





## HÄRKÄPAPUA SARVISTA Valkuaista omasta pellosta lehmille!

Kaisa Kuoppala  
Erikoistutkija  
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT

Nivala 4.11.2014

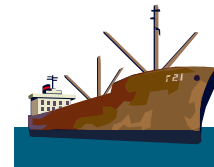


Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

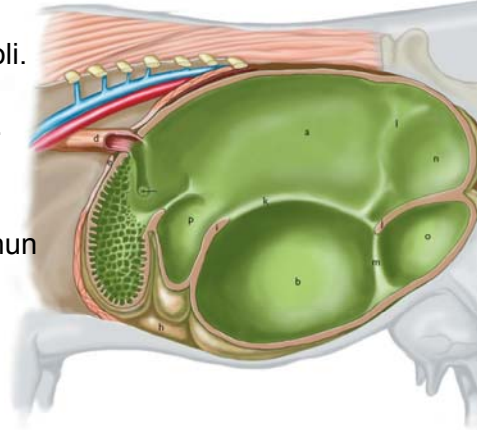
## Valkuaisrehuja tuodaan paljon ulkomailta



- Rehuvalkuaisen omavaraisuusaste on n. 16% Suomessa
- Valkuaisväkirehuista tärkein on rypsi/rapsirouhe, joka suurimmaksi osaksi ulkomaista (tuonti n. 315 000 tonnia)
- Soijaa tuodaan n. 180 000 tonnia, mutta se käytetään sioille ja siipikarjalle
- Kiinnostus tyypeä sitovien palkokasvien käyttöön lisääntynyt myös tavanomaisessa viljelyssä, luomutuotannossa ne ovat välttämättömiä

## Märehtijän erityispiirteet valkuaisruokinnassa

- Märehtijän valkuaisen saannissa pötsimikrobeilla on keskeinen rooli. Ne muuttavat ison osan rehun valkuaisesta mikrobivalkuaiseksi.
- Mikrobin toiminnasta seuraa kytkeä rehun sulavuuden ja rehun valkuaisarvon välille, eli
- Mitä sulavampaa rehua, sitä enemmän siitä voi muodostua mikrobivalkuaista



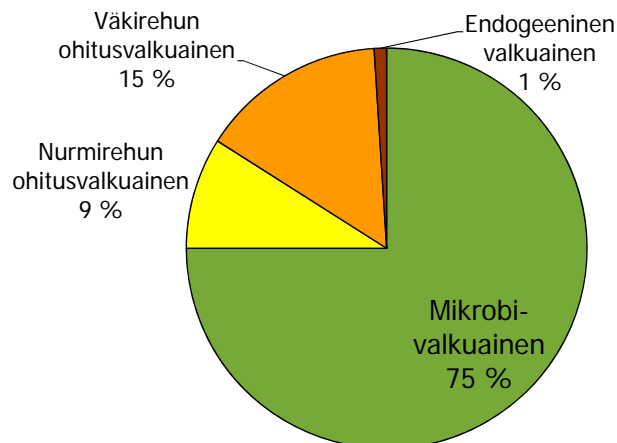
Kuva: scanvetpress.com



© MTT

3

## Lehmän valkuaisen (OIV eli ohutsuolesta imeytyvät aminohapot) saanti muodostuu:

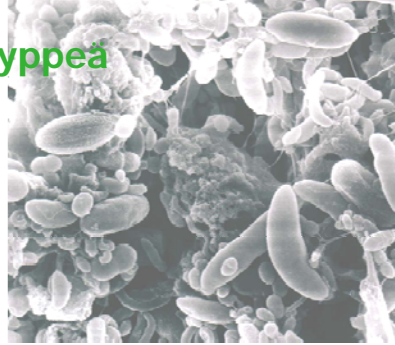


Mikrobit: bakteerit, alkueläimet, sienet

4

## Pötsimikrobit tarvitsevat tyypeä

- OIV-saantiin vaikuttaa eniten säilörehun sulavuus mikrobivalkuaisen kautta
  - Säilörehu on siis tärkein valkuaisrehu
- Pötsin mikrobit tarvitsevat tyypeä kasvuunsa
- Mikrobien typen puute huonontaa kuidun sulavuutta
- Pötsimikrobien typen tarve tyydytty, kun rehuannoksen raakavalkuaispitoisuus on noin 130-140 g/kg ka
  - Typen tarve riippuu myös mm. säilörehun sulavuudesta
  - Mitä enemmän mikrobit saavat energiaa, sitä enemmän ne tarvitsevat myös tyypeä



© MTT

5

## Valtaosa rehujen tyypestä lantalaan

- Parhaimmillaan n. 32-35% rehuvalkuaisesta syntetisoituu maitovalkuaiseksi
  - Eli noin kolmannes eläimen syömästä tyypestä erittyy maitovalkuaisen tyypenä ja kaksi kolmasosaa sonnan ja virtsan tyypenä
- Parhaaseen typen hyväksikäyttöön päästään, kun rehuannoksen valkuaispitoisuus riittää kattamaan mikrobien typen tarpeen, mutta pötsissä ei synny yhtään ammoniumtypen hävikkiä
- Kun rehuannoksen valkuaispitoisuutta lisätään valkuaisväkirehujen avulla, lisätyypestä syntetisoituu maitovalkuaisen tyypeksi parhaimmillaankin vain noin 20-25%.



## Miksi palkokasveja?

Härkäpavusta Euroopan soija  
- oisikko KM 4/2009

- Typensitojakasveja – ottavat typpeä ilmasta juurinysträbakteerien avulla
  - vähentävät N-lannoituksen tarvetta
- Hyvä esikasviarvo, jättävät typpeä myös seuraavalle kasville
- Luomuviljelyssä välttämätön ravinnekiertojen toimivuuden kannalta
- Yksivuotiset palkokasvit helpottavat lannanlevitystä
- Lisäävät biodiversiteettiä
- Positiivisia (ja negatiivisia) ympäristövaikutuksia
- Joustoa korjuu-aikaan, sulavuus ei laske samaan tahtiin kuin heinillä
- Positiiviset vaikutukset maidontuotannossa



© MTT

7

## Palkokasvien käyttö säästää energiaa

- Känkänen, H., Suokannas, A., Tiilikkala, K., Nykänen, A. 2012. Biologinen typensidonta fossiilisen energian säästäjänä. MTT Raportti 76, 60 s.



