrking for industrielle formål i andre land.

Hos oss er vi bare interessert i bruken til grønfôr, og heretter blir bare betegnelsen fôrredik brukt.

Bruken av fôrredik her i landet

Da fôrredik krever så kort veksttid og dessuten gir liten gjenvekst etter høsting, er det bare i unntakstilfelle at den kan komme på tale som enegrøde. Ved såing om våren passer de. dårlig som tilskottsfôr eller til direkte beiting, da brukstida blir svært kort. Hvis den derimot såes på ettersommeren og ikke kommer i blomst før seint på høsten, kan den brukes i frisk tilstand over en lengre tidsperiode.

I forsøk hos oss er fôrredik mest dyrket sammen med ettårig raigras (SKALAND og ØSTGÅRD 1969). Disse er da sådd i blanding om våren, og raigraset har gitt verdifull gjenvekst etter første høsting. Dette kan beites eller ensileres. Det anbefales å bruke halv såmengde av fôrredik i forhold til reinbestand. Under gode vekstvilkår kan en ved denne dyrkingsmåte rekne med 300-350 kg tørrstoff pr. dekar av fôrredik og raigras ved 1. slått og 200-500 kg tørrstoff av raigras på ettersommeren og høsten. Fôrredik er også brukbar som dekkvekst ved gjenlegg til eng eller beite (HILLESTAD og SKALAND 1967, HILLESTAD et al. 1970). Som grøngjødslingsvekst kan den stå et par uker etter at den er begynt å blomstre. Da vil den ha nådd maksimal avling av organisk materiale, og struktur- og gjødselvirkningen av slikt utviklet materiale blir noe mer langtidsvirkende enn av ungt materiale.

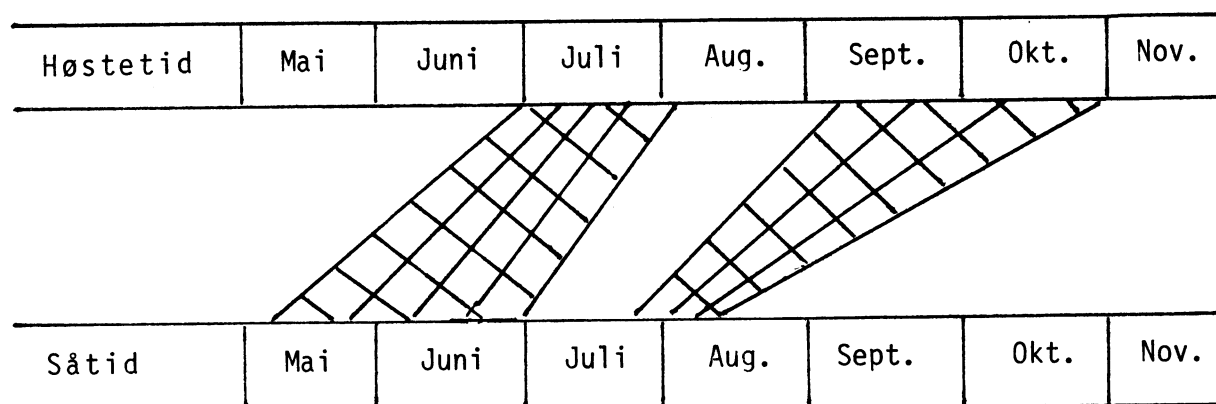
Fôrredik har lågt tørrstoffinnhold, 7-9 % tørrstoff ved begynnende blomstring, og den passer av den grunn ikke for ensilering alene. En må rekne med et massetap på 40-50 % og et tørrstofftap på 25-30 %. Når en vet at det er de mest lettfordøyelige stoffer av tørrstoffet som renner bort, må en rekne med et næringstap på minst 30 %. En kan redusere tapet ved å ensilere fôrrediken sammen med tørrstoffrikere materiale, f.eks. fortørket gras, men den store væskemengden i reddiken vil kanskje resultere i større tap fra det innblandete materialet.

Dyrking

Såtid, såmengde, radavstand. Våre erfaringer viser at fôrreddiken vokser fort. Den spirer i løpet av 5-8 dager ved laglige betingelser, og ved vårsåing vil sorter som Siletina begynne

å blomstre 40-50 døgn etter såing, etter en varmesum på 650-750 døgngrader (≥ 0 °C).

Etter at blomstringen har begynt, taper fôrverdien seg fort fordi trevleinnholdet stiger raskt og proteininnholdet avtar. Ved såing på ettersommeren vil den blomstre utpå høsten, og da overutvikles den ikke så raskt som ved blomstring midtsommers. Såing midtsommers passer dårlig i alle fall under østlandsforhold fordi utviklingen fram til blomstring går så raskt da, og den vegetative veksten blir liten (Fig. 1).



Figur 1. Fôrreddik, så- og høstetid.

Fôrreddiken vokser så raskt at den konkurrerer med eventuelt ugras. Den kan derfor med fordel såes med 10-15 cm radavstand. Såmengden bør være ca. 2 kg ved normale radavstand. Ved breisåing anbefales 3 kg frø/daa.

Gjødsling. Fôrreddiken er vanligvis 1/2-1 m høg ved begynnende blomstring hos oss. Stengelen er noe skjør, og ved sterk N-gjødsling kan en risikere flat legde. En gjødsling tilsvarende 90-100 kg fullgjødsel A pr. dekar eller 10-15 kg N, er å anbefale (7 tonn bløtgjødsel nedharvet straks). Under gode forhold kan avlingen komme opp i 400-450 kg tørrstoff/daa ved begynnende/ tidlig blomstring.

Plantevern

Ugras. Fôrreddik tåler TCA og Dalapon, og da den vokser fort og gir bra skygge, er den en god saneringsvekst i kampen mot kveka.

Den har ikke noe vokslag på bladverket, og er derfor ømtålig for herbicider som kan svi bladverket. Den vokser imidlertid forbi ugraset og holder det nede. Før spirings-preparater som trifluralin og propaklor kan brukes.

Sopp_og_insketer. Fôrreddik blir i liten grad angrepet av klumprot, og hos oss har den heller ikke vært utsatt for andre soppsjukdommer. Jordloppene angriper frøplantene, men det blir sjelden totalskade. Det er fordelaktig å beise mot disse. Ellers er den ikke særlig utsatt for insekter eller insektlarver på bladverket, men nepebladhevpsens larver kan gjøre totalskade på sommersådd reddik. Glansbillene tar blomsterknoppene og vil ødelegge for eventuell frøavl.

Fôrverdi

Smakeligheten av frisk fôrreddik er ikke av den beste, men etter en viss tilvenning tar dyra den. Hvis plantene ikke kommer ut over begynnende blomstring, kan fôrreddiken beites godt åv når dyra får veksle mellom den og grasbeite. I engelske forsøk er sorten Slobolt funnet å være mer smakelig enn fôrrops (JOHNSTON 1963). Fôrkvaliteten er ellers mye avhengig av utviklingstrinn og kjemisk innhold. Ungt materiale før blomstring har meget høy fôrkonsentrasjon av tørrstoffet, med høgt proteininnhold, mens fôrverdien i materiale kort tid etter blomstring_om_sommeren kan være meget dårlig. Fôrreddik som blomstrer om høsten kan beholde en god kvalitet lenge. Dette går tydelig fram av hollandske undersøkelser (Tab. 1).

Tabell 1. Kjemisk innhold og fôrverdi av fôrreddik Siletta e. DIJKSTRA 1964.

Så og høstedata	Tørr- stoff %	Kjemisk innhold i %			Fôrverdi	
		Pro- tein	Trev- ler	Aske	kg/ffe.	g ford. prot./kg
7/9 - 29/10-62	10,3	31,6	9,2	15,2	1,03	272
" - 12/11-62	9,1	36,6	9,8	15,2	1,03	318
" - 26/11-62	9,2	30,0	9,2	17,3	1,06	253
21/8 - 14/11-62	9,4	29,8	14,4	18,4	1,11	251
5/8 - 10/10-58	10,0	18,5	29,1	13,0	1,41	148
2/5 - 6/7 -58	10,4	15,0	29,1	15,1	1,42	115
Surfôr	16,7	25,9	18,5	0,0 ¹⁾	0,98	219
"	13,6	17,2	30,6	10,9 "	1,48	124
"	12,4	14,5	40,8	8,4 "	2,39	105

Dijkstra fant følgende sammenheng mellom kjemisk innhold og fôrverdi:

$$Z = 0,7891 (100-m) + 0,5602 y - \frac{3,67066}{100-m} y^2$$

Z = stivelsesverdien i tørrstoffet

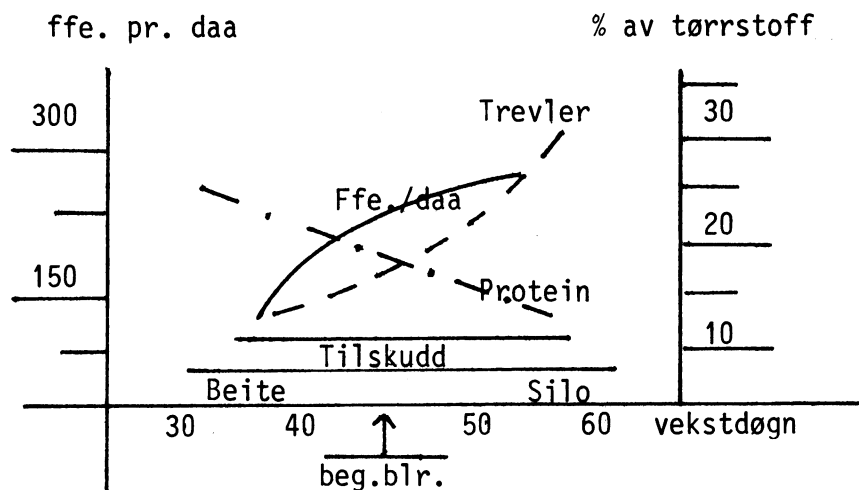
y = % råtrevler " "

m = % aske " "

1 stivelsesverdi tilsvare 1,43 ffe.

Undersøkelser i Wales (JOHNSTON 1963) viste like god eller bedre in vitro fordøyelighet av fôrreddik som av ung fôrrops utover høsten når begge var sådd 1/8, og avlingen var størst for fôrreddik.

Avling og kvalitet ved vårsåing under norske forhold er illustrert i følgende diagram (Fig. 2):



Figur 2. Frisk fôrreddik, avling og kjemisk innhold ved vårsåing. — f.f.e. — — % prot. — — % trevler

Nyere forsøksresultater

I en landsomfattende forsøksserie 1972-74 var sorter av fôrreddik i reinbestand og i blanding med westerwoldsk raigras en del av undersøkelsen (SKALAND og ØSTGÅRD 1983). Sortene Siletta, Siletina og Slobolt var med alle åra. Nedenfor er resultat fra de ulike landsdelene vist. Nord-Norge er representert ved forsøksstasjonene Holt og Vågønes. Forsøksresultatene for Trøndelag og Vestlandet stammer fra Voll og også noen fra Fureneset. For Østlandet er det 2 felt fra Ås. Resultatene er gjennomsnitt av åra 1972-74.

Fôrreddik i reinbestand ble høstet ved begynnende blomstring for hver sort, og blandingene med raigras ble høstet samtidig med de tilsvarende sorter i reinbestand. Såmengdene var 2 kg fôrreddik i reinbestand, og for blandingene 1 kg fôrreddik og 3 kg Tewera raigras.

Tabell 2. Fôrreddik i reinbestand. Avling og kvalitet ved
1. slått og i sum for sesongen for sorter og steder.

Nord-Norge (1-2 slått pr. sesong)

	Siletta	Siletina	Slobolt
<u>1. slått</u>			
kg tørrst. pr. daa	280	304	295
% protein av tørrst.	22	22	22
% trevler " "	23	22	24
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	66	71	73
Vekstdøgn	47	48	48
<u>Hele sesongen</u>			
kg tørrst. pr. daa	310	325	320
Ffe. pr. daa	200	230	235

Trøndelag og Vestlandet (1-2 slått pr. sesong)

	Siletta	Silitina	Slobolt
<u>1. slått</u>			
kg tørrst. pr. daa	468	483	436
% protein av tørrst.	18	18	19
% trevler " "	19	19	16
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	83	84	88
Vekstdøgn	50	52	52
<u>Hele sesongen</u>			
kg tørrst. pr. daa	530	525	495
Ffe. pr. daa	430	430	425

Østlandet (1-3 slått pr. sesong)

	Siletta	Silitina	Slobolt
<u>1. slått</u>			
kg tørrst. pr. daa	325	320	378
% protein av tørrst.	20	21	18
% trevler " "	20	17	18
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	76	81	83
Vekstdøgn	47	47	52
<u>Hele sesongen</u>			
kg. tørrst. pr. daa	495	510	525
Ffe. pr. daa	375	405	440

Tabell 3. Fôrreddik med Tewera raigras.

Nord-Norge (2-3 slått pr. sesong)

	Siletta	Silitina	Slobolt
	+ raigras Tewera		
<u>1. slått</u>			
kg tørrst. pr. daa	298	308	327
% protein av tørrst.	23	21	23
% trevler " "	25	24	23
Ff.e. pr. 100 kg tørrst.	63	67	71
Vekstdøgn	47	48	48

Hele sesongen

kg tørrst. pr. daa	615	635	650
Ffe. pr. daa	415	440	465

Trøndelag og Vestlandet (2-3 slått pr. sesong)

	Siletta	Silitina	Slobolt
	+ raigras Tewera		
<u>1. slått</u>			
kg tørrst. pr. daa	304	369	320
% protein av tørrst.	18	17	17
% trevler " "	21	22	20
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	77	78	81
Vekstdøgn	48	50	50

Hele sesongen

kg tørrst. pr. daa	780	815	760
Ffe. pr. daa	600	640	605

Østlandet (2-3 slått pr. sesong)

	Siletta	Silitina	Slobolt
	+ raigras Tewera		
<u>1. slått</u>			
kg tørrst. pr. daa	275	78	354
% protein av tørrst.	20	19	17
% trevler " "	20	18	21
Ffe. pr. 100 kg tørrst.	79	80	78
Vekstdøgn	47	47	52

Hele sesongen

kg tørrst. pr. daa	785	815	815
Ffe. pr. daa	590	610	625

Som en kan se gir fôrreddik små avlinger, men veksttida er kort. Disse forsøka viser også at kvaliteten av fôrreddik er bra når den blir høsta etter 45-50 vekstdøgn. Særlig for materiale fra Trøndelag og Vestlandet er fôrenhetskonsentrasjonen høg.

Sortene ser ut til å være nær likeverdige. Men i alle landsdelene har likevel Slobolt hatt høgst fôrenhetskonsentrasjon. På Østlandet ser Slobolt også ut til å gi høgere avling i ffe. pr. daa enn de to andre sortene.

Totalavlingene blir vesentlig større når en blander raigras med i fôrreddiken. Dette kommer av at raigraset sikrer en bedre gjenvekst. Det er en svak tendens til at slobolt drar fôrenhetskonsentrasjonen i blandingen litt opp i forhold til de andre sortene.

Dersom formålet er å få èn tidlig grønfôrslått, svarer det seg ikke å ta med raigras. Protein og trevleinnholdet har ikke blitt mye påvirket ved innblanding med raigras.

Sortsutvalget

Silitina (Vest-Tyskland)
 Rouola (" ")
 Slobolt (Storbritannia)

Silitina er noe seinere enn den gamle sorten Siletta. Rauola er tidlig omtrent som Siletta. Ved vårsåing vil de blomstre omtrent samtidig. Slobolt er vanligvis noen dager seinere i blomst, men forskjellen varierer med år og såtid. Ved såing på ettersommeren kommer forskjellen i tidlighet klarere fram, og Slobolt vil da komme mye seinere i blomst. Slobolt er ikke så høgvekst som de andre to og har gitt noe mindre avling av tørrstoff ved samtidig høsting, men den er mer bladrik. Den passer best av alle til beite.

Litteratur

BECKER, G. 1962. Rettich und Radies (Raphanus sativus L.)
 Handbuch der Pflanzenzüchtung, bind VI: 23-78.

- DIJKSTRA, N.D. 1964. (Digestibility and nutrition value of fresh and ensiled Chinese raddish). Hollandsk med engelsk sammendrag. Verslagen von Landbouwkundige onderzoek 649.
- HILLESTAD, R. og N. SKALAND 1967. Orienterende forsøk med forskjellige grønfôrvekster som dekkvekst ved gjenlegg til eng. Forsk. Fors. Landbr. 18: 57-72.
- HILLESTAD, R. et al. 1970. Forsøk med forskjellige grønfôrvekster ved gjenlegg til eng i ulike landsdeler. Forsk. Fors. Landbr. 21: 411-464.
- HUBNER, R. og F. WAGNER 1960. Anbauversuche mit Ölrettich. Zeitschr. Acher und Pfl. Bau. III: 258-278.
- JOHNSTON, T.D. 1963. The fodder radish. Rep. Welsh. Pl. Breed. Stn. 135-39.
- PEDERSEN, K.E. 1978. Sorter af foderreddike som efterafgrøde 1975-77. Medd. St. Planteavlslf. 80: 1465.
- PRIMOST, E. 1965. Ertragesleistung und Futterqualität von Zwischen-fruchtfutterpflanzen bei gesteigerter Stickstoffdüngung. III Ertrag und Qualität von Ölrettich bei variiertem Sattermin. Bodenkultur 16: 59-75.
- SCHUSTER, W. og B. BRETSCHIEDER-HERMANN 1967. Untersuchungen über Einfluss von Temperatur und Tageslänge auf Wachstum und Entwicklung von Ölrettichstammen in Phytotron mit vergleichenden Beobachtungen an Feldversuchen. Zeitschr. für Pflanzenzüchtung 58: 383-399
- SKALAND, N. og O. ØSTGÅRD 1969. Dyrkingsforsøk med grønfôrvekster 1962-65. Forsk. Fors. Landbr. 20: 107-138.
- SKALAND, N. og O. ØSTGARD 1983. Fôrreddik, havregrofôr og raigras. Forsk. Fors. Landbr. 34: 27-36.

B. Fôrraps Brassica napus L. ssp. oleifera. SINSK.
f.biennis 2 n = 38

(Fodder rape/Futterraps). Høstraps (Winter rape/Winterraps).

Bruken av fôrraps

Fôrraps er en form av vanlig høstraps. Etter det en kjenner til, har ikke raps vært dykret som fôrvekst her i landet i den seinere tid før 1956. Fra 1956 ble både høstraps og vårraps tatt med i forsøkene med grønfôrvekster. Noe tidligere var høstraps sådd tidlig på ettersommeren (juli) for høsting av bladverket til fôr om høsten og med tanke på overvintring av rester av plantebestanden, og oljefrødyrking året etter (kalt kappsød). Hos oss utvintret bestanden totalt, og metoden ble ikke brukt i praksis. I de første år brukte en bare betegnelsene høstraps og vårraps om rapsgrønfôret, og i begynnelsen var det også vanlige sorter for dyrking til frø som ble dyrket til fôr. Etter hvert kom det spesielle fôrveksttyper av høstrapsen, og disse ble kalt fôrraps.

Fôrraps har vært alminnelig dyrket i Storbritannia i lange tider, og der er det i bruk nokså forskjellige typer med mellomformer. Den mest vanlige inndeling er en todeling etter plantehøgde.

Giant (gigant), med høgde i utvokst tilstand i såingsåret på 100-150 cm
Dwarf (dverg), " " " " " " " " 40-60 "

I Storbritannia såes fôrrapsen vanligvis på ettersommeren (juli-august) for beite utover høsten og framover mot jul. Innen samme "arten" (napus) finner en også Rape Kale og Hungry Gap, men dette er egne typer som vokser langsommere enn den egentlige fôrrapsen. Rape Kale og Hungry Gap er mer vintersterke og brukes spesielt som tidlig vårbeite. De såes i august-september og beites neste vår i knoppstadiet og ut gjennom den tidligste blomstringsfase.

