

Kjemisk innhald og *in vitro* fordøyelsesgrad av planter innan ulike plantegrupper frå fjellbeite (Førebels rapport).

Chemical composition and *in vitro* digestibility of indigenous mountain pasture plants in different plant groups (Preliminary report).

Torstein H. Garmo, Institutt for husdyrnæring, Norges Landbrukshøgskole, Boks 25, 1432 Ås-NLH, Noreg

Samandrag: Ulike planteartar innan følgjande plantegrupper: karsporeplanter, lav, bartre (ciner), lauvtre (vier spp., fjellbjørk, dvergbjørk, osp, rogn), lyng, gras, halvgras og urter vart innsamla i nokre fjellstrøk i Sør-Noreg gjennom veksttida frå ca. 15. juni til 15. september i åra 1982 — 1984. Middelveidiar (% av tørrstoffet) for plantematerialet innsamla til ulik tid i vekstsesongen og middel for heile vekstsesongen for dei ulike kvalitetsmåla er gitt i tabell 2. Protein-innhaldet varierte frå 4,2% i lav til 17,5% i urter; innhaldet av råfeitt var lågast i halvgras (1,9%) og høgast i ciner (13,3%); trevleinnhaldet varierte frå 14,1% i blad av lauvtree til 26,1% i gras; NFE vart funne å vera lågast i gras (54%) og høgast i lav (74%). Karsporeplantene hadde høgast (13,3%) og lav lågast (1,9%) oskeinnhald. Innhaldet av kalsium, fosfor, magnesium og kalium var lågast i lavprøvene (0,15; 0,09; 0,05; 0,13%) medan urtene i middel hadde høgast innhald av desse mineralstoffa av alle plantegruppene (1,19; 0,36; 0,37; 1,65%). Natrium-innhaldet varierte frå 0,029% i lyng til 0,116% i karsporeplantene. Fordøyelsesgraden *in vitro* var i middel høgast for urtene (69%) og lågast i lavprøvene (35%). Fordøyelsesgraden (brukt vomsaft frå sau) er truleg sterkt underestimert for plantegruppene lav og lauv og tildels ciner og lyng. Det vart også påvist større og mindre endringar gjennom veksttida for dei fleste kvalitetsmåla.

Rangifer, 6(1):14 — 22

Garmo, T. H. 1986. Chemical composition and *in vitro* dry matter digestibility of indigenous mountain pasture plants in different plant groups (Preliminary report).

Abstract: Several plant species from the following plant groups: ferns + horsetails, lichens, conifers (juniper), three leaves (*Salix* spp., *Betula* spp., *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*), heathers, grasses, rushes/sedges and forbs were collected in a mountain area of southern Norway during the growing season from the 15th of June up to the 15th of September the years 1982 — 1984. Mean values (% of dry matter) of the different chemical constituents and *in vitro* dry matter digestibility of the different plant groups sampled throughout the growing season are given in Table 2. The mean crude protein content varied from 4.1% in lichens up to 17.5% in forbs; the crude fat were lowest for rushes/sedges (1.9%) and highest in juniper (13.3%); the crude fibre varied from 14.1% to 26.1% of three leaves and grasses, respectively; NFE showed lowest values for grasses (54%) and highest in lichens (74%). Ferns + horsetails contained the greatest (13.3%) and lichens the lowest (1.9%) amount of ash of the different plant groups. The levels of the macrominerals calcium, phosphorus, magnesium and potassium were all lowest in lichens (0.15; 0.09; 0.05; 0.13%) and highest in the forbs (1.19; 0.36; 0.37; 1.65%). Sodium levels varied from 0.029% in the heathers to 0.116% of ferns+horsetails. The forbs showed the highest mean *in vitro* dry matter digestibility (69%) and lichens the lowest (35%). However, the *in vitro* method (using sheep rumen inoculum) probably underestimates the dry matter digestibility of lichens, three leaves, juniper and heathers. Great variations in most of the chemical constituents as well as *in vitro* dry matter digestibility throughout the growing season for the different plant groups were demonstrated (Table 2).

Keywords: nutrients, macrominerals, digestibility, livestock, wild ruminants, native pastures.

Rangifer, 6(1):14 — 22

Garmo, T. H. 1986. Kasvien kemiallinen sisältö ja *in vitro* sulatusaste tunturilaidunten erilaisissa kasviryhmissä (Alustava raportti).