MTT RAPORTTI 76

Biologinen typensidonta  
fossiilisen energian säästäjänä

Hannu Känkänen, Antti Suokannas, Kari Tiilikkala ja Arja Nykänen



## Palkokasvit eivät ole luomutilojen yksinoikeus

- Maksimaalinen palkokasvien käyttö (rehuntuotanto, viherlannoitus, aluskasvit) voisi vähentää väkilannoitetyypin käyttöä 60 % nykyisestä
  - Merkittävä taloudellinen ja energian säästö
  - Yhden typpilannoitekilon valmistaminen ja kuljetus kuluttaa n. 33 MJ
- Vaikutukset kasvihuonepäästöihin niin peltoviljelyssä, ruokinnassa kuin lannankäsittelyssä vaativat lisäselvityksiä
- Viljelijöiden motivaatio tärkeällä sijalla viljelyjärjestelmien kokonaisvaltaisessa kehittämisessä
  - Taloudellinen tulos, maan kasvukunto, ympäristövaikutukset
  - Palkokasvit sopivat hyvin märehitijöiden ruokintaan!
- Lähde: Känkänen, H., Suokannas, A., Tiilikkala, K., Nykänen, A. 2012. Biologinen typensidonta fossiilisen energian säästäjänä. MTT Raportti 76, 60 s.



9

## Puna-apila


- Puna-apila sopii hyvin monivuotisiin säilörehunurmiin
- Useimmiten seoksena heinäkasvien kanssa (timotei, nurminata)
- Viljelyvarmin nurmipalkokasvi Suomessa
- Kivennäismaille, vesitalous kunnossa, pH vähän alle 6
- Haasteena on pysyminen nurmessa, osuuden vaihtelu
  - Toisessa sadossa apilan osuus on yleensä suurempi mikä on etu kuivana kesänä
  - Heinäkasvin jälkikasvukyky tärkeä
  - Uudet lajikkeet!
- Sopiva apilapitoisuus nurmessa 40-50 % ka:sta



Kuva: Kari Niemi, MTT, Kari Niemi


© MTT

10



- Apilan valkuaispitoisuus on suurempi kuin nurmiheinien
  - raakavalkuaispitoisuus 165-212 g/kg ka
- Luomunurmista kerätyissä seosnäytteissä raakavalkuaista:
  - Apila 208 g/kg ka
  - Heinäkasvit 101 g/kg ka
- Seoskasvustossa heinät pienentävät rehun RV-pitoisuutta ja vähentävät typpitappioita

11



### Puna-apila verrattuna heinäkasveihin

- Vähemmän kuitua (NDF)
  - NDF 348-492 g/kg ka (heinäkasvit 500-660)
- Enemmän ligniiniä ja sulamatonta kuitua (iNDF)
- Huolimatta ligniinin ja iNDF:n suuremmasta määrästä orgaanisen aineen sulavuus on säilörehuasteella hyvä
  - > kuidun koostumus erilainen
- Sulava kuitu fermentoituu pötsissä nopeammin
- D-arvo on samassa sulavuudessa heinäkasveja pienempi, koska apilassa on enemmän tuhkaa (eli vähemmän orgaanista ainetta)

© MTT 12



## Puna-apilan säilöntä

- Säilönnän onnistumiseen vaikuttavat kasvin ominaisuudet, säilöntätekniikka ja sääolosuhteet
- Apilan säilöntä haastavampaa kuin heinäkasvien
  - Suurempi puskurikapasiteetti (kyky vastustaa pH:n laskua)
    - Orgaaniset hapot ja korkea valkuaispitoisuus
  - Pienempi sokeripitoisuus
    - Varastohiilihydraattina tärkkelys
  - Pienempi kuiva-ainepitoisuus
- Esikuivatus vaikeampaa apilan rakenteesta johtuen
  - Vahva korsi hidastaa kuivumista, nopeammin kuivuvat lehdet varisevat helposti
- Apilan valkuainen hajoaa säilönnän aikana vähemmän kuin heinäkasvien -> liukoisen typen pitoisuus pienempi
  - Rajoittunut proteolyysi johtuu polyfenolioksidaasi-entsyymien (PPO) vaikutuksesta

Kuvat ©MTT / Kaisa Kuoppala

© MTT

13

## Muita erityispiirteitä

- Ca-pitoisuus on 3-5 kertainen heinäkasveihin verrattuna
  - Pitää ottaa huomioon ruokintaa suunniteltaessa
- Kasviestrogeeniset yhdisteet voivat vaikuttaa negatiivisesti erityisesti lampaisiin
- Lehmien hedelmällisyyden jatkuva huononeminen on usean tekijän summa eikä sitä voi laskea lisääntyneestä apilan käytöstä johtuvaksi
  - Luomutiloilla hedelmällisyys on parempi keskimäärin kuin tavanomaisilla tiloilla ja niillä käytetään enemmän apilaa
- Puhaltumista aiheuttavat aineet
  - Vaikutus heikkenee säilönnän aikana

## Rehuarvoja



Kasvi		Raaka- valkuaista, g/kg ka	D-arvo	HVO	ME, MJ
Puna-apila	Säilörehu (50% apilaa)	170	640	80	10.2
Puna-apila	Kasvusto, aik	235	710	80	11.4
Herne	Kasvusto	190-220	640	80	10.2
Härkäpapu	Kasvusto	180-210	650	80	10.4
Valkolupiini	Kasvusto	150-240			



© MTT

15

## Milloin apilarehun korjuuseen?

- Karkea ohje lypsylehmien ruokintaan sopivasta D-arvosta on 680-690
- Puna-apilan sulavuus huononee hitaammin kuin heinäkasvien
  - **Mutta sulavuuden vaikutukset maidontuotantoon eivät yhtä selkeitä kuin nurmiheinillä**
- Runsaastikin apilaa sisältävä nurmi sisältää myös huomattavan osan heinäkasveja, joiden sulavuus laskee alkukesällä nopeasti
- Seoksen rehuarvo on kasvilajien osuuksilla painotettu keskiarvo
  - Apila ei paranna heinien sulavuutta!
  - **Mikä on apilan todellinen osuus kasvustossa?**
- Apila lisää rehun syöntiä, joten apilapitoisen rehun D-arvo voi olla jonkin verran puhdasta heinäkasvisäilörehua pienempi, jos pyritään samaan maitotuotokseen



