

**MTTK**

**MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS**

**Tiedote 20/88**

**ELSI ETTALA ja ERKKI VIRTANEN**

Pohjois-Savon tutkimusasema

**Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan vertailu  
vasikka- ja hiehokaudella säilörehu—vilja- ja  
heinä—vilja—urearuokinnalla.**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 20/88

ELSI ETTALA ja ERKKI VIRTANEN

Pohjois-Savon tutkimusasema

Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan vertailu  
vasikka- ja hiehokaudella säilörehu-vilja- ja  
heinä-vilja-urea-ruokinnalla

Pohjois-Savon tutkimusasema

71750 MAANINKA

971-51162

ISSN 0359-7652

# SISÄLLYSLUETTELO

	SIVU
JOHDANTO	1
1. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET, ELÄINAINEISTO JA KOESUUNNITELMAT	1
1.1. Tutkimustavoitteet vasikka- ja hiehokaudella	1
1.2. Eläinaineisto ja sen hankinta	2
1.3. Vasikoitten ja hiehojen ruokinta	3
1.4. Eläinten punnitus ja tarkkailu	6
1.5. Tulosten käsittely	6
2. KASVUKAUDEN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	7
2.1. Eläinten kasvu eri ikävaiheissa	7
2.1.1. Painonkehitys	7
2.1.2. Kasvunopeus	10
2.2. Rehujen ja päivittäisten dieettien koostumus eläinten eri ikävaiheissa	14
2.3. Syöntimäärät	22
2.3.1. Syönti eri ikävaiheissa	22
2.3.2. Syönti tiettyyn ikään mennessä	31
2.4. Energian saanti	37
2.4.1. Energian saanti eri ikävaiheissa	37
2.4.2. Energian saanti tiettyyn ikään mennessä	45
2.5. Sulavan raakavalkuaisen saanti	51
2.6. Syönti ja energian saanti suhteessa painoon	57
2.6.1. Syöntimäärät 100 elopainokiloa ja metabolista elopainokiloa kohti	57
2.6.2. Energian saanti 100 elopainokiloa ja metabolista elopainokiloa kohti	68
2.7. Rehun kulutus ja energian käyttö lisäkasvukiloa kohti	71
2.7.1. Kuiva-aineen syöntimäärä lisäkasvukiloa kohti	71
2.7.2. Energian hyväksikäyttö	74
2.8. Hiehojen hedelmällisyys	77
2.8.1. Kiimat	77
2.8.2. Tiinehtyminen	81
2.8.3. Poikimisikä ja -paino	83
3. TIIVISTELMÄ	86
KIRJALLISUUTTA	91

## JOHDANTO

Maatalouden tutkimuskeskuksen Pohjois-Savon tutkimusasemalla vuosina 1979-87 tehdystä kolmea lypsykarjarotua ja kahta kotovaraista ruokintaa vertailevasta kokeesta on aikaisemmin esitetty yksityiskohtaiset tulokset kolmen ensimmäisen tuotantovuoden ajalta (ETTALA ja VIRTANEN 1986 1 ja 2). Rodut olivat ayrshire, friisiläinen ja suomenkarja, ruokinnat säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinta.

Vasikka- ja hiehokauden tulokset olisivat loogisesti kuuluneet esitettäväksi ensimmäiseksi. Se ei kuitenkaan onnistunut, koska kokeen siinä vaiheessa tutkimusasemalla ei ollut tiedonkeruuta varten tietokonetta. Kasvatusajan numeromateriaali pantiin tietokoneelle vähitellen ja niiden käsittely jäi myöhäiseksi. Tosin vasikka- ja hiehokaudelta on aikanaan julkaistu eläinten kasvua ja tiinehtymistä koskevia tuloksia, koska niiden laskeminen oli ilman tietokonetta mahdollista (ETTALA ja VIRTANEN 1980, ETTALA ja RUOHOMÄKI 1980, ETTALA ym. 1981).

Ensimmäisessä tutkimusta koskevassa MTTK:n tiedotteessa (ETTALA ja VIRTANEN 1986, 19/86) on yksityiskohtaisesti selvitetty tutkimuksen tavoitteet, eläin- aines, koesuunnittelu ja toteuttaminen. Tässä tiedotteessa niitä jossain määrin toistetaan ja tarkennetaan vasikka- ja hiehokauden osalta.

### 1. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET, ELÄINAINEISTO JA KOESUUNNITELMAT

#### 1.1. Tutkimustavoitteet vasikka- ja hiehokaudella

Ensimmäinen päämäärä oli kasvattaa koe-eläimet pitkäaikaiseen lypsykarjakokeeseen käyttämällä samoja ruokintatapoja kuin tulevina tuotantovuosina. Siksi kunkin rodun, ayrshiren (ay), friisiläisen (fr) ja suomenkarjan (sk) vasikat jaettiin kahteen ruokintaryhmään. Toinen ryhmä sai säilörehu-vilja- ja toinen heinä-vilja-urearuokinnan.

Kasvatusvaiheen aikana pyrittiin selvittämään myös muita asioita. Tärkein oli eläinten syöntikyvyn selvittäminen eri ikävaiheissa. Ennen kaikkea oli kysymys karkearehun syöntimäärästä mainituilla ruokinnoilla. Siksi karkearehujä, säilörehua tai heinää annettiin vapaasti ruokahalun mukaan yksilöllisesti punnituin annoksin. Tähän tutkimuskohteeseen liittyi oleellisesti kysymys siitä, voidaanko karkearehujä antaa lehmäksi kasvatettaville hiehoille vapaasti, vai onko varsinkin säilörehuruokinnalla odotettavissa liiallista lihomista.

Lisäksi pyrittiin selvittämään, kuinka suuria viljamääriä tarvittaisiin vapaan säilörehu- tai heinäruokinnan rinnalla, kun tavoitteena oli hiehoasvatukseen sopiva 600 - 700 g:n päiväkasvu. Viljaa annettiin joka rodulle samassa painoluokassa yhtä paljon, joten rotujen väliset kasvuerot tulisivat perustumaan erilaiseen karkearehun syöntimäärään. Täten oli mahdollisuus selvittää erirotuisten hiehojen täyttävyyssnormeja kahdella karkearehuvoittoisella ruokintatavalla.

Tavoitteena oli myös selvittää erirotuisten hiehojen ikää ja painoja ensikiiman aikana. Pyrkimyksenä oli saada hiehot poikimaan mahdollisimman saman ikäisenä ja samaan aikaan, jottei eroavuus näissä suhteissa häiritsisi tuotantotuloksia. Siksi oli etsittävä siemennysajankohtaa, joka olisi sopiva kaikille roduille.

## 1.2. Eläinaineisto ja sen hankinta

Rotujen edustavuuteen pyrittiin ottamalla vasikat satunnaisotannalla karjantarkkailutiloilta. Otanta perustui hiehojen siementämiseen nuorilla arvostelemattomilla sonneilla. Pyrkimyksenä oli saada yksi vasikka sonnia kohti. Täysin ei tätä tavoitetta saavutettu, vaan joiltakin sonneilta oli kaksi vasikkaa. Tällöin toinen vasikka pantiin säilörehu-, toinen heinäryhmään. Muutama vasikka oli myös useamman kerran poikineilta lehmiltä, koska hiehojen vasikoita ei ollut riittävästi.

Eläinaineiston hankintasuunnitelmat teki MTTK:n kotieläinjalostusosasto. Siemennysuunnitelman toteutti Suomen kotieläinjalostusyhdistys yhdessä keinosiemenyhydistysten kanssa heinä-elokuussa 1978. Kotieläinjalostusyhdistys huolehti myös vasikoitten kuljettamisesta tutkimusasemalle. Ne olivat eri puolilta maata, 76:sta eri pitäjistä. Vasikoita oli 120, ay 50, fr 50 ja sk 20. Vasikat olivat 97:stä eri isästä. Suurin osa vasikoista (107 kpl, 89 %) oli syntynyt huhti-toukokuulla 1979. Maaliskuun loppupuolella oli syntynyt 7 ja kesäkuulla 6 vasikkaa. Vasikat tuotiin tutkimusasemalle 25.5.-18.7.1979 välisenä aikana.

Vasikoiden keskimääräinen tuloikä oli ayrshirellä 51 vrk, friisiläisillä 53 vrk ja suomenkarjalla 50 vrk. Keskimääräiset tulopainot olivat: ay 54 kg, fr 57 kg ja sk 48 kg. Vasikka-aines oli epätasaista niin painoltaan kuin kunnoltaankin. Lisäksi noin puolet vasikoista sairastui ripuliin pitkien kuljetusmatkojen rasittamana. Kasvu ja kunto kuitenkin tasoittuivat tutkimusaseman yhtäläisellä aluruokinnalla. Ensimmäisten viikkojen keskimääräiset kasvut olivat jo tasaisia; joka rodulla 4 - 5 kg vasikkaa kohti viikossa:

	Painot viikkopunnituksissa, kg / eläin			
	1.	2.	3.	4. viikko
ay	54	58	63	67
fr	57	61	66	70
sk	48	52	57	61

### 1.3. Vasikoitten ja hiehojen ruokinta

Kaukaa tuoduille, matkasta rasittuneille vasikoille annettiin aluksi vain lämmintä vettä, johon lisättiin rypälesokeria ja suolaa. Seuraavilla juotto-kerroilla siihen lisättiin enenevässä määrin täysmaitoa. Täysmaidosta siirryttiin viikon aikana 0,5 l:n päiväännöksiin rehumaitojauheesta tehtyyn kurriin. (100 g/1 l vettä). Juomaa annettiin 5 l päivässä kahdessa erässä. Ensimmäisellä viikolla annettiin myös A, D ja E-vitamiinia.

Ripuliin sairastuneille jatkettiin vesi-sokeri-suolajuottoa ja useimmissa tapauksissa annettiin myös antibioottihoito. Ripuli kesti useimmiten kolmesta päivästä yhteen viikkoon, mutta myös toistuvaa ripulia esiintyi. Suurin osa ripulitapauksista oli juottokauden aikana, alle 2 kk:n iässä. Ripulivasikat kasvoivat juottokauden kolmen viimeisen viikon aikana hieman terveitä heikommin, mutta sen jälkeen ne saavuttivat terveiden kasvunopeuden, jopa jotkut ryhmät ohittivat ne (LAPPALAINEN ja GRÖHN 1981).

Kaikkien vasikoiden ruokinta oli kolmen kuukauden ikään asti yhtäläinen:

Vasikoiden ikä, vrk	Kurria * l/vrk	Väkirehua kg/vrk	Heinää
- 56	5	vapaasti 1)	vapaasti
56 - 62	4 - 2	"	"
63 - 91	-	1,5 2)	"

\* Rehumaitojauhetta 100 g/1 l vettä

1) Väkirehuseos 1: ohraa 63 %, kauraa 32 %, kivennäisseosta 5 %

2) Väkirehuseos 2: ohraa 44 %, kauraa 22 %, rehumaitojauhetta 29 %, kivennäisseosta 5 %

Rehumaitojauhe annettiin juomaksi tehtynä 62 vrk:n ikään asti. Sen jälkeen se sekoitettiin kuivana viljan joukkoon. Vasikoitten yhtäläinen ruokinta loppui vähän yli 3 kk:n ikäisenä, kun vasikat jaettiin kahteen ruokintaryhmään. Ryhmittelyn perusteena oli vasikan rotu, isä, ikä, paino ja kasvu tutkimusasemalla. Ryhmittelyssä (3.8.1979) kunkin rodun ruokintaryhmät saatiin hyvin tasavertaisiksi:

Vasikoitten	ay		fr		sk	
	sr	hr	sr	hr	sr	hr
ikä, vrk	104	104	94	94	99	99
paino, kg	85	85	82	83	76	78
kasvu, g/vrk	599	600	638	634	614	587

Ryhmittelyn jälkeen alkoi vähittäinen siirtyminen koeruokintaan. Suurimmat muutokset olivat tällöin rehumaitojauheen asteittainen lopettaminen molemmilta ruokintaryhmiltä, heinän vaihtaminen säilörehuksi säilörehuryhmillä sekä urean ja herajauheen lisääminen viljaseokseen heinäryhmillä. Kyseinen siirtoruokinta kesti 2 viikkoa (7.-20.8.1979).

Varsinainen koeruokinta alkoi 21.8.1979. Siinä säilörehuryhmät saivat vapaasti tuoretta, AIV2-liuksella säilöttyä nurmisäilörehua ja heinäryhmät heinää. Säilörehuryhmien viljaseoksessa oli 2/3 ohraa ja 1/3 kauraa sekä kivennäisseosta. Heinäryhmien vastaavaan viljaseokseen lisättiin ureaa, herajauhetta ja vitamiini-seosta. Väkirehuseosten kivennäismäärät vaihtuivat väkirehun syöntimäärien muuttuessa. Se vaikutti hieman myös seosten muuhun koostumukseen. Painoprosentit koko kasvatusajan väkirehuseoksissa olivat:

	Säilörehu- ryhmät	Heinä- ryhmät
Ohraa, %	62,0	56,0 - 58,0
Kauraa, %	30,5 - 31,0	28,0 - 28,5
Kivennäisseosta, %	6,5 - 7,5	4,0 - 7,0
Herajauhetta, %	-	7,0 - 0
Ureaa, %	-	1,5 - 2,0
A, D, E-vit.seosta, %	-	0,5

Ureamäärä muutettiin 1,5 %:sta 2 %:ksi vasikoitten ollessa keskimäärin 5,5 kk:n ikäisiä ja 135 kg:n painoisia. Urea oli aluksi puhdistettua. Myöhemmin siirryttiin käyttämään tavallista lannoiteureaa. Herajauheen käyttö lopetettiin hiehoisuuden loppupuolella (3.2.1981). Myöhemmille kokeeseen liitetyille vasikkapolville herajauhetta ei käytetty lainkaan, vaan siirryttiin vähitellen vilja-ureaseokseen 3 kk:n ikäisestä lähtien.

Kivennäisseokset olivat nurmivoittoiselle ruokinnalle suunniteltuja kaupallisia seoksia. Tarpeen vaatiessa niihin lisättiin ruokintadolomiittia ja/tai ruokintakalkkia, koska nurmirehuissa oli vähän kalsiumia ja magnesiumia.

Säilörehuryhmien eläimet eivät saaneet muuta lisävitamiinia kuin mitä kivennäisseoksissa oli. Kivennäisseosten D-vitamiinin laskettiin riittävän. A- ja E-vitamiineja oli runsaasti säilörehussa. Heinäryhmille annettiin koko ajan vitamiiniseosta (DEB-Karjavitan) 0,5 % viljaseoksen painosta.

Kunkin eläimen rehuannokset ja rehuntähteet punnittiin joka päivä. Karkearehuja annettiin hieman enemmän kuin eläimet söivät, jotta ruokahalun mukainen saanti taattaisiin. Väkirehumäärällä pyrittiin säätämään kasvunopeus hieho- kasvatukseen sopivaksi. Väkirehumäärä oli heinäruokinnalla suurempi kuin säilörehuruokinnalla, koska eläimet tyydyttivät säilörehulla suuremman osan energiantarpeestaan kuin heinällä. Hiehojen suuretessa ja karkearehujen syönnin kasvaessa väkirehumäärää alennettiin. Säilörehuryhmien hiehoilta vilja jätettiin lopuksi kokonaan pois.

Väkirehuannoksista päättäminen oli varsin vaikeaa, koska pelkkä kasvun seuraminen ei riittänyt. Lisäksi olisi pitänyt etukäteen tietää, paljonko eläimet tulevat lähitulevaisuudessa syömään säilörehua tai heinää. Karkearehun syöntimäärät olivat kuitenkin vasta tutkimuksen kohteena ja edeltävät syöntimäärätkin käsillään varassa.

Väkirehuseosten käyttömääräksi tulivat:

Eläinten paino, kg	kg/eläin/vrk	
	säilörehuryhmät	heinäryhmät
70 - 129	1,3	1,5
130 - 149	1,4	2,0
150 - 159	1,5	2,1
160 - 189	1,5	2,2
190 - 259	1,5	2,3
260 - 329	1,2	2,3
330 - 429	0,6	1,1
430 -	-	1,3



Tunnustusajan ruokinta on yksityiskohtaisesti esitetty MTTK:n tiedotteessa 19/86 (ETTALA ja VIRTANEN 1986,1).

#### 1.4. Eläinten punnitus ja tarkkailu

Vasikat punnittiin heti tutkimusasemalle tultua ja sen jälkeen kokeen alkamiseen asti joka viikko. Koekaudella vasikat ja myöhemmin hiehot punnittiin tietynä viikon päivänä joka toinen viikko.

Eläimiä tarkkailtiin jatkuvasti. Kiimatarkkailu aloitettiin eläinten ollessa keskimäärin vähän yli 9 kk:n ikäisiä. Nuorin eläin oli silloin 7 kk:n ja vanhin noin 10 kk:n ikäinen. Kuukauden ajan tarkkailu tehtiin kerran ja sen jälkeen kolme kertaa päivässä (klo 7, 12 ja 20). Kiimatarkkailua jatkettiin hiehojen siementämiseen asti, noin 8 kk:n ajan. Viimeisinä tarkkailukuukausina seurattiin myös kiiman pituutta esikiimasta veren tuloon asti. Muistiinpanot tehtiin myös kiiman voimakkuudesta. Lisäksi seurattiin hiehojen lämpötilaa ennen odotettua kiimaa ja kiiman aikana. Eläinlääkäri suoritti tiineystarkastuksen 5 viikon kulluttua siemennyksestä.

#### 1.5. Tulosten käsittely

Koetulokset on laskettu 117:ltä hieholta, koska 3 hiehoa menetettiin kasvukauden aikana, 1 tapaturman, 1 tiinehtymättömyyden ja 1 emättimen ulostyöntymisen vuoksi.

Koeryhmät ja niiden eläinluku olivat tulostuksissa seuraavat:

ayrshire-säilörehuryhmä	(ay-sr)	24 kpl
ayrshire-heinäryhmä	(ay-hr)	25 "
friisiläis-säilörehuryhmä	(fr-sr)	24 "
friisiläis-heinäryhmä	(fr-hr)	24 "
suomenkarja-säilörehuryhmä	(sk-sr)	10 "
suomenkarja-heinäryhmä	(sk-hr)	10 "

Koeryhmien tulosten tilastollinen käsittely tehtiin yksisuuntaisella varianssi-analyysillä.

Tulokset käsiteltiin myös roduittain ja ruokintaryhmittäin 3 x 2 faktoriaalisen koekaavion mukaisesti. Silloin käytettiin monisuuntaista varianssi-analyysiä. Parittaiset vertailut tehtiin TUKEYn testillä.

## 2. KASVUKAUDEN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

### 2.1. Eläinten kasvu eri ikävaiheissa

Kokeen alkaessa, ryhmittelyn jälkeisen siirtoruokinnan päätyttyä (21.8.1979) vasikkaryhmien keski-ikä ja keskipainot olivat seuraavat:

Ryhmät	Vasikoita	Ikä, vrk	Paino, kg
ay-sr	25	121	96,9
ay-hr	25	121	95,7
fr-sr	25	111	93,5
fr-hr	25	111	93,2
sk-sr	10	115	88,0
sk-hr	10	115	90,0
Keskimäärin	120	116	93,9

Ayrshire-vasikat olivat siis kokeen alkaessa keskimäärin 4 kk:n ikäisiä, friisiläiset 10 vrk ja suomenkarja 5 vrk niitä nuorempia. Keski-ikä koetta aloitettaessa oli 116 vrk (3,82 kk). Se on esityksessä pyöristetty 4 kk:ksi. Osa vasikoista oli silloin alle ja osa yli 4 kk:n. Keskipaino oli tällöin 94 kg.

Eläinten painot laskettiin koekauden joka päivälle interpoloimalla väli-painot kahden viikon välein saaduista punnitustuloksista. Täten painonmuutokset tulivat vähittäisiksi ja kunkin eläimen paino eri ikävaiheissa mahdollisimman oikeaksi. Aikaisemmin tehdyissä käsilaskuissa oli voitu käyttää vain ryhmien keski-ikä ja -painoja (ETTALA ja RUOHOMÄKI 1980, ETTALA ja VIRTANEN 1980), joten tässä saadaan tuloksiin jonkin verran tarkistusta.

#### 2.1.1. Painon kehitys

Laskemistapa mahdollisti sen, että kaikkien vasikoiden tai hiehojen painoja voitiin vertailla täsmälleen saman ikäisinä (taulukko 1, kuvat 1, 2 ja 3).

Puolivuotiaana vasikat painoivat keskimäärin 143 kg. Jo tässä vaiheessa fr-säilörehuryhmä alkoi erottua muita painavampana ja sk-heinäryhmä kaikkein

Taulukko 1. Vasikoitten ja hiehojen painot eri ikäisinä, 1979 - 81.

Ryhmittä	Paino kg / eläin						vaihteluväli
	6 kk		12 kk		24 kk		
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	
Eläimiä							
ay-sr	24	146 ± 10 <sup>b</sup>	284 ± 23 <sup>b</sup>	403 ± 28 <sup>c</sup>	513 ± 38 <sup>c</sup>	(446 - 578)	
ay-hr	25	139 ± 12 <sup>ab</sup>	268 ± 22 <sup>ab</sup>	382 ± 20 <sup>b</sup>	488 ± 35 <sup>bc</sup>	(440 - 604)	
fr-sr	24	155 ± 15 <sup>c</sup>	305 ± 21 <sup>c</sup>	445 ± 26 <sup>d</sup>	564 ± 36 <sup>d</sup>	(509 - 665)	
fr-hr	24	140 ± 10 <sup>ab</sup>	282 ± 18 <sup>b</sup>	400 ± 18 <sup>bc</sup>	514 ± 25 <sup>c</sup>	(463 - 565)	
sk-sr	10	141 ± 20 <sup>ab</sup>	269 ± 28 <sup>ab</sup>	380 ± 33 <sup>bc</sup>	465 ± 36 <sup>ab</sup>	(409 - 520)	
sk-hr	10	129 ± 14 <sup>a</sup>	248 ± 25 <sup>a</sup>	348 ± 30 <sup>a</sup>	421 ± 35 <sup>a</sup>	(375 - 472)	
Rodut							
ay	49	142 ± 11 <sup>ef</sup>	276 ± 24 <sup>f</sup>	392 ± 26 <sup>f</sup>	500 ± 38 <sup>f</sup>		
fr	48	148 ± 14 <sup>f</sup>	294 ± 22 <sup>g</sup>	423 ± 32 <sup>g</sup>	539 ± 40 <sup>g</sup>		
sk	20	135 ± 18 <sup>e</sup>	258 ± 28 <sup>e</sup>	364 ± 35 <sup>e</sup>	443 ± 41 <sup>e</sup>		
Ruokinta							
sr	58	149 ± 15 <sup>i</sup>	290 ± 27 <sup>i</sup>	416 ± 38 <sup>i</sup>	526 ± 52 <sup>i</sup>		
hr	59	138 ± 12 <sup>h</sup>	271 ± 24 <sup>h</sup>	383 ± 28 <sup>h</sup>	487 ± 45 <sup>h</sup>		
	117	143 ± 14	280 ± 27	400 ± 37	506 ± 52		

Yhdysvaikutus

rotu/ruokinta

NS

NS

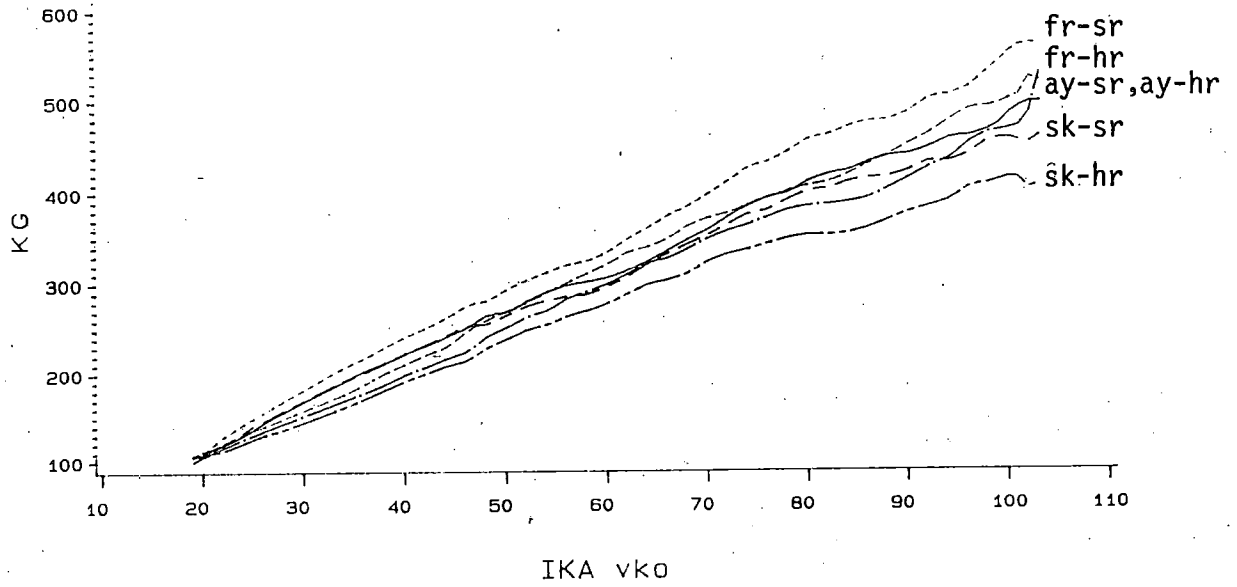
NS

NS

Erojen merkitsevyys on testattu ryhmien välillä yksisuuntaisella varianssianalyysillä 5 %:n riskitasolla. Rotujen ja ruokintamuotojen vertailussa on käytetty monisuuntaista varianssianalyysia. Rotujen väliset erot on 1 %:n ja ruokintamuotojen erot 0,1 %:n riskillä. Parittainen vertailu on tehty TUKEYn testillä. Ne samalla pystyivillä olevat ryhmien, rotujen ja ruokintamuotojen arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a, b, c, d: P < 0,05; e, f, g: P < 0,01; h, i: P < 0,001.

# HIEHOJEN PAINON KEHITYS

ikavali 4 - 24 kk



Kuva 1.

— AySr      — AyHr      - - - FrSr  
- - - FrHr      - - - SkSr      - - - SkHr

kevyimpänä (taulukko 1, kuva 1). Säilörehuryhmät olivat joka rodulla painavampia kuin heinäryhmät. Ero oli 6 kk:n ikäisenä keskimäärin 11 kg. Myös rotujen välillä alkoi ilmetä jo puolivuotiaana painoeroja (fr 148, ay 142 ja sk 135 kg).

Vuoden ikäisenä keskipaino oli 280 kg, joten paino oli 6 kk:ssa lähes kaksinkertaistunut. Rotujen väliset painoerot olivat kasvaneet; ayrshire erosi molemmista muista 18 kg. Ruokintaryhmien painoero oli keskimäärin 19 kg (sr 290 ja hr 271 kg).

Toisena kasvuvuotena rotujen väliset painoerot suurenivat huomattavasti (kuva 2). Varsinkin ääriryhmien, fr-säilörehuryhmän ja sk-heinäryhmän painot etäänntyivät toisistaan entistä enemmän (kuva 1). Ay-säilörehuryhmä ja fr-heinäryhmä olivat keskenään hyvin samanpainoisia ja edustivat joka kasvuvaiheessa ryhmien keskipainoa. Hiehojen keskipaino oli 1½-vuotiaana 400 kg ja 2-vuotiaana 506 kg.

Ruokintaryhmien painoero pieneni hiehojen ollessa noin 13 kk:n ikäisiä, mutta kasvoi entisestään parin kuukauden kuluttua (kuva 3). Syynä oli erilainen säilörehu. Ensimmäinen oli käytössä edellisen kesän myöhäissyksyn sadosta tehty, heikommin maittava säilörehu ja sen jälkeen uusi, saman kesän erinomainen rehu. Säilörehuryhmien kasvua ruvettiin tässä vaiheessa hillitsemään pudottamalla päivittäinen vilja-annos 330 elopainokilon jälkeen puoleen, 0,6 kiloksi ja myöhemmin lopettamalla viljan anto kokonaan (vrt. s. 5). Syynä oli rasvoittumisvaara. Varsinkin fr-säilörehuryhmä, joka erosi fr-heinäryhmän painosta 1½-vuotiaana 45 kg ja 2-vuotiaana 50 kg, lihoi liikaa.

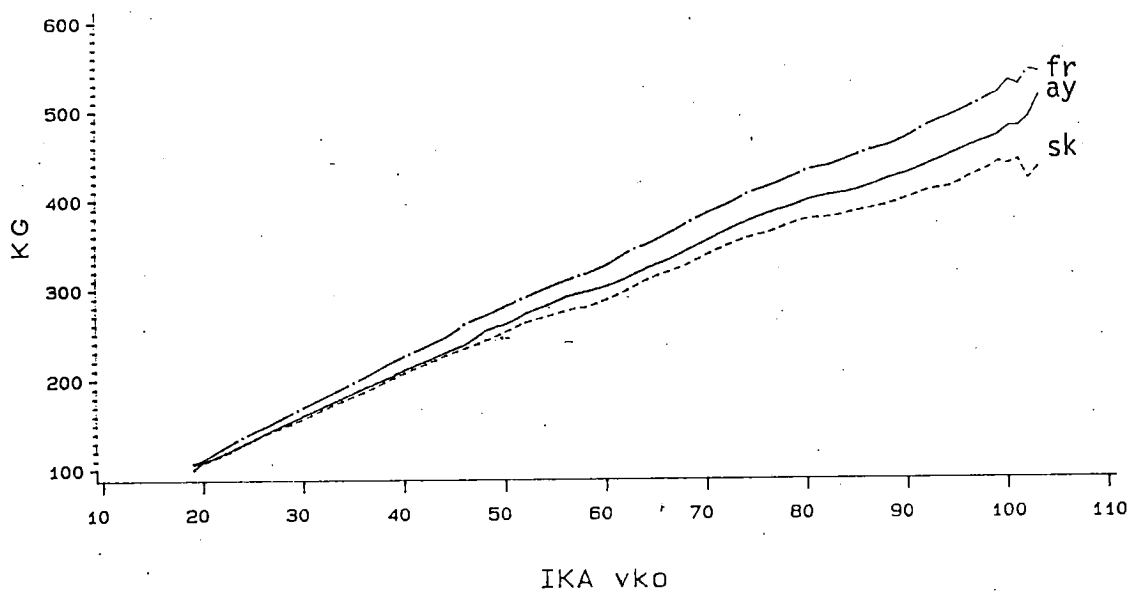
Kahden vuoden ikäisenä friisiläishiehojen keskipaino oli 539 kg, ayrshiren 500 kg ja suomenkarjan 443 kg. Rotujen sisäinen painonvaihtelu oli kaikilla ryhmillä suuri. Ryhmien pienimmät ja suurimmat erosivat 2 vuoden ikäisinä toisistaan 100 - 160 kg (taulukko 1). Kaksivuotiaana oli mukana jo sikiön painoa, sillä ensimmäiset hiehot poikivat vähän yli 24 kk:n ikäisenä. Keskimääräinen poikimaikä oli vähän yli 25 kk.

### 2.1.2. Kasvunopeus

4 - 6 kk:n ikävälillä vasikat kasvoivat keskimäärin 771 g päivässä. Kasvu oli yllättävän hyvä, kun ottaa huomioon, että rehumaitojauheen anto oli lopetettu ja lisävalkuaislähteenä oli säilörehu tai urea. Säilörehuryhmät kasvoi-

# HIEHOJEN PAINON KEHITYS

ikavali 4 - 24 kk

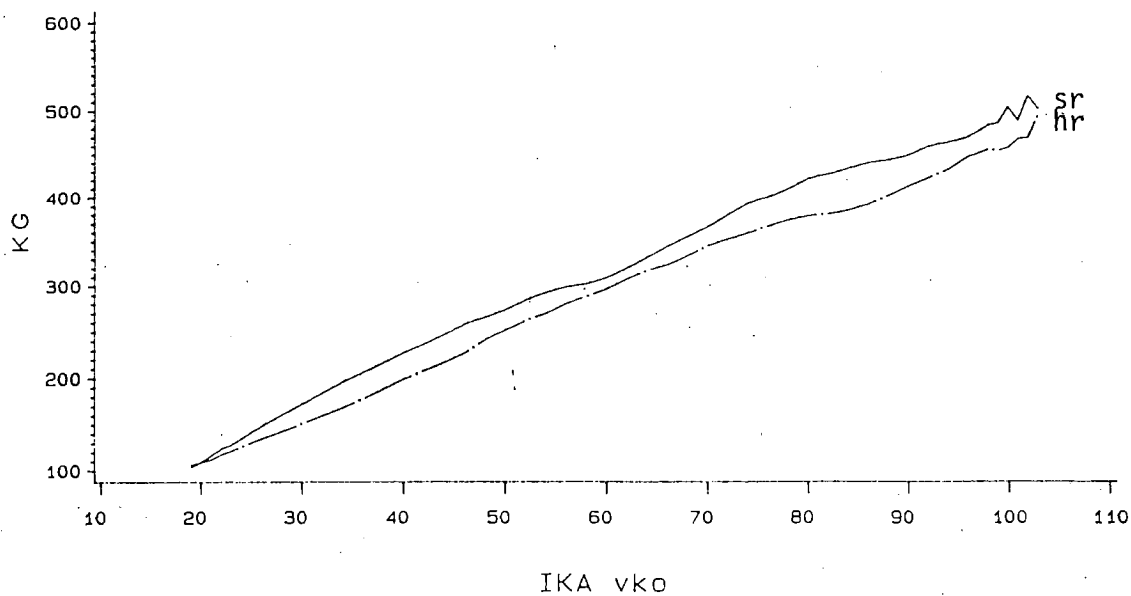


Kuva 2.

— Ay      — Fr      - - - Sk

# HIEHOJEN PAINON KEHITYS

ikavali 4 - 24 kk



Kuva 2

— Sailor      — Heinar

vat keskimäärin 839 g ja heinäryhmät 705 g päivässä (taulukko 2). Friisiläis- ja suomenkarjivasikat kasvoivat säilörehuvaltaisella ruokinnalla merkitsevästi nopeammin kuin heinävaltaisella, kun taas ayrshirellä ruokintaryhmien kasvuerot oli verraten pieni. Erilainen suhtautuminen ruokintoihin aiheutti merkitsevän yhdysvaikutuksen rotujen ja ruokintojen välille. Rotujen kasvunopeudet eivät tässä vaiheessa eronneet toisistaan merkitsevästi. Ulkomuodoltaan vasikat olivat kokeen alkukuukausina varsin pitkäkarvaisia.

½ - 1 vuoden ikävälillä keskimääräinen kasvunopeus oli 740 g/vrk. Etenkin tässä ikävaiheessa, ensikiiman molemmin puolin, pidetään voimakasta ruokintaa ja niin ollen nopeaa kasvua epäedullisena tulevalle tuotannolle. SEJRSEN (1978) on tehnyt omista ja eräiden muiden tutkijoiden tuloksista sen johtopäätöksen, että sukukypsyyden molemmin puolin kasvunopeus saisi olla korkeintaan 700 - 750 g päivässä. Tässä kokeessa muiden rotujen paitsi suomenkarjan kasvu liikkui mainituilla ylärajoilla, friisiläiset jopa ylittivät sen. Ilmeisesti viljamäärät olisivat voineet olla varsinkin säilörehuryhmillä annettuja pienempiä. Säilörehuryhmien kasvunopeus (764 g/vrk) oli merkitsevästi suurempi kuin heinäryhmien (717 g/vrk). Myös rotujen väliset kasvuerot olivat merkitseviä (taulukko 2).

