



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

# TUNNE VUOHESI – HAVAINNOINTIMENETELMIÄ RUOKINNAN TUEKSI

TEKIJÄ:

Sara Rönkä

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala			
Tutkinto-ohjelma Agrologin tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä Sara Rönkä			
Työn nimi Tunne vuohesi – havainnointimenetelmiä ruokinnan tueksi			
Päiväys	28.1.2022	Sivumäärä/Liitteet	54/4
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Suomen Vuohiyhdistys ry, Jonna Ukkola			
Tiivistelmä			
<p>Suomessa vuohia pidetään sekä tuotanto- että harraste-eläiminä. Koska eläinmäärä on esimerkiksi nautoihin ja lompaisiin verrattuna pieni, tietoa eri tarkoituksiin sopivasta ruokinnasta ei kuitenkaan ole vaivattomasti saatavilla. Lisäksi esimerkiksi ruokinnan onnistumisen arvioinnissa ja säätämisessä hyödynnettävää lihavuuskuntoa on totuttu arvioimaan lähinnä lihantuotantoon tarkoitettujen lampaiden näkökulmasta, mikä yleensä antaa vääristyneen tuloksen lypsettäväksi tarkoitettulle eläimelle.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa vuohialalle käyttökelpoisia työkaluja ruokinnan onnistumisen arviointiin. Opastusmateriaalin suunnittelussa hyödynnettiin eläinten havainnointimenetelmiä, jotka ovat käytössä maailmalla sekä osittain myös suomalaisessa lypsykarjataloudessa. Tavoitteena oli koostaa ruokinnan onnistumisen arviointiin sopivista menetelmistä selkeät tietokortit siten, että tieto olisi niin ammattilaisten kuin harrastajienkin käytettävissä. Työn toimeksiantajana toimi Suomen Vuohiyhdistys.</p> <p>Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa esiteltiin vuohen ruokinnan perusteita, ruokintaliitännäisiä sairauksia ja erilaisia havainnointimenetelmiä. Kehittämistyönä toteutetuissa tietokorteissa päädyttiin käsittelemään kunto-, lanta- ja pötsintäyteisyydenluokitusta. Käytettävyyden varmistamiseksi ohjeet pyrittiin kirjoittamaan mahdollisimman selkeästi. Ohjeita täydennettiin asianmukaisella kuvamateriaalilla. Korttien laatimisen vaiheet esitettiin opinnäytetyössä ja lopulliset versiot tietokorteista ovat saatavissa työn liitteenä.</p> <p>Lopputuloksena valmistui havainnoinnin työkaluja, joita voidaan käyttää apuna arvioitaessa vuohien ruokintaa ja terveyttä. Tämän perusteella todettiin, että työssä tuotetut tietokortit olivat tarkoituksenmukaisia. Eri menetelmät muodostivat kokonaisuuden, joiden avulla on mahdollista tarkastella ruokinnan onnistumista niin lyhyellä kuin pitkälläkin aikavälillä.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena tuotettua materiaalia voidaan käyttää vuohitilojen toiminnan kehittämiseen sekä eläinten hyvinvoinnin parantamiseen toiminnan ammattimaisuudesta tai vuohien määrästä riippumatta. Suomen Vuohiyhdistys saa tietokortit omaan levitykseensä, minkä lisäksi ne ovat kenen tahansa saatavilla opinnäytetyön liitteenä. Vastaisuudessa tietoa on mahdollista hyödyntää myös esimerkiksi alan koulutuksissa sekä tulevaisuudessa kehityshankkeissa. Parhaassa tapauksessa opinnäytetyö myös kannustaa uusiin kehityshankkeisiin, sillä vuohien ruokinnassa on lukuisia vaihtoehtoisia tulevaisuuden jatkotutkimus- ja kehityskohteita.</p>			
Avainsanat vuohi, ruokinta, kuntoluokitus, lantaluokitus, pötsintäyteisyys, havainnointi, tietokortti, kotieläintalous			

Field of Study Natural Resources and the Environment	
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and Rural Industries	
Author Sara Rönkä	
Title of Thesis Grasp your goat – observation methods for better goat feeding	
Date 28 January 2022	Pages/Appendices 54/4
Client Organisation/Partners Suomen Vuohiyhdistys ry (Finnish Goat Association), Jonna Ukkola	
<p><b>Abstract</b></p> <p>In Finland, goats are held for production purposes and also as a hobby. Because the number of goats is lesser than cattle or sheep, knowledge about their feeding is not as easily achievable. For example, body condition is often evaluated from sheep meant for meat production, and the same methods lead to incorrect results when utilized to evaluate dairy animals.</p> <p>The purpose of this thesis was to produce tools for the Finnish goat sector to evaluate feeding success. Guiding material was made by using observation methods used abroad and, for some part, also in the Finnish dairy industry. The aim was to gather suitable methods and produce fact sheets that could be used by professionals as well as amateur goat keepers. The client organization of the thesis was Suomen Vuohiyhdistys ry (Finnish Goat Association).</p> <p>The literature review of the thesis presented basic knowledge about goat feeding, diseases connected to feeding, and different methods of observation. Development work of fact sheets included topics of scoring body condition, manure evaluation, and rumen fill score. Instructions were written to be as clear as possible to make the fact sheets easy to use. The utilized photos were suitable for the occasion. The process of sheet making was presented at the thesis and the final fact sheets are available in the appendix.</p> <p>The produced tools were convenient for assessing goat feeding and health, which meant that the fact sheets were adequate. Presented methods formed an entity useful for detecting feeding success on short as well as on long time period.</p> <p>The material produced by the thesis can be used to develop management in goat farming and animal welfare no matter of professionalism or number of goats. Finnish Goat Association will have the fact sheets and the rights to distribute them. Anyone interested in the topic can also find them in the appendix of the thesis. In the future, presented information additionally be adapted to education and development projects. In the best case, the thesis can also encourage new development projects, because there are plenty of targets for research and development in goat feeding.</p>	
<p><b>Keywords</b> goat, feeding, body condition score, BCS, manure evaluation, rumen fill score, successful feeding, observation, fact sheet, animal husbandry</p>	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	7
2	VUOHEN RUOKINNAN PERUSTEET .....	8
2.1	Ruoansulatuksen fysiologiaa .....	8
2.2	Ravinnontarve .....	9
2.2.1	Energiantarpeen laskeminen .....	10
2.2.2	Valkuaistarpeen laskeminen .....	11
2.3	Eri eläinryhmien ruokinnalliset tarpeet.....	13
2.4	Ruokinnan suunnittelu.....	15
2.5	Laidunnus.....	17
3	RUOKINNALLISET SAIRAUDET .....	18
3.1	Ketoosi eli asetonitauti .....	19
3.2	Hapan pötsi ja sorkkakuume.....	20
3.3	Klostridioosi.....	21
3.4	Listerioosi.....	22
3.5	Puhaltuminen .....	23
3.6	Poikima- ja laidunhalvaus .....	23
3.7	Polioenkefalomalasia (PEM) .....	24
3.8	Virtsakivet .....	24
3.9	Loistartunnat .....	24
4	RUOKINNAN ONNISTUMISEN HAVAINTOPERUSTEINEN ARVIOINTI .....	26
4.1	Kuntoluokitus.....	26
4.2	Lantaluokitus .....	28
4.3	Lannanpesu.....	28
4.4	Pötsintäyteisyyden luokitus.....	29
4.5	Maidon analysointi .....	30
5	OPINNÄYTETYÖPROSESSI JA TIETOKORTTIEN LAATIMISEN VAIHEET .....	32
5.1	Tilavierailu.....	33
5.1.1	Kuntoluokitus.....	33
5.1.2	Lantaluokitus ja lannanpesu.....	35
5.2	Tietokorttien laadinta .....	38
6	POHDINTA.....	43

6.1 Eettisyys ja luotettavuus.....	43
6.2 Hyödyn arviointi ja loppusanat.....	44
LÄHTEET .....	46
LIITE 1: YKSISIVUINEN KUNTOLUOKITUSKORTTI .....	56
LIITE 2: LAAJA KUNTOLUOKITUSKORTTI .....	57
LIITE 3: LANTALUOKITUSKORTTI JA LANNANPESU.....	63
LIITE 4: PÖTSINTÄYTEISYYDEN LUOKITUSKORTTI.....	65

## KUVALUETTELO

KUVA 1. Vuohen ruoansulatuskanava (Rönkä 2021r) .....	9
KUVA 2. Ylläpitoenergiantarpeen laskentakaava .....	10
KUVA 3. Energiakorjatun maitomäärän laskentakaava .....	11
KUVA 4. Energiakorjatun maitomäärän laskentakaava vakioidulla laktoosilla .....	11
KUVA 5. OIV:n kokonaistarve.....	12
KUVA 6. Kilien maitojuoton voi toteuttaa esimerkiksi juottosangoilla (Rönkä 2019a). .....	14
KUVA 7. Ruokinnansuunnittelu vaatii tasapainoilua.....	16
KUVA 8. Metsälaitumella vuohet saavat toteuttaa lajityypillistä käyttäytymistään (Rönkä 2019b). .....	17
KUVA 9. Vuohen ohjeelliset normaaliarvot (mukaillen Parsons 2006) .....	18
KUVA 10. Tekijän tulkinta vuohen kipukasvoista (Rönkä 2022).....	19
KUVA 11. Ripuli voi olla veristä ja sisältää jopa suolenseinämän limakalvoa (Ukkola julkaisuaika tuntematon).22	
KUVA 12. Kolmivaiheinen tunnustelu antaa tarkimman tuloksen (Rönkä 2021f).....	27
KUVA 13. Opinnäytetyön rakenteen hahmottelemiseen käytettiin ajatuskarttaa.....	32
KUVA 14. Ensin tietokorteille laadittiin yhteinen luonnospohja (Rönkä 2021b). .....	33
KUVA 15. Vasemman kyljen klippaus (Rönkä 2021p) .....	34
KUVA 16. Selän ja lantion alueen klippaus (Rönkä 2021m) .....	34
KUVA 17. Rintalasta kuvattiin pystyasennossa (Rönkä 2021l). .....	35
KUVA 18. Voimakkaat varjot osoittautuivat haasteeksi kuvaamisessa (Rönkä 2021q).....	35
KUVA 19. Sontakuvat kerättiin kestokuivikepohjalta (Rönkä 2021n).....	36
KUVA 20. Lannanpesua varten kerätty näyte punnittiin (Rönkä 2021g).....	36
KUVA 21. Lanta pestiin tiheässä siivilässä (Rönkä 2021h). .....	37
KUVA 22. Pesua jatkettiin, kunnes papanat olivat hajonneet ja läpivirtaava vesi kirkasta (Rönkä 2021k).....	37
KUVA 23. Huuhtelujäännös punnittiin uudelleen (Rönkä 2021d). .....	37
KUVA 24. Pesty jae levitettiin tarkastelua varten (Rönkä 2021j). .....	38

KUVA 25. Asettelen säätämisessä käytettiin ohjelmiston sisäisiä työkaluja (Rönkä 2021a).....	39
KUVA 26. Suppean kuntoluokituskortin luonnos (Rönkä 2021o).....	40
KUVA 27. Kollaasit kasattiin ilmaisella verkkosovelluksella (Rönkä 2021e) .....	41
KUVA 28. Esimerkki laajan kuntoluokitustietokortin sisällöstä (Rönkä 2021c).....	41
KUVA 29. Osa kuvista piirrettiin käsin ja muokattiin sitten ulkoasultaan yhtenäisiksi (Rönkä 2021i, mukaillen Matthews 2016, 116). .....	42

## 1 JOHDANTO

Ruokinnan onnistumisella on merkittäviä vaikutuksia eläimen terveyteen, tuotantokykyyn sekä hyvinvointiin (Giger-Reverdin 2018). Samalla ruokintaa optimoimalla voidaan saavuttaa myös taloudellisia hyötyjä (Koyuncu & Altınçekiç 2012). Vuohiin liittyvää suomenkielistä ruokintamateriaalia on kuitenkin erityisesti ammattimaiseen tuotantoon saatavilla vähän ja sirpaloituneesti, minkä tekijä huomasi ensi kertaa vuohitilalla suoritetun maatilaharjoittelunsa aikana. Välineitä ruokinnan onnistumisen arviointiin nimenomaisesti vuohilla ei ole esitetty käytännössä lainkaan. Tämä on peräti merkittävää ottaen huomioon, että Suomessa tilastoitiin vuonna 2020 olevan noin 6 000 vuolta, harraste-eläimet mukaan luettuna (Suomen virallinen tilasto (SVT)).

Valtioneuvoston asetus vuohien suojelusta (589/2010, 11 §) määrittelee, että ”vuohille annettavan rehun on oltava ravitsevaa ja tasapainotettua sekä tarvittaessa kivennäisillä täydennettyä.” Käytännössä vuohien ruokinnan suunnittelua ja muun muassa kuttujen energiantarpeen laskentaa on koottu edellisen kerran Vuohien ruokinta ja ruokintasuositukset -oppaaseen Vehkaojan ja Penttilän toimesta vuonna 2003. Sen pohjalta tuotettu vuohien ruokinnan suunnitteluun tarkoitettu Excel-taulukko VuoRu on edelleen saatavissa ProAgrian verkkosivuilta. Oppaassa ei kuitenkaan käsitellä juuri keinoja ruokinnan onnistumisen arviointiin, vaikka vuohen lihavuutta sekä maidon ureapitoisuutta sivutaankin lyhyesti.

Tässä opinnäytetyössä laaditaan tietokortit kolmesta eläinten havainnointimenetelmästä, joita voidaan käyttää osana vuohien ruokinnan onnistumisen ja terveyden arviointia. Menetelmät ovat pidemmän aikavälin tarkasteluun sopiva kuntoluokitus, sekä lyhyempää ajanjaksoa kuvastavat lantaluokitus ja pötsintäyteisyys. Luotettavuuden varmistamiseksi kaikki tietokortit perustuvat tutkittuun tietoon ja aiheista aiemmin tuotettuun kansainväliseen kirjallisuuteen.

Työn toimeksiantajana toimii Suomen Vuohiyhdistys ry, joka edistää vuohien kasvatus- ja jalostustoimintaa Suomessa. Opinnäytetyön tuloksena tuotettava materiaali palvelee yhdistyksen tavoitteita esittelemällä hyviä käytänteitä toiminnan kehittämiseen niin tuottajille kuin harrastajillekin, tiiviissä ja käyttökelpoisessa muodossa. Suomenkielinen toteutus parantaa työn saavutettavuutta kohderyhmälle.

Opinnäytetyön tavoitteena on kasata kirjallisuuskatsauksessa yhteen vuohien ruokintaan liittyvää tutkimustietoa suomen kielellä, sekä olla osaltaan mukana normittamassa vuohien havainnointiin liittyviä käytänteitä tietokorttien muodossa. Levitessään nämä työkalut voivat parantaa eläinten hyvinvointia mahdollistamalla varhaisen puuttumisen ja ruokinnan optimoinnin tarpeiden mukaiseksi. Jotta tietokorttien esittämiä menetelmiä voisi todella hyödyntää tilatasolla, tavoitteena on esittää käytänteet mahdollisimman selkeästi ja tiiviisti.

## 2 VUOHEN RUOKINNAN PERUSTEET

Vuohet ovat lajittelevia syöjiä, jotka hyödyntävät monipuolisesti erilaisia kasveja ja kasvinosia (Lu, 1987; Solaiman 2010). Mahdollisuuksien mukaan ne syövät ensin helpommin sulavat kasvinosat (Lu, 1987; Murney, Burggraaf, Mapp, Ganche & King 2019; Santos ym. 2014). Valikoivan ruokavalion vuoksi etenkin laiduntavalla eläimellä ravinnon partikkelikoon vaihtelu on vähäistä, minkä seurauksena ruoansulatuksen läpivirtausaika voi olla nopeampi kuin esimerkiksi lampaalla. Tämän on todettu lisäävän eläimen syöntikykyä vuorokausitasolla, sillä pötsi tyhjenee nopeammin kuin karkeammalla rehulla. (Clauss & Lechner-Doll 2001; Moyo & Nsahai 2017.)

Vuohet selviytyvät monissa ympäristöissä ja sopeutuvat muutokseen nopeasti (Lu 1987). Tämä on mahdollista siksi, että ruoansulatuskanava ja pötsin mikrobiomi mukautuvat käsittelemään erilaista ravintoa (Zeitl ym. 2016). Fysiologisena ominaisuutena pötsin tilavuuden on havaittu olevan suurempi sellaisilla vuohilla, jotka syövät pääosin nurmirehua (Constantinescu & Constantinescu 2010). Ensimmäistä kertaa vohlineiden kuttujen syöntikyky ei ole yhä hyvä kuin vanhemmilla eläimillä, mikä voi osaltaan madaltaa tuotosta etenkin, jos eläin on kovin nuori (Eik, Garmo & Nedkvitne 1991).

### 2.1 Ruoansulatuksen fysiologiaa

Rehun sulatus käynnistyy pötsissä, joka sijaitsee vuohen vasemmalla puolella. Sen tehtäviä ovat rehumassan hienontaminen ja sekoittaminen sekä sulatuksen käynnistäminen pötsimikrobien avulla. (Constantinescu & Constantinescu 2010, 114–117.) Pötsi varastoi myös vettä, mikä on tärkeää myös sen omalle toiminnalle (Ginger-Reverdin, Domage, Broudicou, Sauvart & Berthelot 2020).

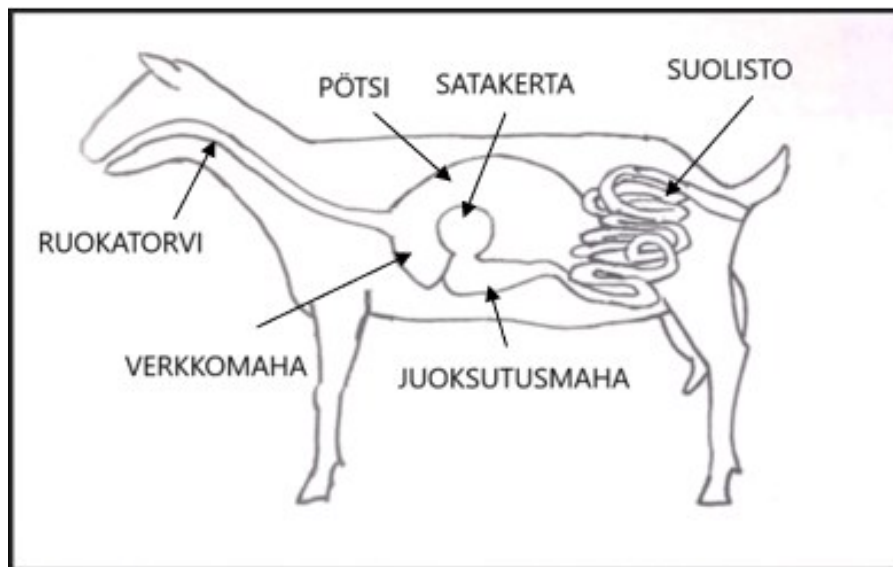
Pötsin mikrobiomin, eli mikrobiryhmien joukon, muodostavat bakteerit, arkit, alkueläimet ja sienet. Jokaisella mikrobiryhmällä on omanlaisensa tehtävät sekä lopputuotteet. (Lourenc, Ramos-Morales & Wallace 2010, 1010). Yhdessä ne saavat aikaan pötsikäymistä, jossa muodostuu mikrobimassaa, haihtuvia rasvahappoja, ammoniakkaa, lämpöä sekä kaasuja, pääasiassa metaania ja hiilidioksidia (Ginger-Reverdin ym. 2020). Haihtuvat rasvahapot imeytyvät vuohen elimistöön mahojen seinämien läpi, täyttäen noin 80 % vuohen energiantarpeesta (Constantinescu & Constantinescu 2010, 114–117.)

Mikrobisto on herkkä pH:n vaihteluille. Vuohien pötsin on havaittu samanlaisella ruokinnalla olevan hieman nautojen pötsiä happamampi. (Ginger-Reverdin ym. 2020.) Tämä johtuu mahdollisesti valikoivammasta syömiskäyttäytymisestä (Santos ym. 2014). Pötsin tilavuus vaihtelee 13–30 litran välillä, riippuen vuohen koosta ja hyödynnettävästä ravinnosta. (Constantinescu & Constantinescu 2010, 114–117.)

Vetoisuudeltaan 1–2 litran suuruinen verkkomaha sijaitsee pötsin kupeessa ruokatorven suulla, missä se lajittelee rehumassaa ja työntää märepaloja takaisin pureskeltaviksi. Edestakaisin liikkuvan rehumassan mukana pötsiin kulkeutuu lisää sylkeä, millä on tärkeä rooli happamoitumisen ehkäisemisessä. Sylki myös sitoo itseensä osan mahdollisista tanniineista. Verkkomaha myös ohjaa mikrobien osin sulattaman ja hienontaman rehumassan satakertaan eli lehtimahaan. Satakerran ohuet



kalvot poistavat juoksevasta rehumassasta nestettä ruoansulatuksen seuraavaa vaihetta varten. Rehun viipymäaika on melko lyhyt ja mahan tilavuus alle litran. (Constantinescu & Constantinescu 2010, 114–117.) Ruoansulatuskanavan rakennetta on havainnollistettu kuvassa 1.



KUVA 1. Vuohen ruoansulatuskanava (Rönkä 2021r)

Viimeinen neljästä mahasta on juoksutusmaha, jonka tilavuus on 2–3 litraa. Se on kemiallisen ruoansulatuksen alkupiste, missä elimistön tuottamat nesteet hajottavat ravintoaineita. Tällöin hajoaa myös pötsistä kulkeutunutta valkuaispitoista mikrobimassaa. Pitkässä suolistossa imeytyvät loput ravinnon sisältämistä ravintoaineista, sekä tarkasti talteen kerättävä vesi. (Constantinescu & Constantinescu 2010, 114–117.)

## 2.2 Ravinnontarve

Vuohet tarvitsevat ylläpitoon ja tuotokseen ravintoaineita. Rehujen tehtävä on täyttää tämä ravinnontarve, joka vaihtelee muun muassa vuohen käyttötarkoituksesta, tuotosvaiheesta ja elinolosuhteista riippuen. (Solaiman 2010.) Esimerkiksi kylmä- ja lämpöstressi lisäävät vuohen energiantarvetta. Koska hyväkuntoisella vuohella ei ole paksua rasvakerrosta, kylmästressi lisää sekä ylläpitoenergiantarvetta, että syöntiä. (Sahlu ym. 2004; Dove 2010.) Vastaavasti lämpöstressi alentaa syöntikykyä, vaikka myös kuumuudella on ylläpitoenergiantarvetta nostava vaikutus (Salama ym. 2014). Tämä johtuu siitä, että jäähdyttäminen vie energiaa, sillä esimerkiksi vuohien hengitystiheys nousee. Sen sijaan rehun sulatuskyky saattaa heikentyä. (Salama ym. 2014; Sahlu ym. 2004; Dove 2010.)

Vuohen pääravintoainetarpeisiin lukeutuvat energia, proteiini eli valkuainen ja rasvat. Tämän lisäksi elimistö tarvitsee toimiakseen vitamiineja ja kivennäisaineita. (Solaiman 2010; Vehkaoja & Perttilä 2003, 4.) Nautoihin verrattuna vuohien tulee syödä prosentuaalisesti suurempi osa ruumiinpainostaan ylläpitotarpeidensa täyttämiseksi. Tämä johtuu muun muassa ruoansulatuskanavan nopeamasta läpivirtauksesta, eli rehujen kulkeutumiseen elimistön läpi kuluu vähemmän aikaa. Läpivirtausnopeuden vuoksi kuitujen sulatus ei ole aina yhtä tehokasta, joskin vuohet märehivät enemmän partikkelikoon kasvaessa. Lisääntynyt märeheminen parantaa myös väkirehujen hyödyntämistä useampien pureskelukertojen myötä. (Cannas, Tedeschi, Atzori & Lunesu 2019.)

Märehtijöiden ruokinnassa rasvaa käytetään tavallisesti kohottamaan ruokinnan energia-arvoa ilman tärkkelyksen happamoittavaa vaikutusta, tai muokkaamaan pötsikäymistä ja siten lopputuotteen rasvahappokoostumusta. Rasvat hillitsevät luontaisesti pötsin mikrobimassan kasvua. Tutkimuksien perusteella näyttäisi siltä, että tietyillä rasvoilla voidaan hillitä rajattujen mikrobiryhmien kasvua, jolloin vaikutetaan myös muodostuviin lopputuotteisiin, lähinnä rasvahappoihin tai kaasuihin. (Ginger-Reverdin ym. 2020; Lourenc ym. 2010, 1015).

Tuottajalle tieto mikrobiryhmien säätelystä ei ole vielä ajankohtaista, joten mikäli rasvaa päätyy käyttämään joko öljyisten valkuaislähteiden muodossa tai energiarehuna, rasvatäydennyksen haittoja pötsimikrobistolle voidaan minimoida varmistamalla runsas laadukkaan nurmirehun saanti. Kuituiset karkearehut tukevat pieneliöstön hyvinvointia ja pötsin luontaista toimintaa (Lourenc ym. 2010, 1015). Toisena vaihtoehtona on käyttää suojattua rasvaa, joka on suunniteltu hajoamaan vasta myöhemmin ruoansulatuskanavassa (Naik 2013).

Suojatun rasvan pinnoite, esimerkiksi kalsium, vastustaa pötsissä tapahtuvaa lipolyysia, eli rasvojen pilkkoutumista, ja sitä seuraavaa biohydrogenaatiota jossa rasvahapot muodostuvat (Naik 2013). Suojaukseen käytettäviä aineita on erilaisia, mutta tutkimusten valossa ne palvelevat tarkoitustaan hyvin sulaen vain hieman pötsissä, mutta hyvin sen jälkeen (Hartati, Agus, Widyobroto & Yusiati 2012). Naik (2013) suosittelee ruokinnan kokonaisrasvapitoisuudeksi korkeatuottoisille lypsäville 3–6 prosenttia, muiden rehujen rasvapitoisuudet huomioiden.

Myös vuohilla rasvatäydennyksellä on onnistuttu saavuttamaan etuja, muun muassa kalsiumsuojattu rasva onnistui 5 prosentin pitoisuutena nostamaan maidon rasvapitoisuutta valkuaismäärän laske-matta saanen-rotuisilla vuohilla (Rapetti ym. 2002). Samansuuntaisia tuloksia saatiin alpine-vuohilla, joskin tällöin tulos on paras 1,5–3 %:n rasva-annoksella. Kolmeen prosenttiin saakka maidon rasva-kilojen määrä nousi lineaarisessa suhteessa rasvalisän kanssa, mutta alkoi laskea suuremmilla pitoi-suuksilla. Maidon valkuaisen tai laktoosin määrään kokeella ei ollut vaikutusta, eikä myöskään vuo-hien kuiva-ainesyöntiin. (Brown-Crowder, Hart, Cameron, Sahlu & Goetsch, 2001.) Rasvatäydennyk-sen hyötyjä on punnittava rehujen markkina-arvojen mukaan (Rapetti ym. 2002).

