

## **Luhtade hoolduskava**



**Koostaja Jaak-Albert Metsoja  
Tartu 2020**

## Sisukord

Eessõna.....	3
I Luhad. Mõiste ja liigitus.....	4
Mõiste.....	4
Lamminiitude klassifikatsioon Euroopas.....	4
Lamminiitude klassifikatsioon Eestis Natura 2000 elupaigatüüpina.....	6
Lamminiidud Eesti kasvukohatüüpide klassifikatsioonis.....	6
II Luhtade kujunemine ja keskkonnatingimused.....	9
Luhad on alguse saanud lammimetsadest inimetegevuse tulemusel.....	9
Keskkonnatingimused loovad luha mosaiiksuse.....	9
Luhtade ajalooline kasutus.....	11
III Luhtade levik ja seisund, ohutegurid.....	12
Luhtade levik ja seisund Euroopas.....	12
Luhtade levik ja seisund Eestis.....	12
Ohutegurid.....	16
IV Luhtade väärtused ja elustik, nende kaitse.....	19
Maastikuline ja tüpoloogiline mitmekesisus.....	19
Elupaik ja kaitsealused liigid.....	19
Ökosüsteemiteenused.....	22
Luhtade soodsa seisundi tagamine kaitseväärtustest lähtudes.....	22
V Luhtade taastamine.....	24
Taastatava ala valikukriteeriumid.....	24
Lage või puude-põõsastega?.....	24
Puittaimestiku eemaldamine alalt.....	24
Veerežiimi taastamine; vanajõesuudmete avamine.....	28
Kraavide / kraavituse taastamine.....	29
Kraavide kinniajamine.....	31
Muud luhaveekogud.....	31
Ligipääsud ja ülepääsud.....	31
Mätaste eemaldamine.....	33
Muu taastamisega seotu.....	33
VI Luhtade hooldamine.....	36
Hooldamise eesmärk, oodatav tulemus.....	36
Luhtade seisundi indikaatorid.....	37
Hooldamisviisi valik.....	38
Hooldusjuhised ja eripärad karjatamisel.....	40
Hooldusjuhised ja eripärad niitmisel.....	44
Luhtade degradeerumine / puudulik hooldus.....	46
Liiga intensiivse majandamise ohud.....	47
Hooldamise vaheldusrikkus.....	47
Luhtadele sobilik eritehnika.....	48
Hooldamise tulevikuväljavaated.....	49
VII Kokkuvõte.....	51
Kasutatud kirjandus.....	52

# Eessõna

Lamminiidud ehk luhad on omapärased poollooduslikud kooslused, mis tänu kahetisele olemusele (võib käsitada nii rohumaadena kui ka ajutiste märgaladena) on ühest küljest väga olulised mitmetele elustikurühmadele – kaladest jõgedes kuni röövlindudeni taevalaotuses – ja teisest küljest väga keerulised hooldada.

Siinne luhtade hoolduskava on Keskkonnaameti tellimusel valminud ülevaade luhtade väärtustest ja nende kaitsevajadustest ning taastamis- ja hooldamispraktikatest. Kava on mõeldud soovitude ja taustinfo andmiseks poollooduslike koosluste hooldajatele ning nende tegevusi koordineerivatele ametiasutustele. Võrreldes varasema, 2011. aastal koostatud hoolduskavaga on uuendatud luhtade leviku- ja seisundiandmestikku, kaasatud uuemaid teadustöid ning praktikaid luhtade taastamisel ja hooldamisel.

Kava on jagatud järgnevateks osadeks:

I peatükk avab luha ehk lamminiidu mõiste ja piiritleb lamminiidud teiste niidutüüpide taustal nii Eestis kui Euroopas ning avab lamminiitude liigitust (tüpoloogiat);

II peatükk kirjeldab luhtade teket ja keskkonnatingimusi ning nende ajaloolist kasutust;

III peatükk annab ülevaate luhtade levikust, seisundist ja ohuteguritest;

IV peatükk avab luha kui ökosüsteemi ja elupaiga väärtusi ning tutvustab luhtade kaitset, eraldi välja tuues luhtadel kaitse-eesmärkideks olevaid kaitsetuseid liike;

V peatükk käsitleb luhtade taastamist;

VI peatükk käsitleb luhtade hooldamist;

VII peatükk esitab eelneva kokkuvõtte.

Täna kõiki selle ja eelneva kava valmimisel osalenud luhahooldajaid, ametnikke ja kolleege ning elustikueksperte, nimeliselt tahan eraldi välja tuua Marju Eriti ja Ilona Lepiku Keskkonnaametist arvukate sisukate kommentaaride ja paranduste eest, Meeli Mesipuu kollegiaalse toe ning luhahooldajaid Viljar Ilvese ja Tõnno Oloneni väärtuslike nõuannete ja ideede jagamise eest.

# I Luhad. Mõiste ja liigitus

## Mõiste

Lamminiidud ehk luhad või ka luhahainamaad on jõgede ja suuremate ojade lammidel asuvad üleujutatavad poollooduslikud kooslused (niidud või karjamaad), kuhu tulvavesi kannab setteid. Luhtasid leidub ka madalate kallastega järvede ümber (nt Võrtsjärv, Peipsi). Lamminiidud on levinud kogu Eestis, rohkem suuremate jõgede – Emajõgi, Põltsamaa, Pedja, Kasari, Halliste, Raudna, Piusa, Koiva, Mustjõgi, Narva ülemjooks – lammidel (Paal, 2007). Järvede lammidel asuvaid alasid võib luhtadeks pidada tinglikult, kuna üleujutuse ja sellega toodavate setete iseloom on üpris erinev jõgede ääres asuvate luhtade omast (Laasimer, 1965; vt ka peatükk II).

