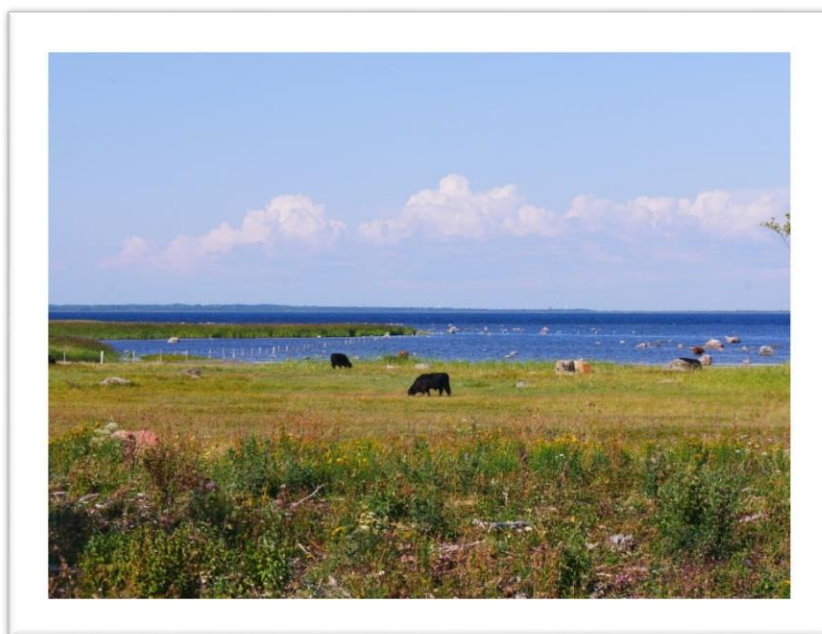


POOLLOODUSLIKE KOOSLUSTE

ÖKOLOOGILISE TOIMIMISE HINNANG

Aruanne



Tellija: Keskkonnaministeerium
Töövõtja: Tartu Ülikool
Ökoloogia ja Maateaduste Instituut

Töö läbiviijad:
Dr Aveliina Helm
Dr Aurele Toussaint

2020



TARTU ÜLIKOOOL

Käesolev töö on valminud Keskkonnaministeeriumi ja Tartu Ülikooli vahel sõlmitud töövõtulepingu nr 4-6/44/252 raames.

Soovitav viitamine

Helm, A., Toussaint, A. 2020. Poollooduslike koosluste ökoloogilise toimimise hinnang. Tartu Ülikool, Ökoloogia ja Maateaduste Instituut.

Kontakt:

Tartu Ülikool, Ökoloogia ja Maateaduste Instituut

Lai 40, Tartu, 51005

<https://www.omi.ut.ee/et>

Aveliina Helm: aveliina.helm@ut.ee

Aurele Toussaint

Sisukord

Kokkuvõte	4
Sissejuhatus	4
Töö eesmärk	5
Metoodika	5
Töö piirangud ja võimalused	8
Pärandkoosluste kaardikihi moodustamine	10
Sisendandmete valik ning kaalumine	16
Töö väljund	20
Sisendandmed: esmane kiht	21
Sisendandmed: elurikkus	23
Sisendandmed: elupaik	30
Sisendandmed: piirangud ja võimalused	35
Lisainfo	38
Tulemused	39
Millises järjekorras ning kus Eesti poollooduslike kooslusi taastamise ja hooldusesse võtta?.....	39
Elupaikade tuumalad ning esmajärjekorras hooldust ja/või taastamist vajavad piirkonnad.....	44
Kui suur peaks olema heas seisus pärandkoosluste pindala Eestis?.....	47
1) Kui palju peaks olema niiduelustikku toetavaid elupaikasid üle Eesti (nii pärandkooslusi kui nende tugikooslusi)?.....	47
2) Kui suure pindala pärandkoosluste säilimise peab tagama kaitstavatel aladel?.....	52
Viited	59
LISAD	61

Kokkuvõte

Poollooduslikud niidukooslused on olulised elurikkuse tugialad ja looduse hüvede hoidjad ning pakkujad. Antud töö eesmärk oli hinnata, kui palju ning kus on vaja Eestis kaitstavatel aladel poollooduslike kooslusi hooldada ning taastada, et oleks tagatud antud ökosüsteemidega seotud liikide säilimine ning koosluste ökoloogiline funktsioneerimine. Töö käigus kasutati elupaiga seisundi ning elurikkusega seotud sisendandmeid, et järjestada Eesti poollooduslike koosluste elupaigalaigud elustiku säilimise vaatenurgast kõige esmast tähelepanu vajavatest kuni nendeni, mille kaitse korraldamisega võiks alustada pärast seda, kui esmast tähelepanu vajavate elupaigalaikude säilimine on tagatud. Töö käigus moodustatud fookusjärjestuse kaardikihi ning selle põhjal moodustatud fookusklasside abil on võimalik planeerida kaitsekorraldustöid järjekorras, mis kõige efektiivsemalt tagab kaitse-eesmärkide elluviimise.

Töö teises osas anti hinnang poollooduslike koosluste pindalavajadusele Eestis tuginedes kahele lähenemisele. Esiteks kasutati võrdlust poollooduslike koosluste ajaloolise ning tänase leviku vahel ning tuvastati, milline on ökoloogiliselt talutav niitude pindalakaotus Eestis. Varasemates teadustöodes on tuvastatud, et ökoloogiliselt kriitiline ehk ökosüsteemidega seotud elustikku ohtu seadev pindalakaotus on rohkem kui 70-90% ökosüsteemi pikaajalisest pindalast enne kahanemist. Eesti niidukooslused on teinud läbi suure pindalakaotuse viimase 70 aasta jooksul ning antud lähenemine võimaldab anda üldise hinnangu, kui palju poollooduslike niidukooslusi ning nende sarnaseid heas seisus niiduelupaiksid Eestis peaks olema, et oleks tagatud niidukooslustega seotud elustiku turvaline säilimine. Tuvastasime, et **üle-eestiliselt** on vajadus tagada **poollooduslike niidukoosluste ja nende tugialade** (väärtuslike püsirohumaade, liigirikaste servakoosluste ja teiste niiduliikidele sobilike heas seisus ökosüsteemide, nt karjatataivate hõredate metsade) säilimine ümardatult 100 000-300 000 hektaril, keskmiselt **200 000 hektaril**.

Teiseks hinnati olemasolevate kaardistatud poollooduslike koosluste pindalavajadust kaitsealadel, tuginedes aladel olevate kaitsealuste liikide elupaikade kaardistamisele. Meetod võimaldab selgitada, kui suurt pindala iga poolloodusliku koosluse elupaigatüübist on vaja säilitada, et oleks tagatud 90-100% nende aladega seotud kaitsealuste liikide elupaikade säilimine. Tuginedes antud hinnangule, on kaitsealadel vajadus tagada vähemalt **66 000-86 000** hektari hetkel kaardistatud poolloodusliku niidukoosluse säilimine töö esimeses osas koostatud fookusjärjestuse järjekorras. Koos väljaspool kaitsealad kaardistatud poollooduslike kooslustega hinnati koguvajaduseks 86 000-115 000 hektari veel seni säilinud poolloodusliku niidukoosluse säilimine. Töö esimeses osas antud fookusjärjestus võimaldab planeerida uute alade hoolduse ja taastamise planeerimist nii, et antud eesmärgi poole liikumine oleks ökoloogiliselt kõige efektiivsem.

Sissejuhatus

Poollooduslikud niidukooslused ehk pärandkooslused on väärtuslikud ökosüsteemid, mille pikaajaliseks püsimiseks on vajalik inimese mõõdukas toimetamine - karjatamine ja niitmine. Niidukooslusi iseloomustab erakordselt kõrge liigiline mitmekesisus nii rohttaimede kui ka kõigi teiste elustikurühmade hulgas, mullaseentest putukate ja lindudeni. Niidukooslustega on seotud suur osa Euroopa ja Eesti elurikkusest ning nad on olulised looduse hüvede (ökosüsteemiteenuste) hoidjad ja pakkujad, tagades tolmeldajate, põllumajanduskahjurite looduslike vaenlaste ja paljude teiste liikide säilimise, stabiilse süsinikusidumise ja -ladustamise, maastikulise ilu, maastike mitmekesisuse olemasolu, pärandi säilimise jne. Selleks, et niidukoosluste elurikkust jätkuvalt hoida ning tagada nende säilimine ka edaspidi tuleb alad sobivalt hooldada. Ilma niitmise või karjatamiseta nad võsastuvad, roostuvad ning neile omase taimestiku liigiline koosseis muutub ja liikide arv väheneb. Eestis loetakse

poollooduslike koosluste ehk pärandkoosluste hulka neid niidu kos steeme, mis on pikaajaliselt olnud niitudena (karja- või heinamaadena) kasutuses (sh puisniidud ja puiskarjamaad) ning mida ei ole teadaoleval ajal kultuuristatud, küntud või väetatud. Pärandkoosluste hulka kuuluvad loopealsed, p risaruniidud, nõmmeniidud, lamminiidud, soostunud niidud, puisniidud, puiskarjamaad ja rannaniidud.

Poollooduslike koosluste pindala on viimase 100 aasta jooksul Eestis oluliselt kahanenud (Kukk ja Kull, 1997). 20. sajandi alguses katsid niidukooslused ligi 1.8 miljonit hektarit, viiekümnendatel aastatel ca 1.1 miljonit hektarit (Laasimer, 1965). Ajalooliselt on niidukooslused olnud üle-euroopaliselt laialt levinud.

Poollooduslike niidukoosluste kaitse eesmärgiks on tagada nendest sõltuvate liikide säilimine. Vastavalt senistele hinnangutele vajab meie kaitstavatel aladel säilitamist ca 60 000 hektarit pärandkooslusi, kuid need hinnangud ei ole tuginenud ökoloogiliste vajaduste anal sile. Looduskaitse arengukavas on võetud eesmärgiks aastaks 2020 taastada ja hooldada poollooduslike koosluseid 45 000 hektaril. Antud t o eesmärgiks on leida poollooduslike niidukoosluste vajalik pindala Eestis tuginedes ökoloogilise vajaduse anal sile.

T o eesmärk

T o eesmärgiks oli vastavalt tellija poolt püstitatud ülesandele anda hinnang **kui palju** ning **kus** on vaja Eestis kaitstavatel aladel poollooduslike kooslusi **hooldada ning taastada**, et oleks tagatud pärandkoosluste elupaikade sidusus ning elupaikadega seotud liikide populatsioonide säilimine. T o tulemusena leitakse iga poolloodusliku koosluse elupaigat ubi kohta kui suur peaks olema nende hooldatav kogupindala (hektarites) ning kus paiknevad kõige olulisemad alad (elupaigat ubi kaupa), mille säilimine tagaks poollooduslike kooslustega seotud erinevate liigirühmade ohustatud liikide säilimise. Samuti tuuakse hinnangus välja elupaikade tuumalad ning taastamiseks ja hooldamiseks esmajärjekorras keskendumist vajavad piirkonnad, et tagada elupaigale omaste populatsioonide sidusus. T o väljundiks on metoodika kirjeldus ning kaardikihid. T o viisid läbi Tartu  likooli  koloogia ja maateaduste instituudi vanemteadur dr Aveliina Helm ja makroökoloogia peaspetsialist dr Aurele Toussaint. Liigimudelite koostamisega tegeles Alberta  likooli (Kanada) teadur Dr Alessandro Filazzola. N uga aitasid (vt peatükki "Sisendandmete valik ja kaalumine") Tartu  likooli ja PK  teadlased ning eksperdid dr Aveliina Helm, dr Aurele Toussaint, dr Riinu Rannap, dr Jaak-Albert Metsoja, Meeli Mesipuu, dr Liina Remm ja Triin Kaasiku.

Metoodika

T o läbiviimiseks kasutati Helsingi  likoolis välja tõotatud programmi Zonation (Di Minin et al., 2014; Moilanen et al., 2009), mis võimaldab ettevalmistatud sisendandmetele tuginedes järjestada alad kaitse-eesmärkide saavutamiseks kõige optimaalsemas järjekorras ning koostada alade looduskaitse prioriteetsuse kaardikiht. Detailid programmi ning selle kasutuse kohta on nähtavad Soome Keskkonnainstituudi veebilehelt: https://www.syke.fi/en-US/Research_Development/Nature/Specialist_work/Zonation_in_Finland/Zonation_software Antud metoodikat on edukalt kasutatud mitmete riikide looduskaitse eesmärkide täpsustamisel ja m aramisel, vaata näiteid https://www.syke.fi/en-US/Research_Development/Nature/Specialist_work/Zonation_in_Finland/Zonation_projects_and_research.

Kasutatud t oerist järjestab sisendandmete põhjal kõik etteantud alad (nt antud juhul kõik Eesti kaardistatud pärandkoosluste polügoonid) edasise kaitse/taastamise prioriteetsuse järjekorras. Programm järjestab alad, andes igale polügoonile fookusjärjestuse skoori 1 ja 0 vahel, kus ühele l henevad skoorid näitavad paremat ja nullile l henevad skoorid kehvemat seisu järjestuses. Nii

asetsevad looduskaitseks kõige suurema mõjuga alad eespool neid, mille taastamisest või kaitsest saadav tulemuslikkus on arvutuste kohaselt mõnevõrra väiksem. Selline järjestus võimaldab teha limiteeritud ressursside juures paremaid otsuseid ning aidata otsustada, millistele aladele ja piirkondadele tuleks tähelepanu pöörata esimeses järjekorras ja millistele järgmises.

Antud töö raames anti Eesti niidupolügoonidele fookusjärjestus ning fookusjärjestuse klassid:

- 1) kaitstavatel aladel paiknevatele niitudele - väljund võimaldab korraldada kaitset kaitstavate alade sees, aidates planeerida niitude hooldust ja taastamist elustiku säilimise seisukohast optimaalseimas järjekorras.
- 2) kaitstavatel aladel ja väljaspool kaitstavaid alasid üheskoos - väljund võimaldab korraldada niitudega seotud elustiku kaitset ja järjestada alasid optimaalseima hooldamis- ja taastamistööde järjekorras kõigi täna kaardistatud niidupolügoonide ulatuses.

Fookusjärjestus leiti igale elupaigatüübile eraldi, sest erinevates elupaigatüüpides erinesid kasutatud indikaatorliigid ning osaliselt erinesid ka teised kasutatud sisendandmed ja neile omistatud kaalud (**Tabel 1, Tabel 3**). Analüüsid elupaigatüüpe eraldi, saab iga elupaigatüüp oma järjestuse, mille saamiseks on kasutatud vaid sellele elupaigatüübile omaseid sisendandmed. Kuigi paljud sisendandmed kattuvad, on erinevad elupaigatüübid ka oma keskkonnatingimuste ja liigifondide poolest väga erinevad, mistõttu ei ole nad ühes analüüsis võrreldavad ka juhul, kui sisendandmed oleks üks-ühele samad. Näiteks on üheks kasutatud sisendparameetrikas elupaiga pindala ning näiteks luhaniidud on keskeltläbi oluliselt suurema pindalaga kui soostunud niidud või aruniidud, mistõttu neid koos analüüsid jäänud soostunud niidud ja aruniidud fookusjärjestuses süstemaatiliselt alati kehvemale kohale. Sama väljakutse ilmneb näiteks kaitsealuste liikide esinemisega - osad elupaigatüübid on kaitsealuste liikide poolest juba oma liigifondi suuruse tõttu liigirikamad ja teised liigivaesemad. Kaitse seisukohast aga ei ole tähtis mitte niivõrd kaitsealuste liikide arv kui see, et erinevad elupaigad ja nendega seotud liigid oleks hoitud. Seetõttu pidasime otstarbekaks analüüsida iga elupaigatüüpi eraldi, saades igale poolloodusliku koosluse oma fookusjärjestuse. Nii on ka saadav tulemus elupaigatüüpide vahel rohkem võrreldav kui kõiki elupaikasid koos (või märgi ja kuivasid niitusid gruppina koos) analüüsid. Töös kasutatud elupaigatüüpide jaotus on esitatud **tabelis 1**.

Tabel 1. Fookusjärjestuse analüüsis kasutatud elupaigatüüpide jaotus. Fookusjärjestus leiti igale elupaigatüübile eraldi nii kaitsealadel kui kaitsealadest väljaspool.

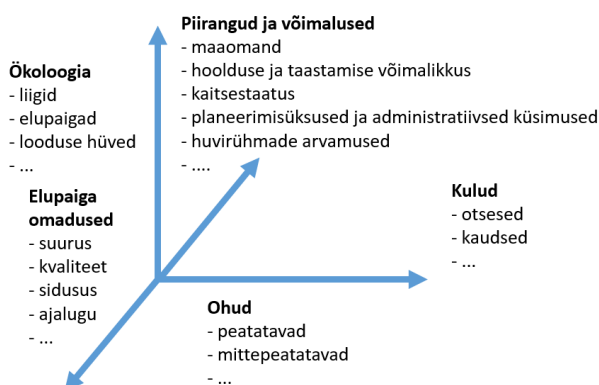
Loodusdirektiivi elupaigatüübi kood	Loodusdirektiivi elupaigatüüp	Lühinimetus
1630*	Läänemere kesk- ja põhjaosa rannaniidud	rannaniidud
4030	Euroopa kuivad nõmmeniidud	nõmmeniidud
5130	Hariliku kadaka (<i>Juniperus communis</i>) kooslused nõmmedel või karbonaatse mullaga rohumaadel (kadastikud)	kadastikud
6210(*)	Festuco-Brometalia-kooslustega poollooduslikud kuivad rohumaad ja põõsastikud karbonaatsel mullal (sh olulised käpaliste kasvukohad)	lubjarikkad aruniidud, sh orhideerohked niidud
6270*	Fennoskandia madalike liigirikad arurohumaad	lubjavaesed aruniidud
6280*	Põhjamaised lood ja eelkambriumi karbonaatsed silekaljud	loopealsed
6410	Sinihelmikaniidud (<i>Molinia caeruleae</i> -kooslused) karbonaatsel või turvastunud mullal või savisetete	sinihelmika-niidud

6430	Niiskuslembesed serva-kõrgrohustud tasandikel ja mäestikes alpiinse võõndini	servaniidud
6450	Põhjamaised lamminiidud	lamminiidud
6510	Aas-rebasesaba <i>Alopecurus pratensis</i> ja ürt-punanupuga <i>Sanguisorba officinalis</i> madalikuniidud	viljakad aruniidud
6530*	Fennoskandia puisniidud	puisniidud
7230	Soostunud niidud elupaigatüübis aluselised ja nõrgalt happelised liigirikkad madalsood ^a	soostunud niidud
9070	Fennoskandia puiskarjamaad	puiskarjamaad

Väljundina antud fookusjärjestus sõltub täiel määral sisendandmetest ja neile asetatud kaaludest. Sellest tulenevalt on tööl mitmeid võimalikke väljundeid sõltuvalt sellest, milliseid sisendandmed valitakse, kui oluliseks neid omavahel võrrelduna peetakse ning milline on kasutatud sisendandmete kvaliteet. Näiteks, kasutades sisendandmetena nii elupaiga hooldamisega seotud andmeid (kas ala on hooldatud või mitte, mis on äärmiselt oluline edasise hoolduse kujunemisel) kui ka näiteks elupaiga ajaloolise ja tänase ruumilise paiknemisega seotud andmeid (väljendavad elupaiga sidusust ja taastamispotentsiaali), võime anda kummalegi sisendile erinevad kaalud sõltuvalt sellest, mida me ise kaitse edasisel planeerimisel olulisemaks peame - kas hoolduse võimalikkust ja hooldaja olemasolu kui praktilisest küljest ilmselt kõige piiravat tegurit või elupaiga ökoloogilisi omadusi, nt kaitsealuste liikide esinemist. Vastavalt valikutele varieerub ka meetodi poolt järjestatud alade paiknemine ning pindala. Seetõttu on oluline, et sisendandmete ning nende kaalude valimisel rakendatakse lisaks varasemate teadmiste kohta olulistest teguritest ka aktiivset otsustusprotsessi looduskaitse ekspertide osalusel, kelle nõupidamise tulemusena sisendandmed ja nende kaalud paika pannakse. Antud töö puhul tehti otsused sisendandmete valimiseks Tartu Ülikooli ning Pärandkoosluste Kaitse Ühingu ekspertidest koostatud töörühma poolt, kuhu kuulusid dr Aveliina Helm, dr Aurele Toussaint, dr Riinu Rannap, dr Jaak-Albert Metsoja, Meeli Mesipuu, dr Liina Remm ja Triin Kaasiku.

Joonis 1 illustreerib võimalikke erinevaid sisendandmeid Zonationi programmis ning nendega seotud tasakaaluliste suhete leidmise võimalusi. Antud töös kasutatud sisendandmed ning neile omistatud kaalud on esitatud **tabelis 3** (vt peatükk 'Sisendandmete valik ning kaalumine').

Ruumiline planeerimine Zonation abil: tasakaalude leidmine erinevate tegurite vahel



Joonis 1. Näiteid võimalikest sisendandmetest programmis Zonation. Sisendandmete valik, nende kvaliteet ning neile omistatud kaalud määravad väljundi.

Töö piirangud ja võimalused

Piirang: töö tulemusena saadud fookusjärjestus ei ole otseselt seostatavad loodusväärtuslikkuse või kaitsevadjadusega

Oluline on tähele panna, et **fookusjärjestuses viimaste hulka jäävad alad ei ole ebaolulised või et nende kaitsega ei pea tegelema**. Seniseni säilinud pärandkooslused on **kõik** väärtuslikud ja haruldased elupaigad, mille elustik on pindala vähesuse tõttu ohus üle kogu Euroopa, kaasa arvatud Eestis. Pärandkoosluste tänasena säilinud pindala peab maksimaalselt säilitama ning tegema tugevaid jõupingutusi pindala suurendamiseks ja taastamistöödeks. Antud tööriist võimaldab leida **elustiku seisukohast kõige optimaalsema järjekorra**, milles taastamis- ja kaitsetöid võiks korraldada. Suure tõenäosusega ei pruugi elustiku seisukohast kõige optimaalsem järjekord olla korralduslikult või võimalustelt kõige otstarbekam (nt puudub ligipääs, puudub hooldaja/taastaja või on tööde läbiviimine muul moel raskendatud). Samuti võib olla, et mõnel fookusjärjestuses tagumiste hulka jäävatel aladel on tuvastatud olulised loodusväärtused, kultuuriväärtused või muud olulised tegurid, mida antud analüüsis arvesse ei võetud, kuid mis peaksid mõjutama otsusetegemist hoolduse ja kaitse seisukohast. **NB!** Täna hoolduses olevatel aladel tuleb tagada jätkuv hooldus hoolimata sellest, millisel kohal nad fookusjärjestuses asuvad. Sellel on kolm põhjust. Esiteks, on alade hoolduse ja taastamise korraldamine raske ning sõltub paljudest (sh sotsiaalmajanduslikest) aspektidest, teiseks on kõik tänaseni säilinud poollooduslikud kooslused väärtuslikud ning ideaalis peaksime me nii või teisiti tagama nende säilimise ning kolmandaks, ala hooldus oli üks sisendparameetritest ning hoolduse ruumiline paiknemine oli aluseks ka veel hooldamata alade fookusjärjestuse seadmisel. Saadud fookusjärjestuse kõige parem kasutus on tuvastamine, milliseid veel mitte hooldatud alasid esmajärjekorras hooldada ja taastada.

Piirang: väljund sõltub sisendandmetest

Alati tuleb meeles pidada, et iga keeruka optimiseerimisülesande puhul on väljundina saadud tulemus vaid nii hea kui sisendiks kasutatud andmed. Näiteks on käesolevas töös antud küllalt kaalukas roll inventuuridel tuvastatud ja poollooduslike koosluste kaardikihtidel märgitud ala esinduslikkusele ja looduskaitseleisele seisundile. Sageli võivad aga need andmed olla üsna aegunud ning ala seisund võib olla võrreldes kirjapanduga tegelikkuses oluliselt parem või kehvem.

Võimalus: töö käigus välja töötatud sisendandmed aitavad tuvastada kitsaskohti

Kasutatud sisendandmed aitavad anda kaardistatud niidupolügoonide optimaalseima taastamis- ja hooldamisjärjekorra. Sellele lisaks aga võimaldavad sisendandmed saada ka muud infot elupaiga ning niidupolügoonide kohta. Käesolevas töös on igale niidupolügoonile lisatud andmed ala seisundi, pindala, tänase ja ajaloolise sidususe, hooldusvõimaluse, taastamispotentsiaali (ehk kinnikasvamise ulatuse) ning erinevate elurikkuse mõõdikute kohta (kaitsealuste liikide arv või potentsiaalne sobivus valitud liikide elupaigana). Nii võib rakendatud sisendandmeid kasutada ka kitsaskohtade identifitseerimiseks uurides, mis on olnud madala (või kõrge) koha põhjuseks fookusjärjestuses. Nii ei tohi antud töö käigus fookusjärjestuses tagumisse otsa jäänud niidupolügooni hüljata või kõrvaliseks pidada, vaid tuvastada, kas olukorra parandamiseks on vaja leida piirkonnas hooldajaid, suurendada niitude sidusust või vähendada puittaimede katvust. Seega on oluline, et antud töö käigus esitatud järjestust ei võetaks fikseeritud väljundina vaid kui dünaamilise rakendusena, mis võimaldab saada edasisteks otsusteks rohkem informatsiooni iga piirkonna väljakutsete ning võimaluste üle.

Piirang: töö väljund keskendub elupaikade elurikkuse seisundile ning niitudega seotud liikide seisundi hoidmisele ja parandamisele, kuid mitte teiste oluliste ökosüsteemiteenuste pakkumisele

Oluline on töö tulemusi kasutades pidada, et kui välja arvata niitude roll niitudega seotud liikide elupaiga säilitajana, ei anna antud töö hinnangut selle kohta, kui olulised on kaardistatud alad erinevate ökosüsteemiteenuste allikana. Eesti pärandkooslused on üliolulised ökosüsteemiteenuste pakkujad, tagades tolmeldajate, põllukahjurite looduslike vaenlaste, rikkaliku mullaelustiku ja rohkete teiste liikide säilimise ning nende liikumise ümbritsevasse maastikku (nt põllumaadele). Niidud on olulised ja stabiilsed süsinikuladustajad ning kliimamuutuste mõjude puhverdajad. Ökosüsteemiteenuste pakkumise ja ka niitudega seotud liikide säilimise seisukohast on oluline, et niidukooslusi oleks igas maastikus ning eriti suur vajadus niitudega seotud ökosüsteemiteenuste järele on täna just neis piirkondades, kus neid on kõige vähemaks jäänud. Nii võivad näiteks Lääne-Virumaa põllumajandusmaastikus veel säilinud niidupolügoonid olla jäänud antud töös tehtud fookusjärjestuses pigem tahapoole (kuna nad ei ole niiduliikide säilimise seisukohast kõige olulisemad alad), kuid samas on nad eaproportsionaalselt tähtsad ökosüsteemiteenuste pakkujad ümbruskonna põllumajandustootmisele ja maastike mitmekesisusele. Võrdlusena võib olla täna veel niidurohkes piirkonnas (nt Muhu põhjaosas) olla iga üksik niidupolügoon oma ökosüsteemiteenuste pakkumise vaatenurgast **suhteliselt** (NB mitte absoluutväärtustes) vähemoluline, kuna niite on piirkonnas palju, kuid teisalt tagavad just sellised piirkonnad niiduelustiku säilimise ja jätkusuutlikkuse. Antud töö seadis ennekõike eesmärgiks leida lahendused, mis tagavad Eesti seni säilinud niiduelustiku edasise säilimise, kuid ei hinnanud kirjeldatud niidupolügoonide rolli erinevate ökosüsteemiteenuste pakkumisel. Nii jäi kasutatud sisendandmete tulemusena fookusjärjestuses tahapoole kehvast seisusest üksik isoleeritud niidupolügoon, mille ümber ega peal ei leidunud eriti palju kaitsealuseid liike ega ümbruskonnas polnud ka hooldajaid. Fookusjärjestuses ettepoole jäi aga niidulaik, mis oli hea sidususe, suure pindala, hea looduskaitse seisundi ning ümbritsetud rohkemate kaitsealuste liikidega (vt ka [Tabel 5](#)).

