

Laura Post (toim.)

Porojen hyvinvointia ja vasatuottoa tukeva talviryökinta



European union
Euroopan unionin
tukea

Vipuvoimaa
EU:lta
2014-2020



HELSINKI
HELSINKI UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

LAPIN AMK⁷

Lapland University of Applied Sciences

Toimittaja:

- Laura Post, MMM Agronomi, asiantuntija, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu

Artikkelien kirjoittajat:

- Juho Haveri-Heikkilä, metsätalousinsinööri, asiantuntija, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Laura Horsma, agrologiopiskelija, Lapin ammattikorkeakoulu
- Kirsi Jokela, MMM Agronomi, lehtori, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Tuomo Kokkonen, MMT, vanhempi yliopistonlehtori, dosentti, Maataloustieteiden osasto, Helsingin yliopisto
- Sauli Laaksonen, ELT, poroeläinlääkäri ja hirvieläinsairauksien dosentti, Helsingin yliopisto, Wazama Media Oy
- Veikko Maijala, MMM Agronomi, lehtori, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Niina Mattila, agrologi YAMK, asiantuntija, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Mikael Niku, FT, vanhempi yliopistonlehtori, dosentti, Eläinlääketieteellisten biotieteiden osasto, Helsingin yliopisto
- Laura Post, MMM Agronomi, asiantuntija, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Mikaela Sauvala, ELL, tohtorikoulutettava, Ruokaketjun ja terveyden tohtoriohjelma, Helsingin yliopisto
- Henri Vanhanen, FT, erikoistutkija, Elintarvikkeet ja biotuotteet, Luonnonvarakeskus
- Aila Vanhatalo, MMT, professori, Maataloustieteiden osasto, Helsingin yliopisto
- Tuulia Väärälä, terveydenhoitaja YAMK, asiantuntija, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Sanna-Maria Yrjänheikki, eläinlääketieteen opiskelija, tutkimusavustaja, Eläinlääketieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto

Esipuhe:

- Laura Post, MMM Agronomi, asiantuntija, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu

Metatiedot

Tyyppi: Kokoomajulkaisu

Julkaisija: Lapin ammattikorkeakoulu Oy

Julkaisuvuosi: 2023

Sarja: Pohjoisen tekijät - Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja 32/2023

ISBN 978-952-316-497-0 (pdf)

ISSN 2954-1654 (verkkajulkaisu)

URL-linkki: <https://pohjoisentekijat.fi/2023/11/08/porojen-hyvinvointia-ja-vasatuottoa-tukeva-talviruokinta/>

Oikeudet: CC BY 4.0

Kieli: suomi

@Lapin ammattikorkeakoulu Oy ja tekijät

Tiivistelmä

Porojen vasatuotto on heikentynyt selvästi 2000-luvulla. Talviruokinta on erittäin tärkeää vasatuoton kannalta ja se vaikuttaa hyvin olennaisesti myös porojen hyvinvointiin. Tähän artikkelikokoelmaan on koottu keskeisimmät tulokset poronhoitajille ja sidosryhmille porojen hyvinvointia ja vasatuottoa tukevasta ruokinnasta ja muista niihin vaikuttavista tekijöistä. Tulokset on saatu Porojen ruokinta ja ravitsemus muuttuvassa ilmastossa -hankkeesta (A76820).

Hankkeen päätoteuttaja toimi Lapin ammattikorkeakoulu ja osatoteuttajana Helsingin Yliopisto. Hankkeen toteutusaika oli 1.3.2021–31.8.2023. Hankkeen rahoitti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020, Suomen rakennerahasto-ohjelmasta. Hankkeen kokonaiskustannukset olivat 363 174 euroa, josta EU:n ja valtion rahoitusosuus oli 290 539 euroa.

Hankkeessa tuotettu muu materiaali löytyy nettisivulta [Porojen ruokinta ja ravitsemus muuttuvassa ilmastossa - Lapin AMK](#).

Sisällysluettelo

Esipuhe.....	6
Laura Post	
Porojen vasontatuloksiin vaikuttaneet tekijät vuosina 2004–2019	9
Laura Post, Tuomo Kokkonen ja Sauli Laaksonen	
Porotilan huonon tiineytyvyyden mahdolliset selittäjät	20
Laura Horsma ja Laura Post	
Porojen talvisen lisäruokinnan vaikutus vaadinten ravitsemukselliseen tilaan ja vasatuottoon	27
Tuomo Kokkonen, Laura Post, Veikko Maijala ja Aila Vanhatalo	
Porojen talvitarhauksen, ruokinnan ja hoidon hyvät käytännöt	34
Tuulia Väärälä ja Laura Post	
Erilaiset nurmet porotiloilla.....	41
Kirsi Jokela ja Laura Post	
Porojen säilörehujen säilöntälaatu ja NIR-analyysin soveltuvuus luonnonheinille..	47
Tuomo Kokkonen, Laura Post ja Aila Vanhatalo	
Väkirehuruokinnan ja sienilisän vaikutus poron vasojen pötsin rakenteeseen, hampaisiin ja pötsimikrobistoon	54
Mikaela Sauvala, Laura Post, Sanna Yrjänheikki, Niina Mattila, Juho Haveri-Heikkilä, Henri Vanhanen, Veikko Maijala, Aila Vanhatalo, Mikael Niku, Tuomo Kokkonen	
Erilaisia tarharuokinnan toteutustapoja porotiloilla	60
Laura Post ja Tuomo Kokkonen	
Poron painomitta – elopainon määrittäminen ruumiin mittojen avulla	69
Laura Post, Veikko Maijala ja Tuomo Kokkonen	

Esipuhe

Laura Post

Talvella laiduntavien porojen ravitsemustila vaihtelee ravinnon saatavuuden mukaisesti. Talvinen lisäruokinta on monin paikoin ja yhä useampina vuosina välttämätöntä poron hyvinvoinnin, vasatuoton ja jopa hengissä selviämisen turvaamiseksi. Suomen lähes 200 000 eloporosta talviruokinta koskettaa jo nyt vuosittain valtaosaa, vaikeina talvina lähes jokaista. Ruokinnan merkitys tulevaisuudessa todennäköisesti lisääntyy entisestään. Lisätietoa tarvitaan siitä, miten ruokinta toteutetaan porolle optimaalisesti ympäristö ja taloudellisuus huomioon ottaen.

Luonnosta saatavan talviravinnon vähentyminen (Kumpula ym. 2019) on johtanut siihen, että talvinen lisäruokinta on yleistynyt viimeisten vuosikymmenien aikana. Poronhoitoalueen eteläosissa talviruokintaa on harjoitettu jo 1980-luvulta alkaen. Ilmastonmuutoksen myötä porotalous kohtaa yhä useammin kaivuolosuhteiltaan huonoja talvia (Landrum & Holland 2020, Ocobock et al. 2022), jolloin ruokinnan kesto pitenee normaalitalvista. Vuosien 2019–20 luonnonolosuhteiltaan vaikeana talvena ruokintakustannukset olivat Luken kyselytutkimuksen mukaan tehostetun lisäruokinnan ja poronhoitotöiden takia 80–90 prosenttia tavanomaista suuremmat (Kumpula ym. 2020).

Porojen talviruokinnalla ylläpidetään porojen kuntoa ja vastustuskykyä, jotta ne selviävät terveinä ja hyvinvoivina talven yli ja tuottavat elinvoimaisia jälkeläisiä. Ruokinnalla on suuri merkitys vasatuottoon, sillä talviruokintajakso kattaa suuren osan vaadintien tiineysajasta. Ruokinta vaikuttaa myös syntyvien vasojen painoon, selviämismahdollisuuksiin (Maijala ym. 2002) ja jopa vasojen teuraspainoihin (Lenvik ym. 1988, Maijala ym. 2002). On myös alueita, joilla paimennusruokinnan tai tarhauksen avulla poroja pyritään suojelemaan pedoilta.

Eteläisellä poronhoitoalueella tarharuokinta on yleisin talviruokintamuoto. Pohjoisempana taas maastoon tapahtuva lisäruokinta on yleisempää. Ruokintamuotoihin liittyy monia haasteita ja ne asettavat erilaiset vaatimukset rehuille.

Ruokinta toteutetaan nykyisin pääasiallisesti omalla tilalla tuotetuilla säilörehuilla ja teollisilla täysrehuilla. Teollinen täysrehu on tasalaatuista ja sillä ruokinta on helpompi toteuttaa kuin säilörehulla. Säilörehu on märehtijälle luontaisempaa ravintoa sekä yleensä paikallisesti tuotettua. Haasteena on säilörehun laadunvaihtelu, joka porotiloilla on poikkeuksellisen suurta johtuen muun muassa luonnonheinien keskimäärin suuresta osuudesta nurmissa sekä säilöntäaineiden melko vähäisestä käytöstä.

Viljeltyjen nurmikasvien nopea vanheneminen ja korsiintuminen on koettu ongelmalliseksi porotiloilla. Kaikki luonnonheinät eivät tee vanhetessakaan kovaa kortta, mikä on edullista porolle. Luonnonheinävaltaisille lohkoille ei kuitenkaan pysty tekemään kasvivalintaa, jolloin kasvusto koostuu sekä edullisista, että haitallisista kasveista. Laadunvaihtelu lohkojen ja

lohkon osien välillä on myös suurta, jolloin ruokinnassa olevien pyöröpaalien ravitsemuksellinen arvo vaihtelee ja ruokinta ei ole tasaista.

Käytännössä tilojen säilörehut analysoidaan NIR-menetelmällä (lähi-infrapuna-analytiikkaa hyödyntävä pika-analysointi). Menetelmä on kalibroitu viljellyille nurmille, eikä menetelmän soveltuvuudesta luonnonheinille nykyisellä kalibraatiolla ole tietoa.

Ruokinta on myös suuri kustannus porotilalle. Teollisen täysrehun hinnannousut ovat olleet viime vuosina voimakkaita Euroopassa käytävän sodan sekä kuivien kesien rajoittaessa markkinoille saatavaa viljasatoa.

Jos täysrehua annetaan porolle kilo päivässä, on väkirehuprosentti yli 40, joka on muihin tiineisiin märehitijöihin verrattuna huomattavan korkea. Täysrehu on lähes aina kalliimpaa kuin säilörehu. Nuorena korjatun timoteisäilörehun energiapitoisuus on sama kuin teollisissa täysrehuissa, joten hyvällä säilörehulla voi korvata väkirehua. Ruokinnan suunnittelua säilörehuun perustuen tehdään vähän.

Ukrainassa käytävä sota on vaikuttanut voimakkaasti myös säilörehun tuotantopanosten hintaan. Säilörehun tuotantokustannuksissa on suuria eroja tilojen välillä. Lähtökohtaisesti panos-tuotto -suhde paranee nurmen satotason parantuessa. Luonnonheinillä ei päästä huippusatoihin.

Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hankkeen tutkimusaineisto koostui neljän eri ruokintakokeen tuloksista

- Miten säilörehun laatu ja täysrehuruokinta vaikuttaa vaadinten ravitsemukselliseen tilaan. Ruokintakoe Kutuharjun koeporoasemalla, ruokintaryhmiä oli kolme ja ryhmäkoko 9 vaadinta
- Miten eri porotilojen ruokintakäytännöt ja erilaiset säilörehut vaikuttavat vaadinten ravitsemukselliseen tilaan ja vasatuottoon. Seurantakoe kuudella Keski-Lapin porotilalla. Vaatimia yhteensä noin 500 kpl.
- Miten tarharuokinta vaikuttaa vaadinten ravitsemukselliseen tilaan ja vasojen painoihin laidunryhmään verrattuna (Porojen talviruokintatapojen vaikutus suoliston mikrobiomiin sekä vaadinten ja vasojen terveyteen -hanke, Luonnonvarakeskus)
- Miten väkirehuruokinta vaikuttaa pötsipapilleihin ja -mikrobistoon (FeedFUNK-hanke)

Sekä muista aineistoista

- Painomitan luominen. Aineisto on kerätty Poron vasatuotto ja -kuolemat Suomen poronhoitoalueella -hankkeessa.
- Vasatuottoon vaikuttavien tekijöiden arvioiminen vuosilta 2004–2019. Teurastamoaineiston keruu ja kyselytutkimus poroisännille on toteutettu Poron terveys muuttuvassa ympäristössä -hankkeessa.
- NIR-analyysin soveltuvuus luonnonnurmille. Hankkeen aikana kerätyt säilörehut analysoitiin Helsingin yliopiston laboratoriossa kemiallisesti sekä Seilabilla NIR-menetelmällä.

Hankkeen tuloksista kirjoitettiin säilörehunteko-opas, tehtiin opasvideoita sekä artikkeleita Poromies-lehteen, järjestettiin kaksi seminaaria sekä viestittiin hankkeen tuloksista monissa porojen ruokintaa ja hoitoa käsittelevissä tapahtumissa. Tuloksia on tarkoitus julkaista myös tieteellisessä sarjassa. Tämä artikkelisarja kokoaa hankkeen keskeisimmät havainnot yksiin kansiin.

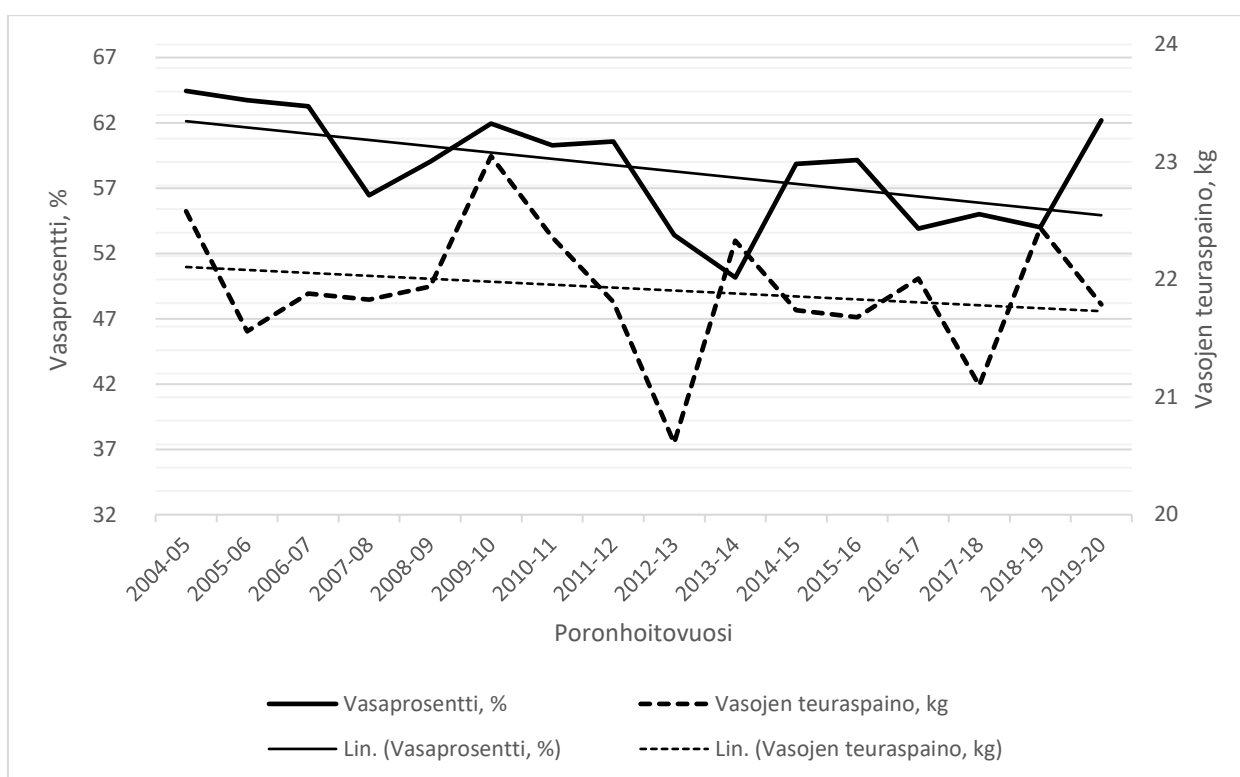
Lähteet

- Kumpula, J., Siitari, J., Siitari, S., Kurkilahti, M., Heikkinen, J. & Oinonen, K. 2019. Poronhoitoalueen talvilaitumet vuosien 2016 – 2018 laiduninventoinnissa: Talvilaidunten tilan muutokset ja muutosten syyt. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 86 s.
- Kumpula, J., Jokinen, M., Siitari, J. & Siitari, S. 2020. Talven 2019–2020 sää-, lumi- ja luonnonolosuhteiden poikkeuksellisuus ja vaikutukset poronhoitoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58. 57 s.
- Landrum, L. & Holland, M. M. (2020). Extremes become routine in an emerging new Arctic. *Nature Climate Change*. 10(12), 1108–1115.
- Lenvik, D., Bø, E. & Fjellheim, A. 1988. Relationship between the weight of reindeer calves in autumn and their mother's age and weight in the previous spring. *Rangifer* 8(1): 20–24.
- Maijala, V., Norberg, H., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2002. Poron vasatuotto ja -kuolemat Suomen poronhoitoalueella. Kala ja riistaraportteja nro 252. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 65 s.
- Ocobock, C., Turunen, M., Soppela, P. & Rasmus, S. 2022. The impact of winter warming and more frequent icing events on reindeer herder occupational safety, health, and wellbeing. *American Journal of Human Biology*.

Porojen vasontatuloksiin vaikuttaneet tekijät vuosina 2004–2019

Laura Post, Tuomo Kokkonen ja Sauli Laaksonen

Porojen vasaprocentit ja vasojen teuraspainot (yhdessä vasatuotto) ovat heikentyneet 2000-luvulla (kuvio 1). Vasatuotolla on merkittävä vaikutus koko porotalouden kannattavuuteen. Vuosien ja paliskuntien välillä on suurta vaihtelua vasatuotossa. Joissakin paliskunnissa vasaprocentti on alle 40, kun parhaissa paliskunnissa päästään yli 70 prosentin tuloksiin. Porojen ruokinta ja ravitsemus muuttuvassa ilmastossa -hankkeessa tutkittiin vasatuottoon vuosina 2004–2019 vaikuttaneita tekijöitä. Teurastamoaineisto on kerätty Poron terveys muuttuvassa ympäristössä -hankkeessa.



Kuvio 1. Kaikkien paliskuntien keskimääräinen vasaprocentti ja vasojen teuraspaino eri vuosina. (Aineisto: Paliskuntain yhdistys sekä Poron terveys muuttuvassa ympäristössä -hanke)

Vasatuoton heikkenemisen taustalla voi olla useita eri syitä

Paliskuntien ja vuosien välisiä eroja vasatuotossa voivat selittää erot laidunten määrässä ja laadussa (Kumpula ym. 2019), loisten esiintyvyydessä, alueellisessa petotiheydessä (Kojola ym. 2018), sääolosuhteissa sekä talvisen lisäruokinnan toteutuksessa.

Talviruokintajakso kattaa suuren osan vaatimen tiineysajasta, jolloin sen ravitsemuksellinen tila vaikuttaa myös syntyvään vasaan. Ruokinta-, tarhaus- sekä rehun viljelykäytännöt

vaihtelevat paliskunnittain ja tarhoittain. Painavammat vaatimet tekevät syntymäpainoltaan suuremmat vasat, jotka myös selviävät paremmin kesän yli (Maijala ym. 2002). Myös vasojen syys- ja teuraspainot ovat olleet suuremmat painavimmilla vaatimilla (Lenvik ym. 1988, Maijala ym. 2002).

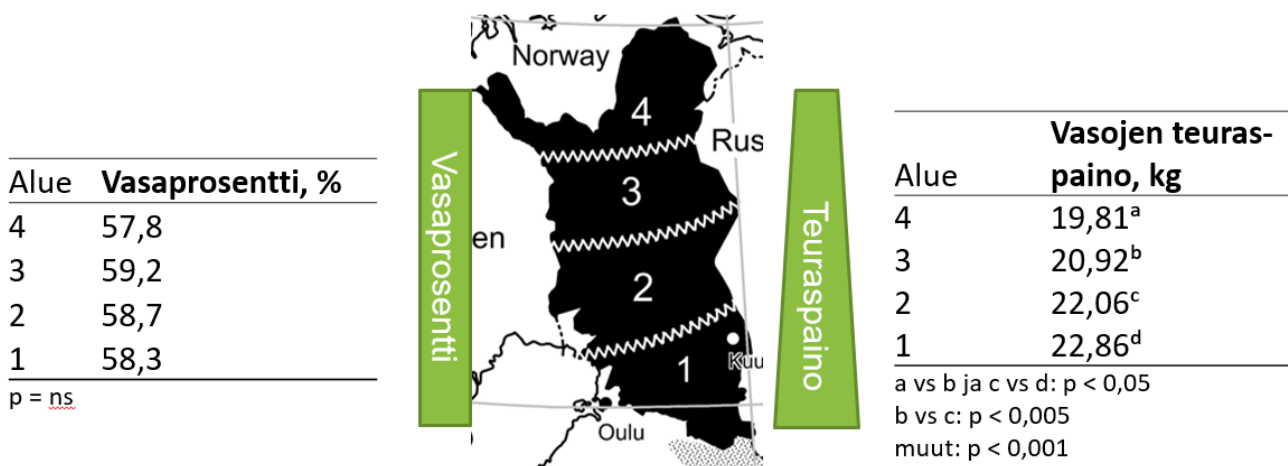
Jos talvella on paljon lunta (Kumpula & Colpaert 2003) tai lumessa jääkerroksia (Helle & Kojola 2008) vasaprocentti heikkenee vaadinten ravinnonkaivuun vaikeutumisen myötä. Lumen sulaminen aikaisin keväällä taas parantaa vasaprocentteja (Kumpula & Colpaert 2003, Aikio & Kojola 2014).

Kesällä lämmin sää lisää räkän voimakkuutta ja siten vasakuolleisuutta (Kumpula & Colpaert 2003). Toisaalta lämmin sää alkukesästä voi parantaa ravinnon saatavuutta vasonnan aikaan. Hyönteisvälitteisiä loisia esiintyy enemmän eteläisellä poronhoitoalueella ja erityisen runsaasti lämpiminä kesinä. Talvien lämpenemisen myötä uusia loislöydöksiä tehdään kuitenkin jatkuvasti pohjoisempaa. (Laaksonen ym. 2010, Nieminen 2017, Haider ym. 2018)

Tarhaus- ja ruokintakäytänteet vaikuttavat epäsuorasti myös loisten ja tautien esiintymiseen. Huonot ruokinta- ja tarhauskäytänteet (liian suuri eläintiheys, huono hygienia) lisäävät lois- ja tautipainetta. Kaikkia loisia vastaan ei ole mahdollista tai edes mielekäästä lääkitä resistenttien kantojen välttämiseksi. Vastustuskykyä loisia ja taudinaiheuttajia vastaan voidaan parantaa pitämällä porot hyväkuntoisina ruokinnan avulla luonnon oloista riippumatta.

Vasatuotto vaihtelee alueittain ja vuosittain

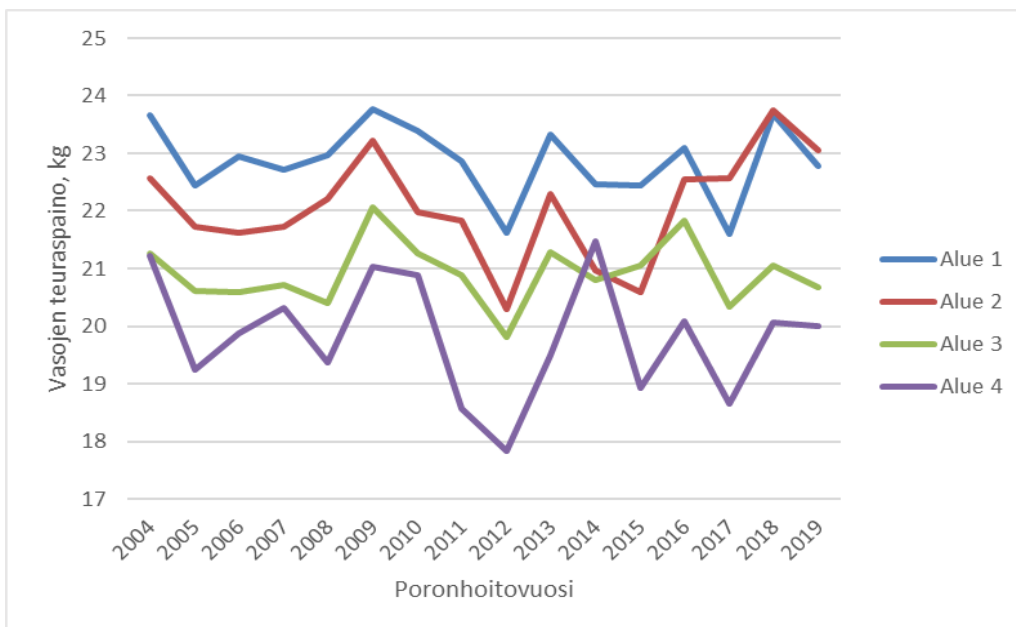
Vasaprocenteissa ei ollut eroja alueiden välillä, kun poronhoitoalue jaettiin neljään alueeseen pohjois-eteläsuunnassa. Vasojen teuraspainot sen sijaan kasvoivat alueittain etelää kohti siirryttäessä. (Kuvio 2)



Kuvio 2. Vasaprocentti ja vasojen teuraspaino eri osissa poronhoitoaluetta poronhoitovuosi 2004-05 – 2019-20.

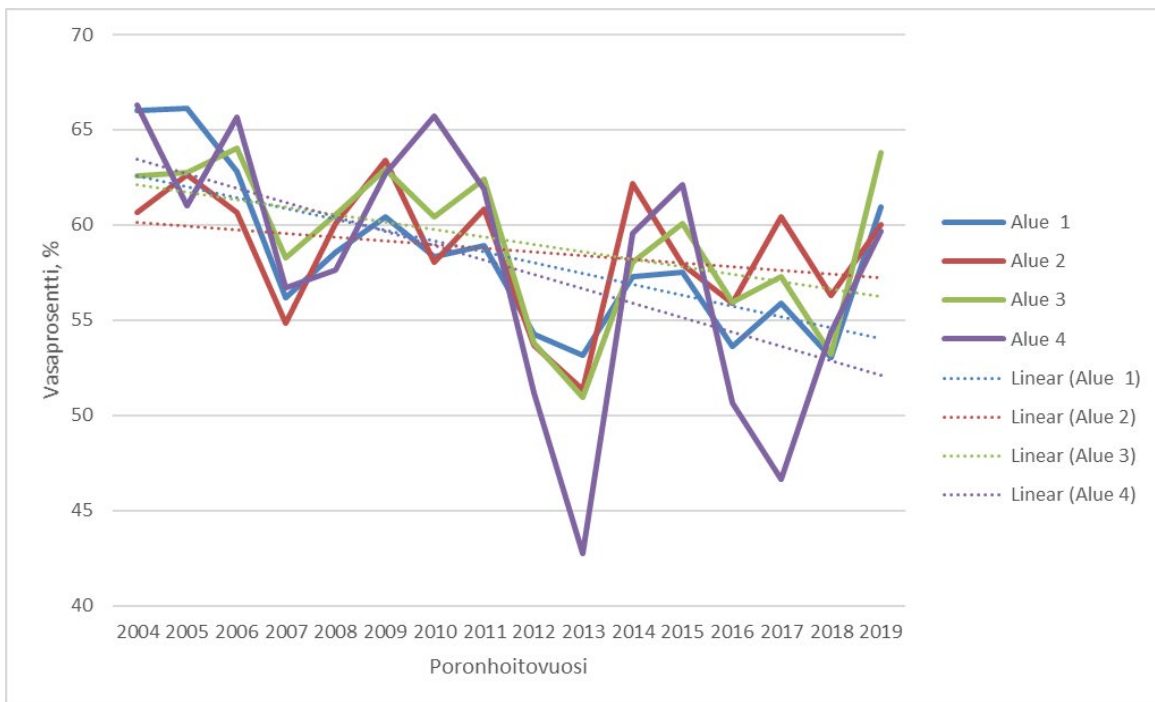
Lihantuotannon talouden näkökulmasta erot vasojen teuraspainossa alueiden välillä ovat merkittäviä. Sataa vaadinta kohden alueella 1 saadaan paremman teuraspainon ansiosta 1798 euroa enemmän teurastiliä (3,1 kg ero, vasaprocentti 58, lihan hinta 10 €/kg). Saman suuruinen vaikutus on 9 prosenttiyksikköä heikommalla vasaprocentilla, jos vasan teuraspaino on 20 kg.