Eraldi võib nimetada lammipuisniidud ehk puisluhad, kus esineb eelkõige kõrgematel reljeefiosadel puisniidule omane puu- (ja põõsa)rinne, puudest eelkõige laialehised liigid, eriti iseloomulikuna tammed. Sellised puisluhad on Natura elupaikade andmebaasides kirjas puisniitudena, mis on põhjendatud nii botaanilises (asuvad kõrgemal, kuivemal reljeefiosal, esineb puu- ja põõsarinne, kõrge liigirikkus rohurindes) kui ka hooldamispraktika mõttes (suurema toetusmääraga, kuna nõuavad regulaarset põõsa- ja puurinde kujundamist või kärpimist, enamat manööverdamist masinatega ja kohati käsitööd). Tekkinud on aga kõik lamminiidud kunagistest lammimetsadest (vt ka peatükk II).

Käesolevas töös arvatakse lamminiitude ehk luhtade mõiste hulka ka lammidel asuvad karjatatavad rohumaad. Terminoloogiliselt korrektsem, kuid oluliselt kohmakam oleks kasutada mõistet lammirohumaad.

## Lamminiitude klassifikatsioon Euroopas

Euroopas kuuluvad lamminiidud loodusdirektiivi kohaselt poollooduslike niiskete kõrgrohustute elupaikade tüübirühma, kus on viis elupaigatüüpi (Paal, 2007):

6410 Sinihelmikaniidud (*Molinion caerulea*-kooslused) karbonaatsel või turvastunud mullal või savikatel mudasetetel;

6420 *Molinio-Holoschoenion*-kooslustega vahemerelised niisked kõrgrohustud;

6430 Niiskuslembesed *serva*-kõrgrohustud tasandikel ja mäestikes alpiinse vööndini;

6440 Niit-kõrveköömne-kooslustega (*Cnidion dubii*) lamminiidud jõeorgudes;

6450 Põhjamaised lamminiidud.

Osaliselt lamminiitude mõistega kattuvaks saab Euroopa kontekstis lugeda ka jõgede ääres asuvad 6510 Aasrebasesaba (*Alopecurus pratensis*) ja ürt-punanupuga (*Sanguisorba officinalis*) madalikuniidud. Näiteid Euroopa lamminiitudest on toodud joonisel 1.



a)



b)



c)



d)

**Joonis 1.** Euroopa luhaniitude näiteid: a) Nemunase jõe äärne luhaniit Leedus, tänu suvel läbikuivavale mullale botaaniliselt liigirikas. b) Ürt-punanupuga luhaniit Thamesi ülemjooksul Inglismaal. c) Inglismaa luhaniitude tunnuslill püvilill tulikate ja angervaksa keskel. d) Morava jõe äärne luhaniit Slovakkias – esiplaanil elulõng *Clematis integrifolia*.

## Lamminiitude klassifikatsioon Eestis Natura 2000 elupaigatüüpina

Euroopa liidu loodusdirektiivi mõistes ja Natura 2000 elupaigatüübina on Eesti lamminiidud käsitatavad eelkõige elupaigatüübina 6450 (Põhjamaised lamminiidud), mis on rohumaad suurte jõgede kallastel vaikse vooluga lõikudes, mis igal talvel külmuvad kinni, kevadsuveperioodil aga on tulvaveega üle ujutatud (Paal, 2007). Muudest Euroopa lamminiidutüüpidest ja neile lähedastest niidutüüpidest eristab põhjamaised lamminiite talvise jää mõju, tihti ka pikemaajaliselt märjad (halvemini drenitud, soisemad) mullad.

Muudest Euroopa loodusdirektiivi elupaikadest on lamminiitudena käsitatavad ka serva-kõrgrohustud (6430), eelkõige (vähemväärtuslike) puhveraladena lamminiitude tuumikalade servades (praktikas võivad sellesse tüüpi kuuluda ka mõned halvemas seisus, hooldamata luhad) ning juba eelpool mainitud puisniidud (\*6530 Fennoskandia puisniidud; Paal, 2007).

Looduses esineb lamminiitudel ka üleminekuid ja kattumisi lisaks serva-kõrgrohustutele (6430) veel kohati ka madalsooniitudena (7230). Üleminekud ja kattumised luhtade ja madalsoode servaalade vahel tulenevad sellest, et tihti pole võimalik üheselt eristada üleujutuste mõjupiirkonna lõppu ehk luhaniidu lõppu ja madalsooniidu algust.

## Lamminiidud Eesti kasvukohatüüpide klassifikatsioonis

Eesti praegu kasutatavas klassifikatsioonis (Paal, 1997) on lamminiidud niidutaimkonnas lamminiitude klassis (2.2), lamminiitude tüübirühmas (2.2.1) ning jagatud niiskeks (2.2.1.1) ja märjaks (2.2.1.2) kasvukohatüübiks vastavalt 7 ja 19 taimekooslusega. Klassifikatsioonis jäävad lamminiitude hulgast välja lammil paiknevad kõrgematel reljefielementidel asuvad taimekooslused, milleni üleujutuse mõju ei ulatu ja mis seetõttu liigituvad aruniitude klassi (2.1). Praktikas on selliseid väiksemaid aruniitude hulka kuuluvaid niidulaike arvatud ka ümbritseva suurema pindalaga lamminiidu hulka, mis terviklikku maastikukompleksi ja hooldamist arvestades on õigustatud, tasub vaid silmas pidada, et rangelt kasvukohatüüpide klassifikatsiooni mõttes ei pruugi kõige kõrgemal asuvad (ja tihti ka kõige liigirikkamad) niidulaigud kuuluda luhtade hulka. Nii nagu muudegi niidukoosluste puhul, pole ka luhapuisniidud Eesti klassifikatsioonis eraldi üksus, tüübi märgitakse vaid puu- ja põõsarinde olemasolu (ehk näiteks – niiske puisluht = “2.2.1.1 p”).

Kokkuvõtvalt on nii lamminiitude piiritlemise kui ka rühmasisese liigestuse puhul kõige olulisemaks teguriks setted ja veerežiim. Nii on luhtade eristamiskriteeriumiks teistest niidu- või sootüüpidest alluviaalsete (uhteliste) setete olemasolu – lamminiidu mullas esinevad setted, madalsoomullas turvas (Masing et al., 2000).