Pärandkoosluste kaardikihi moodustamine

Töö tarbeks koondati Eesti poollooduslike niidukoosluste (pärandkoosluste) erinevad andmekihid ning moodustati üks pärandkoosluste kaardikiht. Moodustatud kiht kattub kihiga, mida kasutatakse Keskkonnaagentuuri poolt tellitud ning Eesti Maaülikooli ja Tartu Ülikooli poolt aastatel 2019-2020 läbiviidava töö "Ökosüsteemide ja nende teenuste baastasemete hindamine ja kaardistamine" raames.

Erinevate andmekihtide liitmine

Pärandkoosluste kaardikihi moodustamisel kasutati nelja andmekihti:

- 1) Keskkonnaregistri poollooduslike koosluste andmekiht (KKR_PLK) (alla laetud Keskkonnaagentuuri KRATT rakendusest seisuga 05.10.2019).
- 2) Natura (NAT) elupaikade andmekiht (alla laetud EELIS-est seisuga 05.10.2019).
- 3) Pärandkoosluste Kaitse Ühingu (PKÜ) poollooduslike koosluste inventuuri kaardikiht (seisuga 14.03.2019).
- 4) Keskkonnaameti kaardistatud poollooduslikud kooslused, mis ei jää kaitstavatele aladele ja Natura aladele (KRATT_PLK) (alla laetud Keskkonnaagentuuri KRATT rakendusest seisuga 05.10.2019)

Natura (NAT) elupaikade kihilt kasutati vaid polügoone, mille põhiliseks elupaigatüübiks oli märgitud loodusdirektiivi elupaigatüüpide seas niidukooslustena käsitletav elupaik (sh puisniidud ja puiskarjamaad, pohityyp= '1630*', '4030', '5130', '6210', '6210*', '6270*', '6280*', '6410', '6430', '6450', '6510', '6530*', '7230', '9070'). Niidukooslustena käsitletavad loodusdirektiivi elupaigatüübid ja nende koodid on esitatud [tabelis 2](#).

Pärandkoosluste Kaitse Ühingu kaardikihist eemaldati enne liitmist kõik andmebaasis olevad polügoonid, mis ei olnud pärandkooslused, st millel ei olnud kas määratud Eesti elupaigatüüpide klassifikatsiooni (Paal 1997) järgi niiduelupaikade koodi või mille vabavormiline kirjeldus viitas, et tegu on kultuuristatud ala, õue või endise põlluga. Selliseid alasid oli PKY kaardikihil 4799 ha.

Kaardikihtide liitmisel **prioriseeriti ruumikujude ja atribuutide** ühendamisel kaardikihte järgnevas järjekorras: 1) Keskkonnaregistri poollooduslike koosluste andmekiht (edaspidi KKR_PLK), 2) Natura andmekiht (edaspidi NAT). Polügoonid PKÜ andmekihilt (edaspidi PKY) lisati kolmandas järjekorras ning antud kaardikihilt valiti vaid alad, mis ei kattunud üheski ruumipunktis Keskkonnaregistri või Natura andmekihtidega. Väljaspool kaitstavaid alasid Keskkonnaameti poolt kaardistatud polügoonid (edaspidi KRATT_PLK) lisati kõige viimasena, sh lisati ka teiste andmekihtidega kattuvate polügoonide need osad, mis jäid väljapoole teistes kihtides esitatud piire.

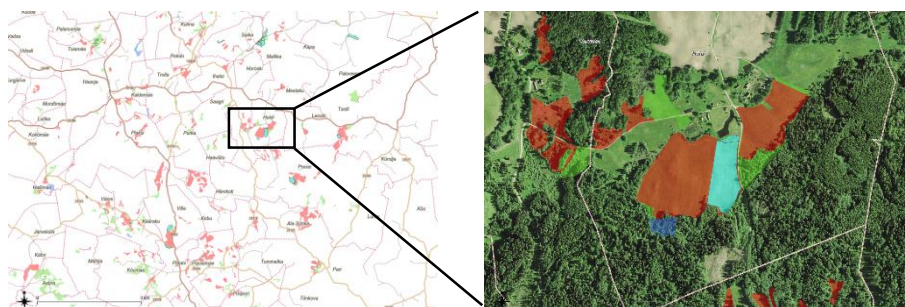
Erinevate andmekihtide (nt KKR_PLK ja NAT) polügoonid kattusid suurel määral, kuid nende ruumikujud olid valdavalt erinevad. Kuna alati eelistati KKR_PLK ruumikuju, jäid KKR_PLK kihilt pärit polügoonide kõrvale sageli väga kitsad ribad ja väga väikesed polügoonid NAT andmekihist. Eeldades, et KKR_PLK ruumikujud vastavad kõige rohkem reaalsele olukorrale looduses, eemaldati andmestikust väga väikesed (<0.1 ha) või suure ruumikuju indeksiga (>0.2) ehk ümbermõõdu ja pindala suhtega (ruumikuju indeks = (perimeeter(km)/pindala(ha))/10) alad liidetud kihtidelt. Mõned ribakujulised ja kitsad alad jäid siiski ka lõplikusse andmekihti, kuna küntud alade väljalõikamisel (vt altpoolt peatükk 'ülesküntud alade eemaldamine') tekkinud ribad enam ei eemaldatud.

Soode eemaldamine

Kõikidelt sisendkaardikihtidelt välja arvatud KKR kaardikiht eemaldati ka alad, mis kuulusid elupaigatüüpi 7230 (Loodusdirektiivi elupaigatüüp "Aluselised ja nõrgalt happelised liigirikkad madalsood"), kuid mille Eesti elupaigatüüpide klassifikatsiooni kirje (Paal 1997) või vabavormiline kirjeldus viitas, et tegu pole potentsiaalselt hooldatava niidualaga vaid pigem madalsooga. Selle tegevuse raames identifitseeriti esmalt kõik alad, mis olid Paal 1997 koodi järgi elupaigatüübi klassis 2 (niidud). Ülejäänud alade puhul, mis olid valdavalt märgitud Paal 1997 koodi järgi elupaigatüüpide klassi 3 (sood) või millel elupaigatüüp üldse puudus, lähtuti esitatud vabavormilisest kirjeldusest - kui seal oli kirjas, et tegu on soostunud niidu või võsastuva alaga, siis loeti ala kuuluvaks pärandkoosluste alla ning seda ei eemaldatud (nt kirjeldus "Jõgede äärsed luhamadalsood, võsastuvad"). Kui sellekohane selgitus puudus või viitas pigem soole, siis käsitleti alasid pigem soodena ning neid selle töö käigus edaspidi arvesse ei võetud Natura elupaigatüüpide kihilt (NAT) liikus elupaigast 7230 selle tegevuse tulemusena 19855 ha soode alla ja 2819 ha liigitati soostunud niitudena pärandkoosluste alla. KKR_PLK andmekihil oli antud elupaigatüübis potentsiaalseid soolasid 3128 ha ning 5655 ha kuulus soostunud niitude hulka. KKR kihile kantud 7230 elupaigatüüpi kuuluvad alad jäeti siiski kõik lõplikule kaardikihile alles, kuna ka Paal 1997 koodi järgi soode alla kuuluvaid polügoone osaliselt hooldatakse. Ajaloolisel Eesti taimkatte kaardistamisel (Laasimer 1965) arvati ka madalsood ning loodud niiduelupaikade hulka, kuna neid oli varasemalt ikka karja- või heinamaadena kasutatud, isegi kui seda ei tehtud igal aastal. Seega on õigustatud vähemalt täna Keskkonnaregistrisse kantud hoolduskõlbulikumad madalsoolad arvata niiduelupaikade alla.

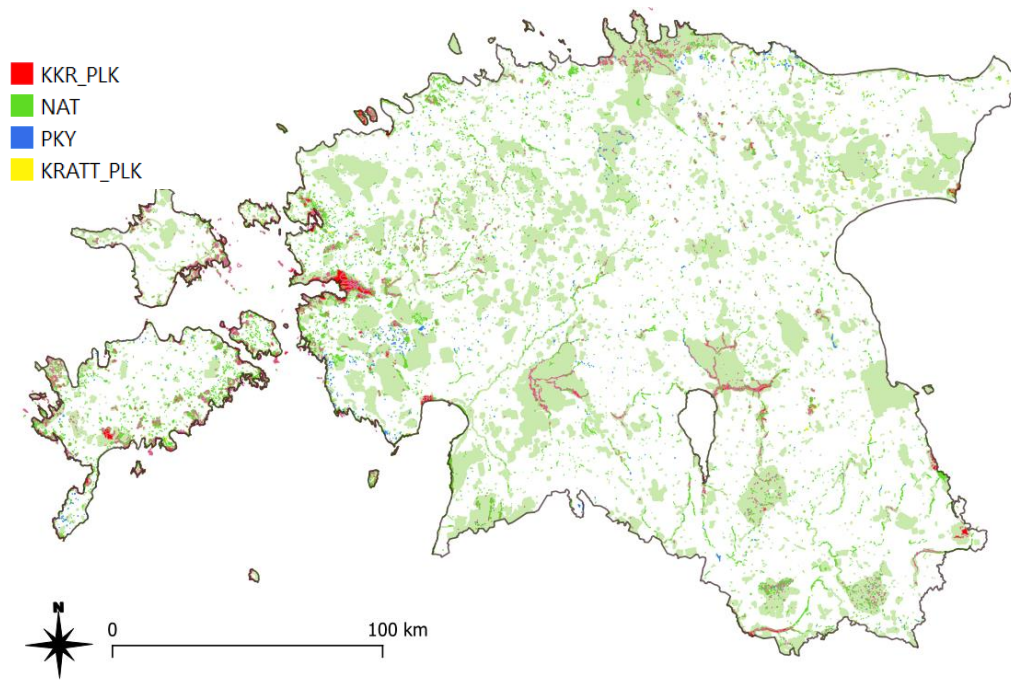
Ülesküntud alade eemaldamine

Lõplikult liidetud kihilt eemaldati alad, mis on olnud viimase 16 aasta jooksul olnud vähemalt ühel aastal üles küntud, tuginedes PRIA põllumassiivide registris esitatud põllukultuuride andmetele aastatel 2004-2019. Arvesse võeti ainult need alad, mille kasutuskategooria oli 'põllukultuur' (**Joonis 2**). Ülesküntud alasid oli KKR kihil 44 hektarit, NAT kihil 1007 hektarit ja PKY kihilt lisatud aladest 79 hektarit.



Joonis 2. Näide ülesküntud KKR ja NAT kihil olnud pärandkooslustest Haanja looduspargis (märgitud helesinisega), mis sai antud analüüsist eemaldatud. Punasega on märgitud KKR_PLK andmekihilt pärinevad alad, rohelisega NAT andmekihilt ning tumesinisega PKY andmekihilt pärit alad.

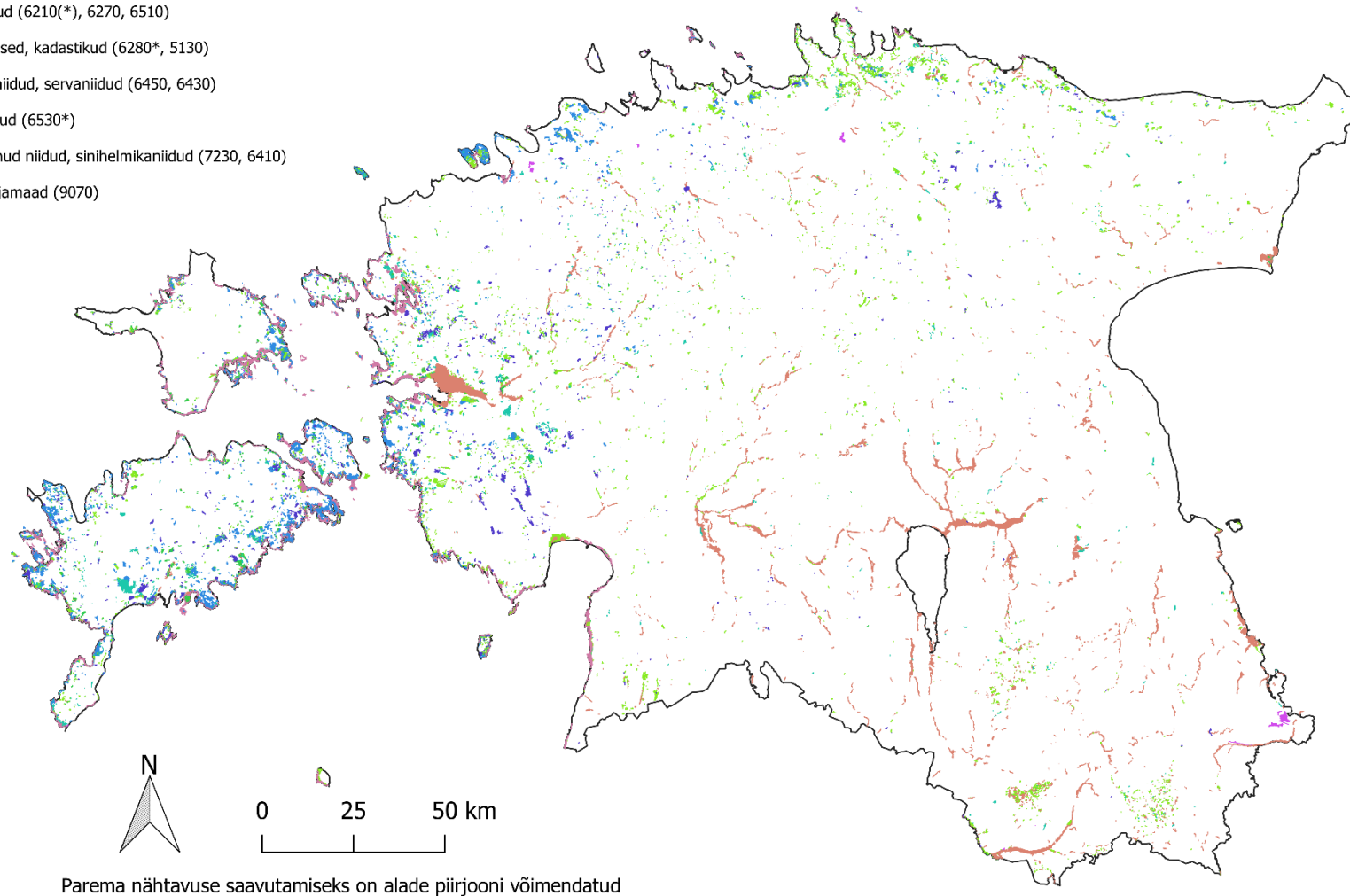
Lõplikul kaardikihil oli 35 850 polügooni, mis katsid 127 881 hektarit (**Joonis 3**). Üle-eestilisest kogupindalast 77 317 hektarit pärines KKR_PLK andmekihilt, 47 383 hektarit NAT andmekihilt, 2594 ha PKY andmekihilt ja 587 ha KRATT_PLK andmekihilt. Kaitsealadel pärines KKR_PLK andmekihilt 76 596 ha, 11 310 hektarit NAT andmekihilt, 348 ha PKY andmekihilt ja 0 ha KRATT_PLK andmekihilt **Joonisel 4a** on esitatud pärandkoosluste levik elupaigatüüpide kaupa üle Eesti ning **joonisel 4b** kaitsealadel. Elupaikade pindala jaotus erinevate elupaigatüüpide vahel on esitatud **tabelis 2**. Sama elupaigatüübilist jaotust (13 elupaigatüüpi) kasutati ka fookusjärjestuse analüüsi läbiviimisel.



Joonis 3. Pärandkoosluste ühendatud kaardikiht andmekihtide järgi. Rohelisega on märgitud Eesti kaitstavad alad (seisuga 1.11.2019), kus fookusjärjestuse analüüs läbi viidi.

EESTI PÄRANDKOOSLUSED

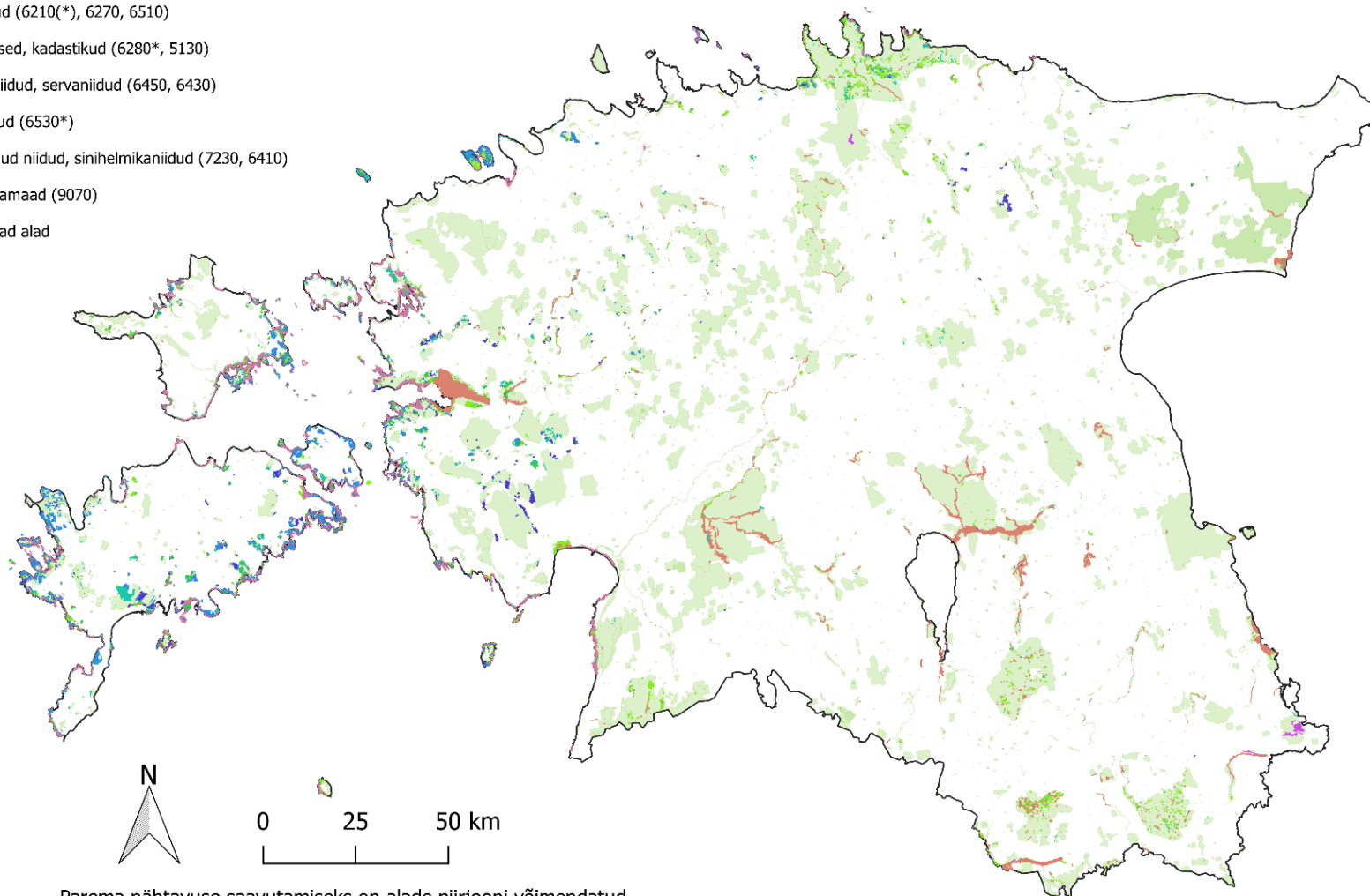
- Rannaniidud (1630*)
- Nõmmeniidud (4030)
- Aruniidud (6210(*), 6270, 6510)
- Loopealsed, kadastikud (6280*, 5130)
- Lamminiidud, servaniidud (6450, 6430)
- Puisniidud (6530*)
- Soostunud niidud, sinihelmikaniidud (7230, 6410)
- Puiskarjamaad (9070)



Joonis 4a. Pärandkoosluste tänane levik elupaigatüüpide kaupa üle kogu Eesti. Allikas: antud töö käigus koostatud erinevaid pärandkoosluste kihte hõlmav kombineeritud kaardikiht

EESTI PÄRANDKOOSLUSED KAITSTAVATEL ALADEL

- Rannaniidud (1630*)
- Nõmmeniidud (4030)
- Aruniidud (6210(*), 6270, 6510)
- Loopealsed, kadastikud (6280*, 5130)
- Lamminiidud, servaniidud (6450, 6430)
- Puisniidud (6530*)
- Soostunud niidud, sinihelmikaniidud (7230, 6410)
- Puiskarjamaad (9070)
- Kaitstavad alad



Parema nähtavuse saavutamiseks on alade piirjooni võimendatud

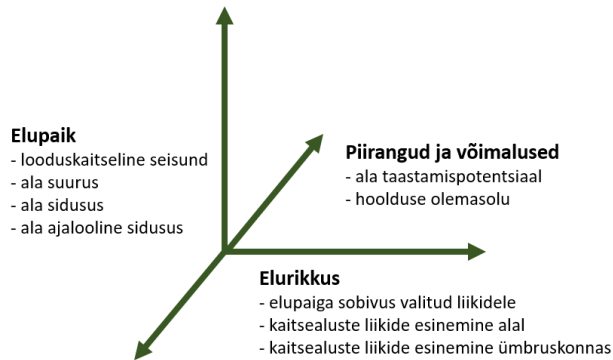
Joonis 4b. Pärändkoosluste tänane levik kaitstavatel aladel. Kaitstavate alade piirid on märgitud helerohelisega. Allikas: antud töö käigus koostatud erinevaid pärändkoosluste kihte hõlmav kombineeritud kaardikiht. Kaitstavate alade andmed pärinevad EELISest (november 2019).

Tabel 2. Pärandkoosluste klassifikatsioon antud töö raames ning elupaigatüübiga seotud alade arv ja pindala üle-eestilisel töö jaoks valminud kaardikihil.

Loodusdirektiivi elupaigatüübi kood	Loodusdirektiivi elupaigatüüp	Lühinimetus	Üle-eestiline pindala lõplikul kaardikihil (ha)	Pindala kaitsealadel (ha)	Kaardistatud aladest asub kaitsealadel (%)
1630*	Läänemere kesk- ja põhjaosa rannaniidud	rannaniidud	23 093	20 968	91%
4030	Euroopa kuivad nõmmeniidud	nõmmeniidud	1107	922	83%
5130	Hariliku kadaka (<i>Juniperus communis</i>) kooslused nõmmedel või karbonaatse mullaga rohumaadel (kadastikud)	kadastikud	4799	3616	75%
6210(*)	Festuco-Brometalia-kooslustega poollooduslikud kuivad rohumaad ja põõsastikud karbonaatse mullal (sh olulised käpaliste kasvukohad)	lubjarikkad aruniidud, sh orhideerohked niidud	6418	4397	69%
6270*	Fennoskandia madalike liigirikkad arurohumaad	lubjavaesed aruniidud	7716	3993	52%
6280*	Põhjamaised lood ja eelkambriumi karbonaatsed silekaljud	loopealsed	17 136	10 262	60%
6410	Sinihelmikaniidud (<i>Molinia caeruleae</i> -kooslused) karbonaatse või turvastunud mullal või savisetete	sinihelmika-niidud	2537	1800	71%
6430	Niiskuslembesed serva-kõrgrohustud tasandikel ja mäestikes alpiinse võõndini	servaniidud	6536	3258	50%
6450	Põhjamaised lamminiidud	lamminiidud	27 573	18 652	68%
6510	Aas-rebasesaba <i>Alopecurus pratensis</i> ja ürt-punanupuga <i>Sanguisorba officinalis</i> madalikuniidud	viljakad aruniidud	7692	4551	59%
6530*	Fennoskandia puisniidud	puisniidud	8819	4958	56%
7230	Soostunud niidud elupaigatüübis aluselised ja nõrgalt happelised liigirikkad madalsood ^a	soostunud niidud	8783	6761	77%
9070	Fennoskandia puiskarjamaad	puiskarjamaad	5675	4116	73%
KOKKU			127 881	88 255	

Sisendandmete valik ning kaalumine

Töö käigus koondati Eesti pärandkooslustega seotud asjakohaste andmete sisendandmed, mis sisaldasid informatsiooni elurikkuse, elupaigalaikude seisundi, hoolduse, taastamispotentsiaali ning andmete kvaliteedi kohta. Ülevaade antud töös kasutatud sisendandmete kohta on esitatud [joonisel 5](#) ja [tabelis 3](#). Täpsemad kirjeldused kõigi sisendandmete ja järjestusalgoritmi kohta on esitatud järgnevates peatükkides.



Joonis 5. Käesolevas töös kasutatud sisendandmed (vt ka [tabel 3](#) ja [tabel 4](#))

Kõik töös kasutatud andmed viidi rasterkujule piksli suurusega 20x20 meetrit. Ekspertarvamuse alusel anti igale sisendtunnusele kaal (vahemikus 1-10), kaalud elupaigatüüpide kaupa on toodud [tabelis 4](#). Illustreerimaks kasutatud sisendandmete mõju lõpptulemusele, on [tabelis 5](#) toodud lühiülevaade omadustest, mis suurendavad või vähendavad alale antud skoori. Sisendtunnuse väärtusi ning kaale kasutab programm erinevate polügoonide omavahelisel võrdlusel ja muidu sarnaste väärtuste puhul viskab programm polügooni edasisest kaalumisest välja suurema kaalu saanud tunnuse abil. Järjestuses ettepoole saavad alad, mille kasutatud sisendandmete väärtused on suuremad, eriti just väga kaalukate tunnuste osas.

Tabel 3. Poollooduslike koosluste ökoloogilise toimimise hinnangu andmiseks kasutatud sisendandmed. Kõiki andmeid on lähemalt kirjeldatud järgnevas peatükides

Kategooria	Tunnus	Tunnuse lühend	Tunnuse tüüp	Tunnuse väärtused	Kirjeldus
Esmane kiht	Ala seisund	CND	Diskreetne	A>B>C>D	Inventuuridel tuvastatud ala looduskaitsealine seisund 3 - väga hea (väärtused A); 2 - hea (väärtused B); 1 - arvestatav (väärtused C) 0 - kehv (väärtused D).
Elurikkus	Kaitsealused liigid alal	PRT_RCHN	Pidev	[0,1]	Niitudega seotud kaitsealuste liikide liigirikkus alal
	Kaitsealused liigid 5 km raadiuses	PRT_RCHN5	Pidev	[0,1]	Niitudega seotud kaitsealuste liikide liigirikkus 5 km raadiuses
	Liikide levikumudelid	Ladinakeelse liiginime 3 esimest tähte	Pidev	[0,1]	Valik liike iga elupaigatüübi kohta. Sisendtunnuseks oli polügooni sobivus antud liigi elupaigana.
Elupaik	Ala suurus	ARCMB	Pidev	[0,1]	Niiduala pindala (ha)
	Niitude tänane sidusus	GRS_CVR	Pidev	[0,1]	Iga ala ümber olevate niitude pindala 5 km raadiuses
	Niiskete või kuivade niitude ajalooline levik piirkonnas	histoDry histoWet	Pidev	[0,1]	Iga ala ümber olevate ajalooliste niitude pindala 5 km raadiuses (kuivad ja niisked niidud eraldi)
Piirangud ja võimalused	Ala taastamispotentsiaal ehk kinnikasvamise aste	RST_POT	Diskreetne		Puittaimede kõrgusklasside ja katvuse abil arvutatud taastamispotentsiaal: 1: taastamine keerukam 2: taastamine keskmine 3: taastamine lihtne (elupaigale 9070 hinnangut ei antud)
	Hoolduse olemasolu	MNG_T	Pidev	[0,1]	Hooldatavate alade pindala 3 km raadiuses
Üldine	Elupaiga prioriteetsus	Priority	Diskreetne	1>2>3>0	Vastavalt poollooduslike koosluste tegevuskavale aastani 2020 ning eksperthinnangu poolt kohendatud elupaikade prioriteetsus.