1 - 1½ vuoden ikävälillä hiehojen keskimääräinen kasvunopeus oli 664 g/vrk. Tällä ikävälillä, säilörehuryhmillä vähän ennen ja heinäryhmillä vähän jälkeen kauden puolivälin, pudotettiin molempien ruokintaryhmien vilja-annokset puoleen entisestä (vrt. s. 5). Säilörehuryhmät kasvoivat tänä puolena vuotena keskimäärin 702 g ja heinäryhmät 626 g päivässä. Friisiläissäilörehuryhmän kasvunopeus oli edelleen korkea (780 g/vrk). Rotujen väliset kasvuerot olivat merkitseviä, samoin yhdysvaikutus eri rotujen ja ruokintojen välillä.

1½ - 2 vuoden ikävälillä keskimääräinen kasvunopeus oli 576 g/vrk. Säilörehuryhmien kasvua jarrutettiin tässä vaiheessa liikalihavuuden pelossa lopettamalla niiden viljan saanti kokonaan ja siirtymällä entistä täyttävämpään säilörehuun. Heinäryhmille sen sijaan ruvettiin antamaan parasta mahdollista heinää. Säilörehuryhmien kasvunopeus saatiinkin lähelle heinäryhmien kasvua. (sr 592, hr 561 g/vrk). Suomenkarjan kasvu pieneni viimeisellä puolivuotiskaudella huomattavasti (427 g/vrk), kuten sen normaaliin kasvurytmiin kuuluukin. Se erosi muista merkitsevästi.

Taulukko 2. Vasikoitten ja hiehojen kasvu vuorokaudessa eri ikävaiheissa.

Ryhmittä	Kasvu g / eläin / vrk					
	4 - 6 kk	1 - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v	$\bar{x}$	s.d.
ay-sr	800 ± 122 <sup>b</sup>	749 ± 99 <sup>bcd</sup>	659 ± 69 <sup>b</sup>	596 ± 91 <sup>b</sup>		
ay-hr	733 ± 104 <sup>ab</sup>	700 ± 69 <sup>ab</sup>	628 ± 52 <sup>b</sup>	575 ± 94 <sup>b</sup>		
fr-br	878 ± 103 <sup>c</sup>	810 ± 81 <sup>d</sup>	780 ± 72 <sup>c</sup>	644 ± 95 <sup>b</sup>		
fr-hr	704 ± 101 <sup>a</sup>	767 ± 77 <sup>cd</sup>	656 ± 52 <sup>b</sup>	615 ± 73 <sup>b</sup>		
sk-sr	838 ± 65 <sup>b</sup>	689 ± 77 <sup>abc</sup>	621 ± 85 <sup>ab</sup>	458 ± 83 <sup>a</sup>		
sk-hr	638 ± 89 <sup>a</sup>	642 ± 72 <sup>a</sup>	552 ± 44 <sup>a</sup>	397 ± 89 <sup>a</sup>		
<u>Rodut</u>						
ay	766 ± 117 <sup>a</sup>	724 ± 88 <sup>f</sup>	643 ± 62 <sup>f</sup>	585 ± 92 <sup>f</sup>		
fr	791 ± 134 <sup>a</sup>	789 ± 81 <sup>g</sup>	718 ± 88 <sup>g</sup>	630 ± 85 <sup>f</sup>		
sk	738 ± 127 <sup>a</sup>	665 ± 76 <sup>e</sup>	586 ± 75 <sup>e</sup>	427 ± 89 <sup>e</sup>		
<u>Ruokinta</u>						
sr	839 ± 110 <sup>i</sup>	764 ± 97 <sup>f</sup>	702 ± 98 <sup>i</sup>	592 ± 111 <sup>a</sup>		
hr	705 ± 104 <sup>h</sup>	717 ± 85 <sup>e</sup>	626 ± 62 <sup>h</sup>	561 ± 114 <sup>a</sup>		
Keskimäärin	771 ± 126	740 ± 94	664 ± 90	576 ± 113		
Yhdysvaikutus rotu/ruokinta	*	NS	**	NS		

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05, e, f, g: P < 0,01, h, i: P < 0,001.



Koko kasvatusajan, 4 kk:n - 2 vuoden ikävälillä, keskimääräinen kasvunopeus oli 672 g/vrk; säilörehuryhmillä 703 g ja heinäryhmillä 642 g (taulukko 3). Keskimäärin siis päästiin 600 - 700 g:n kasvutavoitteeseen. Friisiläis-säilörehuryhmä kasvoi kuitenkin yli tavoitteen, keskimäärin 760 g/vrk ja näytti rasvoittuneelta. Sillä oli myöhemmin poikimavaikeuksia (ETTALA ja VIRTANEN 1986, 2). Muutkin hiehot olivat hyväkuntoisia ja kiiltäväkarvaisia. Alin lihavuusaste oli sk-heinäryhmän hiehoilla.

Kokeen perusteella näyttää siltä, että käytännön olosuhteissa on friisiläisten säilörehun syöntiä syytä rajoittaa. Viljamääriä olisi ilmeisesti voinut vähentää kaikilta roduilta jo aikaisemmin, ehkä noin 8 kk:n iästä lähtien säilörehuruokinnalla kenties kiloon ja heinäruokinnalla kahteen kiloon päivässä.

Erirotuisten hiehojen kasvunopeus oli merkitsevästi erilainen, fr 721 g, ay 663 g ja sk 576 g/vrk. Rodut olivat siis kyyneet syömään karkearehua niin, että niiden geneettisesti erilainen kasvunopeus oli tullut esille. Väkirehumäärät olivat kaikille yhtäläiset.

## 2.2. Rehujen ja päivittäisten dieettien koostumus eläinten eri ikävaiheissa

Rehuntuotanto ja varastointi sekä rehujen analysointi on esitetty yhdessä tuotantovaiheen rehujen kanssa sarjan ensimmäisessä tiedotteessa (19/86, ETTALA ja VIRTANEN 1986). Rehuarvon laskeminen ja MENKEN (1979, ETTALA, T. 1984) in vitro-sulavuusarvojen käyttäminen on yksityiskohtaisesti selvitetty toisessa tiedotteessa (20/86).

Eri rehujen ja päivittäisten dieettien keskimääräinen koostumus ja rehuarvo saatiin siten, että kunkin eläimen päivittäin syömät rehumäärät ja senhetkiset analyysitulokset yhdistettiin. Näin saadut ravintoainemäärät laskettiin yhteen ja jaettiin syödyllä rehumäärällä.

Säilörehussa oli kuiva-ainetta keskimäärin 19,7 % (taulukko 4). Haihtuneiden happojen osalta korjatussa (vrt. tiedote 19/86) säilörehun kuiva-aineessa oli tuhkaa keskimäärin 8,7 %, raakakuitua 27,5 % ja raakavalkuaista 18,3 %. Sulavaa raakavalkuaista oli keskimäärin 12,6 % kuiva-aineessa ja 177 g rehuyksikössä. Orgaanisen aineen sulavuus oli keskimäärin 69,8 %. Säilörehun keskimääräinen korvausluku oli 7,1 kg ja täyttävyyysluku 1,40 ka kg/ny.

Taulukko 3. Vasikoitten ja hiehojen kasvu vuorokaudessa eri ikävaiheisiin mennessä.

Ryhmittä	Kasvu g / vrk					
	4 kk - 1 v		4 kk - 1½ v		4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
ay-sr	764 ± 78 <sup>b</sup>		719 ± 54 <sup>c</sup>		681 ± 55 <sup>c</sup>	(586 - 766)
ay-hr	709 ± 59 <sup>ab</sup>		674 ± 36 <sup>b</sup>		645 ± 48 <sup>bc</sup>	(553 - 774)
fr-sr	832 ± 66 <sup>c</sup>		809 ± 48 <sup>d</sup>		760 ± 53 <sup>d</sup>	(684 - 872)
fr-hr	749 ± 68 <sup>b</sup>		710 ± 46 <sup>bc</sup>		682 ± 45 <sup>c</sup>	(603 - 768)
sk-sr	728 ± 64 <sup>b</sup>		681 ± 47 <sup>bc</sup>		614 ± 44 <sup>b</sup>	(566 - 702)
sk-hr	637 ± 63 <sup>a</sup>		601 ± 49 <sup>a</sup>		539 ± 46 <sup>a</sup>	(472 - 601)
Rodut						
ay	736 ± 73 <sup>f</sup>		696 ± 50 <sup>f</sup>		663 ± 54 <sup>f</sup>	
fr	790 ± 78 <sup>g</sup>		759 ± 68 <sup>g</sup>		721 ± 63 <sup>g</sup>	
sk	682 ± 77 <sup>e</sup>		641 ± 62 <sup>e</sup>		576 ± 58 <sup>e</sup>	
Ruokinta						
sr	786 ± 81 <sup>i</sup>		750 ± 72 <sup>i</sup>		703 ± 75 <sup>i</sup>	
hr	713 ± 74 <sup>h</sup>		676 ± 57 <sup>h</sup>		642 ± 68 <sup>h</sup>	
Keskimäärin	749 ± 85		713 ± 74		672 ± 78	
Yhdysvaikutus						
rotu/ruokinta	NS		*		NS	

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05, e, f, g: P < 0,01, h, i: P < 0,001.

Taulukko 4. Karkearehujen keskimääräistä koostumusta ja rehuarvoa ilmaisevia lukuarvoja vasikka- ja hiehkokauden eri ikävaiheissa, 1979 - 81.

Eläinten ikä- vaiheet	Kuiva- aine- %	tuh- kaa	% kuiva-aineessa		valkuaista		srv g/ry	Täyttä- vyys ka kg/ry	Korvaus- luku kg/ry	Org. a. sulav. %
			raaka- kuitua	rv	rv	srv				
<b>Säilörehu</b>										
4 - 6 kk	19,6	7,5	28,5	19,3	14,3	184	1,28	6,6	74,0	
½ - 1 v	20,4	7,1	29,7	17,2	11,9	162	1,36	6,7	70,4	
1 - 1½ v	18,8	8,8	27,1	19,5	13,7	191	1,40	7,4	69,6	
1½ - 2 v	20,1	9,7	26,3	17,8	11,9	173	1,46	7,2	68,2	
4 kk - 2v	19,7	8,7	27,5	18,3	12,6	177	1,40	7,1	69,8	
<b>Heinä</b>										
4 - 6 kk	88,9	6,7	34,6	12,6	7,4	141	1,90	2,1	63,0	
½ - 1 v	88,8	6,5	34,5	12,7	7,4	142	1,92	2,2	62,1	
1 - 1½ v	86,1	6,5	34,7	12,6	7,5	140	1,85	2,2	63,0	
1½ - 2 v	88,6	6,5	33,1	12,2	7,4	130	1,75	2,0	64,7	
4 kk - 2 v	87,8	6,5	34,0	12,5	7,5	136	1,83	2,1	63,2	

Säilörehun koostumus vaihteli jonkin verran eläinten eri ikävaiheissa (taulukko 4). Ravintorikkainta se oli alussa (4 - 6 kk). Silloin orgaanisen aineen sulavuus oli 74 % ja täyttävyytluku 1,28 kg ka/ry. Rehu oli silloin myös valkuaisrikasta; rv-pitoisuus 19,3 % ja srv-pitoisuus 14,3 % kuiva-aineessa.

$\frac{1}{2}$  - 1 vuoden ikävälillä säilörehu oli kuitupitoisinta (29,7 %/ka), mutta sen sulavuus oli kuitenkin hyvä (70,4 %) ja siksi täyttävyytluku keskitasoa, 1,36 kg ka/ry. Myös valkuaispitoisuus oli silloin aikaisempaa alempi (rv 17,2 % ja srv 11,9 %/ka).

Toisen ikävuoden alkupuolella, hiehojen ollessa noin 13 - 15 kk:n ikäisiä oli käytössä myöhäissyksyn rehusta aumaan tehty säilörehu. Se oli märkää (ka-% noin 17) ja kuitupitoista (30 - 32 %/ka). Sen jälkeen tuli uusi, saman kesän säilörehu, jossa kuitupitoisuus oli alhainen (n. 25 %/ka) ja raakavalkuaispitoisuus korkea (n. 22 %/ka). Säilörehun koostumuksen keskiarvotulokset 1 -  $1\frac{1}{2}$  vuoden ikävälillä muodostuivat näistä kahdesta ääriarvoisista säilörehueristä (taulukko 4).

Viimeisellä puolivuotiskaudella,  $1\frac{1}{2}$  - 2 ikävuoden välillä, käytetyn säilörehun sulavuus oli aikaisempia alempi, keskimäärin 68,2 % ja siksi täyttävyytluku korkeampi, keskimäärin 1,46 kg ka/ry.

Säilörehun laatu oli hyvä (taulukko 5). Keskimääräinen pH-luku oli 3,94. Voihappoa ja propionihappoa ilmeni lähinnä vain edellämainitussa myöhäissyksyn rehussa. Keskimääräinen etikkahappopitoisuus oli 1,63 % ja maitohappopitoisuus 5,13 % kuiva-aineessa. Sokeria oli keskimäärin 4,2 % kuiva-aineessa. Ammoniumtyypen osuus kokonaistypestä oli keskimäärin 6,0 % ja liukoisen tyypen osuus 52,9 %.

Tuoreista säilörehunäytteistä tehdyt typpimääritykset antoivat hieman korkeamman raakavalkuaispitoisuuden kuin uunikuivatuista näytteistä. Keskimääräinen typpipitoisuus oli tuoreista näytteistä 3,0 %/ka, joka raakavalkuaispitoisuudeksi muutettuna (kerroin 6,25) on 18,75 %/ka. Kuivatuista näytteistä raakavalkuaispitoisuus oli keskimäärin 18,3 %/ka (taulukko 4). Typellisiä aineita oli ilmeisesti jonkin verran haihtunut uunikuivatuksen aikana.

Heinän kuiva-ainepitoisuus oli 87,8 % (taulukko 4). Kuiva-aineessa oli raakakuitua keskimäärin 34,0 % ja raakavalkuaista 12,5 %/ka. Orgaanisen aineen sulavuus oli heinässä keskimäärin 63,2 %, parhaimmillaan viimeisenä puoli-

Taulukko 5. Säilörehun laatua ilmaisevia keskimääräisiä lukuarvoja vasikoitten ja hiehojen eri ikävaiheissa, 1979 - 81.

Eläinten ikä- vaiheet	pH	% kuiva-aineessa			soke- ria	typ- peä	% kokonais- typestä		
		maito	etikka	happoja prop.			voiv	NH <sub>4</sub> -N	Liuk.N
<u>Säilörehu</u>									
4 - 6 kk	4,10	4,19	1,00	0,01	0,01	7,2	3,1	6,2	75,0
½ - 1 v	3,97	5,72	1,40	0,01	0,01	4,0	2,8	5,8	52,8
1 - 1½ v	3,90	4,83	1,98	0,08	0,03	2,9	3,2	6,2	48,1
1½ - 2 v	3,89	5,06	1,72	0,01	0,01	5,1	2,8	5,8	50,3
4 kk - 2 v	3,94	5,13	1,63	0,03	0,01	4,2	3,0	6,0	52,9

vuotiskautena 64,7 %. Korvausluku oli keskimäärin 2,1 kg/ry ja täyttävyy-  
luku 1,83 kg ka/ry. Sulavaa raakavalkuaista heinässä oli keskimäärin 7,5 %  
kuiva-aineessa ja 136 g rehuyksikössä. Ravintorikkainta heinä oli viimeisellä  
puolivuotiskaudella. Muuten heinän koostumus vaihteli eri ikäkausina varsin  
vähän.

Viljaseos ja ureapitoinen väkirehuseos erosivat toisistaan lähinnä valku-  
aispitoisuuden osalta (taulukko 6). Viljaseoksessa oli raakavalkuaista keski-  
määrin 13,3 % ja ureapitoisessa seoksessa 20,7 %/ka. Sulavana raakavalkuaisena  
vastaavat pitoisuudet olivat 9,9 % ja 15,0 %/ka ja srv-määrät rehuyksikköä  
kohti 94 ja 146 g. Urean sulavuudeksi otettiin lypsylehmien sulavuuskokeilla  
saatu 70 % (KREULA ja ETTALA, T. 1977). Viljan sulavuusarvot olivat taulukko-  
arvoja (SALO, ym. 1982). Urean vaikutus näkyi seoksen koostumuksessa myös suu-  
rempana tuhkapitoisuutena. Kuitupitoisuutta ureapitoisessa väkirehuseoksessa  
vähensi suurimman osan kasvatusajasta käytetty herajauhe (vrt. s. 4).

Seokset tehtiin eläinten kasvukaudella vielä käsityönä muutaman päivän  
suuruusina annoksina. Sekoitus ei ilmeisesti ollut yhtä tasaista kuin myöhem-  
min konetyönä lehmien tuotantovaiheessa, koska ureapitoisissa näytteissä raaka-  
valkuaispitoisuus vaihteli. Tosin vaihteluun vaikutti myös viljan valkuais-  
pitoisuudessa eri vuosina olleet erot.

Ruokintaryhmien päivittäiset dieetit erosivat toisistaan selvästi sekä väke-  
vyyden että valkuaispitoisuuden suhteen (taulukko 7).

Dieetin keskimääräinen rehuarvo oli säilörehuryhmällä keskimäärin 0,76 ja  
heinäryhmällä 0,66 ry/kg ka ja vastaavasti täyttävyydluvut 1,32 ja 1,52 kg ka/  
ry. Väkevyyseroa ei saatu poistetuksi heinäryhmien suuremmalla väkirehumääräl-  
lä. Väkirehun osuus oli heinäryhmällä keskimäärin 22,8 % kuiva-aineen syönnis-  
tä ja säilörehuryhmällä 13,2 %. Vastäävät luvut rehuyksiköiden saannista oli-  
vat 35,8 ja 18,3 %. Raakakuitupitoisuus oli heinäryhmän dieetissä korkeampi  
kuin säilörehuryhmän (keskim. 27,6 ja 24,7 %/ka), vaikka typpettömien uute-  
aineiden osuus oli suuremmalla väkirehumäärällä heinävaltaisessa ruokinnassa  
noussut suuremmaksi (50,1 ja 43,6 %/ka).

Myös raakavalkuaispitoisuus oli säilörehuryhmän dieetissä korkeampi kuin  
heinäryhmän, 17,6 % ja 14,4 %/ka. Sulavana raakavalkuaisena vastaavat arvot  
olivat 12,3 % ja 9,2 %/ka sekä 162 g ja 140 g/ry.

Eri ikävaiheissa dieetit olivat hyvin erilaisia, koska väkirehun osuus  
väheni iän myötä suuresti (taulukko 7). Varsinkin säilörehuryhmällä muutos

Taujukko 6. Viljaseosten keskimääräistä koostumusta ja rehuarvoa ilmaisevia lukuarvoja vasikka- ja hieho-  
 kauden eri ikävaiheissa.

Eläinten ikä- vaiheet	Kuiva- aine- %	tuh- kaa	% kuiva-aineessa			srv	g/ry	Korvaus- luku kg/ry
			raaka- kuitua	rv	valkuaista			
<b>Viljaseos</b>								
4 - 6 kk	86,8	7,9	7,0	13,6	10,1	97	1,1	
½ - 1 v	87,5	7,8	6,4	13,8	10,2	97	1,1	
1 - 1½ v	87,3	8,7	7,2	12,4	9,2	88	1,1	
1½ - 2 v	87,4	6,6	6,4	13,3	9,8	92	1,1	
4 kk - 2 v	87,3	8,0	6,8	13,3	9,9	94	1,1	
<b>Ureapitoinen väkirehuseos</b>								
4 - 6 kk	87,2	10,7	6,4	23,8	17,3	171	1,1	
½ - 1 v	87,8	9,3	5,8	20,7	15,1	145	1,1	
1 - 1½ v	87,5	8,9	6,1	19,3	14,0	134	1,1	
1½ - 2 v	88,1	10,0	6,6	21,4	15,6	153	1,1	
4 kk - 2 v	87,7	9,4	6,1	20,7	15,0	146	1,1	

Taulukko 7. Säilörehu- ja heinäryhmien päivittäisten dieettien koostumusta ja rehuarvoja ilmaisevia keskimääräisiä lukuarvoja vasikka- ja hiehkokauden eri ikävaiheissa.

Eläinten ikä- vaiheet	% kuiva-aineessa				Rehu- arvo		Väkirehuseosta	
	raaka- kuitua	raaka- typett. uuteain.	rv	valkuaista srv	ry/kg	ka	%/ka	%/ry
<b>Säilörehu-</b>								
<u>ryhmät</u>								
4 - 6 kk	22,0	47,6	17,6	13,0	151	0,86	30,5	37,1
½ - 1 v	23,7	47,7	16,3	11,5	141	0,82	25,5	32,9
1 - 1½ v	24,7	41,9	18,7	13,1	174	0,76	11,9	16,4
1½ - 2 v	26,1	41,3	17,7	11,9	172	0,69	1,3	2,0
4 kk - 2 v	24,7	43,6	17,6	12,3	162	0,76	13,2	18,3
<b>Heinä-</b>								
<u>ryhmät</u>								
4 - 6 kk	24,7	50,8	16,5	10,9	157	0,70	35,1	51,0
½ - 1 v	24,5	52,7	15,5	10,1	144	0,70	35,0	51,7
1 - 1½ v	28,5	49,5	14,1	8,9	138	0,65	21,7	34,9
1½ - 2 v	29,5	48,8	13,5	8,5	135	0,63	13,6	22,0
4 kk - 2 v	27,6	50,1	14,4	9,2	140	0,66	22,8	35,8



oli suuri, kun vasikkakauden (4 - 6 kk) dieetissä viljan osuus oli 30,5 % ja viimeisen puolen vuoden dieetissä 1,3 %/ka. Heinäryhmällä vastaava muutos oli pienempi, 35,1 - 13,6 %.

Hiehojen ensimmäisenä ikävuotena säilörehu- ja heinäryhmien dieetit olivat valkuaisisällöltään samaa tasoa. Vasikkavaiheessa dieettien srv-määrät olivat 151 ja 157 g sekä  $\frac{1}{2}$  - 1 vuoden iässä 141 ja 144 g syötyä rehuyksikköä kohti. Toisena ikävuotena ruokinta perustui suurelta osin karkearehuun ja silloin valkuaisrikkaan säilörehun runsas syönti nosti säilörehuryhmän dieetin valkuaispitoisuuden selvästi heinäryhmän dieetin pitoisuutta korkeammaksi.

### 2.3. Syöntimäärät

#### 2.3.1. Syönti eri ikävaiheissa

4 - 6 kk:n ikävälillä vasikat söivät kuiva-ainetta keskimäärin 3,8 + 0,4 kg päivässä (taulukko 10).

Ruokahalunmukainen säilörehun syöntimäärä oli friisiläis- ja ayrshire-vasikoilla tässä ikävaiheessa yhtä suuri, 13,4 kg/vrk ja suomenkarjalla hie-man pienempi 12,6 kg (taulukko 8). Kuiva-aineena vastaavat säilörehumäärät olivat 2,6 ja 2,5 kg/vrk (taulukko 9, kuva 4). Viljaa kaikki säilörehuryhmät saivat silloin 1,3 kg päivässä. Vasikoiden säilörehusta ja viljasta yhteensä saama kuiva-ainemäärä oli keskimäärin 3,7 kg/vrk ja erot rotujen välillä pieniä (taulukko 10, kuva 5).

Ruokahalun mukainen heinä määrä 4 - 6 kk:n ikävälillä oli puolestaan friisiläisillä ja suomenkarjalla samansuuruinen, 2,7 kg/vrk ja ayrshirellä vähän suurempi, 2,9 kg (kuiva-aineina 2,4 ja 2,6 kg/vrk) (taulukot 8 ja 9). Urea-pitoista väkirehuseosta heinäruokinnan rinnalla vasikat saivat 1,5 kg päivässä. Vasikoiden heinästä ja väkirehuseoksesta yhteensä saama kuiva-ainemäärä, 3,8 kg/vrk, oli miltei yhtä suuri kuin säilörehuryhmienkin kuiva-aineen syönti (taulukko 10, kuvat 5 ja 9).

Kun säilörehu- ja heinäryhmien syöntitulokset yhdistettiin roduittain, oli friisiläisten ja ayrshiren kuiva-aineen syönti tässä vaiheessa yhtä runsasta, keskimäärin 3,8 kg/vrk ja suomenkarjan 3,6 kg. Pienet syöntierot vastasivat vasikoiden vähäisiä kokoeroja kyseisenä aikana (kuvat 2 ja 8).

Taulukko 8. Vasikoitten ja hiehojen päivittäiset rehujen syöntimäärät eri ikävaiheissa.

	Syönti kg / eläin / vrk			
	4 - 6 kk	1 - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v
	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.
Säilörehu				
ay	13,3 ± 2,2	17,6 ± 2,7	29,1 ± 4,6	29,1 ± 4,0
fr	13,4 ± 2,3 <sup>a</sup>	16,5 ± 2,0 <sup>a</sup>	27,4 ± 4,1 <sup>a</sup>	27,9 ± 3,5 <sup>b</sup>
sk	13,4 ± 2,1 <sup>a</sup>	19,4 ± 2,3 <sup>b</sup>	32,3 ± 3,2 <sup>b</sup>	32,0 ± 2,5 <sup>c</sup>
	12,6 ± 1,9 <sup>a</sup>	16,1 ± 2,5 <sup>a</sup>	25,2 ± 3,9 <sup>a</sup>	24,9 ± 2,6 <sup>a</sup>
Heinä				
ay	2,8 ± 0,4	3,9 ± 0,5	6,2 ± 0,8	7,5 ± 1,1
fr	2,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,9 ± 0,5 <sup>b</sup>	6,3 ± 0,7 <sup>b</sup>	7,4 ± 1,0 <sup>b</sup>
sk	2,7 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,0 ± 0,4 <sup>b</sup>	6,6 ± 0,6 <sup>b</sup>	8,2 ± 0,7 <sup>c</sup>
	2,7 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,5 ± 0,5 <sup>a</sup>	5,4 ± 0,8 <sup>a</sup>	6,1 ± 1,0 <sup>a</sup>
Vilja				
ay-sr	1,3 ± 0,08	1,4 ± 0,05	0,8 ± 0,15	0,1 ± 0,05
fr-sr	1,3 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,4 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,9 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,05 <sup>a</sup>
sk-sr	1,3 ± 0,07 <sup>a</sup>	1,4 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,8 ± 0,10 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,05 <sup>a</sup>
	1,3 ± 0,04 <sup>a</sup>	1,4 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,9 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,07 <sup>a</sup>
Ureapitoinen väkirehuseos				
ay-hr	1,5 ± 0,05	2,1 ± 0,05	1,7 ± 0,25	1,2 ± 0,06
fr-hr	1,5 ± 0,06 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,04 <sup>c</sup>	1,7 ± 0,20 <sup>b</sup>	1,2 ± 0,02 <sup>b</sup>
sk-hr	1,5 ± 0,04 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,04 <sup>c</sup>	1,6 ± 0,17 <sup>b</sup>	1,2 ± 0,02 <sup>bc</sup>
	1,5 ± 0,05 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,06 <sup>b</sup>	2,0 ± 0,30 <sup>c</sup>	1,2 ± 0,14 <sup>c</sup>

Ryhmiem välisten erojen merkittävyys on testattu 5 %:n riskitasolla yksisuuntaisella varianssianalyysillä ja parittaiset vertailut tehty TUKEYn testillä. Säilörehun ja heinin osalta vertailu on rotujen keskeistä ja viljan osalta kaikkien ryhmien välistä. Ne samalla pystyriivillä olevat ryhmien arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkittävästi. a, b, c: P < 0,05.

Taulukko 9. Vasikoitten ja hiehojen eri rehuista päivittäin saamat keskimääräiset kuiva-ainemäärät eri ikävaiheissa.

	Syönti ka kg / eläin / vrk			
	4 - 6 kk	1 - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v
	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.
<b>Säilörehu</b>				
ay	2,6 ± 0,4	3,6 ± 0,5	5,5 ± 0,9	5,9 ± 0,8
fr	2,6 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,4 ± 0,4 <sup>a</sup>	5,1 ± 0,8 <sup>a</sup>	5,6 ± 0,7 <sup>b</sup>
sk	2,5 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,9 ± 0,5 <sup>b</sup>	6,1 ± 0,6 <sup>b</sup>	6,5 ± 0,5 <sup>c</sup>
		3,3 ± 0,5 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,7 <sup>a</sup>	5,0 ± 0,5 <sup>a</sup>
<b>Heinä</b>				
ay	2,5 ± 0,3	3,4 ± 0,4	5,4 ± 0,7	6,6 ± 1,0
fr	2,4 ± 0,3 <sup>a</sup>	3,5 ± 0,4 <sup>b</sup>	5,4 ± 0,6 <sup>b</sup>	6,5 ± 0,9 <sup>b</sup>
sk	2,4 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,5 ± 0,3 <sup>b</sup>	5,7 ± 0,5 <sup>b</sup>	7,3 ± 0,6 <sup>c</sup>
		3,1 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,7 <sup>a</sup>	5,4 ± 0,9 <sup>a</sup>
<b>Vilja</b>				
ay-sr	1,1 ± 0,07	1,2 ± 0,04	0,7 ± 0,13	0,1 ± 0,05
fr-sr	1,1 ± 0,06 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,8 ± 0,12 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,04 <sup>a</sup>
sk-sr	1,1 ± 0,03 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,7 ± 0,08 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,04 <sup>a</sup>
		1,2 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,8 ± 0,15 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,06 <sup>a</sup>
<b>Ureapitoinen väkirehuseos</b>				
ay-hr	1,3 ± 0,05	1,9 ± 0,05	1,5 ± 0,22	1,0 ± 0,06
fr-hr	1,3 ± 0,03 <sup>b</sup>	1,9 ± 0,04 <sup>c</sup>	1,5 ± 0,18 <sup>b</sup>	1,0 ± 0,02 <sup>b</sup>
sk-hr	1,3 ± 0,04 <sup>b</sup>	1,8 ± 0,05 <sup>b</sup>	1,4 ± 0,15 <sup>b</sup>	1,0 ± 0,02 <sup>bc</sup>
			1,7 ± 0,26 <sup>c</sup>	1,1 ± 0,12 <sup>c</sup>

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 8. a, b, c: P < 0,05.

½ - 1 vuoden ikävälillä kuiva-aineen syönti oli keskimäärin 5,0 ± 0,5 kg päivässä (taulukko 10).

Keskimääräinen säilörehun kulutus oli tällöin 17,6 kg päivässä. Friisiläiset lisäsivät säilörehun syöntiään tässä vaiheessa merkitsevästi ohi muiden rotujen, keskimäärin 19,4 kg/vrk (taulukko 8). Ayrshiren ja suomenkarjan syöntimäärät sen sijaan olivat lähellä toisiaan 16,5 ja 16,1 kg/vrk. Kuiva-aineena säilörehun syöntimäärä oli keskimäärin 3,6 kg/vrk (taulukko 9, kuva 4). Viljan saanti oli kaikilla säilörehuryhmillä tässä vaiheessa 1,4 kg/vrk. Kuiva-aineen kokonaissyönti oli säilörehuryhmillä keskimäärin 4,8 kg/vrk. Se oli friisiläisillä merkitsevästi suurempi (5,2 ka kg/vrk) kuin ayrshirellä (4,6 kg) ja suomenkarjalla (4,5 kg) (taulukko 10, kuva 5).

Heinäryhmien heinäkulutus oli ½ - 1 ikävuoden välillä keskimäärin 3,9 kg/vrk (3,4 kg ka). Friisiläisten ja ayrshiren heinäkulutus oli samaa tasoa (4,0 ja 3,9 kg/vrk) ja suomenkarjan merkitsevästi pienempi (3,5 kg). Heinän kuiva-aineen syönti oli lähellä säilörehun kuiva-aineen syöntiä varsinkin kauden loppupuolen (kuva 7). Ureapitoisen väkirehun saanti oli kaikilla heinäryhmillä tässä vaiheessa 2,1 kg päivässä. Kokonaiskuiva-aineen syönti oli heinäryhmillä suuremman väkirehumäärän vuoksi merkitsevästi runsaampaa kuin säilörehuryhmillä. Keskimäärin se oli 5,3 kg/vrk (fr 5,4, ay 5,3 ja sk 4,9 kg) (taulukko 10, kuva 9).

Eri rotujen kuiva-aineen syönnissä oli ½ - 1 vuoden ikävälillä merkitsevät erot, kun säilörehu- ja heinäryhmien syöntimäärät yhdistettiin, fr 5,3, ay 5,0 ja sk 4,7 ka kg/vrk. Rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli myös merkitsevä yhdysvaikutus, koska friisiläiset ja suomenkarjan suosivat säilörehu- ja ayrshiret heinävaltaista ruokintaa.

1 - 1½ vuoden ikävälillä hiehojen kuiva-aineen syönti oli keskimäärin 6,5 ± 0,7 kg päivässä (taulukko 10).

Säilörehun syönti jakaantui kyseisenä puolivuotiskautena selvästi kahteen erilaiseen jaksoon. Syöntimäärä oli alhaisimmillaan, kun käytössä oli aikaisemmin mainittu myöhäissyksyn säilörehu hiehojen ollessa noin 13 - 15 kk:n ikäisiä. Sen jälkeen syönti lisääntyi nopeasti ja voimakkaasti, kun syöttöön tuli uusi saman kesän säilörehu (15.7.1980 lähtien) (kuva 7). Syönnin lisäyksen uuden rehun myötä oli suuri kaikilla roduilla, suurin kuitenkin friisiläisillä (kuva 4). Säilörehun kulutus 1 - 1½ ikävuoden välillä oli keskimäärin 29,1 kg

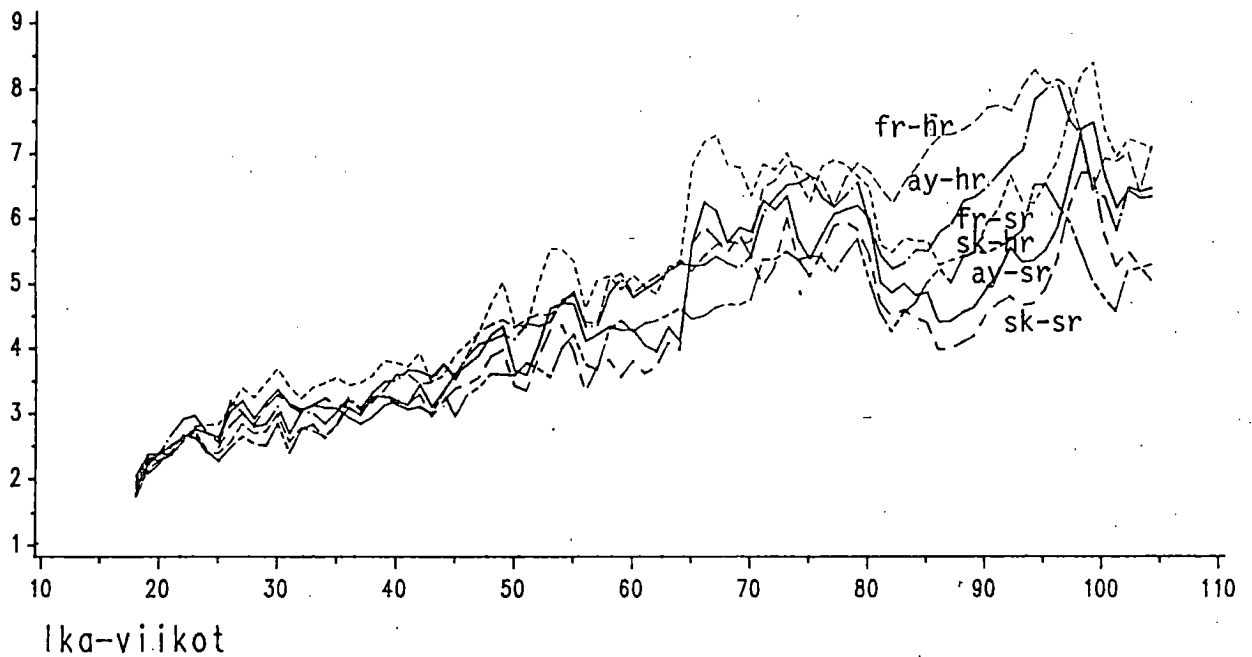
Taulukko 10. Vasikoitten ja hiehojen keskimääräinen kuiva-aineen syönti vuorokaudessa eri ikävaiheissa.