Säilörehun syönti-indeksi huomioi apilan osuuden rehussa

© MTT

16



## Puna-apilapitoisen säilörehun käyttö lypsylehmien rehuna



- Säilörehun syönti lisääntyy
- → Maitotuotos lisääntyy
  - Mutta maidon rasva- ja valkuaispitoisuudet pienenevät
- Maidon rasvahappokoostumus paranee ihmisravitsemuksen kannalta
- Säilörehun valkuaispitoisuus suhteessa sulavaan energiaan voi nousta
  - Typen hyväksikäyttö maidontuotannossa huononee
  - Eläimestä sonnan ja erityisesti virtsan mukana erittyvät typen määrä lisääntyy
- Tulokset riippuvat huomattavasti siitä, mihin verrataan
  - Mikä on säilörehun sulavuus, säilönnällinen laatu...
  - Vaihtelevat huomattavasti kehitysvaiheesta korjuuhetkellä, viljelytekniikasta, olosuhteista johtuen



© MTT

17

Mun mielestä  
apilarehu on  
hyvää!

**Kun säilörehussa apilaa 30-70 %:**

Säilörehun syönti **+ 1.3 kg ka/pv**

Maitoa **+ 1.3 kg /pv**

EKM tuotos **+ 0.8 kg/pv**

Valkuaistuotos **+ 31 g/pv**

Verrattuna  
nurmikasvisäilörehu  
ruokintoihin kokeen  
sisällä



© MTT

Tulokset yhteenvetoja kirjallisuudesta ja MTT:n tutkimuksista, Kuoppala 2010



## Palkokasvi-vilja kasvustot MTT Ruukki 2012

Edistystä Luomutuotantoon -hanke

- Härkäpapu
  - Tangenta
  - Fuego
  - Kontu
- Herne
  - Dolores
  - Florida
  - Arvika
  - Jermu
- Viljat
  - Wappu vehnä
  - Wilhelm kaura

