

# KESTÄVÄT JALAT

## Kettujen jalkaterveyden kehityshanke (2016-2018)

Hannu T. Korhonen, Riitta Kempe, Jussi Sepponen

**Luonnonvarakeskus (Luke)**

Eeva Ojala

**Tutkimustila Luova Oy**

Jussi Peura, Anna-Maria Moisander-Jylhä

**STKL ry**

Anu Lappalainen

**Helsingin yliopisto**

Turkistutkijoiden verkostoitumispäivä

23.5.2017, Soiniemi

# JOHDANTO

- Jalkakestävyys on eläinten hyvinvoinnin ja terveyden keskeinen tekijä. Kotieläintuotannossa jalostusohjelman painopisteet ovat usein taloudellisesti tärkeissä tuotanto-ominaisuuksissa jolloin on olemassa riski, että jalkaominaisuuksissa tapahtuu heikentymistä.
- Eläimen ennenaikainen poistaminen aiheuttaa turhia kustannuksia eläimen tuotantoajan lyhenemisenä sekä korvaavien eläinten uudistuskustannuksina. Jalkaongelmat myös heikentävät eläimen hyvinvointia.
- Tämä hanke tutkii monipuolisesti kivun ja jalka-asentojen yhteyttä, jalkakestävyysperinnöllistä taustaa, kehittää käytännönläheisiä geneettisiä työkaluja sekä kehittää käytännön rakennearvostelua tarhatsuilla ketuilla.

# TUTKIMUSHANKKEEN OSA-ALUEET

- Ruokintatutkimus koetarhalla 2016 (Luova, Luke, STKL)
- Computed tomography (CT)-analyysit 2017-2018 (HY)
- Aineiston keruu kettujen jalkarakenteen geneettistä analysointia varten 2017-2018 (Luova, Luke, STKL)
- Jalkaominaisuuksien geneettisten parametrien analysointi 2017-2018 (Luke)
- *Käytännön kehitysosio 2017-2018 (STKL, Luova)*

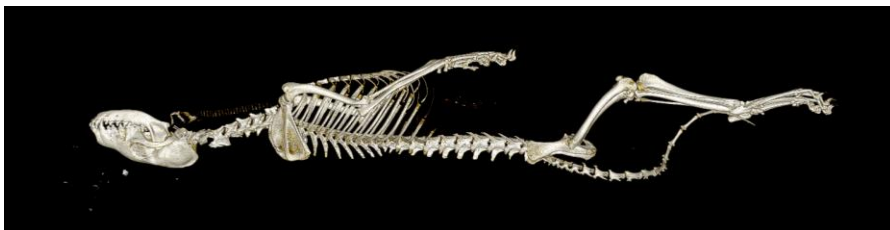
# RUOKINTATUTKIMUKSEN TAVOITTEET

- Tuottaa tieteellisesti tutkittua tietoa kettujen jalkarakenteesta ja niissä esiintyvistä virheasunnoista sekä virheasentojen taustalla olevista syvemmistä syistä
- Kartoittaa mahdollisia ruokinnallisia tekijöitä, joilla jalkaterveyttä voitaisiin parantaa
- Kehittää jalkaterveyden arviointimenetelmiä



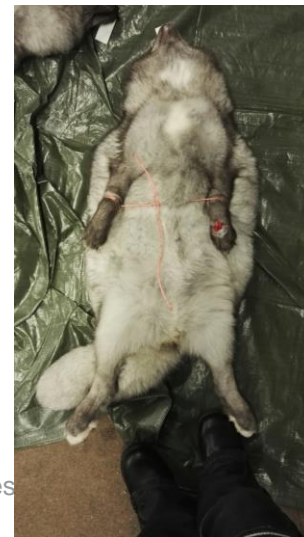
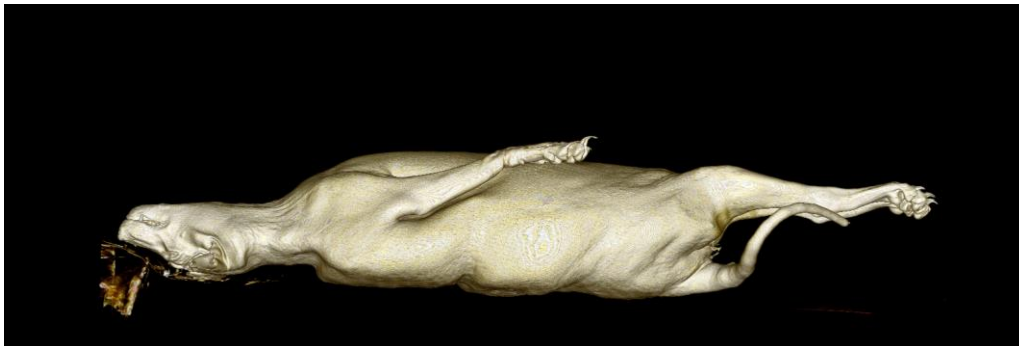
# COMPUTED TOMOGRAPHY (CT) – ANALYYSIT

- Lonkat, jossa näkyy myös polvinivelet
- polvet lateraalikuvat
- olkanivelet lateraalikuvat
- kyynärvarsi (kyynärnivel näkyy) lateraalikuvat
- kyynärvarsi kraniokaudaalikuvat
- Selkä Kennelliiton ohjeiden mukaan
- Kaularanka lateraalikuva
- Rintaranka lateraalikuva
- Lanneranka lateraalikuva



## CT-ANALYYSIT- M & M

- 60 kettua (pakastettuja, sulatettu 2-3 vrk niin, että riittävän sulia
- asetteluun)
- 64-leikkeinen CT-laite
- Koko kettu kuvattiin selällään ”kirsusta hännän päähän”
- mahdollisimman ohuella leikkeellä (luusto ja pehmytkudosarvot)
- N. 1700 leikettä/kettu = min. 3400 kuvaa