Vasojen teuraspainon alueelliset erot vuosittain olivat huomattavan vakiot poronhoitovuoteen 2013–14 saakka (kuvio 3). Etelämpänä kesä alkaa aikaisemmin kuin pohjoisessa, jolloin ravinnon saatavuus imetyskauden alkupuolella paranee. Myös geneettiset erot voivat vaikuttaa. Teuraspainoissa nähdään selviä huippuja ja aallonpohjia eri vuosina. Poronhoitovuoden 2016–17 jälkeen alueen 2 teuraspainot ovat olleet samaa suuruusluokkaa kuin eteläisimmällä alueella 1.



Kuvio 3. Vasojen teuraspainojen vaihtelu alueittain ja vuosittain.

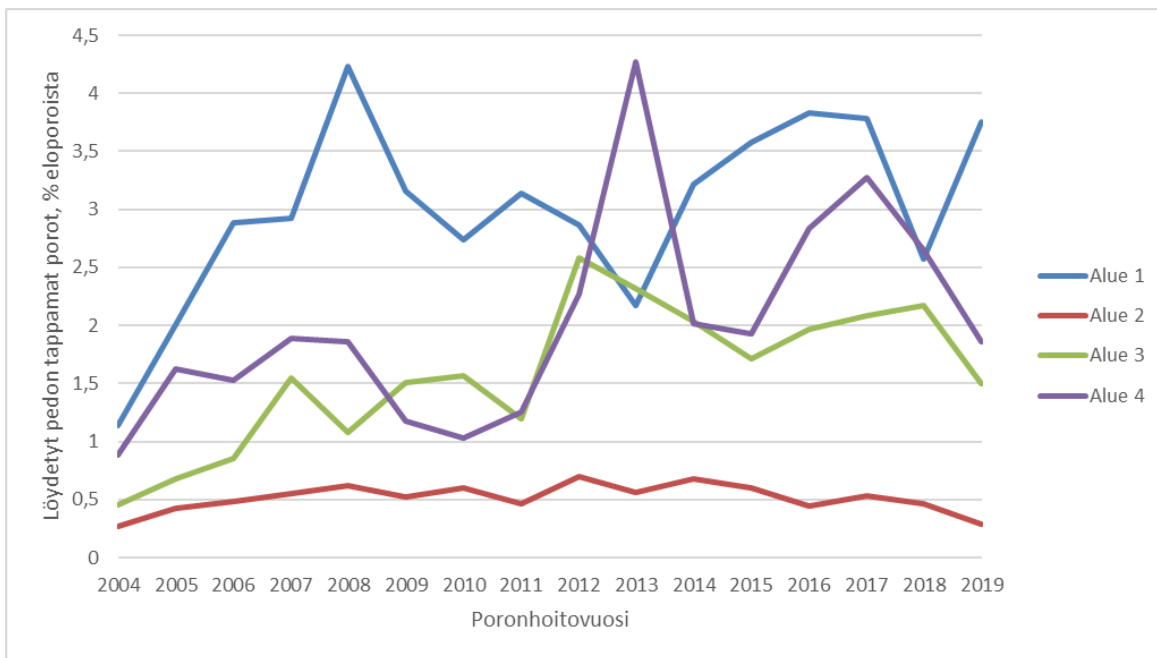
Vasaprocentti heikentyi tarkastelujaksolla jokaisella alueella (kuvio 4). Alueilla 1 ja 4 vasaprocentti on heikentynyt voimakkaammin kuin alueilla 2 ja 3. Alueella 4 vasaprocentin vaihtelu vuosittain oli suurempaa kuin muilla alueilla.



Kuvio 4. Vasaprocentin vaihtelu alueittain ja vuosittain.

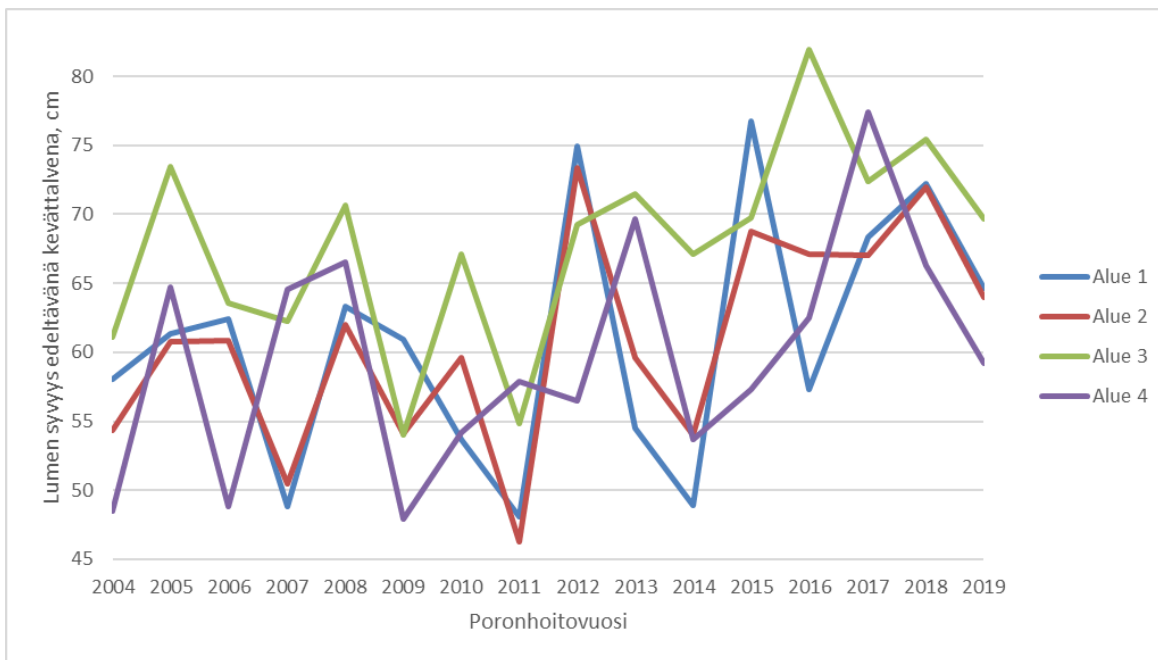
Eri alueilla vasatuottoon vaikuttavat olosuhteet poikkeavat toisistaan

Alueella 4 petovahingot ovat yleistyneet selvästi vuodesta 2012 alkaen (kuvio 5) ja käyrä on vasaprocentille lähes peilikuvio (kuvio 4), jolloin petovahingot selittävät vasaprocentteja alueella hyvin tarkasti. Alueella 4 ahma aiheuttaa muita alueita enemmän tuhoa (Kojola ym. 2018). Ahma saa poroja saaliiksi pääasiassa silloin, jos lunta on poikkeuksellisen paljon. Petovahingot ovatkin olleet suurimmat alueella 4 silloin, kun lunta on ollut eniten (kuvio 6). Alueen 1 petovahingot selittävät heikentyneitä vasaprocentteja tarkastelujakson alusta alkaen, mutta käyrien muodot eivät ole kovin hyvin yhteneviä, joten muitakin selittäviä tekijöitä löytyy. Toisaalta alueella 1 on paljon tarharuokintaa, joka ehkäisee tehokkaasti petovahinkoja.

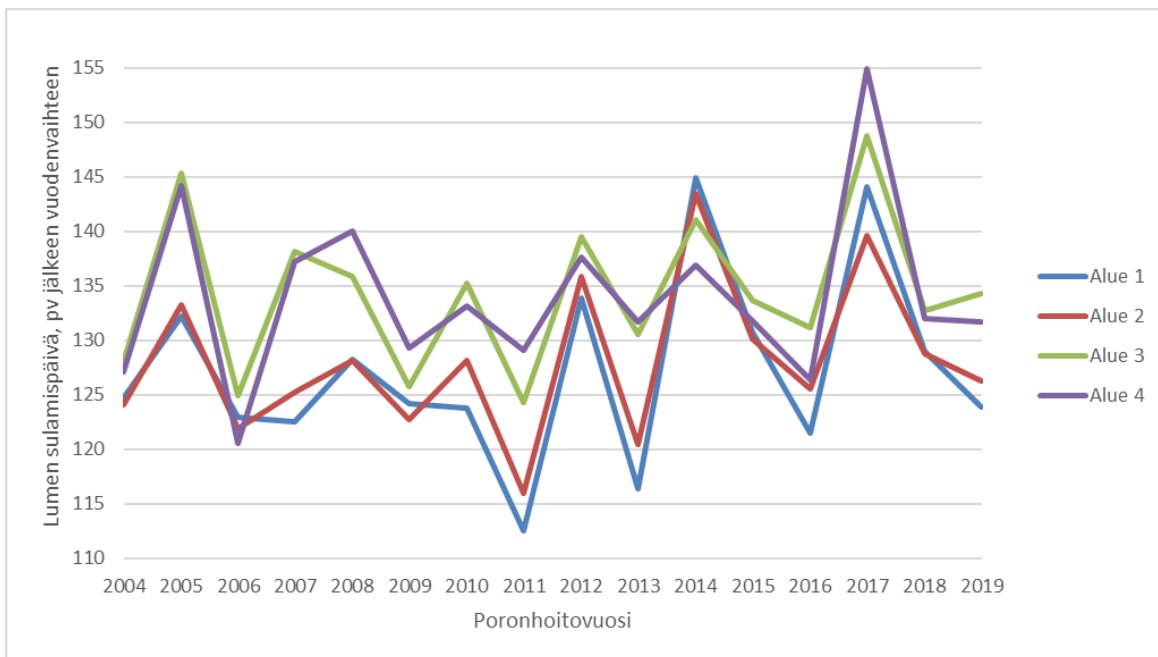


Kuvio 5. Petojen tappamana löydetyt porot (% eloporoista) vuosittain eri osissa poronhoitoaluetta.

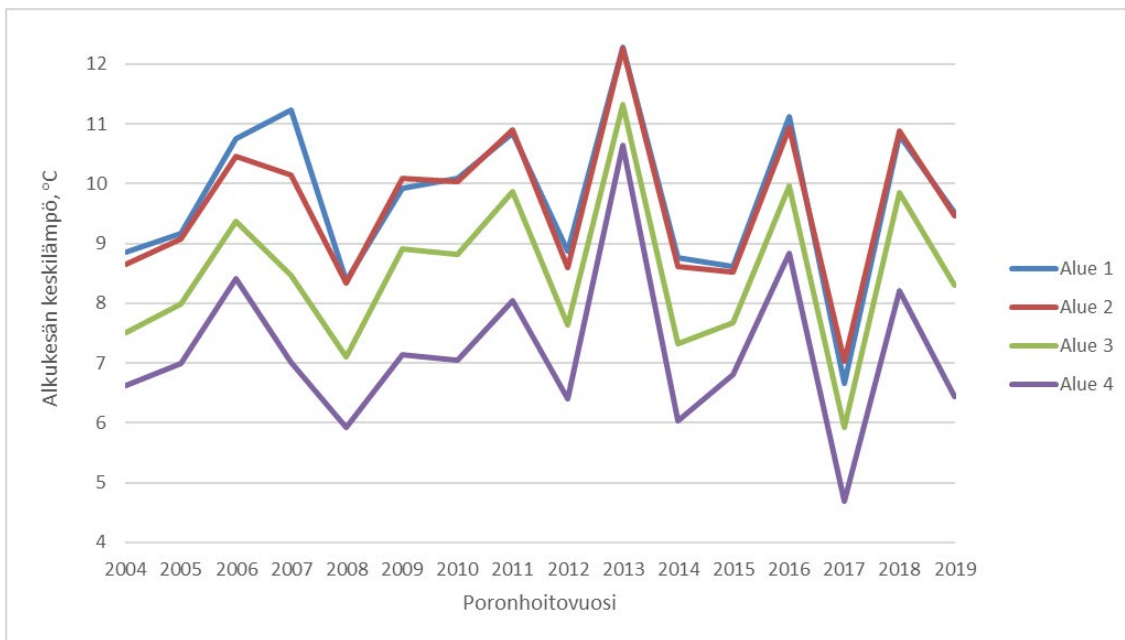
Lumen syvyys ja pysyvän lumipeitteen kesto kasvoivat 2010-luvulla koko poronhoitoalueella (kuviot 6 ja 7). Poro on hyvin sopeutunut arktisiin olosuhteisiin, joten lumiolojen pitää todennäköisesti olla poikkeuksellisen huonot, että vaikutus näkyy selkeästi vasatuotossa. Lisäksi lumen kovuudella on ratkaiseva vaikutus siihen, pääseekö poro käsiksi talvilaitumiin, mutta sen vaihteluiden vuosittaiseen kuvaamiseen ei ole saatavilla riittävästi tietoa. Ruokinnalla myös korjataan huonojen kaivuolosuhteiden vaikutuksia. Talvi 2019-20 oli poikkeuksellisen ankara porolle ja lunta oli keväällä 2020 selvästi enemmän kuin tämän tutkimuksen tarkastelujaksolla yhtenäkkään vuonna ja lumessa oli jääkerroksia (Kumpula ym. 2020). Vasaprosentti romahti poronhoitovuonna 2020-21, ollen vain 44 (Paliskuntain yhdistys 2022). Alkukesän lämpötila vaihtelee melko paljon vuosittain (kuvio 8).



Kuvio 6. Poronhoitovuotta edeltävän loppukevään lumen syvyys koko poronhoitoalueella keskimäärin vuosittain.

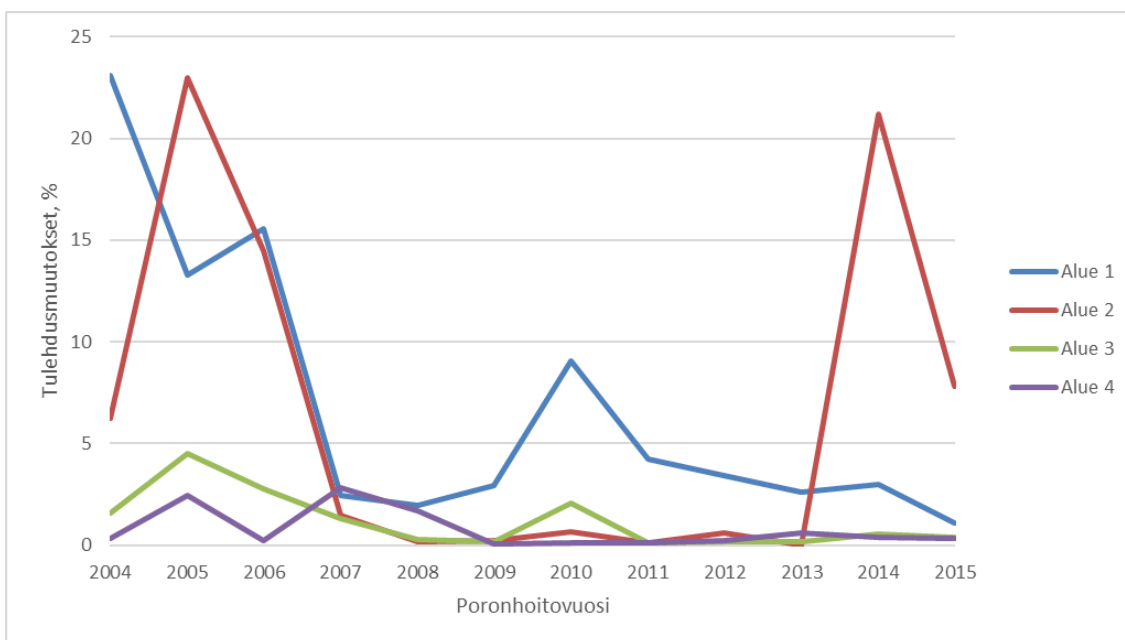


Kuvio 7. Edeltävän kevään pysyvän lumipeitteen sulamispäivä eri osissa poronhoitoaluetta vuosittain.

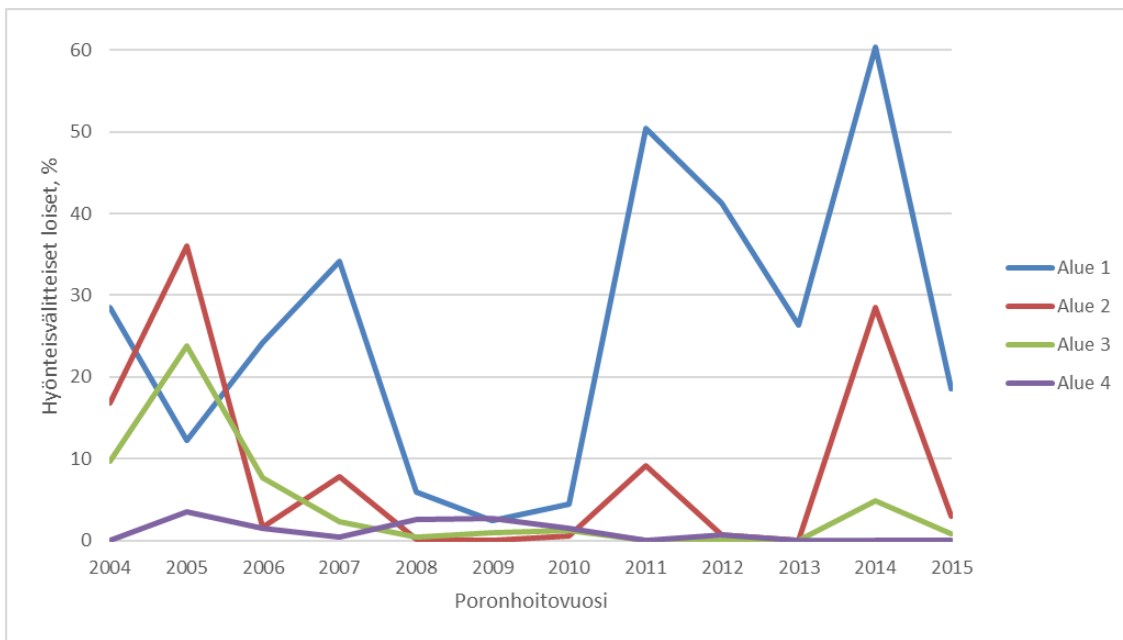


Kuvio 8. Alkukesän keskilämpö vuosittain poronhoitoalueen eri osissa.

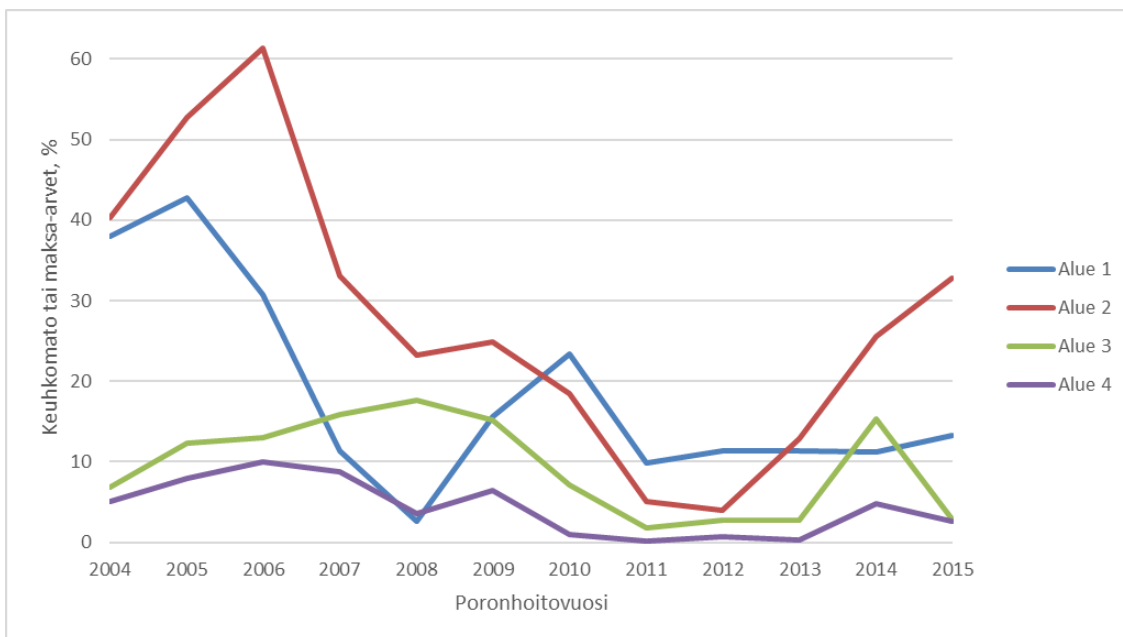
Loisten esiintymisen ja vasojen teuraspainojen tai vasaprocenttien välillä ei ollut selkeää yhteyttä. *Setaria tundra* -sukkulamadon massaesiintymä oli vuosina 2003-2005 ja *Rumenfilaria andersoni* -sukkulamatoa tavattiin erittäin paljon vuosina 2003 ja 2005 (Laaksonen, 242, 245). Vasaprocenteissa ja teuraspainoissa ei kuitenkaan ollut pahoja notkahduksia näinä vuosina (kuviot 3 ja 4). Teurastamoaineiston hylkäysten perusteella laskettiin tulehdusmuutosten, hyönteisvälitteisten loisten (setaria ja nivelmato) sekä yhdistettynä keuhkomadon ja maksarpien esiintyvyys (kuviot 9–11). Alueilla 1 ja 2 löydökset olivat yleisempiä kuin pohjoisessa.



Kuvio 9. Tulehdusmuutosten esiintyvyys teurastetuissa poroissa eri vuosina alueellisesti.



Kuvio 10. Hyönteisvälitteisten loisten esiintyvyys teurastetuissa poroissa eri vuosina alueellisesti.

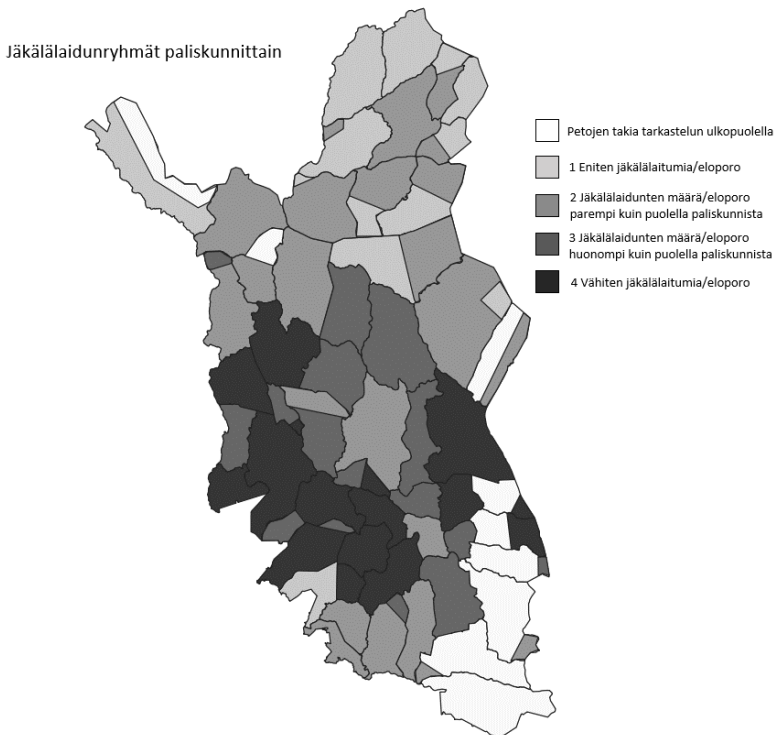


Kuvio 11. Keuhkomadon ja maksa-arpjen esiintyvyys teurastetuissa poroissa eri vuosina alueellisesti.

Vasaprosenttiin vaikuttavien tekijöiden yhteisvaikutukset

Vasatuottoon vaikuttavat monet eri tekijät, joiden välillä on yhdysvaikutuksia. Näiden eri tekijöiden vaikutusten suuruutta ja mahdollisia yhteyksiä tarkasteltiin tilastollisten mallien avulla. Tarkastelua vaikeuttivat alueiden väliset erot laidunrakenteessa, muun maankäytön intensiteetissä, ilmastossa ja eri ruokintatyyppien osuuksissa. Luonnonravinnon saatavuuden

ja siten ruokinnan tarpeen huomioimiseksi poronhoitoalue jaettiin mallien testausta varten neljään ryhmään jäkälälaidunten määrän perusteella (kuvio 12). Selvästi muusta jäkälälaidunryhmästä erillään olevat paliskunnat jätettiin pois analyysistä.



Kuvio 12. Paliskuntien jako jäkälälaidunryhmiin jäkälälaidunten määrän mukaisesti. Tarkasteluvuodet, jolloin petovahinkoja on ollut yli 5 % on jätetty pois aineistosta, sillä pedot estävät osittain jäkälälaidunten hyödyntämisen. Jäkälälaidunten määrä eloporoa kohden on määritetty Kumpulan ym. (2019) laiduninventointien mukaisesti.

Petovahinkojen osuus selitti vasaprocenttia vahvasti koko poronhoitoalueella (selitysaste 62,7 %), mutta petotuhot painoutuivat vahvasti alueellisesti. Suhteessa eloporomäärään petojen tappaamia poroja löydettiin eniten kaakkoisosassa poronhoitoaluetta sekä käsivarressa.

Lumiolosuhteet heikensivät vasaprocenttia koko poronhoitoalueella, mutta vaikutus oli pieni niukasti jäkälälaitumia sisältävillä alueilla (ryhmät 3 & 4). Poroisäntien arvioiden mukaan lähes kaikki porot olivat ruokittuja kyseisillä alueilla, minkä vuoksi lumiolosuhteiden vaikutus voi jäädä vähäisemmäksi. Ruokinnan laadusta ja määrästä ei ole tietoa, mutta luultavimmin kyseisillä alueilla porot ovat olleet myös keskimäärin vahvemmin ruokittuja kuin muilla alueilla. Paljon jäkälälaitumia sisältävässä ryhmässä (1) vasaprocentti heikentyi, jos lunta oli paljon kevättalvella. Muilla alueilla vasaprocenttia heikensi lumen myöhäinen sulamispäivä.

Lämmin alkukesä paransi vasaprocenttia vähän jäkälälaitumia sisältävässä ryhmässä (3&4), mutta heikensi sitä jäkälälaidunryhmässä 2. Lämmin alkukesä voi parantaa vasaprocenttia

lisääntyneen laidunravinnon määrän ansiosta, mutta myös heikentää sitä hyönteiskiusan takia. Muutos vahvaksi arvioiduta ruokinnalta laidunravinnolle on todennäköisesti ollut muita ryhmiä suurempi vähän jäkälälaitumia sisältävillä alueilla (3&4) ja on mahdollista, että luonnon ravintotilanteen parantuminen vaikutti tässä ryhmässä siksi muita ryhmiä enemmän ja peitti alleen räkän negatiivisen vaikutuksen.

Vasojen teuraspainoon vaikuttavien tekijöiden yhteisvaikutukset

Vasojen teuraspainoa selittivät eri tekijät eri jäkälälaidunryhmissä. Eniten jäkälälaitumia sisältävässä ryhmässä (1) havaintoja oli melko vähän ja ainoaksi selittäjäksi nousi jäkälälaidunten määrä eloporoa kohden, joka siis vaikuttaa vaadinten tiheyden aikaiseen ravitsemukseen. Ryhmässä 2 teuraspainot olivat isommat, jos kesälaitumia oli eloporoon nähden enemmän. Lisäksi teuraspainoa ryhmässä heikensi vuoneloiden eli toisella ikävuodella olevan naarasporojen suuri osuus vaatimista ja lumen myöhäinen sulamispäivä.

Vähiten jäkälälaitumia sisältävillä alueilla (3&4) vain sääolosuhteet vaikuttivat teuraspainoihin ja selitysaste jäi heikohkoksi. Teuraspainoa heikensi hieman aikainen lumen tulo ja paransi pakkaspäivien (alle -15 astetta) lukumäärän lisääntyminen. Kylmä edelliskesä paransi teuraspainoja sen sijaan melko paljon. Kylmän edelliskesän vuoksi Alaskan karibut vasovat aikaisemmin (Buhler 2023), minkä vuoksi seuraavana vuonna teurastuksessa on isommat vasat. Aikaisemman vasonnan ansiosta karibujen vasojen arveltiin selviävän paremmin kesän yli, sillä vasat ovat räkkäaikaan isompia (Buhler 2023). On mahdollista, että tämä vaikutus näkyy vain vähän jäkälälaitumia sisältävillä alueilla (3&4) siksi, että räkkä ilmaantuu eteläisemmille alueille muita alueita aikaisemmin.