### Kolme korjuuaikaa:

- Elokuun puoliväli
- Elokuun loppu
- Syyskuun puoliväli



Fuego ja Kontu härkäpavut. Kuva: MTT/Essi Saarinen

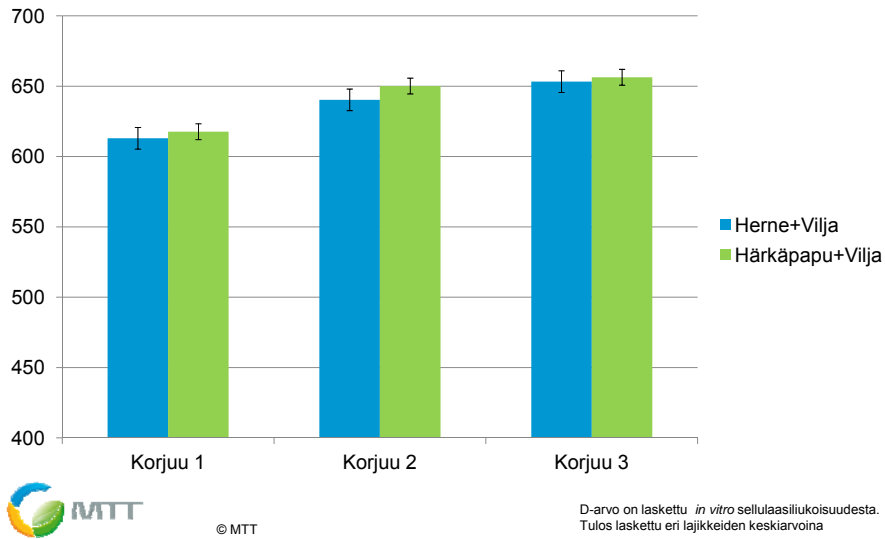


Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

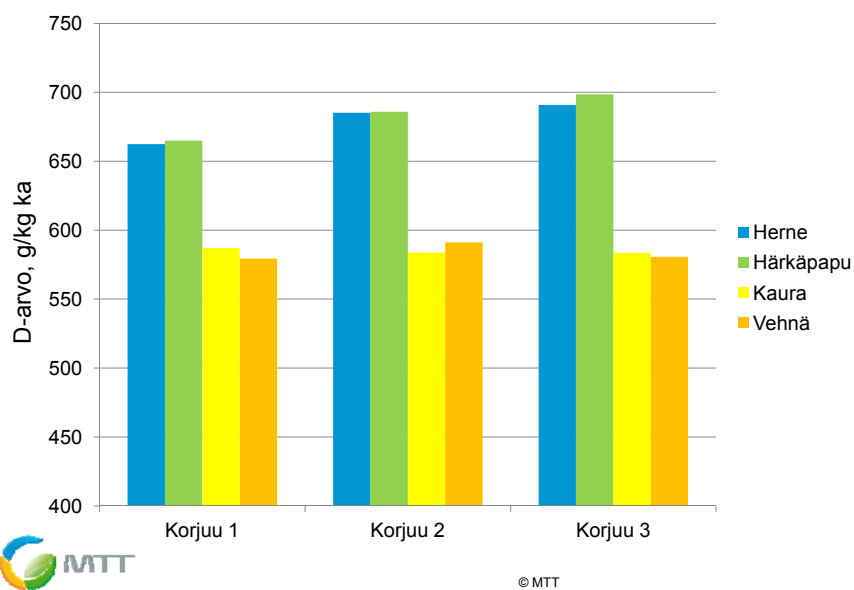


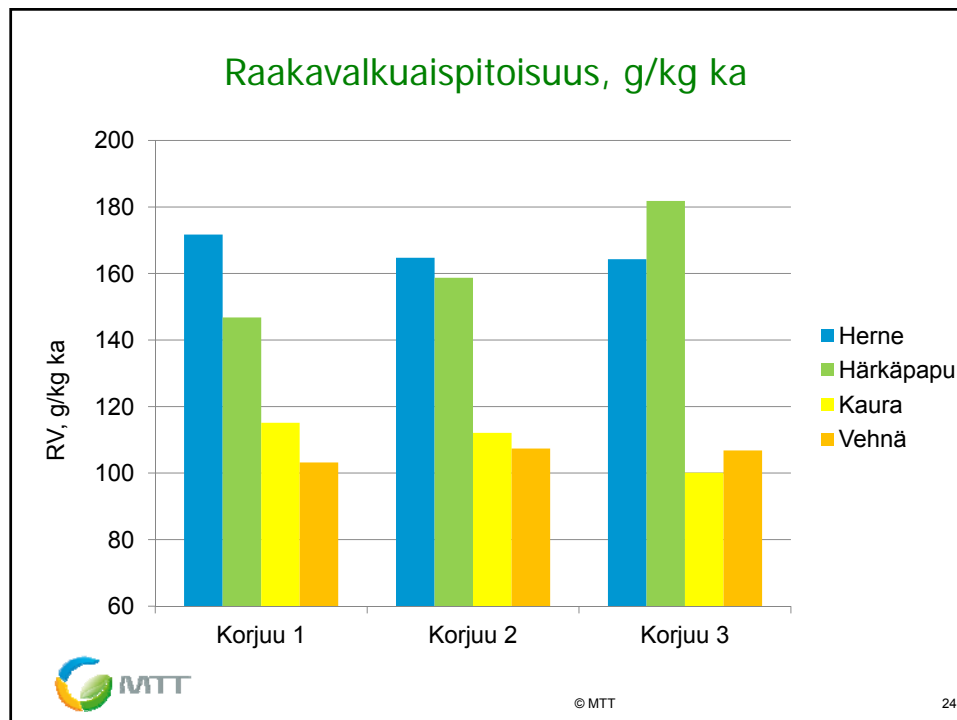
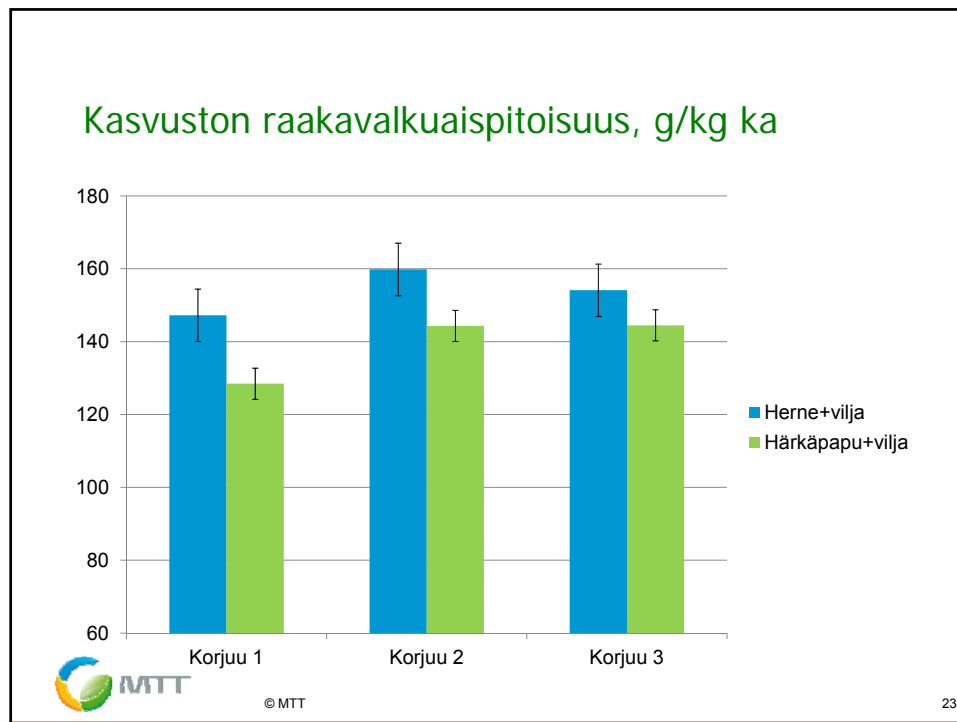
20

## Palkokasvi-viljaseoksen D-arvo lisääntyi, kun kasvusto korjattiin myöhemmin



## D-arvon nousu johtuu palkokasvien sulavuuden lisääntymisestä (D-arvo tässä määritetty erikseen palkokasveista ja viljoista)







## Ruukki 2013 Härkäpapuvehnä- ja hernevehnäsäilörehut

MTT Ruukki (Kuoppala ym. 2014 alustavia tuloksia)

Kolme kasvuastetta

- 14.8., 27.8. ja 11.9. (70, 83 ja 98 pv kylvöstä)
- Fuego+Anniina ja Florida+Anniina
- Niitettiin karholle ja paalattiin 2-3 h kuluttua
- Suorakorjuu siiloihin lihanautakokeeseen
- Säilöntäaineena AIVS 6 l/tonni
- Paalirehut sulavuuskoetta varten
- Kasvustonäytteet
  - Seoksena ja kasvilajit erikseen
  - Lehdet, varret ja palot/tähkät erikseen

