

Pellosta tehoa naudanlihantuotantoon

Nautaparlamentti
22.7.2017, Tammela

Katariina Manni, lehtori
HAMK

www.hamk.fi

HAMK
HAMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Kuva: Katariina Manni



Kuva: Katariina Manni

Pellon hyvä kasvukunto on rehuntuotannon perusta

Pellon kasvukunto vaikuttaa merkittävästi lohkolta saatavaan satoon, niin sadon määrään kuin laatuun

Kun maan kasvuominaisuudet ovat kunnossa

- Juurten kasvu on parempaa
- Ravinteiden ja veden otto on tehokkaampaa
- Ravinteiden hyväksikäyttö tehostuu
- Biologinen typensidonta tehostuu
- Poudankestävyys ja märkyiden sieto paranevat

- Sadontuottokyky paranee
- Taloudelliset vaikutukset

Hyvä pellon kasvukunto on myös **ympäristöteko**

- Ravinteiden tehokas hyväksikäyttö pienentää pellon ravinnevalumia

Lohkon kasvukunnon selvittäminen ja tarvittaessa korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen on tärkeä askel kohti kannattavaa tuotantoa

www.hamk.fi

HAMK
HAMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Pellon kasvukunto on monen tekijän tulos



Kuva: Katarina Mämi



Kuva: Katarina Mämi

- Pellon hyvästä vesitaloudesta huolehtiminen
- Viljelykierto on tehokas maan kasvukunnon parantaja
- Syvä- ja laajajuuriset, paljon biomassaa maahan jättävät kasvit kuohkeuttavat maata
- Olkien kyntäminen maahan sekä karjanlannan käyttö lisäävät maan orgaanista ainesta ja vilkastuttavat hyödyllistä pieneliötoimintaa
- Kalkitus ja riittävä lannoitus edistävät hyvän rakenteen syntymistä edesauttamalla juuriston muodostumista
- Aluskasvien viljely
- Viljelymenetelmät, jotka ehkäisevät maan tiivistymistä



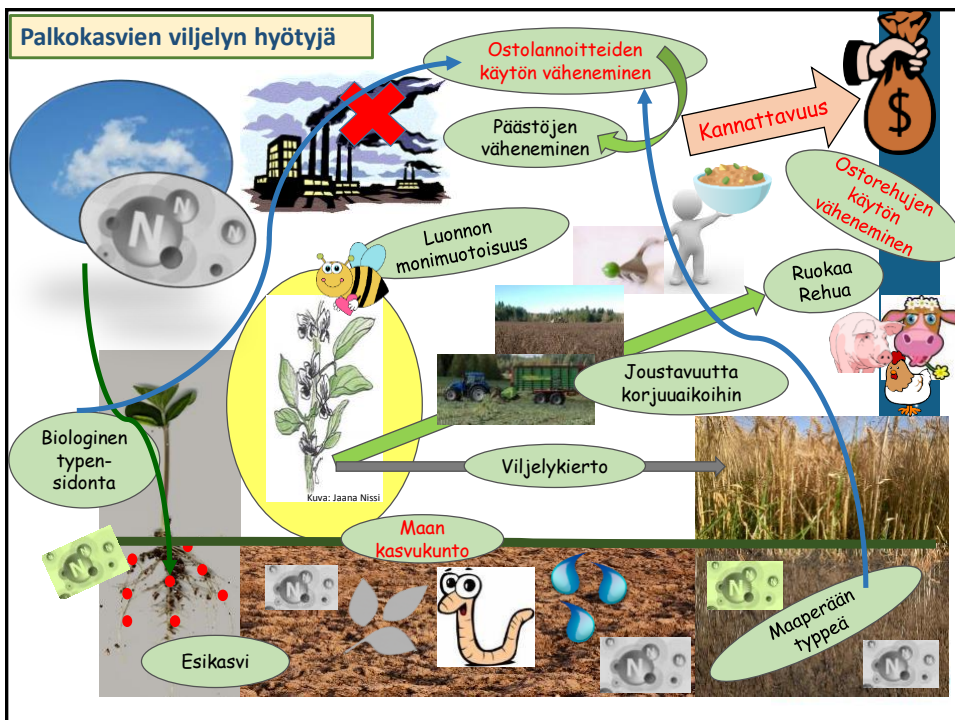
Kuva: Katarina Mämi



Kuva: Katarina Mämi

www.hamk.fi

HAMK
HAMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES





Kuva: Katarina Manni



Kuva: Katarina Manni

Valkuaisfoorumi

Valkuaisosaamiskeskuksesta ratkaisuja Hämeen valkuaisomavaraisuuteen –hanke

- Lyhytnimi: Valkuaisfoorumi

Hankkeen toteuttajat

- Pää toteuttaja Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK)
- Osatoteuttaja Luonnonvarakeskus (Luke)