Yhteenveto: Seuraavien kasviryhmien erilaisia kasvilajeja: kortekasveja, jäkälää, havupuita (katajia), lehtipuita (pajulajeja, tunturikoivuja, vaivaiskoivuja, haapapuita, pihlajia), kanervia, ruohoja, saraheiniä ja yrtejä on kerätty muutamilla tunturialueilla Etelä-Norjassa kasvukautena n. 15. kesäkuuta 15. syyskuuta välisenä aikana vuosina 1982 — 1984. Kasviaineen keskiarvot (% kuiva-aineesta) kerättyinä kasvuvaiheen eri aikoina ja keskiarvot koko kasvukautena eri laatumittauksissa on annettu taulukossa 2. Valkuaisaineen sisältö vaihteli 4.2%:sta jäkälässä 17.5%:iin yrteissä; raakarvasvan sisältö oli alhaisin saraheinässä (1.9%) ja korkein katajissa (13.3%); kuitusisältö vaihteli 14.1 %:sta lehtipuun lehdissä 26.1%:iin ruohoissa; tyytöttömien uuteaineiden määrän havaittiin olevan alhaisin ruohoissa (54%) ja korkein jäkälissä (74%). Tuhkan sisältö kortteilla oli korkein (13.3%) ja jäkälillä alhaisin (1.9%). Jäkäläkokeiden kalsiumi-, fosfori-, magnesiumi- ja kaliumisisältö oli keskimäärin alhaisin (0.15; 0.09; 0.05; 0.13 %), kun taas yrteillä näiden kivennäisaineiden keskimääräinen sisältö oli korkein (1.19; 0.36; 0.37; 1.65 %) kaikissa kasviryhmissä. Natriumin sisältö vaihteli 0.029%:sta kanervissa 0.116%:iin kortekasveilla. Sulatusaste *in vitro* oli keskiarvoltaan korkein yrteillä (69%) ja alhaisin jäkäläkokeissa (35%). Sulatusaste (käytetty lampaan pötsinestettä) on ilmeisesti voimakkaasti ali-arvioitu jäkälissä ja lehdissä ja osittain katajissa ja kanervissa. Useimmissa laatumittauksissa oli myös osoitettu suurempia ja pienempiä muutoksia kasvuaikana.

Rangifer, 6(1):14 — 22

Innleing

Beiting med husdyr i utmarka i Noreg har gått attende dei siste mannsaldrane (NLVF, 1977), men desse fôrressursane er framleis av stor verdi for husdyrhaldet. Av husdyra er det småfeet, og i særleg grad sauene, som best utnyttar utmarksbeita, men lokalt kan også slike beite framleis spela ei stor rolle både for storfe og hest. Det er likevel i tamreinholdet, at utmarksbeita relativt sett har størst verdi. Utnytting av dei naturlege beita er sjølve grunnlaget som reinsyrhaldet byggjer på, og beitetilhøva er derfor heilt avgjerande for avkasting og produksjonsresultat (Skjenneberg & Slagsvold, 1968; Lenvik, 1980). For ville, planteetande dyr har tilgangen og kvaliteten av den viltveksande plantegrøda ein liknande avgjerande betydning for populasjons-storleik og produksjon (Hjeljord, 1980), som i tamreinholdet. Husdyra og dei ville dyra kan ha meir eller mindre ulike beitepreferanser. Valg av beiteplanter kan såleis skifte mykje frå ein dyreart til ein annan. Likevel er det likt til at flesteparten av plantene som blir beita i nokon grad, blir beita av de fleste tamme eller ville hjortedyra (Vigerust, 1948; Bjor & Graffer, 1963; Selsjord, 1960; 1966; Skjenneberg & Slagsvold, 1968; Gaare & Skogland, 1971; Hjeljord, 1980), sjølv om det er påvist store skilnader i den relative betydninga av dei ulike planteartane og plantegruppene i fôrøpptaket hjå dei ulike dyreartane (Van Dyne et al., 1980). Kjennskap til innhaldet av ulike næringsstoff i dei vanlegaste beiteplantene er såleis viktig ved vurdering av beitekvaliteten og dermed beitepotensialet i ulike områder.

Det føreligg relativt få analyser av næringsinnhaldet i viltveksande beiteplanter samanlikna med fôrvokstrar frå dyrka mark. Ei samanstilling av tidlegare norske granskingar med omsyn til kjemisk innhald og næringsverdi av plantegrøde frå utmarka er gjort av Garmo (1983).

Innhaldet av næringsstoff i ein del viktige beiteplanter innan ulike plantegrupper er granska som ein del av NLVF-prosjektet «Avling og kvalitet av fjellbeite». Granskinga byrja i 1982 og vil bli avslutta i 1986. Denne førebels rapporten gjev ein del av resultatane av dei ulike analysene for dei ulike plantegruppene innsamla i åra 1982 — 1984. Når alt materialet er ferdig analysert og bearbeida vil det bli utarbeidd meir fullstendige og detaljerte forsøksrapportar, der også analyseresultat av einskildartar vil bli omtala. Denne rapporten gjev såleis middeltal for ulike plantegrupper. Det er innlysande at ei slik grov inndeling av materialet både kan vera mangelfull og misvisande, da middelvardi for dei ulike kvalitetsmåla kan vera svært avhengig av kva artar som er innamla i dei ulike plantegruppene. Likevel har ein valt å presentere resultatane på denne måten i fyrste omgang.

