

---

# NUORKARJAN VÄKIREHURUOKINNAN SUUNNITTELU



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö  
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma  
Hyvinkää, työn hyväksymispäivä

*Oma Allekirjoituksesi*

Kaisa Partanen



**HYVINKÄÄ**Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma  
Maatilatalouden suuntautumisvaihtoehto

---

<b>Tekijä</b>	Kaisa Partanen	<b>Vuosi</b> 2012
<b>Työn nimi</b>	Nuorkarjan väkirehuruokinnan suunnittelu	

---

**TIIVISTELMÄ**

Tarkentamalla nuorkarjan väkirehuruokintaa saadaan eläimet kasvamaan tavoitellussa ajassa siemennyskokoon ja tiinehtymään ajallaan ilman utareen tai eläimen rasvoittumista. Työn tarkoituksena oli suunnitella nuorkarjan väkirehuruokinta Vesalan tilalle, jossa tavoitteena on ollut saada eläimet tiinehtymään paremmin, poikimaan nuorempina ja pysymään tavoitelluissa kuntoluokissa kasvun eri vaiheissa.

Tilalle yhdessä maitotilaneuvojan kanssa tehtyä ruokintasuunnitelmaa varten tutkin ruokinnassa käytettäviä väkirehuja ja niiden ruokinnallista vaikutusta. Tutkimustulokset osoittivat epätasapainossa olevan energia- ja valkuaisruokinnan vaikutuksen eläimen kasvuun ja kokoon. Myös kivennäisten ja hivenaineiden saannin tasapaino on tärkeää, liikasaannin saattaessa vaikuttaa heikentävästi muiden kivennäisten tai hivenaineiden imeytymiseen ja hyväksikäyttöön. Utareen rasvoittuminen pyritään estämään rajoittamalla ruokintaa neljän kuukauden iästä lähtien. Eläinten kasvua ja rasvoittumista tulisi tarkkailla mittaamalla ja kuntoluokittamalla.

Ruokintasuunnitelman noudattamisen lisäksi tilalla tulisi jatkossa tarkkailla eläinten kasvua ja rasvoittumista. Eläinten ryhmittelyperusteena tulisi olla koko.

**Avainsanat** Väkirehuruokinta, vasikka, hieho

**Sivut** 32 s.



HYVINKÄÄ  
Degree Programme in Agricultural and Rural Industries  
Agriculture Option

---

<b>Author</b>	Kaisa Partanen	<b>Year</b> 2012
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Planning concentrate feeding for calves and heifers	

---

ABSTRACT

By defining concentrate feeding for calves and heifers their growth and size can be affected, before and during pregnancy, without having animal gathering fat to its udder or getting fat itself. The aim is to get heifers to get pregnant in time. The purpose of this thesis is to plan concentrate feeding for Vesala farm where is meant to get animal to get pregnant better, to calve younger and to stay in shape during growth.

Research made before making the feed plan for the farm, together with dairy farm advisor, concerned concentrates used in feeding and their nutritional effect. The research showed that imbalance in energy and protein feeding have an effect on growth and size of the animal. It is also important to have balance in mineral and trace feeding, excess supply having weakening effect on the absorption and the use of other minerals and trace. By limiting the amount of concentrates given to calves from four months of age is meant to avoid fat from accumulating in the udder. The growth and getting fat of the animal should be observed by measuring and condition scoring.

Besides observing the feed plan there should be measuring and condition scoring of the animals done on the farm. Grouping of the animals should be done by the basis of size.

**Keywords** Concentrate feed, calf, heifer

**Pages** 32 p.



---

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	RUOKINNAN TAVOITTEET.....	2
2.1	Kasvatustavoitteet.....	2
2.2	Ruoansulatus.....	5
2.3	Ravinnontarve.....	5
2.3.1	Energian ja valkuaisen tarve.....	6
2.3.2	Kivennäiset.....	8
2.3.3	Hivenaineet.....	11
2.3.4	Vitamiinit.....	14
3	VÄKIREHUT NUORKARJAN RUOKINNASSA.....	15
3.1	Viljat.....	15
3.2	Teolliset väkirehuseokset.....	16
3.2.1	Täysrehut.....	16
3.2.2	Valkuaisrehut.....	17
3.2.3	Myslit.....	17
3.3	Kivennäis- ja vitamiinirehut.....	18
4	MUUT REHUT.....	19
4.1	Maito ja juomarehut.....	19
4.2	Vesi.....	19
4.3	Karkearehut.....	19
5	RUOKINNAN VAIHEET.....	20
5.1	Terni- ja juottovasikkakausi.....	21
5.2	Vieroituksesta kuuden kuukauden ikään.....	21
5.3	Kuuden kuukauden iästä puberteettiin.....	21
5.4	Puberteetista siemennykseen.....	22
5.5	Alkutiineys.....	22
5.6	Lopputiineys.....	23
6	KUSTANNUKSET.....	23
7	HIEHOJEN RUOKINNAN SUUNNITTELU VESALAN TILALLA.....	25
7.1	Lähtötilanne ja tavoitteet.....	25
7.2	Rehut.....	25
7.3	Ruokinnan suunnittelu.....	26
8	LÄHTEET.....	28

## 1 JOHDANTO

Lypsykarjatiloiilla uudistukseen kasvatettavien lehmävasikoiden ruokinnassa pyritään terveisiin, liikaa rasvoittumattomiin, raamikkaisiin ensikoihin ja aiempaa varhaisempaan poikimiseen. Tavoitteena on myös varsinkin ensimmäisen lypsykauden tuotoksen takaaminen. Ruokinnalla pyritään vaikuttamaan toivottuun lopputulokseen. Aiemman poikimäiän tavoittelussa on myös taloudelliset syyt, sillä 23-24 kuukauden iässä poikivan hiehon kasvatuskustannukset jäävät muutamaa kuukautta vanhempana poikivia pienemmiksi; 23 kuukauden iässä poikiva hieho maksaa keskimäärin 1 545 €, 25 kuukauden iässä jo 1 609 € ja poikimisen venyessä 27 kuukauteen kustannus on 1 673 €. Myös elinikäinen maitotuotos on aiemmin poikivilla suurempi.

Ruokinnan keinoin kasvua pystytään rajoittamaan huolehtimalla erityisesti valkuais- ja energiaruokinnasta. Neljän kuukauden ikään saakka vasikan ruokinta saa olla vapaata, mutta siitä sukukypsyyteen saakka sitä rajoitetaan utareen rasvoittumisen estämiseksi. Siemennyksen aikaan väkirehumäärää ruokinnassa nostetaan, tiineyden alussa taas rajoitetaan ja siitä hiljalleen määrää taas nostetaan poikimiseen mennessä. Ajallaan tiinehtymistä pyritään edistämään huolehtimalla kivennäisten ja vitamiinien tasapainoisesta saannista. Mittaamalla ja kuntoluokittamalla saadaan eläimet pysymään sopivassa kunnossa eivätkä ne pääse lihomaa.

Markkinoilla on vasikoille ja hiehoille erityisesti valmistettuja väkirehuja, joissa raaka-aineiden sulavuus ja niiden koostumukset on huomioitu.

Vesalan tilalla tavoitteena on ruokinnan keinoin saada eläimet kasvamaan nopeammin siemennyskokoisiksi ja poikimaan aiemmin. Tavoitteena on kuntoluokituksen ja mittaamisen avulla pysyä selvillä eläinten koosta ja kunnosta. Ryhmittelemällä eläimet koon mukaan saadaan ruokintaryhmiä.

## 2 RUOKINNAN TAVOITTEET

Ruokinnalla pyritään kehittämään vasikasta nopeasti märehittäjä, joka kasvaa hyvin, tiinehtyy ja poikii ajallaan. Ruokinnan keinoin pyritään edistämään kasvua, mutta varomaan rasvoittumista.

### 2.1 Kasvatustavoitteet

Ruokinnan keskeiset tavoitteet, joihin hiehojen kasvatuksessa pyritään, ovat eläinten hyvä terveys, rasvoittumisen rajoittaminen, raamikkuuden lisääminen, ajallaan tiinehtyminen ja poikiminen, riittävä poikimakoko, hyvä syöntikyky ja tuotos poikimisen jälkeen ja se, että eläimet kasvaisivat täysikasvuiseksi ensimmäisen tuotosvuoden aikana. (Alasuutari, Manni & Rautala 2007, 115.)

Ruokinnassa tavoitteena on saavuttaa optimaalinen päiväkasvu, jotta tavoiteltuun siemennysikään mennessä eläin olisi riittävän kokoinen, ei kuitenkaan liian lihava. Jotta hiehot saataisiin riittävän nuorina siemennyskokoisiksi, on ruokintasuosituksissa neljän kuukauden ikään samat tavoitearvot niin uudistukseen kuin lihantuotantoon kasvatettavilla eläimillä. Juotolta vieroitettavan vasikan tulisi syödä väkirehua noin 1,5 kg päivässä ja painoa tulisi olla jo noin 100 kiloa. (Katse Vasikaan 2011; Kemppe 2011, 42.)

Puberteettia edeltävinä kuukausina, 3-10 kuukauden iässä, maitorauhanen kasvaa kahdesta neljään kertaan nopeammin kuin muut kudokset. Tällöin on varottava rasvoittumista erityisesti, sillä rasvoittuneeseen utareeseen muodostuu vähemmän maitoa erittävää kudosta (Taulukko 1). Kasvatuskauden liian voimakas ruokinta heikentää kehitystä, mikä vaikuttaa pidemmällä aikavälillä ensimmäisen ja mahdollisesti myös myöhempien vuosien maitotuotoksessa. Eläimen saavutettua sukukypsyyden ei ruokinnan voimakkuudella ole enää vaikutusta utareen kehittymiseen. (Nousiainen 2005b, 42.)

Taulukko 1. Ruokinnan vaikutus utareen kehitykseen 90-220 kiloilla hieholla. (Farmit 2012.)

Energiataso	Normaali	Korkea
Valkuainen	Rypsirouhe	Rypsirouhe
Kasvu, g/pv	655	890
Utareen paino, g	922	1059
Erittävä kudos, g	292	218
Rasvakudos, g	630	840
Erittävä kudos % utareen painosta	32,6	22,1

Sukukypsäksi hieho tulee 7-13 kuukauden iässä, joskin paino vaikuttaa asiaan ikää huomattavasti enemmän. Lypsyrotuisilla hiehoilla kiimat alkavat, kun 40-50 prosenttia aikuisiän painosta on saavutettu. Kuitenkaan kaikilla sopivan iän ja koon saavuttaneilla hiehoilla kiimat eivät käynnistyäkään. Syyksi saattaa osoittautua huono vasikka-ajan kasvu kolmen ja kuuden kuukauden välillä, joka voi aiheuttaa sukukypsyyden myöhästymisen. Vaikka kasvu olisi ollut pysähdyksissä tuona aikana, on eläin saattanut kiertää menetetyt kasvun kiinni myöhemmässä kasvun vaiheessa ja siemennysajan koittaessa onkin ulkoisesti kelvollinen. Jo sikiöajan olosuhteet saattavat vaikuttaa, sillä alkutiineydessä olleella energiavajeella ollut emä on saattanut ”periyttää” myöhemmin alkavan kiimakierron jälkeläiselleen. Toisinaan hyvin voimakkaalla ruokinnalla ollut eläin saattaa tulla kiimaan jo alle puolen vuoden iässä. (Rautala 2001, 4–5.)

Rasvoittumista pyritään ruokinnalla estämään, koska sillä on vaikutusta ensin maitorauhasen kehittymiseen ja myöhemmin eläimen rasvoittuessa tiinehtyvyyteen, poikimavaikeuksiin, lypsykauden heikkoon syöntikykyyn ja aineenvaihduntahäiriöihin. (Rautala 2001, 5; Nousiainen 2005b, 42.)

Rasvoittumistaipumusta esiintyy eläimillä hieman rodusta riippuen; ayrshire-hieholla on helpommin taipumusta rasvoittumiseen kuin holstein-hieholla. Rotu ja koko täysikasvuisena vaikuttavat, sillä suuremman rodun eläin rasvoittuu pienempää vähemmän, vaikka molemmat kasvaessaan painaisivat saman verran. Tämä siksi, että pienemmällä eläimellä matkaa aikuisikokoon on vähemmän. Rasvoittumisen vaara on suurempi tiineellä hieholla kuin puberteetti-ikäisellä eläimellä. (Holma 2008, 9–10.)

