
**LYPSYLEHMIEN RUOKINNAN VERTAILU
NUMMISTON TILALLA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Mustiala, kevät 2017

Jere Nummila



MUSTIALA
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Maatilatalous

Tekijä	Jere Nummila	Vuosi 2017
Työn nimi	Lypsylehmien ruokinnan vertailu Nummiston tilalla	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla kohdetilan ruokintaa eri rehuilla optimaalisen ja kustannustehokkaan ruokinnan löytämiseksi. Työssä keskitytään kaupallisten valkuaisrehujen kustannuksiin ja niistä saataviin säästöihin. Työssä vertaillaan väkirehuokintavaihtoehtoja, joita ovat täysrehu ja viljan rinnalla tiiviste, puolitiiviste tai rypsirouhe. Työssä tarkastellaan myös miten apilan lisäys säilörehuun vaikuttaa ruokintaan ja ruokintakustannuksiin.

Teoriaosuudessa esitellään väkirehut ja karkearehut, joita käytetään työhön tehtävissä ruokintasuunnitelmissa. Teoriaosuudessa käydään myös hieman läpi ruokinnan vaikutusta maidontuotantoon.

Työssä laaditaan Pro Agrian Karjakompassia apuna käyttäen viisi eri ruokintasuunnitelmaa, joista neljässä ruokintasuunnitelmassa ainoa muuttuva rehu on kaupallinen valkuaisrehu sekä viimeisessä ruokintasuunnitelmassa vaihtuu vain karkearehu. Jokaisella ruokinnalla päästään lähelle maitotuotosta 33 kg /lypsävä lehmä/päivä. Laskettaessa maitotuotto – rehukustannus saadaan ruokintasuunnitelmilla tulosta: täysrehu 6,73 e/lehmä/pv, tiiviste 7,46 e/lehmä/pv, puolitiiviste 7,37 e/lehmä/pv, nurmisäilörehu + rypsirouhe 7,70 e/lehmä/pv sekä puna-apilasäilörehu + rypsirouhe 7,92 e/lehmä/pv. Tuloksista nähdään rypsirouheen avulla päästävän parhaisiin tuloksiin. Tuloksista voidaan havaita myös puna-apilan lisäyksellä säilörehuun olevan positiivisia vaikutuksia ruokintaan. Apilasta saatavalla valkuaislisällä saadaan alennettua ostettavan valkuaisen tarvetta ja sitä kautta ostorehukustannus alenee sekä saavutettu tulos paranee.

Avainsanat Ruokinta, valkuaisrehut, lypsylehmä

Sivut 26 s. + liitteet 5 s.

MUSTIALA

Degree Programme in Agricultural and Rural Industries

Agriculture Option

Author	Jere Nummila	Year 2017
Subject of Bachelor's thesis	Feeding of dairy cows on Nummisto farm	

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to compare the feeding of the dairy cattle of the commissioner with different feeds to find optimal and cost-effective feeding. The thesis focuses on expensive commercial protein feed costs and possible savings that can be made from them. The work focuses on bigger totalities which are complete feed, concentrate, semi-concentrate and crushed turnip rape. This work doesn't compare for example differences between different concentrates. This thesis also examines how adding clover to silage affects to feeding and feeding costs.

The theory part of the thesis is about concentrated feeds and coarse feeds which are used in feed plans made for the thesis. It also tells a bit how feeding affects the milk production.

There are 5 different feed plans in the thesis which are made with Pro Agrias Karjakompassi. In four of these feed plans the only feed that changes is commercial protein feed and in the last feed plan the feed that changes is coarse feed. In every feed plan the milk production hit close to 33 kg/milking cow/day. Calculating milk yield – feed cost gained profits with different feed plans are: complete feed 6,73 e/cow/day, concentrate 7,46 e/cow/day, semi-concentrate 7,37 e/cow/day, silage + crushed turnip rape 7,70 e/cow/day and red clover silage + crushed turnip rape 7,92 e/cow/day. Results tell that the best profit is gained with crushed turnip rape. The results show also that adding red clover to silage has positive effects to feeding. Clover gives protein to feeding which lowers the need of commercial protein. That lowers the purchase cost of the feed and more profit will be made.

Keywords Feeding, protein feeds, dairy cow

Pages 26 p. + appendices 5 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	REHUT.....	1
2.1	Väkirehut.....	1
2.1.1	Täysrehu	2
2.1.2	Tiiviste.....	3
2.1.3	Puolitiiviste.....	3
2.1.4	Rypsirouhe.....	3
2.1.5	Rehuvilja.....	4
2.2	Karkearehut	5
2.2.1	Nurmisäilörehu	5
2.2.2	Apilanurmisäilörehu	6
3	RUOKINNAN VAIKUTUS MAIDONTUOTANTOON	7
4	RUOKINTA NUMMISTON TILALLE	7
4.1	Nurmisäilörehu + täysrehu	8
4.2	Nurmisäilörehu + vilja + tiiviste	11
4.3	Nurmisäilörehu + vilja + puolitiiviste	13
4.4	Nurmisäilörehu + vilja + rypsirouhe	16
5	APILAN LISÄYKSEN VAIKUTUS RUOKINTAAN	18
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	21
	LÄHTEET	25

Liite 1	Ruokintataulu nurmisäilörehu + täysrehu
Liite 2	Ruokintataulu nurmisäilörehu + vilja + tiiviste
Liite 3	Ruokintataulu nurmisäilörehu + vilja + puolitiiviste
Liite 4	Ruokintataulu nurmisäilörehu + vilja + rypsirouhe
Liite 5	Ruokintataulu puna-apilasäilörehu(25 %) + vilja + rypsirouhe

1 JOHDANTO

Lypsylehmä tarvitsee lypsääkseen tasapainoisen ruokinnan, joka täyttää energia- ja ravintoainetarpeet ylläpitoon ja maidontuotantoon. Ruokinnan pohjana toimii hyvälaatuinen säilörehu, jolle valitaan rinnalle eläimen loput energia- ja ravintoainetarpeet täyttävä täydennysrehu eli väkirehu. Väkirehuna voi olla joko kotoinen viljaseos, jonka rinnalla toimii jokin kaupallinen tiiviste, puolitiiviste tai rouhe, tai pelkästään täysrehu, joka riittää yksinään säilörehun rinnalle. Väkirehuun valkuaisista tuomaan voidaan käyttää myös kotoisia valkuaisrehuja, kuten esimerkiksi hennettä tai härkäpapua.

Ruokinnasta muodostuvat rehukustannukset kattavat suuren osan maidon tuotantokustannuksista. Näissä kustannuksissa on suuria eroja tilojen välillä ja niistä säästäminen kannattaa. Rehukustannuksista voidaan säästää pyrkimällä säästämään säilörehun sekä viljan tuotantokustannuksista. Ostettavat valkuaisrehut kattavat myös suuren osan rehukustannuksista. Eri kaupallisten rehujen välillä on hintaeroja ja niistä voidaan helposti saada säästöjä ruokintakustannuksiin ruokinnan optimoinnilla ja kotoisen valkuaisen lisäyksellä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla kohdetilan ruokintaa eri rehuilla optimaalisen ja kustannustehokkaan ruokinnan löytämiseksi. Ruokinnan optimoimiseen työssä käytetään Pro Agrian Karjakompassia. Pääasiallisena vertailukohteena ovat kalliit ostettavat valkuaisrehut. Työ keskittyy suurempien kokonaisuuksien vertailuun, eli vertailussa on keskenään täysrehu, tiiviste, puolitiiviste ja rypsirouhe. Työssä ei siis vertailla eroja esimerkiksi eri puolitiivisteiden välillä, vaan keskitytään kokonaisuuksiin. Työssä vertaillaan myös, miten apilan lisääminen säilörehuun vaikuttaa ruokintaan ja ruokintakustannuksiin.

2 REHUT

Opinnäytetyössä esitellään ainoastaan kohdetilan ruokintasuunnitelmien laskemisessa käytettävät rehut. Rehut työhön on valittu sillä perusteella, että niiden hankinta ja viljely eivät aiheuta tilalle suurta lisätyötä, vaan niihin siirtyminen on mahdollista suorittaa ilman erillisiä lisähankintoja ja -kustannuksia.

2.1 Väkirehut

Lehmien ruokinnassa väkirehut toimivat tärkeinä valkuaisen ja energian lähteinä. Väkirehuna eli täydennysrehuna käytetään karkearehujen täydennyksessä. Tästä syystä väkirehuna valittaessa ruokinnassa käytössä oleva karkearehu toimii väkirehujen valinnan ja käyttömäärien perustana. Väkirehut voi jaotella karkeasti kotoisiin ja teollisiin väkirehuihin. Täysrehut, tiivisteet, puolitiivisteet ja rouheet ovat teollisia väkirehujä, kun taas kotoisia väkirehujä ovat lähinnä viljat. (Manni 2010, 63.)

Väkirehut muodostuvat pääasiassa jyvistä, siemenistä ja niiden osista. Osa käytettävistä raaka-aineista voi olla peräisin myös sokerijuurikkaasta ja perunasta. Väkirehut muodostuvat suurimmaksi osaksi solunsisällysaineista, joita ovat sokeri, tärkkelys, valkuaisaineet ja rasvat. Väkirehuista löytyy kuitenkin myös vaihtoehtoja, jotka sisältävät paljon kuitua. (Jaakkola 2010b, 69.)

Viljan laadun ja rehuarvojen tunteminen on tärkeää oikean täydennysväkirehun valitsemisen kannalta. Viljan rehuarvon kannalta tärkeimpiä ovat hehtolitrapaino, tärkkelyspitoisuus sekä valkuaispitoisuus. Esimerkiksi viljan hehtolitrapaino vaikuttaa suoraan viljan energia-arvoon niin, että alhaisen hehtolitrapainon omaavan viljan energia-arvo on alhaisempi kuin korkean hehtolitrapainon omaavan viljan energia-arvo. (Suomenrehu. n.d.)

Esimerkkinä on kauran hehtolitrapainon muutoksen vaikutus rehuarvoihin (Taulukko 1). Kauran hehtolitrapainon ollessa yli 58 kg/hl sen rehuarvot ovat: muuntokelpoinen energia (ME) 12,4 MJ/kg ka, ohutsuolesta imeytyvä valkuainen (OIV) 93 g/kg ka ja pötsin valkuaisosa (PVT) -12 g/kg ka. Hehtolitrapainon laskiessa 54–58 kg/hl rehuarvot ovat: ME 12,1 MJ/kg ka, OIV 92 g/kg ka ja PVT -8 g/kg ka. Hehtolitrapainon ollessa 45–54 kg/hl rehuarvot ovat: ME 11,5 MJ/kg ka, OIV 89 g/kg ka sekä PVT 0 g/kg ka. Hehtolitrapainon laskiessa edelleen tasolle 35–45 kg/hl rehuarvot ovat: Me 10,4 MJ/kg ka, OIV 80 g/kg ka sekä PVT 2 g/kg ka. (Luke rehutaulukot n.d.)

Taulukko 1. Kauran hehtolitrapainon muutoksen vaikutus rehuarvoihin. (Luke rehutaulukot n.d.).

Hehtolitrapaino	ME MJ/kg ka	OIV g/kg ka	PVT g/kg ka
yli 58 kg/hl	12,4	93	- 12
54–58 kg/hl	12,1	92	- 8
45–54 kg/hl	11,5	89	0
35–45 kg/hl	10,4	80	2

2.1.1 Täysrehu

Täysrehu on valmis väkirehuseos, joka koostuu viljasta, valkuaisrehuista, vitamiineista sekä kivennäisaineista (Ruokatieto 2016). Täysrehut ovat teollisia väkirehujä, joiden käyttö on mahdollista ainoana väkirehuna karkearehun rinnalla, tai sitä voidaan käyttää viljan lisänä. Tilanteessa, jossa syötössä on matalan valkuaisen omaava täysrehu ja säilörehunkin valkuaispitoisuus on alhainen, voi täysrehu kaivata rinnalleen valkuaislisää. (Manni 2010, 64-65.)

Täysrehun valinta tapahtuu säilörehun laadun, karjan tuotostason ja muiden tuotannon tavoitteiden perusteella (Manni 2010, 65). Täysrehun valintaan väkirehuksi vaikuttaa myös sen helppous. Täysrehun etuna on sen raaka-aineiden monipuolisuus. Täysrehu sisältää kaiken väkirehun täydennykseen tarvittavan, mukaan lukien kivennäiset, hivenaineet ja

vitamiinit. Täysrehut ovat myös rakenteeltaan tasaisia, eli ravintoaineet ja energia vapautuvat siitä tasaisesti. (Suomenrehu n.d.)