Edistystä Luomutuotantoon –hanke, MTT Ruukki

25

### Säilörehut 2013 Ruukki



Ruukki 4.7.2013



26





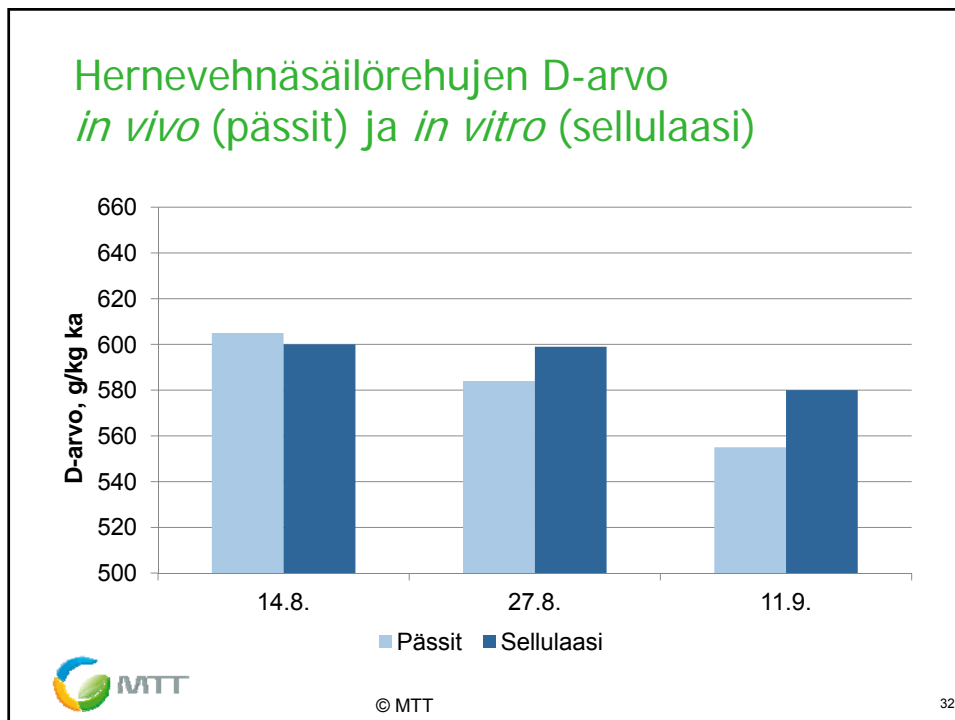
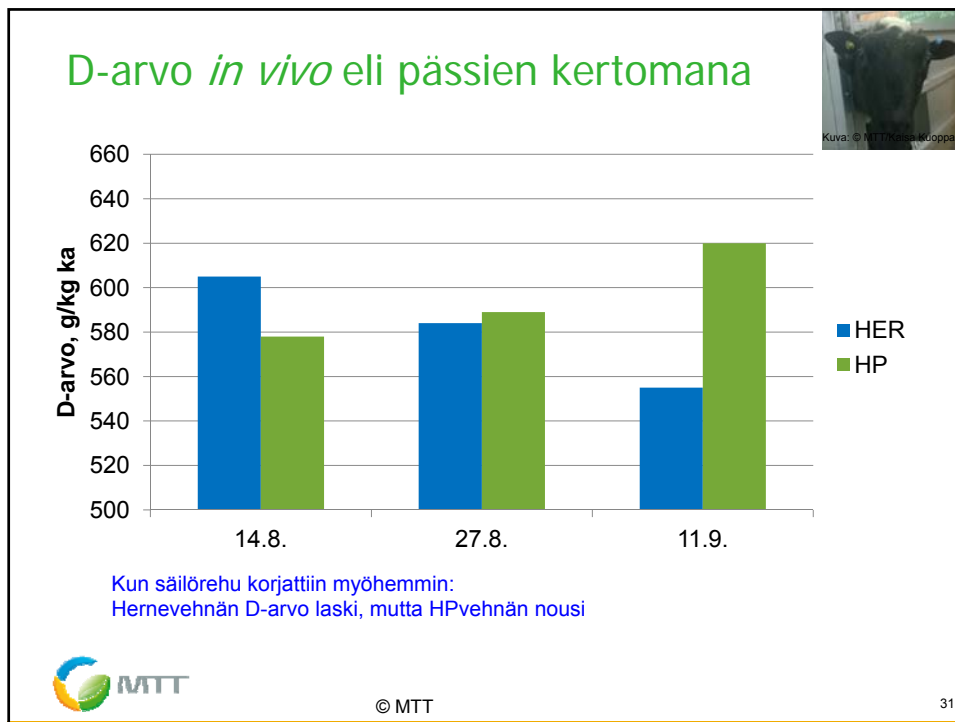
Härkäpapu+vehnä  
Korjuu siiloon 26.8.13



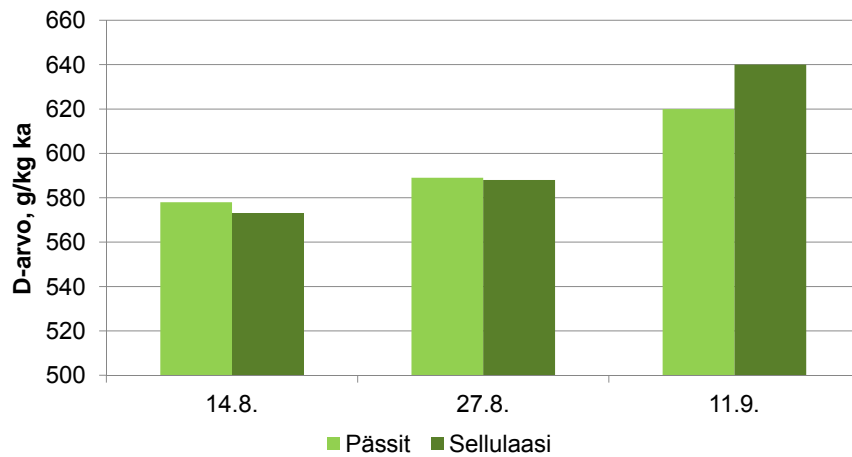
Härkäpapu+vehnä  
3. korjuu 11.9.13  
pyöröpaali



Kuva: MTT/Kaisa Kuoppala



## Härkäpapuvehnsäilörehun D-arvo *in vivo* (pässit) ja *in vitro* (sellulaasi)



© MTT

33

## Palkokasvi-viljasäilörehun rehuarvo on monen eri osan summa

- Riippuu palkokasvin ja viljan osuuksista
- Riippuu kasvin eri osien suhteista
  - Paljonko kasvustossa on varsia, lehtiä tai papuja/jyviä
  - Pavut arvokkaimpia, samoin viljan jyvät
  - Viljan olki
- Palkokasvin ja viljan lajikkeet vaikuttavat
- Korjuuajankohta



Lehtien ja varren osuudet vähenevät ja palkojen osuus lisääntyy!

	Lehti %	Varsi %	Palko %
<b>Härkäpapu</b>			
14.8.	39	46	15
27.8.	30	37	33
11.9.	18	37	45
<b>Herne</b>			
14.8.	24	56	20
27.8.	20	43	37
11.9.	13	37	50



Pelkät palkokasvit

© MTT



Kuva: MTT/Kaisa Kuopala



Kuva: MTT/Kaisa Kuopala

Lehdissä ja paloissa paljon raakavalkuaista

Palkojen ja lehtien D-arvo on korkea koko ajan, varren matala

	Raakavalkuaista, g/kg ka				D-arvo, g/kg ka			
	Koko kasvi	Lehti	Varsi	Palko	Koko kasvi	Lehti	Varsi	Palko
<b>Härkäpapu</b>								
14.8.	191	303	93	280	657	752	565	807
27.8.		305	80	250		737	534	801
11.9.	175	300	67	241	683	742	553	818
<b>Herne</b>								
14.8.	191	306	121	248	623	739	547	849
27.8.		310	118	238		739	547	850
11.9.	204	308	123	250	628	675	516	842