Hiehoilla liikalihavuus haittaa tiinehtyvyyttä, sillä rasvakudos vaikuttaa sukuhormonien aineenvaihduntaan ja näin ollen liiallinen rasva tuottaa ongelmia normaalille hormonitoiminnalle. Kiima- ja hedelmällisyysongelmien lisäksi lihavilla hiehoilla saattaa ilmetä poikimavaikeuksia. Hitaasti kasvaneet ja kehittyneet hiehot eivät odotettuna aikana tule kiimaan ja tähän ruokinnallisena ratkaisuna käytetään runsaampaa ruokintaa – energiaa ja valkuaista. Jottei tällaista viivästymistä kiimakierrossa tapahtuisi, tulee huolehtia ruokinnan laadusta ja määrästä pienestä pitäen, jo pikkuvassikka-aikana. Ruokinnassa tulisi rehun olla hyvin sulavaa ja valkuaisten hyvää. Isompien eläinten kanssa samaan karsinaan joutuessaan vasikka ei kenties osaa pitää puoliaan ja jää heikommalle ruokinnalle. (Rautala 2001, 5.)

Tavoiteltua siemennysikää pyritään lähinnä taloudellisista syistä saamaan 13-15 kuukauteen, jotta poikimaikä saataisiin 23-24 kuukauteen nykyisen 25-27 kuukauden sijaan. Rotu vaikuttaa tavoitearvoihin, mutta keskimääräinen päiväkasvutavoite on 780 grammaa, jotta siemennettäessä

eläimen paino olisi noin 55 % aikuispainosta eli keskimäärin 370 kiloa (Taulukko 2). (Alasuutari ym. 2007, 10; Nokka 2010; Raisioagro 2012, 14.)

Taulukko 2. Täysikasvuisen eläimen tavoitepaino. (Raisioagro 2012, 14.)

% täysikasvuisen painosta	Tavoite 600 kg	Tavoite 750 kg
Puberteetti, n. 42 %	250 kg	315 kg
1. siemennetyt, n. 55 %	330 kg	410 kg
Poikiminen n. 85 %	510 kg	640 kg

Eläimen kasvua seurataan mittaamalla ja kuntoluokittamalla, jotta lihomiselta vältytään ja oikean kokoinen eläin voidaan siementää. Koko on ikää merkittävämpi tekijä. Tavoitteena olevan siemennyspainon määrittämiseen apuna voi käyttää elopainomittanauhaa, paalinarua tai seinään piirrettyä viivaa. Paalinarun solmujen tulisi olla 164 senttimetrin päässä toisistaan ja viivan seinässä 1,25 metrin korkeudella, hieman rodusta riippuen; Holstein-hieholla noin 130 cm, ayrshirella 125 cm. Poikiessa koko on tärkeä, sillä raamikkaan ensikon poikimavaikkeudet ovat vähäisemmät kuin liian pienikokoisena siemennetyllä hieholla. (Lohenoja 2010, 21–22; Rasioagro 2012, 14; Holma 2008, 9.)

Säkäkorkeuden tulisi puberteetin alkaessa olla noin 80 % täysikasvuisen koosta, siemennysaikana vastaavasti 88 % ja poikiessa 90 % säkäkorkeudesta. Poikiessa säkäkorkeus saisi olla enintään kolme senttiä vajaa täysikasvuisen korkeudesta. (Hulsen 2007, 93,97.)

Kuntoluokkatavoitteet (Taulukko 3) vaihtelevat iän mukaan; siemennettäessä kuntoluokan tulisi olla kolme, eli selkäranka on havaittavissa, mutta yksittäisten nikamien ei tulisi erottua. Poikimisen lähestyessä 22-24 kuukauden iässä elopainotavoite on 570 kg ja kuntoluokka 3,5. Hyvän kunnon ilmaisee kuntoluokan lisäksi kiiltävä karva. Lihavat hiehot laihtuvat poikiessa eivätkä pysty käyttämään karkearehua hyväkseen tarvittavaa määrää. Ongelma syntyy suuren väkirehuannoksen kanssa, jolloin ongelmaksi saattaa muodostua hapan pötsi tai sorkkakuume. (Lohenoja 2010, 21–22; Rasioagro 2012, 14; Vallinhovi 2004.)



Taulukko 3. Kuntolukkatavoitteet. (Suomenrehu 2010, 6.)

Ikä, kk	Kuntoluokka
3	2,2
9	2,4
12	2,8
18	3,2
24	3,5

Ruokinnassa karkearehu lisää hiehon kapasiteettia eli vaikuttaa rungon syvyyteen ja tilavuuteen, jolloin syvärunkoinen eläin pystyy syömään enemmän rehua. Tällä on vaikutusta lypsykauden syöntikykyyn. Sopiva väkirehumäärä ruokinnassa on riippuvainen säilörehun laadusta. (Holma 2008,10.)

Tiineyskauden ruokinnalla pystytään vaikuttamaan ensimmäisen lypsykauden tuotokseen, sillä tarpeeksi tiineyskaudella kasvanut hieho keskittää energiansa maidontuotantoon kasvun sijaan. Vaikutusta on myös lypsykauden tiinehtyvyyteen. (Nousiainen 2005b, 42; Holma 2008, 9.)

### 2.2 Ruoansulatus

Ruoansulatuksen kehittyminen märehitjäksi alkaa yksimahaisen tasolta ja aluksi ainoa vasikan hyödynnettävissä oleva ravinto on maito, sillä hiilihyaattien ja muiden valkuaislähteiden hyväksikäyttökyky muodostuu ajan kanssa (Härtel 2005, 16).

Jotta märehitjän ruoansulatus kehittyisi normaalisti, on vasikan saatava juoman lisäksi myös hyvää karkea- ja väkirehua; näitä rehuja vasikka alkaa syödä viikosta kahden viikon ikään mennessä. Pötsin kehittymisen edellytyksenä on, että vasikka saa väkirehuista sekä sulavia hiilihyaatteja että sulavaa valkuaista. Väkirehun synnyttämät haihtuvat rasvahapot edistävät pötsin nukkapiinan muodostumista. Pötsin kehityksen kannalta on oleellista, että juoma vaihdetaan kiinteään ravintoon. Kehitystä hidastaa runsas juottoruokinta, sillä se vähentää kuivan rehun kulutusta. Pötsin tilavuuden ja pieneliöstön kehittyessä ja vakiintuessa 10-12 elinviikolla aineenvaihdunta muuntuu kykeneväksi käyttämään hyväkseen myös väki- ja karkearehuja. Vieroitus juotolta tapahtuu noin kahden kuukauden iässä, jonka jälkeen etumahojen kehitys märehitjän kaltaisiksi jatkuu vähitellen. (Härtel 2005, 17–18; Raisioagro 2012, 8; Rehuraisio 2011, 11.)

### 2.3 Ravinnontarve

Tasapainoiseen kasvuun eläin tarvitsee sopivassa suhteessa energiaa ja

valkuaista ruokinnassaan. Lisäksi ruokinnassa tulee olla kivennäis- ja vitamiinitäydennys tarvittaessa, sillä puutokset tai liikasaannit vaikuttavat muun muassa muiden ravintoaineiden hyväksikäyttöön.

### 2.3.1 Energian ja valkuaisen tarve

Rehun valkuaisarvoa kuvaava ohutsuolessa imeytyvä valkuainen (OIV) ja rehusta saadun valkuaisen riittävyyttä pötsissä kuvaava PVT kertovat valkuaisruokinnan onnistumista. Energiantarve ilmoitetaan muuntokelpoisena energiana MJ/kg ka. (Alasuutari ym. 2007, 79, 48.)

Ruokinnassa tulee varmistaa energian ja valkuaisen riittävyys. Liialla energialla ja liian vähällä valkuaisen saannilla eläin jää helposti pieneksi ja rasvoittuu, mutta liian vähällä energialla valkuaismäärään nähden osa valkuaisesta saattaa jäädä hyödyntämättä. Sekä energian että valkuaisen tarve vaihtelee kasvatusvaiheen mukaan. (Pura 2008, 46.)

Päivittäiset OIV suositukset (g OIV/pv) löytyvät vain alle 200 kiloa painaville naudoille (Taulukko 4), sillä painavampien eläinten aminohappotarve tyydyttyy perusrehujen ohitusvalkuaisen ja pötsin mikrobivalkuaisen saannilla. Valkuaisen saanti on näin ollen riittävää PVT-arvon pysyessä yli -10 g kg/ka. Esimerkiksi eläimen syödessä kuiva-ainetta viisi kiloa päivässä, on PVT-arvon mahdollista olla -50 g/päivässä. Rehun raakavalkuaispitoisuuden tulee ensimmäisen puolen vuoden ikään saakka olla 16-18 %, 6-15 kk:n iässä 15-16 % ja tiineyden aikana 15-24 kk 14 % rehun kuiva-aineesta. (MTT 2010a; Alasuutari ym. 2007, 116).

Taulukko 4. Kasvavien nautojen valkuais-suositukset. (MTT 2010a.)

	Kasvu g/pv							
Elopaino, kg	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
100-150	204	227	251	275	299	323	347	370
150-200	239	264	290	315	341	366	391	417

Juottovasikan ruokinnassa valkuais-täydennys saattaa tulla kyseeseen, jos juomana käytetään teollisia juomarehujä. Tällöin viljaruokinnalla oleville vasikoille voi lisätä rypsirouhetta noin 20 %, mutta täysrehuruokinnalla lisäystä ei tarvita. Vieroitettaessa tulisi väkirehun valkuaispitoisuuden olla noin 17-20 %, jotta valkuaisen saanti olisi turvattu vaikka juoman valkuainen jääkin ruokinnasta pois. (Nousiainen 2005a, 37.)

Seosrehua käytettäessä tulisi energiapitoisuuden olla noin 11,9-12,4 MJ kuiva-ainekilossa. Tavoiteltava raakavalkuaispitoisuus on vähintään 17 % ja kuiva-ainepitoisuus noin 35 %. Nuorten vasikoiden ruokintaa (Taulukko 5) tulee täydentää lisäksi täysrehulla riittävän valkuaisen ja energiansaannin turvaamiseksi. (Niskasaari 2005, 41.)

Taulukko 5. Vasikoiden ruokintasuositukset. (MTT 2010b.)

Ikä, kk	Elopaino, kg	Kasvu, g/pv	MJ ME/pv	g OIV/pv
0-1	50	400-600	15	180
1-2	70	800-1000	25	260
2-3	90	800-1000	30	300

Jos kasvunopeus on eri rotuisilla eläimillä sama yhtä kasvukiloa kohden, pienemmän rodun eläin tarvitsee enemmän energiaa ja vähemmän valkuaista, koska sen lisäkasvussa on suurempaa eläintä enemmän rasvaa. Jotta rasvoittumista ei tapahtuisi, on rotukohtaisilla päiväkasvusuosituksilla pyritty rajoittamaan ayrshiren energiansaantia (Taulukko 6) holsteiniin verrattuna. Suuremman rodun eläin tarvitsee enemmän valkuaista lihasten kasvuun. (Holma 2008, 9–10.)

Taulukko 6. Kasvavien nautojen energiansaantisuositukset. (MTT 2010c.)

Elopaino, kg	Kasvu g/pv							
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
100-150	32	34	37	40	44	48	52	57
150-200	39	42	46	49	53	58	63	68
200-250	46	50	54	58	62	67	73	79
250-300	53	57	61	66	71	77	83	90
300-350	59	63	68	73	79	85	92	100
350-400	65	70	75	81	87	94	101	110
400-450	71	76	82	88	95	102	110	119
450-500	77	82	88	95	102	110	119	128

Ennen sukukypsyyttä uudistukseen kasvatettavilla ayrshire-rodun hiehoilla päivittäinen lisäkasvutavoite on noin 600-700 grammaa ja holstein-rodun hiehon noin 650-700 grammaa utareen maidontuotantokyvyn kehittymisen vuoksi. Tiineet hiehot tarvitsevat taulukon seitsemän mukaista energia- ja valkuaislisää tiineyden aikana, joten niille lasketaan tiineyslisä kuten lypsylehmille. (MTT 2010c.)

Taulukko 7. Tiineyslisä. (MTT 2010c; Alasuutari ym. 2007, 18.)

Tiineyskuukausi	7.	8.	9.
MJ/ pv	11	19	34
OIV/ pv	75	135	205

## 2.3.2 Kivennäiset

Kivennäis- ja hivenaineet ovat tärkeä osa ruokintaa suunniteltaessa, sillä niiden vaikutukset näkyvät muun muassa eläinten luuston kehityksessä, ruokahalussa, hedelmällisyydessä ja poikimisissa. Hivenaineet vaikuttavat lisäksi stressinsieto- ja vastustuskykyyn. Kivennäiset jakautuvat makrokivennäisiksi eli kivennäisiksi ja mikrokivennäisiksi eli hivenaineiksi. Kivennäisiä mitataan grammoissa (g), kun hivenaineita annostellaan milligrammoissa (mg) rehun kuiva-ainekiloa kohti (mg/kg ka). Hivenistä rauta on poikkeus, sillä sen annostelu ilmoitetaan milligrammaa (mg) per eläin per päivä. (Rehurasio 2006, 22; Ala-Kauppara & Tauriainen 2003, 12.)