Vasojen teuraspainoon vaikuttaa malleissa tutkittujen muuttujien lisäksi todennäköisesti myös kesän ja syksyn aikainen ravinnon saatavuus, mutta sen kuvaamiseen ei ole saatavissa riittävästi tietoa.

Lähteet

- Aikio, P. & Kojola, I. 2014. Reproductive Rate and Calf Body Mass in a North-Boreal Reindeer Herd: Effects of NAO and Snow Conditions. *Annales Zoologici Fennici* 51: 207–214.
- Buhler, K. 2023. Caribou and Vectors in North America: A changing story in a warming Arctic. Seminaariesitys neljännessä TARANDUS-workshopissa.
- Haider, N., Laaksonen, S., Kjærm L. J., Oksanen, A. & Bodker, R. 2018. The annual, temporal and spatial pattern of *Setaria* tundra outbreaks in Finnish reindeer: A mechanistic transmission model approach. *Parasites & vectors* 11: 565.
- Helle, T. & Kojola, I. 2008. Demographics in an alpine reindeer herd: effects of density and winter weather. *Ecography* 31: 221–230.

- Kojola, I., Heikkinen, S. & Kaartinen, S. 2018. Suurpetojen vaikutus poronhoitoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 57/2018. Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Kumpula, J. & Colpaert, A. 2003. Effects of weather and snow conditions on reproduction and survival of semi-domesticated reindeer (*R. t. tarandus*). *Polar Research* 22 (2): 225–233.
- Kumpula, J., Jokinen, M., Siitari, J. & Siitari, S. 2020. Talven 2019–2020 sää-, lumi- ja luonnonolosuhteiden poikkeuksellisuus ja vaikutukset poronhoitoon. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 57 s
- Kumpula, J., Siitari, J., Siitari, S., Kurkilahti, M., Heikkinen, J. & Oinonen, K. 2019. Poronhoitoalueen talvilaitumet vuosien 2016 – 2018 laiduninventoinnissa: Talvilaidunten tilan muutokset ja muutosten syyt. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 86 p.
- Laaksonen, S. 2016. Tunne poro: Poron sairaudet ja terveydenhoito. Wazama Media Oy.
- Laaksonen, S., Pusenius, J., Kumpula, J., Venäläinen, A., Kortet, R., Oksanen, A. & Hoberg, E. 2010. Climate Change Promotes the Emergence of Serious Disease Outbreaks of Filarioid Nematodes. *EcoHealth* 7: 7–13.
- Lenvik, D., Bø, E. & Fjellheim, A. 1988. Relationship between the weight of reindeer calves in autumn and their mother's age and weight in the previous spring. *Rangifer* 8(1): 20–24.
- Maijala, V., Norberg, H., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2002. Poron vasatuotto ja –kuolemat Suomen poronhoitoalueella. Kala- ja riistaraportteja 252. 61 s.
- Nieminen, K. 2017. Poron lihantarkastuslöydökset Suomessa poronhoitovuosina 2005-06 – 2014-15. Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma. Eläinlääketieteellinen tiedekunta. Elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osasto. Helsingin yliopisto. 33 p.
- Paliskuntain yhdistys. 2022. Porotalouden tilastoja 2020–2021. *Poromies*, 1:48-49.

Porotilan huonon tiinehtyvyyden mahdolliset selittäjät

Laura Horsma ja Laura Post

Poro on sesonkilisääntyjä, jonka kiima-aika eli rykimä on syys–lokakuussa. Normaalisti vaadinten tiinehtyvyys on 90–95 prosenttia. (Laaksonen 2016, 57–59) Vaatimen tiinehtymisen todennäköisyys on suurin 4–9 -vuotiaana (Ropstad 2000). Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hankessa havaittiin poikkeuksellisen huonoja tiineysprosentteja yhdellä tutkimukseen osallistuneella seurantatilalla. Huono tiinehtyminen vaikuttaa heikomman lihantuotannon kautta voimakkaasti porotilan taloudelliseen tulokseen.

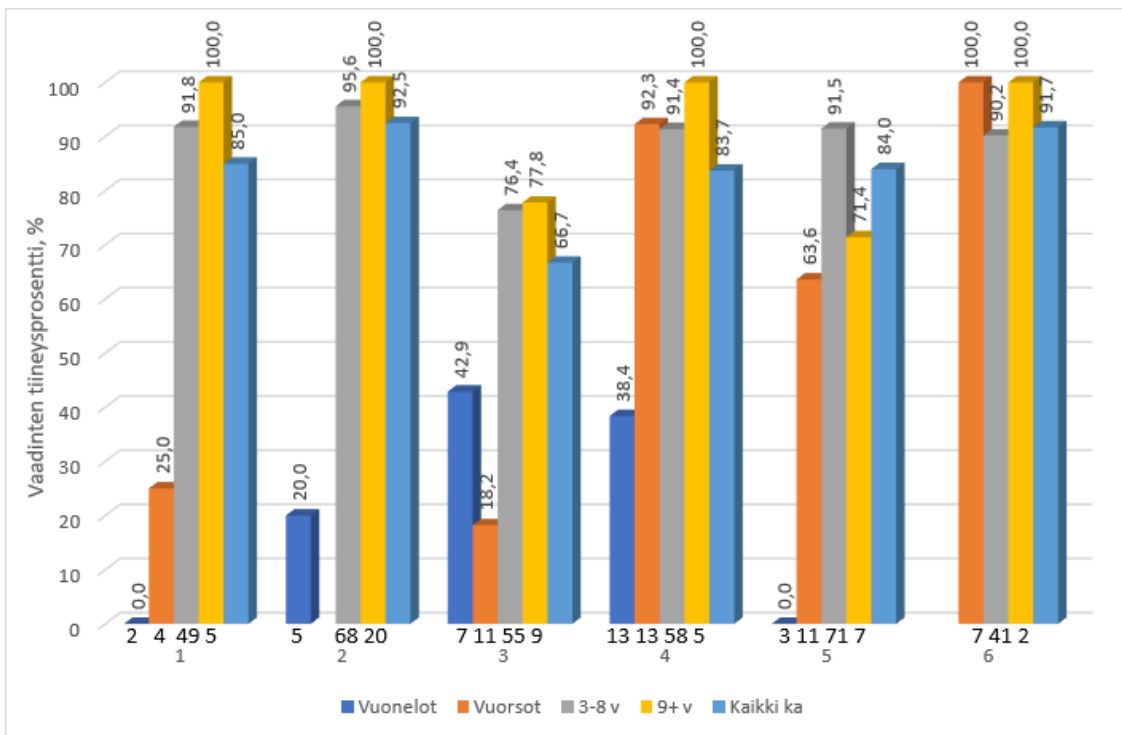
Hankkeessa tehtiin vaatimien tiineystarkastukset ultraäänitutkimuksella peräsuolen kautta kuudella Keski-Lapin tutkimukseen osallistuneella seurantatilalla joulukuussa 2021. Seurantatilalla 3 tiineysprosentti oli vain 66,7 ja poikkeuksellisen huono muihin tiloihin (83,7–92,5 %) ja aikaisempaan tutkimustietoon verraten (Ropstad 2000; Maijala ym. 2002; Laaksonen, 2016, 59). Syynä voivat olla sikiön tai alkion varhaiskuolemat tai se, ettei tiinehtymistä ole tapahtunut ollenkaan. Paliskunnan vasaprocentti kyseisenä poronhoitovuonna oli kuitenkin hyvä, joten tiineysongelma oli paliskuntatasoa paikallisempi. Syitä seurantatilan 3 muita heikompiin tuloksiin etsittiin ulkoisista tekijöistä, kuten hirvaiden iästä ja määrästä sekä laidunalueen häiriöistä. Lisäksi hedelmällisyyttä heikentävien tekijöiden, kuten kroonisen stressin, ja varhaisluomisia aiheuttavien sairauksien ja taudinaiheuttajien todennäköisyyksiä pohdittiin.

Kesän sääolosuhteet vaikuttavat kiiman ajoittumiseen ja hyväkuntoiset porot tulevat kiimaan aiemmin. Porot saavuttavat täysikasvuisuuden noin viiden vuoden iässä, mutta tulevat sukukypsiksi tavallisesti puolitoistavuotiaana (vuonelo) 60 kilon painoisina. Vuoneloiden ei ole useinkaan suotavaa vielä tiinehtyä, sillä tiineys voi hidastaa niiden kasvua. Kiimakierron käynnistyminen edellyttää hirvaan läsnäoloa.

Hyväkuntoisessa tokassa vaatimet tulevat kiimaan ja vasovat samaan aikaan (Laaksonen 2016, 57–58). Myöhään tiinehtyvät vaatimet lyhentävät kantoaikaansa, jotta ne parantaisivat mahdollisuuksiaan kuntoutua seuraavalle vuodelle ja niiden vasat ovat kevyempiä syntyessään. Näiden vasojen talvea edeltävä kasvukausi jää lyhyeksi ja paino on alhaisempi, kuin aiemmin syntyneiden. (Coulson ym. 2005) Hyväkuntoisten aikaisin tiinehtyneiden vaadinten vasojen selviytymismahdollisuudet ovat paremmat niiden syntyessä suurempina (Laaksonen 2016, 57–58).

Eri ikäryhmien vaadinten tiineysprosentit tiloittain on esitetty kuviossa 1. Porojen ikä ei ollut täysin varmuudella jokaiselta yksilöltä tiedossa korvamerkkien eli pilttojen puuttuessa ja ikäryhmää jouduttiin osittain arvioimaan. Tiineysprosentti parhaan hedelmällisyyden (3–8 vuotta) ikäluokassa oli aikaisempien tutkimusten mukaisesti 90,2–95,6 prosenttia, lukuun ottamatta tutkimustilaa 3, jossa se oli vain 76,4 prosenttia. Muissa ryhmissä eläinmäärät olivat pienempiä, joten prosenttiosuuksien vertailu tilojen välillä ei ole kovin mielekäästä.

Tutkimustilan 3 osalta näyttäisi kuitenkin siltä, että tiinehtyminen on ollut kaikissa ikäryhmissä, vuoneloita lukuun ottamatta, muita tiloja heikompaa.



Kuvio 1. Seurantatilojen vaadintien tiineysprosentit ikäryhmittäin. Havaintomäärä (n) lukuna pylväiden alapuolella.

Suuremmat hirvaat ajoittavat lisääntymispanoksensa tarkemmin vaatimien ovulaation kanssa ja vanhat hirvaat ovat aktiivisempia aikaisessa kiimassa sekä kiimahuipussa. Myös vaatimet saattavat ajoittaa kiimansa parhaan hirvaan läsnäoloon sekä kiimahuippuun. Esimerkiksi kuusipeurojen on tutkittu tulevan kiimaan aiemmin täysikasvuisten hirvaiden ollessa läsnä ja myöhemmin, kun läsnä on vain nuoria hirvaita. (Holand ym. 2012) Laidunalueella koetut häiriöt voivat häiritä kiimakäyttäytymistä ja tokkaantumista.

Seurantatilan 3 paliskunnan teuraiden sekä elohirvaiden ja -härkien lukumäärien perusteella laskettu hirvaskanta on ollut 30 prosenttisesti urakoita eli vuoden ikäisiä hirvaita. On mahdollista, että täysikasvuiset vaatimet eivät ole hyväksyneet nuoria hirvaita astumaan tai niiden läsnäolo ei ole riittävästi aktivoinut vaadintien kiimahuippua. Vuonelot sen sijaan ovat voineet hyväksyä nuoren hirvaan paremmin, jonka vuoksi vuoneloiden tiinehtyminen on voinut olla tilalla 3 suhteessa muihin tiloihin hyvää. Vuoneloiden määrä tiloilla on kuitenkin liian vähäinen päätelmien varmistamiseksi. Eri ikäisiä hirvaita ei välttämättä ole ollut tasaisesti paliskunnan alueella.

Paliskunnassa oli kyseisenä vuonna myös suurin hirvaiden osuus (7,1 %) viiteentoista vuoteen. Parhaina vasavuosina hirvaiden osuus on ollut 5,2–6,5 %. Hirvaat ovat voineet käyttää paljon energiaa taisteluihin hirvasmäärän ollessa koholla, mutta todennäköisesti taisteluiden intensiivisuus ja energian kulutus ei vähennä niiden kykyä astua vaatimia.

Ihmiset voivat häiritä porojen kiima-aikaa toiminnallaan usein tavoin. Poronhoitoalueella toimintaa harjoittavat useat matkakeskukset. Merkittäviä häiriöitä porojen laidunalueilla aiheuttavat koirat ja paliskuntaryhdistys pyrkii keräämään jatkuvasti tilastoja koirien aiheuttamista häiriöistä. Koirien aiheuttamat häiriöt ja vahingot painottuvat syksyyn ja metsästysajalle ja vuonna 2021 ilmoitetuista koiravahingoista yli puolet oli tapahtunut metsästyksen yhteydessä (Anttonen ja Sanaksenaho 2022).

Seurantatilan paliskunnassa oli ilmoitettuja koirahäiriöitä, jotka ovat voineet lisätä laidunalueen rauhattomuutta ja eläinten stressiä. Seurantatilan porojen laidunalueista parhaalla, yhtenäisimmällä ja normaalisti rauhallisimmalla alueella on myös paljon valtion maita ja voimakasta metsästystä.

Paikallisilla on pohjoisessa vapaa metsästys-oikeus valtion mailla ja muille Metsähallitus myy metsästyslupia. Metsästys, kalastus ja retkeily lisääntyivät erityisesti korona-aikana (2020 ja 2021) ja hyvien riistakantojen vuoksi (Metsähallitus 2023). Monesti keskusteluun nousee nimenomaan ulkopaikkakuntalaisten hirvenpyynti, etenkin isoilla porukoilla ja useilla koirilla samanaikaisesti (Peltoperä 2022). Poroihin tottumattomat koirat voivat aiheuttaa porovahinkoja enemmän kuin pennusta asti poronhoitoalueella toimineet koirat (Hiltunen 2021).

Aikaistettu hirvenpyynti alkoi koko Lapissa vuonna 2017 syyskuun alussa ja kiimarauhoitus oli 4 viikkoa alkaen 16.9. Ylä-Lapissa aikaistettu pyynti alkoi jo ennen vuotta 2017. (Suomen Riistakeskus 2017) Syksyllä 2021 hirvenpyynnin kiimarauhoitusaika oli vain 11 päivää pyynnin jatkuessa jo 2.10. (Anttonen ja Sanaksenaho 2022), jolloin etenkin vanhempien hirvaiden kiimakäyttäytyminen on voinut häiriintyä. Seurantatilan poronhoitajan mukaan kiimatokat hajosivat erityisen herkästi kyseisenä syksynä, jos ihminen meni paikalle ilman koiraakin. Petohavaintoja alueella ei kyseisenä syksynä ollut. Syksyn 2021 jälkeen hirvenmetsästyksen vieraslupia ei ole enää myyty syyskuun ensimmäiselle jaksolle (Metsähallitus 2023).

Häiriöt vaikuttavat kiimakäyttäytymisen lisäksi porojen kuntoutumiseen, koska porot liikkuvat häirittyinä tavallista enemmän, jolloin ne eivät välttämättä saa rauhaa laiduntaa ja kerätä rasvavarastoja talvea varten. Huonokuntoiset porot stressaantuvat hyväkuntoisia yksilöitä helpommin. Häiriötön ympäristö, rauhallinen porojen käsittely sekä hyvä ravitsemustila ehkäisevät stressin ilmenemistä (Laaksonen 2016, 98–99). Usean stressitekijän kumuloituessa stressi alentaa porojen vastustuskykyä ja voi heikentää lisääntymiskykyä (Laaksonen 2016, 98–99).

Erotusten aikaan ravinnon niukkuus keruuidassa sekä samassa yhteydessä koettu stressi erotuksista voi myös vaikuttaa negatiivisesti. Ettötyöt eli porojen kokoaminen oli aloitettu seurantatilan paliskunnassa muita tutkimuspaliskuntia aikaisemmin, mikä on voinut osaltaan vaikuttaa kiiman rauhattomuuteen. Seurantatilalla 3 porot tulevat itse verrattain aikaisin ruokintatarhaan, joka voi myös häiritä kiimakäyttäytymistä. Niistä poroista, jotka muistettiin tulleen tarhaan aikaisin, ei kuitenkaan ollut huonompi tiineysprosentti kuin koko tilalla keskimäärin.

Tarhassa oli täystiheä nokkoskasvusto niissä osissa aita, joihin ruokinta oli voimakkainta, arviolta hehtaarin alalla. Edellisvuosien sonta toimii lannoitteena nokkoselle, jolloin terveydelle haitallisia nitraatteja voi muodostua runsaasti. Nitraatti muuttuu elimistössä nitriitiksi ja voi aiheuttaa sikiöiden varhaiskuolemia (Jyrkinen 2011). Nokkosen syönnin tulee olla kuitenkin hyvin runsasta ja sen nitraattipitoisuus hyvin korkea, jotta saavutetaan naudoille sikiöiden varhaiskuolemia aiheuttava nitraattitaso. Varhain aitaan tulleilla nokkoskasvusto on ollut paremmin saatavilla, mutta kuten todettua, niiden tiineysprosentti ei ollut huonompi niillä poroilla, jotka muistettiin tulleen tarhaan aikaisin.

Tyhjien vaatimien selän pituus oli keskimäärin kolme senttimetriä lyhyempi ja rinnanympärys neljä senttimetriä pienempi kuin tiineiden. Tyhjistä poroista vuoneloita ja vuorsoja oli 46 % ja tiineistä vain 9 %. Tiineet vaatimet olivat yhtäläisemmän kokoisia ja mittaustulosten keskihajonta oli pienempi eli niistä suurin osa oli saavuttanut täysikasvuisuuden. Sekä tyhjien että tiineiden vaatimien rinnanympärykset olivat pienentyneet noin kolme senttimetriä 10.12.2021–14.1.2022 välisenä aikana, tiineiden hieman vähemmän. Tyhjien vaadinten kuntoluokka oli laskenut, mutta tiineiden vaatimien aavistuksen kasvanut. Kuntoluokan lasku voi kertoa yksilöiden olevan arvoasteikossa alempana. Sarvitietoja ei otettu ylös, mutta myös nuoremmat ovat yleensä arvoasteikossa alempana pienemmän kokonsa vuoksi.

Parhaan hedelmällisyyden ikäluokassa (3–8 vuotta) tyhjien vaatimien rinnanympärys oli keskimäärin 109 senttimetriä ja tiineiden 113 senttimetriä. Selänpituus tyhjillä oli keskimäärin 76 senttimetriä ja tiineillä 78 senttimetriä. Tyhjä vaatimet olivat siis keskimäärin pienempiä ja mahdollisesti myös nuorempia. Kuntoluokassa ei ollut eroa tiineiden ja tyhjien vaatimien välillä ensimmäisellä mittauskerralla, mutta toisella mittauskerralla tyhjien kuntoluokka oli laskenut ja tiineiden kasvanut.

Alkiokuolemia tai varhaisluomisia voivat aiheuttaa homemyrkyt, taudinaiheuttajat sekä tulehdukset ja ruokinnalliset häiriöt. Huonolaatuisesta säilörehusta tarttuva *Listeria*-bakteeri voi aiheuttaa luomisia sekä yleistulehduksia. Toksoplasma-loinen sekä *Brucella*-bakteeri aiheuttavat myös luomisia. (Laaksonen 2016, 152–153) Silmä- ja keuhkotulehduksia sekä luomisia aiheuttavaa poron herpesvirusta voidaan ehkäistä porojen hyvällä ravitsemustilalla, ruokintahygienialla, väljällä eläinkannalla sekä porojen ja kotieläinten kontaktien välttämällä. (Laaksonen 2016, 167–168) Hirvieläimillä Schmallenberg-viruksen taudinkuvaa ei tunneta (Laaksonen 2016, 176), mutta se tarttuu märehäntäisiin hyönteisten välityksellä ja voi johtaa luomiseen tai synnyntäisiin epämuodostumiin jälkeläisellä (Ruokavirasto 2018).

Poroille alkutalvesta annettu säilörehu oli erittäin kuivaa, eikä siis riskirehua listerian osalta, mutta kylläkin homeiden osalta. Näkyvää homea ei raportoitu ruokintakaudelta. Rehu oli myöhään korjattua kevätsatoa, korjuuta edelsi pitkä hellejakso. Niittoa edeltävä olosuhde ei ollut homemyrkköjen eli mykotoksiinien tuotannolle otollinen, mutta rehu kastui niiton jälkeen kerran. Joulukuussa porojen uloste oli melko pehmeää, muutamalla vasalla oli voimakas ripuli ja suutulehduksesta kertovia poskiviivoja (jakausta posken karvapeitteessä) nähtävissä. Porot tulee aina ruokkia puhtaalle alustalle ja hyvälaatuisen säilörehun olla ruokinnan perusta. Veden saanti talviaikaan perustui puhtaaseen lumeen seurantatilassa tarhassa, joten hetkellisiä

puutteita puhtaasta lumesta ei voida sulkea pois. Seurantatilan paras laidunalue on vuodenkierrosta riippumatta sama, jolloin laidunnuspaine on alueella suuri, eikä vuodenaikojen tai vuosien mukaista laidunkiertoa ole.

Ei-infektiivisiä syitä luomiselle voivat olla myös vammat, ravitsemusongelmat sekä sikiön vakavat kehityshäiriöt, mutta näitä ei pystytä poroilla juurikaan vapaan laidunnuksen aikana seuraamaan. Naudoilla ravitsemusongelmista tärkeimpiä ovat jodin tai seleenin puute (Ruokavirasto 2023).

Endometriitti eli kohdun limakalvon tulehdus on todettu hirvellä alkion tai sikiön varhaiskuolemien merkittäväksi tekijäksi (Malmsten & Dalin 2014). Endometriittiä aiheuttaa useat epäspesifit bakteerit (Ruokavirasto 2023). Lypsylehmillä on havaittu, että jos veressä on vähän kalsiumia tai vitamiineja poikimisen jälkeen, lisääntyy kohdun sairauksien riski (Bisinotto ym. 2012). Vaikka porolla ei ole lypsylehmän tasoista tuotosrasitetta vasonnan jälkeen, voi sen ravinnon saanti olla kuitenkin olosuhteista riippuen huonompaa ja ravintoainepuutoksia esiintyä. Syönti ja sitä kautta eri ravintoaineiden saanti voi olla heikkoa myös runsaan laihtumisen ja ketoaineiden vuoksi (Pyörälä & Tiihonen 2005).

Lisäksi lypsylehmillä merkittäviä hedelmällisyysongelmia aiheuttaa poikimisen jälkeisen ruokinnan epätasapainoisuus tai riittämättömyys. On huomioitava, että lypsylehmällä tuotosrasite on huomattavasti kovempi kuin porolla. Laihtumiseen liittyvän veren suuren ketoainepitoisuuden on havaittu heikentävän munasolujen laatua ja laihtuvilla lehmillä on pitkiä kiimattomuusjaksoja (Bisinotto ym. 2012). On todennäköistä, että laihtuva poro kohtaa saman ongelman, mutta poron kiima-aika on kuitenkin huomattavan paljon myöhemmin vasonnan jälkeen kuin lehmällä, joten energiavarastot ehtivät paremmin täyttyä ennen kiimaa. Liiallinen valkuaisen saanti lisää veren ammoniakki- ja ureapitoisuuksia, joka aiheuttaa kohdun pH:n laskua ja lisää varhaisia luomisia naudoilla (Bisinotto ym. 2012). Tutkimustilan 3 säilörehun raakavalkuaispitoisuus oli tilojen keskiarvoa selvästi matalampi.

Poroja ei voida tarkkailla tiiviisti laidunaikana, jonka vuoksi täysin varmoja vastauksia vaadinten huonoon tiinehtymiseen ei voida saada. Todennäköistä on, että seurantatilalla 3 huonoa tiinehtyvyyttä selittää useamman tekijän yhteisvaikutus ja mahdollisesti stressitekijöiden kumuloituminen.

Etenkin kiima-aika tulee pyrkiä rauhoittamaan porojen kiimakäyttäytymiselle. Porojen hyvinvointia sekä kuntoutumista talvea varten voidaan pyrkiä edistämään laidunrauhalla ja laidunkierrolla. Hirvaskantaa ei tulisi uusia liian monella yksilöllä vuodessa. Porojen ollessa tarharuokinnassa, tulee kiinnittää erityistä huomiota puhtaan veden tai lumen jatkuvaan saatavuuteen. Epävarman lumitilanteen lisäksi marras-joulukuu on vielä varhaisluomiselle herkkää aikaa. Menestyksekkäässä poronhoidossa ruokintahygienia sekä rehujen laatu ja säilönnän onnistuminen ovat välttämättömiä. Tarttuvien tautien ehkäisy esimerkiksi karanteenitilauksilla on tarharuokintatilalla tärkeää. Huonon tiineysprosentin yleisyyttä ja sen syitä tulisi tutkia useampana vuonna eri alueilla.

Lähteet

- Anttonen, M. ja Sanaksenaho, V. 2022. Koirien aiheuttamat häiriöt ja vahingot poronhoitoalueella. *Poromies* 2/2022.
- Bisinotto, R. S., Greco, L. F., Ribeiro, E. S., Martinez, N., Lima, F. S., Staples, C. R., Thatcher, W. W. & Santos, J. E. P. 2012. Influences of nutrition and metabolism on fertility of dairy cows. *Animal Reproduction* 9: 260–272.
- Coulson, T., Gjøstein, H., Holand, Ø., Myrsetrud, A., Nieminen, M., Røed, K. & Weladji, R. 2005. Adaptive adjustment of offspring sex ratio and maternal reproductive effort in iteroparous mam-mal. *Proceedings of the royal society B*. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3330>
- Hiltunen, V-P. 2021. Etelän hirviporukoiden "tehopyynti" Lapissa kumentaa tunteita – sosiaalisen kestävyuden rajat ovat saattaneet tulla vastaan, arvioi Metsähallitus. Yle uutiset. Viitattu 11.9.2023. <https://yle.fi/a/3-12132061>
- Holand, Ø., Nieminen, M., Tennenhouse, E. & Weladji, R. 2012. Timing of reproductive effort differs between young and old dominant male reindeer. <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/520434/timing.pdf?sequence=1>
- Jyrkinen, V. 2011. Nurmen rikkakasvien hattavaikutukset naudoilla. Karpe-hanke nro 7884.
- Laaksonen, S. 2016. Tunne poro, poron sairaudet ja terveydenhoito. Kuusamo: Wazama Media Oy.
- Maijala, V., Norberg, H., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2002. Poron vasatuotto ja -kuolemat Suomen poronhoitoalueella. Kala- ja riistaraportteja nro 252. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 61 s.
- Malmsten, J. & Dalin, A-M. 2014. Reproductive failure in moose (*Alces alces*) due to embryonic mortality and unfertilized oocytes. *Acta Theriologica* 59: 449–455.
- Metsähallitus. 2023. Metsästys Pohjois-Suomessa. Eräluvut.fi. Viitattu 11.9.2023. <https://www.eraluvat.fi/metsastys/hyva-tietaa/metsastys-pohjois-suomessa.html>
- Peltoperä, J. Hirvenmetsästys kuohuttaa yhä Lapissa – Savukoski haluaisi rajoittaa ulkopaikkakuntalaisten pääsyä hirvimaille. Yle uutiset. Viitattu 11.9.2023. <https://yle.fi/a/3-12572299>
- Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005. Nautojen sairaudet. Ketoosi (asetonemia, asetonitauti). <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/56e35f05-c855-4b4e-9216-123ad793cc3f/content>
- Ropstad, E. 2000. Reproduction in female reindeer. *Animal reproduction science*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10844224/>

Ruokavirasto. 2022. Luominen/abortti. Viitattu 20.6.2022.
<https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/lampaat-ja-vuohet/luominen/>

Ruokavirasto. 2023. Naudan luominen. Viitattu 20.9.2023.
<https://www.ruokavirasto.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/naudat/luominen/>

Suomen riistakeskus. 2017. Hirvieläinten metsästyskausi alkaa. Viitattu 11.9.2023.
<https://riista.fi/hirvielainten-metsastyskausi-alkaa/>

Porojen talvisen lisäruokinnan vaikutus vaadinten ravitsemukselliseen tilaan ja vasatuottoon

Tuomo Kokkonen, Laura Post, Veikko Maijala ja Aila Vanhatalo

Porojen ravinnonsaanti vaihtelee luonnonravinnolla voimakkaasti vuodenajan mukaan. Luonnonravinnolla ja jäkäläruokinnalla porot laihtuvat talvella ja menettävät jopa 10-20 % painostaan. Poro sopeutuu niukkaan ravintoaineiden saantiin käyttämällä rasvavarastojaan, irrottamalla aminohappoja lihaskudoksesta sekä vähentämällä typen eritystä virtsassa (Säkkinen 2005). Poro on hyvin sopeutunut niukkaan valkuaisen saantiin, koska esimerkiksi jäkälien valkuaispitoisuus on vain 2–5 % ka:ssa (Nieminen & Heiskari 1988).