Kunagisel suuremahulisel taimkatte kaardistamisel (Laasimer 1965) on lammi- ja madalsookooslusi käsitatud osalt ka kattuvatena; paljud toona niitudeks arvatud madalsood väärised seda, kuna olid niidetavad/karjatavad, tänapäeval enam pigem mitte. Nii ei nõustu ka Laasimer (1965) Porkiga (Pork, 1959), kes lamminiitude ühe rühmana kirjeldab lammiterrassi nõlvadel esinevaid taimekooslusi, mille puhul on alluviaalse sette ja üleujutuse mõju minimaalne ning peamiseks kujundavaks teguriks on hoopis lubjarikas põhjavesi.

Lamminiitude tüübirühma siseselt on allüksuste peamiseks omavaheliseks eristuskriteeriumiks niiskusrežiim – üleujutuse kestus ja setete hulk ning niiduala paiknemine lammil seoses nii kauguse kui kõrgusega jõest. Vastavalt eeltoodule eristab Laasimer (1965) neli luhaniitude assotsiatsioonide rühma. Kõige liigendatumas klassifikatsioonis (Krall et al., 1980) esineb 8 alltüüpi, taimekooslusi on eristatud 26. (Tabel 1). Taimekoosluste liigirikkus üldiselt väheneb koosluse märjemaks muutumise suunas (Tabelis 1 ülevalt alla).

**Tabel 1.** Lamminiitude klassifikatsioon Krall et al. 1980 järgi ning seos Laasimeri (1965) ja Paali (1997) süsteemiga

Rohumaa tüüp ja alltüüp (Krall jt 1980)	Laasimer 1965	Paal 1997	Üleujutus- ja niiskusrežiim	Sette laad	Iseloomulikud taimeliigid	Valdavad mullad	Asetsemine lammil
Kuivad lammirohumaad	Lammi-aasad ja lühiajaliselt üleujutatavad lammid	Niiske lamminiit	Lühiajaline, ebaregulaarne üleujutus, kuiv	Puudub või vähene, kunagi olnud lubjarohke	Sinihelmikas Lamba-aruhein	Lammi-kamarmullad, gleistunud lammimullad	Kõrgematel lammielementidel
1. liigirikkad				Vähene, toitainevaene	Lamba-aruhein Jusshein Harilik kastehein		
2. liigivaesed			Regulaarne üleujutus, hea äravool	Mõõdukas	Suur kastehein Punane aruhein Aas-rebasesaba Luht-kastevars		
Aasarohumaad						Gleistunud lammimullad	Kaldalammil, harvem keskclammil
3. kuivad							
4. märjad	Pikaajaliselt üleujutatavad lammid	Märg lamminiit	Regulaarne üleujutus, suhteliselt hea äravool	Enamasti vähene	Soo-ohakas Angervaks Luht-kastevars Püstkastik	Gleistunud lammimullad, lammi-gleimullad	Madalatel jõe- ja ojakallastel, suuremate jõgede keskclammil

5. Suurkõrreliste (märjad) lammirohumaad	Pikaajaliselt üleju-tatavad lammid	Märg lammi-niit	Regulaarne üleujutus, halva äravooluga kuni liigniisked	Vähene kuni ohter	Päideroog Luht-kastevars Püstkastik	Lammi-gleimullad, gleistunud lammimullad	Kesk- või terrassiäärsel lammil, harvem madalal kaldalammil
6. Suurtarna lammirohumaad			Regulaarne üleujutus, pidevalt liigniisked	Erineva hulga ja lõimisega, sagedamini vähene ja ibejas	Mätastarn Sale tarn Lünktarn	Lammi-gleimullad, lammi-turvastunud mullad	Kesk- ja terrassiäärsel lammil, jõeoru järvelistes laiendites, deltalammidel
7. Lammisoo-rohumaad	Luhasoniidud		Pidevalt liigniisked	Puudub või on tähtsusetu kogusega	Harilik tarn Luhttarn Mätastarn Niitjas tarn Lünktarn	Lammi-madalsoomullad	Madalatel, pidevalt märgadel lammielementidel (iseloomulik jõeoru järvelistele laienditele, madalatele laiadele jõelammidele)
8. Jõe- ja järveroostikud			Pidevalt üleujutatud	Ohter	Pilliroog Järvkaisal	Veecalused mullad	Jõe- ja järvekallastel veepiiril



## II Luhtade kujunemine ja keskkonnatingimused

### Luhad on alguse saanud lammimetsadest inimetegevuse tulemusel

Eesti aladel on niidud valdavalt sekundaarsed taimkattetüübid, mis on tekkinud primaarse koosluse (metsa) asemele inimetegevuse mõjul. Konkreetsemalt on luhad kujunenud tamme ja jalaka-künnapuu lehtmetsadest, sanglepa-lodumetsadest ning pajustikest ja hall-lepikutest (Pork, 1964, Leibak & Lutsar, 1996). Väga vähesel määral võivad lamminiidud olla ka primaarsed ning nende aladel ei ole kunagi metsa kasvanud; seda võivad tingida/tinginud olla puude kasvuks sobimatud mullad (Paal 1997), aga ka põdrad jt suured rohusööjad (Pork, 1979; Pärtel et al., 2005) ning isegi koprad (Kukk et al., 2000), kes vastavalt kärbivad puittaimede kasvu või loovad suuri üleujutatud alasid. Samuti võib primaarseid luhaniite leiduda Lääne-Eestis (Matsalu), kus maa kerkimisel merest on see järkjärgult kasutusele võetud heina- ja karjamaadena ning pole kunagi metsastunud. Enamasti on luhaniitude tekkimisel ja kujunemisel siiski rolli mänginud inimene puude ja võsa eemaldamise ning hilisema niitmise (Pork 1964; Laasimer 1965).