Rahoituspäätös: Uudenmaan liitto
Hämeen liitto osa-rahoittaa hanketta EAKR-rahoituksella

Hankkeen kesto 1.1.2015 – 31.12.2017

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma








Kuva: Katarina Manni



Kuva: Katarina Manni

Valkuaisfoorumi

Tähtää valkuaisomavaraisuuden parantamiseen edistämällä valkuaiskasvien viljelyä ja käyttöä rehuksi ja ruuaksi

Kokoo opetuksen, tutkimuksen, neuvonnan sekä alueen yrittäjien ja muun elinkeinoelämän parhaan osaamisen

Tuottaa ja jakaa tietoa

Lisää kuluttajien tietoisuutta kotimaisen kasvivalkuaisen käytöstä ihmisravitsemuksessa

www.hamk.fi/valkuaisfoorumi

 Valkuaisfoorumi Facebookissa

 Valkuaisfoorumi Twitterissä

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma









Kuva: Katarina Manni



Kuva: Katarina Manni

Valkuaisfoorumi

- Portaali – Tiedonvälityskanava, jossa hankkeen tuotokset avoimesti saataville
- Asiantuntijatreffit – Verkossa toimiva avoin ja vuorovaikutteinen kohtauspaikka
- Pellonpiennarpäivät – Verkostoitumis- ja tiedonvaihdotapahtuma
- Soveltava tutkimus – Valkuiskasvien viljely, sadontuotto, korjuu ja säilöntä
- Mustialan avoin tutkimus- ja opetusmaatila – Koetointia, valkuiskasvien viljelyä ja valkuiskasvien esittelyä havaintoruuduilla
- Pilottitilat – Valkuiskasveihin liittyvää käytännön tietoa
- Innovaatiotyöpajat – Ideointia ja innovointia
- Loppuseminaari ja julkaisu – Kokoaa hankkeen kokemukset ja tuotokset

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Hämeen liitto
Regional Council of Häme

Vipuvoimaa EU:lta
2014–2020

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Kuva: Katarina Manni



Kuva: Katarina Manni

Valkuaisfoorumi

www.hamk.fi/valkuaisfoorumi



Pilottitilat

- Härkäpapu Jussilan kasvinviljelytilan viljelykierrossa
- Härkäpapu Mattiloiden sikatilan viljelykierrossa ja rehukäytössä
- Härkäpapu ja apila Lahden lihanautatilan viljelykierrossa ja rehukäytössä
- Herne Uusitalon kanatilan viljelykierrossa ja rehukäytössä
- Tulossa: Kotaiset valkuiskasvit lypsykarjatan viljelykierrossa ja rehukäytössä
- videoita härkäpapun ja herneen korjuusta ja säilönnästä

Asiantuntijatreffit

- UUSIN: Valkuaisomavaraisuus ja ympäristö
- Valkuiskasvien viljelyn ja rehukäytön taloudellinen tarkastelu
- Palkoviljojen haitta-aineet ja erityisominaisuudet
- Palkokasvien korjuu ja säilöntä
- Kokemuksia kasvukauden 2015 valkuiskasvien viljelystä
- Kotimaiset valkuiskasvit ihmisravintomuksessa
- Palkoviljat – kestävää rehuntuotantoa ja ruokintaa palkoviljoja käyttäen
- TULOSSA: Tulevaisuuden valkuaisinnovaatiot

VALKUAISTA MUSTIALASTA



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Hämeen liitto
Regional Council of Häme

Vipuvoimaa EU:lta
2014–2020

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Säilörehu - Keskeinen lihanautatilan tuloksentekijä



Kustannustehokas säilörehuntuotanto:

- Korkeat kuiva-ainesadot
- Hyvälaatuinen rehu
- Edellytyksenä hyvä pellon kasvukunto

Peltopinta-ala vaikuttaa säilörehun tuotannon tavoitteisiin

Säilörehun koostumus, laatu ja saatavuus

- Keskeisiä syöntiin vaikuttavia tekijöitä
 - Tärkein yksittäinen säilörehun ruokinnallista laatua kuvaava tekijä on D-arvo eli sulavan orgaanisen aineen osuus kuiva-aineesta (g/kg ka)
- Täydennysrehujen tarpeeseen vaikuttavia tekijöitä