Vaadinten vasatuotto riippuu 1) onnistuneesta tiinehtymisestä, 2) tiineyden ylläpidosta sekä 3) elinvoimaisesta vasasta ja sen selviämisestä kesän yli. Tiinehtyvyys on tähänastisissa tutkimuksissa ollut yleisesti yli 90 prosenttia. Luomisia havaitaan tarhoissa jonkin verran ja huomaamattomat varhaisluomiset ovat mahdollisia. Vasaprosentin vaihtelusta suurin osa selittyy vaihtelulla vasojen elinvoimaisuudessa, johon vaatimen ravitsemus olennaisesti vaikuttaa.

Vaatimen ravitsemustila syksyllä ja talven aikana voi vaikuttaa vasan syntymäpainoon. Vakava aliravitsemus vähentää vasan syntymäpainoa jopa 30 prosenttia (Säkkinen ym. 1999), mutta yleensä emän ravitsemuksen vaikutukset syntymäpainoon ovat kuitenkin selvästi tätä pienempiä (Säkkinen ym. 1999, Heiskari & Nieminen 2004). Vasan pieni syntymäpaino heikentää sen selviytymistä kesän yli. Osittain tämä johtuu siitä, että pienet vasat joutuvat helpommin petojen saaliiksi (Maijala ym. 2002). Vaatimen ikä ja paino keväällä ovat positiivisessa yhteydessä vasan teuraspainoon (Lenvik ym. 1988). Vaatimien ravitsemustilaan ja vasatuottoon vaikuttaa olennaisesti talvi- ja kesälaidunten määrä ja laatu sekä myös porotiheys suhteessa laidunalaan (Kumpula ym. 1998, Kumpula ym. 2015). Talvilaidunten riittämättömyys on viime vuosikymmenten aikana lisännyt talviruokintaa keinona varmistaa porojen riittävä ravinnonsaanti (Kumpula ym. 2002, Kumpula ym. 2015).

Porojen ruokinta ja ravitsemus muuttuvassa ilmastossa -hankkeessa selvitettiin tiineiden vaatimien tarharuokinnan ja laidunruokinnan vaikutusta niiden aineenvaihduntaan ja painon muutokseen sekä vasojen syntymä- ja syyspainoihin. Aineisto kerättiin Kutuharjun koeporotarhalta Luonnonvarakeskuksen toteuttaman hankkeen (Porojen talviruokintatapojen vaikutus suoliston mikrobiomiin sekä vaadinten ja vasojen terveyteen) ruokintakokesta.

Kokeessa oli mukana neljä koeryhmää, joissa oli yhteensä 61 vaadinta (ikä 2–8 vuotta). Koe kesti joulukuun puolivälistä maaliskuun alkuun. Kaksi koeryhmää sai 1 kg/pv väkirehua poroa kohti sekä nurmisäilörehua vapaasti, ja kaksi koeryhmää laidunsi ja sai lisäruokintana jäkälää liiallisen painonmenetyksen välttämiseksi. Väkirehusta vaatimet saivat n. 10 MJ/pv

ja jäkälästä n. 8 MJ/pv. Kokeessa käytettyjen säilörehujen valkuaispitoisuus oli 152–192 g/kg ka.

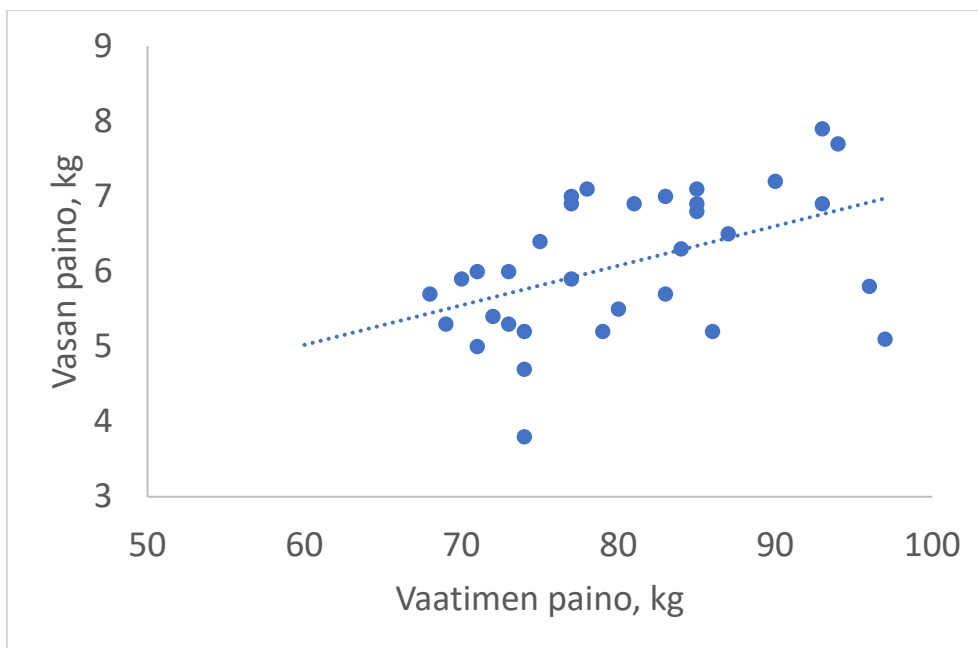
Tarharuokinnassa olleiden, säilö- ja väkirehulla ruokittujen vaatimien paino lisääntyi keskimäärin 3,4 kg kokeen aikana, kun taas laidunruokinnalla olleet vaatimet menettivät painostaan 5,4 kg (taulukko 1). Ero painon muutoksessa johtui osittain energian saannin erosta, mutta osasyynä voi olla myös ruoansulatuskanavan painon muutos.

Säilörehuruokinta todennäköisesti lisää pötsissä olevan rehumassan painoa (Heiskari & Nieminen 2004). Pieneltä osin vaatimien painonmuutosten eroa selittää myös tarharuokittujen vaatimien vasojen 0,7 kg suurempi syntymäpaino. Vaatimien tiineysajan ruokinta ei kuitenkaan vaikuttanut vasojen painoon syksyllä tai niiden teuraspainoihin.

Taulukko 1. Vaatimien ja vasojen paino (kg)

	Laidun	Lisäruokinta	SEM	p-arvo
Vaatimien paino kokeen lopussa	75,5	84,5	0,87	<0,001
Vaatimien painonmuutos	-5,39	3,41	0,823	<0,001
Vasojen syntymäpaino	5,75	6,41	0,314	0,04
Vasojen paino syksyllä	43,0	44,0	1,35	ns
Vasojen teuraspaino	19,4	20,0	0,78	ns

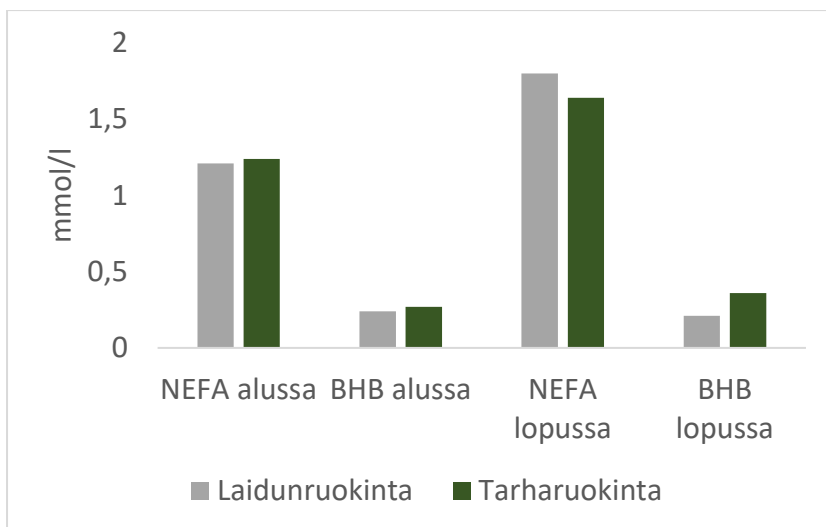
Vaatimen painon ja vasan syntymäpainon välillä oli positiivinen yhteys (korrelaatio, $r = 0,47$) kaikkia ruokintaryhmiä tarkasteltaessa (kuvio 1). Vaatimen painon noustessa 10 kg:lla vasan syntymäpaino nousi 0,5 kg:lla. Suurempien vaatimien vasojen teuraspaino oli myös suurempi ($r = 0,53$). Vaatimen painon noustessa 10 kg:lla vasan teuraspaino nousi 1,3 kg. Vastaavasti vasan syntymäpainon ja syyspainon välillä oli myös positiivinen yhteys ($r = 0,50$). Syntymäpainon kasvaessa 1 kg:lla syyspaino lisääntyi 2,4 kg:lla.



Kuvio 1. Vaatimen painon ja vasan syntymäpainon yhteys ($y = 0.053x + 1.86$, $r = 0,47$).

Myös Maijala ym. (2002) havaitsivat positiivisen yhteyden vaatimen painon ja vasan painon välillä. Vaatimen ja vasan painon positiivinen yhteys selittyy osittain vaatimen iällä. Vanhemmat vaatimet ovat painavampia ja synnyttävät painavampia vassoja (Lenvik ym. 1988, Maijala ym. 2002). Vaatimien painon kasvu jatkuu viiden vuoden ikään saakka (Eloranta ja Nieminen 1986, 1988, Lenvik ym. 1988). Vaatimen ravitsemuksen vaikutus vasan syntymäpainoon on melko pieni, ellei vaadin ole huomattavasti aliravittu (Säkkinen ym. 1999). Tässä tutkimuksessa havaittu ero laidun- ja tarharuokittujen vaatimien vasojen syntymäpainossa oli jonkin verran suurempi kuin Säkkinen ym. (1999) havaitsema 0,4 kg ero vaatimien väkirehuruokinnan ja luonnollista talviravintoa jäljittelevän ruokinnan välillä.

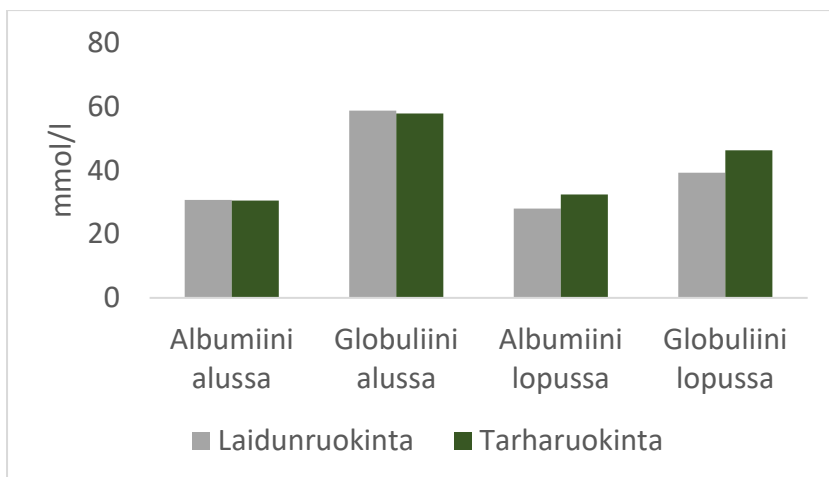
Vaatimien tiineysajan ruokinta ei vaikuttanut veren vapaiden rasvahappojen (NEFA) pitoisuuteen (kuvio 2). Vapaiden rasvahappojen pitoisuuden lisääntyminen kuvastaa yleensä sitä, että eläin joutuu käyttämään rasvakudoksiaan energianlähteenä, jos energian saanti on liian niukkaa (Herdt 2000). Laidun- ja tarharuokittujen porojen veren NEFA-pitoisuuksien samankaltaisuus viittaa siihen, että havaittu painonmuutoksen ero ryhmien välillä oli pääosin ruoansulatuskanavan sisällön painon eroista johtuvaa. Säilörehun kuitu sulaa pötsissä hitaammin kuin poron luontaisen talviravinnon, jäkälien, helppoliukoiset hiilihydraatit (Heiskari & Nieminen 2004).



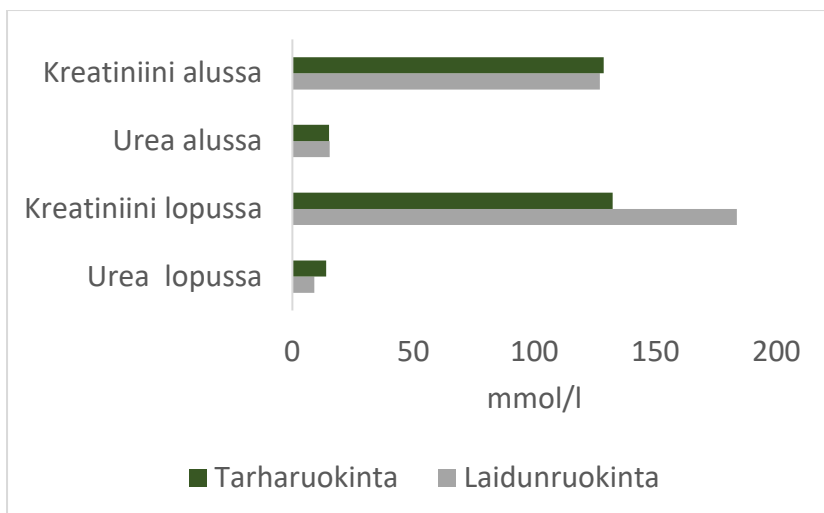
Kuvio 2. Vaatimien veren (seerumin) vapaiden rasvahappojen (NEFA) ja betahydroksivoihapon (BHB) pitoisuus. Tarharuokittujen vaatimien veren BHB-pitoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$) suurempi kokeen lopussa.

Tätä tukee se, että luonnonravinnolla olleiden vaatimien veren betahydroksivoihapon pitoisuus ei lisääntynyt kokeen aikana. Betahydroksivoihappo on ketoaine, jonka pitoisuus lisääntyy energiavajeen aikana (Herdt 2000). Tarharuokituilla oli kokeen lopussa suurempi betahydroksivoihapon pitoisuus kuin alussa, mutta tämä johtui todennäköisesti voihiapon muodostumisen lisääntymisestä pötsissä väkirehuruokinnan seurauksena, eikä siten osoita energiavajetta tässä ryhmässä. Vastaavasti väkirehuruokinnan on havaittu lisäävän tiineiden, ummessa olevien lehmien veren betahydroksivoihapon pitoisuutta (Kokkonen ym. 2019, Shi ym. 2020). Voihappo muuntuu pötsistä imeytyessään betahydroksivoihapoksi.

Ruokintaryhmien välillä oli selviä eroja valkuaisaineenvaihduntaa kuvaavissa veren metaboliittien pitoisuuksissa. Tarharuokittujen vaatimien veren kokonaisvalkuaisen, albumiinin ja globuliinin pitoisuudet olivat suurempia kuin laidunruokittujen, mikä kertoo eroista valkuaisen saannissa (kuvio 3) (Säkkinen ym. 1999, Säkkinen 2005). Molemmissa ruokintaryhmissä veren ureapitoisuus oli suuri (n. 15 mmol/l) kokeen alussa (kuvio 4), verrattuna aiemmissa tutkimuksissa luonnonravinnolla olleilta talvella mitattuihin pitoisuuksiin (Nieminen ja Timisjärvi 1983, Soveri ym. 1999). Nämä pitoisuudet, samoin kuin tarharuokittujen vaatimien veren ureapitoisuus kokeen lopussa (13,9 mmol/l) viittaavat valkuaisen ylirookintaan, erityisesti säilörehun suuren valkuaispitoisuuden kautta. Veren kreatiinipitoisuuden huomattava lisääntyminen laidunruokittujen ryhmässä osoittaa niiden irrottaneen valkuaisaineita lihaskudoksistaan niukemman valkuaisen saannin täydentämiseksi ja siten sopeutuneen niukempaan valkuaisen saantiin (Säkkinen ym. 1999, Säkkinen 2005).



Kuvio 3. Vaatimien veren (seerumin) albumiinin ja globuliinin pitoisuus. Tarharuokittujen vaatimien veren albumiini- ja globuliinipitoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$) suurempi kokeen lopussa.



Kuvio 4. Vaatimien veren (seerumin) urean ja kreatiniinin pitoisuus. Tarharuokittujen vaatimien veren ureapitoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$) suurempi ja kreatiniinipitoisuus pienempi kokeen lopussa.

Tarharuokittujen vaatimien veressä oli suurempi tulehdusta osoittavan seerumin amyloidi A:n pitoisuus kuin laidunruokinnalla olleiden. Tämä viittaa siihen, että voimakas tarharuokinta voi olla yhteydessä matala-asteiseen tulehdukseen vaatimien elimistössä. Lypsylehmillä on havaittu, että piilevä pötsiasidoosi runsaan väkirehuruokinnan seurauksena voi lisätä tulehdusindikaattorien pitoisuutta veressä (Khafipour ym. 2009). Tulehdusindikaattorien pitoisuus lisääntyi myös, kun pelkästään säilörehua sisältävään lypsylehmien ruokintaan lisättiin väkirehua poikimisen läheisyydessä (Rissanen ym. 2022).

Väki- ja säilörehua tarharuokinnassa saaneiden vaatimien runsaampi energian ja erityisesti valkuaisen saanti on nähtävissä niiden veren aineenvaihduntatuotteiden pitoisuuksissa ja elopainon lisääntymisenä. Vasojen syntymäpaino oli runsaammalla ruokinnalla suurempi,

mikä voi parantaa vasatuottoa vähäisemmän vasakuolleisuuden kautta. Ruokintatavasta riippumatta yksilölliset erot ravinnon saannissa sekä vaatimen koossa, liittyen ikään ja perimään, ovat kuitenkin mahdollisesti merkittävämpiä vasan syntymäpainoon ja sen selviytymiseen vaikuttavia tekijöitä.

Lähteet

- Eloranta, E. & Nieminen, M. 1986. Calving of the experimental reindeer herd in Kaamanen during 1970 - 85. Rangifer, Special Issue No. 1: 115 -121.
- Eloranta, E. & Nieminen, M. 1988. Calving and maternal body weight change in the reindeer. Rangifer, Special Issue No. 2: 64-65.
- Heiskari, U. & Nieminen, M. 2004. Erilaiset nurmirehut porojen talviruokinnassa. Kala- ja riistaraportteja nro 314. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 27 s.
- Herdt, T.H. 2000. Ruminant adaptation to negative energy balance. Influences on the etiology of ketosis and fatty liver. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 16: 215-230.
- Khafipour, E., Krause, D.O. & Plaizier, J.C. 2009. A grain-based subacute ruminal acidosis challenge causes translocation of lipopolysaccharide and triggers inflammation. Journal of Dairy Science 92:1060–1070.
- Kokkonen, T., Halmemies-Beauchet-Filleau, A., Husso, A., Jalanka, J., Niku, M. & Vanhatalo, A. 2019. The effects of concentrate feeding during the close-up period on the rumen function and metabolic adaptation of dairy cows. Proceedings of the XIIIth International Symposium on Ruminant Physiology (ISRP 2019). Advances in Animal Biosciences 10: 633.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1998: Reproduction and productivity of semi-domesticated reindeer in Northern Finland. Canadian Journal of Zoology 76: 269–277.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2002: Productivity factors of the Finnish semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus*) stock during 1990s. Rangifer 22: 3–12.
- Kumpula, J., Siitari, J., Törmänen, H., Siitari, S. 2015. Porojen laitumet, ruokinta ja tuottavuus poronhoitoalueen pohjoisosassa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2015. Helsinki: Luonnonvarakeskus. 75 s.
- Lenvik, D., Bø, E. & Fjellheim, A. 1988. Relationship between the weight of reindeer calves in autumn and their mother's age and weight in the previous spring. Rangifer 8: 20–24.
- Maijala, V., Norberg, H., Kumpula, J & Nieminen, M. 2002. Poron vasatuotto ja -kuolemat Suomen poronhoitoalueella. Kala- ja riistaraportteja nro 252. 61 s.
- Nieminen, M. & Heiskari, U. 1988. Diets of freely grazing and captive reindeer during summer and winter. Rangifer 9: 17-34.

Nieminen, M. & Timisjärvi, J. 1983. Blood composition of the reindeer. II. Blood Chemistry. *Rangifer* 3:16–32.

Rissanen P., Halmemies-Beauchet-Filleau A., Soveri T., Vanhatalo A., Kokkonen T. 2022. The effects of prepartum concentrate feeding on feed intake, energy balance and plasma acute phase protein concentrations in dairy cows. Proceedings of the 7th EAAP International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition (ISEP 2022). *Animal* 13: 251-252.

Shi, W., Haisan, J., Inabu, Y., Sugino, T. & Oba, M. 2020. Effects of starch concentration of close-up diets on rumen pH and plasma metabolite responses of dairy cows to grain challenges after calving. *Journal of Dairy Science* 103:11461–11471.

Soveri, T., Sankari, S., Salonen, J. & Nieminen, M. 1999. Effects of immobilization with medetomidine and reversal with atipamezole on blood chemistry of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in autumn and late winter. *Acta Veterinaria Scandinavica* 40: 335–349.

Säkkinen, H. 2005. Variation in the blood chemical constituents of reindeer. Significance of season, nutrition and other extrinsic and intrinsic factors. Diss. University of Oulu. 61 p.

Säkkinen, H., Timisjärvi, J., Eloranta, E., Heiskari, U., Nieminen, M., & Puukka, M. 1999. Nutrition-induced changes in blood chemical parameters of pregnant reindeer hinds (*Rangifer tarandus tarandus*). *Small Ruminant Research* 32: 211-221.

Porojen talvitarhauksen, ruokinnan ja hoidon hyvät käytännöt

Tuulia Väärälä ja Laura Post

Porojen lisäruokinta on nykyään tärkeä osa poronhoitoa lähes kaikissa paliskunnissa. Lisäruokinnan tavoitteena on pitää porot hyväkuntoisina läpi talvikuukausien ja varmistaa hyvä vasatuotto luonnonoloista riippumatta (Paliskuntain yhdistys 2023). Lisäruokinta on seurausta talvilaidunten ehtymisestä ja vaikeista lumiolosuhteista, joiden esiintymistä ilmastonmuutos lisää. Muita syitä ruokintaan alueesta riippuen voivat olla mm. petovahinkojen torjunta tai porojen pitäminen poissa maanteiltä, pihoilta ja pelloilta. (Turunen & Magga 2011; Rasmus ym. 2021, 24; Rasmus ym. 2023, 53) Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hankkeessa pohdittiin miten tarharuokinta tulisi toteuttaa porolle optimaalisella tavalla.

Poronhoitoalueen eteläosissa lisäruokinta on ollut välttämätöntä jo useita vuosikymmeniä ja porot otetaan pääosin talveksi suljettuihin tarhoihin (Hukkanen 2012). Tarhassa poro on täysin ihmisen tarjoaman ravinnon varassa, kun taas maastoon ruokittaessa poro saa osan ravinnostaan edelleen luonnosta (Laaksonen 2016, 50). Maastoruokinnassa päivittäinen lisäruokinnan tarve vaihtelee laitumen saatavuuden mukaan.

Suurimmat haasteet tarhauksessa liittyvät yleensä puhtaan lumen tai juomaveden riittävyyteen, tautipaineen kasvamiseen ja epäonnistuneeseen ruokinnan toteuttamiseen. Tarhaukseen liittyy myös ihmisen läsnäoloon, lajitoverien heikentyneisiin väistämismahdollisuuksiin ja ruokintatilanteeseen liittyviä stressitekijöitä.

Nestevajeen riskitekijät on tunnettava tarharuokinnassa

Puhtaan veden tai lumen saannin varmistaminen on vähintään yhtä tärkeää kuin riittävä energiansaanti. Mikäli porolla on jano, syö se mikrobien saastuttamaa lunta ja sairastumisen riski kasvaa oleellisesti. Mitä aiemmin porot otetaan tarhaan tai mitä pidempään tarhaus aika keväällä kestää, sen todennäköisemmin puhtaan lumen riittävässä saannissa tulee katkoksia. Etenkään ahtaissa tarhoissa ei voi luottaa, että lunta sataa riittävästi koko tarhausjakson ajan.

Tarhan koko on suhteutettava tarhauksen kestoon sekä eläinten lukumäärään. Vähimmäistilavaatimuksena on suositeltu enintään 50 poroa hehtaarille (Hukkanen 2009, Hukkanen 2012). Tämä ei aina riitä nestevajauksen ehkäisyyn, jos tarhausajana on ajanjaksoja, jolloin puhdasta lunta sataa. Hankkeen ruokintakokeissa havaittiin verinäytteiden perusteella viitteitä nestevajauksesta, vaikka päällepäin poroista ei huomannut mitään.

Mikäli talleamatonta lunta ei ole riittävästi, veden saanti tulee varmistaa muulla tavoin. Pitkään sulana pysyvä hete helpottaa veden saannin varmistamista kovimpia pakkasjaksoja lukuun ottamatta. Keväällä lumien sulatessa poronhoitajat ovat kokeneet toimivaksi tavaksi ruokkia poroja myös tarhan ulkopuolelle tarhauspaikan häiriöttömyydestä riippuen. Poronhoitajien

kokemusten mukaan lämmitettävät juoma-astiat ovat toimivia. Juoma-astiat tulee pestä päivittäin ja niitä tulee olla riittävästi poromäärään suhteutettuna.

Lumen "laidunnus", sulatus ja lämmitys vaatii energiaa. Poronhoitajien havaintojen mukaan poro ottaa mieluummin veden sulana, jos ruokintatarhassa on esimerkiksi sulana pysyvä hete. Poronhoitajat ovat myös havainneet, että lämpimällä säällä poro voi juoda likaista sulamisvettä lammikoista, vaikka vieressä olisi vapaana virtaava puro. Myös tämä voi liittyä veden lämmittämiseen kuluvaan energiaan.

Rehujen koostumus ja nestepitoisuus vaikuttavat oleellisesti nesteen tarpeeseen. Yleisin ja toimivaksi osoitettu lisäruokinta koostuu tuorerehusta, väkirehusta ja vähäisestä määrästä erittäin hienoa heinää (Laaksonen 2016, 50-51).

Poron saadessa rehua kuivana (mm. heinä ja täysrehut) tarvitsee yksi poro vuorokaudessa lunta yhden neliömetrin alalta viiden senttimetrin paksuisesti (Hukkanen 2012, Maijala ym. 2013). Mikäli lunta on satanut 2,5 cm, talleamaton ala on oltava 2 neliometriä poroa kohden. Kosteammista rehuista tulee huomattavia määriä nestettä, jolloin lumen tarve vähenee (taulukko 1). Säilörehujen kosteuspitoisuus saa olla kuitenkin enintään 65 % (kuiva-ainepitoisuus yli 350 g/kg), ettei rehu jäädy.

Taulukko 1. Eri rehuista saatava nesteen määrä.

Rehun kuiva-ainepitoisuus	Kuiva-ainesyönti, kg	Syönti tuorepainona, kg	Veden saanti rehusta, kg	Kattaa tarpeesta (5 l/pv), %
Teollinen täysrehu ainoana rehuna, 88 %	1,7	1,9	0,2	4
Säilöheinä, 50 %	1,5	3,0	1,5	30
Esikuivattu nurmisäilörehu, 35 %	1,5	4,3	2,8	56

Runsas valkuaisen saanti rehuista lisää veden tarvetta huomattavasti (Laaksonen 2016, 55). Nurmirehujen valkuaispitoisuudessa voi olla huomattavaa vaihtelua, jonka arvioimiseksi rehuanalyysi on välttämätön. Mikäli päivittäinen vedentarve kasvaa kolme litraa runsaan valkuaisen saannin johdosta, täytyy teollista täysrehua syödä noin 130 g enemmän lisääntyneen energiantarpeen täyttämiseksi, jolloin rehukustannus muuttuu taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Rehukustannuksen muutos väkirehun kulutuksen lisääntyessä 130 g/poro/pv.