## Sopiva korjuuajankohta

- Korjuuaikaa ei lueta kukista
- Kasvun aikana palkojen osuus lisääntyy, varren ja lehtien vähenee, sulavuus palkojen myötä lisääntyy
- Ruotsalainen ohje: palot ovat saavuttaneet täyden kokonsa ja täyttyneet → suuri kuiva-ainesato
- Voisi lisätä: kun **lehtimassa on vielä vihreää!**
- Kesän 2014 havainto Hämeestä: helteinen sää kiihdyttää lehtiä ja pakkotuleennuttaa kasvin
  - Lehtimassa vähenee, palkojen määrä jää ehkä pienemmäksi, osa paloista ei kehity
- Kasvusto voi päällepäin näyttää vihreältä ja lehtevältä, mutta vasta kasvuston sisältä näkee tilanteen
- Pellonkäyttö



Kuva: ©MTT/Kaisa Kuoppala

- Eri lajikkeet kehittyvät eri tahtiin
- Rehevät lajikkeet sopivat säilörehuksi
- Tuottavat paljon vihreää massaa ja pysyvät pitkään vehreinä



© MTT

Sukella kasvustoon!

37



Ruukki 11.9.2013

Kuva: Kaisa Kuoppala



Mustiala 26.8.14

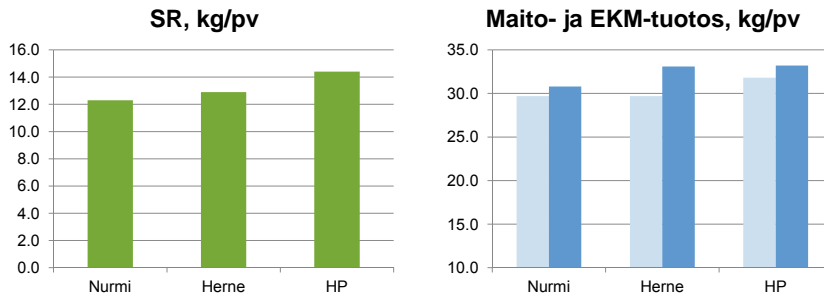
Kuva: Kaisa Kuoppala



Mitä lehmä sanoo?

## Hernekaura- ja härkäpapukaurasäilörehut

MTT Maaningan kokeessa (Juutinen ym. 2011, Markkanen 2014)



Nurmisäilörehu oli 2.sadon timotei-nurminata, D 625, RV 151  
 Hernekaurasäilörehu D 638, RV 158  
 Härkäpapukaurasäilörehu D 620, RV 152  
 Kokeessa lisäksi väkirehun valkuaistasot :150 ja 180 g RV/kg ka

HP-säilörehun syönti suurin, dieettien väliset erot tuotoksissa merkitseviä  
 Valkuaislisä lisäsi syöntiä, tuotoksia, valkuaispitoisuutta, ureapitoisuutta, vähensi rasvapitoisuutta

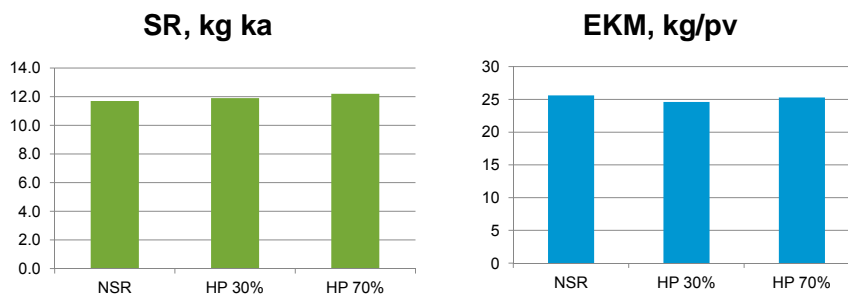


© MTT

41

## Härkäpapuvehnäsäilörehu — ruotsalainen koe

(Haag 2007)



Hyvälaatuisen nurmisäilörehun korvaaminen 30 % tai 70 %  
 härkäpapuvehnäsäilörehulla ei vaikuttanut merkitsevästi syöntiin tai tuotokseen



© MTT

42

## Palkoviljasäilörehujen rehuarvot

- Palkokasvirehujen sulavuus ja energia-arvo ovat määritettynä usein matalahkoja
- Sulavuuskokeiden perusteella asia on niin!
- Tuotantokokeet kertovat: palkokasvirehujen D-arvo ei kerro yhtä suoraviivaisesti tuotantovaikutuksesta kuin nurmiheinäkasvien
  - Muistuttavat siinä suhteessa puna-apilaa
- Lisääntynyt rehujen syönti ja korkea valkuaispitoisuus pitävät maitotuotosta yllä
- Kun sulavaa orgaanista ainetta (=energiaa) on vähän, typpeä voi olla ylimäärin → siksikin suositeltavaa syöttää seosrehuna nurmiheinäkasvisäilörehun kanssa



© MTT



Kuva: © MTT, Kaisu Kuoppala

## Keinoja paremman valkuaisomavaraisuuden saavuttamiseen lypsykarjatilalla

- Apila mukaan nurmiin
- Perusrehun laatu tärkeintä!
  - Nurmen korjuu hyvin sulavana (D-arvo tavoite 690 g/kg ka)
  - Säilörehun hyvä säilönnällinen laatu
- Monipuolinen karkearehu (eri heinäkasvit, apilat, kokoviljat)
- Palkokasvit mukana kokoviljasäilörehun sadon parantamisessa ja raakavalkuaispitoisuuden nostamisessa
- Rehujen oikea kohdentaminen eläinryhmittäin
- Osa rypsirouheesta/-puristeesta voidaan korvata herneellä tai härkävavulla lypsylehmien ruokinnassa



© MTT

44

## Kannattaako se?

- Rehujen ja maidon hinnat ratkaisevat
- Valkuainen on rehuannoksen kallein komponentti
- Ravinteiden hyväksikäytön parantamisesta ei makseta
  - Ainakaan toistaiseksi
- Taloudellisin valkuainen perusrehuista: hyvälaatuinen säilörehu + vilja
- Lehmillä ei ole välttämätöntä valkuaisen ”tarvetta” vaan maitotuotos muodostuu vasteena käytettävissä oleville maidon lähtöaineille
  - Ei OIV-puutostautia!
- Viime vuosien rehujen ja maidon hinnoilla valkuaisrehuja on kannattanut kuitenkin käyttää
- Koska karjatila on monimutkainen kokonaisuus, lopulliseen taloudelliseen tulokseen vaikuttavat monet tekijät
  - Palkokasvien käyttö vähentää N-lannoitustarvetta
  - Valkuaiskasvituki
  - Palkokasvien siemenkustannus