Kivennäisiä ovat kalsium(Ca), fosfori(P), kalium(K), kloori(Cl), magnesium(Mg), natrium(Na) ja rikki(S). Näistä ruokinnallisesti merkittävimmät naudoille ovat fosfori, kalsium, magnesium ja natrium. Kivennäisaineiden imeytymiseen ruoansulatuskanavasta vaikuttaa lähinnä rehuperäiset tekijät. Kivennäisaineiden pitoisuudet rehuissa vaihtelevat ja niillä on vaikutuksia toisiinsa; joko hyväksikäyttöä edistäviä tai sitä haittaavia pitoisuuksia. Kotoisten rehujen kalsium-, kupari-, natrium- ja sinkkipitoisuudet eivät yksistään riitä, vaan näistä tarvitaan täydennystä lisäämällä viljaseokseen noin viisi prosenttia yleiskivennäisseosta. Täysrehuruokinnassa puolestaan tarpeet saattavat ylittyä. Kivennäisten tarve (Taulukko 8) riippuu päiväkasvutavoitteesta ja elopainosta. (Alasuutari ym. 2007, 51; Ala-Kauppara & Tauriainen 2003, 5, 11; Nousiainen 2005a, 36; MTT 2010d.)

Taulukko 8. Kasvavien nautojen kivennäissuositukset. (MTT 2010d.)

Elopaino, kg	Kasvu 0,5 kg/ pv				Kasvu 1,0 kg/ pv			
	Ca	P	Mg	Na	Ca	P	Mg	Na
100	15	9	3	3	27	16	5	3
200	18	10	5	5	30	17	6	5
300	21	12	7	6	33	19	8	7
400	27	13	8	8	37	20	10	9
500	33	14	10	10	40	22	12	11
600	38	16	12	12	44	24	13	13

Säilörehun kivennäisanalyysi on oiva apu kivennäisruokinnan suunnittelussa; sillä saadaan varmuudella selvitettyä onko kivennäisten saatavuus rehusta riittävää vai tarvitaanko täydennystä. Optimoimalla kivennäisten ja hivenaineiden määrä välttyään turhalta täydennykseltä. Rehujen kivennäispitoisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat korjuuajankohta,

rehun kasvilajikoostumus, peltojen maalaji, lannoitus ja rikkakasvit. Vaikutus näkyy esimerkiksi ensimmäisen ja myöhempien säilörehusatojen välillä niin, että magnesium- ja kalsium-pitoisuudet ovat ensimmäisessä sadossa muita pienemmät. Rikkakasvit antavat poikkeavia analyysituloksia. (Tauriainen 2010.)

Ala-Kauppilán ja Tauriaisen (2003) mukaan kalsiumin tarve ruokinnassa on kivennäisistä suurin. Pääasiassa ohutsuolen kautta imeytyvä kalsium varastoituu luustoon, jos sitä on tarvetta enemmän saatavilla. D-vitamiinia tarvitaan kalsiumin imeytymisessä. Veren kalsiumpitoisuus on alhainen ja eläimen on saatava kalsiumlisää joko rehusta tai luustosta. Kalsiumaineenvaihduntaa säätelevät hormonit. Rehun maittavuus saattaa kärsiä ja muiden kivennäisten – fosforin, magnesiumin, mangaanin ja seleenin – imeytyminen häiriintyä liiallisesta kalsiumin saannista. Jotta haittavaikutuksia ilmenisi, olisi liiallisen kalsiumin saannin jatkettava pitkään, sillä vasikoilla kalsiumin saannissa vaihtelut ovat suuria, eikä vaikutusta käytännössä ole havaittu. Rehuannoksen liiallinen rasvapitoisuus ja fosforin, magnesiumin ja alumiinin määrä saattaa puolestaan heikentää kalsiumin imeytymistä.

Kalsiumintarve on suurin kasvavilla naudoilla luuston kehityksen vuoksi ja heti poikimisen jälkeen maidontuotannon alkaessa. Nuoren nautan kalsiumintarve on kaksinkertainen fosforintarpeeseen verrattuna. Tämä Ca:P- suhde pienenee eläimen kasvaessa ja voi ruokinnassa vaihdella jopa 1:1 - 7:1. Vaikka Ca:P suhde vaihtelisi suurestikin ei ongelmaa tule niin kauan kun kummastakaan ei tule puutetta (Sipilä & Tauriainen 2006). Ajoittainen kalsiumin niukkuus ruokinnassa ei ole haitallista, mutta pidempiaikainen puutos saattaa edesauttaa luuston kehitykseen ja eläimen kasvuun vaikuttavan riisitaudin kehittymistä nuoremmille eläimille. Liiallinen kalsiumin saanti ei aiheuta myrkytystä, mutta haittavaikutukset esiintyvät muiden ravintoaineiden hyväksikäytön heikentyessä.

Hyvän säilörehun kalsiumin tavoitepitoisuus on 4,0-4,5 g/kg ka. Väki-rehuista rypsi- ja rapsirouhe sisältävät kalsiumia 5,5 g/kg ka, jolloin valkuaisen saanti lisääntyy, mutta toisaalta fosforin osuus ruokinnassa saattaa nousta liian korkeaksi. Viljoissa kalsiumia on vähän; kaurassa 0,8 g/kg ka ja ohrassa 0,6 g/kg ka. (Ala-Kauppila & Tauriainen 2003, 16–19.)

Kivennäisistä toiseksi eniten nautaa Ala-Kauppilán ja Tauriaisen (2003) mukaan tarvitsee fosforia. Fosforisuositus on 3-4 g rehun kuiva-ainekiloa kohden (Tauriainen 2010). Kuten kalsium, fosforikin on varastoituneena luustossa ja tarvitsee myös imeytyäkseen verenkiertoon tai varastoitua luukudokseen D-vitamiinia. Fosforia tarvitaan energia-aineenvaihduntaan – tuottamaan lämpöä ja eläimen kasvuun. Fosforinsaantia voidaan edistää karkearehulla ruokinnalla, sillä fosfori kulkeutuu pötsiin syljen mukana ja karkearehu edistää eläimen

syljentuotantoa.

Suurin fosforin tarve on kasvavilla vasikoilla ja tarve pienenee eläimen vanhentuuessa. Fosforin puute aiheuttaa pötsin mikrobivalkuaissynteesin heikentymistä, rehun syönnin vähenemistä ja lopulta energian puutetta. Myös kasvun hidastumista ja luiden haurastumista saattaa esiintyä. Ruokinnasta tuleva liiallinen fosfori erittyy sontaan ja sitä kautta ympäristön kuormittajaksi (Alasuutari ym. 2007, 51). Fosforin ylikuokinnan seurauksiin vaikuttaa osaltaan kalsium. Mikäli kummankin saanti on riittävää, ei melko suurikaan vaihtelu Ca:P-suhteessa haittaa. On kuitenkin huomioitava, että liiallinen veren fosforipitoisuus saattaa aiheuttaa veren kalsiumpitoisuuden pienenemistä eli luustosta purkautuu kalsiumvarastoa turhaan ja fosforia erittyy virtsaan. Myös kalsiumin ylikuokinta saattaa aiheuttaa saman. Ylikuokinnan seurauksena saattaa joissain tapauksissa olla nautojen osteokondroosi eli luutumisongelmia, käytännössä jalkavikoja aiheuttava sairaus, jota on todettu enemmän uroksilla todennäköisesti voimakkaammasta ruokinnasta ja suuremmista kasvutavoitteista johtuen. Haittavaikutuksia ilmenee jo tarpeen ylittyessä kaksin- tai jopa kolminkertaisesti. Riittävällä kalsiuminsaannilla nauta sietää fosforia 10 g/kg ka. Rypsi- ja rapsirouhe sisältävät fosforia 15 g/kg ka, ohra ja kaura 3,5 g/kg ka. (Ala-Kauppara & Tauriainen 2003, 20–23.)

Eläin tarvitsee magnesiumia rehusta, sillä se ei pysty hyödyntämään luustossaan olevaa magnesiumia. Magnesiumin imeytyminen tapahtuu pötsissä ja siihen vaikuttaa pötsin kaliumpitoisuus niin, että mitä enemmän kaliumia sitä heikommin magnesium imeytyy. Ammoniakkipitoisuuden yhtäkkinen nousu saattaa heikentää imeytymistä hetkellisesti. Suurina annoksina kalsium, fosfori, alumiini ja rikki saattavat heikentää magnesiumin hyväksikäyttöä. Tärkkelyslisä ja pötsin pH:ta alentava helppoliukoinen hiilihydraattilisä edesauttavat liukoisuutta. Laidunnettaessa natriumlisä parantaa magnesiumin imeytymistä. Maitojuotolla olleiden vasikoiden magnesiumin hyväksikäyttö on tehokkaampaa kuin vanhemmilla eläimillä. Maidon magnesiumipitoisuus on kymmenesosa kalsiumpitoisuudesta eli 0,9 g/kg ka. Ternimaidon magnesiumipitoisuus on puolestaan tavallista maitoa huomattavasti korkeampi, minkä vuoksi magnesiumlisä poikimisen yhteydessä saattaa olla tarpeen. Magnesiumin puutos saattaa aiheuttaa laihtumista, hermostuneisuutta, kouristuksia, runsasta syljen erityystä, suun vaahtoisuutta ja pehmytkudosten kalkkeutumista. Laidunkouristus on tyypillisin laiduntavilla naudoilla. Liiallinen magnesiumin saanti saattaa aiheuttaa ruokahaluttomuutta, ripulia ja pötsipapillien vaurioita. Vasikoilla myrkytysoireita on ollut havaittavissa magnesiumin saannin ollessa 13 g mg/kg ka, suosituksen ollessa 5 g mg/kg ka. Magnesiumipitoisia rehuja ovat sokerijuurikkaan naatit (7,3 g/kg ka) ja rypsi- ja rapsirouheet (5,1 g/kg ka). Ohran, kauran ja säilörehu sisältävät 1,4 g/kg ka. (Ala-Kauppara & Tauriainen 2003, 25–29.)

Natriumin ja kaliumin suhde vaikuttaa magnesiumin hyväksikäyttöön. Normaali suhde on 20:1, mutta puutoksessa suhde voi olla 10:1, joka saattaa kaliumin määrän lisääntyessä aiheuttaa ongelmia magnesiumin imeytymisen kannalta. Märehtijät voivat syödä suolaa enemmän kuin tarvitsevat, sillä natrium maistuu niille. Kuitenkin vasikoilla raja tulee vastaan suolan määrän ollessa 6,5 % rehun kuiva-aineesta, aikuisilla vastaava luku on 9 %. Myrkytysoireita ovat laihtuminen, veden lisääntynyt kulutus, hermostuneisuus ja pöhö. Ruokittaessa täys- ja säilörehulla täydennystarvetta ei pitäisi olla, mutta kotoisilla rehuilla syötettäessä saattaa puutosta ilmetä vielä valkuais- ja kivennäistäydennyksenkin jälkeen, jolloin täydennystä voi antaa ruokasuolalla. Poikimahalvausta pystytään estämään antamalla naudalle noin kolme viikkoa ennen odotettua poikimapäivää kloorin ja rikin suoloja. Siten saadaan aktivoitua eläimen biologista kalsiumaineenvaihduntaa maidontuotannon alkamiseen. Kloorista ei käytännössä ole puutosta, etenkin käytettäessä ruokasuolaa natriumtäydennykseen. (Ala-Kauppara & Tauriainen 2003, 31–34.)

Rikkiä tarvitaan pötsimikrobien kasvuun. Mahdollinen rikin puutos aiheuttaa heikkoutta, syljen runsasta muodostusta, syömättömyyttä, laihtumista, ja liikkeiden hitautta. Puutetta ei kuitenkaan käytännössä esiinny. Liikasaannin oireita puolestaan ovat hengenahdistus, nykiminen, ripuli ja levottomuus. Maksimissaan nauta sietää rikkiä 4 g/kg ka, mutta jo aiemmin saattaa esiintyä kasvun ja rehun syönnin heikkenemistä. Eniten rikkiä on rypsi- ja rapsirouheissa 15,5 g/kg ka. (Alasuutari ym. 2007,53; Ala-Kauppara 2003, 36–37.)