Ein del førebels resultat med nærmare omtale av einskildartar innan plantegruppene lauv, urter og lav er gitt av Garmo & Nedkvitne (1985) og Garmo (1986a; 1986b). Innhaldet av mikromineralar i ulike plante-artar og -grupper i dette plantematerialet er gitt av Garmo et al. (1986).

Materiale og metoder

Materialet som rapporten byggjer på vart innsamla i tre fjellområder i Sør-Noreg (Gri-

ningsdalen, Vågå; Meadalen, Lom og Einunn-
dalen, Follidal). Naturtilhøva på desse stadene
skil seg likevel ikkje så mykje frå kvarandre med
omsyn til klima eller jordbotntilhøve. Mestepar-
ten av plantematerialet er innsamla i den
subalpine og de lågalpine regionen, frå ca. 950
til 1200 m.o.h. Ein del planter er også innsamla
i den mellomalpine og høgalpine regionen.
Naturleg nok er plantematerialet innsamla frå
ulike vegetasjonstyper, alt etter naturleg vekse-
plass for dei ulike artane. Dei artsreine prøvene
vart handplukka eller klyppt med grassaks. Alt
overjordisk plantemateriale vart teke med i dei
aller fleste prøvene, men av eineren tok ein berre
toppskota og av lauv-trea og -buskene vart berre
blada samla inn. Ved innsamlinga har ein tatt med
berre toppen av laven, slik at den daude nedre
delen er skilt frå. Innsamlingsarbeidet har
foregått i tida frå ca. 15. juni til 15. september
kvar år. Dei aller fleste prøvene vart tørka i
tørkeskap ved 70°C, men nokså få prøver vart
likevel lufttørka. Plantematerialet vart deretter

male opp på hamarmølle over 1.0 mm sikt før
analysering. Innhaldet av trevlar og eterekstrakt
(råfeitt) er bestemt etter vanlege analyserutiner
ved Kjemisk analyselaboratorium, NLH
(AOAC, 1980). Innhaldet av oske, råprotein
(Nx6.25), kalsium, fosfor, magnesium, kalium
og natrium er analysert ved Institutt for
husdyrnærning, NLH etter analyseforskrifter
utarbeidd av AOAC (1980). *In vitro* fordøyel-
sesanalysene av plantetørrstoffet er også utført
ved Institutt for husdyrnærning, NLH ved bruk
av Tilley & Terry (1963) sin analysemetode. Ved
desse analysene har ein brukt vomsaft frå sauer
føra på ein rasjon av timoteihøy og byggropp.
Materialet er gruppert i dei åtte plantegruppene
karsporeplanter (bregner, sneller), lav, bartre
(einer), lauv, (vier spp., fjellbjørk, dvergbjørk,
osp, rogn), lyng, (blåbær, mjølbær m.fl.), gras,
halvgras (storr, myrull, frytle, siv) og urter.
Variasjonsanalyser er utført ved bruk av standard
dataprogram utarbeidd av Statistical Analysis
System (SAS, 1982).

Tabell 1. Middel haustedato og tal prøver av dei ulike plantegruppene hausta til ulik tid i vekstsesongen.

Table 1. The mean date of sampling and the number of samples in different plant groups sampled throughout the growing season from June up to September.

Plantegruppe	Middel hauste- dato	Tal prøver				
		Juni	Juli	August	September	Totalt
<i>Plant group</i>	<i>Mean date of sampling</i>	<i>June</i>	<i>July</i>	<i>August</i>	<i>September</i>	<i>Total</i>
Karsporeplanter <i>Ferns+Horsetails</i>	24.07	5	4	6	2	17
Lav <i>Lichens</i>	15.08	7	2	14	22	45
Bartre/Einer <i>Juniper</i>	05.08	5	12	14	10	41
Lauvtre <i>Leaves</i>	07.08	31	58	85	57	231
Lyng <i>Heathers</i>	01.08	7	12	15	8	42
Gras <i>Grasses</i>	30.07	20	43	42	18	123
Halvgras <i>Rushes+Sedges</i>	04.08	14	46	46	28	134
Urter <i>Forbs</i>	30.07	28	116	99	27	270

Tabell 2. Kjemisk innhold (g/100 g tørrstoff) og fordøyelsesgrad av plantetørrstoffet (*in vitro*, %) i ulike plantegrupper hausta til ulik tid i vekstsesongen.

Table 2. The mean chemical composition (g/100 g dry matter) and the *in vitro* dry matter digestibility (%) of different plant groups sampled throughout the growing season from June up to September.