Ryhmät	Eläimiä	Kuiva-aineen syönti kg / eläin / vrk			
		4 - 6 kk	1 - 1½ v	1 - 1½ v	1½ - 2 v
		$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.
ay-sr	24	3,7 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,6 ± 0,4 <sup>a</sup>	5,9 ± 0,7 <sup>ab</sup>	5,7 ± 0,7 <sup>a</sup>
fr-sr	24	3,8 ± 0,4 <sup>a</sup>	5,2 ± 0,5 <sup>bc</sup>	6,7 ± 0,6 <sup>cd</sup>	6,5 ± 0,5 <sup>b</sup>
sk-sr	10	3,6 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,5 ± 0,5 <sup>a</sup>	5,6 ± 0,6 <sup>a</sup>	5,1 ± 0,5 <sup>a</sup>
ay-hr	25	3,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	5,3 ± 0,4 <sup>bc</sup>	6,9 ± 0,5 <sup>cd</sup>	7,5 ± 1,0 <sup>c</sup>
fr-hr	24	3,8 ± 0,3 <sup>a</sup>	5,4 ± 0,3 <sup>c</sup>	7,0 ± 0,4 <sup>d</sup>	8,3 ± 0,6 <sup>d</sup>
sk-hr	10	3,7 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,9 ± 0,5 <sup>ab</sup>	6,4 ± 0,5 <sup>bc</sup>	6,5 ± 0,8 <sup>b</sup>
Rodut					
ay	49	3,8 ± 0,4 <sup>a</sup>	5,0 ± 0,6 <sup>f</sup>	6,4 ± 0,8 <sup>f</sup>	6,6 ± 1,2 <sup>f</sup>
fr	48	3,8 ± 0,3 <sup>a</sup>	5,3 ± 0,4 <sup>g</sup>	6,9 ± 0,5 <sup>g</sup>	7,4 ± 1,0 <sup>g</sup>
sk	20	3,6 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,5 <sup>e</sup>	6,0 ± 0,7 <sup>e</sup>	5,8 ± 1,0 <sup>e</sup>
Ruokinta					
sr	58	3,7 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,8 ± 0,5 <sup>h</sup>	6,2 ± 0,8 <sup>h</sup>	5,9 ± 0,8 <sup>h</sup>
hr	59	3,8 ± 0,4 <sup>a</sup>	5,3 ± 0,4 <sup>i</sup>	6,9 ± 0,5 <sup>i</sup>	7,7 ± 1,0 <sup>i</sup>
Keskimäärin		3,8 ± 0,4	5,0 ± 0,5	6,5 ± 0,7	6,8 ± 1,3
Yhdysvaikutus					
rotu/ruokinta		NS	*	*	NS

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05, e, f, g: P < 0,01, h, i: P < 0,001.

# HIEHOJEN KARKEAREHUN SYONTI

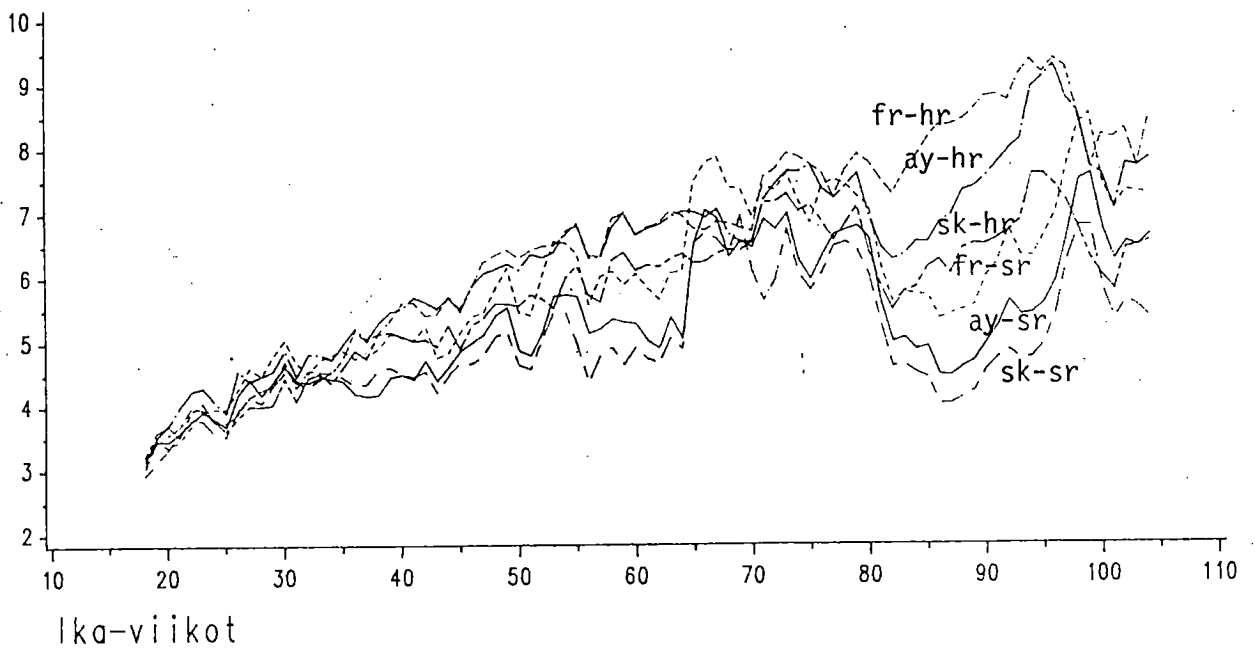
KA KG / HIEHO / VRK



Kuva 4. — AySr    - - - - - AyHr    - · - · - FrSr  
- - - - - FrHr    · · · · · SkSr    - - - - - SkHr

# HIEHOJEN KUIVA-AINEEN SYONTI

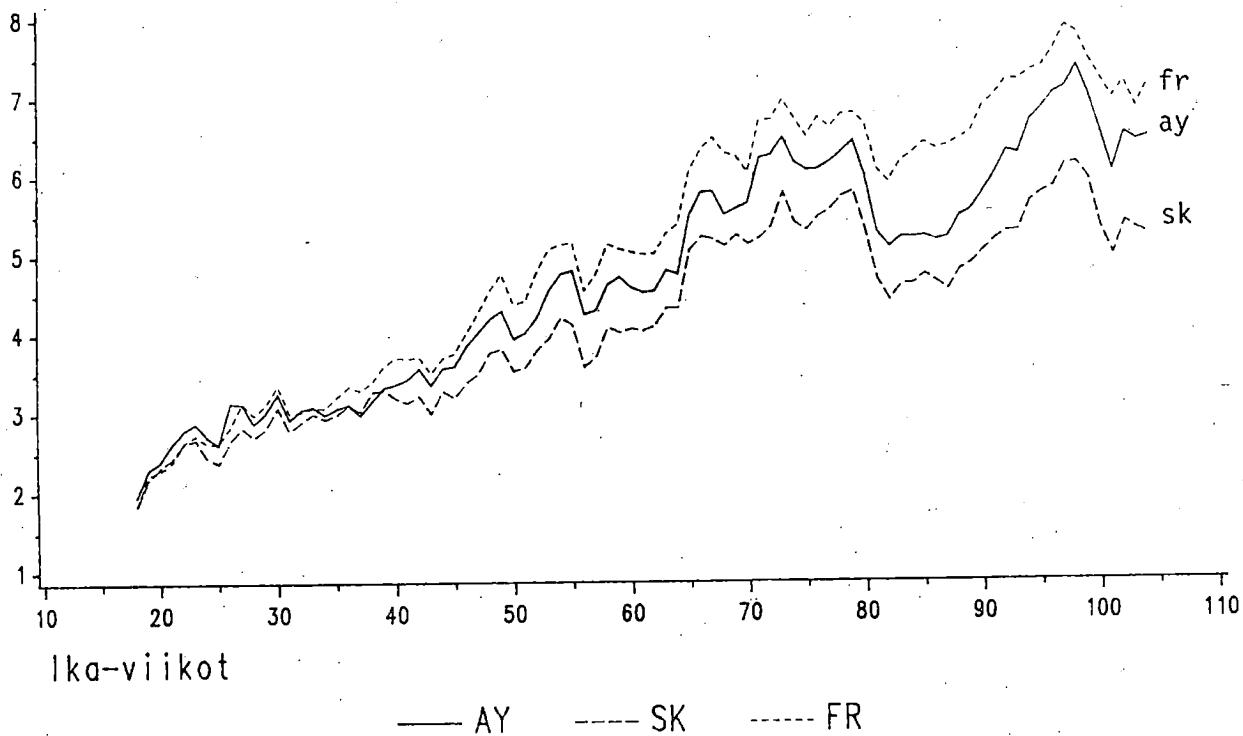
KA KG / HIEHO / VRK



Kuva 5. — AySr    - - - - - AyHr    - · - · - FrSr  
- - - - - FrHr    · · · · · SkSr    - - - - - SkHr

### HIEHOJEN KARKEAREHUN SYONTI

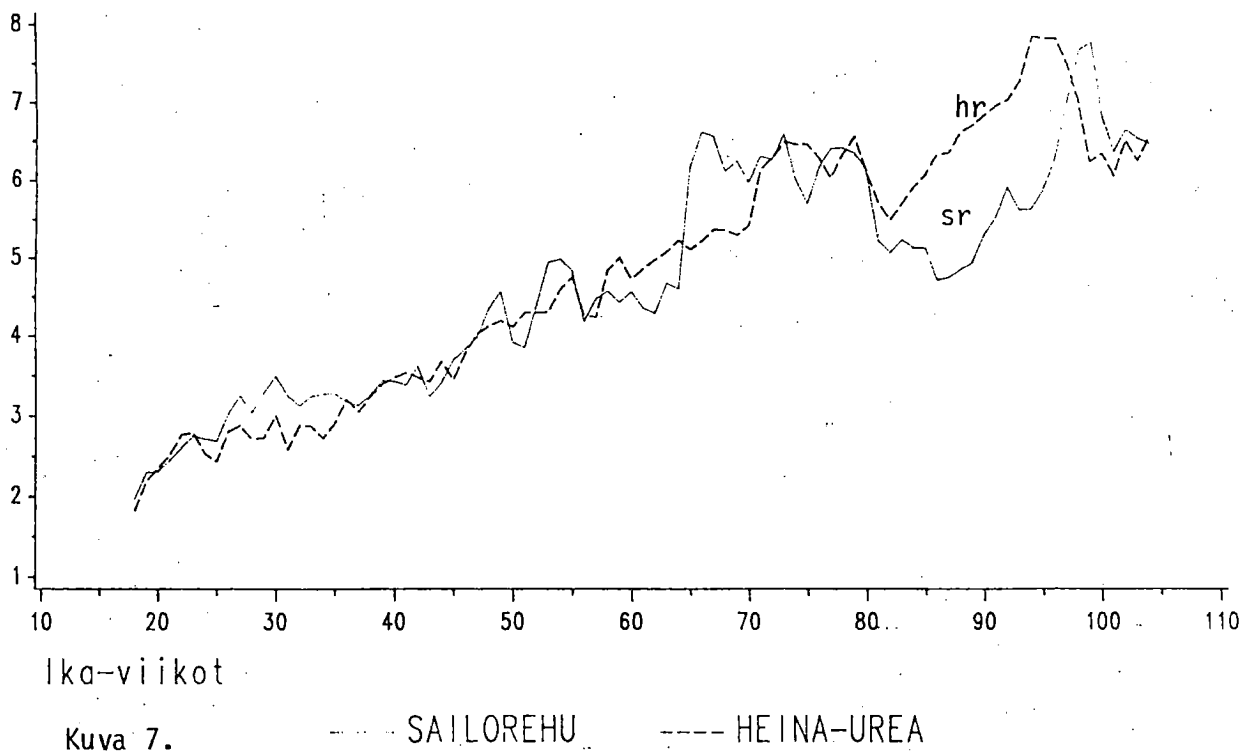
KA KG / LEHMA / VRK



Kuva 6.

### HIEHOJEN KARKEAREHUN SYONTI

KA KG / HIEHO / VRK



Kuva 7.

(5,5 ka kg) päivässä. Friisiläishiehojen syöntiero muihin oli entisestään kasvanut (fr 32,3, ay 27,4 ja sk 25,2 kg/vrk).

Vilja-annos pudotettiin uuden säilörehun käyttöön oton yhteydessä puoleen entisestä eli 0,6 kiloksi päivässä aina kun eläimet saavuttivat 330 kg:n painon (vrt. s. 5). Keskimäärin säilörehuryhmien hiehot saivat tänä puolivuotis-kautena viljaa 0,8 kg päivässä (taulukko 8). Kuiva-aineen kokonaissyönti säilörehuryhmillä oli tässä kasvuvaiheessa 6,2 kg/vrk. Friisiläisten kuiva-aineen syönti erosi muista merkitsevästi (fr 6,7, ay 5,9 ja sk 5,6 kg ka/vrk) (taulukko 10).

Myös heinän syönti jakaantui tällä ikävälillä kahdenlaiseen jaksoon, vanhan ja uuden heinän syöttöön. Uuden heinän käyttö alkoi noin 6 viikkoa myöhemmin kuin uuden säilörehun. Heinän kuiva-aineen syönti kohosi silloin säilörehun syönnin tasolle (kuva 7). Heinää kului 1 - 1½ ikävuoden välillä keskimäärin 6,2 kg päivässä (5,4 ka kg). Friisiläisten heinän syönti oli tässä vaiheessa jo hieman suurempi kuin ayrshiren (6,6 ja 6,3 kg/vrk) ja suomenkarja erottui muista entistä enemmän (5,4 kg/vrk).

Heinäryhmät saivat ureapitoista väkirehuseosta 1 - 1½ ikävuoden välillä keskimäärin 1,7 kg päivässä. Myös heinäryhmien väkirehuannokset alennettiin 330 elopainokilon jälkeen puoleen entisestä, 1,1 kiloon päivässä. Heinäryhmälä eri rotujen väkirehumäärät poikkesivat tässä vaiheessa toisistaan (taulukko 8), koska friisiläiset saavuttivat kyseisen painon ensimmäiseksi ja suomenkarja viimeiseksi. Kokonaiskuiva-aineen syönti oli heinäryhmillä tällä ikävälillä keskimäärin 6,9 kg/vrk. Se oli suuremman väkirehumäärän vuoksi merkitsevästi suurempi kuin säilörehuryhmien kuiva-aineen syönti (taulukko 10, kuva 9).

Kun säilörehu- ja heinäryhmien kuiva-aineen syöntitulokset yhdistettiin, oli rotujen kuiva-aineen syönnissä merkitsevät erot (fr 6,9, ay 6,4 ja sk 6,0 ka kg/vrk) (taulukko 10, kuva 8). Rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli edelleen merkitsevä yhdysvaikutus.

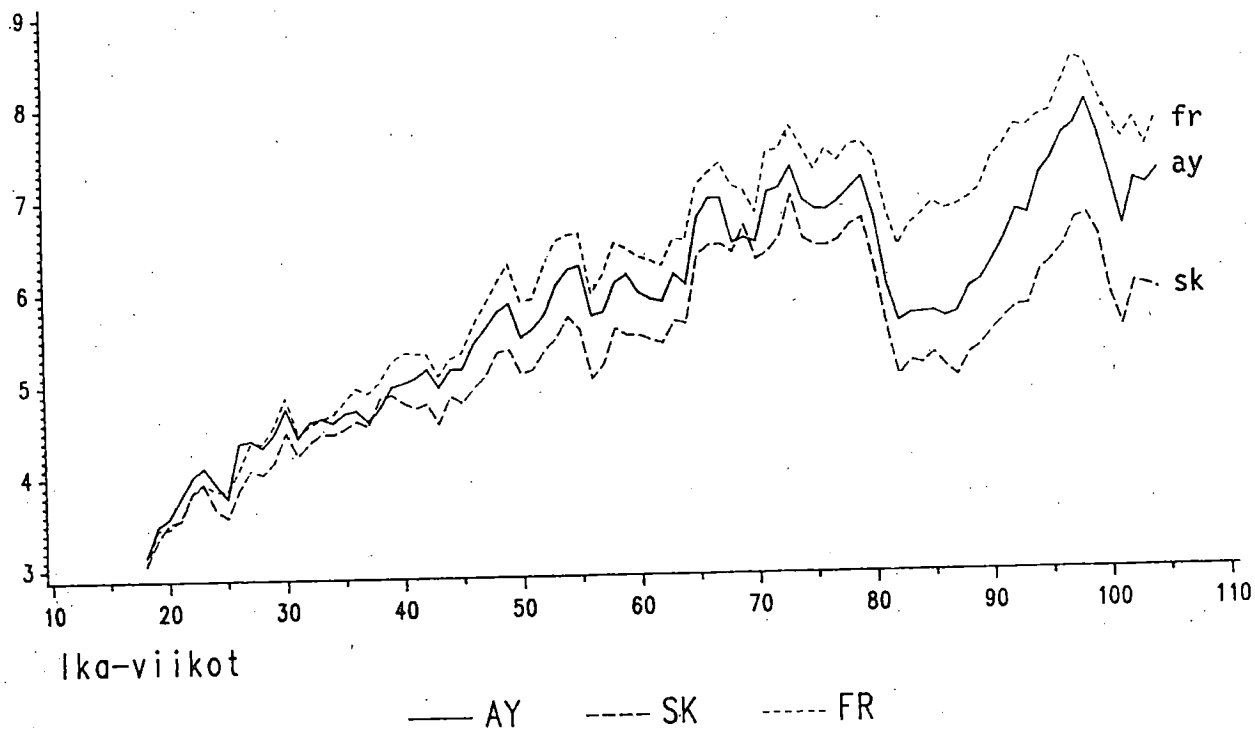
1½ - 2 vuoden ikävälillä oli hiehojen keskimääräinen kuiva-aineen syönti 6,8 + 1,3 kg päivässä (taulukko 10).

Suurin osa säilörehuryhmien hiehoista alkoi tässä, kasvatuskauden loppuvaiheessa, näyttää liian lihavilta ja siksi jätettiin vilja kokonaan pois 430 kg:n painosta lähtien. Myös siirryttiin täyttävämpään säilörehuun (taulukko 4).



### HIEHOJEN KUIVA-AINEEN SYONTI

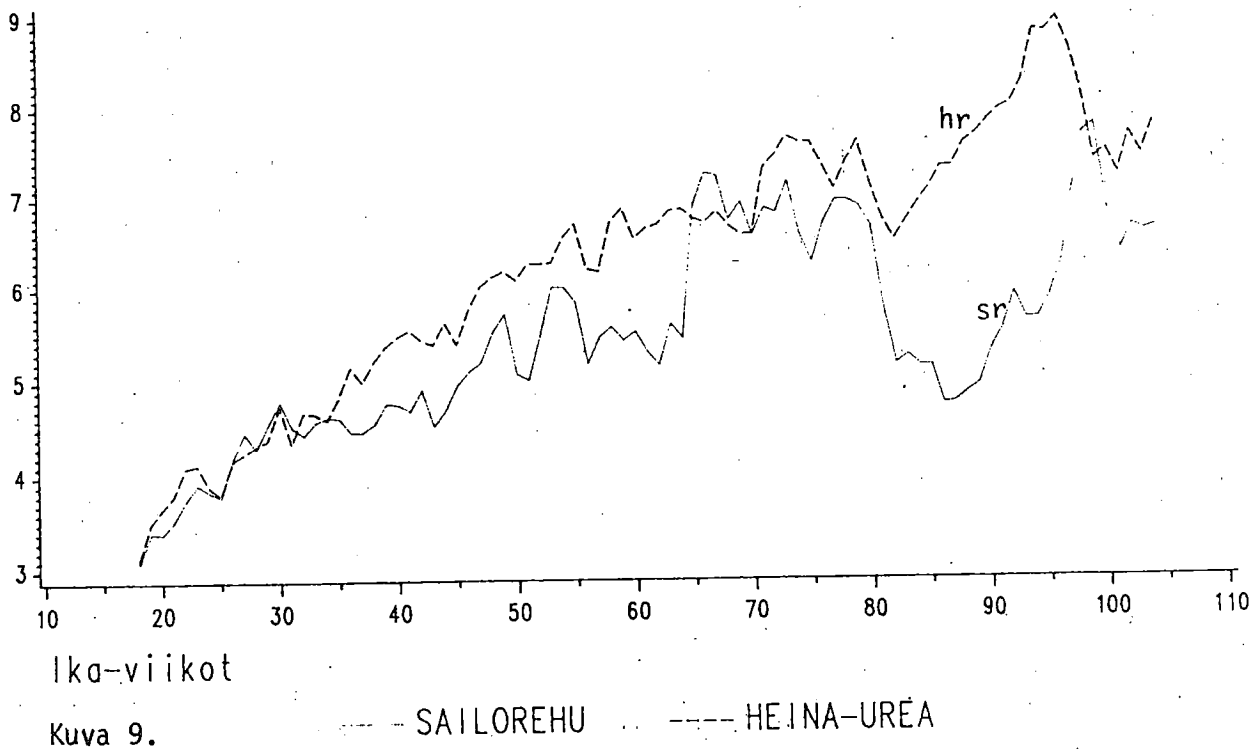
KA KG / LEHMA / VRK



Kuva 8.

### HIEHOJEN KUIVA-AINEEN SYONTI

KA KG / HIEHO / VRK



Kuva 9.

Tulos näkyi nopeasti säilörehun syönnin alenemisena (kuva 7). Viimeisellä puolivuotiskaudella säilörehun syönti olikin tuoreena edellisen puolivuotiskauden tasolla (keskimäärin 29,1 kg/vrk), mutta korkeamman kuiva-ainepitoisuuden ansiosta kuiva-aineena jonkin verran runsaampaa, 5,9 ka kg/vrk (taulukot 4 ja 9). Kokonaiskuiva-aineen syönti oli sama 5,9 kg, koska viljan käyttö lopetettiin.

Heinäryhmille puolestaan annettiin viimeisellä puolivuotiskaudella parasta mahdollista heinää (taulukko 4) jopa lisättiin hieman väkirehumäärää (vrt. s. 5), jotta säilörehu- ja heinäryhmien eroa olisi voitu tasoittaa. Heinän syönti nousikin nopeasti (kuva 7). Heinää kului viimeisellä puolivuotiskaudella keskimäärin 7,5 kg/vrk (6,6 ka kg). Friisiläiset lisäsivät heinän syöntiään eniten (kuva 4), jolloin niiden heinän syönti erosi ensimmäisen kerran merkittävästi myös ayrshire-hiehojen heinän syönnistä (taulukot 8 ja 9). Urea-pitoista väkirehua kaikki heinäryhmät saivat 1½ - 2 vuoden ikävälillä 1,2 kg päivässä. Kokonaiskuiva-aineen syöntimäärä oli heinäryhmillä tällöin 7,7 kg/vrk. Ero säilörehuryhmien kuiva-aineen syöntiin oli siten lisääntynyt vielä väkirehumäärän verran (kuva 9).

Kaikki rodut suhtautuivat samansuuntaisesti karkearehujen ja kokonaiskuiva-aineen syöntivaihteluihin (kuvat 6 ja 8). Erot eri rotujen syönnissä kuitenkin kasvoivat viimeisellä puolivuotiskaudella, mikä vastasi hyvin hiehojen painon kehitystä (kuva 2). Yhdysvaikutus rotujen ja ruokintamuotojen välillä ei tässä vaiheessa enää ollut merkittävä, kun friisiläiset nostivat myös heinän syönnin merkittävästi ayrshiren syöntiä suuremmaksi (taulukko 10).

### 2.3.2. Syönti tiettyyn ikään mennessä

Ikä 4 kk - 1 v. Kuiva-aineen syönti oli vuoden ikään mennessä keskimäärin 4,8 ± 0,5 kg päivässä (taulukko 13).

Säilörehuryhmien eläimet söivät säilörehua 4 kk:n ikäisestä vasikasta vuoden ikään mennessä keskimäärin 16,6 kg/vrk (3,3 ka kg) (taulukot 11 ja 12). Friisiläiset söivät sitä merkittävästi enemmän (17,9 kg/vrk) kuin ayrshire ja suomenkarja (15,7 ja 15,3 kg). Vilja-annos oli kaikilla roduilla keskimäärin 1,4 kg/vrk (1,2 ka kg). Kokonaiskuiva-aineen syönti oli säilörehuryhmillä keskimäärin 4,6 kg/vrk. Ayrshirellä ja suomenkarjalla se oli samaa tasoa

(4,4 ja 4,3 ka kg/vrk) ja friisiläisillä merkitsevästi suurempi (4,8 kg) (taulukko 13).

Heinäryhmät söivät heinää vuoden ikään mennessä keskimäärin 3,6 kg/vrk (3,2 ka kg/vrk). Friisiläisten ja ayrshiren heinän syönti oli yhtä runsasta (3,7 kg/vrk) ja suomenkarjan merkitsevästi vähäisempää (3,3 kg). Ureapitoista väkirehuseosta heinäryhmät saivat keskimäärin 2,0 kg/vrk (1,7 ka kg). Kokonaiskuiva-aineen syönti oli heinäryhmillä keskimäärin 4,9 kg/vrk (taulukko 13). Se oli merkitsevästi runsaampaa kuin säilörehuryhmien kuiva-aineen syönti. Friisiläis- ja ayrshire-heinäryhmillä kuiva-aineen syönti oli vuoden ikään asti yhtä runsasta, 5,0 kg/vrk ja suomenkarjalla 4,6 kg.

Rodut suhtautuivat siis säilörehu- ja heinäruokintaan eri tavoin. Ayrshire-hiehot olivat säilörehun syönnissä suomenkarjan ja heinän syönnissä friisiläisten tasoa. Rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli siten merkitsevä yhdysvaikutus. Toisaalta se tasoitti rotujen eroa kokonaiskuiva-aineen syönnissä, kun molempien ruokintojen syöntimäärät yhdistettiin, fr 4,9, ay 4,7 ja sk 4,5 ka kg/vrk.

Yhteensä 4 kk:n - 1 vuoden ikävälillä hiehot söivät säilörehua keskimäärin 4 023 kg (813 ka kg) tai heinää 877 kg (779 ka kg) (taulukko 22). Säilörehuruokinnan rinnalla viljamäärä oli keskimäärin 337 kg ja heinäruokinnan rinnalla ureapitoinen väkirehumäärä 481 kg. Rotujen väliset erot eivät olleet täysin vastaavia kuin vuorokausisyönnissä, koska päivien lukumäärä hieman vaihteli. Koetta aloitettaessa fr-hiehot olivat näet keskimäärin 10 vrk ja sk-hiehot 5 vrk nuorempia kuin ay-hiehot (vrt. s. 7) ja tarvitsivat vastaavasti enemmän päiviä vuoden ikään mennessä. Hiehojen kuiva-aineen syönti oli tänä aikana keskimäärin 1 156 kg (taulukko 23).

Ikä 4 kk - 1½ v. Hiehojen kuiva-aineen syönti oli puolentoista vuoden ikään mennessä keskimäärin 5,5 + 0,5 kg päivässä (taulukko 13).

Säilörehun kulutus oli puolentoista vuoden ikään mennessä keskimäärin 21,9 kg/vrk (4,2 ka kg) (taulukot 11 ja 12). Friisiläiset söivät säilörehua merkitsevästi enemmän (24,0 kg/vrk) kuin ayrshire- ja suomenkarjahiehot (20,7 ja 19,5 kg). Viljan saanti oli keskimäärin 1,2 kg/vrk (1,0 ka kg). Kokonaiskuiva-ainetta friisiläiset söivät 4 kuukauden ikäisestä vasikasta puolentoista vuoden ikään mennessä 5,6 kg/vrk, ayrshiret 5,0 ja suomenkarja 4,8 kg (taulukko 13). Keskimäärin säilörehuryhmien kuiva-aineen syönti oli 5,3 kg/vrk.

Taulukko 11. Hiehojen keskimääräiset päivittäiset rehujen syöntimäärät eri ikävaiheisiin mennessä.

	Syönti kg / eläin / vrk					
	4 kk - 1 v		4 kk - 1½ v		4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
Säilörehu						
ay	16,6 ± 2,3	a	21,9 ± 3,1	a	24,1 ± 3,2	a
fr	15,7 ± 1,9	b	20,7 ± 2,8	b	22,9 ± 2,9	b
sk	17,9 ± 2,1	a	24,0 ± 2,2	a	26,4 ± 2,0	a
	15,3 ± 2,3	a	19,5 ± 2,7	a	21,2 ± 2,3	a
Heinä						
ay	3,6 ± 0,4	b	4,7 ± 0,5	b	5,6 ± 0,7	b
fr	3,7 ± 0,4	b	4,8 ± 0,5	b	5,6 ± 0,7	b
sk	3,7 ± 0,3	b	4,9 ± 0,4	b	5,9 ± 0,4	b
	3,3 ± 0,5	a	4,2 ± 0,6	a	4,8 ± 0,6	a
Vilja						
ay-sr	1,4 ± 0,04	a	1,2 ± 0,07	a	0,83 ± 0,05	a
fr-sr	1,4 ± 0,05 <sup>a</sup>	a	1,2 ± 0,07 <sup>ab</sup>	ab	0,84 ± 0,04 <sup>ab</sup>	ab
sk-sr	1,4 ± 0,03 <sup>a</sup>	a	1,2 ± 0,07 <sup>b</sup>	b	0,80 ± 0,04 <sup>a</sup>	a
					0,86 ± 0,05 <sup>b</sup>	b
Ureapitoinen väkirehuseos						
ay-sr	2,0 ± 0,04		1,9 ± 0,09		1,65 ± 0,07	
fr-hr	2,0 ± 0,03 <sup>c</sup>		1,9 ± 0,08 <sup>c</sup>		1,65 ± 0,05 <sup>c</sup>	
sk-hr	2,0 ± 0,03 <sup>c</sup>		1,8 ± 0,07 <sup>c</sup>		1,62 ± 0,05 <sup>c</sup>	
	1,9 ± 0,05 <sup>b</sup>		1,9 ± 0,11 <sup>d</sup>		1,73 ± 0,10 <sup>d</sup>	

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 8. a, b, c, d: P < 0,05.

Taulukko 12. Hiehojen eri rehuista päivittäin saamat keskimääräiset kuiva-ainemäärät eri ikävaiheisiin mennessä.

	Syönti ka kg / eläin / vrk			vaihteluväli
	4 kk - 1 v	4 kk - 1½ v	4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	
Säilörehu				
ay	3,3 ± 0,5	4,2 ± 0,6	4,7 ± 0,6	
fr	3,2 ± 0,4 <sup>a</sup>	4,0 ± 0,5 <sup>a</sup>	4,5 ± 0,6 <sup>a</sup>	(3,7 - 5,8)
sk	3,6 ± 0,4 <sup>b</sup>	4,6 ± 0,4 <sup>b</sup>	5,2 ± 0,4 <sup>b</sup>	(4,3 - 5,9)
	3,1 ± 0,5 <sup>a</sup>	3,8 ± 0,5 <sup>a</sup>	4,2 ± 0,4 <sup>a</sup>	(3,4 - 5,1)
Heinä				
ay	3,2 ± 0,4	4,1 ± 0,5	4,9 ± 0,6	
fr	3,3 ± 0,4 <sup>b</sup>	4,2 ± 0,5 <sup>b</sup>	4,9 ± 0,6 <sup>b</sup>	(4,1 - 6,1)
sk	3,3 ± 0,3 <sup>b</sup>	4,3 ± 0,3 <sup>b</sup>	5,2 ± 0,4 <sup>b</sup>	(4,3 - 5,9)
	2,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,7 ± 0,5 <sup>a</sup>	4,2 ± 0,6 <sup>a</sup>	(3,4 - 5,2)
Vilja				
ay	1,2 ± 0,04	1,0 ± 0,06	0,72 ± 0,04	
fr	1,2 ± 0,03 <sup>a</sup>	1,0 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,73 ± 0,04 <sup>ab</sup>	
sk	1,2 ± 0,04 <sup>a</sup>	1,0 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,70 ± 0,04 <sup>a</sup>	
	1,2 ± 0,03 <sup>a</sup>	1,0 ± 0,06 <sup>b</sup>	0,75 ± 0,05 <sup>b</sup>	
Ureapitoinen väkirehu				
ay	1,7 ± 0,03	1,6 ± 0,08	1,45 ± 0,06	
fr	1,7 ± 0,02 <sup>c</sup>	1,6 ± 0,07 <sup>c</sup>	1,45 ± 0,04 <sup>c</sup>	
sk	1,7 ± 0,03 <sup>c</sup>	1,6 ± 0,06 <sup>c</sup>	1,42 ± 0,04 <sup>c</sup>	
	1,7 ± 0,05 <sup>b</sup>	1,7 ± 0,10 <sup>d</sup>	1,52 ± 0,09 <sup>d</sup>	

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 8. a, b, c, d: P < 0,05.

Taulukko 13. Hiehojen keskimääräinen kuiva-aineen syönti vuorokaudessa eri ikävaiheisiin mennessä.

Ryhmät	Kuiva-aineen syönti kg / eläin / vrk					
	4 kk - 1 v		4 kk - 1½ v		4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
ay-sr	4,4 ± 0,4 <sup>a</sup>		5,0 ± 0,5 <sup>ab</sup>		5,2 ± 0,5 <sup>ab</sup>	(4,5 - 6,5)
fr-sr	4,8 ± 0,4 <sup>b</sup>		5,6 ± 0,4 <sup>c</sup>		5,9 ± 0,4 <sup>c</sup>	(5,0 - 6,6)
sk-sr	4,3 ± 0,4 <sup>a</sup>		4,8 ± 0,5 <sup>a</sup>		4,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	(4,2 - 5,7)
ay-hr	5,0 ± 0,4 <sup>b</sup>		5,8 ± 0,4 <sup>c</sup>		6,3 ± 0,6 <sup>d</sup>	(5,3 - 7,5)
fr-hr	5,0 ± 0,3 <sup>b</sup>		5,8 ± 0,3 <sup>c</sup>		6,6 ± 0,4 <sup>d</sup>	(5,8 - 7,2)
sk-hr	4,6 ± 0,4 <sup>ab</sup>		5,4 ± 0,4 <sup>bc</sup>		5,7 ± 0,5 <sup>bc</sup>	(5,1 - 6,6)
Rodut						
ay	4,7 ± 0,5 <sup>bef</sup>		5,4 ± 0,6 <sup>af</sup>		5,8 ± 0,8 <sup>f</sup>	
fr	4,9 ± 0,4 <sup>f</sup>		5,7 ± 0,4 <sup>bf</sup>		6,2 ± 0,5 <sup>g</sup>	
sk	4,5 ± 0,5 <sup>ae</sup>		5,1 ± 0,5 <sup>e</sup>		5,3 ± 0,6 <sup>e</sup>	
Ruokinta						
sr	4,6 ± 0,5 <sup>h</sup>		5,3 ± 0,6 <sup>h</sup>		5,5 ± 0,6 <sup>h</sup>	
hr	4,9 ± 0,4 <sup>i</sup>		5,8 ± 0,4 <sup>i</sup>		6,3 ± 0,6 <sup>i</sup>	
Keskimäärin	4,8 ± 0,5		5,5 ± 0,5		5,9 ± 0,7	
Yhdysvaikutus						
rotu/ruokinta	*		**		NS	

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05; e, f, g: P < 0,01, h, i: P < 0,001.