	1 poro	100 poroa	300 poroa	500 poroa
Täysrehun kulutuksen lisääntyminen ruokintakaudella *, kg	15,6	1 560	4 680	7 800
Rehukustannuksen muutos**, €	7,8	780	2 290	3 900

*) Ruokintakauden kesto 120 vrk

***) Täysrehun hinta 500 €/tn

Varmista hyvä tarha- ja ruokintahygienia

Huono tarhahygienia sairastuttaa poron. Tarhasta täytyy löytyä riittävästi puhdasta lunta tai vettä, mutta ulosteet eivät saa olla kosketuksissa myöskään ravinnon kanssa. Ahtaissa tarhoissa porojen sairastavuus on suurempaa kuin eläintiheydeltään väljemmissä tarhoissa (Hukkanen 2012).

Nekrobasilloosi on yleisin bakteerisairaus Suomen poronhoitoalueella. Bakteeri kuuluu suoliston normaaliflooraan eli sitä siis esiintyy ulosteissa aina. Rehun ja veden ulostekontaminaatiot ovat riskitekijöitä taudin leviämiseksi. Taudin puhkeaminen vaatii bakteerin esiintymisen lisäksi limakalvovaurion. Limakalvovaurio voi syntyä liian karkeasta rehusta tai vain hampaiden vaihtumisesta. Pötsiin voi syntyä limakalvovaurio esimerkiksi liiallisen happamuuden seurauksena. Stressaantuneisuus lisää riskiä sairastua nekrobasilloosiin. (Laaksonen 2016, 179–182)

Jos rehut jaetaan suoraan lumelle, tulee paikkaa vaihtaa usein, jotta puhtaus voidaan varmistaa (Laaksonen 2016, 52). Mikäli puhtaita lumialueita ei ole riittävästi, hyvänä keinona on pidetty puhtaan lumen linkoamista aitaukseen rehujen jakoalustaksi. Joissakin tarhoissa poroille aukaistaan uusia lohkoja talven edetessä, mutta edelleen eläintiheys ei saa olla liian suuri, vaikka lohkoista kaikki eivät ole saatavilla. Jo aikaisemmin mainittu tarhan ulkopuolelle ruokkiminen kevään edetessä on joillakin tarhoilla toimiva ratkaisu.

Yksi vaihtoehto on tarjota rehut kaukaloista rehujen likaantumisen estämiseksi. Ruokintakaukalojen nostaminen noin 70 cm korkeuteen auttaa rehua ja kaukaloita säilymään puhtaampina. Mikäli kaukaloita käytetään, tulee niiden olla helposti puhdistettavia. (Hukkanen ym. 2009; Hukkanen 2012; Laaksonen 2016, 52) Rehujäämät kannattaa poistaa kaukaloista aina ennen uuden rehun jakamista. Herkästi syljen välityksellä leviävien suusairauksien takia poronhoitajat eivät yleensä suosi kaukaloita. Terveet porot voivat olla virusten kantajia ja taudinpurkaukset ilmenevät vasta stressin vaikutuksesta. (Laaksonen 2016, 167)

On tärkeää huomata, että poro voi päästä syömään tarhasta hyvinkin vanhaa ja pilaantunutta rehua, joten uuden nurmirehun vapaasta saannista tulee huolehtia. Vapaa nurmirehun saanti ei toteudu, jos nurmirehua on tarjolla vain muutamassa paikassa, esimerkiksi yksi aukaistu pyöröpaali useammalla kymmenellä porolla. Tällöin valtaporot voivat estää heikompien

yksilöiden pääsyn tuoreelle rehulle. Paalit kannattaa aina hajottaa riittävän laajalle. Etenkin ilmojen lämmitessä tulee pohtia myös syömättömän rehun poistamisen tarvetta.

Jos nurmirehun säilöntä on epäonnistunut, voi taudinaiheuttajia olla vasta aukaistussakin säilörehussa paljon. Siksi kuiva-ainepitoisuuteen ja kasvilajeihin sopivan säilöntäaineen riittävä käyttö sekä huolellisuus rehun korjuun hygieniassa ovat ensiarvoisen tärkeitä. (Post ym. 2023)

Ruokinta pitäisi aloittaa tarpeeksi ajoissa, jolloin porot eivät ole vielä heikkokuntoisia (Hortskotte ym. 2020). Vaikka porot olisivat saaneet laidunravintoa riittävästi ennen ruokinnan aloittamista, tulee muutos laitumelta rehuille tehdä vähitellen totuttamalla (Laaksonen 2016, 51).

Pötsin pieneliöstö voi köyhtyä nopeasti nälkiintymisen seurauksena, jolloin rehun sulatus etumahoissa on heikkoa ja ruokinnan aloittaminen on haasteellista. Pötsinukan pinta-ala voi myös romahtaa nälkiintymisen seurauksena, jolloin rehun sulatuksessa vapautuvat haihtuvat rasvahapot imeytyvät hitaasti pötsistä verenkiertoon ja pötsi happamoituu tavanomaista herkemmin (Dirksen ym. 1984).

Koska tarhausjätteet voivat sisältää taudinaiheuttajia ja loisia, tulee aitaus puhdistaa keväällä jätteistä (Hukkanen 2012). Myös jokavuotisella tarhan kalkitseminen ehkäistään taudinaiheuttajien leviämistä. Maan kääntäminen ja tarhapaikan vaihtaminen vuosittain eli tarhakierto ovat parhaita tapoja torjua tautiriskiä. (Hukkanen 2009)

Tarhausstressin minimointi

Pitkittynyt stressi on yleisin poron sairastumiseen johtava syy. Huonot ympäristöolot tai vääränlainen ruokinta, joihin poro ei voi sopeutua, aiheuttavat pitkittynyttä stressiä, jonka vaikutuksesta moni hyvinvoivalle porolle vaaraton taudinaiheuttaja muuttuu tautia aiheuttavaksi. (Laaksonen 2016, 98–101)

Ahtaassa tarhassa porojen välisiä yhteenottoja tulee enemmän kuin eläintiheyden ollessa pieni, sillä väistämismahdollisuudet ovat vähäisemmät. Porojen arvoasteikko voi muuttua nopeasti esimerkiksi sarvien putoamisen myötä.

Porojen osastointi iän ja sukupuolen sekä mahdollisesti kunnan mukaan vähentää konfliktien syntymistä (Laaksonen 2016, 52, 201). Osastoinnilla pyritään turvaamaan myös heikompien porojen ja vasojen riittävä rehun saanti. Vasojen ja vaatimien erottamisella voi kuitenkin olla myös negatiivisia seurauksia, koska emä opettaa vasaansa vielä seuraavanakin vuonna (Hortskotte ym. 2020). Lisäksi vierotus aiheuttaa stressiä sekä emälle että vasalle.

Konfliktien syntymistä voi välttää myös sillä, että ruokintapisteitä on useita, jolloin kaikki saavat syödä rauhassa (Laaksonen 2016, 52). Nopeasti syötävien väkirehujen jakaminen tulee tapahtua riittävän nopeasti, jotta kaikki porot pääsevät syömään ja saavat osansa, eivätkä vahvimmat syö tarpeettoman paljon (Horstkotte ym. 2020). Vaihtoehtoisesti rehut voi jakaa

aitaukseen etukäteen ja päästää porot toisesta aitauksesta syömään yhtä aikaa (Maijala ym. 2013).

Luonnossa poro laiduntaa pitkin päivää. Karkearehuilla, joiden syömiseen poro käyttää pitkiä aikoja useamman kerran päivässä, tuetaan lajinmukaista syöntikäyttäytymistä. Eniten käytetty karkearehu on säilörehu. Karkearehua olisi hyvä olla vapaasti tarjolla niin, että heikoimmatkin yksilöt pääsevät aina halutessaan syömään. Etenkin tarhaoloissa, joissa aktiviteettien määrä on rajallinen luonnon oloihin verrattuna, karkearehu myös aktivoi eläimiä.

Aitausten pitää olla turvallisia ja tarjota riittävää suojaa niin sääolosuhteita kuin erilaisia häiriötekijöitä, kuten petoja, irtokoiria ja ihmisten aiheuttamia häiriötä vastaan (Laaksonen 2016, 201). Porojen kannalta paras paikka tarhalle olisi metsä, jossa on luonnollista suojaa ja rauhaa (Hukkanen ym. 2009, Hukkanen 2012). Puusto tarjoaa suojaa myös huonolla säällä.

Porojen hoitajan tulee toimia rauhallisesti, sillä poro on puolikesy eläin. Porojen käsittelyä tulee välttää ja jos poro on pakko ottaa kiinni hoitotoimenpiteen ajaksi, tulee kiinnipitoajan olla mahdollisimman lyhyt. (Laaksonen 2016, 99)

Sairaana poron tunnistaminen ja tarttuvien tautien ehkäisy

Uusille tarhaan tuleville poroille tulisi olla totutuskarsina, jossa niitä voidaan tarkkailla mahdollisten tarttuvien tautien varalta sekä totuttaa uusiin rehuihin. Suositeltava karanteeniaika uusille poroille on vähintään 2 viikkoa ja karanteeni on erityisen tärkeää, mikäli porot tuodaan kauempaa tai toisen tilan ruokintatarhan kautta. Totutuskarsina tulisi sijoittaa siten, etteivät uudet porot ole kosketuksissa aidan läpikään tarhassa. (Hukkanen 2012)

Porojen kuntoa ja hyvinvointia on havainnoitava päivittäin ja ruokintatilanteessa on hyvä seurata niiden olemusta ja käyttäytymistä (Hukkanen 2012). Poro peittää saaliseläimenä sairauden ja kivun taitavasti. Jos poro käyttäytyy oudosti, se on luultavasti sairas (Havela & Sauvala 2023). Poro voi olla huonoryhtinen, pää tai korvat voivat roikkua ja ihmisarkuus kadota (Laaksonen 2016, 87). Sairaalla porolla on huono ruokahalu ja se vetäytyy muista. Ulospäin näkyviä oireita voivat olla ripuli, turvotus jaloissa, märkivä silmä tai poskiviiva. Poron kuntoluokka kannattaa arvioida tunnustelemalla, sillä paksu karva voi hämätä silmämääräistä arviointia. (Havela & Sauvala 2023.)

Sairas poro tulee eristää muista mahdollisesti tarttuvien tautien leviämisen ehkäisemiseksi. Lisäksi rehupaalit tulee vaihtaa sekä ruokinta- ja juoma-astiat pestä tai vaihtaa puhtaisiin. Sairaskarsinassa tarkkailu on helpompaa ja poroa voidaan tutkia ja hoitaa. Sairaskarsinassa tulee olla riittävä suoja sadetta, pakkasta ja tuulta vastaan. (Hukkanen 2012) Kovalla pakkasella hyvin sairas poro kannattaa viedä viileään sisätilaan tai varmista ainakin lämmin ja kuiva makuualusta (Havela & Sauvala 2023).

Omassa karsinassa poro saa tarvitsemaansa rauhaa ja sille voidaan varmistaa riittävä rehun ja nesteen saanti. Sairaana poron nesteentarve yleensä kasvaa ja esimerkiksi ripuli kuivattaa nopeasti elimistöä. Makaavalle porolle on ehdottoman tärkeää tarjota tai tarvittaessa juottaa

päivittäin 2-5 litraa sulaa vettä nesteen tarpeen täyttämiseksi. Juotettaessa poron pää tulee pitää vaakatasossa ja sen pitää antaa itse niellä, jotta neste ei mene keuhkoihin. (Havela & Sauvala 2023).

Syömätön poro kärsii energiavajeesta ja sille on hyvä juottaa propyleeniglykolia 100 grammaa päivässä veteen sekoitettuna. Tärkeää on saada poro syömään jotain ja esimerkiksi jäkälän on todettu olevan hyvä ja maittava terveysrehu. Eläinlääkäriin kannattaa olla yhteydessä mahdollisimman aikaisin, jolloin mahdollinen lääkitys voidaan aloittaa ajoissa ja ennuste paranee. (Havela & Sauvala 2023)

Jos on epäily, että poro on syönyt liikaa väkirehujä tai uloste on löysää voi kyseessä olla happamoitunut pötsi. Silloin veteen voi sekoittaa tuorehiivaa puoli palaa päivässä ja selvissä tapauksissa myös ruokasoodaa 50 grammaa päivässä. Jos poro paljehtuu eli puhaltuu, näkyvin oire on poron vatsaontelon täyttyminen voimakkaasti joka puolelta. Poron hengitys hankaloituu ja tilanne pahenee nopeasti. Ensiapuna paljehtuneelle porolle voi juottaa 2-3 dl ruokaöljyä suun kautta. (Havela & Sauvala 2023) Vierasesineiden päätyminen poron ruoansulatuselimistöön voi myös aiheuttaa ongelmia. Paaleista kannattaa irrottaa muovit ja narut pois huolellisesti.

Lähteet

Dirksen, G., Liebich, H.G., Brosi, G., Hagemester, H. & Mayer, E. 1984. Morphologie der Pansenschleimhaut und Fettsäureresorption beim Rind—Bedeutende Faktoren für Gesundheit und Leistung. Zentralbl. Veterinarmed. A, 31, s. 414–430.

Havela, E. & Sauvala, M. 2023. Porojen sairaudet ja ensiapu. Yhteinen poronhoitoalue -hanke. Lapin ammattikorkeakoulu. <https://www.youtube.com/watch?v=JEWgDkPJiig>

Horstkotte T., Lépy É., Risvoll C. ym. 2020. Lisäruokinta poronhoidossa - Tuloksia Norjan, Ruotsin ja Suomen poronhoitajien ja tutkijoiden välisestä työpajasta. Umeå University. [\(PDF\) Lisäruokinta poronhoidossa - Tuloksia Norjan, Ruotsin ja Suomen poron- hoitajien ja tutkijoiden välisestä työpajasta \(researchgate.net\)](#)

Hukkanen, T. 2009. Porojen hoito- ja käsittelyopas. Poromieslehti 5/2009. Paliskuntain Yhdistys. https://paliskunnat.fi/py/wp-content/uploads/2014/12/poron_hoito_ ja_kasittelyopas_2009.pdf

Hukkanen, T. 2012. Porojen talvitarhauksen hyvien toimintatapojen opas. PORUTAKU – Porojen lisäruokinnan, talvitarhauksen ja elävänä kuljettamisen hyvät käytännöt hanke. Rovaniemen ammattikorkeakoulu. https://paliskunnat.fi/ohjeet_opaat/Opas_porojen_talvitarhaus_2012.pdf

Hukkanen, S., Laaksonen, S. & Maijala, V. 2009. Porojen hätäruokinta ja hoito. Poromieslehti 6/2009. Paliskuntain Yhdistys.

https://paliskunnat.fi/ohjeet_oppaat/Porojen_hataruokinta_ja_hoito_2009.pdf

Laaksonen, S. 2016. Tunne poro: Poron sairaudet ja terveydenhoito. Wazama Media Oy.

Maijala, V., Kylmämaa, L., Majuri, K. & Mustonen, J. 2013. Porojen talviruokinnan hyvien toimintatapojen opas. PORUTAKU – Poron lisäruokinnan, talvitarhauksen ja elävänä kuljettamisen hyvät käytännöt hanke. Rovaniemen ammattikorkeakoulu.

<https://blogi.eoppimispalvelut.fi/elma/files/2016/09/Porojen-talviruokinnan-hyvien-toimintatapojen-opas-2.pdf>

Paliskuntain yhdistys. 2023. Poronhoidon haasteet. Lisäruokinta.

<https://paliskunnat.fi/poro/poronhoito/poronhoidon-haasteet/talviruokinta/>

Post, L., Jokela, K. & Halonen, N. 2023. Säilörehut porojen ruokinnassa. Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hanke. Lapin ammattikorkeakoulu ja Helsingin yliopisto. <https://www.lapinamk.fi/loader.aspx?id=e6d540b0-11e6-4640-892f-390d97fe768f>

Rasmus, S., Kumpula, J., Landauer, M., Lehtonen, I., Mettiäinen, I., Sorvali, J., Tuomenvirta, H. ja Turunen, M. 2021. Porotalouden sopeutuminen ilmastonmuutokseen – tutkimustiedon yhteenveto. CLIMINI-hankkeen väliraportti. Lapin yliopisto.

<https://www.arcticcentre.org/loader.aspx?id=aeb1c7e3-e27f-46b9-9917-52ce0299bed9>

Rasmus, S., Landauer, M., Lehtonen, I., Mettiäinen, I., Sorvali, J., Kumpula, J.

2023. Porotalouden sopeutuminen ilmastonmuutokseen: Miten ilmastonmuutoksen haitalliset vaikutukset voidaan minimoida? CLIMINI-hankkeen loppuraportti. Lapin yliopisto.

<https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/65523/978-952-337-363-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Turunen, M. & Vuojala-Magga, T. 2011. Poron ravinto ja talvinen lisäruokinta muuttuvassa ilmastossa. Arktisen keskuksen tiedotteita 56/2011.

<https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/59452/ACR%2056.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Erilaiset nurmet porotiloilla

Kirsi Jokela ja Laura Post

Nurmisäilörehu on yleistynyt porojen ruokinnassa viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana, koska se on hinnaltaan suhteellisen edullista ja nurmen viljelymahdollisuudet poronhoitoalueella ovat hyvät. Monen poronhoitajan mielestä luonnonheinäkasvustoihin liittyy etuja viljeltyihin kasvustoihin nähden. Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hankkeessa pohdittiin erityyppisten kasvustojen ominaisuuksia rehun laadun, viljelyn ja säilönnän kannalta.

Useat luonnonheinät eivät muodosta vahvaa kuituista kortta sekä niiden valkuaispitoisuudet ovat yleensä viljeltyjä nurmia maltillisemmat. Luonnonheinistä löytyy porolle hyödyllisiä ja haitallisia kasveja ja joissakin on päinvastaisia ominaisuuksia mitä luonnonheiniltä haetaan. Timotein ongelmana on myös korsiintuminen muutamassa päivässä optimaalisen korjuuajankohdan jälkeen.

Oikeaan aikaan korjattu rehu on hyvin sulavaa. Sulavuutta kuvataan D-arvolla, jonka tulisi porojen säilörehussa olla yli 700 g/kg ka. Myös kasvilajit vaikuttavat sulavuuteen ja vanhenemisnopeuteen. Luonnonnurmien kehitystahti poikkeaa viljeltyistä nurmista ja niittoajankohdan arviointi on vaikeampaa. Pitkän kuivusjakson jälkeinen sade voi saada aikaan uusien rikkakasvien kasvuunlähdön harvoissa kasvustoissa vielä lähellä korjuuta ja ilmeisesti tämä voi nostaa luonnonnurmien valkuaispitoisuuden porolle haitallisen korkeaksi.

Säilörehun energiapitoisuus saadaan kertoimella D-arvosta. Kerroin on eri esimerkiksi nurmi- ja kokoviljasäilörehulle. On epävarmaa, voiko luonnonheinille käyttää samaa kerrointa kuin viljeltyille nurmisäilörehuille. Lypsylehmillä on havaittu rikkakasvien selvästi heikentävän sekä kasvua että maitotuotosta.

Säilörehun laatu vaikuttaa myös poron rehun syöntiin (Heiskari & Nieminen 2004, Kylmämaa 2015) ja ravintoaineiden saantiin. Luonnonheinien usein kylvöheiniä korkeampi sokeripitoisuus, etenkin jos ne ovat heikosti lannoitettuja, voi olla yksi keskeinen syy, joka selittää niiden parempaa syöntiä. Korkea sokeripitoisuus kuitenkin happamoittaa pötsiä ja heikentää säilörehun hyväksikäyttöä. Lisäksi kylvöheinistä haitta-aineiden, kuten piioksidin, määrä on jalostettu hyvin vähäiseksi. Haitta-aineet heikentävät syöntiä ja rehun hyväksikäyttöä.

Pitkät nurmikierrat ja monimuotoiset luonnonheinäkasvustot

Luonnonnurmet ovat erittäin monimuotoisia ja lajistoltaan vaihtelevia, joten on harhaanjohtavaa käsitellä niitä yhtenä ryhmänä. Luonnonnurmien kasvilajeissa, kasvussa ja rehun laadussa on runsaasti vaihtelua. Tyypillisiä lajeja ovat juolavehänä, voikukka,

niittyleinikki, suolaheinä ja nurmilauha. Luonnonnurmien kasvilajikoostumus riippuu kuitenkin vahvasti maaperän kasvukunnosta, siemenpankista ja eri kesien säätilasta. Luonnonkasvien esiintyvyyteen ei juurikaan voi vaikuttaa. Ne kasvavat harvoin tasaisesti ja niitä voi esiintyä joissain kohdin runsaasti, jossain ei lainkaan. Tämä aiheuttaa vaihtelua korjattavan ja paalattavan rehun ominaisuuksiin.

Poronhoitajat suosivat kivennäismaiden luonnonkasvustoja, joissa hyvinä tai neutraaleina kasveina pidetään muun muassa voikukkaa ja poimulehteä. Juolavehnää ei pidetä kovin huonona rehukasvina porolle. Runsas juolavehnäpitoisuus voi kuitenkin aiheuttaa poikkeamia rehun laatuun. Nurmikokeiden laatumäärittelyistä on havaittu, että ensimmäisen sadon yhteydessä samassa kasvustossa samana päivänä korjattavien kylvöheinien ja juolavehien välillä oli merkittäviä eroja: D-arvo oli juolavehnässä yli 50 g/kg ka alhaisempi verrattuna kylvöheiniin, ja sen valkuaispitoisuus oli merkittävästi korkeampi (Atria Tuottajat 2020).

Leinikkien haitta on niiden sisältämät ranunkuliiniglykosidi- ja protoanemoniiniyhdisteet, jotka ovat myrkyllisiä. Suolaheinät sisältävät oksalaatteja, jotka voivat aiheuttaa häiriöitä eläinten kalsium- ja fosforiaineenvaihduntaan. (Jyrkinen 2011) Erityisen runsaana turvemailla kasvavaa niittylauhaa pidetään heikkona rehukasvina.

Tutkimustilojen nurmista valtaosa oli kivennäismailla ja uusimisesta oli keskimäärin kulunut jo pitkä aika. Uusimmat nurmet olivat iältään 3–5 vuotiaita. Parhaimmillaan kylvöheiniä oli 56 % neljännen nurmivuoden lohkojen kevätsadossa. Muiden uudempien nurmien ja satojen kylvöheinäpitoisuus vaihteli 0–39 % välillä. Yli kahdeksan vuotta sitten uusittuja lohkoja oli tiloilla myös paljon. Yllättäen yhdessä tällaisessa lohkon osassa timotei ja nurminata levisivät siementämällä, jonka myöhäinen nurmen korjuuajankohta mahdollisti.

Pitkiä nurmikiertoja voisi tukea viljelytoimenpiteillä

Viljeltyjen nurmien tuottavuus säilyy 3–4 vuotta, kivennäismailla hieman paremmin kuin turvemailla, minkä jälkeen rikkakasvien osuus alkaa olla merkittävä. Taloudellisten näkökohtien kannalta, on tarpeen selvittää paremmin, millaisten nurmien tuottaminen porolle on järkevää. Nurmien uusintakustannus on melko suuri ja tuet maksetaan pinta-alan mukaan.

Rikkakasvien määrään viljellyissä kasvustoissa vaikuttaa nurmen perustamisen onnistuminen ja talvituhojen määrä. Suojakasvien käyttöä nurmen perustamisessa olisi tarpeen selvittää poron rehun kannalta. Uuden nurmen perustaminen onnistuu monesti paremmin suojakasvin kanssa, mutta raiheinän ja suojaviljojen käytöstä poron ruokinnassa ei ole juurikaan tutkimustietoa. Vanhan nurmen lopetuksen tehokkuudessa voi olla myös vaihtelevuutta. Nurmi lopetetaan yleensä porotiloilla mekaanisesti. Kemiallista rikkakasvitorjuntaa tehdään erittäin vähän. Tutkimustiloilla talvituhoja ei paikattu ollenkaan täydennyskylvöillä.

Lannoitus on tärkeää tehdä nurmien kasvukykyä vastaavasti

Typpi on tärkein ravinne nurmen kasvuille. Sen vaikutus valkuaispitoisuuteen on merkittävä. Kahden säilörehuniiton systeemissä lannoitussuositus on 200 kg/N/ha/v. Lannoituksessa on ristiriita kasvin ja eläimen tarpeiden välillä: tyypeä tarvitaan suuren sadon saamiseksi, kun taas rehussa porolle liiallinen typpi on haitallista.

Porojen nurmilla lannoitussuosituksena on käytetty 70 + 50 kg/N/ha korjuukertaa vastaavasti, joka vastaa 5 tn ka/ha satotason poistumaa. Huippunurmista tämä ei ole riittävä (taulukko 1). On tärkeää huomioida, että suurin typpipitoisuus säilörehuun muodostuu, jos nurmi lannoitetaan reilusti, mutta sato jää vaatimattomaksi. Sen sijaan 10 tn ka/ha satotasolla kestää antaa 240 kg N/ha rehun typpipitoisuuden nousematta. Porotilojen on siis tärkeä tuntea nurmiensa kasvukyky taloudellisia lannoitemääriä suunniteltaessa.

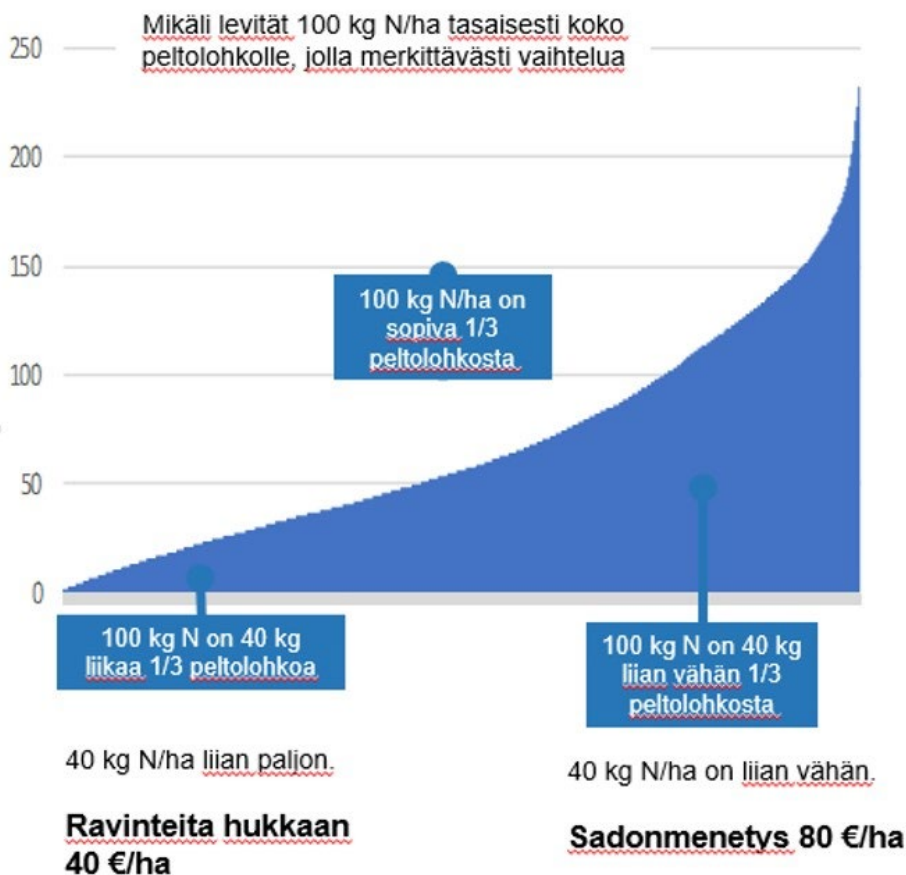
Taulukko 1. Sadon määrällä on merkittävä vaikutus ravinnepoistumaan. (Perustuu lähteeseen Tahvola & Mustonen 2023)

Tyypillinen pitoisuus, g/kg ka	Ravinnepoistuma, kg		
	Satotaso 3 tn ka/ha	Satotaso 6 tn ka/ha	Satotaso 10 tn ka/ha
N (raakavalkuainen 150 g/kg ka)	72	144	240
P 2,5	7,5	15	25
K 25	75	150	250

Tutkimustiloilla parhaiden lohkojen lannoitus vastasi porotiloille annettuja suosituksia. Ensimmäinen sato lannoitettiin yleensä noin 70 kg typpimäärällä, heikoimmille lohkoille annettiin 30–55 kg tyypeä. Satotaso ensimmäisestä niitosta oli enimmäkseen 1700–2500 kg/ka/ha luokkaa ja toisesta niitosta lannoitetuilta lohkoilta noin 1500 kg/ka/ha eli parhaillakin lohkoilla jäätettiin 5 tn ka/ha mukaisesta kokonaissatotasosta.