Syönti -> Ravintoaineiden saanti -> Kasvu

Syönti -> Kuitua -> Terveys

Syönti -> Kylläisyys -> Hyvinvointi

www.hamk.fi

HAMK
HAMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Säilörehun hyvä laatu



Hyvä säilörehu syntyy vain:

- Tahdosta tehdä hyvää rehua
- Laadukkaasta raaka-aineesta
- Huolellisesta korjuusta
- Onnistuneesta säilönnästä

| Säilönnällinen laatu | Tulos | Yksikkö | Tavoitearvot |
|---------------------------|-------|----------|-------------------------|
| pH | 3,88 | | alle 4,30 (ka 294 g/kg) |
| Ammoniakkiyhdytti | 26 | g/kg N | alle 40 |
| Maito- ja muurahais happo | 56 | g/kg ka | 35 - 80 |
| Haihtuvat rasvahapot | 8 | g/kg ka | alle 10 |
| Liukoinen typpi | 421 | g/kg N | alle 500 |
| Sokeri | 54 | g/kg ka | 50 - 150 |
| Arvosana | 9 | | |
| Koostumus | | | |
| Kuiva-aine | 294 | g/kg | 300 - 450 |
| Raakavalkuainen | 129 | g/kg ka | 130 - 160 |
| Kuitu (NDF) | 548 | g/kg ka | 500 - 600 |
| D-arvo | 691 | g/kg ka | 680 - 700 |
| Sulamaton kuitu (NDF) | 64 | g/kg ka | 60 - 90 |
| Tuhka | 64 | g/kg ka | 50 - 100 |
| Rehuarvot | | | |
| ME (energia-arvo) | 11,1 | MJ/kg ka | 10,8 - 11,2 |
| OIV | 81 | g/kg ka | 71 - 88 |
| PVT | 8 | g/kg ka | 14 - 46 |
| Syönti-indeksi | 109 | | yli 105 |
| ME-indeksi | 109 | | yli 105 |
| Kivennäis- ja hivenaineet | | | Tavoitearvot |

www.hamk.fi

HAMK
HAMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Väkirehu hyvän säilörehun täydentäjänä

Ruokintakoe:

- Kokeessa 36 maitorotuista sonnia
- Sonnit kokeen alkaessa keskimäärin:
 - Ikä 200 vrk
 - Paino 230 kg
- Kokeen kesto 366 pv
 - Alkujakso 183 pv
 - Loppujakso 183 pv
- Koeruokinnat
 - Pelkkä säilörehu (SR)
 - Tasainen väkirehu (TV)
 - Väkirehun jaksotus (ei tässä esitetyissä tuloksissa mukana):
 - Väkirehu alussa (laskeva väkirehu, LV)
 - Väkirehu lopussa (nouseva väkirehu, NV)

Manni, K., Rinne, M. & Huuskonen, A. 2016. Effects of barley intake and allocation regime on performance of growing dairy bulls offered highly digestible grass silage. *Livestock Science* 191, 72-79.



www.hamk.fi

Ruokinnat

| Ryhmä | Ruokinta |
|------------------------|---|
| Pelkkä säilörehu (SR) | Nurmisäilörehu |
| Tasainen väkirehu (TV) | Seosrehu: - Nurmisäilörehu 700 g/kg ka - Ohra 300 g/kg ka |

- * Säilörehu ensimmäisen sadon aikaisella kasvuasteella korjattua timoteisäilörehua
- * Väkirehu litistetty ohra + kivennäiset + vitamiinit
- * Pelkkä säilörehu ja seosrehu vapaasti
- * Vesi vapaasti



www.hamk.fi

Rehut ja seokset ruokintakokeessa

| | Nurmi- säilörehu Sulava | Ohra Tavan- omainen | Seosrehu (ohra 300 g/kg ka) |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Kuiva-aine (g/kg) | 234 | 881 | 300 |
| Orgaaninen aine, g/kg ka | 937 | 971 | 947 |
| Raakavalkuainen, g/kg ka | 161 | 120 | 149 |
| NDF, g/kg ka | 556 | 205 | 451 |
| iNDF, g/kg ka | 57 | 43 | 53 |
| Raakasva, g/kg ka | 45 | 18 | 37 |
| Tärkkelys, g/kg ka | 9 | 565 | 176 |
| D-arvo, g/kg ka | 703 | | |
| OIV, g/kg ka | 86 | 97 | 89 |
| PVT, g/kg ka | 33 | -25 | 16 |
| Muuntokelpoinen energia, MJ/kg ka | 11.3 | 13.2 | 11.9 |
| Säilörehun säilönnällinen laatu | | | |
| pH | 3.97 | | |
| Maito- ja muurahaishappo, g/kg ka | 55 | | |
| Haihtuvat rasvahapot, g/kg ka | 12 | | |
| Sokeri, g/kg ka | 50 | | |
| Ammoniakkityppi, g/kg kokonaistypestä | 52 | | |
| Liukoinen typpi, g/kg kokonaistypestä | 511 | | |