Hos oss kan fôrraps dyrkes over hele landet. Alt etter vekstvilkåra trenger den 3 til 4 måneders veksttid for å gi full avling med èn høsting. Fôrrapsen kan også høstes 2 ganger i sesongen i strøk med lang veksttid og fôres friskt. Ve-ensilering av ungt og tørrstoff-fattig materiale vil nemlig pressafttapet bli stort. Fôrraps er også godt egna til ensilering, men den bør da høstes på et seint utviklingsstadium. Vi bør bruke tilsetningsmiddel ved ensilering. Sukkerinnholdet i fôrraps er

ikke så høgt som i fôrmargkål.

Fôrraps egner seg godt til stripebeiting, og beste stadium for beiting er når den har 20-40 cm lang stengel, eller 60-80 døgn etter såing for høgvokste sorter. Ved tidligere beiting kan hele planter bli tråkket ned, og ved seinere beiting blir mer av stengeldelen stående igjen. Om noe av stengelen blir stående igjen betyr likevel mindre, da de nedre stengeldeler har låg fôrverdi. De lågvokste sortene kan beites ut hele veksttida, men også de blir noe mindre smakelig etter hvert. Ved tidlig 1. slått, 60-70 døgn etter såing, gir fôrrapsen brukbar gjenvekst om den får stå i 1,5-2 måneder etter slåtten. Gjenveksten er ypperlig for beiting.

I strøk med lang veksttid egner fôrrapsen seg også til delgrøde i vekstsesongen. Den kan såes på ompløyd voll etter en tidlig siloslått, etter tidligpoteter eller andre tidlig høstede vekster. Sådd om våren kan den også gi god avling som fôrgrøde for høstgjenlegg eller høstkorn.

Dyrking av fôrraps

Såtid. Fôrraps har generelt lett for å løpe i stakk, og ved tidlig såing i enkelte år, eller i enkelte år nordpå, kan dette resultere i nokså sterkt gulblomstrende åkre. Fôrrapsen bør derfor ikke såes tidligst i våronna. Men stokkløpingsegenskapen er forskjellig for ulike sorter. For tiden har vi en sort på sortslista som er ganske sterk mot stokkløping. Andre sorter vil blomstre omtrent som vårraps også ved vanlig såtid i Sør-Norge, men slike sorter blir ikke godkjent og kommer ikke med på sortslista.

Skal rapsen gi tidlig tilskottsfor, må den også såes tidlig. Da må en velge en sort som er sterk mot stokkløping. Ved utsatt såing er en ellers mer utsatt for dårlig spireråme og redusert vekst på grunn av forsommertørke.

I lågereliggende strøk i Sør-Norge kan fôrraps såes til ut i månedsskiftet juli-august og enda gi høstbar avling seinhøstes.

Jord og gjødsling. Fôrrapsen krever jord i god kulturtilstand. En godt drenert jord med god struktur og jevn tilgang på råme er nødvendig for å gi toppavlinger. På kald og vassjuk jord trives fôrrapsen ikke, og heller ikke på leirjord med dårlig struktur. Ompløyd voll er en bra plass for fôrraps, sannsynligvis fordi den

gir en åpen og luftig struktur. Fôrrapsen krever også relativt sterk gjødsling i forhold til veksttida for å gi god avling. Husdyrgjødsel synes å ha god virkning, kanskje også fordi den gir forbedret jordstruktur.

Det anbefales å bruke 4-5 tonn blautgjødsel pr. dekar med tillegg av handelsgjødsel, men en kan også bruke opp til 7-8 tonn husdyrgjødsel (12-15 kg N). En må likevel være forsiktig og ikke gjødsle for sterkt med N. Fôrrapsen har nemlig særlig lett for å akkumulere store mengder nitrat etter sterk N-gjødsling, og N-mengden må derfor tilpasses bruksmåten for fôret. Nitratinnholdet er som regel høgest tidlig i veksttida eller like etter N-gjødsling, og det avtar vanligvis etter hvert som plantene når full utvikling.

For fôrraps som skal brukes fersk 60-70 døgn etter såing, anbefaler en ikke mer enn 12-15 kg N, tilsvarende mengden i 80-100 kg fullgjødsel A, 14-6-16. Denne gjødselmengde, eller 7 tonn vårspredd husdyrgjødsel, synes også å gi nok P og K for hele sesongen enten en ønsker å høste tidlig eller en ønsker å vente til fôrrapsen er utvokst. Skal fôrrapsen stå til den er utvokst, dvs. 100-120 døgn, bør den få 6-8 kg mer N, og den samme mengde kan brukes som overgjødsling straks etter en tidlig slått for eventuell gjenvekst. Men for at ikke nitratinnholdet skal bli for høgt i gjenveksten, bør denne få stå i 1,5-2 måneder etter overgjødslinga.

Som andre korsblomstvekster krever fôrraps god tilgang på bor. Kravet til kalktilstand og pH er så vidt vites ikke undersøkt spesielt for fôrraps, men det er rimelig å tro at fôrrapsen reagerer omtrent som kålrot med en ønskelig pH på ca. 6 eller gjerne noe høyere. Høg pH er ellers gunstig for å motvirke klumprotangrep ved eventuell smitte i jorda.

På de britiske øyer og på New Zealand har de oppnådd gode resultater ved å så raps og andre grønfôrvekster direkte i grasmark uten jordarbeiding. Graset drepes eller svekkes med herbicider som glyphosate, paraquate e.l., og kulturveksten såes direkte i gras-svoren (ROWLANDS 1976, STEWART 1975, SCOTL. INST. AGRIC. ING. 1977). Dette kan være spesielt fordelaktig når kulturen skal beites, da den gamle gras-svoren gir bedre bæreevne og mindre tråkkskader enn åpen åker. Denne metoden skulle også gi muligheter for tidligere såing.

Forsøk med dette burde ha vært satt i gang også her i landet. Men metoden utelukker bruk av husdyrgjødsel.

Radavstand/såmengde. Fôrraps dyrkes helst med liten radavstand og såes i hver eller annenhver labb i kornsåmaskin. Liten radavstand er fordelaktig spesielt på ugrasfri jord eller når rapsen skal stripebeites eller høstes 2-3 måneder etter såing. Såmengden bør da være 1-1,2 kg pr. dekar. Kulturen kan også dyrkes på stor radavstand (40-60 cm), slik at det første ugraset kan fjernes ved radrensing så snart rapsen har spirt. Seinere holder den ugraset nede. Stor radavstand og radrensing kan være fordelaktig ved lang veksttid og spesielt under tørre forhold. Radrensingen har dessuten den fordel at den bryter eventuell hard jordskorpe som kan hemme veksten. Ved beiting med lam har stor radavstand vist seg fordelaktig. Da brukes ikke stripebeiting, og dyra går mellom radene og beiter uten å trække ned rapsen. Såmengden ved stor radavstand bør være 0,6-0,8 kg pr. dekar. Passe sådybde er 1-2 cm, og rapsen må ikke såes dypere enn 3-4 cm sjøl om det er tørt i såskiktet (NORDESTGAARD 1979). Tromling før såing sikrer jevn sådybde og hjelper med å trekke opp spire-
råme.

Plantevern

Ugras. Fôrrapsen vokser fort fra starten, men den er ikke fullt så rask som fôrreddiken. Den har ganske god konkurransevne mot ugraset, men dersom ugraset får gro fritt, vil det ofte ta overhånd og hemme rapsen betraktelig. Det er derfor oftest nødvendig med mekanisk eller kjemisk ugrasbekjemping eller begge deler.

Mot tofrøblandet ugras kan vi sprøyte med trifluralin før såing eller propaklor straks etter såing. Preparattypen bør velges etter hvilke ugras som dominerer. Fôrraps tåler TCA- og Dalapon-behandling mot kveke (se særtrykk fra Statens Plantevern).

Sopp og insekter. Fôrraps er generelt svak mot klumprot selv om det er sortsforskjeller. Fôrraps bør derfor ikke dyrkes på klumprotsmittet jord. Av denne grunn kan det også være betenkelig å dyrke fôrraps i et omløp med rotvekster

Største skadegjørere av insektene er jordlopper som gnager på frøblad og de første blivende blad, og kålfluelarver som borer i rothals og med det kan totalskade plantene. Jordlopper gjør størst skade over Østlandet og Trøndelags flatbygder, mens kålfluelarvene gjør størst skade på Vestlandet og nordafjells.

Mer sjelden kan det bli skadelige angrep av kålmøll-larver og nepebladhveps-larver på bladverket, og av åkersnilen under oppspiringen.

Høsting av avling

Fôrraps er lett å høste med slagghøster. Ved tidlig slått (60-70 vekstdøgn), høg stubbing (6 cm), sterk nitrogengjødsling etter 1. slått (50-60 kg kalksalpeter) og rikelig nedbør kan det bli bra gjenvekst, i alle fall i lågtliggende bygder i Sør-Norge. Sterk nedbeiting og tråkk kan hemme gjenveksten. I fjellbygdene og i Nord-Norge blir det oftest lite av gjenvekst. Ved å blande inn ettårige raigras ved såinga, får vi større og sikrere 2. gangs avling. Direkte beiting av gjenveksten ved stripebeiting er å anbefale.

Under gode vekstforhold kan vi rekne med å få 300-400 kg tørrstoff pr. dekar etter 60-70 vekstdøgn av både høgvekste og lågvokste typer. Etter 100-120 døgn vil avlinga øke til 600-700 kg eller mer for de beste høgvekste sortene. De lågvokste gir vanligvis ikke mer enn 400-500 kg. Tørrstoffinnholdet kan variere mye, men ligger som regel på ca. 10 prosent etter 60-70 vekstdøgn og øker til 12-15 prosent for utvokst materiale (Tab. 4).

Tabell 4. Avling og kvalitet i middel av 14 fôrrapsorter med høg dyrkingsverdi i forsøkene i årene 1970-73. EKEBERG 1979.

	Vekstdøgn	60	90	120	Gjenvekst 60/60
Plantehøgde, cm		62	88	96	38
Stokkløpere, %		0	6	13	0
Rå avling, kg pr. dekar		4655	5287	4785	2529
Tørrstoff, kg pr. dekar		470	650	760	333
Bladandel, % av tørrst.		67	49	38	71
Tørrstoff % i blad		10,1	11,3	13,2	12,2
Tørrstoff % i stengel		10,1	13,4	18,1	16,2
Råprotein i blad, % av tørrst.		20,1*	18,7	18,5	
Råprotein i stengel, % av tørrst.			8,8	7,6	
Trevler i blad, % av tørrst.		17,2*	14,8	14,1	
Trevler i stengel, % av tørrst.			31,9	29,6	
Aske i blad, % av tørrst.		15,0*	13,8	14,1	
Aske i stengel, % av tørrst.			9,8	8,2	
Fordøyelighet blad, % av tørrst.		81,8*	77,4*	83,8	
Fordøyelighet stengler, % av tørrst.				75,6	
NO ₃ -N i blad, mg pr. 100 g tørrst.		240*	83	45	
NO ₃ -N i stengel, mg pr. 100 g tørrst.			207	53	
Fôrenheter pr. 100 kg tørrst., blad		864*	785*	926	
Fôrenheter pr. 100 kg tørrst., stengel				722	
Fôrenheter pr. dekar		371	492	619	(256)**

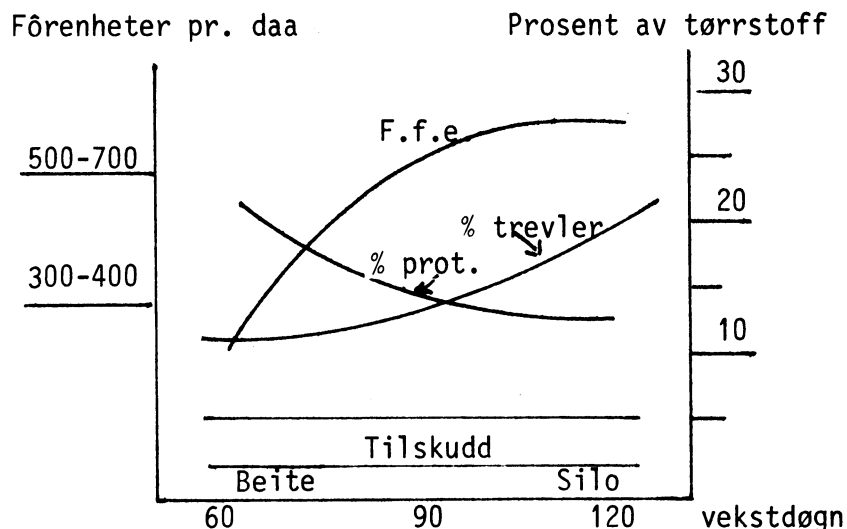
* = Hele planta

** = Forutsatt at gjenveksten har samme fôrverdi pr. vektenhet tørrstoff som avlinga har etter 60 vekstdøgn.

Fôrverdi og fôr kvalitet

Av friskt og ungt fôrrapsmateriale (60-70 vekstdøgn) går det 1-1,1 kg tørrstoff pr. fôrenhet. For fullt utvokste planter av høg vokste sorter går det 1,2-1,3 kg tørrstoff pr. fôrenhet. Proteininnholdet for ungt materiale kan ligge på vel 20 % av tørrstoffet og trevleinnholdet på 14-16 %, mens det for utvokst materiale kan være omvendt. Unge planter kan inneholde mye nitrat slik at vi bør unngå å bruke raps som ensidig fôr. Det skulle likevel være forsvarlig å gi opp til 30-40 kg fersk masse pr. dyr og dag til mjølkekyr. I likhet med andre korsblomstvekster har fôrrapsen relativt høgt innhold av visse glukosinolater

(S-forbindelser) som kan være skadelige når dyra får "store mengder" av disse stoffene (se egne kapitler om NO₃- og glukosinolater).



Figur 1. Frisk fôrraps av høgvokst type, avling og kjemisk innhold.

Lagring

Det låge tørrstoffinnholdet i fôrraps gjør at den ikke er ideell til ensilering. Det anbefales derfor at en venter lengst mulig med høstingen når en slal legge den i silo for å høyne tørrstoffinnholdet (Tab. 4). Men praktisk erfaring viser at sein høsting kan resultere i at dyra ikke vil ete surfôret, og fôrenhetskonstrasjonen samt proteininnholdet avtar med utviklingsforløpet.

Det har vært prøvd å sprøyte maursyre på rapsen for å visne den ned før høstinga, men dette har bydd på praktiske vanskeligheter. Det er heller ikke praktisk gjennomførbart å fortørke raps på bakken, skjont det meldes om bra erfaring ved bruk av totrinns høsteutstyr også for rapshøsting. Det mest nærliggende har derfor vært å blande rapsen med annet plantemateriale som har høyere tørrstoffinnhold, t.d. hå eller raigras. Men heller ikke disse har særlig høgt tørrstoffinnhold. Det beste er kanskje å blande med korngrønfôr (se III 25).

Sorter

Emerald, Sharpes Extra Tall og Hurst Giant har stått godt ved tidlig høsting og har gitt størst avling ved full veksttid, i nevnte rekkefølge. Alle er høgvokste, men med avtakende høyde, mens andelen blad øker med rekkefølgen. Særlig den første har lett for å løpe i stakk. Kentan er ikke så høgtvokst og gir ikke så stor avling som de nevnte, men andelen blad er større, og den er svært sterk mot stokkløping. Silona er en lågvokst sort som kan beites over lang tid, den er bladrik og gir også stor avling ved to ganger høsting. Men den er svak mot stokkløping. Samo har egenskaper omtrent som Silona, den har svært høy fordøyelighet, men den synes å ha dårligere gjenvekstevne. Alle sortene er svake mot klumprot. De understrekte er godkjente sorter og er på sortslista (se egen sortsliste utgitt av Statens planteavlslråd).

Tabell nr. 5 og 6 viser resultater av de siste sortsforsøk.

Tabell 5. Avling i ffe. av fôrrapssorter i strøk med kort veksttid (Nord-Norge og fjellbygdene) og i strøk med lang veksttid etter 60 og 120 vekstdøgn 1970-1973.
EKEBERG 1979.

Sorter	Ffe. pr. dekar			
	60 døgn		120 døgn	
	Kort	Lang	Kort	Lang
Emerald Giant	423	383	661	723
Sharpes Extra Tall	388	360	668	647
Silona	383	360	587	559
Kentan	367	337	599	622
Grüner Angeliter (1971-73) fm.kål	318	280	554	629

Tabell 6. Resultater av landsomfattende fôrrapsforsøk 1970-73, 29 felter. EGEBERG -78.

Sorter	vekstdøgn	Tørrstoffavl. kg/daa					% blad		
		60	90	120	2. slått	1.+2. slått	60	90	120
1. Emerald Giant		495	743	928	308	803	60	41	30
2. Sharpes Extra Tall		92	94	92	105	97	66	46	36
3. Hurst Giant Rape		89	84	89	99	93	69	48	38
4. Kentan		85	81	83	91	87	68	50	41
5. Silona		83	89	74	103	98	80	62	52
Fôrmargkål									
Grüner Angeliter		74	79	84	87	79	65	49	40

Sorter	vekstdøgn	Plantehøgde, cm			Stokkløing, %			Tørrst.-%		
		60	90	120	60	90	120	60	90	120
1. Emerald		69	101	107	0	8	17	10,0	12,5	16,8
2. Sharpes Extra Tall		64	93	102	0	4	13	10,0	13,3	16,7
3. Hurst Giant Rape		64	92	100	0	6	15	10,1	13,0	16,6
4. Kentan		58	81	88	0	0	1	9,2	11,3	14,6
5. Silona		59	75	78	0	6	16	10,2	12,1	15,6
Fôrmargkål										
Grüner Angeliter		57	80	94	0	0	0	9,5	11,6	14,9

Felleskjøpets salg av frø i 1982:

Emerald	42,0 t
Kentan	5,9 "
Samo	3,6 "

Ved Institutt for plantekultur har en foredlingsmateriale med god resistens mot klumprot, men med mindre gode agronomiske egenskaper. Det vil kreve mer innsats for å kunne gi brukbart materiale som kan komme på markedet som en ny sort.