Liian kaliumin haittavaikutuksia ovat niin altistuminen utaretulehdukselle ja poikimahalvaukselle kuin natriumin ja magnesiumin hyväksikäytön heikentymiselle. Suositeltava kaliumannos vasikoille on 4-5,5 g/kg ka eikä sitä suurempi annostus lisää kasvua. Maksimi kalium-määrä naudoilla on 30 g/ kg ka, joka kevätlaitumilla saattaa ylittyä ja magnesiumin imeytyminen heikentyy välittömästi. Kasvun heikkeneminen ja rehun syönnin väheneminen on tutkimuksissa ilmennyt vasta kaliumin määrän ollessa 70 g/ kg ka. Rypsi- ja rapsirouheissa on keskimukaisesti kaliumia, 16 g/kg ka. Virtsalannoitus ja rikkakasvit, varsinkin luonnonmukaisessa tuotannossa, nostavat rehun kaliumpitoisuutta liian korkeaksi. Säilörehussa kaliumpitoisuuden tulisi olla maksimissaan 30 grammaa rehun kuiva-ainekiloa kohti. (Tauriainen 2010; Ala-Kauppara & Tauriainen 2003, 30.)

### 2.3.3 Hivenaineet

Kaikkiaan viidestätoista oleellisesta hivenaineesta (Taulukko 9) naudalle tärkeimpiä ovat koboltti(Co), jodi(I), sinkki(Zn), mangaani(Mn), seleeni(Se), kupari(Cu) , rauta(Fe) ja molybdeeni(Mo). Varsinkin seleenin ja kuparin saanti on tärkeää(Pyörälä & Tiuhonen 2005, 1).

Taulukko 9. Nautojen hivenainesuosituksset. (MTT 2010e.)

	Fe	Cu	Zn	Mn	I	Co	Se	Mo
Pikkuvasikat	100 <sup>1)</sup>	10	50 <sup>2)</sup>	40	0,1 <sup>3)</sup>	<sup>4)</sup>	0,1	0,3
Nuorkarja	100	10	50	40	0,2 <sup>3)</sup>	0,1	0,1	0,3

Pitoisuudet yksikoissa mg/kg ka, ellei toisin mainittu. 1) Eläintä kohden mg/pv 2) Laiduntavat vasikat 80 mg/kg ka 3) Goitrogeeneja sisältävillä rehuilla syötettäessä 1,3; 1,2 ja 2,0 mg/kg ka 4) Juottokaudella 40 mikrogrammaa B12- vitamiinia/ kg rehun ka.

Jodia tarvitaan kilpirauhasen toiminnassa. Jodin puute ilmenee pääasiassa vasikoilla kasvun ja kehityksen hidastumisena, heikkoina ja karvattomina vasikoina. Lisääntymishäiriöt ja struuma eli suurentunut kilpirauhanen ovat puutoksessa mahdollisia. Rehusta saatava runsas kalsium haittaa jodin imeytymistä. Puutokset voidaan ennaltaehkäistä käyttämällä kaupallisia kivennäisseoksia. Puutetta saattaa esiintyä rypsi- vilja- ruokinnassa. Säilörehuvaltaisella ruokinnalla jodin puutetta ei pitäisi naudoilla esiintyä missään tuotannon vaiheessa. (Alasuutari ym. 2007, 53; Pyörälä & Tiihonen 2005, 6; Rehuraisio 2006, 23.)

Pyörälän ja Tiihosen (2005) mukaan kupari imeytyy vastasyntyneellä vasikalla hyvin, jopa 80 %, mutta heikkenee ajan myötä; lehmällä imeytyy vain kahdesta kymmeneen prosenttia rehusta saadusta kuparista (Pyörälä ja Tiihonen 2005, 6). Puutosoireet saattavat varsinkin vasikoilla ilmentyä heikentyneenä kasvuna, osteoporoosina, pigmentti- ja koordinaatiohäiriöinä, liikejäykkyytenä, anemiana, ripulina ja nuolemisenä. Lisääntymishäiriöt kuten kiiman häiriöt, tiinehtymättömyys, sikiökuolemat (Rehuraisio 2006, 23) ja jälkeisten jääminen liitetään myös kuparin puutosoireisiin. Hoitona käytetään ensisijaisesti suun kautta annettavia kuparisuoloja.

Koboltti on tärkeää B12- vitamiinin pötsisynteesissä. Puuteoireisiin kuuluu lihasten kuihtumista, ruokahalun heikentymistä (Rehuraisio 2006, 23), painon laskua, anoreksiaa, anemiaa, heikkoa kasvua, nuolemista ja karvan ulkonäön muutosta värittömämmäksi ja karkeammaksi. Hoitona käytetään ensisijaisesti suun kautta annettavaa kobolttia tai B12 - vitamiinipistosta. (Pyörälä & Tiihonen 2005, 6,7.)

Ala-Kauppilan ja Tauriaisen (2003) mukaan mangaania tarvitaan luiden muodostuksessa ja kasvussa sekä immuunijärjestelmän ja hedelmällisyyden ylläpidossa. Puutosoireita ovat kasvavilla naudoilla häiriöt luuston kehityksessä ja kasvun heikentyminen. Aikuisilla naudoilla puutos saattaa johtaa lisääntymishäiriöihin kuten luomisiin, epäsäännöllisiin ja heikkoihin kiimoihin, vasikkakuolleisuuden lisääntymiseen ja vasikoiden alhaiseen syntymäpainoon. Suosituksena on



40 mg/kg ka. Mangaanilähteitä ovat säilörehu ja viljoista eniten mangaania sisältää kaura, 70 mg/kg ka, vehnä 45 mg/kg ka ja ohra 25 mg/kg ka.

Seleeniiä tarvitaan immuunijärjestelmän ja hedelmällisyyden ylläpitoon ja lihasten rakennukseen. Selenin puutteessa oireita ovat tiinehtymättömyys, lihasrappeuma, vasikan heikko vastustuskyky hengitystieinfektioille ja jälkeisten jääminen. Suuri seleeniannos on myrkyllinen, märehitjööillä maksimisietokyky on 2-3 mg/kg ka. Oireita ovat kasvun heikentyminen, jalkaheikkous, raskas hengitys ja ripuli. Jos E-vitamiinia on rehussa liian vähän, seleenin tarve lisääntyy. (Ala-Kauppara & Tauriainen 2003, 42–45.)

Lihasarapeuma (NMD) saattaa olla ongelmana kasvavilla vasikoilla, jos seleenistä on puutetta ruokinnassa. Seleni toimii antioksidanttina E-vitamiinin kanssa suojaten soluja elimistössä. Selenin puutos on yleisin nopeakasvuisilla vasikoilla 2-4 kuukauden iässä laidunkauden alussa ja kesällä. Puutoksesta johtuvaa lihasrappumaa on kahdenlaista; sydänlihasta piilevästi tai akuutisti rappeuttava muoto, joka aiheuttaa äkillisen kuoleman tai hitaammin kehittyvää muotoa, joka ilmenee heikkoutena, lihasjäykkyytenä, kuumeena ja ripulina. Rypsi- ja rapsirouheet sisältävät seleeniä runsaasti, 0,30 mg/kg ka. Seleniiä on lisätty teollisiin rehu- ja kivennäiseseoksiin. (Pyörälä & Tiuhonen 2005, 8; Ala-Kauppara & Tauriainen 2003, 47; Lohenoja 2005, 48.)

Entsyymien rakenneosana toimiva sinkki vaikuttaa melkein kaikkiin naudan elintoimintoihin, varsinkin vastustuskyvyn ylläpitoon. Kivennäisissä oleva sinkki riittää kattamaan tarpeen. Sinkin imeytymistä saattaa häiritä korkeat kalsium- ja fosforipitoisuudet. Pääasiassa iho-oireet ja huono turkki kielivät mahdollisesta sinkin puutteesta, mutta muita oireita ovat hedelmällisyshäiriöt, puberteetin alkamisen viivästyminen ja vasikoilla kasvun hidastuminen. (Alasuutari ym. 2007, 53; Pyörälä & Tiuhonen 2005, 10.)

Rauta osallistuu elimistössä valkuaisaineiden osana hapen hyväksikäyttöön ja kuljetukseen. Vasikoilla raudanpuutosanemiaa saattaa ilmentyä, mikäli ne ovat pitkään pelkällä täysmaitojuotolla, sillä maidon rautapitoisuus on 2-4 mg tarpeen ollessa neljän kuukauden ikäisellä vasikalla 50 mg päivässä. Juomarehuissa rautaa on lisätty, mutta korsirehut tulee lisätä ruokintaan myös raudan saannin turvaamiseksi. (Alasuutari ym. 2007, 53; Pyörälä & Tiuhonen 2005, 10.)

Molybdeenia tarvitaan ruokinnassa vähän, mutta sillä on vaikutusta lisääntymiseen ja vasikkakuolleisuuteen. Nurmirehusta naudat saavat molybdeeniä. (Alasuutari ym. 2007, 53.)

### 2.3.4 Vitamiinit

Pyörälä ja Tiihonen (2005) kertovat teoksessaan rasvaliukoisten A-, D, ja E- ja vesiliukoisten B-ryhmän vitamiinien olevan tärkeimmät nuorkarjan ruokinnassa, jossa saattaa olla täydennystarvetta (Taulukko 10). E-vitamiinia on saatavilla parhaiten säilörehusta. Vastasyntyneelle vasikalle annettavassa ternimaidossa on E-vitamiinia runsaasti. C-vitamiinilisää ei tarvita, sillä pötsi tuottaa sitä eläimen tarpeeseen.

Taulukko 10. Nautojen vitamiinisuositukset. (MTT 2010f.)

	k.y./kg KA		
	A-vitamiini	D-vitamiini	E-vitamiini
<b>Vasikat</b>			
Juomarehu	3800	600	40
Alkukasvatusväkirehu	2200	300	25
<b>Kasvavat naudat</b>	2200	300	25
Pitoisuudet rehuannoksen kuiva-ainekiloa kohti			

A-vitamiinista ei normaalilla säilörehuruokinnalla tule vajetta, mutta tarvetta saattavat lisätä muut tekijät, kuten tiineys, elimistön stressitila tai runsas maidontuotanto. A-vitamiini varastoituu maksaan, mutta vastasyntyneellä vasikalla varastoa ei vielä ole. Tästä johtuen on tärkeää, että muutaman ensimmäisen elinpäivänsä ajan vasikka saa A-vitamiinipitoista ternimaitoa.

A-vitamiinilisän tarve saattaa vasikoilla kasvaa ripulin tai muun infektiotaudin seurauksena. Tarve on suurin tiineyden ja poikimisen aikaan. Puutosoireita ovat runsas silmävuoto ja hämäräsokeus, nuorilla eläimillä näkö voi mennä jopa kokonaan. Muita oireita ovat kasvun hidastuminen, ruokahalumuutokset, ripuli, ihomuutokset, tiinehtyvyyden heikkeneminen, luomiset, vasikkakuolleisuus, sokeat tai epämuodostuneet vasikat. Lisäksi infektoriski kasvaa ja altistaa utaretulehduksille. Vitamiinilisä kannattaa antaa sisäruokinnassa oleville eläimille sekä varsinkin sairaille vasikoille. (Pyörälä & Tiihonen 2005, 1–3.)

Maitojuotolla olevat vasikat ovat todennäköisimmät D-vitamiinin puutteesta kärsivät. D-vitamiinin tarvetta kasvattaa epätasapainossa oleva kalsiumin ja fosforin suhde, mutta myös niiden puute. Kasvavilla nuorilla eläimillä D-vitamiinin puutos aiheuttaa riisitautia. Tämä johtuu D-vitamiinin saannin vähäisyydestä ja sen seurauksena fosforin ja kalsiumin määrän laskusta veressä, jolloin varsinkin luusto kärsii. Riisitauti saattaa aiheuttaa eläimille hauraat, kaareutuvat luut, jotka vaikeuttavat liikkumista sekä nivelturvotusta, ontumista, jäykkyyttä, ruokahaluttomuutta ja kasvun heikkenemistä. Muita oireita voivat olla hedelmällisyysongelmat.

(Kuusela & Munghai 2011, 33; Pyörälä & Tiihonen 2005, 4.)

Vesiliukoiset B-vitamiinit eivät varastoidu, joten niitä tulee ruokinnassa saada jatkuvasti. Käytännössä lisä on tarpeen vain nuorille naudoille, sillä märehitjän pötsissä B-vitamiineja muodostuu jatkuvasti lisää. Tiamiinin eli B1:n puute saattaa aiheuttaa nuorkarjalla aivokuoren kuoliotautia, jonka oireita ovat ripuli, tylsyys, karsastus, syljen runsas erityys, sokeus ja hampaiden kirskuttelu. (Pyörälä & Tiihonen 2005, 4.)