Heinäryhmien keskimääräinen heinän kulutus puolentoista vuoden ikään mennessä oli 4,7 kg/vrk (4,1 ka kg). Friisiläisillä ja ayrshirellä se oli edelleen samaa tasoa (4,9 ja 4,8 kg/vrk) ja suomenkarjalla merkitsevästi pienempi (4,2 kg). Ureapitoista väkirehuseosta heinäryhmät saivat puoleentoista ikävuoteen mennessä keskimäärin 1,9 kg/vrk (1,6 ka kg). Kokonaiskuiva-aineen syönti oli edelleen friisiläis- ja ayrshire-heinäryhmien hiehoilla yhtä runsasta (5,8 kg/vrk) ja suomenkarjalla vähäisempää (5,4 kg). Keskimäärin heinäryhmien hiehot söivät kuiva-ainetta 4 kuukauden ikäisestä vasikasta puolentoista vuoden ikään 5,8 kg/vrk. Se oli merkitsevästi suurempi kuin säilörehuryhmien kuiva-aineen syönti (5,3 kg) (taulukko 13).

Kun eri ruokintaryhmien syöntitulokset yhdistettiin, oli rotujen kuiva-aineen syönti koon mukaisessa järjestyksessä ja erot merkitseviä (fr 5,7, ay 5,4 ja sk 5,1 kg/vrk). Kun ay-heinäryhmän kuiva-aineen syönti oli edelleen friisiläisten tasolla, mutta syöntiero säilörehuryhmien välillä kasvoi, oli yhdysvaikutus rotujen ja ruokintamuotojen välillä entisestään voimistunut (taulukko 13).

Ikä 4 kk - 2 v. Hiehojen kuiva-aineen syönti oli koko koekauden aikana keskimäärin  $5,9 \pm 0,7$  kg päivässä (taulukko 13).

Hiehojen keskimääräinen säilörehun syönti 4 kk:n ikäisestä vasikasta kahden vuoden ikään mennessä oli keskimäärin 24,1 kg/vrk (4,7 ka kg), friisiläisillä 26,4, ayrshirellä 22,9 ja suomenkarjalla 21,2 kg (taulukko 11). Keskimääräinen viljan käyttö säilörehuruokinnan rinnalla oli 0,8 kg/vrk. Kokonaiskuiva-aineen syönti oli säilörehuryhmillä keskimäärin 5,5 kg/vrk, friisiläishiehoilla merkitsevästi suurempi (5,9 kg/vrk) kuin ayrshirellä ja suomenkarjalla (5,2 ja 4,9 kg).

Heinäryhmien hiehot söivät kahden vuoden ikään mennessä heinää keskimäärin 5,6 kg (4,9 ka kg) päivässä. Friisiläisten ja ayrshiren heinän syönnissä oli koko kasvatuskauden aikana vain pieni ero (5,9 ja 5,6 kg/vrk). Ero syntyi viimeisen puolen vuoden aikana, kun friisiläiset lisäsivät heinän syöntiään huomattavasti. Suomenkarjan heinän syönti oli niitä merkitsevästi vähäisempää (4,8 kg/vrk). Väkirehua käytettiin heinäruokinnan rinnalla kasvatuskauden aikana keskimäärin 1,65 kg/vrk (1,45 ka kg). Heinäryhmien kokonaiskuiva-aineen syönti kasvatuskaudella oli keskimäärin 6,3 kg/vrk. Ero friisiläis- ja ayrshire-heinäryhmien kuiva-aineen syönnissä oli pieni (6,6 ja 6,3 kg/vrk), mutta suomenkarjan ja muiden välillä

merkitsevä (5,7 ka kg/vrk). Heinäryhmien kuiva-aineen syönti oli joka rodulla merkitsevästi runsaampaa kuin säilörehuryhmien. Yksilöitten väliset syöntierot olivat ääritapauksissa joka rodulla ja kummallakin ruokinnalla erittäin suuria (taulukot 11, 12, 13).

Kun säilörehu- ja heinäryhmien syöntitulokset yhdistettiin, erosivat eri rotujen kuiva-aineen syönit merkitsevästi toisistaan (fr 6,2, ay 5,8 ja sk 5,3 kg/vrk). Yhdysvaikutus rotujen ja ruokintamuotojen välillä ei ollut koko kasvatuskauden ajalta merkitsevä, kun friisiläisten heinän syönti nousi viimeisen puolen vuoden aikana.

Yhteensä koko kasvatuskauden aikana, 4 kk:n - 2 vuoden ikävälillä, hiehot söivät säilörehua keskimäärin 14 646 kg (2 880 ka kg) tai heinää 3 388 kg (2 976 ka kg) (taulukko 22). Friisiläisten säilörehun syönti oli vähän yli 16 000 kg, ayrshiren vähän alle 14 000 kg ja suomenkarjan vajaat 13 000 kg. Heinää friisiläiset söivät noin 3 600 kg, ayrshiret vajaat 3 400 kg ja suomenkarja noin 3 000 kg/hieho. Heinäruokinnan rinnalle tarvittiin kaksi kertaa enemmän väkirehua (keskim. 1 005 kg/hieho) kuin säilörehuruokinnan ohella (503 kg), kun pyrittiin samaan energiamäärään. Erot eri rotujen väkirehun saannissa olivat pieniä ja johtuivat päivien lukumääräeroista. Keskimääräinen kuiva-aineen syönti hiehoa kohti oli koko kasvatuskaudella 3 592 kg (taulukko 23).

## 2.4. Energian saanti

### 2.4.1. Energian saanti eri ikävaiheissa

4 - 6 kk:n ikävälillä vasikat saivat energiaa keskimäärin  $2,92 \pm 0,38$  ry päivässä (taulukko 15).

Säilörehuryhmien vasikat saivat energiaa säilörehusta keskimäärin 2,01 ry ja viljasta 1,17 ry päivässä (taulukko 14). Erot säilörehuryhmien energian saannissa olivat pieniä (fr 3,24, ay 3,18 ja sk 3,10 ry/vrk) (taulukko 15). Heinäryhmien vasikat saivat tässä vaiheessa energiaa yhtä paljon heinästä ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta (1,31 ja 1,34 ry/vrk). Erot heinäryhmien energian saannissa olivat yhtä vähäisiä (ay 2,70, fr 2,63 ja sk 2,56 ry/vrk) kuin säilörehuryhmilläkin (kuvat 10 ja 11).



Taulukko 14. Vasikoitten ja hiehojen eri rehuista keskimäärin saamat päivittävät energiamäärät eri ikävaiheissa.

	ry / eläin / vrk			
	4 - 6 kk	½ - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v
	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.
Säilörehu				
ay	2,01 ± 0,29	2,64 ± 0,40	3,91 ± 0,62	4,03 ± 0,55
fr	2,01 ± 0,31 <sup>a</sup>	2,48 ± 0,31 <sup>a</sup>	3,69 ± 0,55 <sup>a</sup>	3,86 ± 0,48 <sup>b</sup>
sk	2,05 ± 0,28 <sup>a</sup>	2,89 ± 0,35 <sup>b</sup>	4,34 ± 0,42 <sup>b</sup>	4,43 ± 0,34 <sup>c</sup>
	1,93 ± 0,29 <sup>a</sup>	2,41 ± 0,38 <sup>a</sup>	3,41 ± 0,51 <sup>a</sup>	3,44 ± 0,36 <sup>a</sup>
Heinä				
ay	1,31 ± 0,18	1,79 ± 0,22	2,90 ± 0,38	3,78 ± 0,57
fr	1,36 ± 0,17 <sup>a</sup>	1,82 ± 0,22 <sup>b</sup>	2,89 ± 0,34 <sup>b</sup>	3,72 ± 0,54 <sup>b</sup>
sk	1,28 ± 0,18 <sup>a</sup>	1,84 ± 0,17 <sup>b</sup>	3,07 ± 0,27 <sup>b</sup>	4,14 ± 0,34 <sup>c</sup>
	1,25 ± 0,19 <sup>a</sup>	1,61 ± 0,23 <sup>a</sup>	2,51 ± 0,41 <sup>a</sup>	3,09 ± 0,48 <sup>a</sup>
Vilja				
ay-sr	1,17 ± 0,07	1,30 ± 0,04	0,77 ± 0,13	0,08 ± 0,05
fr-sr	1,16 ± 0,09 <sup>a</sup>	1,30 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,81 ± 0,12 <sup>a</sup>	0,08 ± 0,05 <sup>a</sup>
sk-sr	1,19 ± 0,06 <sup>a</sup>	1,29 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,69 ± 0,09 <sup>a</sup>	0,06 ± 0,05 <sup>a</sup>
	1,17 ± 0,04 <sup>a</sup>	1,31 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,86 ± 0,16 <sup>a</sup>	0,08 ± 0,06 <sup>a</sup>
Ureapitoinen väkirehuseos				
ay-hr	1,34 ± 0,05	1,92 ± 0,05	1,55 ± 0,23	1,06 ± 0,06
fr-hr	1,34 ± 0,05 <sup>b</sup>	1,92 ± 0,04 <sup>c</sup>	1,56 ± 0,18 <sup>b</sup>	1,05 ± 0,01 <sup>b</sup>
sk-hr	1,35 ± 0,03 <sup>b</sup>	1,94 ± 0,04 <sup>c</sup>	1,44 ± 0,16 <sup>b</sup>	1,06 ± 0,02 <sup>bc</sup>
	1,31 ± 0,04 <sup>b</sup>	1,87 ± 0,06 <sup>b</sup>	1,80 ± 0,27 <sup>c</sup>	1,11 ± 0,13 <sup>c</sup>

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 8. a, b, c: P < 0,05.

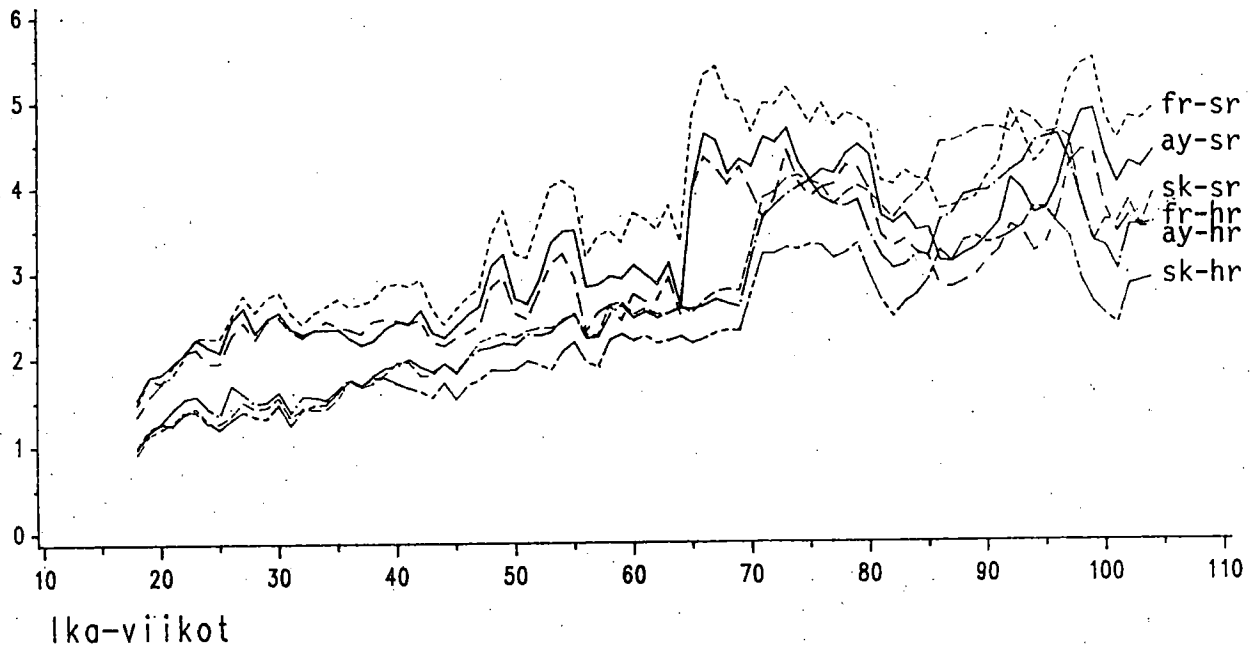
Taulukko 15. Vasikoitten ja hiehojen keskimääräinen energian saanti vuorokaudessa eri ikävaiheissa.

Ryhmittä	ry / eläin / vrk					
	4 - 6 kk		1 - 1½ v		1½ - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
ay-sr	3,18 ± 0,34 <sup>b</sup>		3,78 ± 0,30 <sup>a</sup>	4,50 ± 0,46 <sup>a</sup>	3,94 ± 0,49 <sup>ab</sup>	
fr-sr	3,24 ± 0,29 <sup>b</sup>		4,18 ± 0,35 <sup>b</sup>	5,03 ± 0,40 <sup>b</sup>	4,49 ± 0,34 <sup>cd</sup>	
sk-sr	3,10 ± 0,30 <sup>b</sup>		3,72 ± 0,37 <sup>a</sup>	4,27 ± 0,39 <sup>a</sup>	3,53 ± 0,39 <sup>a</sup>	
ay-hr	2,70 ± 0,20 <sup>a</sup>		3,75 ± 0,24 <sup>a</sup>	4,45 ± 0,22 <sup>a</sup>	4,77 ± 0,54 <sup>d</sup>	
fr-hr	2,63 ± 0,18 <sup>a</sup>		3,78 ± 0,18 <sup>a</sup>	4,51 ± 0,15 <sup>a</sup>	5,20 ± 0,34 <sup>e</sup>	
sk-hr	2,56 ± 0,20 <sup>a</sup>		3,52 ± 0,26 <sup>a</sup>	4,31 ± 0,23 <sup>a</sup>	4,20 ± 0,44 <sup>bc</sup>	i
Rodut						ω
ay	2,94 ± 0,36 <sup>a</sup>		3,76 ± 0,27 <sup>f</sup>	4,48 ± 0,35 <sup>bf</sup>	4,37 ± 0,65 <sup>g</sup>	i
fr	2,94 ± 0,39 <sup>a</sup>		3,98 ± 0,34 <sup>g</sup>	4,77 ± 0,40 <sup>g</sup>	4,84 ± 0,47 <sup>h</sup>	
sk	2,83 ± 0,37 <sup>a</sup>		3,62 ± 0,33 <sup>f</sup>	4,29 ± 0,31 <sup>af</sup>	3,88 ± 0,52 <sup>f</sup>	
Ruokinta						
sr	3,19 ± 0,31 <sup>j</sup>		3,93 ± 0,39 <sup>j</sup>	4,68 ± 0,52 <sup>j</sup>	4,11 ± 0,55 <sup>i</sup>	
hr	2,65 ± 0,20 <sup>i</sup>		3,72 ± 0,24 <sup>i</sup>	4,45 ± 0,21 <sup>i</sup>	4,84 ± 0,56 <sup>j</sup>	
Keskimäärin	2,92 ± 0,38		3,83 ± 0,34	4,57 ± 0,41	4,48 ± 0,66	
Yhdysvaikutus						
rotu/ruokinta		NS		***		NS

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d, e: P < 0,05, f, g, h: P < 0,01, i, j: P < 0,001.

# HIEHOJEN RY-SAANTI KARKEAREHUSTA

RY / HIEHO / VRK

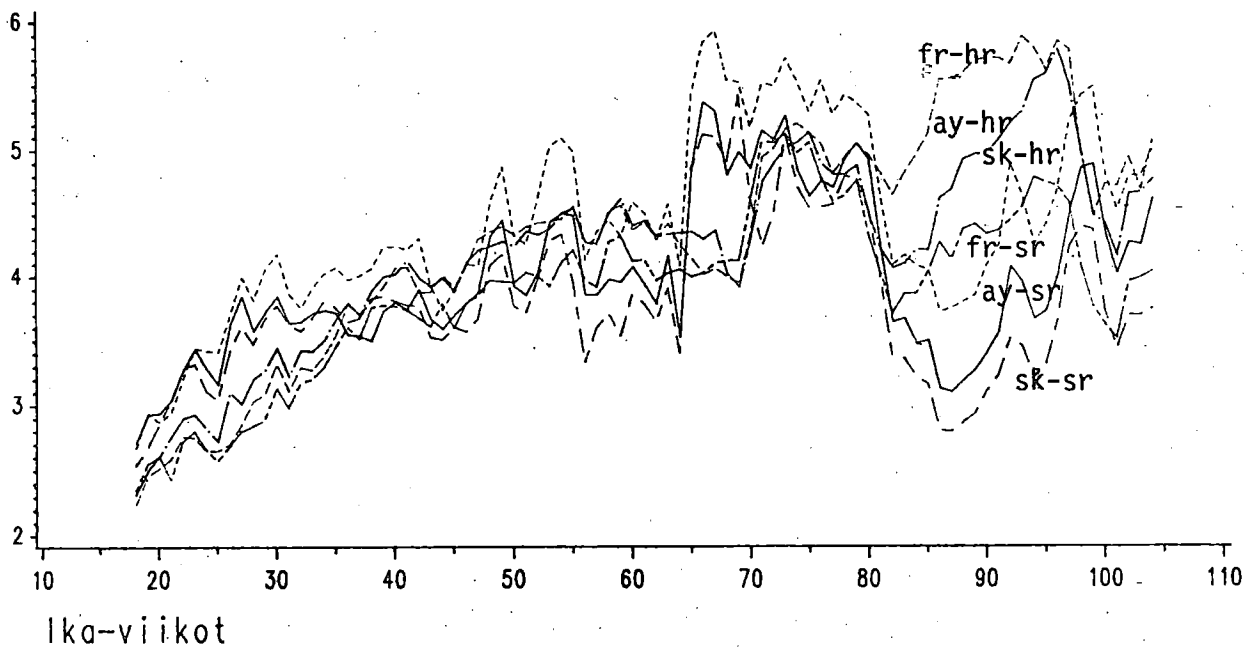


Kuva 10.

— AySr    — AyHr    - - - FrSr  
- - - FrHr    - - - SkSr    — SkHr

# HIEHOJEN RY-SAANTI

RY / HIEHO / VRK



Kuva 11.

— AySr    — AyHr    - - - FrSr

Säilörehuryhmät saivat energiaa merkitsevästi enemmän kuin heinäryhmät (3,19 ja 2,65 ry/vrk) (taulukko 15, kuva 13). Heinäryhmien vasikoilla olisi pitänyt olla väkirehua enemmän, ennen kuin ruokintaryhmien energian saanti olisi ollut tasavertaista.

Kun säilörehu- ja heinäryhmien energian saanti yhdistettiin, oli keskimääräinen energian saanti ayrshirellä ja friisiläisillä tässä vaiheessa aivan yhtä suuri (2,94 ry/vrk) ja suomenkarjallakin vain vähän pienempi (2,83 ry) (kuva 14). Rodut suhtautuivat vasikkavaiheessa eri ruokintoihin hyvin samalla tavalla eikä rotujen ja ruokintamuotojen välillä ollut merkitsevää yhdysvaikutusta.

½ - 1 vuoden ikävälillä energian saanti oli keskimäärin  $3,83 \pm 0,34$  ry päivässä (taulukko 15).

Säilörehuryhmät saivat tällöin kaksi kertaa enemmän energiaa säilörehusta kuin viljasta (2,64 ja 1,30 ry/vrk) (taulukko 14). Friisiläisten säilörehusta saama energiamäärä erottui jo merkitsevästi muista. Samoin oli friisiläisten koko energian saanti muita merkitsevästi suurempi (fr 4,18, ay 3,78 ja sk 3,72 ry/vrk), koska viljamäärä oli kaikilla roduilla sama.

Heinäryhmät saivat energiaa heinästä keskimäärin 1,79 ry ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta 1,92 ry päivässä. Ayrshiren ja friisiläisten energian saanti oli edelleen heinäryhmillä samaa tasoa (ay 3,75 ja fr 3,78 ry/vrk), mutta ero suomenkarjaan oli kasvanut (3,52 ry).

Keskimäärin säilörehuryhmät saivat energiaa ½ - 1 ikävuoden välillä 3,93 ry/vrk ja heinäryhmät merkitsevästi vähemmän 3,72 ry (taulukko 15). Ero johtui pääasiassa fr-säilörehuryhmän ennakoitua suuremmasta säilörehun syönnistä. Ero näkyi myös kasvussa (kuvat 1 ja 3). Kasvu ylitti tässä vaiheessa tavoitteet. Ilmeisesti säilörehuryhmien viljamäärä olisi 8. ikäkuukaudesta lähtien voitu pienentää kiloon päivässä.

Kun eri ruokintaryhmien energian saanti yhdistettiin, oli friisiläisten energian saanti jo tässä vaiheessa merkitsevästi suurempaa kuin muiden rotujen (fr 3,98, ay 3,76 ja sk 3,62 ry/vrk) (taulukko 15, kuva 14). Rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli myös merkitsevä yhdysvaikutus.

1 - 1½ vuoden ikävälillä hiehot saivat energiaa keskimäärin  $4,57 \pm 0,41$  ry päivässä (taulukko 15). Tämän puolivuotiskauden aikana tapahtui karkea-rehuista saaduissa energiamäärissä uusien rehujen käyttöön oton vuoksi valtava nousu, ensin säilörehu-, sitten heinäruokinnalla (kuvat 10 ja 12). Lisäys oli suurta myös kokonaisenergian saannissa (kuvat 11 ja 13), vaikka väkirehümäärät pudotettiin puoleen entisestä.

Säilörehuryhmät saivat tällä puolivuotiskaudella valtaosan energiastaan säilörehusta (keskim. 3,91 ry/vrk) (taulukko 14). Viljasta tuli vain 0,77 ry/vrk. Friisiläisten säilörehusta saama energiamäärä erosi entistä enemmän muiden rotujen energiamäärästä (fr 4,34, ay 3,69 ja sk 3,41 ry/vrk) (kuva 10). Täten myös energian kokonaissaanti oli friisiläisillä merkitsevästi suurempi kuin muilla roduilla (fr 5,03, ay 4,50 ja sk 4,27 ry/vrk) (taulukko 15, kuva 11). Tulos näkyi lisääntyneenä painoerona (kuva 1).

Heinäryhmien hiehot saivat tässä vaiheessa energiaa enemmän heinästä (2,90 ry/vrk) kuin väkirehusta (1,55 ry/vrk). Friisiläisten heinästä saama energiamäärä alkoi erottua ayrshiren saamasta ja ero kasvoi myös suomenkarjaan nähden (fr 3,07, ay 2,89 ja sk 2,51 ry/vrk). Erot kokonaisenergian saannissa eivät olleet yhtä suuria (fr 4,51, ay 4,45 ja sk 4,31 ry/vrk), koska väkirehusta saadut energiamäärät tasoittivat niitä. Väkirehümäärät pienennettiin näet kaikilla roduilla 330 elopainokilon jälkeen ja friisiläiset saavuttivat kyseisen rajapainon ensimmäiseksi ja suomenkarja viimeiseksi.

Säilörehuryhmien energian saanti oli edelleen merkitsevästi runsaampaa kuin heinäryhmien (4,68 ja 4,45 ry/vrk) huolimatta säilörehuryhmien pienemmästä kuiva-aineen syönnistä ja vähäisestä väkirehun osuudesta. Säilörehun energia-arvo oli siis ratkaiseva (taulukko 4). Yhdysvaikutus rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli tässä vaiheessa entisestään voimistunut, koska friisiläishiehojen säilörehusta saama energiamäärä oli toisiin nähden edelleen kasvanut (taulukot 14 ja 15).

Kun eri ruokinnoista saadut energiamäärät yhdistettiin, oli rotujen energian saannissa merkitsevät erot (fr 4,77, ay 4,48 ja sk 4,29 ry/vrk) (kuva 14).

1½ - 2 vuoden ikävälillä hiehot saivat energiaa keskimäärin  $4,48 \pm 0,66$  ry päivässä eli vähemmän kuin edellisenä puolivuotiskautena (taulukko 15).

Säilörehuryhmien energian saanti pieneni yli 0,5 ry päivässä, kun viljan annos hiehojen lihomisen vuoksi jätettiin kokonaan pois. Myöskään säilörehusta saatu energiamäärä (4,03 ry/vrk) ei paljon lisääntynyt siitä, mitä se oli edellisenä puolivuotiskautena, koska ero syönnissä oli pieni ja säilörehun energia-arvo aikaisempaa pienempi (taulukko 4). Friisiläissäilörehuryhmä sai edelleen energiaa merkitsevästi enemmän kuin muut säilörehuryhmät (fr 4,49, ay 3,94 ja sk 3,53 ry/vrk).

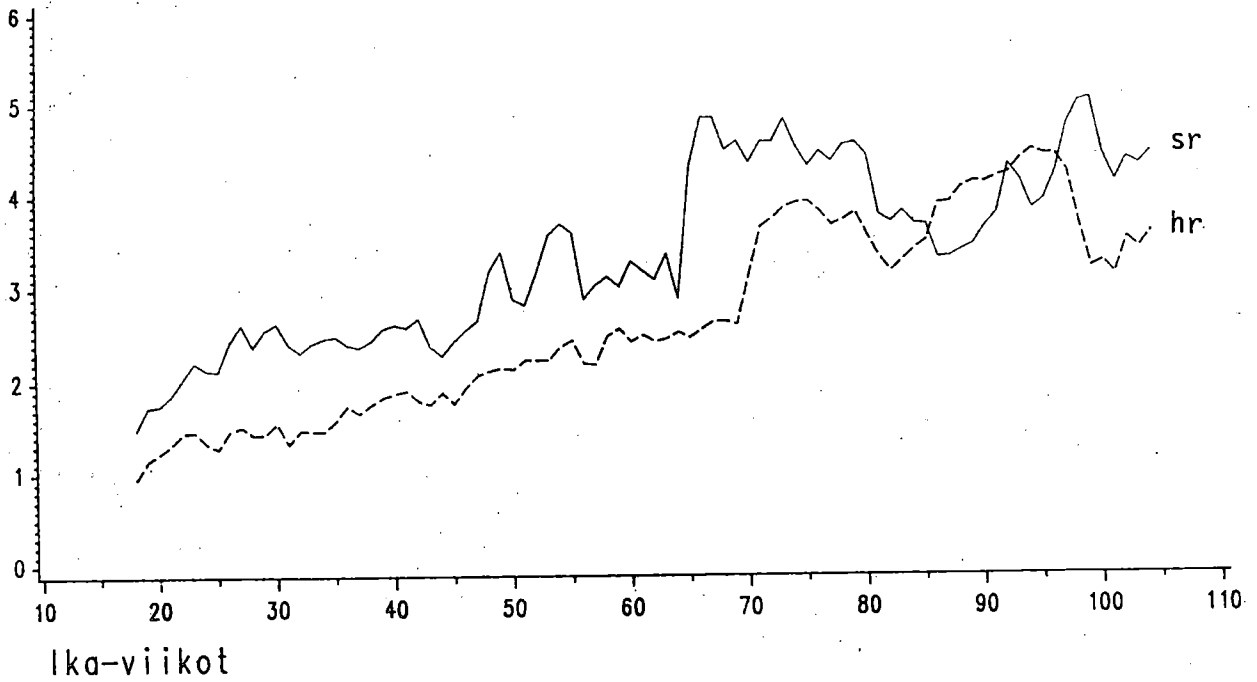
Heinäryhmät saivat 1½ - 2 ikävuoden välillä energiaa heinästä keskimäärin 3,78 ry/vrk ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta 1,06 ry. Heinästä saatu energiamäärä lisääntyi huomattavasti edellisestä puolivuotiskaudesta lisääntyneen syöntimäärän ja erittäin ravintorikkaan heinän vuoksi (taulukot 8 ja 4). Heinästä saatu energiamäärä jopa ajoittain ohitti säilörehusta saadun (kuva 12). Suurin lisäys tapahtui fr-heinäryhmällä, jolloin ero ay-heinäryhmään kasvoi merkitseväksi (fr 4,14, ay 3,72 ja sk 3,09 ry/vrk). Ero säilyi myös ryhmien kokonaisenergian saannissa (fr 5,20, ay 4,77 ja sk 4,20 ry/vrk), koska väkirehun energiamäärät olivat yhtä suuria.

Viimeisellä puolivuotiskaudella säilörehu- ja heinäryhmien energian saanti poikkesi ratkaisevasti aikaisemmista (kuva 13), kun ruokintaryhmien energian saantia pyrittiin tasoittamaan. Heinäryhmien energian saanti oli merkitsevästi runsaampaa kuin säilörehuryhmien (hr 4,84 ja sr 4,11 ry/vrk). Siitä huolimatta säilörehuryhmien kasvunopeus oli tässäkin vaiheessa jonkin verran suurempi kuin heinäryhmien (592 ja 561 g/vrk) (taulukko 2). Kasvuero oli kuitenkin pienentynyt aikaisempiin kasvuihin verrattuna.

Kun eri ruokintaryhmien energian saanti yhdistettiin, oli viimeisellä puolivuotiskaudella friisiläisten keskimääräinen energiamäärä 4,84 ry/vrk, ayrshiren 4,37 ry ja suomenkarjan 3,88 ry. Erot olivat entisestään kasvaneet (kuva 14), koska friisiläiset heinäryhmänsä ansiosta lisäsivät energian saantiaan, mutta muiden rotujen energiamäärä pieneni. Yhdysvaikutus rotujen ja ruokintamuotojen välillä ei viimeisellä puolivuotiskaudella enää ollut tilastollisesti merkitsevä, kun friisiläisten heinän syönti nousi.

# HIEHOJEN RY-SAANTI KARKEAREHUSTA

RY / HIEHO / VRK



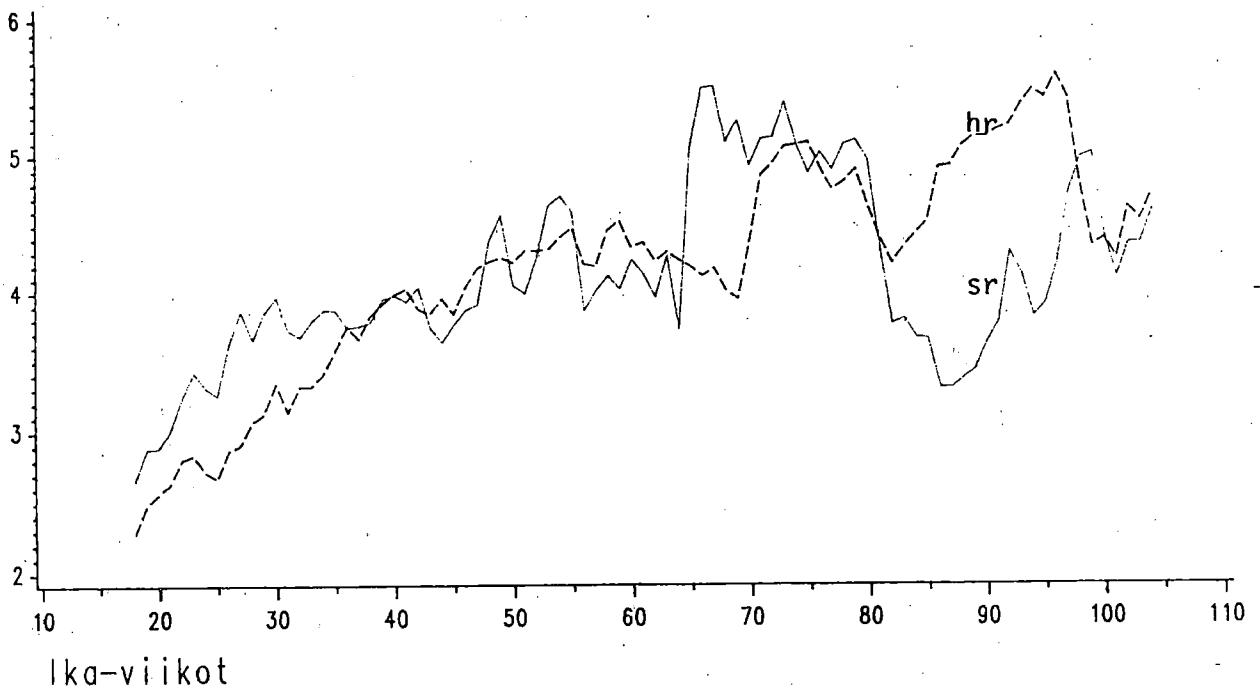
Kuva 12.

— SAILOREHU

--- HEINA-UREA

# HIEHOJEN RY-SAANTI

RY / HIEHO / VRK



Kuva 13.

— SAILOREHU

--- HEINA-UREA

#### 2.4.2. Energian saanti tiettyyn ikään mennessä

Ikä 4 kk - 1 v. Vuoden ikään mennessä oli hiehojen keskimääräinen energian saanti  $3,61 \pm 0,32$  ry päivässä (taulukko 17).

Säilörehuryhmät saivat tällöin säilörehusta energiaa keskimäärin 2,48 ry ja viljasta 1,27 ry päivässä (taulukko 16). Ayrshiren ja suomenkarjan säilörehusta saama energiamäärä oli vuoden ikään mennessä samaa tasoa (ay 2,37 ja sk 2,30 ry/vrk), mutta friisiläisten merkitsevästi suurempi (2,68 ry). Vastaavanlainen ero oli säilörehuryhmien kokonaisenergian saannissa (fr 3,94, ay 3,63 ja sk 3,57 ry/vrk), koska viljasta saatu energiamäärä oli kaikilla roduilla yhtä suuri. Tulokset näkyvät ay- ja sk-säilörehuryhmien yhtä nopeana ja fr-säilörehuryhmän nopeamana kasvuna (kuva 1).

Heinäryhmät saivat vuoden ikään mennessä lähes yhtä paljon energiaa heinästä (1,68 ry/vrk), ja ureapitoisesta väkirehusta (1,79 ry/vrk). Suomenkarjan heinästä saama energiamäärä (1,52 ry/vrk) oli merkitsevästi pienempi kuin muiden rotujen (ay 1,72 ja fr 1,70 ry). Ayrshire- ja friisiläisheinäryhmillä oli vuoden ikään saakka kokonaisenergian saanti yhtä runsasta (ay 3,52 ja fr 3,50 ry/vrk), suomenkarjalla pienempi (3,30 ry) (taulukko 17, kuva 11).

Säilörehuryhmän energian saanti oli merkitsevästi runsaampaa kuin heinäryhmän (3,75 ja 3,48 ry/vrk). Ero oli selvä varsinkin koekauden alkupuolella, jolloin kuiva-aineen syönti oli samaa tasoa (kuvat 9 ja 13). Säilörehudieetin energia-arvo oli korkeampi ja kuitupitoisuuskin pienemmästä väkirehumäärästä huolimatta alempi kuin heinävaltaisen dieetin (taulukko 7, kuva 15). Tulos näkyi hiehojen kasvuerona (kuva 3).