Plantegruppe	Juni	Juli	August	Sept.	Middel± Standard -avvik
<i>Plant group</i>	<i>June</i>	<i>July</i>	<i>August</i>	<i>Sept.</i>	<i>Mean± Standard Deviation</i>
Protein <i>Crude protein</i>					
Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)	17,6	13.1	-- 8.9--		12.5±6.6b ¹)
Lav (<i>Lichens</i>)	-- 4.2--		4.0	4.3	4.2±2.0d
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)	7.4	7.8	7.2	6.7	7.3±1.4d
Lauvtre (<i>Leaves</i>)	23.4	17.6	15.3	12.1	16.2±4.8a
Lyng (<i>Heathers</i>)	9.4	7.7	7.2	6.4	7.5±2.8c
Gras (<i>Grasses</i>)	17.4	14.2	11.1	8.8	12.9±5.3b
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)	16.2	14.8	12.0	9.2	12.8±4.2b
Urter (<i>Forbs</i>)	23.3	19.2	15.2	12.5	17.5±6.7a
Feitt <i>Fat</i>					
Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)	-	-	-	-	(2.5±0.7cd)
Lav (<i>Lichens</i>)	-	-	-	-	(3.2±2.0c)
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)	(12.2)	12.3	13.5	13.9	13.3±1.8a
Lauvtre (<i>Leaves</i>)	5.8	4.9	5.3	5.5	5.3±1.8b
Lyng (<i>Heathers</i>)	(6.6)	4.6	5.4	7.7	5.9±4.0b
Gras (<i>Grasses</i>)	2.5	1.8	2.2	1.8	2.1±0.6d
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)	2.1	1.8	1.9	2.1	1.9±0.6d
Urter (<i>Forbs</i>)	2.1	2.6	2.9	2.7	2.7±1.0cd
Trevlar <i>Crude fibre</i>					
Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)	-	-	-	-	(16.0±7.8c
Lav (<i>Lichens</i>)	-	-	-	-	(16.6±13.2c)
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)	(20.0)	19.9	23.6	22.7	22.2±2.8b
Lauvtre (<i>Leaves</i>)	12.8	13.2	14.8	14.5	14.1±2.8c
Lyng (<i>Heathers</i>)	13.7	13.1	19.4	16.8	16.2±4.8c
Gras (<i>Grasses</i>)	22.0	25.8	27.5	28.7	26.1±4.4a
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)	26.2	22.8	25.3	26.7	24.9±2.9ab
Urter (<i>Forbs</i>)	11.1	15.1	17.3	19.0	15.9±5.7c

(Tab. 2 forts. neste side)

Plantegruppe		Juni	Juli	August	Sept.	Middel± Standard -avvik
<i>Plant group</i>		<i>June</i>	<i>July</i>	<i>August</i>	<i>Sept.</i>	<i>Mean± Standard Deviation</i>
Oske <i>Ash</i>						
Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)		12.5	10.6	-- 15.0--		13.3±7.4a
Lav (<i>Lichens</i>)		-- 2.8--		1.5	1.9	1.9±1.4f
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)		3.1	3.4	3.4	3.4	3.3±0.5e
Lauvtre (<i>Leaves</i>)		4.7	4.1	4.2	4.2	4.2±1.2d
Lyng (<i>Heathers</i>)		2.4	2.4	2.4	2.6	2.4±0.5f
Gras (<i>Grasses</i>)		5.2	5.0	5.5	5.7	5.3±1.3c
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)		5.7	5.2	5.7	6.2	5.6±2.0c
Urter (<i>Forbs</i>)		7.1	7.3	7.6	7.1	7.4±2.1b
Kalsium <i>Calcium</i>						
Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)		0.58	0.40	-- 0.82--		0.66±0.38d
Lav (<i>Lichens</i>)		-- 0.15--		0.19	0.17	0.15±0.22e
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)		1.07	0.90	0.98	1.25	1.04±0.27b
Lauvtre (<i>Leaves</i>)		0.68	0.68	0.83	1.00	0.82±0.40c
Lyng (<i>Heathers</i>)		0.46	0.49	0.50	0.63	0.52±0.13d
Gras (<i>Grasses</i>)		0.23	0.27	0.28	0.30	0.27±0.12e
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)		0.32	0.26	0.33	0.31	0.30±0.14e
Urter (<i>Forbs</i>)		0.91	0.99	1.41	1.58	1.19±0.60a
Fosfor <i>Phosphorus</i>						
Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)		0.27	0.28	-- 0.19--		0.23±0.08c
Lav (<i>Lichens</i>)		-- 0.09--		0.08	0.09	0.09±0.06f
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)		0.19	0.18	0.16	0.15	0.17±0.04de
Lauvtre (<i>Leaves</i>)		0.54	0.32	0.25	0.22	0.30±0.14b
Lyng (<i>Heathers</i>)		0.20	0.18	0.15	0.13	0.16±0.06e
Gras (<i>Grasses</i>)		0.29	0.26	0.22	0.17	0.24±0.11c
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)		0.27	0.24	0.20	0.16	0.21±0.09cd
Urter (<i>Forbs</i>)		0.48	0.38	0.32	0.25	0.36±0.13a
Magnesium <i>Magnesium</i>						
Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)		0.17	0.23	--0.35--		0.27±0.17c
Lav (<i>Lichens</i>)		-- 0.06--		0.04	0.05	0.05±0.03e
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)		0.15	0.14	0.14	0.13	0.14±0.02d
Lauvtre (<i>Leaves</i>)		0.28	0.29	0.29	0.28	0.29±0.08b
Lyng (<i>Heathers</i>)		0.14	0.15	0.13	0.14	0.14±0.04d
Gras (<i>Grasses</i>)		0.13	0.12	0.12	0.12	0.12±0.05d
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)		0.18	0.14	0.13	0.11	0.13±0.08d
Urter (<i>Forbs</i>)		0.36	0.34	0.38	0.43	0.37±0.15a