Tabel 4. Sisendandmete antud kaalud 1-10 vahel, kus 1 tähistab kõige vähemoluliseks peetavat tunnust ning 10 kõige olulisemaks peetavat tunnust.

Tüüp	Kasutatud sisendandmed	Lühend andmetabelis	Sisendandmete omistatud kaalud			Kõik elupaigad koos	Kommentaar
			4030, 5130, 6210(*), 6270*, 6280*, 6410, 6430, 6450, 6510, 6530*, 7230	9070	1650		
Esmane kiht	Ala seisund	CND	4	4	4	4	Kaal on madal, kuna kasutus esmase kihina teeb antud tunnuse mõjukaks ka madalate kaalude puhul
Elurikkus	Kaitsealused liigid alal	PRT_RCHN	9	9	9	9	Väga oluliseks peetud tunnus
Elurikkus	Kaitsealused liigid 5 km raadiuses	PRT_RCHN5	7	7	7	7	
Elurikkus	Liikide levikumudelid: I kategooria liigid	CATI_SR	10	10	10	10	Väga oluliseks peetud tunnus
Elurikkus	Liikide levikumudelid: II kategooria liigid	CATII_SR	5	5	7	5	
Elurikkus	Liikide levikumudelid: III kategooria liigid	CATIII_SR	3	3	5	3	
Elupaik	Ala suurus	ARCMB	4	3	9	4	Rannaniitude puhul väga oluliseks peetud tunnus
Elupaik	Niitude tänane sidusus	GRS_CVR	7	8	8	8	Üsna oluliseks peetud tunnus
Elupaik	Niiskete niitude ajalooline levik piirkonnas	HistoWet	8/7	ei kasutatud	5	9	Olenevalt elupaigatüübist rakendati kas kuivade või niiskete niitude ajaloolist levikut. Kui rakendati mõlemat korraga, siis esimene sai kaaluks 8 ja teine 7

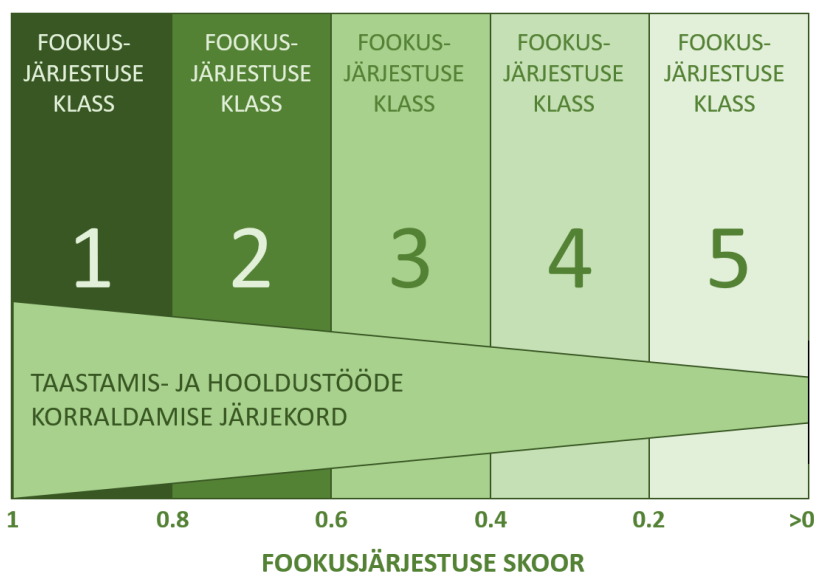
Elupaik	Kuivade niitude ajalooline levik piirkonnas	HistoDry	8/7	10	5	9	Olenevalt elupaigatüübist rakendati kas kuivade või niiskete niitude ajaloolist levikut. Kui rakendati mõlemat korraga, siis esimene sai kaaluks 8 ja teine 7
Piirangud/võimalused	Ala taastamispotentsiaal	RST_POT	3	ei kasutatud	8	3	Näitab ka kinnikasvamise astet, rannaniitudel eriti oluliseks peetud tunnus.
Piirangud/võimalused	Hoolduse olemasolu 3 km raadiuses	MNG_T	3	7	3	5	Puiskarjamaade puhul eriti oluliseks peetud tunnus
Lisa	Elupaiga prioriteetsus	Priority	ei kasutatud	ei kasutatud	ei kasutatud	-	Tunnus, mis lisati väljundina antud kaardikihil ja Exceli tabelis informatiivses mõttes. Järjestusanalüüsis ei kasutatud.

Tabel 5. Omadused, mis suurendavad või vähendavad alale antud skoori.

Suurendab ala skoori	Vähendab ala skoori
+ ala looduskaitsealine seisund/esinduslikkus on saanud inventuuridel kõrge hinde	- ala looduskaitsealine seisund/esinduslikkus on saanud madala hinde
+ suur kaitsealuste liikide liigirikkus nii alal kui ala ümber	- väike kaitsealuste liikide liigirikkus alal ning ala ümber
+ suur pindala	- väike pindala
+ suur ajalooline (ca 1950-ndad) ümbritsevate niitude pindala	- väike ajalooline ümbritsevate niitude pindala
+ hea sidusus teiste niitudega	- isoleeritud
+ ala on suhteliselt avatud, 8 meetrist kõrgemaid puittaimi on vähe	- ala on kinnikasvanud, on palju 8 meetrist kõrgemaid puittaimi
+ ümbruskonnas hooldatakse niite	- ümbruskonnas hooldatakse niite vähe või hooldust ei toimu
+ hea sobivus elupaigaga seotud indikaatorliikidele	- kehv sobivus elupaigaga seotud indikaatorliikidele

Töö väljund

Analüüsi tulemusena anti igale niidupolügoonile elupaigatüübi kaupa unikaalne fookusjärjestuse skoor 1 ja 0 vahel. Suuremad väärtused tähistavad fookusjärjestuses eespool olevaid alasid, väikesed väärtused järjestuses tahapoole jäävaid alasid. Skoori alusel koondati ka fookusjärjestuse klassid 1-5 (kus 1 tähistab fookusjärjestuses kõige kõrgemale asetatud alasid ning 5 kõige viimaseks jäänud alasid). Klassid aitavad lihtsustada skoori interpreteerimist ja alade järjestamist hooldus- ja taastamistööde praktilisel planeerimisel ([Joonis 6](#)).



Joonis 6. Fookusjärjestuse skoor (1-0) ning selle alusel moodustatud fookusjärjestuse klassid (1-5), kus klass 1 tähistab esmajärjekorras tähelepanu vajavaid polügoone igas elupaigatüübis ning 5 neid polügoone, mis vajavad tähelepanu seejärel kui eelmistesse klassidesse kuuluvate alade säilimine on tagatud.

Töö väljundiks oleval kaardikihil tähistavad fookusjärjestuse skoori kolm viimast veergu, mis on saadud kas A) ainult kaitstavatel aladel asuvaid niidupolügoone kasutades (tulp 'ZonatPRCTC') või kõiki alasid koos vaadates ('ZonatALL'). Nulliga on tähistatud alad, mida analüüsis ei kasutatud (nt vaid kaitstavatele aladele keskenduvas analüüsis on nulliga tähistatud kaitstavatest aladest väljaspool asetsevad alad). Elupaigatüübis 7230 ei ole sooladele fookusjärjestuse skoori määratud (vt ülalpoolt peatükki Soode eemaldamine). Kaardikihtide veergude selgitused on lisatud eraldi failis 'PLK_hinnang_tribuutandmete_selgitus.xlsx'. Lisaks on tööle lisatud Exceli tabel, kus on ära toodud iga kaitseala kohta poollooduslike koosluste pindala, hooldatud poollooduslike koosluste pindala ning erinevatesse fookusjärjestuse klassidesse (1-5) kuuluvate niidupolügoonide pindalad. Antud tabel on abiks, et hinnata millistel kaitsealadel on vajadust lisatööde korraldamiseks.

Sisendandmed: esmane kiht

Ala seisund

Lühend kaardikihtidel: CND.

Kasutatud kaal: 4.

Kirjeldus. Väliinventuuride andmetele tuginev ala seisundi hinnang, mille saamiseks kombineeriti töös kasutatud kaardikihtidel antud looduskaitselisi hinnanguid, mis tuginevad Loodusdirektiivi I lisa poollooduslike elupaigatüüpide seisundi hindamise juhisele (Pärandkoosluste Kaitse Ühing 2010). Näide tunnuse jaotusest on esitatud [joonisel 7](#).

Esimeses järjekorras kasutati antud tunnuse jaoks ala üldise looduskaitselise seisundi hinnangut. see hinnang puudus, kuid teised seisundihinnangud on olemas, siis kasutati hinnanguid antud järjekorras:

- 1) **üldine looduskaitseeline väärtus** - hinnang elupaigale looduskaitselise väärtuse seisukohast (KR_PLK, NAT ja PLK_KRATT kihil tulp '*uldine_ik*', A-väga kõrge kaitseväärtus, B – kõrge kaitseväärtus, C – arvestatav kaitseväärtus). Kokku sai selle seisundihinnangu alusel väärtuse 23 006 polügooni.
- 2) **esinduslikkuse hinnang** - komplekshinnang, mis hõlmab mitmeid teisi eraldi välja toodud hinnanguid: kuivõrd hästi vastab ala kirjeldatud elupaigatüübile (kasvukohatüübile), kuivõrd esineb alal elupaigale iseloomulikke liike, kas kooslus vajab taastamist (KR_PLK, NAT ja PLK_KRATT kihil tulp '*esinduslik*', A-väga hea, B-hea, C-arvestatav, D-väheesinduslik). Kokku sai selle seisundihinnangu alusel väärtuse 1302 polügooni.
- 3) **struktuuri säilimine** - hinnangu andmisel on arvesse võetud kooslusele iseloomulike elementide (rinnete, liikide) olemasolu ja seisundit (KR_PLK, NAT ja PLK_KRATT kihil tulp '*str_sail*', I – väga hästi säilinud struktuur (teiste seisundihinnangutega ühtlustamiseks transformeeriti väärtuseks A), II - hästi säilinud struktuur (transformeeriti väärtuseks B), III - keskmine või osaliselt degradeerunud struktuur (C)). Kui valik on III, siis tuleb inventeerijal hinnata koosluse taastamise võimalused (hinnang taastamise võimalused). Kokku sai selle seisundihinnangu alusel väärtuse 63 polügooni.
- 4) **funktsioonide säilimine** - elupaigatüübi väljavaade (suutlikkus ja tõenäosus) säilitada oma struktuur tulevikus (KR_PLK, NAT ja PLK_KRATT kihil tulp '*funkt_sail*', I – väga head eeldused (A), II - head eeldused (B), III - keskmised või ebasoodsad eeldused (C)). Kokku sai selle seisundihinnangu alusel väärtuse 2 polügooni.
- 5) **taastamise võimalused** - võimalus taastada struktuur ja tagada funktsioonide säilimine (KR_PLK, NAT ja PLK_KRATT kihil tulp '*taastatavs*', I – kerge taastada (A), II – võimalik taastada keskmise jõupingutusega (B), III – raske või võimatu taastada (C)). Kokku sai selle seisundihinnangu alusel väärtuse 8 polügooni.
- 6) **looduskaitseeline seisund** - koondhinnang esinduslikkusest, struktuuri säilimisest ja funktsioonide säilimisest (KR_PLK, NAT ja PLK_KRATT kihil tulp '*ik_seisund*', I – väga hea (A), II - hea (B), III - keskmine või osaliselt degradeerunud (C)). Kokku sai selle seisundihinnangu alusel väärtuse 10 061 polügooni.

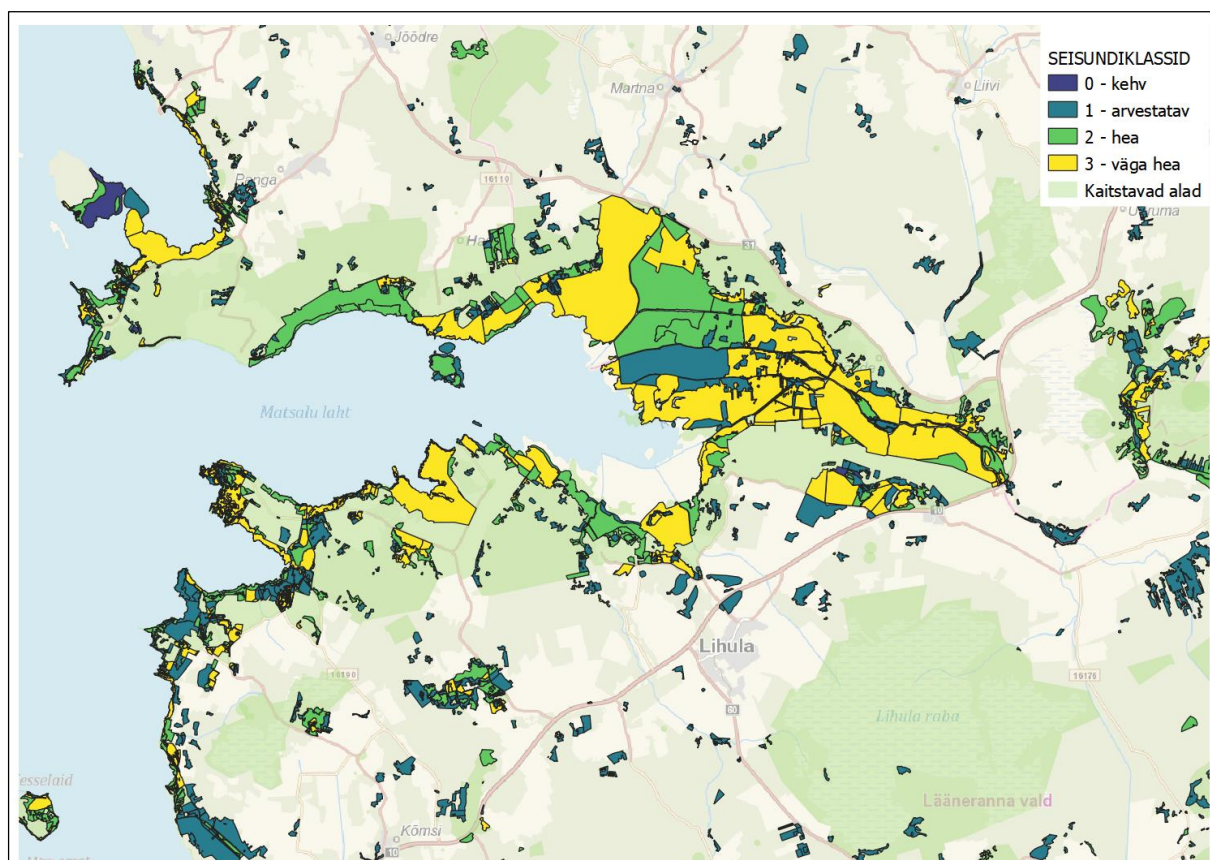
PKÜ kihist pärinevate polügoonide puhul kasutati esmajärjekorras PKÜ poolt antud väärtust 'natura_yldehinnang', mis liideti tulbaga Üldine looduskaitse väärtus ('uldine_ik'). Lisaks kasutati väheste polügoonide puhul (102 polügooni) PKÜ kihist esinduslikkuse hinnanguid (tulp 'natura_esinduslikkus'), kus kanti väärtused üle ülalmainitud esinduslikkuse hinnangule järgnevalt:

Esinduslikkuse väärtus KKR ja NAT kihil (tulp 'esinduslik')	Esinduslikkuse väärtus PKÜ kihil. (tulp 'esinduslikkus')
A - väga hea	3 - kõrge (väärtused 33, 32, 3 ja 23)
B - hea	2 - keskmine (väärtused 21 ja 2)
C - arvestatav	1 - väike (väärtused 1, 12, 120, 123)
D - väheesinduslik	0 - puudub (väärtused 0, 01, 10)

Kasutus. Kasutatud väärtusklassid (kaardikihil tulbas CND) olid:

- 3 - väga hea (väärtused A);
- 2 - hea (väärtused B);
- 1 - arvestatav (väärtused C);
- 0 - kehv (väärtused D).

Andmete antud kaalu põhjendus. Tunnusele antud kaal on võrdlemisi madal, kuid kuna tegu on esmase kihiga, mis sisenes järjestusanalüüsi kaardikihti defineeriva tunnusena, on antud tunnuse mõju tulemusele suur.



Joonis 7. Sisendandmetena kasutatud ala seisundiklasside jaotus Matsalu rahvuspargi ja ümbruse näitel (veerg CND esitatud kaardikihil).

Sisendandmed: elurikkus

Niitudega seotud kaitsealuste liikide esinemine alal

Lühend kaardikihtidel: PRT_RCHN

Kasutatud kaal: 9.

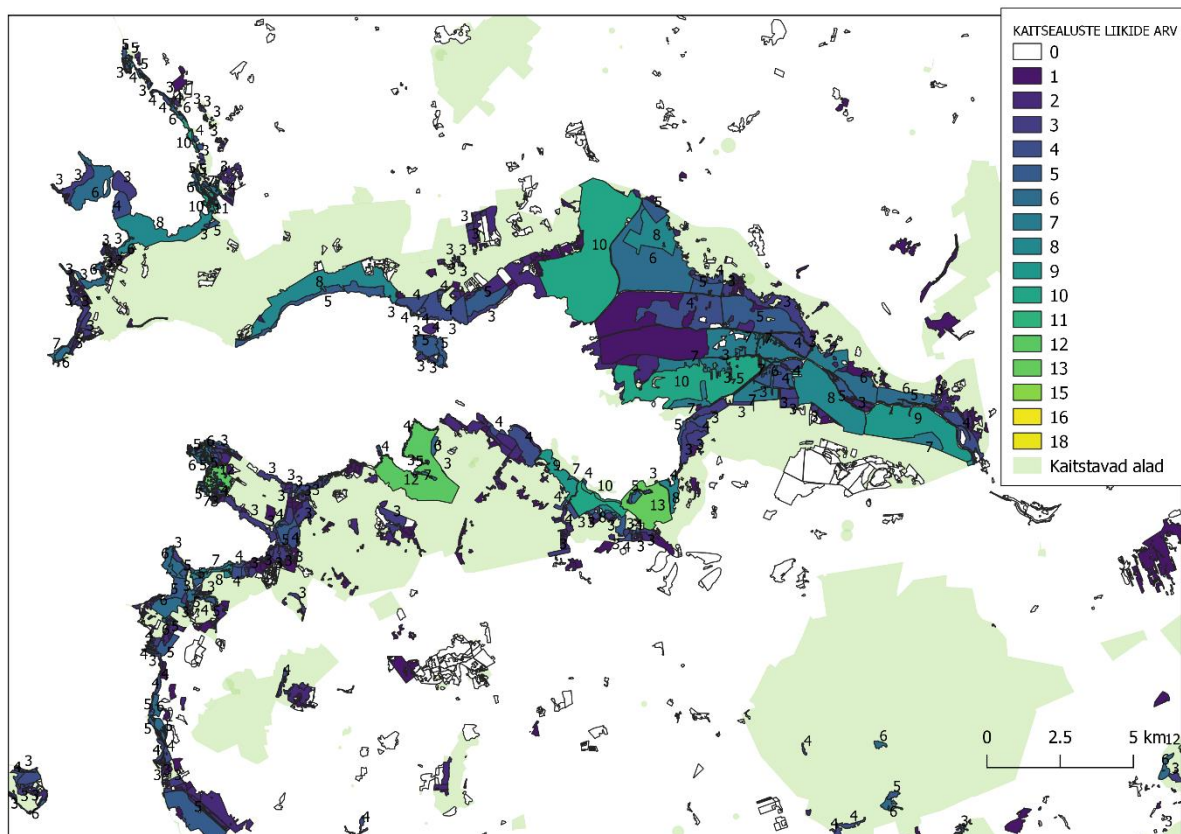
Kirjeldus. Niitudega seotud kaitsealuste liikide arv niidupolügoonil (EELISE andmed, väljavõte 17.10.2019). Näide tunnuse jaotusest on esitatud **joonisel 8**.

Arvesse võeti need kaitsealused liigid, mille vaadeldud polügoon kattus osaliselt või tervikuna niidupolügooniga. Punktvaatluste puhul võeti arvesse need punktid, mis asusid niidupolügoonil või niidupolügooni ümber 50 m raadiuses (kuna osade liikide punktvaatlused olid märgitud ala servale ning vahel võis olla polügooni serv ning punkt olla omavahel väikeses nihkes).

Analüüsis võeti arvesse vaid Eesti niitudega seotud kaitsealuseid liike. Selleks eristati kogu Eesti kaitsealuste liikide nimekirjast liigid, mis on ühel või teisel eluperioodil seotud niidukooslustega. Liik peeti niidukooslustega seotuks kui niidukooslused olid tema nii peamiseks kui ka teiseseks elupaigaks, pakkusid liigile sigimiseks vajaliku funktsiooni (nt tiigikonnale sobivad madalad veekogud niitudel) või kui liik kasutas niite toitumisalana (nt sookurg). Kokku on Eesti 570 kaitsealusest liigist niitudega ühel või teisel moel seotud 287 liiki. Neist 230 puhul kattus liigi vaatlus analüüsis kasutatud pärandkoosluse kaardikihi polügoonidega. Niitudega seotud kaitsealuste liikide nimekiri on esitatud koos aruandega (fail: Niitudega_seotud_kaitsealuste_liikide_nimekiri.xlsx).

Kasutus: Suurema kaitsealuste liikide arvuga sama elupaigatüübi niidupolügoonid said analüüsis fookusjärjestuses kõrgema koha kui väiksema kaitsealuste liikide arvuga niidupolügoonid.

Andmetele antud kaalu põhjendus: Antud sisendile määrati ekspertide omavahelises arutelus võrdlemisi kõrge kaal, kuna kaitsealuste liikide esinemine on oluliseks niidupolügooni kaitseväärtust määravaks teguriks ning ka indikaatoriks, et tõenäoliselt on tegu väärtusliku elupaigaga ka liikidele, kellel kaitsestaatus puudub. Sama tunnust kasutatakse ka illustreerimaks järjestatud alade kumulatiivse pindala mõju kaitsealuste liikide liigirikkusele säilimisele (vt **joonis 26** ning **tabel 12**).



Joonis 8. Sisendandmetena kasutatud kaitsealuste liikide arv igal kasutatud niidupolügoonil Matsalu rahvusparki ja ümbruse näitel (veerg PRT_RCHN esitatud kaardikihil).

Niitudega seotud kaitsealuste liikide esinemine ümbritsevas maastikus

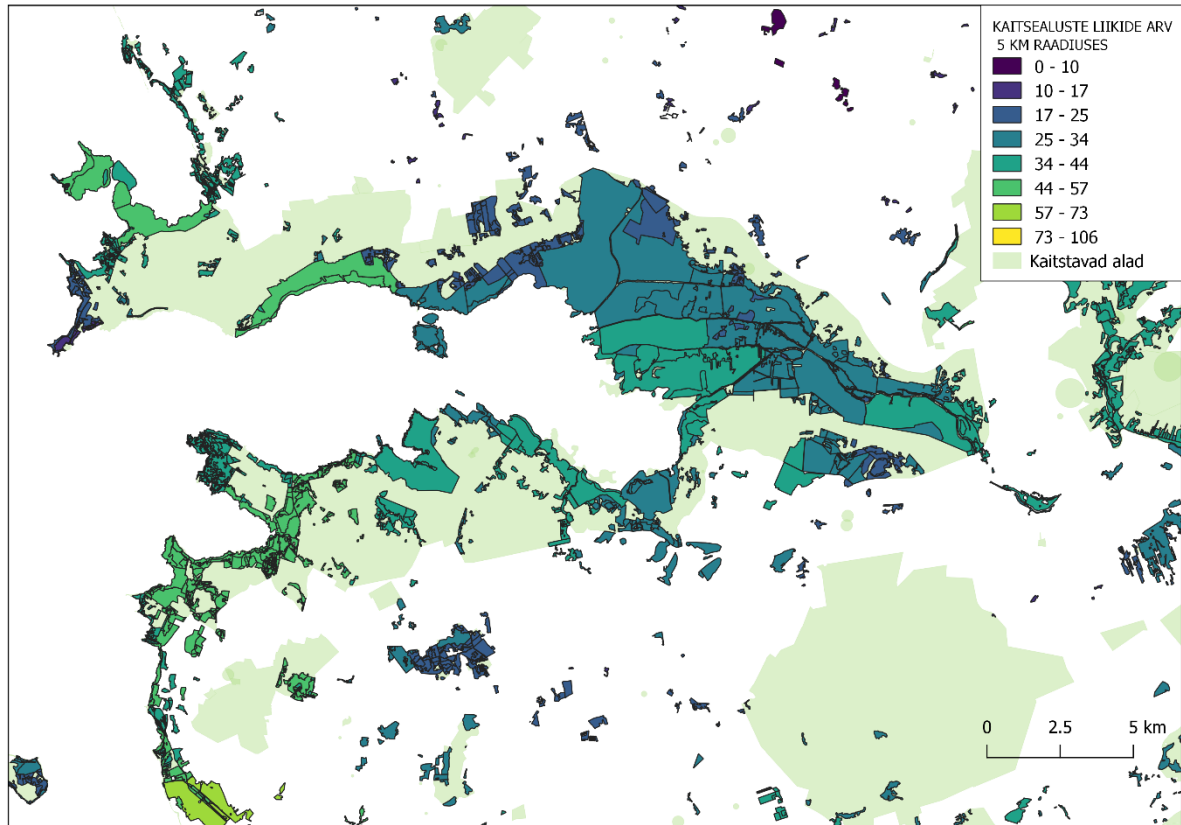
Lühend kaardikihtidel: PRT_RCHN5

Kasutatud kaal: 7.

Kirjeldus. Igale niidulaigule leiti 5 km raadiuses olevate kaitsealuste liikide liigirikkus kasutades EELISE elupaigapolügoonide pindala ja punktleidude andmeid (väljavõte 17.10.2019). Näide tunnuse jaotusest on esitatud [joonisel 9](#). Analüüsis võeti arvesse taas vaid Eesti niitudega seotud kaitsealuseid liike (vt nende tuvastamise meetodikat eelmisest punktist) ning analüüsi haarati vaid need liigid, mis vaadeldaval alal ei esinenud, et vältida kattuvust eelmisena kirjeldatud parameetriga PRT_RCHN. Viie kilomeetri raadius valiti tuginedes varasematele uurimistulemustele liikidele olulise maastiku ruumilisest ulatusest. Näiteks taimeliikide ja tolmeldajate arvukusele ja liigirikkusele (ning seeläbi ka putuktolmlevate taimeliikide geneetilise mitmekesisuse tagamisel) omab suurt rolli maastiku koosseis 3-5 km raadiuses (Aavik ja Helm, 2017; Bommarco et al., 2010; Helm et al., 2006b; Steffan-Dewenter ja Westphal, 2008; Westphal et al., 2006). Liblikatel on näidatud maastiku mõju kuni 5 km raadiuses (Bergman et al., 2008, 2004; Sang et al., 2010). Linnud kasutavad tõenäoliselt niitu veelgi suuremas raadiuses, kuid arvestades kaitsealuste liikide väga erinevaid levimis- ja liikumisstrateegiaid, pidasime otstarbekaks võtta keskmiseks mõjupiirkonnaks 5 km. Viiekilomeetrise raadiusega maastikku on kasutatud ka sarnase lähenemise korral teistes töodes (nt Moilanen et al., 2005).

Kasutus: tunnust interpreteeriti kui iga vaadeldud niiduala potentsiaali toetada ümbruses leiduvaid niitudega seotud kaitsealuseid liike. Suurema ümbritseva kaitsealuste liikide arvuga sama elupaigatüübi niidupolügoonid said analüüsis fookusjärjestuses kõrgema koha kui väiksema ümbritseva kaitsealuste liikide arvuga niidupolügoonid.

Andmete antud kaalu põhjendus: tunnust peeti võrdlemise oluliseks - niitudega seotud liikide hea käekäik on üks niitude kaitse ja taastamise tähtsatest eesmärkidest. Kui ümbruskonnas leidub kaitsealuseid niitudega seotud liike, siis on neile oluline niitude säilimine.