Litteratur

- ABRAHAMSON, A. 1962. Grönfoderrapsens näringsvärde och anvendbarhet. Nordisk Jordbruksforskning 44: 21-41.
- EKEBERG, E. 1978. Field trials with forage rape varieties in Norway 1970-76. Stensiltrykk p. 18.
- _____ 1979. Dyrkingsforsøk med fôrrapssorter i Norge i årene 1970-76. Forsk. Fors. Landbr. 30: 18-31.
- ELLERSTRÖM, S. og J. SJÖDIN 1969. Svalöfs Fora - ny foderraps av ensilagetyp. Sv. Utsädesf. tidskr. 79: 9-15.
- ERICSSON, J. 1962. Översikt over resultat från kvävegjødslingsforsøk i foderraps innom de fyra nordligaste länen 1957-1961. Lantbr.högsk. Spesialrådg. i växtodl. Medd. 7 (Stensiltrykk).
- HAGSAND, E. 1977. Samodling av grönfoderraps och vårsäd. Röbbäcksdalen Medd. Nr. 1 1977. 31 s.
- HARTMANN, W. og H. SCHRÖDER 1977. Entwicklungsphysiologische-anatomische Untersuchungen an Sprossenvegetationskegelen von Winterraps. B. napus oleifera. Flora, Ger. Dem. Rep. 166: 423-439.
- HELLBERG, A. 1966. Ensilerings- och smältbarhetsforsøk med bäljväxtgrönfoder, grönfoderraps och foder margkål, som skördarts på olika tidpunkter. Lantbr.högsk. Medd. Serie A, nr. 66.
- JOHNSTON, T.D. 1963. Brassicae. 1. The relationship of plant height and winter hardiness in rape hybrids. 2. Resistance to clubroot disease in rape. Rep. Welsh Pl. Breed. St. 1963: 61-65.
- _____ 1971. A comparison of inbred lines and their F₁ hybrides in forage rape (B. napus L.). Euphytica 20: 81-85.
- JONASSEN, G.H. og H. FÆSE 1976. Forsøk med gras og grønfôr (vekster) i fjellet. Forsk. Fors. Landbr. 27: 1-16.
- JOSEFSSON, A. 1962. Svalöfs foderraps Silona. Sveriges Utsädesförenings tidskrift 72: 377-387.
- MAGYAROSI, T. 1977. Svalöfs original Samo foderraps. Aktuellt från Svalöf 2: 1-5.
- NEDKVITNE, J.J. 1981. Grønfôrvokstrar til haustbeite for sau. Sau og Geit Nr. 1: 15-17.
- NORDESTGAARD, A. 1979. Sådjupets innverkan på groningen av raps. Svensk Frötidn. 48: 75-76.
- NORDFELDT, S. og J. ÅHMAN 1961. Smältbarhetsforsøk och utfodningsforsøk med vårsädd höstraps. Kungl. Lantbr.högsk. och St. Lantbr. försök. Særtrykk nr. 142.
- OLSEN, E. 1966. Grønfôrvokstene fôrmargkål, fôrraps og silonepe. Forsk. Fors. Landbr. 9: 245-270 (Fjellbygder).

- OLSEN, E. 1981. Beite og beitevekster til sau. Sau og Geit Nr. 1: 5-6.
- ROBSTAD, A.M. 1981. Raps som tilskuddsbeite til mjølkegeiter. Sau og Geit Nr. 1: 12-13.
- ROWLANDS, A. 1976. A comparison of glyphosate and paraquate for sward dessication prior to direct drilling of fodder crops. Proc. 1976 Brit. Crop Prod. Conf. -Weeds. London UK 579-602.
- SCHMEKEL, J. 1971. Rapsensilage till kvigor. Svensk Valltidsskr. 10: 120-121 (Norrländ).
- SCHOEFIELD, F.W. 1947. The constant occurrence of macrocytic anemia in cattle feeding rape. Rep. Ont. Vet. Rec. 92: 122-125.
- SCOTL. INST. AGRIC. ENG. 1977. Biennial report 1974-76. 88 pp. (Såing uten jordarbeid).
- SKALAND, N. 1964. Fôrraps til silo- og tilskuddsfôr. Jord og avling nr. 2, 1964.
- _____ 1981. Fôrraps og andre (grøn)fôrvekster til småfe. Sau og Geit Nr. 1: 8-9.
- _____ og Å. HÅLAND 1969. Dyrking av fôrraps, sorter, såmengder, radavstander og nitrogengjødslinger. Forsøk 1958-67. Forsk. Fors. Landbr. 20: 461-78.
- _____ og O. ØSTGÅRD 1968. Dyrkingsforsøk med grønfôrvekster 1962-64. Forsk. Fors. Landbr. 20: 107-138.

	Side
IV. GRØNFÔRVEKSTER AV KORSBLOMSTFAMILIEN (forts.)	
C. Grønfôrnepe	1
Bruken av grønfôrnepe	1
Dyrking av grønfôrnepe	2
Plantevern	3
Høstetidspunkt og høstesystem	3
Fôrverdi	4
Nyere forsøksresultater	5
Sorter	7
Litteratur	10
D. Fôrmargkål	11
Varieteter av fôrkål	11
Dyrking	12
Plantevern	15
Høsting av avling	15
Fôrverdi	16
Innhold av glucosinolater	17
Lagring	19
Andre typer fôrkål	20
Sortsutvalget i fôrmargkål	21
Litteratur	22

C. Grønfôrnepe. Brassica campestris L. var. rapifera. SINSK (nepe)
 " rapa 2n = 20

Green fodder turnip/Wasserrube

Bruken av grønfôrnepe

Grønfôrnepe er nepe som blir dyrket for direkte oppfôring av blad og rot sammen, eller for ensilering. Den såes med passe glissen frøavstand og tynnes ikke. Slik utynnet nepe har tidligere vært kalt bladnepe og silonepe, det siste med tanke på ensilering (NISSEN og SKALAND 1958). Nepe er mye brukt som tilskottsfôr i Mellom-Europa utenom Skandinavia, og den blir oftest sådd som 2. grøde i august - september for høsting utover seinhøsten, men den blir også sådd tidlig på året for å gi tidlig tilskottsfôr (BECKER et al. 1958). Ved tidlig såing kan også bestanden bli tynnet for å gi en større andel røtter i fôret. Grønfôrnepe har vært dyrket i varierende omfang i Sverige (HAGSAND et al. 1960) og Finland (ANTTINEN 1961 og YLLØ 1956) siden 1950-årene.

Som tilskottsfôr er grønfôrnepe velegnet, og det daglige behov kan lettvis høstes for hånd i transportvogn over en lengre tilskottsperiode. Stripebeiting er en enklere høstingsmåte. Ved å gi så smale striper at dyra må beite under tråden, har en unngått nedtråking av avlinga, og avbeitinga har vært god. Beiting går best på relativt utvokst bestand fordi dyra da får med seg det meste av røttene også. I hellende terreng beites mot fallet for å unngå gjødsel i bestanden. Det er ellers mulig med maskinell høsting på lette jordarter. I Holland blir det brukt planteløftere med transportbelte.

Grønfôrnepe kan også ensileres. Ved høsting til silofôr må en være særlig påpasselig med å slå av all løs jord, ikke så mye fordi jorda vil skade ensileringsprosessen, men fordi jorda blir blandet med fôret og nedsetter fordøyeligheten av dette. Det anbefales å hakke plantematerialet, da hele røtter i surfôret vil kunne sette seg fast i halsen på dyra. Men grønfôrneper har lågt tørrstoffinnhold (9-11 %), og en må regne med stort safttap. Røttene er sukkerrike, og mye av sukkeret vil renne bort med press-safta. Det anbefales å bruke konserveringsmiddel.

Fortørking ved å la plantene ligge i sola en dag etter høstinga, reduserer safttapet ved ensileringa. Det vil også redusere jord-innblandinga. Men det blir mer arbeidskrevende. Ellers kan en ensilere i tett silo, som tåler fullt vanntrykk, men da må en fjerne press-safta som stiger opp over plantemassen.

Surfôret vil bli klinet ved ensilering uten avløp for saften.

Dyrking av grønfôrnepe

I likhet med fôrraps kan grønfôrnepe dyrkes over hele landet, og den gir god avling selv der veksttida er kort. I fjellbygdene og i Nord-Norge kan ingen annen grønfôrvekst konkurrere med den i avling (OLSEN, JONASSEN og FÆSTE, ØSTGÅRD, STABBETORP, se litteratur om fôrraps), det samme gjelder Vestlandet (AASE 1972). I de bedre jordbruksdistrikter er det bare fôrmargkål av grønfôrvekstene som kan gi like stor avling, men den trenger da betydelig lengre veksttid.

Jord og gjødsling. Grønfôrnepe er ikke så kravfull med hensyn til vokseplassen som fôrraps. Myrjord og sandjord høver bra. På leirjord kan det bli noe klinet for stripebeiting eller annen høstingsmåte i regnvær og i de råde dager seinhøstes.

Gjødslinga blir som til fôrraps, både med omsyn til grønfôrnepenes behov og med omsyn til faren for høgt nitratinhold i fôret ved ekstra sterk N-gjødsling. (Se tabellene seinere og punkt 8 under avsnittet Nyere forsøksresultat samt HÅLAND 1978.)

Også grønfôrnepe kan være aktuell å så i gras-svor uten pløying og harving, men etter nedsviing av graset med herbicider (se under fôrraps).

Såtid. Hos oss passer det best å så grønfôrnepe om våren med tanke på tilskottsfôr utpå ettersommeren og høsten. Blad kan høstes fra 50 døgn etter såing og hele planter fra 70 døgn. I strøk med lang veksttid kan grønfôrnepe med fordel utnytte de siste tre månedene av vekstperioden etter en tidligere høstet vekst, eller de tre første månedene som forgrøde for gjenlegg uten dekkvekst, før høstkorn o.l. (HÅLAND og SKALAND 1969, ØYEN 1974, HÅLAND 1978).

Radavstand/såmengde. Radsåing med 50-60 cm radavstand passer best ved vårsåing og når en skal høste avlinga for hånd. Ettfrø-såing til 2,5 à 3 cm frøavstand har vist seg å gi en passende

plantetetthet, ellers er 150-200 g frø pr. daa å anbefale. Et plantetall på 30-40 pr. meter rad ved 3-4 bladstadiet vil gi et høvelig forhold av blad og rot i avlinga. Ved såing midtsommers eller når avlinga skal beites, kan en så med kornmaskin i hver eller hver annen labb. Såmengden bør da være 400-500 gram pr. dekar.

Plantevern

Handelsfrøet er vanligvis beiset mot jordlopper på spirende planter, men det hender at kulturen må sprøytes i tillegg ved seinere angrep. Nepe er særlig utsatt for angrep av kålfluelarver (rotmark). Der en erfaringsmessig har denne plagen, må en strø ut preparater i såraden eller vanne/sprøyte med egnet preparat. Nepe er også spesielt utsatt for nepebladheps, og kommer det angrep av larver, må åkeren sprøytes. En har også vært utsatt for at åkersnilen har totalødelagt spirende nepe på ompåløyd voll ved såing etter en tidlig engslått.

Mjøldogg (*Erysiphe communis*) på bladverket kan hemme veksten av grønfôrnepe i tørre perioder. I våte år kan røttene være utsatt for råteskade utpå høsten (flere råteorganismer), mens sortsutvalget i grønfôrnepe er meget sterkt mot klumprot.

Mot ugras kan vi bruke de samme preparater som nevnt under fôr-raps (trifluralin, propaklor). Vi kan ellers høste blad og eventuelt ugras med slagghøster 50-70 døgn etter såing. Gjenveksten blir da ugrasfri og bladene holder seg friske lenger utover høsten. Se ellers egne særtrykk om plantevern.

Høstetidspunkt og høstesystem

Under gode vekstforhold kan en regne med 700-800 kg tørrstoff eller mer pr. dekar etter 100-120 vekstdøgn ved vårsåing, og 500-600 kg etter 80-90 døgn ved sommersåing.

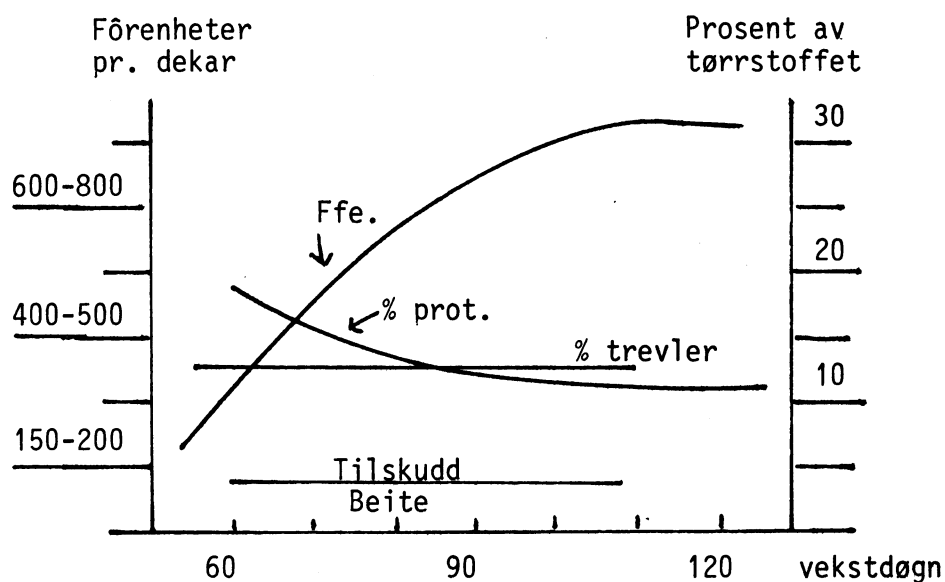
I de siste år har en hatt gode erfaringer med å høste grønfôrnepe i to omganger. Første gang høster en bare blad sammen med eventuelt ugras. Nytt bladverk vil så gro opp av røttene, og etter en kort stagnasjonsperiode vil også røttene fortsette å vokse. I neste omgang høster en så blad og røtter sammen på vanlig måte. Denne høstemetode kan, særlig i strøk med lang veksttid, by på visse fordeler. For det første kan en begynne å bruke av bladene allerede 50-60 døgn etter såing, for det andre

kan det nye ladverket på de avbladede neper holde seg grønt og friskt lenger enn bladverket på de som ikke avblades. På denne måten får en også forlenget brukstida utover høsten. For det tredje blir eventuelt ugras i planteradene borte ved avbladinga slik at en får en ugrasfri bestand av grønfôrnepe ved andre gangs høsting. Andelen blad blir stor ved denne dyrkingsmetoden, og i strøk med lengst veksttid har denne høstemåten gitt den største avling totalt. Se tabellene og punkt 1-7 under avsnittet "Nyere forsøksresultater".

Fôrverdi

Fôrverdien av grønfôrnepe er god, og en kan rekne 1,1-1,2 kg tørrstoff pr. fôrenhet av friskt materiale, med 12-14 % protein av tørrstoffet. Bladene har noe høyere proteininnhold (12-15 %). Ungt bladverk og gjenveksten etter overgjødning med nitrogen kan ha ekstra høgt nitratinnhold.

Avling og kvalitet etter vårsåing er illustrert i figur 1.



Figur 1. Frisk grønfôrnepe, avling og kjemisk innhold.

Nyere forsøksresultater

I tabellform (på neste side) gjengis hovedresultatene av en landsomfattende forsøksserie fra årene 1969-71, med ca. 30 felter. Ved to gangers høsting var bladene høstet henholdsvis 45, 60 og 75 døgn etter såing.

1. Ved èn gangs høsting har det vært markert økning i avlinga fra 75 til 110 døgn etter såing, med vel 7 kg tørrstoff pr. døgn/daa, men fra 110 til 140 døgn har det sjelden vært noen økning. I en seinere serie (23 felter 1974-76) var avlingsøkningen 9 kg tørrstoff pr. døgn/daa fra 75 til 110 døgn. HÅLAND 1978.
2. Bladavlinga økte sterkt fra 45 til 60 døgn, og den økte også videre til 75 døgn. Det var liten økning i den videre til 110 døgn.
3. Ved 110 døgn var det jamt over større total avling for èn enn for to gangers høsting. Dette var mest markert når bladene ble høstet allerede 45 døgn etter såing, men i gjennomsnitt for hele materialet gjør det seg gjeldende også når de ble høstet etter henholdsvis 60 og 75 døgn.
4. Ved 140 døgn var det størst avling for to gangers høsting, men bare når bladene ble høstet etter 60 eller 75 døgn. Leddet med den tidligste blad høsting (45 døgn) ga samme avling som det med bare èn høsting ved denne veksttid. Her må en ta i betraktning at bladene var friskere på ledd med to gangers høsting, og at grøden på disse var fri for ugras (HÅLAND fant ikke større total avling for to gangers høsting ved 140 døgn, men bedre kvalitet på bladverket).
5. Den totale bladmengde ble størst ved to gangers høsting, og større dess seinere den første avbladingen ble utført. Avlingene ved 2. høsting har vært svært gode (Differensen mellom totalavling og bladavling).
6. I gjennomsnitt stod sorten Civasto noe over Kvit mainepe i total avling for alle høstingskategorier, unntatt for èn høsting etter 140 døgn. Civasto har hatt større andel av avlinga i form av blad enn Kvit mainepe.
7. Ved èn gangs høsting var det markert nedgang i andelen blad fra 75 til 110 og videre til 140 døgn for begge sortene, men det var en viss økning i mengden fra 75 til 110 døgn og en

minskning igjen til 140 døgn. Prosenttallene viser derfor indirekte omtrentlig avlingsøkning av røtter.

Sort/døgn til høsting	En gangs høsting			To gangers høsting		
	75	110	140	110	140	
	----- kg tørrstoff pr. dekar -----					
Civasto	701	940	923	926	1063	
Kvit mai	653	916	940	825	967	
	----- % bladtørrstoff -----					
Civasto	65	53	45	68	61	
Kvit mai	61	42	34	63	54	
	----- kg bladtørrstoff ved høsting -----					
	45	60	75	110	140 døgn	
En høsting	Civasto	202	233	.28	493	456
	Kvit mai	140	297	369	372	307
To høstinger	Civasto	563	636	663	(621) i snitt	
110 døgn	Kvit mai	417	533	602	(518)	
To høstinger	Civasto	537	653	712	(634)	
140 døgn	Kvit mai	417	533	602	(517)	
1. slått-avling		Mg NO ₃ -N pr. 100 g tørrstoff (blad)				
kg N/daa		45	60	75	110 døgn	
12		992	837	480	-	
12 + 4		1100	1097	470	34	
12 + 8		1140	1175	-	97	
Gjenvekst-avling		Mg NO ₃ -N pr. 100 g tørrstoff				
kg N/daa etter overgjødsling		65	50	35 døgn		
12 + 8	blad 110 døgn	152	84	391		
"	røtter 110 døgn	261	130	432		

8. Vårgjødslinga av nitrogen tilsvarte 11-15 kg N/dekar. I tillegg ble det overgjødset med henholdsvis 4 og 8 kg N/dekar ved siste radrensing for ledd med én høsting og etter blad-høstingen for ledd med to høstinger. Det ble ingen sikker avlingsøkning for 8 kg N sammenliknet med 4 kg, og virkningen på andelen blad var også liten. Største N-mengde resulterte derimot i øket innhold av nitrat i fôret, og da særlig for de høstinger som ble utført kortest tid etter overgjødslinga (Ved gradert N-mengde etter veksttidens lengde unngikk HÅLAND de høge nitratmengder i fôret).

Sorter

Til grønfôrnepe passer bladrike sorter og sorter med glatte røtter og lite greinet rotsystem. Dette gjør den lett å høste for hand, maskinelt eller ved beiting i form av stripebeite. Med et sterkt greinet rotsystem vil det følge med mye jord ved høstinga.

Civasto, Debra, Marco og Tigra høver godt til grønfôrnepe. De er bladrike, lette å høste, og egner seg godt for stripebeiting. De er også meget sterke mot klumprot. For vanlig tynning og lagring av røttene passer de ikke, da røttene har lågt tørrstoffinnhold (8-10 %) og dårlig lagringsevne. Kvit mainepe kan også brukes til grønfôrnepe, men den er vanskeligere å høste for hånd da den sitter fastere i jorda og har svakere bladfeste. Den er ganske sterk mot klumprot og har flate røtter som vokser delvis oppå jorda. Røttene har høgt tørrstoffinnhold (11-12 %) og kan lagres.

Resultater av siste års sortsforsøk går fram av tabell 2.

Tabell 2. Sortsforsøk med grønfôrnepe. Resultatene er gjennomsnitt for 4 høstetider og 2 N-mengder (1974-1976) HÅLAND 1978.

Sorter	Tall felt	Tørrstoff kg/daa	Prosent tørrstoff			Prosent		
			Blad	Røtter	Felles	Blad	Avfall	Stokk
Tigra	23	875	10,1	9,7	9,9	47	4,9	9
Debra	23	868	10,4	9,2	9,7	46	5,4	10
Civasto	23	867	10,4	9,1	9,7	47	4,6	11
Marco	23	859	10,1	8,9	9,4	42	4,8	4
-----	--	---	-----	---	---	--	---	--

På sortslista i 1983 er sortene Debra, Kvit mainepe, Marco, Nobitter og Tigra.