2.1.2 Tiiviste

Tiivisteetkin ovat teollisesti valmistettuja valkuaisrehuja (Manni 2010, 63). Tiivisteet kuuluvat myös runsaasti valkuaista sisältäviin valkuaisrehuihin, jotka koostuvat pääosin öljy- ja palkokasvien siemenistä (Jaakkola 2010b, 72). Tiiviste vaatii rinnalleen hyvälaatuisen säilörehun lisäksi hyvälaatuista viljaa kattavan ruokinnan saavuttamiseksi (Suomenrehu n.d.).

Tiivisteillä täydennetään pääasiassa viljaa väkirehuruokinnassa, mutta sitä voidaan käyttää myös tuomaan valkuaislisää täysrehuruokintaan. Väkihuseoksessa tiivisteiden suhde viljaan on yleensä noin 1/3 tiivistettä ja 2/3 viljaa. (Manni 2010, 64.)

2.1.3 Puolitiiviste

Kuten tiivistekin, myös puolitiiviste on teollisesti valmistettu valkuaisrehu oman viljan täydentämiseen, jota voidaan käyttää myös täysrehun täydentämiseen valkuaislisänä sen sitä vaatiessa. Puolitiivisteitä käytetään määrällisesti enemmän kuin tiivisteitä tai rouheita. Tämä johtuu siitä, että puolitiivisteissä on alhaisempi valkuaispitoisuus. Tästä johtuen väkirehun puolitiivisteiden ja viljan suhde on normaalisti noin puolet ja puolet. (Manni 2010, 64.)

Puolitiivisteruokinnan onnistumisen kannalta on tärkeää väkihuseoksen tarkkelyspitoisuuden hallinta. Valittaessa oikeaa puolitiivistettä, viljan laatu ja määrä vaikuttaa valintaa tehdessä merkittävästi säilörehun laadun ohella. Säilörehun ollessa hyvää voi puolitiivistekin olla hieman kevyempää ja näin ollen myös hinnaltaan halvempaa. Puolitiivisteet ja etenkin tiivisteet sopivat käytettäväksi silloin kun kotoisien rehujen käyttö halutaan pitää korkeana. (Suomenrehu n.d.)

2.1.4 Rypsirouhe

Valkuaispitoista rypsirouhetta saadaan kasviöljyteollisuuden sivutuotteena, kun öljykasvin siemenistä uutetaan tai puristetaan kasviöljy ensin pois (Jaakkola 2010b, 72). Rypsirouhe on erilaisista rouheista yleisimmin lehmien ruokinnassa käytetty rouhe (Manni 2010, 64).

Rypsiä on paljon kalsiumia, magnesiumia ja fosforia. Rypsiä on myös runsaammin hivenaineita soijaan verrattuna. Kylmäpuristetussa rypsirouheessa on myös reilusti enemmän vitamiineja kuin soijassa. Rypsiällä on myös hyvä aminohappokoostumus. (Sata-öljy n.d.)

Rypsiä on erityisesti runsaasti histidiini-aminohappoa, joka osaltaan saattaa selittää sen edullista vaikutusta tuotantoon. Öljy, jota rypsiäpuriste sisältää, saa aikaan maidon rasvahappokoostumuksen tehokkaan

muutoksen toivottuun suuntaan. Se nostaa öljyhapon ja konjugoidun linolihapon osuutta sekä alentaa palmitiinihapon osuutta haittavaikutuksitta. (Vuosikertomus 2000.)

2.1.5 Rehuvilja

Viljalla on ruokinnassa tärkein merkitys energiantuojana, koska sillä on korkea tärkkelyspitoisuus, mutta alhainen kuitupitoisuus. Viljan tärkkelyksellä on tapana hajota nopeasti pötsissä, mikä johtaa siihen, että happoja muodostuu paljon ja lehmän pötsin pH laskee. Liiallinen viljan käyttömäärä lehmän ruokinnassa saattaa johtaa pötsin happamoitumiseen, josta seuraa rehujen sulavuuden heikkenemistä ja ravintoaineiden saannin vähenemistä. Nämä saattavat johtaa lehmän sairastumiseen, esimerkiksi ketoosiin, joka on usein myös piilevä. (Manni 2010, 63.)

Viljassa on lähinnä pötsissä hajoavaa valkuaista ja jyvän valkuaispitoisuus on noin 110-140 g/kg ka. Jyvän ravintoaineet kertyvät jo lopulliseen koostumukseen keltatuleentumisvaiheessa. Tästä syystä viljan ei ole pakko kehittyä täystuleentumiseen asti puintia varten, vaan se voidaan myös tuoresäilöä. Lehmien ruokinnassa vilja tulee aina jauhaa, murskata tai litistää, koska lehmän ruuansulatuskanava ei kykene sulattamaan kokonaisia jyviä. (Jaakkola 2010b, 70-71.)

Vilja kuivataan tai säilötään nopeasti, jotta homeen kasvu ja homeiden tuottamien myrkyllisten toksiinien muodostuminen viljaan pysäytetään (Jaakkola 2010,71). Nykytekniikalla kuivattu vilja on turvallista, kunhan varoajoja noudatetaan torjunta-aineissa ja vilja varastoidaan asianmukaisesti. Tuoresäilönnässä, jossa vilja murskataan ja sen pH lasketaan säilöntäaineella niin alhaiselle tasolle, että homeet ja hiivat eivät enää kasva, täytyy säilöminen tehdä huolellisesti pilaantumisen estämiseksi. (Ruoho 2001, 34–35.)

Hehtolitraino, tärkkelyspitoisuus sekä valkuaispitoisuus määräävät pääosin viljan arvon. Viljan korkealla valkuaispitoisuudella on ostovalkuaisen tarvetta vähentävä vaikutus (Farmit n.d.). Kun viljan laatu tunnetaan, eli vilja on analysoitua, pystytään valitsemaan oikea valkuaisrehu viljan rinnalle sekä saadaan perusteet ruokintasuunnitelman laatimiseen. Jos vilja ei ole analysoitua ja viljan hehtolitraino arvioidaan korkeammaksi kuin se todellisuudessa on, menetetään maitoa viljasta todellisuudessa saatavan alhaisemman energiamäärän vuoksi. (Suomenrehu n.d.) Viljan laatu ja sato on riippuvainen lannoituksesta, kasvukauden aikaisista toimenpiteistä eli tautien, laon, tuhoeläinten ja rikkakasvien torjunnasta (Farmit n.d.).

Lypsylehmien ruokinnassa eniten käytetyt rehuviljat ovat rehukaura ja rehuohra. Kun valitaan lajikkeita karjatilalle, tärkeimpiä ominaisuuksia ovat tärkkelys- ja valkuaispitoisuus. Tarkempina valintakriteereinä rehuohralla ovat korkea satotaso, suuri jyvätkoko sekä korkea hehtolitraino. Rehuohraa viljeltäessä sen hyviä viljelytavoitteita ovat hehtolitraino yli 68 kg/hl, tärkkelyspitoisuus yli 62 % ja valkuaispitoisuus n. 12 %. Rehukauralla tavoitellaan korkeaa hehtolitrainoa ja suurta jyvätkokoa.

Kevyiden jyvien rehuarvoa heikentää niiden suuri kuoripitoisuus. Hyviä viljelytavoitteita rehukauralle ovat hehtolitraino yli 54 kg/hl ja raakavalkuaispitoisuus n. 13 %. (Suomenrehu n.d..)

2.2 Karkearehut

Karkearehut ovat märehitjälle tärkeä energian lähde sekä ruuansulatuksen toiminnan kannalta välttämättömiä lehmien ruokinnassa vaikuttamalla erityisesti pötsin toimintaan (Manni 2010, 61). Karkearehussa on kasvista korsi sekä lehti ja sen lisäksi se voi sisältää myös osaksi siemeniä (Jaakkola 2010a, 60).

Karkearehun pötsin toimintaan vaikuttava tekijä on kuitu. Rehun kuituvaikutus riippuu sen kuitupitoisuudesta ja kuidun pituudesta. Kuitupitoisuus vaikuttaa ruokintaan niin, että pienen kuitupitoisuuden omaavalla rehulla vähentynyt syljen erityis haittaa pötsin toimintaa, kun taas kuitupitoinen huonosti sulava rehu vähentää syöntiä ja ravintoaineiden saantia. (Jaakkola 2010a, 60.)

Sopiva määrä NDF-kuitua, eli solunseinämäkuitua, on yhteensä vähintään 35 % kuiva-aineesta. Lehmä saa NDF-kuitua sekä karkearehuista että väkirehuista. (Suomenrehu, n.d..) Karkearehusta saatavan NDF-kuidun määrän tulee olla riittävä sekä kuidun riittävän pitkää, jotta varmistetaan lehmän hyvä märehittäminen, syljen puskuroivien aineiden erityis sekä pötsin oikeanlainen kerrostuneisuus sekä liikehdintä (Farmit n.d.).

Pötsin mikrobit hajottavat karkearehuista saatavaa kuitua ja tuottavat samalla energiaa. Pötsimikrobien toiminnan kannalta paras pH on 6,5-7 ja mikrobien toiminta reagoi herkästi pH:n vaihteluun. Solun sisäiset hiilihydraatit, tärkkelys ja sokerit ovat helposti ja pikaisesti pötsissä sulavia, joiden käyttömääriä ruokinnassa tulee rajoittaa niiden pötsin pH:ta nopeasti alentavan vaikutuksen vuoksi. (Manni 2010, 61.)

2.2.1 Nurmisäilörehu

Nurmisäilörehun tuotannon tehokkuus ja onnistuminen on ratkaisevaa koko tuotannon kannalta. Analysoitu säilörehu on koko muun ruokinnan perusta. (AtriaNauta, n.d.) Nurmisäilörehu valmistetaan nurmesta, joka on korjuuhetkellä joko tuoretta tai esikuivattua (Manni 2010, 61). Rehun koostumus ja rehuarvo riippuu kasvuolosuhteista, nurmen kehitysasteesta korjuuhetkellä sekä kasvilajista. Muutokset, jotka ovat aiheutuneet korjuusta, säilönnästä ja varastoinnista, sekä ravintoainetappiot vaikuttavat myös rehun koostumukseen ja ruokinnalliseen arvoon. (Jaakkola 2010a, 60.)

Hyvälaatuisella nurmirehulla on merkittävä vaikutus maidontuotantoon. On esimerkiksi tutkittu, että hyvällä ensimmäisellä sadolla ja huonolla toisella sadolla on ollut maitotuotoksessa (EKM) eroa seitsemän kiloa päivässä molempien rehujen ollessa käymislaadultaan hyviä. (Huhtanen 2004, 29) Rehun korjuuaikaa muuttamalla voidaan vaikuttaa rehun

ravitsemukselliseen laatuun. D-arvolla mitataan rehun sulavuutta eli se kertoo kuinka paljon on sulavaa orgaanista ainetta rehun kuiva-aineessa. D-arvon kehittymiseen vaikuttaa lämpötilasumma. Rehun D-arvo on korkeampi, mitä varhaisemmassa vaiheessa se on korjattu. Lypsylehmien D-arvotavoite on 680–690 g/kg ka. Muita rehusta analysoitavia ja sen laadusta kertovia arvoja ovat kuiva-ainepitoisuus, tuhkapitoisuus, raakavalkuaispitoisuus ja OIV, kuitupitoisuus ja säilönnällinen laatu, johon kuuluu happamuus eli pH, maitohappo, haihtuvat rasvahapot, sokerit, etanoli sekä ammoniakki ja liukoinen tyyppi (Rinne & Sairanen 2010, 16–20).

Rehussa runsaissa määrin esiintyvät bakteerit voivat aiheuttaa ongelmia. Esimerkiksi maittavuusongelmat, tuottavuushäiriöt ja maidon laatuvirheet voivat olla peräisin huonolaatuisesta säilörehusta, jossa on paljon maaperäisiä bakteereja. Jos rehu on korjattu olosuhteiden ollessa huonot tai säilöntäaineita ei ole käytetty valmistuksessa, rehu voi usein olla hygieeniseltä laadultaan huonoa. (Marmo 2001, 18.)

Karjanlantaa levitettäessä kasvavalle nurmelle hygieniasta huolehtiminen tilalla on tärkeää. Lantaperäiset mikrobit vaikuttavat heikentävästi säilörehun laatuun. Tutkimuksissa on todettu lietelantaa levitettäessä nurmien pintaan säilörehun voihappobakteerien itiöiden määrän lisääntyvän, kun niitä verrataan lohkoihin, joille on levitetty väkilannoitetta tai liete on sijoitettu maahan. Kuitenkin, jos liete levitetään matalalle sängelle tai nurmelle heti niiton jälkeen, ei lietteen levitystavalla tai määrällä ole suurta vaikutusta rehun hygieeniseen laatuun. (Kurki 2010, 69.)