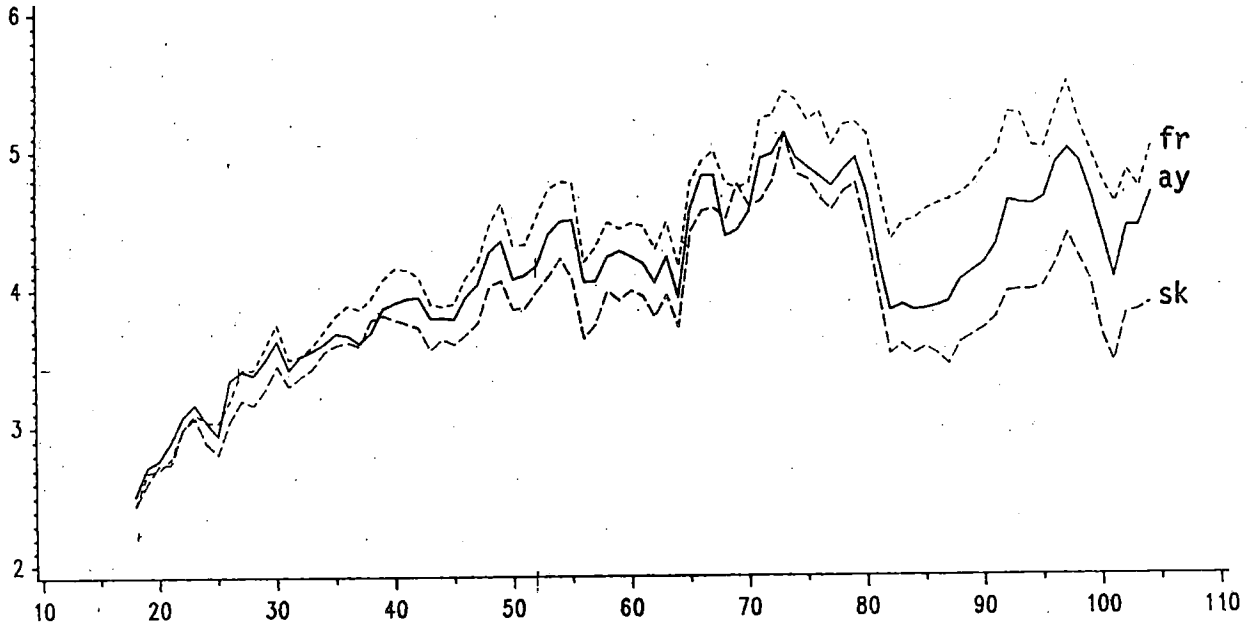
Kun eri ruokintaryhmien energian saannit yhdistettiin, oli friisiläisten energiamäärä vuoden ikään mennessä 3,72 ry/vrk, ayrshiren 3,58 ry ja suomenkarjan 3,44 ry (taulukko 17). Tulos näkyi friisiläisten muita nopeamana kasvuna alusta lähtien, mutta ayrshiren paino erosi suomenkarjan painosta vasta vuoden loppupuolella (kuva 2). Rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli merkitsevä yhdysvaikutus.

Yhteensä energian saanti vuoden ikään mennessä oli keskimäärin 879 ry/hieho, säilörehuryhmillä 914 ry ja heinäryhmillä 844 ry (taulukko 23). Säilörehuryhmät saivat säilörehusta energiaa lähes kaksi kertaa niin paljon kuin



### HIEHOJEN RY-SAANTI

RY / HIEHO / VRK



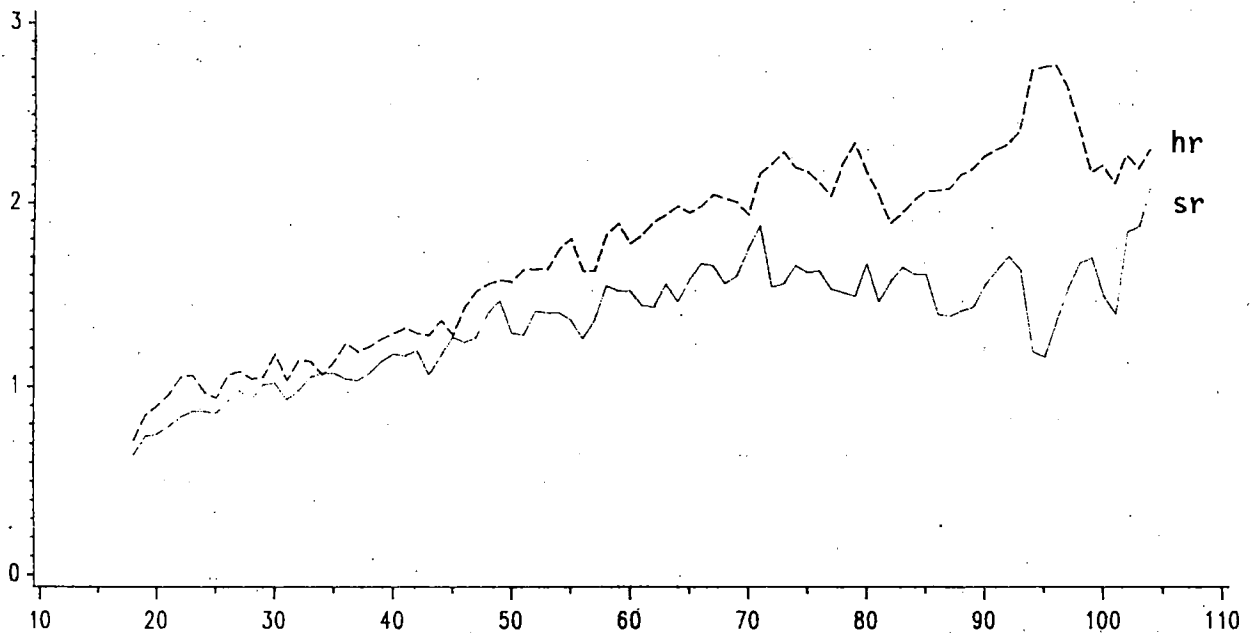
Ika-viikot

Kuva 14.

— AY    - - - SK    ····· FR

### HIEHOJEN KUIDUN SYONTI

KG / HIEHO / VRK



Ika-viikot

Kuva 15.

— SAILOREHU    - - - HEINA-UREA

viljasta (604 ja 309 ry/hieho), heinäryhmät puolestaan lähes yhtä paljon heinästä ja väkirehusta (407 ja 436 ry/hieho) (taulukko 22).

Ikä 4 kk - 1½ v. Hiehojen energian saanti puolentoista vuoden ikään mennessä oli keskimäärin  $4,01 \pm 0,33$  ry päivässä (taulukko 17).

Säilörehuryhmät saivat puolentoista vuoden ikään mennessä energiaa säilörehusta keskimäärin 3,09 ry ja viljasta 1,05 ry päivässä (taulukko 16). Friisiläisten säilörehusta saama energiamäärä kasvoi iän myötä enemmän kuin muiden rotujen, joten erot suurenivat (fr 3,38, ay 2,93 ja sk 2,77 ry/vrk). Viljasta saadut energiamäärät olivat edelleen kaikilla roduilla samaa tasoa. Yhteensä fr-säilörehuryhmä sai energiaa puolentoista vuoden ikään mennessä keskimäärin 4,4 ry, ayrshire-ryhmä 4,0 ry ja suomenkarja 3,87 ry päivässä (taulukko 17).

Heinäryhmät saivat puolentoista vuoden ikään mennessä energiaa heinästä keskimäärin 2,19 ry/vrk ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta 1,69 ry. Friisiläisten ja ayrshiren heinästä saama energiamäärä oli edelleen samaa tasoa (fr 2,27 ja ay 2,22 ry/vrk) ja suomenkarjan merkitsevästi pienempi (1,94 ry). Myös kokonaisenergiamäärä oli fr- ja ay-heinäryhmien hiehoilla puolitoistavuotiaaksi asti keskimäärin yhtä suuri (fr 3,91 ja ay 3,92 ry/vrk), suomenkarjalla pienempi (3,73 ry).

Säilörehuryhmät saivat keskimäärin energiaa puolentoista vuoden ikään mennessä 4,14 ry/vrk ja heinäryhmät merkitsevästi vähemmän 3,88 ry/vrk. Ero ruokintaryhmien energian saannissa oli pienimmillään toisen vuoden alkupuolella, kun käytössä oli edellisen vuoden myöhäissyksyn aumarehu (kuva 13). Ero kasvoi heti, kun syöttöön tuli saman kesän säilörehu.

Kun ruokintaryhmien energiansaanti yhdistettiin, oli rotujen energian saannissa puolentoista vuoden ikään mennessä merkitsevät erot (fr 4,16, ay 3,96 ja sk 3,80 ry/vrk). Energiaerot näkyivät lisääntyvinä painoeroina (kuva 2). Yhdysvaikutus rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli erittäin merkitsevä, koska friisiläisten säilörehun syönti oli ayrshireen nähden edelleen kasvanut, mutta heinän syönti pysynyt samalla tasolla.

Ikä 4 kk - 2 v. Hiehot saivat koko kasvatuskaudella energiaa keskimäärin  $4,15 \pm 0,35$  ry päivässä (taulukko 17).

Taulukko 16. Hiehojen eri rehuista keskimäärin saamat päivittävät energiamäärät eri ikävaiheisiin mennessä.

	ry / eläin / vrk					
	4 kk - 1 v		4 kk - 1½ v		4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
Säilörehu						
ay	2,48 ± 0,35		3,09 ± 0,43		3,37 ± 0,45	
fr	2,37 ± 0,30 <sup>a</sup>		2,93 ± 0,39 <sup>a</sup>		3,22 ± 0,41 <sup>a</sup>	(2,6 - 4,2)
sk	2,68 ± 0,33 <sup>b</sup>		3,38 ± 0,31 <sup>b</sup>		3,70 ± 0,29 <sup>b</sup>	(3,0 - 4,2)
	2,30 ± 0,34 <sup>a</sup>		2,77 ± 0,37 <sup>a</sup>		2,98 ± 0,32 <sup>a</sup>	(2,4 - 3,6)
Heinä						
ay	1,68 ± 0,20		2,19 ± 0,25		2,68 ± 0,33	
fr	1,72 ± 0,20 <sup>b</sup>		2,22 ± 0,25 <sup>b</sup>		2,68 ± 0,32 <sup>b</sup>	(2,1 - 3,3)
sk	1,70 ± 0,16 <sup>b</sup>		2,27 ± 0,18 <sup>b</sup>		2,83 ± 0,21 <sup>b</sup>	(2,4 - 3,2)
	1,52 ± 0,21 <sup>a</sup>		1,94 ± 0,28 <sup>a</sup>		2,29 ± 0,31 <sup>a</sup>	(1,9 - 2,8)
Vilja						
ay-sr	1,27 ± 0,04		1,05 ± 0,06		0,76 ± 0,05	
fr-sr	1,27 ± 0,03 <sup>a</sup>		1,07 ± 0,06 <sup>ab</sup>		0,77 ± 0,04 <sup>ab</sup>	
sk-sr	1,26 ± 0,04 <sup>a</sup>		1,02 ± 0,05 <sup>a</sup>		0,73 ± 0,04 <sup>a</sup>	
	1,27 ± 0,03 <sup>a</sup>		1,10 ± 0,07 <sup>b</sup>		0,79 ± 0,05 <sup>b</sup>	
Ureapitoinen väkirehuseos						
ay-hr	1,79 ± 0,03		1,69 ± 0,09		1,50 ± 0,07	
fr-hr	1,80 ± 0,03 <sup>c</sup>		1,70 ± 0,07 <sup>c</sup>		1,50 ± 0,05 <sup>c</sup>	
sk-hr	1,80 ± 0,03 <sup>c</sup>		1,64 ± 0,06 <sup>c</sup>		1,47 ± 0,04 <sup>c</sup>	
	1,75 ± 0,05 <sup>b</sup>		1,77 ± 0,10 <sup>d</sup>		1,57 ± 0,09 <sup>d</sup>	

Erojen merkittävyys on testattu kuten taulukossa 8. a, b, c, d: P < 0,05.

Taulukko 17. Hiehojen keskimääräinen energian saanti vuorokaudessa eri ikävaiheisiin mennessä.

Ryhmät	ry / eläin / vrk					
	4 kk - 1 v		4 kk - 1½ v		4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d. vaihteluväli
ay-sr	3,63	± 0,29 <sup>b</sup>	4,00	± 0,34 <sup>a</sup>	3,98	± 0,38 <sup>ab</sup> (3,4 - 4,8)
fr-sr	3,94	± 0,33 <sup>c</sup>	4,40	± 0,30 <sup>b</sup>	4,43	± 0,27 <sup>d</sup> (3,8 - 4,9)
sk-sr	3,57	± 0,33 <sup>ab</sup>	3,87	± 0,31 <sup>a</sup>	3,77	± 0,29 <sup>a</sup> (3,3 - 4,3)
ay-hr	3,52	± 0,22 <sup>ab</sup>	3,92	± 0,20 <sup>a</sup>	4,18	± 0,29 <sup>bc</sup> (3,6 - 4,7)
fr-hr	3,50	± 0,18 <sup>ab</sup>	3,91	± 0,13 <sup>a</sup>	4,30	± 0,18 <sup>cd</sup> (3,9 - 4,6)
sk-hr	3,30	± 0,25 <sup>a</sup>	3,73	± 0,18 <sup>a</sup>	3,87	± 0,23 <sup>ab</sup> (3,6 - 4,3)
Rodut						
ay	3,58	± 0,26 <sup>ef</sup>	3,96	± 0,28 <sup>be</sup>	4,08	± 0,35 <sup>f</sup>
fr	3,72	± 0,35 <sup>f</sup>	4,16	± 0,34 <sup>f</sup>	4,36	± 0,24 <sup>g</sup>
sk	3,44	± 0,32 <sup>e</sup>	3,80	± 0,26 <sup>ae</sup>	3,82	± 0,26 <sup>e</sup>
Ruokinta						
sr	3,75	± 0,35 <sup>i</sup>	4,14	± 0,39 <sup>i</sup>	4,13	± 0,41 <sup>a</sup>
hr	3,48	± 0,22 <sup>h</sup>	3,88	± 0,19 <sup>h</sup>	4,18	± 0,28 <sup>a</sup>
Keskimäärin	3,61	± 0,32	4,01	± 0,33	4,15	± 0,35
Yhdysvaikutus						
rotu/ruokinta		**		***		*

Erojen merkittävyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d:  $P < 0,05$ , e, f, g:  $P < 0,01$ , h, i:  $P < 0,001$ .

Säilörehuryhmien hiehot saivat kahden vuoden ikään mennessä energiaa säilörehusta keskimäärin 3,37 ry/vrk ja viljasta 0,76 ry. Viljan osuus oli 18,3 % ry-saannista (taulukko 7). Friisiläisten säilörehusta saama energiamäärä erosi koko kasvatuskaudella merkitsevästi muiden rotujen saamasta (fr 3,70, ay 3,22 ja sk 2,98 ry/vrk) (taulukko 16, kuva 10). Kokonaisenergian saanti vuorokautta kohti oli säilörehuryhmillä (fr 4,43, ay 3,98 ja sk 3,77 ry/vrk) kahden vuoden ikään mennessä samalla tasolla kuin mitä se oli puolitoistavuotiaaksi. Lisäystä ei tapahtunut, koska liiallisen lihomisen estämiseksi viljan anto lopetettiin säilörehuryhmiltä viimeisellä puolivuotiskaudella kokonaan ja säilörehuksi valittiin täyttävin rehu (taulukot 9 ja 4).

Heinäryhmien hiehot saivat koko kasvatuskaudella energiaa heinästä keskimäärin 2,68 ry/vrk ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta 1,50 ry (taulukko 16). Kun friisiläisten heinän syönti lisääntyi viimeisellä puolivuotiskaudella enemmän kuin ayrshiren (taulukko 8), saivat friisiläiset kahden vuoden ikään mennessä heinästä energiaa enemmän kuin ay-hiehot (fr 2,83 ja ay 2,68 ry/vrk), mutta ero oli merkitsevä vain suomenkarjaan nähden (2,29 ry/vrk). Eri rotujen väkirehusta saamat energiamäärät erosivat hieman toisistaan sen mukaan, missä iässä ne olivat saavuttaneet ne painorajat, jolloin väkirehuannoksia pienennettiin. Heinäryhmien kokonaisenergiämäärä kahden vuoden ikään mennessä oli friisiläisillä 4,30, ayrshirellä 4,18 ja suomenkarjalla 3,87 ry/vrk. Määrät olivat kohonneet selvästi viimeisellä puolivuotiskaudella, jolloin energiarikkaan heinän syönti lisääntyi huomattavasti (kuvat 9 ja 13).

Viimeisen puolivuotiskauden aikana saatiin säilörehu- ja heinäryhmien energiamääriin niin suuri tasoitus, että molempien ryhmien päivää kohti laskettu energiamäärä oli koko kasvatuskauden ajalta käytännöllisesti katsoen yhtä suuri (sr 4,13 ja hr 4,18 ry/vrk). Tasoitus ei kuitenkaan näkynyt samassa määrin hiehojen painon nousussa, vaan säilörehuryhmien paino nousi viimeiselläkin puolivuotiskaudella nopeammin kuin heinäryhmien, vaikka energian laskennallinen saanti oli merkitsevästi vähäisempää (taulukot 2 ja 10, kuva 3). Säilörehusta saatiin siis energiaa laskettua enemmän. Vastaavanlaiseen säilörehun hyväksikäyttöön tultiin myös tuotantovuosina (ETTALA ja VIRTANEN 1986, 2). Myös hiehojen kunnosta saattoi päätellä, että hiehot olivat saaneet säilörehuvaltaisesta ruokinnasta enemmän energiaa kuin heinävaltaisesta.

Kun eri ruokintaryhmien energian saanti yhdistettiin, olivat friisiläiset saaneet kahden vuoden ikään mennessä energiaa keskimäärin 4,36 ry, ayrshire-

hiehot 4,08 ry ja suomenkarja 3,82 ry päivässä (taulukko 17, kuva 14). Erot olivat hyvin merkitseviä. Eri rodut olivat siis kyenneet saamaan karkearehusta energiaa erilaisen kasvutaipumuksensa mukaisesti, väkirehumäärään oli kaikille roduille samassa elopainossa yhtä suuri. Rotujen välinen kasvuero lisääntyi toisella ikävuodella, jolloin myös karkearehun kulutus selvästi nousi (kuvat 2 ja 6).

Kun energian käyttöä verrataan ayrshirelle laskettuihin ruokintanormeihin (SALO ym. 1982), voidaan todeta, että kokeen ayrshire-hiehot tarvitsivat vastaaviin kasvuihin energiaa nuorena jonkin verran enemmän ja vanhempana vähemmän kuin mitä normit edellyttävät.

Yhteensä energian saanti koko kasvatuskaudella oli keskimäärin 2 528 ry/hieho (fr 2 675, ay 2 469 ja sk 2 319 ry) (taulukko 23). Laskennallinen energiamäärä oli käytännöllisesti katsoen yhtä suuri molemmilla ruokintatavoilla (sr 2 514 ry, hr 2 542 ry/hieho).

Säilörehusta saatiin energiaa keskimäärin 2 053 ry/hieho (fr 2 263, ay 1 945 ja sk 1 809 ry) ja heinästä 1 630 ry (fr 1 739, ay 1 620 ja sk 1 390 ry) (taulukko 22). Väkirehun energiaa tarvittiin heinävaltaisella ruokinnalla kaksi kertaa niin paljon kuin säilörehuvaltaisella (911 ja 460 ry/hieho), ennen kuin molemmilla ruokintamenetelmillä päästiin yhtä suuriin energian kokonaismääriin.

Hiehojen painon nousu kasvatuskaudella oli yhtä suuresta energiamäärästä huolimatta säilörehuvaltaisella ruokinnalla selvästi suurempi (432 kg/hieho) kuin heinävaltaisella ruokinnalla (393 kg). Ilmeisesti syynä oli paitsi säilörehun erinomainen hyväksikäyttö myös se, että nopean kasvurytmin aikana säilörehuvaltaisella ruokinnalla oli saatu enemmän energiaa kuin heinävaltaisella.

## 2.5. Sulavan raakavalkuaisen saanti

4 - 6 kk:n ikävälillä vasikat saivat sulavaa raakavalkuaista keskimäärin 448 g päivässä eli 153 g rehuyksikköä kohti (taulukko 19).

Säilörehuryhmien valkuaisen saanti oli lähinnä säilörehun varassa. Säilörehusta tuli sulavaa raakavalkuaista keskimäärin 367 g ja viljasta 113 g eli yhteensä 480 g päivässä (taulukot 18 ja 19). Määrä oli 150 g rehuyksikköä

kohti. Normitarpeeksi lasketaan tässä painoluokassa 125 g/ry (SALO ym. 1982), joten dieetin srv-määrä riitti jo vasikkavaiheessa hyvin.

Heinäryhmät saivat sulavaa raakavalkuaista ureapitoisesta väkirehuseoksesta tässä vaiheessa enemmän kuin heinästä (231 ja 185 g/vrk). Väkirehuseoksessa oli 1,5 % ureaa, josta tuli sulavaa raakavalkuaista 46 g/vrk. Se oli 19,7 % väkirehun srv-määrästä. (Laskelma  $1,5/100 \times 1\ 500\text{ g} = 22,5\text{ g}$  ureaa;  $46,3 / 100 \times 22,5\text{ g} = 10,4\text{ g}$  typpeä;  $6,25 \times 10,4 = 65\text{ g}$  raakavalkuaista;  $70 / 100 \times 65\text{ g} = 45,6\text{ g}$  sulavaa raakavalkuaista). Urean sulavuudeksi otettiin pitkäaikaisilla lehmien sulavuuskokeilla saatu sulavuusarvo, 70 % (KREULA ja ETTALA, T. 1977). Yhteensä sulavaa raakavalkuaista tuli heinäryhmille 416 g päivässä eli 157 g/ry, joka myös ylitti normitarpeen.

Kun eri ruokintaryhmien saamat valkuaismäärät yhdistettiin, saatiin ayrshire- ja friisiläisvasikoille aivan yhtä suuret srv-määrät, 451 g/vrk ja suomenkarjivasikoille hieman vähemmän, 435 g/vrk.

½ - 1 vuoden ikävälillä sulavan raakavalkuaisen saanti oli keskimäärin 544 g päivässä eli 142 g/ry.

Säilörehuryhmät saivat tässä vaiheessa sulavaa raakavalkuaista säilörehusta keskimäärin 428 g ja viljasta 126 g eli yhteensä 554 g päivässä. Määrä oli 141 g rehuyksikköä kohti. Saanti ylitti selvästi normitarpeen, joka tässä 150 - 300 elopainokilojen välillä on 115 - 90 g/ry.

Heinäryhmät saivat heinästä sulavaa raakavalkuaista keskimäärin 255 g ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta 279 g eli yhteensä 534 g päivässä. Se oli 144 g/ry eli lähes sama kuin säilörehuryhmillä (kuva 16). Ureavalkuaista oli väkirehuseoksessa tässä vaiheessa 64 g eli 22,9 % väkirehun koko srv-määrästä.

Keskimääräinen srv-saanti oli kaikilla roduilla suhteessa energian saantiin yhtä runsasta, ay 142, fr 143 ja sk 141 g/ry.

1 - 1½ vuoden ikävälillä hiehojen keskimäärin saama srv-määrä oli 713 g päivässä eli 156 g rehuyksikköä kohti (taulukko 19).

Säilörehuryhmien srv-saanti nousi "räjähdysmäisesti", kun uusi valkuaisrikas säilörehu tuli syöttöön kauden puolivälissä (kuva 16). Silloin säilörehun syönti lisääntyi nopeasti ja viljamäärä väheni. Keskimäärin 1 - 1½ ikä-

Taulukko 18. Vasikoitten ja hiehojen eri rehuista keskimäärin saamat päivittäiset sulavan raakavalkuaisen määrät eri ikävaiheissa.

	srv g / eläin / vrk					
	4 - 6 kk	½ - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v		
	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$	s.d.
<b>Säilörehu</b>						
ay	367 + 50	428 + 67	746 + 115	699 + 98		
fr	366 + 52 <sup>a</sup>	404 + 54 <sup>a</sup>	703 + 97 <sup>a</sup>	667 + 87 <sup>b</sup>		
sk	375 + 47 <sup>a</sup>	468 + 62 <sup>b</sup>	829 + 79 <sup>b</sup>	765 + 63 <sup>c</sup>		
	354 + 56 <sup>a</sup>	390 + 63 <sup>a</sup>	651 + 98 <sup>a</sup>	595 + 67 <sup>a</sup>		
<b>Heinä</b>						
ay	185 + 25	255 + 31	405 + 51	491 + 75		
fr	193 + 24 <sup>a</sup>	259 + 32 <sup>b</sup>	406 + 46 <sup>b</sup>	482 + 72 <sup>b</sup>		
sk	181 + 25 <sup>a</sup>	262 + 24 <sup>b</sup>	426 + 37 <sup>b</sup>	540 + 43 <sup>c</sup>		
	176 + 27 <sup>a</sup>	229 + 32 <sup>a</sup>	351 + 55 <sup>a</sup>	402 + 64 <sup>a</sup>		
<b>Vilja</b>						
ay-sr	113 + 7	126 + 4	68 + 11	8 + 5		
fr-sr	111 + 9 <sup>a</sup>	126 + 4 <sup>a</sup>	71 + 10 <sup>a</sup>	8 + 4 <sup>a</sup>		
sk-sr	115 + 5 <sup>a</sup>	125 + 5 <sup>a</sup>	61 + 8 <sup>a</sup>	5 + 4 <sup>a</sup>		
	113 + 4 <sup>a</sup>	127 + 4 <sup>a</sup>	76 + 14 <sup>a</sup>	7 + 6 <sup>a</sup>		
<b>Ureapitoinen väkirehuseos</b>						
ay-hr	231 + 8	279 + 6	209 + 30	163 + 9		
fr-hr	234 + 6 <sup>b</sup>	279 + 5 <sup>c</sup>	210 + 25 <sup>c</sup>	160 + 5 <sup>b</sup>		
sk-hr	231 + 7 <sup>b</sup>	281 + 5 <sup>c</sup>	193 + 21 <sup>b</sup>	164 + 6 <sup>bc</sup>		
	226 + 13 <sup>b</sup>	272 + 7 <sup>b</sup>	242 + 36 <sup>d</sup>	168 + 1 <sup>c</sup>		

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 8. a, b, c: P < 0,05.



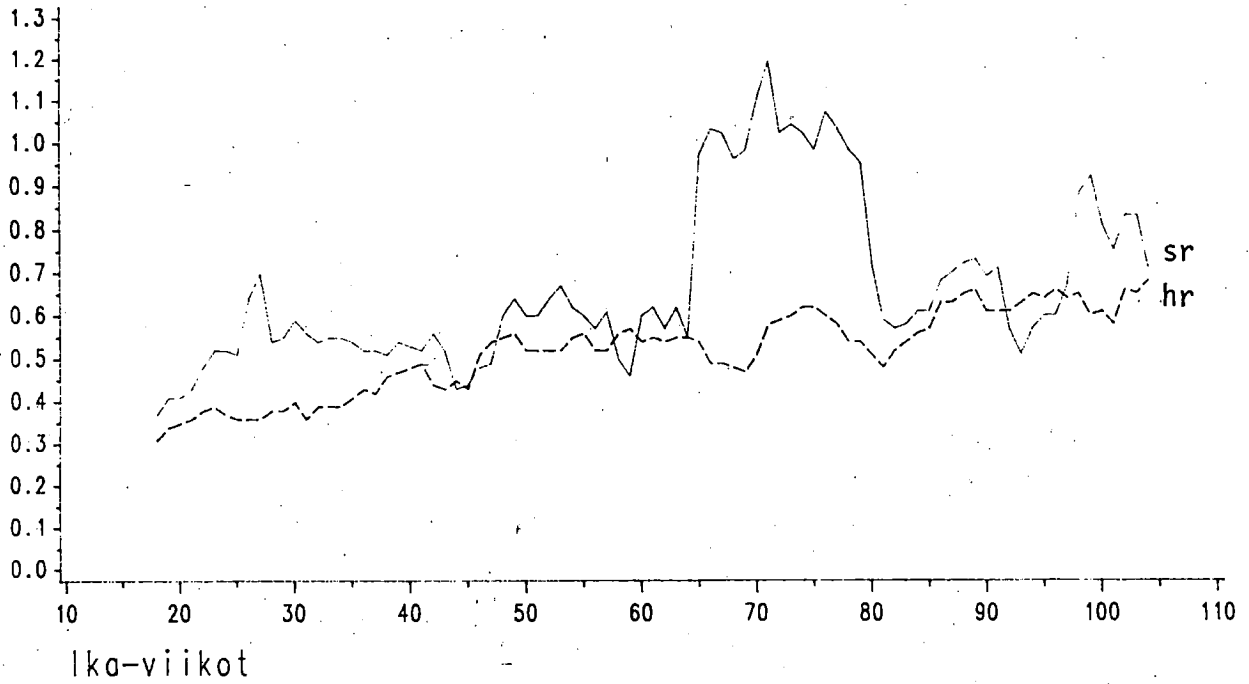
Taulukko 19. Vasikoitten ja hiehojen keskimäärin vuorokaudessa saama sulavan raakavalkeaisen määrä eri ikävaiheissa.

Ryhmit	srv g / eläin / vrk			
	4 - 6 kk	½ - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
ay-sr	477 + 53 <sup>c</sup>	530 + 53 <sup>a</sup>	774 + 89 <sup>b</sup>	674 + 88 <sup>bc</sup>
fr-sr	491 + 46 <sup>c</sup>	593 + 62 <sup>b</sup>	891 + 76 <sup>c</sup>	771 + 63 <sup>d</sup>
sk-sr	468 + 58 <sup>bc</sup>	517 + 62 <sup>a</sup>	727 + 86 <sup>b</sup>	603 + 71 <sup>ab</sup>
ay-hr	426 + 28 <sup>ab</sup>	539 + 34 <sup>a</sup>	616 + 33 <sup>a</sup>	643 + 72 <sup>ab</sup>
fr-hr	412 + 30 <sup>a</sup>	543 + 26 <sup>a</sup>	619 + 22 <sup>a</sup>	703 + 43 <sup>c</sup>
sk-hr	402 + 36 <sup>a</sup>	507 + 36 <sup>a</sup>	593 + 29 <sup>a</sup>	569 + 60 <sup>a</sup>
Rodut				
ay	451 + 49 <sup>a</sup>	535 + 44 <sup>e</sup>	694 + 103 <sup>e</sup>	661 + 81 <sup>f</sup>
fr	451 + 55 <sup>a</sup>	568 + 53 <sup>f</sup>	755 + 148 <sup>f</sup>	737 + 65 <sup>g</sup>
sk	435 + 58 <sup>a</sup>	512 + 50 <sup>e</sup>	660 + 93 <sup>e</sup>	588 + 67 <sup>e</sup>
Ruokinta				
sr	480 + 51 <sup>i</sup>	554 + 66 <sup>b</sup>	814 + 106 <sup>i</sup>	707 + 98 <sup>i</sup>
hr	416 + 31 <sup>h</sup>	534 + 34 <sup>a</sup>	614 + 29 <sup>h</sup>	654 + 74 <sup>h</sup>
Keskimäärin	448 + 53	544 + 53	713 + 127	678 + 90
Yhdysvaikutus				
rotu/ruokinta		*	***	NS

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05, e, f, g: P < 0,01, h, i: P < 0,001.

# HIEHOJEN SRV-SAANTI

SRV KG / HIEHO / VRK



Kuva 16.

— SAILOREHU

--- HEINA-UREA

vuoden välillä tuli säilörehusta sulavaa raakavalkuaista 746 g ja viljasta 68 g eli yhteensä 814 g/vrk (taulukot 18 ja 19). Sulavan raakavalkuaisen saanti oli kaksinkertainen (174 g/ry) normitarpeeseen (85 - 80 g/ry) nähden.

Heinäryhmien hiehot saivat tänä aikana sulavaa raakavalkuaista heinästä keskimäärin 405 g ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta 209 g eli yhteensä 614 g päivässä. Heinäryhmien srv-määrä pysyi lähes samalla tasolla (138 g/ry) kuin mitä se oli edellisenä puolivuotiskautena (kuva 16). Myös heinäryhmien srv-saanti oli huomattavasti yli normitason. Heinäryhmät olisivat saaneet valkuaisstarpeensa hyvin tyydytetyksi ilman ureasta saatua 52 g:n päivittäistä srv-määrää. Urealisäys haluttiin kuitenkin säilyttää, jopa nostettiin myöhemmin 2 %:ksi, jotta eläimet olisivat tottuneet siihen tulevia tuotantovuosia varten. Tutkimuksen eräänä pääideana näet oli urean keskeytymätön käyttö.

Kokeessa pyrittiin myös pitämään säilörehu- ja heinäryhmät mahdollisimman tasavertaisina valkuaisen saannin, jopa ylimäärän suhteen. Siihen ei kuitenkaan päästy, vaan kaikkien säilörehuryhmien srv-saanti oli tässä vaiheessa merkittävästi runsaampaa kuin heinäryhmien. Eri rotujen keskimääräinen valkuaisen saanti oli samaa tasoa (fr 158, ay 155 ja sk 154 g/ry), kun ruokintaryhmät yhdistettiin.

1½ - 2 vuoden ikävälillä hiehot saivat sulavaa raakavalkuaista keskimäärin 678 g päivässä eli 151 g/ry (taulukko 19).

Säilörehuryhmät saivat viimeisenä puolivuotiskautena valkuaista miltei yksinomaan säilörehusta (699 g/vrk), koska viljan käyttö silloin lopetettiin (8 g/vrk). Yhteensä saatu srv-määrä (707 g/vrk) läheni heinäryhmien srv-saantia (kuva 16). Rehuyksikköä kohti (172 g/ry) ylimäärä oli edelleen korkea.

Heinäryhmien hiehot saivat tänä aikana heinästä sulavaa raakavalkuaista 491 g ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta 163 g eli yhteensä 654 g päivässä. Se oli 135 g/ry.

Keskimääräisesti rotujen valkuaisen saanti rehuyksikköä kohti oli samaa tasoa myös viimeisellä puolivuotiskaudeella (fr 152, ay 151 ja sk 152 g/ry). Kaikkien rotujen säilörehuryhmillä oli ylivalkuaista enemmän kuin heinäryhmillä. Haittavaikutuksia runsaasta valkuaisen saannista ei kuitenkaan todettu. Liika valkuainen meni hukkaan.

Koko kasvatuskauden aikana 4 kk:n ja 2 ikävuoden välillä säilörehuryhmät saivat sulavaa raakavalkuaista säilörehusta keskimäärin 598 g/vrk ja viljasta 71 g (taulukko 20) eli yhteensä 669 g/vrk (taulukko 21). Säilörehuryhmien srv-saanti vaihteli kasvatuskauden aikana huomattavasti säilörehun syönnin ja valkuaispitoisuuden mukaan (kuva 16).

Heinäryhmät saivat koko kasvatuskauden aikana sulavaa raakavalkuaista heinästä keskimäärin 365 g/vrk ja ureapitoisesta väkirehuseoksesta 218 g eli yhteensä 583 g päivässä. Määrä oli merkitsevästi pienempi kuin säilörehuvaltaisella ruokinnalla. Heinäryhmien srv-saanti oli varsin tasaista koko kasvatuskauden (kuva 16).