Säilörehujen raakavalkuaispitoisuus oli satotasojen ja lannoituksen suhdetta vastaavasti kohtuullisen korkea, keskimäärin 147 g/kg ka, suurimpien arvojen ollessa 170–190 g/kg ka. Pienimmät arvot olivat niukasti lannoitetuilta lohkoilta 103–123 g/kg ka. Syyssato lannoitettiin keskimäärin melko pitkän ajan kuluttua ensimmäisestä niitosta, jolloin hieman satopotentiaalia todennäköisesti menetettiin. Osa syksyllä korjattavista lohkoista jätettiin kokonaan lannoittamatta. Toisen sadon lannoituksen laiminlyönti hidastaa seuraavan vuoden kasvuunlähtöä, koska tyvisipuleiden typpivarastot hupenevat (Yara 2023 b).

Kevätsadon täsmälannoituksesta voisi olla myös huomattavaa säästöä lohkoilla, joiden kasvusto vaihtelee runsaasti (kuvio 1). (Yara 2023 c)



Kuvio 1. Typpilannoitusta tarkentamalla on mahdollista saada taloudellista hyötyä, kun huomioidaan kasvustojen lohkojen välinen sekä lohkon sisäinen vaihtelu. (Lähde Yara 2023 c)

Kaliumia tarvitaan suunnilleen yhtä paljon kuin typpeä. Jos sitä ei ole riittävästi, nurmen kasvu hidastuu ja sato alenee. Alhainen fosforipitoisuus heikentää etenkin juurten kasvua ja sitä kautta muidenkin ravinteiden ottoa. Fosfori ja kalium edistävät nurmen talvehtimistä. (Vallinhovi 2018, Yara 2023 a) Fosforia annettiin tutkimustiloilla suunnilleen ravinnepoistumaa vastaavasti, alle 10 kg/ha. Kaliumia annettiin selvästi ravinnepoistumaa vähemmän 20-40 kg/ha. Matala kaliumlannoitus on oletettavasti merkittävä syy siihen, ettei huippusatoihin päästä ja talvituhojen määrä voi olla suurta.

Kun lannoituksesta halutaan täysi hyöty, maan ravinnepitoisuudet täytyy olla tiedossa, joten maanäytteet on otettava säännöllisesti. Lapin pelloista suurin osa on karkeita kivennäismaita ja turvemaita, jotka sisältävät vähän reservikaliumia. Tämän tyyppisten lohkojen lannoituskokeissa on kaliumlannoituksella saatu jopa 2000 kg lisäys kuiva-ainesatoon. (Hyrkäs ym. 2018, Atria Tuottajat 2020).

Maanäytteitä oli saatavilla tarkasteluun vain kahdella tutkimustilalla ja ne tukivat oletuksia; peltojen fosforiluvut ovat hyvällä tasolla, mutta kaliumluvut huonot. Myös säilörehuissa typpi:fosfori -suhde oli kohdallaan, typpeä oli riittävästi, mutta kaliumista oli selkeä puute. Säilörehunäytteistä voi tehdä vain suuntaa-antavia päätelmiä lannoituksen riittävydestä,

esimerkiksi kuivuus heikentää ja suuri voikukkapitoisuus nostaa säilörehun kaliumpitoisuutta.

Myös hivenravinteiden merkitys on huomioitava. Heikosti lannoitetuilta luonnonheinälohkoilta tehdyn rehun seleenipitoisuus on todennäköisesti pieni Suomen maaperän vähäisen seleenimäärän takia. Tällöin poron orgaanisen seleenin saanti voi jäädä vähäiseksi, etenkin jos syksyllä on vähän seleenipitoisia sieniä. Seleeni on eläimille välttämätön terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttava hivenaine, jonka puutos tiineillä vaatimilla voi heikentää syntyvien vasojen elinvoimaa.

Nurmien uusimisen yhteydessä on mahdollista tehdä maan kasvukuntoa parantavia toimia. Kalkitus on välttämätöntä pH:n pitämiseksi tavoitealueella, sillä kilon typpilannoituksen vaikutuksen neutraloimiseksi tarvitaan yli kaksi kiloa kalkkia. Kaliumsuola ei sitoudu maihin, joten se on annettava vuosittain. Toinen vaihtoehto on käyttää uusimisen yhteydessä biotiittia hidasliukoisena kaliumlannoitteena ja maanparannusaineena. Kalkki ja biotiitti kannattaa tilata useamman viljelijän yhteystilauksena korkeiden rahtikustannusten vuoksi.

Porotilat ovat tällä hetkellä lähes täysin riippuvaisia teollisista väkilannoitteista ja niiden hinnanmuutokset vaikuttavat täysimääräisesti lannoituskustannuksiin. Porojen lannan ravinteiden hyödynnyks on hyvin vähäistä haastavan toteutuksen vuoksi. Typensitojakasvien käyttö nurmissa voisi hieman vähentää lannoitetypen tarvetta, mutta niiden määrässä tulee pysyä kohtuudessa valkuaispitoisuuden vuoksi. Esimerkiksi täydennyskylvöissä apila voisi olla erittäin toimiva kasvi. Paikalliset kierrätyslannoitteet ja lietemäiset biomassat olisivat tervetulleita porojen nurmien lannoitusvalikoimaa rikastamaan.

Vaihtelevilla luonnonheinävaltaisilla lohkoilla rehunäytteiden ottaminen ja satotasojen lohkoittainen määrittäminen ovat tärkeitä ruokinnan ja nurmiviljelyn optimoimiseksi.

Lähteet

Atria Tuottajat 2020. A-tuottajat, verkkomateriaali. [NurmiNauta - Atria Alkutuotanto \(atriatuottajat.fi\)](#) viitattu 7.6.2023

Heiskari, U. & Nieminen, M. 2004. Erilaiset nurmirehut porojen talviruokinnassa. Kala ja riistaraportteja nro 314. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 27 s. + 4 liitettä.

Hyrkäs, M., Mustonen A., Kurki, P., & Hyvärinen, T. 2018. Tarkenna kaliumlannoitusta reservikaliummäärityksellä. Käytännön Maamies 10/2018: 35-37.

Jyrkinen, V. 2011. Nurmen rikkakasvien haittavaikutukset naudoilla. https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Artturikirjasto/KARPE_hanke/KARPE_tuloksia/Nurmen_rikkakasvien_haittavaikutukset_naudoilla_kirjallisuusselvitys_Venla%20Jyrkinen_6.2.2012.pdf

Kylmämaa, L. 2015. Säilörehun laadun vaikutus porojen rehun syöntiin, kuntoon ja elopainoon. Maisterin tutkielma. Maataloustieteiden laitos. Kotieläintiede. Helsingin yliopisto. 40 s.

Tahvola, E. & Mustonen, A. 2023. NurmiNauta -hanke. Säilörehun pitoisuudet ja niihin vaikuttaminen viljelyn avulla. www.atriatuottajat.fi/hankkeet/nurminauta-tuottava-nautatilan-nurmi/sailorehun-pitoisuudet-ja-niihin-vaikuttaminen-viljelyn-avulla/

Vallinhovi S. 2018. Nurmien lannoitus - ravinteiden näkökulma. Nurmesta tulosta -hanke, Tietokortti 12. <https://www.proagria.fi/hankkeet/nurmesta-tulosta-hanke>.

Yara 2023 a. <https://www.yara.fi/lannoitus/> viitattu 7.6.2023

Yara 2023 b. <https://www.yara.fi/lannoitus/nurmi/nurmen-tutkimukset/uutta-tutkimustietoa-typilannoituksesta-nurmilla/> viitattu 12.6.2023

Yara 2023 c. <https://www.yara.fi/lannoitus/nurmi/nurmen-tutkimukset/2023-03-27-ajoit-nurmien-tasmalannoitus-kevatsadolle/> viitattu 12.6.2023

Porojen säilörehujen säilöntälaatu ja NIR-analyysin soveltuvuus luonnonheinille

Tuomo Kokkonen, Laura Post ja Aila Vanhatalo

Nurmirehujen säilönnän onnistuminen perustuu riittävän happamuuden saavuttamiseen, hapettomiin olosuhteisiin ja hyvään hygieniaan säilönnän aikana. Rehumassan riittävä happamuus saavutetaan maitohappokäymisen kautta ja käyttämällä haposäilöntäaineita. Hapojen sijasta voidaan käyttää myös biologisia säilöntäaineita, joiden toiminnan edellytyksenä on rehuraaka-aineen riittävä sokeripitoisuus (100-150 g/kg ka) sekä 300-450 g/kg kuiva-ainepitoisuus. Tätä märemmissä rehuissa hapot toimivat biologisia säilöntäaineita paremmin. Toisaalta haposäilöntäaineita ei suositella hyvin kuiville rehuille, ellei niissä ole jälkilämpenemistä estäviä komponentteja. Hapettomien käymisolosuhteiden saavuttamiseksi rehu on tiivistettävä hyvin sekä peitettävä ja muovitettava huolellisesti. Hyvällä hygienialla estetään haittamikrobien pääsy rehuun. Riittävä niittokorkeus (väh. 8 cm) ehkäisee mullan joutumista rehun sekaan (Huuskonen ym. 2020).

Säilörehunurmien viljelyä, rehun korjuutekniikkaa ja rehun säilöntää on kehitetty erityisesti nautojen, varsinkin lypsylehmien ruokinnan lähtökohdista. Väliyyppin märehtijänä poro ei pysty yhtä tehokkaasti sulattamaan karkearehua kuin nauta. Sekä lypsylehmien että porojen säilörehuissa pyritään hyvään sulavuuteen, jota voidaan arvioida määrittämällä näytteistä sulavan orgaanisen aineen pitoisuus rehun kuiva-aineessa (D-arvo). Suuri valkuaispitoisuus ei ole etu kummankaan lajin ruokinnassa, mutta on haitallisempi porolle. Liian vanhaksi päässyt viljelty nurmikasvusto (erityisesti 1.sadon timotei) on kortisuutensa takia huonosti poroille sopivaa, kun taas lypsykarjatila voi hyödyntää rehun ummessaoleville lehmille.

Porojen rehuksi korjattavissa säilörehunurmissa on usein runsaasti luonnonkasveja ja rikkakasveina pidettäviä lajeja, koska nurmia uusitaan harvoin. Tämä voi hankaloittaa säilönnän onnistumista. Säilöntäaineiden teho ravintoaineiden hajotuksen ja haitallisten mikrobien toiminnan ehkäisemiseksi voi olla luonnonheinävaltaisilla nurmilla erilainen kuin viljellyillä nurmilla, sillä se vaihtelee säilöttävän kasvin ominaisuuksien mukaan. Lisäksi melko suuren osan poromiehistä tiedetään paalaavan säilörehut ilman säilöntäainetta. Riski, että pH ei säilörehussa laske riittävän alas, on tällöin suuri. Huono säilöntälaatu vähentää rehun syöntiä, jolloin energian- ja ravintoaineiden saanti jää vähäisemmäksi.

Säilörehujen kemiallinen koostumus analysoidaan tilanäytteistä NIR-menetelmällä, joka perustuu infrapuna-alueen mittauksiin. Menetelmä mahdollistaa suurten näytemäärien analysoinnin kustannustehokkaasti. Sen toimintaedellytyksenä on riittävän suurella ja edustavalla aineistolla tehty kalibrointi. Kaupallisten laboratorioiden NIR-menetelmien kalibrointi on tehty käyttäen viljellyiltä nurmilta saatuja aineistoja, eikä se siten mahdollisesti sovellu runsaasti luonnonkasveja sisältävien porosäilörehujen analysointiin. Käymislaadun analysoinnissa kaupalliset laboratoriot käyttävät titraus-menetelmää, joka on NIR-

menetelmää tarkempi (Huhtanen ym. 2013). Tutkimuslaboratorioissa näytteiden koostumus voidaan kaikilta osin analysoida tarkemman kemiallisen analyysin avulla.

Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hankkeessa kerättiin säilörehun raaka-ainenäytteitä ja säilörehunäytteitä sekä viljellyiltä että luonnonheinävaltaisilta nurmilla. Viljellyissäkin nurmissa luonnonkasveja oli varsin runsaasti ja juolavehnän osuus oli monissa näytteissä huomattavan suuri (20-50 %). Luonnonheinänurmien kasvilajisto oli monimuotoinen ja sisälsi heinien ja juolavehnän lisäksi mm. voikukkaa ja muita kukkakasveja sekä suolaheinää. Rehunäytteiden koostumus määritettiin sekä kaupallisessa laboratoriossa (SeiLab Oy, Seinäjoki) että tutkimuslaboratoriossa (Helsingin yliopisto, maataloustieteiden osasto).

Luonnonheinänurmilta korjattujen säilörehujen kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin jonkin verran viljeltyjä nurmia suurempi, mikä voi johtua luonnonheinänurmien pienemmästä sadosta ja siten rehun nopeammasta kuivumisesta ohuemmalla karholla. Toisaalta molemmilla nurmityypeillä näytteiden kuiva-ainepitoisuuksien vaihteluväli oli suuri (taulukko 1). Kemiallisen määrittelyn perusteella tuhka-, valkuais- ja NDF-pitoisuuksien keskimääräiset erot olivat pieniä ja pitoisuuksien vaihtelu oli molemmilla nurmityypeillä yhtä suurta. Viljeltyjen nurmien D-arvo oli keskimäärin luonnonheinänurmia parempi.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että luonnonheinät eivät välttämättä ole viljeltyjä nurmia soveltuvampia poroille. Niidenkin koostumukseen vaikuttavat monet tekijät, muun muassa lannoitustaso ja korjuuajankohta. Luonnonheinävaltaiset nurmet ovat myös erittäin kirjavia kasvilajistoltaan, minkä vuoksi on harhaanjohtavaa puhua niistä yhtenä ryhmänä. Kasvilaji vaikuttaa ravintoarvoihin ja nurmen vanhenemisnopeuteen. Kuiva-ainepitoisuuteen vaikuttavat kasvilajin lisäksi sääolosuhteet ja esikuivauksen kesto, mutta myös karhon paksuudella on merkitystä. Jos satotaso on heikko, on karhokin ohuempi ja nurmi kuivuu nopeammin.

Taulukko 1. Viljellyiltä ja luonnonheinänurmilta korjattujen säilörehunäytteiden koostumus (tutkimuslaboratorion tulokset)

	Viljelty			Luonnonheinä		
	keskiarvo	min	max	keskiarvo	min	max
Näytteiden määrä	12			11		
Kuiva-aine, g/kg	336	193	466	391	202	646
Tuhka, g/kg ka	67	48	99	64	47	96
Raakavalkuainen, g/kg ka	148	118	191	148	97	178
NDF, g/kg ka	514	443	569	521	435	568
D-arvo, g/kg ka	694	652	731	679	633	743

Säilörehujen käymislaatu oli hyvin vaihteleva (taulukko 2). Joidenkin näytteiden korkea pH sekä suuret etikkahapon ja ammoniakitypen pitoisuudet viittaavat virhekäymiseen. Näitä näytteitä oli sekä viljeltyjen että luonnonheinänurmien näytteissä. Luonnonheinänurmien säilörehunäytteiden keskimäärin korkeampi pH, suurempi sokeripitoisuus ja pienempi maitohappopitoisuus osoittavat rajoittuneempaa käymistä, mikä voi selittyä rehuraaka-aineen laadulla, suuremmalla kuiva-ainepitoisuudella tai säilöntäaineen ominaisuuksilla ja käyttömäärällä. Säilönnässä käytettiin yleensä biologisia säilöntäaineita tai rehu säilöttiin ilman säilöntäainetta.

Nurmen sokeripitoisuus voi nousta haitallisen korkeaksi kasvukauden aikana myös kasvien kokeman stressin vaikutuksesta. Stressiä aiheuttavat esimerkiksi matalasta lannoitustasosta johtuvat puutostilat sekä epäedulliset kasvuolosuhteet, kuten maaperän happamuus ja kuivuus. Alkukasvukausi oli poikkeuksellisen kuiva ja seurantatiloilla kalkittiin lohkoja vain nurmien uusimisen yhteydessä, jos silloinkaan. Kasvien kokema stressi heikentää kasvua ja satotasoa, mutta kasvit kuitenkin yhteyttävät ja muodostavat sokereita jatkuvasti, minkä vuoksi rehun sokeripitoisuus nousee. Sokeri voi lisätä rehun maittavuutta, mutta altistaa suurina määrinä hapanpötsille, etenkin jos runsaasti sokeria sisältävää säilörehua ruokitaan yhdessä väkirehun kanssa.

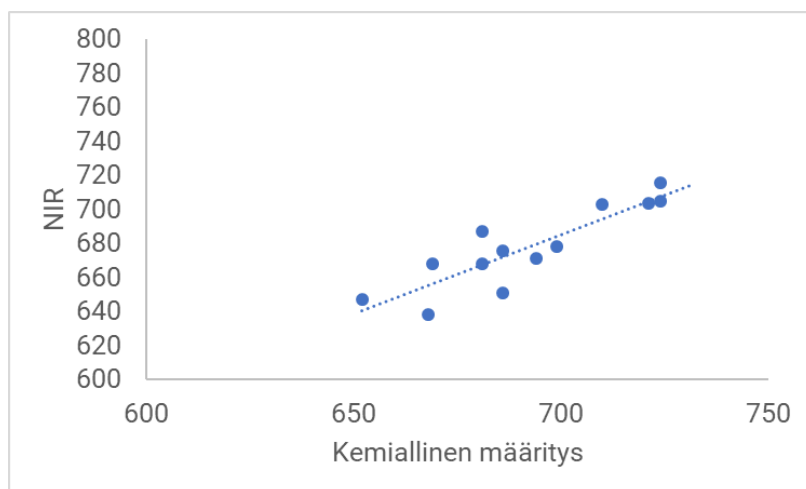
Taulukko 2. Viljellyiltä ja luonnonheinänurmilta korjattujen säilörehunäytteiden käymislaatu (tutkimuslaboratorion tulokset)

	Viljelty			Luonnonheinä		
	keskiarvo	min	max	keskiarvo	min	max
Näytteiden määrä	12			11		
pH	4,15	3,74	4,86	4,49	3,88	5,32
Sokeri, g/kg ka	96	37	161	114	15	246
Maitohappo, g/kg ka	69	21	108	44	12	91
Etikkahappo, g/kg ka	9,2	2,4	30	8,7	2,1	20
NH ₃ -N, g/kg N	46	33	72	54	17	80

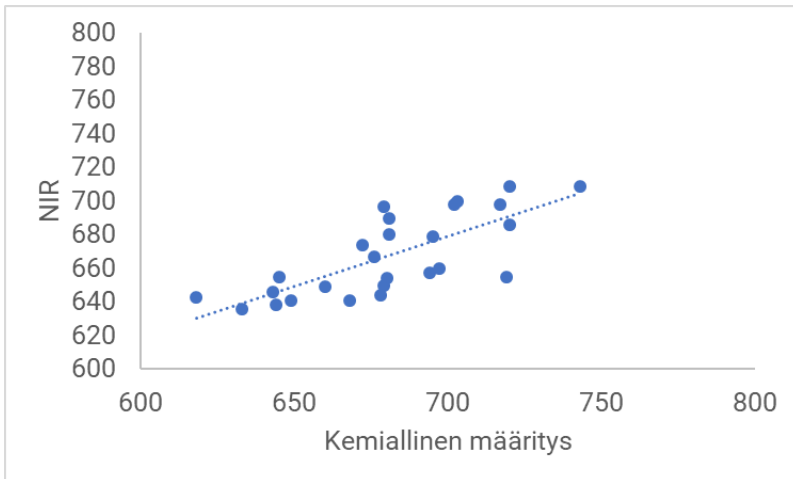
NH₃-N = Ammoniakki

Suosittelut rajat ylittävät tai alittavat merkitty punaisella

Laboratorioiden tulosten vertailun perusteella NIR-määritys kuvaa viljeltyjen säilörehujen D-arvon muutosta hyvin samalla tavoin kuin kemiallinen määritys (kuvio 1). Sen sijaan luonnonheinäsäilörehuilla NIR-määritys toimii parhaiten sulavuudeltaan keskinkertaisilla (D-arvo 640-680 g/kg ka) säilörehuilla, mutta aliarvioi hyvin sulavien (D-arvo yli 700 g/kg ka) säilörehujen sulavuutta (ero 20-30 g/kg ka) (kuvio 2). Kun säilörehujen energia-arvo lasketaan kertoimella (0,16) D-arvosta, niin NIR-analyysi aliarvioi hyvin sulavien luonnonheinäsäilörehujen energiasisältöä.

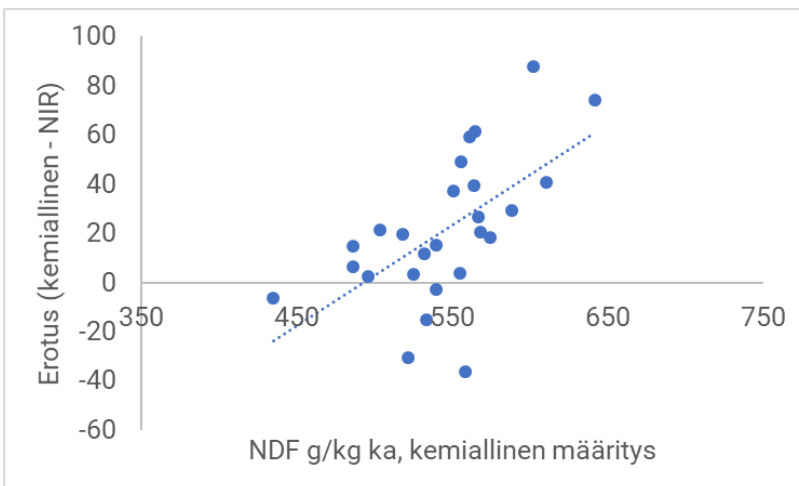


Kuvio 1. Kemiallisella analyysillä ja NIR-analyysillä määritetyn D-arvon (g/kg ka) yhteys viljellyillä nurmilla ($y = 0,94x + 29,97$; $r = 0,88$).



Kuvio 2. Kemiallisella analyysillä ja NIR-analyysillä määritetyn D-arvon (g/kg ka) yhteys luonnonheinänurmilla ($y = 0,59x + 264,7$; $r = 0,75$).

Vastaavasti NIR-analyysi aliarvioi runsaasti valkuaista (yli 150 g/kg ka) sisältävien, erityisesti luonnonheinänurmilta korjattujen säilörehujen valkuaispitoisuutta. Myös aiemmassa kotimaisessa vertailussa saman laboratorion NIR-analyysi tuotti selvästi pienempiä valkuaispitoisuuksia kuin kemiallinen analyysi (Hyrkäs ym. 2019). Samoin kuitupitoisuuden (NDF) ennustaminen näyttää tuottavan ongelmia luonnonheinäsäilörehujen NIR-analyysissä. NIR-analyysi aliarvioi kuitupitoisuutta sitä enemmän, mitä enemmän rehussa on kuitua (kuvio 3). Kun NDF-pitoisuus oli kemiallisen analyysin mukaan 600 g/kg ka, niin NIR-analyysi antoi lähes 50 g/kg ka pienemmän arvon. LeCocq ym. (2022) puolestaan havaitsivat, että NIR-määrittäminen aliarvioi viljeltyjen säilöheinänäytteiden kuitupitoisuutta. Hyrkäsen ym. (2019) vertailussa NIR-analyysi aliarvioi toisen sadon timotei- ja nurminatarehujen ja yliarvioi punaapilan kuitupitoisuutta.



Kuvio 3. Kemiallisella analyysillä ja NIR-analyysillä määritetyn NDF-pitoisuuden ero (g/kg ka) luonnonheinänurmilla ($y = 0,41x + 200,8$; $r=0,60$).

NIR-analyysi aliarvioi myös säilörehun sokerin pitoisuutta. NIR-analyysin sokerimääritys aliarvioi erityisesti suuria (150 g/kg ka) sokeripitoisuuksia (ero 50 g/kg ka tai enemmän). Luonnonheinänurmien sokeripitoisuuden määrittäminen oli NIR-menetelmällä ongelmallisempaa kuin viljeltyjen nurmien. Harris ym. (2018) vertasivat säilöheinänäytteiden kemiallista ja NIR-analyysiä ja totesivat, että sokeripitoisuuden määrittämisessä näiden kahden analyysimenetelmän tulosten vaihtelu oli muita analyysejä suurempaa. Myös LeCocqin ym. (2022) tutkimuksessa NIR-analyysi aliarvioi erityisesti suuria sokeripitoisuuksia. Sokeripitoisuuden aliarviointi johtuu mahdollisesti siitä, että kalibrointiaineistossa ei ole riittävästi paljon sokeria sisältäviä näytteitä (LeCocq ym. 2022). Kalibraation toimivuuden kannalta on oleellista, että se sisältää samankaltaisia näytteitä kuin tutkittavat näytteet (Hyrkäs ym. 2019). Luonnonheinäsäilörehujen osalta tämä ei välttämättä toteudu, koska valtaosa laboratorioihin tulevista näytteistä tulee viljellyiltä nurmilta.

Ammoniakkitypen pitoisuutta ei määritetä suoraan NIR-analyysillä, vaan sen pitoisuus on laskennallinen. Kemiallisen analyysiin verrattuna laskennalliset pitoisuudet aliarvioivat hyvän käymislaadun suosituksen (40-60 g/kg N) ylittäviä ammoniakkitypen pitoisuuksia keskimäärin noin 20 g/kg N:lla.

Säilörehun tuhkapitoisuuden määrittäminen sen sijaan näyttää onnistuvan hyvin NIR-analyysillä sekä viljellyistä että luonnonheinänurmista korjatuista säilörehuista. Myös säilörehun kuiva-aine- ja pH-määrittäminen tulokset olivat hyvin yhtäpitäviä vertailuissa laboratorioissa.

Luonnonheinäsäilörehujen kuiva-aine- ja ammoniakkitypen pitoisuuksien välillä oli negatiivinen yhteys ($r = -0,69$) siten, että märkien (kuiva-ainepitoisuus alle 300 g/kg) luonnonheinäsäilörehujen ammoniakkitypen pitoisuus oli suositeltua suurempi. Sama oli havaittavissa myös etikkahapon osalta ($r = -0,71$). Tämä viittaa siihen, että märissä luonnonheinäsäilörehuissa oli tapahtunut virheikäymistä, joka oli lisännyt rehun valkuaisen hajoamista (Huuskonen ym. 2020).

Luonnonheinäsäilörehujen kasvilajikoostumus on viljellyiltä nurmilta korjattua säilörehua vaihtelevampi. Osa luonnonheinänurmien kasveista on kokemusten mukaan hyvin porojen rehuksi soveltuvia, mutta kasvilajikoostumuksen vaihtelevuus lisää säilörehun käymislaadun vaihtelua. Erityisesti märkinä korjattavat luonnonheinänurmet voivat olla säilörehun laadun kannalta ongelmallisia, koska porojen säilörehujen korjuussa usein käytetyt biologiset säilöntäaineet eivät toimi optimaalisesti märillä säilörehuilla. Lisäksi osalle säilörehuista ei käytetä ollenkaan säilöntäainetta. Märkien säilörehujen säilöntään on suositeltavaa käyttää happosäilöntäaineita rehun ravintoarvon ja käymislaadun varmistamiseksi.

Säilörehun onnistumista ja rehun ravinto- ja energia-arvoa tarkasteltaessa on hyvä huomata, että NIR-analyysiin perustuvat tulokset voivat aliarvioida hyvin sulavan rehun energia- ja valkuaisarvoa. Samoin ne voivat aliarvioida runsaasti sokeria sisältävän rehun sokeripitoisuutta, eivätkä välttämättä täysin pysty kuvaamaan säilörehun virheikäymistä. Heikko käymislaatu vähentää säilörehun syöntiä ja siten poron energiansaantia rehusta.