(Tab. 2 forts neste side)

Plantegruppe	Juni	Juli	August	Sept.	Middel± Standard -avvik
<i>Plant group</i>	<i>June</i>	<i>July</i>	<i>August</i>	<i>Sept.</i>	<i>Mean± Standard Deviation</i>

Kalium
Potassium

Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)	0.75	0.90	--0.66--	0.74±0.56c
Lav (<i>Lichens</i>)	-- 0.17--		0.09	0.18 0.13±0.12d
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)	0.28	0.50	0.48	0.31 0.42±0.18d
Lauvtre (<i>Leaves</i>)	0.95	0.86	0.60	0.53 0.71±0.36c
Lyng (<i>Heathers</i>)	0.45	0.53	0.34	0.28 0.40±0.22d
Gras (<i>Grasses</i>)	1.35	1.03	0.73	0.67 0.93±0.67bc
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)	1.21	1.25	1.06	0.68 1.06±0.69b
Urter (<i>Forbs</i>)	1.82	1.87	1.49	1.23 1.65±0.85a

Natrium
Sodium

Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)	0.100	0.119	--0.122--	0.116±0.054a
Lav (<i>Lichens</i>)	-- 0.038--		0.033	0.039 0.035±0.022d
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)	0.040	0.042	0.034	0.029 0.037±0.014d
Lauvtre (<i>Leaves</i>)	0.047	0.044	0.042	0.033 0.042±0.021d
Lyng (<i>Heathers</i>)	0.026	0.032	0.030	0.024 0.029±0.018d
Gras (<i>Grasses</i>)	0.078	0.062	0.057	0.047 0.061±0.035c
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)	0.062	0.059	0.064	0.062 0.062±0.030c
Urter (<i>Forbs</i>)	0.102	0.095	0.090	0.095 0.094±0.047b

Fordøyelsesgrad *in vitro* (%)
In vitro dry matter digestibility, %

Karsporeplanter (<i>Ferns+Horsetails</i>)	67	56	-- 44--	55±19c
Lav (<i>Lichens</i>)	-- 34--		38	34 (35±15f) ¹⁾
Bartre/Einer (<i>Juniper</i>)	44	40	37	38 (39± 3e)
Lauvtre (<i>Leaves</i>)	59	53	49	47 (51±10d)
Lyng (<i>Heathers</i>)	51	50	45	44 (47± 7d)
Gras (<i>Grasses</i>)	75	68	60	54 64±11b
Halvgras (<i>Rushes+Sedges</i>)	64	64	57	51 59± 8c
Urter (<i>Forbs</i>)	72	72	67	64 69± 9a

1) Statistisk sikker skilnad ($P < 0.05$) mellom middeltal innan same kolonne som er merka med ulike bokstavar.
Means within columns with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

2) Usikkert resultat (Sjå tekst).
Uncertain results.

Resultat og diskusjon

Middel haustedato og tal prøver av dei ulike plante-gruppene går fram av tabell 1. Til saman vart det samla inn vel 900 artsreine prøver for

analysing i åra 1982 — 1984. Lauv og urter utgjorde meir enn halvparten av prøvene. Plantegruppene gras og halvgras utgjorde om lag 15% kvar, medan dei fire andre plantegruppene

tilsaman utgjorde knapt 20% av alle prøvene.

I omtalen som følgjer er innhaldet av næringsstoffa gjeve som % av tørrstoffet (g/100 g tørrstoff). Tabell 2. viser kjemisk innhald og *in vitro* fordøyelsesgrad av plantetørrstoffet i middel for dei ulike plantegruppene. Oppstillinga i tabell 2 viser middeltala både for prøvene innsamla i dei einskilde månadene og middel for heile vekstsesonen.