DEBRA
1980

Debra eies av Mommersteeg, Nederland. Den har vanlig delte blad og står avlingsmessig nokså likt med Civasto og Tigra. Rotform og farge og dyrkingsmessige egenskaper ellers er nokså lik med de to, men den har kanskje noe lågere andel blad (mer røtter) og ikke fullt så glatt rotform slik at mer jord kan følge med i avlinga ved høsting for hand.

KVIT MAINEPE
1963

Sorten er sendt ut av Hellerud forsøks- og eliteavlsgård, Skjetten. Den dyrkes også som tynnet nepe, og har vært lenge i bruk (se beskrivelsen under neper). Den er ikke så bladrik som de nederlandske sortene, og ikke så lett å høste for hånd da bladfestet ofte brister. De flatrunde røttene kan også sitte fastere i jorda. Kvit mainepe gir stor avling ved lang veksttid på grunn av høgt tørrstoffinnhold i røttene. Røttene kan lagres. Den er middels sterk mot råteskade og stokkløping.

MARCO
1980

Tetraploid sort fra Zelder, Nederland, forhandles av Dries Zaden. Marco har vanlig delte blad, halvlang og butt rot med rød skolt og ellers hvit skallfarge og hvitt rotkjøtt. Den har vært noe sterkere mot stokkløping enn de øvrige nederlandske sortene og vil derfor passe best der en er utsatt

for stokkløping (tidlig såing, kyststrøk i nord og i fjellbygder). Den har gitt noe mindre avling (ubetydelig) totalt i sesongen enn Civasto, Debra og Tigra, og den har noe lavere andel blad, men bladene holder seg grønne lenge. Den passer ellers bra for sein såing på grunn av rask utvikling. Tetraploide sorter har større frø enn diploide og krever 50 % større såmengde, 300-400 g mot 200-300 g pr. dekar ved 50-60 cm radavstand, dvs. 2-3 cm frøavstand.

NOBITTER R
1975

Bladrik sort fra D.J. van der Have, Nederland. Nobitter R har helrandete blad, smalere enn Tigra og har ikke gitt fullt så stor avling som denne. Rotform og farge er omtrent som for Civasto R. Det samme gjelder for bl.a. høstingsegenskaper og sjukdomsresistens, men den holder seg grønn noe lenger.

TIGRA

Nokså rasktvoksende og bladrik tetraploid sort fra firma Sluis en Groot, Nederland. Tigra har breie helrandete blad, mens rotform og farge er omtrent som hos Civasto R. Den er noe seinere, og bladene holder seg grønne noe lenger. Avlingsmessig ligger den noe over Civasto R ved lang veksttid. Tigra har de samme gode høstingsegenskaper som denne og er noe sterkere mot klumprot (resistens mot flere raser).

CIVASTO R
1975
ut 1982

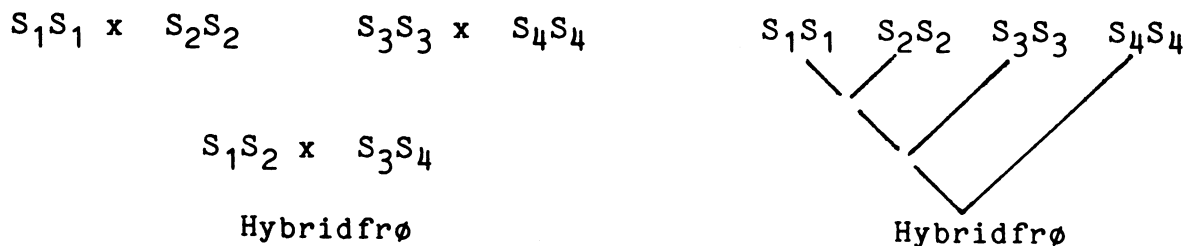
Rasktvoksende og bladrik sort fra Zelder, Nederland, og forhandles av Dries Zaden. Sorten har vanligvis delte blad (oppdelt bladrand), halvlang butt rot med rød skolt, hvit farge på røttene ellers og hvitt kjøtt. Civasto R har stått spesielt bra avlingsmessig ved tidlige høstinger med nye blad, men har også hevdet seg bra ved sein høsting. Røttene er glatte og det henger lite jord med ved høsting, og sorten er lett å høste for hånd eller ved beiting.

Litteratur

- ANTTINEN, O. 1961. Results of experiments with fodder turnips at the North Ostrobothnia Agric. Exp. Sta. Finn. Valt. maatal. Julk. 186.
- BECKER, R. et al. 1958. Einfluss verschiedene Stoppelknollensorten auf die Milch. Mitt. d. OLG 73: 1195-
- HAGSAND, E., B. ARNEMO og H. HELLQVIST 1960: Försök med blastrova i norra Sverige. Statens Jordbruksförsök Medd. 111.
- HÅLAND, Å. 1978. Grønfôrnesortar samanlikna ved forskjellige haustetider og N-mengder. Forsk. Fors. Landbr. 29: 573-84.
- _____ og N. SKALAND 1969. Grønfôrnepe, sorter, høstetider, såmengder, radavstander, nitrogengjødslinger. Forsøk 1958-65. Forsk. Fors. Landbr. 20: 479-94.
- NISSEN, Ø. og N. SKALAND 1958. Silonepe, dyrkings-, ensilerings- og fordøyelsesforsøk. Forsk. Fors. Landbr. 9: 245-70.
- RASTEN, J. 1952. Orienterende forsøk med nepestammer og grønfôr til tidlig høsting som tilskudd til beite. Forsk. Fors. Landbr. 3: 261-71.
- YLLØ, L. 1956. Über den Einfluss der Anbautechnik auf den Ertrag der Blattrübe in Finnland. Acta Agralia Fennica 91: 1-167.
- ØYEN, J. 1974. Aktuelle grønfôrvekster ved sein såing. Bondevennen 24/25: 608-10.
- AASE, K. 1972. Samanlikning av kålrot, nepe og grønfôrnepe på Vestlandet i åra 1968-70. Forsk. Fors. Landbr. 23: 275:86.
- _____ 1980. Forsøk med fem ulike grønfôrarter på Vestlandet i åra 1974-78. Forsk. Fors. Landbr. 32: 243-51.
- _____ 1981. Store mengder husdyrgjødsel til grønfôrnepe og eng. Forsk. Fors. Landbr. 32: 65-73.

trell". Den bygde opprinnelig på flere inavlete "linjer", men på grunn av høy grad av sjølsterilitet i fôrmargkål, bød det på store vansker å frøavle alle linjer og dermed skaffe nok bruksfrø. De har derfor sett seg nødt til å modifisere den originale Maris Kestrel, og bruker visstnok nå en hybrid av 3 linjer. Av fordelaktige egenskaper kan nevnes: Høy fordøyelighet av stengel og dermed av hele planten. Stor andel blad og dermed proteinrik. Ikke så høy vekst som vanlig marrow stem og god legderesistens, og dermed bedre egnet til direkte avbeiting såvel som til maskinell høsting. Avling av fordøyelig næring på høyde eller over de aller beste i engelske forsøk (JOHNSTON 1963, THOMPSON 1963, THOMPSON 1964).

Eksempel på framstilling av hybridfrø av 4 innavlete, sjølsterile "linjer":



Fôrmargkål blir i Nord-Europa utenom Norden vanligvis/ofte dyrket som delgrøde ved at den såes utpå sommeren etter en tidligere høstet kultur (WILLEY 1964, SCHRØDER 1964, SCHRØDER 1975). Den kan også dyrkes som hovedgrøde med to høstinger (ESSER og MOTT 1967). I de nordiske land trenger den hele veksttida i de beste strøk for å gi full avling (OPSAHL 1958, ISOTALO 1958, JØNSSON og STEEN 1965). Fôrmargkål må regnes som en ung kulturplante, og først omkring 1930 kom den i alminnelig bruk her i landet (SØNSTHAGEN 1943).

Dyrking

Krav til vekstvilkåra. Hos oss krever fôrmargkålen om lag 5 måneders veksttid for å gi full avling. Den kan derfor ikke utnytte sitt naturlige avlingspotensial ved såing på friland i Nord-Norge, deler av Trøndelag og i fjellbygdene (OPSAHL 1958, OLSEN 1966). Dens naturlige dyrkingsområde er Østlandets flatbygder og kyst- og fjordbygdene nord til Trøndelag. Den bør såes så tidlig som mulig om våren, og da den tåler frost, kan den med fordel også utnytte den siste delen av veksts sesongen. Unge planter tåler omplantning meget godt, og ved å så i benk og plante

ut tidlig om våren kan en få gode avlinger på 800-900 kg tørrstoff/daa også i strøk med kort vekstsesong (Holt 1930-36, OPSAHL 1958 og Nord-Finland 1956-57, ISOTALO 1958). Fôrmargkål er generelt meget sterk mot stokkløping.

Gjødsling. Fôrmargkål har ord på seg for å kreve sterk gjødsling, f.eks. 7-8 tonn husdyrgjødsel og 30-40 kg Fullgjødsel C eller 3-4 tonn husdyrgjødsel og 70-80 kg Fullgjødsel A pr. dekar om våren. I tillegg har det vært anbefalt å gjødsle med 6-8 kg nitrogen. HÅLAND (1975) fikk imidlertid ingen økning i nettoavlinga ved å overgjødsle med 6 kg N i tillegg til 18 kg N om våren i gjennomsnitt i forsøk på Sør-Vestlandet og Østlandet. Overgjødslinga førte til nedgang i tørrstoffprosenten.

Lyngstad anbefaler å gjødsle fôrmargkålen noe sterkere enn kålrot, i første rekke når det gjelder nitrogen, og han anbefaler å overgjødsle med N i veksttida (UHLEN 1967). I likhet med andre korsblomstra vekster krever fôrmargkålen bra tilgang på bor, og borttilskott anbefales for fôrmargkål som trenger såvidt lang veksttid.

Radavstand/såmengde. Fôrmargkålen vokser langsomt fra våren av, og den har derfor liten konkurransevne med ugraset. Det har derfor vært anbefalt å så den med så stor radavstand at den kan radrensnes. Radrensing er også fordelaktig for å få brutt eventuell skorpe etter regn, og det passer å overgjødsle samtidig med radrensinga. Etter at en fikk brukbare kjemikali mot ugraset, er det litt interesse for å så også fôrmargkålen med liten radavstand (12-30 cm) og sløyfe radrensinga. En kunne vente at stor radavstand skulle tilsi lågere bruttoavlinger enn liten radavstand. HÅLAND (1975) fant likevel at behandling med kjemisk ugrasmiddel (Desmetryn) ved små radavstander satte veksten litt tilbake. 60 cm radavstand uten Desmetryn kom dermed nesten på høgde med små radavstander i total avling

Spillet ved høstinga med slagghøster økte imidlertid sterkt med økende radavstand på grunn av at færre og større planter gjorde høstinga vanskeligere, og nettoavlingene ble dermed noe høgere ved små radavstander (Tab. 1).

Tabell 1. Ulike radavstander for fôrmargkål. 14 forsøk
1970-72 på Østlandet og Sør-Vestlandet (HÅLAND -75).

Radavst. cm	Tørrst. kg/daa	% spill	Netto kg/daa	% spill
13,5	796	6,7	743	41
27	817	11,4	724	40
60	763	14,9	649	45
60x)	793	15,2	672	44

x) Uten desmetryn.

I materialet til HÅLAND (1975) var råprotein-innholdet i stengelen høgest ved stor radavstand. Proteinavlinga pr. dekar ble likevel høgest ved liten radavstand.

Ut fra forsøk og praktiske erfaringer skulle en derfor kunne tilrå å så fôrmargkål med liten radavstand. Det passer da å så med vanlig kornsåmaskin i hver eller annenhver labb. I sterkt ugrasbefengt jord kan det likevel være betenkelig ikke å kunne gå inn med mekanisk ugraskamp.

Såmengden avhenger til en viss grad av såutstyr og høstemetode. En planteavstand på 3-5 cm ved oppspiring ved 50-60 cm radavstand gir som regel større tørrstoffavling, og spillet ved høsting med slagghøster blir mindre, enn en glissen bestand på 10-15 cm (SKALAND og HILLESTAD 1971). Forskjellen kan jamne seg ut der vi får riktig store avlinger. Fôrmargkål har en 1000-frøvekt på 4-5 gram.

HÅLAND (1975) fant også at spillet ved høstinga gikk ned med økende såmengder. Størst nettoavling ble oppnådd ved mengden 880 g frø/daa ved de minste radavstandene og 400 g/daa ved 60 cm radavstand (Tab. 2).

Tabell 2. Ulike såmengder av fôrmargkål (HALAND 1975).

Såmengde g/daa og radavstand		Tørrst. kg/daa	% spill	Netto kg/daa	% blad
27 cm	60 cm				
444	200	755	14,7	644	44
888	400	827	13,0	719	42
1333	600	790	11,2	702	43

Plantevern

Kveke bekjempes før såing med TCA, Dalapon eller glyfosfat - mot frøugras kan vi bruke desmetryn, propaklor eller trifluralin. Desmetryn (etter TCA) kan imidlertid gi sviskade og sette fôrmargkålen noe tilbake. Preparattype velges etter hvilke ugras som dominerer.

Frøet er vanligvis beiset mot jordlopper som kan gjøre stor skade på unge planter. Fôrmargkål er ellers lite utsatt for insekter og insektlarver, men utpå høsten kan enkelte planter bli sterkt skadet av sommerfugl/nattflylarver. Fôrmargkål blir vanligvis lite skadet av kålfluelarver.

Vanligvis er fôrmargkål også sterk mot klumprot - på Vestlandet har en likevel erfart sterke skader både av klumprot og kålfluelarver.

Høsting av avling

Det er lett å høste en tett bestand av fôrmargkål med slagghøster - en glissen bestand med grove stengler kan by på vansker fordi de grove plantene har lett for å velte overende og bli liggende igjen.

Under gode vekstforhold kan en rekne med 700-800 kg tørrstoff eller mer pr. dekar. Av dette vil 30-40 % være av blad og resten av stengel (Tab. 2). I enkelte tilfelle synes fôrmargkålen å være vanskelig å få til i praksis og avlingene kan ligge på bare 500-600 kg tørrstoff ved full veksttid. De vesentligste årsaker til lågt avlingsnivå er dårlig grøfting, dårlig såbed, for svak gjødsling, ugrasfull jord, og i enkelte tilfelle også for lite

nedbør. Avlinger på 12-13 hundre kg tørrstoff/daa er registrert i forsøk her i landet, bl.a. RANDBY 1981, og på 15-16 hundre i utlandet (SCHWEIGER 1971). Fôrmargkålen tåler også frost om høsten, og kan stå ute lenge. Den bør likevel ikke fôres med i frossen tilstand.

Fôrverdi

Fôrverdien av fersk fôrmargkål er god, det går 1,1-1,2 kg tørrstoff pr. fôrenhet, og tørrstoffinnholdet er vanligvis 12-14 %. Proteininnholdet er vanligvis fra 6-10 % av tørrstoffet i stengel og fra 14-18 % i blad (SKALAND og HILLESTAD 1971). HÅLAND (1975) fant klar økning i råproteininnholdet ved å overgjødsle med 6 kg N i tillegg til 18 kg om våren (Tab. 3).

Tabell 3. Virkninger av økt N-gjødsling på råproteininnholdet i fôrmargkål (HÅLAND 1975).

N-mengde kg/daa	% råprotein av tørrstoffet		
	Blad	Stengel	Hele planter
18	17,9	8,7	12,3
18 + 6	19,4	10,7	14,1

Trevleinnholdet i blad er 12-14 %, og i stengel kan det variere fra 20-25 % når fôrmargkålen er utvokst, alt etter mengden av marg i stengelen. Margen har lågt trevleinnhold i forhold til barken. Av surfôr kan en rekne med 1,3-1,4 kg tørrstoff pr. fôrenhet.

Næringsinnholdet er ellers avhengig av dyrkingsmåten. Ved glissen bestand, etter tynning eller ettfrosåing, får en store planter med mye blad og tykk, margfylt stengel. Det gir bedre fôr-kvalitet enn den helt tette bestand med mange tynne, harde og nesten margløse stengler (SKALAND og HILLESTAD 1971).

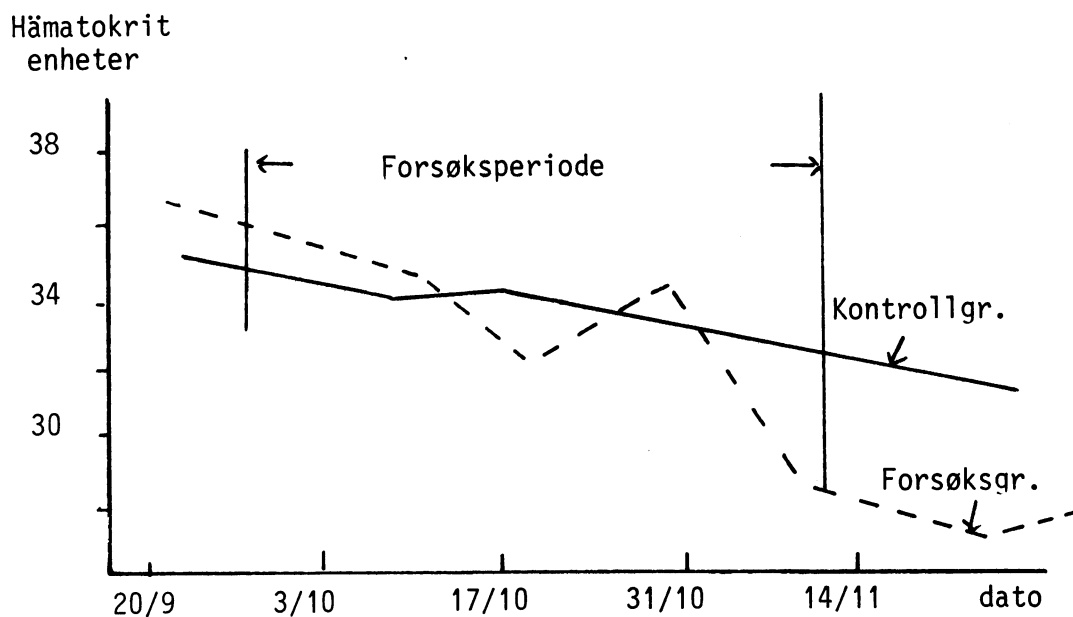
Grovknust eller grovhakket fôrmargkål er lett å fôre med og dyra eter den gjerne. Blir den for finknust, tar ikke dyra den så godt.

Innhold av glucosinolater

Fôrmargkålen har vist tendenser til å akkumulere store mengder nitrat, og ved ensidig fôring har en hatt tilfelle av nitratforgiftning (SKALAND og HILLESTAD 1971, NEDKVITNE 1960). Den har også høgt innhold av visse glucosider (S-glucosider eller glucosinolater), som ved bruk av fôrmargkål i store mengder over lengre tid kan virke nedbrytende på de røde blodlegemer (ROSENBERGER 1943). Fôrmargkålen bør derfor ikke brukes som eneste dagsfôr, t.d. ved beiting, men mengder opp til 30 kg fersk fôrmargkål pr. dyr og dag skulle være forsvarlig til mjølkekyr. S-glucosider eller glucosinolater er svovel og N-holdige stoffer, og ved nedbrytingen går enkelte nedbrytingsprodukter over i blodet. Det er kjent at enkelte av disse bryter ned de røde blodlegemer og at de kan virke forstyrrende på skjoldbrusk-kjertlens produksjon. For det siste brukes uttrykket goitrogenisk effekt (strumafremkallende virkning). Ved svak påvirkning resulterer det i øket stoffskifte, og det kan ha positiv innvirkning, men ved sterkere og lengre påvirkning blir dyra urolige og nervøse og avmagres. Påvirkningen kan dempes ved å gi jod-tilskott (DAVID 1976).