Kun ruokintaryhmien srv-saanti yhdistettiin, oli rotujen välillä merkitsevät erot (taulukot 21 ja 23). Pääasiassa erot johtuivat säilörehun syönnistä (taulukko 22). Friisiläisten saama srv-määrä poikkesi muiden rotujen srv-määrästä säilörehuruokinnalla paljon enemmän kuin heinäruokinnalla. Täten rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli koko kasvatuskauden ajalta valkuaisen saannissa merkitsevä yhdysvaikutus. Sen sijaan rehuyksikköä kohti laskettuna ei rotujen keskimääräisessä srv-saannissa ollut suuria eroja (ay 150, fr 152 ja sk 149 g/ry).

## 2.6. Syönti ja energian saanti suhteessa painoon

### 2.6.1. Syöntimäärät 100 elopainokiloa ja metabolista elopainokiloa kohti

Säilörehun kulutus pieneni 100 elopainokiloa laskettaessa vasikkavaiheen (4 - 6 kk) 2,12 kuiva-ainekilosta viimeisen puolivuotiskauden ( $1\frac{1}{2}$  - 2 v) 1,25 kuiva-ainekiloon päivässä (taulukko 24). Hiehokauden keskivaiheella muutos oli pieni ( $\frac{1}{2}$  - 1 v: 1,61 ja 1 -  $1\frac{1}{2}$  v: 1,56 kg ka), koska säilörehun syönti lisääntyi uuden säilörehun tullessa käyttöön hiehojen ollessa noin 15 kk:n ikäisiä (vrt. s. 25). Syöntierot eri ikävaiheissa olivat metabolista elopainokiloa kohti laskettaessa pienempiä, ääriarajat 70 g ja 58 g ka/vrk ja keskivaiheella jopa vastakkaisuuntaisia, 62 ja 68 g. Säilörehun kulutus oli 4 kk:n ikäisestä vasikasta vuoden ikään mennessä 100 elopainokiloa kohti keskimäärin 1,69 kg ka ja kaksivuotiaaksi 1,46 kg päivässä (taulukko 25). Metabolista elopainokiloa kohti vastaavat luvut olivat 63 ja 62 g ka/vrk.

Taulukko 20. Hiehojen eri rehuista keskimäärin saamat päivittäiset sulavan raakavalkeuuden määrät eri ikävaiheisiin mennessä.

	4 kk - 1 v		4 kk - 1½ v		4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
Säilörehu						
ay	412 + 60		555 + 76		598 + 78	
fr	394 + 51 <sup>a</sup>		527 + 66 <sup>b</sup>		570 + 70 <sup>b</sup>	
sk	443 + 57 <sup>b</sup>		607 + 54 <sup>b</sup>		655 + 50 <sup>b</sup>	
	381 + 57 <sup>a</sup>		496 + 68 <sup>a</sup>		527 + 58 <sup>a</sup>	
Heinä						
ay	239 + 28		309 + 36		365 + 45	
fr	245 + 29 <sup>b</sup>		314 + 35 <sup>b</sup>		365 + 44 <sup>b</sup>	
sk	242 + 23 <sup>b</sup>		319 + 26 <sup>b</sup>		385 + 29 <sup>b</sup>	
	216 + 30 <sup>a</sup>		274 + 39 <sup>a</sup>		313 + 42 <sup>a</sup>	
Vilja						
ay-sr	123 + 4		99 + 6		71 + 4	
fr-sr	123 + 3 <sup>a</sup>		101 + 5 <sup>a</sup>		72 + 4 <sup>a</sup>	
sk-sr	122 + 4 <sup>a</sup>		97 + 5 <sup>a</sup>		69 + 4 <sup>a</sup>	
	123 + 3 <sup>a</sup>		103 + 6 <sup>a</sup>		74 + 4 <sup>a</sup>	
Ureapitoinen väkirehuseos						
ay-hr	268 + 6		242 + 11 <sup>c</sup>		218 + 8 <sup>d</sup>	
fr-hr	270 + 4 <sup>c</sup>		244 + 9 <sup>b</sup>		218 + 6 <sup>b</sup>	
sk-hr	269 + 4 <sup>b</sup>		236 + 8 <sup>b</sup>		214 + 6 <sup>b</sup>	
	262 + 9 <sup>b</sup>		253 + 14 <sup>d</sup>		227 + 12 <sup>c</sup>	

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 8. a, b, c, d: P < 0,05.

Taulukko 21. Hiehojen keskimäärin vuorokaudessa saama sulava raakavaluaismäärä eri ikävahteisiin mennessä.

Ryhmät	srv g / eläin / vrk		
	4 kk - 1 v	4 kk - 1½ v	4 kk - 2 v
	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.
ay-sr	517 ± 51 <sup>a</sup>	628 ± 62 <sup>c</sup>	642 ± 68 <sup>c</sup>
fr-sr	566 ± 58 <sup>b</sup>	704 ± 53 <sup>d</sup>	724 ± 49 <sup>d</sup>
sk-sr	505 ± 57 <sup>a</sup>	600 ± 63 <sup>bc</sup>	601 ± 55 <sup>a</sup>
ay-hr	514 ± 31 <sup>a</sup>	558 ± 30 <sup>ab</sup>	583 ± 40 <sup>ab</sup>
fr-hr	511 ± 26 <sup>a</sup>	555 ± 21 <sup>ab</sup>	600 ± 25 <sup>b</sup>
sk-hr	483 ± 37 <sup>a</sup>	530 ± 28 <sup>a</sup>	542 ± 31 <sup>a</sup>
Rodut			
ay	516 ± 41 <sup>ef</sup>	592 ± 59 <sup>be</sup>	612 ± 62 <sup>f</sup>
fr	538 ± 52 <sup>f</sup>	629 ± 84 <sup>f</sup>	662 ± 74 <sup>g</sup>
sk	494 ± 48 <sup>e</sup>	565 ± 59 <sup>ae</sup>	571 ± 53 <sup>e</sup>
Ruokinta			
sr	535 ± 60 <sup>i</sup>	654 ± 72 <sup>i</sup>	669 ± 75 <sup>i</sup>
hr	508 ± 31 <sup>h</sup>	552 ± 28 <sup>h</sup>	583 ± 38 <sup>h</sup>
Keskimäärin	521 ± 49	603 ± 74	626 ± 73
Yhdysvaikutus			
rotu/ruokinta	*	***	**

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05; e, f, g: P < 0,01; h, i: P < 0,001.

Taulukko 22. Eläinten syömät rehumäärät ja niistä saamat ravintomäärät vuoden ja kahden vuoden ikään mennessä.

	Syönti / eläin		Energiaa/eläin	Srv/eläin
	kg	kg ka	ry	kg
<u>4 kk - 1 v</u>				
Säilörehu	4 023	813	604	100
ay	3 764 <sup>a</sup>	763 <sup>a</sup>	567 <sup>a</sup>	94 <sup>a</sup>
fr	4 407 <sup>b</sup>	890 <sup>b</sup>	660 <sup>b</sup>	109 <sup>b</sup>
sk	3 721 <sup>a</sup>	751 <sup>a</sup>	558 <sup>a</sup>	93 <sup>a</sup>
Heinä	877	779	407	58
ay	886 <sup>b</sup>	788 <sup>b</sup>	412 <sup>b</sup>	58 <sup>b</sup>
fr	905 <sup>b</sup>	804 <sup>b</sup>	420 <sup>b</sup>	60 <sup>b</sup>
sk	785 <sup>a</sup>	698 <sup>a</sup>	365 <sup>a</sup>	52 <sup>a</sup>
Vilja	337	294	309	30
ay	332 <sup>a</sup>	290 <sup>a</sup>	305 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>
fr	341 <sup>a</sup>	298 <sup>a</sup>	313 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>
sk	339 <sup>a</sup>	296 <sup>a</sup>	311 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>
Ureap. viljaseos	481	422	436	65
ay	476 <sup>bc</sup>	418 <sup>bc</sup>	431 <sup>bc</sup>	65 <sup>bc</sup>
fr	493 <sup>c</sup>	432 <sup>c</sup>	447 <sup>c</sup>	67 <sup>c</sup>
sk	464 <sup>b</sup>	407 <sup>b</sup>	421 <sup>b</sup>	63 <sup>b</sup>
<u>4 kk - 2 v</u>				
Säilörehu	14 646	2 880	2 053	364
ay	13 864 <sup>a</sup>	2 727 <sup>a</sup>	1 945 <sup>a</sup>	345 <sup>a</sup>
fr	16 162 <sup>b</sup>	3 178 <sup>b</sup>	2 263 <sup>b</sup>	401 <sup>b</sup>
sk	12 882 <sup>a</sup>	2 534 <sup>a</sup>	1 809 <sup>a</sup>	320 <sup>a</sup>
Heinä	3 388	2 976	1 630	222
ay	3 374 <sup>b</sup>	2 962 <sup>b</sup>	1 620 <sup>b</sup>	221 <sup>b</sup>
fr	3 608 <sup>b</sup>	3 170 <sup>b</sup>	1 739 <sup>c</sup>	236 <sup>b</sup>
sk	2 895 <sup>a</sup>	2 542 <sup>a</sup>	1 390 <sup>a</sup>	190 <sup>a</sup>
Vilja	503	439	460	43
ay	507 <sup>a</sup>	443 <sup>a</sup>	464 <sup>a</sup>	44 <sup>a</sup>
fr	489 <sup>a</sup>	428 <sup>a</sup>	448 <sup>a</sup>	42 <sup>a</sup>
sk	525 <sup>a</sup>	458 <sup>a</sup>	480 <sup>a</sup>	45 <sup>a</sup>
Ureap. viljaseos	1 005	882	911	133
ay	1 000 <sup>b</sup>	877 <sup>b</sup>	906 <sup>b</sup>	132 <sup>b</sup>
fr	993 <sup>b</sup>	871 <sup>b</sup>	900 <sup>b</sup>	131 <sup>b</sup>
sk	1 047 <sup>c</sup>	918 <sup>c</sup>	950 <sup>c</sup>	137 <sup>c</sup>

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 8. a, b, c: P < 0,05.

Taulukko 23. Hiehojen kuiva-aineen kokonaissyönti sekä energian ja valkuaisen saanti vuoden ja kahden vuoden ikään mennessä.

Ryhmittä	4 kk - 1 v			4 kk - 2 v		
	ka kg	ry	srv, kg	ka kg	ry	srv, kg
ay-sr	1 054 <sup>a</sup>	872 <sup>b</sup>	124 <sup>a</sup>	3 172 <sup>ab</sup>	2 410 <sup>ab</sup>	388 <sup>c</sup>
fr-sr	1 189 <sup>b</sup>	974 <sup>c</sup>	140 <sup>b</sup>	3 607 <sup>cd</sup>	2 712 <sup>d</sup>	443 <sup>d</sup>
sk-sr	1 048 <sup>a</sup>	869 <sup>ab</sup>	123 <sup>a</sup>	2 996 <sup>a</sup>	2 291 <sup>a</sup>	366 <sup>bc</sup>
ay-hr	1 205 <sup>b</sup>	843 <sup>ab</sup>	123 <sup>a</sup>	3 839 <sup>de</sup>	2 526 <sup>bc</sup>	353 <sup>ab</sup>
fr-hr	1 237 <sup>c</sup>	867 <sup>ab</sup>	127 <sup>a</sup>	4 041 <sup>e</sup>	2 639 <sup>cd</sup>	368 <sup>bc</sup>
sk-hr	1 114 <sup>ab</sup>	792 <sup>a</sup>	116 <sup>a</sup>	3 470 <sup>bc</sup>	2 347 <sup>ab</sup>	328 <sup>a</sup>
Rodut						
ay	1 131 <sup>bef</sup>	858 <sup>ef</sup>	124 <sup>ef</sup>	3 512 <sup>f</sup>	2 469 <sup>f</sup>	370 <sup>f</sup>
fr	1 212 <sup>f</sup>	920 <sup>f</sup>	133 <sup>f</sup>	3 824 <sup>g</sup>	2 675 <sup>g</sup>	406 <sup>g</sup>
sk	1 081 <sup>ae</sup>	831 <sup>e</sup>	119 <sup>e</sup>	3 233 <sup>e</sup>	2 319 <sup>e</sup>	347 <sup>e</sup>
Ruokinta						
sr	1 109 <sup>h</sup>	914 <sup>i</sup>	130 <sup>i</sup>	3 321 <sup>h</sup>	2 514 <sup>a</sup>	407 <sup>i</sup>
hr	1 203 <sup>i</sup>	844 <sup>h</sup>	123 <sup>h</sup>	3 859 <sup>i</sup>	2 542 <sup>a</sup>	355 <sup>h</sup>
Keskimäärin	1 156	879	127	3 592	2 528	381

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d, e: P < 0,05.



Eri rotujen säilörehun syönnissä ei vasikkavaiheessa ollut eroja, mutta puolen ikävuoden jälkeen friisiläisten säilörehun syönti alkoi erottua merkittävästi muista myös painoon suhteutettuna. Ayrshiren ja suomenkarjan säilörehun kulutus oli painoon nähden hyvin samaa tasoa. Kahden vuoden ikään mennessä friisiläisten säilörehun syönti oli 100 elopainokiloa kohti keskimäärin 1,52, ayrshiren 1,42 ja suomenkarjan 1,40 kg ka päivässä. Friisiläisillä oli hajonta ensimmäisenä ikävuotena suurempaa kuin muilla roduilla, mutta tasoitui toisena vuotena muiden tasolle.

Heinän syönti oli painoon suhteutettuna vasikkavaiheessa yhtä runsasta kuin säilörehun (taulukko 24). Myöhemmin heinäkulutus oli suhteessa painoon runsaampaa kuin säilörehun, vaikka eläinkohtaiset syöntimäärät olivat puolitoistavuotiaaksi asti päinvastaisia (taulukko 9). Ero johtui säilörehuryhmien suuremmasta painosta (taulukko 1). Suurin ero karkearehujen kulutuksen välillä oli viimeisellä puolivuotiskaudella, jolloin eläinkohtainenkin heinän syönti ohitti selvästi säilörehun syönnin. Heinää kului silloin 100 elopainokiloa kohti 1,53 kg ka päivässä ja metabolista elopainokiloa kohti jopa yhtä paljon (70 g ka) kuin vasikkavaiheessa. Heinän kulutus 4 kk:n ikäisestä vasikasta vuoden ikään mennessä oli 100 elopainokiloa kohti keskimäärin 1,78 kg ka päivässä ja kaksivuotiaaksi 1,62 kg (taulukko 25). Metabolista elopainokiloa kohti heinän syönti oli vuoden ikään mennessä pienempi (65 g/vrk) kuin kaksivuotiaaksi (68 g).

Suomenkarjalla painoon suhteutettu heinän syönti väheni iän myötä enemmän kuin muilla roduilla ja erosi vuoden iästä lähtien metabolista elopainokiloa kohti laskettaessa merkittävästi molemmista muista. Ayrshiren ja friisiläisten heinän syönti oli hyvin samaa tasoa, nuorena ayrshire oli hieman edellä, vanhempana friisiläiset. Keskimäärin koko kasvukaudella friisiläisten heinän syönti 100 elopainokiloa kohti oli 1,65, ayrshiren 1,63 ja suomenkarjan 1,54 kg ka päivässä. Friisiläisillä oli hajonta vähäisempää kuin ayrshirellä ja suomenkarjalla.

Kokonaiskuiva-aineen syönti oli vasikkavaiheessa, 4 - 6 ikäkuukausien välillä 100 elopainokiloa kohti keskimäärin 3,16 kg ka päivässä (taulukko 26). Puolen ja vuoden ikävälillä se oli 2,4 kg, seuraavalla puolivuotiskaudella 1,9 kg ja viimeisellä puolivuotiskaudella 1,5 kg. Kyseisiä lukuja voidaan pitää keskimääräisinä täyttävyyshormeinä kyseisissä kasvuvaiheissa, jos

Taulukko 24. Säilörehun ja heinä kuiva-aineen syönti 100 elopainokiloa ja metabolistä elopainokiloa kohti päivässä eläinten eri ikävaiheissa.

ka kg/100 elop.kg	Karkearehun kuiva-ainetta / vrk			
	4 - 6 kk	½ - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v
säilörehu				
ay	2,12 ± 0,21	1,61 ± 0,18	1,56 ± 0,16	1,25 ± 0,10
fr	2,12 ± 0,20 <sup>a</sup>	1,54 ± 0,12 <sup>a</sup>	1,52 ± 0,16 <sup>a</sup>	1,24 ± 0,08 <sup>ab</sup>
sk	2,12 ± 0,24 <sup>a</sup>	1,69 ± 0,21 <sup>b</sup>	1,64 ± 0,15 <sup>b</sup>	1,29 ± 0,07 <sup>b</sup>
	2,15 ± 0,12 <sup>a</sup>	1,56 ± 0,12 <sup>ab</sup>	1,48 ± 0,13 <sup>a</sup>	1,19 ± 0,13 <sup>a</sup>
heinä				
ay	2,12 ± 0,19	1,71 ± 0,15	1,63 ± 0,11	1,53 ± 0,15
fr	2,17 ± 0,18 <sup>a</sup>	1,75 ± 0,17 <sup>a</sup>	1,64 ± 0,12 <sup>ab</sup>	1,52 ± 0,17 <sup>ab</sup>
sk	2,06 ± 0,17 <sup>a</sup>	1,69 ± 0,11 <sup>a</sup>	1,64 ± 0,07 <sup>b</sup>	1,59 ± 0,10 <sup>b</sup>
	2,13 ± 0,22 <sup>a</sup>	1,65 ± 0,13 <sup>a</sup>	1,55 ± 0,12 <sup>a</sup>	1,41 ± 0,15 <sup>a</sup>
ka g/w <sup>0,75</sup> kg				
säilörehu				
ay	70 ± 7	62 ± 7	68 ± 8	58 ± 5
fr	70 ± 8 <sup>a</sup>	59 ± 5 <sup>a</sup>	65 ± 7 <sup>a</sup>	57 ± 5 <sup>a</sup>
sk	71 ± 8 <sup>a</sup>	66 ± 8 <sup>b</sup>	72 ± 7 <sup>b</sup>	61 ± 4 <sup>b</sup>
	70 ± 4 <sup>a</sup>	59 ± 5 <sup>a</sup>	63 ± 6 <sup>a</sup>	54 ± 5 <sup>a</sup>
heinä				
ay	70 ± 7	64 ± 6	69 ± 5	70 ± 8
fr	72 ± 6 <sup>a</sup>	66 ± 7 <sup>a</sup>	70 ± 6 <sup>b</sup>	69 ± 8 <sup>b</sup>
sk	68 ± 6 <sup>a</sup>	64 ± 5 <sup>a</sup>	71 ± 4 <sup>b</sup>	73 ± 5 <sup>b</sup>
	69 ± 7 <sup>a</sup>	61 ± 5 <sup>a</sup>	65 ± 6 <sup>a</sup>	62 ± 7 <sup>a</sup>

Erojen merkitsevyys on testattu rotujen välillä yksisuuntaisella varianssianalyysillä 5 %:n riskitasolla ja parittaiset vertailut tehty TUKEYn testillä. Ne samalla pystyvirvillä olevat arvot, joilla ei ole samaa yläkirjainta, eroavat toisistaan merkitsevästi. a, b: P < 0,05.

Taulukko 25. Säilörehun ja heinä kuiva-aineen syönti 100 elopainokiloa ja metabolistaa elopainokiloa kohti päivässä tiettyyn ikään mennessä.

Karkearehun kuiva-ainetta / vrk

	4 kk - 1 v		4 kk - 1½ v		4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
ka kg/100 elop. kg						
säilörehu						
ay	1,69 ± 0,17		1,62 ± 0,15		1,46 ± 0,11	
fr	1,62 ± 0,12 <sup>a</sup>		1,56 ± 0,12 <sup>a</sup>		1,42 ± 0,10 <sup>a</sup>	
sk	1,77 ± 0,19 <sup>b</sup>		1,70 ± 0,15 <sup>b</sup>		1,52 ± 0,10 <sup>b</sup>	
heinä						
ay	1,78 ± 0,14		1,70 ± 0,11		1,62 ± 0,12	
fr	1,81 ± 0,16 <sup>a</sup>		1,72 ± 0,13 <sup>a</sup>		1,63 ± 0,13 <sup>ab</sup>	
sk	1,76 ± 0,10 <sup>a</sup>		1,70 ± 0,07 <sup>a</sup>		1,65 ± 0,07 <sup>b</sup>	
ka g/W <sup>0,75</sup> kg						
säilörehu						
ay	63 ± 7		65 ± 6		62 ± 5	
fr	61 ± 5 <sup>a</sup>		63 ± 6 <sup>a</sup>		60 ± 5 <sup>a</sup>	
sk	67 ± 7 <sup>b</sup>		69 ± 6 <sup>b</sup>		65 ± 4 <sup>b</sup>	
heinä						
ay	61 ± 5 <sup>a</sup>		62 ± 5 <sup>a</sup>		58 ± 4 <sup>a</sup>	
fr	65 ± 5		67 ± 5		68 ± 6	
sk	67 ± 6 <sup>a</sup>		68 ± 6 <sup>b</sup>		68 ± 6 <sup>b</sup>	
	65 ± 4 <sup>a</sup>		68 ± 3 <sup>b</sup>		69 ± 3 <sup>b</sup>	
	62 ± 5 <sup>a</sup>		63 ± 5 <sup>a</sup>		63 ± 6 <sup>a</sup>	

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 24. a, b : P < 0,05.

ruokinnassa on sekä säilörehua että heinää. Tosin syöntimäärät riippuivat selvästi myös karkearehujen maittavuudesta. Se näkyi säilörehuryhmillä noin 15 kk:n ikäisenä, jolloin kuiva-aineen syönti oleellisesti kohosi uuden säilörehun tultua käyttöön, vaikka viljan määrä samoihin aikoihin laski (kuva 9). Heinäryhmillä se näkyi hiehkokauden loppuvaiheessa.

Heinävaltaisella ruokinnalla kuiva-aineen syöntimäärät suhteessa painoon olivat erittäin merkitsevästi runsaampia kuin säilörehuvaltaisella. Se johtui paitsi jonkin verran suuremmasta karkearehumäärästä ennen kaikkea heinävaltaisen ruokinnan suuremmasta väkirehumäärästä sekä alhaisemmista elopainoista. Ero oli keskimäärin 0,4 kg ka/100 elopaino-kg päivässä. Niinpä säilörehuvaltaisella ruokinnalla kuiva-aineen syöntimäärä 100 elopainokiloa kohti oli vuoden ikään mennessä keskimäärin 2,3 kg, puolitoistavuotiaaksi 2,0 ja kaksivuotiaaksi 1,7 kg päivässä ja heinävaltaisella ruokinnalla vastaavasti 2,75, 2,4 ja 2,1 kg (taulukko 27). Ero oli niin suuri, että täyttävyyshormoneina täytyy pitää eri määriä, jos on kyse puhtaasta säilörehu- tai heinävaltaisesta ruokinnasta. Suurin syy on se, että heinävaltaisella ruokinnalla tarvitaan enemmän väkirehua kuin säilörehuvaltaisella. Vastaavanlainen ero oli tuotantovuosina (ETTALA ja VIRTANEN 1986, 2). Näyttääkin siltä, että kuiva-aineen syöntimäärä riippuu oleellisesti myös rehunnoksen ravintosisällöstä ts. siitä, millä rehumäärällä eläimet saavat ravinnontarpeensa tyydyttyksi.

Metabolista elopainokiloa kohti keskimääräiset kuiva-aineen syöntimäärät olivat vuoden ikään mennessä 94 g ka päivässä, puolitoistavuotiaaksi 87 g ja kaksivuotiaaksi 80 g. Erot säilörehuvaltaisen ja heinävaltaisen ruokinnan välillä olivat myös metabolista elopainokiloa kohti laskettaessa erittäin merkitseviä.

Rotujen väliset kuiva-aineen syöntierot olivat hyvin pieniä, kun syönti laskettiin suhteessa elopainoon. Vain viimeisellä puolivuotiskaudella suomenkarjan kuiva-aineen syönti oli merkitsevästi muita pienempi (taulukko 26). Kaikki rodut söivät kuiva-ainetta merkitsevästi enemmän heinävaltaisella kuin säilörehuvaltaisella ruokinnalla. Kuitenkin rodullista eroavuutta oli suhtautumisessa eri ruokintoihin. Friisiläiset söivät kuiva-ainetta säilörehuvaltaisella ruokinnalla enemmän kuin muut rodut, mutta ei heinävaltaisella. Tulos korostaa entisestään friisiläisten hyvää säilörehun syöntikykyä, sillä friisiläis-säilörehuryhmän hiehot olivat kaikkia muita huomattavasti painavampia (taulukko 1). Niinpä rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli merkitsevää yhdysvaikutusta.

Taulukko 26. Vasikoiden ja hiehojen vuorokaudessa syömiä kuiva-ainemääriä 100 elopainokiloa ja metabolista elopainokiloa kohti eri ikävaiheissa.

Ryhmät	ka kg / 100 elop. kg /vrk				ka g / W <sup>0,75</sup> kg / vrk			
	4 - 6 kk	½ - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v	4 - 6 kk	½ - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
ay-sr	3,04 <sup>a</sup>	2,11 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>	1,26 <sup>a</sup>	101 <sup>a</sup>	81 <sup>a</sup>	75 <sup>a</sup>	58 <sup>ab</sup>
fr-sr	3,05 <sup>a</sup>	2,22 <sup>a</sup>	1,82 <sup>a</sup>	1,31 <sup>a</sup>	102 <sup>a</sup>	87 <sup>b</sup>	80 <sup>b</sup>	62 <sup>b</sup>
sk-sr	3,15 <sup>a</sup>	2,16 <sup>a</sup>	1,74 <sup>a</sup>	1,21 <sup>a</sup>	103 <sup>a</sup>	82 <sup>ab</sup>	74 <sup>a</sup>	55 <sup>a</sup>
ay-hr	3,28 <sup>b</sup>	2,68 <sup>b</sup>	2,10 <sup>b</sup>	1,76 <sup>b</sup>	109 <sup>b</sup>	101 <sup>c</sup>	89 <sup>c</sup>	80 <sup>cd</sup>
fr-hr	3,20 <sup>a</sup>	2,60 <sup>b</sup>	2,05 <sup>b</sup>	1,81 <sup>b</sup>	105 <sup>a</sup>	99 <sup>c</sup>	88 <sup>c</sup>	84 <sup>d</sup>
sk-hr	3,31 <sup>b</sup>	2,65 <sup>b</sup>	2,14 <sup>b</sup>	1,70 <sup>b</sup>	107 <sup>a</sup>	98 <sup>c</sup>	89 <sup>c</sup>	75 <sup>c</sup>
Rodut								
ay	3,16 <sup>a</sup>	2,40 <sup>a</sup>	1,93 <sup>a</sup>	1,51 <sup>b</sup>	105 <sup>a</sup>	91 <sup>a</sup>	82 <sup>a</sup>	69 <sup>ef</sup>
fr	3,12 <sup>a</sup>	2,41 <sup>a</sup>	1,93 <sup>a</sup>	1,56 <sup>bf</sup>	103 <sup>a</sup>	93 <sup>a</sup>	84 <sup>a</sup>	73 <sup>f</sup>
sk	3,23 <sup>a</sup>	2,40 <sup>a</sup>	1,94 <sup>a</sup>	1,45 <sup>ae</sup>	105 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>	81 <sup>a</sup>	65 <sup>e</sup>
Ruokinta								
sr	3,06 <sup>g</sup>	2,17 <sup>g</sup>	1,78 <sup>g</sup>	1,27 <sup>g</sup>	101 <sup>g</sup>	84 <sup>g</sup>	77 <sup>g</sup>	59 <sup>g</sup>
hr	3,26 <sup>h</sup>	2,64 <sup>h</sup>	2,08 <sup>h</sup>	1,77 <sup>h</sup>	107 <sup>h</sup>	99 <sup>h</sup>	89 <sup>h</sup>	81 <sup>h</sup>
Keskimäärin	3,16±0,24	2,41±0,29	1,93±0,20	1,52±0,28	104±7	92±10	83±8	70±13
Yhdysvaikutus								
rotu/ruokinta	NS	*	*	NS	NS	**	**	NS

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05; e, f: P < 0,01, g, h: P < 0,001.

Taulukko 27. Hiehojen vuorokaudessa syömiä kuiva-ainemääriä 100 elopainokiloa ja metabolista elopainokiloa kohti tiettyyn ikään mennessä.

Ryhmittä	ka kg / 100 elop. kg / vrk			ka g / W <sup>0,75</sup> kg / vrk		
	4 kk - 1 v	4 kk - 1½ v	4 kk - 2 v	4 kk - 1 v	4 kk - 1½ v	4 kk - 2 v
	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.
ay-sr	2,25 ± 0,12 <sup>a</sup>	1,97 ± 0,11 <sup>a</sup>	1,66 ± 0,09 <sup>a</sup>	84 ± 4 <sup>a</sup>	79 ± 5 <sup>a</sup>	70 ± 4 <sup>a</sup>
fr-sr	2,36 ± 0,21 <sup>a</sup>	2,06 ± 0,16 <sup>a</sup>	1,73 ± 0,11 <sup>a</sup>	89 ± 8 <sup>b</sup>	84 ± 6 <sup>b</sup>	74 ± 4 <sup>b</sup>
sk-sr	2,32 ± 0,12 <sup>a</sup>	2,00 ± 0,09 <sup>a</sup>	1,66 ± 0,09 <sup>a</sup>	85 ± 4 <sup>ab</sup>	79 ± 4 <sup>ab</sup>	69 ± 4 <sup>a</sup>
ay-hr	2,78 ± 0,16 <sup>b</sup>	2,39 ± 0,13 <sup>b</sup>	2,12 ± 0,13 <sup>b</sup>	102 ± 6 <sup>c</sup>	94 ± 5 <sup>c</sup>	88 ± 6 <sup>c</sup>
fr-hr	2,71 ± 0,10 <sup>b</sup>	2,33 ± 0,07 <sup>b</sup>	2,11 ± 0,06 <sup>b</sup>	100 ± 4 <sup>c</sup>	93 ± 3 <sup>c</sup>	89 ± 3 <sup>c</sup>
sk-hr	2,78 ± 0,16 <sup>b</sup>	2,42 ± 0,13 <sup>b</sup>	2,11 ± 0,12 <sup>b</sup>	100 ± 4 <sup>c</sup>	93 ± 4 <sup>c</sup>	86 ± 5 <sup>c</sup>
Rodut						
ay	2,52 ± 0,30 <sup>a</sup>	2,18 ± 0,24 <sup>a</sup>	1,89 ± 0,26 <sup>a</sup>	93 ± 10 <sup>a</sup>	87 ± 9 <sup>a</sup>	79 ± 10 <sup>de</sup>
fr	2,53 ± 0,24 <sup>a</sup>	2,20 ± 0,18 <sup>a</sup>	1,92 ± 0,21 <sup>a</sup>	94 ± 8 <sup>a</sup>	88 ± 7 <sup>a</sup>	81 ± 8 <sup>e</sup>
sk	2,55 ± 0,27 <sup>a</sup>	2,21 ± 0,24 <sup>a</sup>	1,89 ± 0,26 <sup>a</sup>	93 ± 8 <sup>a</sup>	86 ± 8 <sup>a</sup>	77 ± 10 <sup>d</sup>
Ruokinta						
sr	2,31 ± 0,17 <sup>d</sup>	2,01 ± 0,14 <sup>d</sup>	1,69 ± 0,10 <sup>d</sup>	86 ± 6 <sup>d</sup>	81 ± 6 <sup>d</sup>	72 ± 5 <sup>d</sup>
hr	2,75 ± 0,14 <sup>e</sup>	2,37 ± 0,11 <sup>e</sup>	2,11 ± 0,10 <sup>e</sup>	101 ± 5 <sup>e</sup>	94 ± 4 <sup>e</sup>	88 ± 4 <sup>e</sup>
Keskimäärin	2,53 ± 0,27	2,19 ± 0,22	1,90 ± 0,24	94 ± 9	87 ± 8	80 ± 9
Yhdysvaikutus						
rotu/ruokinta	*	**	NS	**	**	NS

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c: P < 0,05; d, e: P < 0,001.

Hajonta kuiva-aineen syönnissä oli samaa tasoa kuin säilörehun ja heinän syönnissä. Mielenkiintoista on, että muutamat eläimet pysyivät heikoimpien tai parhaimpien syöjien joukossa kasvuvaiheesta toiseen. Äärimmäiset kuiva-aineen syöntimäärät 100 elopainokiloa kohti päivässä olivat koko kasvatuskaudella (4 kk - 2 v) ryhmittäin seuraavat:

	pienin	suurin
ay-sr	1,56 kg	1,88 kg
fr-sr	1,50 "	1,89 "
sk-sr	1,56 "	1,87 "
ay-hr	1,85 "	2,43 "
fr-hr	1,99 "	2,24 "
sk-hr	1,95 "	2,40 "

Kolme eniten syöneistä oli parhaimpien syöjien joukossa vielä, kun laskettiin kolmen tuotantovuoden keskimääräisiä syöntimääriä suhteessa painoon.

#### 2.6.2. Energian saanti 100 elopainokiloa ja metabolista elopainokiloa kohti

Energian saanti pieneni painoon suhteutettuna eläinten iän ja painon lisääntyessä vielä voimakkaammin kuin kuiva-aineen syönti, koska rehuannosten energia-arvo iän myötä laskee (taulukot 28 ja 7). Vasikkavaiheessa, 4 - 6 ikäkuukausien välillä energian saanti 100 elopainokiloa kohti oli keskimäärin 2,44 ry ja kasvatuskauden lopulla 1½ - 2 ikävuoden välillä 1,0 ry ja metabolista elopainokiloa kohti vastaavasti 0,081 ry ja 0,046 ry/vrk. Puolen vuoden ja vuoden ikävälillä keskimääräinen energian saanti 100 elopainokiloa kohti oli 1,81 ry ja vuoden iästä puolitoistavuotiaaksi 1,35 ry/vrk.

Laskettaessa energian saanti 4 kk:n ikäisestä vasikasta vuoden ikään mennessä, oli se 100 elopainokiloa kohti keskimäärin 1,92 ry, puolitoistavuotiaaksi 1,60 ry ja kahden vuoden ikään mennessä 1,34 ry päivässä. Metabolista elopainokiloa kohti vastaavat energiamäärät olivat 0,071, 0,064 ja 0,056 ry/vrk (taulukko 29).

Vasikkavaiheessa energian saanti suhteessa elopainoon oli säilörehuvaltaisella ruokinnalla merkittävästi runsaampaa kuin heinävaltaisella, mutta ½ - 1 vuoden ikävälillä päinvastoin. Keskimäärin energian saanti oli siten vuoden

Taulukko 28. Vasikoiden ja hiehojen rehuista vuorokaudessa saama energiamäärä 100 elopainokiloa ja metabolista elopainokiloa kohti eri ikävaiheissa.