2.2.2 Apilanurmisäilörehu

Valkuaisen saanti on ruokintatekijöistä suurin maksimaalisen maidontuotannon rajoittaja, sekä yleensä valkuaisrehu on hintavin yksittäinen komponentti rehuannoksessa, siksi apilan lisääminen nurmikasvustoon on kannattavaa (Nousiainen 2011, 4). Lehmät syövät paremmin apilaa sisältävää säilörehua kuin pelkästään nurmisäilörehua, jonka vuoksi myös tuotos nousee. Apiloilla on myös typpilannoitustarvetta vähentävä vaikutus sekä apilaa sisältävä nurmi antaa korkean sadon. Apilan D-arvo myös laskee heiniä hitaammin, joten se antaa joustoa korjuu aikaan. Nurmet, jotka sisältävät runsaasti apilaa, korjataan vajaa viikko myöhemmin kuin puhdas nurmi. (Nykänen & Aaltonen 2011, 27–35.)

Apilan viljelyvarmuus kasvaa, kun sitä viljellään seoskasvustona heinien kanssa. Monipuolinen seos, jossa on monia eri heinä- ja palkokasveja, lisää osaltaan myös viljelyvarmuutta. Apilamätää esiintyy myös selvästi vähemmän, kun apilaa viljellään heinän kanssa seoskasvustona. Apilan vähäisempi typpilannoituksen tarve perustuu Rhizobium-bakteerisymbioosiin, jonka avulla apilat ottavat tarvitsemansa typen suoraan ilmasta. Ravinteita, joita apilat tarvitsevat lannoituksesta ovat fosfori ja kalium sekä boori, koboltti, kupari, rauta, molybdeeni ja

mangaani. Erityisesti kaliumia apilat tarvitsevat hyvän talvehtimisen varmistamiseen. (Nykänen & Aaltonen 2011, 27–35.)

Apilaa sisältävät säilörehut ovat säilönnällisesti haasteellisempia kuin puhtaat nurmisäilörehut. Apilat omaavat matalan sokeripitoisuuden sekä hyvän puskurikapasiteetin, eli apilat vastustavat pH:n laskua säilörehussa. Kunnollinen esikuivatus on erityisen tärkeää etenkin jos käytetään biologista säilöntäainetta, sillä massan sokeripitoisuus lisääntyy rehun kuivuessa, mikä varmistaa maitohappobakteerien tehokkaan toiminnan. Ruokinnassa apilapitoisella säilörehulla on lisäävä vaikutus lehmän mikrobivalkuaisen tuotantoon, sekä apilan pötsihajoavuus on alhaisempi kuin pelkillä heinäsäilörehuilla, mikä on lehmän kannalta hyvä. Apilassa on korkeat magnesium- ja kalsium-pitoisuudet, jotka vaikuttavat kivennäisruokintaan. (Nykänen & Aaltonen 2011, 27–35.)

3 RUOKINNAN VAIKUTUS MAIDONTUOTANTOON

Tasapainoinen ruokinta on terveyden perusedellytys. Tasapainoinen ja häiriötön pötsin toiminta ovat ominaispiirteitä hyvinvoivalle lehmälle ja lehmän hyvinvointi ja terveys ovat edellytyksiä hyvälle tuotokselle. Hyvälaatuinen säilörehu ja sen analysointi on edellytys oikean väkirehutäydentäjän ja onnistuneen ruokintaratkaisun löytymiselle. (Farmit, n.d.)

Maitotuotos syntyy käytettävien energian ja ravintoaineiden määrien perusteella. Maitotuotokseen vaikuttaa myös näiden lisäksi ruokintataso sekä lehmän perinnöllinen maidontuotantopotentiaali. Energialla on suuri vaikutus maidontuotantoon ja sen tärkeimpänä energianlähteenä toimivat hiilihydraatit. Rehuista saatavasta kokonaisenergiasta vain hieman alle neljännes on käytettävissä maidontuotantoon. Lehmän rehuista saamasta kokonaisenergiasta jopa kolmannes muuttuu lämmöksi ja hieman reilu neljännes poistuu sonnan mukana. (Jaakkola, Rinne, & Nousiainen 2010, 11–18.)

Valkuaisaineilla on suuri merkitys lehmän ruokinnassa niiden toimiessa kudosten ja elinten rakennusaineina. Tästä syystä ne ovat kaikille eläimen elintoiminnoille välttämättömiä. Aminohappo on valkuaisaineiden eli proteiinien perusyksikkö. Varsinaisesti eläimellä ei ole valkuaisen tarvetta vaan aminohappojen tarve. (Jaakkola, Rinne, & Nousiainen 2010, 11–18.)

Energian ja valkuaisen tarve voidaan jakaa kahteen osaan, joita ovat ylläpitotarve sekä maidontuotannon aiheuttama tarve. Muuntokelpoinen energia ja sen saanti on pääasiallinen tuotoksen perusta, eli siitä pääasiassa tuotoksen taso riippuu. Tuotoksen määrää lisäävä vaikutus on myös ohitusvalkuaisen, rasvan ja solunsisällyshiilihydraattien saannilla. Toisin sanoen rehuannoksen koostumuksella hienosäädetään maitotuotosta ylös- tai alaspäin. (Jaakkola, Rinne, & Nousiainen 2010, 11–18.)

4 RUOKINTA NUMMISTON TILALLE

Tässä osiossa on laadittu ruokintasuunnitelma jokaista mukana olevaa valkuaisrehua kohden Pro Agrian Karjakompassia apuna käyttäen. Jokaiselle valkuaisrehulle on tehty oma ruokintasuunnitelma, jotta voidaan vertailla keskenään niiden vaikutusta koko ruokintaan ja sen kustannuksiin. Jokaisessa ruokintasuunnitelmassa nurmisäilörehu sekä lehmille annettava kivennäinen pysyvät samana. Ainoa ruokintasuunnitelmissa muuttuva tekijä on lehmille syötettävä väkirehu. Laskuissa käytettävät rehuarvot ovat taulukkoarvoja tai toivottuja oletusarvoja. Käytettävät valkuaisrehut ovat kaikki Raisioagron rehuja, jotta niiden hinnat olisivat paremmin keskenään vertailukelpoisia. Tehdyt ruokintasuunnitelmat ovat sisäruokintakauden ruokintasuunnitelmia, joiden pituus on yksi kuukausi, jolloin vertailussa on kuukaudessa kuluva rehujen määrä ja niiden kustannukset. Ruokintasuunnitelmien optimoinnin perusteena on maitotuotto miinus rehukustannus e/lehmä/pv. Valittu ruokintastrategia on tuotoksen mukainen ruokinta.

Laskuissa pohjana toimivat karjan perustiedot ovat: maitotuotos 32 kg/lypsävä lehmä/pv, maidon rasvaprosentti 4,15, maidon valkuaisprosentti 3,46, meijerimaidon osuus 94 prosenttia, tuotantokauden vaihe 150 päivää poikimisesta, keskielopaino 650 kg, herutuskauden pituus 20 päivää, tunnuskauden pituus 14 päivää sekä tunnuskauden väkirehutaso 3 kg/lehmä/pv. Meijerimaidon laskuissa käytetty hinta on 37,75 senttiä/litra ja muun maidon hinta on 20 senttiä litra. Karjan poikimaväli on 399 päivää ja ummessaolokauden pituus 64 päivää. Eläimiä laskentajaksolla on 40, joista 35 on lypsyssä sekä 5 ummessa. Ruokintasuunnitelman laskentajakso on 1.5.2017–31.5.2017.

Laskuissa käytettävän nurmisäilörehun energia- ja valkuaisarvot ovat: kuiva-aineprosentti 35, energia-arvo 11,0 MJ/kg ka, OIV 84 g/kg ka, PVT +35 g/kg ka, sekä D-arvo 690. Säilörehun hintana laskuissa on käytetty Karjakompassin valmiiksi tarjoamaa hintaa 24,99 e/tn.

Viljaseoksena laskuissa on käytetty kaura-ohra seosta suhteessa 1:1. Viljaseoksen energia- ja valkuaisarvot ovat: kuiva-aineprosentti 86, energia-arvo 12,6 MJ/kg ka, OIV 94 g/kg ka sekä PVT -19 g/kg ka. Viljaseoksen hintana laskuissa on käytetty 122 e/tn.

Lypsykivennäisenä on Lypsy-namino, jonka keskeiset ravintoaineet ovat: kalsium 130 g/kg, fosfori 2 g/kg, natrium 80g/kg, magnesium 70g/kg, seleeni epäorg. 13 mg/kg, seleeni org. 5 mg/kg sekä E-vitamiini 800 mg/kg. Hintana kivennäiselle on käytetty Karjakompassin tarjoamaa valmista hintaa 450,02 e/tn.

Umpikivennäisenä puolestaan on Umpi Namino Anion, jonka keskeiset ravintoaineet ovat: kalsium 40 g/kg, fosfori 25 g/kg, natrium 55 g/kg, magnesium 95 g/kg, seleeni epäorg. 18 mg/kg, seleeni org. 8 mg/kg sekä E-vitamiini 2000 mg/kg. Hintana on Karjakompassin tarjoama hinta 649,98 e/tn.

4.1 Nurmisäilörehu + täysrehu

Ensimmäisessä ruokintasuunnitelmassa (Liite 1) karkearehuna ruokintasuunnitelman pohjana on nurmisäilörehu, jonka rinnalle väkirehuksi tulee pelkästään täysrehu. Täysrehuksi olen valinnut Raisioagron Opti 21 -rehun, joka on hinnaltaan sekä energia- ja valkuaisarvoiltaan keskiluokkaa täysrehuista. Sen rehuarvot ovat: kuiva-aineprocentti 87,5, energia-arvo 12,6 MJ/kg ka, OIV 118 g/kg ka sekä PVT +39 g/kg ka. Täysrehun hinta rahdilla ilman arvonlisäveroä on 265 e/tonni.

Karjakompassilla ruokinnan optimointi onnistui käytettävillä rehuilla ja rehuarvoilla. Lypsylehmä tarvitsee 37,28 kg säilörehua sekä 11,06 kg täysrehua vuorokaudessa energiantarpeensa täyttämiseksi. Keskivertolypsylehmälle optimoidun ruokinnan väkirehuprocentiksi muodostui 42,58 %. Dieetistä saatava OIV on 98,05 g/kg ka sekä dieetin kokonaissyönti on 22,73 kg ka/päivä. Ummessa olevien lehmien energiantarpeen täyttämiseen tarvitaan 21,47 kg säilörehua sekä 0,11 kg Umpikivennäistä. Dieetin väkirehuprocentiksi puolestaan muodostui 1,46 %. OIV:ta ruokinnasta tulee 83,40 g/kg ka sekä lehmä syö kyseisellä ruokinnalla 7,63 kg ka/päivä.

Tarkasteltaessa kuvaa 1 nähdään, että optimoinnin tuloksena maitotuotto miinus rehukustannus saadaan aikaan tulosta 6,73 e/lehmä/päivä. Kyseisellä ruokinnalla aikaan saatu maitotuotos on 32,34 kg/lypsävä lehmä/pv. Maidon valkuais- prosentiksi muodostuu 3,43 % sekä rasvaprosentiksi 4,15 %. Maidosta saatava hinta kyseisillä maidon pitoisuuksilla on 37,53 senttiä/litra. Laskettaessa maitotuotto miinus rehukustannus saadaan tulosta 24,53 senttiä/litra, sekä tulosta koko kuukauden jaksolta 8 345e. Rehukustannukseksi muodostui 3,56 e/eläin/päivä. Ostorehukustannukseksi koko jaksolta eläinryhmää kohden muodostui 3 191e. Ostorehuiksi lasketaan ainoastaan täysrehu sekä kivennäiset.

Optimoinnin tulos			
Tunnusluvut	Varastomäärä	Maksimipäiväkäyttö	Rehujen minimi- ja maksimian
Tulostus			
Optimoinnin tulos			
Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv (karja)			6,73
Tuotosvaste ja talous			
Maitotuotos, kg/lehmä/pv			28,30
Maitotuotos, kg/lypsävä lehmä/pv			32,34
Valkuais-%			3,43
Rasva-%			4,15
Maidon hinta, snt/l			37,53
Maitotuotto-rehukustannus, snt/l, (Lehmät)			24,53
Maitotuotto-rehukustannus, €/lä/pv, (Lehmät)			6,73
Maitot. - rehukust., €/jakso, Lehmät			8 345
Rehukustannukset			
Rehukustannus, €/eläin/pv			
Lehmät			3,56
Ostorehukustannus, €/jakso/eläinryhmä			
Lehmät			3 191

Kuva 1. Täysrehuruokinnan optimoinnin tulos

Kuvasta 2 käy ilmi, että lasketun lypsylehmien ruokinnan energiapitoisuus on 10,87 MJ/kg ka. Kokonaisenergian tarve 234,76 MJ/päivä toteutuu ruokinnasta saatavan energiamäärän ollessa 247,03 MJ/päivä. Dieetistä saatava raakavalkuainen on 180,01 g/kg ka sekä OIV 98,05 g/kg ka. Päivän OIV -tarve on 2203,27 g/pv ja toteutunut 2228,28 g/pv, jolloin tarve täyttyy. OIV maidontuotantoon on hyvällä tasolla 1,51 g/valkuais g, minimitarpeen ollessa 1,29 g/valkuais g sekä maksimi tarpeen 1,60 g/valkuais g. Pötsin valkuaiastaseeksi muodostuu ruokinnalla 35 g/kg ka, joka on hieman korkea optimitason ollessa 0. Dieetin raakarasva on myös toivotulla tasolla 47,24 g/kg ka, optimialueen ollessa 0-70 g/kg ka. Kuitua karkearehuista lehmät saavat riittävästi 315,82 g/kg ka. Täysrehun kanssa tärkkelyspitoisuus ruokinnassa ei rajoita rehun käyttöä sen jäädessä 127,74 g/kg ka maksimin ollessa 220 g/kg ka. Myös solunsisäiset hiilihydraatit jäävät tasolle 260,27 g/kg ka maksimin ollessa 400 g/kg ka. Ruokinnalla täyttyy myös lehmien kalsiumin, fosforin, natriumin sekä magnesiumin tarpeet arvoilla: Ca 109,60 g/pv, P 102,62 g/pv, Na 46,83 g/pv sekä Mg 66,40 g/pv.