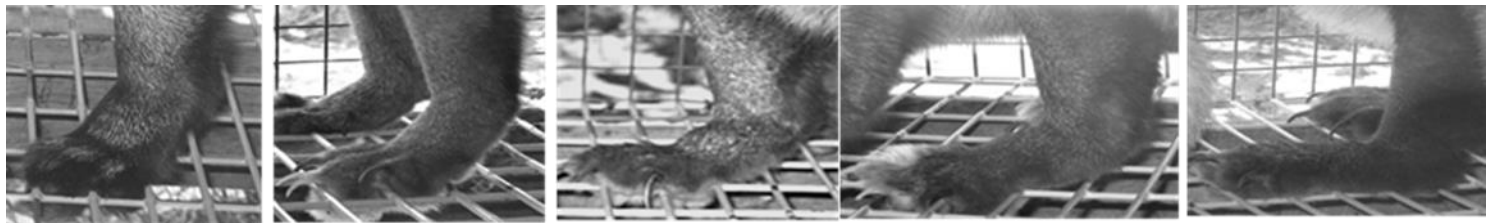
# CT-ANALYYSIT- LISENSIAATTITYÖ

- ELK Sofie Svenns määrittää lisensointityönä normaalit arvot ja mittaa kyynärluun taipumista ja torsiota tutkimuspopulaatiosta
- Ns. normaalia-arvojen määrittäminen sinikettujen etujalkojen (radius) rotaatiolle, ja taipuneisuudelle CT-kuvien avulla. Tämän jälkeen voitaisiin verrata sitten hyviä ja huonoja. Koirilla on normaaliarvot olemassa, mutta ei ketuilla tietenkään ja siksi ne tarvitaan.
- Tarkoitus mitata 10 mahdollisimman hyvää kettua (20 jalkaa) ja 20 mahdollisimman huonoa jalkaa (eivät varmaan kaikki bilateraalisia?). Tämä hyvyys/huonous olisi varmaan hyvä määrittää elävänä tehdyistä mittauksista?



# AINEISTON KERUU KETTUJEN JALKARAKENTEEN GENEETTISTÄ ANALYSOINTIA VARTEN

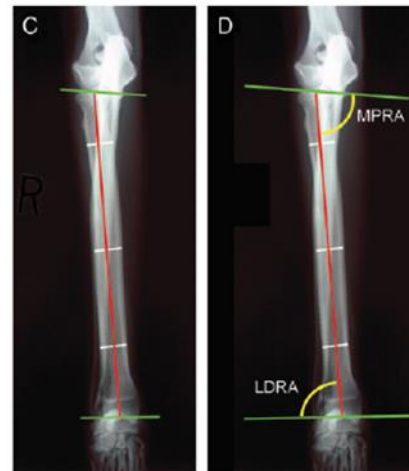
- Tässä osiossa kerätään noin 50 suomalaiselta kettutilalta jalka-arvostelussa tarvittavan aineiston. Tavoitteena on kerätä n. 5000 ketulta mittaukset tämän hankkeen aikana hyviksi todetuista ja helposti mitattavista jalkarakenneominaisuuksista. Kaikilta poimintaan valittavalta eläimiltä kerätään mittaukset sekä vieroitettaessa että syksyn gradeerauksen yhteydessä





# JALKAOMINAISUUKSIEN GENEETTISTEN PARAMETRIEN ANALYYSINTI

- Tämä osio toteutetaan osana edellä kuvattua Websampo projektia. Käyttökelpoisimmiksi todetuille jalkarakenneominaisuuksille lasketaan jalostusarvostelussa tarvittavat tilastolliset mallit sekä perinnölliset tunnusluvut sekä luodaan valmis jalostusarvostelurutiini



# KÄYTÄNNÖN KEHITYSOSIO

Tämän osion tavoitteena on kehittää kettujen käytännön rakennearvostelua. Ketuilla ensisijainen tavoite on lisätä tiloilla tehtävää rakennearvostelua yleisesti tutustumalla erityisesti sioilla tehtäviin rakennearvostelurutiineihin. Käytännön kehitysosio jaetaan neljään osakokonaisuuteen:

Tässä osiossa järjestetään kolme tilaisuutta, johon osallistuvat kettujen jalostusneuvontaa tekevät toimihenkilöt.

Ensimmäisessä kokoontumisessa kokoonnutaan Figen Oy:n ylläpitämälle Längelmäen Keskuskoeasemalle, jossa Figen Oy:n jalostusneuvojat järjestävät sikorakennearvostelu demonstraation

# KÄYTÄNNÖN KEHITYSOSIO

Toinen kokoontuminen on kettujen jalostusneuvontaa tekevien toimihenkilöiden Workshop, jonka aikana keskustellaan kettujen ja sikojen rakennearvostelun yhtäläisyyksistä, eroavaisuuksista, haasteista ja mahdollisuuksia. Tilaisuuden aikana tehdään konkreettisia rakennearvostelun käytännön toteutuksen kehitysehdotuksia kettujen rakennearvosteluun.