Eesti vanimad asulakohad paiknevad valdavalt muistsete veekogude ääres. Põltsamaa ja Pedja vesikondade lõunapoolne osa – kunagise Võrtsjärve kaldaalad ning saared – on (Kriiska & Tvauri, 2002) andmeil asustatud mesoliitikumis, endised lammimetsad Emajõe ääres hakkasid vähesel määral puisniitudena figureerima juba atlantilisest kliimaperioodist 8000–5000 aastat tagasi (Pork 1979). Laialdasemalt muutusid lammialad niitudeks esimese aastatuhande keskel e.m.a (Laasimer 1965) ning eriti oluliselt asus inimene luhaniite ja üldse kogu Eesti niidutaimkatet mõjutama vikati kasutuselevõtuga I aastatuhande keskosas pKr. Seega võib väita, et luhad on vanimate inimesemõjuliste rohumaade seas (Laasimer, 1965).

Algne niidutaimkatte kujunemine luhtadel algas metsade maharaiumisega asulate piirkonnas, hiljem, karjakasvatuse leviku laienemisega, ka kaugemal. Ka praegu on luhataimestikus mitmeid liike, keda esineb ka lammimetsades (nt päideroog *Phalaris arundinacea*, sookastik *Calamagrostis canescens*, varsakabi *Caltha palustris*, ojamõõl *Geum rivale*, soonurmikas *Poa palustris*, suur kastehein *Agrostis gigantea*, mätastarn *Carex cespitosa* jm). Paljud tänapäevased niiduliigid on pärit ka lammitammikutest (punane aruhein *Festuca rubra*, harilik aruhein *F. pratensis*, kerahein *Dactylis glomerata*, värihein *Briza media*, harilik timut *Phleum pratense*, aas-seahernes *Lathyrus pratensis*, aasristik *Trifolium pratense*) või kaldelepikutest ja ohtra settega kaldanõlvadelt (pikalehine mailane *Veronica longifolia*, harilik metsvits *Lysimachia vulgaris*, roomav metsvits *L. nummularia*, roomav tulikas *Ranunculus repens*, kännasmailane *V. scutellata*, soo-lõosilm *Myosotis scorpioides*, harilik varemerohi *Symphytum officinale*, sale tarn *Carex acuta*, lünkstarn *C. distica*, valge kastehein *Agrostis stolonifera*, harilik nurmik *Poa trivialis*). Samuti kuulub lamminiitude taimkattes madalsoode ja pajustike liike (soopihl *Comarum palustre*, turvaskannike *Viola epipsila*, ubaleht *Menyanthes trifoliata*, püstkastik *Calamagrostis stricta*, aasnurmik *Poa pratensis*, luhtstarn *Carex elata*, põistarn *C. vesicaria* jm). (Pork, 1964).

Porgi (1964) hinnangul olid luhaniidud varasemalt oluliselt liigivaesemad kui praegu – kuigi nad on ühed vanimad niidukooslused, on väga suur osa niiduliike neisse levinud kuivematelt aruniitudelt veelahkmealadel.

### Keskkonnatingimused loovad luha mosaiiksuse

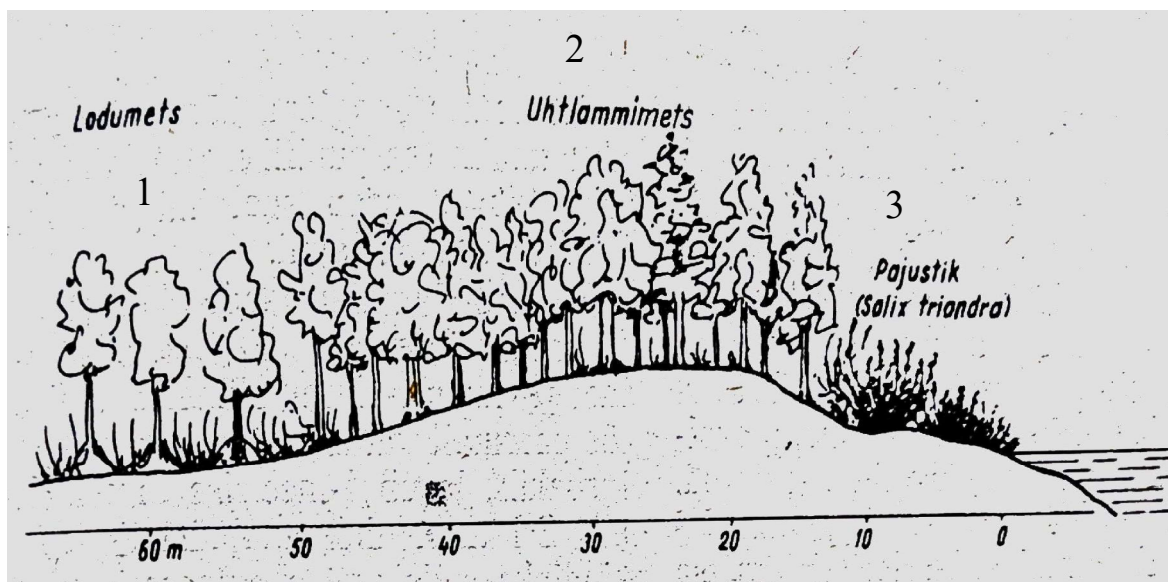
Erinevalt näiteks aru-puisniitudest, kus paiknevad Eesti liigirikkaimad kooslused kui vaadelda ruutmeetrist skaalat (76 soontaimeliiki Laelatu puisniidu ühel ruutmeetril), on luhad, eriti oma märjemas osas, suhteliselt liigivaesed. Tõsi, Meeli Mesipuu on Koiva-Mustjõe luhal uuringute käigus (Mesipuu, 2014) registreerinud liigirikkaimas ruudus 41 ja veel kahes ruudus 40 liiki ruutmeetril, mis on seni teadaolevalt ka Eesti luhtade ühe ruutmeetri liigirekord. Kokku on Eesti luhtadega seotud

vähemalt 350 liiki soontaimi ehk ca neljandik Eesti floorast (Pärtel et al., 2007). Eelmises peatükis esitatud tabelist on ka näha, et luhtadel esineb väga palju erinevaid taimekooslusi ning tüpoloogiliselt on luhad vägagi mitmekesised. See mitmekesisus johtub otseselt luhtade varieeruvatest niiskustingimustest, mis omakorda on seotud luha (mikro)reljeefiga. Lamminiitude kõige iseloomulikumaks tunnuseks ongi perioodilised üleujutused. Üleujutusega kantakse luhale alluviaalsed setted, mille erinev jaotumine luhal tingib ka muldade tsonaalsuse, vööndilisuse (Pork 1959).

Eesti luhtadel võib eristada kolme vööndit (Pork 1959):

1. Sängiäärne luht, millel suurvee voolukiirus on suurim ja kus ladestuvad paksu korrana liivased setted, mis moodustavad kihilisi lammimuldi.
2. Keskluh, kus suurvee vool on väikese kiirusega ja luhale settivad õhukese, kuni mõne mm paksuse kihina tolmjad ja ibejad setteosakesed, millede mõjul kujunevad väga viljakad teralised lammimullad.
3. Terrassiäärne luht, kus settivad kõige peenemad osakesed ja sette üldhulk on väga väike, samal ajal on terrassiäärne luht pidevalt liigniiske seal väljuvate mineraalaineterikaste põhjavete tõttu.

Neid kolme vööndit saab eristada ka inim mõjuta taimkattes, ehk pajustike, lammi- ja lodumetsade puhul (Joonis 2). Sängiäärsel luhal on levinud sellisel puhul pajustikud, pikemaajaliste koosluste kujunemine on siin takistatud tänu luha pidevale ümberkujunemisele sette laotumise tõttu. Keskluhale vastavad uhtlammimetsad, kus taimestiku liigirikkus tänu parematele niiskustingimustele on suurim (sama kehtib hiljem ka luhaniidu puhul; samas võivad sellised luhad olla kõige keerukamad taastada, kuna on tugevalt võsastunud või lausa metsastunud). Terrassiäärsel luhal esinevad lodumetsad, mis on pidevalt liigniisked, luhaniidu puhul on siin levinud tarnarohked lammisooniidud, mis lubjarohke põhjavee puhul võivad olla üpris liigirikkad.



**Joonis 2.** Põõsastike ja metsakoosluste levik erinevatel lammiosadel ja luhaprofiili seos Porki (1959) eristatud kolme vööndiga (kohandatud Laasimer 1965 järgi).

Tihti eeltoodud vööndid ei eristu ning eriti väiksemate luhtade puhul võib kõikjal olla tegu ühetaoliselt terrassiäärse luha tingimustega (madaltarnastikud) ja õhukese settekihi puhul võib vööndilisuse/mosaiiksuse tingijaks olla vaid niiskusrežiim.

Lammirohumaade kooslusel on taimkatte struktuuri peamiseks tingijaks üleujutusrežiim (Pollock et al., 1998; Wassen et al., 2003): ujutuse kestus ning sügavus. Kuivõrd need kaks on otseselt seotud maapinna tõusuga jõest eemaldudes, siis on neid kahte keskkonnategurit võimalik konkreetse ala piires väljendada ka ühise faktoriga – kõrgusgradiendiga. Tulvarežiimi jaotus kõrgusgradiendil väljendub selles, et jõest kaugemad alad on vähem aega ja õhema veekihiga kaetud. Jõest kaugemad alad on ka vähem fluktueeriva põhjaveetasemega: kui kaldaäärsetel aladel on põhjavesi suveperioodil suhteliselt madalal, siis terrassiäärse luha vööndis on põhjavesi ka suvel suhteliselt pinnalähedane. Wassen et al. (2003) tööst ilmneb, et jõest eemaldumisel liigirikkus kasvab ning maapealne biomass väheneb, kuid liigirikkus pole kaugusega jõest üheselt seotud, määrav on ka varieeruvus üleujutuse lokaalses mustris – mida mitmekesisem on mikroreljeef ja seoses sellega ka üleujutuskarakteristikud, seda liigirikkam on antud ala kooslus (Pollock et al. 1998).

Luhale kuhjuvad setted on väga varieeruva iseloomuga mitte ainult tänu kauguse muutumisega jõest, vaid ka luhtade pidevale ja ulatuslikule ümberkujunemisele seoses erosiooni ja ladestumisprotsessidega – jõe pörkeveerul jõgi pidevalt uuristab kallast ning liuveerule võib kanda aastas juurde kuni 7 cm paksuse settekihi (Pork, 1964). Samuti on luhamuldade uurimisel leitud, et sette erineval sügavusel paiknevad kihid ei ole ühesuguse iseloomuga – tihti esineb praeguste liivaste setete all turbasemaid, mis viib Emajõe luha kontekstis järeldusele, et turbarikkamate ja soostunumate muldadega seotud (suur)tarnakooslused on Emajõe luhal varem levinud oluliselt suuremal alal kui praegu (Pork, 1964).

Eelkõige suurematele luhtadele on väga iseloomulik ka vanajõgede olemasolu. Vanajõed või *soodid* või *kooldud* või *kolgad* või ka *lammid* (Ristkok, 1969) on luhaveekogud, mis on tekkinud jõesängi aeglase ümberpaiknemise teel tänu sellele, et jõgi pörkeveerult kulutab, erodeerib kallast ning liuveerule kuhjab setteid ning aeg-ajalt murrab endale üle luha uue sängi. Vanajõed võivad olla kas ühest või mõlemast otsast peajõega ühendatud või ajapikku muutunud jõest eraldatuks. Vanajõed on eriti olulised paljunemispaidad kaladele, aga ka luhtade selgrootutele.

## **Luhtade ajalooline kasutus**

Karjatamine algas luhtadel küll varem kui niitmine, juba ca 3000 – 4000 a tagasi, kuid nii seetõttu, et luhad asusid kodust kaugel kui seetõttu, et luhtasid hinnati hea saagikusega söödavarumisaladena, on neid ajalooliselt kasutatud eelkõige heinamaadena. Loomi viidi vaid kodulähedasematele luhtadele ädalale sööma (Pork, 1964; Troska, 2004). Niitmise puhul mindi kodust kaugel asuvatele aladele tervete peredega ning sageli paariks nädalaks; kohati on rajatud ajutisi eluasemeid, nt pajuokstest onne (V. Metsoja suuline teade). Heina niideti vikatiga, hiljem mõnel pool hobuniidumasina. Hein koondati pajupõõsastest laotud kuhjalavadele, mõnel pool on kasutatud ka kokkukantud kividest alust, sageli viidi hein talude juurde taliteega (Troska, 2004). Ka nõukogude perioodist on teada luhaheina talvisest väljaveost, sageli nt linttraktorite ja kuhja alla asetatud lohistiplatidega (U. Valge suuline teade).

Ajalooliselt on luhtasid hakatud niitma kas alates jaanipäevast (Troska, 2004), juuli algusest (V. Metsoja suuline teade) või tänu kodust kaugemal asumisele ka hilissuvest (Suurkask, 1999), karjamine on alanud aprillis (karjalaskepäeval 1. aprillil või jüripäeval 23. aprillil; Troska 2004), niidutööd olid reeglina lõpetatud jaagupipäevaks (25. juuli), kohati ka pärtlipäevaks (24. august), karjatati hilise oktoobrini, sisuliselt lume tulekuni (Troska, 2004).

### III Luhtade levik ja seisund, ohutegurid

#### Luhtade levik ja seisund Euroopas

Perioodiliselt Euroopa Komisjonile esitatavas Euroopa Liidu tähtsusega liikide ja elupaikade kaitsestaatus hinnangus (<https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/>) esitatakse põhjamaiste lamminiitide leviku pindalahinnanguna (aastate 2013-2018 kohta) 51 800 – 60 000 ha Eestis, Lätis, Leedus, Soomes ja Rootsis kokku, sh 15 000 – 19 000 ha Eestis. Kõikides riikides on elupaiga seisundi üldhinnanguks “ebasoodne” (U; *unfavourable*) ja samuti hinnatakse ka tulevikuväljavaateid. Riikidest Eesti ja Leedu täpsustavad ebasoodsat hinnangut laiendiga “puudulik” (U1), teised riigid laiendiga “halb” (U2). Vaid Leedu hindab pindalaeesmärkide saavutustaset “heaks”, võttes aluseks sealse lamminiitide hinnangulise pindala ca 14 800 ha. Peamiste ohtudena tuuakse välja niitmise ja karjatamise lakkamine, hüdroloogia rikkumine (sh üleujutuse puudumine), harvemini ka kasutussevõtt põllumaana.

#### Luhtade levik ja seisund Eestis

Eesti lamminiitide maksimumpindala jääb 19/20. sajandi vahetuse paiku – ligi 150 000 hektarit. Möödunud sajandi keskpaigaks oli pindala vähenenud 83 000 hektarini ning 1970. lõpuks u. 26 000 hektarini. (Laasimer 1965). 1990. aastal on lamminiitide pindala hinnatud 20 000 hektarile (Kukk & Sammul, 2006), peale mida on see tänu riiklikele ja euroopa toetustele mõnevõrra kasvanud, kuid hinnanguliselt ei ületanud 2006. aastal oluliselt 20 000 hektarit (samas).

Tartu Ülikooli poolt on hiljuti koostatud poollooduslike koosluste ökoloogilise toimimise hinnang (Helm & Toussaint, 2020), kus muuhulgas esitatakse praeguste parimate teadmiste põhine poollooduslike koosluste koondandmebaas, mis sisaldab infot Natura elupaikade andmebaasist, Keskkonnaregistri poollooduslike koosluste andmebaasist, Pärandkoosluste kaitse ühingu niitude andmebaasist ja väljaspool kaitstavaid alasid asuvate poollooduslike koosluste andmebaasist. Kokku tuvastati 5712 luhta kogupindalaga 27 573 ha. Enamusel neist luhtadest on hinnatud ka nende looduskaitse seisundit, mis on koondhinnang \*taimekoosluse struktuurist (kas on tegu luhale omaste liikide ja nende ohtrusvahetustega, kuidas on lugu võsastumisega), \*säilimise perspektiivist inventeerimise hetke maakasutuse jätkudes ning \*taastamise keerukusest (mätastumine, ligipääs jm).

Tabelis 2 on esitatud koondatud andmekihil olevad pindalad ja seisundid luhtade (6450) ja nende servaniitide (6430) osas, mis Eesti kasvukohatüübi mõttes kuuluvad lamminiitide (221) või lammipajustike tüübirühma (122).

**Tabel 2.** Poollooduslike koosluste koondkihil (Helm & Toussaint, 2020) olevate luhtade ja servaniitide pindala ja seisund

6450 looduskaitsealine seisund koondandmekihil	Arv, tk	Pindala kokku, ha	Kaitsealadel, ha	Väljaspool kaitsealaid, ha
I (hea)	643	4896	4503	393
II (keskmine)	745	5328	4910	418
III (halb)	4189	17136	7811	9325
määramata	135	213	0	213
6430 seas luhana käsitatavate niitude looduskaitsealine seisund koondandmekihil	Arv, tk	Pindala kokku, ha	Kaitsealadel, ha	Väljaspool kaitsealaid, ha
I (hea)	22	55	14	41
II (keskmine)	20	75	59	16
III (halb)	219	1319	161	1158
määramata	4	0,7	0	0,7

