

7. PROJEKTI TULEMUSED (maksimaalselt 10 lehekülge)

7.1 Projekti lühikokkuvõte (maksimaalselt 500 tähemärki)

Metsise asurkonda limiteerivaid tegureid uuriti Soomaa populatsioonis kompleksuuringuna ja (teatud aspektides) ka mujal Eestis. Leiti, et kaitstud mängupaikadega metsiseasurkonna seisundi määrab pesitsusedukus, mis on Eestis madal ja aastati kõikuv. Enamik linde pesitses mängupaigast 0,5–2,5 km kaugusel; pesade rüüsterisk oli suurim mängu lähiümbruses. Elupaikade taastamisvõimaluste uurimiseks rajati kuivenduskraavide sulgemist ja erinevaid raievõtteid kombineerivad katsealad.

7.2 Abstract (maksimaalselt 300 tähemärki)

Integrative study in the Soomaa region highlighted low and varying breeding success as a key factor for the Estonian Capercaillie population. Most females nest 0.5–2.5 km from lek sites; nest predation risk improves along this distance gradient. A network of habitat manipulation sites was created.

7.3. Ülevaade tulemustest

7.3.1. Lähtealus ja üldised tulemused

Projekti ajendiks olid pikaajalised probleemid II kategooria kaitsealuse liigi metsise (*Tetrao urogallus*) kaitsekorraldusega, mis puudutavad ulatuslike metsa-alade majandamist mandri-Eestis. Need probleemid jaotusid kolme valdkonda: 1) hoolimata ulatuslikest raiepiirangutest metsise mängupaikades ja nende ümbruses sedastasid liigikaitse spetsialistid metsise arvukuse jätkuvat langust (*looduskaitseprobleem*); 2) metsandusringkondade seisukohad majandustegevuse (eeskätt raiete ja kuivenduse) mõjust metsiseasurkonnale ning vajaduse kohta täiendavate piirangute, maastikuplaneerimise või elupaikade taastamise järele lahknesid tugevasti looduskaitseringkondade omadest (*metsandusprobleem*); 3) puudus ametkondi ja asjatundjaid kaasav koostöö lahenduste leidmiseks (*sotsiaalne probleem*). Just sellepärast, et nii looduskaitse- kui metsandusprobleemide lahendamist pärssis lisaks ebapiisavatele teadmistele ka osapoolte vähene koostöö, olid käesolevas projektis teaduslike eesmärkide kõrval olulised ka koostöövõrgustike loomine ja teadusarendus.

Projektimeeskond juhtis 2012. a. peamistest metsise kaitsega seotud osapooltest moodustatud ja konsensuse põhimõttel töötavat „**metsisekonsortsiumi**“, korraldas 2013. ja 2014. aasta sügisel kaks infopäeva ning esines paljudel üritustel projekti tutvustavate ettekannetega. Saadud tulemuste alusel leppisid osapooled detsembris 2015 kokku konsortsiumi jätkutegevused ja edasise juhtimise rotatsiooni põhimõttel (uueks eesistujaks sai RMK). 2016. aastal toimus üleminek käesolevalt projektilt **jätkuuuringute süsteemile**: 1) KIK rahastas väiksemate projektidena telemeetriauringu jätkamist (EOÜ) ning Soomaa katsealade seiret (TÜ) ning 2) Euroopa Komisjoni *LIFE* programmi projekt „Soode kaitse ja taastamine“ (mille üheks partneriks on TÜ) võttis väljatöötatud loendusmetoodika kasutusele soomaastike taastamise planeerimisel (ptk. 7.3.2). Projekti käigus arendati välja koostöö teiste **Balti riikide** metsiseuurijatega, mille tulemusena on ilmumas ühtsel meetodikal põhinev ülevaade kogu regiooni metsiseasurkondadest ja nende kaitse ajaloost [1]. Ülevaade hõlmab ka Eesti „metsisekonsortsiumi“ kogemuste ja Soomaale loodud katsealade süsteemi tutvustust.

Balti riikide metsiseasurkondade analüüsi [1] oluliseks osaks on metsise **asurkonna dünaamika** kohta kogutud andmestiku kriitiline ülevaatus. Sedastati, et meie teadmised asurkonna dünaamikast põhinevad üksnes mänguaegsetel loendustel, mille tulemused (mängupaikade arv; mängude keskmine suurus) olenevad lisaks arvukuse tegelikele muutustele ka mängupaikade nihkumisest ja mängude fragmenteerumisest. Seepärast uuriti veel mitmeid kättesaadavaid mõõdikuid: areaali suuremastaabilist dünaamikast, mängude maksimumsuurust ja ajaloolisi üldloendusi suurematel aladel. Kõik need mõõdikud näitasid asurkonna vähenemist; näiteks korduvloendustega aladel hinnati mängivate kukkede üldarvu 29±8%-le võrreldes 20. sajandi keskpaiga seisundiga. Samas pole arvukuse langus olnud ajas ja ruumis ühtlane. Balti riikides eristati kolm loendusala, kus alates 1980. aastatest arvukus pole langenud või on isegi tõusnud: kõik need on **suured kaitsealad** või loodusmaastikud (Lahemaa ja Alam-Pedja Eestis ning Ciepkeliai Leedus). On siiski tõenäoline, et majandatavatele metsamaastikele on loendustel pööratud ajalooliselt ka vähem tähelepanu. Eri andmestikud langevad kokku veel selles, et enne viimast arvukuse vähenemisperioodi (pärast 1990. aastate keskpaika) oli Eesti asurkond kümnekond aastat vähemalt stabiilne. Selle põhjused vajavad selgitamist, kuid üheks hüpoteesiks on, et hundi arvukuse toonane kõrgseis võis ohjata metsise peamiste vaenlaste arvukusi loodusmaastikel.

Osaliselt projekti raames koostati ja kaitsti metsisemängude **nihkumise** ja fragmenteerumise alane magistr töö (Brit Peensoo, 2015), mis on suurim selletaoline analüüs kogu metsise areaali ulatuses. Töös uuriti Eestis korduvvaadeldud mängude geograafilise tsentri nihkeid, vaatlusperioodi

mediaanpikkuseks oli 15 aastat. Leiti, et selle aja jooksul nihkus kese 42% mängudel, kusjuures mängu nihkumine oli tõenäolisem siis, kui mänguala ümbruses (1–3 km raadiuses) oli tehtud rohkem lageraiet või kui 1 km raadiuses leidis suuremal alal rabamuldi. Keskmine aastane nihkumistõenäosus oli $6\pm 3\%$, nihete pikkused jäid vahemikku 129–2233 m. Oluline osa mängude nihkepõhjustest jäi siiski selgusetuks ning vajab edasisi uuringuid. Vähemalt 9 juhul esines ka mängude lagunemist mitmeks väiksemaks ning ühel juhul on teada kahe väiksema mängu ühinemine suuremaks. Tööst järeldati, et metsise mänguasurkondadele on omane loomulik dünaamika, millel on mitmeid võimalikke põhjusi (mh kiskjate koondumine mängupaikadesse, vt 7.3.4) ja mida väikesed staatilised püsielupaigad ei võimalda.

7.3.2. Uuringud sigimispaikade kohta

Jätkusuutmatu sigivustase on juba pikka aega olnud üks tõenäolisemaid selgitusi metsise arvukuse vähenemisele Eestis. Ene Viht osutas tibudeta kanade suurele osakaalule hilissuviste ribaloenduste käsitlemisel juba ligi 30 aastat tagasi (Viht 1990 *Baltic Birds*). Ometi puudusid enne käesolevat projekti sigivustaseme ja seda määravate tegurite kohta igasugused täpsemad andmed. Halva uurituse põhjuseks on metsise varjatud eluviis sigimisperioodil, mis eeldab spetsiifilisi uurimismeetodeid.

Konsultatsioonides Keskkonnaametiga valiti käesoleva projekti keskseks uurimisalaks Soomaa RP kaguserva jääv suurte metsisemängude piirkond, kus sai lähestikku uurida eri määral majandatud maastikel paiknevaid mänguasurkondi. Sellel alal viidi 2013.–2016. a läbi rida omavahel seotud uuringuid, mille keskseks elemendiks oli lindude elupaigakasutus ja sigimisedukus. Projekti planeerimisel loodeti kõige kvaliteetsemat informatsiooni piisava arvu lindude raadiotelemeetriilisest jälgimisest, kuid reaalsuses võttis telemeetriilise andmestiku kogumine arvatust rohkem aega (ptk. 7.3.3) ning peamiseks infoallikaks kujunes lindude **suverterritooriumide vaatluslik kaardistamine**. Viimane põhines projekti algaastatel tehtud korduvatel tähelepanekutel, et metsisekanad lähevad sigimisperioodil metsas lendu lähestikku paiknevatest kohtadest. Sellest järeldati, et enamik kanu asustab suhteliselt püsivat piirkonda ka pärast tibude koorumist või pesitsuse ebaõnnestumist ja neid „territooriume“ saab ülepinnaliselt kaardistada (vt ka Lisa 1). 2015. aasta juunis katsetati Soomaal esmakordselt nn. talgumeetodit, kus paljude vaatlejate osalusel käiakse sama päeva jooksul läbi suured lähestikku paiknevad alad. Sama aasta augustis katsetati meetodit veel seitsmes Eesti piirkonnas, kogupindalaga 63 km². Kogemuste põhjal parandati meetodikat: optimaalseks kujunes 40–50 ha suurune ala vaatleja kohta päevas, mille läbivaatus tähendab u. 15 km päevateekonna läbimist kuiva ilmaga.

Juunis 2016 viidi talgud läbi nii Soomaal kui ka viies Põhja-Eesti piirkonnas kokku 153 km² suurusel alal. Osales u. 200 inimest ning tulemused (lisaks metsisele ka laanepüü ja tedre kohta) on vormistamisel teadusartikliks [5]. Ilmsete korduvvaatluste väljajätmisel registreeriti 50 metsisekuke, 15 pesakonna, 9 rüüstatud pesa ja 33 tibudeta metsisekana asukohad; lisaks kaardistati tegevusjälgede põhjal veel 26 linnu territooriumid, mida järgnevas pole arvestatud. Lisades ka Soomaa 2013.–2015. a. andmed on saadud metsise sigimispaikade üldiseloomustus (tabel 1). See näitab, et soomaastikel on metsise keskseks elupaigaks **siirdesoomännikud**, sh kuivendusjärgsed mustika-kõdusoometsad. Pesad asuvad keskmiselt kuivemates puistutes kui pesakonnad ja toituvad kanad, mille võimalik põhjus on niiskemate alade suurem toidurohkus või varje kiskjate eest. Ühtlasi viitab niisugune eristumine pesitsusterritooriumi mosaiiksusele. Kuked kasutavad laiemat kasvukohatüüpide ja vanuseklasside spektrit kui kanad, sh tüüpiliselt ka soostunud metsi; kolm vaatlust 75-st on raiesmikelt ning neli põõsarabadelt. Asustatavate metsade keskmine vanus ei olene pesitsusstaatusest, kuid pesakondade elupaigavalik on kitsaim ja neid ei kohatud üldse noortes puistutes. Valdav osa pesitsusvaatlustest jääb **0,5–2,5 km kaugusele lähimast mängutsentrist** (joonis 1), kusjuures selles vahemikus kaldub olema ka edukate pesakondade osatähtsus suurem (26%) kui mängu lähiümbruses (11%).

7.3.3. Kodupiirkondade telemeetriiline uuring

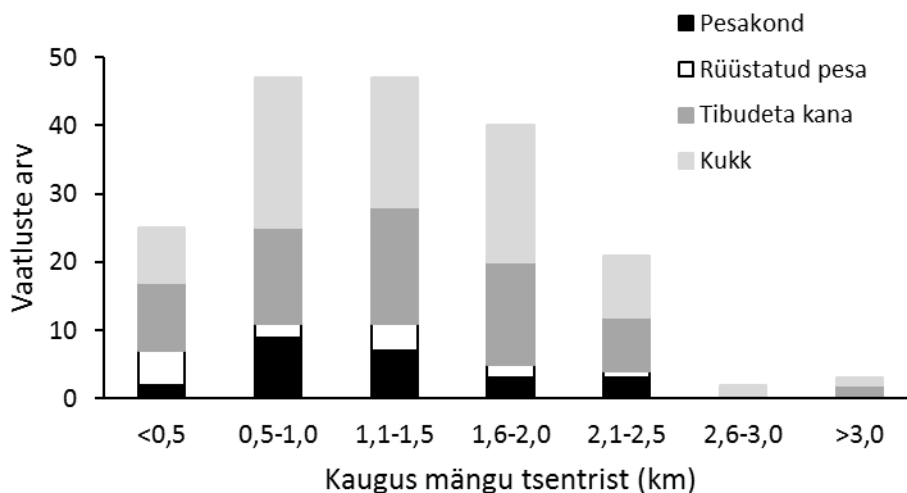
Projekt oli väga oluline selleks, et arendada Eestis välja täiskasvanud metsiste **telemeetriilise jälgimise meetodika**. Taotluses seati eesmärgiks 6 kuke ja 6 kana püük ja jälgimine Soomaa uurimisalal tasakaalustatult eri tüüpi mängupaikade ümber. Arvuline eesmärk õnnestus projekti lõpuks küll täita (7 kukke, 7 kana), kuid püügimeetodika arendamine võttis koostöös välisekspertidega mitu aastat aega (2014. a. saadi kätte ainult üks ja 2015. a. kaks lindu); ka ei olnud püügi õnnestumist võimalik ruumiliselt täpselt planeerida. Toimiv meetodika hõlmab kukkede püüki mänguplatsidelt ning kanade püüki eeskätt mängu lühikesel kulminatsiooniperioodil teedelt, kusjuures äärmiselt olulised on ohutusvõtted selleks, et linnud end võrkudes ei vigastaks. Telemeetriaprojekt kinnitas metsise sagedast murdmist kiskjate poolt: vähemalt kaks kana ja üks kukk murti mõni nädal pärast märgistamist. Lisanduvad muud „kaod“: 2015. a. märgistatud kukel õnnestus saatjast vabaneda (lind ise ilmus 2016. a. uuesti samasse mängu) ning kolme kana asukohapunkte polnud aruande koostamise ajaks saadud vähemalt kahe kuu jooksul. Nimetatud kanadest ühte nähti ilmselt aasta hiljem koos pesakonnaga (saatja oli lakanud töötamast).

Järeldus on, et kasutatavat infot hakkab laekuma umbes pooltelt saatjaga varustatud lindudelt.

Tabel 1. Metsise sigimisaegsed elupaigad territooriumide ühekordse kaardistamise andmeil Soomaal ja Põhja-Eestis (igalt territooriumilt üks keskne, vähemalt eraldise täpsusega vaatlus).

Objekt (arv)	Metsad			Sood
	Kasvukohatüüp ²	Vanus (kesk)	Mänd % (kesk)	
Pesad ¹ (15)	4MO, 3SS, 3SN, 2KM (RB, JO, MS)	17–148 (74)	60–100 (87)	–
Pesakonnad (23)	6SS, 5JO, 3MO, 2KM (RB, JM, AN, TA)	54–145 (85)	0–100 (70)	2SS, 1RB
Tibudeta kanad (62)	21SS, 18MO, 6JO, 2AN, 2JM +2KS (KM, KR, MD, MS, ND, OS, RB, SL, SN)	12–150 (78)	0–100 (69)	1SS, 1RB
Kuked (75)	15SS, 15MO, 8KM, 6JO, 4SN, 4AN, 3JM, 3RB, 2TR (LD, MD, ND, SL)	0–175 (84)	0–100 (67)	4RB

¹ sh rüüstatud munakoored ² numbrid tähistavad vaatluste arvu, ühekordsed vaatlused sulgudes



Joonis 1. Sigimisaegsete metsisevaatluste jaotus kauguse järgi lähima mängu tsentrist.

Aastatel 2014-2016 laekus Soomaalt 4712 metsiste lokatsiooni, millest ARGOS täpsusega (täpsusklass $\pm 122-194$ m) lokatsioone on 36 (4 kuke kohta). Ülejäänud asukohamäärangud on GPS-täpsusega. Detailne ülevaade tulemustest on esitatud Eesti Ornitoloogiaühingu aruandes (teemavaldkonna eest vastutav partner) ning järgnevas on nimetatud peamisi leide. Lisa 1 kujutab seni kõige selgemat näidet metsisekana **ruumikasutuse sesoonsest dünaamikast**, mis muuhulgas põhjendab ka talgumeetodil kaardistamise sesoonset kitsendamist vahemikku mai keskpaigast juuni lõpuni.

Projekt näitas, et metsisekanade **liikumise ulatus** kas mängu või püügikoha suhtes aprilli lõpust kesksuveni jääb vahemikku 1,5–7 km ning kukkedel 1–3 km. Näiteks Vanaveski mänguga seotud kahe metsisekana (kellest ETUR11 puhul on vaatluslikult teada tibude puudumine) äärmiste punktide vahe põhja-lõuna suunal oli ca 7 km ja kodupiirkondade suurus 280–390 ha. Samas suurusjärgus (395 ha) oli 20.04.2015 Saessaares püütud ja 5.5.2015 Tõrvaaugu PEP juurest viimase signaali edastanud kana ETUR12, keda aga tõenäoliselt nähti sealsamas aasta hiljem koos pesakonnaga (järelikult oli saatja lakanud töötamast). Ainsal rabamaastikule liikunud kanal (ETUR06), keda jälgiti 26.04.-02.06.2016 kuni

tema murdmiseni kaljukotka poolt, oli liikumiskaugus püügikohast 5,5 km ja kodupiirkond palju suurem (1082 ha). Metsisekukkede kodupiirkonnad olid keskmiselt väiksemad (209 ha; vahemik 66–406 ha), kusjuures neljal kõige paremini jälgitud kukel oli äärmuspunktide vahe aprillist augustini 1,5–3 km. Kokkuvõttes näitab asukohapunktide jaotus, et ehkki mõned kuked jäävad suveks ka mängualade lähedale ja sedakaudu kaitsekorralduslikult piiritletud püsielupaikadele, elab enamik linde (eeskätt kanu) väljaspool neid alasid.

7.3.4. Pesitsusedukus

Suveterritooriumide kaardistamisel kogutud andmed võimaldavad ka metsise pesitsusedukuse esmakordset hindamist Eestis. Soomaa uurimisala andmestik on eeldatavasti parim (seal on rohkesti täpsustavaid lisavaatlusi) ja näitab üldiselt madalat, kuid aastati kõikuvat sigivustaset. Soomaal on **pesakondade osatähtsus** sigimisajal vaadeldud eri metsisekanade seas keskmiselt 25%: 2013. a. 38% (n =13), 2014. a. 21% (n=24), 2015. a. 15% (n=26) ja 2016. a. 27% (n=26). Sarnased andmed on mujalt Eestist nii 2015. a (augustiloendusel 18%, n=11) kui ka 2016. aastast (Põhja-Eestis 30%, n=27). Kahe viimase aasta erinevuse võis kujundada 2015. a. ebasoodne ilmastik (pikk vihmaperiood väikeste tibude ajal). Samas on loendused ajastatud niimoodi, et üldiselt madala sigivuse põhjuseks saab eeskätt olla pesade rüüstamine, mida kinnitab ka palju rüüstatud munakoorte leide. Rüüsteriski aastatevaheliste erinevuste kohta seni uuringuid pole.

Pesarüüsteriski varieerumist maastikul uuriti 2014. a kevadel Soomaa uurimisalal tehispesade abil [2]. Kokku 304 pruune kanamune sisaldavat pesa paigutati maapinnale eri kaugusel mängudest ning kuivenduskraavidest. Rüüstajate määramiseks kasutati videokaameraid ja kanamunade juurde lisatud vahamune. Tehispesade rüüstemäär (88%) ületas mõnevõrra tibudeta metsisekanade osatähtsust samal aastal (79%), mida saab põhjendada pesal istuva emalinnu parema varjatusega. **Peamised tehispesade rüüstajad** olid metsnugis, kährikkoer, rebane ja pasknäär, kahel korral rüüstas pesa orav, ühel korral ilves ja vares. Lisaks tuvastati 2013.-2015. a. välitööde käigus ja metsakaameratega jälgimisel potentsiaalsete vaenlaste ja pesarüüstajatenähtudeks veel imetajatest hunt, karu ja mets siga.

Keskmisest rüüstetasetest olulisem on tulemus, et eri kohtades olid rüüstemääras suured erinevused, mis korreleerusid tugevalt ($r = 0,85$) kiskjate rohkusega. **Maastikutunnustest** seostus pesarüüsteriskiga esmajoones mängupaiga lähedus, mille (s.t eeldatavasti kiskjate lokaalse koondumise) mõju avaldus veel 1–1,5 km kauguselgi. Pesakatsete tulemused ei kinnitanud samas kuivendamise üldist kisklusriski tõstvat mõju ei metsakvartali-mastaabis (kuivendamata siirdesoo vs. mustika-kõdusoo alade võrdlus) ega kraavide äärde ja sealt 30–50 m kaugusele paigutatud pesade vahel. Samas haakuvad need tulemused eelkirjeldatud tendentsidega mängude sagedase nihkumise kohta ja pesakondade harva kohtamise kohta mängutsentrites, samuti seletavad kuivendatud metsade sagedust pesitsusvaatluste seas. Oluline on edaspidi uurida kuivenduse ja raiete koosmõju, sest raijärgselt võib kuivendatud metsa struktuur järsult muutuda ja just sellised mõjud on tavalised majandusmetsades.

Keskmiselt 25% sigimisedukuse tähtsust metsiseasurkonna **elujõulisusele** hinnati esialgse maatriksudeliga, milles aastase ellujäämusena kasutati (kirjanduse andmetel) konservatiivset 65% taset. Mudel näitas arvukustrendi suurt tundlikkust sigivuse suhtes, kusjuures kvalitatiivne vahe ilmneb just 25% (langus) ja 30% (tõus) vahel. Mudeli poolt ennustatud arvukuse langus on tugevam kui reaalselt leitud, millel on tõenäoliselt kaks põhjust. Esiteks on pesakondade avastatavus juuni algul vaatluste hoolikusele vaatamata ilmselt halvem kui tibudeta kanadel. Projekti andmeil on nende lendutõusmiskaugused vastavalt 5–10 m ning keskmiselt 18 m (vahemik 3–45 m; võrdluseks kukkedel keskmiselt 24 m, vahemik 6–50 m). Teiseks võivad asurkonda tasakaalustada üksikud head sigimisaastad, nagu viimati 2013. a. Kokkuvõttes on projekti põhjal tõenäoline, et Eesti metsiseasurkonna languses on kiskjate poolt põhjustatud pesarüüstel väga suur roll.

7.3.5. Metsis kiskjate ja metssea toidus

Kanaliste murdmist kiskjate poolt uuriti TÜ terioloogia töörühma juhtimisel, kes kombineerisid uudeid geneetilisi ja klassikalisi morfoloogilisi meetodeid. Viimase aja uuringud on näidanud, et kiskjate väljaheidete kuuluvuse määramisel eksitakse tihti (isegi >50% juhtudest) (Davison jt 2002 *J Zool*, Janecka jt 2008 *Anim Conserv*, Monterosso jt 2013 *J Zool*, Mumma jt 2016 *J Mammal*). Seetõttu võidakse eri kiskjalikide mõju saakliikide asurkondadele valesti hinnata. Ka saakloomade jäänused (nagu metsisetibud) pole ei väljaheites ega maosisis tihti liigi tasemeni määratavad. Projekti käigus töötati välja ja kasutati uut **geneetilist meetodit**, mis võimaldab täpselt kindlaks määrata nii väljaheite jätnud kiskja kui ka väljaheites leiduvad linnuliigid. Proovid (kiskjate ja metssea väljaheidet) koguti 8 metsise mänguala ümbrusest, neist umbes pooled Soomaa uurimisalalt. Kokku osales lisaks töörühmale välitöödel 65 vabatahtlikku, neist paljud käisid väljasõitudel korduvalt ning välitöödele kulus

hinnanguliselt 2000 töötundi. Alad läbiti transektidena või kõnniti läbi väikeste rühmadena, lisaks otsiti väljaheiteid ka mahalangenud puudelt ja metsateedelt.

Aastatel 2013-2015, märtsist juunini, koguti ühtekokku 389 kiskjate väljaheidet, milles lindude jäänused määrati nii geneetilise kui morfoloogilise analüüsi abil [6]. Imetaja praimeritega õnnestus liigini määrata 127 (33%) proovi: 78 kuulus metsnugisele, 25 punarebasele ja 17 kährikoerale, lisaks üksikud hundile (3), saarmale (3) ja tuhkrule (1). Määramise edukus olenes väljaheite vanusest (kolmandikus väljaheidetes oli kiskja DNA liiga lagunenu). Linde leiti 55 väljaheitest (14%), sh suhteliselt sagedamini metsnugise (38%) ja kährikoera (29%) väljaheidetes. Määratud lindudest moodustasid kanalised 56,4% (31 leidu), neist metsis 25,4% (14 leidu). Ülejäänud lindudest moodustasid suurema osa värvulised. Vaadeldes ainult geneetilise kiskjamääranguga proove, esines linde 41 (32,3%) väljaheites. Metsist esines **metsnugise ja kährikoera** väljaheidetes sarnaselt, vastavalt 10% (n=8) ja 12% (n=2), ning mõlema liigi puhul moodustasid kanalised üle poole tarbitud lindudest. See näitab et mõlemad liigid on metsisele potentsiaalselt ohuks. Neljal juhul jäi metsist söönud kiskjaliik kindlaks tegemata. Punarebase väljaheidetes leiti linde 24% sagedusega, kuid ainult üks lind oli kanaline ning metsist ei tuvastatud. Siiski ei saa valimi väiksuse tõttu välistada, et metsisele on potentsiaalseks ohuks kõik kolm kiskjat ja väljaheidete kogumist on oluline jätkata.

Morfoloogilise analüüsiga leiti lindude jäänuseid enim kährikoera (31%), vähem metsnugise (23%) ja punarebase (17%) väljaheidetest, kuid leitud materjali ei olnud võimalik määrata. Analüüsitud 106 proovist 13-s tuvastati lindude esinemine nii morfoloogiliselt kui geneetiliselt, 20 proovist ainult geneetiliselt ning 10 proovist ainult morfoloogiliselt. Kahe meetodiga kokku tuvastati lindude esinemine 41% väljaheidetes.

Projekti raames uuriti Eestis esmakordselt lindude esinemist **metssea kevadsuvises toidus** [3]. Kolme aasta jooksul koguti 109 metssigade väljaheidet, mida samuti analüüsiti nii käesoleva projekti raames väljatöötatud molekulaarse meetodiga kui klassikalisel morfoloogilisel analüüsil. DNA oli määratav 58 proovis, millest leiti linde kokku üheksal juhul (16%), sh 3 metsist, 1 teder ja 1 laanepüü. Seega on kanaliste esinemissagedus (14%) metssea kevadsuvises toidus sama suur kui nugisel ja kährikoeral. Morfoloogilise analüüsiga tuvastati linde neljas proovis (4%), s.t geneetiline meetod näitas enam kui neli korda kõrgemat lindude esinemissagedust metssea toidus. See annab alust arvata, et ka varasemates töödes, kus metssea toiduobjektid on määratud morfoloogiliselt, on lindude osa alahinnatud. Huvipakkuv oli kolmel juhul põdra DNA tuvastamine metssea väljaheidetest, mis ilmselt viitab toitumisele raipel, sest morfoloogiliselt on metssea väljaheidet teiste sõraliste ja kiskjate omadest hästi eristatavad.

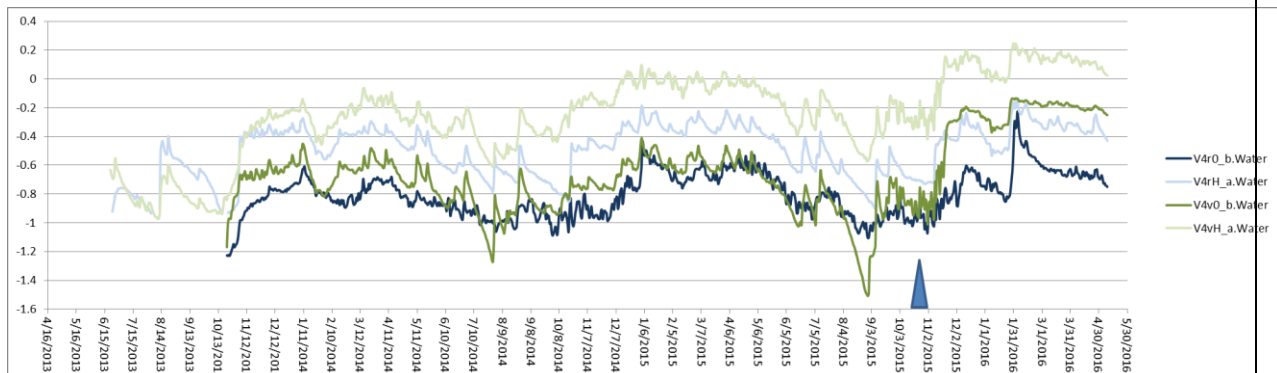
7.3.6. Elupaikade katseline taastamine

Projekti käigus rajati Soomaal mängupaiku ümbritsevatesse kõdusoomännikutesse metsise **elupaigataastamise katsealad**, mis kombineerivad veerežiimi taastamist (taastamine/kontroll) eri tüüpi raietega (harvendusraie/häiluline kujundusraie/alusmetsaeemaldus/ kontroll). Katsealade kogupindala on 294 ha (kontrollalade arvelt võib seda ka suuremaks lugeda), mis jaotub kokku 8 korduses (klastris) Räksi ja Vanaveski mängu ümbritsevatele maastikele. Raiealade keskmine suurus on 4–5 ha ja veerežiimi taastamisalade suurus 11–27 ha. Raietööd teostati RMK poolt 2014. a. sügisest 2015. a. veebruarini ning kraavide sulgemine toimus sellele järgneval 2015/2016 talvel. Manipulatsioonidele eelnes raiejuhiste väljatöötamine, milles oli oluliseks partneriks Eesti Maaülikool, ja kraavide sulgemise projekteerimine. Kokkuvõttes õnnestusid tööd plaanipäraselt seitsmel alal kaheksast; ühes aladeklastris (R3v) ei saanud piirnevate eramaade omanikelt kraavide sulgemiseks vajalikku luba ja nii suleti ainult kahe raietöötusega (harvendus/kujundus) piirnevad kraavid.

Katse **eeluuringutega** 2013.–2014. a. kogutud korrelatiivset andmestikku metsise esinemise seostest kuivendusalade elupaigatingimustega vormistatakse artikliteks. Neist olulisimad tulemused on seotud metsise toidubaasiga ning võimaldavad väita, et 1. kuivendusjärgses metsapõlvkonnas metsisele siirdesoometsades toidupuudust üldiselt ei ole. Tibude putuktoit on kõige arvukam segapuhmastikus, mille koosseisu kuulub ka mustikas; mustikas omakorda on arvukam mõõdukalt kuivendatud aladel. 2013. aastal ilmneski positiivne seos rohu- ja puhmarinde selgrooturohkuse ja ala kraavitustiheduse vahel; 2014. aastal niisugust seost aga ei olnud ja selgrootute arvukus järgis puistute vanusegradienti. Täpsemat infot metsise toidubaasi seostest kõdusoometsade majandatusega on võimalik hankida eksperimendi edenedes ning 2016. aasta jätkuprojektides kogutigi esimesed asjakohased andmed nii puhmaste kui selgrootute kohta (analüüsimisel). Lisaks on TÜ looduskaitsebioloogia töörühm teinud oma teadusprojektide raames aladel mitmeid looduskaitselisi inventuure, et tulevikus hinnata manipulatsioonide looduskaitselisi **kaasmõjusid** [nt 4]. Eesti Maaülikoolis on analüüsimisel 132 mändide puursüdamikku või raiel saadud ristlõikeketast, mis võimaldavad uurida ajaloolise kuivenduse mõju dünaamikat katsealadel. Esialgsetel andmetel oli juurdekasvu kulminatsioon 10-15 aastat pärast

kuivendamist, hiljem on kasv aeglustunud. See kõik loob aluse kõdusoometsa kujunemislöö seostamiseks manipulaatorijärgse dünaamikaga.

Manipulaatoride **vahetu mõju** mõõtmiseks on aladele paigaldatud mitmeid katsesüsteeme (26 automaatset põhjaveetaseme jälgimissüsteemi; 30 õhutemperatuuri ja –niiskuselogerit; taimestiku püsiruudud koos standardse süsteemiga kõdunemiskiiruste mõõtmiseks mullas) ning 2015. aastal korraldatud raiealade puistustruktuuri mõõtmise püsitransektidel (nii seisvad puud kui lamatüved). Seda infot (nt joonis 2) haldab TÜ looduskaitsebioloogia töörühm. Manipulaatoride **härivat mõju metsisele** ei olnud võimalik otseselt jälgida, sest telemeetriaprojekti ei õnnestunud piisavalt kiiresti välja arendada. Küll aga näitasid üksikud asjakohased vaatlused 2015. aastaks raiealadele jäänud lindudest (sh kaks vahetult raiejärgset pesitsemist ja toituv pesakond) seda, et talvistel raietel üldist selget negatiivset mõju ei olnud. 2016. aastal oli metsiste tegutsemisjärgi raiealadel seni teadmata põhjusel suhteliselt vähe, ehkki üks metsis pesitses edukalt läbiraiumata metsas kõigest 5 m kaugusel äsja kinniaetud kraavist. Alade pikaajalisem kasutusdünaamika metsise poolt peaks olema üks jätkuprojektide prioriteetidest.



Joonis 2. Näidab veetasemete muutumisest klastris V4. Harvendusraie toimus aladel V4rH ja V4vH augusti I dekaadil 2014; kraavide sulgemine aladel V4vH ja V4v0 noolega näidatud ajal.

7.4. Järeldused ja perspektiivid

Projektmeeskonna arvates said taotluses püstitatud eesmärgid üldiselt täidetud, ehkki projekti lõpuks ei ole kõik kogutud andmed (eeskätt telemeetriaprojekti elupaigainfo) lõpuni töödeldud. Mitmetes suundades, nagu metsiste kaardistamise uus meetodika ja elupaigamanipulaatoride kompleksmõju, on tulemused palju mahukamad, kui osati loota. Projekti sotsiaalne külg toimus hästi, rakenduslikke järeldusi on jooksvalt „metsisekonsortsiumile“ tutvustatud ning need on juba praegu aluseks mitmetele jätkuprojektidele või –algatustele. Järgnevalt on esitatud loetelu projekti peamistest järeldustest, mis detailsematena on antud „metsisekonsortsiumi“ käsutusse:

1) metsise arvukuse languse peatamiseks on Eestis vajalikud **komplekssed lahendused**, mida paistab olevat **kahte tüüpi** – suured vähese inimõjuga ja (mis võib olla oluline) suurkiskjate poolt asustatud kaitsealad või maastiku mastaabis toimuv kompleksne sihtotstarbeline majandamine. Viimane peab ilmselt hõlmama spetsiaalseid meetmeid kiskjate arvukuse reguleerimiseks;

2) mängupaikade senine kaitse majandatavatel maastikel (**püsielupaigad**) ei ole mitmel põhjusel piisav kohaliku mänguarengi säilitamiseks, sest nii sigimisalad kui ka kukkede kodupiirkonnad on valdavalt nendest aladest väljaspool ning samuti meelitavad niimoodi „kinnistatud“ mängud ligi kiskjaid;

3) Eesti metsisepopulaatoriseisund on tundlik sigivustasemele, mida vahetult määrab esmajoones **pesarüüste**. Tõenäoliselt on pika aeglase arvukuslanguse põhjuseks napilt alla taastootmistaseme püsinud keskmine sigivus, mida võivad tasakaalustada nii üksikud väga head sigimisaastad kui ka keskmise taseme suhteliselt väike tõstmine. Need eesmärgid võivad põhimõtteliselt olla saavutatavad ka rüüste kompensatsioonide võtetega (s.t mitte tingimata rüüste taseme enda alandamisega), nt elupaikade kvaliteedi piisaval tõstmisel;

4) metsise peamiseks elupaigaks loodusmaastikes on **siirdesoomännikud** ja nende ökosüsteemide jätkusuutlikkus on tõenäoliselt enamiku mänguarengi säilitamise eeldus. Esimeses kuivendusejärgses metsapõlvkonnas metsise elutingimused niisugustel aladel ei halvene (võivad isegi paraneda), aga kriitiliselt oluline ja ebapiisavalt teada on pikaajaline dünaamika, eriti

majandusmaastikes, kus kuivendussüsteeme hooldatakse ning puistute tüüp ja struktuur eeldatavasti muutuvad raiejärgselt tugevasti;

5) projekti käigus loodi olulisi **uusi meetodeid ja oskusteavet** metsiseasurkonna edasiseks kaitsekorralduseks Eestis, sh sigiva asurkonna kaardistamiseks, lindude liikumise telemeetriliseks jälgimiseks, elupaikade taastamiseks ja metsise elupaiku asustavate kiskjate toitumise uurimiseks;

6) lähiaastate **prioriteetseteks jätku-uuringute teemadeks** on:

- elupaigamanipulatsioonide mõju metsisele ja tema peamistele elupaigatingimustele Soomaale rajatud katsesüsteemis;

- uuringud, mis näitavad võimalusi kisklussurve vähendamiseks, sh tagasivaateuuringud teadaoleva kisklussurvega aegade ja piirkondade kohta ning kiskluse mõju katseline vähendamine (mh looduslik „seakatkueksperiment“);

- praeguseks saatjatega varustatud metsiste ruumikasutuse jälgimine ning märgistatud lindude arvu suurendamine 2017. a. kevadel, analoogiliselt 2016. a. meetodikale (lähtub tulemusest, et ainult pooled saatjad hakkasid realselt tööle).

Lisaks nendele oleks oluline alustada metsise elupaikade katselist planeerimist valitud majandatavatel metsamaastikel, käsitledes mängu- ja sigimispaiku ühe tervikliku süsteemina. Kaugemaks eesmärgiks on asendada praegune püsielupaikadel põhinev kaitse tõhusama ja samas kuluefektiivse võttestikuga. Keskne aspekt on seejuures siirdesoomännikute jätkusuutlikkus majandustingimustes;

7) osapooli kaasav konsortsiumi tüüpi korraldus on osutunud metsise kaitse puhul asjakohaseks.

8. PROJEKTIGA HAAKUVAD DOKTORI- JA MAGISTRITÖÖD:

Kaitstud magistritööd (kõik TÜ ÖMI zooloogia osakond):

Eliisa Pass (2015). „Siirdesoometsade kuivendamise mõju metsise (*Tetrao urogallus*) pesarüüstele – katse tehispesadega“. Juhendaja: Asko Lõhmus

Brit Peensoo (2015). „Metsise (*Tetrao urogallus*) kohanemine metsamaastiku muutustega: mängualade asukohadünaamika Eestis“. Juhendajad: Meelis Leivits ja Asko Lõhmus. (Diplom HTM riiklikul üliõpilastööde konkursil bio- ja keskkonnateaduste valdkonnas.)

Maret Kaljulaid (2016). Metsise ja teiste kanaliste osa kiskjaliste toidus. Juhendajad: Egle Soe ja Urmas Saarma.

Seotud doktoritööd (kõik TÜ ÖMI zooloogia osakond):

Ragne Oja: „Supplementary feeding of wild boar (*Sus scrofa*) – influence on predation of ground-nesting birds and infection mechanisms of wild boar endoparasites“. Juhendaja: Harri Valdmann. Eeldatav kaitsmisaeg 2017.

Egle Soe: „Biogeographic patterns of red fox (*Vulpes vulpes*) in Europe and influence of red fox and other predators on the abundance of capercaillie and other ground-nesting birds. Juhendajad: Urmas Saarma ja Harri Valdmann. Eeldatav kaitsmisaeg 2017.

Elin Soomets: „Suunisliigid märgalakoosluste majandamisel: looduslikkuse taastamise ja uudsete elupaikade loomise võrdlus“. Juhendajad: Asko Lõhmus ja Riinu Rannap. Eeldatav kaitsmisaeg 2017.

Eliisa Pass: „Populatsioonide „ülalt-alla“ regulatsiooniprotsessid kuivendatud ökosüsteemides lindude pesarüüste näitel“. Juhendajad: Asko Lõhmus ja Marko Mägi. Eeldatav kaitsmisaeg 2019.

9. PROJEKTI RAAMES AVALDATUD PUBLIKATSIOONID:

Esitatud käsikirjad:

[1] Lõhmus, A., Leivits, M., Põterhofs, E., Zizas, R., Hofmanis, H., Ojaste, I., Kurlavičius, P. 2017. The Capercaillie (*Tetrao urogallus*) – an iconic focal species for knowledge-based integrative management and conservation of Baltic forests. *Biodiversity and Conservation* (trükis).

[2] Oja R, Pass E, Valdmann H, Soe E, Ligi K, Anijalg P, Laurimaa L, Saarma U, Lõhmus A. 2016. Increased nest predation near protected capercaillie leks: a caveat against small reserves. Submitted to *Journal for Nature Conservation*.

[3] Oja R, Soe E, Valdmann H, Saarma U. 2016. Noninvasive genetics reveals wild boar as a conservation concern for the capercaillie and other grouse. Submitted to *Animal Conservation*.

[4] Soomets, E., Lõhmus, A., Rannap, R. Brushwood removal from ditch banks attracts breeding frogs in drained forests. Forest Ecology and Management (trükis).

Käsikirjad valmimas:

[5] Lõhmus, A., Ojaste, I., Pass, E., Pensa, M. Habitat distribution of grouse and their predators in lowland forest-wetland mosaics in Estonia: relationships with forest management.

[6] Soe, E., Saarma, U. jt. The role of pine marten, raccoon dog and red fox in predation of capercaillie and other ground-nesting grouse.

10. Projekti juht (nimi): Asko Lõhmus	Allkiri: /allkirjastatud digitaalselt/	Kuupäev: 29.08.2016
---	--	-------------------------------

11. Taotleja esindaja kinnitus aruande õigsuse kohta (nimi, amet): Marco Kirm, teadusprorektor	Allkiri: /allkirjastatud digitaalselt/	Kuupäev:
--	--	-----------------

NB! Aruanne esitada elektrooniliselt e-posti aadressil: teadus@rmk.ee