Umpilehmien ruokinnan energiapitoisuus on 11,18 MJ/kg ka, jolla toteutunut koko päivän energian saanti on sama kuin päivän vähimmäisenergiatarve eli 85,29 MJ/pv. Ruokinnan raakavalkuainen on umpilehmille 158,58 g/kg ka ja OIV 83,40 g/kg ka, jolla päivän OIV tarve 473,49 g/pv ylittyy reilusti arvolla 636,09 g/pv. Umpilehmien ruokinnassa kalsiumin sekä natriumin tarve jäävät vajaiksi arvoilla: Ca 32,80 g/pv ja Na 11,40 tarpeen ollessa Ca 40 g/pv ja Na 12 g/pv. Käytössä oleva umpikivennäinen ei siis riitä täyttämään umpilehmien kivennäistarvetta vaan kyseinen ruokinta voisi kaivata jonkin toisen kivennäisen umpilehmille.

Lehmät							
Osajakso 1.5.2017-31.5.2017							
			Lehmät			Ravintoainerajat	
	Yksikkö	Min.	Tot.	Maks.	Min.	Tot.	Maks.
ME (k)	MJ/kg ka	0,00	10,87		8,99	11,18	
Väkirehun osuus	osuus	0,00	0,42	0,60	0,00	0,01	
rv	g/kg ka	0,00	180,01		0,00	158,58	
OIV	g/kg ka	0,00	98,05		69,99	83,40	
OIV maidontuota	g/valkuais g	1,29	1,51	1,60			
PVT	g/kg ka	0,00	35,00	50,00	0,00	34,48	
rr	g/kg ka	0,00	47,24	70,00	0,00	39,81	65,00
Karkearehun kuit	g/kg ka	249,99	315,82		349,99	541,94	
tärk	g/kg ka	0,00	127,74	220,00	0,00	0,37	150,00
sshh	g/kg ka	0,00	260,27	400,00	0,00	170,09	250,00
Ca	g/kg ka	5,49	5,83		3,99	4,30	
P	g/kg ka	3,49	4,52		2,49	3,50	
Mg	g/kg ka	1,99	2,92		2,99	3,00	
Na	g/kg ka	1,59	2,06		1,49	1,49	
Optimoinnin sisäiset rajoitteet							
	Yksikkö	Tarve	Lehmät Tot.	Poikk.	Tarve	Umm. Tot.	Poikk.
ME tarve (tot. k)	MJ/pv	234,76	247,03	12,27	85,29	85,29	0,00
OIV tarve	g/pv	2203,27	2228,28	25,01	473,49	636,09	162,60
Ca tarve	g/pv	109,60	132,51	22,91	40,00	32,80	-7,20
P tarve	g/pv	75,46	102,62	27,16	21,00	26,70	5,70
Na tarve	g/pv	32,40	46,83	14,43	12,00	11,40	-0,60
Mg tarve	g/pv	30,71	66,40	35,69	14,00	22,84	8,84
N ylijäämä	g/pv		14,87				
P ylijäämä	g/pv		2,24				

Kuva 2. Täysrehuruokinnan ravintoainerajat

4.2 Nurmisäilörehu + vilja + tiiviste

Toisen ruokintasuunnitelman (Liite 2) pohjana on myös karkearehuna nurmisäilörehu, mutta väkirehuna toimii kaura-ohra viljaseos sekä sen rinnalla tiiviste. Tiivisteenä ruokintasuunnitelmassa on Raisioagron Opti 34, joka on energia- ja valkuaisarvoiltaan sekä hinnaltaan tiivisteiden keskiluokkaa. Tiivisteen rehuarvot ovat: kuiva-aineprosentti 87,5 %, energia 11,6 MJ/kg ka, OIV 160 g/kg ka, PVT +138 g/kg ka. Tiivisteen hinta rahdilla ilman arvonlisäveroa on 318 e/tn.

Ruokinnan optimointi annetuilla rehuilla onnistui. Dietiksi keskivertolypsylehmälle muodostui: 29,68 kg säilörehua, 10,73 kg seosviljaa, 3,18 kg tiivistettä sekä 0,48 kg lypsykivennäistä. Ruokinnan väkirehuprosentti on 54,55 %. Dietistä saatava OIV on 96,25 g/kg ka sekä dietin kokonaissyönti 22,68 kg ka/päivä. Umpilehmille puolestaan tarvitaan 20,49 kg säilörehua sekä 0,14 kg kivennäistä. Näillä rehuilla umpilehmien dietin väkirehuprosentti on 1,79 %, dietistä saatava OIV 83,07 g/kg ka sekä kokonaissyönti 7,30 kg ka/päivä.

Optimoinnin tulokseksi laskentaperusteella maitotuotto miinus rehukustannus saatiin tulos 7,46 e/lehmä/päivä (Kuva 3). Kyseisellä ruokinnalla aikaan saatu maitotuotos on 33,13 kg/lypsävä lehmä/päivä. Saavutettu valkuaisprosentti on 3,37 % sekä rasvaprosentti 4,16 %. Näillä pitoisuuksilla maidon hinnaksi muodostui 37,15 senttiä/litra. Vähennettäessä litrahinnasta rehukustannus litraa kohti saadaan tuotoksi

26,56 senttiä/litra. Tulosta lehmistä koko kuukauden jaksolla saadaan 9 250e. Dieetin rehukustannus on 2,97 e/eläin/päivä. Koko kuukauden ostorehukustannus on 1 342e, joka muodostuu käytännössä tiivisteestä sekä kivennäisistä.

Optimoinnin tulos			
Tunnusluvut	Varastomäärä	Maksimipäiväkäyttö	Rehujen minimi- ja maks
Tulostus			
Optimoinnin tulos			
Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv (karja)			7,46
Tuotosvaste ja talous			
Maitotuotos, kg/lehmä/pv			28,99
Maitotuotos, kg/lypsävä lehmä/pv			33,13
Valkuais-%			3,37
Rasva-%			4,16
Maidon hinta, snt/l			37,15
Maitotuotto-rehukustannus, snt/l, (Lehmät)			26,56
Maitotuotto-rehukustannus, €/lä/pv, (Lehmät)			7,46
Maitot. - rehukust., €/jakso, Lehmät			9 250
Rehukustannukset			
Rehukustannus, €/eläin/pv			
Lehmät			2,97
Ostorehukustannus, €/jakso/eläinryhmä			
Lehmät			1 342

Kuva 3. Tiivisteruokinnan optimoinnin tulos

Kuvasta 4 selviää, että lasketun ruokinnan energiapitoisuus lypsylehmien osalta on 10,78 MJ/kg ka. Dieetin toteutunut kokonaisenergiamäärä 246,39 MJ/pv riittää täyttämään vähimmäistarpeen 230,94 MJ/pv. Dieetin raakavalkuaisosuus on 163,90 g/kg ka sekä OIV 96,25 g/kg ka, josta muodostuu koko OIV:n saanniksi 2199,38 g/pv, joka täyttää tarpeen 2174,37 g/pv. Maidontuotantoon käytettävää OIV:ta dieetistä saadaan riittävästi 1,48 g/ valkuais g. Pötsin valkuaisosa on 25,05 g/kg ka, joka on vielä hyvällä tasolla tavoitearvon ollessa 0. Dieetin raakarasva on 41,26 g/kg ka, joka on toivotulla tasolla 0-70 g/kg ka. Karkearehujen kuidun tarve täyttyy juuri sen ollessa minimitasolla 250 g/kg ka. Tärkkelyksen osuus ruokinnassa on 219,49 g/kg ka, joka on tärkkelyksen maksimi määrä. Dieetin korkea tärkkelyspitoisuus johtuu korkeasta viljaseoksen käyttömäärästä, joka on laskettu niin suureksi kuin mahdollista. Solunsisäisiä hiilihydraatteja dieetissä on 336,91 g/kg ka, joka on hyvällä tasolla maksimin ollessa 400 g/kg ka. Lypsylehmät saavat ruokinnalla myös päivässä tarvitsemansa määrän kalsiumia, fosforia, natriumia ja magnesiumia arvoilla: Ca 125,57 g/pv, P 98,15 g/pv, Na 45,13 g/pv sekä Mg 76,31 g/pv. Vähimmäistarpeet näille ovat Ca 109,60 g/pv, P 75,50 g/pv, Na 32,40 g/pv sekä Mg 30,71 g/pv, joten nämä arvot ylittyvät reilusti.

Umpilehmien ruokinnan energia-arvo on 11,15 MJ/kg ka, jolla saadaan päivän energiansaanniksi 81,43 MJ/pv, joka on sama kuin umpilehmän päivittäinen energiantarve. Raakavalkuaista umpilehmien ruokinnassa on 157,98 g/kg ka sekä OIV:ta 83,07 g/kg ka, josta muodostuu koko päivän OIV:n saanniksi 606,64 g/pv, joka täyttää tarpeen 455,45 g/pv. PVT umpilehmille on 34,38 g/kg ka sekä raakarasva 39,79 g/kg ka välin ollessa 0-65 g/kg ka. Kuitua karkearehuista umpilehmille tulee 540,15 g/kg ka, joka ylittää reilusti 349,99 g/kg ka minimin. Tärkkelystä umpilehmien ruokinnasta tulee vain 0,23 g/kg ka eli ei juuri lainkaan, mutta sitä ne eivät tarvitse. Solunsisäisiä hiilihydraatteja ruokinnassa on 169,21 g/kg ka, joka osuu hyvin vaihteluväliin 0-250 g/kg ka. Kivennäisaineita umpilehmille ruokinnasta tulee riittävästi arvoilla Ca 45,18 g/pv tarve 40 g/pv, P 23,23 g/pv tarve 21 g/pv, Na 12,42 g/pv tarve 12 g/pv ja Mg 21,87 g/pv tarve 14 g/pv.

Lehmät							
Osajakso 1.5.2017-31.5.2017							
				Ravintoainerajat			
		Lehmät			Umm.		
	Yksikkö	Min.	Tot.	Maks.	Min.	Tot.	Maks.
ME (k)	MJ/kg ka	0,00	10,78		8,99	11,15	
Väkirehun osuus	osuus	0,00	0,54	0,60	0,00	0,01	
rv	g/kg ka	0,00	163,90		0,00	157,98	
OIV	g/kg ka	0,00	96,25		69,99	83,07	
OIV maidontuota	g/valkuais g	1,29	1,48	1,60			
PVT	g/kg ka	0,00	25,05	50,00	0,00	34,38	
rr	g/kg ka	0,00	41,26	70,00	0,00	39,79	65,00
Karkearehun kuit	g/kg ka	249,99	250,00		349,99	540,15	
tärk	g/kg ka	0,00	219,49	220,00	0,00	0,23	150,00
sshh	g/kg ka	0,00	336,91	400,00	0,00	169,21	250,00
Ca	g/kg ka	5,49	5,50		3,99	6,19	
P	g/kg ka	3,49	4,30		2,49	3,18	
Mg	g/kg ka	1,99	3,34		2,99	3,00	
Na	g/kg ka	1,59	1,97		1,49	1,70	
Optimoinnin sisäiset rajoitteet							
		Lehmät			Umm.		
	Yksikkö	Tarve	Tot.	Poikk.	Tarve	Tot.	Poikk.
ME tarve (tot. k)	MJ/pv	230,94	246,39	15,45	81,43	81,43	0,00
OIV tarve	g/pv	2174,37	2199,38	25,01	455,45	606,64	151,19
Ca tarve	g/pv	109,60	125,57	15,97	40,00	45,18	5,18
P tarve	g/pv	75,50	98,15	22,65	21,00	23,23	2,23
Na tarve	g/pv	32,40	45,13	12,73	12,00	12,42	0,42
Mg tarve	g/pv	30,71	76,31	45,60	14,00	21,87	7,87
N ylijäämä	g/pv		12,81				
P ylijäämä	g/pv		2,03				

Kuva 4. Tiivisteruokinnan ravintoainerajat

4.3 Nurmisäilörehu + vilja + puolitiiviste

Pohjana kolmannelle ruokintasuunnitelmalle (Liite 3) on edelleen nurmisäilörehu. Väkirehuna tässä ruokintasuunnitelmassa on viljaseos kaura-ohra sekä sen rinnalla puolitiiviste. Puolitiiviste on Raisioagron Opti 26. Valittu puolitiiviste on edellisten tapaan puolitiivisteiden keskiluokkaa rehuarvoiltaan, jotka ovat: kuiva-aineprosentti 87,5 %, energia 12,7 MJ/kg ka, OIV 134 g/kg ka, PVT +70 g/kg ka. Opti 26:n hinta on rahdilla ilman arvonlisäveroa 301 e/tn.