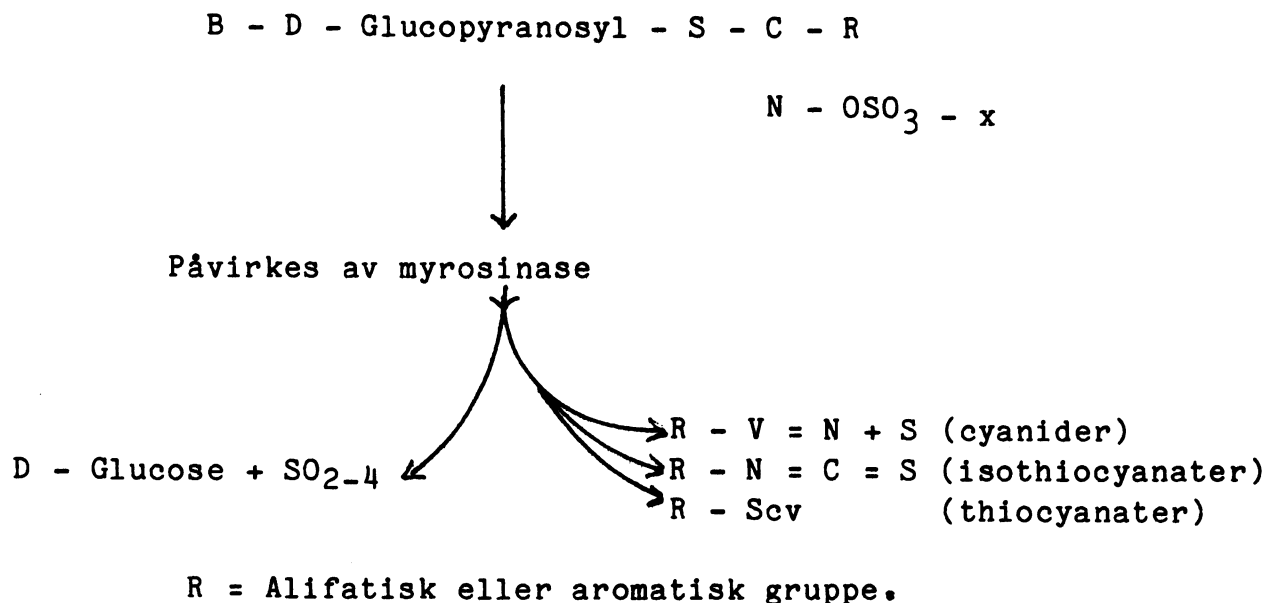
Virkingen av sterk fôring med fôrmargkål er undersøkt bl.a. i Sverige (MATZON 1967): En "forsøksgruppe" på 10 kyr fikk 50 kg fôrmargkål pr. dag sammen med noe høy, og kraftfôr etter behov. "Kontrollgruppen" fikk surfôr, høy og kraftfôr. Etter 5 ukers fôring ble det sterk nedgang i blodplatens volum i fôrmargkålgruppen, mens kontrollgruppen hadde et "normalt" blodplatevolum (Fig. 1). Dyra i fôrmargkålgruppen hadde mye diarè, og på slutten av forsøket var flere tydelig anemiske. I konklusjonen ble det tilrådd å bruke opptil 30 kg fôrmargkål pr. dyr og dag i en blandet fôrrasjon. Femti kilo over lengre tid var for mye (Se også WIKTORSSON og MATZON 1973).

Tyske forskere (STEGER og PIATKOWSKI 1965) fant at surfôr av fôrmargkål og fôrmargkål høstet ved høgtemperatur ikke viste anemisk effekt, mens friskt materiale ga tydelig effekt. Kanadiske forskere fant sterk virkning på blodmengden hos sau også av fôrmargkål som var tørket ved låg temperatur (PELHTIER og MARTIN 1973). Ved ensidig fôring med fôrmargkål fant BARRY et al. 1981 (New Zealand) at Cu-tilskott forhindret den anemiske virkning og samtidig økte tilveksten på storfe og lam.



Figur 1. Virkning på blodplate-volum ved fôring med fôrmargkål MATZON 1967.

JONSTON og JONES (1966) i Wales påviste stor variasjon i thiocyanatinnholdet (S-glucosid) i fôrmargkål både innen enkelte planter og mellom planter. Unge blad hadde særlig høgt innhold mens stengeldelen hadde relativt lågt innhold. De var optimister med omsyn til foredling av sorter med lågt innhold. Hvordan vår populære sort Gruner Angeliter stiller seg er uvisst. Men når fôrmargkål i frisk tilstand brukes med måte i blanding med gras og kraftfôr, så synes ikke risikoen stor. Det er jo ellers en vanlig erfaring at sterk fôring med fôrmargkål gir løs mage på dyra, og fôring med frossen fôrmargkål reknes for å være ufor-svarlig.

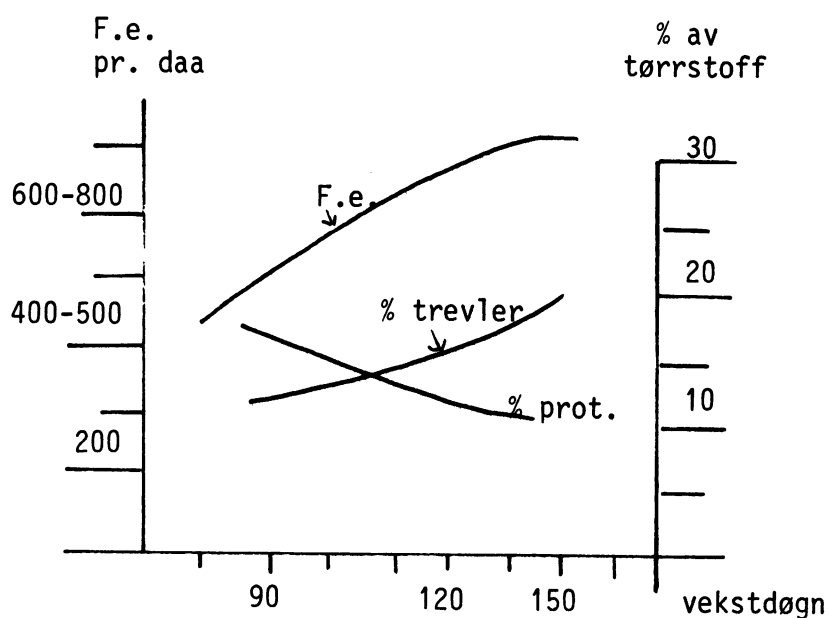
Eksempel på nedbryting av glucosinolater:

Glucosinolatene syntetiseres fra aminosyrer. Det er klassifisert mer enn 75 forskjellige, og over 15 forskjellige i samme art. De finnes i flere plantefamilier, og i alle slekter og arter innen korsblomstfamilien (OLESEN LARSEN 1981).

Fôrmargkål er også funnet å ha innvirkning på hormonet østrogen og kan av den grunn virke forstyrrende på dyras reproduksjon ved bl.a. å forårsake omløp (WILLIAMS og HILL 1965).

Lagring

Fôrmargkål er godt egnet til silofôr, og den gir godt surfôr uten tilsetning av konserveringsmiddel, vesentlig på grunn av sitt høge sukkerinnhold (20-30 % av tørrstoffet). Men da tørrstoffinnholdet er lågt og fôrmargkålen er rik på lettoppløselige næringsstoffer, kan det lett bli et næringstap på 20-30 % ved ensileringa (STATENS FORSØGSV. PLANTEK. 1957, FOOT et al. 1955, De VUYST et al. 1959). RANDBY (1981) har behandlet både dyrking, lagring og fôr kvalitet i sin hovedoppgave.



Figur 2. Frisk fôrmargkål, avling og kjemisk innhold.

Andre typer fôrkål

I andre land dyrkes som nevnt også andre typer kål til fôr. I Storbritannia brukes Thousand head kale, Dwarf Thousand head (Canson-kale), Hungry Cap-kale og Rape-kale. Alle disse står bedre mot vær og vind enn Marrow Stem typen. Sorter av Thousand head kan likne mye på Marrow Stem, men de gir ikke tykk og margfylt stengel sjøl etter tynning.

De beste sorter av Thousand-head synes å gi omtrent like store bladavlinger hos oss som tilsvarende av Marrow Stem, men de er underlegne i total avling (Tab. 4). På grunn av sin rotstyrke kan de likevel være av interesse på spesielt værharde steder og for høsting med slagghøster. De øvrige typer er for seine, og de gir for liten avling under våre forhold. Alle synes å være sterke mot klumprot.

Sortsutvalget i fôrmargkål

Grüner Angeliter, Midas (tidligere Cundys) og Sharpes Marrow Stem er vel egnet for høsting med slagghøster. De to første er mest bladrike og gir størst avling. Vulcan (tidligere Cannells) ga også store avlinger, men var mindre bladrike og ga mer spill ved høsting med slagghøster. Tema er tetraploid og gir også stor avling med mye blad, men den er mindre prøvd enda (Understrekte sorter er med på sortslista 1983).

Som tabell 3 viser, ga Grüner Angeliter desidert høgest tørrstoffavling av de tre sortene som var med i siste publiserte forsøksserie med fôrmargkål (HÅLAND 1975). Den samme tendens har vært gjeldende i alle felt på Sør-Vestlandet og Østlandet i de seinere år. Spillet ved høsting var lågest for Sharpes Thousand Headed, slik at denne sorten kom noe bedre ut når en ser på nettoavlinga. Nye sortsforsøk var i gang 1979-82, og resultatene vil bli publisert av ØYEN (Tab. 4).

Tabell 3. Ulike sorter av fôrmargkål (HÅLAND 1975).

Sort	Tørrst. kg/daa	% spill	Netto kg/daa	% blad
Grüner Angeliter	885	12,6	773	43
Cannels M.St. (Vulcan)	736	20,9	582	34
Sh. Thousand Headed	752	8,1	691	52

Tabell 4. Forsøk med fôrmargkålsorter 1979-81. kg tørrstoff pr. dekar for Grüner Angeliter og relativ til den for de øvrige sorter (ØYEN upublisert).

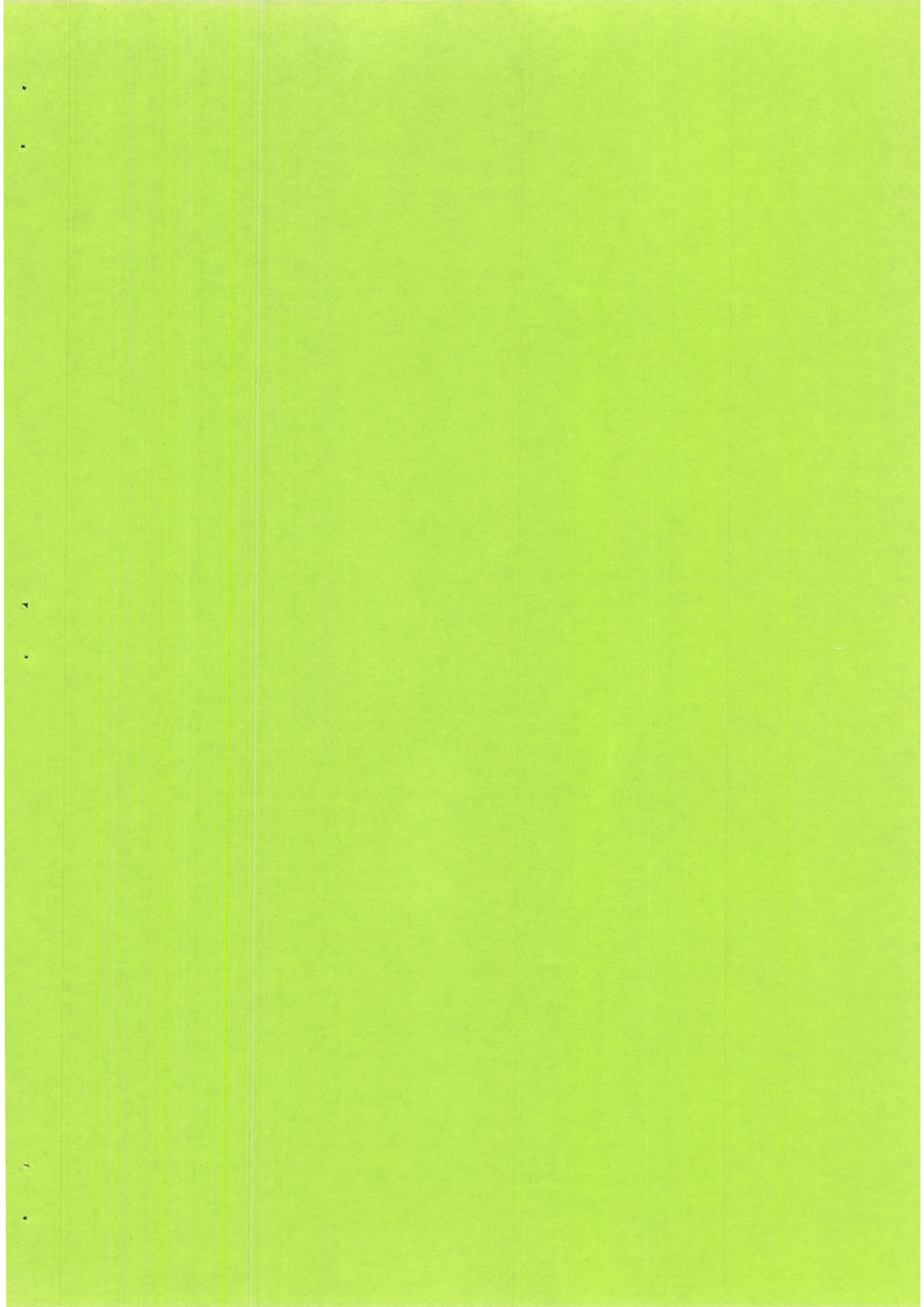
Sort	Voll	Apelsvoll	Særheim
Grüner Angeliter	817	880	1060
Sv. Tema	75	91	99
Midas	90	91	110
Bittern	74	87	98

Litteratur

- BARRY, T.N. et al. 1981. Nutritional evaluation of kale (*Brassica oleracea*) diets. 2. Copper deficiency, thyroid function, and selenium status in young cattle and sheep fed kale for prolonged periods. *Journ. Agric. Sci. U.K.* 96: 269-282.
- BRADSHAW, J.E. 1981. The effects of cultivar, sowing date, and plant spacing on the yield and quality of fodder kale (*B. oleracea* L.). *Journ. Agric. Sci.* 97: 633-637.
- DAVID, J.S.E. 1976. The effects of prolonged kale feeding on the thyroid glands of sheep. *Journ. Comp Path.* 86: 235-241.
- De VUYST, A. et al. 1955. Ensilage des choux-moelliers. *Rev. Agric. Brux.* 10: 1237-1325.
- ESSER, J. og N. MOTT 1967. Anbau von Markstammkohl als Hauptfrucht bei Zweischnittnutzung. *Wirtschaftzeitg. Futter* 13: 1-6.
- FOOT, A.F. et al. 1955. Marrow stem kale silage. *Emp. Journ. Exp. Agric.* 23: 109-112.
- GMELIN, R. og A. VIRTANEN 1960. The Enzymic Formation of Thiocyanate (SCN-) from Precursor in Brassica Species. *Acta Chem. Scand.* 14: 507-509 og 941-943.
- HÅLAND, A. 1975. Førmargkål. Radavstander og såmengder for hausting med slaghaustar. *Forsk. Fors. Landbr.* 26: 263-275.
- ISOTALO, A. 1958. The possibilities of growing fodder kale in North Finland, Maatal ja Koetoem. 1958: 224-29.
- JOHNSTON, T.D. 1963: Inbreeding and hybrid production in marrow-stem kale. *Euphytica* 12: 198-204.
- JOHNSTON, T.D. og D.J.H. JONES 1966. Variation in the thiocyanate content of kale varieties. *J. Sci. Fd. Agric.* 17: 70-71.
- JØNSSON, A. og E. STEEN 1965. Odlingstekniska försök med foder-margkål. *Aktuellt från Lantbr.högsk.* (61).
- KROSBY, P. og O. ULVESLI 1953. Et forsøk til belysning av foder-margkålens verdi. *Tidsskr. Norsk Landbr.* 60:335-346.
- LYNGSTAD, I. 1961. Gjødslingsforsøk i rotvekster. *Forsk. Fors. Landbr.* 12: 315-336.
- MATZON, C. 1967. Överutfodring med foder-margkål kan medföra störningar. *Lantmannen* 78:(20) (Glucosinolater).
- NEDKVITNE, J.J. 1960. Ei lita prøve med ulike vokstrar til haustbeite for slaktelam. *Tidsskr. Norsk Landbr.* 67: (Tilvekst og nitrat).
- OLESEN LARSEN 1981. Glucosinolater. *The Biochemistry of plants.* Volume 7. Stumpf og Co. Academic Press.

- OLSEN, E. 1966. Grønforvekstene formargkål, forraps og silonepe. *Forsk. Fors. Landbr.* 17: 435-42 (Fjellbygdene).
- OPSAHL, B. 1958. Forsøk med formargkål. *Fors. Fors. Landbr.* 9: 295-313.
- PELHTIER, G. og L.J. MARTIN 1973. The blood picture og sheep fed on fresh and dried marrow stem kale. *Can. Journ. Aniom. Sci.* 53: 229-236.
- RANDBY, J. 1981. Formargkål som tilskuddsfor og ensileringsvekst. Hovedoppgave, NLH. *Plantekultur*, p. 71.
- ROSENBERGER, G. 1943. Kohlanämi des Rindes. *Deutsch Tierarzneiliche Wochenschrift* 51: 63-69.
- SCHRØDER, G. 1975. Zur Anbautechnik und Düngung des Futterkohls (*Brassica oleracea* L. var. *meddullosa* Thell). *Arch. Acker u. Pfl.bau u. Bodenk.* 19: 61-72
- SCHWEIGER, W. 1971. Wirkung unterschiedlicher NPK-Düngung auf Ertrag und Qualität bei zwei schnittlig genutzten Futterkohl. *Arch. Acker u. Pfl.bau u. Bodenk.* 15: 599-611.
- SKALAND, N. og R. HILLESTAD 1971. Formargkål, avling og kvalitet. *Forsk. Fors. Landbr.* 22: 183-209.
- STATENS FORSØGSVIRKS. I PLANTEK. 1957. Ensilering af fodermarvkål. *Medd.* 585. *St. Forsøgsv. i Plantekultur.*
- STEEN, E. 1969. Grönfoderväxter, aktuella sorter. *Aktuellt från Lantbr.högsk.* (130).
- STEGER, H. og B. PIATKOWSKI 1965. Der Einsatz von Marktstammkohl bei der Fütterung der Wiederkäuer. *Die Deutsche Landwirtschaft* 16: 558-59.
- STEGER, H. et al. 1965. Der Einfluss von Heisslufttrocknung und Silierung auf den anemischen Faktor des Marktstammkohl. *Arch. für Tierernährung* 15: 455-460.
- _____ 1968. Weitere Untersuchung über die Wirkung von frischem und siliertem Marktstammkohl auf die Verdeuung und die Blutzusammensetzung. *Archiv für Tierernährung* 18: 331-337.
- SØNSTHAGEN, P.K. 1943. Formargkålen og dens dyrkingsverdi sammenlignet med nepe og kålrot. Hovedoppgave NLH. *Plantekultur.*
- THOMPSON, K.F. 1964. Triple-cross hybrid kale. *Euphytica* 13: 173-177.
- UHLEN, G. 1969. *Håndbok i gjødsling.* Bøndernes forlag, Oslo.
- WIKTORSSON, H. og C. MATZON 1973. Försök med färsk fodermargkål till mjölkkor. *Studium av foderkonsumention, avkastning och hälsotillstånd.* *Lantbr.högsk. Medd.* 26 (195).
- WILLEY, L.A. 1964. The kale crop in great Britain. *Field Crop Abstr.* 17: 1-7.