### 3 VÄKIREHUT NUORKARJAN RUOKINNASSA

Väkirehuihin lukeutuvat viljat ja teolliset väkirehut; täysrehut, tiivisteet, puolitiivisteet, puristeet ja rouheet. Myös täys- ja puoli- eli makukivennäiset luetaan väkirehuihin. Varsinaisesti vasikoille valmistetut väkirehut ovat maittavia, raaka-aineiltaan kypsennettyjä ja niiden energia- ja valkuaisarvot täsmäävät nopeasti kasvavan eläimen tarpeisiin. Liian suuri väkirehumäärä voi aiheuttaa ripulia, ruoansulatusongelmia ja puhaltumista. Hiehokaudella väkirehumäärä ruokinnassa riippuu käytettävän karkearehun laadusta ja käyttömäärästä. Esimerkiksi heinällä ruokittaessa väkirehuannos voi olla kilo tai kahta suurempi kuin säilörehuruokinnalla. (Alasuutari ym. 2007,56,115; Kemppi 2009, 27; Kemppi 2011, 43)

Laidunruokinnalla väkirehutäydennyksen tarve riippuu laitumen kasvustosta ja eläinten kasvun vaiheesta. Alle puolen vuoden ikäinen vasikka ei pelkällä laidunruokinnalla pärjää, mutta vanhempi hieho pystyy saamaan laitumelta tarvittavan määrän valkuaista ja energiaa. Tärkkelyksen määrää laidunkaudella tulee rajoittaa, mutta valkuaispitoista täydennystä voi laitumella antaa. Laidunruohon ollessa hyvää tarvittava väkirehumäärä on pieni, korkeintaan puoli kilo. Kivennäistäydennystä kuitenkin tarvitaan. Jos laitumelta ei rehua saada ruokintaan tarpeeksi voi väkirehutäydennystä tarvita jopa kaksi kilo päivässä. Karkearehutäydennystä voi eläimille antaa laitumelle myös. (Holma 2008b, 11.)

#### 3.1 Viljat

Viljat ovat energiarikkaita sisältäen tärkkelystä runsaasti, mutta kuitua vähän. Myös valkuaislähteenä viljalla on jonkin verran merkitystä. Vasikan väkirehuksi parhaiten soveltuvat hienoksi jauhettuna vehnä tai ohra. Kaura puolestaan on vähiten maittava ja näistä kuitupitoisin, mikä vähentää sen sulavuutta ja maittavuutta rehuna. Rehuarvoltaan paras vilja ruokinnassa on vehnä; eläinten on sillä todettu kasvavan parhaiten. Ruokinnassa vehnällä voidaan korvata ohraa ja se sopii myös kokoviljasäilörehun raaka-aineeksi. Korvatessa ohraa vehnällä kivennäis- ja valkuaisistäydennystarpeet eivät juuri muutu. Ruokinnassa viljan määrään vaikuttaa tärkkelyksen määrä ja säilörehun sulavuus. (Alasuutari ym.

2007, 58; Nousiainen 2005a, 36; Nousiainen 2008.)

Tärkkelys on pötsin mikrobien energianlähde, joka ruokinnassa saadaan pääosin viljasta. Liika tärkkelyksen saanti voi laskea pH:n liian matalalle, mikä aiheuttaa pötsin happamoitumista, sorkkaongelmia ja heikentynyttä karkearehun hyväksikäyttöä. Ruokinnan monipuolisuudella ja kuitupitoisuudella saadaan tasapainotettua tärkkelyksen vaikutuksia ruokinnassa. Viljoilla tärkkelystä kuiva-aineesta on vehnällä 68 %, ohralla 60 % ja kauralla 46 %. Täysrehussa luku on 28-35 % , tiivisteessä 5-6% ja rypissä on 4-5 % tärkkelystä kuiva-aineesta. (Vilppola 2010.)

### 3.2 Teolliset väkirehuseokset

Teollisiin väkirehuseoksiin kuuluvat täysrehut, valkuaisrehut ja myslit.

#### 3.2.1 Täysrehut

Uudistukseen kasvatettaville hiehoille suunnattu väkirehu sisältää tarpeeksi valkuaista ja niiden tärkkelyksen määrää on rajoitettu, jotteivät eläimet lihoisi liikaa, mutta kasvaisivat silti raamikkaiksi. Tarvittavat kivennäiset, hivenaineet ja vitamiinit on lisätty rehuun. (Rehuraio 2006, 18.)

Markkinoilla on erilaisia vaihtoehtoja vasikoiden ja hiehojen ruokintaan; aluksi voi valita myslin tai alkukasvatustäysrehun, vieroituksen jälkeen joko välikasvatus ”mulliykkös”-rehun kuuden kuukauden ikään saakka tai aloittaa hiehovaiheen rehun syöttämisen. Kasvatusvaiheittain suunnitelluissa täysrehuissa pitoisuudet vaihtelevat kasvutavoitteen mukaisesti.

Markkinoilla olevissa vasikoiden juottokauden ensikasvatustäysrehuissa energiapitoisuus on noin 12-14 MJ/kg ka, OIV-pitoisuus vaihtelee 110-120 g/kg ka ja raakavalkuaisprosentti 19-22 % kuiva-aineesta.

Alukasvatustäysrehuissa, ”mulliykkösrehuissa”, välikasvatuskaudelle 6kk:n ikään saakka on energiaa noin 12,4 MJ/kg ka, ohutsuolessa imeytyvää valkuaista 112 g /kg ka ja raakavalkuaista noin 20,6 % kuiva-aineesta.

6-24 kk ikäisille suunnitellut hiehorehut (Taulukko 12) sisältävät runsaasti sulavia kuituja, niissä on tärkkelystä rajoitetusti ja valkuaista riittävästi suhteessa energiaan. Rehun pitoisuudet on suunniteltu niin, että kasvu ilman rasvoittumista mahdollistuisi. Päiväannos on noin 0,5-1,5 kiloa. Energiaa rehuissa on noin 12-12,6 MJ/kg, OIV:ta 110-121 g/kg ka ja raakavalkuaispitoisuus 20-21 % kuiva-aineesta.

Taulukko 11. Ruokintasuositus hiehokauden rehulle. (Raisioagro 2012, 12.)

Ikä	Paino	Rehuannos
Alle 6 kk	Alle 200 kg	2 kg
6 kk- siemennys	200-400 kg	1-2 kg
Tiineet hiehot	Yli 400 kg	0,5-2 kg

Lehmien täysrehuja voidaan käyttää ruokinnassa täydentäen niitä valkuaisriivisteellä. Täysrehut sisältävät viljan lisäksi kuituja ja valkuaista. Energiaa rehuissa on noin 11,9-12,4 MJ/kg ka, OIV 100 g/kg ka ja raakavalkuaista 15,0- 16,7 % kuiva-aineesta.

### 3.2.2 Valkuaisrehut

Valkuaista ruokintaan saadaan käyttämällä rypsiä, rapsia ja soijaa. Käytännössä nämä ovat tiivisteinä, puolitiivisteinä, puristeina tai rouheina. Puolitiivisteet sisältävät sekä valkuaisrehuja että sulavaa kuitua ja maittavuutta parantavaa melassileikettä ja ohrarehua. Puolitiivisteitä käytetään viljan täydennykseen. Tiivisteet puolestaan koostuvat pääosin valkuaisrehuista, esimerkiksi rypsistä. Tiivistettä käytetään kotoisen rehuseoksen valkuaisen täydennykseen. Soija on parhaiten sulava valkuaisrehu ja soveltuu hyvin ensimmäisinä viikkoina vasikalle. Koska vasikan syövä väkirehumäärä on pieni, hyvin sulava energia on vasikan ruokinnassa tärkeää. (Agrimarket 2012; Rehuraisio 2001, 14.)

### 3.2.3 Myslit

Vaihtoehtona väkirehuruokinnassa juottokaudella on raemaisen täysrehun sijaan annettava myslä, jonka tavoitteena on pötsin kehityksen nopeuttaminen stimuloimalla pötsiä karkearehun tapaan, jotta vasikasta tulisi nopeammin karkearehun käyttäjä. Ruokinnassa juottokaudella syötettävän myslin lisäksi vasikka tarvitsee juoman, vettä ja karkearehua. (Holma 2011, 26; Kemppi 2011, 43.)

Mysli on koostumukseltaan karkeaa ja sisältää hyvin sulavia ainesosia; vaihtelevasti hiutaloitua kypsennettyä viljaa, kypsennettyä maissia, paahdettua soijaa, rapsirouhetta, viherjauhoa, sinimailasta, pellavansiemenpuristetta, melassia, kuivattuja hedelmiä, hiivaa, ruokintakalkkia, vitamiini- ja hivenseoksia sekä erilaisia muita rehukomponentteja. Markkinoilla olevien myslivalmisteiden energiapitoisuus vaihtelee 11,5-12,7 MJ/kg ka, valkuaispitoisuus noin 111 g OIV/kg ka ja raakavalkuaispitoisuus noin 18-20,5 % kuiva-aineesta. Myslin kulutus kokonaisuudessaan vasikkaa kohden on noin 10 kg. Kulutuksen (Taulukko 13) ollessa noin puoli kiloa päivässä voidaan siirtyä vähitellen käyttämään ruokinnassa muita väkirehujä, esimerkiksi ”mulliykkös”-rehua tai vilja-tiivisteruokintaa.

Taulukko 12. Myslin annostelu vasikalle maitujuoman lisäksi. (Valio Oy 2012.)

Ikä, viikkoa	Annostus, g
1	50
2	75
3	125
4	300
5	400
6	600

### 3.3 Kivennäis- ja vitamiinirehut

Markkinoilla olevat kivennäis- ja vitamiiniseokset jaetaan täys- ja puoli- eli makukivennäisiin. Puolikivennäisiin on kivennäisaineiden ja vitamiinien lisäksi lisätty melassileikettä, viljoja ja vehnäleseitä tuomaan maittavuutta, kuitua ja energiaa. (Kesälä 2008, 13.)

Ruokinnassa puolikivennäiset ovat maittavia ja niiden määrää ruokinnassa tulee rajoittaa. Annos (Taulukko 14) on täyskivennäisiä suurempi kivennäispitoisuuksien ollessa pienempiä. Täyskivennäisissä kivennäisainepitoisuudet ovat korkeampia, eivätkä ne ole yhtä maittavia, joten voivat olla vapaasti tarjolla. Kasvaville naudoille käytettävissä kalsiumkivennäisseoksissa on myös vitamiinilisä. Kivennäisten annostus riippuu kasvun vaiheesta. (Alasuutari ym. 2007, 60.)

Taulukko 13. Täys- ja puolikivennäisannostus. (Suomenrehu 2012.)

Kasvunopeus 700 g/pv		
Elopaino, kg	Täyskivennäinen, g/pv	Puolikivennäinen, g/pv
100	50	75
200	50	100
300	70	120
400	100	150
500	130	170

Laidunkaudella hiehoille ei välttämättä tarvita muuta väkirehutäydennystä kuin vapaasti saatavilla oleva kivennäinen. (Holma 2008b, 11.)

Markkinoilla on saatavilla myös vitamiini- ja hivenaineboluksia, jotka vapauttavat ravintoaineita tasaisesti eläimen käyttöön. Boluksia on saatavilla erilaisilla pitoisuuksilla ja niitä käytetään yli kuuden kuukauden ikäisille hiehoille varmistamaan tarvittavien hivenaineiden ja vitamiinien saanti. Vitamiinitäydennystä ruokintaan saa tarvittaessa myös erillisistä

vitamiinivalmisteista, joita on saatavilla niin liuksina kuin pellettimuodossa.

### 4 MUUT REHUT

Ruokinnassa käytettäviä rehuja ovat maito, juomarehut, vesi, karkearehut ja väkirehut; joko vilja tai teollisesti tuotetut väkirehut, kuten täysrehut, valkuaisrehut, vitamiinit ja kivennäiset.

#### 4.1 Maito ja juomarehut

Vasikan ensimmäisestä juomasta, ternimaidosta, vasikka saa vasta-aineet taudinaiheuttajille, sillä syntyessään vasikalla ei ole immuniteettia, jota se tarvitsee pysyäkseen terveenä ja kasvaakseen ongelmitta märehijäksi. Ternimaidon jälkeen vasikkaa ruokitaan joko täysmaidolla tai juomarehulla. (Kemppi 2011,42.)