Ruokinnan optimointi onnistui käytettävillä rehuilla. Päivän dieetti keskivertolypsylehmällä on kyseisillä rehuilla: 31,47 kg säilörehua, 9,36 kg seosviljaa, 4,75 kg puolitiivistettä sekä 0,37 kg lypsykivennäistä. Dieetin väkirehuprosentti on 53,28 %. Ruokinnan OIV on 95,44 g/kg ka ja dieetin kokonaissyönti on 23,58 kg ka/pv. Umpilehmien dieettiin puolestaan sisältyy 21,48 kg säilörehua sekä 0,05 kg lypsykivennäistä sekä 0,07 kg umpikivennäistä. Optimikivennäistarpeen täyttämiseksi laskelma käytti molempia kivennäisiä. Tämän lisäksi optimiruokinnan saavuttamiseksi umpilehmien dieettiin kuuluu 0,01 kg ruokasuolaa (natriumkloridi). Umpilehmien väkirehuprosentti on 1,56 % sekä OIV 83,30 g/kg ka ja dieetin kokonaissyönti 7,64 kg ka/pv.

Laskentaperusteella maitotuotto miinus rehukustannus optimoinnin tulokseksi saadaan 7,37 e/lehmä/päivä (Kuva 5). Maitotuotokseksi tällä ruokinnalla saadaan 33,28 kg/lypsävä lehmä/päivä. Pitoisuuksia maitoon puolestaan saavutetaan valkuaisprosentti 3,43 % ja rasvaprosentti 4,15 %. Näillä pitoisuuksilla maidon hinnaksi muodostuu 37,49 senttiä/litra, sekä kun tästä otetaan pois rehukustannus litraa kohden, saadaan hinnaksi 26,13 senttiä/litra. Tulosta näillä luvuilla kuukaudessa lypsylehmistä saadaan 9 139 e. Rehukustannus dieetissä on 3,21 e/eläin/päivä. Koko kuukauden jakson ostorehukustannus on 1 744 e, johon kuuluu puolitiiviste sekä kivennäiset.

Optimoinnin tulos			
Tunnusluvut	Varastomäärä	Maksimipäiväkäyttö	Rehujen minimi- ja maksimi
Tulostus			
Optimoinnin tulos			
Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv (karja)			7,37
Tuotosvaste ja talous			
Maitotuotos, kg/lehmä/pv			29,12
Maitotuotos, kg/lypsävä lehmä/pv			33,28
Valkuais-%			3,43
Rasva-%			4,15
Maidon hinta, snt/l			37,49
Maitotuotto-rehukustannus, snt/l, (Lehmät)			26,13
Maitotuotto-rehukustannus, €/lä/pv, (Lehmät)			7,37
Maitot. - rehukust., €/jakso, Lehmät			9 139
Rehukustannukset			
Rehukustannus, €/eläin/pv			
Lehmät			3,21
Ostorehukustannus, €/jakso/eläinryhmä			
Lehmät			1 744

Kuva 5. Puolitiivisteruokinnan optimoinnin tulos

Tarkasteltaessa kuvaa 6 käy ilmi, että lypsylehmien ruokinnan energiapitoisuus on 10,84 MJ/kg ka, josta dieetin kokonaissyöntimäärällä lehmä saa energiaa 255,59 MJ/pv, joka täyttää päivittäisen energiantarpeen 234,76 MJ/pv. Raakavalkuaista dieetti sisältää 162,60

g/kg ka sekä OIV:ta 95,44 g/kg ka ja OIV maidontuotantoon 1,48 g/valkuais g, joka osuu optimivälille 1,29–1,6 g/valkuais g. Dieetin PVT on 22,20, joka on hyvällä tasolla. Raakarasvaa dieetissä on 44,39 g/kg ka, joka toteuttaa vaaditun tason 0-70 g/kg ka. Karkearehun kuitua ruokinnasta tulee 256,97 g/kg ka minimitasoin ollessa 249,99 g/kg ka. Tämä kuitumäärä siis riittää tarpeen täyttämiseen. Tärkkelyksen osuus ruokinnassa on 220 g/kg ka, joka on myös tärkkelyksen maksimimäärä ruokinnassa. Tämä tarkoittaa sitä, että viljan määrä ruokinnassa on nostettu niin korkealle kuin se tärkkelyksen puolesta on mahdollista. Solunsisäisiä hiilihydraatteja ruokinnasta tulee 327,25 g/kg ka maksimin ollessa 400 g/kg ka, jolloin se on vaaditulla tasolla. Lypsylehmien päivän kalsiumin, fosforin, natriumin ja magnesiumin tarpeet täyttyvät ruokinnalla hyvin arvoilla: Ca 129,55 g/pv tarve 109,6 g/pv, P 98,21 g/pv tarve 76,67 g/pv, Na 53,62 g/pv tarve 32,40 g/pv ja Mg 73,83 g/pv tarve 30,71 g/pv.

Umpilehmien dieetin energiapitoisuus on 11,17 MJ/kg ka, josta saadaan koko päivän energiansaanniksi 85,29 MJ/pv, joka on myös päivittäinen energian tarve. Raakavalkuaista umpilehmien dieetti sisältää 158,40 g/kg ka ja OIV:ta 83,30 g/kg ka. Tällä OIV määrällä päivän OIV:n saanniksi muodostuu 636,11 g/pv, jolla tarve 473,63 g/pv täyttyy. Dieetin PVT umpilehmillä on 34,45 g/kg ka. Raakarasvaa dieetistä löytyy puolestaan 39,81 g/kg ka, joka on vaaditulla tasolla 0-65 g/kg ka. Kuitua karkearehuista umpilehmille dieetistä tulee reilusti 541,41 g/kg ka, minimitarpeen ollessa 349,99 g/kg ka. Tärkkelystä ei umpilehmien ruokinnassa juurikaan ole 0,32 g/kg ka, mutta sitä ei tarvitse olla. Solunsisäisiä hiilihydraatteja on 169,81 g/kg ka, tarpeen ollessa välillä 0-250 g/kg ka, joten se on vaadittavalla tasolla. Umpilehmien päivän kalsiumin saanti jää tasolle 37,95 g/pv, kun vaadittava taso on 40 g/pv. Tämä vajaus on kuitenkin melko pieni, joten sen ei pitäisi vielä tuottaa ongelmia. Fosforin tarve ruokinnalla täyttyy fosforin saannin ollessa 25,87 g/pv, kun tarve on 21 g/pv. Natriumia dieetistä kertyy päivässä 11,42 g/pv, tarpeen ollessa 12 g/pv, mutta tämäkin vaje on niin pieni, että sen ei pitäisi tuottaa vielä ongelmia. Magnesiumia umpilehmä saa 22,87 g/pv, joka täyttää tarpeen 14 g/pv.

Lehmät							
Osajakso 1.5.2017-31.5.2017							
				Ravintoainerajat			
				Lehmät		Umm.	
	Yksikkö	Min.	Tot.	Maks.	Min.	Tot.	Maks.
ME (k)	MJ/kg ka	0,00	10,84		8,99	11,17	
Väkirehun osuus	osuus	0,00	0,53	0,60	0,00	0,01	
rv	g/kg ka	0,00	162,60		0,00	158,40	
OIV	g/kg ka	0,00	95,44		69,99	83,30	
OIV maidontuota	g/valkuais g	1,29	1,48	1,60			
PVT	g/kg ka	0,00	22,20	50,00	0,00	34,45	
rr	g/kg ka	0,00	44,39	70,00	0,00	39,81	65,00
Karkearehun kuit	g/kg ka	249,99	256,97		349,99	541,41	
tärk	g/kg ka	0,00	220,00	220,00	0,00	0,32	150,00
sshh	g/kg ka	0,00	327,25	400,00	0,00	169,81	250,00
Ca	g/kg ka	5,49	5,50		3,99	4,97	
P	g/kg ka	3,49	4,17		2,49	3,39	
Mg	g/kg ka	1,99	3,13		2,99	3,00	
Na	g/kg ka	1,59	2,27		1,49	1,50	
Optimoinnin sisäiset rajoitteet							
				Lehmät		Umm.	
	Yksikkö	Tarve	Tot.	Poikk.	Tarve	Tot.	Poikk.
ME tarve (tot. k)	MJ/pv	234,76	255,59	20,83	85,29	85,29	0,00
OIV tarve	g/pv	2225,09	2250,10	25,01	473,63	636,11	162,48
Ca tarve	g/pv	109,60	129,55	19,95	40,00	37,95	-2,05
P tarve	g/pv	76,67	98,21	21,54	21,00	25,87	4,87
Na tarve	g/pv	32,40	53,62	21,22	12,00	11,42	-0,58
Mg tarve	g/pv	30,71	73,83	43,12	14,00	22,87	8,87
N ylijäämä	g/pv		13,06				
P ylijäämä	g/pv		2,02				

Kuva 6. Puolitiivisteruokinnan ravintoainerajat

4.4 Nurmisäilörehu + vilja + rypsirouhe

Neljännän ruokintasuunnitelman (Liite 4) pohjana toimii nurmisäilörehu, kuten kolmessa edellisessäkin ruokintasuunnitelmassa. Väkirehuna tässä ruokintasuunnitelmassa on viljaseos kaura-ohra ja sen rinnalla rypsirouhe. Laskuissa käytetty rypsirouhe on Raisioagron valikoimasta Opti rypsirouhe. Rypsirouheen rehuarvot ovat: kuiva-aineprosentti 89 %, energia-arvo 11,4 MJ/kg ka, OIV 169 g/kg ka ja PVT +154 g/kg ka. Hintaa rypsirouheelle muodostuu rahdilla ilman arvonlisäveroa 284 e/tn.

Ruokinnan optimointi onnistui kyseisillä rehuarvoilla. Keskivertolypsylehmälle dieetiksi muodostui: 31,09 kg säilörehua, 11,07 kg viljaseosta, 3,48 kg rypsirouhetta sekä 0,47 kg lypsykivennäistä. Dieetin väkirehuprosentti on 54,55 % sekä dieetin OIV 98,01 g/kg ka ja kokonaissyönti 23,94 kg ka/pv. Umpilehmien dieetti puolestaan sisältää 21,49 kg säilörehua sekä 0,14 kg lypsykivennäistä. Umpikivennäisen pitoisuudet ovat liian alhaiset tarpeiden täyttämiseksi, joten umpilehmillekin on laskettu lypsykivennäinen. Umpilehmien väkirehuprosentti on 1,79 %. Dieetistä saatava OIV on puolestaan 83,07 g/kg ka sekä kokonaissyönti 7,66 kg ka/pv.

Optimoinnin tulokseksi maitotuotto miinus rehukustannus laskentaperusteella saatiin 7,70 e/lehmä/päivä (Kuva 7). Maitotuotosta kyseisellä ruokinnalla saadaan aikaan 33,46 kg/lehmä/päivä. Pitoisuuksia maitoon tällä ruokinnalla saadaan: valkuaisprosentti 3,47 % ja

rasvaprosentti 4,14 %. Saavutetuilla maidon pitoisuuksilla saadaan hintaa maidolle 37,79 senttiä/litra. Maitotuotto miinus rehukustannus hinnaksi maidolle saadaan 27,14 senttiä/litra. Tulosta kuukauden jaksolla lehmistä saadaan aikaan 9 548 e. Ruokinnan rehukustannukseksi muodostuu 3,02 e/eläin/päivä. Kuukauden jakson ostorehukustannus on 1 310 e, johon kuuluu rypsirouhe ja kivennäiset.