Joonis 9. Sisendandmetena kasutatud kaitsealuste liikide arv igal kasutatud niidupolügoonil Matsalu rahvuspargi ja ümbruse näitel (veerg PRT_RCHN5 esitatud kaardikihil).

Valitud liikide levikumudelid

Lühend kaardikihtidel: Liigi ladinakeelse perekonna nimetuse ja liigiepiteedi kolm esimest tähte (nt. Syl_nis - võõt-pöösaliind (*Sylvia nisoria*)).

Kasutatud kaal: I kaitsekategooria liikidel 10, II kategooria liikidel 5, III kategooria liikidel 3. Rannaniitudel tõsteti II ja III kategooria liikide kaalu vastavalt 7 ja 5, kuna valitud liikide hulgas on rannaniitude kaitse seisukohast väga oluliste liikidega.

Kirjeldus. Igale elupaigatüübile tuvastati valik nendega seotud liike (kokku kõigi elupaikade peale 50 liiki), kellele moodustati potentsiaalse leviku mudelid tuvastamiseks iga vaadeldud niidupolügooni potentsiaalset sobivust antud liigi elupaigana. Liikide hulgas oli 26 soontaimeliiki, 5 liblikaliiki, 16 linnuliiki, 2 samblaliiki ja 1 kahepaikne (kõre). Näide levikumudelist on esitatud [joonisel 10](#), näide tunnuse jaotusest on esitatud [joonisel 11](#).

Liigid valiti iga elupaigatüübi kohta eraldi, tuvastades koos ekspertkomisjoniga kaitsealustest ja EL loodusdirektiivi lisade liikidest need, mis on iga niiduelupaiga seisukohalt tähelepanuväärsete ja/või iseloomulike liikide hulgas. Samal ajal peeti silmas, et esindatud oleks nii haruldasemad kui ka tavalisemad kuid langustrendis liigid, sh ka mõned, mis ei ole kaitsealused (nt kullerkupp, pääsusilm, põldlõoke, sookiur). Tähelepanu pöörati ka loodusdirektiivi ja linnudirektiivi II ja IV lisa liikidele.

Niiduelupaikade kohta kasutatud liikide valik on esitatud tabelis 6. Liikide hulgas oli 2 esimese kaitsekategooria liiki, 14 II kaitsekategooria liiki, 21 III kaitsekategooria liiki, 9 liiki oli ilma kaitsekategooriata, kuid olid kas Linnudirektiivi II lisa liigid või kahaneva arvukusega liigid.

Nelja liigi puhul (rohunepp, lammiöölane, nõmme-tähniksiniit, Eesti soojumikas) kasutati Keskkonnaagentuuri poolt koostatud mudelid (kontakt Sander Ahi). Ülejäänud 46 liigi kohta koostati mudelid Juhusliku Metsa (*randomForest*) masinõppe algoritmi kasutades, mis võimaldab väikeseid varieeruvusi võtta paremini arvesse kui teised sageli kasutatavad algoritmid (nt MaxEnt või GLM). Õpetusandmetena kasutatud liikide esinemiskohad pärinesid ilma kaitsekategooriata ning III kaitsekategooria lindude puhul GBIF andmebaasist (väljavõtuga jaanuar 2020, kasutati leiuandmeid alates aastast 2000 (kaasa arvatud)). GBIF andmestik hõlmab endas nii LVA kui ka EELISE vaatlusandmeid. Esimese ja teise kategooria liikide puhul kasutati EELISE ja (olemasolu korral) LVA andmeid ning kõigi taimeliikide puhul kasutati PlutoF andmeid alates aastast 2000 (kaasa arvatud).

Kõik mudelite ehitamiseks kasutatud sisendandmed viidi rasterformaati piksli suurusega 20x20 meetrit. Kõikide liikide jaoks kasutati sama lähenemist ning rakendati sama valikut prognoostunnuseid, millest Random Forest meetod tuvastab kõige olulisemad tunnused. Kasutatud prognoostunnuste hulgas on maakasutuse, mullatingimuste ja liikidele oluliste partnerite levikuandmeid (nt lõokannuse esinemine mustlaik-apollo leviku puhul või peetriteht vareskaera-aasasilniku puhul). Täpsem nimekirja prognoostunnustest on toodud lisatud failides. Testvalimi saamiseks genereeriti igale liigile 1000 "puudumiste" juhupunkti (*pseudo-absences*). Mudelid ja mudelite ehitamiseks kasutatud skriptid on lisatud aruandele.

Saadud tõenäosuslikke prognooskaarte kasutati nii sisendina järjestusanalüüsis, kui ka analüüsi tulemuse visualiseerimiseks, näitamaks iga modelleeritud liigi kohta, milline on nendega seotud elupaikade roll liigi kumulatiivses arvukuses.

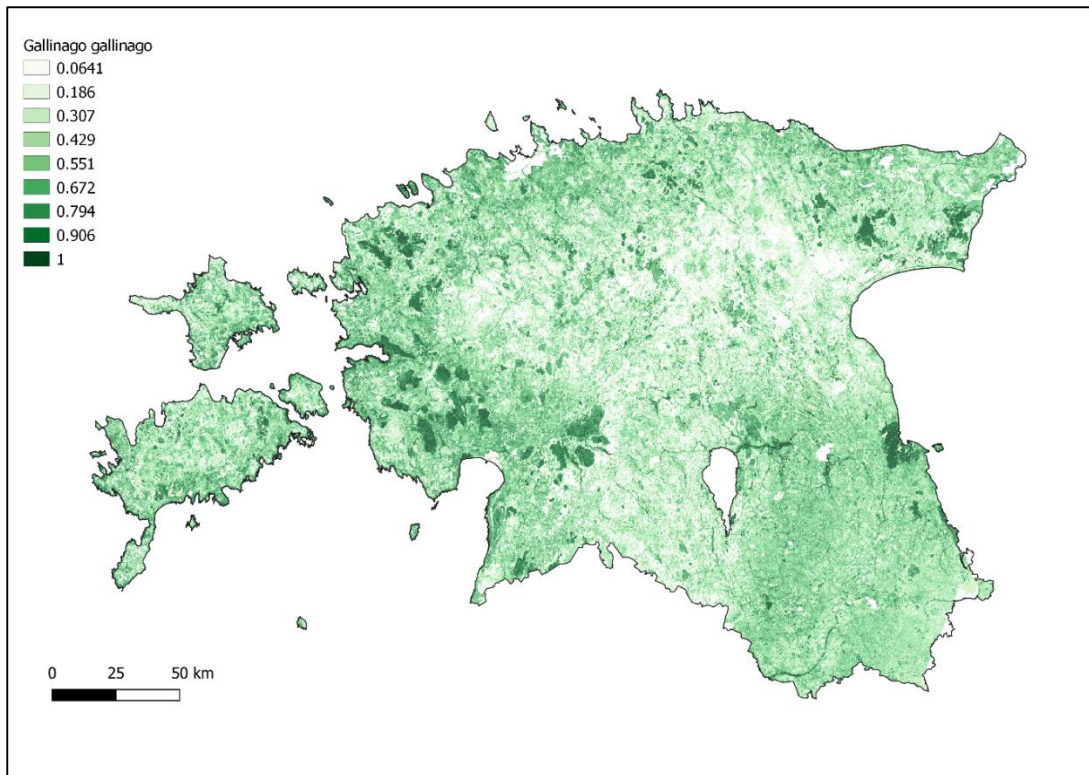
Andmetele antud kaalu põhjendus: I kategooria liike oli valikus võrdlemisi vähe, kuid elupaiga kõrget sobivust selle kategooria liikidele peeti kõrgeima kaalu (10) vääriliseks. Teised kategooriad said oluliselt madalamad väärtused põhjusel, et liikidele koostatud elupaigamudelid on juba ise suured üldistused, mille vastavus tegelikele tingimustele võib olla küsitav. Me ei soovinud, et mudelite põhjal ennustatud sobivus oleks järjestamisel kaalunud üles otseselt mõõdetud olulised tunnused (näiteks kaitsealuste liikide esinemine alal, ala suuruse ja sidususe).

Tabel 6. Analüüsid kasutatud elupaikadega seotud olulised liigid, millele loodi järjestusülesandes kasutatud elupaigamudelid.

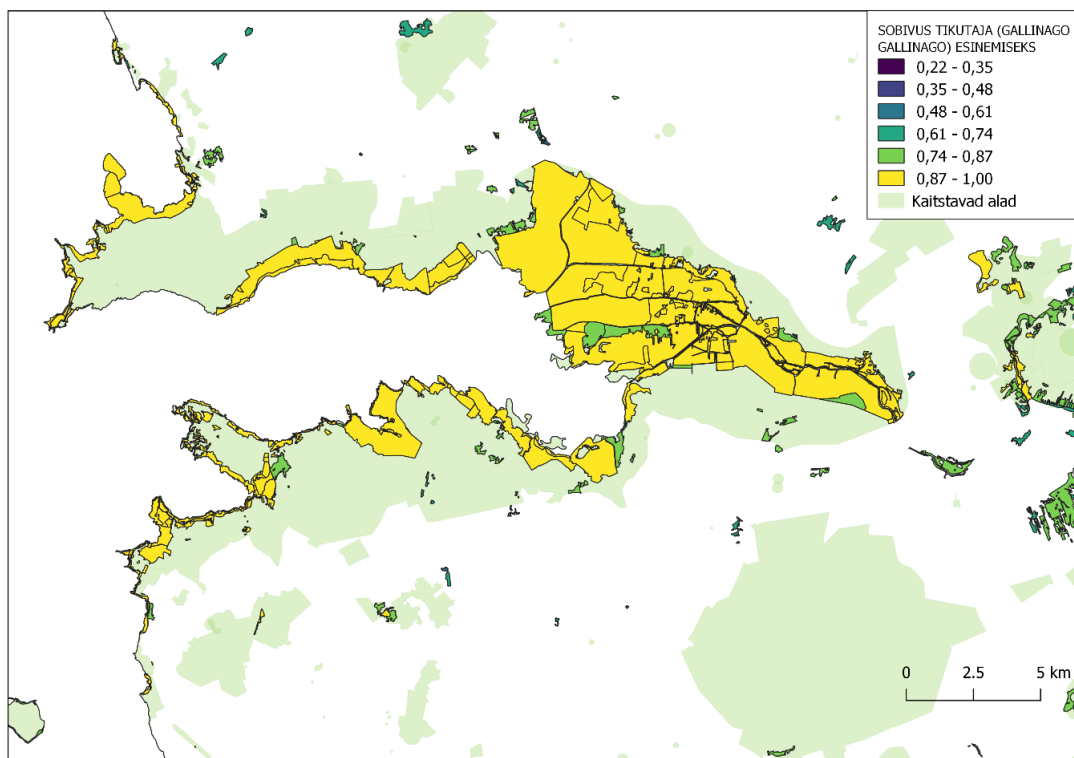
Elupaigatüüp	Elupaigaga seotud oluline liik
1630* rannaniit	Kiivitaja (<i>Vanellus vanellus</i>) Kuldhänilane (<i>Motacilla citreola</i>) Lambahänilane (<i>Motacilla flava</i>) Mustsaba-vigle (<i>Limosa limosa</i>) Niidurüdi (<i>Calidris alpina schinzii</i>) Põldlõoke (<i>Alauda arvensis</i>) Punajalg-tilder (<i>Tringa totanus</i>) Sookiur (<i>Anthus pratensis</i>) Suurkoovitaja (<i>Numenius arquata</i>) Tikutaja (<i>Gallinago gallinago</i>) Kõre (<i>Epidalea calamita</i>)

	<p>Emaputk (<i>Angelica palustris</i>) Niidu-kuremõõk (<i>Gladiolus imbricatus</i>)</p>
4030 nõmmeniit	<p>Nõmmelõoke (<i>Lullula arborea</i>) Nõmme-tähniksinitiib (<i>Maculinea arion</i>)</p> <p>Nõmmnelk (<i>Dianthus arenarius</i>) Jusshein (<i>Nardus stricta</i>) Palu-karukell (<i>Pulsatilla patens</i>)</p>
6280*, 5130 loopealne, kadastik	<p>Nõmmelõoke (<i>Lullula arborea</i>) Nõmme-tähniksinitiib (<i>Maculinea arion</i>) Punaselg-õgija (<i>Lanius collurio</i>) Põldlõoke (<i>Alauda arvensis</i>) Suurkoovitaja (<i>Numenius arquata</i>) Vööt-põõsalind (<i>Sylvia nisoria</i>)</p> <p>Aasnelk (<i>Dianthus superbus</i>) Hall käpp (<i>Orchis militaris</i>) Kaunis kuldking (<i>Cypripedium calceolus</i>) Kärbesõis (<i>Ophrys insectifera</i>) Tõmmu käpp (<i>Orchis ustulata</i>)</p> <p>Jäik keerdsammal (<i>Tortella rigens</i>)</p>
6210, 6210* lubjarikkad aruniidud	<p>Nõmmelõoke (<i>Lullula arborea</i>) Põldlõoke (<i>Alauda arvensis</i>) Rukkirääk (<i>Crex crex</i>) Vööt-põõsalind (<i>Sylvia nisoria</i>)</p> <p>Teelehe-mosaiikliblikas (<i>Euphydryas aurinia</i>)</p> <p>Aasnelk (<i>Dianthus superbus</i>) Arukäpp (<i>Orchis morio</i>) Hall käpp (<i>Orchis militaris</i>)</p>
6270* lubjavaesed aruniidud	<p>Nõmmelõoke (<i>Lullula arborea</i>) Põldlõoke (<i>Alauda arvensis</i>) Rukkirääk (<i>Crex crex</i>)</p> <p>Mustlaik-apollo (<i>Parnassius mnemosyne</i>)</p> <p>Aasnelk (<i>Dianthus superbus</i>) Jusshein (<i>Nardus stricta</i>) Kahelehine käokeel (<i>Platanthera bifolia</i>)</p>
6510 viljakad aruniidud	<p>Nõmmelõoke (<i>Lullula arborea</i>) Põldlõoke (<i>Alauda arvensis</i>) Rukkirääk (<i>Crex crex</i>)</p> <p>Aasnelk (<i>Dianthus superbus</i>) Balti sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza baltica</i>) Kahelehine käokeel (<i>Platanthera bifolia</i>) Rohekas käokeel (<i>Platanthera chlorantha</i>)</p>

6450 lamminiidud	<p>Kuldhänilane (<i>Motacilla citreola</i>) Lambahänilane (<i>Motacilla flava</i>) Rohunepp (<i>Gallinago media</i>) Rukkirääk (<i>Crex crex</i>) Tikutaja (<i>Gallinago gallinago</i>)</p> <p>Lammiöölane (<i>Xylomoia strix</i>) Mustlaik apollo (<i>Parnassius mnemosyne</i>)</p> <p>Niidu-kuremõök (<i>Gladiolus imbricatus</i>) Siberi-võhumõök (<i>Iris sibirica</i>)</p>
6430 servaniidud	<p>Mustlaik-apollo (<i>Parnassius mnemosyne</i>)</p> <p>Balti sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza baltica</i>) Kahkjaspunane sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza incarnata</i>) Kullerkupp (<i>Trollius europaea</i>)</p>
7230, 6410 soostunud niidud, sinihelmika-niidud	<p>Lambahänilane (<i>Motacilla flava</i>) Suurkoovitaja (<i>Numenius arquata</i>) Tikutaja (<i>Gallinago gallinago</i>)</p> <p>Eesti soojumikas (<i>Saussurea esthonica</i>) Harilik muguljuur (<i>Herminium monorchis</i>) Kullerkupp (<i>Trollius europaeus</i>) Kärbesõis (<i>Ophrys insectifera</i>) Niidu-kuremõök (<i>Gladiolus imbricatus</i>) Pääsusilm (<i>Primula farinosa</i>) Siberi-võhumõök (<i>Iris sibirica</i>) Soo-neiuvaip (<i>Epipactis palustris</i>)</p>
6530*, 9070 puisniidud, puiskarjamaad	<p>Punaselg-õgija (<i>Lanius collurio</i>) Väänkael (<i>Jynx torquilla</i>)</p> <p>Vareskaera-aasasilmik (<i>Coenonympha hero</i>)</p> <p>Teelehe-mosaiikliblikas (<i>Euphydryas aurinia</i>) Kaunis kuldking (<i>Cypridium calceolus</i>) Laialehine neuuvaip (<i>Epipactis helleborine</i>) Mets-õunapuu (<i>Malus sylvestris</i>) Pung-kirburohi (<i>Polygonum viviparum</i>) Rohekas käokeel (<i>Platanthera chlorantha</i>) Valge tolmpes (<i>Cephalanthera longifolia</i>) Värvi-paskhein (<i>Serratula tinctoria</i>)</p>



Joonis 10. Tikutaja (Gallinago gallinago) elupaikade sobivusmudel. Kõik elupaigamudelid on esitatud koos aruandega (kataloog Liikide mudelid).



Joonis 11. Näide sobivusmudeli rakendamisest. Igale polügoonile on arvatud elupaigamudeli põhjal tõenäoline sobivus tikutaja (Gallinago gallinago) elupaigana (veerg 'Gal_gal_mn' esitatud kaardikihil). Matsalu rahvuspark ja ümbrus

Sisendandmed: elupaik

Ala suurus

Lühend kaardikihtidel: ARCMB.

Kasutatud kaal: 4, rannaniitude puhul 9, puiskarjamaade puhul 3.

Kirjeldus. Antud tunnuse saamiseks liideti kokku kõrvuti asetsevad sama elupaigatüübi polügoonid, kuna sageli on eri kaardikihtide liitmisest ning kaardistamispraktikatest tulenevalt üksikud polügoonid väga väikesed, kuigi elupaik tervikuna katab suurema ala.

Ala suurus näitab elupaiga seisundit ja väärtust erinevate liikide populatsioonide säilimiseks. Üldjuhul on suuremad alad liigirikkamad, suuremate ja elujõulisemate populatsioonidega ning vähem ohustatud erinevate negatiivsete tegurite poolt.

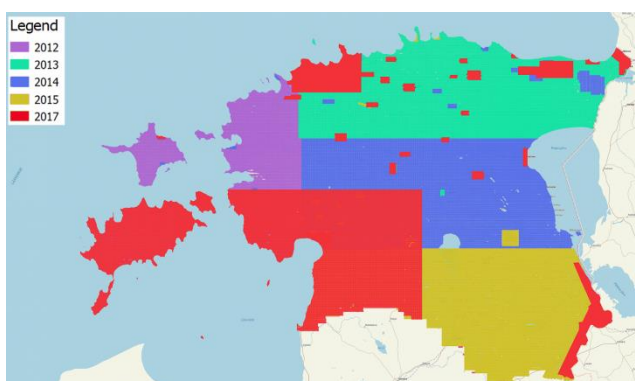
Andmete antud kaalu põhjendus: Ala suurus on oluline ökoloogiline tegur, mida peeti eriti kõrge kaalu vääriliseks rannaniitude, kuid võrdlemisi vähemtähtsaks näiteks puiskarjamaade puhul.

Ala taastatavus

Lühend kaardikihtidel: RST_POT.

Kasutatud kaal: 3, rannaniitude puhul 8, puiskarjamaade puhul ei kasutatud.

Kirjeldus. Maa-ameti LiDAR-mõõdistusel põhineva taimkatte kõrgusmodeli komposiitkihi alusel kaardistati iga pärandkoosluse polügooni avatud ala osakaal ja puittaimede katvus eri kõrgusklasside kaupa. Kasutati värskemat kevadist ülelendu, antud juhul aastate 2012-2017 andmed, vt [joonis 12](#)). Näide tunnuse jaotusest on esitatud [joonisel 15](#).



Joonis 12. Puittaimede kõrgusklasside hindamiseks kasutatud LiDAR taimkatte kõrgusmodeli komposiitkihi ülelennuajad.

Hinnatud kõrgusklassid on toodud [tabelis 7](#).

Tabel 7. Ala taastatavuse hinnanguks kasutatud taimkatte kõrgusklassid LiDAR kaardistuse taimkattemudeli alusel.

Kõrgusklass	Taimkatte kõrgusvahemikud	Selgitus
1	0 m	Lage, enamasti madala niidutaimestikuga piirkond
2	>0-1.3 m	Väga madalate põõsaste või kõrgemate rohttaimedega piirkond. Valdavalt siiski lage piirkond. Seda klassi esines Eesti PLKdel väga vähe
3	>1.3-5 m	Madalate põõsastega kinnikasvanud piirkond
4	>5-8 m	Kõrgemate põõsaste või noorte puudega piirkond

5	>8-10 m	Noorte puude või vähese produktiivsusega aladel ka vanemate puudega piirkond
6	>10 m	Vanemate puudega piirkond

Kõrgusklasside jaotust kasutati eesmärgiga tuvastada hiljuti võsastunud ja nooremate puudega alad (puittaimede kõrgus kuni 8 meetrit) tugevamalt kinni kasvanud ja suuremate puudega aladest. Kuna LiDAR taimkatte kõrgusmudeli piksli suurus on 10x10 meetrit, ei võimalda see eristada väga väikeseid avatud laike puude-põõsaste vahel ning analüüs ilmselt pigem ülehindab võsastumise taset.

Kasutades kõrgusklasse, anti igale avatud niiduelupaiga polügoonile (st välja arvatud puisniidud ja puiskarjamaad) taastamispotentsiaal skaalal lihtne-keskmine-keerukam, kasutades järgnevaid kriteeriume:

1) taastamine lihtne/puittaimede katvus vähene või mõõdukas (väärtus 3, vähemalt puittaimede eemaldamise seisukohast on ala taastamine ilmselt väga lihtne või ei ole taastamine üldse vajalik):

- kogu puittaimede katvus vähem kui 70% ehk avatud pinda rohkem kui 30% kogu pindalast. Avatud elupaigatüüpides indikeerib 70-80% suurem puittaimede katvus kiiret valgusnõudlike niiduliikide liigirikkuse langust (Pärtel et al., 1999).

VÕI

- hiljutine taastatavuse hinnang (inventeerimise kuupäev al 2015) oli märgitud sisendina kasutatud elupaigakihtidel (KR_PLK, NAT) kõrgeima väärtusega (I).

2) taastamine keskmine/puittaimede katvus suur (väärtus 2, vähemalt puittaimede eemaldamise seisukohast on ala taastamine võrdlemisi lihtne, kindlasti on säilinud avatud niiduosasid):

- kogu puittaimede katvus 70% (k.a.) kuni 90%, kuid millest puude katvus (kõrgusklassid 5-6) vähem kui 50% VÕI

- hiljutine taastatavuse hinnang (inventeerimise kuupäev al 2015) oli märgitud sisendina kasutatud elupaigakihtidel (KR_PLK, NAT) keskmise väärtusega (II).

3) taastamine keerukam/puittaimede katvus väga suur, esineb palju puid (väärtus 1, vähemalt puittaimede eemaldamise seisukohast on ala taastamine juba keerukam, alal kasvab võrdlemisi rohkelt kõrgeid puid ja põõsaid, viidates pikaajalisele kinnikasvamisele. Siiski on Eestis nüüdseks väga arvukalt lausaliselt võsastunud aladest taastatud niite, mistõttu ei tohiks seda klassi tõlgendada kui madala prioriteetsusega taastatavat ala, vaid kui indikaatorit taastamise keerukusest ja muidu väärtuslikes piirkondades ka taastamise kiirest vajadusest):

- kogu puittaimede katvus 70% (k.a.) kuni 90%, kuid millest puude katvus (kõrgusklassid 5-6) rohkem kui 50%

VÕI

- kogu puittaimede katvus rohkem kui 90% (k.a.)

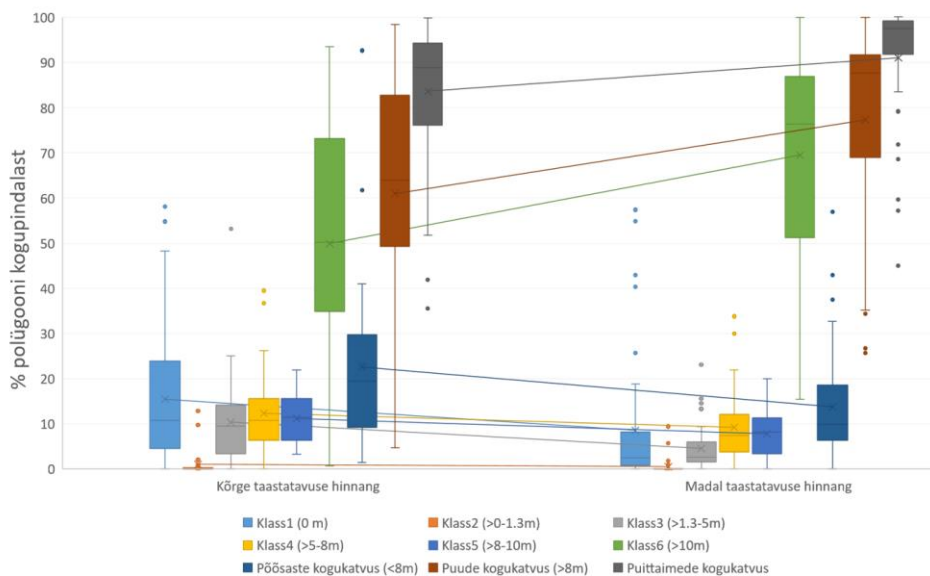
VÕI

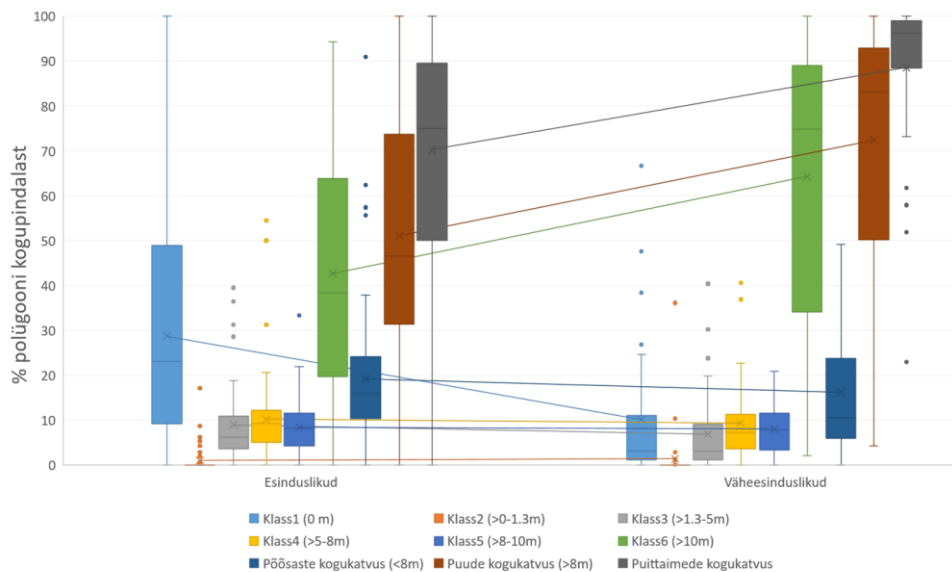
taastatavuse hinnang algsetes kaardikihtides oli III või IV olenemata inventeerimise ajast.

Puisniitude taastatavuse hinnang

Eelnevad kriteeriumid kehtisid avatud niiduelupaikadele. Puisniitudele (6530*) määrati taastatavuse hinnang järgnevalt. Võrdlesime omavahel hiljuti (pärast 2015. aastat) välitöödel kõrge taastatavuse hinnangu (hinnang I, 31 ala) ning väga madala hinnangu (hinnang III, 47 ala) saanud Eesti puisniite, et

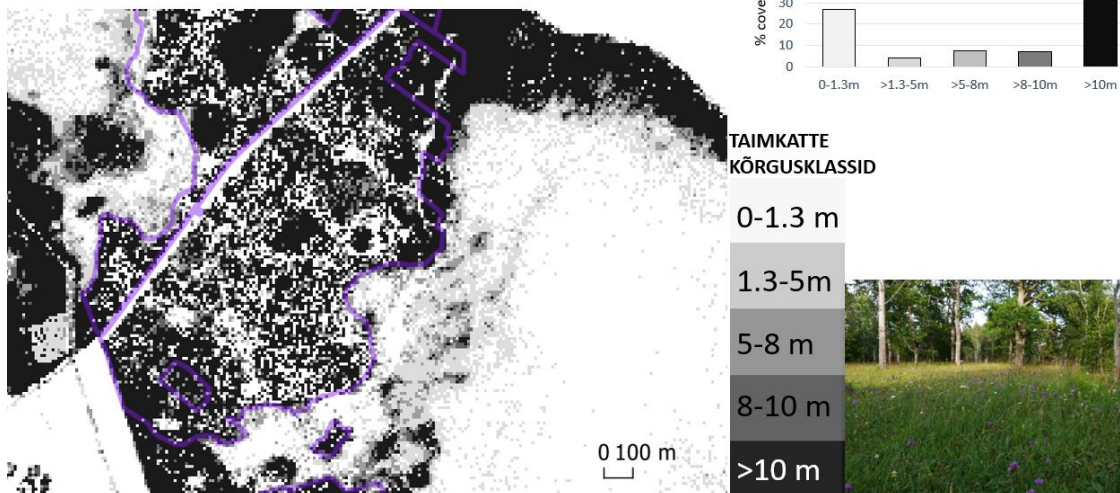
leida, kas on võimalik erinevas seisus puisniite LiDAR taimkatte kõrgusmudeli abil eristada. Lisaks taastatavuse hinnangule võrldesime ka alade esinduslikkust, valides igas hinnatavas kategoorias kõrgeima väärtuse saanud puisniidud (esinduslikkus, struktuuri säilimine, funktsioonide säilimine, looduskaitseline seisund kõik I, kokku 78 ala) ning hiljuti (alates 2015. aastast) välitöödel kõige madalama esinduslikkuse seisundiväärtuse saanud puisniidud (38 ala). Võrreldes eri gruppide kõrgusklasside jaotust selgus, et nii taastatavuse kui esinduslikkuse hinnangu poolest erinevad madala ja kõrge hinde saanud puisniidud peamiselt täielikult lageda ala (kõrgusklass 1) osakaalu, suurte puude osakaalu (üle 10 meetrised) ning tänu puudele ka kogu puittaimede katvuse poolest (Joonis 13). Põõsaste (kõrgusklass 3-4) ja madalamate puude (kõrgusklass 5) katvused ei erinenud. Välitöödel madala taastatavuse hinnangu saanud aladel oli valdavalt avatud ala vähem kui 10% (keskmiselt 8.5%) ning üle 10 meetrised puude katvus 50-85% (keskmiselt ca 70%), samas kui kõrge taastatavuse hinde saanud aladel oli avatud ala 5-25%, keskmiselt 15% ning rohkem kui 10 meetriseid puid 35-73%, keskmiselt 50%. Pisut sarnane tulemus oli ka esinduslikkuse puhul, kus Eesti esinduslikumatel puisniitudel on avatud ala hinnangud 10-50% vahel, väheesinduslikel alla 10%. NB: need hinnangud kehtivad vaid antud meetodit kasutades, mis tõenäoliselt ülehindab puittaimede katvust võrreldes nt maa peal tehtud võrahinnangutega. Eri meetoditel tehtud puittaimede katvus (liituvus) hinnangud ei pruugi olla võrreldavad. Näide antud meetodil hinnatud kõrgusklasside jaotusest Eesti hästi majandatud ja heas seisus puisniidul (Nedrema puisniit) on toodud [joonisel 14](#).





Joonis 13. Taimkatte kõrgusmudeli kõrgusklasside jaotuse erinevus inventuuridel kõrge ja madala taastatavuse hinnangu (ülemine joonis) ning kõrge ja madala esinduslikkuse hinnangu (alumine joonis) saanud puisniitudel. Väheesinduslikel puisniitudel on keskmiselt väiksem protsent avatud ala (vähem kui 10% 1. kõrgusklassi kuuluvaid pikseleid).

LiDAR taimkatte kõrgusmudeli eri kõrgusklassidesse jaotus hästi majandatud puisniidul (Nedrema)



Joonis 14. Näide Maa-ameti LiDAR taimkatte kõrgusmudeli põhjal arvatud kõrgusklasside jaotusest Nedrema puisniidul

Tuginedes analüüsist saadud infole anti puisniitudele taastatavuse hinnangud vaid kahes klassis:

1) taastamine lihtne (väärtus 3, vähemalt puittaimede eemaldamise seisukohast on ala taastamine ilmselt väga lihtne või ei ole taastamine üldse vajalik):

- avatud ala (kõrgusklass 1 ja 2) on säilinud rohkem kui 10%

VÕI

- hiljutine taastatavuse hinnang (inventeerimise kuupäev al 2015) oli märgitud sisendina kasutatud elupaigakihtidel (KR_PLK, NAT) kõrge või keskmise väärtusega (I või II)

2) taastamine keerukam (väärtus 1, puisniit on võrdlemisi kinni kasvanud, avatud ala on säilinud väga vähe, taastamine on ilmselt keeruline):

- avatud ala (kõrgusklassid 1 ja 2) on säilinud vähem kui 10%

VÕI

- puude katvus (üle 8 m) on väiksem kui 10%, viidates olukorrale, et tegu ei ole puisniiduga või et toimunud on raie, kus on eemaldatud ka puisniidule iseloomulikud puud (selliseid alasid oli 131 ha jagu)

VÕI

- taastatavuse hinnang sisendina kasutatud elupaigakihtidel (KR_PLK, NAT) oli III või IV olenemata inventeerimise ajast.

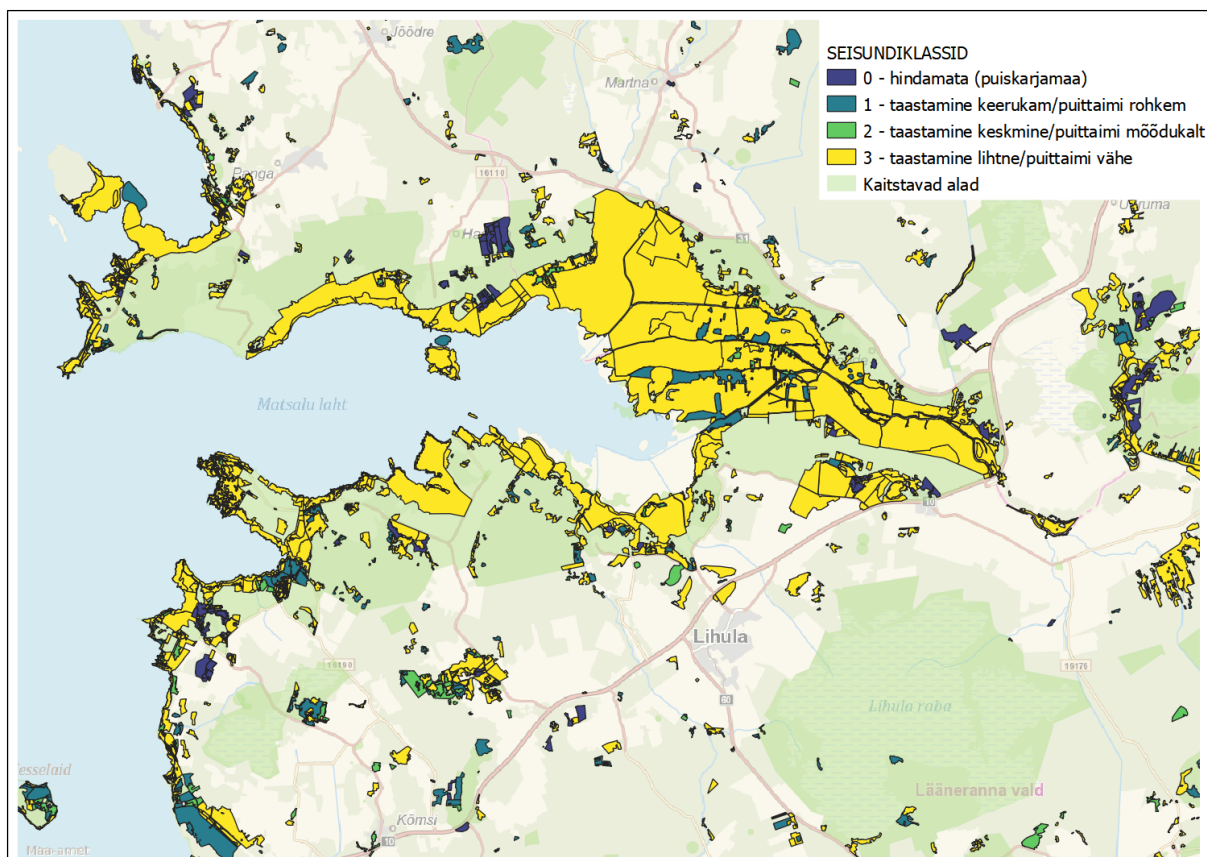
Puiskarjamaade taastatavuse hinnang

Puiskarjamaadele (9070) LiDAR andmeid taastatavuse hindamiseks ei kasutatud, rakendati vaid sisendina kasutatud elupaigakihtidel (KR_PLK, NAT) olevaid taastatavuse hinnanguid skaalal I-II-III (lihtne-keskmise-keerukam), mis võimaldasid taastatavust määrata vaid väga väikesel osal aladest. Hinnangu sai sel moel 384 polügooni 2221 puiskarjamaa polügoonist.

Andmete kasutus: Puittaimede kõrgusklasside ja katvuse abil arvatud taastamispotentsiaali rakendati järgmiselt (kaardikihil tulp RST_POT):

- 1 - taastamine keerukam/puittaimede katvus väga suur
- 2 - taastamine keskmine/puittaimede katvus suur
- 3 - taastamine lihtne/puittaimede katvus vähene või mõõdukas (elupaigale 9070 hinnangut ei antud)

Andmetele antud kaalu põhjendus: Tunnusele anti võrdlemisi madal kaal, kuna tegu on suhteliselt kaudse hinnanguga taastatavusele ja ala seisundile. Kuna lisaks taastamispotentsiaalile väljendab tunnus ka puittaimede katvust ja kõrgust üldiselt, siis rannaniitudel anti tunnusele võrdlemisi kõrge kaal kuna juba madal puittaimede katvus toob rannaniidul võrreldes teiste avatud elupaigatüüpidega kiire degradeerumise.



Joonis 15. Sisendandmetena kasutatud kaitsealuste liikide arv igal kasutatud niidupolügoonil Matsalu rahvusparki ja ümbruse näitel (veerg RST_POT esitatud kaardikihil).

Sisendandmed: piirangud ja võimalused

Hoolduse olemasolu ümbruskonnas

Lühend kaardikihtidel: MNG_T.

Kasutatud kaal: 3, puiskarjamaade puhul 7, kõigi elupaigatüüpide puhul kokku 5.

Kirjeldus: 2019. aasta seisuga hooldatava ala pindala 3 km raadiuses vaadeldud polügooni ümber. Eesmärgiks oli tuvastada, kas piirkonnas on aktiivset niiduhooldust ning eeldati, et kui lähiümbruses (3 km raadiuses) on hooldatud suuremad alad, siis on ka antud niidupolügooni hoolduse korraldamine lihtsam. Tunnuse moodustamiseks kasutati kahte andmestikku - Keskkonnaameti andmekihti 2019. aasta PLK-de toetuskeemi raames hooldatavate alade kohta ning Keskkonnaameti koostatud ülevaadet ainult ühtse pindalatoetuse abil hooldatavatest pärandkooslustest.

Andmete antud kaalu põhjendus: üldiselt anti tunnusele madal kaal, kuid olulisemaks peeti hoolduse olemasolu piirkonnas puiskarjamaade puhul.

Elupaiga ajalooline levik piirkonnas

Lühend kaardikihtidel: HistoWet (niisked niidud) ja HistoDry (kuivad niidud).

Kasutatud kaal: 8/7, puiskarjamaadel 10 (niisked niidud), rannaniidud 5/5 (kuivad niidud ja niisked niidud mõlemad), üle kõigi elupaikade anti kaaluks 9.

Kirjeldus. Igale polügoonile arvutati ajalooline niiduelupaikade levik 5 km raadiuses. Ajalooliste andmetena kasutati 1930-1950 läbi viidud suureskaalalise taimkattekaardistamise andmeid (Laasimer 1965) (**Joonis 16**). Vastavad kaardikihid (algselt paberil) digitaliseeriti Tartu Ülikoolis. Niiduelupaikasad saab ajaloolisel kaardikihil jagada niisketeks niitudeks (sh soostunud niidud ja soostunud puisniidud) ja kuivadeks niitudeks. Ajaloolistest elupaigatüüpide moodustatigi 2 gruppi (niisked ja kuivad niidud), mis omakorda seostati tänaste niiduelupaikadega. Mõnele tänasele elupaigatübile rakendati ainult kas kuiva või niiske niidu gruppi, mõnedele elupaigatüüpidele mõlemat.). Näide tunnuse jaotusest on esitatud **joonisel 17**.

Niiskete/soostunud niitude gruppi arvati ajalooliselt taimkattekaardilt järgmised elupaigatüübid:

- *Liigivaesed lodud ja soostunud puisniidud (lubjarikkal põhimoreenil) (elupaiga kood ajaloolisel kaardil 18)*
- *Liigivaesed madalsood ja soostunud niidud (elupaiga kood 19)*
- *Lamminiidud ja lammisood (kood 20)*
- *Liigirikkad lodud ja soostunud puisniidud (lubjarikkal põhimoreenil) (kood 21)*
- *Liigirikkad madalsood ja soostunud niidud (kood 22)*

Niiskete niitude hulka kuuluvad ajaloolisel kaardil ka liigirikkad ning liigivaesed madalsood, mis tänases elupaikade jaotuses kuuluvad pigem soo-elupaikade hulka. Kuna aga nii soostunud niidud kui madalsoode toetavad sarnast elustikku, ei ole väga suur viga neid ajaloolise sidususe puhul arvesse võtta. Siiski tuleb olla edaspidi tähelepanelik otseste võrdluste tegemisel niiskete/soostunud niitude ajaloolise ja tänase leviku vahel, kuna ajalooline kaart ei võimalda madalsoid ja soostunud niite eristada.

Kuivade niitude gruppi arvati ajalooliselt taimkattekaardilt järgmised elupaigatüübid:

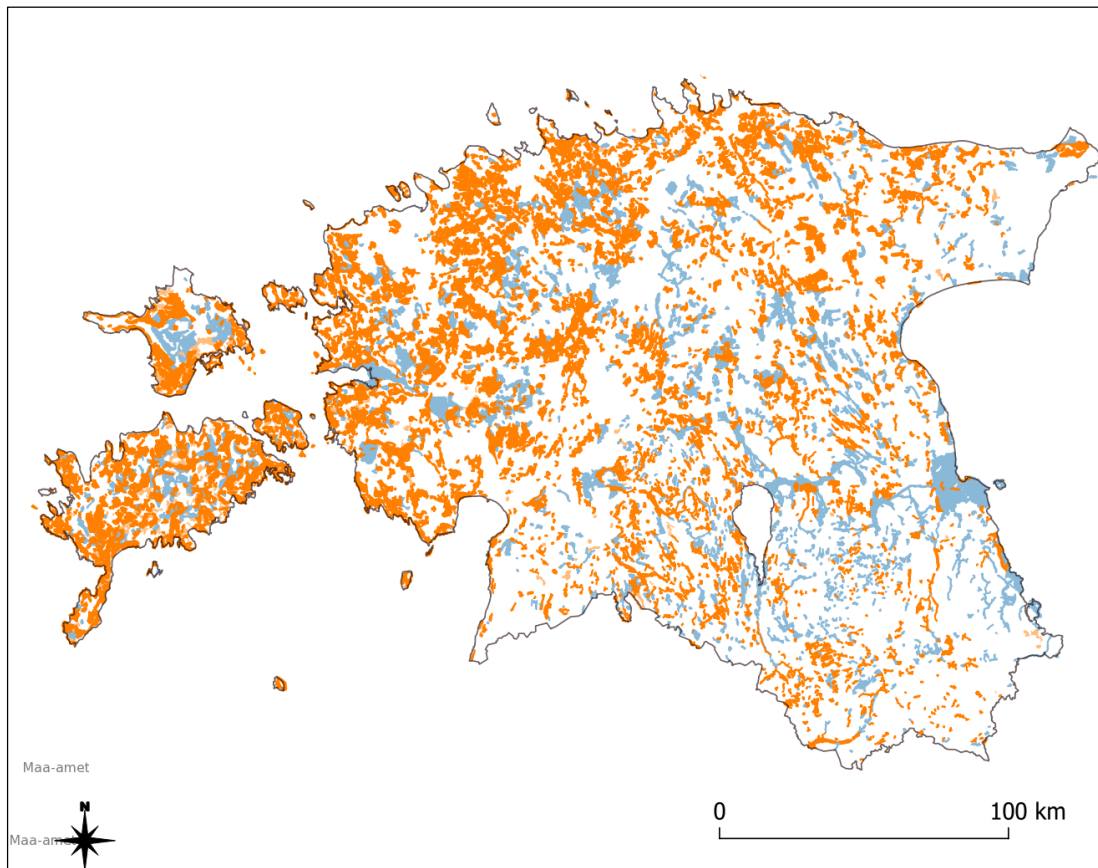
- Luidete ja liivikute taimkate (kood 23)*
- Liigivaesed aruniidud (kood 24)*
- Liigirikkad aruniidud (kood 25)*
- Liigivaesed aru-puisniidud (ajuti liigniisked) (kood 26)*
- Liigirikkad aru-puisniidud (ajuti liigniisked)(kood 27)*
- Lood (kood 28)*
- Lookadastikud (kood 28b)*
- Põõsasmarana lood (kood 28a)*
- Rannikutaimkond (ranniku-niidud) (kood 29)*
- Kadastikud savi- või liivapinnasel (kood 36)*
- Kanarbiku põõsastikud (liival) (kood 38)*

Info, millise tänase niiduelupaigatüübi puhul võeti arvesse ajaloolisi niiskeid niite või kuivi niite, on antud **tabelis 8**.

Tabel 8. Iga tänase elupaigatüübi kohta rakendatud ajalooliste elupaigatüüpide grupid ning neile antud kaalud. Mõne elupaigatüübi puhul kasutati mõlemat gruppi korraga, kuid varieerusid kummalegi grupile antud kaalud.

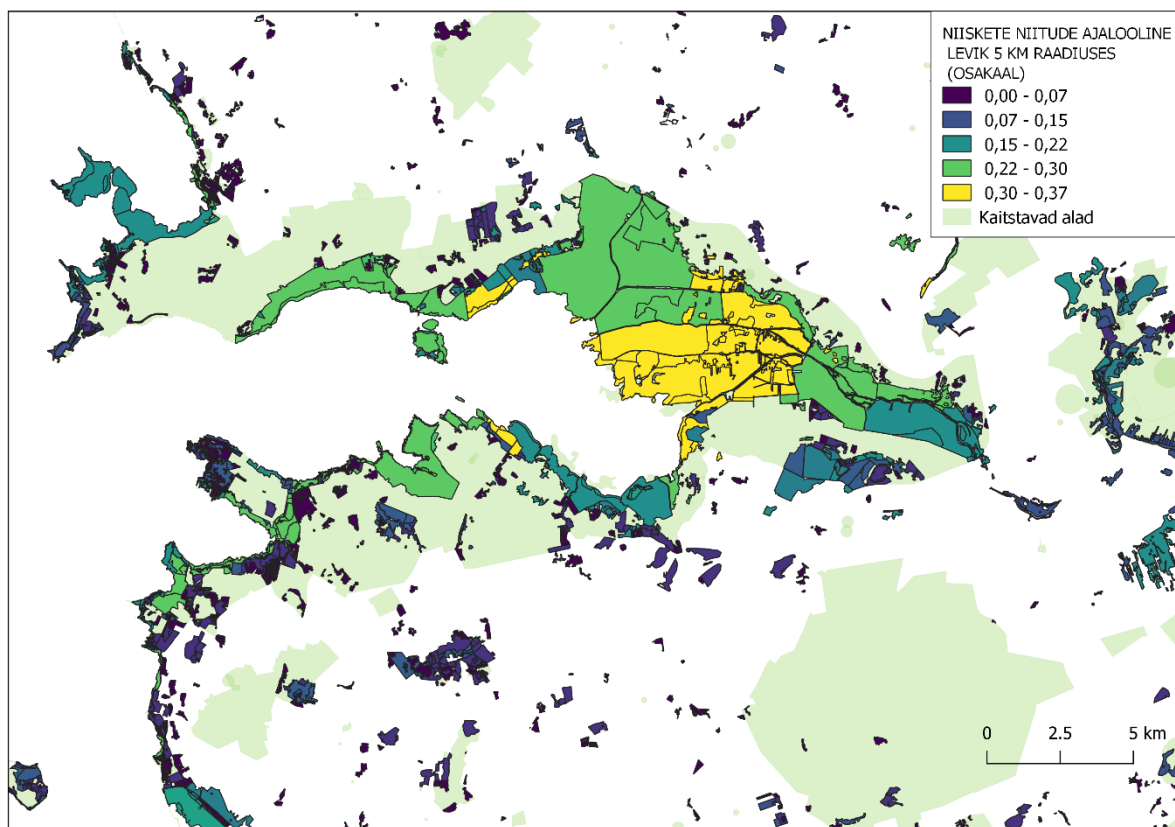
<i>Loodusdirektiivi elupaigatüübi kood</i>	<i>Lühinimetus</i>	<i>Sidususe arvutamiseks kasutatud ajaloolised niidud</i>	
1630*	rannaniidud	KUIVADE NIITUDE GRUPP 5	NIISKETE NIITUDE GRUPP 5
4030	nõmmeniidud	KUIVADE NIITUDE GRUPP 8	

5130	kadastikud	KUIVADE NIITUDE GRUPP 8	
6210(*)	lubjarikkad aruniidud, sh orhideerohked niidud	KUIVADE NIITUDE GRUPP 8	
6270*	lubjavaesed aruniidud	KUIVADE NIITUDE GRUPP 8	
6280*	loopealsed	KUIVADE NIITUDE GRUPP 8	
6410	sinihelmika-niidud	NIISKETE NIITUDE GRUPP 8	KUIVADE NIITUDE GRUPP 7
6430	servaniidud	NIISKETE NIITUDE GRUPP 8	KUIVADE NIITUDE GRUPP 7
6450	lamminiidud	NIISKETE NIITUDE GRUPP 8	KUIVADE NIITUDE GRUPP 7
6510	viljakad aruniidud	KUIVADE NIITUDE GRUPP 8	
6530*	puisniidud	KUIVADE NIITUDE GRUPP 8	
7230	soostunud niidud	KUIVADE NIITUDE GRUPP 8	NIISKETE NIITUDE GRUPP 7
9070	puiskarjamaad	KUIVADE NIITUDE GRUPP 10	



Joonis 16. Ajalooline (1930-1950) kuivade niitude (oranžid polügoonid) ning niiskete ja soostunud niitude (koos madalsoodega) (sinised polügoonid) levik (Laasimer, 1965).

Andmete antud kaalu põhjendus: Ajaloolisele levikule anti valdavalt väga kõrged kaalud, kuna tegu on ökoloogiliselt äärmiselt olulise tunnusega, mis määrab ka tänase elupaiga elurikkuse ning taastamispotentsiaali. Samuti pidasime oluliseks asjaolu, et andes ajaloolisele levikule kõrge kaalu, saavad kõrgema prioriteetsuse ka need piirkonnad, mis täna võivad olla niitude leviku osas oluliselt vaesunud, kuid kus ajalooliselt on olnud palju niite (nt Kesk-Eesti). Need piirkonnad on taastamise ja hoolduse seisukohast eriti olulised, võimaldades parandada niitude regionaalset katvust ning nõ järelle aidata piirkondi, kus niitude pindala on läbi teinud väga suure kahanemise.



Joonis 17. Niiskete niitude grupis sisendandmetena kasutatud niiskete niitude ajalooline levik niidupolügooni ümber 5 km raadiuses. Esitatud on niiskete niitude hulka kuuluvate niitude katvuse osakaal 5 km raadiusega ringi kogupindalast. Andmed on esitatud Matsalu rahvuspargi ja ümbruse näitel (veerg histo_WET esitatud kaardikihil).

Lisainfo

Elupaiga prioriteetsus

Lühend kaardikihtidel: Priority

Kirjeldus. Sarnaselt Poollooduslike koosluste tegevuskavas aastani 2020, järjestasime Eesti poollooduslikud kooslused nende tänase prioriteetsuse järjekorras, et aidata teha otsuseid valikute tegemisel (**Tabel 9**). Hinnang tugineb poollooduslike koosluste tegevuskavas aastani 2020 antud hinnangul ning seda kohendati töö raames moodustatud ekspertgrupi poolt. Piiratud vahendite korral on vajalik esmajärjekorras keskenduda I ja II prioriteetsusega elupaigatüüpide seisundi parandamisele, tehes seda vastavate elupaikade fookusjärjestuse skoori kasutades.

Tabel 9. Eesti poollooduslike koosluste elupaigatüüpide prioriteetsus.

Loodusdirektiivi elupaigatüübi kood	Lühinimetus	Elupaiga prioriteetsus
1630*	rannaniidud	II
4030	nõmmeniidud	I
5130	kadastikud	III
6210(*)	lubjarikkad aruniidud, sh orhideerohked niidud	I

6270*	lubjavaesed aruniidud	I
6280*	loopealsed	I
6410	sinihelmika-niidud	II
6430	servaniidud	III
6450	lamminiidud	II
6510	viljakad aruniidud	III
6530*	puisniidud	I
7230	soostunud niidud	II
9070	puiskarjamaad	II

Niitude taastamise "riskiliigid"

Töö käigus esitatud materjalidele on lisatud nimekiri ja kaardikiht liikidest, kellele niitude taastamistööd ei pruugi hästi mõjuda (valdavalt vana metsa ja kõdupuiduga liigid). Kaardikiht ja liiginimekiri on tehtud Liina Remmi poolt. Tegu on infomaterjaliga, mis aitab jälgida, et niitude taastamistöödel ei kahjustataks raie- või hooldustööde läbiviimisel olemasolevaid niitudega mitteseotud liikide elupaiksid.

Tulemused

Millises järjekorras ning kus Eesti poollooduslike kooslusi taastamise ja hooldusesse võtta?

Analüüsi tulemusena järjestasime iga elupaigatüübi elupaigalaigud vastavalt nende olulisusele kaitse-eesmärkide saavutamisel. Fookusjärjestuse skoor varieerub elupaigatüübi kaupa kaitse-

eesmärkide täitmiseks esmajärjekorras olulistest kuni nendeni, mille panus kaitse-eesmärkide täitmisesse on kõige väiksem. Töö tulemusena on võimalik iga elupaigatüübi polügoone antud skoori alusel järjestada. Fookusjärjestus väljendab programmi Zonation arvutatud skoor (lisatud kaardikihtides veerud nimega ZonatPRCTC ja ZonatALL, vt ka ülaltpoolt peatükki 'Töö väljund' leheküljel 22). Skoorid on koondatud fookusjärjestuse klassidesse, mis aitavad valida taastamiseks ja hoolduseks kõige olulisemad piirkonnad Eesti kaitsealadel aga ka kaitsealadest väljaspool. Näiteks tähistab klass 1

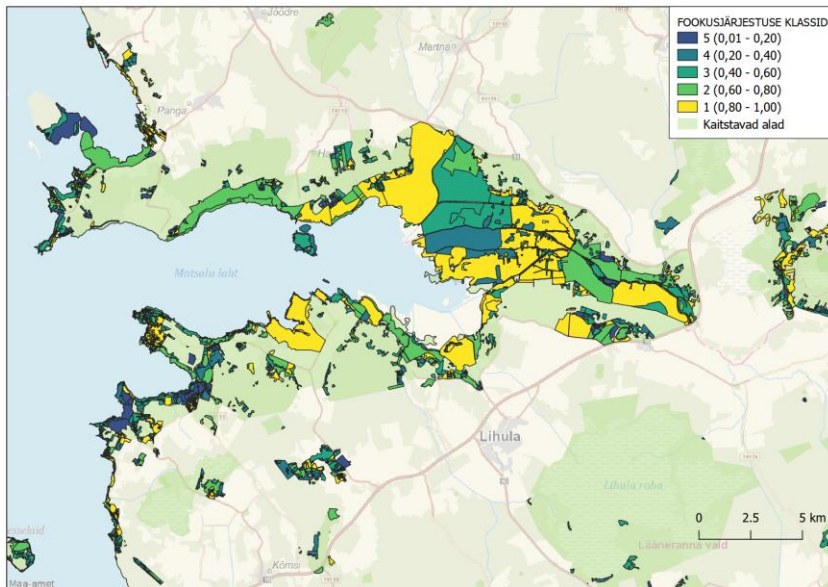
Näide fookusjärjestuse skoori kasutusest kaitstavatel aladel asuvate rannaniitude näitel.