Ryhmät	ry / 100 elop. kg / vrk				ry / W <sup>0,75</sup> kg / vrk			
	4 - 6 kk	½ - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v	4 - 6 kk	½ - 1 v	1 - 1½ v	1½ - 2 v
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
ay-sr	2,61 <sup>b</sup>	1,74 <sup>a</sup>	1,33 <sup>a</sup>	0,87 <sup>a</sup>	0,087 <sup>b</sup>	0,067 <sup>a</sup>	0,057 <sup>ab</sup>	0,040 <sup>ab</sup>
fr-sr	2,62 <sup>b</sup>	1,80 <sup>ab</sup>	1,36 <sup>ab</sup>	0,90 <sup>a</sup>	0,087 <sup>b</sup>	0,070 <sup>b</sup>	0,060 <sup>b</sup>	0,043 <sup>b</sup>
sk-sr	2,71 <sup>b</sup>	1,77 <sup>ab</sup>	1,33 <sup>ab</sup>	0,84 <sup>a</sup>	0,088 <sup>b</sup>	0,067 <sup>ab</sup>	0,056 <sup>ab</sup>	0,038 <sup>a</sup>
ay-hr	2,27 <sup>a</sup>	1,88 <sup>b</sup>	1,36 <sup>ab</sup>	1,11 <sup>b</sup>	0,075 <sup>a</sup>	0,071 <sup>b</sup>	0,058 <sup>ab</sup>	0,051 <sup>cd</sup>
fr-hr	2,23 <sup>a</sup>	1,82 <sup>ab</sup>	1,31 <sup>a</sup>	1,14 <sup>b</sup>	0,074 <sup>a</sup>	0,069 <sup>ab</sup>	0,056 <sup>a</sup>	0,053 <sup>d</sup>
sk-hr	2,32 <sup>a</sup>	1,89 <sup>b</sup>	1,45 <sup>b</sup>	1,10 <sup>b</sup>	0,075 <sup>a</sup>	0,070 <sup>ab</sup>	0,060 <sup>ab</sup>	0,049 <sup>c</sup>
Rodut								
ay	2,43 <sup>a</sup>	1,81 <sup>a</sup>	1,34 <sup>a</sup>	0,99 <sup>ab</sup>	0,081 <sup>a</sup>	0,069 <sup>a</sup>	0,057 <sup>a</sup>	0,045 <sup>ef</sup>
fr	2,43 <sup>a</sup>	1,81 <sup>a</sup>	1,34 <sup>a</sup>	1,02 <sup>b</sup>	0,080 <sup>a</sup>	0,070 <sup>a</sup>	0,058 <sup>a</sup>	0,048 <sup>f</sup>
sk	2,51 <sup>a</sup>	1,83 <sup>a</sup>	1,39 <sup>a</sup>	0,97 <sup>a</sup>	0,082 <sup>a</sup>	0,069 <sup>a</sup>	0,058 <sup>a</sup>	0,043 <sup>e</sup>
Ruokinta								
sr	2,63 <sup>h</sup>	1,77 <sup>g</sup>	1,34 <sup>a</sup>	0,88 <sup>g</sup>	0,087 <sup>h</sup>	0,068 <sup>a</sup>	0,058 <sup>a</sup>	0,041 <sup>g</sup>
hr	2,26 <sup>g</sup>	1,86 <sup>h</sup>	1,35 <sup>a</sup>	1,12 <sup>h</sup>	0,074 <sup>g</sup>	0,070 <sup>b</sup>	0,058 <sup>a</sup>	0,051 <sup>h</sup>
Keskimäärin	2,44±0,25	1,81±0,13	1,35±0,10	1,00±0,14	0,081	0,069	0,058	0,046
Yhdysvaikutus								
rotu/ruokinta	NS	*	**	NS	NS	**	***	NS

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05; e, f: P < 0,01, g, h : P < 0,001.



Taulukko 29. Hiehojen rehuista vuorokaudessa saama energiamäärä 100 elopainokiloa ja metabolista elopainokiloa kohti tiettyyn ikään mennessä.

	ry / 100 elop. kg / vrk			ry / w <sup>0,75</sup> kg / vrk		
	4 kk - 1 v	4 kk - 1½ v	4 kk - 2 v	4 kk - 1 v	4 kk - 1½ v	4 kk - 2 v
	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.	$\bar{x}$ s.d.
<b>Ryhmät</b>						
ay-sr	1,86 ± 0,09 <sup>a</sup>	1,56 ± 0,08 <sup>a</sup>	1,26 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,070 <sup>a</sup>	0,062 <sup>a</sup>	0,053 ± 0,003 <sup>a</sup>
fr-sr	1,93 ± 0,17 <sup>a</sup>	1,61 ± 0,12 <sup>ab</sup>	1,30 ± 0,08 <sup>a</sup>	0,073 <sup>b</sup>	0,066 <sup>b</sup>	0,056 ± 0,003 <sup>b</sup>
sk-sr	1,92 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,60 ± 0,07 <sup>ab</sup>	1,27 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,071 <sup>a</sup>	0,063 <sup>ab</sup>	0,053 ± 0,003 <sup>a</sup>
ay-hr	1,95 ± 0,09 <sup>a</sup>	1,61 ± 0,08 <sup>ab</sup>	1,39 ± 0,07 <sup>b</sup>	0,071 <sup>a</sup>	0,064 <sup>ab</sup>	0,058 ± 0,003 <sup>b</sup>
fr-hr	1,90 ± 0,06 <sup>a</sup>	1,56 ± 0,05 <sup>a</sup>	1,38 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,070 <sup>a</sup>	0,062 <sup>a</sup>	0,058 ± 0,001 <sup>b</sup>
sk-hr	1,98 ± 0,12 <sup>a</sup>	1,68 ± 0,12 <sup>b</sup>	1,43 ± 0,09 <sup>b</sup>	0,071 <sup>a</sup>	0,065 <sup>ab</sup>	0,058 ± 0,003 <sup>b</sup>
<b>Rodut</b>						
ay	1,90 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,59 ± 0,08 <sup>a</sup>	1,33 ± 0,09 <sup>a</sup>	0,070 <sup>a</sup>	0,063 <sup>a</sup>	0,056 ± 0,004 <sup>ab</sup>
fr	1,92 ± 0,13 <sup>a</sup>	1,59 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,34 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,072 <sup>a</sup>	0,064 <sup>a</sup>	0,057 ± 0,003 <sup>b</sup>
sk	1,95 ± 0,11 <sup>a</sup>	1,64 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,35 ± 0,11 <sup>a</sup>	0,071 <sup>a</sup>	0,064 <sup>a</sup>	0,055 ± 0,004 <sup>a</sup>
<b>Ruokinta</b>						
sr	1,90 ± 0,13 <sup>a</sup>	1,59 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,28 ± 0,07 <sup>d</sup>	0,071 <sup>a</sup>	0,064 <sup>a</sup>	0,054 ± 0,003 <sup>d</sup>
hr	1,93 ± 0,09 <sup>a</sup>	1,60 ± 0,09 <sup>a</sup>	1,39 ± 0,06 <sup>e</sup>	0,071 <sup>a</sup>	0,063 <sup>a</sup>	0,058 ± 0,002 <sup>e</sup>
Keskimmäärin	1,92 ± 0,11	1,60 ± 0,09	1,34 ± 0,09	0,071±0,004	0,064±0,003	0,056 ± 0,003
<b>Yhdysvaikutus</b>						
rotu/ruokinta	*	**	*	**	***	*

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b: P < 0,05; d, e: P < 0,001.

ikään mennessä molemmilla ruokintatavoilla käytännöllisesti katsoen yhtä runsasta. Samansuuruisuus korostui vielä puolentoista vuoden ikään mennessä, koska energiamäärä oli yhtäläinen 1 - 1½ vuoden ikävälillä. Sen sijaan viimeisellä puolivuotiskaudella, jolloin säilörehuryhmien lihomista yritettiin jarruttaa (vrt. s. 5) oli energian saanti säilörehuvaltaisella ruokinnalla merkittävästi vähäisempää kuin heinävaltaisella. Koko kasvatuskaudella oli energian saanti suhteessa painoihin säilörehuvaltaisella ruokinnalla merkittävästi vähäisempää (1,28 ry/100 elop.kg/vrk) kuin heinävaltaisella (1,39 ry). Se johtui lähinnä säilörehuhiehojen suuremmista painoista, sillä eläinkohtaiset energiamäärät olivat molemmilla ruokintatavoilla koko kasvatuskaudella lähes samansuuruisia (sr 4,13 ry ja hr 4,18 ry/vrk) (taulukko 17).

Rotujen energian saannissa oli vain pieniä eroja, kun energiamäärät laskettiin suhteessa elopainoihin (taulukot 28 ja 29). Vain viimeisellä puolivuotiskaudella suomenkarjan ja friisiläisten energian saannissa oli merkittävä ero. Rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli merkittävää yhdysvaikutusta, koska friisiläisten säilörehun ja ayrshiren heinän suosiminen näkyi energian saannissa.

Pienin hajonta energian saannissa oli fr-heinäryhmällä ja suurin vuoden ikään asti fr-säilörehuryhmällä. Ayrshirellä hajonta oli molemmilla ruokintatavoilla hyvin samaa tasoa ja suomenkarjalla jonkin verran suurempaa heinäkuin säilörehuvaltaisella ruokinnalla (taulukko 29).

## 2.7. Rehun kulutus ja energian käyttö lisäkasvukiloa kohti

### 2.7.1. Kuiva-aineen syöntimäärä lisäkasvukiloa kohti

Rehun kulutus kasvukiloa kohti lisääntyi voimakkaasti iän myötä (taulukko 30). Vasikkavaiheessa, 4 - 6 ikäkuukausien välillä kuiva-aineen kulutus lisäkasvukiloa kohti oli keskimäärin 5,0 kg, säilörehuvaltaisella ruokinnalla merkittävästi pienempi (4,5 kg) kuin heinävaltaisella (5,5 kg). Vähiten kuiva-ainetta kului fr- ja sk-säilörehuryhmillä ja eniten sk-heinäryhmällä.

Kun eri ruokintojen tulokset yhdistettiin, ei rotujen kuiva-aineen kulutuksessa kasvukiloa kohti ollut merkittäviä eroja (fr 4,9, ay 5,2 ja sk 5,0 kg).

½ - 1 vuoden ikävälillä kuiva-aineen kulutus lisäkasvukiloa kohti oli keskimäärin 6,9 kg, säilörehuryhmillä 6,4 kg ja heinäryhmillä 7,5 kg. Pienimmät

Taulukko 30. Vasikoiden ja hiehojen kuiva-aineen kulutus lisäkasvukiloa kohti eri ikävaiheissa.

Ryhmiät	ka kg / lisäkasvu-kg							
	4 - 6 kk		½ - 1 v		1 - 1½ v		1½ - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
ay-sr	4,8 ± 1,6 <sup>abc</sup>		6,2 ± 0,5 <sup>a</sup>		9,1 ± 1,2 <sup>a</sup>		9,7 ± 1,2 <sup>a</sup>	
fr-sr	4,4 ± 1,0 <sup>a</sup>		6,4 ± 0,7 <sup>a</sup>		8,7 ± 1,1 <sup>a</sup>		10,3 ± 1,4 <sup>a</sup>	
sk-sr	4,3 ± 0,4 <sup>ab</sup>		6,6 ± 0,7 <sup>ab</sup>		9,1 ± 1,2 <sup>a</sup>		11,3 ± 1,7 <sup>ab</sup>	
ay-hr	5,5 ± 1,2 <sup>c</sup>		7,7 ± 0,7 <sup>d</sup>		11,0 ± 1,2 <sup>b</sup>		13,2 ± 1,3 <sup>bc</sup>	
fr-hr	5,4 ± 0,7 <sup>bc</sup>		7,1 ± 0,7 <sup>bc</sup>		10,8 ± 1,0 <sup>b</sup>		13,6 ± 1,5 <sup>c</sup>	
sk-hr	5,8 ± 0,6 <sup>c</sup>		7,7 ± 0,4 <sup>cd</sup>		11,6 ± 0,5 <sup>b</sup>		17,2 ± 4,6 <sup>d</sup>	
Rodut								
ay	5,2 ± 1,4 <sup>a</sup>		7,0 ± 1,0 <sup>ab</sup>		10,1 ± 1,6 <sup>a</sup>		11,5 ± 2,2 <sup>e</sup>	
fr	4,9 ± 1,0 <sup>a</sup>		6,8 ± 0,7 <sup>a</sup>		9,8 ± 1,5 <sup>a</sup>		12,0 ± 2,2 <sup>e</sup>	
sk	5,0 ± 0,9 <sup>a</sup>		7,2 ± 0,8 <sup>b</sup>		10,4 ± 1,6 <sup>a</sup>		14,2 ± 4,5 <sup>f</sup>	
Ruokinta								
sr	4,5 ± 1,2 <sup>g</sup>		6,4 ± 0,6 <sup>g</sup>		8,9 ± 1,1 <sup>g</sup>		10,2 ± 1,5 <sup>g</sup>	
hr	5,5 ± 0,9 <sup>h</sup>		7,5 ± 0,7 <sup>h</sup>		11,0 ± 1,0 <sup>h</sup>		14,1 ± 2,6 <sup>h</sup>	
Keskimäärin	5,0 ± 1,2		6,9 ± 0,8		10,0 ± 1,5		12,1 ± 2,9	
Yhdysvaikutus								
rotu/ruokinta		NS		**		NS		*

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05, e, f: P < 0,01; g, h: P < 0,001.

kuiva-ainemäärät olivat tässä vaiheessa ay- ja fr-säilörehuryhmillä ja suurimmat ay- ja sk-heinäryhmillä. Keskimäärin friisiläiset käyttivät kuiva-ainetta kasvukiloonsa merkitsevästi vähemmän (6,8 kg) kuin suomenkarja (7,2 kg). Ayrshire oli niiden puolivälissä (7,0 kg).

1 - 1½ vuoden ikävälillä kuiva-ainetta tarvittiin lisäkasvukiloa kohti keskimäärin jo 10,0 kg. Ero säilörehu- ja heinävaltaisen ruokinnan välillä oli edelleen kasvanut (sr 8,9 ja hr 11,0 kg). Kaikkien säilörehuryhmien kuiva-aineen kulutus kasvukiloa kohti oli merkitsevästi pienempi kuin heinäryhmien. Rotujen kuiva-aineen kulutuksessa ei ollut merkitseviä eroja, kun ruokinnat yhdistettiin (fr 9,8 kg, ay 10,1 kg ja sk 10,4 kg/lisäkasvu-kg).

Viimeisellä puolivuotiskaudella, 1½ - 2 ikävuoden välillä kuiva-ainetta tarvittiin lisäkasvukiloa kohti keskimäärin 12,1 kg. Ero säilörehu- ja heinävaltaisen ruokinnan välillä oli vielä kaksinkertaistunut edelliseen puolivuotiskauteen verrattuna (sr 10,2 kg ja hr 14,1 kg). Kaikilla heinäryhmillä kuiva-aineen kulutus oli lisääntynyt huomattavasti, mutta eniten kuitenkin suomenkarjalla, joka tarvitsi viimeisellä puolivuotiskaudella 17,2 kg kuiva-ainetta kasvukiloonsa. Myös sk-säilörehuryhmän kuiva-aineen kulutus oli lisääntynyt muita rotuja enemmän (11,3 kg). Suomenkarja oli kasvurytminsä mukaisesti hidastanut kasvuaan tässä vaiheessa huomattavasti (taulukko 2) ja senosti kuiva-aineen kulutusta. Suomenkarjan kuiva-aineen tarve olikin hyvin merkitsevästi suurempi kuin muiden rotujen, kun eri ruokintatavat yhdistettiin. Ayrshiren kuiva-aineen kulutus kasvukiloa kohti oli tässä vaiheessa pienin, joskaan ei eronnut merkitsevästi friisiläisistä (ay 11,5 kg, fr 12,0 kg ja sk 14,2 kg).

Kuiva-aineen kulutus lisäkasvukiloa kohti oli 4 kk:n ikäisestä vasikasta vuoden ikään mennessä keskimäärin 6,4 kg, puolitoistavuotiaaksi 7,8 kg ja kaksivuotiaaksi 8,9 kg (taulukko 31). Säilörehuvaltaisella ruokinnalla kyseiset kuiva-ainemäärät olivat 5,8, 7,0 ja 7,8 kg ja heinävaltaisella 7,0, 8,6 ja 9,9 kg. Erot olivat erittäin merkitseviä. Ero toistui merkitsevästi kaikilla roduilla.

Rotujen kuiva-aineen kulutuksessa kasvukiloa kohti ei ollut merkitseviä eroja säilörehuvaltaisella ruokinnalla, mutta heinävaltaisessa ruokinnassa suomenkarja käytti kuiva-ainetta merkitsevästi enemmän kuin friisiläiset. Kasvatuskauden loppuun mennessä (4 kk - 2 v) se erosi merkitsevästi myös ayrshirestä. Kun ruokintatavat yhdistettiin, oli friisiläisten kuiva-aineen

kulutus kasvukiloa kohti pienin, mutta ero ayrshireen ei ollut merkitsevä. Suomenkarjan kuiva-aineen kulutus kasvukiloa kohti oli runsainta. Se erosi merkitsevästi friisiläisistä jo vuoden iässä ja ayrshirestäkin kahden vuoden ikään mennessä. Yhdysvaikutus rotujen ja ruokintamuotojen välillä oli merkitsevä  $\frac{1}{2}$  - 1 vuoden sekä  $1\frac{1}{2}$  - 2 ikävuoden välillä.

Hajonta roturyhmien sisällä oli puolivuotiskausina ajoittain huomattavaakin (taulukko 30), mikä saattoi johtua jonkun yksilön kasvuvaihteluista. Sen sijaan hajonta oli varsin tasaista kaikilla ryhmillä, kun kuiva-aineen kulutus lisäkasvukiloa kohti laskettiin pitemmällä aikavälillä (taulukko 31). Silloin hajonta vaihteli yleensä  $\pm 0,4$  kg:sta  $\pm 0,6$  kg:aan. Vaihteluväli äärimmäisten yksilöiden kuiva-aineen kulutuksessa oli myös hyvin samaa tasoa kaikilla ryhmillä (taulukko 31).

#### 2.7.2. Energian hyväksikäyttö

Vasikat tarvitsivat 4 - 6 ikäkuukausien välillä energiaa lisäkasvukiloa kohti keskimäärin 3,88 ry (taulukko 32). Rehun hyväksikäyttö oli kaikilla ryhmillä ja roduilla tässä vaiheessa niin yhtäläistä, ettei merkitseviä eroja esiintynyt. Myös molemmilla ruokintamenetelmillä energian käyttö oli yhtä runsasta (sr 3,89 ja hr 3,87 ry/lisäkasvu-kg).

Puolen ikävuoden jälkeen alkoi ilmetä eroavuuksia.  $\frac{1}{2}$  - 1 ikävuoden välillä energiaa kului lisäkasvukiloa kohti keskimäärin 5,25 ry (sr 5,20 ry ja hr 5,30 ry). Silloin suomenkarja tarvitsi kasvukiloonsa merkitsevästi enemmän energiaa (5,50 ry) kuin friisiläiset (5,11 ry). Ayrshire oli edellä mainittujen keskiarvoilla (5,28 ry). Friisiläisryhmän paremmuus ilmeni merkitsevästi heinäruokinnalla.

Vuoden ja puolentoista vuoden ikävälillä energiaa kului kasvukiloa kohti keskimäärin 6,98 ry. Energian hyväksikäyttö oli silloin säilörehuvaltaisella ruokinnalla merkitsevästi edullisempaa kuin heinävaltaisella (6,74 ja 7,21 ry). Suomenkarjan energian käyttö oli tässä vaiheessa jo molempia muita merkitsevästi heikompi (fr 6,73, ay 7,03 ja sk 7,44 ry).

Viimeisellä puolivuotiskaudella energiaa kului kasvukiloa kohti keskimäärin 8,01 ry (ay 7,57, fr 7,83 ja sk 9,51 ry). Suomenkarja erosi hyvin merkitsevästi molemmista muista. Se johtui pääasiassa sk-heinäryhmän runsaasta energian käytöstä, kun kasvu hiehokauden lopulla huomattavasti hidastui. Energian

Taulukko 31. Hiehojen kuiva-aineen kulutus lisäkasvukiloa kohti tiettyyn ikään mennessä.

Ryhmät	ka kg / lisäkasvu-kg					
	4 kk - 1 v		4 kk - 1½ v		4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
ay-sr	5,8 + 0,4 <sup>a</sup>		7,0 + 0,5 <sup>a</sup>		7,7 + 0,5 <sup>a</sup>	(6,9 - 8,5)
fr-sr	5,8 + 0,5 <sup>a</sup>		7,0 + 0,6 <sup>a</sup>		7,8 + 0,6 <sup>a</sup>	(6,8 - 9,0)
sk-sr	5,9 + 0,4 <sup>a</sup>		7,1 + 0,5 <sup>a</sup>		8,0 + 0,5 <sup>a</sup>	(7,3 - 9,0)
ay-hr	7,1 + 0,6 <sup>c</sup>		8,7 + 0,5 <sup>bc</sup>		9,9 + 0,6 <sup>b</sup>	(8,9 - 11,2)
fr-hr	6,7 + 0,6 <sup>b</sup>		8,3 + 0,5 <sup>b</sup>		9,7 + 0,5 <sup>b</sup>	(8,6 - 10,6)
sk-hr	7,3 + 0,4 <sup>c</sup>		9,0 + 0,3 <sup>c</sup>		10,6 + 0,5 <sup>c</sup>	(9,8 - 11,2)
Rodut						
ay	6,5 + 0,8 <sup>ab</sup>		7,9 + 1,0 <sup>de</sup>		8,8 + 1,2 <sup>d</sup>	
fr	6,2 + 0,7 <sup>a</sup>		7,6 + 0,9 <sup>d</sup>		8,7 + 1,1 <sup>d</sup>	
sk	6,6 + 0,8 <sup>b</sup>		8,1 + 1,0 <sup>e</sup>		9,3 + 1,4 <sup>e</sup>	
Ruokinta						
sr	5,8 + 0,4 <sup>f</sup>		7,0 + 0,5 <sup>f</sup>		7,8 + 0,5 <sup>f</sup>	
hr	7,0 + 0,6 <sup>g</sup>		8,6 + 0,6 <sup>g</sup>		9,9 + 0,6 <sup>g</sup>	
Keskimäärin	6,4 + 0,8		7,8 + 0,9		8,9 + 1,2	
Yhdysvaikutus						
rotu/ruokinta	*		NS		NS	

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c: P < 0,05; d, e: P < 0,01; f, g: P < 0,001.

Taulukko 32. Vasikoiden ja hiehojen energian käyttö lisäkasvukiloa kohti eri ikävaiheissa.

ry / lisäkasvu-kg

Ryhmät	4 - 6 kk		½ - 1 v		1 - 1½ v		1½ - 2 v	
	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.	$\bar{x}$	s.d.
ay-sr	4,11	+ 1,30 <sup>a</sup>	5,10	+ 0,42 <sup>ab</sup>	6,88	+ 0,85 <sup>ab</sup>	6,68	+ 0,82 <sup>a</sup>
fr-sr	3,77	+ 0,78 <sup>a</sup>	5,19	+ 0,51 <sup>ab</sup>	6,51	+ 0,78 <sup>a</sup>	7,08	+ 0,94 <sup>a</sup>
sk-sr	3,68	+ 0,36 <sup>a</sup>	5,43	+ 0,50 <sup>ab</sup>	6,96	+ 0,90 <sup>ab</sup>	7,86	+ 1,16 <sup>ab</sup>
ay-hr	3,82	+ 0,77 <sup>a</sup>	5,46	+ 0,45 <sup>b</sup>	7,18	+ 0,67 <sup>bc</sup>	8,42	+ 0,82 <sup>b</sup>
fr-hr	3,83	+ 0,49 <sup>a</sup>	5,03	+ 0,45 <sup>a</sup>	6,95	+ 0,52 <sup>ab</sup>	8,57	+ 0,96 <sup>b</sup>
sk-hr	4,08	+ 0,41 <sup>a</sup>	5,58	+ 0,34 <sup>b</sup>	7,92	+ 0,40 <sup>c</sup>	11,16	+ 2,99 <sup>c</sup>
Rodut								
ay	3,97	+ 1,06 <sup>a</sup>	5,28	+ 0,47 <sup>de</sup>	7,03	+ 0,77 <sup>ade</sup>	7,57	+ 1,20 <sup>d</sup>
fr	3,80	+ 0,65 <sup>a</sup>	5,11	+ 0,48 <sup>d</sup>	6,73	+ 0,69 <sup>d</sup>	7,83	+ 1,20 <sup>d</sup>
sk	3,88	+ 0,43 <sup>a</sup>	5,50	+ 0,42 <sup>e</sup>	7,44	+ 0,84 <sup>be</sup>	9,51	+ 2,78 <sup>e</sup>
Ruokinta								
sr	3,89	+ 0,99 <sup>a</sup>	5,20	+ 0,48 <sup>a</sup>	6,74	+ 0,84 <sup>f</sup>	7,05	+ 1,01 <sup>f</sup>
hr	3,87	+ 0,61 <sup>a</sup>	5,30	+ 0,48 <sup>a</sup>	7,21	+ 0,66 <sup>g</sup>	8,94	+ 1,75 <sup>g</sup>
Keskimäärin	3,88	+ 0,82	5,25	+ 0,48	6,98	+ 0,79	8,01	+ 1,71
Yhdysvaikutus								
rotu/ruokinta		NS		*		NS		*

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c: P < 0,05; d, e: P < 0,01; f, g: P < 0,001.

hyväksikäyttö oli kaikilla säilörehuryhmillä merkitsevästi parempi kuin heinäryhmillä. Keskimäärin se oli säilörehuvaltaisella ruokinnalla 7,05 ry ja heinävaltaisella 8,94 ry/lisäkasvu-kg.

Keskimäärin energiaa kului kasvukiloa kohti 4 kk:n ikäisestä vasikasta vuoden ikään mennessä 4,87 ry, puolitoistavuotiaaksi 5,69 ry ja kaksivuotiaaksi 6,26 ry (taulukko 33). Friisiläisten rehunkäyttö oli edullisinta, koko kasvatuskaudella keskimäärin 6,11 ry/lisäkasvu-kg. Ayrshire ei eronnut paljontaan friisiläisistä (6,21 ry), mutta suomenkarja erosi hyvin merkitsevästi molemmista muista (6,71 ry). Ayrshiren ja friisiläisten energian hyväksikäyttö oli säilörehuvaltaisella ruokinnalla yhtä runsasta (5,85 ry), mutta heinäruokinnalla friisiläisillä edullisempi. Ilmeisesti rehun hyväksikäyttö ei ollut paras mahdollinen silloin, kun syöntimäärät olivat hyvin runsaita, kuten ayrshirellä heinä- ja friisiläisillä säilörehuruokinnalla.

Säilörehuvaltaisella ruokinnalla energiaa kului kasvukiloa kohti vuoden ikään mennessä 4,79 ry, puolitoistavuotiaaksi 5,54 ry ja kaksivuotiaaksi 5,90 ry. Heinävaltaisella ruokinnalla vastaava energian tarve oli merkitsevästi runsaampaa, 4,95, 5,83 ja 6,60 ry. Säilörehuvaltaisen ruokinnan edullisuus todettiin myös tuotantovuosina (ETTALA ja VIRTANEN 1986,2). Mielenkiintoista on, että myös WALDO ym. (1969) ovat saaneet muurahaishapolla säilötyllä tuoresäilörehulla paremmat hiehokasvut kuin heinällä nimenomaan paremman hyväksikäytön ansiosta, vaikka heidän tutkimuksessaan säilörehu ja heinä oli korjattu samanaikaisesti samassa kasvuvaiheessa.

Hajonta energian hyväksikäytössä oli kaikilla ryhmillä ja molemmilla ruokintatavoilla hyvin samaa tasoa, noin  $\pm 0,35$  ry:stä  $\pm 0,45$  ry:öön, kun hyväksikäyttöä tarkasteltiin pidemmällä aikavälillä. Äärimmäiset energiamäärät kasvukiloa kohti olivat joka ryhmällä jonkin verran yli rehuyksikön.

## 2.8. Hiehojen hedelmällisyys

### 2.8.1. Kiimat

Hiehojen ensimmäinen kiima riippui enemmän eläinten painosta kuin iästä (taulukko 34). Ayrshire- ja friisiläishiehot olivat ensikiiman aikana molemmilla ruokinnoilla keskimäärin noin 260 kg:n painoisia. Säilörehuryhmät



Taulukko 33. Hiehojen energian käyttö lisäkasvukiloa kohti tiettyyn ikään mennessä.

Ryhmät	ry / Lisäkasvu-kg			vaihteluväli
	4 kk - 1 v	4 kk - 1½ v	4 kk - 2 v	
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	s.d.
ay-sr	4,77 ± 0,30 <sup>a</sup>	5,57 ± 0,34 <sup>a</sup>	5,85 ± 0,36 <sup>a</sup>	(5,26 - 6,42)
fr-sr	4,76 ± 0,42 <sup>a</sup>	5,46 ± 0,49 <sup>a</sup>	5,85 ± 0,44 <sup>a</sup>	(5,19 - 6,78)
sk-sr	4,91 ± 0,30 <sup>ab</sup>	5,68 ± 0,33 <sup>ab</sup>	6,14 ± 0,39 <sup>ab</sup>	(5,51 - 6,76)
ay-hr	5,04 ± 0,37 <sup>ab</sup>	5,89 ± 0,30 <sup>b</sup>	6,56 ± 0,36 <sup>c</sup>	(6,11 - 7,29)
fr-hr	4,74 ± 0,40 <sup>a</sup>	5,58 ± 0,34 <sup>a</sup>	6,37 ± 0,34 <sup>bc</sup>	(5,68 - 7,03)
sk-hr	5,25 ± 0,28 <sup>b</sup>	6,30 ± 0,29 <sup>c</sup>	7,27 ± 0,36 <sup>d</sup>	(6,83 - 8,00)
Rodut				
ay	4,91 ± 0,36 <sup>ef</sup>	5,73 ± 0,35 <sup>be</sup>	6,21 ± 0,50 <sup>e</sup>	
fr	4,75 ± 0,41 <sup>e</sup>	5,52 ± 0,42 <sup>ae</sup>	6,11 ± 0,47 <sup>e</sup>	
sk	5,08 ± 0,33 <sup>f</sup>	5,99 ± 0,44 <sup>f</sup>	6,71 ± 0,69 <sup>f</sup>	
Ruokinta				
sr	4,79 ± 0,36 <sup>a</sup>	5,54 ± 0,41 <sup>g</sup>	5,90 ± 0,41 <sup>g</sup>	
hr	4,95 ± 0,41 <sup>b</sup>	5,83 ± 0,40 <sup>h</sup>	6,60 ± 0,47 <sup>h</sup>	
Keskimäärin	4,87 ± 0,39	5,69 ± 0,43	6,26 ± 0,56	
Yhdysvaikutus				*
rotu/ruokinta				*
				NS

Erojen merkitsevyys on testattu kuten taulukossa 1. a, b, c, d: P < 0,05; e, f: P < 0,01; g, h: P < 0,001.

saavuttivat kyseisen sukukypsyysspainon noin kuukautta aikaisemmin kuin heinäryhmät ja friisiläiset noin 3 viikkoa aikaisemmin kuin ayrshiret.

Ayrshire- ja friisiläisryhmät olivat ensikiiman aikana 10,1 - 11,8 kk:n ikäisiä. Suomenkarja saavutti sukukypsyyden niitä kevyempänä (sr 233 kg ja hr 215 kg) ja nuorempana (sr 10,0 kk ja hr 10,4 kk).

Yksilölliset paino- ja ikäerot ensikiiman aikana olivat joka rodulla huomattavia. Nuorimmat saavuttivat sukukypsyyden vähän yli 8 kk:n ja vanhimmat yli 13 kk:n ikäisenä. Kevyimmät painoivat silloin 200 kg:n ja painavimmat 300 kg:n molemmin puolin. Painoerot olivat samaa tasoa joka rodulla. Ne vastasivat rotujen sisäisiä painoeroja myös kasvatuskauden lopulla.

Kiimakierto tuli jokseenkin säännölliseksi toisen kiiman jälkeen. Kierto oli keskimäärin 20,8 vrk. Yleisimmät kiimavälit olivat 20 ja 21 vrk (24,6 % ja 23,4 % tapauksista). Varsin tavallisia olivat myös 19 vrk:n (18,2 %) ja 22 vrk:n (15,6 %) kiimavälit. Jonkin verran esiintyi 23 vrk:n (9,1 %) ja perin harvoin 18 vrk:n ja 24 vrk:n (molemmat 3,9 %) kiimavälejä. Yksilöitten kiimavälit toistuivat usein samanpituisina. Rodullista tai ruokinnasta johtuvaa eroavuutta ei tehdyistä havainnoista (77) voitu todeta.

Kiiman laadussa ei ilmennyt rodullisia eroja. Heinäryhmien ensimmäiset kiimat näyttivät olevan hieman vaimeampia kuin säilörehuryhmien, mutta ne voimistuivat eläinten vanhetessa. Hiljaisia ja voimakkaita kiimoja esiintyi kaikilla roduilla ja molemmissa ruokintaryhmissä.

Hiljaisten kiimojen toteamiseksi tutkittiin eläinten lämmön vaihtelua ennen kiimaa ja kiiman aikana. Säännönmukaista lämmön nousua ei kiimaan liittynyt. Toisilla hiehoilla ruumiin lämpötila oli kiimapäivänä hieman korkeampi (0,1 - 1,1 °C), toisilla jopa alempi (0,1 - 0,6 °C) kuin samojen eläinten kahden edellisen päivän lämpötilat. Yksilölliset lämpötilaerot olivat normaalitilanteessakin huomattavia (37,6 - 39,0 °C). Aamulämpö oli keskimäärin hieman alempi (38,3 °, 38,4 °C) kuin päivälämpö (38,6 °C).

Kiiman pituutta seurattiin viimeisinä tarkkailukuukausina esikiimasta veren tuloon saakka (88 havaintoa). Yleisimmin kiima kesti 3 vrk (40,9 % tapauksista), noin viidennes (20,5 %) 2 vrk ja lähes yhtä usein (18,2 %) 4 vrk. Joskus kiima kesti 5 vrk (13,6 %), jopa 6 vrk (5,7 %).

Taulukko 34. Hiehojen ikä ja paino ensimmäisen kiiman aikana.

	Hiehojen luku- määrä	Ikä, kk		Paino, kg	
		keski- määrin	vaihtelu- rajat	keski- määrin	vaihtelu- rajat
ay					
säilörehu	24	10,9	9,0 - 13,6	261	215 - 323
heinä-urea	25	11,8	10,3 - 13,3	262	221 - 329
fr					
säilörehu	25	10,1	8,3 - 11,8	264	229 - 346
heinä-urea	25	11,1	9,8 - 13,0	259	204 - 300
sk					
säilörehu	10	10,0	8,3 - 11,6	233	193 - 282
heinä-urea	10	10,4	8,9 - 12,3	215	180 - 243

Taulukko 35. Hiehojen ikä ja paino tiinehtymiseen johtaneiden siemennysten aikana.

	Hie- hoja n <sup>1)</sup>	keskim. kk	Ikä	Paino, kg	
			vaihtelu- rajat	keski- määrin	vaihtelu- rajat
ay					
säilörehu	24	16,1	(15 kk 13 vrk - 18 kk 23 vrk)	363	(317 - 492)
heinä-urea	25	16,1	(15 kk 12 vrk - 17 kk 24 vrk)	350	(308 - 416)
fr					
säilörehu	24	16,2	(15 kk 6 vrk - 17 kk 22 vrk)	398	(345 - 450)
heinä-urea	24	16,0	(15 kk 3 vrk - 17 kk 22 vrk)	367	(332 - 399)
sk					
säilörehu	10	15,9	(15 kk 0 vrk - 16 kk 29 vrk)	340	(294 - 411)
heinä-urea	10	16,6	(15 kk 14 vrk - 18 kk 10 vrk)	327	(287 - 386)
Keskimäärin	117	16,1		363	

<sup>1)</sup> n = koko hiehokauden eläneet hiehot

### 2.8.2. Tiinehtyminen

Siemennyssuunnitelmassa tavoiteltiin noin 25 kk:n poikimisikää. Hiehojen nopea kasvu varsinkin säilörehuvaltaisella ruokinnalla teki mahdolliseksi kevätkasvikoiden suunnittelemisen syyspoikiviksi.