Optimoinnin tulos			
Tunnusluvut	Varastomäärä	Maksimipäiväkäyttö	Rehujen minimi- ja maksimi
Tulostus			
Optimoinnin tulos			
Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv (karja)			7,70
Tuotosvaste ja talous			
Maitotuotos, kg/lehmä/pv			29,28
Maitotuotos, kg/lypsävä lehmä/pv			33,46
Valkuais-%			3,47
Rasva-%			4,14
Maidon hinta, snt/l			37,79
Maitotuotto-rehukustannus, snt/l, (Lehmät)			27,14
Maitotuotto-rehukustannus, €/lä/pv, (Lehmät)			7,70
Maitot. - rehukust., €/jakso, Lehmät			9 548
Rehukustannukset			
Rehukustannus, €/eläin/pv			
Lehmät			3,02
Ostorehukustannus, €/jakso/eläinryhmä			
Lehmät			1 310

Kuva 7. Rypsirouheruokinnan optimoinnin tulos

Kuvasta 8 käy ilmi, että lypsylehmien dieetin energiapitoisuus on 10,75 MJ/kg ka. Päivän kokonaisenergiansaanniksi saadaan ruokinnalla 257,34 MJ/pv, jolla täyttyy päivittäinen energian tarve 234,72 MJ/pv. Dieetissä on raakavalkuaista 170,74 g/kg ka. OIV:ta ruokinnassa on 98,01 g/kg ka, jolla saadaan koko päivän OIV:n saanniksi 2346,17 g/pv, joka täyttää tarpeen 2321,16 g/pv. OIV maidontuotantoon on 1,53 g/valkuais g, joka on hyvä määrä tavoitevälin ollessa 1,29–1,6 g/valkuais g. PVT arvoksi saadaan 28,29 g/kg ka, joka osuu tavoitevälille 0-50 g/kg ka. Kuitua karkearehuista ruokinnalla saadaan 250 g/kg ka, joka täyttää juuri minimitarvearvon 249,99 g/kg ka. Tärkkelystä ruokinnassa on 214,78 g/kg ka, joka on lähellä maksimi määrää 220 g/kg ka. Tämä tarkoittaa sitä, että viljan määrä ruokinnassa on nostettu lähes niin korkealle tasolle kuin mahdollista, jotta tärkkelyksen enimmäismäärä ei ylitä. Solunsisäisiä hiilihydraatteja dieetissä on 329,22 g/kg ka, eli niitä on reilusti vaihteluvälin ollessa 0-400 g/kg ka. Kalsiumin, fosforin, natriumin ja magnesiumin päivän tarpeet lehmillä täyttyvät arvoilla: Ca 131,54 g/pv, P 110,90 g/pv, Na 42,85 g/pv ja Mg 78,80 g/pv vähimmäistarpeiden ollessa: Ca 109,60 g/pv, P 77,19 g/pv, Na 32,40 g/pv ja Mg 30,71 g/pv.

Umpilehmien dieetin toteutunut energia-arvo on 11,14 MJ/kg ka. Päivän kokonaisenergiansaanniksi saadaan yhteensä 85,29 MJ/pv, joka on sama kuin energian tarve. Väkirehun osuus umpilehmien ruokinnasta on 0,01 %, joka koostuu pelkästään kivennäisestä. Raakavalkuaista umpilehmien ruokinnassa on 157,98 g/kg ka sekä OIV:ta 83,07 g/kg ka, joka ylittää vähimmäistarpeen 69,99 g/kg ka. Ruokinnan PVT on 34,38 g/kg ka sekä raakasvaa ruokinnassa on 39,79 g/kg ka, joka osuu hyvin tavoitevälille 0-65 g/kg ka. Karkearehun kuitua umpilehmät saavat ruokinnasta reilusti 540,15 g/kg ka, minimitarpeen ollessa 349,99 g/kg ka. Tärkkelystä umpilehmät eivät juuri ruokinnasta saa 0,23 g/kg ka, mutta sen tarve ei ole välttämätön. Solunsisäisiä hiilihydraatteja dieetissä on 169,21 g/kg ka, joka on optimitasolla vaihteluvälin ollessa 0-250 g/kg ka. Kalsiumia, fosforia, natriumia ja magnesiumia umpilehmät saavat dieetistä tarpeeksi arvoilla: Ca 47,37 g/pv, P 24,35 g/pv, Na 13,03 g/pv ja Mg 22,94 g/pv. Päivätarpeet kyseisille kivennäisaineille ovat: Ca 4, g/pv, P 21 g/pv, Na 12 g/pv sekä Mg 14 g/pv.

Lehmät							
Osajakso 1.5.2017-31.5.2017							
				Ravintoainerajat			
		Lehmät			Umm.		
	Yksikkö	Min.	Tot.	Maks.	Min.	Tot.	Maks.
ME (k)	MJ/kg ka	0,00	10,75		8,99	11,14	
Väkirehun osuus	osuus	0,00	0,54	0,60	0,00	0,01	
rv	g/kg ka	0,00	170,74		0,00	157,98	
OIV	g/kg ka	0,00	98,01		69,99	83,07	
OIV maidontuota	g/valkuais g	1,29	1,53	1,60			
PVT	g/kg ka	0,00	28,29	50,00	0,00	34,38	
rr	g/kg ka	0,00	40,69	70,00	0,00	39,79	65,00
Karkearehun kuit	g/kg ka	249,99	250,00		349,99	540,15	
tärk	g/kg ka	0,00	214,78	220,00	0,00	0,23	150,00
sshh	g/kg ka	0,00	329,22	400,00	0,00	169,21	250,00
Ca	g/kg ka	5,49	5,50		3,99	6,19	
P	g/kg ka	3,49	4,63		2,49	3,18	
Mg	g/kg ka	1,99	3,29		2,99	3,00	
Na	g/kg ka	1,59	1,79		1,49	1,70	
Optimoinnin sisäiset rajoitteet							
		Lehmät			Umm.		
	Yksikkö	Tarve	Tot.	Poikk.	Tarve	Tot.	Poikk.
ME tarve (tot. k)	MJ/pv	234,72	257,34	22,62	85,29	85,29	0,00
OIV tarve	g/pv	2321,16	2346,17	25,01	473,92	636,14	162,22
Ca tarve	g/pv	109,60	131,54	21,94	40,00	47,37	7,37
P tarve	g/pv	77,19	110,90	33,71	21,00	24,35	3,35
Na tarve	g/pv	32,40	42,85	10,45	12,00	13,03	1,03
Mg tarve	g/pv	30,71	78,80	48,09	14,00	22,94	8,94
N ylijäämä	g/pv		14,11				
P ylijäämä	g/pv		2,38				

Kuva 8. Rypsirouhu ruokinnan ravintoainerajat

5 APILAN LISÄYKSEN VAIKUTUS RUOKINTAAN

Tässä osiossa lasketaan vielä yksi ruokintasuunnitelma (Liite 5), johon on otettu karkearehuksi nurmisäilörehun sijaan puna-apilasäilörehun, jossa on 25 % puna-apilaa. Vertailtavaksi ruokintasuunnitelmaksi on valittu

nurmisäilörehu+vilja+rypsirouhe -ruokintasuunnitelma. Vertailtavan ruokintasuunnitelman valintaperusteena toimii ruokinnan paras maitorehukustannus tuotto 7,70 e/lehmä/päivä. Tässä osiossa laskettavassa ruokintasuunnitelmassa väkirehut ja kivennäiset ovat samat, kuin nurmisäilörehu+vilja+rypsirouhe -ruokintasuunnitelmassa.

Väkirehun ja kivennäisten rehuarvot ovat samat kuin aiemmassa rypsiouhe -ruokintasuunnitelmassa. Puna-apilasäilörehun rehuarvot puolestaan ovat: kuiva-aineprosentti 35 %, energia-arvo 10,7 MJ/kg ka, OIV 89 g/kg ka, PVT +35 g/kg ka sekä D-arvo 670 g/kg ka. Puna-apilasäilörehun hintana on sama kuin nurmisäilörehulla eli 24,99 e/tonni.

Käytetyillä rehuilla ruokinnan optimointi onnistui. Keskiwertolypsylehmän dieetiksi kyseisillä rehuilla muodostui: 33,33 kg puna-apilasäilörehua, 11,54 kg seosviljaa, 2,62 kg rypsiouhetta, 0,22 kg lypsykivennäistä sekä 0,04 kg ruokasuolaa (natriumkloridi). Dieetin väkirehuprosentiksi muodostuu 51,75 % ja dieetistä saatava OIV on 98,13 g/kg ka sekä dieetin kokonaissyöinti 24,17 kg ka/pv. Umpilehmien dieetiksi puolestaan muodostui: 22,12 kg puna-apilasäilörehua sekä 0,11 kg lypsykivennäistä. Tämä siksi, että käytetyillä rehuilla umpilehmätkin tarvitsevat vahvemman kivennäisen rehun rinnalle. Umpilehmien väkirehuprosentti on 1,42 %, joka muodostuu kivennäisestä. OIV:ta umpilehmien ruokinnassa on 88,18 g/kg ka sekä dieetin kokonaissyönniksi umpilehmien osalta saadaan 7,85 kg ka/pv.

Puna-apilasäilörehulla optimoinnin tulokseksi saatiin aikaan 7,92 e/lehmä/päivä (Kuva 9). Ruokinnalla saavutetaan maitotuotos 33,49 kg/lypsävä lehmä/päivä sekä maidon pitoisuuksiksi saadaan valkuaisprosentti 3,48 % ja rasvaprosentti 4,13 %. Näillä maidon pitoisuuksilla maidon hinnaksi muodostuu 37,87 senttiä/litra, josta kun vähennetään rehukustannus litraa kohti maidolle jää hintaa 27,87 senttiä/litra. Koko kuukauden jaksolla aikaan saatu tulos lehmistä on 9 821e kyseisellä ruokinnalla. Rehukustannukseksi ruokinnalle muodostuu 2,84 e/eläin/päivä sekä koko kuukauden ostorehukustannus on 945 e, johon sisältyy rypsiouhe ja kivennäiset.

Optimoinnin tulos			
Tunnusluvut	Varastomäärä	Maksimipäiväkäyttö	Rehujen minimi- ja maksimi
Tulostus			
Optimoinnin tulos			
Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv (karja)			7,92
Tuotosvaste ja talous			
Maitotuotos, kg/lehmä/pv			29,31
Maitotuotos, kg/lypsävä lehmä/pv			33,49
Valkuais-%			3,48
Rasva-%			4,13
Maidon hinta, snt/l			37,87
Maitotuotto-rehukustannus, snt/l, (Lehmät)			27,87
Maitotuotto-rehukustannus, €/lä/pv, (Lehmät)			7,92
Maitot. - rehukust., €/jakso, Lehmät			9 821
Rehukustannukset			
Rehukustannus, €/eläin/pv			
Lehmät			2,84
Ostorehukustannus, €/jakso/eläinryhmä			
Lehmät			945

Kuva 9. Puna-apilasäilörehu + rypsiroheruokinnan optimoinnin tulos

Kuvasta 10 nähdään, että lypsylehmille lasketun ruokinnan energiapitoisuus on 10,67 MJ/kg ka, josta päivän kokonaissyönnillä saadaan koko päivän energiansaanniksi 257,87 MJ/pv, joka on sama kuin päivittäinen energian tarve, jolloin se riittää juuri tarpeen täyttämiseksi. Raakavalkuaista dieetissä on 166,28 g/kg ka sekä OIV:ta 98,13 g/kg ka, josta koko päivän OIV:n saanniksi muodostuu 2372,09 g/pv, joka täyttää vähimmäistarpeen 2347,08 g/pv. OIV maidontuotantoon on 1,54 g/valkuais g, joka on oikea määrä tavoitevälin ollessa 1,29–1,6 g/valkuais g. PVT dieetissä on 23,95 g/kg ka, joka on hyvä arvo tavoitteen ollessa 0–50 g/kg ka. Raakarasvaa dieetissä puolestaan on 40,63 g/kg ka, jolla myös päästään toivotulle välille 0–70 g/kg ka. Tärkkelystä kyseisessä ruokinnassa on suurin mahdollinen määrä 220 g/kg ka, joka kertoo ruokinnan korkeasta seosviljan käyttötasosta. Solunsisäisten hiilihydraattienkin määrä on melko korkea 342,15 g/kg ka, mutta se on kuitenkin hieman alle maksimimäärän 400 g/kg ka. Kalsiumin, fosforin, natriumin sekä magnesiumin saanti lypsylehmille on riittävää kyseisellä ruokinnalla arvoilla Ca 132,84 g/pv, P 99,63 g/pv, Na 38,56 g/pv sekä Mg 63,05 g/pv. Vähimmäistarpeet näille ovat: Ca 109,60, P 77,53 g/pv, Na 32,40 g/pv ja Mg 30,71 g/pv.