45



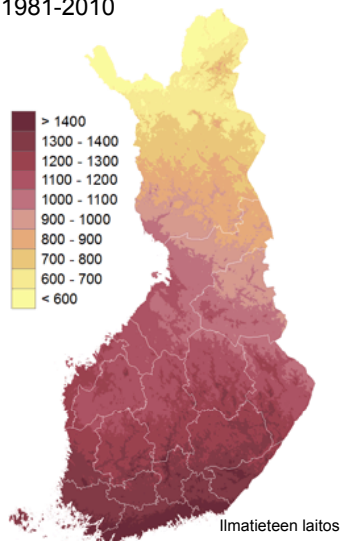
## Lyhyen ja pitkän aikavälin ruokinnan optimoinnissa eri periaatteet

- Lyhyt tähtäin
  - Varastossa olevien rehujen paras hyödyntäminen ja täydentäminen
    - Kuinka paljon rypsirouhetta kannattaa ostaa täydennysrehuksi?
    - Varastossa oleville markkinattomille rehuille matala hinta varmistamaan niiden maksimaalisen muuntamisen maidoksi
- Pitkä tähtäin
  - Eläinmäärän ja viljelypinta-alan yhteensovittaminen, rehuntuotantosuunnitelma
    - Otanko härkäpavun mukaan viljelykiertoon karjan valkuaisruokintaa varten? Mikä on sen taloudellinen vaikutus?
    - Kaikille rehuille todelliset hinnat ja tuotantokustannukset



© MTT

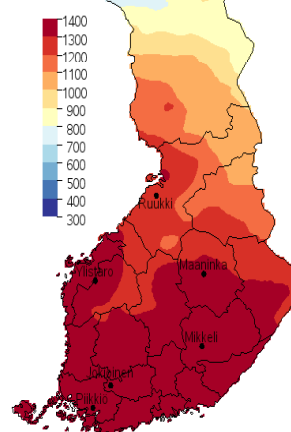
Lämpösumma keskimäärin  
v. 1981-2010



Nivala 1100-1200

Lämpösunnakartta

Lämpösumma, 30/10/14



v. 2014 Nivala 1200-1300

48

## Mikä on taloudellisesti järkevä valkuais täydennys lypsylehmille?

- OIV:n (ohutsuoletta imeytyvä valkuainen) tarve ei ole samalla lailla absoluuttinen kuin esimerkiksi välttämättömien kivennäisaineiden, vitamiinien tai rasvahappojen tarve
  - Lehmä ei sairastu OIV:n ”puutostautiin” vaan vähentää maitotuotostaan sille tasolle, johon maidon rakennusaineita riittää
  - Jos valkuaisrehuja ei käytettäisi ollenkaan, keskituotos putoaisi 6-9 %
- Sopiva valkuais täydennys määrän valinta on ennen kaikkea taloudellinen kysymys
  - Kattaako lisämaidosta saatava tulo valkuaisrehun hankintakustannuksen?
  - KarjaKompassi tukena ruokinnan taloudellisessa optimoinnissa tuotostavasteiden perusteella
- Ravinteiden hyväksikäytön parantamisesta ei makseta
  - Ainakaan toistaiseksi



© MTT

## Puna-apilan osuus seoskasvustossa

### Laske

Puna-apilan kalsiumin (Ca) pitoisuus on huomattavasti suurempi kuin nurmihiekinen. Apilan osuutta seoskasvustossa voi arvioida kasvimaan kalsiumpitoisuuden perusteella. Tallenna esimerkiksi Artturi-rehuanalyysin kivennäismäärityksessä saatu nurmi- tai säilörehunäytteen kalsiumpitoisuus laskuriin, niin saat arvion apilan osuudesta kasvustossa. Satotieto (ensimmäinen sato tai myöhemmin kesällä korjattu kasvusto) ja maan kalsiumpitoisuus (esim. Viljavuusanalyysistä) tarkentavat ennustetta, mutta eivät ole välttämättömiä lähtötietoja.

Sato	Ensimmäinen sato	
Maan Ca-pitoisuus (mg/l)	Ei tietoa	
Nurmen Ca-pitoisuus (g/kg KA)	Oma valinta	9

### Tulos

Sato  
Maan Ca-pitoisuus  
Nurmen Ca-pitoisuus  
Apilan osuus nurmen kuiva-aineesta

Ensimmäinen sato  
- mg/l  
9 g/kg KA  
38 %



... r inland

50

## Apilanurmien ala Suomessa

### Niskanen & Kässi 2014

Aiemmin ei tietoa kokonaisalasta, selvitettiin kaksi menetelmää alan arviointiin

1. Eviran tilasto apilan siementuotannosta ja –tuonnista
    - Oletettiin siemenen käyttö/ha vakioksi ja apilanurmen pitoisuudeksi 50%
  2. Valion säilörehuanalysien Ca-pitoisuus (Rinne et al. 2010)
    - Selittää hyvin, mutta epäpuhtaudet voivat osittain häiritä (voikukka)..
- Luomu:
    - Nurmialaa oli vuonna 2013 yhteensä 81 000 hehtaaria ja se on lisääntynyt 16 000 hehtaarilla vuodesta 2008.
    - Luomunurmien oletettiin olevan kokonaisuudessaan apilanurmia.