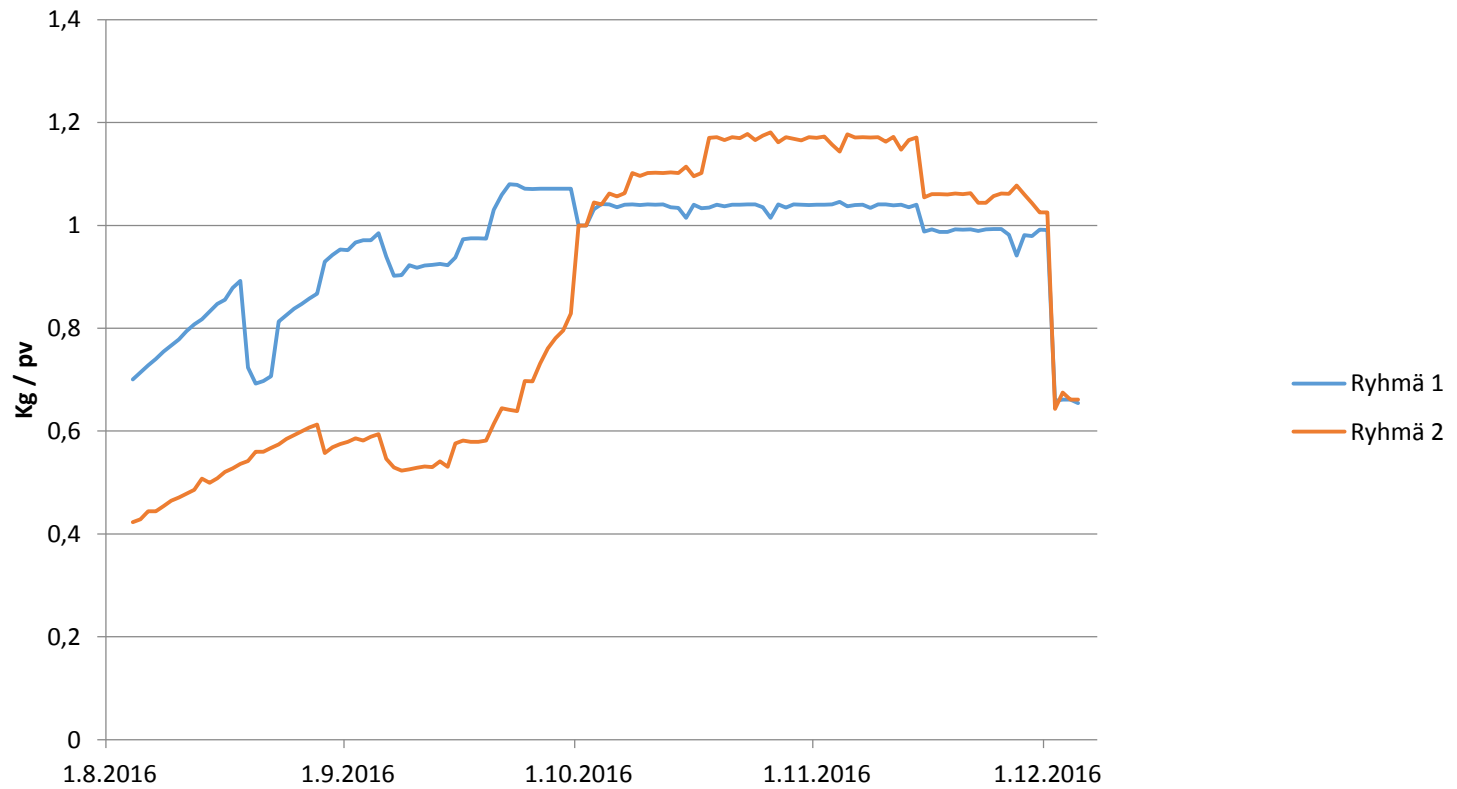
Kolmannessa kokoontumisessa kokoonnutaan Kannuksen tutkimustila Luova Oy:n tutkimustilalle, jossa järjestetään kettujen jalkarakenteen arvosteludemonstraatio. Demonstraation toteuttavat kettujen jalostusneuvontaa tekevät STKL:n toimihenkilöt ja tilaisuuden tarkoituksena on käytännössä testata kahdessa ensimmäisessä kokoontumisessa läpi käytyjä asioita.

# KOE KANNUKSESSA 2016:KOERYHMÄT

- Vapaa ruokinta ; normaali tarharuokinta: vapaasti ruokahalun mukaan, kontrolli
- Rajoitettu ruokinta vieroituksesta syyskuun loppupuolelle (22.9.) niin, että eläimen kuntoluokka BCS on 2-3= ”sopivan hoikka” (40% rajoitus), jonka jälkeen eläimet ruokitaan vapaasti normaalin tarharuokinnan mukaisesti nahkontaan saakka
  - 100 eläintä per ryhmä; 2 eläintä per häkki (uros + naaras)
  - punnitus kokeen alussa, lopussa ja 2 vkon välein
  - rehunkulutus päivittäin (farm planner), rehuanalyysit (energia, ravintoaineet, Ca, P ja Mg; A,D ja E-vitamiinit)
  - Röntgenanalyysit: 60 eläintä, jaloiltaan terveitä, lievästi jalkaongelmaisista ja selvästi jalkaongelmaisista

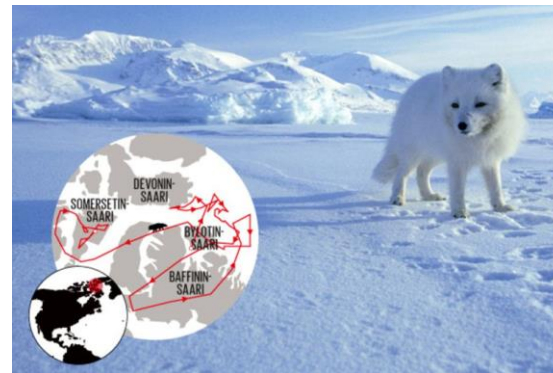
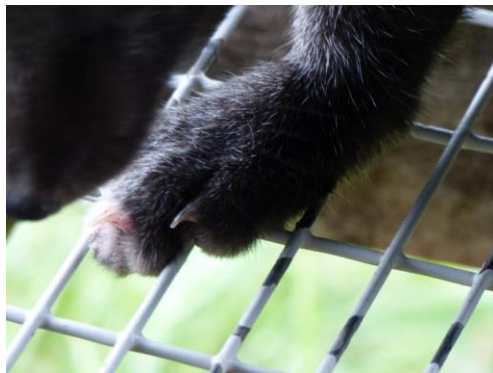


# REHUNKULUTUS

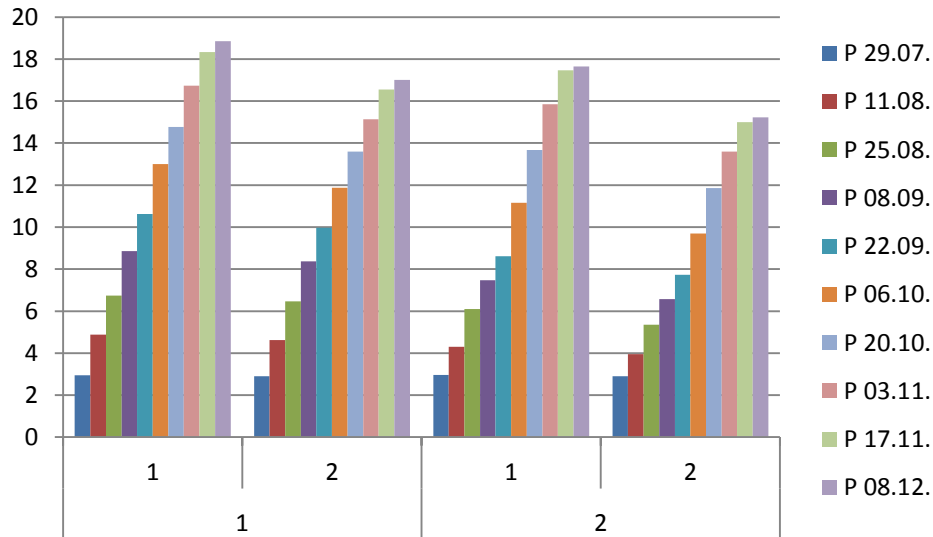
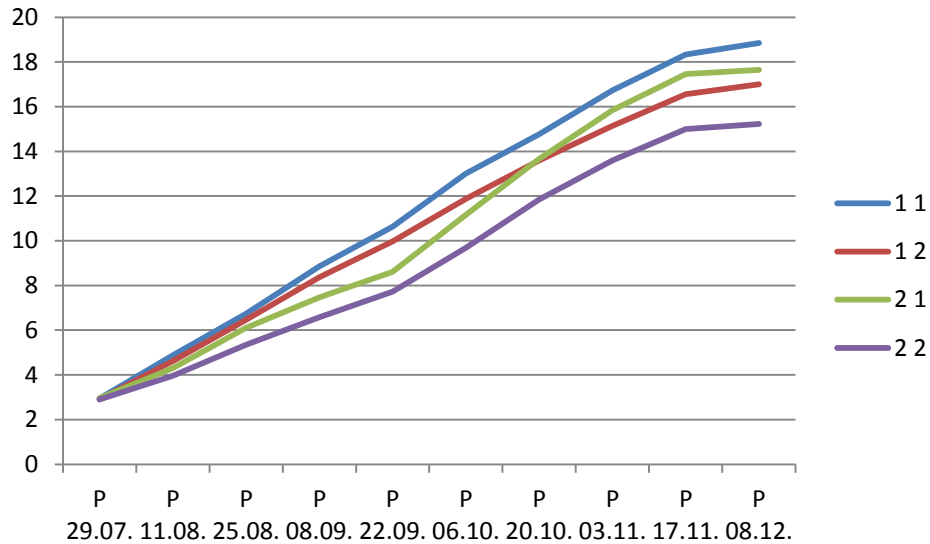


# RAKENNE- JA LIIKUNTA-ARVOSTELUT

- Etujalkojen asento/taipuneisuus (Kempe et al. 2010)
- Etujalkojen kääntyneisyys sivuille (asteikko kehitetty hankkeen aikana/koira)
- Liikunnan arviointi (=WelFur asteikko)
- Patella-luksaation arviointi (käytetään koirilla käytettävää asteikkoa)
- Kinnerkulman arviointi (asteikko kehitetty hankkeen aikana/koira)



# PAINONKEHITYS, KG



# KUNTOLUOKKA

Pv	Vapaa ♂	Rajoitettu♂	Vapaa ♀	Rajoitettu♀	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
8.9.	2,82 (0,38)	2,04 (0,36)	2,84 (0,28)	1,90 (0,36)	<0.001	<0.001
22.9.	2,98 (0,24)	2,57 (0,49)	3,00 (0)	2,32 (0,46)	<0.001	<0.001
6.10.	3,08 (0,33)	2,98 (0,14)	3,10 (0,33)	2,98 (0,14)	<0.01	ns
20.10.	3,62 (0,48)	3,06 (0,23)	3,62 (0,48)	3,00 (0)	<0.01	ns
3.11.	3,84 (0,36)	3,61 (0,48)	3,74 (0,43)	3,40 (0,49)	<0.05	ns
17.11.	4,18 (0,52)	4,06 (0,31)	4,16 (0,57)	3,86 (0,34)	<0.05	ns

P1: ryhmä, P2: sukupuoli

Asteikko 1-5:

Kempe et al. (2009). Body condition scoring method for blue fox (*Alopex lagopus*). Acta Agric. Scand. 59: 85-92.



### 1. Erittäin laiha

Yleisvaikutelma eläimestä on laiha. Kylkiluut tuntuvat helposti eikä niiden päällä ole käsin tuntuva rasvakerrosta. Lavan ja lantion luut erottuvat selvästi ja olemus on luinen. Lievää lihasten surkastumista. Vatsalinja vetäytyy ylös.



### 2. Laiha

Yleisvaikutelma eläimestä on hoikka. Kylkiluut, lavat ja lantio tuntuvat helposti ja niiden päällä on ohut rasvakerros. Vatsalinja vetäytyy ylös.



### 3. Normaali

Yleisvaikutelma eläimestä on sopusuhtainen. Kylkiluut, lavat ja lantio tuntuvat helposti selvän rasvakerroksen alta. Vatsalinja on suora.



### 4. Lihava

Yleisvaikutelma eläimestä on lihava. Kylkiluita on vaikea tuntea rasvakerroksen alta. Lapojen ja lantion alueella on selvä rasvakerros. Vyötärön seutu on pyöristynyt ja vatsassa selvä rasvakerros.



### 5. Erittäin lihava

Yleisvaikutelma eläimestä on erittäin lihava ja rasvakudos muodostaa "rasvamakkaroita". Kylkiluut eivät tunnu paksun rasvakerroksen alta. Vatsan alue on pullistunut. Lapojen ja lantion alueella on paksu rasvakerros. Selvä rasvakerros myös jaloissa ja naamassa.



# KOMPENSATORINEN KASVU

- Niukka ravinnon ja ravintoaineiden saanti aiheuttaa kasvun hidastumista verrattuna runsaasti ravintoa saaneisiin eläimiin.
- Mikäli heikkoa ravintoa saaneet eläimet saavat myöhemmässä vaiheessa enemmän ravintoa, on havaittavissa kompensatorista eli korvaavaa kasvua. Tällaisessa tilanteessa rajoitetusti kasvatetut eläimet kasvavat paremmin kuin koko ajan runsaasti ruokitut eläimet.
- Kompensatorisesti kasvaneilla eläimillä rehun muuntosuhte saattaa olla parempi, sillä niiden kasvatusaikaisesta pienestä koosta ja paljon energiaa vaativien sisäelinten pienemmästä koosta johtuen ylläpitoenergian tarve on pienempi.

## KOMPENSATORINEN KASVU (KG)

	Vapaa ♂	Rajoit ♂	Vapaa ♀	Rajoit ♀	
29.7.-22.9.	7.68	5.64	7.07	4.82	Rajoitettu jakso
8.12.-22.9.	8.23	9.04	7.04	7.51	Vapaan ruokinnan jakso
Erotus	0.55	3.40	-0.03	2.69	

Johtopäätös: **voimakkaan rajoituksen jälkeen on nähtävissä selvää kompensatorista kasvua. Eivät silti saaneet painossa kiinni.**

# ELÄIMEN PITUUS JA PAKSUUSMITAT (CM)

P<sub>1</sub> ero ryhmien välillä, P<sub>2</sub> ero sukupuolten välillä.

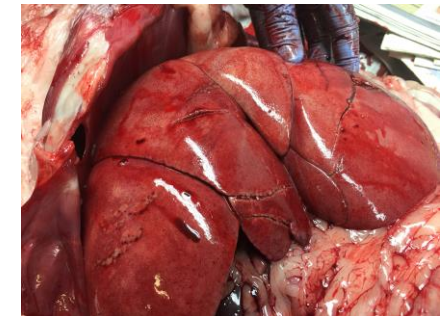
	Vapaa ♂	Rajoit ♂	Vapaa ♀	Rajoit ♀	P1	P2
Pituus	76,3	75,0	72,0	70,0	<0.01	<0.01
Niska	40,9	40,0	40,0	37,0	<0.01	<0.001
Vyötärö	76,3	72,9	74,4	69,1	<0.01	<0,001

Johtopäätös: Rajoitetulla ruokitut jäivät lyhyemmiksi. Myös ympärysmitta pienempi.



# ELINTEN PAINOT

	Vapaa ♂	Rajoitettu ♂	Vapaa ♀	Rajoitettu ♀	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
Maksa	500,7 (93,2)	483,3 (48,8)	440,7 (41,4)	414,3 (42,0)	ns	ns
Sydän	48,9 (3,37)	48,8 (3,29)	41,4 (3,42)	42,0 (3,56)	ns	ns
Perna	12,31 (2,75)	10,95 (2,84)	8,37 (1,49)	8,09 (1,24)	ns	ns
Lisämun. V	<b>0,251</b> (0,039)	<b>0,246</b> (0,026)	<b>0,257</b> (0,056)	<b>0,199</b> (0,049)	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.05</b>
Lisämun. O	0,272 (0,069)	0,283 (0,026)	0,256 (0,063)	0,241 (0,049)	ns	ns
Munuaiset	<b>57,7</b> (8,22)	<b>53,1</b> (6,46)	<b>51,1</b> (4,11)	<b>47,1</b> (4,22)	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.05</b>
Kateenkorva	<b>12,1</b> (3,54)	<b>15,8</b> (3,99)	<b>10,5</b> (3,89)	<b>12,8</b> (4,91)	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>



P<sub>1</sub> =elimen paino sellaisenaan, P<sub>2</sub>=eläimen painolla korjattu elimen paino

**Johtopäätös: Liiallinen lihavuus stressaa!?? Liiallinen ruokinnan rajoitus hidastaa kypsyysien saavuttamista - mutta parantaa immuniteettia?**

## ETUJALKOJEN TAIPUNEISUUS

	1	2	3	4	5	P
<b>Elokuu 3</b>						
♂ R1	16	26	8	0	0	ns
R2	13	27	10	0	0	
♀ R1	19	22	9	0	0	0.075
R2	13	33	4	0	0	
<b>Syys 21</b>						
♂ R1	2	8	28	11	1	<0.001
R2	0	31	16	2	0	
♀ R1	4	17	23	6	0	<0.001
R2	19	23	7	0	0	
<b>Marras 29</b>						
♂ R1	0	1	2	13	33	ns
R2	0	1	2	18	28	
♀ R1	1	0	1	4	24	<0.01
R2	0	6	13	23	7	

# ETUJALKOJEN KÄÄNTYNEISYYS

- Missä vaiheessa alkavat kääntyä ulospäin/sivuille?
- Asteikko: 0=ei kääntyneisyyttä
- 1= lievä kääntyneisyys , 0-45 °
- 2=voimakas kääntyneisyys, >45 °
- Kääntyneisyys on kasvuhäiriö



## LIKKUMISVAIKEUDET (WELFUR)

- **0= Ei liikkumisvaikeuksia:** kettu liikkuu häkissä aktiivisesti, hyppää hyllylle vaikeuksitta ja käyttää kaikkia neljää jalkaansa tasapuolisesti liikkueessaan
- **1= Lieviä liikkumisvaikeuksia:** kettu liikkuu häkissä, mutta liikkuminen on hieman vaivalloista ja/tai kettu ei käytä kaikkia neljää jalkaansa tasapuolisesti liikkumiseen
- **2= Merkittäviä liikkumisvaikeuksia:** häiritessäkin kettu pysyttelee enimmäkseen istumassa tai makuulla häkissä. Ketun liikkuminen on selkeästi vaivalloista ja/tai kettu ei käytä kaikkia jalkojaan liikkueessaan
- **3= kettu ei liiku edes häiritessä:** tähän luokkaan ei liikutella kettuja, jotka eivät liiku selkeän puolustautumisen ja/tai kontaktin välttämisytkimyksen takia

# KÄÄNTYNEISYYS, LIKKUMISVAIKEUS (%)

		Kääntyneisyys	Liikkumisvaikeus
1.9.	R1	3.0	7.0
	R2	2.0	0
29.11.	R1	3.1	6.1
	R2	0.5	2.5

Johtopäätös:

jalkojen kääntyneisyys ja liikkumisvaikeudet vähäiset





# PATELLA-LUKSAATIO= POLVILUMPION SIJOILTAANMENO

- Patellaluksaatiota kutsutaan mediaaliseksi, jos polvilumpio luiskahtaa telaurastaan polven sisäpuolelle ja lateraaliseksi, kun luiskahdus tapahtuu polven ulkosivulle. Eniten polvilumpion sijoiltaan menoa esiintyy pienikokoisilla alle 10 kilon painoisilla koirilla ja valtaosalla sijoiltaan menot ovat mediaalisia
- Oireet vaihtelevat patellaluksaation vaikeusasteen mukaan. Lieväasteisena koiran patellaluksaatio voi olla täysin oireeton. Tyypillisin oire on ajoittainen kolmella jalalla pomppiminen. Vaikea-asteisessa patellaluksaatiossa koira liikkuu selkä köyristyneenä ja polvi koukistettuna. Koira pyrkii helpottamaan tukalaa oloaan siirtämällä painoaan eturaajoille
- Vanhemmilla ja keski-ikäisillä koirilla patellaluksaatio oireilee myös jatkuvampana ontumisena tai kipuna. Koira saattaa olla haluton hyppimään tai se kieltäytyy nousemasta portaita. Näiden koirien nivelissä on usein jo nivelrikkomuutoksia

# PATELLA LUKSAATIO: ARVOSTELUASTEIKKO

0= patella ei luksoidu kumpaankaan suuntaan, on paikoillaan telaurassa

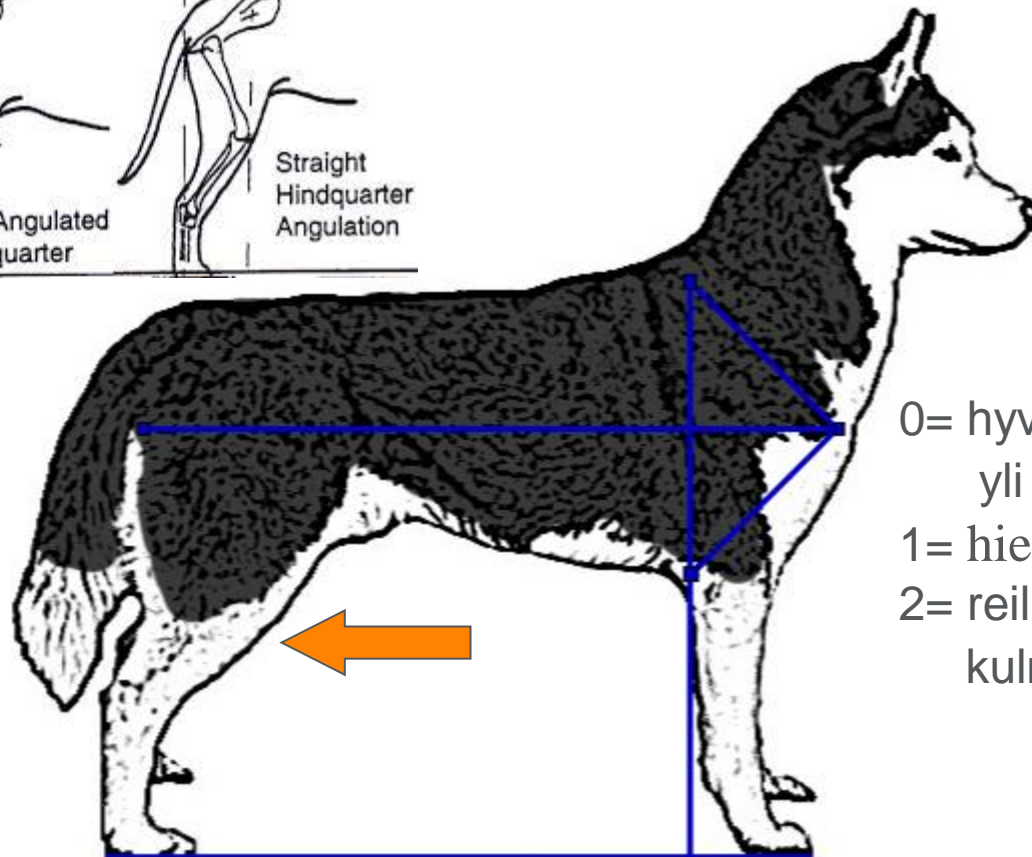
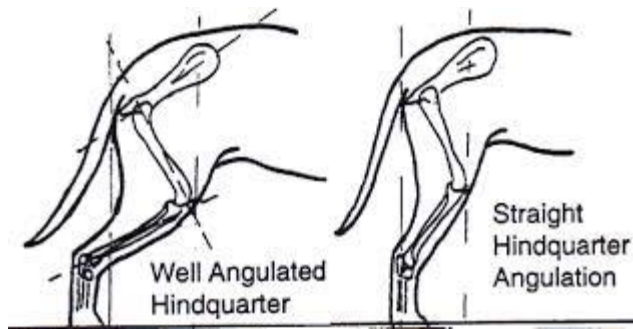
1= lievä luksaatio, luksoi vain manipuloimalla ja palautuu välittömästi

2= patella luksoi voimakkaasti jommallekummalle puolelle, voi vaatia manipulaatiota paikoilleen palautumiseen, tai on kokonaan poissa telaurasta (jälkimmäisiä ei aineistossa ollut)

Patellat tutkittiin silloin kun ketulla ei ole ollut painoa jalalla, mutta jalkaa on koukistettu normaaliin asentoon luksaatioasteen arvioimiseksi.

<b>KOIRAN POLVILUKSAATION ARVOSTELUASTEIKKO</b>	
0	Polvilumpio ei luksoidu.
1	Polvinivel on lähes normaali. Polvilumpiota pystytään liikuttamaan tavallista helpommin ja polvilumpio saadaan luksoitumaan jos polvea samalla ojennetaan. Patella voi luksoitua toisinaan, mutta se palautuu itsestään paikoilleen. Polvilumpion suoran siteen kiinnityskohta saattaa olla kiertynyt lievästi.
2	Polvilumpio pysyy tavallisesti paikoillaan raajan ollessa ojennettuna. Polvilumpio luksoituu kuitenkin, kun polvea koukistetaan tai kierretään ja pysyy poissa telaurasta kunnes se asetetaan takaisin paikoilleen. Säänluun (tibia) yläosa saattaa olla jopa 30 astetta sisäänpäin kiertynyt (pienet koirat).
3	Polvilumpio on yleensä poissa paikoiltaan ja saattaa luiskahtaa tilapäisesti paikoilleen Säänluun yläosa voi olla jopa 30–60 astetta kiertynyt.
4	Polvilumpio on pysyvästi sijoiltaan, eikä se pysy telaurassa ilman leikkausta. Säänluun yläosa on jopa 90 astetta kiertyneenä.

# KINNERKULMAN ARVIOINTI



0= hyvä kulma, ”tylppä kulma”,  
yli  $90^{\circ}$

1= hieman vino, n.  $90^{\circ}$  (L)

2= reilusti vino, paha  
kulmautuneisuus,  $\leq 45^{\circ}$

# PATELLA LUKSAATIO JA KINNERKULMA

	Vapaa ♂	Rajoitettu ♂	Vapaa ♀	Rajoitettu ♀	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
10.8.						
Patella 0	35	30	33	29	ns	ns
1	13	18	15	15		
2	2	2	2	6		
Kinner 0	5	3	5	7	ns	ns
1	38	32	40	33		
2	7	15	5	10		
21.9.						
Patella 0	37	36	37	35	ns	ns
1	2	5	4	6		
2	11	8	9	8		
Kinner 0	6	7	6	15	<0.001	<0.001
1	32	38	33	33		
2	12	4	11	1		
29.11.						
Patella 0	28	29	23	25	ns	ns
1	4	5	6	3		
2	17	15	21	21		

P<sub>1</sub>: ryhmä, P<sub>2</sub>: sukupuoli.