Lähteet

- Harris, P.A., Nelson, S., Carslake, H.B., Argo, C.M., Wolf, R., Fabri, F.B., Brotsma, K.M., van Oostrum, M.J. & Ellis, A.D. 2018. Comparison of NIRS and wet chemistry methods for the nutritional analysis of haylages for horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 71: 13–20.
- Huhtanen, P., Jaakkola, S. & Nousiainen, J. 2013. An overview of silage research in Finland: from ensiling innovation to advances in dairy cow feeding. *Agricultural and Food Science*, 22: 35-56.
- Hyrkäs, M., Mustonen, A., Kanninen, J. & Rinne, M. 2019. Säilörehujen NIR-analyysit testissä. *Käytännön Maamies* 3/2019: 32-37.
- Huuskonen, A., Ilkka, J., Jokinen, M., Manni, K., Mustonen, A., Nyholm, L., Pajula, M., Rinne, M., Suokannas, A. & Tahvola, E. 2020. Säilörehun säilöntäopas. Atria.
https://www.atriatuottajat.fi/globalassets/alkutuotanto/hankkeet/atriatuottajat_sailorehun_sailontaopas_b5_highres.pdf
- Le Cocq, K., Harris, P., Bell, N., Burden, F.A., Lee, M.R.F. & Davies, D.R. 2022. Comparisons of commercially available NIRS-based analyte predictions of haylage quality for equid nutrition. *Animal Feed Science and Technology* 283: 115158.

Väkirehuruokinnan ja sienilisän vaikutus poron vasojen pötsin rakenteeseen, hampaisiin ja pötsimikrobistoon

Mikaela Sauvala, Laura Post, Sanna Yrjänheikki, Niina Mattila, Juho Haveri-Heikkilä, Henri Vanhanen, Veikko Maijala, Aila Vanhatalo, Mikael Niku, Tuomo Kokkonen

Poro on morfologiselta ruokintatyyppiltään välityypin märehijä, joka mahdollisuuksien mukaan valitsee sulavia kasvin osia, mutta pystyy tarvittaessa myös hyödyntämään kuitupitoisia kasveja pötsin mikrobifermentaation avulla. Pötsin pienempi koko ja lyhyempi rehun viipymäaika heikentää kuitenkin kuitupitoisten kasvien hyödynnystä karkearehujen käyttäjiin verrattuna (Hofmann 1989).

Pötsimikrobisto sopeutuu syötyyn ravintoon, mutta on osittain myös lajityypillinen. Porolla luonnosta saatavan ravinnon laatu ja sitä kautta pötsimikrobiston koostumus vaihtelee suuresti vuodenaikojen mukaan. Lisäruokinta muuttaa mikrobikoostumusta. Porolla pötsimikrobistomäärityksiä on tehty jonkin verran, mutta pelkän väkirehuruokinnan vaikutuksesta mikrobistoon on niukasti tietoa.

Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hankkeen osakokeessa tutkittiin poron talvisen väkirehuruokinnan vaikutusta poron pötsin rakenteeseen sekä mikrobistoon. Osakoe tehtiin yhteistyössä FeedFUNK-hankkeen kanssa. Koe toteutettiin Kutuharjun koeporotarhalla. Hankkeessa teurastettiin kahdeksan tutkimuksessa ollutta vasaa Saamelaisalueen koulutuskeskuksen opetusteurastamossa Toivoniemessä Inarissa maaliskuussa 2023.

Osakokeessa oli neljä ryhmää, joista kolme ruokittiin kaupallisella täysrehulla, johon oli lisätty kuhunkin eri sientä (ryhmät 1-3). Kontrolliryhmässä (4) porot ruokittiin vain kaupallisella täysrehulla ilman sienilisäystä. Täysrehuja annettiin kokeen alussa 1,5 kg poroa kohden, mutta määrä jouduttiin nostamaan kahteen kiloon hierarkian takia. Koeryhmissä oli sekä vaatimia että vasoja. Poroille ei ollut tarjolla karkearehua.

Vain vasoja teurastettiin, kaksi jokaisesta ryhmästä, eli yhteensä kahdeksan vasaa. Teurastuksen yhteydessä arvioitiin pötsin kunto ja otettiin pötsinäytteet jatkotutkimuksia varten. Myös pötsin sisällön koostumus arvioitiin näytteenoton yhteydessä.

Pötseissä oli silminnähtävien havaittavia eroja. Jokaisessa ryhmässä toisella porolla pötsin papilleissa oli voimakasta kulumaa, joka teki pötsistä raidallisen ja läpikuultavan näköisen (kuvat 1 ja 2). Osalla pötsinukka oli tiheää ja pötsin seinämä erittäin hyvässä kunnossa (kuva 3). Suurimmalla osalla vasoista pötsin sisältö oli poikkeuksellisen kuohkea, vaahtomainen (kuva 4). Usealla porolla oli pötsissä kuitumaista silppua (kuva 4), joka Kutuharjun tutkimusporotarhan hoitajan mukaan on todennäköisesti puuta, sillä porot olivat syöneet puiden rungot tarhoista.



3/316



4/342

Kuvat 1 ja 2. Jokaisessa ryhmässä toisella porolla pötsipapillit olivat kuluneet voimakkaasti aaltomaisesti.

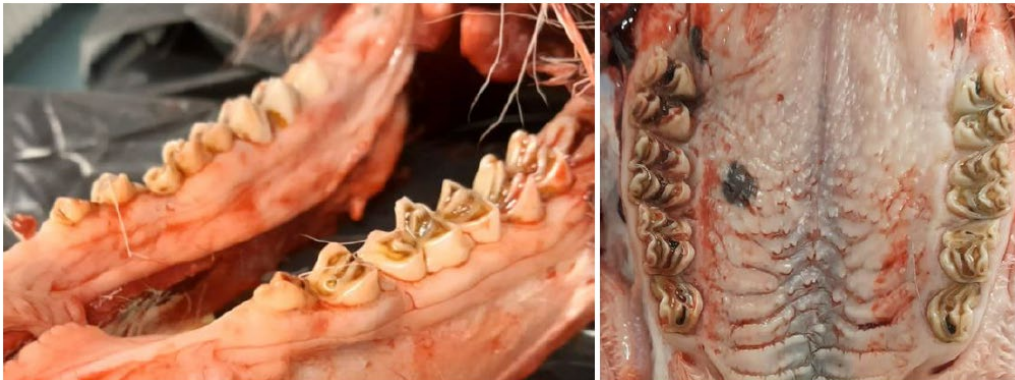


Kuva 3. Jokaisen ryhmän toisella vasalla pötsinukka oli hyvässä kunnossa. Pötsin väri vaihteli eri vassoilla.



Kuva 4. Pötsin sisältö oli useimmiten kuohkeaa ja vaaleaa. Pötseistä löytyi paljon kuitumaista silppua.

Kahta poroa lukuunottamatta vasojen poskihampaat olivat poikkeavan kuluneita (kuvat 5 ja 6).



Kuvat 5 ja 6. Kuvan vasalla on kohtalaisen voimakasta kulumaa etenkin alaetuposkihampaissa.

Puunkuoren syöntiä havaitaan silloin tällöin, joinakin vuosina toisia enemmän, mutta ilmiötä ei täysin ymmärretä. Sen on arveltu liittyvän johonkin kivennäis- (Chase ym. 1994) tai hivenainepuutokseen, mutta kyse voi olla myös pötsin happamuuden lievittämisestä millä tahansa saatavilla olevalla materiaalilla. Tarhatsuilla hirvillä, jotka luokitellaan vielä poroa tarkemmin sulavia kasvinosia valikoiviksi (Hofmann 1989), on havaittu lisääntyvää pajujen oksien syöntiä, kun ravinnossa on ollut paljon pötsin pH:ta laskevia hiilihydraatteja (Felton ym. 2016). Oksia syömällä saadaan lisää kuitua ja niissä on myös tanniineja, jotka voivat sitoutua hiilihydraatteihin tai vastaavasti valkuaiseen ja lievittää suuria pötsin pH:n muutoksia (Shahidi & Naczki 1992). Nyt tehdyssä kokeessa oli porojen saatavilla nuolukivet.

Lajityypillisesti poro laiduntaa pitkiä aikoja vuorokaudessa. Väkirehunsyönti tapahtuu hyvin lyhyessä ajassa, joten puunkuoren syöminen voi olla seurausta siitä, että pelkkä väkirehuruokinta tarhassa ei tue lajinmukaisen syöntikäyttäytymisen toteutumista.

Pureskelun on havaittu eri eläinlajeilla lisäksi lievittävän stressiä (Kubo ym. 2015), jota tarhaus ja taistelu nopeasti syötävistä väkirehuista on poroille todennäköisesti aiheuttanut. On mahdollista, että puukuidut ovat aiheuttaneet pötsinukan ja mahdollisesti myös hampaiden mekaanista kulumista. Rehumassan nopea hajoaminen pötsissä ja fermentaatiossa syntyvät kaasut ovat voineet aiheuttaa pötsimassan kuohkeuden.

Lypsylehmillä pötsin seinämä ohenee ja pötsipapillit surkastuvat, jos energiaruokinta on hyvin niukkaa (Dirksen ym. 1985). Poroilla on havaittu, että runsaasti helppoliukoisia hiilihydraatteja ja niukasti selluloosaa sisältävät jäkälä-, säilörehu- ja väkirehuruokinnat stimuloivat papillien kasvua (Josefsen ym. 1996). Tämän tutkimuksen vasoilla kyse ei todennäköisesti ollut tästä.

Naudoilla on todettu liian väkirehuvaltaisen ruokinnan johtavan pötsipapillien rakenteen heikentymiseen (Ørskov 1986), mikä on voinut edistää myös tässä tutkimuksessa pötsipapillien kulumista. Pötsistä imeytyvät haihtuvat rasvahapot ovat märehitjän tärkein energianlähde. Tehokkaan imeytymisen mahdollistaa runsas pötsipapillisto ja sen myötä suuri imeytymispinta-ala. Pötsipapillien osittainen surkastuminen tämän tutkimuksen vasoilla

ei aiheuttanut vasojen laihtumista. Suuri täysrehun määrä saattoi mahdollistaa riittävän energiansaannin, vaikka imeytyminen ehkä heikkenikin.

Lypsylehmillä tehdyissä tutkimuksissa pötsipapillien pinta-alan muutoksella ei aina ole ollut yhteyttä haihtuvien rasvahappojen imeytymisnopeuteen (Dieho ym. 2016, 2017). Jos imeytyminen on hidasta, kertyvät haihtuvat rasvahapot pötsiin ja alentavat pH:ta.

Pötsin sisällön pH oli kahdella ensimmäisellä ryhmällä 6. Ryhmillä 3 ja 4 pötsin sisällön pH oli 6,5-7. Pötsin pH oli matalin ensimmäisenä teurastetuilta ja nousi loppua kohden, mikä todennäköisesti liittyy rehun hajotustuotteiden neutraloitumiseen, kun ruokinnasta kului pidempi aika. Vaikka pötsin pH:t olivat kohtuulliset näytteenottohetkellä, voi runsas väkirehuruokinta ilman karkearehua altistaa hapanpötsille (Åhman ym. 2018). Lypsylehmille on esitetty erilaisia piilevän hapanpötsin raja-arvoja. Zebelin ym. (2008) esittivät, että lehmä kärsii piilevästä hapanpötsistä, jos pötsin pH:n päiväkeskiarvo on alle 6,16 tai pH on viiden tunnin ajan alle 5,8.

Huomiota herättävä havainto oli, että pötsin seinämässä havaittiin yksittäisiä hyvin rajautuneita tulehduspesäkkeitä, joita oli molemmilla 2. ryhmän porolla ja muissa ryhmissä toisella ryhmän poroista. Tulehduspesäkkeiden syntyyn on voinut vaikuttaa mekaaninen rasitus ja niille on voinut altistaa mahdollinen hapanpötsi. Kahdella porolla oli myös turvonnut leuanalusimusolmuke, joka voi johtua hampaiden kulumisesta. Pötsin alhaisen pH:n on lypsylehmillä havaittu lisäävän pötsin seinämän läpäisevyyttä, joka voi aiheuttaa bakteerien endotoksiinien pääsyä verenkiertoon ja sen myötä aiheuttaa matala-asteisen tulehduksen elimistössä (Plaizier ym. 2022).

Pötsien histologinen tutkimus tehtiin Helsingin yliopistolla Eläinlääketieteellisessä tiedekunnassa ja mikrobiologinen tutkimus ostopalveluna. Pötsinäytteistä tutkittiin histologia eli kudokset tarkasteltiin mikroskopoimalla. Näytteistä tutkittiin myös mikrobien esiintyvyyksiä: bakteerit, arkeonit, sienet sekä alkueläimet.

Histologisessa tutkimuksessa havaittiin pötsinukassa eroja sekä pötsinukan pituudessa että tiheydessä, jotka tukivat silmämääräistä arviota. Pötsin epiteelin paksuudessa oli myös eroa.

Kaikissa sienirehuryhmissä pötsin bakteerilajisto oli erilaista kuin vertailuryhmässä. Sieniryhmässä 3 oli huomattavasti vähemmän alkueläimiä. Alkueläinten happamuuden sieto on heikkoa. Toisaalta alkueläinten vähentyminen voi vähentää pötsin ilmastolle haitallista metaanin tuotantoa (Guyader ym. 2014). Myös pötsin sienilajistossa havaittiin mahdollisia eroja. Arkeoneissa ei havaittu selviä eroja ryhmien välillä.

Vasojen taljat olivat nyljettäessä tiukassa, mikä kertoo nestevajeesta. Väkirehujen kuiva-ainepitoisuus on noin 88 prosenttia eli niissä on hyvin vähän vettä verrattuna esimerkiksi säilörehuihin, joissa vettä on yleensä 60–80 prosenttia. Tarhassa ainoa vedenlähde oli lumi, jota ei todennäköisesti ole ollut riittävästi täyttämään nesteen tarvetta jatkuvasti. Veden saanti ennen teurastusta voi olla ollut myös riittämätöntä.

Tutkimuksen otoskoko oli pieni, vain kahdeksan poroa, minkä vuoksi vahvoja johtopäätöksiä ei näiden tulosten perusteella pystytä tekemään. Merkittävä havainto oli kuitenkin erot pötsien rakenteissa makroskooppisesti ja mikroskooppisesti sekä vaihtelu mikrobikoostumuksessa. Koska pötsin seinämissä oli havaittavissa yksittäisiä tulehduspesäkkeitä, on tässä tilanteessa aihetta epäillä, ettei porojen pitäminen pelkällä täysrehuruokinnalla ja pienemmässä aidassa pelkän lumen varassa, ole ollut porojen hyvinvoinnin ja terveyden kannalta optimaalinen. Lisätutkimus on tarpeen.

Lähteet:

- Chase, L. A., Studier, E. H. & Thorisson, S. 1994. Aspects of nitrogen and mineral nutrition in Icelandic reindeer, *Rangifer tarandus*. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology 109 (1): 63–73.
- Dieho, K., Dijkstra, J., Schonewille, J. T. & Bannink, A. 2016. Changes in ruminal volatile fatty acid production and absorption rate during the dry period and early lactation as affected by rate of increase of concentrate allowance. Journal of Dairy Science 99:5370–5384. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10819>
- Dieho, K., Dijkstra, J., Klop, G., Schonewille, J. T. & Bannink, A. 2017. The effect of supplemental concentrate fed during the dry period on morphological and functional aspects of rumen adaptation in dairy cattle during the dry period and early lactation. Journal of Dairy Science 100:343–356. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-11575>
- Dirksen, G. U., H. G. Liebich & E. Mayer. 1985. Adaptive changes of the ruminal mucosa and their functional and clinical significance. The Bovine Practitioner 20:116–120.
- Felton, A., Felton, A., Raubenheimer, D., Simpson, S. J., Krizsan, S. J., Hedwall, P. & Stolter, C. 2016. The Nutritional Balancing Act of a Large Herbivore: An Experiment with Captive Moose (*Alces alces* L.). PLOS ONE. 23 s. DOI:10.1371/journal.pone.0150870
- Guyader, J., Eugène, M., Nozière, P., Morgavi, D. P., Doreau, M. & Martin, C. 2014. Influence of rumen protozoa on methane emission in ruminants: a meta-analysis approach. Animal 8: 1816–1825. DOI:10.1017/S1751731114001852
- Hofmann, R. R. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: A comparative view of their digestive system. Oecologia 78: 443–457.
- Josefsen, T., Aagnes, T. H. & Mathiesen, S. D. 1996. Influence of diet on the morphology of the ruminal papillae in reindeer calves (*Rangifer tarandus tarandus* L.). Rangifer 16:119–128.
- Kubo, K. Y., Iinuma M. & Chen H. 2015. Mastication as a stress-coping behavior. BioMed Research International. s. 22–24. DOI: 10.1155/2015/876409.
- Ørskov, E. R. 1986. Starch digestion and utilization in ruminants. Journal of Animal Science 63(5):1624–1633. DOI: 10.2527/jas1986.6351624x

Plaizier, J. C., F. J. Mulligan, E. W. Neville, L. L. Guan, M. A. Steele, and G. B. Penner. 2022. Invited review: Effect of subacute ruminal acidosis on gut health of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 105:7141–7160. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-21960>

Shahidi F. & Naczki, M. 1992. An overview of the phenolics of canola and rapeseed—chemical, sensory and nutritional significance. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 69(9):917–24. doi: 10.1007/bf02636344

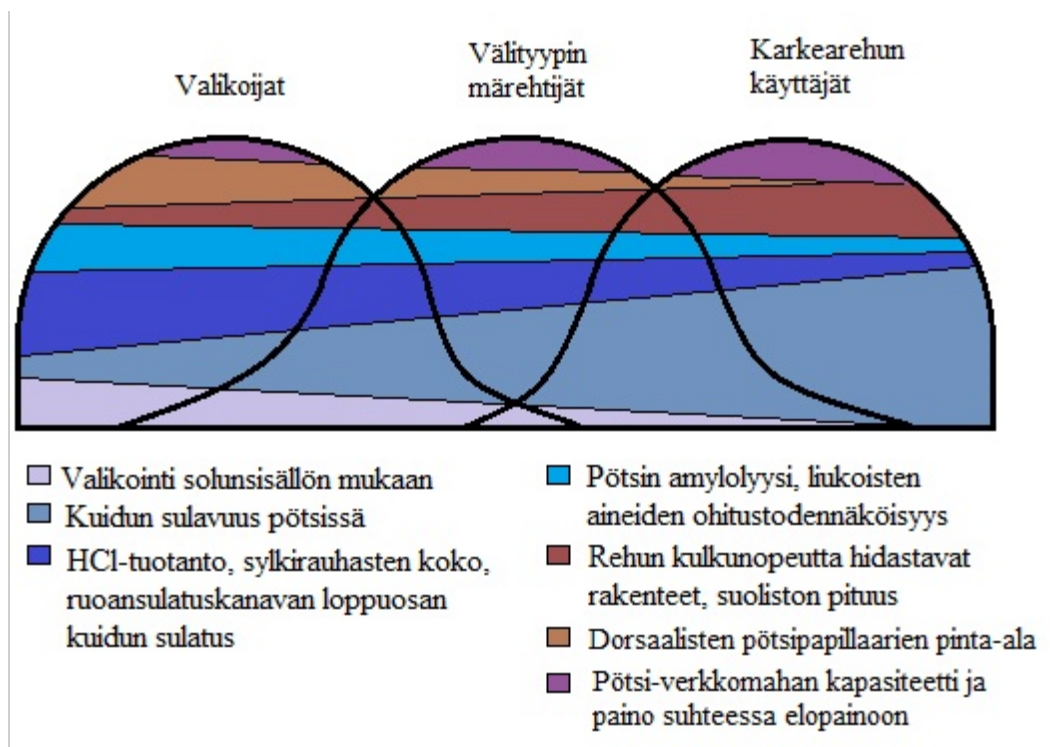
Zebeli, Q., Dijkstra, J., Tafaj, M., Steingass, H., Ametaj, B. N. & Drochner, W. 2008. Modeling the adequacy of dietary fiber in dairy cows based on the responses of ruminal pH and milk fat production to composition of the diet. *Journal of Dairy Science* 91:2046–2066. DOI:10.3168/jds.2007-0572

Åhman, B., Finstad, G. L. & Josefsen, T. D. 2018. Feeding and associated health problems. *Teoksessa: Reindeer and caribou: health and disease* (toim. Morten Tryland & Susan J. Kutz). s. 135-156.

Erilaisia tarharuokinnan toteutustapoja porotiloilla

Laura Post ja Tuomo Kokkonen

Porolla on välityypin märehitjänä erinomainen kyky sopeutua saatavilla olevaan ravintoon. Välityypin märehitjät voivat muistuttaa ravinnosta riippuen enemmän karkearehun käyttäjiä tai valikoijia (kuvio 1). (Van Soest 1994, 38). Talvinen lisäruokinta koostuu yleensä säilörehusta ja teollisesta täysrehusta eli väkirehusta.



Kuvio 1. Märehitjien ruoansulatuksen rakenteelliset ja toiminnalliset erot morfofysiologisen ruokintatyyppin mukaan Van Soestin (1994, 38) kaaviota mukaillen. (Kylmämaa 2013)

Porojen ruokinta ja ravitsemus muuttuvassa ilmastossa -hankkeessa havaittiin, että porojen talviruokinnassa toteutuneet väkirehun osuudet ovat helposti yli 40 prosenttia ja siis selvästi suurempia kuin ruokituilla tiineillä märehitjillä. Täysikasvuisen poron syöntitaso on noin 2 kg ka, joten laskennallisesti poron energiantarve voidaan täyttää hyvällä säilörehulla (D-arvo 700 g/kg ka = 11,2 MJ), ilman väkirehua. Säilörehua tulisi antaa aina niin paljon, että poro voi valikoida rehusta parhaat osat, jolloin todellinen energiansaanti voi olla rehuanalyysitulosten perusteella laskettua saantia suurempaa. Rehujen hinnan kallistuessa on järkevää pohtia, miten porojen talviruokinta toteutetaan mahdollisimman taloudellisesti.

Vaadinten ruokinta tukeutui vahvasti väkirehuun porotiloilla

Tutkimuksessa oli kuusi porotilaa keskisestä Lapista, joiden ruokintatapoja seurattiin talven 2021–2022 ajan. Seurantatiloilla vaatimille annettiin keskimäärin 2,2 kg ka rehuja päivässä (taulukko 1). Säilörehujen määrän arviointi perustui pyöröpaalin kuiva-ainepitoisuuteen ja arvioiduun kokoon ja tiiveyteen eikä siis ole kovin tarkka. Säilörehujäämiä oli eniten tiloilla 3 ja 6 ja ne koostuivat pääasiassa kasvien korsista. Säilörehujen ja teollisten täysrehujen lisäksi osalla tiloista vaatimet saivat silloin tällöin pienempiä määriä kuivaheinää, lehtikerppuja ja jäkälää. Yhdellä tiloista kuivaheinän osuus oli merkittävän suuri.

Taulukko 1. Seurantatilojen annetut säilörehu-, kuivaheinä- ja täysrehumäärät sekä vaadinten kuntoluokat tutkimuksen aikana.

	Tila 1	Tila 2	Tila 3	Tila 4	Tila 5	Tila 6	Keskiarvo
Annetut rehut, kg ka/pv	2,6	2,0	2,5*	2,1	2,1	2,1*	2,2
Väkirehun osuus annetuista rehusta, %	35	42	31	47	24	42	37
Kuntoluokka kokeen alussa	3,07	3,12	3,09	3,29	3,14	3,09	3,13
Annettujen rehujen energiamäärä 2 vk ennen toista näytteenottoa, MJ/pv	30,1	22,8	29,6*	25,5	27,2	20,8*	26,0
Kuntoluokan muutos kokeen alusta tammikuun näytteenottoon, %	3,6	5,1	1,3	5,2	8,6	4,9	4,8
Kuntoluokka huhtikuussa	3,45	3,17	3,14	3,38	3,17	3,12	3,24

*) Tiloilla 3 ja 6 enemmän säilörehujäämiä kuin muilla.

Seurantatiloilla vaatimien ruokinta tukeutui keskimäärin vahvasti teolliseen täysrehuun. Annetuista rehuista laskettu väkirehun osuus on tiloilla keskimäärin noin 37 prosenttia ja kun huomioidaan, että jäämiä on käytännössä vain säilörehuissa, on syödyn dieetin väkirehun osuus noin 40 prosenttia. Vaihtelu ruokinnan väkirehuprosentissa on kuitenkin suurta tilojen välillä, 24–47 prosenttia, ja samoin vaihtelua annetun väkirehun määrässä, 0,5–1,0 kg ka/pv.

Jokaisella tilalla vaadinten kuntoluokka nousi hieman ruokintakauden aikana ja oli tiloilla 1 ja 4 muita suurempi. Myös veriarvojen perusteella porojen energian ja ravintoaineiden tarve todennäköisesti täyttyi jokaisella tutkimustilalla. Voitaneen siis päätellä, että väkirehun osuutta ruokinnassa voi turvallisesti vähentää, kunhan käytettävissä oleva säilörehu on hyvälaatuista, hyvin sulavaa ja sitä on vapaasti saatavilla.

Poroja ei ole taloudellisesti järkevää ylikuokkia talven aikana. Toisaalta ruokittujen porojen liian niukka ravinnonsaanti voi olla riskialttiimpaa verrattuna luonnonravinnolla oleviin, koska eläinten väliset yhteenotot ja stressi lisääntyvät, jos annettavat rehumäärät ovat liian niukkoja. Epätasapainoinen ruokinta voi aiheuttaa pitkittynyttä stressiä, joka alentaa vastustuskykyä, altistaa sairauksille ja vaikuttaa vasatuottoon. Ruokintatarhoissa suuri eläintiheys lisää tautipainetta.

Osittain rehujen epätasaisen jakautumisen vuoksi poroja pitää hieman ylikuokkia, jotta heikoimmatkin yksilöt saisivat tarvittavat ravintoaineet.

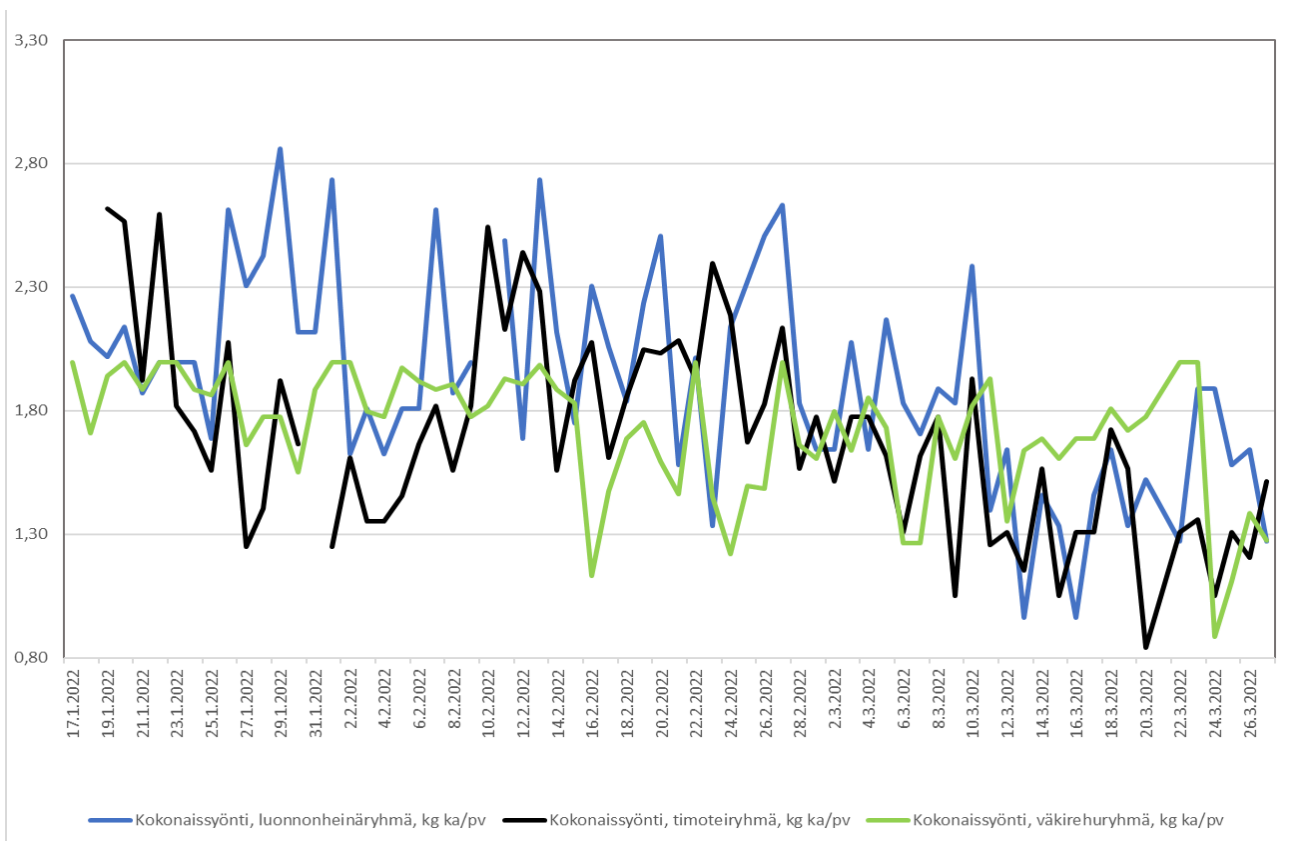
Aiheuttaako keväinen lihavuus porolle ongelmia?

Poron vuosisyklille talvinen laihtuminen on luonnollista. Talven aikana ruokinnassa voimakkaasti lihovat porot ovat uusi ilmiö, eikä vaikutuksia poron terveyteen, vasontaan ja vasan selviämismahdollisuuksiin tunneta tarkasti. Sikiö kasvaa tiineyden loppupuolella enemmän, jos vaadin on ylikuokinnalla ja lihavilla vaatimilla on havaittu vasontaongelmia (Paliskuntain yhdistyksen Kutuharjun koeporotarhan havaintoja).

Tuotantoeläimillä tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että lypsylehmien poikimista edeltävä runsas energiaruokinta lisää lihomista ja vaikuttaa aineenvaihdunnan säätelyyn. Runsaasti energiaa, väkirehua, sisältävä ruokinta lisää insuliinin eritystä tiineyden loppuvaiheessa ja voi voimistaa ääreiskudosten insuliiniresistenssiä ja siten heikentää erityisesti insuliinin kykyä säädellä rasvakudosvarastojen purkamista, mikä voi myöhemmin nopeuttaa haitallista laihtumista. (Salin ym. 2018)

Tiineen vaatimen energiasuositus on NRC:n (2007) mukaan noin 0,8 MJ enemmän kuin ylläpitotarve. Lopputiineydessä suositus on useita megajoulea enemmän, mutta poronhoitajien havaintojen mukaan vaatimien rehun syönti heikkenee kevättä kohden.

Syönnin väheneminen pystyttiin osoittamaan selkeästi Kaamasen osakokeessa (kuvio 2). Syönnin vähenemisen on ajateltu johtuvan osittain vatsaontelon tilan vähenemisestä tiineyden edetessä, mutta koska väkirehuryhmänkin syönti väheni helmikuun puolenvälin tietämällä, taustalla on muitakin selittäviä tekijöitä. Maijalan ja Niemisen (2004) tutkimuksessa pelkkää väkirehua vapaasti saaneiden vaatimien syönti lähti heikkenemään 19.2. jälkeen. Vasoilla havaittiin yhtenäisen pakkasjakson aikana syönnin lisääntymistä, mutta jos rehua on vapaasti hyväkuntoisten porojen saatavilla, ei lämpötila selitä syöntiä pidemmällä aikavälillä. Syönnin heikkeneminen kevään mittaan tekee eri aikaan toteutettujen tutkimusten vertailusta haastavaa.



Kuvio 2. Porojen päivittäinen kuiva-aineensyönti Kaamasen koeporotarhalla talvella 2022.

Yleisimmin porot löysätään metsään vasomaan huhtikuun lopulla, kun päiviä alkaa muodostua hankeen. Muutos ylirookinnalta luonnonravinnolle on suuri ja vasanmerkkuihin aikoihin vaatimet ovat keskimäärin selvästi laihoja. Nopea laihtuminen rasittaa maksaa ja elimistöä (Bell & Bauman 1997). Laihtuminen vasonnan aikana voi heikentää ternimaidon laatua, vähentää maidon määrää ja heikentää näin vasan selviämismahdollisuuksia.

Mielenkiintoinen havainto oli, että vaatimet olivat tarhaan tullessaan eri tiloilla keskimäärin hieman eri kuntoisia (taulukko 1). Eron arvellaan johtuvan kesätokkien koosta, sillä alueiden kesälaitumet eivät poikkea niin merkittävästi toisistaan. Hieman muita lihavammat porot olivat alkutalvesta alueella, jossa porot eivät tokkaannu kunnolla kesällä vain pysyttelevät pienemmissä parttioissa.

Säilörehun laatu vaikuttaa energian ja ravintoaineiden saantiin

Kutuharjun koeporotarhalla koeryhmien vaatimet söivät juolavehnävaltaista (62,2 %) luonnonheinäsäilörehua, timoteipohjaista kolmannen vuoden nurmista korjattua säilörehua tai yksinomaan teollista täysrehua. Säilörehuryhmille jaettiin lisäksi kokeen alussa (Ennen) 300 g ja kokeen loppupuolella (Jälkeen) 600 g päivässä poroa kohden teollista täysrehua.

Säilörehut eivät olleet keskenään täysin vertailukelpoisia, sillä ne ostettiin eri paikkakunnilta, eikä rehuntuotantoa ja kasvuoloja siten ollut mahdollista yhtenäistää. Tämän kokeen perusteella ei voi siis todeta eri kasvien paremmuutta porojen rehuna.

Tässä kokeessa olleen timoteisäilörehun D-arvo oli huomattavasti heikompi kuin luonnonheinäsäilörehunlla sekä ja sen etikkahappopitoisuus oli arveluttavan suuri (taulukko 2). Nämä tekijät heikensivät todennäköisesti timoteisäilörehun syöntiä. Raakavalkuaista oli kokeessa olleessa luonnonheinäsäilörehussa selvästi enemmän sekä pötsin valkuaistase (PVT) oli suurempi kuin timoteisäilörehussa sekä molemmissa säilörehuissa selvästi suurempi kuin teollisessa täysrehussa. Sokeripitoisuus oli luonnonheinäsäilörehussa huomattavasti korkeampi kuin timoteisäilörehussa.

Taulukko 2. Kutuharjun koerehujen kemiallinen koostumus. (Ruuhiainen 2023)

	Luonnonheinäsäilörehu	Timoteisäilörehu	Väkirehu
Kuiva-aine, g/kg	494	414	887
Kuiva-aineessa, g/kg			
Raakavalkuainen	154	138	130
NDF ¹	518	569	267
Tuhka	53,5	59,3	60,2
SSH ²	275	234	543
pH	4,72	4,09	-
Sokeri	179	37,6	-
Etikkahappo ³	2,20	30,3	-
Maitohappo	20,2	43,4	-
Ammoniumtyppi, g/kg N	17,1	34,4	-
⁴ D-arvo, g/kg ka	720	668	-
⁵ ME, MJ/kg ka	11,5	10,7	11,8 ⁸
⁶ OIV, g/kg ka	86,4	79,7	90 ⁸
⁷ PVT, g/kg ka	24,5	18,6	-5 ⁸

¹ NDF = Neutraalidetergenttikuitu

² SSH = Solunsisällysihiilihydraatit. Arvoa laskettassa säilörehujen rasvapitoisuudeksi on oletettu 40 g/kg ka.

³ VFA sisälsi vain etikkahappoa.

⁴ D-arvo = Sulavan orgaanisen aineen pitoisuus kuiva-aineessa

⁵ ME = Muuntokelpoinen energia

⁶ OIV = Ohutsuoesta imeytyvä valkuainen

⁷ PVT = Pötsin valkuaistase

⁸ Valmistajan ilmoittama (Lantmännen Agro Oy)

Koeporotarihalla vaadinten kuiva-aineen syönti oli 17.1.–17.2.2022 välisenä aikana keskimäärin 1,84–2,08 kg ka/pv ja väkirehumäärän lisäyksen jälkeen 18.2.–28.3. keskimäärin 1,58–1,75 kg ka (taulukko 3). Luonnonheinäsäilörehua porot söivät enemmän kuin timoteisäilörehua ja siksi väkirehun osuus (12,8 %) oli luonnonheinäryhmällä ennen väkirehumäärän lisäystä pienempi kuin timoteiryhmällä (14,5 %). Ero säilyi väkirehumäärän lisäyksen jälkeenkin (30,4 % vs. 33,7 %).

Taulukko 3. Kutuharjun koeryhmien toteutuneet syönnit ja energiansaannit keskimäärin ajanjaksoilla 17.1.–17.2. (Ennen) ja 18.2.–28.3. (Jälkeen). LHN=luonnonheinäsäilörehu, TTN=timoteivaltainen säilörehu, VKR=väkirehu. (Ruuhinen 2023)

	Ennen			Jälkeen		
	LHN	TTN	VKR	LHN	TTN	VKR ¹
Kuiva-aineen syönti, kg/pv	2,08	1,84	1,84	1,75	1,58	1,61
Raakavalkuaisen saanti, g/pv	313	252	240	256	214	210
OIV, g/pv	181	150	166	153	132	145
ME, MJ/pv	24,0	20,0	21,7	20,3	17,5	19,0

Elopainon muutos ja kudosvarastojen käyttö

Säilörehuryhmieän vaatimet menettivät elopainoan noin 6 kg, kun taas väkirehuryhmä vaatimien elopaino lisääntyi vajaa 2 kg (taulukko 4), vaikka luonnonheinäryhmässä laskennallinen energiansaanti oli suurempaa kuin väkirehuryhmässä koko kokeen ajan (taulukko 3). Painon muutos ei kuvaa märehelijän energian saantia kovin hyvin, jos ravinto muuttuu ja sikiö kasvaa samalla. Kuntoluokituksen tulos ei tue säilörehuryhmien vaatimien laihtumista, mutta sen tarkkuus ei välttämättä ole kovin hyvä, varsinkaan jos pötsin koossa on eroja. Väkirehuryhmä oli jo lähtötilanteessa selvästi lihava.

Taulukko 4. Porojen painon, kunnon ja rinnanympäryksen muutokset Kutuharjun koeperotarhalla erilaisilla ruokinnoilla.

	Koeruokinnat			SEM	Tilastollinen merkitsevyys		
	LHN	TTN	VKR		Ruokinta	VKR vs. slr	LHN vs. TTN
Alkupaino	84,1	86,5	78,6	1,99	0,02	0,009	0,41
Välipaino	81,5	85,5		1,25	0,04		
Loppupaino	78,1	80,8	80,3	2,10	0,63	0,70	0,70
Painon muutos	-6,00	-5,75	1,78	1,105	<0,001	<0,001	0,90
Kuntoluokka alussa	3,0	3,0	3,7	0,09	<0,001	<0,001	0,62
Kuntoluokka lopussa	3,1	3,2	3,7	0,08	<0,001	<0,001	0,44
Kuntoluokan muutos	0,09	0,12	0,03	0,094	0,74	0,47	0,82
Rinnanympäryys alussa	111	110	110	1,35	0,78	0,56	0,70
Rinnanympäryys lopussa	110	110	114	1,34	0,12	0,042	0,90
Rinnanympäryksen muutos	-0,5	0,0	4,1	0,86	0,0011	<0,001	0,68

Rinnanympäryys suureni kokeen aikana vain väkirehuryhmässä. Luultavasti väkirehuryhmällä rinnanympärystä selitti alussakin säilörehuryhmiä enemmän lihavuus eikä ruoansulatuskanavan sisällössä oletettavasti tapahtunut suuria muutoksia kokeen aikana.

Täten väkirehuryhmän rinnanympäryksen kasvu johtui mahdollisesti edelleen lihomisesta ja sikiön kasvusta. Säilörehuryhmillä rinnanympärystä kasvatti ruoansulatuskanavan sisällön täyttyminen ja sikiön kasvu, mutta muutos oli pieni mahdollisen laihtumisen vuoksi.

Väkirehuryhmän vaatimien veren vapaiden rasvahappojen (NEFA) pitoisuus oli kokeen lopussa pienin, mikä voi viitata säilörehuryhmien lautumiseen kokeen aikana. NEFA-pitoisuudet olivat koeporotarihalla jokaisessa ryhmässä korkeammat kuin seurantatiloilla. Tämä voi selittyä näytteenotosta johtuvalla stressillä. Aiempien näytteenottojen takia koeporotarhan porot ovat oppineet, ettei näytteenotto ole miellyttävää. Erot NEFA-pitoisuuksissa ryhmien välillä ovat ristiriidassa väkirehuryhmän luonnonheinänurmea pienempään laskennalliseen energiansaantiin (taulukko 3).

Energian ja valkuaisen saanti ja tarve

Seurantatiloilla poroille annettujen rehujen energiamäärä oli keskimäärin 26,0 MJ/pv. Arvo on huomattavan suuri Heiskarin ja Niemisen (1990) tutkimuksen pohjalta annettuun energiasuositukseen, 12,9 MJ (1,1 ry), nähden. Nykyinen energiasuositus ei porotilojen havaintojen mukaan riitä poron hyvinvoinnin turvaamiseen talvitarhassa.

Eri tutkimuksissa eri painoisten porojen tai karibujen talviaikaiseksi ylläpitotarpeeksi on määritetty 20,5–23,4 MJ/pv (Persson 1969 Syrjälä-Qvistin 1982 mukaan, McEwan ja Whitehead 1970, Boertje 1985). Tarhassa poro ei kuitenkaan kuluta energiaa kaivuutyöhön. Tämä taso voisi olla seurantatilojen käyttämien ruokintojen perusteella toimiva tarharuokinnassa, jotta heikoimpienkin yksilöiden riittävä rehunsaaanti voidaan varmistaa rehujen jakautuessa epätasaisesti.

Porojen säilörehujen energia- ja ravintoainesisällön ennustetut arvot perustuvat lampailla tehtyjen sulavuuskokeiden tuloksiin. Väliyytyn märehtijänä poro ei välttämättä ole yhtä tehokas kuidun sulattaja kuin lammas, mikä voi heikentää porojen rehujen arvioinnin luotettavuutta. Toisaalta poro valikoi rehunsa hyvin tarkkaan ja syö todennäköisesti samanlaisesta säilörehusta paremmat osat kuin lammas, kun säilörehua on vapaasti saatavilla.

Lisäksi märehtijän ruokinnassa on hyvin tärkeää ymmärtää eri rehujen yhteisvaikutuksia. Esimerkiksi nautojen ruokinnassa säilörehun syönti vähenee, kuidun sulatus heikkenee (Huhtanen 1998, Nousiainen ym. 2009) ja märehtimiseen käytetty aika vähenee (Tafaj ym. 2005) suurilla väkirehumäärillä. Kokeessa havaittiin, että myös porolla väkirehun määrän lisääminen vähensi säilörehun syöntiä.

Sulavan raakavalkuaisen tarpeeksi on määritetty 84–110 g/pv (Persson 1969 Syrjälä-Qvistin 1982 mukaan, McEwan & Whitehead 1970) eli valkuaisen sulavuudesta riippuen noin 112–147 g raakavalkuaista päivässä. Soppelan ym. (1989) tutkimuksessa 100–120 g/kg ka raakavalkuaispitoisuus riitti ylläpitämään porojen painon talven aikana.

Valkuaistarve ylittyi yleensä reilusti säilörehu-väkirehuruokinnalla, niin myös koeporotarhan ruokintakokeessa (taulukko 3). Dieetin suuri raakavalkuaispitoisuus näkyi veressä korkeina ureapitoisuuksina. Väkirehuryhmän veren ureapitoisuus oli pienempi kuin säilörehuryhmien, koska valkuaisen saanti oli vähäisempää ja valkuaisen hyväksikäyttö oletettavasti parempaa. Kokeessa käytetystä valkuaisyliruokintatasosta ei sinänsä havaittu olevan poroille näkyvää haittaa. Puhdasta lunta oli koko kokeen ajan vapaasti saatavilla ylimääräisen valkuaisen poistamiseksi.

Lähteet

- Bell A.W., Bauman D.E. 1997. Adaptations of glucose metabolism during pregnancy and lactation. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* 2: 265-278. doi: 10.1023/a:1026336505343.
- Boertje, R. 1985. An energy model for adult female caribou of the Denali herd, Alaska. *Journal of Range Management* 38: 486–473.
- Heiskari, U. & Nieminen, M. 1990. Rehu- ja energiamäärien vaikutukset porojen talvipainoon ja -kuntoon. *Poromies* 6: 18–24.
- Huhtanen, P. 1998. Supply of nutrients and productive responses in dairy cows given diets based on restrictively fermented silage. *Agricultural and Food Science in Finland* 7: 219–250.
- Kylmämaa, L. 2013. Nurmirehut porojen talviruokinnassa. Kandidaatintutkielma. Maataloustieteiden laitos. Kotieläintiede. Helsingin yliopisto. 32 s.
- Maijala, V. & Nieminen, M. 2004. Poron ympärivuotinen ruokinta ja sen kannattavuus. Kala- ja riistaraportteja nro 304. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 46 s. + 4 liitettä.
- McEwan, E. H. & Whitehead, P. E. 1970. Seasonal changes in the energy and nitrogen intake in reindeer and caribou. *Canadian Journal of Zoology* 48: 905–913.
- Nousiainen, J., Rinne, M. & Huhtanen, P. 2009. A meta-analysis of feed digestion in dairy cows. 1. The effects of forage and concentrate factors on total diet digestibility. *Journal of Dairy Science* 92:5019–5030.
- NRC 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids. The National Academies Press. 362 s.
- Persson, H. 1969. Renens näringsbehov och renbetesväxternas näringsinnehåll. *Rennäringsnytt* 10: 6–9. Ref. Syrjälä-Qvist 1982.
- Ruuhinen, S. 2023. Säilö- ja väkirehuruokinnan vaikutus vaatimien fysiologiaan talvitarhoissa. Maisterin tutkielma. Maataloustieteiden laitos. Kotieläintiede. Helsingin yliopisto. 59 s.
- Salin, S., Vanhatalo, A., Jaakkola, S., Elo, K., Taponen, J., Boston, R. C. & Kokkonen, T. 2018. Effects of dry period energy intake on insulin resistance, metabolic adaptation, and

production responses in transition dairy cows on grass silage-based diets. *Journal of Dairy Science* 101:11364–11383.

Soppela, P., Nieminen, M. & Saarela, S. 1989. Rehun valkuaispitoisuus lisää poron vedenottoa ja sen energiakustannuksia talvella. *Poromies* 6: 8–13.

Syrjälä-Qvist, L. 1982. Comparison of grass silage utilization by reindeer and sheep. 1. Palatability, feeding values and nutrient supply. *Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland* 54: 119–126.

Tafaj, M., Maulbetsch, A., Zebeli, Q., Steingäß, H. & Drochner, W. 2005. Effects of physically effective fibre concentration of diets consisting of hay and slowly degradable concentrate on chewing activity in mid lactation dairy cows under constant intake level, *Archives of Animal Nutrition*, 59(5): 313–324, DOI:10.1080/17450390500247840

Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell University Press, New York, USA. 476 s.

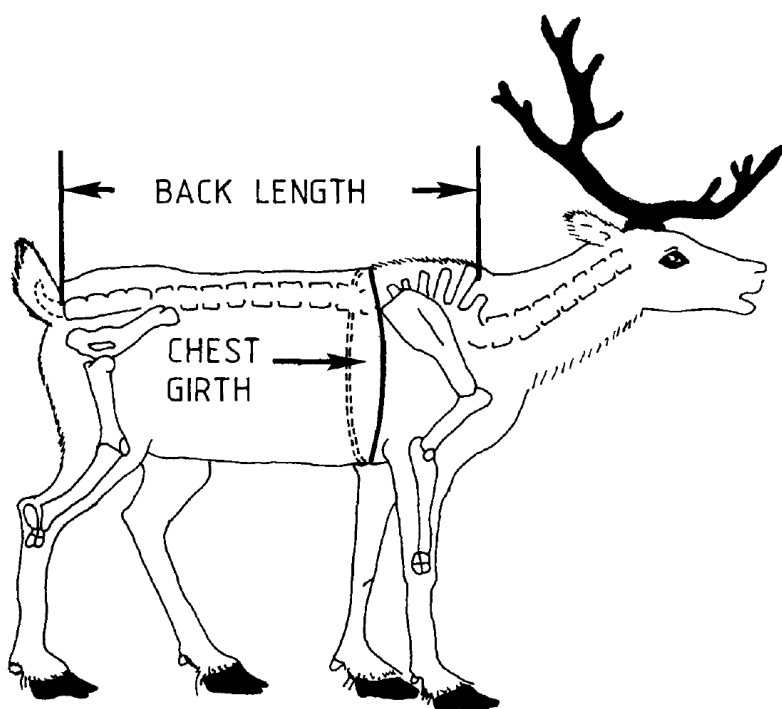
Poron painomitta – elopainon määrittäminen ruumiin mittojen avulla

Laura Post, Veikko Majjala ja Tuomo Kokkonen

Kuntoluokka ja sen vaihtelut ovat tärkeitä ruokinnan onnistumisen mittareita. Kuntoluokitus kertoo poron sen hetkisen lihavuuskunnon, mutta tulos on jonkin verran riippuvainen arvioijasta. Toinen poron kuntoa ja ruokinnan onnistumista kuvaava menetelmä on poron punnitseminen ja elopainon muutosten seuranta.

Puolivillien porojen punnitus vaa'alla etenkin talvipakkasilla ei kuitenkaan ole helppoa, joten painon arviointiin on tärkeä kehittää helpommin toteutettava menetelmä. Elopainon nykyistä tarkempi arviointi auttaa myös poronhoitajaa esimerkiksi ruokinnan suunnittelussa teuraspainon arvioinnissa sekä eläinlääkäreitä lääkkeiden annostelussa.

Aikaisemmin tutkimusta elopainon sekä rinnan ympäryksen ja selän pituuden (kuvio 1) yhteydestä ovat tehneet Nieminen & Petersson (1990). Heidän aineistonsa oli kerätty Kutuharjun koeporotarhalta ja eri paliskunnista eri vuodenaikoina vuosina 1969–85. Porot ovat olleet iältään yhdestä vuorokaudesta 14 vuoteen. Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hankkeessa luotiin päivitetty taulukko ennustamaan poron elopainoa rinnan ympäryksestä eri ikäryhmille.



Kuvio 1. Rinnan ympäryksen ja selän mitan mittauskohdat. (Nieminen & Petersson 1990)

Niemisen ja Peterssonin (1990) tulosten mukaan vaatimilla ja hirvailla rinnan sekä eri ikäisillä poroilla ympäryksen ja selän pituuden yhteismitta ennustaa elopainoa eri tavalla eli niiden ruumiinrakenne poikkeaa toisistaan, mutta vuodenajan ja kunnan vaikutusta ei otettu huomioon. Porojen elopaino on Kutuharjun koeporotarhalla selvästi noussut tuosta ajasta (Paoli ym. 2018) ja luultavasti myös muualla poronhoitoalueella, todennäköisesti 1980-luvulla aloitetun loislääkityksen ja vähitellen yleistyneen talviruokinnan johdosta.

Elopainon arvioita on syytä tarkentaa, sillä esimerkiksi 70-luvun alussa suomalaiselle Ayrshire lypsylehmälle kehitetty ennusteyhtälö aliarvioi vuosikymmenten aikana kokoa kasvaneen nykylehmän elopainon. Lehmien painon ennustamista kehitettäessä nähtiin järkeväksi käyttää eri mallia ensikoille ja vanhemmille lehmille. Ennustetarkkuus parani, kun ensikoiden malliin lisättiin ikä tai tuotantokauden vaihe ja vanhemmille lehmille kuntoluokka tai tuotantokauden vaihe. (Mäntysaari & Mäntysaari 2008)

Niemisen ja Peterssonin (1990) aineisto on kerätty ennen talviruokinnan yleistymistä. Pötsin koko yleensä kasvaa ja ruoansulatuskanavan sisältö lisääntyy talviselle lisäravinnolle siirryttäessä, kun rehua on vapaammin saatavilla ja rehu sisältää runsaasti kuitua. On oletettavaa, että talvinen lisäruokinta muuttaa ruoansulatuskanavan sisällön lisääntymisen myötä sekä elopainoa että mahdollisesti myös rinnanympärystä. Epäselvää kuitenkin on muuttuvatko ne samassa suhteessa vaikuttaako mahdollinen mittasuhteiden muutos aiempien ennusteyhtälöiden toimivuuteen.

Ikä, vuodenaika ja kunto vaikuttavat kehon mittasuhteisiin

Tässä analyysissä käytetty aineisto on kerätty vuosina 1999–2001 Alakitkan, Hossa-Irnin, Ivalon, Kallioluoman, Oivangin, Oraniemen, Poikajärven ja Sallan paliskunnista. Mittaustuloksia on heinä- ja elokuuta lukuun ottamatta jokaiselta kuukaudelta, yhteensä 3049 kappaletta.

Analyysissa havaittiin, että kehon mittojen suhde elopainoon poikkeaa porolla eri vuodenaikoina. Erilainen suhde painon ja mittojen välillä voi selittyä erilaisella ravinnolla eri vuodenaikoina sekä sillä, että vaadinten paino ja kunto ovat alhaisimmillaan kesällä vasonnan jälkeen ja räkän aikaan. Kesän havainnot olivat kaikki Ivalon paliskunnasta sekä pieneltä osin Poikajärveltä. Tutkimuksessa havaittiin, että eri alueilla porot ovat mitoiltaan erilaisia. Selän pituus ei muutu ravitsemuksellisen tilan mukaan, toisin kuin rinnanympäry ja paino. Selkä oli pidempi kaakkoiskulman paliskunnissa eli Hossa-Irnissä, Kallioluomassa, Oivangissa ja Alakitkassa (88,96 cm) kuin muissa (85,85 cm). Tämä voi selittyä ainakin osin geneettisillä eroilla alueiden välillä.

Eri paliskuntien tasoeron vuoksi kesän havaintoja ei otettu painoennustemalliin. Lisäksi painoarviota tarvitaan useimmin erotusten ja talviruokintakauden aikaan.

Kehon mittojen suhde elopainoon poikkesi eri ikäryhmissä ja eri kuntoisilla poroilla. Rinnan ympäryksen kasvaessa paino nousi vähiten keski-ikäisillä ja nuorilla vähemmän kuin vanhoilla

(taulukko 1). Samoin laihoilla rinnanympäryksen ennusti pienempää painon nousua kuin normaalikuntoisilla. Aineistossa oli kuitenkin melko vähän lihavia, joten lihavuuden vaikutusta ei pystytty luotettavasti testaamaan.

Rinnan ympäryksen määrittäminen kuvion 1 mukaisesti on yksinkertaista. Mittanauhaa ei saa vetää tiukalle, vaan ottaa napakka mitta porosta. Painoennuste on hieman tarkempi, jos käytetään sekä poron selän pituutta että rinnanympärystä. Selän pituuden mittauskohta ei ole kuitenkaan niin selkeästi määriteltävissä kuin rinnan ympäryksen, joten taulukossa 1 on esitetty poron paino vain rinnanympäryksen mukaan. Taulukkoa voi käyttää poron elopainon arvioimiseen huomioiden sen, että todellinen paino poikkeaa aina jonkin verran taulukossa ennustetusta eri yksilöillä. Ennustevirheet (RMSE, keskineliövirheen neliöjuuri) ikäluokittain (vuonelo/vuorso, keski-ikäinen ja vanha) olivat 5,18, 5,04 ja 5,30 kg.

Taulukko 1. Eri ikäisten ja kuntoisten vaadinten painot rinnanympäryksen mukaan.

Rinnanympäryys, cm	Vuonelo/ vuorso, kg	Keski-ikäinen, kg	Vanha, yli 9 v., kg
87	46	53	48
88	47	54	49
89	48	55	50
90	50	56	52
91	51	57	53
92	52	58	54
93	53	59	56
94	54	60	57
95	55	61	58
96	56	62	59
97	57	63	61
98	58	64	62
99	60	65	63
100	61	66	65
101	62	67	66
102	63	68	67
103	64	69	68
104	65	70	70
105	66	71	71
106	67	72	72
107	68	73	74
108	70	74	75
109	71	75	76
110	72	76	78
111	73	77	79
112	74	78	80
113	75	79	81
114	76	80	83
115	77	81	84
116	78	82	85
117	80	83	87
118	81	84	88
119	82	85	89
120	83	86	90
121		87	92
122		88	93
123		89	94
124		90	96
125		91	97
126		92	98

Lähteet

Mäntysaaari, P. & Mäntysaari, E. A. 2008. Relationship of body measurements and body condition score to bodyweight in modern Finnish Ayrshire cows. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A*, 58: 170–178.

Nieminen, M. & Petersson, C. J. 1990. Growth and relationship of live weight to body measurements in semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus L.*). *Rangifer Special Issue No 3*: 353–361.

Paoli, A., Weladji, R. B., Øystein, H. & Kumpula, J. 2018. Winter and spring climatic conditions influence timing and synchrony of calving in reindeer. *PLoS ONE* 13(4): e0195603.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195603>