Protein. Lav inneheldt minst råprotein av desse plantegruppene (4%), og nesten den doble mengda vart funne i lyng og einer (7.0 — 7.5%). Proteininnhaldet i gras og halvgras var i middel praktisk talt det same (13%). Høgast vart proteininnhaldet funne å vera i lauv og urter (16.0 — 17.5%), altså 3 — 4.5%-einingar høgare enn i gras. Protein-innhaldet vart redusert mykje utetter i vekstsesonen i alle plantegruppene bortsett frå lauv og einer. For desse plantegruppene var det berre små endringar.

Råfeitt. Feittinnhaldet i urtene (3%) var jamt over litt høgare enn i gras og halvgras (2%). I karsporeplantene og i lauv låg råfeittinnhaldet i middel på 2.5 — 3.0%. Lauv og lyng inneheldt nesten den doble (5 — 6%) og einer meir enn fire gonger (13%) råfeittmengda funne i gras. Det høg innhaldet av råfeitt kan for ein stor del vere voks i lauv og lyng og eteriske oljer i einer (Van Soest, 1982). Endringane i feittinnhaldet gjennom vekstsesonen var relativt små. Det var heller ikkje noko fast mønster i variasjonen i feitt-innhaldet gjennom veksttida.

Trevlar. Gras og halvgras inneheldt i middel meir trevlar (25 — 26%) enn dei andre plategruppene. Innhaldet var jamt over lågast i lauv (14%), men berre litt høgare i dei andre plantegruppene (16%) bortsett frå einer, der innhaldet var ein del høgare (22%). Innhaldet av trevlar auka mykje utetter i vekstsesonen i prøvene av gras og urter (7 — 8%-einingar) medan det var mindre endringar for dei andre plantegruppene. I lauvet held trevleinnhaldet seg nærmast konstant gjennom heile vekstsesonen.

Nitrogen-frie ekstraktstoff (NFE). Av dei ulike plantegruppene hadde lyng og særleg lav eit spesielt høgt innhald av NFE (68 og 74%), medan innhaldet av NFE i dei andre plantegruppene utgjorde vel halvparten av plantetørrstoffet (54 — 60%).

Oske. Oske-innhaldet var lågast i lauv, lyng og einer (2 — 3%), og 2 — 3 gonger høgare i urter (7%), medan lauv, gras og halvgras kom i ei mellomstillig (4 — 6%). Innhaldet av oske var

spesielt høgt i karsporeplantene (13%). Dette skuldast truleg bl.a. høgt innhald av silisium (Van Soest, 1982), da innhaldet av dei andre makrominerala var middels høgt i karsporeplantane (Tabell 2). Det vart funne berre små endringar i oske-innhaldet gjennom veksttida for dei ulike plantegruppene.

Kalsium. Det var ein stor variasjon i kalsium-innhaldet mellom dei ulike plantegruppene. Kalsiuminnhaldet i gras og halvgras var rundt 0.30%, medan innhaldet i lauv, einer og urter var 2.5 — 4 gonger høgare (0.80 — 1.20%). Lyng og karsporeplanter inneheldt også relativt mykje kalsium (0.5 — 0.7%). Innhaldet av kalsium var lågast i lauv-prøvenme (0.15%). Kalsiuminnhaldet auka utetter i veksttida hjå dei fleste plantegruppene, men auken var størst i lauv og urter.

Fosfor. Urter og lauv var rikast på fosfor (0.30 — 0.36%), medan lauv inneheldt minst fosfor (0.09%). Fosforinnhaldet i gras, halvgras og karsporeplanter var i middel over 0.20%, medan lyng og einer inneheldt i underkant av 0.20%. Innhaldet av fosfor i lauv og urter vart halvert frå juni til september. Nedgangen var også stor i prøvene av gras og halvgras. For dei andre plantegruppene var det berre ein mindre nedgang utetter i vekstsesonen.

Magnesium. Urtene inneheldt 3 gonger og lauv meir enn dobbelt så mykje magnesium som gras og halvgras (0.12 — 0.13%). Lyng og einer inneheldt om lag like mykje magnesium som gras. Innhaldet av magnesium var høgt i karsporeplantene (0.27%), men svært lågt i lauv-prøvene (0.05%). Magnesium-innhaldet heldt seg relativt jamnt gjennom veksttida for dei fleste plategruppene. Det var ein viss nedgang i magnesium-innhaldet i halvgras, medan det var ein auke i Mg-innhaldet i urtene og karsporeplantene fra vår til haust.

Kalium. Kalium-innhaldet var størst i urtene (1.60%) og gras og halvgras (0.90 — 1.10%). Lauv og karsporeplantene inneheldt (0.70%) litt mindre kalium enn gras, men meir enn i einer og lyng (0.40%). Også for kalium var innhaldet lågast i lauv-prøvene. Det var ein jamn nedgang i kalium-innhaldet i lauv, lyng, gras, halvgras og urter utetter i veksttida.