28

Rehunpäivät 2017

25.5.2017

© Natural Resources Institute Finland

Kinnerkulma oli tarkoitus arvioida 29.11. mutta sitä ei pystytty tekemään kettujen lihavuuden vuoksi

## KORRELAATIOITA (Spearman corr)

	Taipuneisuus	Liikkumisvaikeus	BCS	Kääntyneisyys	Patella-luksaatio
Loppu-paino	R=0.508 <0.001	R=0.259 P<0.05	R=0.662 <0.001	R=0.008 ns	R=0.008 ns
Taipuneisuus		R=0.148 P=0.038	R=0.385 P<0.001	R=0.028 ns	R=0.003 ns
Liikk. vaik.			R=0.262 P<0.01	R=0.134 ns	R=0.080 ns
BCS				R=0.088 ns	R=0.032 ns
Käänt .					R=0.0095 ns

# KÄYTTÄYTYMISEN ARVIOINTI

- Kävelytesti: 1=istuu, 2=seisoo, 3=liikkuu, 4=makaa/nukkuu verkolla, 5=hyllyllä



# KÄVELYTESTI

		1	2	3	4	5	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Elo 4	R1	22	0	30	36	11	<0.01	< 0.05	<0.01
	R2	35	4	16	23	22			
Syys 19	R1	12	8	29	17	34	ns	ns	ns
	R2	11	3	24	10	50			
Loka 6	R1	20	13	24	20	23	<0.001	<0.05	<0.01
	R2	9	9	25	5	47			
Loka 20	R1	32	9	15	22	22	<0.001	ns	0.05
	R2	14	7	24	10	43			
Loka 24	R1	40	14	6	20	20	<0.001	<0.05	<0.001
	R2	20	9	14	13	42			
Loka 31	R1	31	27	12	13	17	<0.001	ns	<0.001
	R2	14	16	23	8	37			
Marras 7	R1	35	38	7	4	15	<0.001	<0.001	<0.001
	R2	21	21	12	7	37			
Marras 14	R1	32	30	10	13	14	<0.01	ns	< 0.001
	R2	28	12	15	14	29			
Marras 21	R1	36	25	11	15	12	<0.01	ns	0.06
	R2	34	14	20	5	25			
Marras 30	R1	38	29	9	17	5	<0.01	ns	ns
	R2	27	26	15	10	20			

P<sub>1</sub> : ryhmien välillä ; P<sub>2</sub> = urosten välillä; P<sub>3</sub>=naaraiden välillä

# HYLLYNKÄYTTÖ

## (%:a eläimistä käyttää hyllyä)

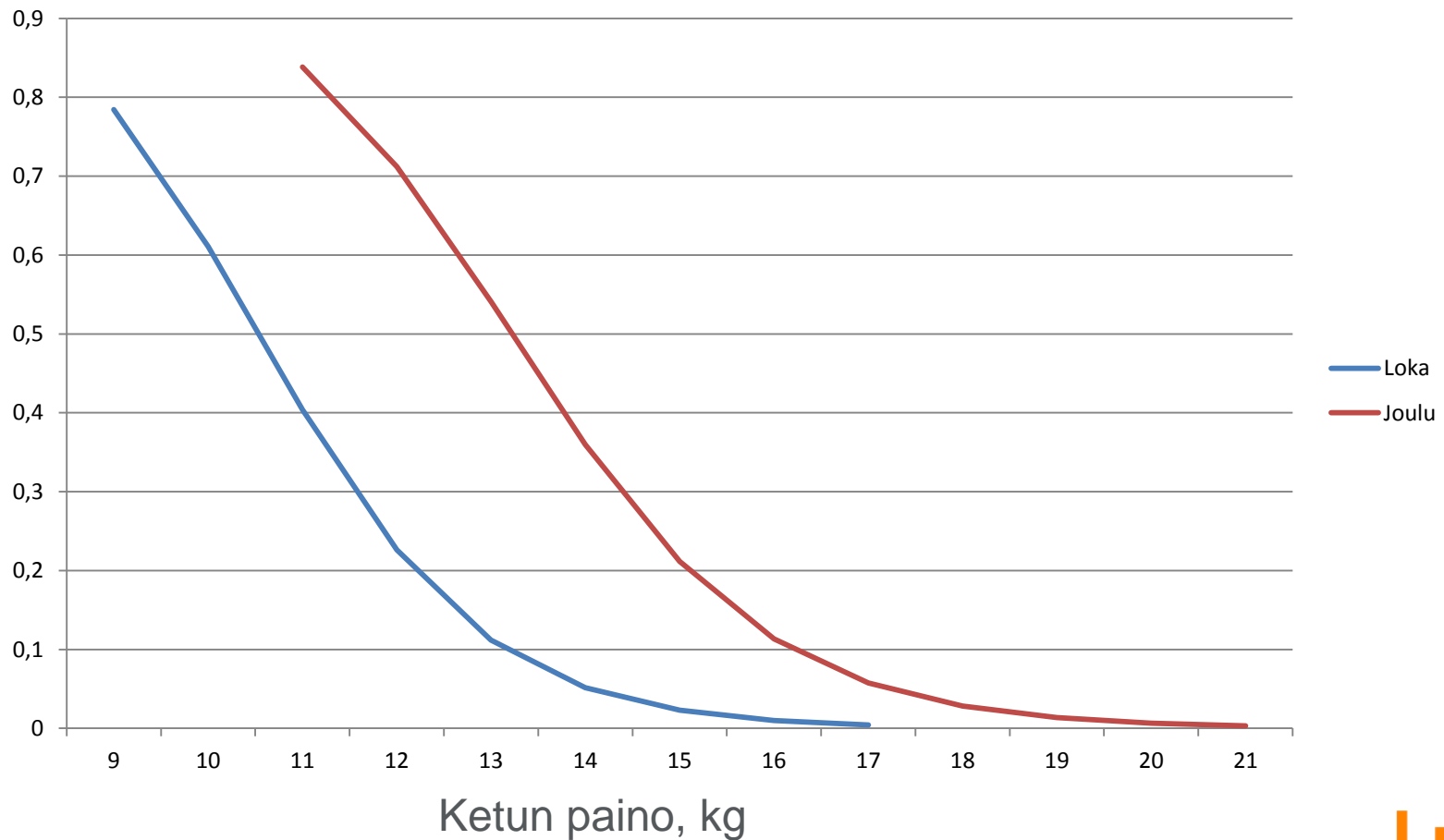
	04.08.	19.09.	06.10.	20.10.	24.10.	31.10.	07.11.	14.11.	21.11.	30.11.
Ryhmä 1	11	34	23	22	20	17	15	14	11	5
Urokset	14	30	10 **	20	12	10	6 *	6 *	8	4
Naaraat	8	38	36 **	24	28	24	24 *	22 *	16	6
Ryhmä 2	22	49	51	44	43	38	38	30	26	20
Urokset	18	43	31 ***	27 **	20 ***	22 **	16 ***	10 ***	14 *	14
Naaraat	26	55	71 ***	61 **	65 ***	53 **	59 ***	49 ***	37 *	26
P (ryhmä)	0,0556	0,0431	<0.0001	0,0014	0,0007	0,0013	0,0004	0,0098	0,0182	0,0022
* < 0.05, ** < 0.01, *** < 0.001 ryhmän sisällä										