- 1) Filtreerida lisatud kaardikihil või Exceli tabelis välja rannaniidud (pohityyp = 1630*)
- 2) Järjestada alad veeru ZonatPRCTC alusel ühest nullini.
- 3) Veerg " area_prctc" näitab elupaigalaigu pindala Edasised sammud
- 4a) Valides mööda veergu 'area_prctc' elupaigalaigud kuni X% (näiteks 50%) elupaiga kogupindalast on võimalik tuvastada pindalaliselt 50% kõrgeima olulisusega alad rannaniitude seast.
- 4b) Valides elupaigalaigud väärtusega (näiteks) 1-0.45 'ZonatPRCTC' veerust on võimalik tuvastada pooled kõrgeima skoori saanud alad kõikidest rannaniitudest.
- 4c) Valides elupaigalaigud väärtusega 1-3 veerust 'fookusjärjestus_klass', on võimalik valida kolme kõrgeimasse fookusjärjestuse klassi kuuluvad rannaniidud.

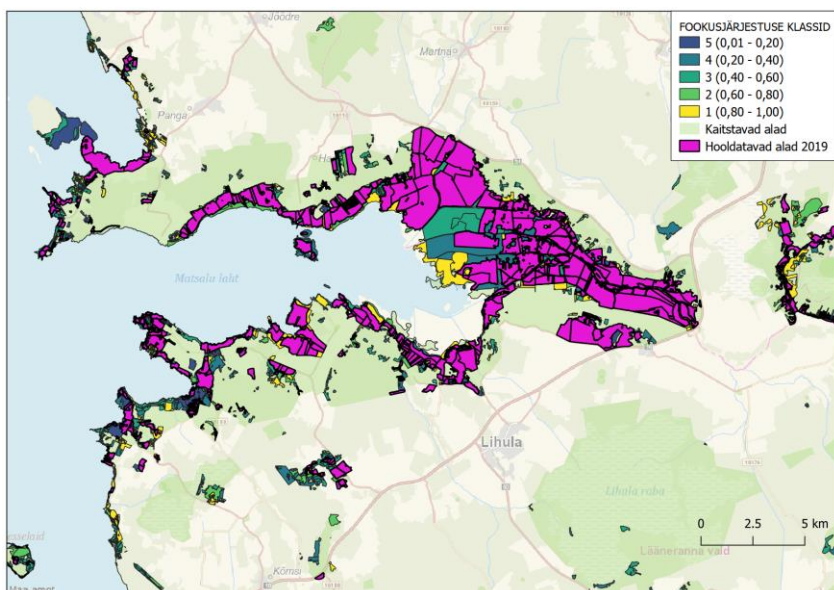
NB: Eespool olevate alade (kõrgemasse fookusjärjestuse klassi kuuluvate või kõrgema skooriga (ZonatPRCTC) säilimist peaks võrreldes tagapool olevate aladega korraldama esimeses järjekorras.

fookusjärjestuse skoare 1-0.8, aidates identifitseerida kõige kõrgema olulisega alasid igast elupaigatüübist. Joonistel 18-20 on näidatud fookusjärjestuse klasside ruumiline paiknemine Matsalu rahvuspargi näitel, kus on eristatud ainult kaitstavatel aladel läbi viidud analüüs (**Joonis 18**), kaitstavatel aladel läbi viidud analüüs koos hetkel hooldatavate alade kaardikihiga (**Joonis 19**) ning üle kõigi alade (ka kaitsealadest väljaspool läbi viidud analüüsiga (**Joonis 20**)). Tulemuslikuks taastamiseks ja hooldamiseks tuleks esmajärjekorras alade hoolduskeemi laiendamisel arvestada nende aladega, mis jäävad kõrgematesse klassidesse (1-3), seejärel võtta ette madalamate klasside (4-5) polügoonid. Lisaks fookusjärjestuse skoorile on kaitse planeerimisel oluline silmas pidada ka elupaigatüübi enda prioriteetsust (**Tabel 9**), eelistades piiratud vahendite korral I ja II prioriteetsusega elupaigatüüpe (eelistades esmajärjekorras nende kaitset korraldades esimestesse fookusjärjestuse klassidesse kuuluvaid alasid), kuid mitte unustades ka III prioriteetsusega elupaigatüübi kõige väärtuslikumaid alasid. Elupaigatüüpide prioriteetsus on märgitud lisatud kaardikihtides ja Exceli tabelis tulbas "Priority".

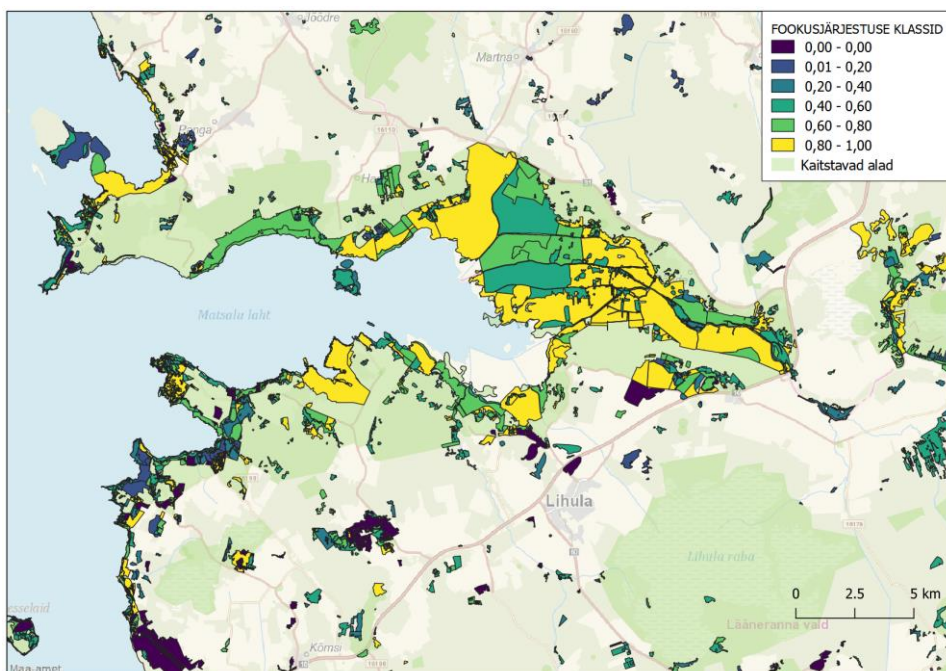
Lisatud kaardikihti ning Exceli tabelit on võimalik kasutada erinevate analüüside läbiviimiseks. Näiteks on võimalik leida, kui suurt pindala on vaja hooldada/taastada, et oleks tagatud 50% kõige olulisemate alade säilimine igal kaitsealal või üle Eesti



Joonis 18. Järjestusanalüüsi tulemus kaitstavatel aladel paiknevate niitude osas Matsalu rahvuspargi ja ümbritsevate alade näitel. Kõrgemate väärtustega alasid tuleks võrdsete valikute korral hoolduses ja taastamises eelistada.



Joonis 19. Järjestusanalüüsi tulemus (veerg ZonatPRCTC esitatud kaardikihil) kaitsealadel paiknevate niitude osas Matsalu rahvusparki ja ümbritsevate alade näitel koos hetkel hooldatavate aladega. Piirkonnas on veel vaid mõned üksikud kõrgematesse klassidesse kuuluvad niidualad, mis hetkel hooldusega kaetud ei ole.

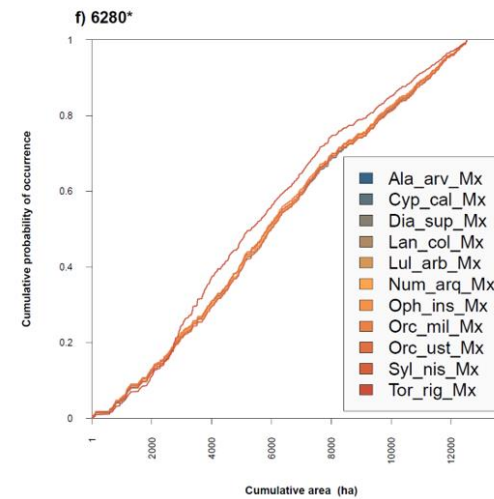
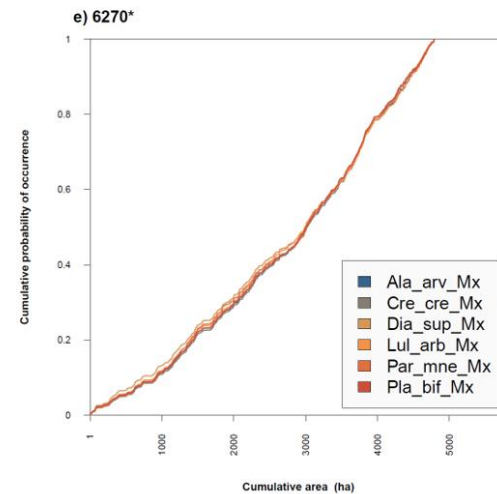
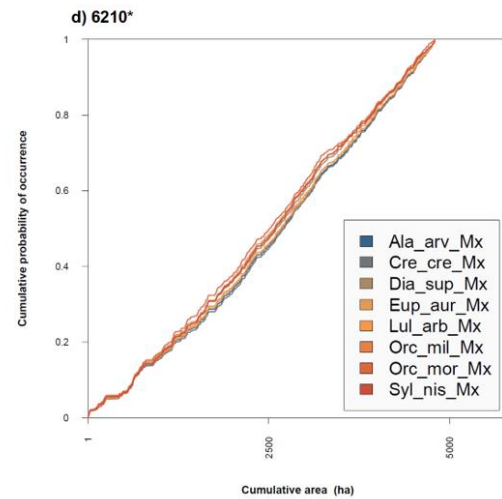
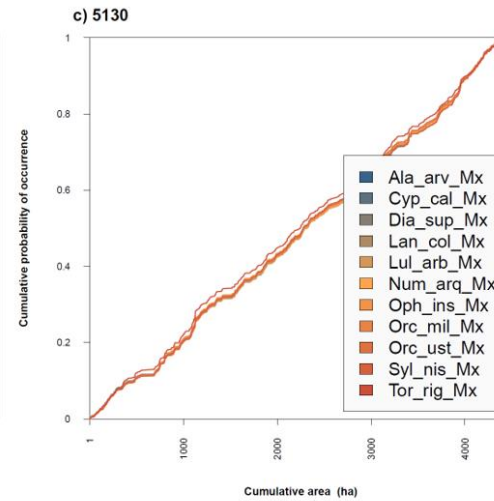
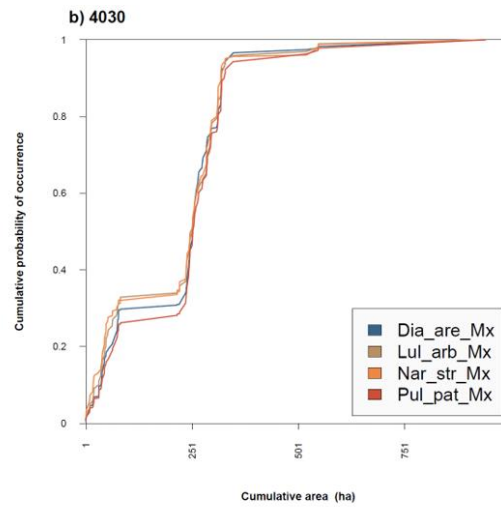
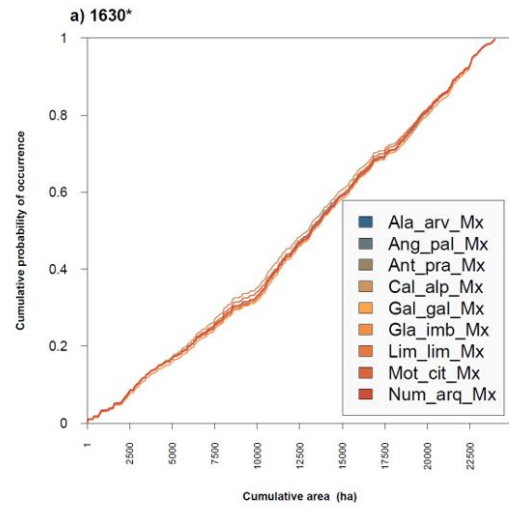


Joonis 20. Näide töö tulemusest nii kaitsealadel kui väljaspool kaitsealasid paiknevate niitude osas (veerg ZonatALL esitatud kaardikihil) Matsalu rahvusparki ja ümbritsevate alade näitel.

Joonisel 21 on toodud poollooduslike kooslustega seotud liikide kumulatiivne tõenäosuslik (modelleeritud) esinemine igas elupaigas koos pindala kumulatiivse tõusuga alade prioriteetsuse järjekorras (x-teljel). Iga lisanduva alaga (x-teljel) lisanduv väike osa liigi modelleeritud sobivusest antud elupaigatüübis ja kuna y-telje vaadeldud väärtused on väga väikesed, siis tõusevad kõigi liikide puhul graafikud üsna sarnaselt. Hälbed ühtlasest tõusust tulevad sisse pigem suurte elupaigalaikude lisandumisel (ehk hüpetest x-teljel), mitte erinevusest y-teljel. Tegu ei ole väga informatiivse joonisega,

kuid aitab näidata, et säilinud niidulaigud on kogu prioriteetsusjärjestuse ulatuses potentsiaalselt sobilikud elupaigad valikus olevatele liikidele.

Töö raames seostasime ka igale elupaigapolügoonile antud fookusjärjestuse skoori erinevatesse kaitsekategooriatesse kuuluvate kaitstavate liikide elupaikade säilimisega antud elupaigatüüpides. Analüüsi tulemused on toodud peatükis "Kui suure pindala pärandkooluste säilimise peab tagama kaitstavatel aladel".



Joonis 21. Poollooduslike kooslustega seotud liikide kumulatiivne tõenäoslik (modelleeritud) esinemine igas elupaigas koos pindala kumulatiivse tõusuga alade prioriteetsuse järjekorras (ristteljel). Püstteljel on kasutatud ristteljel oleva elupaigalaigu jaoks modelleeritud sobivuse maksimumväärtusi antud liigi elupaigana.

Elupaikade tuumalad ning esmajärjekorras hooldust ja/või taastamist vajavad piirkonnad

Arvutasime fookusjärjestuse klasside pindala igal Eesti kaitstaval alal, kus poollooduslikud kooslused esinevad ning võrdlesime seda vastavatel kaitstavatel aladel hooldatava poollooduslike koosluste pindalaga (andmed Keskonnaregistris 2019. aasta hoolduse kohta). Eesti kaitstavatel aladel hooldatud ning hooldamata alade pindala nii üle elupaigatüüpide kui ka erinevate elupaigatüüpide kaupa on toodud aruandega kaasas olevas Exceli tabelis "PLK_analysys_032020_Tartu_Ulikool.xlsx, lehel 'hooldus+fookusjärjestus'. Eesti kaitstavatel aladel on ca 32 100 ha hooldatud alasid (KKR andmed) ning koos hooldatud aladega, mida hooldatakse ÜPT raamest on kokku ca 34 700 ha hooldatud alasid. Üle kõigi elupaikade on kaitstavatel aladel kokku ca 56 000 hektarit hooldamata poollooduslikke kooslusi, sealhulgas ka kõrge fookusjärjestuse skooriga (klassid 1-3) veel hooldamata alasid on 28 000 hektarit.

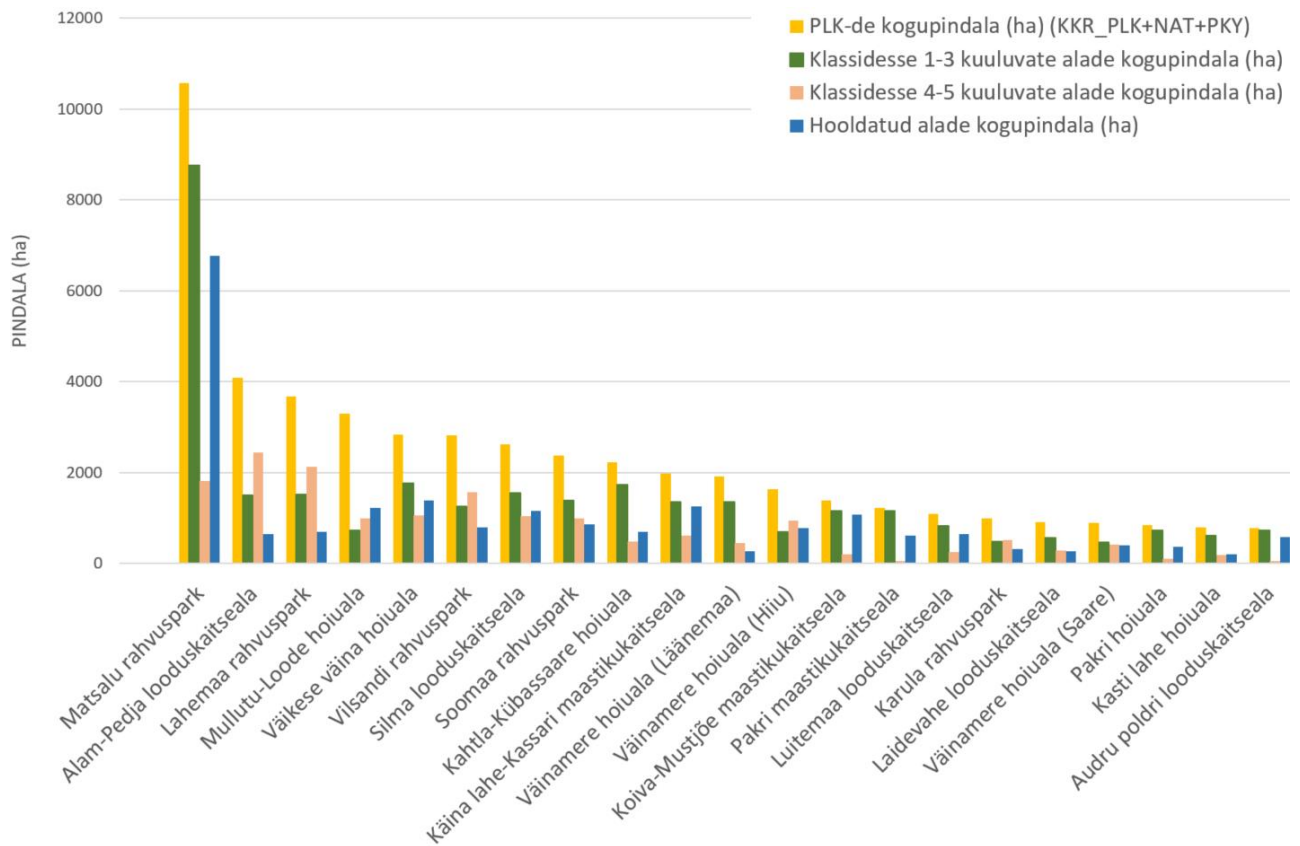
Joonisel 22 on toodud täna hoolduses olevate ning veel hooldamata alade pindalaline jaotus fookusjärjestuse klasside alusel. Esimesse klassi kuuluvatest aladest on hetkel hooldatavad 55%, teisest klassist 52%, kolmandast 34%, neljandast 30% ja viiendast 26%.



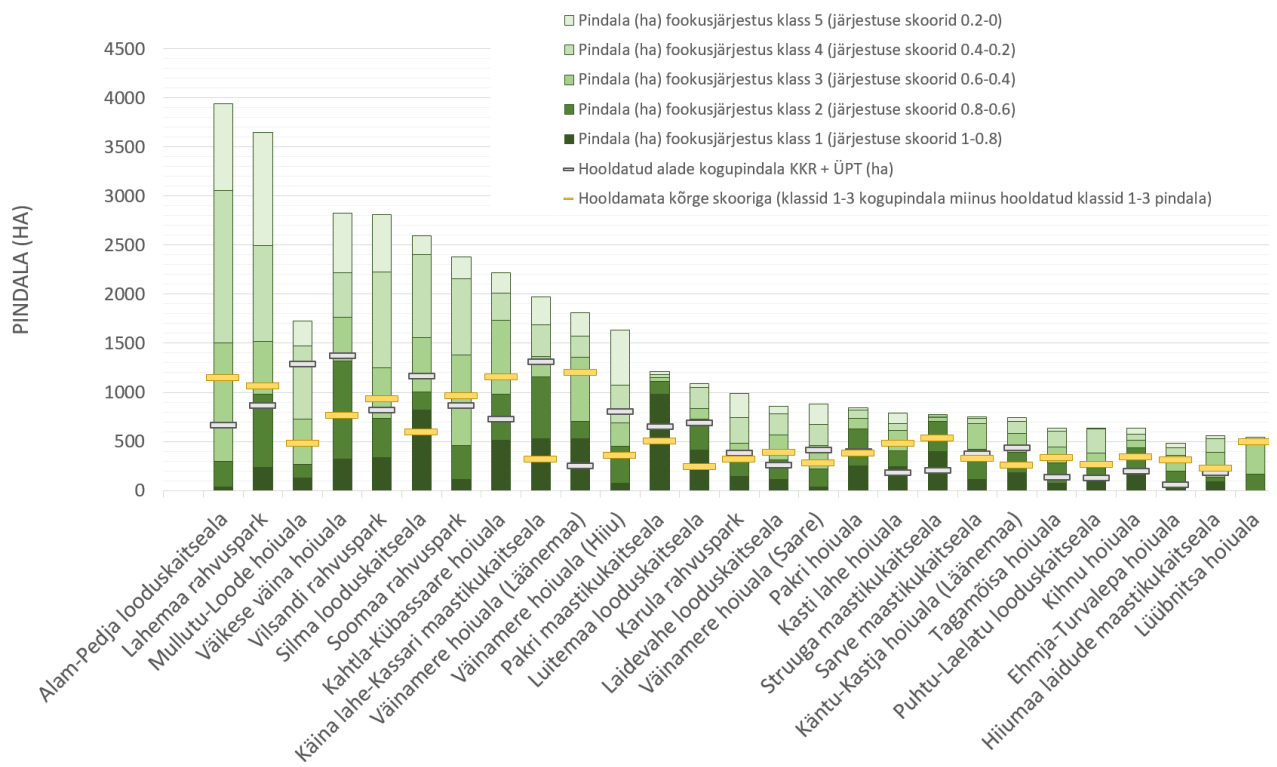
Joonis 22. Poollooduslike koosluste kogupindala eri fookusjärjestuse klassides ning hetkel hoolduses olevate alade pindala kaitstavatel aladel. Suhteliselt rohkem on hoolduses fookusjärjestuses eespool olevaid alasid (klassid 1 ja 2), kuid ka nende hulgas on siiski hulgaliselt veel hooldusest väljas olevaid alasid. Juba hoolduses olevatel aladel tuleb tingimata hooldust jätkata ka järjestuses tahapoole jäänud klassides. Edasisel hoolduse korraldamisel on piiratud vahendite korral otstarbekas esmajärjekorras eelistada kõrgema skoori saanud alasid.

Eesti suurema poollooduslike koosluste pindalaga kaitsealad ning nende eri klassidesse kuuluvate alade kogupindala on ära toodud **joonisel 23**.

Joonisel 24 on toodud Eesti kaitsealad, mille kõrge skooriga (järjestusklassid 1-3) hooldamata alade pindala on kõige suurem ning kus peaks keskenduma kõrge järjestusväärtusega alade paremasse haaramisse hooldusesse. Joonisel ei ole ära toodud Matsalu rahvusparki, kus on PLKde pindala üle 10 000 hektari ning kõrge skooriga hooldatama alasid ca 2200 hektarit ning mis ei mahtunud samale skaalale väiksemate aladega. Kokku on joonisel näidatud 29 kaitstaval alal (koos Matsalu rahvuspargiga) ca 17 000 hooldamata kõrge skooriga ala. Ülejäänud kaitstavate alade kohta on info toodud lisatud Exceli tabelis, mille abil on võimalik tuvastada ka teisi hoolduses vajakajäämistega piirkondi.



Joonis 23. Eesti suurema poollooduslike koosluste pindalaga kaitstavad alad ning nendel eri fookusjärjestuse klassidesse kuuluvate alade kogupindala. Klasside 1-3 hoolduse ja taastamisega on otstarbekas tegeleda enne klasside 4-5 hoolduse ja taastamise juurde asumist, tagamaks tööde ökoloogiliselt optimaalseim järjekord.



Joonis 24. Eesti kaitstavad alad, kus fookusjärjestuses eespool (järjestusklassid 1-3) olevate hooldamata alade pindala on kõige suurem ning kus peaks keskenduma kõrge järjestusväärtusega alade paremasse hooldusesse haaramisele.

Kui suur peaks olema heas seisus pärandkoosluste pindala Eestis?

Töö teises osas kasutame kahte lähenemist arvutamaks niiduelustiku hea käekäigu tagamiseks vajalikku pärandkoosluste ja nende tugikoosluste ökoloogiliselt minimaalset pindala üle Eesti ning kaitsealadel.

Esiteks kasutati võrdlust niidukoosluste ajaloolise levikuga ning leiti ökoloogiliselt talutava pindalakao piirid. See lähenemine võimaldab anda üldise hinnangu, kui palju poollooduslikke niidukooslusi ning nendele sarnaseid heas seisus niiduelupaikasid vajame Eestis tervikuna, et oleks tagatud niidukooslustega seotud elustiku turvaline säilimine. Seda meetodit kasutati üle-eestilise üldise hinnangu andmiseks.

Teiseks kasutati tänaste kaitsealuste liikide olemasolevate elupaikade säilitamiseks vajaliku pindala tuvastamist. Arvutati, millist pindala on igast elupaigatüübist vaja hoida, et oleks tagatud 90-100% kaitsealuste liikide tänaste elupaikade säilimine olemasolevatel niidukooslustel. Seda meetodit kasutati kaitstavatel aladel olevate niitude säilitamisvajaduse hindamiseks, kuid nii üle-eestilise üldise hinnangu andmiseks

1) Kui palju peaks olema niiduelustikku toetavaid elupaikasid üle Eesti (nii pärandkooslusi kui nende tugikooslusi)?

Taust

Hindamiseks üldist niiduelustiku säilimiseks vajalikku pindala Eestis, rakendasime niitude ajaloolise leviku ja tänase leviku võrdlust, et hinnata viimase 70-100 aasta jooksul toimunud kiire pindalakao ulatust ning selle mõju elustikule. Varasematest töödest on teada, et elupaikade pindala kiire langus viib väljasuremisvõla kujunemiseni ning seejärel paljude elupaigaga seotud liikide lokaalse ja regionaalse kadumiseni. Väljasuremisvõlg on nähtus, kus kiire pindalakadu või sidususekadu ei ole veel realiseerunud aeglasema populatsioonidünaamikaga liikide (nt paljud taimeliigid) liigirikkuse kahanemises, kuigi elupaiga tingimused ei ole paljude ökosüsteemile iseloomulike liikide pikaajaliseks püsimiseks enam sobivad. Eesti poollooduslikel niidukooslustel on tuvastatud väljasuremisvõla esinemine ning piirkonniti (nt väga suure pindalakao läbi teinud Põhja-Eesti loopealsetel, Saar et al., 2012) ja osades liigirühmades (nt liblikad, Sang et al., 2010) ka juba selle osaline "maksmine" ehk elupaigaspetsialistide liigirikkuse langus võrreldes seisuga enne suurt pindalakadu (Gazol et al., 2012; Helm et al., 2006a; Kasari et al., 2016; Krauss et al., 2010; Sang et al., 2010; Takkis et al., 2013). Hinnanguliselt "tasutakse" väljasuremisvõlg siis, kui elupaiga pindalakadu on olnud võrreldes pikaajalise ajaloolise levikuga olnud suurem kui 70-90% (Andrén, 1994; Betts et al., 2007; Cousins, 2009). Seega selleks, et kindlustada elupaikadega seotud liikide säilimine ka pärast kiireid maastikumuutusi, tuleb tagada, et elupaikade pindala oleks vähemalt 10-30% ajaloolisest pikaajalisest levikust (Cousins, 2009; Rüsina, 2017). Nii on näiteks Lätis hinnatud sama meetodit kasutades niitude minimaalseks pindalavajaduseks 82 400 kuni 342 000 hektarit (Rüsina, 2017).

Metoodika

Niitude ajaloolise leviku hindamiseks kasutati 1930-1950 läbi viidud suureskaalalise taimkattekaardistamise andmeid (Laasimer 1965). Taimkattekaardistamise paberil olevad kaardid digitaliseeriti Tartu Ülikoolis 2019. aasta sügisel. 1950ndatel levisid niidukooslused taimkatte kaardistamise andmetel **1 108 400 hektaril** (Laasimer 1965, lk 139), mis moodustas vabariigi territooriumi kogupindalast 24.5% ehk ligikaudu veerandi. Sinna sisse olid arvatud ka metsata madalsood ja siirdesood ka juhul, kui neid kaardistamise ajal otseselt heina- või karjamaadena ei kasutatud (kuid mida siis eeldatavasti oli ajalooliselt kasutatud heina- või karjamaadena). ENSV Põllumajanduse Ministeeriumi andmed 1956. aasta kohta hindasid niitude katvuseks 12 000 hektari võrra suurema pindala - 1 120 400 ha - kuid sinna oli sisse arvatud ka kultuurniidud ja -karjamaad ning kopliviisilisele karjatamisele ülemineku tõttu võsastunud endised niidud ja vanemad söödid. Taimkatte kaardistamise alusel saadud andmed väljendavad aga eeskätt looduslike (õigemini poollooduslike ehk niidetavate või karjatavate)

niitude levikut. Laasimer 1965 (lk 139) kirjutab "kaardistamisandmed näitavad enam-vähem stabiilselt looduslike niitude pindala ja kajastavad olukorda, mis valitses taimkatte kaardistamise ajal". Kaardistamine toimus perioodil, mil osa ajaloolistest niitudest oli juba hävinud (hinnanguline niitude kogupindala 20. sajandi alguses oli 1 800 000 hektarit, Kuk & Kull 1997), kuid siiski on tegu massiivsema maaparanduse-eelse ajaga ning vahetult enne suuremat niitude pindalakadu. Kaardistamise suure mõõtkava tõttu on kaardikihil puudu väikeste elupaigalaikude andmed, sh tõenäoliselt väga paljud väikesed niidulaigud talude ümber ning tõenäoliselt kaardikihid pigem alahindavad kui ülehindavad niitude (kui sageli väikesemõõduliste maastikuüksuste) levikut. Antud hinnangu näol on aga tegu parima andmestikuga, mis meil on kasutada, eriti väärtuslikuks tuleb pidada kaardistamise väga detailset elupaigatüübilist jaotust, kokku on eristatud 51 elupaigatüüpi, neist 14 erinevad niidukooslused ning põõsastike all olid ära toodud kadastikud savi- ja liivapinnasel ning kanarbiku põõsastikud liival, mille lugesime tänase klassifikatsiooni mõttes niidukoosluste alla kuuluvaks.

Tulemus

Tabelis 10 on toodud Eesti niidukoosluste ajalooline pindala 1950ndatel aastatel Eesti NSV taimkatte kaardistamise digitaliseeritud andmete alusel. Kokku on digitaliseeritud kaardikihil niidukooslustena käsitletavaid elupaikasid 1 115 800 hektarit. Ajalooliste andmete kasutamise teeb keerulisemaks tänase ja ajaloolise mõiste erinevus just soostunud niitude puhul - kui Laasimer 1965 käsitles madalsoid ning siirdesoid (vähemalt osaliselt) niidukooslustena, siis tänase käsitluse järgi nad pigem niitude alla ei kuulu. Käesoleva töö eesmärkide täitmiseks ühtlustati ajaloolisi ja tänaseid käsitlusi ning **tabelis 10** on toodud koefitsiendid, mille abiga püütakse eraldada Laasimer 1965 taimkattetüüpide kirjelduste alusel soostunud niitude ja puisniitude taimkattetüüpe madalsoodest ja lodudest. Sellise hinnangu tegemisel tuginesime Laasimer 1965 kirjeldustele ning ekspertarvamusele. Siiski peab välja tooma, et tõenäoliselt olid ajalooliselt madalsood ja siirdesood vähemalt osaliselt (põuastel aegadel, talvel) karjatatavad või niidetavad. Ajalooline Eesti taimkatte kaardistamine viidi läbi üsna suures mõõtkavas, mistõttu saab selle põhjal anda üldiseid hinnanguid niitude leviku ja niitude pindala kahanemise suurusjärgude kohta, kuid täpsusaste ei võimalda tänast ja ajaloolist levikut üks-ühele võrrelda.

Kui madalsood ja siirdesood välja arvata, on Tartu ülikoolis digitaliseeritud ajaloolisel kaardikihil niiduelupaikasid 930 600 hektarit (**Tabel 10**). Kaardistatud ajaloolisest niiduelupaikade levikust **10-30% moodustab 93 060 - 279 180 hektarit, ümmarguselt 100 000-300 000 hektarit**. Ümardamine ülespoole on tehtud arvestusega, et pigem analüüs alahindab pindalavajadust, kuna niidud olid osaliselt pindala kaotanud juba paaril aastakümne jooksul enne ajaloolist kaardistamist. Saadud vahemik annab üldise hinnangu, kui suure hulga säilinud pärandkoosluste ja teiste niiduliikidele sobilike elupaikade säilimise me peame tagama, et niitudega seotud elurikkus ning looduse hüved oleks hoitud ka tulevikus. Keskmiselt võiksime arvestada vajadusega säilitada vähemalt 20% kunagisest elupaikade levikust ning tagada **poollooduslike niitude ning nende tugikoosluste pindala olemasolu ca 200 000 hektari ulatuses**.

Selle pindala saavutamiseks ning niidukoosluste elurikkuse ja looduse hüvede hoidmiseks tuleb esmajärjekorras säilitada ja taastada veel säilinud ajaloolisi poollooduslikke kooslusi meie kaitsealadel ja neist väljaspool, tuleb tähelepanu pöörata veel kaardistamata aladele väljaspool kaitsealasid ning tagada nende säilimine. Lisaks poollooduslikele niidukoosluste säilitamisele on aga lisaks vajalik ka niitude tugikoosluste säilitamine ja rajamine, mille abil on võimalik parandada niitude maastikulist sidusust ja suurendada niiduelustikule sobilikku pindala Eestis. Nende hulka kuuluvad näiteks liigirikkaks kujunenud vanad põllud ja püsirohumaad, servakooslused (nt liigirikkaks kujunevad ning sobilikult hooldatud teeservad) ja liinialused, karjatatavad metsad jm. Ülevaade poollooduslike niidukoosluste tugikoosluste on antud Poollooduslike koosluste jätkusuutliku majandamise tagamise analüüsi aruandes (Holm et al., 2019). Piirkondades, kus ajaloolised niiduelupaigad (pärandkooslused) on maastikest hävinud, tuleb kaaluda liigirikaste püsirohumaade taastamist põllumaadest ja esimese põlvkonna metsadest, rakendada niitudele kasvanud esimese põlvkonna metsade hõrendamist ja sellele järgnevat karjatamist niidu- ja

metsaliikide üheaegseks toetamiseks ning luua ja toetada niitude tugikooslusi. Liigirikaste niidukoosluste taastamine põllumajandusmaade juurde ja vahele aitab tagada lisaks niiduelustiku säilimisele ka erinevate põllumajanduslikult oluliste ökosüsteemiteenuste olemasolu ja pakkumise.

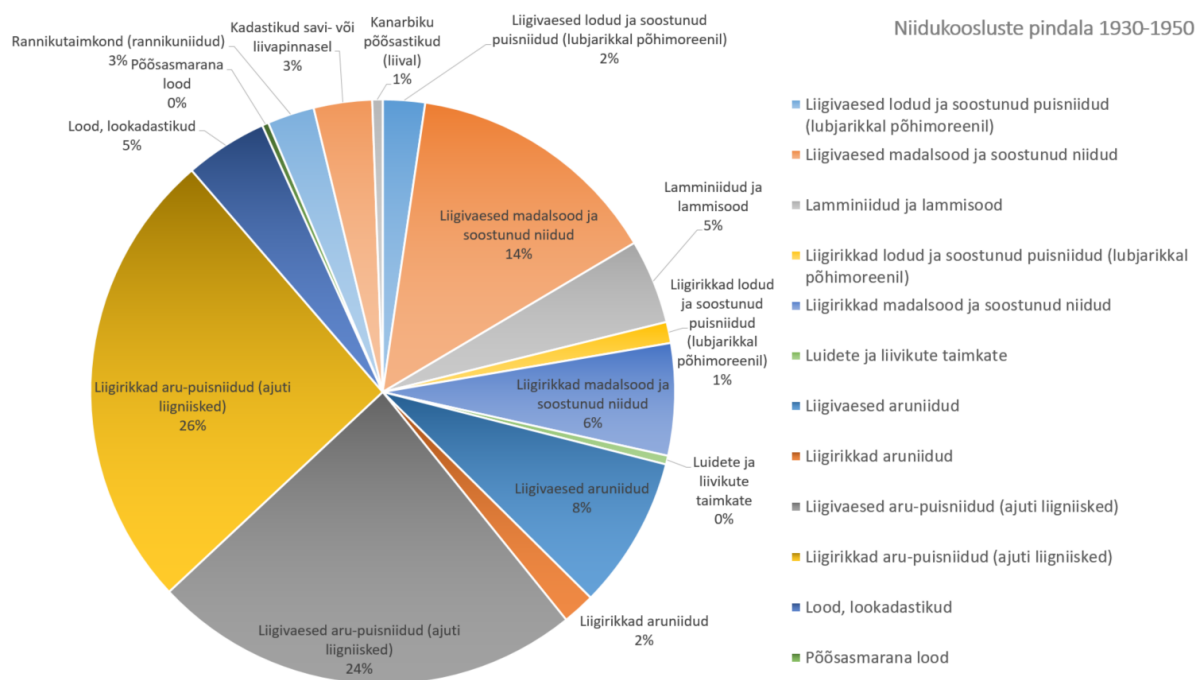
Joonisel 25 on toodud erinevate elupaigatüüpide suhteline jaotus 1950ndatel. Ligikaudu poole niidutüüpide moodustavad rohkem kui 500 000 hektaril levinud puisniidud (nii liigirikad aru-puisniidud kui liigivaesed aru-puisniidud ja soostunud puisniidud). **Tabelis 11** viime kokku ajalooliste ja tänaste elupaigatüüpide klassifikatsiooni, et anda ülevaade elupaigatüüpide pindalakaotusest üldisest dünaamikast ning hinnata, millistes suurusjärgudes peame säilitama ajaloolisi niidukooslusi eri niiduökosüsteemide kaupa. **Tabelis 12** on elupaigatüüpide kaupa toodud 10-30% pindala säilimise vajadus võrreldes elupaiga ajaloolise levikuga.

Tabel 10. Eesti niitude pindala 1950ndatel aastatel taimkatte kaardistamise andmetel (Laasimer, 1965). Kaardistamisel käsitleti lamminiite, soostunud niite ja soostunud puisniite koos madalsoode ja lodudega rühmas 'Lodud ja sood'. Tuginevalt täpsustustele Laasimer 1965 ülevaates on tulbas 'Hinnanguline niitude osakaal elupaigast' on hinnatud, mis võiks olla madalsoode ja soostunud niite grupeerivas elupaigatüübis tänapäeval niitudena käsitletavate elupaigatüüpide osakaal.

Rühm	Elupaigatüüp	Ajalooline pindala digitaliseeritud kaardil (ha)	Hinnanguline niitude osakaal elupaigast	Ajalooline pindala (ha) (ainult niidud)
<i>Lodud ja sood</i>	Liigivaesed lodud ja soostunud puisniidud (lubjarikkal põhimoreenil)	26 000	0.75	19 500 (liigivaesed soostunud puisniidud)
<i>Lodud ja sood</i>	Liigivaesed madalsood ja soostunud niidud	158 000	0.25	39 500
<i>Lodud ja sood</i>	Lamminiidud ja lammisood	52 000	0.9	46 800
<i>Lodud ja sood</i>	Liigirikad lodud ja soostunud puisniidud (lubjarikkal põhimoreenil)	13 000	0.75	9 750 (liigirikad soostunud puisniidud)
<i>Lodud ja sood</i>	Liigirikad madalsood ja soostunud niidud	69 000	0.25	17 250
<i>Kuivad niidud ja/või puisniidud</i>	Luidete ja liivikute taimkate	5 400	1	5 400
<i>Kuivad niidud ja/või puisniidud</i>	Liigivaesed aruniidud	94 000	1	94 000
<i>Kuivad niidud ja/või puisniidud</i>	Liigirikad aruniidud	20 000	1	20 000
<i>Kuivad niidud ja/või puisniidud</i>	Liigivaesed aru-puisniidud (ajuti liigniisked)	266 000	1	266 000
<i>Kuivad niidud ja/või puisniidud</i>	Liigirikad aru-puisniidud (ajuti liigniisked)	286 000	1	286 000
<i>Kuivad niidud ja/või puisniidud</i>	Lood, lookadastikud	51 000	1	51 000
<i>Kuivad niidud ja/või puisniidud</i>	Põõsasmarana lood	4 000	1	4 000

<i>Kuivad niidud ja/või puisniidud</i>	Rannikutaimkond (ranniku-niidud)*	29 000*	1	29 000
<i>Põõsastikud</i>	Kadastikud savi- või liivapinnasel	36 000	1	36 000
<i>Põõsastikud</i>	Kanarbiku põõsastikud (liival)	6 400	1	6 400
	KOKKU digitaliseeritud kaardikihil	1 115 800		930 600

*Rannikutaimkond on digitaliseeritud kaardikihtidel alahinnatud, kuna väga sageli puudusid ajaloolisel kaardil rannaäärsetel ribadel elupaigakoodid. Rannaniitude ajalooline levik on seega antud Luhamaa jt 2001 ning Sammuli 2000 alusel 1950. aastate seisuga.



Joonis 25. Erinevate niidukoosluste pindala suhteline jaotus ajaloolisel Eesti taimkattekaardil (Laasimer, 1965). Kaardistamine viidi läbi aastatel 1930-1950.

Tabel 11. Ajaloolise ja tänase elupaigatüübi ühildamine ning võrreldavate elupaigatüüpide ajalooline pindala.

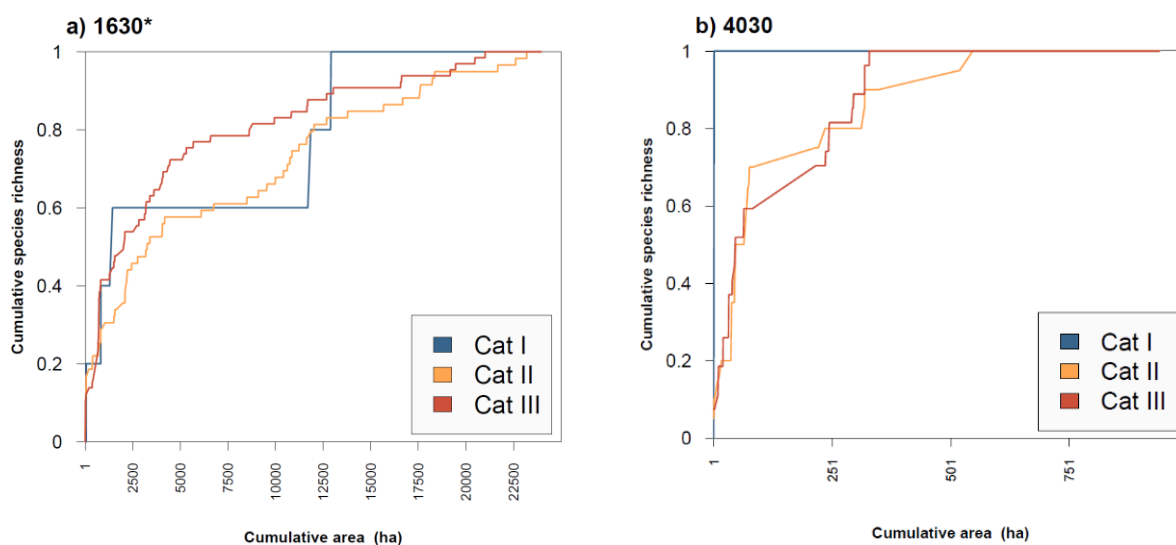
Loodusdirektiivi elupaigatüübi kood	Tänane elupaigatüüp	Ajalooline elupaigatüüp
1630*	rannaniidud*	Rannikutaimkond (ranniku-niidud)
4030	nõmmeniidud	Kanarbiku põõsastikud liival Luidete ja liivikute taimkate
5130	kadastikud	Kadastikud savi- või liivapinnasel
6210(*)	lubjarikkad aruniidud, sh orhideerohked niidud	Liigirikkad aruniidud
6270*	lubjavaesed aruniidud	Liigivaesed aruniidud
6280*	loopealsed	Lood Lookadastikud Põõsasarana lood

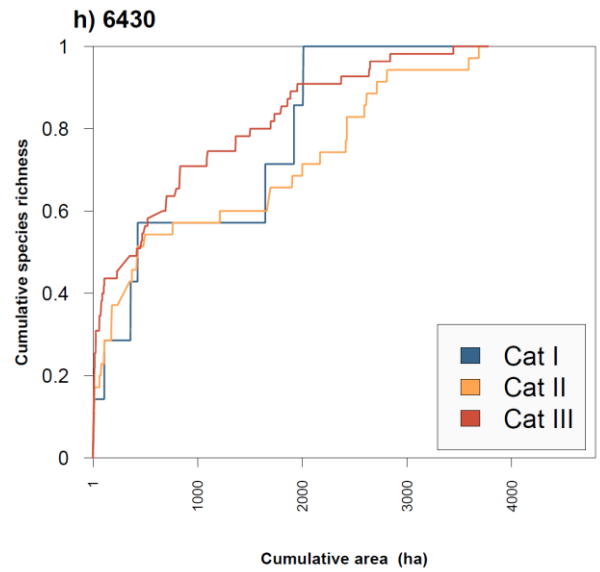
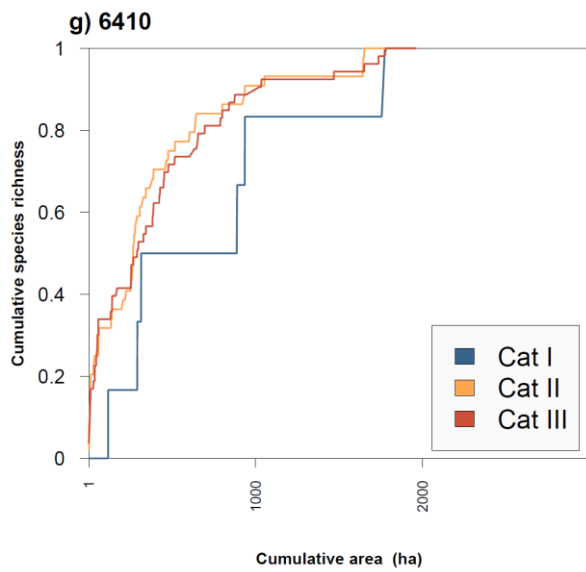
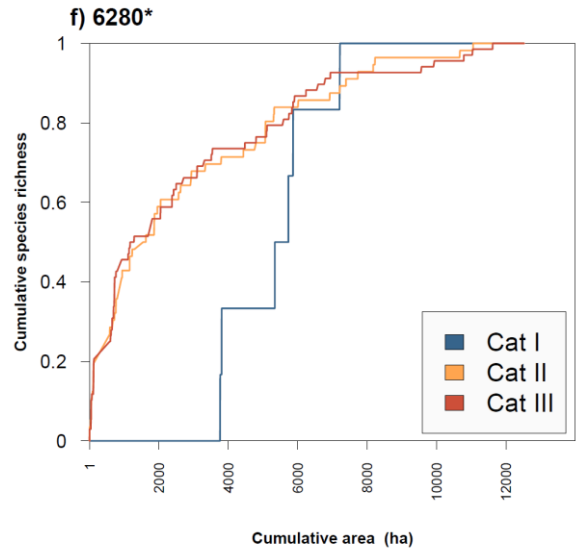
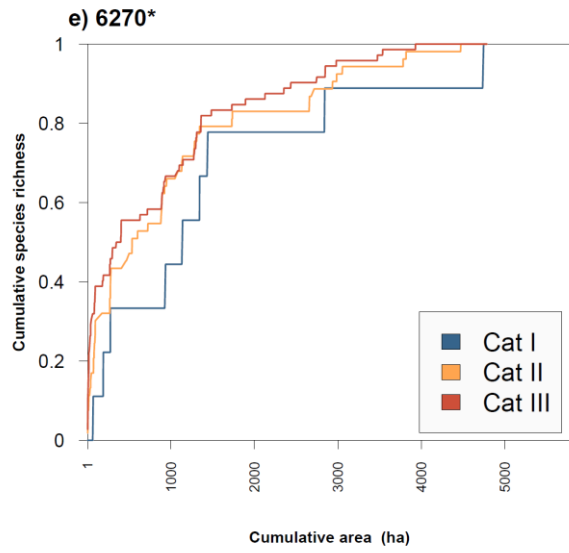
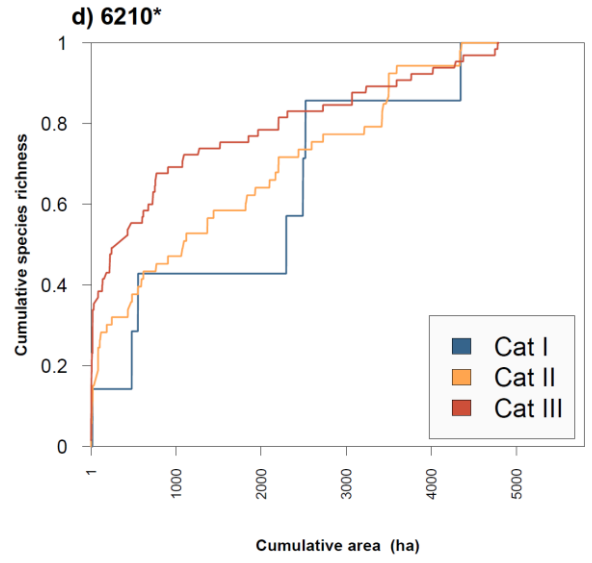
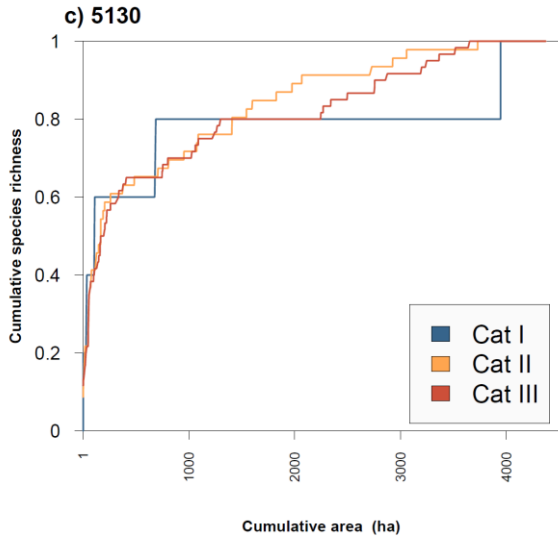
<u>6410</u>	sinihelmikaniidud	Ei ole ajaloolisel kaardil eristatud, käsitleda koos soostunud niitudega
<u>6430</u>	servaniidud	Ei ole ajaloolisel kaardil eristatud, käsitleda koos lamminiitudega
<u>6450</u>	lamminiidud	Lamminiidud
<u>6510</u>	viljakad aruniidud	Ei ole ajaloolisel kaardil eristatud
<u>6530*</u>	puisniidud	Liigirikkad aru-puisniidud Liigivaesed aru-puisniidud Liigirikkad soostunud puisniidud Liigivaesed soostunud puisniidud
<u>7230</u>	soostunud niidud	Liigirikkad soostunud niidud Liigivaesed soostunud niidud
<u>9070</u>	puiskarjamaad	Ei ole ajaloolisel kaardil eristatud, käsitleda koos puisniitudega

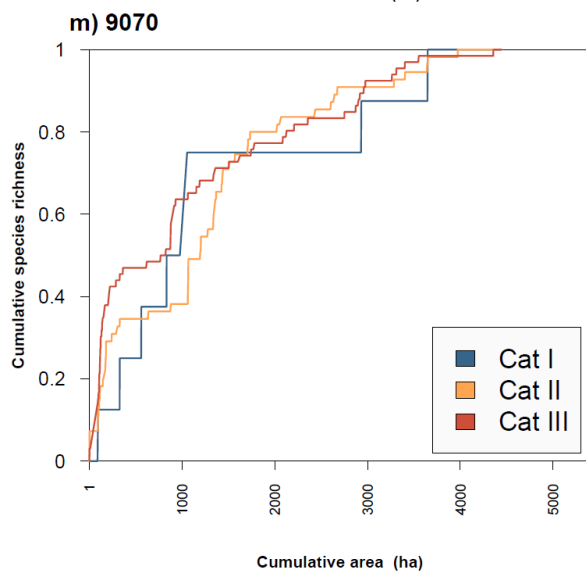
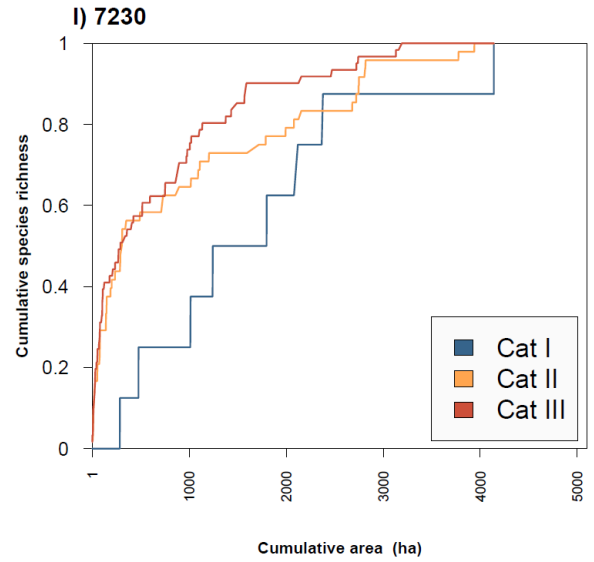
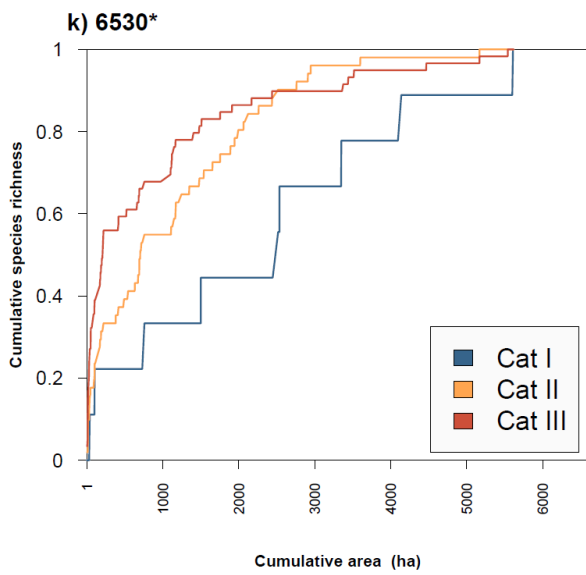
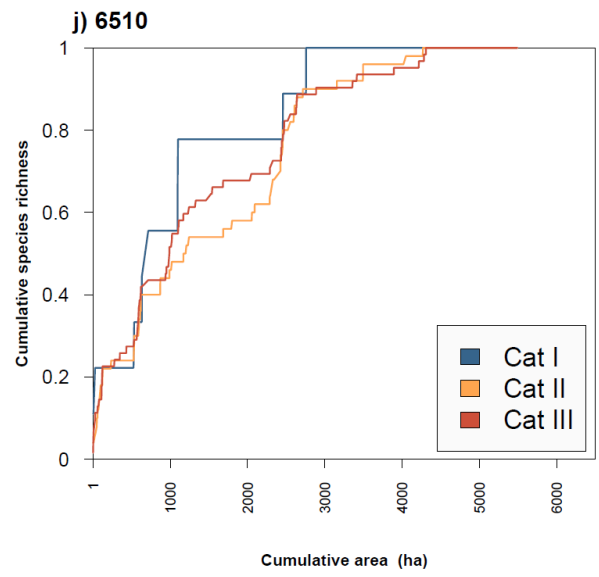
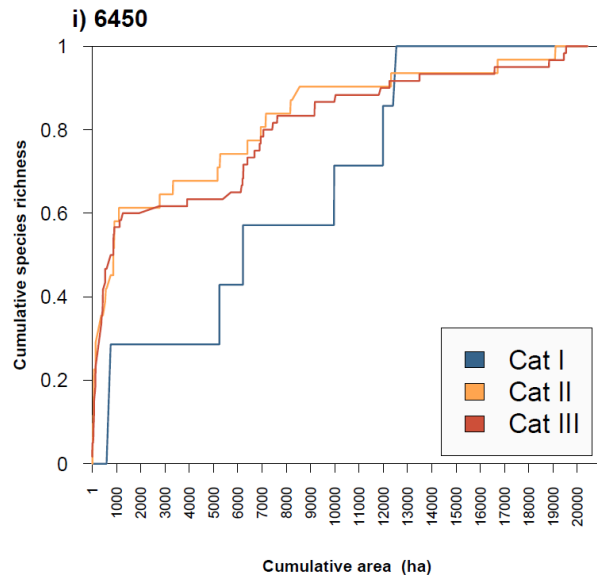
2) Kui suure pindala pärandkoosluste säilimise peab tagama kaitstavatel aladel?