www.hamk.fi



Syönti ja energian saanti

| | SR | TV |
|---|------|------|
| Syönti, koko kasvatuskausi, kg ka/pv | | |
| Väkirehu | 0 | 2,53 |
| Säilörehu | 7,97 | 5,91 |
| Yhteensä | 7,97 | 8,44 |
| Väkirehua kokeen aikana, kg ka/sonni | 0 | 926 |
| Ravintoaineiden saanti, g/pv | | |
| Raakavalkuainen | 1277 | 1249 |
| NDF | 4425 | 3798 |
| Muuntokelpoinen energia (MJ/pv) | 89,8 | 99,9 |

Korvaussuhde (säilörehun ka-syönnin väheneminen lisättyä väkirehun ka-kiloa kohden) oli 0,79.

www.hamk.fi



Kasvut ja teurastulokset

| | SR | TV |
|-----------------------------------|------|-------------|
| Päiväkasvu, g/pv | | |
| Alkujakso | 1153 | 1378 |
| Loppujakso | 1086 | 1009 |
| Koko kasvatuskausi | 1119 | 1194 |
| Nettokasvu kokeen aikana, g/pv | 580 | 642 |
| Teuraspaino, kg | 324 | 341 |
| Teurasprosentti, % | 50,4 | 51,8 |
| Lihakkuus (EUROP) (4 = O-, 5 = O) | 4,5 | 5,1 |
| Rasvaisuus (EUROP) | 2,7 | 3,0 |

- Kasvun lisäys lisättyä väkirehun kuiva-ainekiloa kohden oli 48 g/pv
- Hyvällä säilörehulla maitorotuisilla sonneilla on mahdollisuus saavuttaa hyvät kasvu- ja teurastulokset
- Pelkällä hyvälläkään säilörehulla ei saada koko kasvupotentiaalia hyödynnettyä



www.hamk.fi

Pötsimikrobit tuottavat valkuaisen



Kuva: Katriina Manni



Kuva: Katriina Manni

- **Peruslähtökohtana on, että pötsimikrobisto tuottaa kasvavan lihanaudan tarvitseman valkuaisen**
- Valkuaislisä ei yleensä paranna kasvua, jos ruokinnan PVT-arvo on vähintään -10 g/kg ka
 - Uusimpien tutkimustulosten mukaan PVT -15 g/kg ka riittää
- Valkuaisruokinnassakin riittävä energian saanti on avainasemassa
 - Jos energian saannissa on puutetta, pötsimikrobit eivät tuota riittävästi pötsivalkuaista
 - Ensisijaisesti energiansaanti kuntoon
- Alkukasvatuskaudella (elopaino alle 200 kg) valkuaislisästä yleensä tulee kasvuvastetta, sillä silloin pötsin mikrobivalkuaisen tuotanto ei ole vielä täysin kehittynyt
- Ylimääräisen lisävalkuaisrehun syöttäminen
 - Lisää ruokintakustannuksia
 - Lisää ympäristökuormitusta erityisesti typen ja fosforin osalta
 - Rehuksi käytetty valkuainen on pois ihmisravinnoksi käytettävästä valkuaisesta



www.hamk.fi

Vapaan ruokinnan merkitys - Ruokinnan rajoitus näkyi ruokintakokeessa



Kuva: Katarina Manni



© Luke

- Ryhmä 1:
 - Nurmisäilörehua vapaasti (D-arvo 652 g/kg ka)
 - Väkirehua (ohra + kivennäinen) rajoitetusti, keskimäärin 3,2 kg ka/pv
- Ryhmä 2:
 - Säilörehua ja väkirehua 80 % ryhmän 1 syönnistä
- Ay-sonneja, 8 sonnia/ryhmä

Manni, K., Rinne, M., Joki-Tokola, E. & Huuskonen, A. 2017. Effects of different restricted feeding strategies on performance of growing and finishing dairy bulls offered grass silage and barley based diets. *Agricultural and Food Science*, 26, 90-100.