#### 4.2 Vesi

Vesi on perusedellytys ruokinnassa ja vasikan veden tarve (Taulukko 11) on elopainosta noin 10-15 %. Vesipiste tulisi sijoittaa väkirehujen lähetyville, noin kahden metrin päähän, sillä vesi edistää syöntiä ja sitä kautta lisää kasvua. Vasikan veden juontia edesauttaa esilämmitys ja juomakuppi tai allas ovat parhaita paikkoja tarjota vettä ja näistä eläin mieluiten juo. Vieroitetulla vasikalla vedentarve yhtä rehun kuiva-ainekiloa kohti on noin 6,5 litraa. (Katse Vasikkaan 2011; Kemppi 2009, 27; Kemppi 2011, 43.)

Taulukko 14. Vasikan veden tarve. (Nousiainen 2005a, 35.)

Paino, kg	Veden tarve, l/pv
40 (pääosin juomaruokinnalla)	8-10
50 (pääosin juomaruokinnalla)	12-15
75 (kuivarehuruokinnalla)	10
100 (kuivarehuruokinnalla)	12
150 (kuivarehuruokinnalla)	14
200 (kuivarehuruokinnalla)	16

Päivittäinen veden tarve on vuoden ikään saakka kasvun vaiheesta ja olosuhteista riippuen noin 5-30 litraa ja vuodesta kahden vuoden ikään noin 30-55 litraa. (Naseva 2006.)

#### 4.3 Karkearehut

Karkearehuihin luetaan säilörehu, laidunruoho, kokoviljasäilörehu, olki ja

heinä. Vapaasti vasikan ruokintaan ensimmäisestä elinviikosta mukaan otettavan karkearehun tulee olla hyvälaatuista; oli se sitten kuivaa heinää, säilörehua tai tuoretta ruohoa. Korjuuajankohdalla on merkitystä ruokinnassa, sillä mitä nuorempana sato on korjattu, sitä enemmän voi vasikka sitä syödä. (Alasuutari ym. 2007, 56; Nousiainen 2005a, 37.)

Hiehoilla karkearehuksi riittää säilörehu, jonka D-arvo on suunnilleen 630 ja raakavalkuainen 12 prosenttia. Jos ruokinnassa käytetään hyvää säilörehua, voi osan rehusta korvata oljella tai heinällä pötsin täytteeksi, jotta eläimet eivät pääsisi lihomaan, mutta niillä olisi kuitenkin ajanvietettä. Olki on energia- ja valkuaisköyhää, joten tulee lisätä 0,2 kg rypsiä kiloa olkea kohti, sitä voidaan käyttää koko kasvatusajan ruokinnassa. (Rehuraio 2006, 18; Alasuutari ym. 2007, 115; Karlstörn 2011.)

Seosrehuruokinta on vaihtoehto nuorkarjan ruokinnassa, jolloin tarvitaan kahta eri seosta ruokittavien iästä riippuen. Päivittäinen rehunkulutus on noin puolivuotiaalla vasikalla 6-8 kg, 6-15 kuukauden ikäisellä hieholla 15-18 kg ja tiineellä hieholla 20-25 kg. Seokseen väkirehuina lisätään rehuviljaa joko tuoresäilöttynä tai kuivana, soija-, rypsi- tai rapsirouhetta tai puristetta; mahdollisia ostoväkirehuja ja teollisuuden sivutuotteita, kuten mäskiä, leikkeitä, ohrarehua, kivennäisiä ja vitamiineja. Ruokintahygieniasta on seosrehua käytettäessä huolehdittava, ettei seokseen pääse maata tai lantaa eivätkä seoksen osat ole pilaantuneita. (Korhonen 2009.)

Kokoviljasäilörehu soveltuu nuorkarjan rehuksi. Kokoviljasäilörehusta eläin saa sulavia jyviä eli tärkkelystä ja hitaammin sulavaa olkea eli kuitua. Tärkkelys on nopeasti hajoavaa ja sitä on rehussa noin 100-250 g/kg ka, NDF-kuitua on puolestaan noin 350-500 g/kg ka ja raakavalkuaista noin 100 g/kg ka. Saatava valkuainen on suurimmaksi osaksi pötsissä hajoavaa, mutta loput on oljen sulamatonta valkuaista. Kuiva-ainekilo vastaa tärkkelyspitoisuudeltaan noin 200-400 g ohraa. Vaikka sulavuus on huonompi kuin nurmisäilörehulla syövät eläimet sitä enemmän. Huomioitavaa on, että kokoviljasäilörehua voi nuorkarjalle syöttää joko pelkästään tai nurmisäilörehun kanssa. Nuorkarjalle syötettäessä viljalajiksi riittää hyvin kaura. Kuten yleensä, tulee kokoviljasäilörehustakin ottaa analyysinäytteitä pitoisuuksista. Kalsium- ja kaliumpitoisuudet ovat yleensä pienemmät kuin nurmisäilörehussa. (Jaakkola 2010.)

## 5 RUOKINNAN VAIHEET

Aluksi ruokinta on vapaata, mutta rajoitetaan myöhemmin. Ennen poikimista ruokintaa lisätään vastaamaan lehmän ruokintaa.



### 5.1 Terni- ja juottovasikkakausi

Syntymästä kahden kuukauden ikään saakka vasikka saa juodakseen ensin ternimaitoa, sitten joko täysmaitoa tai juomarehua. Karkea- ja väkirehu otetaan ruokintaan mukaan vapaasti tarjolle. Väkirehuna voidaan käyttää juottokauden täysrehua, myslä tai kotoista väki- ja valkuaisrehuseosta. Teollista juomarehua käytettäessä tarvitaan ruokintaan valkuaislisä, esimerkiksi noin 20 % rypsirouhetta kotoista väkirehuseosta käytettäessä. Täysmaitojuotolla vasikka ei valkuaislisää tarvitse eikä myöskään täysrehua käytettäessä. (Kemppi 2005, 27; Nousiainen 2005a, 37.)

### 5.2 Vieroituksesta kuuden kuukauden ikään

Puolen vuoden ikään asti vasikan väkirehun tulisi olla hyvin sulavaa, energia- ja valkuaispitoista. Teolliset väkirehut ovat tähän oiva ratkaisu. Vasikka voidaan vähitellen totuttaa viljaruokintaan, mutta vilja ei ole suositeltava ensikasvatusrehuksi. Viljan määrän lisääntyessä ruokinnassa on syytä lisätä myös valkuaista ja kalsiumkivennäistä. Myös lehmille syötettävä täysrehu soveltuu tässä vaiheessa. (Vallinhovi 2004.)

Ruokinnassa aiemmin mahdollisesti käytetyt myslä tai juottokauden täysrehu vaihdetaan ”mulliykkös”-rehuun. Vieroitusongelmat liittyvät useimmiten väkirehun liian vähäiseen syöntimäärään tai hyvin sulavien ravintoaineiden puutteeseen rehussa. Riittävällä väkirehujen syönnillä saadaan ehkäistyä vieroituksen jälkeistä notkahdusta kasvussa. (Raisioagro 2012, 11.)

Juotolta vieroittaessa noin kahden kuukauden iässä väkirehun syönnin tulisi olla vähintään 1,5 kg päivässä. Tässä vaiheessa pötsin tulee olla toimiva, jotta se pystyy hyödyntämään väki- ja karkearehut ruokinnassa. Valkuaisen saannista on huolehdittava, sillä aiemmin valkuaista on mahdollisen täydennyksen lisäksi tullut ruokintaan myös juomasta. Väkirehun valkuaisen tulisi vieroitettaessa olla 17-20 prosenttia, jottei puutetta ilmenisi. (Holma 2011, 25; Nousiainen 2005a, 37.)

Puolen vuoden ikään saakka väkirehujen ohella vapaasti saatavilla olevan karkearehun tulisi olla mahdollisimman hyvälaatuista säilörehua (Raisioagro 2012, 12).

### 5.3 Kuuden kuukauden iästä puberteettiin

Puolen vuoden iässä hiehon karkearehun syöntikyky on kehittynyt niin, että se kykenee hyödyntämään myös hieman heikommin sulavaa säilörehua, jonka D-arvo voi jäädä alle 650. Säilörehun sulavuuden laskiessa väkirehutarve kuitenkin kasvaa. (Raisioagro 2012, 12.)

Sukukypsyyteen saakka kasvua rajoitetaan eikä runsaalla hyvälaatuisella

säilörehulla varsinaista väkirehutäydennyksen tarvetta ei ole, mutta kivennäis- ja valkuais täydennystä kannattaa annokseen silti lisätä. Säilörehun lisäksi ruokintaan lisätään olkea tai heinää lisäämään etumahojen ja pötsin tilavuutta. Rajoitettaessa säilörehuannosta tulee ruokintaan lisätä noin puolen kilon valkuaispitoinen väkirehuannos kasvutavoitteesta riippuen. (Vallinhovi 2004.)

Olkea voi lisätä ruokintaan, jos säilörehu on korjattu nuorena. Tällöin yhtä olkikiloa kohden voidaan antaa 200 g tiivistettä. (Raisioagro 2012,12.)

Väkirehuna käytetään joko hiehoille suunnattua täysrehua, lehmien täysrehua tai kotoista rehuseosta; viljaa ja puolitiivistettä suhteessa 1:1. Päivittäisen väkirehuannoksen määrä on kasvun tässä vaiheessa noin 0,5-2 kg. (Rehuraio 2001,20; Alasuutari ym. 2007,118.)

### 5.4 Puberteetista siemennykseen

Vuoden iässä ruokinnan voimakkuudella ei ole niin suurta vaikutusta utareen kehitykseen kuin aiemmin. Ruokinnassa tulee muistaa, että liiallisella energiaruokinnalla hiehoista tulee nopeasti lihavia. Valkuaisesta kuitenkin saattaa hiehoilla olla vajetta. Väkirehumäärän ollessa nyt noin 0,5-2 kg päivässä voi päivittäistä annosta muutamaa kuukautta ennen siemennystä vielä lisätä 0,5-1 kg. (Vallinhovi 2004; Alasuutari ym 2007, 117–118.)

### 5.5 Alkutiineys

Tiineyden alussa kivennäinen ja valkuaislisä riittävät sulavan säilörehun ohella hieholle, mutta säilörehun ollessa huonommin sulavaa (Taulukko 15), tulee väkirehua ottaa ruokintaan mukaan (Raisioagro 2012, 17).

Taulukko 15. Tiineen hiehon väkirehumäärä. (Raisioagro 2012, 17.)

Säilörehun D-arvo	Hiehokauden väkirehu, kg
600	2,0
630	1,5
660	1,0
690	0,5

Kesällä hyvällä laitumella oleville tiineille hiehoille riittää laitumen lisäksi kivennäislisä. Tarvetta muuhun väkirehuruokintaan ilmenee, jos kyseessä on huono laidun. (Holma 2008b, 11.)

Rotu vaikuttaa tiineysajan ruokinnan voimakkuuteen, sillä ayrshirella saadaan varoa liiallista lihomista rajoittamalla energiaruokintaa, kun

holsteinilla kasvua tuetaan valkuais- ja energiaruokinnan avulla. (Raisioagro 2012,17.)

### 5.6 Lopputiineys

Ruokintaa muutetaan vähitellen lypsylehmän ruokintaa vastaavaksi. Tiineyden viimeisten kolmen kuukauden ajan ruokinnan energia- ja valkuaispitoisuutta lisätään nostamalla väkirehuruokinnan määrä eläimen kuntoluokasta riippuen; laihat hiehot tarvitsevat lisäruokintaa lihavia enemmän. Riittävä koko poikiessa pyritään näin varmistamaan. Tiineytslisä voi ensin olla 1-2 kiloa päivässä, mutta viimeisen tiineyskuukauden aikana lisätään tunnutuskaudella väkirehumäärä noin kolmeen kiloon. (Alasuutari ym. 2007,118.)