- WILLIAMS, H.L. et al. 1965. The effects of feeding kale to breeding ewes. Vet. Journal 121: 2-17. (Østrogen).
- AASE, K. 1980. Forsøk med fem ulike grønfôrarter på Vestlandet i åra 1974-78. Forsk. Fors. Landbr. 31: 243-251.



	Side
V. BELGVEKSTER TIL GRØNFÔR	1
A. Fôrerter	1
B. Fôrvikke	2
Litteratur	3
C. Lupiner	3
Dyrkingsmåte	7
Fôrverdi og bruksmåte	9
Litteratur	9
	J.N.-76
D. Grønfôr av åkerbønne	10
Bruken av åkerbønne	10
Dyrking	11
Høstetidspunkt	12
Sorter og avlingsstørrelse	12
Litteratur	12

V. BELGVEKSTER TIL GRØNFÔR

Av Leguminosae (ertefamilien) blir særlig erter, men også vikker, brukt i blanding med havre til grønfôr. Lupin har vært dyrket i reinbestand i beskjedent omfang, og åkerbønner har også så vidt vært prøvd i praksis.

A. Fôrerter. Pisum sativum (L.). (P. arvense L.) $2n = 14$

Fôrerter, som også har vært kalt gråerter, har vanligvis småvorent frø, og frøfargen kan variere både innen og mellom kultivarer - ensfarga grågrønne eller grågule, marmorerte eller prikkede, med lyst eller mørkt navlefeste osv. Frøene inneholder vanligvis garvesyre og svartner ved koking, likeså etter lang tids lagring. Erteplanten har rund stengel som ikke greier å holde planten oppreist. Bladene er likefinnet med 2-4 finnepar. Endefinnen er en slyngtråd som hjelper å holde planten oppe når den har noe å klatre på. Blomstene er vanligvis farget i blått og rødlig. Formriksdommen er stor, og tidligere fantes det et stort antall lokalsorter i Norge og i Norden. For noen år siden kunne en få kjøpt frø av "Norsk gråert" til grønfôr, men den er nå gått ut. Det som selges til bruk i dag er importert, og det kan være dansk, svensk, tysk eller annet utenlandsk frø. Noen sortsprøving av fôrerter har det så vidt vites ikke vært på lange tider her i landet før SFL startet en forsøksserie med sorter av erter og vikker i 1979 (LEIN). En har ikke ment at erter hadde eller ville få noen stor betydning for jordbruket, og andre gjøremål har vært prioritert foran forsøk med erter.

Erter har evnen til å samle nitrogen fra lufta, og kan forsyne både seg og en mindre innblanding med korn med tilstrekkelig nitrogen. Betingelsene er god jordstruktur, jevnt med smitte og stor nok såmengde av ertene. På sur og vassjuk jord slår ikke ertene til. Når ertene har vært tillagt mindre interesse, skyldes nok det også tilgangen på billig N-gjødsel og billig proteinkraftfôr. Nå synes interessen også for erter å være økende, spesielt da for å øke proteininnholdet i det samlede grovfôr. Mest vanlig er det å så ertene sammen med korngrønfôr, som da gir en god støttevekst. Noen har også prøvd en flerblanding av t.d. erter, vikker, raps og korn. Belgvekstene høyrer proteininnhol-

det spesielt ved seine høstetider.

Erter er ellers utsatt for soppsjukdommer, og de bør dyrkes i omløp med andre vekster. Om de dyrkes for lenge eller for ofte på samme åker, kan de få "visnesjuka". Det skyldes angrep av sopp i rothalsen, og plantene vil da gradvis visne. Ellers blir ugraset ofte et problem i blandingsgrøder. Men for blandingen av korn og belgvekster er Basagran et brukbart sprøytemiddel.

B. Fôrvikke. Vicia sativa (L.) 2n = 12

Av vikkeslekten er det ettårige arter som fôrvikke (V. sativa), lodnevikke (V. villosa) og åkerbønne (V. faba) som blir dyrket til grønffôr. Men også flerårige arter som gjerdevikke (V. septimum) og fuglevikke (V. cracca) har vært dyrket før.

Fôrvikken har kantet stengel og likefannede blad. De øverste blad har gjerne 5-8 par bladfinner og ender i en slyngtråd mens de nederste har færre bladpar og ofte mangler slyngtråd. Stengelen kan være greinet, og på enkelte "lokalsorter" kan greinene bli lange mens hovedstengelen visner bort. Fôrvikken er ellers en formrik art. Blomstene er vanligvis kortstilket og 1-3 sitter sammen i bladhjørnene. De er 2-2,5 cm lange og har vanligvis fiolett fane, røde vinger og mørkerød kjøl, men fargen kan variere mye. Skulpene har vanligvis 3-8 frø, og modne frø er noe flattryttede med varierende farge og størrelse. De kan være brune, grå eller flerfarget, og med en tusenfrøvekt på 50-100 g. Foredlete cultivarer har mindre innbyrdes variasjon.

Fôrvikken dyrkes ikke i reinbestand, vanligvis bare i blanding med korngrønffôr. Den er mer kravfull enn ertene, og gjør det best på litt tyngre, kalkholdig jord. I fjellbygdene vil den gjøre lite av seg.

Innblanding av vikker vil gjøre "korngrønffôret" mer proteinrikt og mer smakelig, særlig ved høsting på et seint utviklingstrinn for korngrønffôret.

Vikker er utsatt for soppsjukdommer som ertene og har også de samme ulempene når det gjelder sprøyting mot ugraset.

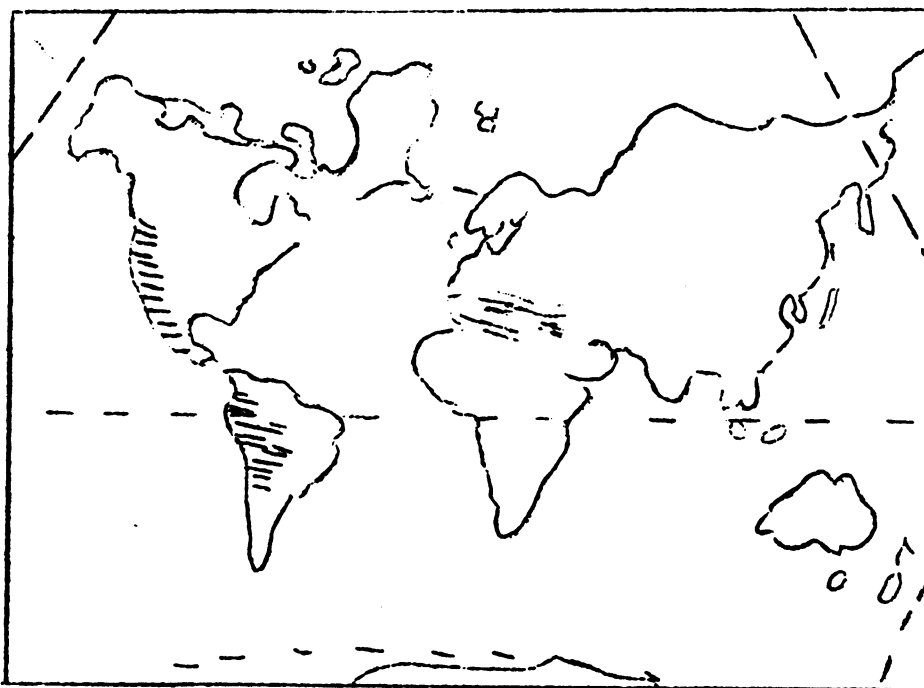
Litteratur

- OSVALD, H. 1959. Åkerns nyttovaxter. AB. Svensk Litteratur, St.holm.
- LEIN, H. 198 . /Erter og vikker for innblanding i korngrønfôr. Forsøk 1979-81/. Under publisering.

C. Lupiner

Lupin hører til leguminosae og slekten Lupinus. Slekten er rik på arter og varieteter, og noen kan en finne her i landet forvillla fra hager og avfallsplasser.

Lupinslekten har to adskilte, naturlige utbredelsesområder. Det ene i landområdet rundt Middelhavet, det andre som er størst, strekker seg langs Amerikas vestkyst fra Chile i sør til Canada i nord (Fig. 1). Det fins et utall av arter og varieteter på begge kontinenter, og flest på det amerikanske. En finner likevel ikke de samme artene vill i de to områdene, og det har heller ikke lykkes å krysse planter fra det ene området med planter fra det andre (HACKBARTH og TROLL 1959, WILLIAMS et al. 1980).



Figur 1. Utbredelsesområde for lupinslekten.

Både ettårige og fleirårige arter inne slekten har vært dyrket i lange tider på begge kontinenter (GLADSTONES 1970). Men det er bare tre arter innen slekten som har vært dyrket i noe omfang i seinere tid. De er ettårige, og alle tre stammer fra Middelhavsområdet.

Gul lupin, <u>Lupinus luteus</u> L.	n = 26 (21)
Blå lupin, <u>L. augustifolius</u> L.	n = 20 (25)
Hvit lupin, <u>L. albus</u> L.	n = 20 (24)

I norske florabøker er L. ^{bl}augustifolius kalt smallupin. n?

Kromosomtallet i slekten Lupinus varierer for det meste mellom 16 og 26, og enkelte mener at den har et felles grunntall $x = 6$. Villformene for gul og blå lupin fins, mens det for hvitlupin ikke er funnet noen villform. Den kan være tapt gjennom lang tids dyrking. Av de tre artene er det ellers et utall landsorter. Frøstørrelsen varierer sterkt mellom artene. Noen har svært store frø, andre er småfrøige. 1000-frøvekten er omtrentlig henholdsvis:

115-120 g for gul lupin
140-150 g for blå lupin
250-300 g for hvit lupin.

Opprinnelig har lupin et høgt innhold av forskjellige alkaloider, eller bitterstoffer som de blir kalt. Disse er mer eller mindre giftige for forskjellige husdyrarter, og lupinen har derfor ikke vært populær som fôrvekst. Den har vært brukt i beskjedne mengder, og spesielt til sau som synes å tåle bitterstoffene bedre enn andre husdyr. Både de vegative plantedeler og kjernene er alkaloidholdige, men alkaloidinnholdet i kjernene avtar utover mot fullmodning. Kjernene er ellers svært proteinrike, og lupinmjøl har vært brukt til innblanding i føden også til mennesker. Mange er blitt kronisk sjuke av lupinforgiftning. Bitterlupinen var likevel mest dyrket som grøngjødslingsvekst. Som belgvekster flest samler lupinen nitrogen fra luften, og den trivs på skarp og sur sandjord, der den nedpløyd har vært meget verdifull for etterfølgende grøder. Det hevdes at lupinen har stor evne til å nytte de naturlige ressurser i jorda av fosfor og kalium og andre plantenæringsstoffer. Lupin høstet som grønfôr etterlater også store mengder av plantenæring tilbake i røttene. Det hevdes at en tørrstoffavling på 500 kg pr. dekar har et forråd av kalium og fosfor i rotsystemet som tilsvarer 800-1000 kg god husdyrgjødsel og av nitrogen tilsvarende 1000-1200 kg (1,5-2 kg N). I Mellom-

Europa er lupinen dyrket bare et par hundre år.

Søtlupin. I de første desennier av dette århundre ble det påvist at innholdet av alkaloider kunne variere ganske sterkt mellom planter. Vanlig innhold var regnet til 0,2-0,5 % av tørrstoffet i planten som helhet. En tysk planteforedler, von Sengbusch, fant en snarmetode for bestemmelse av alkaloidinnhold, og ved masseundersøkelser fant han materiale med innhold under 1/10 av det som ellers var vanlig. Han fant planter av både gul, blå og hvit lupin med lågt innhold, og hans arbeid dannet grunnlaget for foredling av søtlupin, dvs. lupin med lågt innhold av bitterstoffer. I denne er innholdet så lågt at hele plantemassen kan brukes som fôr også til storfe, og den blir brukt både i frisk tilstand og som surfôr.

I Tyskland spredde søtlupindyrkingen seg raskt, og derfra er den utbredt til store områder i Europa, Amerika, Australia, New Zealand og Afrika. Av lupin til fôr er den nå nærmest enerådende. Til grøngjødsling brukes både bitter- og søtlupin.

Søtlupin dyrkes i beskjeden mengde på de skarpe sandjorder i den sør-østlige del av Sverige og også noe i Danmark. Bitterlupin til grøngjødsling og for innblanding i annet fôr har vært prøvd også i vårt land, og LARSEN (1912) har gjort rede for dyrkingsforsøk i Solørtraktene omkring 1910. Søtlupin er seinere prøvd av SKAARE (1958).

Dyrkingsverdi. Lupin er meget sterk mot tørke. Gul lupin er ellers en typisk surjordsplante, og den vil derfor gi avling på jord som ikke passer for de fleste andre jordbruksvekster. Gul lupin er direkte ømtålig for kalkrik eller alkalisk jord, og den øvre grense for pH har vært satt til 6,0-6,5. Blå lupin passer best på svakere sur jord, mens hvit lupin setter pris på nøytral eller svakt alkalisk jord.

Resultatene av forsøk med søtlupin her i landet i perioden 1948-1957 (SKAARE 1958), samt forsøksresultater fra Sverige og praktiske erfaringer der gir oss et bra grunnlag for å vurdere lupin med tanke på norsk jordbruk i dag.

I de norske forsøkene var aktuelle sorter av gul og blå søtlupin sammenliknet med vanlig havregrønfôr + erter og med fôrmargkål. De viktigste resultater for avling og kvalitet er vist i tabellene 1-4.

Tabell 1. Avlingstall for lupin, havregrønfor og fôrmargkål over Østlandet 1951-57 (45 felter). SKAARE 1958.

Uortogonalt materiale - ikke utjevnet	Vekstdøgn	Tørrstoff	
		kg/daa	%
Gul lupin 1. høstetid ¹⁾	90	325	9,7
2. " 2)	96	480	10,4
Blå lupin 1. høstetid	80	320	12,0
2. "	86	453	12,6
"Vanlig grønfor" (havre + erter)	70	502	17,1
Fôrmargkål	134	711	13,6

1) 1. høstetid med toppskudd i blomst.

2) 2. høstetid med blomster også på sidegreiner.

Lupinen var dyrket med 40 eller 50 cm radavstand og en såmengde på 15-17 kg/daa. Feltene var som regel gjødslet tilsvarende en svak rotvekstgjødsling - også med nitrogen til lupinen.

Tabell 2. Parvis sammenlikning av avling for lupin, havregrønfor og fôrmargkål.

(2. høstetid for lupin)	Felter	Tørrstoff kg/daa
Gul lupin - blå lupin	45	-1
Grønfor - gul lupin	48	118 ± 31
" - blå lupin	44	144 ± 25
Fôrmargkål - gul lupin	38	285 ± 42
" - blå lupin	34	308 ± 38

Tabell 3. Jordart og avling av lupin, havregrønfør og førmargkål. Tørrstoff, kg/daa og relativ.

	Lett sand- og grusjord	Annen jord
Gul lupin	423 ± 32 (86)	345 ± 29 (64)
Blå lupin	354 ± 31 (72)	382 ± 35 (71)
Grønfør	494 ± 36 (100)	537 ± 38 (100)
Førmargkål	689 ± 69 (139)	716 ± 46 (133)

Tabell 4. Kjemisk innhold i tørrstoff av lupin, havregrønfør og førmargkål.

	Råprot.	Råtrevler	Aske	Ca	P
Gul lupin	16,4	33	10,6	1,4	0,4
Blå lupin	15,5	33	11,5	2,3	0,4
Grønfør	11,3	34	8,2	0,7	0,3
Førmargkål	15,6	27	15,3	2,4	0,5

Som resultatene viser, synes lupin å ha liten dyrkingsverdi her i landet.

Dyrkingsmåte

Den overjordiske del av lupinplanten vokser langsomt fra våren av. Fra såinga tar det 1-1 1/2 måned før noen særlig lengdevekst begynner. Lupinen har derfor liten konkurransevne med ugraset, og det anbefales derfor å så den med så stor radavstand at den kan radrensnes. Spørsmålet om såtid, såmengde og radavstand er undersøkt i Sverige, og bl. andre beskrevet av ELIASSON (1967) og WINKLER og LUSTIG (1960).

Såtida ser ut til å være en viktig faktor. Ved svært tidlig såing utvikles det ikke sideskudd, ved sein såing når ikke lupinen full utvikling før den fryser ned ved første frostnatt (Fig. 2). I Sør- og Mellom-Sverige anbefales det å så i slutten av mai - bortimot en måned etter at de første jordbruksvekster såes.

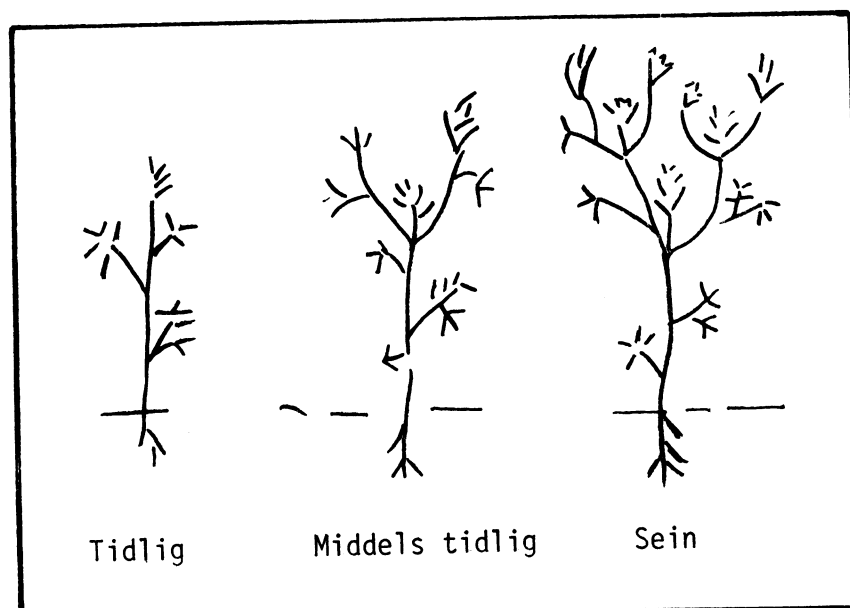


Fig. 2. Skjematisk bilde over virkning av såtid for lupin, BENGTISSON et al. 1958.

Såmengder fra 10-18 kg pr. dekar i kombinasjon med radavstandene 13, 26 og 39 cm var prøvd, og viste at største såmengde og minste radavstand ga de beste resultater på ugrasrein jord. I lupin kan en ellers bruke herbicidene Dinoseb eller Basagran.

For praksis anbefales ellers en radavstand på 40-50 cm og radrensing, både for å ta ugras og for å bryte eventuell skorpe og fremme luftsirkulasjonen til røttene. De nitrogensamlende bakteriene er aerobe, og ved hakking eller radrensing har en fått sterkere utvikling av knoller på røttene og friskere planter.

Lupinjorda må smittes med bakteriekultur hvis det ikke nylig er dyrket lupiner der - for å få god knollutvikling på røttene og med det en tilfredsstillende nitrogentilførsel fra lufta. Det regnes ikke å være nødvendig å gjødsle med nitrogen, men en svak N-gjødsling som "starter" synes ikke å være skadelig. P og K må

tilføres i mengder som til kløverrik eng.