Johtopäätös: liiallinen ruokinta vähentää hyllyn käyttöä. Hyllyn virikearvo vähenee ja se voi siten heikentää hyvinvointia???





# KETUN PAINON JA HYLLYNKÄYTÖN VÄLINEN YHTEYS (logistinen regressioanalyysi)



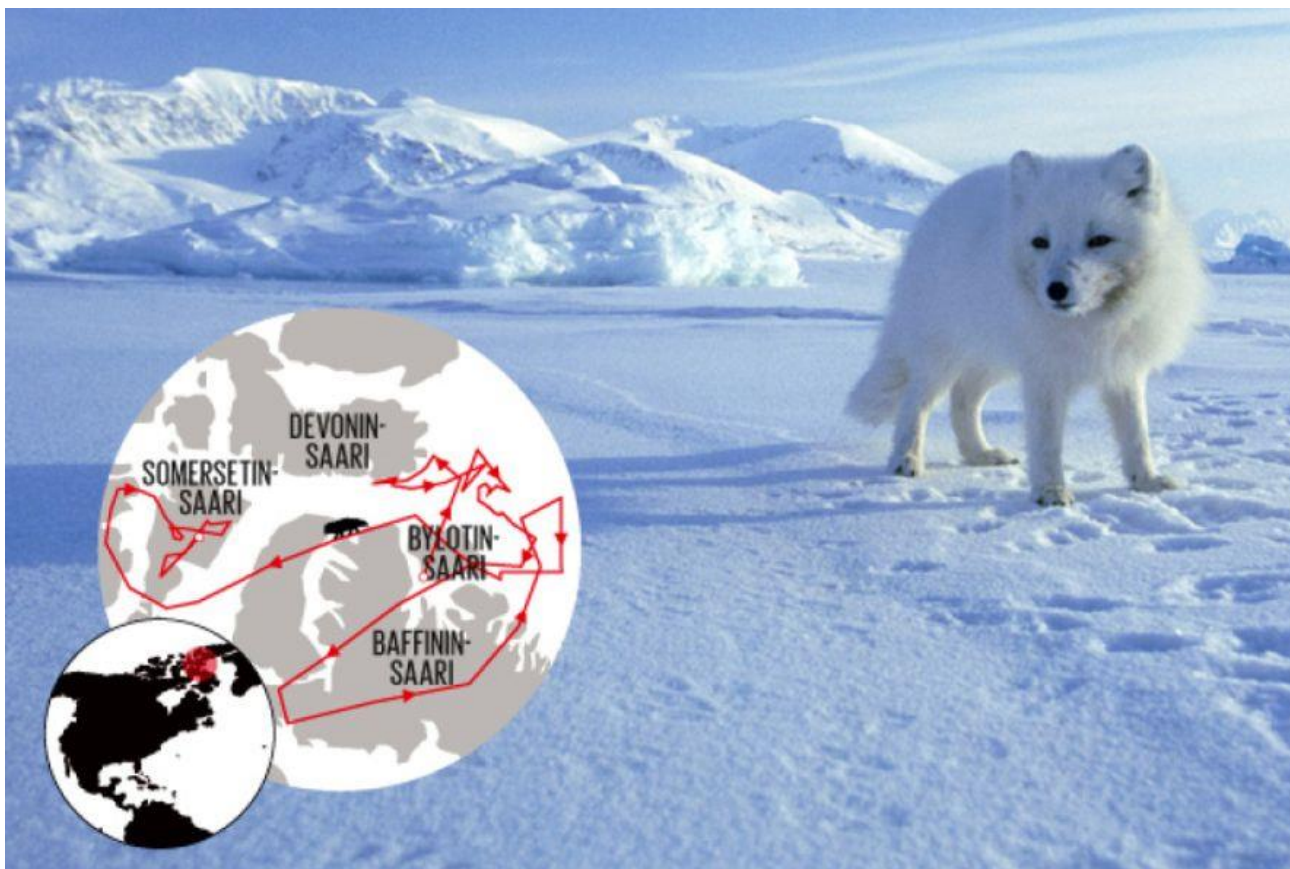
# TIKKUTESTI



$P_1$  : ryhmien välillä ;  $P_2$  = urosten välillä;  $P_3$ =naaraiden välillä. ns=ei eroa  
0=utelias, 1=passiivinen, 2=aggressiivinen, 3=pelokas, 4=utelias, mutta ei lähesty

	0	1	2	3	4	P1	P2	P3
Elo 4								
R1	5	56	18	11	10	<0.001	<0.05	0.06
R2	4	31	43	7	15			
Syys 19								
R1	24	37	3	35	1	<0.05	ns	<0.01
R2	43	20	2	32	1			
Loka 6								
R1	43	32	6	19	0	ns	ns	ns
R2	51	23	2	22	0			
Marras 7								
R1	35	35	2	17	10	ns	ns	ns
R2	40	24	0	11	23			
Marras 30								
R1	36	24	0	21	17	ns	ns	ns
R2	43	26	0	13	26			

# Nisäkkäiden ennätysamoilija on naali. Radio pannoitettu naaras kipitti Pohjois-Kanadan saaristossa noin 5000 km yhden vuoden aikana



Tutkimus: Kanadalaisen Quebecin yliopiston tutkijat. Tarroux, A., Berteaux, D. & Bety, J. 2010, Northern nomads: ability for extensive movements in adult arctic foxes. *Polar Biol.* 33: 1021-1026.

25.5.2017

© Natural Resources Institute Finland