www.hamk.fi


Vapaa vs. rajoitettu ruokinta

| | Vapaa | Rajoitettu | Rajoituksen vaikutus |
|---------------------------------------|-------------|------------|----------------------|
| Alkupaino, kg | 124 | 123 | |
| Loppupaino, kg | 578 | 559 | |
| Kokeen kesto, pv | 377 | 494 | + 31 % |
| Rehun syönti, kg ka / pv | | | |
| Säilörehu | 4,41 | 3,04 | |
| Väkirehu | 3,22 | 2,55 | |
| Yhteensä | 7,63 | 5,59 | - 27 % |
| Rehua kasvatuskaudella / eläin, kg ka | 2877 | 2761 | - 4 % |
| Päiväkasvu kokeen aikana, g/pv | 1209 | 884 | - 27 % |
| Nettokasvu kokeen aikana, g/pv | 628 | 480 | - 24 % |
| Teuraspaino, kg | 298 | 298 | |
| Teurasprosentti | 51,5 | 53,4 | + 4 % |
| Lihakkuus (4 = O-, 5 = O) | 4,5 | 4,0 | - 11 % |
| Rasvaisuus | 2,8 | 2,0 | - 29 % |

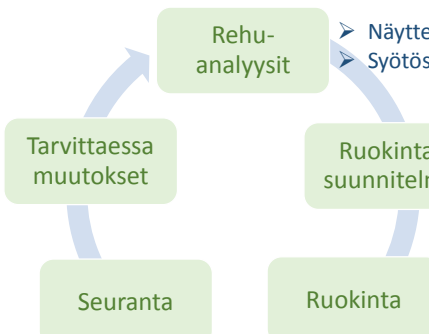


www.hamk.fi

Kasvavan lihanaudan ruokinta: Analysoi, suunnittele, toteuta, seuraa



Kuva: Katarina Manni



- Näytteen edustavuus
- Syötössä oleva/tuleva rehu
- Tavoitteet
- Rehuanalyysit
- Täydennysrehut
- Käyttömäärät
- Talous
- Säilörehua/seosrehua vapaasti
- Vettä vapaasti
- Ruokinta suunnitelman mukaan


- Tavoitteiden toteutuminen
- Suunnitelman ja vapaan ruokinnan toteutuminen
- Syönnin seuranta
- Eläinten terveys ja käyttäytyminen
- Sonnan koostumus

| Säilötiliinin laatu | Yksikö | Yhteisö | Tavoitearvot |
|-------------------------|--------|---------|---------------------------|
| pH | | 5,3-5,5 | alle 4,50 (ka: 2,94 g/kg) |
| Ammoniakkiyhdyt | g/kg | 40 | alle 40 |
| Mato- ja muurahaishapot | g/kg | 40 | 35 - 80 |
| Haittohait ravahapot | g/kg | 0 | alle 10 |
| Lämpöenergia | g/kg | 40 | alle 500 |
| Sokeri | g/kg | 14 | 50 - 150 |
| Arvosana | | 5 | |

| Koostumus | Yksikö | Tavoitearvot |
|-----------------------|----------|--------------|
| Kuiva aine | 294 g/kg | 300 - 450 |
| Raakavalkuainem | 220 g/kg | 130 - 160 |
| Katuu (CPU) | 540 g/kg | 500 - 600 |
| D-arvo | 600 g/kg | 600 - 700 |
| Sulatuksen kulu (NDF) | 64 g/kg | 60 - 90 |
| Tulika | 64 g/kg | 50 - 100 |

| Rehuarvot | Yksikö | Tavoitearvot |
|-------------------|-----------|--------------|
| ME (energia-arvo) | 111 MJ/kg | 100 - 112 |
| CPU | 8 g/kg | 7 - 8 |
| PVT | 8 g/kg | 14 - 45 |
| Syönnin indeksi | 100 | ylt 105 |
| ME-indeksi | 100 | ylt 105 |

| Kivennäis- ja hivenaineet | Tavoitearvot |
|---------------------------|--------------|
| | |



Kuva: Katarina Manni

Kuva: Markketa Rinne

Kuva: Katarina Manni



HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

www.hamk.fi

Pellon hyvä kasvukunto

**= MAHDOLLISUUS HYVIIN SATOIHIN
JA LAADUKKAIISIIN REHUIHIN**

**Vapaa rehunsaanti + hyvälaatuiset
rehut + tasapainoinen ruokinta +
vapaa veden saanti**

**= HYVÄT TUOTANTOTULOKSET
RUOKINNAN OSALTA**

www.hamk.fi



HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Kuva: Katarina Manni

www.hamk.fi

HAMK
HAMEEN AMMATTIKORKEAKOULU
HAME UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES