

Eesti Maaülikool
Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut



TERVE LOOM JA TERVISLIK TOIT

Konverentsi

Terve loom ja tervislik toit 2023

artiklite kogumik

Kogumiku peatoimetaja: Andres Aland

Kogumikus avaldatud artiklid on retsenseeritud ja korraldajate poolt toimetatud.
Konverentsi „Terve loom ja tervislik toit 2023“ korraldustoimkond: Riho Gross, Ülle Jaakma, Piret Kalmus, Marko Kass, Liis Käosaar (Publicon OÜ), Katrin Laikoja, Ragnar Leming, Meelis Ots.

Kaane kujundus ja küljendus: Eva Peedimaa

Kaane foto: Shutterstock

© Eesti Maaülikool

ISBN 2674-5011

Head kolleegid

Mul on hea meel tervitada teid kolmeteistkümnendat korda toimuval konverentsil “Terve loom ja tervislik toit”. Meie konverents räägib loomadest, nende käitumisest, tervisest, haigustest ja ravist. Üha rohkem tehakse juttu toidujulgeolekust ning nullsaastest.

Koroonapandeemia ja sõda Ukrainas on näidanud, kui haprad võivad olla rahvusvahelised tarneahelad, mistõttu ei saa toidu tootmisel loota vaid teistele riikidele. Tänu sellele on kohalik põllumajandus ja toidutootmine tõstetud fookusesse kui igapäevase toidujulgeoleku kindlustaja. Konverentsil keskendutakse toidu raiskamise vähendamisele ning taimsete toitute (nt kaerajookide) pakkumise suurendamisele. Mitmed ettekanded räägivad tööstuse kõrvalsaaduste (nt mahlapressjääkide) väärindamisest.

Sel aastal võime tõdeda, et Tartus on antud veterinaariaalast haridust juba 175 aastat. Aegade jooksul on põhirõhk kandunud hobustelt produktiivkarjakasvatusele ning nüüd, mil kaugsuhtlus on saamas üha tavalisemaks, muutuvad ka lemmikloomad inimesele üha olulisemaks asendades sõpru ja sugulasi. Tänapäeva veterinaaria kätkeb endas mitte ainult loomade tervist ja heaolu, vaid mõjutab ka inimeste ning ökosüsteemide tervist ja heaolu. Ka meie konverentsil räägitakse loomade täppispidamisest, söötmise optimeerimisest ning söödalisandite mõjust söömusele ja loomade tervisele, nutika tehnoloogia rakendamisest loomade tervise ja heaolu parandamiseks.

Edukat konverentsi soovides

Toomas Tiirats

Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi direktor

LivestockSense – Täppispidamise kasutamine Eesti seakasvatusektoris: suhtumine ja rakendamist takistavad tegurid

Alo Tänavots^{1,4*}, Andres Aland², Eugen Kokin³

¹Eesti Maaülikool, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool

²Eesti Maaülikool, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, veterinaarse biomeditsiini ja toiduhügieeni õppetool

³Eesti Maaülikool, metsanduse ja inseneeria instituut, energiakasutuse õppetool

⁴Eesti Maaülikool, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, toiduteaduse ja toiduainete tehnoloogia õppetool

*alo.tanavots@emu.ee

Sissejuhatus

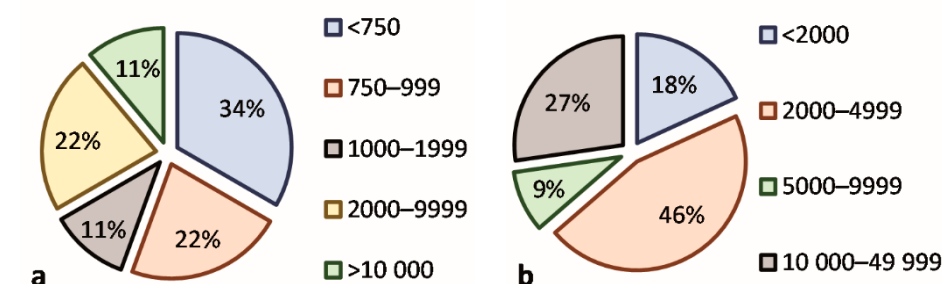
Info- ja kommunikatsioonitehnoloogial (IKT) põhinevate vahendite kasutamine põllumajanduses on oluline vaba turumajanduse tingimustes konkurentsipüsimiseks. Tootmisfarmide jälgimine ja protsesside juhtimine IKT abil võimaldab adekvaatselt reageerida loomade vajadustele ning suurendab tootmise efektiivsust ja selle tarbija poolt oodatud läbipaistvust, parandab toodangu kvaliteeti ning loomade tervist ja heaolu, vähendab tööõnnetuste riski ning aitab langetada seakasvatusest tulenevat keskkonnasaaste taset (Tullo jt, 2019; Vranken ja Berckmans, 2017). Samas on IKT-vahendite propageerimine ja kasutuselevõtt loomakasvatuse suur väljakutse. Euroopa põllumeestel puuduvad teadmised mõistmaks IKT-põhise täppispidamise (*Precision Livestock Farming*, PLF) eeliseid (Hartung jt, 2017). PLF on defineeritud kui loomakasvatustootmise juhtimine protsessitehnika põhimõtete ja tehnoloogiate abil (Wathes jt, 2008) ning see tugineb loomade ja nendega seotud keskkonna parameetrite automaatsele jälgimisele erinevate nutikate tuvastustehnoloogiate abil. Ehkki kaasaegsed IKT-lahendused parandavad loomakasvatuse keskkonnaalast ja majanduslikku jätkusuutlikkust, pole põllumajandustootjad alati uutele tehnoloogiatele avatud, kuna ei osata näha selle rakendamise eeliseid ja saadavat kasu (Parasuraman, 2000). Jätkusuutliku loomakasvatuse arendamine nõuab IKT-vahendite laiemat

kasutuselevõttu takistavate tegurite ületamist. Seetõttu on rahvusvahelise projekti *LivestockSense* põhieesmärgid 1) parandada seakasvatusevõtete majanduslikku ja keskkonnaalast elujõulisust kaasaegse IKT rakendamise abil ja 2) tuvastada ja pakkuda lahendusi IKT kasutuselevõtu takistuste kõrvaldamiseks, saavutamaks selle laiem kasutamine sigalates. *LivestockSense* projekti on kaasatud ka väärtusahela teised osapooled, näiteks tehnoloogiaarendajad ja poliitikakujundajad, et uurida nende suhtumist täppispidamisse ning mõista loomakasvatusektori pandavaid ootusi.

Materjal ja metoodika

Uurimaks Eesti seakasvatajate hoiakuid PLF-vahendite kasutamisest ja takistustest IKT-põhiste tehnoloogiate rakendamisel viidi novembrist 2021 kuni veebruarini 2022 läbi kvantitatiivne küsitlusuuring. Küsitlusele vastas kokku 11 seakasvatajat, kellest kaks tegeles nuumsigade kasvatamisega ja üheksa esindasid täistsüklilist seafarmi. Ühe täistsüklilise farmi esindaja vastas, et tema sigalates ei kasutata nutitehnoloogiaid ega kavatseta neid rakendada ka lähitulevikus.

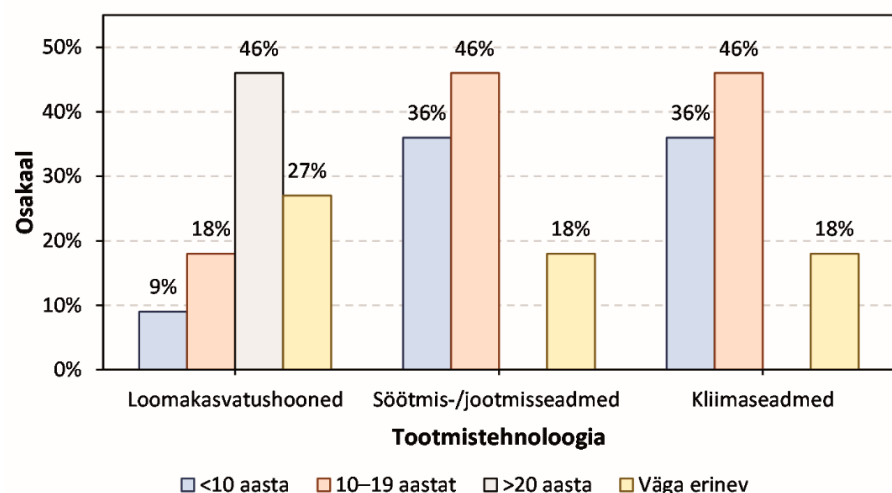
Veidi üle 2/3 vastanud seakasvatajatest olid üle 50 aasta vanad ning vanusegruppidesse 30–39 ja 40–49 aastat kuulus võrdselt 18% vastanutest. Farmiesindajatest üle poole (56%) märkisid emiste arvaks alla 1000, kusjuures veidi üle kolmandikul (34%) oli neid vähem kui 750 (joonis 1a). Ligi pooltes farmides (46%) peeti 2000–4999 nuumsiga ja üle veerandi (27%) märkis nende arvaks üle 10 000 (joonis 1b).



Joonis 1. Emiste (a; n = 9) ja nuumikute (b; n = 11) suurusklasside osakaalud farmides

Taustaküsitlusest selgus, et seakasvatushooned olid valdavalt vanad, olles ligi pooltel (46%) üle 20 aasta vanused (joonis 2). Veidi üle veerandi (27%) loomakasvatushoonete kohta aga märgiti, et need olid väga erineva vanusega. Samas olid seakasvatavad investeerinud söötmis- ja kliimaseadmetesse, mistõttu

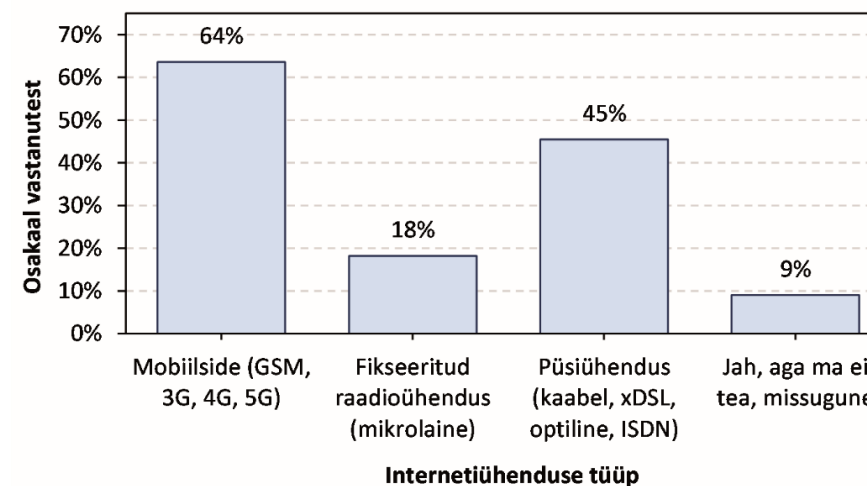
olid neist mõlemad üle kolmandiku (36%) alla 10 aasta vanad ning alla poole (46%) vanusega 10–19 a. Kusjuures ainult üle 20 aasta vanuseid seadmeid üheski sigalas polnud.



Joonis 2. Sigalate tootmistehnoloogia keskmine vanus (n = 11)

Tulemused ja arutelu

Nutitehnoloogiate rakendamise juures on sageli oluline, et need oleks ühendatud internetiga. See võimaldab lisaks seadmete omavahelisele suhtlemisele ka reaalajas ligipääsu andmetele. Üle pooltel (64%) vastanutest oli sigalates võimalik kasutada interneti mobiilside kaudu (joonis 3). Kuna sigalad paiknevad sageli suurematest keskustest kaugel, jäädes seega mobiilside levimise äärealale, siis ei pruugi selline lahendus tagada stabiilset internetiühendust. Veidi alla poolte (45%) vastanutest aga omas oluliselt kindlamat püsiühendust.



Joonis 3. Internetiühenduse kasutamise võimalused sigalates (n = 11)

Jooniselt 4 on näha, et 90% sigalatest oli varustatud sigade jälgimise seadme(te)ga, mis eeldatavalt tulenes eelnevate aastate loomade heaolu toetuse nõuetest, mille järgi pidi sigade pidamise ruumi olema paigaldatud vähemalt üks loomi jälgiv kaamera. Üks vastanutest kavatseb sellise lahenduse tulevikus ka soetada.

Üle poolte (76%) sigalatest oli varustatud õhukvaliteedi ja sisekliima jälgimise seadmetega, kuid viiendik polnud sellistest seadmetest huvitatud. Samas on sigalate sisekliima ja nende õhu kvaliteet üks sigade tervise võtmeteguritest, mõjutades otseselt seakasvatuse kasumlikkust. Sellise funktsionaalsusega statsionaarseid sensoreid oli 30% sigalates ja 50% kavatses selliseid seadmeid edaspidi kasutusele võtta.

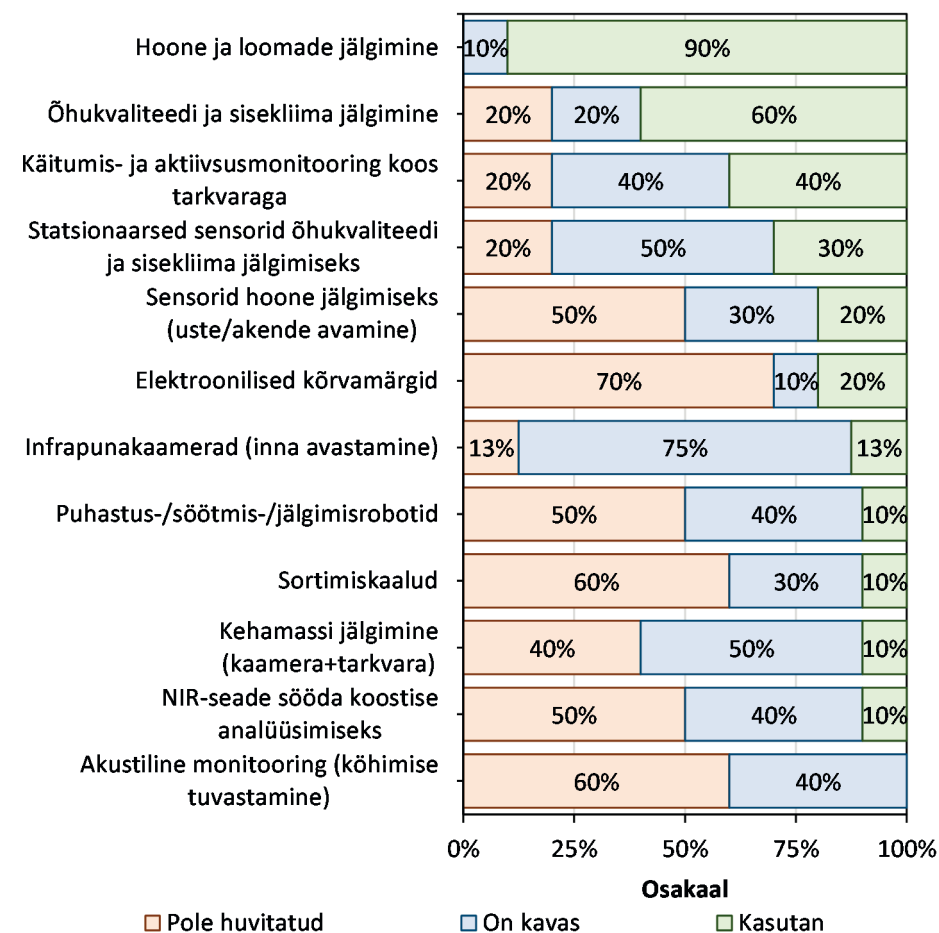
Sigade käitumis- ja aktiivsuse seire oli kasutusel 40% farmides ja sama palju soovis seda tehnoloogiat ka tulevikus rakendada. Tulenevalt sabade karpimise aktuaalsusest võimaldaks sellise tehnoloogia rakendamine tuvastada kisklemiskäitumist. Samuti võimaldab aktiivsusemonitooring tuvastada loomade haigusest või vigastusest tingitud käitumishäireid.

Üks olulisemaid abivahendeid, mida tervelt kolmveerand vastanud seakasvatajatest sooviks soetada, oli emiste inna määramisel kasutatav infrapunakaamera. Ainult ühes farmis oli see seade juba kasutusel. Emiste praakimispõhjuste uuringu andmetel (Tänavots jt, 2022) oli erinevate sigimishäirete tõttu praakimine esimesel kohal; sel põhjusel praagiti ligi pooled emikutest. Ilmselt on see seade väga oluline, et parandada emiste karjaspüsivust ja vähendada põhikarja taastootmiskulusid.

Pooled küsitlusele vastanud seakasvatajatest tundsid huvi ka sigade kehamassi juurdekasvu jälgimise süsteemi vastu, mis koosneb kaamerast ja tarkvarast. Selline süsteem võimaldab sigade juurdekasvu alusel analüüsida söödakasutust ja seda optimeerida. Teatavasti on sööt seakasvatustes suurimaid kuluallikaid.

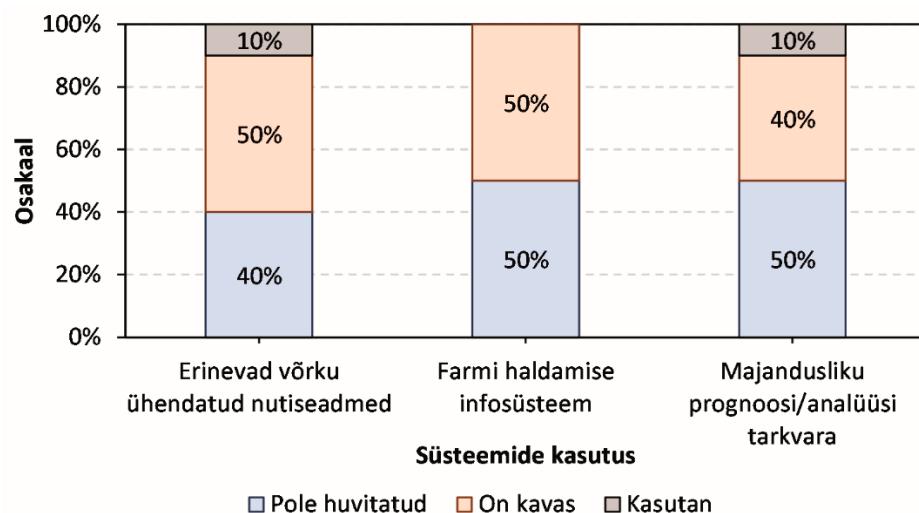
Mõnevõrra üllatuslikult polnud 70% seakasvatajatest huvitatud elektroonilistest kõrvamärkidest (EID), mis võimaldaks nutitehnoloogiate kasutamisel sigu kiiresti tuvastada. Külli Kersteni (Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontroll AS) andmetel olid 2021. a sellised EID-märgid kõigist jõudluskontrollialustes karjadest kasutusel ainult neljas farmis (isiklik kontakt).

Seade, mida ei leidunud üheski küsitlusele vastanud seakasvataja karjas, oli akustiline seiresüsteem, mis võimaldab köhimise karakteristikute tuvastamise kaudu hinnata sigade tervislikku seisundit. Ennetava hingamisteede probleemide tuvastamise abil võimaldab süsteem vähendada antibiootikumide kasutamist ja hoiduda võimaliku antibiootikumiresistentsuse kujunemise eest karjas. Paraku on sigade sage köhimine ka halva õhukvaliteedi üheks indikaatoriks (tolm, ammoniaak jms), mis võib viia tõsiste tervisekahjustuse tekkeni. On mõistetav, et sellist seadet sooviks omada 40% vastanud seakasvatajatest.



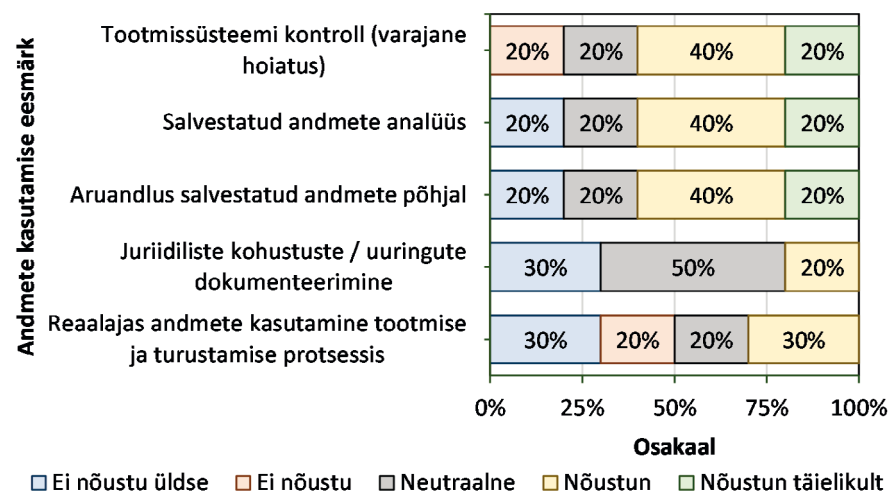
Joonis 4. Nutiseadmete/-tehnoloogiate kasutamine sigalates

Ainult 10% vastanud seakasvatajatest kasutas sigalates võrku ühendatud nutiseadmeid ja majanduslik olukorra analüüsi tarkvara. Samas esimest sooviks kasutada 50 ja teist 40% (joonis 5). Spetsiaalset farmi haldamise tarkvara ei kasutanud ükski vastanutest, kuid 50% sooviks sellist lahendust omada. Tulemus oli mõnevõrra üllatav, kuna farmi haldamis- ja analüüsitarkvara kasutamine võimaldab jälgida ettevõtte majandustulemusi ja aitab teha tulevikku suunatud otsuseid. Seega oleks oodanud suuremat huvi selliste süsteemide kasutamiseks.



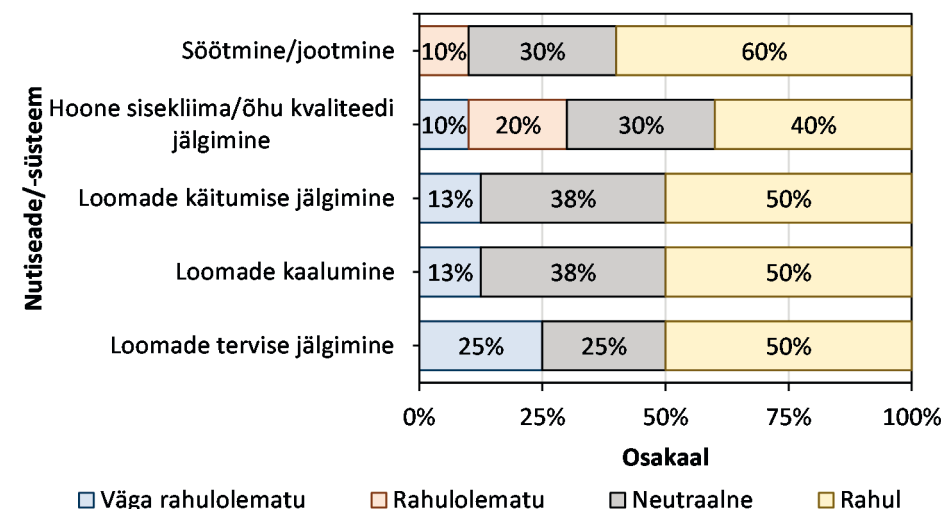
Joonis 5. Erinevate süsteemide kasutamine sigalates (n = 10)

Seakasvatjad kasutasid nutisüsteemidest saadud andmeid peamiselt (60%) tootmise ebakõlade tuvastamiseks, andmete analüüsiks ja aruandluseks (joonis 6). Üllatavalt vähe seakasvatajaid kasutas sel teel saadud andmeid seadusandja poolt kehtestatud kohustuste täitmiseks ning tootmise ja turustamise protsessi analüüsiks. Viimane võib olla tingitud ka sellest, et kasutuses olnud nutitehnoloogia on suunatud pigem sigade heaolu tagamiseks, milliseid andmeid ei saa alati muul otstarbel kasutada.



Joonis 6. Nutitehnoloogiaga saadud andmete (väljundite) kasutamise eesmärk sigalates (1: ei nõustu üldse ... 5: nõustun täielikult) (n = 10)

Jooniselt 7 selgub, et ükski vastanud seakasvataja polnud kasutatava nutitehnoloogiaga täielikult rahul. Samas rahulolu nendega väljendasid umbes pooled (40–60%) vastanutest, kusjuures rohkem oldi rahul söötmise/jootmise süsteemidega (60%) ning vähem sisekliima/õhu kvaliteedi (30%) ja loomade tervise jälgimise (25%) seadmetega.



Joonis 7. Seakasvatajate rahulolu hetkel kasutatavate nutiseadmetega (1: väga rahulolematu ... 5: väga rahul) (n = 10)

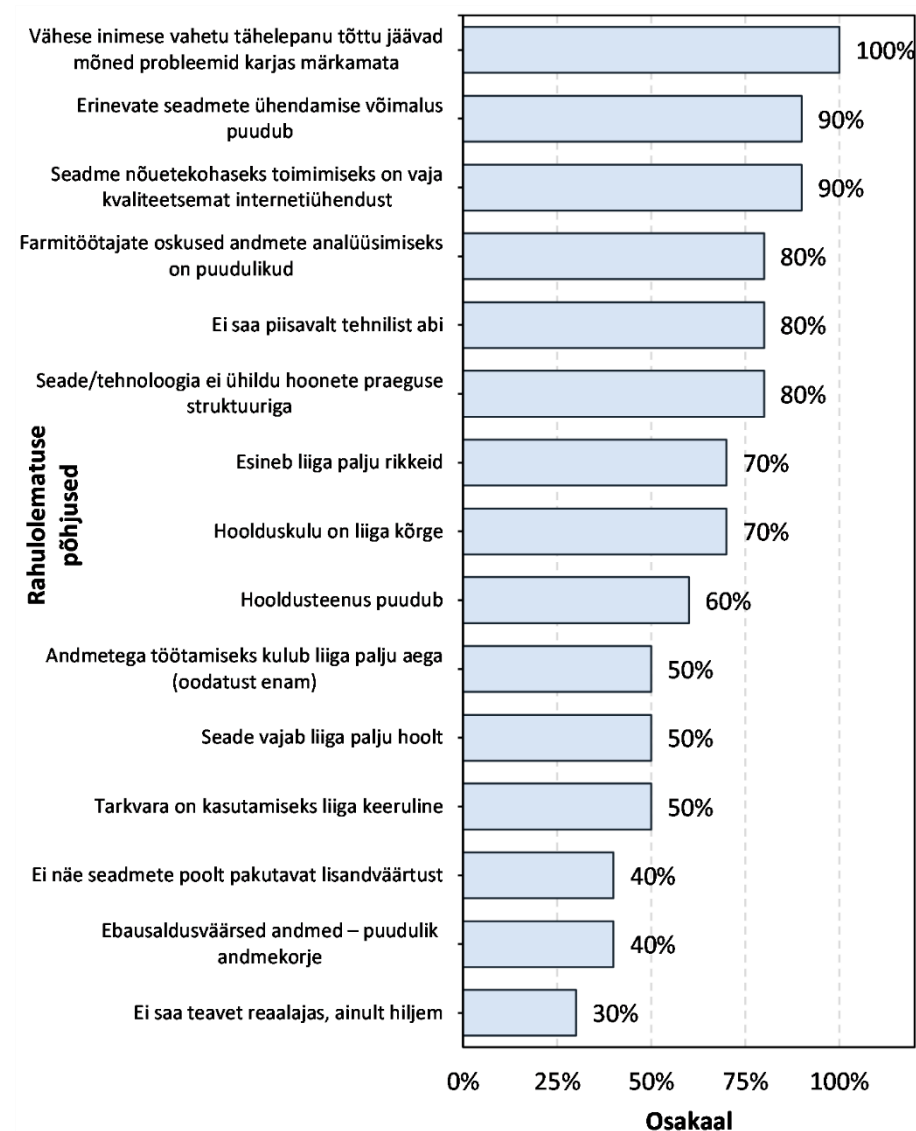
Nutisüsteemid ei asenda täielikult inimest, kuna need ei oska veel piisavalt täpselt farmis tekkivaid olukordi analüüsida, mistõttu võivad mõned probleemid jääda märkamata ja hiljem võimenduda. Samal seisukohal olid ka kõik küsitlusele vastanutest (joonis 8). Teine oluline aspekt, mida polnud küll mainitud, kuid on eelnevaga seotud, oli see, et sead on uudishimulikud ja otsivad kontakti, mistõttu on oluline, et neil oleks positiivne kokkupuude inimesega (nt talitaja). Seeläbi on nendega hiljem lihtsam ümber käia (nt veterinaaril). Seega saab nutitehnoloogia olla seakasvatajale kasulikuks abivahendiks, kuid mitte täielikult tööjõu asendajaks. See aga tähendab, et väljundandmeid kasutav töötaja peab olema hea analüütilise mõtlemisega ja oskama olukordi adekvaatselt hinnata. 80% vastanutest leidis aga, et selliste omadustega töötaja leidmine on raske, mistõttu võib kasutaja jaoks tarkvaraga töötamine tunduda keerukas (50%) ja andmete analüüsile kuluda oodatust enam aega (50%).

Täppispidamise rakendamine seakasvatuses nõuab, et erinevad protsessid oleks omavahel integreeritud, mis hõlbustaks majandamisotsuste langetamist. Samas puudub nutisüsteemidel ühtne standard, mis võimaldaks erinevatel seadmetel omavahel ühilduda ja suhelda. Kõik tootjad aga ei pruugi pakkuda täislahendust, mis sobiks kindlasse tootmiskeskkonda. Samuti võib probleeme tekkida sama tootja vanemate ja uuemate seadmete vahel. Ka leidis 90% vastanutest, et seadmete vahelised ühendusprobleemid võivad takistada nutitehnoloogia rakendamist ja 80% arvas, et täppispidamisseadmeid on raske olemasolevatesse seakasvatushoonetesse või tootmissüsteemidesse integreerida.

Nagu eelpool selgus (joonis 3), sõltuvad paljud seakasvatajad internetiühenduse tagamisel oma farmides mobiilside kvaliteedist nende piirkonnas. Vastanutest 90% nõustus, et kvaliteetse internetiühenduse puudumine võib IKT-vahendite laiemalt kasutusele võtmisel saada takistuseks.

Igasugune automaatikat kasutav seade, olgu see siis nutikas või mitte, vajab korralist hooldust ja rikete korral asjatundlikku tehnilist tuge. Kuna meil on seakasvatajaid vähe ja seetõttu vastavate spetsiifiliste seadmete turuosa väike, siis leidsid seakasvatajad, et tehnilist abi on raske saada (80%) või see puudub mõnel juhul sootuks (60%). Kuna seadmetel esineb palju rikkeid (70%) ja need vajavad liialt sagedast hooldust (50%), siis puudulik hooldusteenus tähendab paljude vastanute arvates (70%) omakorda seadmete kõrgeid hoolduskulusid.

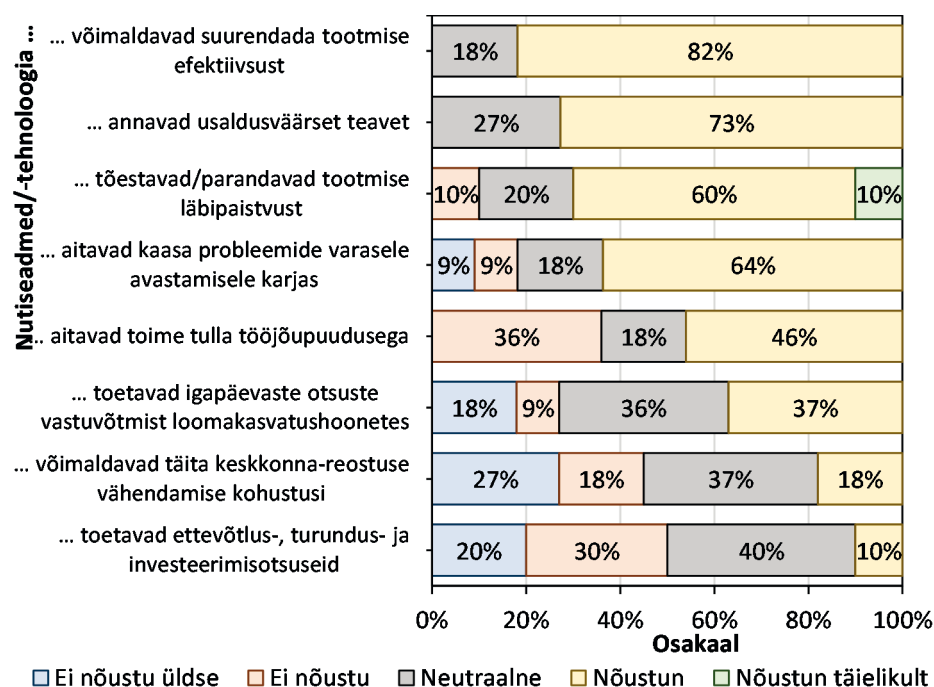
Küll aga olid seakasvatajad seisukohal ja rahul, et nutiseadmed pakuvad lisandväärtust (60%) ja neist saadav info on usaldusväärne (60%) ning andmed on koheselt kättesaadavad (70%).



Joonis 8. Seakasvatajate nutiseadmetega rahulolematuse põhjused (n = 10)

Suurem osa seakasvatajaid oli nõus, et nutitehnoloogia aitab suurendada tootmise efektiivsust (82%) ja selle läbipaistvust (70%) (joonis 9). Kuna nutiseadmed registreerivad tulemusi sensori(te) abil reaalsajas, siis peetakse selliselt kogutud teavet ka piisavalt usaldusväärseks (73%). Juba eespool sai välja toodud, et nutitehnoloogia on seakasvatajale heaks abivahendiks ja 64%

vastanutest nõustub, et see aitab kaasa probleemide varajasele avastamisele karjas ja mõnevõrra leevendab ka tööjõupuudust (45%). Väga üllatav oli tõdeda, et pooled vastanud seakasvatajatest leidsid, et nutiseadmetest saadav teave ei aita neil lihtsustada majandamisotsuste vastuvõtmist. Küll aga toetab see mõnevõrra otsuste langetamist farmides kohapeal (36%). Samas on täppispidamise rakendamise eesmärgiks just loomakasvatuse tootmisprotsesside juhtimise hõlbustamine, mis aitaks suurendada tootmise kasumlikkust. Samuti ei usuta, et nutitehnoloogia saaks olla abiks keskkonna saastamise vähendamisel (45%) ja seeläbi aidata kaasa rohepöörde elluviimisel. Siiski võiksid hoonetes ja lügalaguunides olevad õhukvaliteedi sensorid aidata mõõta näiteks lenduva ammoniaagi (NH₃) kontsentratsiooni.



Joonis 9. Seakasvatajate suhtumine nutiseadmetesse/-tehnoloogiasse (1: ei nõustu üldse ... 5: nõustun täielikult)

Kokkuvõte ja järeldused

Innovatsioon seakasvatuses on ülioluline, et toime tulla loomade heaoluga seotud sotsiaalse ja sisendhindade tõusust tingitud majandusliku survega. Suurem informatsiooni ja teadmiste hulk aitab parandada tootmise läbipaistvust. Samas ei osata ilmselt veel täielikult näha sellest infohulgast saadavat kasu, mistõttu oleks vaja seakasvatajatele mudelfarmi, et tutvustada täppispidamise pakutavaid võimalusi ja eeliseid tootmise efektiivistamiseks. Küll aga leitakse, et nutitehnoloogia on heaks abivahendiks karja seisukorra hindamisel, mis siiski ei saa asendada täielikult inimest. Nutitehnoloogia rakendamist takistavad ka mitmed tegurid nagu halb internetiühendus, puudulik tehniline tugi ja seadmete kõrged hoolduskulud. Samuti on raske leida töötajaid, kes oleksid suutelised selliste seadmete tööd korraldama. Hilisemast kvalitatiivsest uuringust selgus ühe takistusena ka halb energiavarustuskindlus, mis tekitab häireid automaatikasüsteemides.

Digitehnoloogiad on üliolulised, et EL muutuks 2050. aastaks kliimaneutraalseks, mis on seatud eesmärgiks Euroopa rohelises kokkuleppes. Kõik põllumajandustootjad ei võta nutitehnoloogiaid kiirelt omaks ja paljud ei tea, mida oodata või puuduvad neil kasutamiseks vajalikud teadmised. Tehnoloogia valik on keeruline ja seakasvatajate toetamiseks napib nõustamisteenuseid. Seega eeldab digitaalse põllumajanduse täieliku potentsiaali realiseerimine kõigi väärtusahelas osalejate koostööd ja selget nägemust, kuidas digitaalsete süsteemide võimalusi parimal moel ära kasutada. Seni on ELi tasandi teadus- ja innovatsioonitegevus keskendunud peamiselt PLF-i vahendite tehnoloogilisele arendamisele. Põllumeeste valmisolekut seda omaks võtta ei ole peaaegu käsitletud, vähe on tähelepanu pööratud ka sotsiaalsele aspektile, st farmerite teadmistele ja suhtumisele olemasolevatesse PLF-i seadmetesse. See aga piirab nutitehnoloogiate laialdasemat kasutamist seakasvatuses.

Rahastamine

Projekti rahastus pärineb Euroopa Liidu teadus- ja innovatsiooniprogrammi Horisont 2020 lepingust nr 861665 ERA-NET ICT-Agri-Food.

Tänuõnad

Autorid tänavad Eesti Tõusigade Aretusühistut, AS Rakvere Farmid ja Atria Farmid OÜ küsitluse levitamise eest. Palju tänu seakasvatajatele, kes leidsid aega küsitlusele vastamiseks.

Kasutatud kirjandus

Hartung, J., Banhazi, T., Vranken, E., Guarino, M. 2017. European farmers' experiences with precision livestock farming systems. *Animal Frontiers*, 7(1):38–44. doi: 10.2527/af.2017.0107

Parasuraman, A. 2000. Technology readiness index (tri): a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of Service Research*, 2:307–320. doi: 10.1177/109467050024001

Tänavots, A., Pöldvere, A., Liping, T., Laanemaa, R. 2022. Emiste praakimise põhjused ning nende seos poegimiskorra ja praakimisaastaga. Konverentsi “Terve loom ja tervislik toit 2022” artiklite kogumik, 2.–3. märts 2022, 144–156.

Tullo, E., Finzi, A., Guarino, M. 2019. Review: environmental impact of livestock farming and precision livestock farming as a mitigation strategy. *Science of The Total Environment*, 650:2751–2760. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.10.018

Vranken, E., Berckmans, D. 2017. Precision livestock farming for pigs. *Animal Frontiers*, 7:32–37. doi: 10.2527/af.2017.0106

Wathes, C.M., Kristensen, H.H., Aerts, J., Berckmans, D. 2008. Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall. *Computers and Electronics in Agriculture*, 4:2–10. doi: 10.1016/j.compag.2008.05.005

Livestocksense – The use of precision farming in the Estonian pig farming sector: attitudes and factors hindering its implementation

A quantitative survey was used to understand pig farmers' attitudes towards PLF tools to identify barriers for the limited adoption of ICT based technologies. The results revealed that not all farmers are quick to adopt ICT, many lack the necessary knowledge to request or use services. The choice of technology is complex and there is a lack of advisory services to support farmers.

Keywords: pig production, precision livestock farming, perception, attitude

Corresponding author: alo.tanavots@emu.ee (Alo Tänavots)