### 2.2.1 Energiantarpeen laskeminen

Lypsävän kutun energiantarve rakentuu pääasiassa kahdesta osasta, ylläpitoenergiasta sekä tuotan-toon tarvittavasta energiasta. Lisäksi nuoret lypsykutut saattavat tarvita vielä ylimääräistä energiaa kasvamiseen poikimisen jälkeenkin. (Vehkaoja & Perttilä 2003, 4.) Ylläpitoenergiantarve lasketaan kuvan 2 osoittamalla kaavalla Vehkaojan & Perttilän (2003, 5) laskentakaavaa mukaillen, joka on esitelty aiemmin Spörndlyn julkaisussa vuodelta 1993.

$$\text{Elopaino}^{0,75} * 0,39546 \text{ MJ} = \text{kutun ylläpitoenergiantarve MJ/pv}$$

KUVA 2. Ylläpitoenergiantarpeen laskentakaava

Maidon mukana poistuvan energian laskemiseksi on ensin määritettävä, kuinka paljon maidossa on valkuaista, rasvaa ja laktoosia, joiden tuottaminen vaatii energiaa (Vehkaoja & Perttilä 2003, 4).

Alun perin lehmänmaidolle tämän energiakorjattua maitokiloa (EKM) kuvaavan kaavan ovat kehittäneet Sjaunja, Baevre, Junkkarinen, Pedersen & Setälä (1990). Kaavassa kuvattiin valkuaisista, rasvaa ja laktoosia grammoina kilogrammaa kohti, mutta esimerkiksi Vehkaoja & Perttilä (2003) esittävät määrät teoksessaan prosentteina. Tätä tapaa on hyödynnetty kuvassa 3.

$$\text{Kg EKM} = \text{maitokilot} * (383 * \text{rasva-\%} + 242 * \text{valkuais-\%} + 164 * \text{laktoosi-\%} + 20,7) / 3140$$

KUVA 3. Energiakorjatun maitomäärän laskentakaava

Mikäli maidon laktoosipitoisuus ei ole tiedossa, voidaan käyttää myös vakioitua määrettä. Tämä kaava on esitetty kuvassa 4. Kun energiakorjattu maitomäärä on tiedossa, voidaan laskea sen mukana poistuvan energian vaikutus. Tuori on määritellyt vuonna 2000 yhden energiakorjatun maitokilon lisäävän vuohen energiantarvetta noin 5,2 MJ/pv (Vehkaoja & Perttilä 2003, 5).

$$\text{Kg EKM} = \text{maitokilot} * (383 * \text{rasva-\%} + 242 * \text{valkuais-\%} + 783,2) / 3140$$

KUVA 4. Energiakorjatun maitomäärän laskentakaava vakioidulla laktoosilla

Seuraavassa esimerkissä (esimerkki 1) havainnollistetaan, miten energiantarve lasketaan käytännössä. Lähtötietojen perusteella lasketaan ensin ylläpitoenergiantarve, ja sitten energiakorjatun maidon määrä (kg EKM). Sen avulla saadaan määritettyä tuotannon aiheuttama kulutus. Lopuksi tulokset (MJ) summataan yhteen kokonaiskulutuksen saamiseksi.

#### **Esimerkki 1**

55 kg painava kuttu lypsää 3 kg maitoa, jonka rasvapitoisuus on 4,2 % ja valkuaispitoisuus 3,5 %. Mikä on kokonaisenergiantarve?

Ylläpito:  $55^{0,75} * 0,39546 \text{ MJ} = 7,99 \text{ MJ/pv}$

Tuotanto:  $3 * (383 * 4,2 + 242 * 3,5 + 783,2) / 3140 = 3,09 \text{ kg EKM}$   
 $\rightarrow 3,09 \text{ kg EKM} * 5,2 \text{ MJ} = 16,06 \text{ MJ}$

Yhteensä:  $7,99 + 16,06 = \sim 24 \text{ MJ/pv}$

### 2.2.2 Valkuaistarpeen laskeminen

Osa rehun sisältämästä valkuaisesta hajoaa pötsissä ammoniakiksi ja päättyy mikrobien ravinnoksi, osa puolestaan kulkeutuu eteenpäin niin kutsuttuna ohitusvalkuaisena. Tätä aminohapoiksi hajoavaa ja suolistosta imeytyvää valkuaisista kuvataan nimityksellä OIV eli ohitusvalkuainen. Lisäksi eläin käyttää ravinnokseen pötsistä pois kulkeutuvaa mikrobimassaa, jota kutsutaan mikrobi-valkuaiseksi. (Vehkaoja & Perttilä 2003, 7–8; Ginger-Reverdin ym. 2020.)

Mikäli pötsissä hajoavaa valkuaisista on liian vähän, mikrobit eivät saa tarpeeksi typpiyhdisteitä toimiakseen. Joskus mikrobisynteesin puutteet voivat johtua myös liian vähäisestä energiansaannista. (Vehkaoja & Perttilä 2003, 7–8.) Mikäli hajoavaa valkuaisista on liikaa, ylimääräinen ammoniakki imeytyy elimistöön pötsin seinämien läpi ja kulkeutuu maksaan. Maksassa ammoniakki muuntuu

suurimmalta osin ureaksi, joka poistuu elimistöstä sen eritteiden, pääasiassa virtsan ja maidon, mukana. (Santos ym. 2014; Ginger-Reverdin ym. 2020.) Koska pötsihajoavuus vaikuttaa mikrobien hyvinvointiin ja siten mikrobimassan määrään, myös eläimen hyödynnettävissä olevan mikrobivalkuaisen määrä vaihtelee sen mukaan. On kuitenkin huomattava, että taustalla vaikuttavat muutkin tekijät. (Sauvant & Nozière 2016.)

Tasapainoa kuvataan PVT-järjestelmän avulla, mikä tarkoittaa pötsin valkuaiastasetta (Vehkaoja & Perttilä 2003, 7–8). Se esittää eron eläimen saaman raakavalkuaisen sekä suolistosta imeytyvän valkuaisen välillä, joka sisältää niin ohitusvalkuaisen, pötsissä tuotetun mikrobivalkuaisen kuin endogeenisen, eläimestä itsestään peräisin olevan valkuaisenkin (Ginger-Reverdin ym. 2020). Märehtijöillä suolistosta imeytyvistä aminohapoista jopa 70 prosenttia on peräisin mikrobivalkuaisesta, mikä vähentää rehujen aminohappokoostumuksen painoarvoa yksimahaisiin verrattuna (Luke 2015).

Koska PVT on yhteydessä elimistön ammoniakkin ja siten elimistöstä erittyvän urean määrään, sitä voidaan arvioida myös hajoamistuotteista (Ginger-Reverdin ym. 2020). Urean määrä korreloi PVT:n kanssa siten, että urean määrä kasvaa pötsin valkuaiastaseen noustessa (Brun-Bellut, Blanchart & Vignon 1990).

Brun-Bellut, Blanchart ja Vignon (1990) eivät tutkimuksessaan huomanneet urean erityksen ja siten PVT:n nousun vaikuttavan eläimen tuotanto- tai syöntikykyyn, eivätkä havainneet eroja myöskään rehumassan sulavuudessa vuohen elimistössä. Mikrobisynteesin laskua pidettiin mahdollisena, mutta sen menetyksen katsottiin korvaantuneen ohitusvalkuaisella (Brun-Bellut ym. 1990). Positiivinen pötsin valkuaiastase ei siis aiheuttanut vuohissa suuria muutoksia, mutta on kuitenkin huomioitava, että ylimääräinen ammoniakki ja sen käsittely ureaksi rasittavat elimistöä (Luke 2015).

Sen sijaan samassa tutkimuksessa negatiivinen PVT aiheutti vuohille syönnin alenemista. Typpimetabolian, eli valkuaisen hajoamistuotteiden kierron elimistössä, arvioitiin heikentyneen ja mikrobivalkuaisen muodostuksen vähentyneen (Brun-Bellut ym. 1990). Santos ym. (2014) havaitsivat, että myös eläimen tuotosvaiheella on vaikutusta urean erittymiseen sekä maitoon, että virtsaan. Muihin tutkimuksiin verrattaessa oli pääteltävissä, että urean muodostuminen voi olla alkulypsykaudella runsaampaa kuin tuotoskauden keskivaiheilla (Santos ym. 2014). Vehkaoja ja Penttilä (2003, 9) esittävät kuvassa 5 havainnollistetun kaavan Morland-Fehrin ja Sauvantin työtä vuodelta 1989 mukailien.

$$\text{Ylläpito OIV} = \text{Elopaino}^{0,75} * 2,5 \text{ g OIV/pv}$$

KUVA 5. OIV:n kokonaistarve

Maidontuotannon mukana lasketaan poistuvan aina suunnilleen 45 g ohitusvalkuaista energiakorjatua maitokiloa kohti (Vehkaoja & Perttilä 2003, 9). EKM-laskukaava (kuva 3) on esitetty tässä työssä aiemmin energiantarpeen laskemisen yhteydessä. PVT arvon tulisi olla lypsävillä elämillä lähellä 0, eikä mielellään negatiivinen (Sauvant & Nozière 2016; Luke 2015).

Alla esitettyssä esimerkissä 2 lasketaan ohitusvalkuaisen tarve, hyödyntäen samoja lähtötietoja kuin aiemmin (esimerkki 1). Myös laskentatapa on samanlainen. Energiakorjatun maitomäärän kertoimen

perusteella laskettu tuotantotarve yhdistetään ylläpitotarpeeseen, jolloin saadaan tulokseksi OIV:n kokonaistarve.

### **Esimerkki 2**

55 kg painava kuttu lypsää 3 kg maitoa, jonka rasvapitoisuus on 4,2 % ja valkuaispitoisuus 3,5 %. Mikä on OIV-tarve?

Ylläpito:  $55^{0,75} * 2,5 \text{ g OIV} = 50,49 \text{ g OIV/pv}$

Tuotanto:  $3 * (383 * 4,2 + 242 * 3,5 + 783,2) / 3140 = 3,09 \text{ kg EKM}$   
 $\rightarrow 3,09 \text{ kg EKM} * 45 \text{ g OIV} = 139,05 \text{ g OIV}$

Yhteensä:  $50,49 + 139,05 = \sim 190 \text{ g OIV/pv}$

Rehujen pötsihajoavuus ja valkuaisen määrä vaihtelevat. Lisäksi tarpeisiin vaikuttavat kuiva-aineen syöntikyky elopainokiloa kohti, ruokinnan väkirehuprosentti, ruoansulatuskanavan läpivirtausnopeus ja pötsin valkuaisaste (Sauvant & Noziere 2013). Lisää tietoa rehujen rehuarvojen laskemisesta sekä ruokintasuosituksista on saatavissa muun muassa osoitteesta <https://maatalousinfo.luke.fi/>

## 2.3 Eri eläinryhmien ruokinnalliset tarpeet

Edellä on käsitelty lähinnä lypsävien kuttujen ruokintaa, joka vaatii onnistuakseen erityistä huomiota. Muita mahdollisia eläinryhmiä vuohitilalla ovat karkeasti jaettuna ummessa olevat kutut, nuorvuohet ja kilit sekä siitospukit. Joutilaita, eli tiineyttämättömiä ja lypsämättömiä eläimiä on tekijän tietämyksen mukaan tiloilla vähän, mutta esimerkiksi harrastajilla voi olla tällaisia vuohia.

Norjassa Eik (1991) on suositellut ummessa oleville vuohille ruokintaa, jonka energiansaanti oli 0–20 % yli ylläpitotarpeen, kunnes vohlimiseen oli noin kaksi viikkoa aikaa. Tämän jälkeen saantia nostettiin 50–100 % yli ylläpitotarpeen. Ummessa olevien eläinten ruokinnan tulisi perustua melko hyvälaatuinen karkearehuun, jota tarvittaessa täydennetään ennen poikimista väkirehuilla. (Eik 1991.)

Ihanteellisessa tilanteessa kuntoluokka pysyy melko muuttumattomana läpi umpikauden. Etenkin lihomista kannattaa välttää, sillä se lisää kutun riskiä sairastua ketoosiin (Ghosh ym. 2019). Ensikoihin, eli vuohiin jotka eivät ole aiemmin vohlineet, sekä huonokuntoisiin kuttuihin on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota energiantarpeiden täyttämiseksi. (Eik 1991.) Laihojen kuttujen kileillä on alhaisempia syntymäpainoja kuin normaalipainoisilla, mikä yhdessä heikomman maitotuotoksen kanssa heikentää jälkeläisten selviytymismahdollisuuksia. Nälkiintymisen lisäksi immuunijärjestelmä voi jäädä puutteelliseksi vähäisen ternimaidon, eli poikimisen jälkeen lypsetyn ensimmäinen maidon, erityksen vuoksi. (Chauhan, Misra, Kumar & Gowane 2019.)

Umpikauden väliin jättämistä ei yleisesti suositella, sillä myös sen on todettu vaikuttavan negatiivisesti kilien syntymäpainoon sekä ternimaidon laatuun (Caja, Salama & Such, 2006). Esimerkiksi vasta-aineet erittyvät umpikauden lopulla (Castro, Capote, Bruckmaier & Argüello 2011). Läpi tiineyden ajan lypsettyjen maitotuotos on ummessa olleita kuttuja huonompi. Tämän uskotaan johtuvan siitä, ettei utareen kudoksella ollut aikaa uusiutua levossa. (Caja ym. 2006.)

Kilien ruokinnassa on huolehdittava, että vastasyntynyt saa ternimaitoa mahdollisimman pian syntymänsä jälkeen. Tarvittaessa voidaan käyttää myös korvaavaa valmistetta. (Valtioneuvoston asetus

vuohien suojelusta 11 §.) Ternimaito sisältää ohutsuolesta imeytyviä vasta-aineita (Moretti, Nordi, Lima, Pauletti & Machado-Neto 2013). Ne eivät pääse siirtymään kiliin emän istukan läpi. Koska oman immuunipuolustuksen kehittäminen vie aikaa, ilman ternimaitoa kili jää täysin alttiiksi taudinaiheuttajille. (Castro ym. 2011.) Imeytyminen on tehokkainta ensimmäisen vuorokauden sisällä, päättyen kokonaan noin neljän vuorokauden iässä (Moretti ym. 2013).

Esimerkiksi nautaeläinten ternimaito sisältää samankaltaisia elintärkeitä vasta-aineita kuin vuohen maito, ja sitä on mahdollista käyttää korvikkeena (Nordi ym. 2012). Vasta-aineiden määrällä puolestaan on konkreettinen yhteys kilien selviytymiseen (Argüello, Castro, Capote, Tyler & Holloway, 2004). Ternimaidon laadun selvittämiseen tilatasolla voidaan käyttää esimerkiksi Brix-refraktometriä, joka mittaa vasta-aineiden kanssa korreloivaa kuiva-ainepitoisuutta. Hyvälaatuisen vuohen ternimaidon tulisi saada Brix%-luvuksi noin kaksikymmentä. (Kessler, Bruckmaier, & Gross 2020; Zobel, Rodriguez-Sanchez, Hea, Weatherall & Sargent 2020.) Laitteen käyttöön löytyy yksityiskohtaisia ohjeita muun muassa myyjiltä.

Kilin tulisi saada viettää emonsa vähintään ensimmäiset 24 tuntia elämästään, erottaminen tulee kyseeseen vain poikkeustapauksessa (Valtioneuvoston asetus vuohien suojelusta §12). Maitoruokinnasta kilin voi vieroittaa aikaisintaan kahdeksan viikon iässä. Ensimmäisen elinviikon jälkeen juoton ohella on tarjottava myös karkearehua ja puhdasta vettä. (Valtioneuvoston asetus vuohien suojelusta 11 §.) Kuvassa 6 on esimerkki yhdestä vuohille sopivasta juottosangosta.



KUVA 6. Kilien maitojuoton voi toteuttaa esimerkiksi juottosangoilla (Rönkä 2019a).

Karkearehun syöminen imetyksen tai keinojuoton ohella edistää pötsin kehitystä ja kilin kasvamista märehittäjäksi. Parhaat tulokset saadaan, kun kuitupitoisen rehun ohella tarjotaan myös väkirehua. Tällöin pötsiin kehittyvät vahvimmat seinämät, sekä ravintoaineiden imeytymispinta-alaa tuottavat papillit. (Htoo ym. 2018.) Väkirehua sisältävä ruokinta myös parantaa vuohien kasvutuloksia, etenkin jos maitoruokintaa on rajoitettu annoksiin. Vapaallakin maitoruokinnalla kilit saattavat vanhemmiten kasvaa heikommin ilman väkirehulisäystä, energian ja valkuaisen saannin riittämättömyydestä johtuen. (Genandoy ym. 2002.)

Nuorvuohien ja siitospuukien ruokinnassa voidaan soveltaa ummessa olevien kuttujen ruokinnan pääpiirteitä karkearehuun perustumisesta. Väkirehujen vapaa saanti edistää kasvua, mutta rajoitettu väkirehuruokinta on taloudellisempaa (Morland-Fehr 2005). Liiallisella väkirehujen saannilla on myös

haittavaikutuksia, joita on käsitelty tarkemmin sairauksien yhteydessä luvussa 3. Hyötyjä ja haittoja voi punnita tilakohtaisesti.

Energian ja valkuaisen saantia kannattaa säätää eläinten kunnan mukaan, sillä vaikutukset eläinten terveyteen ja lisääntymiskykyyn ovat merkittäviä. Lihava pukka on optimaalisessa kunnossa olevaa pukkia haluttomampi astumaan kuttuja, laiha ei välttämättä kykene suorittamaan siitoskautta loppuun (Ghosh ym. 2019). Kutun kuntoluokalla astutuksen tai siemennyksen aikaan puolestaan on vaikutusta syntyvien kilien määrään ja syntymäpainoon (Cividini & Simčič 2017; Moeini, Kachuee & Jalilian 2014).

Kuntoluokan ollessa 3–3,5 kilien syntymäpaino on suurimmillaan, mikä jälkeen jälkeläistuotos heikenee (Cividini & Simčič 2017; Moeini ym. 2014.) Näillä kutuilla on myös eniten ternimaidon sekä lypsykauden tuotospotentiaalia (Moeini ym. 2014). Hieman laihemmat kutut, joiden kuntoluokka on 2–2,5 hedelmöitymisen aikaan, saattavat puolestaan saada useampia kilejä kuin muissa kuntoluokissa olevat (Cividini & Simčič 2017).

## 2.4 Ruokinnan suunnittelu

Kun eläimen ravinnetarpeet ovat selvillä, on ruokinnan koostamiseksi selvitettävä rehujen ravintoarvot. Ruokinnan suunnittelu käynnistyy omista karkearehuista, joita täydennetään tarpeen mukaan joko omilla tai ostetuilla väkirehuilla. Myös kivennäistäydennyksen tarve nojaa esimerkiksi karkearehun ravintoarvoihin. Rehuarvot voidaan selvittää laboratoriossa tehtävällä rehuanalyysillä, mikä on järkevää etenkin tuotantoeläimen ruokintaa suunniteltaessa. (Solaiman 2010.)

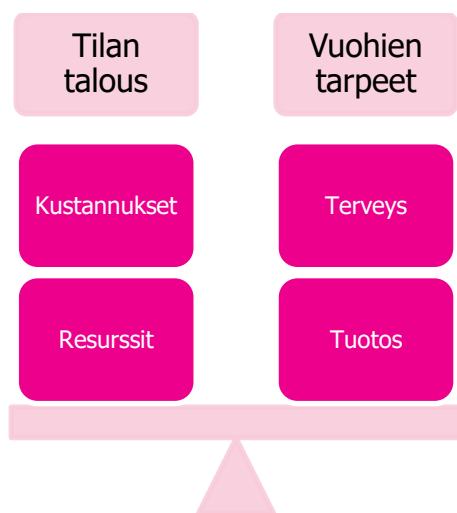
Ravintoarvojen lisäksi ruokinnan tulee huomioida eläimen fysiologiset tarpeet. Pötsi tarvitsee toimiakseen riittävästi karkearehujen kuituja, sillä hyvin sulava ja nopeasti läpivirtaava seos voi aiheuttaa ruoansulatuskanavan häiriötä. (Solaiman 2010.) Kuidut mahdollistavat otolliset olosuhteet mikrobimassan kasvuille ja lisäävät märehmistä, mikä kuljettaa pötsiin neutraloivaa sylkeä. (Lu, Kawas & Mahgoub 2005.) Korkea väkirehupitoisuus puolestaan laskee pötsin pH:ta ja aiheuttaa happamoitumista (Solaiman 2010).

Toisaalta väkirehut ovat tutkimuksissa lisänneet kokonaiskuiva-ainesyöntiä sekä maitotuotosta (Desnoyers ym. 2008; Kawas, Lupes, Danelon & Lu 1991). Tällöin on kuitenkin huolehdittava siitä, että ruokinnan kuiva-ainepitoisuus säilyy riittävän korkeana, sillä Solaiman (2010) kirjoittaa matalan kuiva-ainepitoisuuden (10–12 %) alentavan syöntiä, joskin hänen mukaansa tilannetta voisi korjata eri karkearehujen yhdistämällä, esimerkiksi korvaamalla kuivaheinällä osan säilörehusta. Morand-Fehr & Sauvant (1980) osoittavat kuitenkin asiasta olevan useita ristiriitaisia tuloksia, joiden mukaan vaihtelevat karkearehut eivät saavuttaneet etua syöntikyvyn nostamisessa. Toisaalta kuivaheinän kuiva-ainepitoisuus on suurempi kuin säilörehun, jolloin ruokinnan kokonaisväkirehupitoisuus laskee.

Myös käyttäytymisellä on osansa käytännön toteutumiseen. Devendran (1989) mukaan vuohien ja lampaiden välillä on huomattavia eroja esimerkiksi syömiskäyttäytymisessä, syöntikyvyssä sekä syljenerityksessä. Ravinnon koostumuksellakin on vaikutusta, sillä vuohet vähensivät pureskelua väkirehujen määrän kasvaessa suhteessa karkearehuun (Kawas, Lupes, Danelon & Lu 1991). Eräässä

kokeessa vuohet söivät ja märehtivät useammin korkean väkirehupitoisuuden ruokinnalla, mutta lyhyemmissä jaksoissa (Desnoyers ym. 2008).

Solaiman (2010) nostaa esiin kolme erilaista lähestymistapaa tilan ruokintastrategian lähtökohdiksi. Ensimmäinen on *optimoitu suorituskyky*, mikä tarkoittaa sitä, että ruokinnan suunnittelussa tähdätään ennen kaikkea täyttämään eläimen tarpeet mahdollisimman hyvin, jotta se olisi terve ja tuotava. Toinen on *kustannusten karsiminen*, mikä tarkoittaa ruokinnan perustuvan mahdollisimman pitkälti omiin rehuihin tai halvempiin ostorehuihin, jolloin kaikkein parhaiten sopivaa mutta kallista tiivisterehua ei välttämättä käytetä ainakaan suuria määriä. Kolmas tapa on *ekologisuus*, jolloin ruokinnassa pyritään minimoimaan siitä aiheutuvia päästöjä, eli esimerkiksi vähennetään virtsaan erittyvän urean määrää leikkaamalla valkuaisruokintaa ja suositaan lähellä tuotettuja rehuja. Myös luomutuotanto voidaan sisällyttää ainakin osittain tähän kategoriaan. (Solaiman 2010.) Loppujen lopuksi jokaisella tilalla on oma lähestymistapansa, jolla tavoitteet ja käytäntö saadaan kohtaamaan (kuva 7).



KUVA 7. Ruokinnansuunnittelu vaatii tasapainoilua

Esimerkiksi ekologisuus ei kuitenkaan ole yksiselitteinen käsite, vaan myös tehokkuuden lisääminen voi tuottaa ilmastohyötyjä. Mikäli saavutetaan enemmän maitoa suhteessa syöntiin, ympäristö hyötyy, sillä myös metaanipäästöt maitokiloa kohti pienevät (Ginger-Reverdin & Sauvant 2016). Korkeampi tuotos tarkoittaa myös vähemmän ylläpitoruokintaa litraa kohti, eli se on taloudellista (Cannas ym. 2019).

Ruokinnan taloudellisuuden arviointiin voidaan käyttää useampiakin mittareita, muun muassa ruokinnan tehokkuutta ja rehuhyötysuhdetta. Ruokinnan tehokkuudella tarkoitetaan maitotuotosta kuiva-ainesyöntiä kohti (l/kg ka). Tällöin tavoitellaan mahdollisimman suurta maitolitramäärää rehun kuiva-ainekiloa kohti. Rehuhyötysuhteella puolestaan kuvataan päinvastaisesti kuiva-ainesyöntiä, jolla on saavutettu litra maitoa (kg ka/l). Siinä tapauksessa pienempi luku on tavoiteltava, sillä se kuvastaa maitolitrin tuottamiseen kulutettua rehumäärää. (Cannas ym. 2019.)



## 2.5 Laidunnus

Mikäli laidunta aiotaan käyttää eläinten pääasiallisena ruokintana kesä-aikaan, myös sen suunniteluun on kiinnitettävä huomiota jotta eläimet saavat tarpeeksi energiaa ja valkuaista. Vuohet syövät energiarikkaat ja vähän kuituja sisältävät lehdet ennen korsiä, myös palkokasvit maittavat hyvin. (Solaiman 2010.) Monimuotoisessa viherseoksessa kuiva-ainesyönti on yksipuolista rehua tai laidunta suurempi vuohien syöntitapojen vuoksi, millä on vaikutusta myös maitotuotokseen (Murney, Burggraaf, Mapp, Ganche & King 2019).

Luonnon- ja metsälaitumilla vuohet pääsevät toteuttamaan lajityypillistä käyttäytymistään liikkumalla monipuolisesti muun muassa kiipeillen, sekä valikoiden ruokansa (kuva 8). Metsälaitumen puustosta voi olla myös suojaa esilaisia sääoloja vastaan. Vuohet valikoivat syödäkseen ensisijaisesti helposti sulavia kasvinosia kuten nuoria vadelmalehtiä, mutta ruokinnan koostumusta on vaikeampi kontrolloida. Toisaalta kuituja voi tulla paljonkin ja osa kasveista sisältää runsaita määriä tanniineja, joita vuohet kyllä sietävät mutta jotka eivät ole eduksi tuotantokyvylle. (Solaiman 2010.)



KUVA 8. Metsälaitumella vuohet saavat toteuttaa lajityypillistä käyttäytymistään (Rönkä 2019b).

Laidunnuspaine lohkolla on pidettävä kohtuullisena, muuten ravinto loppuu nopeasti ja loisongelmien riski lisääntyy. Valikoivan syöntitavan vuoksi vuohilla voi alkuun jäädä enemmän hylkylaikkuja kuin esimerkiksi naudoilla. Jotta lohko kykenisi uusiutumaan eläintiheyden on oltava vähäinen, vaihtoehtoisesti voidaan hyödyntää laidunkiertoa tai kaistalaidunnusta. Tällöin vuohet päästetään aina uuden nurmen ääreen syötyään edellisen kaistan lyhyeksi, eikä ylilaidunnusta optimaalisessa toteutuksessa esiinny. Samalla loisriski vähenee, mutta aikaa vievää aitaamistyötä vaaditaan paljon enemmän. Myös veden ja suojan järjestäminen voi vaikeutua. Vaihtoehtoisesti laitumelle tai kuttulaan voidaan järjestää myös lisäruokintaa. (Solaiman 2010.)

### 3 RUOKINNALLISET SAIRAUDET

Vaurioituneet kudokset, oli kyseessä sitten ulkoinen vamma tai infektio, lähettävät aivoille viestejä, jotka saavat eläimen muuttamaan käyttäytymistään. Lauma- ja saaliseläimenä vuohi pyrkii usein piilottamaan kivun ja sairauden merkit, sillä niiden osoittaminen voisi heikentää yksilön asemaa lauman sisällä sekä luonnossa asettaa sen alttiiksi petoeläinten hyökkäykselle. Usein ilmisevät merkit ovatkin havaittavissa vasta kun eläimen tila on ehtinyt vakavaksi, mutta kiinnittämällä huomiota pieniinkin poikkeavuuksiin havaintoja on mahdollista varhaistaa. (Tizard 2008.)

Tyypillisiä muutoksia sairaan eläimen käyttäytymisessä ovat etenkin syömisen vähentyminen tai akuutissa tapauksessa syömättömyys, eristäytyminen muuta laumasta sekä uupumus, joka ilmenee esimerkiksi lisääntyneenä makoiluna. Tarkempaa havainnointia vaativat muutokset aktiivisuudessa, kuten vähentynyt sosiaalinen käyttäytyminen, vähentynyt uteliaisuus ja mielihyvän tuntemusten katoaminen. Eläin voi olla arka sekä osoittaa erityistä herkkyyttä kivulle. (Tizard 2008.)

Nuorilla eläimillä on omat erityispiirteensä: nuoret karitsat seuraavat emojaan jatkuvasti ja yksinään lepäävä karitsa on poikkeuksellinen, mutta vuohille on tyypillistä jättää kili odottamaan emonsa paluuta (Goldberg 2018). Fyysisiin oireisiin saattaa lukeutua painon menetystä sekä kuumetta kaikenikäisillä (Tizard 2008). Vuohen vitaaliparametrit, eli normaalit elimistön perustoimintojen arvot, ovat esitettyinä kuvassa 9 Parsons (2006) esittämien ohjearvojen pohjalta, ruumiinlämpö peräsuolesta mitattuna. Ympäristötekijöiden ja eläimen iän vaikutus on tärkeää huomioida. Esimerkiksi nuorten kilien ruumiinlämpö voi olla jopa 40 celsiusastetta, pulssi kaksinkertainen ja hengitystiheys jopa kolminkertainen kuviossa esitettyihin arvoihin verrattuna (Arfuso, Giannetto, Giudice, Assenza, & Piccione 2021).

#### VUOHEN VITAALIPARAMETRIT

**normaali lämpö 38,5–39,8 °C**

**hengitystiheys 12–24 krt/min**

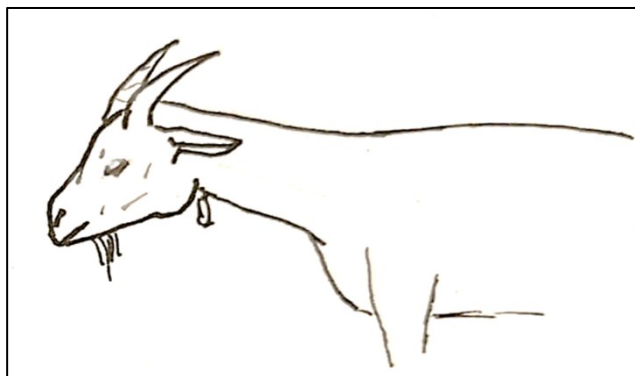
**pulssi 70–80 krt/min**

**pötsiäänät 1–2 krt/min**

KUVA 9. Vuohen ohjeelliset normaaliarvot (mukaillen Parsons 2006)

Käyttäytymismuutosten ja fysiologisten oireiden lisäksi eläinten on havaittu ilmaisevan kipua myös kasvojen ilmeillä (Goldberg 2018). Esimerkiksi Glerup, Andersen, Munksgaard & Forkman (2015) ovat kehittäneet kuvien avulla havainnollistetun asteikon nautan kivun arviointiin pään lihasten asentomuutosten perusteella, niin kutsutut nautan kipukasvot. Vuotta myöhemmin kipukasvot julkaistiin myös lampaalle (McLennan ym. 2016). Asteikko on kolmiportainen, missä 0 = ei havaittavissa olevaa kipua ja 2 = selkeää kipua. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota korvien asentoon, silmiin, sieraimiin sekä poskien lihaksiin ja niiden aiheuttamiin muutoksiin (McLennan ym. 2016.)

Kaiken kaikkiaan asteikko on sovellettu kymmenelle nisäkäslajille (Mogil, Pang, Silva Dutra & Chambers 2020), mutta ei valitettavasti vuohille. Osasyynä saattaa olla vuohen samankaltaisuus lampaiden kanssa, sekä se, että vuohet ilmaisevat kipua herkemmin äänellään (Goldberg 2018). Kuitenkin vuohen tunnetilojen ilmaisua on tutkittu, mitä ilmentämään käytettiin osin samoja mittareita. Negatiivisissa tilanteissa vuohen korvat suuntautuvat harvemmin eteen ja enemmän taakse ja sivuille, eikä häntä ole yhtä usein pystyssä. Myös laajempaa sykevaihdelua voi esiintyä. (Briefer, Tettamanti & McElligott 2015.) Tekijän piirros kuvassa 10 esittelee suuntaa antavasti yhden tulkinnan kasvoniilmeiden kipumuutoksista vuohilla.



KUVA 10. Tekijän tulkinta vuohen kipukasvoista (Rönkä 2022).

### 3.1 Ketoosi eli asetonitauti

Ketoosi syntyy usein tiineyden loppuvaiheessa tai lypsykauden alussa, jolloin kutun energiantarve nousee. Mikäli tarve ylittää energiansaannin ravinnosta, eläimen rasvavarastot lähtevät liikkeelle paikkaamaan puutetta. Energiavaje ja rasvan muuttaminen glukoosiksi kuitenkin rasittavat maksaa ja syntyvät ketoaineet pääsevät kertymään elimistöön. (Menzies 2015b.) Lisäksi maksa voi olla jo valmiiksi rasittunut esimerkiksi liiallisen ammoniakkin käsittelystä (Santos ym. 2014; Ginger-Reverdin ym. 2020).

Vaikealle ketoosille altistavat väärä kuntoluokka poikimisen aikaan, alle 2 tai yli 4, sekä syöntiä heikentävät liitännäisongelmat kuten esimerkiksi ontuminen. Monisikiöitineys lisää riskiä, sillä kutun energiantarve on tällöin vielä suurempi. Kutuilla suurin todennäköisyys ketoosille on kuitenkin poikimisen jälkeen maidontuotannon käynnistyessä, ei tiineysaikana. (Menzies 2015b.)

Oireisiin kuuluvat vähentynyt syönti sekä mahdollisesti laihtuminen, ynnä kipeän eläimen käyttäytymisen yleispiirteet kuten eristäytyminen. Sairauden pahetessa voi esiintyä harhailua sekä lihasvärinää. (Menzies 2015b.) Ketoaineet ovat myös havaittavissa verikokeesta (Pugh 2020; Yadav ym. 2018). Hoitamattomana ketoosi voi johtaa eläimen kuolemaan (Menzies 2015b).

Energiavajeen korjaamiseksi eläimelle voidaan antaa suun kautta propyleeniglykolia 100 ml/pv tai pakkauksen ohjeen mukaan. (Menzies 2015b; Yadav ym. 2018). Tarvittaessa on mahdollista käyttää myös glukoosia, jotta rasvan mobilisoituminen saadaan pysähtymään (Pugh 2020; Yadav ym. 2018). Tukihoidtona on voitu antaa myös B-vitamiinia (Yadav ym. 2018). Myös kalsiumista on hyötyä, mikäli on yhtään syytä epäillä lievän poikimahalvauksen yhdenaikaisuutta. Myös kalsiumia on saatavilla suun kautta annettavina valmisteina. (Menzies 2015b.)

Ennaltaehkäisyinä on huolehdittava kuttujen elinolosuhteista. Sopiva lämpötila ja kuiva makuualusta edesauttavat terveyttä, kun taas huonot olosuhteet lisäävät energiantarvetta. Ruokinnan tulee täyttää kutun ravinnetarpeet tuotosvaiheesta riippumatta, eikä ummessaoloaikana laihtuminen ole suotavaa. Jos ruokinta on kunnossa, mutta osa kutuista ei saa tarpeeksi energiaa, on kiinnitettävä huomiota rehun saatavuuteen ja ruokintapöytätilaan. (Menzies 2015b.) Mahdollisuuksien mukaan voidaan myös pyrkiä havainnoimaan ennalta monisikiöitiineydet esimerkiksi ultraäänitutkimuksella (Pugh 2020).

Myös muut kivennäis- ja hivenainepuutokset vaikuttavat eläinten terveyteen ja tuotantokykyyn, joskus jäykkyys ja halvauksen kaltaiset oireet voivat johtua esimerkiksi seleenin puutteesta (Pugh 2020). Vaivojen ennaltaehkäisyinä on tärkeää huolehtia ruokinnan kivennäistasapainosta ja välttää äkillisiä muutoksia (Menzies 2015a; Stewart 2013). Ruokinnan kalsium-fosforisuhteen tulisi olla 2:1 (Menzies 2015a) ja kivennäisten saannin ohjeistetulla tasolla (Stewart 2013). Kivennäisrehujen lisäksi myös esimerkiksi laidunten ja rehunurmien kivennäislannoituksesta voi olla apua (Stewart 2013).

### 3.2 Hapan pötsi ja sorkkakuume

Happaman pötsin diagnoosi voidaan jakaa kahteen tyyppiin: akuuttiin eli äkilliseen sekä subakuuttiin eli piilevään tai krooniseen. Kummankin yhteydessä pötsin pH laskee, mikä aiheuttaa haittavaikutuksia eläimen tuotokseen, terveyteen sekä hyvinvointiin. (Giger-Reverdin 2018.) Hapan pötsi on yleinen vaiva lypsykauden alussa, sekä ruokinnan muuttuessa. Kun nopeasti hajoavien hiilihydraattien on suuri, haihtuvien rasvahappojen määrä pötsissä nousee. (Lorenz 2015; Lourenc, Ramos-Morales & Wallace 2010.) Mikäli biohydrogenaatio, eli rasvahappojen muunnosprosessi, on epätäydellinen, etenkin tyydyttämättömiä- ja transrasvahappoja pääsee muodostumaan runsaasti (Lourenc ym. 2010).

Imeytymisen ollessa hidasta, esimerkiksi pötsin ollessa umpikauden jäljiltä vielä tottumaton väkirehuruokintaan, rasvahapot eivät absorboitu seinämien läpi. Tällöin ne pääsevät kertymään ja aiheuttavat happamoitumista. (Lorenz 2015.) Lisäksi maitohapon ja tulehdusta aiheuttavien lipopolysakkaridien määrän on havaittu lisääntyvän runsaasta väkirehuruokinnasta johtuvan happamoitumisen yhteydessä (Zhang, Jin, Feng, Liu & Mao, 2018). Myös lämpöstressin on havaittu muuttavan pötsin mikrobikantaa sekä laskevan pötsin pH -tasoa (Ginger-Reverdin ym. 2020).

Yksilöiden välistä vaihtelua on kuitenkin paljon myös laumassa, jonka eläimillä on samanlainen ruokinta, mikä tekee etenkin piilevästä happamoitumisesta vaikeasti ennustettavan ja havaittavan (Giger-Reverdin 2018). Ensimmäisiä merkkejä ovat syönnin ja märehitsemisen väheneminen (Giger-Reverdin 2018; Lorenz 2015). Seuraavana esiintyy usein esimerkiksi maidontuotannon laskua, maidon rasvapitoisuuden laskua sekä kuntoluokan putoamista. Joskus voi ilmetä myös ripulia. (Lorenz 2015.) Happamoitumisen ja ontumisen välillä olevaa yhteyttä on myös tutkittu, vaikka varmentaminen onkin haastavaa useiden osatekijöiden vuoksi (Groenevelt ym. 2018).

Zhang ym. (2018) mukaan happamoitumisen myötä lisääntynyt lipopolysakkaridien määrä veressä edisti tulehdusta ja aiheutti testiryhmän vuohille sorkkakuumetta. Todisteena käytettiin muun muassa muutoksia martosorkan ja sitä suojaavan kovan sarveisorkan välisessä sidekudoksessa (eng.

*lamina tissue*) (Zhang ym. 2018). Groenevelt ym. (2018) havaitsivat patologisessa tutkimuksessaan myös kyseisiä muutoksia, varmistaen sorkkakuumeen ilmenneiden ontumisten syiksi vapaan väkirehuruokinnan vuohitilalla.

Pötsin pH-arvo on myös mahdollista mitata pötsinesteestä, jolloin normaaliuden arvon pitäisi olla vähintään yli 5.6. Tällöin on kuitenkin huomioitava, että pH:ssa on päivän aikana luontaista vaihtelua, etenkin erillisruokinnassa väkirehuannoksen jälkeen voi esiintyä hetkellistä happamuutta. Happamaksi pötsiä voidaan kutsua kun pH laskee raja-arvon alle useiden tuntien ajaksi. (Lorenz 2015.)

Ennalta-ehkäisyinä ja hoitona voidaan huolehtia ruokinnan riittävästä kuitupitoisuudesta, esimerkiksi tarjoamalla sairastuneelle kuivaa heinää. Kuitu lisää märehymistä, mikä kuljettaa emäksistä sylkeä rehumassan mukana pötsiin ja tasaa pH:n vaihtelua. (Allen 1997; Lorenz 2015.) Väkirehujen suuria kerta-annoksia on myös syytä välttää. Tarvittaessa pötsin pH:n tasapainottamiseen löytyy sekä rehuun sotkettavia, että yksittäisen eläimen nopeaan hoitoon tarkoitettuja suun kautta annettavia valmisteita. (Lorenz 2015.)

### 3.3 Klostridioosi

Klostridioosi, tunnetaan myös nimillä enterotoksemia sekä klostridienterotoksemia, on bakteeriperäinen sairaus, joka kytkeytyy vahvasti ruokintaan (Ruokavirasto 2018a; Uzal & Songer 2008). Tauti voidaan jakaa bakteerien sekä oireiden avulla viiteen eri tyyppiin: A, B, C, D ja E. Bakteerit tuottavat toksineja eli myrkyjä, jotka aiheuttavat sairastumisen. Erilaisia toksiinityyppejä tunnetaan 15, ja ne voivat joko toimia paikallisesti bakteerin elinympäristössä suolistossa tai imeytyä sieltä verenkiertoon. (Uzal & Songer 2008.)

*Clostridium* -bakteerit ovat tavallisesti osa suoliston normaalia mikrobikantaa, mutta esimerkiksi ruokinnan muutokset voivat aiheuttaa bakteerien rajua lisääntymistä sekä toksiinien muodostusta. Erietyisesti ravinnon korkea hiilihydraattipitoisuus ja siihen tavallisesti liittyvä runsas väkirehuruokinta saattavat aiheuttaa ongelmia. (Stämpfli 2014; Uzal & Songer 2008.) Siksi ne iskevätkin usein parhaiten kasvaviin kileihin tai korkeatuottoisimpiin kuttuihin (Stämpfli 2014). Kuten happamasta pötsistä, myös klostridioosista tunnetaan akuuttia sekä subakuuttia muotoa (Uzal & Songer 2008).

Oireet vaihtelevat muodostuneista toksiineista riippuen, eikä niitä välttämättä ehditä edes havaita ennen eläimen kuolemaa. Tavallisia ovat vetinen ja joskus verinen ripuli, heikkous ja haluttomuus sekä eläimen kivuliaisuus, erityisesti vatsakipu, joka voi ilmetä esimerkiksi outoina seisoma-asentoina tai vatsan alle potkimisena. (Stämpfli 2014; Uzal & Songer 2008.) Esimerkki vakavan ripulin ulosteesta kuvassa 11.



KUVA 11. Ripuli voi olla veristä ja sisältää jopa suolenseinämän limakalvoa (Ukkola julkaisuaika tuntematon).

Klostridioositapauksessa hoitona on tärkeää yrittää palauttaa nestetasapaino nopeasti esimerkiksi elektrolyyttiliuoksella, tarvittaessa letkuttamalla (Peek & Divers, 2018, 278). Lisäksi hoitona voidaan antaa antibiootteja bakteerien määrän vähentämiseksi (Stämpfli 2014; Peek & Divers 2018, 278). Käytännön vuohitaloudessa myös myrkkyyjä imevää hiiltä sisältävistä valmisteista on ollut tekijän kokemuksen mukaan apua. Klostridioosia vastaan on olemassa rokote (Ruokavirasto 2018a; Stämpfli 2014; Uzal & Songer 2008).

### 3.4 Listerioosi

*Listeria* -suvun bakteerit ovat yleisiä ympäristöbakteereja erityisesti maaperässä, ja ne voivat tarttua moneen eri eläinlajiin, myös ihmiseen. Taudinkuva on vaihteleva, sisältäen abortit, aivo- ja aivokalvontulehdukset sekä verenmyrkytyksen. Eläin saa tartunnan tavallisesti pilaantuneesta säilörehusta johon on päässyt tekovaiheessa maata, mahdollisesti myös suoraan laitumelta. Etenkin liian korkea pH -arvo, yli 5, lisää edellytyksiä listeriabakteerin lisääntymiselle rehussa. (Ruokavirasto 2018b; Scott 2014.) Oireet alkavat ilmetä noin kymmenen päivää huonon rehun syöttämisen jälkeen. Mikäli samaa rehua yhä käytetään ruokinnassa, se on välittömästi vaihdettava uusien tartuntojen ehkäisemiseksi. (Scott 2014.)

Oireina voi ilmetä eristäytymistä ja uupumusta, pään asennonmuutoksia sekä kehän kiertämistä ja toispuoleista halvaantumista pään alueella. (Ruokavirasto 2018; Scott 2014; Braun, Stehle & Ehrensperger 2002.) Mahdollisia ovat myös isompien lihasryhmien ataksia, eli tahdonalaisten lihasten hallitsemattomuus (Braun, Stehle & Ehrensperger 2002), mikä saattaa osaltaan aiheuttaa syljen valumista suusta (Scott 2014).

Hoitamattomana tai pitkälle edettyään listerioosi on kuolettava 2–3 päivää ensioireiden ilmestymisestä. Pahoin oireileva tai hoitoon vastaamaton yksilö on kuitenkin armeliaampaa lopettaa. Tartunta varmennetaan patologisella tutkimuksella, näytteenä lähetetään kuolleita eläimiä tai abortoituneita sikiöitä Ruokavirastoon. Joskus myös pelkkä aikuisen eläimen pää voi riittää. (Ruokavirasto 2018b.) Oireiden perusteella hoitona voidaan kuitenkin käyttää rajua määrää antibiootteja (Scott, 2014;

Braun, Stehle & Ehrensperger 2002). Joskus myös suonensisäisestä nesteytyksestä on apua toipumisessa (Braun, Stehle & Ehrensperger 2002).

### 3.5 Puhaltuminen

Puhaltuminen on tila, jossa eläimen pötsiin kertyy liikaa kaasua. Tämä voi johtua ravinnon nopeasta tai runsaasta käymisestä elimistössä, joskus myös ruokatorven tukkeentumisesta. Erityisesti runsaat ja palkokasvivaltaiset laitumet sekä korkeat väkirehuannokset voivat altistaa puhaltumiselle. Ennaltaehkäisyä on huolehdittava eläinten kuidunsaannista sekä vältettävä liian aikaista laitumelle laskua keväällä ja aamulla, etenkin apilaa tai muita palkokasveja sisältävillä laitumilla. (Constable 2015.)

Selkeimpiä oireita ovat eläimen selkeä turpoaminen ja vatsan pinkeys. Myös tiheää virtsaamista, pään ojentamista eteen ja suun kautta hengittämistä voi esiintyä, joskus kieli ulkona suusta. Tämä johtuu siitä, että pötsi on laajentunut painamaan muita elimiä, kuten keuhkoja, ja vaikeuttaa eläimen hapensaantia. (Constable 2015.)

Puhaltumistapauksessa on tärkeää toimia nopeasti. Lievissä tapauksissa eläimen etupäätä pyritään kohottamaan keuhkojen vapauttamiseksi ja pötsistä yritetään poistaa painetta suun kautta syötettävällä letkulla. Letkua pitkin pötsiin voidaan myös kaataa ruokaöljyä hillitsemään kuplintaa. Hätätilanteessa vasempaan kylkeen on tehtävä avanne nälkäkuopan kohdalle okahaarakkeiden alle paineen vapauttamiseksi. (Constable 2015.) Käytännön kokemus on osoittanut, että vuohilla avanteen tekemisessä voidaan hyödyntää esimerkiksi injektioneulaa. Tällöin neulan koon on oltava kyllin suuri, 1.8x40 mm kokoa on käytetty onnistuneesti. Pistoksen jälkeen vapautuu haisevaa pötsikaasua, jota saadaan tehokkaammin poistettua painamalla mahaa neulan ympäristöstä. Tarvittaessa piston voi toistaa hieman eri kohtaan.

### 3.6 Poikima- ja laidunhalvaus

Vuohilla poikimahalvauksen ilmeneminen jo ennen poikimista ei ole tavatonta. Tällöin etenkin monisikiötiineys altistaa sairastumiselle. Kuten energiantarve, myös kalsiumin menekki kasvaa vuohen lähestyessä uutta tuotoskautta. Tämän vuoksi sairaus tunnetaan myös nimellä hypokalsemia, joka tarkoittaa kalsiumvajausta. Mikäli saanti ei lisäännä, elimistö alkaa irrottaa kalsiumia kudoksista, lähinnä luustosta. (Menzies 2015a.)

Oireita ovat jäykkyys, pötsin liikkeiden hidastuminen sekä ataksia, eli tahdonalaisten lihasten hallinnan menettäminen. Tämä aiheuttaa eläimen halvaantumisen sekä jäähtymisen, joskus oireisiin lukeutuu puhaltumista. Myös takykardiaa eli rytmihäiriöitä ja sydänäänien hiljenemistä voi esiintyä. Lievissä tapauksissa sekä ennaltaehkäisyssä voidaan käyttää suun kautta annettavia kalsiumvalmisteita, mutta usein selkeät oireet vaativat eläinlääkärin antaman suonensisäisen kalsiumin, joka vaikuttaa nopeammin. Magnesiumista ja fosforista osana liuosta on usein apua. (Menzies 2015a.) Liuos aiheuttaa kuormitusta eläimelle, joten sydänäänien yhtäaikainen kuuntelu on tärkeää (Stewart 2013).

Laidunhalvauksen eli hypomagnesian aiheuttaa magnesiumin puute ravinnossa, mille korkea kalium- sekä typpipitoisuus altistavat. Tämän vuoksi sitä esiintyy usein laskettaessa eläimet tuoreelle kevät-

laitumelle. Oireet muistuttavat jossain määrin poikimahalvausta: eläin on jäykkä ja saattaa halvaantua, minkä lisäksi esiintyy myös tiheää virtsaamista, herkkyyttä, takykardiaa ja kovia sydänääniä. Hoitona käytetään suonensisäisesti annettavaa kalsium-magnesiumliuosta, sydänääniä kuunnellen. (Stewart 2013.)

### 3.7 Polioenkefalomalasia (PEM)

Polioenkefalomalasia, tunnetaan myös nimellä kerebrokortikaalinekroosi (CCN), on tiamiinin eli B1 -vitamiinin puutoksesta johtuva ruokintaliitännäinen sairaus. Alhainen pötsin pH, mikä voi johtua esimerkiksi korkeasta väkirehupitoisuudesta, estää mikrobeja muodostamasta tiamiinia elimistön käyttöön. Eläimellä voi olla myös muita liitännäissairauksia. (Lévy 2020; Pugh 2020.)

Ilmenevät oireet ovat syömättömyys, sekä neurologisista muutoksista johtuvat harhailu, kehän kiertäminen, näkökyvyn heikkeneminen sekä lopulta niskan jäykistyminen ja kouristelu. Tila on kuolettava ja hoitoa vaaditaan nopeasti, jotta välttyttäisiin vakavalta aivovauriolta sekä tuotostason menetykseltä. Koska monilla muillakin taudeilla on vastaavia oireita, diagnoosi varmistetaan antamalla hoitona käytettävä tiamiiniruiske, jolla tulisi olla nopea elvyttävä vaikutus. Lisänä voidaan antaa tulehduskipulääkettä 10 mg/kg tai eläinlääkärin ohjeen mukaan. (Lévy 2020; Pugh 2020.)

### 3.8 Virtsakivet

Virtsakivet ovat ruokavalion tai tulehduksen aiheuttamia mineraalikertymiä virtsateissä. Ruokinnan korkea väkirehupitoisuus ja liiallinen fosforin saanti väkevöittävät virtsaa saaden sen kiteytymään. Virtsakivistä kärsivät erityisesti pukit, ja hoitamattomina kivet voivat johtaa munuaissairauksien kautta eläimen kuolemaan. (Pugh 2020.)

Oireita ovat virtsaamisvaikeudet sekä mahan alle potkiminen, myös muu poikkeava kipukäytös voi ilmentää virtsakiviä. Ennaltaehkäisyä ja hoitona huolehditaan riittävästä vedensaannista, annetaan suolaa sekä vähennetään viljojen osuutta ruokinnassa. Ruokinnan kalsium-fosforisuhteen tulisi olla 2:1. Akuutissa tapauksessa eläinlääkäri voi yrittää poistaa virtsakiviä kirurgisesti. (Pugh 2020.)

### 3.9 Loistartunnat

Loistartunnat ovat mahdollisia niin laidun- kuin sisäruokintakaudellakin. Ne voivat oireilla monin eri tavoin, esimerkiksi ripulina, ruokahaluttomuutena, laihtumisena ja anemiana (Ruokavirasto 2018c.) Vuohilla esiintyy usein myös maidontuotannon laskua, mikä on voimakkaampaa korkeatuottoisilla eläimillä. Toisaalta ne myös nostavat tuotoksen takaisin nopeammin kuin matalatuottoiset eläimet. (Hoste ym. 2005.) Koska nämä oireet ovat tavallisia myös muiden ruoansulatusvaivojen parissa, diagnoosia ei perusteta yleisoireiden varaan vaan tartunta todetaan ulostenäytteestä (Fox 2014, Ruokavirasto 2018c.)

Näytteeksi lähetettävän ulosteen tulee olla tuoretta, ei kuivikepohjalta kerättyä. Mikäli eläimiä on kuollut, myös niitä voidaan lähettää kokonaisina patologiseen tutkimukseen. Yleisimpiä vuohien sisäloisia ovat sukkulamadot, erityisesti kileillä tavatut kokkidit, maksa- ja heisimadot sekä juoksutusmahamato. (Ruokavirasto 2018c.)



Loislääkintää tehdään tarpeeseen perustuen resistenttien eli lääkkeelle vastustuskykyisten loiskantojen ehkäisemiseksi. Ennaltaehkäisyyn voidaan käyttää hyvin suunniteltua laidunkiertoa, sopivaa tai väljää eläintiheyttä sekä tuotosvaiheen mukaista ruokintaa. Myös yleinen hygienia on tärkeää. (Ruokavirasto 2018c.) Hoste ym. (2005) totesivat tutkimuksessaan, että lisätystä proteiiniiruokinnasta ennen laidunkauden alkua voisi olla apua vuohien vastustuskyvyn kasvattamisessa.

## 4 RUOKINNAN ONNISTUMISEN HAVAINTOOPERUSTEINEN ARVIOINTI

Onnistuneella ruokinnalla on tärkeä rooli eläinten terveyden, hyvinvoinnin ja tuotostason ylläpitämisessä (Giger-Reverdin 2018). Kuten edellisessä luvussa esitettiin, myös vuohilla on monia sairauksia, jota voidaan ehkäistä tasapainoisella ruokinnalla. Eläinten tuotoksen lisäksi ruokinnan onnistumista onkin siis aiheellista tarkastella myös muista lähtökohdista.

Kuntoluokitus kertoo eläinten kunnosta ja ruokinnan tasosta hieman pidemmällä aikavälillä, kun taas lantaluokitus ja pötsintäyteisyys ovat lyhyen aikavälin indikaattoreita. Näiden lisäksi myös eläinten yleisilme voi kertoa paljon. Esimerkiksi nopeasti havaittavissa oleva huonokuntoinen karvapeite on liitetty muun muassa eläinten laihuuteen sekä kivennäisainepuutoksiin (Battini ym. 2015).

Heikkolaatuisella karvalla tarkoitetaan kaikkia normaalista poikkeavia turkin piirteitä, joita voivat olla esimerkiksi puremisesta ja hankauksesta johtuva pörröisyys, liiallinen pituus, karheus ja kiillottomuus. Huonokuntoisuus voi koskea koko karvapeitettä, tai ilmetä paikallisesti esimerkiksi takajalkojen alueella. (Battini ym. 2015.) Karvapeitteen laatua käytetään yhtenä AWIN:n (2015) vuohille suunnatun Welfare Quality -hyvinvointiluokituksen mittarina.

### 4.1 Kuntoluokitus

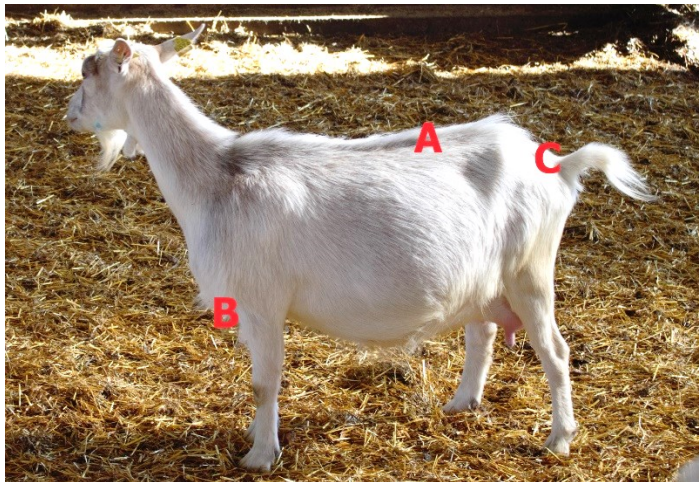
Kuntoluokitus, englanniksi Body Condition Score eli BCS, auttaa määrittelemään vuohen ruokinnan onnistumista eläinlähteisesti tarkastelemalla erityisesti ihonalaisen rasvan määrää (Koyuncu & Altınçekiç 2012; Frutos, Mantercón & Giráldez 1997). Menetelmän etuja ovat nopeus ja melko suuri tarkkuus, jotka lisääntyvät arvioijan kokemuksen myötä (Ghosh ym. 2019; Lerch ym. 2021). Toisin kuin elopainon mittaus, kuntoluokitus antaa realistisen tuloksen eläimen koosta riippumatta (Ghosh ym. 2019).

Kuntoluokalla on vaikutusta eläinten terveyteen, mikä voi näkyä konkreettisesti muun muassa heikentyneenä hedelmällisyytenä (Ghosh ym. 2019; Cividini & Simčič 2017; Moeini ym. 2014; Maurya, Sejian, Kumar & Naqvi 2010). Tämän ohella epäsopeva kuntoluokka voi altistaa tietyille sairauksille (Ghosh ym. 2019). Toisaalta kuntoluokan muutokset, esimerkiksi yllättävä laihtuminen, saattavat paljastaa sairaan eläimen (Tizard 2008; Lorenz 2015). Terveystilanteen ja tuotannollisten seikkojen lisäksi kuntoluokituksen perusteella ruokintaa optimoimalla voidaan saavuttaa myös taloudellisia hyötyjä (Koyuncu & Altınçekiç 2012; Ghosh ym. 2019).

Kuntoluokalla on kriittinen rooli muun muassa umpikauden lopussa ennen vohlimista, sillä se vaikuttaa kilin elinvoimaan ja kutun maitotuotukseen. Yksi strategia onkin ajoittaa kuntoluokitus umpikauden alkuun, jolloin voidaan eläinmäärästä ja tiloista riippuen luoda esimerkiksi erillinen ruokintaryhmä laihemmille vuohille. Lypsykauden alussa vuohilla puolestaan on taipumusta laihtua, mikä voitaisiin havaita ajoittamalla toinen tarkastus herutuksen ajalle. (Koyuncu & Altınçekiç 2012.)

Lampailla kuntoluokitus tehdään tunnustelemalla okahaarakkeita ja selkärankaa. Vuohillakin tämä kertoo kokonaistilanteesta sekä tärkeimmistä rasvakertymistä melko hyvin, mutta esimerkiksi sydämen ja suoliston ympärille kertyvä rasva on paremmin arvioitavassa rintalastaa tunnustelemalla. Lisäksi lantiorasvaa voidaan määrittää tunnustelemalla hännänjuurta. Tarkan tuloksen saamiseksi kol-

mivaiheinen tunnustelu onkin oleellista. (Delfa, González, Gosalvez, Teixeira & Tor 1995.) Tunnustelupaikat on havainnollistettu kuvassa 12, jossa A = okahaarakkeet ja selkä, B = rintalasta ja C = hännäntyvi.



KUVA 12. Kolmivaiheinen tunnustelu antaa tarkimman tuloksen (Rönkä 2021f).

Tavallisesti arvosanat annetaan asteikolla 1–5, missä 1 on erittäin laiha eläin, jonka kylkiluut näkyvät ja 5 on erittäin lihava. Asteikon tarkentamiseksi hyödynnetään puolikkaita, eli kuntoluokka voi olla esimerkiksi 2,5. Arviointi kannattaa suorittaa aina samalla kädellä tarkkuuden parantamiseksi. (Ghosh ym. 2019.)

Vuohilla elopainon muutosta on tutkittu olevan noin 3,2 kg per kuntoluokka, joskin arvo voi vaihdella esimerkiksi tuotosvaiheesta riippuen (Cissé, M'Baye, Sané, Corrúa & N'Diaye 1992). Lisäksi eroja painonmuutoksessa on havaittu olevan muun muassa eri lammascarotujen välillä (Frutos, Mantercón & Giráldez 1997). Tämän pohjalta on perusteltua olettaa, että vastaavia eroavaisuuksia esiintyy myös vuohirotujen osalta.

Muitakin kuntoluokitusmenetelmiä on kehitetty, esimerkiksi lantion muodon arviointiin perustuva menetelmä, mihin ei tarvita eläimen tunnustelua. Tässä tapauksessa käytössä oleva asteikko oli perinteisiä menetelmiä karkeampi, 0–2. (Vieira, Brandão, Monteiro, Ajuda, & Stilwell 2015.) Myös AWIN käyttää hyvinvointiluokituksessaan kolmiportaista asteikkoa, jossa ei vaadita koskettelua. Tällöin asteikko on -1, erittäin laiha, 0, sopiva ja 1, erittäin lihava. Tuloksia käytetään osana eläinten hyvinvoinnin arviointia, antamaan nopean yleiskuvan ravitsemuksesta ja olosuhteista. (AWIN 2015.) Kuntoluokituksen ohella elävän eläimen lihaskudoksen ja rasvan määrää voidaan määrittää esimerkiksi 3D -kuvantamisen, ultraäänitutkimuksen tai tietokonekerroskuvauksen (CT-kuvaus) avulla, jolloin lisätään tulosten objektiivisuutta vähentämällä arvioijan vaikutusta tulokseen. Toistaiseksi menetelmät ovat kuitenkin kalliita ja vaativat teknistä osaamista edellyttävää laitteistoa, eikä niitä käytetä laajalti kuin tutkimuksen apuvälineinä. Lisäksi ne ovat myös melko epätarkkoja etenkin vuohia koskien, tietokonekerroskuvausta lukuun ottamatta. (Lerch ym. 2021.)

Korkean kuntoluokan johtuessa useimmiten yksinkertaisesti ylikuokinnasta, liian alhaisen kuntoluokan syytä on monia. Mikäli kaikki tai useita eläimiä luokitetaan laihoiksi, syynä ovat yleensä puutteet ruokinnassa. Tarkemmin sanottuna vuohien energian ja/tai valkuaisen saanti eivät tyypillisesti ole

tarvittavalla tasolla. Tämä voi johtua liian pienestä rehuannoksesta, heikkolaatuisista rehuista, niiden väärästä saantisuhteesta tai esimerkiksi köyhästä laidunmaasta. Myös loistartunta voi vaikuttaa kerralla useamman eläimen lihavuuskuntoon. (Ghosh ym. 2019.) Kausittainen vaihtelu on mahdollista, esimerkiksi laitumelle laskun tai muiden ruokinnanmuutosten vuoksi, joskaan ei toivottavaa (Cissé ym. 1992).

Yksittäisillä eläimillä laihuutta saattavat aiheuttaa myös muut sairaudet tai vaivat, kuten ontuminen, sekä sijoitus laumahierarkiassa. Arvojärjestyksessä alempana olevat yksilöt eivät välttämättä pääse syömään yhtä runsaasti kuin korkeammalle sijoittuneet eläimet. Myös eläimen tuotosvaiheella ja iällä on vaikutusta. Esimerkiksi kuttujen energiantarve ylittää saannin tyyppillisesti lypsykauden alussa, pukeilla vastaava aika on siitoskaudella. Iän vaikutus näkyy vanhetessa tapahtuvan lihasmassan vähenemisenä, milloin vuohi voi vaikuttaa laihemmalta. Arvioinnissa eläimen ikä tulisi kuitenkin ottaa huomioon, sekä keskittyä määrittämään rasvavarastojen suuruus sekä eläimen yleisilme. (Ghosh ym. 2019.)

#### 4.2 Lantaluokitus

Lantaluokituksessa eläimen tuottamaan ulostetta käytetään ruoansulatuksen toimivuuden ja ruokinnan tasapainon arvioinnin välineenä (Hulsen & Aerden 2014, 55; Zaaijer & Noordhuizen 2003). Lanta voi kertoa myös eläimen kokonaisterveydestä, mutta sitä yksin ei voi käyttää eläimen tai eläinryhmän terveyden mittarina. Sen sijaan siitä voi apua yhtenä työkaluna muiden joukossa etenkin tilallisten tai vuohen omistajien itsensä käyttöön. (Kononoff, Heinrichs & Varga 2002, 2.)

Vuohen takapäen tulisi aina olla puhdas, sillä oikeanlainen sonta on luonnostaan melko kuivaa. Mikäli lantaa on tarttunut esimerkiksi takapäen karvoihin tai eläimen hännän alle, ruokinta on epätasapainoinen tai eläin sairas. Ripuli voi aiheutua esimerkiksi loistartunnasta tai infektiosta. (AWIN 2015.) Löysässä lannassa saattaa myös erottua sulamattomia kuituja, jolloin ruoansulatukseen läpivirtausnopeus on liian suuri. (Hulsen & Aerden 2014, 55.) Liian löysä lanta voi kertoa esimerkiksi puutteista kuidun määrässä tai ruokinnan liian suuresta valkuaispitoisuudesta (Glorie, Holleman & Swormink 2016, 9). Etenkin jos pötsissä hajoavaa valkuaista on runsaasti, pötsi voi happamoitua ja aiheuttaa ruoansulatuskanavaan muitakin häiriöitä (Kononoff ym. 2002, 3).

Liian kova sonta muodostaa kovia, kuivia kikkareita (Glorie ym. 2016, 9). Tällöin ruoansulatuksen läpivirtausnopeus on pieni ja rehu viipyy elimistössä pitkään (Hulsen & Aerden 2014, 55). Syitä voivat olla liian kuitupitoinen ja korsinen rehu, jolloin energiaa ja valkuaista on niukasti, tai veden puute (Glorie ym. 2016, 9; Kononoff ym. 2002, 3).

Rakenteen lisäksi sonnan väriin kannattaa kiinnittää huomiota, sillä se voi vaihdella eläimen ruokavalion ja terveydentilan mukaan (Kononoff ym. 2002, 2). Tavallisesti terveen eläimen sonnan tulisi olla väriltään tasaisen ruskeaa ja hajultaan melko mieto, poikkeava väritys ja voimakas tuoksu voivat kertoa sairaudesta tai epätasapainosta (Hulsen & Aerden 2014, 55.)

#### 4.3 Lannanpesu

Lannan koostumuksen tarkempaan tarkasteluun käytetään lannanpesua, jonka avulla voidaan saada selville esimerkiksi sонтаan jäävien kuitujen sekä jyvien määrä (Kononoff ym. 2002, 4; Jalali ym.

2015). Tutkimusta varten kerätään vähintään viisi eläinryhmälle keskimääräistä näytettä, mielellään mahdollisimman tuoreena. Lantanäytteet kaadetaan tiheään siivilään, missä massaa huuhdellaan varovasti letkulla kunnes vesi säilyy siivilän läpi virratessaan kirkkaana. Tehtävässä kannattaa käyttää malttia ja huolellisuutta, ettei näytettä läiky siivilän reunojen yli. Jäljelle jääneet partikkelit kannattaa kipata pois siivilästä puhtaalle, tummalle alustalle lähempää tarkastelua varten. (Kononoff ym. 2002, 4.)

Lannan koostumuksen tulisi olla tavoitellusti mahdollisimman tasainen. Näin ollen suuremmat kappaleet, esimerkiksi pitkät tai paksut kuidut sekä kokonaiset jyvät, saattavat kertoa runsaasti esiintyessä ruokinnallisista epäkohdista. Pitkiä kuituja esiintyy tavallisesti karkealla ruokinnalla, mutta myös huonon märehymisen yhteydessä. Tämä voi johtua esimerkiksi pötsin happamuudesta tai korkeasta läpivirtausnopeudesta. Näytteeseen jääneet kokonaiset jyvät tai niiden osat voivat indikoida samoja asioita, mutta myös yksinkertaisesti korkeaa viljaruokintaa. Jos sulatettavaa tärkkelystä on jyvissä paljon, pötsi tai suolisto eivät ehdi käsitellä kaikkia jyviä. (Kononoff ym. 2002, 4.) Väkirohuprosentin nousun on todettu korkean kuitupitoisuuden tavoin lisäävän lannan partikkeleiden kokoa (Jalali ym. 2015.)

Erityisesti NDF-kuitujen, eli hitaasti sulavien solunseinäkuitujen, suuri määrä ruokinnassa on lannan hiukkaskokoa lisäävä tekijä. Myös elopainolla on vaikutusta, minkä on yksi syy sille, miksi vuohien ulostemassa on suurempien märehytäjien sientä hienojakoisempaa. (Jalali ym. 2015.)

#### 4.4 Pötsintäyteisyyden luokitus

Pötsintäyteisyyttä tarkastelemalla on mahdollista havaita muutoksia eläimen kuiva-ainesyönnissä, mikä voi kertoa esimerkiksi sairaudesta etenkin alkulypsykaudella (Burfeind ym. 2010). Arviointiin vaikuttavat eläimen syöntikyky ja ruokinnan koostumus, esimerkiksi rehuannoksen sulavuus ja läpivirtausnopeus (Zaaijer & Noordhuizen 2003; Llamas-Lamas & Combs 1991). Myös lämpötilalla on vaikutusta vuohien syömiskäyttäytymiseen (Dove 2010; Sahlun ym. 2004).

Läpivirtausnopeuden ollessa suuri rehumassa viipyy pötsissä lyhyemmän aikaa, jolloin se voi näyttää tyhjältä (Hulsen & Aerden 2014, 52–53). Koska hienoimpien kasvinosien valikoiminen on vuohille tyypillistä käyttäytymistä, sulatus on nopeampaa ja pieni partikkelikoko saa ravinnon myös menemään pienempään tilaan (Cannas ym. 2019). Parempilaatuisen rehun on havaittu laskevan vuohien pötsintäyteisyyttä. Myös vuorokauden ajalla on vaikutusta: aamulla täyteisyys on alhaisimmillaan ja illalla korkeimmillaan. (Adebayo, Moyo & Nsahai 2018.) Jos vuohelle on tarjolla vain kuitupitoista ravintoa, sen pienentämiseen märehymisellä on toisaalta käytettävä enemmän aikaa, jolloin rehu viipyy pötsissä kauemmin. (Cannas ym. 2019.)

Pötsintäyteisyys arvioidaan eläimen vasemmalta puolelta viisiportaisella asteikolla, tarkastellen okahaarakeiden alle jäävää nälkäkuoppaa (Hulsen & Aerden 2014, 52; Zaaijer & Noordhuizen 2003). Liian tyhjä pötsi voi kertoa eläimen sairaudesta, rehun riittämättömyydestä tai sen huonosta maittavuudesta. Tuotoskauden alussa nälkäkuoppa voi olla hieman tavallista syvempi, koska pötsi ja kohtu eivät ole vielä palautuneet. Hyvin täysi pötsi voi kertoa rehun viipyvän pötsissä kauan, jolloin se todennäköisesti on kuitupitoista eikä lypsävälle eläimelle optimaalista. (Hulsen & Aerden 2014, 52-53). Tällöin on varmistettava, että kuttu saa riittävästi energiaa ja valkuaista.

#### 4.5 Maidon analysointi

Myös maidon koostumus voi kertoa paljon ruokinnan tasapainosta. Esimerkiksi pitkään jatkunut liian korkea energian ja valkuaisen saanti suhteessa ruokinnan kuitupitoisuuteen voi aiheuttaa piilevää pötsin happamoitumista. Tällöin ulkoisia oireita voi olla hankalaa havaita, mutta maidon pitoisuudet, eli rasvan ja valkuaisen osuus, saattavat laskea. (Dong ym. 2013.) Erityisesti maidon rasvapitoisuus suhteessa valkuaispitoisuuteen voi laskea ja maidon rasvahappokoostumus muuttua (Abijaoudé, Morand-Fehr, Tessier, Schmidely & Sauvant 2000; Tian ym. 2017). Tällöin maidon rasva-valkuaisuhde, eli rasvaprosentti jaettuna valkuaisprosentilla, on alhaisempi kuin ruokinnalla, joka ei aiheuta pötsin happamoitumista (Ginger-Reverdin, Rigalma, Desnoyers, Sauvant & Duvaux-Ponter 2014). Vaihtelu on kuitenkin runsasta, sillä muun muassa tuotosvaiheella sekä eläimen iällä voi olla vaikutusta pötsin pH:n ja rasva-valkuaisuusuhteen välisiin korrelaatioihin (Zschiesche, Mensching, Sharifi & Hummel 2020).

Vastaavasti maidon valkuaispitoisuuden sekä sitruunahappopitoisuuden laskun on havaittu korreloivan ketoaineiden nousun kanssa. Mikäli maidon valkuaispitoisuus laskee, on siis todennäköistä, että vuohien energiatase on negatiivinen, eli niitä vaivaa joko piilevä tai akuutti ketoosi. Myös maidon ureapitoisuuden havaittiin tutkimuksessa nousseen. (Khaled, Illek, & Gajdušek 1999.) Maidon rasvapitoisuus voi valkuaispitoisuuden laskusta huolimatta jopa nousta kehon rasvavarastojen mobilisoinnin myötä (Buttchereit, Stamer, Junge & Thaller 2010).

Rasva-valkuaisuusuhteen vaihtelua lienee parasta seurata tilatasolla omiin aikaisempiin arvoihin verraten, sillä tarkkoja raja-arvoja ei vuohille tunnu löytyvän. Ginger-Reverdin ym. (2014) tekemässä koosteessa matalamman väkirehuprosentin ruokinnalla, joka ei aiheuttanut pötsin happamoitumista, rasva-valkuaisuuhde oli noin yksi. Samansuuntaisia tuloksia esiintyi myös latvialaistutkimuksessa, jossa vertailtiin paikallisen alkuperäisrodun ominaisuuksia saanen -rotuisiin vuohiin sekä risteytyksiin. Tutkimusaineisto oli yhdeltä tilalta ja kaikkien tutkittujen vuohien maidon rasva-valkuaisuuhde oli hieman alle yksi, vähäisillä rotujen välisillä variaatioilla. Samassa tutkimuksessa rasva-valkuaisuusuhteen todettiin nousevan tuotoskausien myötä, mikä selittyi sillä, että vanhempien vuohien maito oli suhteessa rasvaisempaa. (Marcinkoniene, L. & Ciprova, I. 2020.)

Roduittaista vaihtelua ilmeni myös venäläisessä tutkimuksessa, jossa vertailtiin saanen -, alpine -, ja nubian -rotuisten vuohien maidon arvoja. Annettujen tietojen perusteella maidon rasva-valkuaisuuhde oli hieman yli yksi, nubian -vuohella lähellä toisiaan olevia saanen -, ja alpine -rotuisia vuohia korkeampi. (Shuvarikov, A.S., Pastukh, O.N., Zhukova E.V. & Zheltova, O.A. 2020.) ADGA:n (julkaisuaika tuntematon) aineistosta saadut tulokset olivat samansuuntaisia. Omassa aineistossani kolmen suomalaisen vuohitilan rasva-valkuaisuusuhteen keskiarvo vuoden ajalta oli 1,11.

Maidon ureapitoisuus on kytköksissä vuohen ylläpitoonsa käyttämään tyypeen, joka on tavallisesti peräisin proteiinista, maidon valkuaispitoisuuteen ja virtsan koostumukseen (Brun-Bellut, Lindberg, & Hadjipana Yiotou, 1991). Maidon ureapitoisuuden ja ruokinnan nopealiukoisten hiilihydraattien välillä vallitsee negatiivinen korrelaatio. Tämän johdosta ruokinnan sisältäessä vain vähän tärkkelystä, sokereita tai nopealiukoisia kuituja maidon ureapitoisuus on korkeampi. Toisaalta ureapitoi-

suuden nousu voi johtua myös liian suuresta määrästä raakavalkuaista typpimetabolian heikentyessä. (Rapetti, Colombini, Galassi, Crovetto & Malagutti 2014.) Tällöin pötsissä hajoavan valkuaisen suurella osuudella on erityisen huomattava vaikutus, varsinkin mikäli mikrobit eivät saa tarpeeksi energiaa sen käsittelyyn ja hyödyntävät valkuaista omana energianlähteenään (Tamminga 2006).

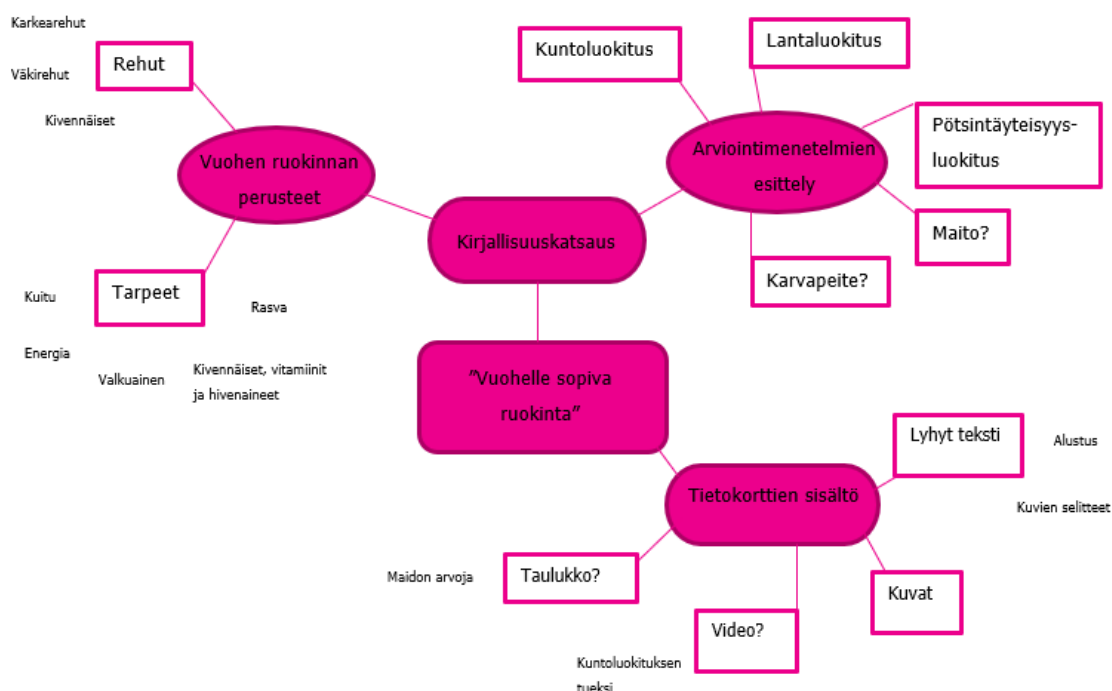
Mikrobien aineenvaihdunnan jäännöstuotteina syntyy ammoniakkia, jota maksa muuntaa ureaksi. Negatiivisen energiataseen, eli ketoosin, on todettu heikentävän tätä prosessia maksan kuormittumisen vuoksi. Ammoniakki ja urea ovat elimistölle haitallisia kuormitustekijöitä, jotka voivat muun muassa heikentää hedelmällisyyttä. Lisäksi urea voi vaikuttaa jo hedelmöittyneen munasolun sekä pienen alkion kehitykseen, sillä sen on havaittu laskevan kohtunesteen pH:ta. (Tamminga 2006.)

Brun-Bellut ym. (1991) linjasivat tutkimuksessaan, että maidon ureapitoisuuden ylittäessä 300 mikrogrammaa litrassa, pötsissä oli liikaa hajoavaa valkuaista tai eläin sai liian vähän energiaa. Eli nopealiukoisia hiilihydraatteja oli liian vähän ruokkimaan mikrobeja. Jos pitoisuus oli alle 300 mg/l, ravinnossa oli liian vähän sulavaa raakavalkuaista tai pötsissä hajoavaa valkuaista. (Brun-Bellut ym. 1991.) Aineiston pohjalta tehtiin rajaus vuohenmaidon sopivan ureapitoisuuden olevan 28-32 mg/dl (Rapetti ym. 2014). Vehkaoja ja Perttilä (2003, 11) kertovat kuitenkin kokemukserusteisen tiedon esittävän Suomen normaalirajojen yltävän jopa 50 mg/dl tasolle. Myös tekijän omassa, kieltämättä rajallisessa, muutaman tilan aineistossa keskiarvo vuoden ajalta oli viidenkymmenen milligramman tuntumassa. Kuukausittaista vaihtelua oli jopa korkeimmillaan kolmekymmentä milligrammaa. Tässä yhteydessä on huomioitava, ettei Suomessa ole tiettävästi koskaan käytetty vuohenmaitokalibraatiota testien tekemisessä, vaan testien normaaliarvot on määrätty lehmänmaidon mukaan.

## 5 OPINNÄYTETYÖPROSESSI JA TIETOKORTTIEN LAATIMISEN VAIHEET

Opinnäytetyöprosessi alkoi aihevalinnasta, minkä jälkeen tekijä aloitti työn sisällön ja rakenteen luonnostelun OneNoteen. Aloituskokouksessa ideoitiin tietokorttien aiheita toimeksiantajan esittämien tarpeiden pohjalta ja rajattiin työn sisältöä, jolloin tekijän käsitys työn tavoitteista vahvistui.

Apuna sisällön hahmottelussa käytettiin ajatuskarttaa (katso kuva 13), johon kirjattiin myös tietokortteihin liittyviä ideoita. Tämän luonnosvaiheen jälkeen mukaan lisättiin vielä katsaus ruokinnallisista sairauksista, sillä ne ovat vahvasti sidoksissa niin ruokinnan perusteisiin kuin sen onnistumisen havainnointiin.

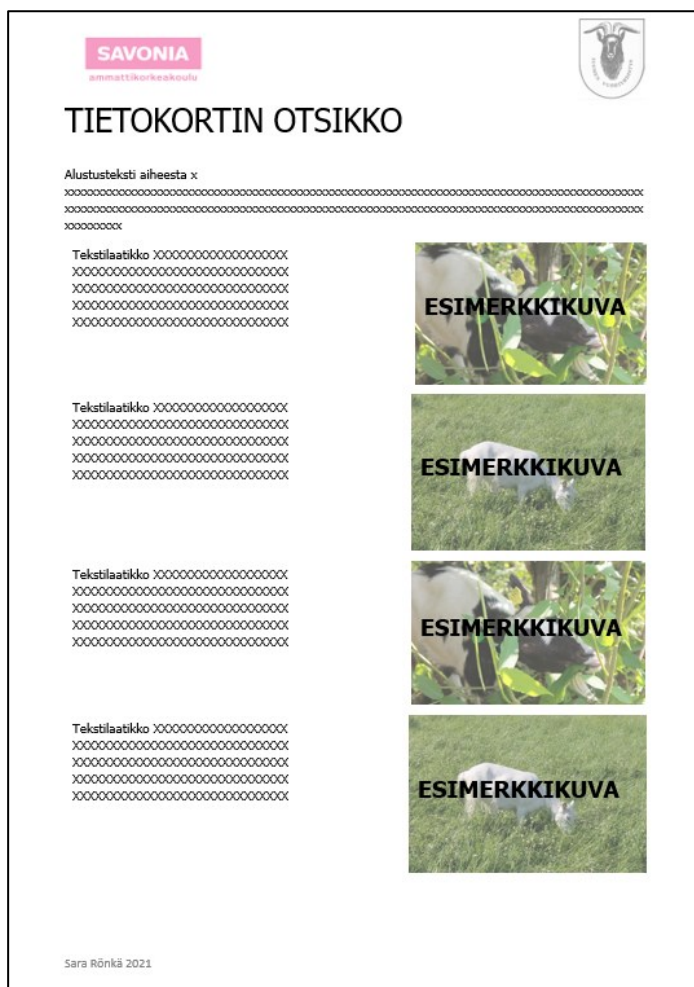


KUVA 13. Opinnäytetyön rakenteen hahmottelamiseen käytettiin ajatuskarttaa.

Työsuunnitelmaseminaaria varten kirjallisuuskatsaukselle määrättiin raamit, joita täydennettiin prosessin edetessä. Lähteiksi etsittiin enimmäkseen tieteellisiä artikkeleja, sillä niitä pidettiin luotettavina. Lisäksi etenkin suomenkielistä materiaalia on rajoitetusti saatavilla ja ammattimaista kirjallisuutta vain vähän. Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen kirjoittamisen ohella laadittiin ensimmäiset luonnokset yhteisestä tietokorttipohjasta (kuva 14).

Tarkoituksena oli, että opinnäytetyö kirjallisuuskatsauksineen tukisi tietokorttien sisältöä, mutta siihen tukeutuminen ei olisi välttämätöntä materiaalin hyödyntämiseksi. Näin ollen kortteihin olisi mahdollista tarttua matalalla kynnyksellä. Samalla pyrittiin mahdollistamaan korttien vapaampi levittäminen.





KUVA 14. Ensin tietokorteille laadittiin yhteinen luonnospohja (Rönkä 2021b).

## 5.1 Tilavierailu

Kirjallisuuskatsauksen aloittamisen ja ensimmäisen tietokorttipohjan luonnostelun jälkeen opinnäyte-työtä varten tehtiin tilavierailu, jonka aikana tuotettiin kuvamateriaalia sekä kerrytettiin käytännön kokemusta eri luokitusmenelmistä tietokortteja varten. Esimerkiksi kuntoluokittaminen auttoi laati-maan siitä kertovat tietokortit mahdollisimman havainnollistaviksi sekä helppokäyttöisiksi. Erilasten lantakasojen kuvaaminen puolestaan havainnollisti monipuolisuutta, minkä vuoksi runsaasta kuva-materiaalista oli mahdollista seuloa kuvaavimmat korteissa hyödynnettäviksi.

Vierailun aikana käytiin keskustelua työn etenemisestä ja tavoitteista toimeksiantajan kanssa. Esi-merkiksi kirjallisuuskatsauksen sisältöä pohdittiin. Kuntoluokituksen yhteydessä oli aiemmin keskus-teltu myös videon tekemisestä, mutta aikataulullisista syistä se jäi toistaiseksi kuvaamatta.

### 5.1.1 Kuntoluokitus

Kaikki tilan lypsävät vuohet kuntoluokitettiin ja tulokset kirjattiin ylös. Osa hyvin kuntoluokkaansa edustavista eläimistä merkittiin pinkillä merkintäspraylla seuraavan päivän kuvausta varten. Merkityt eläimet eroteltiin aamulypsyllä hoitoalueelle, jossa ne klipattiin karvanleikkuukoneella visuaalisen arvioinnin helpottamiseksi. Leikkuualue ulottui vasemmassa kyljessä noin kylkiluiden puolivälistä eläimen takapäähän saakka, istuinkyhmyn korkeudelta selkärankaan (esimerkki kuvassa 15). Myös

Villaquiran, Gipson, Merkel, Goetsch & Sahl (2007) havainnollistivat kuntoluokitusohjeessaan vuohien lihavuuskuntoa paikoittain karvattomaksi ajeltujen vuohien kuvien avulla, sillä turkin alta eläimen kuntoluokkaa ei tiedä kuin tunnustelemalla.



KUVA 15. Vasemman kyljen klippaus (Rönkä 2021p)

Kyljen lisäksi kuttujen selkä, lantion alue ja hännänjuuri ajeltiin ylhäältä päin otettavia kuvia varten (kuva 16). Ylhäältä otettujen kuvien on tarkoitus havainnollistaa muun muassa selkärangan ja lonkkakyhmien erottuvuutta. Myös rintalastan karvat leikattiin, jotta sen rasvakertymät näkyisivät paremmin.



KUVA 16. Selän ja lantion alueen klippaus (Rönkä 2021m)

Karvojen ajelun jälkeen eläimet talutettiin yksitellen ulos kuvien ottamista varten. Ulkona kuvauksen tarkoituksena oli parantaa valaistusolosuhteita sekä helpottaa yksittäisen eläimen käsittelyä poistamalla muiden vuohien häiriövaikutus kuvauskohteen tai kuvaajien kanssa. Myös tasainen maapohja ja pitävä alusta olivat tärkeitä esimerkiksi rintakuvien kohdalla, joita varten vuohi nostettiin takasorkkiensa varaan (kuva 17). Normaalisessa kuntoluokitustilanteessa eläin seisoo paikoillaan arvioijan kumartuessa kahmaisemaan rintarasvan käteensä, mutta alhaalta päin on vaikea saada kelvollista kuvaa.



KUVA 17. Rintalasta kuvattiin pystyasennossa (Rönkä 2021l).

Kuvauspäivä oli aurinkoinen, minkä seurauksena terävät varjo- ja valokohdat asettivat haasteita sopivan kuvauskulman löytymiselle, kuten kuvassa 18, sekä arempien eläinyksilöiden käsittelylle. Siirtomatka oli kuitenkin lyhyt ja houkuttimena käytetty ruoka auttoi kuttujen rohkaisemisessa. Eläimet olivat tottuneita ulkoiluun tarhan ja laiduntamisen ansiosta. Viidennestä eli lihavimmasta kuntoluokasta ei löytynyt yhtään eläintä, mutta muihin kuntoluokkiin saatiin otettua kuvat elävistä eläimistä.



KUVA 18. Voimakkaat varjot osoittautuivat haasteeksi kuvaamisessa (Rönkä 2021q).

### 5.1.2 Lantaluokitus ja lannanpesu

Lantaluokituksesta tehtävää tietokorttia varten kuvattiin tuoreita, häiriintymättömiä sontakasoja eläinryhmän joukosta kestokuivikepohjalta (kuva 19). Erilaisia lantatyyppejä löytyi kiitettävästi, sillä joukossa oli sekä korkeatuottoisia, että muutamia ummessa olevia eläimiä. Papanat erottuivat vaalealta pohjalta kiitettävästi. Samalla kuvattiin myös vuohien kylkiä pötsintäyteisyyssluokituksen tarpeisiin.



KUVA 19. Sontakuvat kerättiin kestokuivikepohjalta (Rönkä 2021n).

Vierailun aikana kokeiltiin myös lannanpesua, joka on erityisesti lypsylehmillä käytetty ruokinnan onnistumisen arvioinnin menetelmä. Jalali ym. (2015) pesivät vuohen lantaa tutkimustarkoituksessa, mutta käytännössä se ei vaikuta pienmärentijöillä yleistyneen. Tilavierailun aikana tapahtunutta pesua varten vuohien lantaa kerättiin muoviseen kippoon, jossa se punnittiin (kuva 20).



KUVA 20. Lannanpesua varten kerätty näyte punnittiin (Rönkä 2021g).

Punnitsemisen jälkeen lanta kipattiin tiheäsilmäiseen terässiivilään, jossa sitä huuhdeltiin vesisuihkun alla kiintoaineen määrittämiseksi (kuva 21). Papanoiden pinta oli tiukka ja sileä, minkä vuoksi niitä litisteltiin hieman sormien välissä rakenteen rikkomiseksi. Vedenpainetta piti säädellä, ettei ainesta sinkoutunut sen voimasta reunan yli. Pesua jatkettiin, kunnes pienihiukkasinen sidosaine oli huuhtoutunut pois eikä vesi enää värjäätynyt läpäistessään jakeen (kuva 22).

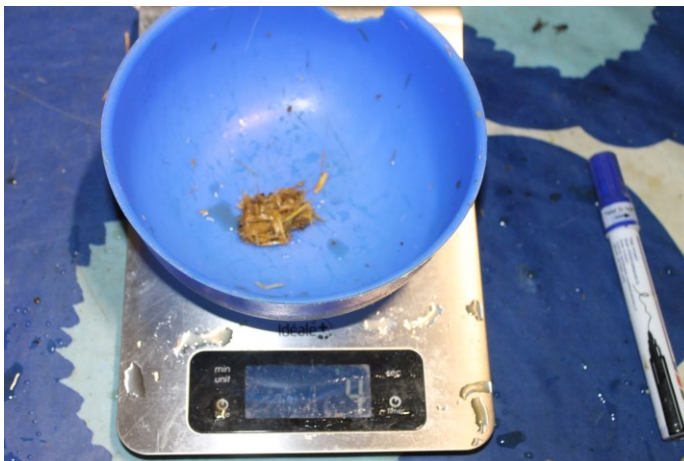


KUVA 21. Lanta pestiin tiheässä siivilässä (Rönkä 2021h).



KUVA 22. Pesua jatkettiin, kunnes papanat olivat hajonneet ja läpivirtaava vesi kirkasta (Rönkä 2021k).

Pesun jälkeen jäljelle jääneet kuidut, siemenet ja jyvät kaavittiin pois siivilästä ja punnittiin uudelleen (kuva 23). Tulokset kirjattiin ylös tussitaululle myöhempää tarkastelua varten. Lukemat olivat lähinnä viitteellisiä vaa'an epätarkkuuden sekä nestepitoisuuden kontrolloimattomuuden vuoksi, mutta sellaisenaan kiehtovia.



KUVA 23. Huuhtelujäännös punnittiin uudelleen (Rönkä 2021d).

Punnittu massa levitettiin tarkastelua varten tummalle alustalle (katso kuva 24). Kyseisessä ko-  
keessa käytettiin jätesäkkiä, mutta myös esimerkiksi kirjoituslusta olisi toiminut. Paperille jäännöistä  
ei kannata levittää märkyden vuoksi. Jakeesta tarkasteltiin kuitujen määrää ja pituutta, kokonais-  
ten ja rikkonaisten jyvien määrää, sekä rikkakasvin siementen määrää. Viimeksi mainitut olisivat  
kenties erottuneet vielä paremmin valkoiselta pohjalta.



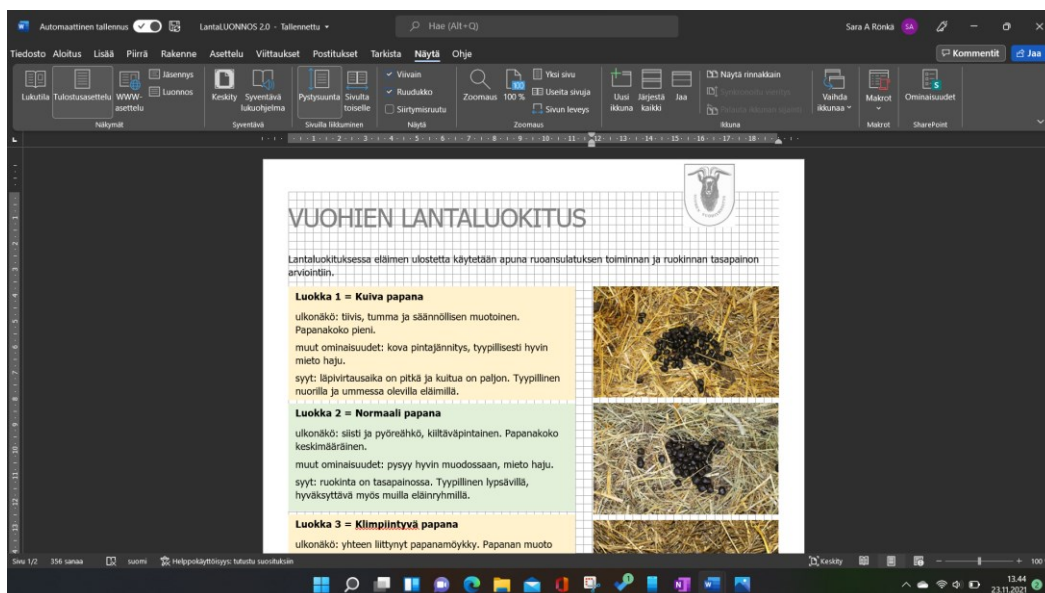
KUVA 24. Pesty jae levitettiin tarkastelua varten (Rönkä 2021j).

Pesu toistettiin lukuisia kertoja koostumukseltaan hieman eroaville lantanäytteille. Punnitustulosten  
ja huuhtelujäännöksen koostumuksen sekä määrän perusteella päädyttiin empiriseen ja odotettuun  
tulokseen, jonka perusteella pehmeämpi sonta sisälsi enemmän sulamatonta jaetta. Vastaavasti tiu-  
kempi ja kuivempi papana sisälsi vähemmän erityisesti sulamattomia kuituja. Tulos on looginen, sillä  
pehmeä, vähemmän papanamainen sonta indikoi suurempaa läpivirtausnopeutta. Tietokortin laati-  
mista varten käytännön kokeella ja sen tuomalla kokemuksella oli suuri merkitys käytännönläheisten  
kirjallisten ohjeiden laatimiselle.

## 5.2 Tietokorttien laadinta

Tietokorttien pohja laadittiin Microsoft Word -ohjelmistolla. Ohjelma oli tekijälle entuudestaan tuttu,  
minkä lisäksi perusteina valinnalle olivat tiedoston helppo jaettavuus ja muuntaminen levitettäväksi  
sopivaan PDF-muotoon. Tässä vaiheessa sekä Savonian että Suomen Vuohiyhdistyksen logot olivat  
ylätunnisteessa ja tekijän nimi alatunnisteessa. Tunnistepalkin käyttö mahdollisti logojen tarkan ko-  
pioitumisen seuraavillekin sivuille, sekä toisaalta tiedoston vapaamman muokkaamisen ilman huolta  
logojen siirtymisestä.

Myöhemmässä vaiheessa Savonian logo siirtyi tekijän nimen luokse alatunnisteeseen. Muutos toi  
toimeksiantajan paremmin esille ynnä mahdollisti otsikkorivin siirtämisen ylätunnisteeseen, jolloin  
tilaa tekstille ja kuville saatiin enemmän. Myös reunuksien leveyttä kavennettiin lisätilan saamiseksi.  
Tekstiruutujen ja kuvien sijaintia tarkasteltiin Viivain- ja Ruudukko- toimintojen avulla (kuva 25).



KUVA 25. Asettelun säätämisessä käytettiin ohjelmiston sisäisiä työkaluja (Rönkä 2021a).

Tietokorttien perusrakenne pysyi koko prosessin läpi suunnilleen muuttumattomana. Tietokortin otsikon alapuolelle sijoitettiin lyhyt alustus kortin aiheesta, jossa avattiin lyhyesti esitellyn menetelmän tarkoitusta. Loput tietokortista koostui kuvista ja niiden viereen sijoitetuista selitelaatikoista. Luokka ja sen kuvaus sijoitettiin selitelaatikon yläosaan ja erotettiin muusta tekstistä lihavoinnilla (katso kuva 25).

Koska tietokorttien kohderyhmä oli niin laaja, harrastajista ammattilaisiin, selitteiden piti olla yleistajuisia ja mahdollisimman yksiselitteisiä. Tekstit laadittiin osittain jo ennen kuvien ottamista, minkä ansiosta tekijällä oli tilavierailun koittaessa parempi käsitys tarvittavasta materiaalista. Esimerkiksi kuntoluokituksen tieto löytyi hyvin, mutta lanta- ja pötsintäyteisyysluokitukset ovat pitkälti tekijän omaa käsialaa perustuen lukuisiin vuohiaiheisiin julkaisuihin sekä lypsyylehmäpuolelta löytyviin esimerkkeihin. Kuvia otettiin runsaasti ja kerätystä aineistosta valikoitiin sopivimmat. Kuvien valitsemisen jälkeen selitteitä säädettiin ja täydennettiin tutustuen vielä aiheisiin liittyviin julkaisuihin.

Ensisijaisena ohjenuorana kuntoluokitusohjeiden kirjoittamiseen käytettiin Langston Universityn materiaaleja, etenkin Villaquiranin ym. (2007) kasaamaa kuntoluokitus ohjetta. Linkki verkkosivuille liisättiin myöhemmin tietokorttien alalaitaan QR-koodin taakse. Ghosh ym. (2019) esittelivät työssään kuntoluokituksen sekä ulkonäön, että tunnistelun perusteella ja mainitsivat iän myötä tapahtuvan lihasmassan köyhtymisen, mistä kirjoitettiin huomio tietokortteihin. Tätä pidettiin tärkeänä, sillä etenkin lemmikkivuohet voivat olla iäkkäitä. Lisäksi asia nostettiin esiin American Dairy Goat Associationin (ADGA) lypsykuttujen kuntoluokitusohjeessa, jota käytettiin myös esimerkkinä (ADGA & UC Davis julkaisuaika tuntematon). Neljäntenä tarkasteltiin myös kirjallisuuskatsauksessa lähteenä käytetyn tieteellisen artikkelin kuntoluokitusohjetta, jonka tekijöinä olivat Koyuncu & Altınçekiç (2012).

Pötsintäyteisyyden ja lantaluokituksen viisiportaisen arviointiasteikon esittivät Zaaijer & Noordhuizen (2003), keinona arvioida lypsyylehmien ruokinnan tehokkuutta kuntoluokitusta nopeammin. Sittemmin menetelmiä ovat tuoneet tunnetuiksi muun muassa Hulsen & Aerden (2014, 51–53, 56–55), joiden teoksessa luokitusmenetelmiä havainnollistetaan kuvien avulla. Glorie (2016, 9) esitti lyhyen lantaluokitusohjeen lampaille, joiden uloste on lähempänä vuohen sontaa, mutta ilman varsinaista

asteikkoa ja vain kolmea esimerkkikuvaa käyttäen. Tekijä hyödynsi tietokorttien pohjana viisipor- taista järjestelmää, muokaten sitä sopivaksi vuohille kokemuksiinsa sekä tieteellisiin julkaisuihin pe- rustuen. Ohjeiden laatimisessa huomiottiin muun muassa erot koossa ja anatomiasa, sekä lannan toivottavassa koostumuksessa.

Tekstin fontiksi valittiin opinnäytetyön kanssa yhtenäinen, kapeaprofiilinen Tahoma. Muotoilu ja erilaisia värejä käytettiin maltillisesti, sillä yhtenä tekijän tavoitteista oli mahdollistaa kortin käytettä- vyyks myös mustavalkoisena tulosteena. Tämä koettiin tärkeäksi, jotta jokainen voisi tarvitessaan itse ottaa tietokortit omaan käyttöönsä saatavissa olevalla välineistöllä. Samasta syystä tieto pyrittiin läh- tökohtaisesti mahdollistamaan yhdelle yksipuoleiselle arkille.

Kuntoluokituskortti tuotti eniten haasteita, sillä siinä selkeys ja ytimekkyys kamppailivat havainnollis- tavan materiaalin määrän kanssa. Lopulta tekijä päätyi laatimaan kaksi erillistä versiota. Suppeampi tietokortti oli A4-arkin kokoinen yhteenveto, joka suunniteltiin kulkemaan helposti mukana (kuva 26). Kattavampi versio sisälsi oman sivun jokaiselle kuntoluokalle, enemmän kuvia ja laajemmat se- litteet (kuva 28).

## VUOHIEH KUNTOLUOKITUS



Kuntoluokituksessa vuoeh lihavuuskuntoa tunnustellaan käsin elävstä eläimestä. Arviointiasteikko on 1-5, erittäin laihaista erittäin lihavaan. Lypsävälle vuohelle optimaalinen kuntoluokka on 2,5-3. Oikealla kuntoluokalla voidaan ehkäistä sairauksia ja hedelmällisyysoongelmia, sekä parantaa ruokinnan kannattavuutta.

**Kuntoluokka 1 = Erittäin laiha / näikintynyt**

A: okahaarakkeet ja selkäranka erottuvat terävästi, okahaarakkeiden päältä ei juurikaan rasva- tai lihaskudosta.

B: rintalastan päältä kapea rasvakudos, helposti napattavissa käteen ja liikutettavissa

C: hännäntyvi kuiva, ei lainkaan tai vähän

**Kuntoluokka 2 = Laiha**

A: okahaarakkeiden päältä ohut kerros lihaskudosta, okahaarakkeiden päät yhä tunnettavissa painamalla

B: rintalastan päältä rasvakudosta, joka on yhä helposti napattavissa käteen ja liikutettavissa

C: hännäntyvyssä ei juurikaan rasvakudosta

**Kuntoluokka 3 = Sopiva**

A: okahaarakkeiden päältä selvästi tunnettavissa rasva- ja lihaskudos, päät tunnettavissa kevyesti painaen

B: rintalastan päältä rasvamakkara, jota ei saa enää helposti nostettua

C: hännäntyvyssä hieman sormien väliin ripistettävää rasvaa

**Kuntoluokka 4 = Lihava**

A: okahaarakkeiden päältä paksu rasva- ja lihaskudos, okahaarakkeiden päät tunnettavissa kohtalaisesti painamalla

B: rintalastan päältä leveä rasvakudos, joka ei enää kunnolla mahdu käteen tai liiku

C: hännäntyvyssä selkeä rasvamakkara

**Kuntoluokka 5 = Erittäin lihava**

A: okahaarakkeet ja selkäranka eivät erotu, okahaarakkeiden päät tunnettavissa vain voimakkaasti painaen

B: rintalastan rasva ei enää kunnolla mahdu käteen tai liiku, yhtyy kylkiluita peittäväseen rasvaan

C: hännäntyvyssä yksi paksu, tai mahdollisesti useampia rasvamakkaroita















Sara Rönkä 2021

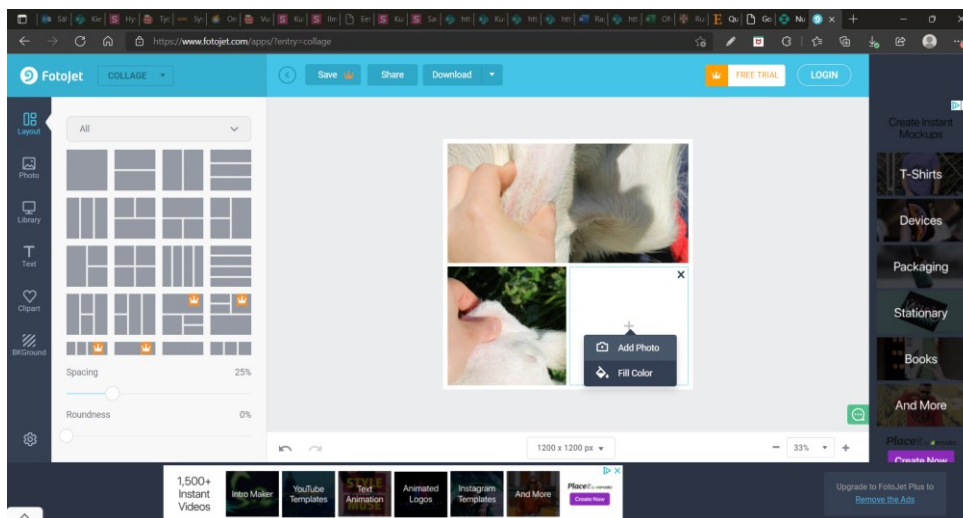


KUVA 26. Suppean kuntoluokituskortin luonnos (Rönkä 2021o).

Etenkin suppeammasta kuntoluokituskortista tehtiin monta versiota, joista yllä oleva oli yksi ensimmäisistä. Kuvakollaasit kasattiin ilmaisella FotoJet -verkkosovelluksella (kuva 27). Tämä tietokortti-



vaihtoehto tarjosi enemmän informaatiota, mutta kuvat jäivät pieneksi. Toisessa versiossa kuvakollaasin tilalla oli pelkkä rintarasvasta otettu kuva. Palautteena saatiin kumpaakin vaihtoehtoa puoltavia lausuntoja, mutta lopulta käytettäväksi valittiin toimeksiantajan mieltymysten perusteella kollaasimuotoinen tietokortti.




KUVA 27. Kollaasit kasattiin ilmaisella verkkosovelluksella (Rönkä 2021e)

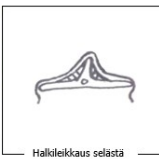
Laajempi kuntoluokituskortti sisälsi suunnilleen samat selitteet vuoden kuntoluokituksen käytännöntoteutuksesta kuin lyhyempikin tietokortti. Lisänä korteissa esiteltiin muun muassa mahdollisia syitä epäsovivan kuntoluokan takana. Korttiin mahtui myös enemmän kuvia, mukaan lukien piirroksiset selän ja rinnan rasvakertymistä. Samalla sivuasettelu käännettiin vaakaan, jotta sisällön järjestys pysyisi loogisempana (kuva 28). Laajaan kuntoluokituskorttiin liittyi selitesivu, jossa piirustuksia avattiin esitteillä sekä esitettiin optimaalisia kuntoluokkia eri tuotosvaiheissa oleville eläimille Ghoshin ym. (2019) esittämien arvojen mukaan, joita puolsivat myös Koyuncu & Altınçekiç (2012). Ghoshin ym. (2019) tutkimus linkitettiin myös QR-koodilla sivun alalaitaan.

## VUOHIEEN KUNTOLUOKITUS

**KUNTOLUOKKA 2 = LAIHA**

**A:** okahaarakeiden päällä ohut kerros lihaskudosta, okahaarakeiden päät yhä tunnettavissa painamatta. Kytkiliut, selkäranka ja lantionluut erottuvat.

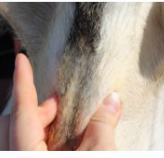




Halalleikkaus selästä


Selkärangan ja okahaarakeiden välin muodostuu notko

**B:** rintalastan päällä rasvakudosta, joka on yhä helposti napattavissa käteen ja liikuteltavissa




Halalleikkaus rinnasta

**C:** hännäntyvässä ei juurikaan rasvakudosta



**HUOM!** Vanhoilla vuohilla lihasmassan määrä voi olla vähenenyt, mikä saa ne vaikuttamaan laihoita. Huomioi rasvakudoksen määrä ja vuohen yleisilme. Vaikuttaako pirtseltä ja kiinnostuneita ympäristöstään, onko pötsissä rehua?

**Hyväksyttävissä korkean tuotosvaiheen lypsukuilla, mutta alarajoilla.**  
Riskiajat ovat samat kuin 1 kuntoluokassa, eli tuotoskauden alussa, siitoskaudella ja ruokinnan muuttuessa

**Mahdollisia syitä liian alhaiselle kuntoluokalle:**  
Useita eläimiä: liian vähäinen rehun saanti, ravintoköyhyä rehu, huono maittavuus, loiset  
Yksittäinen eläin: sairaus tai loukkaantuminen, sijoittuminen laumahierarkiasa

**Miten korjataan?**  
Pyritään korjaamaan ruokintaa eläimen tarpeet paremmin tyydyttäväksi esimerkiksi parantamalla rehun saatavuutta tai lisäämällä energia- ja valkuaispitoisuutta.  
Sairastapauksissa konsultoidaan tarvittaessa paikallista eläinlääkäriä. Mikäli eläin syö huonosti, voidaan tarjota esimerkiksi kuivaa heinää pötsin toiminnan tukemiseksi.

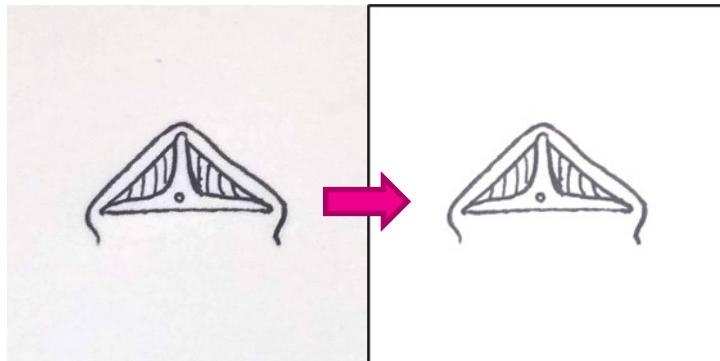
Sara Rönkä 2021



www.savonia.fi

KUVA 28. Esimerkki laajan kuntoluokitustietokortin sisällöstä (Rönkä 2021c).

Laajaa kuntoluokitusta varten piirrettiin havainnollistavia halkileikkauskuvia rintalastan ja selän rasvakertymistä. Koska käytettävissä ei ollut hyvää piirtoalustaa, piirrokset luonnosteltiin ensin lyijykynällä paperille ja vahvistettiin tussilla. Piirrokset kuvattiin ja muokattiin kuvankäsittelyllä siisteiksi (katso kuva 29). Koska lihavimmasta kuntoluokasta ei ollut kuvamateriaalia, niiden korvaamiseen hyödynnettiin myös piirroksia.



KUVA 29. Osa kuvista piirrettiin käsin ja muokattiin sitten ulkoasultaan yhtenäisiksi (Rönkä 2021i, mukaillen Matthews 2016, 116).

Tietokortit muunnettiin PDF-muotoon ja tekijä pyysi niistä palautetta. Opponentti ja toimeksiantaja kirjoittivat ylös huomioita, joiden perusteella kortteihin tehtiin vielä pieniä muutoksia esimerkiksi kuvissa esiintyviin teksteihin tai kuvan reunan rajaukseen. Lisäksi palautetta pyydettiin neuvontaorganisaation edustajalta (ProAgrian vuohiasiantuntija) sekä lampaiden ja vuohien kuntoluokitukseen perehtyneeltä eläinlääkäriltä. Kummassakin tapauksessa palautekeskustelu käytiin kasvokkain etäpalaverissa ja lasku asiantuntijatyöstä ohjattiin toimeksiantajalle.

Palautteen perusteella tehtiin käytettävyyttä parantavia tarkennuksia. Esimerkkilähteiden liittäminen tietokortteihin QR-koodin kautta seurasi asiantuntijalta tulleen palautteen perusteelta käytyä keskustelua työtä ohjaavien opettajien sekä toimeksiantajan kanssa. Lopulliset tietokortit ovat mukana liitteinä 1–4.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyöni tavoitteena oli kehittää käyttökelpoiset ohjeet erinäisistä vuohen ruokinnan onnistumisen arvioinnin menetelmistä. Esittämismenetelmäksi valikoitui levytykseen soveltuva tietokortti, joka on mahdollista ottaa myös mukaan eläinten luo. Aloitin prosessin oman tietämykseni kartuttamisella tutustuen syvällisemmin vuohien ruokintaan tutkimusartikkeleiden kautta. Perusteiden jälkeen laajensin viitekehystä koskemaan ruokintaliittännäisiä sairauksia, sekä lopulta eläinlähttöisiä arviointimenetelmiä, joilla voidaan tarkastella ruokinnan vaikutuksia sekä havaita merkkejä sairauksista.

Kirjallisuuskatsauksessa pyrin avaamaan asioiden välisiä yhteyksiä sekä esittelemään ruokinnan perusteet myös vähemmän asiaan perehtyneelle, mutta toisaalta tarjoamaan syventävää tietoa jopa vuohialan ammattilaisille. Haasteena olikin lähinnä käsiteltävien aihealueiden sekä varsinaisen tekstin loppupituuden rajoittaminen järkeviin mittoihin. Tiedon esiin kaivaminen osoittautui kouruttavaksi, sillä alun hankaluuksien jälkeen uusia entistä syvemmälle meneviä tutkimuksia tuntui nousevan esiin yhä enemmän. Toisaalta harjaantumiseni tiedonetsinnässä varmasti helpotti osaltaan niiden löytymistä. Tässä kohtaa piti kuitenkin pohtia lisäkö uusi lähdemateriaali enää työn arvoa.

Kolmen osa-alueen muodostama kokonaisuus tuki mielestäni hyvin toisiaan ja tuntui tarkoituksenmukaiselta. Sairauksien mukaan liittäminen paransi vaikuttavuutta sekä toi esiin taustalla vaikuttavaa eettistä arvopohjaa eläinten hyvinvoinnista. Asiaa voi tuki lähestyä myös taloudellisesta näkökulmasta, sillä ruokinnan optimointi ja eläinten hoitokulujen kaventaminen vaikuttavat myös tuotantokustannuksiin (Koyuncu & Altınçekiç 2012).

Tietokorttien kehittyessä tiedonetsintä jatkui yhä, sillä prosessi toi esiin uusia näkökulmia ja kysymyksiä vastattavaksi. Vasta opinnäytetyöprosessin loppupuolella tietokorttien muotoilu vei suurimman osan työskentelyyn käytetystä ajasta. Olin etukäteen suhtautunut tämän vaiheen sujuvuuteen mahdollisesti turhan luottavaisin mielin, minkä vuoksi pienten yksityiskohtien säätämiseen kuluva aika pääsi ehkä hieman yllättämäänkin.

### 6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Yksikään tietokorteissa esitetyistä menetelmistä ei oikein tehtynä aiheuta eläimille kipua tai kärsimystä, vaan päinvastoin auttaa havaitsemaan mahdollisia puutteita terveydessä ja hyvinvoinnissa. Tästä voi olla apua myös yrittäjälle, mikäli esitettyjä työkaluja hyödynnetään siten, että niiden avulla mahdollistetaan varhainen puuttuminen. Näin ruokintaa tai esimerkiksi olosuhteita, kuten rehun saatavuutta, voidaan muuttaa sopivimmiksi.

Tietokorttien tekoprosessi on kuvattu läpinäkyvästi tässä opinnäytetyössä, joka on julkisesti saatavilla. Tein käyttämäni pohjan itse käytännöllisyysperusteisesti ja sekä tekstit, että kuvat ovat omia. Yhteisesti laaditun sopimuksen mukaan tietokorttien muokkausoikeudet säilyvät minulla tekijänä. Toimeksiantajalla on kuitenkin oikeus jakaa tuotettua materiaalia eteenpäin haluamallaan tavoilla, jotta tietokortit tulisivat paremmin tunnetuiksi.

Kaikki tietokorttiaiheiksi valitut menetelmät perustuvat tutkittuun tietoon. Esimerkiksi oikein tehtynä vuohien kuntoluokitus on tehokas ja helppo metodi eläimen lihavuuskunnon ja ravitsemuksen arvioijana (Lerch ym. 2021; Ghosh ym. 2019; Koyuncu & Altınçekiç 2012; Villaquiran ym. 2007).

Myös lantaluokituksen on todettu olevan käyttökelpoinen työkalu osana ainakin lehmien ruokinnan onnistumisen ja eläinten terveyden arviointia, vaikka tieteellistä pohjaa ei ole selvitetty (Kononoff ym. 2002, 3). Lannan koostumuksen on todettu vaihtelevan muun muassa ruokinnan väkirehupitoisuuden ja eläimen koon perusteella myös vuohella (Jalali ym. 2015).

Lypsylehmillä visuaalisen pötsintäyteisyysluokan on todistettu indikoivan toteutunutta kuiva-ainesyöntiä (Burfeind ym. 2010). Tätä työtä varten ei löydetty tutkimuksia, joissa elävien eläinten luokittamista olisi vielä sovellettu vuohille. Pötsintäyteisyyttä ja siihen vaikuttavia tekijöitä on kuitenkin tutkittu eläimiä teurastamalla ja mahojen sisältöä punnitsemalla (Adebayo ym. 2018).

Työn vakuuttavuuden ja käyttökelpoisuuden varmistamiseksi oli alusta asti selvää, että tietokortteja tarkastettaisiin myös ulkopuolisten tahojen toimesta. Myös itse opinnäytetyöllä oli lukuisia esilukijoita, muun muassa neuvontaorganisaatio ProAgrian vuohiasiantuntija. Palautteen johdosta tehdyt korjaukset lisäävät luotettavuutta ja olen kiitollinen kaikille, jotka uhrasivat aikaansa perehtyäkseen työhöni.

## 6.2 Hyödyn arviointi ja loppusanat

Lopputuloksena tuotetut tietokortit vastaavat mielestäni toimeksiantajan tarpeisiin ja ovat tavoitteen mukaisia, vaikkakin kuvamateriaalin kanssa täytyi tehdä kompromisseja. Menetelmien käyttöönotto voisi parantaa ruokinnan suunnittelua (Ghosh ym. 2019; Koyuncu & Altınçekiç 2012; Villaquiran ym. 2007), sekä yleisesti esimerkiksi vuohitilallisen karjasilmää. Esitettyjen havainnointimenetelmien avulla on myös mahdollista huomata lauman joukosta sairastuneita eläimiä, sillä pötsintäyteisyyttä tarkastelemalla havaittavissa oleva syömättömyys voi olla oire esimerkiksi pötsin happamoitumisesta (Giger-Reverdin 2018) tai ketoosista (Menzies 2015b). Tautien piilevät muodot voivat aiheuttaa myös laihtumista (Giger-Reverdin 2018; Menzies 2015b), joka on mahdollista todeta kuntoluokituksella.

Vaikka vuohiala hyötyisikin suuresti myös tutkimuksesta ja uuden tiedon tuottamisesta, tietokorteilla on muutamia hyviä puolia. Ne ovat helposti saavutettavia ja vaivattomasti käytäntöön sovellettavia, sillä taustalla olevaan teoriaan tutustuminen ei ole välttämätöntä, vaikkakin hyödyllistä. Näin ollen tietokorttien avulla on mahdollista todella kehittää toimintaa. Lisäksi laatimiani ohjeita ei ole aiemmin ollut vuohen omistajien tai sidosryhmien käytettävissä, ainakaan suomen kielellä.

Täyden hyödyn irti saaminen menetelmistä edellyttää kuitenkin säännöllisyyttä ja harjaantumista, eli tietokorttien käyttäjän omaa kiinnostusta aihetta kohtaan. Mikäli työtä on entuudestaan paljon, uusien menetelmien opettelu ja käyttöönotto ei välttämättä tunnu houkuttelevalta. Harrastajat saattavat puolestaan kokea, ettei asia koske heitä. Voin vain toivoa, että työni vähintäänkin herättää ajattelemaan ruokinnan laajaa roolia tuotantoprosessissa.

Vuohien ruokinnan saralla riittää vastaisuudessaakin tutkimus- ja kehittämiskohteita. Esimerkiksi kuntomaidon rasva-valkuaisuusasteen ja ureapitoisuuksien kytköksistä ruokintaan saisi kokonaisenkin opinnäytetyön, suomalaisten tilojen ureapitoisuuksien poiketessa niinkin voimakkaasti ulkomaisista suosituksista. Tutkimukseen olisi tällöin mahdollista yhdistää myös pötsinäytteitä.

Tässä opinnäytetyössä vähemmälle huomiolle jääneiden kilien sekä nuorvuohien ruokinnassa olisi mahdollista vertailla ja kehittää erilaisia kustannustehokkaita menetelmiä, jotka ottaisivat huomioon kasvatavoitteen täyttämiseksi vaadittavien rehujen kustannusten lisäksi ajankäytön etenkin juotto-kaudella. Lypsykuttujen ruokinnan edistämiseksi puolestaan sopivimmat karkearehun rehuarvot voisi määrittää, sillä nykyään suositukset ovat olemassa vain naudoille ja lampaille, sekä märehitjoiden ulkopuolelta hevosille.

Koen työn kehittäneen ilmaisuani erityisesti ammattimaisen tekstin kirjoittajana ja opastavan materiaalin tuottajana. Tutustuin prosessin aikana uusiin lähdekanaviin ja edistyin tutkimusten lukijana, minkä vuoksi kiinnostukseni tutkimuksen tekemiseen on myös noussut. Lisäksi käsitykseni vuohen, ja yleisesti märehitjänkin, ruokinnasta sekä sen vaikutuksista syventyi lähdemateriaaliin tutustumisen myötä. Vuohitilalla tehdystä kuntoluokituksesta sain puolestani hyödyllistä käytännön kokemusta vuohien lihavuuskunnon arviointiin.

Opinnäytetyöprosessi selkeytti myös käsitystäni omista kiinnostuksenkohteistani ja tavoitteistani tulevaisuudelle. Tämän tiedon avulla voin jatkossa tehdä henkilökohtaisesti motivoivampia päätöksiä ja valintoja. Ehkä niistä hyötyy joku muukin.

## LÄHTEET

- Abijaoudé, J.A., Morand-Fehr P., Tessier J., Schmidely P. & Sauvant D. 2000. Influence of forage: concentrate ratio and type of starch in the diet on feeding behaviour, dietary preferences, digestion, metabolism and performance of dairy goats in mid lactation. *Animal Science* 71 (2), 359 – 368. <https://doi.org/10.1017/S1357729800055211> Viitattu 28.12.2021.
- Adebayo, R.A., Moyo M.M. & Nsahlai, I.V. 2018. Influence of Improved Roughage Quality and Period of Meal Termination on Digesta Load in the Digestive Organs of Goats. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Animal and Veterinary Sciences* 12 (6), 165–169. [https://www.researchgate.net/publication/326633634\\_Influence-of-Improved-Roughage-Quality-and-Period-of-Meal-Termination-on-Digesta-Load-in-the-Digestive-Organs-of-Goats](https://www.researchgate.net/publication/326633634_Influence-of-Improved-Roughage-Quality-and-Period-of-Meal-Termination-on-Digesta-Load-in-the-Digestive-Organs-of-Goats) Viitattu 13.1.2022.
- ADGA julkaisuaika tuntematon. Dhir breed averages – 2019 lactations. Verkkójulkaisu. American Dairy Goat Association. <https://adga.org/knowledgebase/breed-averages/> Viitattu 28.12.2021.
- Allen, M.S. 1997. Relationship Between Fermentation Acid Production in the Rumen and the Requirement for Physically Effective Fiber. *Journal of Dairy Science* 80, 1447–1462. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76074-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76074-0) Viitattu 18.5.2021.
- Arfuso, F., Giannetto, C., Giudice, E., Assenza, A. & Piccione, G. 2021. Daily dynamic changes of blood acid-base status and vital parameters in lambs and goat kids over the first seven days after birth. *Small Ruminant Research* 197, 106340. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106340> Viitattu 3.12.2021.
- Argüello, A., Castro, N., Capote, J., Tyler J.W., & Holloway, N.M. 2004. Effect of colostrum administration practices on serum IgG in goat kids. *Livestock Production Science* 90 (2–3), 235-239. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.06.006> Viitattu 27.10.2021.
- AWIN, 2015. AWIN welfare assessment protocol for goats. <https://air.unimi.it/handle/2434/269102#.YKNmY3lxdPY> Viitattu 18.5.2021.
- Battini, M., Peric, T., Ajuda, I., Vieira, A., Grosso, L., Barbieri, S., Stilwell, G., Prandi, A., Comin, A., Tubaro, F. & Mattiello, S. 2015. Hair coat condition: A valid and reliable indicator for on-farm welfare assessment in adult dairy goats. *Small Ruminant Research* 123 (2–3), 197-203. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.12.009> Viitattu 29.10.2021.
- Braun, U. Stehle, C. & Ehrensperger, E. 2002. Clinical findings and treatment of listeriosis in 67 sheep and goats. *Veterinary Record* 150 (2), 38-42. <https://doi.org/10.1136/vr.150.2.38> Viitattu 20.5.2021.
- Briefer, E.F., Tettamanti F. & McElligott, A.G. 2015. Emotions in goats: mapping physiological, behavioural and vocal profiles. *Animal Behaviour* (99), 131-143. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.11.002> Viitattu 25.5.2021.
- Brown-Crowder, I.E., Hart, S.P., Cameron, M., Sahlu, T. & Goetsch, A.L. 2001. Effects of dietary tallow level on performance of Alpine does in early lactation. *Small Ruminant Research* 39 (3), 233-241. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(00\)00197-8](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(00)00197-8) Viitattu 16.9.2021.
- Brun-Bellut, J., Blanchart, G. & Vignon, B. 1990. Effects of rumen-degradable protein concentration in diets on digestion, nitrogen utilization and milk yield by dairy goats. *Small Ruminant Research* 3, 575-581. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(90\)90052-8](https://doi.org/10.1016/0921-4488(90)90052-8) Viitattu 10.6.2021.
- Brun-Bellut, J., Lindberg, J.E. & Hadjipana Yiotou, M. 1991. Protein nutrition and requirements of adult dairy goat. Teoksessa P. Morand-Fehr (toim.) *Goat nutrition*. 82-93. <https://edepot.wur.nl/317383#page=91> Viitattu 10.5.2021.

- Burfeind, O., Sepúlveda, P., von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M., Veira, D.M. & Heuwieser, W. 2010. Technical note: Evaluation of a scoring system for rumen fill in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 93 (8), 3635-3640. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-3044> Viitattu 23.8.2021.
- Buttchereit, N., Stamer, E., Junge W. & Thaller G. 2010. Evaluation of five lactation curve models fitted for fat:protein ratio of milk and daily energy balance. *Journal of Dairy Science* 93 (4), 1702-1712. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2198> Viitattu 1.7.2021.
- Caja, G., Salama A.A.K. & Such, X. 2006. Omitting the Dry-Off Period Negatively Affects Colostrum and Milk Yield in Dairy Goats. *Journal of Dairy Science* 89 (11), 4220-4228. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72467-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72467-5) Viitattu 24.10.2021.
- Cannas, A., Tedeschi, L.O., Atzori, A.S & Lunesu, M.F. 2019. How can nutrition models increase the production efficiency of sheep and goat operations? *Animal Frontiers* 9 (2), 33–44. <https://doi.org/10.1093/af/vfz005> Viitattu 2.6.2021.
- Castro, N., Capote, J., Bruckmaier R.M. & Argüello A. 2011. Management effects on colostrogenesis in small ruminants: a review. *Journal of Applied Animal Research* 39 (2), 85–93. <https://doi.org/10.1080/09712119.2011.581625> Viitattu 1.11.2021.
- Chauhan, I.S., Misra, S.S., Kumar A. & Gowane G.R. 2019. Survival analysis of mortality in pre-weaning kids of Sirohi goat. *Animal* 13 (12), 2896-2902. <https://doi.org/10.1017/S1751731119001617> Viitattu 26.10.2021.
- Cissé, M., M'Baye, M., Sané, I., Corrêa, A. & N'Diaye, I. 1992. Seasonal changes in body condition of the Senegalese Sahel goat: relationship to reproductive performance. Teoksessa Lebbie, S.H.B., Rey, B. & Irungu, E.K. (toim.) *Small Ruminant Research and Development in Africa. Proceedings of the Second Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network, AICC, Arusha Tanzania, 7-11 December 1992.* [https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=-wNeExtnL6cC&oi=fnd&pg=PA175&ots=\\_7YoJ4\\_AGk&sig=Oy7783tcttcBMqSXyeQZ\\_j7C7zE&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=-wNeExtnL6cC&oi=fnd&pg=PA175&ots=_7YoJ4_AGk&sig=Oy7783tcttcBMqSXyeQZ_j7C7zE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) Viitattu 5.7.2021.
- Cividini, A. & Simčič, M. 2017. The Effect of the Body Condition Score at Artificial Insemination on Prolificacy Traits in Slovenian Alpine Goats. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 82 (3), 249-253. <https://hrcaj.srce.hr/191835> Viitattu 28.10.2021.
- Clauss, Marcus & Lechner-Doll Matthias 2001. Differences in selective reticulo-ruminal particle retention as a key factor in ruminant diversification. *Oecologia* 129, 321-327. <https://doi.org/10.1007/s004420100735> Viitattu 29.4.2021.
- Constable, P.D. 2015. Bloat in Ruminants. Verkköjulkaisu. <https://www.msdevetmanual.com/digestive-system/diseases-of-the-ruminant-forestomach/bloat-in-ruminants?query=bloat> Viitattu 24.5.2021.
- Constantinescu, G.M. & Constantinescu, I.A. 2010. Functional Anatomy of the Goat. Teoksessa Sandra G. Solaiman (toim.) *Goat Science and Production.* Hoboken: John Wiley & Sons Incorporated, 89-139.
- Delfa R., González C., Gosalvez L.F., Teixeira A., Tor M. 1995. Use of three joints as predictors of carcass and body fat depots in Blanca Celtibérica goats. *CIHEAM, Options Méditerranéennes* 27, 121-131. [https://www.researchgate.net/publication/237651392\\_Use\\_of\\_three\\_joints\\_as\\_predictors\\_of\\_carcass\\_and\\_body\\_fat\\_depots\\_in\\_Blanca\\_Celtiberica\\_goats](https://www.researchgate.net/publication/237651392_Use_of_three_joints_as_predictors_of_carcass_and_body_fat_depots_in_Blanca_Celtiberica_goats) Viitattu 18.4.2021.
- Desnoyers, M., Duvaux-Ponter, C., Rigalma, K., Roussel, S., Martin, O. & Giger-Reverdin S., 2008. Effect of concentrate percentage on ruminal pH and time-budget in dairy goats. *Animal* 12 (2), 1802-1808. <https://doi.org/10.1017/S1751731108003157> Viitattu 11.5.2021.

- Devendra, C 1989. Comparative aspects of digestive physiology and nutrition in goats and sheep. Division of Agriculture, Food and Nutrition Sciences, International Development Research Centre. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/2478/42630.pdf?sequence=1> Viitattu 29.4.2021.
- Dong, H., Wang, S., Jia, Y., Ni, Y., Zhang, Y., Zhuang, s, Shen, X. & Zhao, R. 2013. Long-Term Effects of Subacute Ruminant Acidosis (SARA) on Milk Quality and Hepatic Gene Expression in Lactating Goats Fed a High-Concentrate Diet. *Plos one*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082850> Viitattu 11.5.2021.
- Dove, H. 2010. Ingestive Behavior, Diet Selection, and Feed Intake. Teoksessa Sandra G. Solaiman (toim.) *Goat Science and Production*. Hoboken: John Wiley & Sons Incorporated, 179-192.
- Eik, L.O. 1991. Effects of feeding intensity during dry period on performance of dairy goats. *Small Ruminant Research* 6 (3), 223-232. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(91\)90158-M](https://doi.org/10.1016/0921-4488(91)90158-M) Viitattu 18.5.2021.
- Eik, L.O., Garmo, T. & Nedkvitne J.J. 1991. A low cost feeding strategy for Norwegian dairy goats and comparison of performance between first-fresheners and multiparous does. *Small Ruminant Research* 6 (3), 257-265. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(91\)90161-I](https://doi.org/10.1016/0921-4488(91)90161-I) Viitattu 18.5.2021.
- Fox, M.T. 2014. Overview of Gastrointestinal Parasites of Ruminants. Verkköjulkaisu. <https://www.msdevetmanual.com/digestive-system/gastrointestinal-parasites-of-ruminants/overview-of-gastrointestinal-parasites-of-ruminants> Viitattu 26.5.2021.
- Frutos, P., Mantercón, A.R. & Giráldez, F.J. 1997. Relationship of body condition score and live weight with body composition in mature Churra ewes. *Animal Science* 64, 447-452. <https://doi.org/10.1017/S1357729800016052> Viitattu 5.7.2021.
- Genandoy, H., Sahlu, T., Davis, J. Wang, R.J., Hart, S.P., Puchala, R. & Goetsch, A.L. 2002. Effects of different feeding methods on growth and harvest traits of young Alpine kids. *Small Ruminant Research* 44 (1), 81-87. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00039-1](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00039-1) Viitattu 28.10.2021.
- Ghosh, C.P., Datta, S., Mandal, D., Das, A.K., Roy, D.C., Roy A. & Tudu, N.K. 2019. Body condition scoring in goat: Impact and significance. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 7 (2), 554-560. <https://www.researchgate.net/publication/332014916> Viitattu 2.7.2021.
- Giger-Reverdin, S. 2018. Recent advances in the understanding of subacute ruminal acidosis (SARA) in goats, with focus on the link to feeding behaviour. *Small Ruminant Research* 163, 24-28. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.08.008> Viitattu 18.5.2021.
- Giger-Reverdin, S., Domange, C., Brodiscou, L.P., Sauvant, D. & Berthelot, V. 2020. Rumen function in goats, an example of adaptive capacity. *Journal of Dairy Research* 87 (1), 45-51. <https://doi.org/10.1017/S0022029920000060> Viitattu 3.6.2021.
- Ginger-Reverdin, S. & Sauvant, D. 2016. Challenges, opportunities and drawbacks in intensifying goat feeding systems in the context of climate-smart agriculture. [https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01508149/file/2016\\_Giger-Reverdin%20FAO%20Intensification%20goats%20climate-smart%20agriculture\\_%7BC96BF385-8892-4246-B015-C10F798A75D0%7D.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01508149/file/2016_Giger-Reverdin%20FAO%20Intensification%20goats%20climate-smart%20agriculture_%7BC96BF385-8892-4246-B015-C10F798A75D0%7D.pdf) Viitattu 19.6.2021.
- Ginger-Reverdin, S., Rigalma, K., Desnoyers, M., Sauvant, D. & Duvaux-Ponter, C. 2014. Effect of concentrate level on feeding behavior and rumen and blood parameters in dairy goats: Relationships between behavioral and physiological parameters and effect of between-animal variability. *Journal of Dairy Science* 94 (7), 4367-4378. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7383> Viitattu 28.12.2021.



- Gleerup, K.B, Andersen, P.H., Munksgaard, L. & Forkman, B. 2015. Pain evaluation in dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 171, 25-32. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.08.023> Viitattu 19.5.2021.
- Glorie, Frank, Holleman, Jolanda & Swormink, Berrie Klein 2016. *Sheep Signals: A practical guide to animal-focused sheep husbandry*. Zutphen: Roodbont Publishers B.V.
- Goldberg, M.E. 2018. Pain recognition and scales for livestock patients. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research* 7 (5), 236-239. 10.15406/jdvar.2018.07.00218 Viitattu 25.5.2021.
- Groenevelt, M., Cahalan, S.D., Anzuino, K., Hunt, N., Lee, M. & Grogono-Thomas, R. 2018. Laminitis in dairy goats (*Capra aegagrus hircus*) on a low-forage diet. *Veterinary Record Case Report* 6 (4), e000652. <https://doi.org/10.1136/vetreccr-2018-000652> Viitattu 17.1.2022.
- Hartati, L., Agus, A., Widyobroto, B.P. & Yusiati, L.M. 2012. In Vitro Digestibilities of Six Rumen Protected Fat-Protein Supplement Formulas. *Animal Production* 14 (1), 1-5. <http://www.animalproduction.net/index.php/JAP/article/view/337> Viitattu 16.9.2021.
- Hoste, H., Torres-Acosta, J.F., Paolini, V., Aguilar-Caballero, A., Etter, E., Lefrileux, Y., Chartier, C. & Broqua, C. 2005. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. *Small Ruminant Research* 60 (1–2), 141-151. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.06.008> Viitattu 22.5.2021.
- Htoo, N.N., Zeshan, B., Khaing, A.T., Kyaw, T., Woldegiorgis, E.A. & Khan, M.A. 2018. Creep Feeding Supplemented with Roughages Improve Rumen Morphology in Pre-Weaning Goat Kids. *Pakistan J. Zool.* 50 (2), 703–709. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/2018.50.2.703.709> Viitattu 11.9.2021.
- Hulsen, Jan & Aerden, Dries 2014. Ruokintahavaintoja: käytännön opas terveiden ja tuottavien lypsylehmien ruokintaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja 1141. Vaasa: Oy Fram Ab.
- Jalali, A.R., Weisbjerg, M.R., Nadeau, E., Randby, Å.T., Rustas, B.-O., Eknæs, M. & Nørgaard, P. 2015. Effects of forage type, animal characteristics and feed intake on faecal particle size in goat, sheep, llama and cattle. *Animal Feed Science and Technology* 208, 53-65. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2015.07.003> Viitattu 8.7.2021.
- Kawas, J.R., Lopes, J., Danelon, D.L. & Lu, C.D. 1991. Influence of forage-to-concentrate ratios on intake, digestibility, chewing and milk production of dairy goats. *Small Ruminant Research* 4 (1), 11-18. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(91\)90048-U](https://doi.org/10.1016/0921-4488(91)90048-U) Viitattu 11.5.2021.
- Kessler, E.C., Bruckmaier, R.M. & Gross J.J. 2020. Short communication: Comparative estimation of colostrum quality by Brix refractometry in bovine, caprine, and ovine colostrum. *Journal of Dairy Science* 104 (2), 2438–2444. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19020> Viitattu 3.12.2021.
- Khaled, N.F, Illek, J. & Gajdušek, S. 1999. Interactions between nutrition, blood metabolic profile and milk composition in dairy goats. *Acta Vet* 68, 253-258. [https://actavet.vfu.cz/media/pdf/avb\\_1999068040253.pdf](https://actavet.vfu.cz/media/pdf/avb_1999068040253.pdf) Viitattu 11.5.2021.
- Kononoff, P., Heinrichs J. & Varga, G. 2002. Using Manure Evaluation to Enhance Dairy Cattle Nutrition. Department of Dairy and Animal Science. The Pennsylvania State University. [https://globe-swiss.ch/files/Downloads/1442/Download/manure\\_dairy\\_cattle.pdf](https://globe-swiss.ch/files/Downloads/1442/Download/manure_dairy_cattle.pdf) Viitattu 15.8.2021.
- Koyuncu, Mehmet & Altınçekiç, Şeniz Öziş 2012. Importance of body condition score in dairy goats. *Macedonian Journal of Animal Science* 3 (2), 167-173. [http://www.mjas.ukim.edu.mk/files/MJAS-03-2-\\_2013\\_-166-Koyuncu.pdf](http://www.mjas.ukim.edu.mk/files/MJAS-03-2-_2013_-166-Koyuncu.pdf) Viitattu 18.4.2021.
- Lerch, S., De la Torre, A., Huau, C., Monziolis, M., Xavier, C., Louis, L., Le Cozler, Y., Faverdin, P., Lamberton, P., Chery, I., Heimo, D., Loncke, C., Schimidely, P. & Pires, J.A.A. 2021. Estimation of

- dairy goat body composition: A direct calibration and comparison of eight methods. *Methods* 186, 68-78. <https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2020.06.014> Viitattu 15.8.2021.
- Lévy, M. 2020. Polioencephalomalacia in Ruminants. Verkkójulkaisu. <https://www.msdsvetmanual.com/nervous-system/polioencephalomalacia/polioencephalomalacia-in-ruminants> Viitattu 24.5.2021.
- Llamas-Lamas, G. & Combs, D.K. 1991. Effect of Forage on Utilization of to Concentrate Ratio and Intake Level Early Vegetative Alfalfa Silage by Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 74, 526-536. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78200-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78200-3) Viitattu 16.5.2021.
- Lorenz, I. 2015. Subacute Ruminal Acidosis. Verkkójulkaisu. <https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/diseases-of-the-ruminant-forestomach/subacute-ruminal-acidosis> Viitattu 24.5.2021.
- Lourenço, M., Ramos-Morales, E. & Wallace R.J. 2010. The role of microbes in rumen lipolysis and biohydrogenation and their manipulation. *Animal* 4 (7), 1008-1023. <https://doi.org/10.1017/S175173111000042X> Viitattu 3.6.2021.
- Lu, C.D. 1987. Grazing behavior and diet selection of goats. *Small Ruminant Research* 1 (3), 205-216. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(88\)90049-1](https://doi.org/10.1016/0921-4488(88)90049-1) Viitattu 18.4.2021.
- Lu, C.D., Kawas, J.R. & Mahgoub, O.G. 2005. Fibre digestion and utilization in goats. *Small Ruminant Research* 60 (1-2), 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.06.035> Viitattu 1.11.2021.
- Luke 2015. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486395/luke-luobio\\_40\\_2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486395/luke-luobio_40_2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Marcinkoniene, L. & Ciprovica, I. 2020. The influence of milk quality and composition on goat milk suitability for cheese production. *Agronomy Research* 18 (3), 1796-1703. <https://doi.org/10.15159/AR.20.094> Viitattu 28.12.2021.
- Matthews, John G. 2016. *Diseases of the goat*. Hoboken: John Wiley and Sons Ltd.
- Maurya, V.P., Sejian, V., Kumar, D., Naqvi S. M. K. 2010. Effect of induced body condition score differences on sexual behavior, scrotal measurements, semen attributes and endocrine responses in Malpura rams under hot semi-arid environment. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 94 (6), 308-317. [10.1111/j.1439-0396.2010.01012.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2010.01012.x) Viitattu 18.4.2021.
- McLennan, K.M., Rebelo, C.J.B., Corke, M.J., Holmes, M.A., Leach, M.C. & Constantino-Casas, F. 2016. Development of a facial expression scale using footrot and mastitis as models of pain in sheep. *Applied Animal Behaviour Science* 176, 19-26. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.01.007> Viitattu 19.5.2021.
- Menzies, P.I. 2015a. Parturient Paresis in Sheep and Goats. Verkkójulkaisu. <https://www.msdsvetmanual.com/metabolic-disorders/disorders-of-calcium-metabolism/parturient-paresis-in-sheep-and-goats?query=milk%20fever%20goat> Viitattu 24.5.2021.
- Menzies, P.I. 2015b. Pregnancy Toxemia in Ewes and Does. Verkkójulkaisu. <https://www.msdsvetmanual.com/metabolic-disorders/hepatic-lipidosis/pregnancy-toxemia-in-ewes-and-does?query=keto-sis%20goat> Viitattu 24.5.2021.
- Moeini, M.M., Kachuee R. & Jalilian M.T. 2014. The Effect of Body Condition Score and Body Weight of Merghoz Goats on Production and Reproductive Performance. *Journal of Animal and Poultry Sciences* 3 (3), 86-94. [https://www.researchgate.net/publication/280943845\\_The\\_Effect\\_of\\_Body\\_Condition\\_Score\\_and\\_Body\\_Weight\\_of\\_Merghoz\\_Goats\\_on\\_Production\\_and\\_Reproductive\\_Performance](https://www.researchgate.net/publication/280943845_The_Effect_of_Body_Condition_Score_and_Body_Weight_of_Merghoz_Goats_on_Production_and_Reproductive_Performance) Viitattu 28.10.2021.

- Mogil, J.S., Pang, D.S.J., Silva Dutra, G.G. & Chambers, C.T. 2020. The development and use of facial grimace scales for pain measurement in animals. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* (116), 480-493. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.07.013> Viitattu 25.5.2021.
- Morand-Fehr, P. & Sauvant, D. 1980. Composition and Yield of Goat Milk as Affected by Nutritional Manipulation. *Journal of Dairy Science* 63, 1671-1680. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)83129-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)83129-8) Viitattu 8.5.2021.
- Moretti, D.B., Nordi, W.M., Lima, A.L., Pauletti P. & Machado-Neto R. 2013. Enterocyte IgG uptake in the small intestine of goat kids during the period of passive immunity acquisition. *Small Ruminant Research* 114 (1), 182-187. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.05.012> Viitattu 1.11.2021.
- Morland-Fehr, P. 2005. Recent developments in goat nutrition and application: A review. *Small Ruminant Research* 60 (1-2), 25-43. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.06.004> Viitattu 28.10.2021.
- Moyo, M. & Nsahlai, I.V. 2017. Rate of Passage of Digesta in Ruminants; Are Goats Different? Teok-sessa Sándor Kukovics (toim.) *Goat Science*. <https://www.intechopen.com/books/goat-science> Viitattu 29.4.2021.
- Murney, R., Burggraaf, V., Mapp, N., Ganche, E. & King, W. 2019. The effect of cultivated mixed-species green fodder on intake, milk production and milk composition of housed dairy goats. *Animal*, 12/2019, 2802-2810. <https://doi.org/10.1017/S1751731119000867> Viitattu 29.4.2021.
- Naik, P.K. 2013. Bypass Fat in Dairy Ration - A Review. *Animal Nutrition and Feed Technology* 13 (1), 147-163. <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:anft&volume=13&issue=1&article=016> Viitattu 16.9.2021.
- Nordi, W.M., Moretti, D.B., Lima, A.L., Pauletti, P., Susin, I. & Machado-Neto, R. 2012. Intestinal IgG uptake by small intestine of goat kid fed goat or lyophilized bovine colostrum. *Livestock Science* 144 (3), 205-210. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.11.017> Viitattu 26.10.2021.
- Parsons, Colleen 2006. Taking the Vital Signs of a Goat. *Opetusmateriaali. Caprine Outing 2006*. Cornell University. <http://goatdocs.ansci.cornell.edu/Resources/GoatArticles/GoatHealth/TakingtheVitalSigns.pdf> Viitattu 3.12.2021.
- Peek, Simon F. & Divers, Thomas J. 2018. *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*. 3. painos. Missouri: Elsevier.
- Pugh, D.G. 2020. Nutritional Diseases of Goats. *Verkkojulkaisu*. <https://www.msdivetmanual.com/management-and-nutrition/nutrition-goats/nutritional-diseases-of-goats?query=rumen%20acidosis%20goat> Viitattu 24.5.2021.
- Rapetti, L., Colombini, S., Galassi, G., Crovetto, G.M. & Malagutti L. 2014. Relationship between milk urea level, protein feeding and urinary nitrogen excretion in high producing dairy goats. *Small Ruminant Research* 121 (1), 96-100. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.04.006> Viitattu 10.5.2021.
- Rapetti, L., Crovetto, G.M., Gallasi, G., Sandrucci, A., Succi, G., Tamburini, A. & Battelli, G. 2002. Effect of maize, rumen-protected fat and whey permeate on energy utilisation and milk fat composition in lactating goats. *Italian Journal of Animal Science* 1, 43-53. <https://doi.org/10.4081/ijas.2002.43> Viitattu 16.9.2021.
- Rönkä, Sara 2019a. Kilien maitojuoton voi toteuttaa esimerkiksi juottosangolla. *Valokuva* 17.07.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2019b. Metsälaitumella vuohet saavat toteuttaa lajityypillistä käyttäytymistään. *Valokuva* 17.07.2019. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.

- Rönkä, Sara 2021a. Asettelen säätämisessä käytettiin ohjelmiston sisäisiä työkaluja. Ruutukaappaus. 23.11.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021b. Ensin tietokorteille laadittiin yhteinen luonnospohja. Valokuva 23.11.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021c. Esimerkki laajan kuntoluokitustietokortin sisällöstä. Valokuva 28.11.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021d. Huuhtelujäännös punnittiin uudelleen. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021e. Kollaasit kasattiin ilmaisella verkkosovelluksella. Ruutukaappaus. 23.11.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021f. Kolmivaiheinen tunnustelu antaa tarkimman tuloksen. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021g. Lannanpesua varten kerätty näyte punnittiin. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021h. Lanta pestiin tiheässä siivilässä. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021i. Osa kuvista piirrettiin käsin ja muokattiin sitten ulkoasultaan yhtenäisiksi. Piirustus. 29.11.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021j. Pesty jae levitettiin tarkastelua varten. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021k. Pesua jatkettiin, kunnes papanat olivat hajonneet ja läpivirtaava vesi kirkasta. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021l. Rintalasta kuvattiin pystyasennossa. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021m. Selän ja lantion alueen klippaus. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021n. Sontakuvat kerättiin kestokuivikepohjalta. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021o. Suppean kuntoluokituskortin luonnos. Ruutukaappaus. 28.11.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021p. Vasemman kyljen klippaus. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021q. Voimakkaat varjot osoittautuivat haasteeksi kuvaamisessa. Valokuva 01.09.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2021r. Vuohen ruoansulatuskanava. Piirustus. 25.11.2021. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.
- Rönkä, Sara 2022. Tekijän tulkinta vuohen kipukasvoista. Piirustus. 1.2.2022. Iisalmi: Sara Röngän kokoelmat.

- Ruokavirasto 2018a. Klostridienterotoksemia. Verkkojulkaisu. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/lampaat-ja-vuohet/klostridienterotoksemia/> Viitattu 20.5.2021.
- Ruokavirasto 2018b. Listerioosi. Verkkojulkaisu. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/lampaat-ja-vuohet/listerioosi/> Viitattu 20.5.2021.
- Ruokavirasto 2018c. Loistartunnat. Verkkojulkaisu. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/lampaat-ja-vuohet/loistartunnat/>. Viitattu 20.5.2021.
- Sahlu, T, Goetscha, A.L, Luo, J, Nsahlai, I.V., Moore, J.E., Galyean, M.L., Owens, F.N., Ferrell, C.N & Johnson, Z.B. 2004. Nutrient requirements of goats: developed equations, other considerations and future research to improve them. *Small Ruminant Research* 53 (3), 191-219  
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.04.001> Viitattu 5.5.2021.
- Salama, A.A.K., Caja, G., Hamzaoui, S., Badaoui, B., Castro-Costa, A., Façanha, D.A.E., Guilhermino, M.M. & Bozzi, R. Different levels of response to heat stress in dairy goats. *Small Ruminant Research* 121 (1), 73-79. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.11.021> Viitattu 18.5.2021.
- Santos, A.B., Pereira, M.L.A, Silva, H.G.O., Pedreira, M.S., Carvalho, G.G.P., Ribeiro, L.S.O., Almeida, P.J.P, Pereira, T.C.J. & Moreira, J.V. 2014. Nitrogen Metabolism in Lactating Goats Fed with Diets Containing Different Protein Sources. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 27 (5), 658–666. 10.5713/ajas.2013.13493 Viitattu 30.6.2021.
- Sauvant, D. & Noziere P. 2013. Rénovation des unités alimentaires des ruminants: les principales relations utilisées pour le calcul des apports alimentaires. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01173638/document> Viitattu 1.7.2021.
- Sauvant, D. & Nozière P. 2016. Quantification of the main digestive processes in ruminants: the equations involved in the renewed energy and protein feed evaluation systems. *Animal* 10 (5), 755-770. <https://doi.org/10.1017/S1751731115002670> Viitattu 3.6.2021.
- Scott, P.R. 2014. Overview of Listeriosis. Verkkojulkaisu. <https://www.msdsvetmanual.com/generalized-conditions/listeriosis/overview-of-listeriosis?query=ketosis%20goat> Viitattu 24.5.2021.
- Shuvarikov, A.S., Pastukh, O.N., Zhukova E.V. & Zheltova, O.A. 2020. The quality of milk of goats of Saanen, Alpine and Nubian breeds. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 640 (3). 10.1088/1755-1315/640/3/032031 Viitattu 24.7.2021.
- Sjaunja, L.O., Baevre, L., Junkkarinen, L., Pedersen J. & Setälä J. 1990. A nordic proposal for an energy corrected milk (ECM) formula. International Committee for Animal, 27th session. Paris, France, 2–6 July 1990. [https://www.researchgate.net/publication/284193091\\_A\\_Nordic\\_proposal\\_for\\_an\\_energy\\_corrected\\_milk\\_ECM\\_formula](https://www.researchgate.net/publication/284193091_A_Nordic_proposal_for_an_energy_corrected_milk_ECM_formula) Viitattu 26.5.2021.
- Solaiman, S.G. & Owens, F.N. 2010. Digestive Physiology and Nutrient Metabolism. Teoksessa Sandra G. Solaiman (toim.) *Goat Science and Production*. Hoboken: John Wiley & Sons Incorporated, 157-178.
- Solaiman, S.G. 2010. Feeds and Feeding Management. Teoksessa Sandra G. Solaiman (toim.) *Goat Science and Production*. Hoboken: John Wiley & Sons Incorporated, 193-216.
- Stämpfli, H.R. 2014. Enterotoxemias. Verkkojulkaisu. <https://www.msdsvetmanual.com/generalized-conditions/clostridial-diseases/enterotoxemias> Viitattu 26.5.2021.
- Stewart, A.J. Hypomagnesemic Tetany in Cattle and Sheep. Verkkojulkaisu. <https://www.msdsvetmanual.com/metabolic-disorders/disorders-of-magnesium-metabolism/hypomagnesemic-tetany-in-cattle-and-sheep> Viitattu 24.5.2021.

- Suomen virallinen tilasto (SVT). Kotieläinten lukumäärä. Verkkojulkaisu. Julkaistu 20.4.2021. Helsinki: Tilastokeskus <https://www.tilastokeskus.fi/til/klm/> Viitattu 27.5.2021.
- Tamminga, S. 2006. The effect of the supply of rumen degradable protein and metabolisable protein on negative energy balance and fertility in dairy cows. *Animal Reproduction Science* 96 (3–4), 227–239. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.08.003> Viitattu 14.6.2021.
- Tian, P., Luo, Y., Li, X., Tian, J., Tao, S., Hua, C., Geng, Y., Ni, Y. & Zhao, R. 2017. Negative effects of long-term feeding of high-grain diets to lactating goats on milk fat production and composition by regulating gene expression and DNA methylation in the mammary gland. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 8. <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-017-0204-2> Viitattu 11.5.2021.
- Tizard, I. 2008. Sickness behavior, its mechanisms and significance. *Animal Health Research Reviews* 9 (1), 87–99. <https://doi.org/10.1017/S1466252308001448> Viitattu 25.5.2021.
- Ukkola, Jonna julkaisuaika tuntematon. Ripuli voi olla veristä ja sisältää jopa suolenseinämän limakalvoa. Valokuva. Loppi: Jonna Ukkolan kokoelmat.
- Uzal, F.A. & Songer, J.G. 2008. Diagnosis of *Clostridium perfringens* intestinal infections in sheep and goats. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 20 (3), 253–265. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/104063870802000301> Viitattu 19.5.2021.
- Valtioneuvoston asetus vuohien suojelusta 589/2010. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100589#Pidp447177984> Viitattu 11.9.2021.
- Vehkaoja, Susanna & Perttilä, Ritva 2003. Vuohien ruokinta ja ruokintasuositukset. Terve ja tuottava lammas ja vuohi -hanke.
- Vieira, A., Brandão, S., Monteiro, A., Ajuda, I. & Stilwell, G. 2015. Development and validation of a visual body condition scoring system for dairy goats with picture-based training. *Journal of Dairy Science* 98 (9), 6597–6608. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9428> Viitattu 18.4.2021.
- Villaquiran, M., Gipson, T., Merkel, R. C., Goetsch, A. & Sahl, T. 2007. Body Condition Scores in Goats. 22nd Ann. Goat Field Day, Langston University, Langston, OK, 125–131. <http://www.luresext.edu/sites/default/files/2007%20Field%20Day.pdf#page=134> Viitattu 5.7.2021.
- Yadav, S.N., Kalita, D.N., Phukan, A., Das, B.C., Dutta, T.C., Mahato, G., Tamuly, S., Barman, S. & Bharali, K. 2018. A comparative therapeutic study on subclinical ketosis of goat. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 6 (3), 673–676. [https://www.researchgate.net/publication/340427916\\_A\\_comparative\\_therapeutic\\_study\\_on\\_subclinical\\_ketosis\\_of\\_goat](https://www.researchgate.net/publication/340427916_A_comparative_therapeutic_study_on_subclinical_ketosis_of_goat) Viitattu 1.7.2021.
- Zaaijer, D. & Noordhuizen, J.P.T.M. 2003. A novel scoring system for monitoring the relationship between nutritional efficiency and fertility in dairy cows. *Irish Veterinary Journal* 56 (3), 145–151. [https://www.researchgate.net/publication/46628199\\_A\\_novel\\_scoring\\_system\\_for\\_monitoring\\_the\\_relationship\\_between\\_nutritional\\_efficiency\\_and\\_fertility\\_in\\_dairy\\_cows](https://www.researchgate.net/publication/46628199_A_novel_scoring_system_for_monitoring_the_relationship_between_nutritional_efficiency_and_fertility_in_dairy_cows) Viitattu 3.8.2021.
- Zeitz, J.O., Ineichen, S., Soliva, C.R., Leiber, F., Tschuor, A., Braun, U., Kreuzer, M. & Clauss M. 2016. Variability in microbial population and fermentation traits at various sites within the forestomach and along the digestive tract as assessed in goats fed either grass or browse. *Small Ruminant Research* 136, 7–17. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.12.029> Viitattu 29.4.2021.
- Zhang, R.Y., Jin, W., Feng, P.F., Liu, J.H. & Mao, S.Y. 2018. High-grain diet feeding altered the composition and functions of the rumen bacterial community and caused the damage to the laminae tissues of goats. *Animal* 12 (12), 2511–2520. <https://doi.org/10.1017/S175173111800040X> Viitattu 17.1.2022.