Kaitstavatel aladel olevate pärandkoosluste optimaalse pindala leidmiseks kasutasime aladelt leitud kaitsealuste liikide liigirikkuse kumulatiivset arvu elupaiga polügoonide fookusjärjestuse järjekorras. Iga elupaigat ubi kaupa järjestati alad nende fookusjärjestuse skoori alusel ning arvutati selles järjekorras lisanduvate alade kumulatiivne pindala. Seejärel lisati info kaitsealuste liikide esinemise kohta igal uuritud polügoonil, et tuvastada, kui suure pindala lisandumisel lisandub iga järgmine elupaigapol goonidega seotud kaitsealune liik. **Joonisel 26** on näidatud kaitsealuste liikide liigirikkuse suurenemine kaitsealadel pindala lisandumisel alade prioriteetsuse järjekorras elupaigat upide kaupa. Näiteks **joonis 26a** näitab, et ca 20% rannaniitudega seotud kaitsealustest liikidest esineb ca 500 hektaril kõrgeima prioriteetsusv artuse saanud rannaniidul ning 40% kaitsealustest liikidest esineb ca 1000 hektaril fookusjärjestuses kõrgeima koha saanud rannaniidul ning 90% täna rannaniitudega seotud I, II ja III kategooria kaitsealuste liikide elupaikade säilimine on tagatud 18 000 hektari prioriteetseima rannaniidu hoidmisel. Tahtes säilitada 100% tänastest kaitsealuste liikide elupaikadest peaksime tagama kõigi täna kaitsealadel kaardistatud rannaniitude säilimise. Kui me ei suuda tagada kaardistatud poollooduslike niidukoosluste säilimist heas või vähemalt rahuldavas seisus, peame aktsepteerima kaitsealuste liikide elupaikade kadumist. Tuleb rõhutada, et kõik senised tegevused poollooduslike koosluste säilimiseks on olnud hädavajalikud ning toonud meid soodsale platvormile, kust edasi minna. Nagu näha joonisel 26, on iga hektar mõne kaitsealuse liigi (r akimate teistest liikidest) jaoks oluline, mistõttu peame hindama tänaseid tegusid, mis on elustiku siiani toonud, ning minema edasi, et jätkuva hoolduse ja edasise taastamise abil tagada  kosusteemide ja nendega seotud liikide turvaline säilimine. **Tabelis 12** esitame hinnangud elupaigat upide ökoloogiliselt vajalikust pindalast, mis võimaldaks säilitada 90%-100% täna poollooduslikel kooslustel leiduvate kaitsealuste liikide elupaikadest. **Joonisel 27** on toodud anal usist tulenevad pindalavajadused kaitstavatel aladel ja võrdlus seniste eesmärkidega. **Joonisel 28** on toodud üle-eestilise niitude ja nende tugikoosluste pindala vajadus.

Kokkuvõttes näitab anal us, et poollooduslikud kooslused ja nende tugialad vajavad riigi, omavalitsuste ja eraisikute jätkuvat tähelepanu ja senisest mahukamat fookust elupaikade taastamisele ja hooldatavate alade pindala laienemisele, seda eriti just väga suure pindalakao läbi teinud elupaikade puhul. Väljas karjatamise (sh metsas karjatamise) soodustamine ning niidukoosluste ja niuelustiku v artustamine lisaks kaitstavatele aladele ka teistes maastikes (põllumajandusmaastikes, aga ka linnades, asulates, teeservades, liinialustel jm) on võtmeks niitude elustiku edukal edasisel säilimisel.







*Joonis 26. Kaitsealuste liikide liigirikkuse suurenemine **pindala lisandumisel alade fookusjärjestuse skoori järjekorras elupaigatüüpide kaupa** (joonised a-m, antud on elupaiga Natura kood) **kaitstavatel aladel**. Joonis näitab, tuginedes alade prioriteetsusjärjestusele iga elupaigatüübi kaupa, milliste elupaigapolügoonide lisandumisel lisandub järgmine kaitsealune liik. Püstteljel on I, II ja III kaitsekategooria kaitsealuste liikide kumulatiivne liigirikkus standardiseeritud skaalal (0-1). Näiteks väärtus 0.8 püstteljel tähistab 80% elupaigatüübi polügoonidelt tuvastatud liikide koguarvust. Ristteljel on vastava elupaigatüübi polügoonide kumulatiivne pindala **samas järjekorras nagu töö esimeses osas tuvastatud fookusjärjestus** (ehk lisatud kaardikihil ZonatPRCTC väärtus alates kõige kõrgemast (1) kõige madalamateni (0)). Joonistelt on näha, et kaitsealuste liikide liigirikkus tõuseb joonisel esimeses osas kiiremini kui lõpus, näidates, et prioriteetsemad alad (x-teljel eespool) on sagedamini kaitsealuste liikide elupaigaks. Samas näitab joonis ka, et senised pindalalised eesmärgid PLK-de kaitsel ei võimalda tagada hetkel niitudel olevate kaitsealuste liikide elupaikade säilimise. Eesmärgid peavad tagama vähemalt nende alade hea käekäigu, mis hoiavad 90% elupaigast leitud kaitsealustest liikidest, eelistatult tuleks aga pingutada 100% kaitsealuste liikide elupaikade säilimise nimel.*

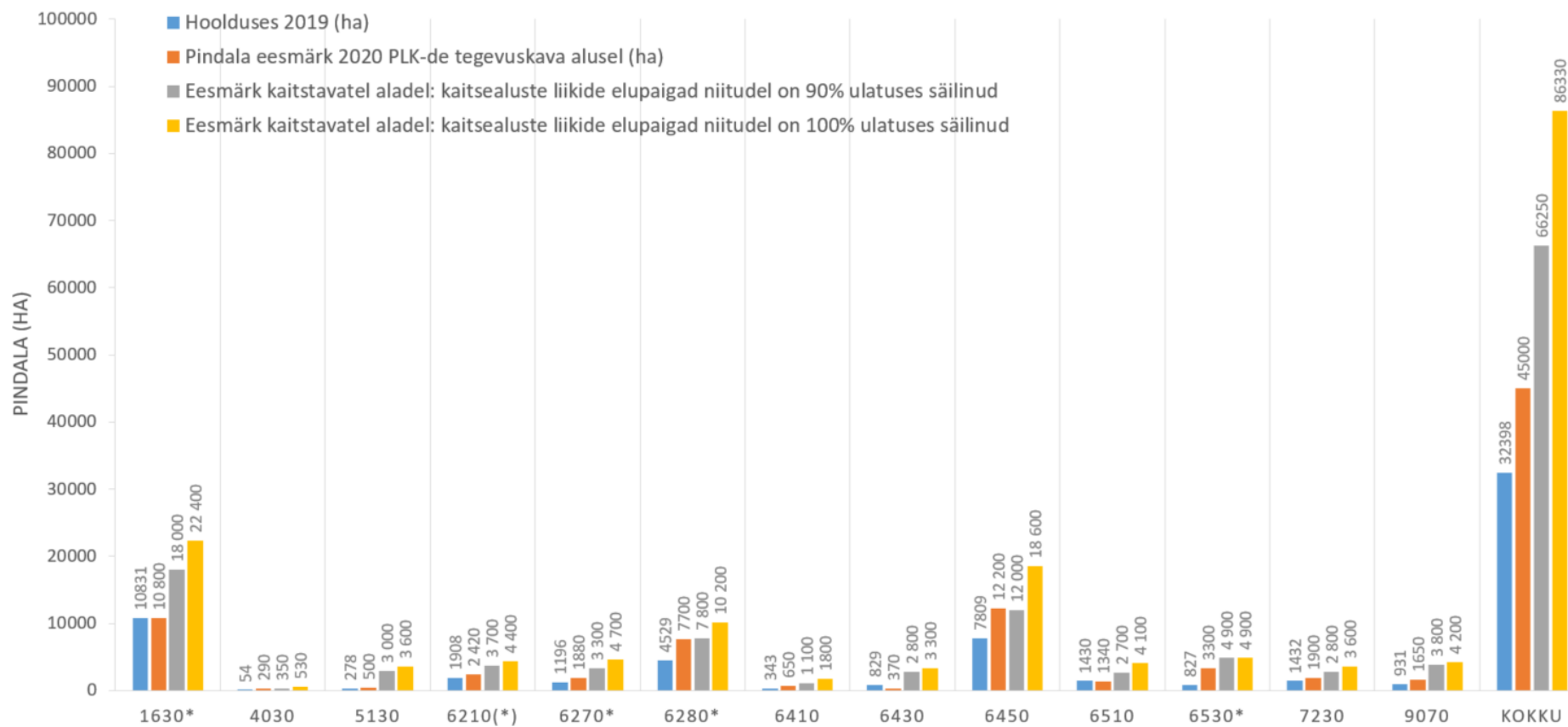
Tabel 12. Soovituslikud eesmärgid Eesti niidukoosluste elustiku ja ökosüsteemiteenuste säilimise tagamiseks tuginedes ajaloolisele levikule ning kaitsealuste liikide esinemisele.

Loodusdirektiivi elupaigatüübi kood	Elupaigatüüp	Pindala eesmärk 2020 PLK-de tegevuskava alusel (ha)	Ajalooline üle-eestiline pindala (ha) 1930-1950ndatel	10-30% (sulgudes 20%) ajaloolisest pindalast (ha)	Pindala, mis katab 90% kaitsealuste liikide niitudel asuvatest elupaikadest kaitsealadel. Sulgudes 100% elupaikade pindala.	Pindala, mis katab 90% tänaste kaitsealuste liikide niitudel asuvatest elupaikadest üle Eesti (sh väljaspool kaitsealasid). Sulgudes 100% elupaikade pindala.
1630*	rannaniidud	10 800	29 000 ¹	2 900-8 700 (5 800)	18 000 (22 400)	18 500 (23 500)
4030	nõmmeniidud	290	11 800 ²	1 180-3 540 (2 360)	350 (530)	600 (700)
5130	kadastikud	500	36 000	3 600-10 800 (7 200)	3 000 (3 600)	3 000 (4 400)
6210(*)	lubjarikkad aruniidud, sh orhideerohked niidud	2 420	20 000	2 000-6 000 (4 000)	3 700 (4 400)	5 500 (6 500)
6270*	lubjavaesed aruniidud	1880	94 000	9 400-28 200 (18 800)	3 300 (4 700)	4 000 (7 800)
6280*	loopealsed	7700	55 000	5 500-16 500 (11 000)	7 800 (10 200)	8 500 (12 000)
6410	sinihelmikaniidud	650	<i>arvestus koos soostunud niitudega</i>		1 100 (1800)	2 100 (2 400)
6430	servaniidud	370	<i>arvestus koos lamminiitudega</i>		2 800 (3 300)	4 100 (6 500)
6450	lamminiidud	12 200	46 800	4 680-14 040 (9 360)	12 000 (18 600)	20 500 (26 500)
6510	viljakad aruniidud	1340	<i>arvestus koos lubjavaeste aruniitudega</i>		2 700 (4 100)	3 100 (5 800)
6530*	puisniidud	3300	581 250	58 125-174 375 (116 250)	4 900 (4 900)	8 800 (8 800)
7230	soostunud niidud	1900	56 750	5 675-17 025 (11 350)	2 800 (3 600)	3 500 (4 900)
9070	puiskarjamaad	1650	<i>arvestus koos puisniitudega</i>		3 800 (4 200)	4 100 (5 200)
Kokku		45 000	930 600	93 600-279 180 (186 120)	66 300 (86 300)	86 300 (115 000)

¹Rannaniidud ei olnud digitaliseeritud ajaloolisel kaardikihil hästi esindatud, kuna rannikualadel puudus sageli elupaigapolügoonidel kirje, mis elupaigaga on tegu. Kasutatud on Luhamaa jt 2001 ning Sammul 2000 hinnangut.

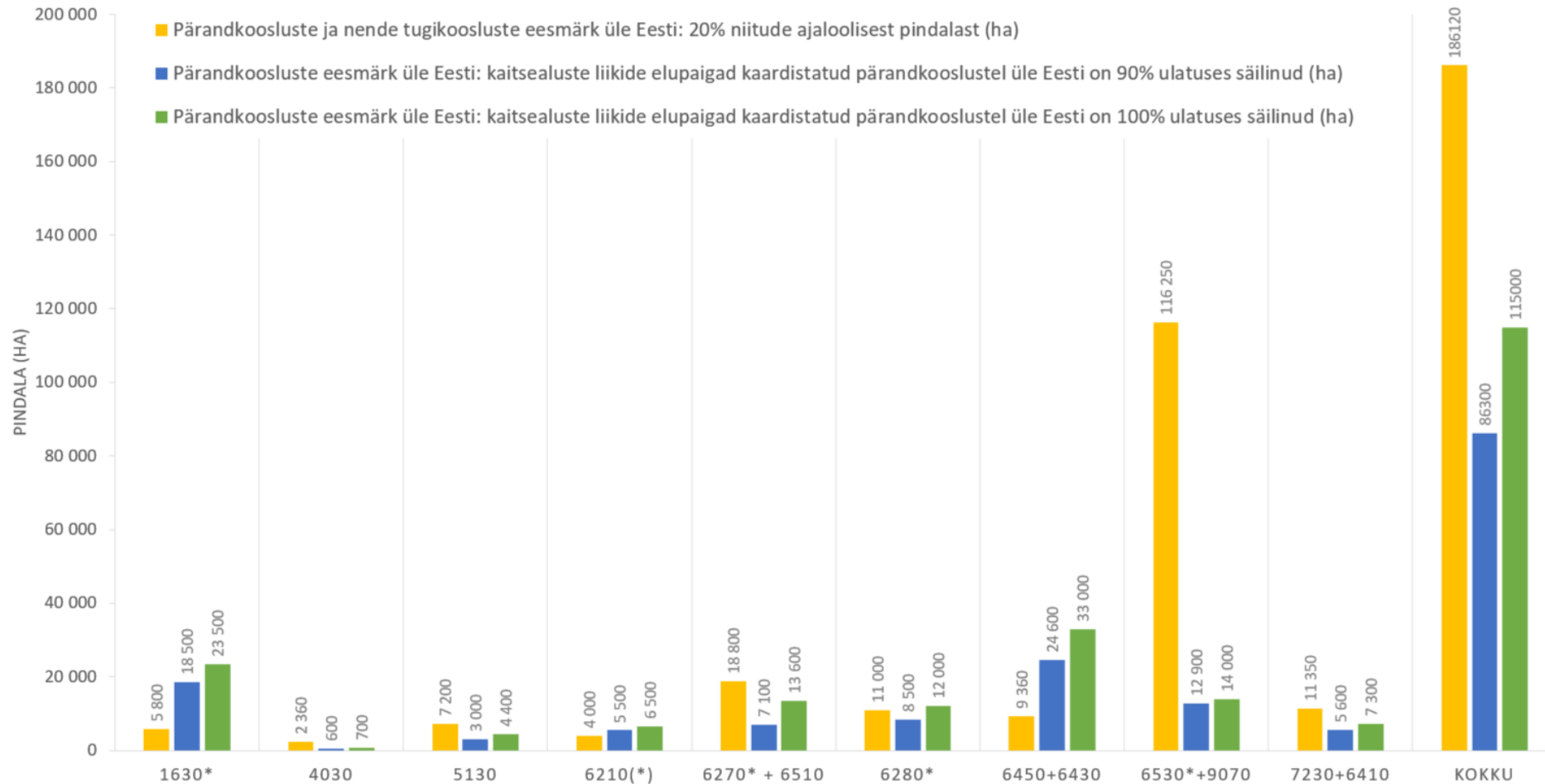
²Nõmmed ja paluniidud *sensu lato*. Hõlmab ka luidete ning liivikute taimkatet, kuid kuna ajaloolisel taimkattekaardistusel on antud elupaigatüübid esitatud niidukoosluste hulgas, esitame ka siin hinnangu alusena.

PÄRANDKOOSLUSTE PINDALA EESMÄRGID KAITSTAVATEL ALADEL



Joonis 27. Analüüsist tulenevad ettepanekud poollooduslike koosluste pindalisteks eesmärkideks kaitstavatel aladel (hall ja kollane tulp) elupaigatüüpide kaupa ning võrdlus senise eesmärgiga poollooduslike koosluste tegevuskava alusel aastani 2020 ja hetkel hoolduses olevate alade pindalaga.

PÄRANDKOOSLUSTE JA NENDE TUGIKOOSLUSTE PINDALA EESMÄRGID ÜLE EESTI



Joonis 28. Analüüsist tulenev üle-eestiline vajadus poollooduslike niidukoosluste ja nende tugikoosluste pindala säilimiseks tulenevalt elupaikade pindalakaotuse kriitilisest piirist (kollane tulp). Sinise ja rohelise tulpaga on tähistatud pindalad, millega on võimalik tagada hetkel aladel leiduvate kaitsealuste liikide elupaikade säilimine.

- Aavik, T., Helm, A., 2017. Restoration of plant species and genetic diversity depends on landscape-scale dispersal. *Restor. Ecol.* 1–11.
- Andrén, H., 1994. Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes with Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. *Oikos* 71, 355.
- Bergman, K.O., Ask, L., Askling, J., Ignell, H., Wahlman, H., Milberg, P., 2008. Importance of boreal grasslands in Sweden for butterfly diversity and effects of local and landscape habitat factors. *Biodivers. Conserv.* 17, 139–153.
- Bergman, K.O., Askling, J., Ekberg, O., Ignell, H., Wahlman, H., Milberg, P., 2004. Landscape effects on butterfly assemblages in an agricultural region. *Ecography (Cop.)*. 27, 619–628.
- Betts, M., Forbes, G., Diamond, A., 2007. Thresholds in Songbird Occurrence in Relation to Landscape Structure. *Conserv. Biol.* 21, 1046–1058.
- Bommarco, R., Biesmeijer, J.C., Meyer, B., Potts, S.G., Pöyry, J., Roberts, S.P.M., Steffan-Dewenter, I., Öckinger, E., 2010. Dispersal capacity and diet breadth modify the response of wild bees to habitat loss. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 277, 2075–2082.
- Cousins, S.A.O., 2009. Extinction debt in fragmented grasslands: Paid or not? *J. Veg. Sci.* 20, 3–7.
- Di Minin, E., Veach, V., Lehtomäki, J., Montesino Pouzols, F., Moilanen, A., 2014. A quick introduction to Zonation.
- Gazol, A., Tamme, R., Takkis, K., Kasari, L., Saar, L., Helm, A., Pärtel, M., 2012. Landscape- and small-scale determinants of grassland species diversity: Direct and indirect influences. *Ecography (Cop.)*. 35, 944–951.
- Helm, A., Hanski, I., Partel, M., 2006a. Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation. *Ecol. Lett.* 9, 72–77.
- Helm, A., Hanski, I., Pärtel, M., 2006b. Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation. *Ecol. Lett.* 9, 72–77.
- Holm, B., Aavik, T., Kasari, L., Luuk, O., Holm, A., Väli, K., S-L., S., Kallaste, E., 2019. Poollooduslike koosluste jätkusuutliku majandamise tagamise analüüs. Tartu.
- Kasari, L., Saar, L., de Bello, F., Takkis, K., Helm, A., 2016. Hybrid ecosystems can contribute to local biodiversity conservation. *Biodivers. Conserv.* 25.
- Krauss, J., Bommarco, R., Guardiola, M., Heikkinen, R.K., Helm, A., Kuussaari, M., Lindborg, R., Öckinger, E., Pärtel, M., Pino, J., Pöyry, J., Raatikainen, K.M., Sang, A., Stefanescu, C., Teder, T., Zobel, M., Steffan-Dewenter, I., 2010. Habitat fragmentation causes immediate and time-delayed biodiversity loss at different trophic levels. *Ecol. Lett.*
- Kukk, T., Kull, K., 1997. *Puisniidud. Est. Maritima* 2, 1–249.
- Laasimer, L., 1965. *Eesti NSV Taimkate. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituut. Kirjastus "Valgus,"* Tallinn.
- Moilanen, A., Franco, A.M.A., Early, R.I., Fox, R., Wintle, B., Thomas, C.D., 2005. Prioritizing multiple-use landscapes for conservation: Methods for large multi-species planning problems. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 272, 1885–1891.
- Moilanen, A., Kujala, H., Leathwick, J.R., 2009. The Zonation framework and software for

- conservation prioritization. *Spat. Conserv. prioritization* 135, 196–210.
- Pärtel, M., Mändla, R., Zobel, M., 1999. Landscape history of a calcareous (alvar) grassland in Hanila, western Estonia, during the last three hundred years. *Landsc. Ecol.* 14, 187–196.
- Rūsiņa, S. (Ed.), 2017. Protected Habitat Management Guidelines for Latvia. Volume 3. Semi-natural Grasslands. Nature Conservation Agency, Sigulda.
- Saar, L., Takkis, K., Pärtel, M., Helm, A., 2012. Which plant traits predict species loss in calcareous grasslands with extinction debt? *Divers. Distrib.* 18, 808–817.
- Sang, A., Teder, T., Helm, A., Pärtel, M., 2010. Indirect evidence for an extinction debt of grassland butterflies half century after habitat loss. *Biol. Conserv.* 143, 1405–1413.
- Steffan-Dewenter, I., Westphal, C., 2008. The interplay of pollinator diversity, pollination services and landscape change. *J. Appl. Ecol.* 45, 737–741.
- Takkis, K., Pärtel, M., Saar, L., Helm, A., 2013. Extinction debt in a common grassland species: Immediate and delayed responses of plant and population fitness. *Plant Ecol.* 214, 953–963.
- Westphal, C., Steffan-Dewenter, I., Tscharntke, T., 2006. Bumblebees experience landscapes at different spatial scales: possible implications for coexistence. *Oecologia* 149, 289–300.

LISAD

Koos aruandega on jagatud Dropboxi kataloogi nimega Poollooduslike koosluste toimimise aruanne. Kataloogist leiab järgnevad alamkataloogid:

1) Kataloog "Kaardikiht"

Kataloogis on kaardikihid ESRI shp ja Mapinfo failiformaadis. Esitatud on kõik kasutatud sisendandmed ning fookusjärjestus. Fookusjärjestus on antud tulbas "Zonat", kus on aladele antud skoor ühest nullini: suuremad väärtused tähistavad fookusjärjestuses eespool olevaid alasid, väikesed väärtused järjestuses tahapoole jäävaid alasid. Nulliga tähistatud alad jäävad väljaspoole kaitsealad ning ei ole selles analüüsis arvesse võetud.

Lisaks on esitatud kaardikihtide atribuutandmete kirjeldus (fail:

PLK_hinnang_atribuutandmete_selgitus.xlsx)

Failis PLK_analyys_032020_Tartu_Ulikool.xlsx on kaardikihtide atribuutandmed ning arvutuskäikudeks vajalikud sisendandmed.

2) Kataloog "Joonised"

Esitatud on ka joonised elupaigatüüpide kaupa. Igale elupaigatübile on esitatud joonised kaitsealadel (joonise nimetuse algus "PRTCT_"), kaitsealadest väljaspool (joonise nimetuse algus "NO_") ning üle kogu Eesti (kaitsealadel ja väljaspool koos) (joonise nimetuse algus "ALL_").

- kaitstavate liikide kumulatiivse liigirikkuse kohta vastava elupaigatüübi polügoonide lisandumisel prioriteerimisel antud järjestuses (aruandes näitab joonis 13 sama kaitsealade kohta, aruandes kasutatud joonise nimi PRTCT_PotectedSpecies_cumulativeSpeciesRichness.pdf).

- kumulatiivne pindala elupaigatüüpide kaupa tulenevalt prioriteetsusastmest (aruandes joonis 11 kaitsealade kohta, aruandes kasutatud joonise nimi PRTCT_RankCumulArea.pdf)

- Poollooduslike kooslustega seotud liikide kumulatiivne tõenäosuslik (modelleeritud) esinemine igas elupaigas koos pindala kumulatiivse tõusuga alade prioriteetsuse järjekorras (aruandes joonis 12 kaitsealade kohta, aruandes kasutatud joonise nimi

PRTCT_SpeciesOfInterest_CumulativeProbaOccure.pdf).

3) Liikide mudelid

Esitatud on prioriteerimisülesandes kasutatud liikide mudelid (tiff rasterfailid ning visualiseerimiseks pdf-failid) ning failis 001_mudelite_kokkuvote.xlsx on esitatud mudeli valideerimise tulemused ning oluliseks kujunenud prognoostunnuste rollid.

4) Lisad

- niitudega seotud kaitsealuste liikide nimekiri (Niitudega_seotud_kaitsealuste_liikide_nimekiri.xlsx)

- pärandkoosluste kaardikiht eemaldatud ülesküntud alad, nii shp kui tab failina (yleskyntud_PLK_alad_2019seisuga.tab)

- hetke hoolduses olevate alade kiht koos fookusjärjestusega

5) Zonationi sisendandmete ettevalmistus ja skriptid

Esitatud on kõik kasutatud sisendandmed tiff rasterfailide kujul ning Zonationi kasutamiseks ettevalmistavad R-i skriptid.

6) Nn taastamise "riskiliigid" ehk nimekiri ja kaardikiht liikidest, kellele niitude taastamistööd ei pruugi hästi mõjuda (valdavalt vana metsa liigid). Kaardikiht ja liiginimekiri on tehtud Liina Remmi poolt ning tegu on materjaliga, mis aitab jälgida, et niitude taastamistöödel ei kahjustataks raie- või hooldustööde läbiviimisel olemasolevaid niitudega mitteseotud liikide elupaiksid.