Fôrverdi og bruksmåte

Med det nåværende sortsmateriale av artene er det gul søtlupin som passer best til fôr dyrking hos oss. Svenskene angir at den bør høstes når sideskudd av 1. orden står i blomst, og da er som regel hovedskuddet avblomstret. Fra begynnende blomstring til avblomstring stiger trevleinnholdet fra ca. 20 til ca. 30 % av tørrstoffet, og proteininnholdet synker fra ca. 24 til ca. 18 %. Ved gunstigste høstetid skulle proteininnholdet ligge på ca. 20 %. Trevleinnholdet vil ligge på 25-28, men ved dette stadiet har trevlefraksjonen en forholdsvis høy fordøyelighet (f.koeff. 60-70) iflg. WINKLER et al. (1956). Av friskt materiale kan en grovt rekne at det går 1,2 kg tørrstoff/f.f.e., med ca. 200 g ford. råprotein. Det er imidlertid lite aktuelt å fôre den opp i frisk tilstand, da tidsperioden med optimal avling og kvalitet blir relativt kort.

Lupin egner seg godt for ensilering, selv uten tilsetningsmidler. Den er som nevnt proteinrik, men den har også relativt høgt innhold av lett omsettbare karbohydrater. I Sverige er det oppnådd bra resultater ved ensilering av såvel hel som hakket materiale med og uten tilsetning. Tapet har ligget på 19-22 % for tørrstoff og 18-24 % for protein. Fôrkonsentrasjonen for surfôr er lågere enn for friskt materiale, og i de svenske forsøk gikk det av surfôr

1,4 kg tørrstoff/n.f.e. av gul lupin
1,7 " " " av blå lupin.

Litteratur

- BENGTSSON, A. et al. 1958. Ensilageväxter for sandjordar. Statens Jordbruksförsök. Medd. nr. 93.
- ELIASSON, S. 1957. Försök med sötlupin. Statens Jordbruksförsök. Medd. nr. 82.
- GLADSTONES, J.S. 1970. Lupin as crop plants. Field Crop abstr. 23: 126-48 (Review).
- HACKBARTH, J. og H.J. TROLL 1959. Lupinen als Körnerleguminosen und Futterpflanzen. Handbuch der Pflanzenzüchtung. Bind IV: 1-51.

- LARSEN, BASTIAN R. 1912. Forsøk med lupindyrking til grøngjødsling og grønfôr. NLH's Åkervekstforsøkene. Medd. 22: 11-43.
- SKAARE, S. 1958. Forsøk med søtlupin. Forsk. Fors. Landbr. 9: 629-42.
- WILLIAM, W. et al. 1980: Cross compatability between European and American Lupinus species. Bot. J. Linnean Soc. 81: 225-232.
- WINKLER, H. og H. LUSTIG 1960. Odlingsforsøk med søtlupiner. Statens Jordbruksforsøk. Medd. nr. 110.
- WINKLER, H. et al. 1956. Jamnførende skördetids-, ensilerings- og smältbarhetsforsøk med gul og blå søtlupin. Statens Jordbruksforsøk. Medd. nr. 70.

D. Grønfôr av åkerbønne, Vicia faba

J.N.-76

Åkerbønne hører til ertefamilien. Den har høg opprett stengel og sjelden buskingsskott. I motsetning til hos andre vikkearter ender ikke blada i en slyngtråd. Stengelen er firkanta og saftig, men fram mot modning blir den mer treaktig og hol. De første synlige blada er hele, de følgende mer eller mindre finna. Blomsterstandene sitter i bladhjørnene, men det blir ikke utvikla blomster ved de 3-6 første blada. Tidlige sorter vil få blomster langt nede. Belgene står i spiss vinkel til stengelen og inneholder som oftest 3-4 frø. Det blir få utvikla belger i forhold til blomstermengda. Når plantene får rikelig med vatn, blir de høge, ofte over 1 m. De er ellers tørkesvake, og ved vassmangel blir den vegetative veksten liten.

Bruken av åkerbønne

Det har vært en viss interesse for åkerbønne til frømodning her i landet. Frøet har over dobbelt så stort proteininnhold som korn og 30 % større innhold enn erter. Denne veksten er ellers en god vekselvekst i ensidig korndyrking. Det sortsmateriale vi har i dag har dessverre en del egenskaper som skaper problemer i praktisk dyrking. Kvitblomstrede sorter har lågt tannininnhold i frøskallet, og frøet av disse har høgere fordøyelighet enn frøet av sorter med farget blomster og høgere tannininnhold (BOND 1976).

Planter av åkerbønne kan ellers høstes før modning og fôres i frisk tilstand eller konserveres. Den mest aktuelle konserveringsmetoden er ensilering, men danske forsøk med brikettering har

også gitt gode resultat.

I danske forsøk med blandinger av åkerbønne og erter fant de at åkerbønna, som er en opprett vekst, løfta opp langstenglet erter de par første vekene i veksttida. Dette økte produksjonen slik at blandingen ga høyere avlinger enn de tilsvarende reinbestandene (FLENGMARK 1972).

Dyrking

Såing. Åkerbønne kan såes tidlig, da de spirer ved 1 °C (BENGTSSON 1975). De bør såes dypt, helst 5-6 cm.

Tidlige, småvokste sorter trenger flere frø pr. arealenhet enn mer storvokste og seine sorter. Ofte har også de førstnevnte noe mindre tusenfrøvekt enn de sistnevnte, slik at ca. 20 kg pr. dekar skulle passe bra ved 13 cm radavstand. Bruker en stor radavstand (50 cm), kan en gå litt ned med såmengden. Vanlig kornsåmaskin kan brukes dersom frøa ikke er for storkorna. Er tusenfrøvekta under 550 g vil det vanligvis gå bra.

Jord og gjødsling. Åkerbønne går godt på leirjord der kaliumforsyningen vanligvis er god. Den trenger mye kalium. I tillegg liker den jord med god vasskapasitet fordi den er tørkesvak. Vassjuk jord tåler den likevel ikke. Åkerbønne setter store krav til pH i jorda, helst bør den være omkring 6,5. På lett sandjord gir åkerbønne mindre avlinger enn på noe tyngre jord.

Åkerbønne lever i symbiose med nitrogenfikserende bakterier, og behovet for N-gjødsling er derfor lite. Dersom jorda er smittet med de rette bakteriene, er det vanlig å ikke gi noe nitrogen. Ellers kan det være nødvendig å smitte frøa med bakteriekultur der det ikke er dyrka åkerbønner eller erter før. Når åkerbønnene skal grønhøstes, kan det likevel være tilrådelig å gi 3-4 kg N pr. dekar. Fosforgjødslinga bør avpasses etter P-tilstanden i jorda, og behovet er som til korn, men åkerbønnene trenger sterkere K-gjødsling.

Ugrasvern. Kveke og anna fleirårig ugras kan være et problem i åkerbønnene. Bruk av TCA tett opptil såing er ikke tilrådelig. I ugrasfull jord bør en så med så stor radavstand at en kan radrenske.

Mot frøugras kan en bruke kjemiske middel. Terbutryn middelet "Igran" skal brukes like før oppspiring, ellers har "Linuron" før

og "Dinozeb" etter oppspiring gitt brukbare resultater i danske forsøk.

Høstetidspunkt

Når åkerbønne skal brukes til oppfôring i frisk tilstand, bør den høstes like før blomstringen er slutt. Da er fordøyeligheten best og proteininnholdet høgest. Etter AUGUSTINUSSEN (1974) var råproteininnholdet på dette utviklingsstadiet ca. 30 % av tørrstoffet, deretter gikk det kraftig ned. Siden steig det igjen når frøa var kommet tilstrekkelig langt i utvikling.

For ensilering kan en vente med høstinga til de første frøa er ferdig utvikla. I danske forsøk bestod plantemassen da av 20 % blad, 20 % stengel og 60 % frø med skulper. Nedre tredjedelen av blada vil på dette stadiet ofte være visna. Det kan være en fordel med fortørking til 25-30 % tørrstoff før nedlegging i silo. Med over 30 % tørrstoff er det fare for stort bladspill.

I danske fôringsforsøk med ku fant en et opptak på 34 kg åkerbønnesurfôr pr. dag (MÆLAND 1974). Dette tilsvarer 5,6 f.e.e.

Sorter og avlingsstørrelse

Til grønfôr bør en nytte seinere sorter enn de som er aktuelle til frømodning. Vekstsesongen i Sør-Norge skulle være tilstrekkelig lang for sorter som er dyrket til frømodning i Danmark og Tyskland.

Etter FLENGMARK (1972) ga sorten Kleine Thurninger i gjennomsnitt av 6 forsøk over 2 år 653 kg tørrstoff pr. dekar i Danmark. En blanding av Kleine Thurninger og fôrertersorten Øtofte Regina i forholdet 3:1 ga 817 kg tørrstoff pr. dekar. Det gjennomsnittlige råproteininnholdet var henholdsvis 15,4 og 16,3 %. Blandinga ga desidert høgest råproteinavling.

Litteratur

AUGUSTINUSSEN, E. 1973: Forløbet av den kvantitative og kvalitative stoffproduksjon hos hestebønne. Tidsskrift for planteavl 77: 134-144.

- BENGTSSON, A. og S. BINGEFORS 1975. Odlingstekniska försök med åkerböna. Inverknad av såtid, radavstånd og utsädesmengd. Lantbrukshögskolans meddelanden, serie A Nr. 229.
- BOND, D.A. 1976. In vitro digestibility of the testa in tannin-free field beans. J. Agric. Sci. Cambr. 86: 561-566.
- FLENGMARK, P. 1973. Bælgsædarter 1969-71. Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur 1086 beretning. Tidsskr. planteavl 77: 262-68.
- MELAND, H. 1974. Åkerbønne som fôr. Hovedoppgave ved Inst. f. fôringslære, NLH, 1974.
- MØLLER, E. og S.B. HOSTRUP 1978. Udbytte og kvalitet af hestebønner til grønhøst. Tidsskr. Planteavl 82: 334.
- N.N. 1971. Grønhøsting av åkerbønner. Statens Forsøgsvirksomhed i plantekultur 999 meddelse, 1971.

VI. GRØNFÔRMAIS

	Side
	1
Botanikk	1
Krav til klima	2
Dyrking av grønfôrmais	3
Plantevern	4
Høsting	5
Sortsutvalg	5
Kvaliteten av maisgrønfôr og maissurfôr	7
Litteratur	7

VI. GRØNFØRMAIS. *Zea mais* L.

I verdenssammenheng utgjør mais til frømodning desidert den største delen av det totale maisarealet, men mais er også en svært viktig silovekst. Det er som silovekst den har hatt størst utbredning nordover både i Amerika og Europa.

Arkeologiske funn tyder på at maisen har vært dyrket i mer enn 6000 år i Amerika. Columbus og hans menn fant den da de steg i land på Cuba i 1492, og på den tid ble den dyrket i Mellom-Amerika og på Amerikas vestkyst fra nåværende Chile i sør til Canada i nord. De spanske sjøfarerne brakte maisen til Europa, og dyrkinga spredte seg raskt i Sør- og Sørøst-Europa. Maisdyrkinga slo rot der. I Nord- og Vest-Europa fikk den ikke fotfeste så tidlig. Men fra midten på 1900-tallet synes den å ha kløret seg fast også her, og arealet og dyrkingsområdet utvides år for år.

Det er fleire grunner til at interessen for grønførmais blomstret opp i Sverige og Norge sist i 40- og i begynnelsen av 50-åra. For det første var dyrkinga lett å mekanisere sammenliknet med dyrkinga av rotvekster. For det andre hadde foredlingsarbeidet i Amerika gitt nytt og lovende sortsmateriale, særlig p.g.a. utviklinga av hybridmais. Dette ga håp om sorter som var bedre tilpassa våre dyrkingsforhold. Og for det tredje var det kommet sprøytemidler mot ugras i korn og mais på den tid, men ikke mot ugras i rotvekster.

I Amerika og Mellom-Europa er silomaisdyrkinga til en viss grad programmert. Ved å velge sorter av ulike tidlighetsklasser, kan en planlegge så- og høstedata slik at en kan ensilere hele arealet ved det gunstigste utvilingsstadiet.

Botanikk

Mais er et ettårig subtropisk gras. Lengda på stengelen kan variere fra 0,6-3,0 m når den er utvokst. Fra de nedre leddknuter går det ut kranser av støtterøtter som kan gå temmelig dypt. De største tjener til å forankre planta og er også næringsførende. Bladene er motsatt stilte med lange bladslirer som omgir stengelen. Bladplata er lansettforma og 5-12 cm brei.

Både blad og stengel kan være mer eller mindre anthocyanfarga. Fargene tiltar i kjølig vær.

Maisplanta er sambu. Hanblomstene kommer i toppen i sammensatte klaser. Hunnblomstene kommer fra knopper ved leddknutene og danner sidestilte kolber som er omgitt av kraftige svøpblad. Oftest utvikles bare en kolbe pr. leddknute og bare noen få pr. plante. Hanblomsten er først utvikla, men straks etter kommer det fram en dusk med støvdragere i enden av svøpbladene. Maisen har vindpollinering, men sjølbestøving kan likevel forekomme. Ved lang dag som hos oss, vil maisen blomstre seinere enn ved kort dag. De modne maiskolbene har en cylindrisk til konisk form. Størrelsen på kolben varierer mye med sortene.

Det er flere former av mais. Dent-mais er den som er mest dyrka til korn og til grønfôr/silofôr. Kornet av dent-mais har en hard stivelse (flintstivelse) på sidene mens de indre deler består av en mjukere stivelse som går like ut til toppen. Ved modning tørker den mjuke stivelsen raskere enn den harde, og derved oppstår en innsynking av toppen på frøet (dent = innsynking). Dent-betegnelsen skyldes nok likevel at formen minner om tenner, og dent kan oversettes med tann. Flint-mais blir også brukt til grønfôr og silofôr. Kornet av den har mer ensartet og hard stivelse, og formen er rundere.

Krav til klima

Mais har et C4 fotosyntesystem og er varmekrevende. Nordgrensa for dyrking av den går gjennom Skandinavia. For å få igang spiringsprosessen må jordtemperaturen være 8-10 °C i 10 cm dyp (ÅBERG 1959 a). Skal det bli noen fart i veksten, må lufttemperaturen og temperaturen i det øverste jordskiktet være høg. Ifølge ÅBERG gikk det et år ca. 3 veker frå tidligste såing til oppkomst. I denne perioden var middeltemperaturen i overflaten (0,5 cm dyp) 21,5 °C kl. 10.35 og døgnmiddelet i lufta var 12,0 °C. Ved ei seinere såtid tok oppspiringa 8 dager, og temperaturene var da henholdsvis 39,0 og 17,3 °C. Jordtemperaturen ved 10 cm dyp var henholdsvis 13,4 og 18,4 ved de to såtidene.

Det høge temperaturkravet maisen har i oppspiringsfasen blir dårlig tilfredsstilt i de kjølige vårene vi ofte har. Den tåler heller ikke kuldeperioder etter oppspiring. I karforsøk har en kunnet observerte skader allerede etter 6 timer ved en temperatur på 0 til 5 °C (ÅBERG 1959 b). 2-3 minusgrader over samme tidsrom skadet plantene så mye at en fikk kraftig avlingsnedgang. Ved

ABERG (1959 a) fant for Midt-Sverige at 10-12,5 kg pr. dekar med radavstand 45 cm var mest passende. Med denne radavstanden kan en også nytte seg av mekanisk ugrasbekjempelse. LARSSON (1959) fant at tidlige, men småvokste typer kunne såes med 25 cm radavstand og største såmengde (12,5 kg/daa), og dermed komme opp mot seinere og mer storvokste typer i avling. Seinere typer burde ha radavstand 45 cm og såmengde ikke over 10 kg pr. dekar.

I nordeuropeisk litteratur for øvrig anbefales en plantebestand for silomais på ca. 10.000 pr. dekar. Større plantetall gir mindre kolber i avlinga. Med en tusenfrøvekt på ca. 250 g gir dette en frøvekt på bare 2,5 kg. Såmengden vil da dreie seg om 3-4 kg pr. dekar.

I forsøkene på Vollebekk er det i de aller siste åra brukt 65 cm radavstand og 5 kg frø pr. dekar, som gir en frøavstand på 7-8 cm. Det har gitt et plantetall varierende fra 6-7 tusen til 12-15 tusen.

Jord og gjødsling. Nitrogenet i gjødsla bør være lett tilgjengelig for at maisen skal komme raskest mulig i gang med vekst om våren og på forsommeren. Husdyrgjødsel blir derfor ikke anbefalt til mais (ABERG 1959 a). 10 kg N pr. dekar er passende ifølge ABERG.

Fosforbehovet er som til andre vekster med samme avlingsstørrelse, men i moderne maisdyrking plasseres fosforgjødsla og noe av nitrogenet noe under og til side for såfrøet i en egen sålabb. Varm jord er å foretrekke, gjerne sandholdig. Maisen er tørkestærk når den først har etablert seg, men den har et stort varmebehov fra blomstringen og utover ei tid.

Plantevern

Ugraset kan være vanskelig i mais. Kulturer vokser seint om våren og dekker ikke før ut i juli. Stor radavstand er derfor nødvendig slik at en kan gå inn med radrensingsutstyr. Sprøyting med Atrazin like etter såing har ellers vist seg å være effektivt, men en må være varsom med doseringa på grunn av faren for ettervirkning. Sopp og insekter på plantene er ikke noe problem hos oss. Men fugler som kråke, måker og fasaner kan ødelegge spirende åker ved å dra opp plantene eller bite dem av. Frøet må beises mot spirehemmende sopp.

som særlig gjorde fôrmargkålen overlegen, var at den kunne utnytte veksttida etter at maisen var frosset ned. I gjennomsnitt for åra 1957-63 lå avlingene av de beste maissortene på ca. 750 kg tørrstoff pr. dekar. Men i flere år på rad kan avlingene ha vært totalt mislykket. Liknende resultater er oppnådd på Vollebekk i den siste 10-årsperiode (Tab. 1).

Tabell 1. Avlinger av fôrmargkål og mais på Vollebekk 1977-82.

År	Tørrstoff kg/daa		% kolber mais	Varmesum ¹⁾ d°
	Fôrmargkål	Mais		
1977	1127	426	30	2041
78	1020	454	-	1969
79	867	428	-	1924
80	1246	1109	25	2150
81	989	1424	30	2040
82	803 ²⁾	620	30	2080

1) Varmesum mai-sept. >0 °C

2) Skadd av skogdue.

Som vi kan se av tabellen, er det ikke bare varmesummen for sesongen som avgjør om maisen skal slå til eller ikke. Temperaturen i første vekstfasen er avgjørende både for spiringen og den seinere veksten. Det er heller ikke de tidligste sortene som gir de største avlingene. Tabell 2 viser avlinger i sortsforsøk på Vollebekk i 1963 og i 1980, 2 gode maisår.

Tabell 2. Avling av "de beste" grønfôrmaissorter på Vollebekk i to gode år.

1963 Sort	% kolber	Tørrstoff		1980 Sort	FAO- tall	% kolber	Tørrstoff	
		kg/daa	%				kg/daa	%
Orla 266	7	991	17,3	As	160	23	1158	17,7
CIV 7	9	968	17,7	Keo	180	28	1118	14,9
KK 33	10	910	17,2	Forla	180	25	1144	18,0
KK 44	9	872	15,7	Hansa	160	26	1054	18,7
Caldera 331	23	825	16,9	Lg3	150	32	1080	18,1

Kvaliteten av maisgrønfor og maissurfôr

Friskt maisgrønfor har høgt innhold av sukker. Sukkerinnholdet øker når kolbene tar til å utvikle seg. På seinere stadium går sukkeret i kolbene over til stivelse. Sukkerinnholdet er så høgt at ensilering kan skje uten syretilsetning. Hos oss, der en stor del av avlinga består av grønne blad, vil proteininnholdet bli høgere og sukkerinnholdet lågere enn i sørligere land. Både trevleinnholdet og proteininnholdet avtar etter hvert som kolbene utgjør en større del av totalmassen. Variasjonsbredden i kjemisk innhold for maisfor fra Vollebekk i 50-åra gar fram av tabell 3.