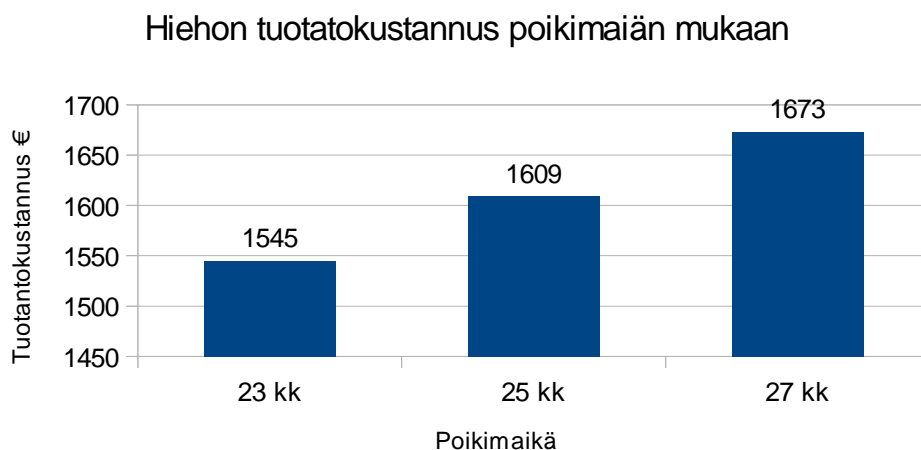
Poikimapäivänä väkirehuannoksen (Taulukko 16) tulisi sisältää joko täysrehua kahdesta kolmeen kiloa tai kilosta puoleentoista puolitiiivistettä ja saman verran viljaa. Poikimisen jälkeen väkirehuannosta nostetaan 10-12 kiloon kahden viikon kuluessa ja tarvittaessa määrää nostetaan sen jälkeen lisää. (Rehuraio 2006, 25.)

Taulukko 16. Esimerkki ensikon rehunsuunnituksesta poikimisen jälkeen. (Rehuraio 2006, 25.)

Päiviä poikimisesta	Vilja, kg	Puolitiiviste, kg
0	1-1,5	1-1,5
1	2	2,5
2	2,5	3,5
3	2,5	4
4	3	4,5
5	3	5
6	3,5	5,5

## 6 KUSTANNUKSET

Hiehon tuotantokustannuksista (Kuvio 1) poikimaiän mukaan on todettu, että 23 kuukauden iässä poikiva hieho maksaa keskimäärin 1 545 €, 25 kuukauden iässä jo 1 609 € ja poikimisen venyessä 27 kuukauteen 1 673 €. Kustannukset koostuvat pääosin muuttuvista kustannuksista ja työn osuudesta, loput kone-, rakennus- ja yleiskustannuksista. (Nokka 2010.)



Kuvio 1. Hiehön tuotantokustannus poikimaiän mukaan.

23 kuukauden ikäinen hieho tarvitsee kasvaakseen noin 41 000 MJ ja 25 kuukauden ikäinen noin 43 500 MJ. Euroissa tämä tarkoittaa 850 ja 898 € muuttuvat kustannukset. Erotus on 48 €. Eroista tube merkittäviä kun kerrotaan ne tilan koko hiehomäärällä., Esimerkiksi 60 hiehön kasvattamisesta kertyy 4 500 € lisäkustannus vuodessa. (Mälkiä 2010, 10.)

Vuoden 2009 tutkimustulosten perusteella poikimaikä vaikutti elinikäistuotokseen seuraavasti: Alle 24 kuukauden iässä poikineiden tuotos oli sarjan toiseksi paras 25 876 kg, 24 kuukauden iässä poikineiden paras 26 170 kg. Poikimaiän noustessa 25 kuukaudesta yli 27 kuukauteen tuotos laski 24 685 kg:sta 21 559 kg:n eli 3 126 kg.

Vuonna 2009 keskikokoisessa 27,9 lehmän karjassa kahden kuukauden venyminen poikimisessa maksoi 3 388 € vuodessa. Keski-poikimakerta pieneni poikimaiän mukaan. Alle 24 kuukauden iässä poikineilla keski-poikimakerta oli 2,58, kun yli 27 kuukauden iässä poikineilla se jäi 2,17. Lehmämäärällisesti asiaa ajatellessa eniten oli juuri noita yli 27 kuukauden iässä poikineita, sitten tulivat 25 kk ja 24 kk:n iässä poikineet. Keskimääräinen poikimaikä tuolloin oli 26,9 kk.

Ensikoilla poistojen syyt ovat olleet pääasiassa huono hedelmällisyys 25,2 %, utaretulehdus 14,3 % ja huono tuotos tai jalostusarvo 10,9 %. Rehunkulutus hiehoa kohti vuodessa oli noin 20 660 MJ, kasvuun kului noin 93 MJ/kasvu kg ja päiväkasvu oli 610 g. Siemennyspaino saavutettiin 18 kuukauden iässä, jolloin poikiminen venyi 27 kuukauteen. Tavoiteltava siemennysikä olisi ollut 13-15 kuukautta, siemennyspaino 370 kg ja päiväkasvu 780 grammaa. (Nokka 2010.)

## 7 HIEHOJEN RUOKINNAN SUUNNITTELU VESALAN TILALLA

Keski-Pohjalaisella Vesalan tilalla eläimiä on yhteensä 64, joista nuorkarjaa 28 eläintä ja lypsylehmiä 36. Päärotuna on ayrshire, mutta karjassa on myös holstein-simmental lehmä, jonka vasikat menevät välitykseen. Keskituotos tilalla on lehmää kohti noin 9 800 kiloa maitoa vuodessa.

### 7.1 Lähtötilanne ja tavoitteet

Tilalla vasikoiden ja hiehojen väkirehuruokintaa suunnitellaan yhdessä maitotilaneuvojan kanssa. Tilan hiehot tulevat kiimaan ajallaan, mutta tiinehtyvät vaihtelevasti. Kuntoluokittamista ei aktiivisesti tehdä ja lihomien tahtoo olla ongelmana. Toiset eläimet jäävät pienikokoisiksi, mutta toisista tulee hyvän kokoisia. Siemennysten aloitusikä on noin 15 kk ja poikimaikä on noin 27 kk. Eläimiä mitataan toisinaan. Tavoitteena olisi tiinehtyminen ensimmäisellä siemennyksellä ja poikimisikää pyritään aikaistamaan ainakin kahdella kuukaudella. Poikimavaikeuksia ei ole hiehoilla ollut, ne ovat lypsäneet ”kohtuudella”, kasvaneet täysikokoisiksi ensimmäisen lypsykauden aikana ja tiinehtyneet uudestaan.

Eläimet on jaettu pääasiassa koon mukaan. Pikkuvasikat siirretään muutaman päivän iässä ulos igluihin, joihin juoma tuodaan neljästi päivässä. Lisäksi tarjolla on karkearehua ja myslää vapaasti. Juotolta vieroitettaessa eläimet siirretään sisälle ryhmäkarsinoihin koon mukaan. Vieroituksesta siemennysikään saakka eläimet ovat ryhmäkarsinoissa, joista ne otetaan siemennettäväksi parsiin. Tiineet hiehot laitetaan sisälle tai ulos ryhmäkarsinaan, riippuen siitä onko sisällä tilaa.

Karkearehu jaetaan sisälle kahdesti päivässä, ulos kerran päivässä. Väkirehut jaetaan sisällä oleville eläimille kahdesti päivässä ruokkijalla. Ulkona olevat tiineet hiehot saavat väkirehuannoksensa kerran päivässä. Nuolukiviä ja kivennäisämpäreitä on toisinaan käytössä.

Vettä on igluissa saatavilla ämpäreistä, sisällä on ryhmäkarsinoissa yhtä karsinaa lukuun ottamatta juomanipat, parressa, yhdessä ryhmäkarsinassa ja ulkona on juomakupit.

### 7.2 Rehut

Väkirehuruokinnassa vasikoilla käytetään myslää, ja vilja-rypsirouheseosta. Juoton ohella väkirehuna on alkuun ollut vapaasti myslää, jota tilalla on vasikoilla kokeiltu jonkin aikaa ja todettu sen kasvattavan hyvin. Mysliruokinnan lisäksi vasikoilla on ollut vapaasti tarjolla myös karkearehua ja vettä. Vasikoiden syödessä sitä noin 500 grammaa päivässä on ruokintaa vähitellen muutettu vilja-rypsi ruokinnalle. Viljan ja rypsin määrä on annoksessa ollut 1:1. Kivennäiset otetaan mukaan ruokintaan vieroituksen jälkeen. Käytössä on pääasiassa

lehmille syötettävä kalsiumpitoinen täyskivennäinen annostuksella 100 g päivässä. Nurmirehuna käytetään hyvälaatuista säilörehua vapaasti.

Vieroituksen jälkeen väkirehumäärää rajoitetaan noin kahteen kiloon päivässä. Viljaa ja rypsiä ruokinnassa on edelleen suhteessa 1:1. Ruokinta väki- ja karkearehujen osalta pysyy samana. Vitamiinilisää annetaan kahdesta kolmeen kertaan viikossa 140 gramman viikkoannoksella. Päivää kohden annostus on 20 grammaa. Käytössä on ADE-vitamiinipellettiseos aina poikimiseen saakka, jonka jälkeen vitamiinilisä tulee rehuseoksen mukana. Noin kolmen kuukauden iässä ruokintaan tulee mukaan olki.

Kuuden kuukauden iässä väkirehumäärää lasketaan noin puoleen kiloon päivässä. Noin kuukautta ennen siemennystä annetaan kivennäis- ja hivenaine-bolus, jolla pyritään edistämään ajallaan tiinehtymistä. Ruokinnassa pääasiallisena karkearehuna käytetään olkea, mutta lisäksi hiehot saavat myös jonkin verran säilörehua. Tiineillä hiehoilla ruokinta pysyy samanlaisena noin kaksi viikkoa ennen poikimista aloitettavaan tunnutukseen saakka, jolloin väkirehumäärää nostetaan vähitellen poikimisen jälkeisen ruokinnan tasolle 10-12 kiloon säilörehun laadusta riippuen. Tunnutusvaiheessa säilörehua eläimet saavat vapaasti ja olki jää pois ruokinnasta.

### 7.3 Ruokinnan suunnittelu

Ruokinnassa käytettävän säilörehun tavoiteltu kuiva-aineprosentti on 30-35. D-arvo tavoite on 700, sillä tilalla ei ole mahdollisuutta tehdä säilörehua erikseen nuorkarjalle ja lypsylehmille. Nuorkarjan ruokinnassa säilörehua laimennetaan käyttämällä olkea ruokinnassa.

Ruokinnassa olevaa säilörehumäärää pyritään rajoittamaan kuuden kuukauden iässä, sillä hiehot ovat saaneet säilörehua toisinaan turhan paljon ja eläimet ovat päässeet lihomaan. Liialliseen energiaruokintaan pyritään vaikuttamaan eläinryhmiä tasaamalla saman kokoisiin, sillä tähän saakka on saattanut eri ikäisiä eläimiä olla samoissa ryhmissä, jolloin isoimmat ovat syöneet pienempienkin rehut. Siemennyksen ajan väkirehulisää olisi mahdollista ottaa tukemaan tiinehtyvyyttä.

Ruokintaa tarkennetaan suunnitelman avulla (Taulukko 17) seuraavasti:

Taulukko 17. Ruokintasuunnitelma Vesalan tilalle

Ruokinta-suunnitelma		Ruokintatasot			
		3-4 kk	5-7 kk	8-12 kk	Yli 12 kk
Rehut	Yks.	100-130 kg	131-180 kg	181-270 kg	Yli 270 kg
Säilörehu	kg	3	4	11	19

## Nuorkarjan väkirehuruokinnan suunnittelu

Olki	kg	0	0	2	2
Vilja	kg	1,8	2,1	1,0	0,5
Rypsi	kg	0,4	0,5	0,2	0,3
Kivennäinen	kg	0,10	0,10	0,10	0,10

Mahdolliseen kivennäisten tai hivenaineiden puutokseen saattaa viitata muutamalla eläimellä havaittu lihasjäykkyys ja vapina, jotka oireina viittaisivat koboltin tai kuparin puutosoireisiin, mutta saattaa johtua myös jostain muusta, sillä muilla eläimillä vastaavaa ei ole havaittu.

Toinen hivenainepuutokseen viittaava tekijä on osalla eläimistä esiintyvät lisääntymishäiriöt. Joillain eläimillä ongelmat esiintyvät epäsäännöllisinä kiimoina ja tiinehtymättömyytenä. Kuparilla, mangaanilla ja sinkillä saattaa puolestaan olla vaikutusta tähän.

Säilörehusta on otettu kivennäis- ja hivenaineanalyseja, mutta varsinaista puutosta mistään ei ole havaittu. Kuitenkin maat ovat mangaaniköyhiä, millä saattaa olla vaikutusta mangaanin saatavuuteen. Hivenainelisiä voisi kokeilla esimerkiksi laittamalla tarjolle hivenainepitoisia nuolukiviä.