Natrium. Innhaldet av natrium var lågast i lyng, einer, lauv og lauv (0.03 — 0.04%), litt høgare i gras og halvgras (0.06%) og høgast i urter (0.09%) og karsporeplanter (0.12%). Natrium-innhaldet auka i einer og lauv, men mest i

gras-prøvene frå juni til september. For dei andre gruppene var det berre mindre endringar, men for dei få prøvene av karsporeplanter var det likevel ein tendens til auke utgjennom vekstsesongen

Av hovednæringsstoffa var det størst variasjon i feitt-innhaldet (Variasjonskoeffisient CV:76%) og minst variasjon for trevlar og protein (CV:37 og 45%) for heile materialet under eitt. For dette materialet viste kalsium størst (CV:75%) og fosfor minst variasjon (CV:52%) av dei fem makrominerala, som var analysert.

Fordøyelsesgrad. I middel for dette materialet fann ein at urtene hadde ein fordøyelsesgrad av plantetørrstoffet (69%) som var om lag 5%-einingar høgare enn gras (64%) og 10%-einingar høgare enn halvgras (59%). Karsporeplantene hadde i middel ein fordøyelsesgrad litt lågare enn halvgras (55%). Fordøyelsesgraden av lyng låg litt lågare enn i lauv (47 og 51%). Lav og einer hadde lågast fordøyelsesgrad i middel for dei ulike plantegruppene (35 og 39%). Fordøyelsesgraden av tørrstoffet i lav heldt seg omlag på same nivå gjennom heile vekstsesongen, medan det var ein større eller mindre reduksjon for dei andre plantegruppene. Størst nedgang i fordøyelsesgraden frå juni til september var det i grasprøvene (21%-einingar) og minst i einer, lyng og urter (6 — 8%-einingar). *In vitro* analysene gjev for låge verdiar for fordøyelsesgrad av plantetørrstoffet i lav og lauv, og kanskje også for lyng og einer, samanlikna med gras, halvgras og urter. Grunnen til dette kan vere eit høgt innhald av stoff som hemmar mikrobeaktiviteten i inkubasjons-glasa. Ymse slag lauv er kjent for å innehalde mykje tannin (garvesyre). Proteiniet er bunde til tanninet i lauv. Dette resulterer i lågare fordøyelsesgrad, særleg av proteiniet. Såleis har mange lauvslag låg fordøyelsesgrad trass i lågt trevleinnhald og høgt innhald av råprotein (Garmo & Nedkvitne, 1985), noko som også er vist i mange ganskningar, bl.a. (Ciczuk & Murphy, 1982). Det er funne at *in vitro* analysene kan undervurdere fordøyelsesgraden i bjørkelauv med opp til 10 — 15%-einingar (Garmo, upubl.). Det høge innhaldet av råfeitt i lauv og lyng, men framfor alt i einer, kan også ha ein hemmande verknad på mikrobene i vomma (Van Soest, 1982), og dermed ein mindre omsetnad og lågare fordøyelsesgrad i dei ovannevnte plantegruppene samanlikna med gras og urter. Det er velkjent at *in vitro*-metoden sterkt undervurderer fordøyelsesgraden i lav

(Garmo, 1986b) og denne metoden eignar seg derfor ikkje til ei samanlikning av planter frå vidt ulike plantegrupper som gjort i denne granskninga.

Av plantegruppene inneheldt urtene jamt over mest råprotein og mineralar. Rike på desse næringsstoffa var også lauv av ulike vierartar og fjellbjørk. Gras og halvgras hadde om lag det same stofflege innhaldet, men innhaldet av protein og makromineralar var noko lågare enn i lauv og urter. Grasa hadde i middel ein litt høgare fordøyelsesgrad enn halvgrasa, men urtene hadde i middel den høgaste fordøyelsesgraden av dei ulike plantegruppene. Lågast innhald av protein og mineralstoffa vart jamt over funne i einer, lyng og især lav. Eierenen hadde eit svært høgt innhald av råfeitt og relativt høgt kalsiuminnhald. Karsporeplantene hadde eit relativt høgt innhald av dei verdfulle næringsstoffa.

Det er kjent at ei rekkje faktorar kan virke inn på kjemisk innhald og næringsverdien av beitegrøda i fjellet. Tid i vekstsesongen, morfologisk utviklingssteg, råme- og næringsinnhald i jorda på vekseplassen og lokalklimatiske tilhøve m.v. Denne granskninga viste til dels store skilnader mellom dei ymse plantegruppene for dei ulike kvalitetsmåla. Men det har også vist seg å vera store artsskilnader innan dei ulike plantegruppene, og dessutan kan skilnadene mellom dei ymse plantedelane vera stor, som vist av bl.a. Skjenneberg & Slagsvold (1968), Isotalo (1971), Trinder (1975), Wielgolaski et al. (1975), Warenberg (1982), Štaaland et al. (1983), og Garmo (1986a). Desse variasjonsårsakene/faktorene i dette materialet vil ein koma attende til i meir utførlege forsøksrapportar.