Siemennysaika määriteltiin lähinnä iän perusteella, mutta jonkin verran siihen vaikutti myös paino. Hiehot siennettiin 15. ikäkuukauden jälkeiseen kiimaan, jos friisiläiset painoivat vähintään 340 kg, ayrshiret 320 kg ja suomenkarja 300 kg. Jos ne olivat kyseisiä rajapainoja kevyempiä, ne siennettiin 16. ikäkuukauden jälkeiseen kiimaan. Yleensä kyseiset painot ylittivät jo 15 kk:n ikäisenä, mutta muutamia pieniä yksilöitä oli joka rodussa (taulukko 35).

Tiinehtymiseen johtanut siemennysikä oli keskimäärin 16,1 kk. Kaikilla muilla ryhmillä se oli hyvin samansuuruinen (15,9 - 16,1 kk), mutta hitaimmin kasvaneella sk-heinäryhmällä hieman suurempi (16,6 kk) (taulukko 35). Joka rodussa oli muutamia yksilöitä, joita jouduttiin siementämään useamman kerran. Vanhimmat olivat tiinehtyessään 17 - 18 kuukauden ikäisiä ja nuorimmat juuri saavuttaneet 15 kk:n iän.

Hiehojen keskipaino tiinehtymiseen johtaneen siemennyksen aikana oli 363 kg (taulukko 35). Säilörehuryhmien hiehot olivat painavampia kuin heinäryhmien. Friisiläisillä kyseinen ero oli suurin (31 kg), ayrshirellä ja suomenkarjalla yhtä suuri (13 kg). Kaikissa roduissa oli pieniä ja suuria yksilöitä, eniten kuitenkin keskitasoa. Hiehoja ei punnittu siemennyspäivänä, vaan paino laskettiin normaalipunnitusten välipainona.

Hiehoista tiinehtyi ensimmäisellä siemennyksellä 75,6 % (ay 83,7, fr 70,0 ja sk 70,0 %) (taulukko 36). Ayrshiren tiinehtymistulos oli yllättävän hyvä, varsinkin se oli sitä heinä-vilja-urearuokinnalla, 92 %. Säilörehuryhmien hiehoista tiinehtyi ensimmäisellä siemennyksellä keskimäärin 71,2 % ja heinäryhmien 80,0 %.

Toisesta siemennyksestä tiinehtyi 15,1 % hiehoista. Muutama yksilö vaati tiinehtyäksään useampia siemennyksiä ja yksi fr-heinäryhmän hieho ei tiinehtynyt lainkaan. Sen sukuelintoiminta ei ollut normaalia ja se poistettiin. Samalla poistettiin fr-säilörehuryhmästä hieho, jolla ilmeni emättimen ulostyöntymistä jo varhaisessa tiinehtymisvaiheessa. Yksi hieho oli menetetty tapaturman vuoksi aikaisemmin ay-säilörehuryhmästä.

Taulukko 36. Hiehojen tiinehtyminen

	Hie- hoja n	Tiinehtymis-%				Yh- teensä
		1. siemen- nyksestä	2. siemen- nyksestä	3. siemen- nyksestä	4.-5. sie- mennyksestä	
<u>ay</u>						
säilörehu	24	75,0	20,8	4,2	-	100,0
heinä-urea	25	92,0	4,0	-	4,0	100,0
<u>fr</u>						
säilörehu	25	68,0	16,0	4,0	12,0	100,0
heinä-urea	25	72,0	20,0	4,0	-	96,0
<u>sk</u>						
säilörehu	10	70,0	20,0	10,0	-	100,0
heinä-urea	10	70,0	10,0	20,0	-	100,0
Keskimäärin	119	75,6	15,1	5,0	3,4	99,1
<u>Rodut</u>						
ay	49	83,7	12,2	2,0	2,0	100,0
fr	50	70,0	18,0	4,0	6,0	98,0
sk	20	70,0	15,0	15,0	-	100,0
<u>Ruokintaryhmät</u>						
säilörehu	59	71,2	18,6	5,1	5,1	100,0
heinä-urea	60	80,0	11,7	5,0	1,7	98,4

Siemennyksiä tarvittiin 117 hiehon tiinehtymiseen keskimäärin 1,38. Eri ryhmissä siemennyksiä oli seuraavasti:

	hiehoja	siemennyksiä/poikiminen
ay-sr	24	1,29
ay-hr	25	1,16
fr-sr	24	1,67
fr-hr	24	1,29
sk-sr	10	1,40
sk-hr	10	1,60

Ayrshire-hiehoille tarvittiin keskimäärin 1,22 siemennystä poikimista kohti, friisiläisille 1,48 ja suomenkarjalle 1,50. Säilörehuryhmillä se oli keskimäärin 1,47 ja heinäryhmillä 1,29. Tiinehtyminen oli siis erittäin hyvä, varsinkin se oli sitä molemmilla ay-ryhmillä ja fr-heinäryhmillä. Tiinehtyminen ei siis ollut häiriintynyt, vaikka valkuaisyliruokinta oli varsinkin säilörehuruokinnalla tässä vaiheessa erittäin suuri (kuva 16).

### 2.8.3. Poikimisikä ja -paino

Tutkimuksessa pyrittiin siihen, että kaikilla hiehoilla olisi poikimisikä ja poikimisajankohta mahdollisimman yhtäläinen. Yhtäläinen ikä ja sama vuoden-aika poikiessa sekä mm. sama säilörehu- tai heinäerä tuotantokauden alkaessa olivat lisäämässä sitä tasavertaisuutta, mitä jo muuten samoissa ympäristöolosuhteissa saavutettiin.

Suurin osa hiehoista (93 hiehoa, 80 %) poiki touko-kesäkuussa 1981. Joka ryhmästä joku (yhteensä 8) poiki huhtikuun lopulla tai heinäkuulla (13 hiehoa). Heikosti tiinehtyneiden poikiminen siirtyi elo- (3) ja syyskuulle (1). Yksi hiehoista (ay-sr) poistettiin ennen poikimista jalkavian vuoksi. Hiehoista poiki siis 116.

Keskimääräinen poikimisikä oli 768 vrk eli 25 kk 9 vrk. Eri ryhmien keskimääräiset poikimäät poikkesivat toisistaan hyvin vähän:

	Poikimaikä, vrk		
	hiehoja	keskimäärin	vaihtelurajat
ay-sr	23	767	(743 - 808)
ay-hr	25	769	(747 - 828)
fr-sr	24	769	(733 - 848)
fr-hr	24	764	(737 - 815)
sk-sr	10	765	(739 - 797)
sk-hr	10	781	(750 - 840)
Keskimäärin	116	768	

Vain sk-heinäryhmän hiehot olivat poikiessaan muita vanhempia (25 kk 21 vrk), koska siitä ryhmästä pienen koon vuoksi siennettiin useampia 16. ikäkuukauden jälkeiseen kiimaan. Muilla ryhmillä keskimääräinen poikimaikä vaihteli välillä 25 kk 5 vrk - 25 kk 10 vrk. Myös ääriarvot poikimäissä olivat varsin samanlaisia joka ryhmässä. Hiehojen keskimääräinen kantoaika oli 278 vrk eli 9 kk 4 vrk. Erot eri ryhmien kantoajoissa olivat hyvin pieniä.

Hiehojen keskipaino viimeisessä punnituksessa ennen poikimista oli 521 kg (ay 515, fr 553 ja sk 458 kg) (taulukko 37). Säilörehuryhmien hiehot olivat joka rodulla painavampia kuin heinäryhmän. Friisiläisillä ero oli suurin (53 kg), sitten suomenkarjalla (30 kg) ja pienin ayrshirellä (15 kg). Keskimääräinen painoero säilörehu- ja heinäryhmillä oli 33 kg (538 ja 505 kg).

Poikimisen jälkeen lehmät punnittiin 6. päivänä poikimisesta. Silloin katsottiin eläinten syönnin ja sukuelinten painonmuutosten tasoittuneen. Keskipaino oli silloin 461 kg (ay 456, fr 486 ja sk 411 kg) (taulukko 37). Säilörehuryhmät painoivat tällöin keskimäärin 28 kg enemmän kuin heinäryhmät (475 ja 447 kg). Ero oli edelleen suuri friisiläisillä, 50 kg (sr 511 ja hr 461 kg). Ayrshirellä painoero oli pysynyt lähes ennallaan, 14 kg (463 ja 449 kg). Suomenkarjalla ero, 11 kg (417 ja 406 kg) oli pienentynyt, koska painonpudotus poikimisaikana oli sk-heinäryhmällä muita pienempi. Ennen ja jälkeen poikimisen tehtyjen punnitusten välinen painoero oli keskimäärin 60 kg. Itse vasikoiden osuus siitä oli 60 %, sillä vasikoiden keskimääräinen syntymäpaino oli 36 kg (ETTALA ja VIRTANEN 1986,2).

Joka rodussa oli pieniä ja suuria yksilöitä, eniten kuitenkin keskitasoa. Painoerot rotujen sisällä olivat huomattavasti suurempia kuin rotujen välillä (taulukko 37).

Taulukko 37. Hiehojen painot ennen ja jälkeen poikimisen sekä painon pudotus poikimisen aikana.

Ryhmät	Eläimiä	Paino kg / hieho		Painon pudotus kg
		Ennen poikimista $\bar{x}$	Jälkeen poikimisen $\bar{x}$ vaihtelu	
ay-sr	23	523 (456 - 598)	463 (398 - 531)	60
ay-hr	25	508 (463 - 631)	449 (398 - 554)	59
fr-sr	24	580 (502 - 665)	511 (437 - 597)	69
fr-hr	24	527 (480 - 570)	461 (390 - 507)	66
sk-sr	10	473 (424 - 520)	417 (377 - 471)	56
sk-hr	10	443 (402 - 508)	406 (363 - 474)	38
Rodut				
ay	48	515	456	59
fr	48	553	486	67
sk	20	458	411	47
Ruokinta				
sr	57	538	475	63
hr	59	505	447	58
Keskimäärin	116	521	461	60



Friisiläissäilörehuryhmän hiehot olivat poikiessaan selvästi rasvoittuneita. Seurauksena oli poikimisvaikeuksia, jopa vasikoitten kuolemistapauksia. Nämä on yksityiskohtaisesti esitetty 1. tuotantokauden yhteydessä MTTK:n tiedotteessa 20/86 (ETTALA ja VIRTANEN 1986, 2). Muutkin hiehot olivat hyväkuntoisia. Alhaisin lihavuusaste oli sk-heinäryhmällä.

Koska hiehot olivat hyväkuntoisia, tunnusruokinta tähtäsi vain väkirehummäärän vähittäiseen nostamiseen lypsykaudelle sopivaksi. Se aloitettiin 15 vrk ennen kuin siemennyksestä oli kulunut 9 kk. Väkirehummäärää nostettiin 15 päivän ajan 200 g päivässä. Siten säilörehuryhmillä oli poikiessa viljaa 3,0 kg päivässä ja heinäryhmillä ureapitoista viljaseosta 4,3 kg (3,0 kg + perusannos 1,3 kg).

Varsinaiseen tuotantokokeeseen lehmät otettiin sitä mukaa kuin ne kussakin ryhmässä poikivat. Kaikki varaeläimet olivat jäljellä ay-heinäryhmässä (5) ja molemmissa sk-ryhmissä (2). Kasvatuskaudella oli menetetty vain 1 varaeläin kolmesta ryhmästä. Varaeläimiä kuitenkin tarvittiin hiehojen poikimisen jälkeen utaretulehduksen vuoksi (ETTALA ja VIRTANEN 1986, 2). Tuotantokoe päätettiin alkamaan suunnitellulla 96 lehmällä (40 ay, 40 fr ja 16 sk).

## 7. TIIVISTELMÄ

Maatalouden tutkimuskeskuksen Pohjois-Savon tutkimusasemalla tutkittiin kolmen lypsykarjarodun (ay, fr ja sk) kehittymistä 4 kk:n ikäisestä vasikasta kaksivuotiaaksi hiehoksi kahdella kotovaraishella ruokinnalla. Kokeessa selvitettiin eläinten syöntikykyä, ravinnonsaantia, kasvua ja tiinehtymistä.

Kunkin rodun vasikat jaettiin kahteen ryhmään. Toinen ryhmä (sr) sai vapaasti säilörehua ja kasvun mukaan säännöstellen viljaseosta. Toinen ryhmä sai vapaasti heinää ja edellistä enemmän viljaseosta, johon lisättiin 1,5 - 2 % ureaa ja suuren osan kasvatusajasta herajauhetta (7 %). Väkirehummäärä oli kaikille roduille sama.

Kokeessa oli 120 satunnaisotannalla otettua vasikkaa, ay 50, fr 50 ja sk 20. Tulokset laskettiin koko kasvatusajan eläneiltä 117 hieholta (ay-sr 24, ay-hr 25, fr-sr 24, fr-hr 24, sk-sr 10 ja sk-hr 10).

Kasvu. Vasikat olivat kokeen alkaessa keskimäärin 116 vrk:n ikäisiä ja 94 kg:n painoisia. Puolivuotiaana keskipaino oli 143 kg, vuoden iässä 280 kg, puolitoistavuotiaana 400 kg ja 2-vuotiaana 506 kg. Rotujen väliset painoerot kasvoivat iän myötä. Kahden vuoden ikäisenä friisiläiset painoivat keskimäärin 539 kg, ayrshiret 500 kg ja suomenkarja 443 kg. Keskimääräinen päiväkasvu 4 kk:n ja 2 vuoden ikävälillä oli 672 g (fr 721, ay 663 ja sk 576 g) päivässä.

Kasvu oli säilörehu-vailjaruokinnalla nopeampaa kuin heinä-vilja-urea-ruokinnalla, keskimäärin 703 ja 642 g/vrk. Keskimääräiset kasvunopeudet vastasivat kasvutavoitetta, joka oli 600 - 700 g/vrk. Friisiläis-säilörehuryhmä kasvoi nopeimmin (760 g/vrk) ja sk-heinäryhmä hitaimmin (539 g). Ensimmäisenä ikävuotena kasvutavoite ylitettiin. Se oli säilörehuvaltaisella ruokinnalla keskimäärin 786 g ja heinävaltaisella 713 g/vrk. Hiehot olivat hyväkuntoisia, friisiläis-säilörehuryhmän hiehot jopa liian lihavia.

Rehut. Säilörehu oli tuoretta, kelasilputtua ja AIV2-liuoksella säilöttyä nurmirehua. Keskimääräinen täyttävyyysluku oli 1,40 ka kg/ry, orgaanisen aineen sulavuus 70 % ja sulavaa raakavalkuaista 177 g/ry. Säilörehun laatu oli hyvä. Heinä tehtiin samoilta nurmilta normaaliin heinäntekoaikaan. Sen keskimääräinen täyttävyyysluku oli 1,83 ka kg/ry, orgaanisen aineen sulavuus 63 % ja srv-määrä 136 g/ry. Väkirehuseokset erosivat toisistaan lähinnä vain valkuaispitoisuuden suhteen. Sulava raakavalkuaismäärä oli viljaseoksessa 94 g/ry ja ureapitoisessa seoksessa 146 g/ry.

Säilörehuryhmien päivittäisessä dieetissä oli viljan osuus keskimäärin 13,2 % kuiva-aineen syönnistä ja 18,3 % rehuysiköiden saannista. Heinäryhmien dieetissä vastaavat prosenttiosuudet olivat 22,8 % ja 35,8 %. Säilörehuryhmi-  
en dieetti oli kuitenkin ravintorikkaampaa (0,76 ry/kg ka ja srv 162 g/ry) kuin heinäryhmien (0,66 ry/kg ka ja 140 g/ry).

Syönti oli kokeen alkuvaiheessa kaikilla roduilla hyvin samaa tasoa, mutta  $\frac{1}{2}$  ikävuoden jälkeen alkoi erottuminen. Varsinkin friisiläisten säilörehun kulutus erottui muita selvästi runsaampana ja suomenkarjan heinän syönti muita vähäisempänä.

S ä i l ö r e h u a kului koko kasvatuskaudella, 4 kk:n ja 2 vuoden ikävälillä keskimäärin 24 kg eli 4,7 kuiva-ainekiloa päivässä (fr 5,2, ay 4,5 ja sk 4,2 ka kg/vrk). 100 elopainokiloa kohti keskimäärä oli 1,46 kg ka/vrk

(fr 1,52, ay 1,42 ja sk 1,40) ja metabolista elopainokiloa kohti 62 g ka/vrk (fr 65, ay 60 ja sk 58 g). Yhteensä säilörehua kului vuoden ikään mennessä hiehoa kohti keskimäärin 4 020 kg ja koko kasvatusaikana 2-vuotiaaksi 14 650 kg.

Heinän keskimääräiset syöntimäärät olivat puolentoista vuoden ikään asti friisiläisellä ja ayrshirellä samaa tasoa, mutta viimeisenä puolivuotiskautena friisiläiset lisäsivät heinän syöntiään merkitsevästi ohi ayrshiren. Keskimäärin heinää kului 4 kk:n ja 2 ikävuoden välillä 5,6 kg eli 4,9 kuiva-ainekiloa päivässä. Friisiläiset ja suomenkarja söivät heinän kuiva-ainetta yhtä paljon kuin säilörehun kuiva-ainetta, ayrshire enemmän (fr 5,2, ay 4,9 ja sk 4,2 kg/vrk). Heinän kulutus oli 100 elopainokiloa kohti keskimäärin 1,62 kg ka/vrk (fr 1,65, ay 1,63 ja sk 1,54 kg) ja metabolista elopainokiloa kohti 68 g ka/vrk (fr 69, ay 68 ja sk 63 g). Yhteensä heinää kului 4 kk:n ikäisestä vasikasta vuoden ikään mennessä keskimäärin 880 kg ja koko kasvatuskaudella kaksivuotiaaksi 3 390 kg/hieho.

Väkirehua tarvittiin heinäruokinnan rinnalla kaksi kertaa enemmän kuin säilörehuruokinnalla, kun pyrittiin samaan energiamäärään molemmilla ruokintatavoilla. Keskimääräinen väkirehumäärä koko kasvatuskaudella oli säilörehuruokinnalla 0,8 kg ja heinäruokinnalla 1,7 kg päivässä. Yhteensä vastaavat väkirehumäärät 2 vuoden ikään mennessä olivat 500 kg ja 1 000 kg/hieho. Toisella ikävuodella väkirehumäärät olivat pieniä. Säilörehuruokinnalla lopetettiin viljan anto kokonaan viimeisellä puolivuotiskaudella. Väki- rehumäärät olivat kaikilla roduilla samansuuruisia.

Kuiva-aineen kokonaissyönti oli heinäryhmillä suuremman väkirehumäärän vuoksi merkitsevästi runsaampaa kuin säilörehuryhmillä; koko kasvatuskaudella keskimäärät 6,3 kg ja 5,5 kg päivässä. Rotujen väliset kuiva-aineen syöntierot kasvoivat iän myötä. Koko kasvatuskauden aikana friisiläiset söivät kuiva-ainetta keskimäärin 6,2 kg, ayrshiret 5,8 kg ja suomenkarja 5,3 kg päivässä. Yhteensä kuiva-ainetta kului 2 vuoden ikään mennessä 3 592 kg/hieho (fr 3 824, ay 3 512 ja sk 3 233 kg).

Kuiva-ainetta 100 elopainokiloa kohti kului 4 - 6 ikäkuukausien välillä keskimäärin 3,16 kg,  $\frac{1}{2}$  - 1 vuoden iässä 2,4 kg, 1 - 1 $\frac{1}{2}$  vuotiaana 1,9 kg ja viimeisellä puolivuotiskaudella 1,5 kg päivässä, kun säilörehu- ja heinäruokinta yhdistettiin. Syöntimääriä voitaisiin pitää hiehojen täyttävyyshormeinä eri ikävaiheissa, koska karkearehuja oli

saatavana ruokahalun mukaisesti. Heinävaltaisella ruokinnalla kuiva-aineen kulutus suhteessa painoon oli merkitsevästi runsaampaa kuin säilörehuvaltaisella. Heinäryhmät söivät kuiva-ainetta 4 kk:n iästä vuoden ikään mennessä 100 elopainokiloa kohti keskimäärin 2,75 kg ja kaksivuotiaaksi 2,1 kg ja säilörehuryhmät vastaavasti 2,3 ja 1,7 kg päivässä. Metabolista elopainokiloa kohti vastaavat kuiva-ainemäärät olivat heinäruokinnalla 101 ja 88 g sekä säilörehuruokinnalla 86 ja 72 g/vrk. Rotujen väliset kuiva-aineen syöntierot olivat pieniä, kun syönti laskettiin suhteessa elopainoon.

K u i v a - a i n e m ä ä r ä l i s ä k a s v u k i l o a kohti lisääntyi suuresti iän myötä. Se oli vasikkavaiheessa, 4 - 6 ikäkuukausien välillä keskimäärin 5,0 kg ja hiehojen viimeisellä puolivuotiskaudella, 1½ - 2-vuotiaana 12,1 kg. Kuiva-ainetta tarvittiin 4 kk:n iästä vuoden ikään mennessä keskimäärin 6,4 kg, puolitoistavuotiaaksi 7,8 ja kaksivuotiaaksi 8,9 kg/lisäkasvu-kg. Heinävaltaisella ruokinnalla kuiva-aineen kulutus koko kasvatuskaudella oli keskimäärin 9,9 kg ja säilörehuvaltaisella 7,8 kg/lisäkasvu-kg. Ero oli erittäin merkitsevä. Suomenkarjan kuiva-aineen kulutus kasvukiloa kohti lisääntyi iän myötä enemmän kuin muiden rotujen ja oli koko kasvatuskaudella molempia muita merkitsevästi suurempi (fr 8,7 kg, ay 8,8 kg ja sk 9,3 kg).

Energia. Karkearehusta saatu energiamäärä lisääntyi iän myötä. Säilörehusta tuli energiaa vasikkavaiheessa, 4 - 6 kk:n ikävälillä, keskimäärin 2,0 ry ja viimeisellä puolivuotiskaudella, 1½ - 2-vuotiaana, 4,0 ry päivässä. Heinästä saatu energiamäärä nousi vielä enemmän 1,3 ry:stä 3,8 ry:öön. Friisiläisten säilörehusta koko kasvatuskaudella samaa energiamäärä (3,70 ry/vrk) oli merkitsevästi suurempi kuin ayrshiren (3,22 ry) ja suomenkarjan (2,98 ry). Friisiläisten ja ayrshiren heinästä samaa energiamäärä oli puolitoistavuotiaaksi asti samaa tasoa ja suomenkarjan merkitsevästi niitä pienempi. Koko kasvatuskaudella heinästä saadut energiamäärät olivat: fr 2,83, ay 2,68 ja sk 2,29 ry. Säilörehusta saatiin yhteensä energiaa 2 050 ry ja heinästä 1 630 ry/hieho.

Väkirehusta saatu energiamäärä oli heinäruokinnalla kaksi kertaa suurempi kuin säilörehuruokinnalla, koko kasvatuskaudella keskimäärät 1,50 ry ja 0,76 ry päivässä sekä 911 ry ja 460 ry hiehoa kohti yhteensä.

Karkearehusta ja väkirehusta yhteensä saadut energiamäärät olivat vuoden ikään mennessä keskimäärin 3,6 ry, puolitoistavuotiaaksi 4,0 ry ja kaksivuotiaaksi 4,2 ry/vrk (fr 4,36, ay 4,08 ja sk 3,82 ry). Säilörehuryhmien energian saanti oli puolitoistavuotiaaksi asti merkittävästi runsaampaa kuin heinäryhmien. Kahden vuoden ikään mennessä energian saanti oli molemmilla ruokintaryhmillä keskimäärin yhtä runsasta (sr 4,13 ja hr 4,18 ry/vrk), koska ero tasoittui viimeisellä puolivuotiskaudella. Yhteensä energiaa kului kaksivuotiaasta hiehoa kohti säilörehuvaltaisella ruokinnalla 2 514 ry ja heinävaltaisella 2 542 ry. Friisiläisten käyttämä energiamäärä oli keskimäärin 2 675 ry, ayrshiren 2 469 ry ja suomenkarjan 2 319 ry/hieho.

Energian hyväksikäyttö. Friisiläiset käyttivät kasvukiloa kohti vähiten energiaa, joskin ero ayrshireen oli pieni. Koko kasvatuskaudella keskimääräinen energiamäärä kasvukiloa kohti oli friisiläisillä 6,11 ry, ayrshireellä 6,21 ry ja suomenkarjalla niitä merkittävästi suurempi, 6,71 ry. Kaikki rodot käyttivät vähemmän energiaa säilörehuvaltaisella kuin heinävaltaisella ruokinnalla. Kahden vuoden ikään mennessä säilörehuryhmien energiamäärä lisäkasvukiloa kohti oli keskimäärin 5,90 ry ja heinäryhmien erittäin merkittävästi suurempi 6,60 ry.

Sulavan raakavalkuaisen saanti ylitti normitarpeen molemmilla ruokintatavoilla. Lähimpänä normitarvetta saanti oli vasikkavaiheessa, 4 - 6 kk:n ikävälillä. Suurin valkuaisylimäärä oli säilörehuvaltaisella ruokinnalla 15 - 18 kk:n ikävälillä, kun käytössä oli uusi kevätkesän valkuaisrikas säilörehu. Heinäryhmien srv-saanti pysyi varsin tasaisena koko kasvatuskauden (139 g/ry). Siinä oli ureasta saatua sulavaa raakavalkuaista vähän yli 50 g päivässä. Koeohjelman mukaisesti urealisäys pidettiin keskeyttömänä silloinkin, kun valkuaisen saanti ylitti tarpeen. Haittavaikutuksia ei valkuaisylimäärästä todettu kummallakaan ruokinnalla.

Hedelmällisyys. Ayrshire- ja friisiläishiehot saavuttivat sukukypsyyden molemmilla ruokinnoilla keskimäärin noin 260 kg:n painoisena. Nopeampikasvuiset säilörehuryhmien hiehot olivat tällöin noin kuukautta nuorempia kuin

heinäryhmien, fr 10,1 ja 11,1 kk ja ay 10,9 ja 11,8 kk. Suomenkarjalla ensikiima oli varsin nuorena (sr 10,0 ja hr 10,4 kk) ja muita rotuja kevyempänä (233 ja 215 kg).

Kiimavälit olivat keskimäärin 20,8 vrk, vaihdellen yleensä 19 - 22 vrk. Rodullista tai ruokinnasta johtuvaa eroavuutta ei todettu kiimakierrossa eikä kiiman laadussa. Kiima kesti tavallisimmin 3 vrk, mutta myös 2 vrk:n ja 4 vrk:n kiimat olivat yleisiä.

Hiehot olivat tiinehtymiseen johtaneen siemennyksen aikana keskimäärin 16,1 kk:n ikäisiä ja 363 kg:n painoisia. Tiinehtyminen oli hyvä, 75,6 % hiehoista poiki ensimmäisestä siemennyksestä (ay 83,7, fr 70,0 ja sk 70,0 %), säilörehuryhmien hiehoista 71,2 % ja heinäryhmien 80,0 %. Paras tulos oli ay-heinäryhmällä, 92 %. Siemennyksiä tarvittiin poikimista kohti keskimäärin 1,38 (ay 1,22, fr 1,48 ja sk 1,50), säilörehuryhmillä 1,47 ja heinäryhmillä 1,29.

Hiehot olivat poikiessaan keskimäärin 25 kk:n ja 9 vrk:n ikäisiä. Erot muiden ryhmien välillä olivat pieniä, vain sk-heinäryhmä oli muita vähän vanhempi (25 kk 21 vrk). Hiehojen keskipaino oli ennen poikimista 521 kg (fr 553, ay 515 ja sk 458 kg) ja jälkeen poikimisen 461 kg (fr 486, ay 456 ja sk 411 kg). Säilörehuryhmän hiehot olivat joka rodulla raskaampia kuin heinäryhmän. Poikimisen jälkeen keskimääräinen ero oli 28 kg; friisiläisillä 50 kg, ayrshirellä 14 kg ja suomenkarjalla 11 kg. Friisiläis-säilörehuryhmän hiehot olivat poikiessaan rasvoittuneita, mikä aiheutti poikimisvaikeuksia. Hiehoista suurin osa (80 %) poiki touko-kesäkuulla 1981 ja loputkin lähellä sitä.

#### KIRJALLISUUTTA

- ETTALA, E. & RUOHOMAKI, H. 1980. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten hiehojen kasvutulokset. Koetoim. ja Käyt. 16.12.1980.
- , & VIRTANEN, E. 1980. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Puolitoistavuotiaat hiehot ja kaksi eri ruokintaa. Koetoim. ja Käyt. 16.12.1980.
- , TAIPALUS, A. & HAARANEN, S. 1981. Lypsykarjan pitkäaikaiskoe: Erirotuisten hiehojen kiima ja tiinehtyminen. Koetoim. ja Käyt. 18.8.1981.
- , & VIRTANEN, E. 1986. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. MTTK:n tiedote 19/86 120 p.

2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. MTTK:n tiedote 20/86. 293 p.
- ETTALA, T. 1984. Kaasumittaukseen perustuva "in vitro" menetelmä orgaanisen aineen sulavuuden määrittämiseksi märehitijöiden rehuista. Karjantuote 4: 16-18.
- KREULA, M. & ETTALA, T. 1977. Digestibility and nitrogen balance of the feed of dairy cows with urea as the sole or partial source of nitrogen. J. Scient. Agric. Soc. Finl. 49: 192-198.
- LAPPALAINEN, E. & GRÖHN, Y. 1981. Ripulin vaikutus vasikan kasvuun - raportti Maaninka-projektista. Eläinlääkärilehti 87: 4: 193-196.
- MENKE, K. H., RAAB, L., SALEWSKI, A., STEINGASS, H., FRITZ, D. & SCHNEIDER, W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. J. Agr. Sci., Camb. 93: 217-222.
- SALO, M-L., TUORI, M. & KIISKINEN, T. 1982. Rehutaulukot ja ruokintanormit. 70 p.
- SEJRSEN, K. 1978. Mammary development and milk yield in relation to growth rate in dairy and dual-purpose heifers. Acta Agric. Scand. 28: 41-46.
- WALDO, D. R., SMITH, L. W., MILLER, R. W. & MOORE, L. A. 1969. Growth, Intake and Digestibility from Formic Acid Silage versus Hay. J. Dairy Sci. 52: 1609-1616.

## MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödsels utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaiistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalysetoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanniskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-1982. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTTK:n julkaisuista 1983. 74 p.



2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savi-  
mailla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien ver-  
tailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.
4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia  
vuosilta 1975-1983. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvi-  
huonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuen-  
tamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan  
ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaatilla. 21 p.
6. VUORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja  
esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja  
rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskokeiden tuloksia 1978-1983. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosfo-  
rilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maala-  
jeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A.  
Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten  
lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäy-  
tymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys  
porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 lii-  
tettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14  
liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet  
1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.

22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.

PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

23. RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteiden kompostointi. I Typpi- ja fosforilisä oljen kompostoinnissa. II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina. III Kompostin arvo lannoitteena. 52 p.

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.

2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORDLUND, A. & PILLI-SIHOVOLA, Y. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.

3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakoikeissa 1970-luvulla. 270 p.

4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.

5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuustutkimus. 38 p.

6. TURTOLO, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.

7. AURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve. Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.

8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.

9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon. Kuivikkeiden ammoniakki sitomiskyky. 25 p.

10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. & VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.

11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M. Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.

12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely imeytyskentällä. 36 p.

13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.

14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.

15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.
16. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1977-1984. 168 p. + 4 liitettä.
17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeillut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet. Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-1984.  
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.  
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M., NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä- ja maatalouden sivutuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p. + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p. + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.  
HUOKUNA, E. Apilan pakkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.  
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmista. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32.  
VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21.  
RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urean, urea-fosforihappo-viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuotantokokeissa lehmillä. p. 22-30.  
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafosfaatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa. 24 p. + 2 liitettä.

1986

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1985. 69 p.

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-1984. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p. + 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-1984. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla. p. 1-15.  
 ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä. p. 16-21.  
 HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla. p. 22-27.  
 ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa. p. 28-42.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsälannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p. + 4 liitettä.
13. PULLI, S., VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava typpilannoitusohje. 27 p. + 22 liitettä.
15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + liite.
17. TURTOLO, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.

18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. 114 p. + 5 liitettä.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. 293 p. + 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p. + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRKKI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 p. + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskokeiden tuloksia saraturvemaalta 1977-1983. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kulumisen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.  
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykokeiden tuloksia 1981-1985. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
8. SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. p. 1-66.  
KUISMA, T. & KONTTURI, M. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. p. 67-134.
9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpilannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.

11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. p. 1-8.  
Domestic Varieties. p. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä. p. 1-17. Pih-  
lajanmarjakoin ennustemenetelmä. p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinänsiemenen  
itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyval-  
vonta. PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljely-  
kasveihin. 62 p.  
Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja  
eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja  
tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-1984.  
29 p.
17. JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Karkeiden kivennäismaiden ja turve-  
maiden kuparipitoisuus ja sen vaikutus kauran kasvuun astia-  
kokeessa. p. 1-17.  
Maan kuparipitoisuuden ja happamuuden vaikutus kuparilannoit-  
uksella saatuihin kauran satotuloksiin. p. 18-37.  
Maan pH-luvun ja kuparilannoituksen vaikutus kauran hivenra-  
vinnepitoisuuksiin. p. 38-47.  
Kaura- ja ohralajikkeiden herkkyys kuparin puutteelle ja eri  
kuparimäärillä saadut tulokset. p. 48-62.  
Kuparilannoittelajien vertailu astiakokeessa kauralla. p.  
63-68.
18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen  
viljelylajike. p. 1-8.  
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahin-  
kojen arviointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ympypäys Rhizobium-bakteerilla.  
Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu  
kasvavien ayrshire-sonnien ruokinnassa. p. 1-40.  
ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuruiset  
väkirehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa.  
P. 41-66.  
ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo  
säilörehun valmistuksessa. p. 67-86.

1988

2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fe-  
nologinen tutkimus. Phenological study on the trees, bushes  
and arable peat land. 120 p. + 5 liitettä.

3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p. sisältäen 9 liitettä.
4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1-15.  
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16-18.  
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 19-23.  
Kevätiljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
5. KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasvipiperäisten valkuaisrehujen sulavuus minkillä. Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink. p. 1-13  
KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkillä ja siniketulla. Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåräv. Digestibility of different grains in mink and blue fox. p. 14-23.
6. SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. 100 p. + 3 liitettä.
9. ERVIÖ, R., & HÄMÄLÄINEN, I. Maaperäkarttaselitys, Lahti. 41 p. + 2 liitettä.
12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.
15. RINNE, K. & MÄKELÄ, J. Karitsoiden kasvu laitumella. 18 p.
16. ILOLA, A. Katovuoden 1987 kevätiljojen siemenen orastumisko-  
keet. p. 1-17.  
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Uusi peltoviljelyn alue- ja vyöhy-  
kejakoehdotus. p. 18-31.
17. RAHKONEN, A. & ESALA, M. Kevätiljojen ja -öljykasvien kylvö-  
aika. 72 p.
18. JUNNILA, S. Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa. p. 1-15.  
Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla. p. 16-24.
19. KEMPPAINEN, E. Didinin (disyandiamidi) vaikutus naudan liete-  
lannan tehoon ohran lannoitteena. 35 p.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkar-  
jan vertailu vasikka- ja hiehkokaudella säilörehu-vilja- ja  
heinä-vilja-urea-ruokinnalla. 92 p.