Ruokintasuunnitelman noudattamisen lisäksi tilalla olisi hyvä mitata ja kuntoluokitaa, jotta ruokintaa saadaan tarkistettua uudelleen, jos eläimet lihovat tai laihtuvat liikaa. Näin tilalla pystyttäisi havaitsemaan siemennyskokoiset hiehot helpommin. Avuksi voisi ottaa mittanauhan tai piirtää seinään viivan, joka kuvaisi tarpeeksi kookasta eläintä. Siihen olisi helppo verrata eläimiä, varsinkin jos ne ovat vielä ryhmäkarsinassa ennen siemennystä. Näin onnistuisi siemennyskoon helppo mittaaminen ja jos ruokinnalla saadaan eläimet pysymään tavoitelluissa kuntoluokissa rasvoittumatta, ajallaan myös tiinehtymään ja poikimaan.

## 8 LÄHTEET

Agrimarket. 2012. Täydennysrehujen valinta. Viitattu 29.3.2012.

[http://www.agrimarket.fi/Maatalous\\_ja\\_Elaimet/karjatilankasvuohjelma/Nautakarjatila/Taydennysrehujen\\_valinta/](http://www.agrimarket.fi/Maatalous_ja_Elaimet/karjatilankasvuohjelma/Nautakarjatila/Taydennysrehujen_valinta/)

Ala-Kauppila A. & Tauriainen S. 2003. Kivennäiset kasvavien nautojen ruokinnassa. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 13. Seinäjoen ammattikorkeakoulu.

Alasuutari S., Manni, K. & Rautala H. 2007. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. 2.painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Farmit. 2012. Hiehon kasvatus. Viitattu 29.3.2012.

<http://www.farmit.net/kotielain/hieho/ruokinta>

Holma M. 2008. Tavoitteena raamikas ensikko ja kestävä lehmä. Nautalehti 2/2008, 9–10.

Holma M. 2008b. Hiehojen pitää kasvaa kesälläkin. Nautalehti 2/2008, 11.

Holma M. 2011. Ternimaito on vasikan henkivakuutus, mutta pötsi vaatii väkirehua. RehuMakasiini-lehti 1/2011, 25–26. Rehurasio Oy.

Hulsen J. 2007. Lehmähavaintoja - Lehmälähtöisen karjanhoidon opas. Suom. Juho Kytäjä. ProAgria Maaseutukeskusten Liiton julkaisu nro 1038. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Härtel H. 2005. Vasikan ruuansulatuksen kehitys. Teoksessa Aho, P., Anttila, P., Dredge, K., Heinonen, M., Hänninen, L., Härtel, H., Jukola, E., Kemppi, H., Keski-Mattinen, V., Koskimäki, O., Kulkas, L., Nikunen, S., Niskasaari, P., Nousiainen, J., Raussi, S., Rautala, H. & Simojoki, H. Vasikoiden hoito-opas. Korjattu painos. 16–19. Viitattu 3.2.2012. [http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas\\_2005.pdf](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas_2005.pdf)

Jaakkola S. 2010. Kokoviljasäilörehua lypsylehmille. Maito ja Me-lehti 3/2010. Viitattu 6.11.2011.

<http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/ruokinta10/ruo6.htm>

Karlström 2011. Hiehon ruokinta eri ikävaiheissa. Maitovalmennus 2011. Viitattu 6.11.2011.



[http://www.proagria.fi/maitovalmennus2011/Hiehon\\_ruokinta\\_eri\\_ikavaiheissa\\_Karlstrom.pdf](http://www.proagria.fi/maitovalmennus2011/Hiehon_ruokinta_eri_ikavaiheissa_Karlstrom.pdf)

Katse Vasikkaan. 2011. Maitoa mahan täydeltä – Vasikan ruokinta juottokaudella ja vieroituksen jälkeen. Viitattu 6.11.2011.  
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Hankkeet/Ruukki/Tietopankki/Katse%20Vasikkaan/993F9F3EE835558AE040A8C0033C5E17>

Kemppi H. 2005. Ternimaito/täysmaito/juottorehujuoma. Teoksessa Aho, P., Anttila, P., Dredge, K., Heinonen, M., Hänninen, L., Härtel, H., Jukola, E., Kemppi, H., Keski-Mattinen, V., Koskimäki, O., Kulkas, L., Nikunen, S., Niskasaari, P., Nousiainen, J., Raussi, S., Rautala, H. & Simojoki, H. Vasikoiden hoito-opas. Korjattu painos. 23–28. Viitattu 31.1.2012.  
[http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas\\_2005.pdf](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas_2005.pdf)

Kemppi H. 2009. Vasikka vaatii oikeanlaisen ruokinnan. Kotieläin- lehti 3/2009, 26–27.

Kemppi H. 2011. Sen näkee heti, että on syöneen näköinen. Maito ja Me-lehti 2/2011, 42–43.

Kesälä P. 2008. Lypsykivennäiset uudistuivat. Kotieläin- lehti 2/2008, 13.

Korhonen P. 2009. Seosrehuruokinnan abc. Viitattu 10.12.2012.  
[http://latu.savonia.fi/index.php/tiedostot/doc\\_download/23-seosrehuruokinnan-abc](http://latu.savonia.fi/index.php/tiedostot/doc_download/23-seosrehuruokinnan-abc)

Kuusela E. & Munghai M. 2011. Aurinko on paras D-vitamiinin lähde. KmVet- lehti 4/2011, 32–33.

Lohenoja S. 2005. Varmista seleenin saanti. Nauta- lehti 4/2005, 48–49.

Lohenoja S. 2010. Hiehot poikimaan nuorempina. Nauta- lehti 4/2010, 21–23.

MTT. 2010a. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Kasvavien nautojen valkuaissuositukset. Viitattu 4.2.2012.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Kasvavien\\_nautojen\\_valkuaissuositukset](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Kasvavien_nautojen_valkuaissuositukset)

MTT. 2010b. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Vasikoiden ruokintasuositukset. Viitattu 4.2.2012.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Vasikoiden\\_ruokintasuositukset](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Vasikoiden_ruokintasuositukset)

MTT. 2010c. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Kasvavien hiehojen energiasuositukset. Viitattu 4.2.2012.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Kasvavien\\_hiehojen\\_energiasuositukset](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Kasvavien_hiehojen_energiasuositukset)

MTT. 2010d. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Lihakarjan kivennäissuositukset. Viitattu 4.2.2012.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Lihakarjan\\_kivennaisruokintasuositukset](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Lihakarjan_kivennaisruokintasuositukset)

MTT. 2010e. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Nautojen hivenainesuositukset. Viitattu 4.2.2012.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/nautakarjan\\_hivenainesuositukset](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/nautakarjan_hivenainesuositukset)

MTT. 2010f. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Nautojen vitamiinisuosituksia. Viitattu 4.2.2012.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/nautojen\\_vitamiinisuosituksia](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/nautojen_vitamiinisuosituksia)

Mälkiä P. 2010. Suomalaiset hiehot poikivat liian vanhoina. KmVet- lehti 4/2010, 10–11.

Naseva. 2006. Kansalliset ohjeet nautojen hyvinvointiin. Viitattu 30.3.2012.  
[https://www.naseva.fi/naseva/files/htmlarea/files/FIN/ETU\\_hyvinvointiohjeet09042006.pdf](https://www.naseva.fi/naseva/files/htmlarea/files/FIN/ETU_hyvinvointiohjeet09042006.pdf)

Niskasaari P. 2005. Juotolta vieroitettun vasikan ruokinta liharuokintakäytössä. Teoksessa Aho, P., Anttila, P., Dredge, K., Heinonen, M., Hänninen, L., Härtel, H., Jukola, E., Kemppe, H., Keski-Mattinen, V., Koskimäki, O., Kulkas, L., Nikunen, S., Niskasaari, P., Nousiainen, J., Raussi, S., Rautala, H. & Simojoki, H. Vasikoiden hoito-  
opas. Korjattu painos. 39–41. Viitattu 31.1.2012.  
[http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas\\_2005.pdf](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas_2005.pdf)

Nokka S. 2010. Tuloksia Suomen nuorkarjasta. Viitattu 1.11.2011.  
[http://www.proagria.fi/maitovalmennuskurssi/Tuloksia\\_nuorkarjasta\\_Nokka.pdf](http://www.proagria.fi/maitovalmennuskurssi/Tuloksia_nuorkarjasta_Nokka.pdf)

Nousiainen J. 2005a. Muu ruokinta 6 kk:n ikään asti. Teoksessa Aho, P., Anttila, P., Dredge, K., Heinonen, M., Hänninen, L., Härtel, H., Jukola, E., Kemppe, H., Keski-Mattinen, V., Koskimäki, O., Kulkas, L., Nikunen, S.,

Niskasaari, P., Nousiainen, J., Raussi, S., Rautala, H. & Simojoki, H. Vasikoiden hoito-opas. Korjattu painos. 35–37. Viitattu 31.1.2012. [http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas\\_2005.pdf](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas_2005.pdf)

Nousiainen J. 2005b. Vasikasta hiehoksi. Teoksessa Aho, P., Anttila, P., Dredge, K., Heinonen, M., Hänninen, L., Härtel, H., Jukola, E., Kemppi, H., Keski-Mattinen, V., Koskimäki, O., Kulkas, L., Nikunen, S., Niskasaari, P., Nousiainen, J., Raussi, S., Rautala, H. & Simojoki, H. Vasikoiden hoito-opas. Korjattu painos. 42–44. Viitattu 31.1.2012. [http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas\\_2005.pdf](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/katsevasikkaan/aineistot/Vasikkaopas_2005.pdf)

Nousiainen J. 2008. Rehutohtorin vastaanotto. Maito ja Me- lehti 4/2008. Viitattu 25.2.2012. [http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/mm4\\_08/rehutri4\\_08.htm](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/mm4_08/rehutri4_08.htm)

Pura S. 2008. Hiehojen ruokinta suurennuslasin alle. Nauta- lehti 1/2008, 45–46.

Pyörälä S. & Tiihonen T. 2005. Nautojen sairaudet. Vitamiinien ja hivenaineiden puutostilat ja liikasaanti. Helsingin yliopisto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta. Viitattu 10.12.2011. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/ela/sarjat/oppimateriaalia/6/>

Raisioagro. 2012. Vasikasta kestäväksi lypsylehmäksi – Hiehojen ruokintaopas. Viitattu 11.2.2012. [http://www.raisioagro.com/fi/c/document\\_library/get\\_file?uuid=fc8cd43b-a771-49b0-9dd0-0ec7fcc49740&groupId=12626](http://www.raisioagro.com/fi/c/document_library/get_file?uuid=fc8cd43b-a771-49b0-9dd0-0ec7fcc49740&groupId=12626)

Rautala H. 2001. Hiehot hiljaisina. Nauta- lehti 4/2001, 4–6.

Rehuraasio. 2001. Hiehon kasvatuksen käsikirja – Vasikasta satatonnariksi.

Rehuraasio. 2006. Käsikirja naudan ruokintaan.

Rehuraasio. 2011. Tehokas pötsi kehittyy oikealla varhaisruokinnalla. Maituri-uutiset lehti. Kevät 2011, 10–12.

Suomenrehu. 2010. Hyvä alkukasvu – tuottava ja kestävä lehmä. 6–7. Pdf-tiedosto. Viitattu 25.2.2012. <http://www.digipaper.fi/agrimarket/79096/index.php?pgnumb=3>

Tauriainen S. 2010. Analyseistä apua nautojen kivennäisruokintaan.

Maito ja Me- lehti 3/2010. Viitattu 5.11.2011.  
<http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/ruokinta10/ruo4.htm>

Valio Oy. Startti-mysli. Viitattu 24.2.2012.  
[http://ammattilaiset.valio.fi/portal/page/portal/valioyritys/yritystieto/maidontuotanto/startti\\_correct\\_ja\\_helunan\\_heratys\\_tuotteet27072006140417/startti\\_tuotteet01082006101205/startti\\_mysli12032010090733/mysli\\_etiketti.pdf](http://ammattilaiset.valio.fi/portal/page/portal/valioyritys/yritystieto/maidontuotanto/startti_correct_ja_helunan_heratys_tuotteet27072006140417/startti_tuotteet01082006101205/startti_mysli12032010090733/mysli_etiketti.pdf)

Vallinhovi S. 2004. Vasikassa voiton avaimet. Maatilan pellervo- lehti 4/2004. Viitattu 25.10.2011.  
[http://www.pellervo.fi/maatila/mp4\\_04/tevasikassa.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp4_04/tevasikassa.htm)

Vilppola A. 2010. Nautaparlamentti 15.7.2010. Viitattu 10.12.2012.  
[http://www.kplihanautakerho.com/nautaparlamentti2010/vilpola\\_ari\\_raisio.ppt](http://www.kplihanautakerho.com/nautaparlamentti2010/vilpola_ari_raisio.ppt)