Nagu tabelist ilmneb, on lõviosa meie luhtadest halvas seisundis – kogu koondkihi pindalast ca 62%, sh kaitsealuste luhtade puhul ca 45%. Sellest järeldub, et luhtade sihipärane kaitse selleks ettenähtud aladel on vähemalt osaliselt tulemuslik – kaitsealadel leidub 9413 ha heas või keskmises seisus luhtasid. Samas tuleb täheldada, et võrdlemisi samas koguses (7811 ha) on halvas seisundis – ja seda vaid geobotaanilisest vaatekohast, mida andmebaasid kajastavad – luhtasid. Kardetavasti on ka väljaspool kaitsealaid asuvate luhtade seisund peale inventuuriandmete kogumist pidevalt halvenenud, kuna kaitsemeetmeid sellistel aladel ei rakendata. Silma hakkab ka, et heas ja keskmises seisus alad paiknevad oluliselt suuremate massiividena kui halvas seisus alad. Arvatavasti võib väiksemate alade hulgas leiduda siiski alasid, mis vajaksid senisest enam tähelepanu – võib arvata, et nende halva seisu tingib tihti võsastumine, mis omakorda johtub sellest, et väiksemad luhatükid on hooldajatele logistiliselt tülikamad. Et väiksemad luhatükid võivad aga asuda väiksemate jõgede ääres, kus erinevalt nt Emajõe-äärsetest laiadest ja suhteliselt ühetaolistest luhtadest võivad tänu üleujutuse lühemale kestusele esineda enam aruniidu-laadsed kooslused, võib selliste hulgas siiski olla botaanilises mõttes kõrgväärtuslikke alasid.

Luhtadena määratletavaid servaniitusid oli kokku 270, kogupindalaga 1450 ha. Valikust võivad välja jääda mõned jõgede või ojade ääres paiknevad servaniidud, millel ei olnud kasvukohana lamminiitu või lammipajustikku märgitud. Kõigi servaniitide pindala (Helm & Toussaint, 2020 kohaselt) on kokku 6536 ha, siiski ei ole arvata, et seal hulgas oleks oluliselt rohkem kui 1500 ha ulatuses luhtadena käsitatavaid alasid. Suures osas on needki ühest küljest halvas seisus ning teisalt ka väljaspool kaitsealaid.

Poollooduslike koosluste tegevuskavaga perioodiks 2013-2020 seati lamminiitide hooldatava pindala eesmärgiks aastaks 2020 12 200 ha, ehk võrreldes 2013. aasta 7040 hooldatud niiduhektari kasvu 5160 ha võrra. Tegelikuses oli 2019. a seisuga (EELIS-e andmed) hooldatud poollooduslike

koosluste seas 7736 ha luhtasid (niitusid, mille ainus või kaasnev elupaigakood oli 6450; neid mille määratlus oli ainult 6450, oli 7413 ha), ehk kasv on olnud vaid ca 700 ha plaanitud enam kui 5000 asemel. Uusi luhtasid on perioodil 2013 – 2020 küll hooldusesse lisandunud rohkem, kui nimetatud 700, kuid teisalt on luhtasid ka kasutusest välja langenud (Holm et al., 2019).

Ülevaate nendest hoiu- ja kaitsealadest, kus esineb heas seisus luhtasid (hea looduskaitseline seisund Helm & Toussaint, 2020 koondandmestikus) ning erinevas seisundis luhtade paiknemisest Eestis annab joonis 3. Eraldi tuleb välja tuua, et hoolimata andmete pidevast uuendamisest pole ka parima tänase teadmise kohaselt isegi heas seisundis luhtade kohta olemas värsked inventuuriandmeid. Kõigist heas seisundis luhtadest (643 luhta kogupindalaga 4896 ha) on vaid 216 luhal (3011 ha) inventeerimise kuupäev teada ning neist omakorda 64 luha andmestik on pärit varasemast kui 2005. aastast.

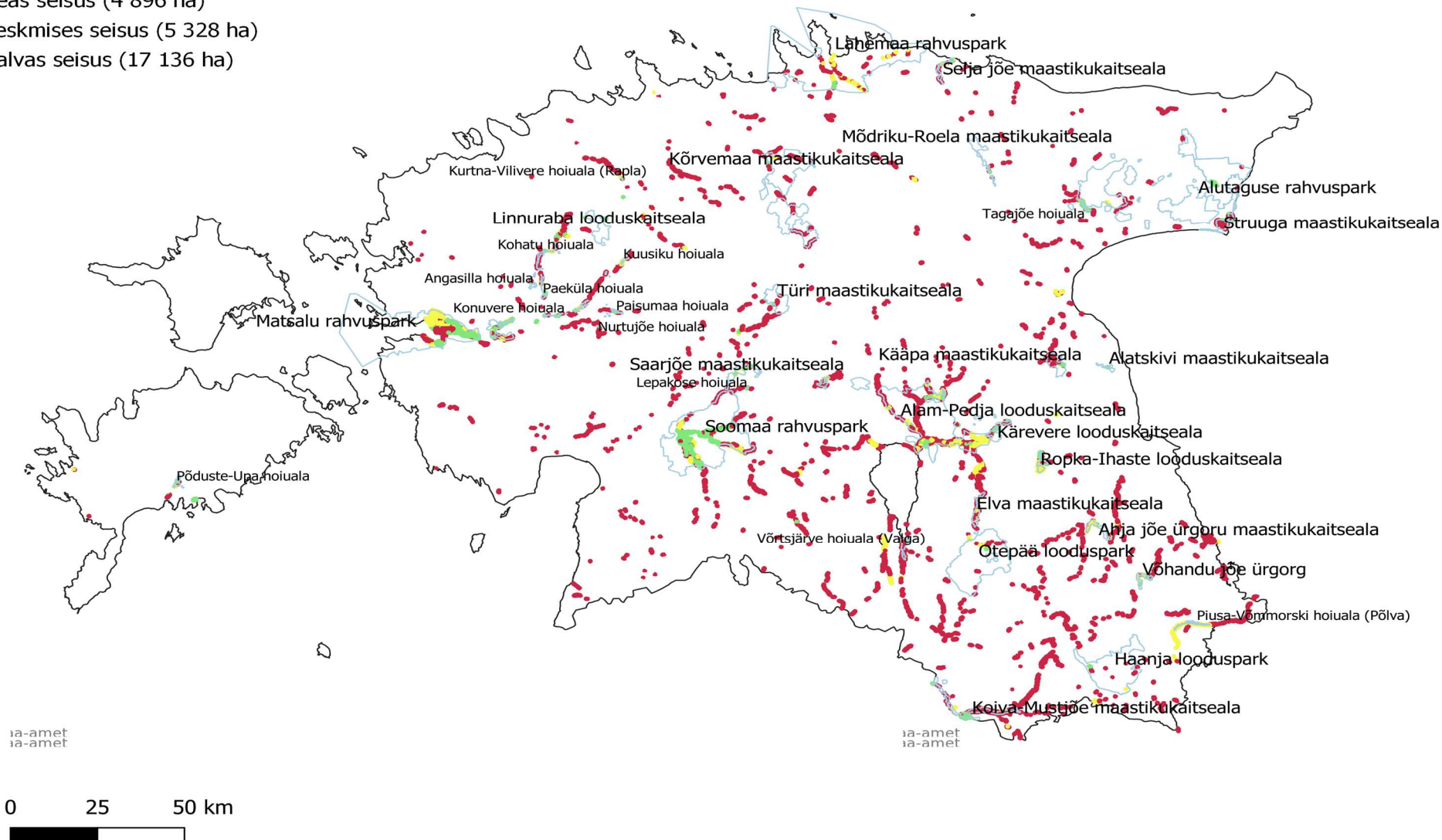
□ Heas seisus luhtadega hoiu- ja kaitsealad