Umpilehmien ruokinnan energiapitoisuus puolestaan on 10,86 MJ/kg ka, jolla saadaan päivän energiansaanniksi 85,29 MJ/pv, joka on sama kuin energian vähimmäistarve, jolloin energiaa ruokinnasta tulee riittävästi. Raakavalkuaista umpilehmien dieetissä puolestaan on 163,31 g/kg ka sekä OIV:ta 88,18 g/kg ka, joka täyttää minimin 69,99 g/kg ka. Tällä saadaan myös täytettyä helposti OIV:n päivittäinen tarve 476,67 g/pv arvolla 692,57 g/pv. PVT umpilehmien ruokinnassa on 34,51 g/kg ka. Dieetin raakarasva on puolestaan 39,82 g/kg ka, joka on optimaalueella 0–65 g/kg

ka. Karkearehun kuitua umpilehmät saavat ruokinnasta reilusti arvolla 512,62 g/kg ka, minimitarpeen ollessa 349,99 g/kg ka. Tärkkelystä ei tässäkään umpilehmien ruokinnassa juuri ole 0,18 g/kg ka, eikä sitä välttämättä tarvita. Solunsisäisiä hiilihydraatteja ruokinnassa puolestaan on 189,05 g/kg ka, joka osuu tavoitevälille 0-250 g/kg ka. Kalsiumia ruokinnasta umpilehmät saavat 68,31 g/pv, jolla täyttyy tarve 40 g/pv. Fosforia ruokinnasta tulee 21,91 g/pv, joka myös täyttää juuri tarpeen 21 g/pv. Natriumia ruokinnasta tulee 11,74 g/pv, joka jää hieman alle tavoitearvon 12 g/pv, mutta kuitenkin niin vähän, ettei siitä pitäisi koitua ongelmia. Magnesiumia puolestaan umpilehmät saavat ruokinnasta reilusti arvolla 23,52 g/pv, tavoitearvon ollessa 14 g/pv.

Lehmät							
Osajakso 1.5.2017-31.5.2017							
			Ravintoainerajat				
			Lehmät			Umm.	
	Yksikkö	Min.	Tot.	Maks.	Min.	Tot.	Maks.
ME (k)	MJ/kg ka	0,00	10,67		8,99	10,86	
Väkirehun osuus	osuus	0,00	0,51	0,60	0,00	0,01	
rv	g/kg ka	0,00	166,28		0,00	163,31	
OIV	g/kg ka	0,00	98,13		69,99	88,18	
OIV maidontuota	g/valkuais g	1,29		1,60			
PVT	g/kg ka	0,00	23,95	50,00	0,00	34,51	
rr	g/kg ka	0,00	40,63	70,00	0,00	39,82	65,00
Karkearehun kuit	g/kg ka	249,99	250,91		349,99	512,62	
tärk	g/kg ka	0,00	220,00	220,00	0,00	0,18	150,00
ssh	g/kg ka	0,00	342,15	400,00	0,00	189,05	250,00
Ca	g/kg ka	5,49	5,50		3,99	8,70	
P	g/kg ka	3,49	4,12		2,49	2,79	
Mg	g/kg ka	1,99	2,61		2,99	3,00	
Na	g/kg ka	1,59	1,60		1,49	1,50	
Optimoinnin sisäiset rajoitteet							
			Lehmät			Umm.	
	Yksikkö	Tarve	Tot.	Poikk.	Tarve	Tot.	Poikk.
ME tarve (tot. k)	MJ/pv	257,87	257,87	0,00	85,29	85,29	0,00
OIV tarve	g/pv	2347,08	2372,09	25,01	476,67	692,57	215,90
Ca tarve	g/pv	109,60	132,84	23,24	40,00	68,31	28,31
P tarve	g/pv	77,53	99,63	22,10	21,00	21,91	0,91
Na tarve	g/pv	32,40	38,56	6,16	12,00	11,74	-0,26
Mg tarve	g/pv	30,71	63,05	32,34	14,00	23,52	9,52
N ylijäämä	g/pv		13,74				
P ylijäämä	g/pv		2,04				

Kuva 10. Puna-apilasäilörehu + rypsiroheruokinnan ravintoainerajat

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Vertailtaessa keskenään viiden lasketun dieetin sisältöjä (Taulukko 2) nähdään, että korkein karkearehun kulutus 37,28 kg, sekä matalin väkirehuprosentti 42,58 % on täysrehuruokinnassa. Muiden neljän ruokintasuunnitelman karkearehun kulutus on lähellä 30 kg (10,5 kg ka) ja väkirehuprosentti on yli 50 %. Näissä neljässä väkirehuvaltaisessa ruokinnassa viljan osuus väkirehusta on melko korkea. Nämä erot ruokintasuunnitelmien välillä johtunevat halvemmassa viljan hinnasta suhteessa käytettyyn säilörehun hintaan, jolloin maitotuotto – rehukustannus optimointiperusteella mahdollisimman korkea viljan määrä

ruokinnassa on taloudellisesti kannattavinta. Neljässä ruokintasuunnitelmassa olevalla korkealla viljan määrällä on riskinsä vaikuttaa eläinterveyteen. Ruokinnan korkean tärkkelyspitoisuuden vuoksi lehmillä on olemassa hapanpötsin vaara. Hapanpötsin oireina on syömättömyys, löysä uloste, jossa on mahdollisesti sulamatonta rehua sekä märepalojen pudottelu.

Täysrehussa kivennäisaineet ovat jo valmiina, mutta vertailtaessa neljän muun ruokinnan kivennäisen tarvetta huomataan, että puna-apilasäilörehua sisältävässä ruokinnassa kivennäisen tarve on alhaisempi kuin kolmessa muussa. Tämä ero johtuu apilan korkeista magnesium- ja kalsium-pitoisuuksista.

Tarkasteltaessa keskenään kahta eri rypsiroheruokintaa, voidaan havaita, että puna-apilaa sisältävässä ruokinnassa on 0,86 kg alhaisempi valkuaisväkirehun määrä kuin vain nurmisäilörehuruokinnassa. Myös karkearehun määrä on 2,24 kg korkeampi puna-apila ruokinnassa sekä kivennäistä kului 0,25 kg eli noin puolet vähemmän kuin nurmisäilörehuruokinnassa. Puna-apilaruokinnassa päästään myös 2,8 % alhaisempaan väkirehuprosenttiin väkirehuprosentilla 51,75 %, vaikka seosviljaa kuluikin puna-apilaruokinnassa 0,47 kg. Näistä voidaan todeta apilan lisäyksen säilörehuun olevan kannattavaa vähentyneen valkuaisrehun- sekä kivennäistarpeen vuoksi.

Taulukko 2. Lypsylehmien dieettien sisällöt

	Karkearehu kg (35 % ka)	Seosvilja kg	valkuaisväkirehu kg	kivennäinen kg	väkirehu-%
Täysrehu	37,28		11,06		42,58
Tiiviste	29,68	10,73	3,18	0,48	54,55
Puolitiiviste	31,47	9,36	4,75	0,37	53,28
Rypsirouhe + nurmisäilörehu	31,09	11,07	3,48	0,47	54,55
Rypsirouhe + puna-apila	33,33	11,54	2,62	0,22	51,75

Tarkasteltaessa lypsylehmien maitotuotoksia keskenään taulukosta 3, voidaan todeta, että parhaaseen maitotuotokseen 33,49 kg/lypsävä lehmä/pv päästään puna-apilaa sisältävällä ruokinnalla. Alhaisimmaksi maitotuotos jäi täysrehuruokinnalla 32,34 kg/lypsävä lehmä/pv. Parhaimpaan maidon valkuaisprosenttiin ylsi myös puna-apilaa sisältävä ruokinta 3,48 % ja alhaisimmalle tasolle valkuaisprosentin osalta jäi tiivisteruokinta 3,37 %. Näin ollen puna-apilaruokinnassa maidon valkuaispitoisuus on 0,11 % korkeampi kuin tiivisteruokinnassa. Rasvaprosentin osalta tilanne on päinvastainen tiivisteruokinnan rasvaprosentin ollessa paras 4,16 % ja puna-apilaa sisältävän ruokinnan alhaisin 4,13 %. Näiden kahden ero on kuitenkin vain 0,03 %, joka on melko pieni. Laskettaessa maidolle litrahinta ruokinnalla saavutettujen maidon pitoisuuksien perusteella parhaaseen maidon hintaan 37,87 snt/l

päästiin puna-apilaruokinnalla. Alhaisimmaksi maidon hinta jäi niin ikään alhaisimman valkuaisprosentin omaavalla tiivisteruokinnalla 37,15 snt/l. Tällöin näiden kahden väliseksi litrahintaeroksi muodostui 0,72 snt/l.

Tarkasteltaessa keskenään rypsiroheruokintoja puna-apilalla ja pelkällä nurmisäilörehulla, voidaan huomata, että puna-apilaruokinnalla päästään hieman parempaan maitotuotokseen sekä valkuaisprosenttiin. Myös näistä muodostunut maidon hinta on hieman puna-apilaruokinnassa parempi. Näiden perusteella voidaan sanoa puna-apilan lisäyksen säilörehun joukkoon olevan kannattavaa.

Taulukko 3. Lypsylehmien maitotuotos sekä maidon pitoisuudet ja hinta

	Maitotuotos kg/lypsävä lehmä/pv	Valkuais- %	Rasva- %	Maidon hinta snt/l
Täysrehu	32,34	3,43	4,15	37,53
Tiiviste	33,13	3,37	4,16	37,15
Puolitiiviste	33,28	3,43	4,15	37,49
Rypsirouhe + nurmisäilörehu	33,46	3,47	4,14	37,79
Rypsirouhe + puna-apila	33,49	3,48	4,13	37,87

Kuten taulukosta 4 voidaan nähdä, paras tulos maitotuotto – rehukustannus 7,92 e/lehmä/pv ja saadaan aikaan rypsirouhe + puna-apilaruokinnalla. Toiseksi parhaaseen tulokseen 7,70 e/lehmä/pv päästään rypsirouhe + nurmisäilörehuruokinnalla, kolmanneksi paras on tiivisteruokinta 7,46 e/lehmä/pv sekä neljäntenä puolitiivisteruokinta 7,37 e/lehmä/pv. Alhaisimmalle tasolle tulos jäi täysrehuruokinnalla 6,73 e/lehmä/pv. Eroa korkeimman ja alhaisimman tuloksen välille muodostui 1,19 e/lehmä/pv. Tuottoa lehmistä kuukauden jaksolla saadaan rypsirouhe + puna-apilaruokinta 9 821 e/kk, rypsirouhe + nurmisäilörehu 9 548 e/kk, tiivisteruokinta 9 250 e/kk, puolitiivisteruokinta 9 139 e/kk sekä täysrehuruokinta 8 345 e/kk. Eroa parhaan ja alhaisimman tuoton välille jää 1 476 e/kk.

Alhaisin rehukustannus 2,84 e/eläin/pv saavutettiin rypsirouhe + puna-apilaruokinnalla. Toiseksi alhaisimpaan rehukustannukseen pääsi tiivisteruokinta 2,97 e/eläin/pv, kolmanneksi rypsirouhe + nurmisäilörehuruokinta 3,02 e/eläin/pv sekä neljänneksi puolitiivisteruokinta 3,21 e/lehmä/pv. Korkein rehukustannus muodostui täysrehuruokinnalle 3,56 e/eläin/pv. Eroa halvimman ja kalleimman rehukustannuksen välille jäi 0,72 e/eläin/pv.

Halvimalla ostorehukustannuksella selviää rypsirouhe + puna-apilaruokinnalla 945 e/kk. Toiseksi halvin on rypsirouhe + nurmisäilörehu 1 310 e/kk ja kolmantena vain hieman edellistä kalliimpana tiivisteruokinta 1 342 e/kk. Toiseksi kalleimmaksi ostorehukustannukselta

tulee puolitiivisteruokinta 1 744 e/kk ja kalleimmaksi muodostuu täysrehuruokinta 3 191 e/kk. Eroa halvimman ja kalleimman ostorehukustannuksen välille tulee 2 246 e/kk. Täysrehuruokinta ei kuitenkaan ole ostorehukustannukseltaan vertailukelpoinen muiden ruokintojen kanssa, sillä ostorehuihin lukeutuu vain ostettava valkuaisrehu sekä kivennäiset. Näin ollen täysrehuruokinnan ostorehukustannus kattaa koko väkirehuruokinnan kustannukset, kun taas neljässä muussa ruokinnassa ostorehukustannuksiin ei sisälly viljan hinta väkirehuruokinnasta.

Vertailtaessa keskenään rypsiroheruokintoja puna-apilalla ja ilman nähdään, että puna-apilaruokinnalla päästään 0,22 e/lehmä/pv parempaan maitotuotto – rehukustannus tulokseen. Myös rehukustannus on 0,18 e/eläin/pv alhaisempi sekä ostorehukustannus 365 e/kk alhaisempi. Maitotuotto – rehukustannus tuottoa koko kuukauden jaksolta saadaan puna-apilaruokinnalla 273 e/kk enemmän. Näistä voimme todeta puna-apilan lisäyksen säilörehun joukkoon olevan taloudellisesti kannattavaa.

