

KIK projekti

„Pliimürgistusrisk kotkastel ning ravijärgne edukus looduses“

aruanne

MTÜ Kotkaklubi

Aruande koostaja: Renno Nellis

Sissejuhatus

Suurte kotkaste – meri- ja kaljukotkas – üheks ohuteguriks on pliidi sisaldava laskemoona kasutamine ulukite jahis, mistõttu satub osa pliist keskkonda sh röövtoiduliste loomade ja lindude organismi. Varasemad uuringud kotkaste kohta on näidanud pliimürgistuste suurt riski ja esinemise tõenäosust Eestis – hukkunud kotkastest koguni 52% olid pliimürgistusega (Leivits 2017¹). Merikotkas on Euroopa röövlindudest suurima pliimürgistuse riski ja esinemissagedusega liik (Krone 2017²).

Pliimürgistust on võimalik leevendada ja sellisel määral ravida, et kotkad on lahtilaskmiseks piisavalt elujõulised, kuid osa pliist jääb kotkaste organismi, seotuna luudesse kaltsiumi asemel. Kuid nende lindude ellujäämise ja edasise käitumise kohta ei ole täpsemaid andmeid. Selle uurimiseks oli merikotka tegevuskavas planeeritud tegevuseks „Pliimürgitusest terveks ravitud merikotkaste elumuse uuring“³. Käesoleva KIK projekti eesmärgiks oli nimetatud uuringu läbiviimine/alustamine.

Materjal ja meetodika

Saatjatega linnud

Pliimürgitusega merikotkaid leitakse Eestist iga aasta jooksul 2-5 lindu, kellest 1-3 lindu õnnestub terveks ravida ja vabastada. Kaljukotkaid leitakse väga harva, ainult paar-kolm lindu

¹ Leivits, M. 2017. I kategooria kaitsealuste linnuliikide (kalju- ja merikotkad) hukkamispõhjuste uurimine. Aruanne Eesti Maaülikoolis ja Keskkonnaametis

² Krone, O. 2017. Lead poisoning in White-tailed Eagles – causes, consequences and lessons learned. Ettekanne konverentsil SEAEAGLE 2017, Roostal.

³ https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/liigikaitse/merikotka_ktk_2020-2024.pdf

kümnendi kohta. Käesoleva KIK projekti tegevusperiood oli 1.12.2018 kuni 30.11.2020 (2 aastat). Selle aja jooksul toodi Eesti Maaülikooli loomakliinikusse Madis Leivitsa juurde ravile 4-5 pliimürgistusega merikotkast, kellest kaks lindu raviti terveks ja vabastati. Need linnud varustati GPS-GSM saatjatega, et jälgida nende liikumist ja ellujäämist.

Projekti eesmärgiks oli jälgida vähemalt viie meri- ja/või kaljukotka elumust ja käitumist pärast pliimürgistusest terveks ravimist. See eesmärk sai hoolimata vähesest ravile toodud lindude hulgast siiski täidetud, seda varem pliimürgistusest terveks ravitud ja vabastatud kotkaste abil (tabel 1). Viimase kahe aasta jooksul on leitud elusaid pliimürgistusega kotkaid varasemast vähem, mille põhjused ei ole selged.

Kotkaste pliimürgistuse teema on olnud avalikkuse huviorbiidis, kajastatuna televisioonis, kui ajalehtedes. Lisaks on kirjutatud mitmeid artikleid ajakirjas „Eesti Jahimees“. Samas on tähendatud, et lumevaesel aastal leitakse vähem elusaid kotkaid, samas on surnud isendeid EMÜ⁴se toodud. Seetõttu ei olnud võimalik kasutusse panna kõiki KIK projekti raames soetatud saatjaid (5 tk sh üks saatja Kotkaklubi poolse omafinantseeringuna). Allesolevad saatjad lähevad töösse esimesel võimalusel ehk kui on võimalik vabastada järgmised pliimürgistusest terveks ravitud kotkad, et jälgida nende käitumist ja elumust.

Tabel 1. Pliimürgistusest terveks ravitud meri- ja kaljukotkaste andmed, sh lindude vanus, vabastamise aeg ja pärast seda saatja poolt võetud asukohapunktide arv.

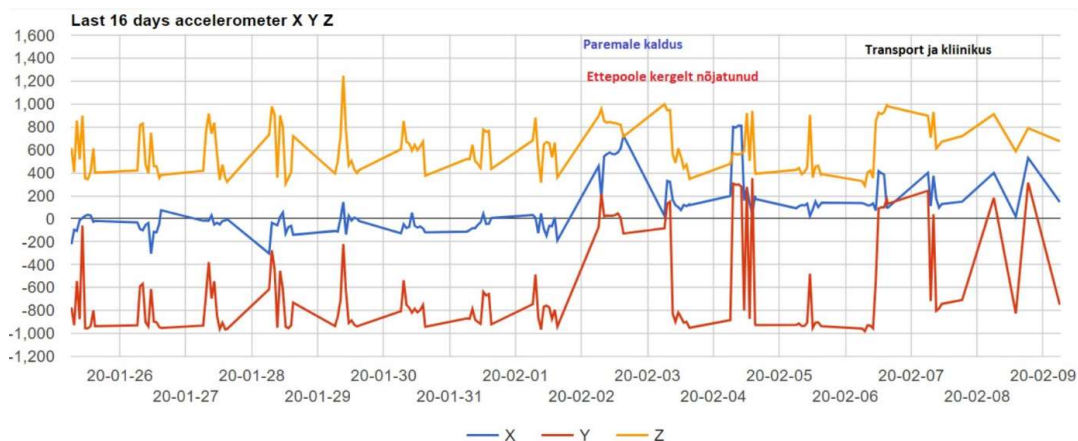
kotka nimi	liik	vanus (aastates)	vabastamise kuupäev	punktide arv kuni 16.10.2020
Pomo	merikotkas	5-6	12.02.2016	n.a.
ei ole	kaljukotkas	25	7.11.2017	150819
Olev	merikotkas	4	29.03.2018	104222
Kelli	merikotkas	>5	16.08.2019	20235
Amelia	merikotkas	>5	9.07.2020	7969
KOKKU				337449

Pliimürgistusest terveks ravitud kotkaste lood on lühidalt järgmised:

- merikotkas Pomo (emaslind) leiti 2016 aasta talvel Emajõe Suursoost. Tegemist on täiskasvanud vanalinnuga: Kotkas vabastati 2016. aasta veebruaris Peipsi järve ääres⁴. Pärast vabastamist lendas kotkas Venemaale, kuhu ta paikseks jäi ja kus on tema pesitsusterritoorium. Pomo pesitses järgmistel aastatel Venemaal Kurgolovo poolsaarel, mis asub Narvast põhja pool. Pärast vabastamist on Pomo käinud Eestis ainult põgusalt paaril korral Virumaal ja seda väljaspool pesitsusperioodi. Lind on jätkuvalt elus ja käitub normaalselt. Pomo 2019. aastal rōngastatud poega pildistati 2020. aasta talvel Eestis.

⁴ <https://maaleht.delfi.ee/tasubteada/pliimurgituse-saanud-merikotkas-lasti-taas-loodusesse?id=73666801>

- nimetu kaljukotkas (isaslind) leiti 2017. aasta jaanipäeval läbivettinuna kraavist Varbla lähistelt. Lind raviti pliimürgistuse suhtes ja vabastati 2017. aasta novembris ⁵. Tegemist on täiskasvanud vanalinnuga. See lind oli rõngastatud pesapojana 1992. aastal Pärnumaal (rõngas SA-014) ja tegemist on Eesti teadaolevalt kõige vanema kaljukotkaga, kes on praeguseks juba 28 aastane! Pärast vabastamist selgus tema pesitsusterritoorium, mis asub lääne-Pärnumaal. Saatjaga kaljukotkas on ringi liikunud põhiliselt pesast kuni 30 km kaugusel ja tema kohta on kõige rohkem asukohapunkte, üle 150 000 punkti. Lind on jätkuvalt elus ja käitub normaalselt.
- merikotkas Olev (isaslind) leiti 2018. aasta märtsis kesk-Eestis ⁶, kus ta ka hiljem vabastati. Ta ei olnud veel pesitsusealine ning ta liikus laialt ringi Eestis ja Venemaal. Järgmistel aastatel jäi ta siiski territoriaalseks Venemaale Slantsõ linna lähedale (Eesti piirist umbes 10 km). Viimasel aastal käis ta sageli Poruni kandis Narva ja Poruni jõel toitumas. Lind on jätkuvalt elus ja käitub normaalselt.
- merikotkas Kelli (emaslind) vabastati 2019.a 16. augustil lääne-Pärnumaal ⁷. Tegemist on täiskasvanud vanalinnuga kes peale vabastamist liikus laialt ringi, Hiiumaast kuni Lätini, aga põhiliselt tegutseb ta Pärnumaal. Veebruaris 2020 GPS ja akseleromeetri andmete kontrollimisel avastati ebanormaalsus linnu andmetes (vt pilti allpool).



Asukoha kontrollimisel leiti lind lennuvõimetuna ning toimetati EMÜ loomakliinikusse. Kliinikus diagnoositi Kellil taas pliimürgistus ning territoriaalsele kahlusele viitavad vigastused. Ravi oli edukas ning lind vabastati mais lõuna-Pärnumaal. Pärast seda on kotkas jätkuvalt elus ja käitub normaalselt.

- merikotkas Amelia (emaslind) leiti lääne-Pärnumaalt ning peale ravi vabastati 2020.a juulis samuti lääne-Pärnumaal. Antud linnu pesitsemisest või territooriumist meil veel

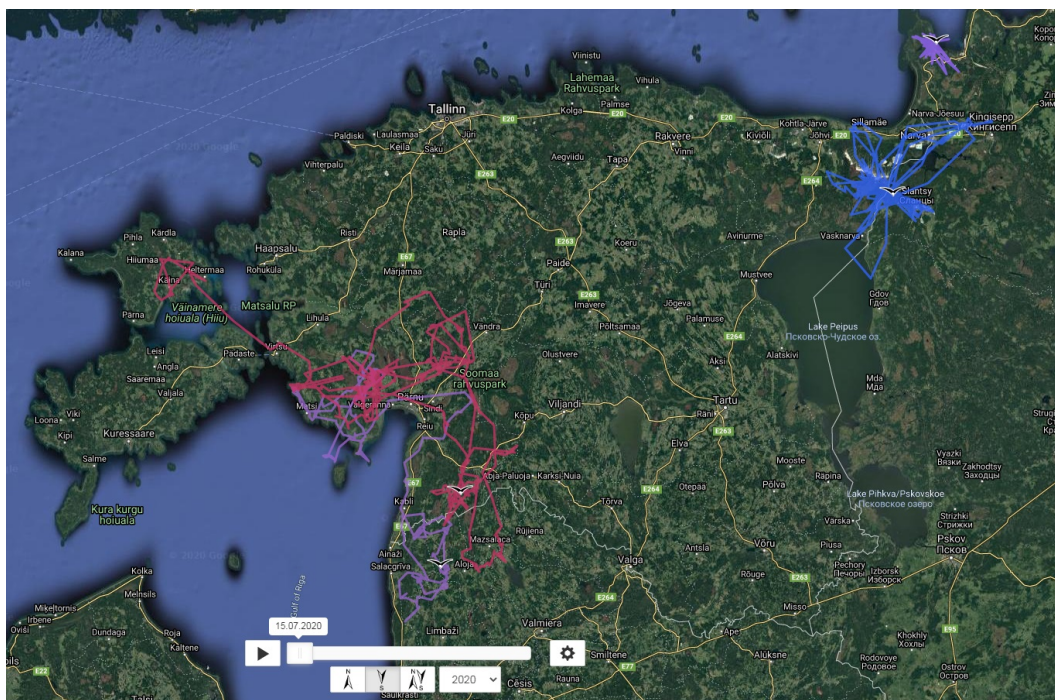
⁵ <https://maaleht.delfi.ee/tasubteada/neli-kuud-maulikooli-kliinikus-ravil-olnud-kalju-ja-merikotkas-lastakse-homme-vabadusse?id=80074630>

⁶ <https://novaator.err.ee/692590/pliimurgitusest-terveks-ravitud-kotkas-lastakse-vabadusse>

⁷ <https://maaleht.delfi.ee/uudised/minister-laskis-vabadusse-pliimurgitusest-terveks-ravitud-merikotka?id=87155179>

teadmised puuduvad, kuid lind liigub laialt ringi lääne-Pärnumaal ja Lätis. Lind on jätkuvalt elus ja käitub normaalselt.

Kõikide vabastatud kotkaste liikumisi v.a. kaljukotka, kes viibib territooriumil aasta läbi, saab vaadata rändekaardilt <https://birdmap.5dvision.ee/>. Merikotkaste tänavuse sügise liikumised on näidatud [joonisel 1](#).



Joonis 1. Pliimürgistusest terveks ravitud merikotkaste liikumistekonnad juulist novembrini 2020. aastal ⁸.

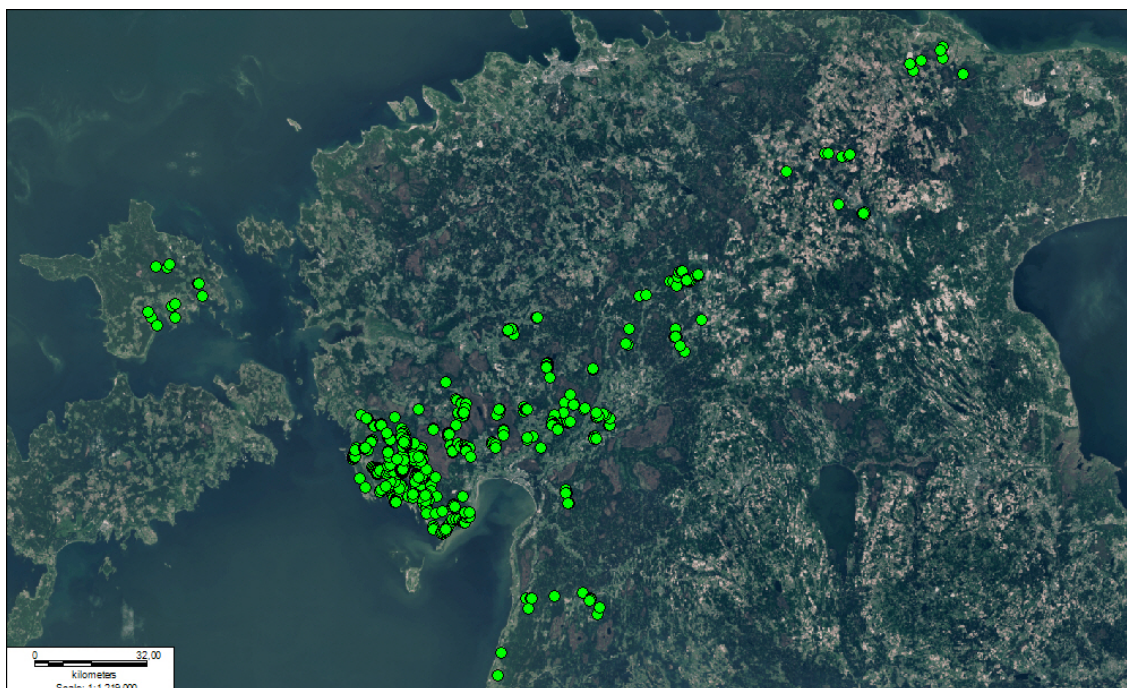
Kotkaste asukohapunktide kirjeldamine

Pliimürgistusest terveks ravitud kotkaste asukohapunkte kirjeldati 2020. aasta sügisel, kui kõik linnud olid tegutsenud maksimaalse ajaperioodi jooksul. Kuna kotkaste asukohapunkte oli kokku üle 300 tuhande, siis kõikide asukohtade kontrollimine ei olnud võimalik ega vajalik. Külastamiseks ja kirjeldamiseks valiti välja ainult kohad, kus kotkad olid paigal pikemat aega või külastasid kohta korduvalt – eelpäringu aluseks oli vähemalt 10 paikset asukohapunkti (kotkas ei lenda, vaid istub/tegutseb samas kohas), mis tähendab sõltuvalt saatja andmepunktide sagedusest kotka viibimist samas kohas vähemalt poole tunni jooksul. Eesmärgiks oli kirjeldada kohti, kus kotkad toituvad ja peatuvad, sh nende enda püütud saak ja toitumine raibetel.

⁸ <https://birdmap.5dvision.ee/>

Kirjeldamisest jäeti kõrvale osad punktid, nt laidudel, otse mererannikul ja suurtes rabades asuvad punktid, sest seal toituvad kotkad eelduslikult pliivabast toidust (rannikul on pliibaavite kasutamine keelatud ja rabadesse jahijääke ei viida). Lisaks ei kirjeldatud välismaal asuvaid punkte, sest kõik merikotkad on korduvalt käinud ka välismaal või pesitsevad seal (Venemaa, Soome ja Läti).

Kokku jäi eelpäringusse 947 asukohta, millest kirjeldati 32 tööpäeva jooksul 670 punkti (joonis 2). Asukohapunkte kirjeldati põhiliselt kaljukotkal (337 punkti) ja Kellil (273), vähem Olevil (35) ja Amelial (26). Üldse ei kirjeldatud Pomo punkte, kes pesitseb Venemaal ja vähe kirjeldati ka Olevi punkte, kes liigub samuti põhiliselt Venemaal või Eesti/Vene piirialal.



Joonis 2. Kirjeldatud pliikotkaste punktivilvide asukohtade paiknemine.

Punktides kirjeldati järgmised parameetrid:

- biotoop, nt mets, lageraielank, põllud, karjäär jms
- läheduses on söödakoht (ei/jah) ja selle kaugus
- läheduses on jahikantsel (ei/jah) ja selle kaugus
- lähedusest leitakse raipeid (ei/jah) ja selle kaugus
- läheduses on elektriliin (ei/jah) ja selle kaugus
- kotka tõenäoline tegevus asukohas, nt istub suurtel puudel, istub sobiva toitumisala servas, toitub söödakohas või raipel vms
- vaatleja ja kuupäev
- märkused, muud olulised tähelepanekud

Tulemused

Kotkaste elumus

Kõik viis pliimürgistusest terveks ravitud meri- ja kaljukotkast on pärast vabastamist elus ja ei ole hukkunud kas uue pliimürgistuse või muude looduslike või antropogeensete tegurite tõttu. Esmased elumust kirjeldavad tulemused on seega pigem positiivsed (tabel 2) ja näitavad pliimürgistuse ravi edukust – kui pliimürgistusest tekkinud tüsistused oleksid suured, siis kotkad hukkuksid tõenäoliselt juba järgmiste kuude või järgmise talvise perioodi jooksul. Samas leitakse jätkuvalt mitmeid pliimürgistusesse surnud merikotkaid aastas ja haigetest lindudest suudetakse elule äratada ainult osad, mistõttu suudetakse raviga päästa siiski ainult üksikud kotkad. Nende üksikute lindude päästmine on jätkuvalt väga oluline looduskaitsealised ja eetilistel põhjustel, sest pliimürgistuse puhul on tegemist inimtekkelise ohuteguriga, mille vältimine on võimalik.

Tabel 2. Pliimürgistusest terveks ravitud kotkaste elumus pärast vabastamist.

kotka nimi	liik	vanus vabastamisel (aastates)	vabastamise kuupäev	elumuse aeg (aastates) kuni nov 2020
Pomo	merikotkas	5-6	12.02.2016	4,80
ei ole	kaljukotkas	25	7.11.2017	3,07
Olev	merikotkas	4	29.03.2018	2,68
Kelli	merikotkas	>5	16.08.2019	1,29
Amelia	merikotkas	>5	9.07.2020	0,39
KOKKU				12,23

Kokku on viis pliimürgistusest terveks ravitud kotkast püsinud elus järgnenud 12,2 aasta jooksul (viie linnu kohta kokku) ja see valim edaspidi suureneb. Viiest linnust üks – Kelli – sai siiski teistkordselt pliimürgistuse ja oleks selle tõttu hukkunud, kui linnul ei oleks olnud saatjat. Kelli raviti uuesti niipalju terveks ja vabastati uuesti. Siiski on elumuse selgitamiseks vajalik suurendada lindude valimit ja ajaperioodi, et saada usaldusväärsem valim kotkaste elumuse hindamiseks. Hetkel tähendaks ühe linnu hukkumine kotkaste praeguse „oodatava eluea“ vähenemist poole võrra, mis viitab samuti väiksele andmevalimile. Kelli pliimürgistus on tegelikult ühe saatjaga kotka hukkumisega samaväärne sündmus.

Kotkaste ravijärgne elumus 6 või 12 aastat on pigem positiivne tulemus, sest pesitsevate merikotkaste keskmine vanus on rõngastatud lindude andmete alusel 10-11 aastat (Kotkaklubi, avaldamata andmed). Pliimürgistusest terveks ravitud ja vabastatud kotkad on olnud kas vanalinnud või vähemalt 4-aastased linnud, mis viitab nende lindude tõenäoliselt heale elumusele. Siiski on üle 10-aasta vanuseni kindlasti jõudnud ainult kaks saatjaga kotkast (Pomo ja kaljukotkas), kuigi kahe merikotka (Kelli ja Amelia) vanus ei olnud vabastamise hetkel teada – üle 5-aastaseid lindude vanust ei ole võimalik välitunnuste alusel selgitada ja rõngaid nendel kotkastel ei olnud.

Pliimürgistus võib vähendada kotkaste sigimistulemust ja produktiivsust, kuid selle kohta on andmeid veel samuti vähe. Pesitsusealistest lindudest on kaks või kolm lindu pärast vabastamist pesitsenud. Neist kaljukotkas on pesitsenud kolmel järjestikusel aastal 2018-2020 edutult. Pomo on saatja andmete alusel pesitsenud tõenäoliselt korduvalt edukalt, aga täpseid pesitsusandmeid meile teada ei ole. Olev on viimastel aastatel käitumise alusel tõenäoliselt pesitsenud edutult. Kelli oli mõlemal aastal pesitsusperioodil pliimürgistusega ravil, mistõttu tema pesitsemise tulemuste kohta veel andmeid ei ole. Samuti on Amelia alles esimest hooaega saatjaga ringi lendamas. Kotkaste sigivuse vähenemise hüpoteesi kinnitamiseks või ümberlükkamiseks tuleb koguda lisaandmeid ehk rohkemate lindude ja pikema ajaperioodi kohta.

Käitumine

Saatjaga kotkaste käitumine tundub olevat tavapärane ja linnud tegutsevad kotkaekspertide hinnangul loogiliselt. Meil ei ole eriti nn „tavaliste“ merikotkaste ehk pliimürgistuseta kotkaste andmeid v.a üks noorlind Hanna, kes liigub samuti laialt ringi Eestis ja Soomes. Kuna merikotkaste noorlind ei ole võrreldes vanalindudega territoriaalsed, siis ruumilist liikumist merikotkastel omavahel võrrelda ei saa. Küll aga saab võrrelda üldist käitumismustrit ehk kui aktiivselt konkreetne isend tegutseb, kui palju ta istub ja lendab. Saatjaga kotkaste üldist käitumist kirjeldavad parameetrid on näidatud tabelis 3. „Istumiseks“ arvestati punktid, kus kotka liikumiskiirus on 0 km/h. „Liikumiseks maapinnal“ punktid, kus liikumiskiirus oli 1-3 km/h ja „lendamiseks“ >3 km/h. Lisaks arvutati kõikidest lennupunktidest üle 300 meetri kõrgusel olevad lennupunktid ehk kõrgel lendamine (tiirlemine).

Tabel 3. Saatjaga kotkaste käitumist kirjeldavad parameetrid.

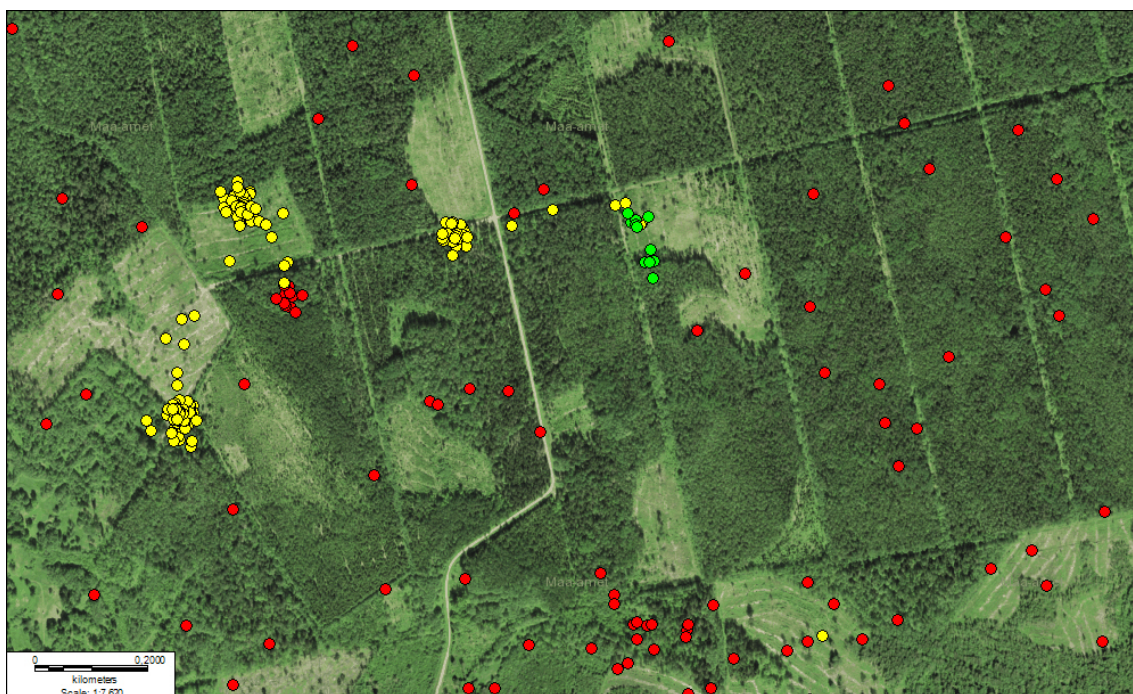
kotka nimi	liik	istub	liigub tõenäoliselt maapinnal	lendab	lendab üle 300m kõrgusel	punkte kokku
ei ole	kaljukotkas	71%	14%	16%	39%	150816
Olev	merikotkas	72%	8%	19%	43%	104218
Kelli	merikotkas	78%	17%	5%	35%	19941
Amelia	merikotkas	84%	15%	1%	7%	7969
Hanna	merikotkas	72%	4%	24%	50%	54204
KOKKU		72%	11%	17%	43%	337148