Zobel, G. Rodriguez-Sanchez, R., Hea, S.Y., Weatherall, A. & Sargent, R. 2020. Validation of Brix refractometers and a hydrometer for measuring the quality of caprine colostrum. *Journal of Dairy Science* 103 (10), 9277–9289. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18165> Viitattu 3.12.2021.

Zschiesche, M., Mensching A., Sharifi, A.R. & Hummel J. 2020. The Milk Fat-to-Protein Ratio as Indicator for Ruminant pH Parameters in Dairy Cows: A Meta-Analysis. *MDPI Dairy* 1(3), 259–268. <https://doi.org/10.3390/dairy1030017> Viitattu 1.7.2021.

# VUOHIEN KUNTOLUOKITUS



Kuntoluokituksessa vuohen lihavuuskuntoa tunnustellaan käsin elävästä eläimestä. Arviointiasteikko on 1–5, erittäin laihasta erittäin lihavaan. Lypsävälle vuohelle optimaalinen kuntoluokka on 2,5–3. Oikealla kuntoluokalla voidaan ehkäistä sairauksia ja hedelmällisyysongelmia, sekä parantaa ruokinnan kannattavuutta. **HUOM!** Vanhoilla vuohilla lihasmassan määrä voi olla vähentynyt, mikä saa ne vaikuttamaan laihoilta. Huomioi rasvakudoksen määrä ja vuohen yleisilme.

## Kuntoluokka 1 = Erittäin laiha / nälkiintynyt

A: okahaarakkeet ja selkäranka erottuvat terävästi, okahaarakkeiden päällä ei juurikaan rasva- tai lihaskudosta.

B: rintalastan päällä kapea rasvakudos, helposti napattavissa käteen ja liikuteltavissa

C: hännäntyvi kuiva, ei lainkaan tai vähän havaittavaa rasvaa



## Kuntoluokka 2 = Laiha

A: okahaarakkeiden päällä ohut kerros lihaskudosta, okahaarakkeiden päät yhä tunnettavissa painamalla

B: rintalastan päällä rasvakudosta, joka on yhä helposti napattavissa käteen ja liikuteltavissa

C: hännäntyvyssä ei juurikaan rasvakudosta

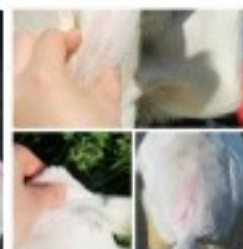


## Kuntoluokka 3 = Sopiva

A: okahaarakkeiden päällä selvästi tunnettavissa rasva- ja lihaskudos, päät tunnettavissa kevyesti painaen

B: rintalastan päällä rasvamakkara, jota ei saa enää helposti nostettua

C: hännäntyvyssä hieman somien väliin nipistettävää rasvaa



## Kuntoluokka 4 = Lihava

A: okahaarakkeiden päällä paksu rasva- ja lihaskudos, okahaarakkeiden päät tunnettavissa kohtalaisesti painamalla

B: rintalastan päällä leveä rasvakudos, joka ei enää kunnolla mahdu käteen tai liiku

C: hännäntyvyssä selkeä rasvamakkara

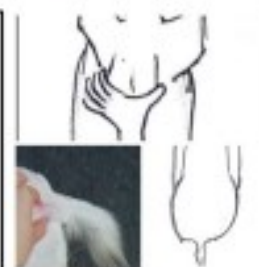
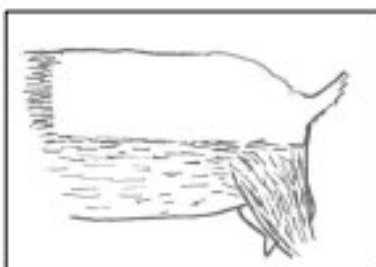


## Kuntoluokka 5 = Erittäin lihava

A: okahaarakkeet ja selkäranka eivät erotu, okahaarakkeiden päät tunnettavissa vain voimakkaasti painaen

B: rintalastarasva ei enää kunnolla mahdu käteen tai liiku, yhtyy kylkiluita peittävään rasvaan

C: hännäntyvyssä yksi paksu, tai mahdollisesti useampia rasvamakkaroita





# VUOHIEEN KUNTOLUOKITUS



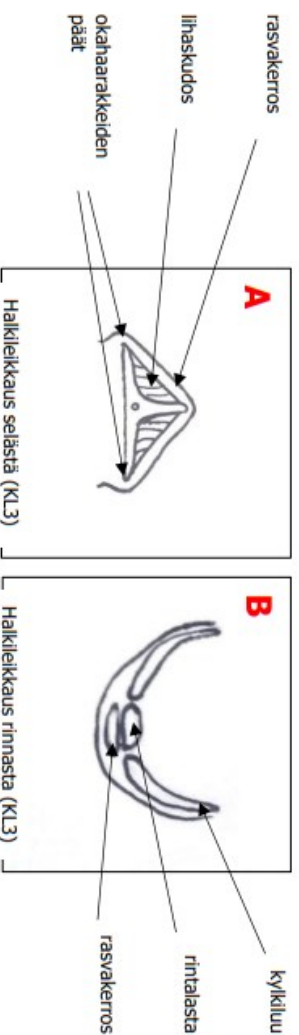
Kuntoluokituksessa vuohen lihavuuskuntoa tunnustellaan käsin elävästä eläimestä. Menetelmän avulla pyritään määrittämään ihonalaisen lihas- ja rasvakudoksen määrää karvapeitteen läpi. Arviointasteikko on 1–5, erittäin laihaista erittäin lihavaan. Terveellä eläimellä on hyvin kehittyneet lihakset sekä jonkin verran varastorasvaa. Esimerkiksi lypsävälle vuohelle optimaalinen kuntoluokka on 2,5–3.

Oikealla kuntoluokalla voidaan ehkäistä sairauksia ja hedelmällisysongelmia, sekä parantaa ruokinnan kannattavuutta. Kuntoluokituksen kannattavimpia ajankohtia on esitelty sivun oikean alalaidan laitekossa. Jokainen voi valita itselleen sopivimman rytmin, esimerkiksi jo pelkillä ruokinnanmuutosten jälkeisillä kuntoluokituksilla pääsee alkuun.

Vuohien kuntoluokituksessa tarkastellaan kolmea kohtaa:

- A** okahaarakkeita
- B** rintalasta
- C** hännänjuurta

Arvioija tunnustelee selsovaa eläintä ensin selkäpuolelta ja kumartuu kahmaisemaan rintarasvan käteensä. Tuloksena käytetään keskiarvoa, esim. jos kuntoluokka on selän perusteella 2, mutta rintarasva 3, eläimen tulos on 2,5.



Sara Rönkä 2021

**SAVONIA**  
ammattikorkeakoulu

## Sopiva kuntoluokka:

lypsykuttu: 2,5–3  
 ummessa oleva kuttu: 3–3,5  
 siitospukki\*: 3–3,5  
 joutias/harraste-eläin: 2,5–3,5

\* astutuskauden alussa

## Milloin kuntoluokittaa?

alkulypsykaudella (herutus)  
 hyvissä ajoin ennen astutuskautta  
 umpeenlaiton yhteydessä  
 ruokinnanmuutosten jälkeen  
 laidunkauden päättyessä

Find out more (en):

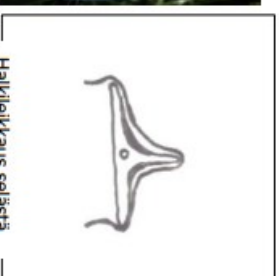




# VUOHIEN KUNTOLUOKITUS

## KUNTOLUOKKA 1 = ERITTÄIN LAIHA / NÄLKIINTYNYT

A. okahaarakkeet ja selkäranka erottuvat terävästi, okahaarakkeiden päällä ei juurikaan rasva- tai lihaskudosta. Kytkiliut erottuvat selvästi.



Selkäranka ja okahaarakkeet muodostavat hyllyn

Halkikeikkaus selästä

**Ei hyväksyttävä** millään eläinryhmällä. Riskiaika tuotokauden alussa, siitoskaudella ja ruokinnan muutuksessa

**Mahdollisia syitä liian alhaiselle kuntuiluokalle:**

Useita eläimiä: liian vähäinen rehun saanti, ravintoköyhyä rehu, huono maittavuus, loiset

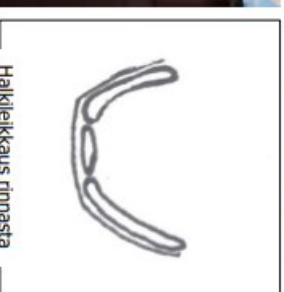
Yksittäinen eläin: sairaus tai loukkaantuminen, sijoittuminen laumahierarkiassa

**Miten korjataan?**

Pyritään korjaamaan ruokintaa eläimen tarpeet paremmin hyödyttäväksi esimerkiksi parantamalla rehun saatavuutta tai lisäämällä energia- ja valkuaispitoisuutta.

Sairastapauksissa konsultoidaan tarvittaessa paikallista eläinlääkärää. Mielikäs eläin syö huonosti, voidaan tarjota esimerkiksi kuivaa heinää pötsin toiminnan tukemiseksi.

B. rintalastan päällä kapea rasvakudos, helposti napattavissa käteen ja liikuttelavissa



**HUOMI!** Vanhoilla vuohilla lihasmassan määrä voi olla vähentynyt, mikä saa ne vaikuttamaan laihoilla. Huomioi rasvakudoksen määrä ja vuoehen yleisilme. Vaikutatko piteälää ja kiinnostuneita ympäristöstään, onko pötsissä rehua?

C. hännäntyvi kuiva, ei lainkaan tai vähän havaittavaa rasvaa



Sara Rönkä 2021

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

Find out more (en):

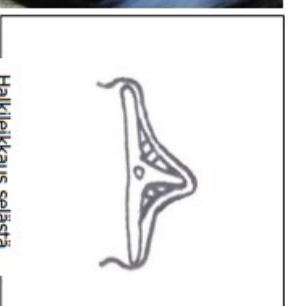




# VUOHIEN KUNTOLUOKITUS

## KUNTOLUOKKA 2 = LAIHA

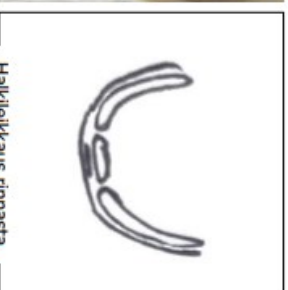
A: okahaarakkeiden päällä ohut kerros lihaskudosta, okahaarakkeiden päät yhä tunnettavissa painamatta. Kylläluut, selkäranka ja lantionluut erottuvat.



Halkileikkaus selästä

Selkärangan ja okahaarakkeiden väliin muodostuu notko

B: rintalastan päällä rasvakudosta, joka on yhä helposti napattavissa käteen ja liikuttavissa



Halkileikkaus rinnasta

**HUOMI** Vanhoilla vuohilla lihasmassan määrä voi olla vähentynyt, mikä saa ne vaikuttamaan laihoilla. Huomioi rasvakudoksen määrä ja vuoheen yleisilme. Vaikuttaako pirtteillä ja kiinnostuneelta ympäristöstään, onko pötsissä rehua?



**Hyväksyttävissä korkean tuotosvaiheen lypsykuutilla, mutta alarajoilla.** Riskijät ovat samat kuin 1 kuntoluokassa, eli tuotoskauden alussa, siltoskaudella ja ruokinnan muuttuessa

**Mahdollisia syitä liian alhaiselle kuntoluokalle:**

Useita eläimiä: liian vähäinen rehun saanti, ravintoköyhä rehu, huono maittavuus, loiset

Yksittäinen eläin: sairaus tai loukkaantuminen, sijoittuminen laumahireraklassa

**Miten korjataan?**

Pyritään korjaamaan ruokintaa eläimen tarpeet paremmin tyydyttäväksi esimerkiksi parantamalla rehun saatavuutta tai lisäämällä energia- ja valkuaispitoisuutta.

Sairastapauksissa konsultoidaan tarvittaessa paikallista eläinlääkärinä. Mikäli eläin syö huonosti, voidaan tarjota esimerkiksi kuivaa heinää pötsin toiminnan tukemiseksi.

Sara Rönkä 2021

**SAVONIA**  
ammattikorkeakoulu

Find out more (en):

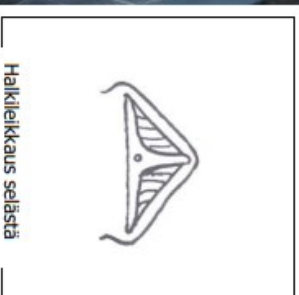




# VUOHIEN KUNTOLUOKITUS

## KUNTOLUOKKA 3 = SOPIVA

A: Okahaarakkeiden päällä selvästi tunnettavissa rasva- ja lihaskudos, päät tunnettavissa kevyesti painaen. Kylläliut eivät näy, lantion luiden päällä lihas- ja rasvakudosta.



Halkileikkaus selästä

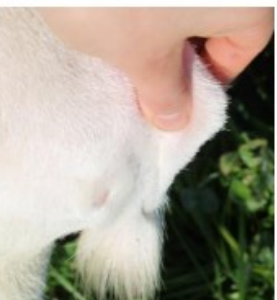
Selkäranka ja okahaarakkeet muodostavat "narjakaton", kädet eivät painu kuopalle

B: rintalastan päällä rasvamakkara, jota ei saa enää helposti nostettua



Halkileikkaus rinnasta

C: hännänthyvässä hieman sormien väliin nipistettävää rasvaa



**Hyvä kuntoluokka miltei kaikille eläinryhmille,** lypsykutuista siitospukkeihin. Sopii myös ummessa oleville ja joutilaille.

### Miten korjataan?

Ruokinta on tasapainossa, ei tarvetta välttömälle säätämislle.

Energian ja valkuaisen sijaan esimerkiksi kivennäisainesten ja kuidun saantia voidaan tarkastella.

Sara Rönkä 2021

**SAVONIA**  
ammattikorkeakoulu

Find out more (en):

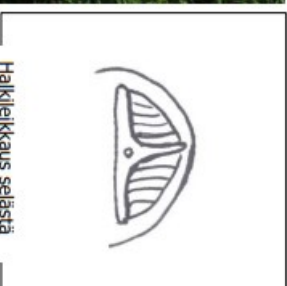




# VUOHIIEN KUNTOLUOKITUS

## KUNTOLUOKKA 4 = LIHAVA

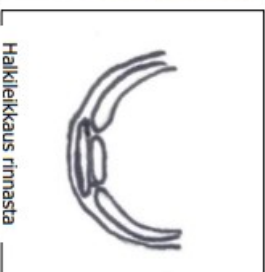
A: Okahaarakkeiden päällä paksu rasva- ja lihaskudos, okahaarakkeiden päät tunnettavissa kohtalaisesti painamalla. Lantio pyörtävä.



Halkileikkaus selästä

Selkärangan ja okahaarakkeiden väli on kevyesti pyörtävä

B: rintalastan päällä leveä rasvakudos, joka ei enää kunnolla mahdu käteen tai liiku sivuttaissuunnassa.



Halkileikkaus rinnasta

C: hännäntyvässä selkeää rasvamakkara



**HUOMI!** Paksu ja tiheä karvapeite voi saada eläimen vaikuttamaan todellista pyöreämmältä. Siksi käsin tehtävä tunnustelu on tärkeää todellisen lihavuuskunnon määrittämiseksi.

### Hyväksyttävissä, mutta ylärajoilla.

Tyypillinen erityisesti loppuypyyskaudella tuotoksen vähentyessä, sekä ylitruokituilla umplaisilla ja joutilailia, harraste-eläimet mukaan luettuina.

### Mahdollisia syitä liian korkealle kuntoluokalle:

Ylitruokinta. Eläin saa ravinnostaan liikaa energiaa ja valkuaista. Yksittäisen eläimen kuntoluokan ollessa muuta ryhmää suurempi kyse voi olla ainakin osittain myös rehun lajittelusta.

### Miten korjataan?

Pyritään säätämään ruokintaa eläimen tarpeet paremmin tyydyttäväksi esimerkiksi lisäämällä kuidun määrää ja laskemalla väkirehupitoisuutta. Valkuaislähteen vaihtamisellakin voi olla merkitystä. Samalla on hyvä varmistaa, että kivennäisainneiden saanti pysyy muutoksista huolimatta riittävällä tasolla.

**Huomi!** Lihavankin eläimen saatavilla on oltava karkearehua pötsin toiminnan ylläpitämiseksi.

Sara Rönkä 2021

**SAVONIA**  
ammattikorkeakoulu

Find out more (en):

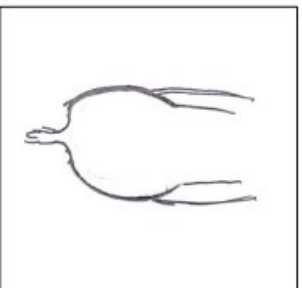
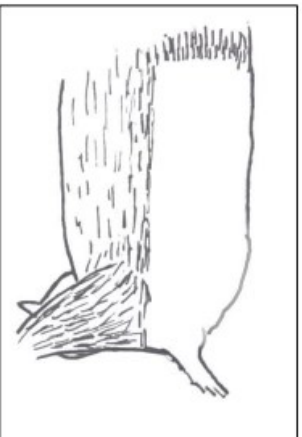




# VUOHIEN KUNTOLUOKITUS

## KUNTOLUOKKA 5 = ERIITTÄIN LIHAVA

A: okahaarakkeet ja selkäranka eivät erotu, okahaarakkeiden päät tunnettavissa vain voimakkaasti painaen. Lantion muoto pyöreä, ihon alle kertynyt rasva voi aiheuttaa kuhnuraisuutta.

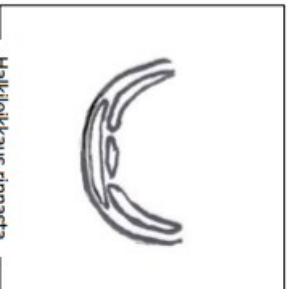
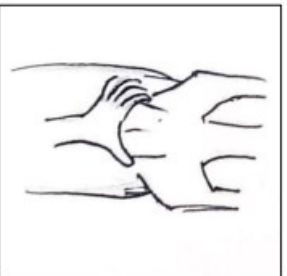


Halkileikkaus selästä

Selkärangan ja okahaarakkeiden väli on pyörtävä, selkäranka voi olla kuoppalla.

Lypsyvuohilla lihassmassaa on tavallisesti lihantuotantoon tarkoitettuja eläimiä vähemmän, mutta rasvakertymien perusteella eläin voi silti olla lihava.

B: rintatatarasva ei enää kunnolla mahdu käteen tai liiku, yhtyy kykiluita peittävään rasvaan



Halkileikkaus rinnasta

**Ei hyväksyttävä** millään eläinryhmällä.

Tyyppilinen erityisesti ylipainoisilla umpilaisilla ja joutaililla, harraste-eläimet mukaan luettuina.

**Mahdollisia syitä liian korkealle kuntoluokalle:**

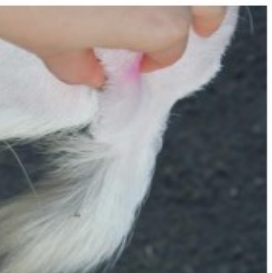
Ylipainointa. Eläin saa ravinnostaan liikaa energiaa ja valkuaisista.

**Miten korjataan?**

Pyritään säätämään ruokintaa eläimen tarpeet paremmin tyydyttäväksi esimerkiksi lisäämällä kuidun määrää ja laskemalla väkirehupitoisuutta. Valkuaislähteen vaihtamisellakin voi olla merkitystä. Samalla on hyvä varmistaa, että kivennäisainneiden saanti pysyy muutoksista huolimatta riittäväällä tasolla.

**Huomi!** Lihavanakin eläimen saatavilla on oltava karkea-ruhua pötsin toiminnan ylläpitämiseksi.

C: hännänthyvessä yksi paksu, tai mahdollisesti useampia rasvamakkaroita. Istuinluiden välinen kuoppa täytynyt.



**HUOMI** Paksu ja tiheä karvapeite voi saada eläimen vaikuttamaan todellista pyöreämmältä. Siksi käsin tehtävä tunnustelu on tärkeää todellisen lihavuuskunnon määrittämiseksi.

Sara Rönkä 2021

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

Find out more (en):



# VUOHIEN LANTALUOKITUS



Lantaluokituksessa eläimen ulostetta käytetään apuna ruoansulatuksen toiminnan ja ruokinnan tasapainon arviointiin lyhyellä aikavälillä.

## Luokka 1 = Kuiva papana

ulkonäkö: tiivis, tumma ja säännöllisen muotoinen. Papanakoko pieni.

muut ominaisuudet: kova pintajännitys, tyypillisesti hyvin mieta haju.

syyt: läpivirtausaika on pitkä ja kuitua on paljon. Riittävä veden saanti tarkastettava. Tyypillinen nuorilla ja ummessa



## Luokka 2 = Normaali papana

ulkonäkö: siisti ja pyöreähkö, kiiltäväpintainen. Papanakoko keskimääräinen.

muut ominaisuudet: pysyy hyvin muodossaan, mieta haju.

syyt: ruokinta on tasapainossa. Tyypillinen lypsävillä, hyväksyttävä myös muilla eläinryhmillä.



## Luokka 3 = Klimpiintyvä papana

ulkonäkö: yhteen liittynyt papanamöykky. Papanan muoto epämääräinen ja koko suuri.

muut ominaisuudet: pehmeä ja periksi antava, melko mieta haju.

syyt: nopeahko läpivirtaus, reilusti väkirehua suhteessa kuituun. Hyväksyttävä lypsävillä, seuraa tilannetta.



## Luokka 4 = Pehmeä uloste, "koirankakka"

ulkonäkö: sontaläjä, josta ei ole (juurikaan) erotettavissa papanoita.

muut ominaisuudet: pehmeä, mahdollisesti voimakkaampi haju.

syyt: nopea läpivirtaus, runsaasti/paljon väkirehua suhteessa kuituun. Ruokintaa tarkasteltava.



## Luokka 5 = Ripuliuloste

ulkonäkö: löysä uloste, paksuus ja väri vaihtelee syyn mukaan.

muut ominaisuudet: vetelä ja joskus kokkareinen, usein haiseva.

syyt: nopea läpivirtaus, suoliston epätasapaino tai muu sairaus. Pyri hoitamaan eläin tai eläimet ja selvitä syy(t).





## VUOHIEEN LANNANPESU

Lannanpesu sopii sonnan koostumuksen lähempään tarkasteluun. Näyte otetaan tuoreesta ulosteesta, mielellään useammalta eläimeltä, jotta lannan kokonaismäärä on riittävä.



Kerätty sonta saattaa sisältää esimerkiksi korrenpätkiä, jotka tulisi poistaa mahdollisimman tarkasti oikean tuloksen saamiseksi. Halutessaan lantamäärän voi punnita, mutta se ei ole välttämätöntä.



Papanat kaadetaan tiheään siivilään, missä liukoinen aine huuhdellaan pois veden avulla. Vedenpaine on tärkeää pitää maltillisena, jotta lantaa ei päädy siivilän laitojen yli.



Tiukkoja papanoita voi olla vaikea saada huuhdottua pelkän veden avulla. Tällöin rakennetta voi rikkoa varovaisesti käsin ja jatkaa huuhtelua.



Pesua jatketaan, kunnes papanat ovat hajonneet ja siivilän läpivirtaava vesi on kirkasta. Jäjellä pitäisi olla enää kuituja ja siemeniä. Jos punnituksen toistaa, on huomattava, että sitoutuneen veden määrä vaikuttaa tuloksiin.



Pesun jälkeen jäljelle jäänyttä jaetta voidaan tarkastella joko siivilässä tai tummalla alustalla. Vuohenlannan hiukkaskoon pitäisi olla pieni ja näytteen melko tasalaatuinen. Pitkät tai paksut kuidut voivat johtua huonosta märehimisestä tai nopeasta läpivirtauksesta, samoin viljanjyvien löytyminen. Jos lanta on lisäksi pehmeää, voidaan miettiä onko viljan/väkirehujen osuus liian suuri ja kuitua tarpeeksi. Toisaalta lannassa voi olla runsaasti kuituja myös siksi, että syötetty rehu on karkeaa.





## LIITE 4: PÖTSINTÄYTEISYYDEN LUOKITUSKORTTI

## VUOHIEN PÖTSINTÄYTEISYYSLUOKITUS



Pötsintäyteisyyssuokituksessa, tai lyhyemmin pötsiluokituksessa, arvioidaan eläimen kuiva-ainesyöntiä viimeisimmän vuorokauden ajalta. Tyhjä pötsi kertoo vähäisestä syönnistä tai suuresta ruoansulatuksen läpivirtausnopeudesta, mitkä voivat viitata sairauteen tai ruokinnan epätasapainoon. Syöntiä olisi hyvä tarkastella etenkin eristäytyviltä eläimiltä, sekä yleisesti vuonimisen jälkeen alkulypsykaudella.

Pötsiluokitus tehdään eläimen vasemman kyljen puolelta, ihanteellisesti hieman takaviistosta. Karvapeite on otettava huomioon luokitusta tehdessä. Tulos riippuu siitä, miten erottuva okahaarakkeiden, lonkkakahymyn ja taaimmaisten kylkiluiden muodostama nälkäkuoppa on. Syvää, huonosta syönnistä kertovaa kuoppaa nimitetään varoituskolmioksi.

**Luokka 1 = Ei syönyt riittävästi**

Nälkäkuoppa on syvä ja kylki lommolla jopa ylhäältä päin katsottuna. Selvä poimu lonkkakahymystä kohti kylkiluita ja kylkiluiden jälkeen. Eläin todennäköisesti ei ole syönyt kunnolla vuorokauteen ja/tai on sairas.

**Luokka 2 = Tarkkailtava**

Nälkäkuoppa erottuu selvästi, ja on kättä syvempi. Selkeä poimu lonkkakahymystä kohti kylkiluita. Tyyppillinen alkulypsykaudella, muuten kertoo riittämättömästä syönnistä tai nopeasta läpivirtauksesta.

**Luokka 3 = Sopiva**

Nälkäkuoppa erottuu karvan läpi vaivoin, korkeintaan noin kämmenen syvyinen. Syönti ja läpivirtaus on sopiva lypsävälle eläimelle, ummessa oleva voisi kaivata lisää kuitua.

**Luokka 4 = Täysi**

Nälkäkuoppaa ei erotu, okahaarakkeiden alla alle kämmenenlevyinen syvennys. Sopiva luokka umpieläimille ja nuorvuohille, sekä loppulypsykaudella oleville. Kyseenalainen korkeassa tuotoksessa.

**Luokka 5 = Hyvin täysi**

Eläimen kylki on tasainen tai pyöreä, ei syvennystä kylkirivistön jälkeen. Sopiva luokka ummessa oleville ja nuorille eläimille, lypsävillä energiansaannin riittävyttä tarkkailtava.