Taulukko 4. Optimoinnin taloudelliset tulokset

	Maitotuotto - rehukustannus e/lehmä/pv	Rehukustannus e/eläin/pv	Ostorehukustannus e/jakso (kk)	Maitotuotto - rehukustannus e/kk
Täysrehu	6,73	3,56	3 191	8 345
Tiiviste	7,46	2,97	1 342	9 250
Puolitiiviste	7,37	3,21	1 744	9 139
Rypsirohe + nurmisäilörehu	7,70	3,02	1 310	9 548
Rypsirohe + puna-apila	7,92	2,84	945	9 821

Yhteenvedon voidaan todeta puna-apilasäilörehu + rypsiroheruokinnan olevan näistä ruokintavaihtoehdoista kannattavin. Sillä saadaan aikaan paras maitotuotto ja korkein maidon valkuaisprosentti sekä paras litrahinta maidolle. Se on myös taloudellisesti kannattavin vaihtoehto korkeimmalla maitotuotto – rehukustannus tuloksella sekä alhaisimmalla ostorehukustannuksella. Huonona puolena kyseisessä dietissä on kuitenkin sen melko korkea väkirehuprosentti ja korkea viljan käyttömäärä, jonka vuoksi eläinten vointia ja hapanpötsioireita on hyvä seurata mahdollisen hapanpötsivaaran vuoksi.

Tehdyistä laskelmista voidaan myös päätellä puna-apilan lisäyksen säilörehuun olevan kannattavaa. Puna-apilasäilörehulla saadaan ruokintaa enemmän valkuaisista karkearehuista, jolloin väkirehuista saatavan valkuaisen tarve vähenee ja ostettavien valkuaisrehujen määrä alenee. Tällöin saadaan aikaan säästöä rehukustannuksissa ja saadaan aikaan parempaa tulosta.

Työ keskittyy vain rehuarvojen perusteella saavutettuihin laskennallisiin syönteihin, tuloksiin ja kustannuksiin. Työssä ei oteta huomioon mahdollisia kaupallisiin täysrehuihin, tiivisteisiin ja puolitiivisteisiin lisättyjä syöntiä ja terveyttä edistäviä ainesosia. Työstä ei siis selviä todellisuutta syövätkö lehmät laskettuja rehuja tarvittavaa määrää ja kuinka hyvällä maittavuudella tai onko toisella ruokinnalla paremmat terveyteen vaikuttavat ominaisuudet kuin toisella. Näihin asioihin selvyden saa vain käytännön kokeilla ja ruokintoja testaamalla.

LÄHTEET

- AtriaNauta. n.d. Ruokinta ja rehut. Viitattu 4.5.2016.
<https://www.atriatuottajat.fi/atrianauta/ruokintajarehut/karkearehut/nurmisaalorehu/Sivut/default.aspx>
- Farmit. n.d. Lypsylehmä. Viitattu 28.4.2017
<http://www.farmit.net/kotielain/lypsylehma-0>
- Farmit. n.d. Rehuohra. Viitattu 29.4.2017.
<http://www.farmit.net/kasvinviljely/ohra/rehuohra>
- Huhtanen, P. 2004. Nurmirehun käytön strategiat. Teoksessa Puumala, L., Yliaho, M. & Teräväinen, H. (toim.) Nauta- ja sikatilan ruokintastrategiat. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 29–32.
- Jaakkola, S. 2010a. Karkearehut. Teoksessa Kyntäjä, J., Nokka, S. & Harmoinen, T. (toim.) Lypsylehmien ruokinta. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 60–68.
- Jaakkola, S. 2010b. Väkirehut ja lisäaineet. Teoksessa Kyntäjä, J., Nokka, S. & Harmoinen, T. (toim.) Lypsylehmien ruokinta. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 69–74.
- Jaakkola, S., Rinne, M. & Nousiainen, J. Lehmän tärkeimmät ravintoaineet. Teoksessa Kyntäjä, J., Nokka, S. & Harmoinen, T. (toim.) Lypsylehmän ruokinta. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 11–18.
- Kurki, P. 2010. Karjanlannan käyttö ja rehun hygienia. Teoksessa Peltonen, S., Puurunen, T. & Harmoinen, T. (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 67–70.
- Manni, K. 2010. Rehut. Teoksessa Alasuutari, S., Manni, K. & Rautala, H. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Vantaa: Juvenesprint Oy, 55–71.
- Marmo, S. 2001. Rehujen hygieniariskit. Teoksessa Kyntäjä, J. & Teräväinen, H. (toim.) Ruokinnan turvallisuus. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 18–25.
- Nousiainen, J. 2011. Maidontuotanto. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen, S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 4-11.
- Nykänen, A. & Aaltonen, R. 2011. Apilat säilörehunurmissa. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen, S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 27–35.

Rinne, M. & Sairanen, A. 2010. Hyvän nurmirehun ominaisuudet. Teoksessa Peltonen, S., Puurunen, T. & Harmoinen, T. (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 16–21.

Ruoho, O. 2001. Tilan omien rehujen vaikutus ruokinnan turvallisuuteen. Teoksessa Kyntäjä, J & Teräväinen, H. (toim.) Ruokinnan turvallisuus. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 34–35.

Ruokatieto. 2016. Lypsykarja. Viitattu 20.4.2016. <http://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/maatila/kotielaimet/lypsykarja>

Sata-Öljy. n.d. Rehut. Viitattu 21.4.2016. <http://www.sataoljy.fi/6>

Suomenrehu. n.d. Lypsylehmien ruokinta. Viitattu 20.4.2016. <http://www.suomenrehu.fi/fi/ruokinta/lypsylehmien-ruokinta/>

Vuosikertomus. 2000. MTT. Kotimainen rypsi on tuontisoijaa parempi valkuaisrehu. Viitattu 15.9.2016. <http://www.mtt.fi/julkaisut/vuosikertomukset/vsk2000/rypsihuippu.html>

RUOKINTATAULU NURMISÄILÖREHU + TÄYSREHU



Ruokinnansuunnittelu

Karjatunnus 702576 **Laskentajakso** 01.05.2017 - 31.05.2017
Omistaja Hämeen ammattikorkeakoulu oy **Lähtötiedot** Tuotosseuranta
Laskelma Nurmisäilörehu+täysrehu JN
Valitut eläinryhmät Lehmät
Optimointiperuste Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv

Laskelmassa on käytetty analysoimatonta säilörehua. Varmista laskelman tulokset analysoimalla rehut.

Lehmät	Osa	01.05.2017 - 31.05.2017						Tuotoksen mukainen ruokinta		
Ruokintatasot										
	Yks.	Tuotos kg/pv						Umm.	Tunn.	Keskim.
Nurmisäilörehu. 1.sato. (Nummisto)	kg	43	39	34	30	26	21	21	25	32
Opti 21	kg	13,3	12,2	11,1	10,0	8,8	7,7		3,0	9,4
Umpi Namino Anion	g							106		106
Ruokasuola (natriumkloridi)	g							13		13
ka-syönti	kg	27,3	25,0	22,7	20,5	18,2	15,9	7,6	11,4	18,6

RUOKINTATAULU NURMISÄILÖREHU + VILJA + TIIVISTE



Ruokinnansuunnittelu

Karjatunnus 702576

Laskentajakso 01.05.2017 - 31.05.2017

Omistaja Hämeen ammattikorkeakoulu oy

Lähtötiedot Tuotosseuranta

Laskelma Nurmisäilörehu+vilja+tiiviste

Valitut eläinryhmät Lehmät

Optimointiperuste Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv

Laskelmassa on käytetty analysoimatonta säilörehua. Varmista laskelman tulokset analysoimalla rehut.

Lehmät	Osajakso	01.05.2017 - 31.05.2017						Tuotoksen mukainen ruokinta		
Ruokintatasot										
		Tuotos kg/pv						Umm.	Tunn.	Keskim.
	Yks.	44	39	35	31	26	22			
Nurmisäilörehu. 1.sato (Nummisto)	kg	36	33	30	27	24	21	20	25	27
Seosvilja (ohra ja kaura. 1:1)	kg	12,9	11,8	10,7	9,7	8,6	7,5		2,2	9,1
Opti 34	kg	3,8	3,5	3,2	2,9	2,5	2,2		0,7	2,7
Lypsy-Namino	g	579	531	483	434	386	338	138	101	374
ka-syönti	kg	27,4	25,1	22,9	20,6	18,3	16,0	7,3	11,4	18,6

RUOKINTATAULU NURMISÄILÖREHU + VILJA + PUOLITIIVISTE



Ruokinnansuunnittelu

Karjatunnus 702576

Laskentajakso 01.05.2017 - 31.05.2017

Omistaja Hämeen ammattikorkeakoulu oy

Lähtötiedot Tuotosseuranta

Laskelma Nurmisäilörehu+vilja+puolitiiviste

Valitut eläinryhmät Lehmät

Optimointiperuste Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv

Laskelmassa on käytetty analysoimatonta säilörehua. Varmista laskelman tulokset analysoimalla rehut.

Lehmät	Osajakso	01.05.2017 - 31.05.2017						Tuotoksen mukainen ruokinta		
Ruokintatasot										
		Tuotos kg/pv								
	Yks.	45	41	36	32	27	22	Umm.	Tunn.	Keskim.
Nurmisäilörehu. 1.sato (Nummisto)	kg	38	35	31	28	25	22	21	26	28
Seosvilja (ohra ja kaura. 1:1)	kg	11,2	10,3	9,4	8,4	7,5	6,6		1,9	7,9
Opti 26	kg	5,7	5,2	4,7	4,3	3,8	3,3		1,0	4,0
Lypsy-Namino	g	449	412	375	337	300	262	51	78	283
Umpi Namino Anion	g							68		68
Ruokasuola (natriumkloridi)	g							7		7
ka-syönti	kg	28,3	25,9	23,6	21,2	18,9	16,5	7,6	11,8	19,2

RUOKINTATAULU NURMISÄILÖREHU + VILJA + RYPSIROUHE



Ruokinnansuunnittelu

Karjatunnus	702576	Laskentajakso	01.05.2017 - 31.05.2017
Omistaja	Hämeen ammattikorkeakoulu oy	Lähtötiedot	Tuotosseuranta
Laskelma	Nurmisäilörehu+vilja+rypsirouhe		
Valitut eläinryhmät	Lehmät		
Optimointiperuste	Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv		

Laskelmassa on käytetty analysoimatonta säilörehua. Varmista laskelman tulokset analysoimalla rehut.

Lehmät	Osajakso	01.05.2017 - 31.05.2017						Tuotoksen mukainen ruokinta		
Ruokintatasot										
		Tuotos kg/pv						Umm.	Tunn.	Keskim.
	Yks.	45	41	36	32	27	23			
Nurmisäilörehu. 1.sato (Nummisto)	kg	37	34	31	28	25	22	21	27	28
Seosvilja (ohra ja kaura. 1:1)	kg	13,3	12,2	11,1	10,0	8,9	7,7		2,2	9,3
Rypsi- ja rapsirouhe, 00-lajike	kg	4,2	3,8	3,5	3,1	2,8	2,4		0,7	2,9
Lypsy-Namino	g	560	513	466	420	373	326	144	93	362
ka-syönti	kg	28,7	26,3	23,9	21,5	19,2	16,8	7,7	12,0	19,5

RUOKINTATAULU PUNA-APILASÄILÖREHU(25 %) + VILJA + RYPSIROUHE



KarjaKompassi

Ruokinnansuunnittelu

Karjatunnus 702576

Laskentajakso 01.05.2017 - 31.05.2017

Omistaja Hämeen ammattikorkeakoulu oy

Lähtötiedot Tuotosseuranta

Laskelma Puna-apilasäilörehu(25%)+vilja+rypsirouhe

Valitut eläinryhmät Lehmät

Optimointiperuste Maitotuotto - rehukustannus, €/lehmä/pv

Laskelmassa on käytetty analysoimatonta säilörehua. Varmista laskelman tulokset analysoimalla rehut.

Lehmät	Osajakso	01.05.2017 - 31.05.2017						Tuotoksen mukainen ruokinta		
Ruokintatasot										
		Tuotos kg/pv						Umm.	Tunn.	Keskim.
	Yks.	45	41	36	32	27	23			
Puna-apilasäilörehu (25%), 1.sato. aik.	kg	40	37	33	30	27	23	22	27	30
Seosvilja (ohra ja kaura 1:1)	kg	13,8	12,7	11,5	10,4	9,2	8,1		2,4	9,7
Rypsi- ja rapsirouhe, 00-lajike	kg	3,1	2,9	2,6	2,4	2,1	1,8		0,5	2,2
Lypsy-Namino	g	268	245	223	201	178	156	114	46	179
Ruokasuola (natriumkloridi)	g	47	43	39	36	32	28	3	8	30
ka-syönti	kg	29,0	26,6	24,2	21,8	19,3	16,9	7,9	12,1	19,7