## Apilanurmien ala Suomessa

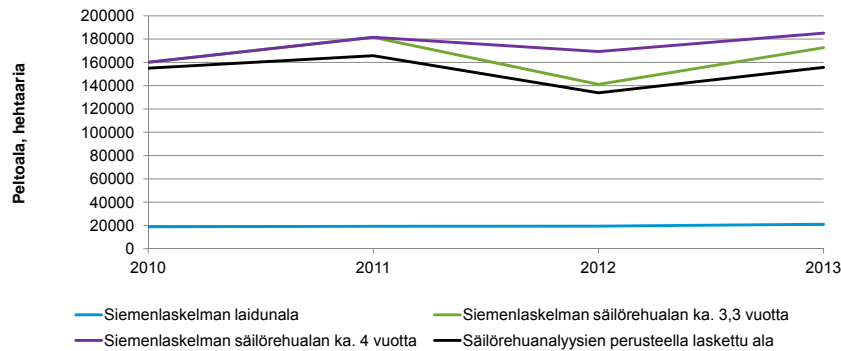
### Niskanen & Kässi 2014

- Siemenkäytön perusteella kokonaisarvio apilanurmien alasta on noin 170 000 ha - 180 000 ha.
- Kun tästä vähennetään luomutuotannon osuus, voidaan arvioida että noin 90 000 – 100 000 hehtaaria apilanurmista viljellään tavanomaisessa tuotannossa.
- Apilapitoisia laitumia oli 21 000 hehtaaria.



## Apilanurmien ala Suomessa Niskanen & Kässi 2014

- Säilörehuanalyysien tulos ja siemenkäyttö vastasivat parhaiten toisiaan, kun säilörehunurmista 2/3 oletettiin 4-vuotiseen kiertoon ja 1/3 3-vuotiseen kiertoon



© MTT

5.11.2014

53

## Valkuaisruokinnan optimointi tärkeää

- Hyvälaatuinen rehuvalkuainen on kallista
  - Tuotannon taloudellisuuden optimointi
- Valkuaisyliruokinta on tarpeetonta ja jopa haitallista eläimille
  - Ylimääräinen typpi poistetaan urana virtsan mukana
- Ympäristönäkökohdat
  - Ammoniakin haihtuminen eläinsuojista, lantavarastoista ja pelloilta
  - Nitraatin huuhtoutuminen pohjavesiin
  - Typpioksiduuli on voimakas kasvihuonekaasu



© MTT

## Valkuais- ja energiaruokinnan erottaminen vaikeaa

- Pötsin mikrobivalkuaisen tuotannon edellytys on, että pötsimikrobit saavat energiaa pötsissä fermentoituvasta orgaanisesta aineesta
- Esim. säilörehun valkuaisarvo (OIV-arvo) on sitä parempi, mitä parempi sen energia-arvo (sulavuus, D-arvo) on
  - → OIV-arvo
- Lisäksi pötsimikrobeilla on oltava riittävästi ammoniakkia aminohappojen rakennusaineeksi
  - → PVT-arvo
  - Mikrobit voivat myös hyötyä hyvälaatuisesta valkuaisesta käyttämällä suoraan rehun sisältämiä aminohappoja



© MTT

## Pötsimikrobit tarvitsevat typpeä

- Jos rehuannoksen raakavalkuaispitoisuus on niin pieni, että rehuannoksen PVT-arvo on negatiivinen, typen lähteen lisääminen rehuannoksen on syytä tehdä
  - Pötsin mikrobit tarvitsee typpeä, jotta laskennallinen OIV:n saanti toteutuu
  - Mikrobin typen puute huonontaa kuidun sulavuutta
  - Teoriassa myös ei-valkuaisyyppi kuten urea toimii, mutta käytännössä kasvivalkuainen on varmempi valinta
  - Myös runsaasti raakavalkuaista sisältävä säilörehu ja muut ns. huonolaatuista valkuaista sisältävät rehut toimivat pötsimikrobin typen lähteenä
- Pötsimikrobin typen tarve tyydyttyy, kun rehuannoksen valkuaispitoisuus on noin 130-140 g/kg ka (13-14 % ka:ssa)
  - Maidon ureapitoisuus tällöin noin 17 -18 mg / 100 ml
  - Typen tarve riippuu myös mm. säilörehun sulavuudesta
  - Mitä enemmän mikrobit saavat energiaa, sitä enemmän ne tarvitsevat myös typpeä
- Tarve hieman suurempi (n. 160 g/kg ka) apilapitoisia säilörehuja käytettäessä



Apilan valkuaisen pötsihajoavuus pienempi kuin nurmiheinien

© MTT

# Korkeatuottoisen lehmän valkuaisruokinta

- Lehmä "korjaa" itse valkuaisen ja energian suhdetta tuotostason noustessa
- Pienenevä OIV-tarve tuotostason noustessa tasaa valkuaisen syöttämistä lypsykauden eri vaiheissa
- Todellisuudessa maitorauhasen aminohappojen tarve maitovalkuaisen muodostukseen lienee varsin vakio
- Muuttuvalla normilla pystytään huomioimaan tuotostason lisääntyessä tapahtuvia muutoksia ravintoaineiden saannissa:
  - Pötsin mikrobivalkuaisyynteesin tehokkuus kasvaa ruokasulan virtausnopeuden pötsistä lisääntyessä
  - Samalla ohitusvalkuaisen osuus kasvaa (valkuainen ei ehdi hajota)
  - Rehuannoksen sulavuus eli energiapitoisuus laskee (kuitu ei ehdi sulaa) → rehuannoksen valkuaispitoisuus suhteessa energiaan kasvaa
- Näiden tekijöiden huomioiminen olisi muuten erittäin vaikeaa, mutta se voidaan ratkaista suosituksen kautta



© MTT

## Omavaraisuus on mahdollista esim. naapuriyhteistyön avulla! Kaikkea ei tarvitse itse viljellä!

### Vennan tila:

- apilaa ja sinimailasta nurmiseoksissa
- palkokasvi-viljaseos tuubiin tuoresäilöitynä
- rypsipuriste, puristetaan omalla laitteistolla, öljy myydään luomukanalaan



Katu Hiltja ja Tuukka Suuronen tarkastelevat tuubiin säilötyä nurmista.

### 140 lypsävän rehut kymmenen kilometrin säteeltä

Yhteistyön avulla kaikki viljalliset osat on saatu lähialueelta. Yhteistyön avulla kuitu on ollut erittäin toimittava ja tehokas hankintamallina.

**Yhteistyön avulla kaikki viljalliset osat on saatu lähialueelta. Yhteistyön avulla kuitu on ollut erittäin toimittava ja tehokas hankintamallina.**



Maaseudun tulevaisuus -lehti, 2014

### Karkearehun osuuden kasvattaminen paransi karjan terveyttä

Maaseudun tulevaisuus -lehti, 2014

### Yhteistyöstä monenlaista etua

Maaseudun tulevaisuus -lehti, 2014