Tabelis esitatud tulemused viitavad, et merikotkad Kelli ja Amelia ei käitu teistega sarnaselt ja on passiivsemad – nendel lindudel on rohkem istumise- ja vähem lennupunkte. Amelia vabastati alles juulis ja esimestel kuudel pärast pliimürgistust ei ole kotkaste käitumine tõenäoliselt tavapärane. Amelial on ka kõrgel lendamise punkte oluliselt vähem. Kelli on olnud juba kaks korda pliimürgistusega ravil ja see on tõenäoliselt mõjutanud tema tervislikku seisundit ja aktiivsust. Kaljukotkas ja Olevi käitumist kirjeldavad parameetrid on sarnased nii omavahel, kui ka terve merikotka Hanna andmetega. Hanna on ilma pliimürgistuseta noor

merikotkas, kellel on rohkem lennupunkte, sest ta liigub laiemalt ringi kui teised merikotkad ja kaljukotkas, kes on kõik vanalinnud.

Asukohapunktide kirjeldamine

Pliikotkaste põhilisi peatuskohti kirjeldati 670 kohas ja tulemused on järgmised. Söödakoht oli 31 kotkaste peatuskohas (4,6% punktides) – kuni 300 meetri raadiuses, sest söödakoha lähedal istumine viitab pärast söödakohas võimalikku toitumist lähedastel puudel puhkamisele või saagi otsimisele. Jahikantsel oli 34 kotkaste peatuskohas (5,1%). Raipeid leiti kotkaste peatuskohtadest kuni 300 meetri kauguselt kokku 25 punktist (3,7% punktides), mida ei ole palju, aga samas leiti kümnekond regulaarselt lisanduvate loomsete jäätmetega kohta. Kotkaste ohtlikke elektriliine oli peatuskohtadest 200 meetri raadiuses 74 punktis (11%) – madal- ja keskpingeliinid on kotkastele ohtlikud elektrilöögi ja otsese kokkupõrkeohtu tõttu.



Joonis 3. Näide lääne-Pärnumaalt, kus on samas piirkonnas käinud kolm erinevat saatjaga pliikotkast: punasega kaljukotkas, kollasega merikotkas Kelli ja rohelisega merikotkas Amelia. Punktide „pilved“ vaadati välitööde ajal üle. Amelia asukohapunktide juurde langile tuuakse regulaarselt loomseid jäätmeid ja jahijääge, mis on kotkad siia piirkonda meelitanud.

Sügisel liikusid mitmed kotkad, nt Kelli ja Amelia, rohkem sisemaale. Sinna meelitasid neid sügisene jaht ja jahijägid, aga ka haneliste ränne, kes käivad sisemaa põldudel toitumas. Kaljukotkas peab samuti sageli jahti Tõhela küla põldudel, kus peatuvad haned, lagled ja luiged. Seal nähti värskest murtud laglel toituvat kaljukotkast (saatjaga vanalinnu paariline) ja põldudelt leiti veel kaks hiljuti murtud laglet (piirkonnas toitub ka kohalik merikotkaste paar).

Paljudesse kohadesse, kust leiti raipeid, tuuakse loomseid jäätmeid ja jahijääke regulaarselt ning need meelitavad kotkaid piirkonda pidevalt. Meri- ja kaljukotkad toituvad sügis-talvel sageli raibetel, sh jahijääkidel. Osadest raibetega kohtadest otsiti metallidetektoriga loomsetest jääkidest pliifragmente, kuid neid ei leitud. See ei tähenda plii keskkonda mitesattumist, sest pehmed koed, kuhu pliifragmentid põhiliselt kinni jäävad, süüakse röövtoiduliste loomade ja lindude poolt kiiresti ära. Need jäetakse tavaliselt ulukite laskekohta, koos sisikonna ja jalgadega, mis süüakse kiiresti ära. Selliseid värsked jahijääke (sisikondi) leiti välitöödel mitmeid. Pliimürgistuste püsivale foonile viitavad jätkuvad pliimürgistus surevate merikotkaste leiud.

Järeldused

1. **Jätkata uuringuga pliikotkaste elumuse selgitamiseks (valimi suurendamiseks)**
2. **Keelustada jahipidamisel pliid sisaldava laskemoona kasutamine, sest see on keskkonnale ja inimesele väga ohtlik raskemetall, mille kasutamiseks on olemas samaväärsed, kuid ohutud alternatiivid!**

Viimaste aastate uuringud plii mõjude kohta meri- ja kaljukotkastele – teaduskirjanduse loetelu

Monclús, L., Shore, R.F. & Krone, O. 2020. Lead contamination in raptors in Europe: A systematic review and meta-analysis. *Science of The Total Environment*. Volume 748. ⁹

Squadrone, S., Orusa, R., Robetto, S., Mantia, M., Rizzi, M., Colombero, G., Parovel, E., Abete, M.C. 2018. Acute lead poisoning in a golden eagle from Italian Alps: an evaluation to metals exposure through blood and feathers analysis. *Ettekanne konverentsil EUROTOX*, 2018, 2-5 September, Brussels, Belgium.

Krone O. 2018. Lead Poisoning in Birds of Prey. In: Sarasola J., Grande J., Negro J. (eds) *Birds of Prey*. Springer, pp 251-272. ¹⁰

Isomursu, M., Koivusaari, J., Stjernberg, T., Hirvelä-Koski, V. & Venäläinen, E.-R. 2018. Lead poisoning and other human-related factors cause significant mortality in white-tailed eagles. *Ambio* volume 47, pages 858–868. ¹¹

⁹ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720349664>

¹⁰ https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-73745-4_11

¹¹ <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-018-1052-9>

Herring, G., Eagles-Smith, C.A., Buck, J. 2017. Characterizing Golden Eagle Risk to Lead and Anticoagulant Rodenticide Exposure: A Review. *Journal of Raptor Research* 51 (3): 273–292.¹²

Ecke, F., Singh, N.J., Arnemo, J.M., Bignert, A., Helander, B., Berglund, A.M.M., Borg, H., Bröjer, C., Holm, K., Lanzone, M., Miller, T., Nordström, A., Rääkkönen, J., Rodushkin, I., Ågren, E. & Hörnfeldt, B.. 2018. Sublethal Lead Exposure Alters Movement Behavior in Free-Ranging Golden Eagles. *Environmental Science & Technology* 51 (10), 5729-5736.¹³

Kitowski, I., Jakubas, D., Wiącek, D. & Sujak, A. 2017. Concentrations of lead and other elements in the liver of the white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*), a European flagship species, wintering in Eastern Poland. *Ambio* volume 46, pages 825–841.¹⁴

Fotod



Saatjaga kaljukotka istumispuu (paremal), kus kõrval põllul peatusid luigid ja lagled

¹² <https://meridian.allenpress.com/rapt/article/51/3/273/429963/Characterizing-Golden-Eagle-Risk-to-Lead-and>

¹³ <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.6b06024>

¹⁴ <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-017-0929-3>



Merikotkas Kelli külastatud söödakoht otse liini all, mis on kotkastele ohtlik



Ulukite jäänused Lääne-Virumaal, kus merikotkas Olev toitumas käis



Värske uluki maks ja vana lõualuu, kus lähedal langil istus kaljukotka noorlind (ilma saatjata)