Litteratur

- Association of official analytical chemists (AOAC).** 1980. Official methods of analysis. 13th ed. AOAC, Washington, D.C., USA.
- Bjør, K. & Graffer, H.** 1963. Beiteundersøkelser på skogsmark. — *Forsk. Fors. Landbr.* 14:121-365.
- Ciczuk, P. & Murphy, M.** 1982. Digestion of crude protein and organic matter of leaves by rumen microbes *in vitro*. — *Swedish J. Agric. Res.* 12:35 - 40.
- Gaare, E. & Skogland, T.** 1971. Villreins næringsvaner. Hardangervidda: juli — desember 1970. — *Progresjonsrapport. Viltforskningen, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Trondheim.*

- Garmo, T. H.** 1983. Avling og kvalitet av fjellbeite og anna utmarksfôr. — *Institutt for husdyrnæring, NLH. Stensiltrykk nr. 120, 1983.*
- Garmo, T. H.** 1986a. Urter som beiteplanter i utmarka. Husdyrforsøksmøtet 1986. — *Aktuelt fra Statens fagteneste for landbruket 1986 (5):383-387.*
- Garmo, T. H.** 1986b. Kjemisk innhald og fordøyelsesgrad av lav. — *Rangifer 6(1):xx-xx.*
- Garmo, T. H. & Nedkvitne, J. J.** 1985. Lauv som fôr til småfe. — *Sau og geit 38(6):278-281, 283.*
- Garmo, T. H., Froslic, A. & Høie, R.** 1986. Levels of copper, molybdenum, sulphur, zinc, selenium, iron and manganese in native pasture plants from a mountain area of southern Norway. — *Acta Agric. Scand. 36:xx-xx.* (in press).
- Hjeljord, O.** 1980. Viltbiologi. *Landbruksforlaget, Oslo. 318 pp.*
- Lenvik, D.** 1980. Reinen i beitet. — *Forelesningsnotat. Norges Landbrukshøgskole. 150 s.*
- Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd (NLVF).** 1977. Utmarksressurser i fôr- og matproduksjon. — *NLVF-utredning nr. 85. Oslo.*
- Isotalo, A.** 1971. Porojen luonnonvaraisten rehukavien ravintoarvosta. (The value of natural fodder plants on the reindeer feeding). — *Lapin tutkimusseuran vuosikirja XII:28-45.*
- SAS Institute Inc.** 1982. SAS user's guide. 1982 edition. — *Cary, NC. SAS Institute Inc. 584 pp.*
- Selsjord, I.** 1960. Beiteverdien av ymse plantesamfunn i fjellbeite. — *Forsk. Fors. Landbr. 11:519-550.*
- Selsjord, I.** 1966. Vegetasjons- og beitegranskninger i fjellet. — *Forsk. Fors. Landbr. 17:325-381.*
- Skjenneberg, S. & Slagsvold, L.** 1968. Reindriften og dens naturgrunnlag. — *Universitetsforlaget, Oslo/Bergen/Tromsø. 323 pp.*
- Staaland, H., Brattbakk, I., Ekern, K. & Kildemo, K.** 1983. Chemical composition of reindeer forage plants in Svalbard and Norway. — *Holarctic Ecol. 6:109-122.*
- Tilley, J. M. A. & Terry, R. A.** 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. — *J. Br. Grassld. Soc. 18:104-111.*
- Trinder, N.** 1975. The feeding value of moorland plants. — *Annual Report, ADAS Science Service 1975. pp. 176-187.*
- Van Dyne, G. M., Brockington, N. R., Szocs, Z., Duck, J. & Ribic, C. A.** 1980. Large herbivore subsystem. pp. 269-537. — *In: Breymeyer, A. J. & Van Dyne, G. M. (Eds.). Grasslands, system analysis, and man. International Biological Programme 19. Cambridge University Press, London.*
- Van Soest, P. J.** 1982. Nutritional ecology of the ruminant. — *O. & B. Books. Oregon, USA. 374 pp.*
- Vigerust, Y.** 1984. Fjellbeitene i Sikilsdalen. — *Årbok for beitebruk i Norge 18: 18-188.*
- Warenberg, K.** 1982. Reindeer forage plants in the early grazing season. — *Acta Phytogeographica Suecia 70. Uppsala. 76 pp.*
- Wielgolaski, F. E., Kjølvik, S. & Kallio, P.** 1975. Mineral content of tundra and forest tundra plants in Fennoscandia. — *In: Wielgolaski, F. E. (ed.) Fennoscandian tundra ecosystems. Part 2. Animal and system analyses. pp. 316-332. Springer Verlag. Berlin-Heidelberg-New York.*

Manuskript mottatt 5. april 1986.