Tabell 3. Kjemisk innhold i maisfor (NISSEN og SKALAND 1958).

	% tørr- stoff	% av tørrstoffet		
		Prot.	Trevler	Sukker
Friskt for	12-15	10-15	20-30	20-30
Surfor	15-20	10-15	25-35	-

NORDFELDT (1959) fant i svenske forsøk at maissurfôr hadde lågt innhold av smørsyre, og pH varierte mellom 3,6-4,1. Mjølkesyreinnholdet var tilfredsstillende og ammoniakkinholdet var moderat. Tapet av organisk materiale varierte fra 4,8 til 28,9 % av tørrstoffet. Tapet av protein var mindre ved sein enn ved tidlig slått. Fôrenhetskonsentrasjonen lå på ca. 65 f.e. pr. 100 kg tørrstoff. I de norske forsøka (NISSEN og SKALAND 1958) fant en også så høge verdier, men det kunne variere mye. Et år var trevleinnholdet svært høgt og fôrenhetskonsentrasjonen var da låg. Ellers rekner en 1,5-1,7 kg tørrstoff pr. f.e.e. av surfôr, med 70-120 g ford. råprotein.

Litteratur

- BAGGE, H. og H. HANSEN 1956. Høsttidsforsøg med grønmajs 1949-1954. Tidsk. for Planteavl 60: 198-217.
- BEADLE, G.W. 1980. The Ancestry of Corn. Scient. Amer. 242: 96-103.
- BROWER, R. et al. 1973. Growth responser of maize plants to temperature. Plant response to climatic factos. Proc. Uppsala Symp. Unesco. 169-174.

- BUNTING, E.S. et al. 1978. Forage maize. Production and utilization. London UK. 346 p.
- JACOBSEN, A. 1977. Majsens muligheder i Danmark - klimabetingelser og sortsvalg. *Tolvmandsbl.* 2: 59-62.
- JOHANSSON, S. 1976. Odling och skörd av majs. *Lantmannen* 97 (20): 13-15.
- KARA, D. og S. PULLI 1981. Nitrogen fertilization and irrigation of silage maize in Finland. *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 56: 64-74.
- KORNHER, A. 1980. Nytt och praktisk om majs. *Lantmannen* 101(8).
- LARSSON, R. 1959. Se OSVALD et al.
- NISSEN, Ø. og N. SKALAND 1958. Forsøk med grønfôrmais. *Forsk. Fors. Landbr.* 9: 315-329.
- NORDESTGAARD, A. 1980. Kombinerte plantetætheds-, rekkeavstands- og kvælstofgødsningsforsøg i majs til ensilering, 1974-78. *Tidskr. Planteavl.* 84: 457-478.
- NORDFELDT, S. 1959: Se OSVALD et al.
- NØRGAARD PEDERSEN, E.J. og N. WITT 1978. Undersøgelser over stabilitet of majsensilage. *Tidskr. Planteavl.* 82: 41-50.
- OSVALD, H. et al. 1959. Studier av hybridmajs för ensilage. *Växtodling*, 11. Almquist & Wiksells, 148 p.
- PHIPPS, R.H. et al. 1979. The development of plant components and their effects on composition of fresh and ensiled forage maize. 3. The effect of grain content of milk production. *J. Agric. Sci. U.K.* 92: 493-498.
- PULLI, S. et al. 1979. Management techniques of maize crop in the marginal growing are of Finland. *J. Sci. Agr. Soc. Finl.* 51: 210-220.
- SETALA, J. et al. 1979. Maize for silage. I. Conservation of whole maize plant for silage with treatment of preservatives and urea before ensiling. *J. Sci. Agr. Soc. Finl.* 51: 229-237.
- _____ 1980. Maize for silage. II. The effect of urea and acid as preservative treatment on rumen fermentations and on feeding values of silage. *J. Sci. Agr. Soc. Finl.* 52: 75-84.
- ZSCHEISCHLER, J. et al. 1979. Mais Anbau und Verwertung. Frankfurt am Main. DLG, 292 p.
- ABERG, E. 1959. Se OSVALD et al.

Kurs PK4. Rot- og grønfôrvekster

N.Sk.-81

VII. VEKSTER MINDRE EGNET TIL GRØNFÔR

Side

1

VII. VEKSTER MINDRE EGNET TIL GRØNFÔR

Lupiner og åkerbønner vil fortsatt få liten eller ingen betydning som grønfôrvekst her i landet i lange tider. Mais har etter hvert fått en viss betydning i våre naboland, men i de deler av vårt land hvor mais kan ha en viss årsikkerhet er det få bruk med grovfôrproduksjon. Eventuell maisdyrking vil derfor ikke få noe stort omfang med det første.

Gjennom årene er flere andre vekster prøvd sporadisk både i forsøk og i praksis. I det følgende vil et flertall av disse bli nevnt.

HVITSENNEP (Sinapis alba). Ettårig korsblomstvekst. Dyrket sporadisk og prøvd i forsøk ved NLH i 50-årene. Liten avling og dårlig kvalitet. Oljevekst i Sverige.

VÅRRYBS (Brassica campestris, var. oleifera). Ettårig korsblomstvekst. Prøvd i forsøk ved NLH i 50-årene. Liten avling. Viktig oljevekst i Sverige, og den viktigste i Norge.

VÅRRAPS (Brassica napus, var. oleifera). Ettårig korsblomstvekst. Prøvd liksom for vårrybs. Viktig oljevekst i Sverige, og dyrkes også i Norge.

HØSTRYBS (Brassica campestris, var. oleifera, s. var. biennis). Toårig korsblomstvekst. Prøvd som for vårrybs. Har vært viktig oljevekst i Sverige.

SOLSIKKE (Heliantus annuus). Ettårig korgplante. Prøvd i forsøk ved NLH og i Trøndelag i 1920-årene og ved NLH i 1950-årene. Er så vidt dyrket i Sverige, og prøves der som oljevekst.

JORDSKOKK (Heliantus tuberosus). Toårig korgplante. Prøvd sporadisk i praksis og i forsøk (NLH fra 1910, i 40-åra, i 50-60-åra, i 70-80-åra).

RØYSELAND, J. 1980: Hovedoppgave NLH. Plantekultur.

VALURT (Symphytum peregrinum/upplandicum). Rubladplante. Flerårig med blad og blomst. Må plantes ut med stiklinger/rotskudd. Høgt proteininnhold, men arbeidskrevende vekst.

HEGNAR, H. 1978: Hovedoppgave NLH. Plantekultur.

TIDLIGKLØVER (Trifolium pratense). Tidlig rødkløver som ikke vil overvintre hos oss. Prøvd i reinbestand og i blanding med andre vekster. Gir for lite. Brukes noe i Danmark.

ALEXANDRIAKLØVER (Trifolium alexandrinum). Ettårig kløver. Såvidt prøvd i forsøk. Gir for lite.

PERSISK KLØVER (Trifolium resupinatum). Ettårig kløver. Prøves nå ved Inst. for plantekultur. Den mest lovende av "ettårig" kløver hittil.

SERRADELLA (Ornithopus sativus). Belgvekst som er prøvd i reinbestand og i blandinger.

HONNINGURT (Phacelia tanacetifolia). Ettårig blåblomstret honningurtplante. Rasktvoksende, men lite egnet som enegrøde og i blandinger på grunn av sin liggende voksemåte.

	Side
VIII. NITRATINNHOLD I GRØNFÔRVEKSTER OG NITRATFORGIFTNING	1
Nitrat i plantematerialet	1
Toksiske grenser for nitrat	1
Måter å angi nitratinnhold på	2
Grønfôrvekster og nitratinnhold	3
Normer for toksisk NO ₃ -innhold	4
Hva skjer under en forgiftning	5
Symptomer på forgiftning	6
Ensilering og nitratinnhold	6
Forebyggende tiltak	6
Ekstra forholdsregler	7
Litteratur	7

VIII. NITRATINNHOLD I GRØNFÔRVEKSTER OG NITRATFORGIFTNING

Nitrat i plantematerialet

Ungt plantemateriale i god vekst inneholder ofte mye nitrat. Noen plantearter har større evne til å akkumulere nitrat enn andre, og flere av fôrvekstene har denne evnen. Det gjelder først og fremst de som brukes i frisk tilstand på et ungt utviklingsstadium i såingsåret, så som fôrreddik, fôrraps, nepeblad og italiensk- og westerwoldsk raigras. Hvis slikt fôr med høgt nitratinhold brukes som eneste fôr eller i for store rasjoner alene, kan det føre til forgiftning.

Mengden av nitrat i plantene er avhengig av mange forhold. Høgt innhold blir ofte satt i forbindelse med unormale vekstforhold. Ved forsøk eller mer tilfeldige observasjoner er det påvist at planter som vokser i skygge eller under liten lystilgang ofte har høyere nitratinhold enn de som får normal lystilgang. Men det er også påvist det samme for planter som har vokst under ekstra sterkt lys. Høgt innhold er også funnet i planter som har vært påvirket av langvarig tørke, både under selve tørkeperioden men kanskje helst straks etter tørkeperioden når plantene igjen er i sterk vekst. Planter som er svekket etter ugrassprøyting eller av sjukdom eller insektangrep er også nevnt.

Ett er sikkert. Sterk nitrogen gjødsling eller stor tilgang på nitrogen i jorda øker nitratinholdet i plantene. Plantene tar opp nitrogenet i form av nitrat, og når tilgangen kommer over en viss mengde, greier de ikke å bygge om nitrat til protein og andre nitrogenholdige stoffer i takt med opptaket. Grensen er avhengig av vekstbetingelsene ellers. Når nitrogenforsyninga ligger omkring denne grensen, vil ytterligere N-tilskott resultere i økende innhold av nitrat i plantene.

Toksiske grenser for nitrat

Det er ikke noen fast grense mellom hva som kan regnes som ufarlig og farlig høgt innhold av nitrat i fôret, og som vil gjelde under alle forhold. Noen forskere har påvist skader og uhell ved

svært lågt innhold, andre har ikke kunnet påvise uheldige følger ved bruk av fôr med meget høgt nitratinnehold. På grunnlag av forsøk og andre observasjoner er det likevel satt opp såkalte faregrenser (Tab. 1 og normer for toksisk innhold s. 4).

Måter å angi nitratinnehold på

Nitratinneholdet blir angitt på flere måter, og dette kan skape både forvirring og misforståelser. Noen oppgir mengden som nitrat-nitrogen, andre som nitrat-ion og atter andre som kalium-nitrat eller natriumnitrat. På en kongress i New York i 1963 anbefalte et flertall av forskere og representanter fra industrien å standardisere angivelsen til % $\text{NO}_3\text{-N}$ (av tørrstoff) for fôrmidler og millimols $\text{NO}_3\text{-N}$ pr. ml for oppløsninger (WRIGHT & DAVISON 1964). For fôrvekstene har jordbruksforskere i Norge vanligvis brukt mg $\text{NO}_3\text{-N}$ pr. 100 gram tørrstoff. På denne måten får en uttrykt innholdet i hele tall men kanskje med unødig stor nøyaktighet. For praktisk rettleiing ville det klare seg med en nøyaktighet av mg/g, dvs. g/kg, eller det samme som prosent med 1 desimal. Et nitratinnehold tilsvarende ca. 400 mg $\text{NO}_3\text{-N}/100$ g tørrstoff eller 0,4 % blir ofte brukt som faregrense. I tabell 1 er denne mengde angitt på forskjellige måter eller i forskjellige uttrykksformer.

Tabell 1. Faregrense for nitratinnehold i tofalfôret angitt på ulike måter.

Nitrat angitt som	Toksisk grense		Forholds- tall
	% av tørrstoffet	mg/100 g	
$\text{NO}_3\text{-N}$ (nitrat-N)	0,40	400	1,00
$\text{NO}_3\text{-}$ (nitrat-ion)	1,75	1750	4,43
NaNO_3 (natriumnitrat)	2,40	2400	6,10
KNO_3 (kaliumnitrat)	2,90	2900	7,22

Grønforvekster og nitratinhold

I de undersøkelser som er gjort hos oss over nitratinhold i grønforvekster, er grenseverdien 0,4 % $\text{NO}_3\text{-N}$ eller 400 mg $\text{NO}_3\text{-N}$ pr. 100 g tørrstoff ofte overskredet. Det er særlig i ungt materiale og i planter som er gjødsla ekstra sterkt med nitrogen at en finner innhold over denne grenseverdien. Et godt eksempel på dette er nitratinholdet i grønfornepeblad fra forsøksfelter på Ås i 1969 og 1970 (Tab. 2). Det er en viss forskjell på nivået de to år med de høyeste innhold i 1970. Begge år hadde nokså sterk tørke på forsommeren, men det var kommet bra med nedbør før materialet ble høstet. Ved første høsting var innholdet høgt sjøl ved svakeste gjødsling, men det avtok relativt raskt ut gjennom veksttida, særlig i 1969. Med økende N-gjødsling steig innholdet, og det holdt seg høgt lenger ut gjennom veksttida. Liknende resultater ble oppnådd i samme slags felter på Vågønes ved Bodø og Holt ved Tromsø.

Resultater som referert ovenfor er ikke spesielle for plante-slaget, som var nepe, eller for de nevnte år. Samme tendenser er registrert i en større forsøksserie med italiensk- og wester-woldsk raigras (SKALAND og VOLDEN 1974), og tilfeldige analyser og større undersøkelser i andre grønforvekster indikerer det samme (HÅLAND 1976). Det er derfor god grunn til å advare mot ukritisk bruk av nitrogengjødsel til alle vekster, og spesielt til de som skal høstes tidlig.

Tabell 2. $\text{NO}_3\text{-N}$ i grønfornepeblad, mg/100 g tørrstoff.

År	Gjødsl. kg N/daa	Vekstdøgn			
		45	60	75	110
1969	12	488	55	37	-
"	16	856	162	124	67
"	20	1002	669	278	130
1970	12	992	837	490	-
"	16	1100	1097	470	34
"	20	1146	1175	-	97

Normer for toksisk NO₃-innhold

Som nevnt kan en ikke sette skarpe grenser for hva som er ufarlig og farlig innhold av nitrat. Oppsatte normer som bygger på spesielle undersøkelser viser dette tydelig (Tab. 3).

Tabell 3. Normer for og virkning av nitrat i fôret til storfe.

a) Av G.B. Garner, beregnet på tørrstoff i totalfôret.
(Etter MURHY 1968).

NO ₃ -N mg/100 g	Virkning på dyra
0 - 70	Uten effekt ved balanserte fôrrasjoner
70 - 140	Muligheter for nedsatt appetitt og produksjon, og for misfargete slimhinner
140 - 210	Nedsatt vekst, avtakende produksjon, abort
210 og mer	Dødelig

b) Av Rosenberger, beregnet på å fastslå årsaksforhold ved forgiftning. Mg NO₃-N/100 g tørrstoff i totalfôret.
(Etter FRØSLIE 1970).

Fôrets beskaffenhet	Forgiftninger forårsaket av fôrets nitratinnhold		
	Usannsynlig	Mulig	Sikkert
Karbohydratrikt, balansert	350	350-700	700-900
Karbohydratfattig	100	100-350	700

Aborter: 100-250 mg NO₃-N/100 g tørrstoff i totalfôret

Normene viser at det kan være risikabelt med nitratinnhold også under grensen, 0,4 % av tørrstoffet. For drektige dyr kan det være fare for abort, og kanskje spesielt for kviger. Ungdyr er ellers utsatt, da de vanligvis får mindre karbohydrater i fôret.

I Nederland der de har hatt flere forgiftningstilfeller etter fôring med grønfôrnepe, er det laget en norm for hvordan fôr som kan ha høgt nitratinhold skal brukes (Tab. 4). Men mengden må tilpasses mengden av annet fôr som dyra virkelig eter.

Tabell 4. Norm for bruk av grønfôrnepe som tilskott ved forskjellig nitratinhold. Etter H.A. te VELDE.

NO ₃ -N mg/100 g tørrstoff	Fôrmengde pr. dyr og dag til melkekyr
0-350	50 kg, mer må deles på 3-4 fôringer
350-450	Maksimum 40 kg fordelt på 3-4 fôringer
450-700	" 30 kg " " "
over 700	Fôret bør ikke brukes (friskt)

Ungdyr bør ikke få fôr med høyere innhold enn 350 mg NO₃-N/100 g tørrstoff

Hva skjer under en forgiftning

Det er egentlig nitritt som er det giftige stoffet. Når nitrattilført fôr kommer i vomma, reduserer mikrofloraen der nitrattet til nitritt og videre til ufarlig ammoniakk. Nitritt tas også opp i blodet når dette passerer vomveggen, og blir det for mye nitritt i vomma over en kortere periode, blir det forgiftning.

Nitritt omdanner hemoglobin til methemoglobin (SEEKLES og SJOLLEMA 1932) som ikke kan transportere oksygen ut til kroppsdelene. Høgt nitrittinhold i blodet fører også til lågt blodtrykk og hemmet blodsirkulasjon (ASHBURY og RHODE 1964).

Normalt er det likevekt i blodet mellom hemoglobin og methemoglobin med 2-3 % methemoglobin hos storfe. Hvis methemoglobinnholdet stiger til over 50 %, er det fare på ferde, og dyra viser tydelige symptomer på forgiftning (KEMP et al. 1976).

- HALAND, A. 1976. Verknaden av kalium og nitrogen på K-innhald i jorda og på avling og fôrqualität av Westerwoldsk raigras. *Forsk. Fors. Landbr.* 27: 307-326.
- SAUE, O. 1964. Nitratforgiftning og andre skadevirkninger av sterk nitrogengjødsling. *Jord og avling nr. 3.*
- SKALAND, N. og B. VOLDEN 1974. Diploid og tetraploid italiensk og westerwoldsk raigras. *Forsk. Fors. Landbr.* 25: 117-143.
- TVEITNES, S. 1979. Store husdyrgjødselmengder pr. arealeining til grønfôrvekster og eng. *Meld. Norg. Landbr.Høgsk.* 58 (20) p. 28.

Utenlandsk litteratur:

- KEMP, A. et al. 1976. Nitrate poisoning in cattle.
1. Discolouration of the vaginal mucous membrane as aid in the prevention of nitrate poisoning in cattle. *Stiktof (Dutch Nitrogenous Fertilizer Review)* 19: 40-48.
 - " 1977. Nitrate poisoning in cattle.
 2. Changes in nitrate in rumen fluid and methemoglobin formation in blood after high nitrate intake. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 25: 51-62.
- LIEBENOW, H. 1971. Nitrate und Nitrite in ihrer Beziehung zu Mensch und Tier. 4. *Arch. Tierernähr.* 21: 635-648
- " 1972. Nitrate und Nitrite in ihrer Beziehung zu Mensch und Tier. 6. *Arch. Tierernähr.* 22: 85-95.
- " 1972. Nitrate und Nitrite in ihrer Beziehung zu Mensch und Tier. 7. *Arch. Tierernähr.* 22: 183-193.
- MURPHY, L.S. 1968. Nitrate toxicity. Guidance for livestock men. *Crops and Soils* 20(8): 11-13.
- PREWITT, L.R. 1975. Effects of feeding nitrates to dairy cattle. *Publ. Coop. Ext. Ser. Univ. of Kentucky.*
- SCALETTE, J.V. et al. 1960. Nitrogen dioxide production from silage. I. Field survey. *Agr. Journ.* 52, p. 369.
- WRIGHT, M.J. og K.L. DAVISON 1964. Nitrate accumulation in crop and nitrate poisoning in animals. *Advances in Agronomy Vol.* 16: 197-247. *Acad. Press.*