Luhad PLK koondkihil (Helm&Toussaint 2020)

■ Heas seisus (4 896 ha)

■ Keskmises seisus (5 328 ha)

■ Halvas seisus (17 136 ha)



**Joonis 3.** Ülevaade heas seisus luhtadega kaitse- ja hoiualade ning erinevas seisundis luhtade paiknemisest Eestis.

## Ohutegurid

Kuivõrd Eestis reeglina (erinevalt Lääne-Euroopast) on taastatavad lamminiidualad olnud enne majandamise lakkamist pigem ekstensiivselt majandatud, siis on kohalik taimestiku liigifond küllalt heas seisus ja liigirikkuse taastamiseks tavaliselt piisab avatud niidutingimuste loomisest (Sammul et al., 2000). Ka veerežiimi on Eesti lamminiitudel suhteliselt vähem muudetud kui Lääne-Euroopas ning sageli on see looduslähedane (siiski mitte alati – näiteks võib tuua Kasari kunagisi ulatuslikke süvendus-õgvendustöid või ka Kärevere lka luha tihedat kraavidevõrku). **Suurimaks ohuteguriks on hooldamise lakkamine** (vt ka Holm et al., 2019) ning sellega seoses alade võssakasvamine ning liigirohkuse langus **ja niitude pindala vähenemine** (Sammul et al. 2000). Tugevamalt võsastunud väiksepinnaliste luhtade puhul võib oluliseks osutada ka koosluste fragmenteerumine – kui niidule omased liigid on kadunud, siis sidusalade puudumisel ei ole loota niidutaimede levimist alale väljastpoolt. Fragmenteerumine on ohuteguriks ka liikuvamatele organismirühmadele – nii on ka nt Eesti rohunepe asurkond tugevasti mõjutatud sobivate elupaikade tükeldatusest.

Kasutusest välja langenud lamminiidud võivad roostuda, tihti hakkavad domineerima angervaks, mätastarn, lünktarn. Hilisemas faasis kujuneb lamminiitudele enamasti pajupõõsastik, sageli tuhkurpajust, raudremmelgast ja/või vesipajust (Wagner et al., 2003; Sammul & Jürgens, 2004). Vt jooniseid 4 ja 5.

Varasemalt enam kasutust leidnud ebasobiv hooldusviis, multšimine (ka *hekseldamine* või *purustamine* – heina niitmine jäätmaaniidukiga ilma heina koristamata) mõjub negatiivselt nii luhalinnustikule kui ka taimestikule. Kulu mahajäämine nii ebasobiva kui täielikult puuduva hoolduse tõttu vähendab taimestikus liigirikkust, halvendades valgustingimusi ning takistades seemnete idanemist (Neuenkamp et al., 2013). Lühemanokalistele kurvitsatele (aga ka suhteliselt pika nokaga rohunepile) võib lisaks multšimisel tekkivale kulukihile toidu hankimist takistada ka suurem niitmiskõrgus (Lotman, 2005). Eriti just hekseldamisel (või niitmisel) tekkiv kulu, mida ei koristata ära, on ka otseseks orgaanilise reostuse allikaks (Pork, 1984) ning mõjutab seeläbi luhtadega seotud veelustikku. Orgaanika kuhjumisest ja lagunemisest tingitud hapnikupuudus vanajõgedes ning madalas luhavees mõjutab kalasid eelkõige noorjärkudena ning kudeajal.

Läti poollooduslike koosluste näitel (Rūsiņa, 2017) on olulise ohutegurina tuvastatud ka hiline (pidevalt alates juuli teisest poolest toimuv) niitmine, mis on põhjustanud mitmete ekspansiivsete liikide (eelkõige lämmastikulembesed nõges, mets-harakputk, angervaks, naat, aga ka kõrgekasvulised kõrrelised päideroog ja orashein) hoogsa leviku, mis omakorda vähendab niitude liigirikkust. Kõrgekasvuliste liikidega laikude esinemine suurel alal võib omakorda oluliselt kahandada luhtade sobivust kurvitsaliste, sh rohunepe elu- ja mängupaigana (Sviridova et al., 2018). Ekspansiivsete liikide küsimust on käsitletud ka hooldamise peatükis. Hilise (alates 1. augustist) niitmisega alad ei sobi ka isastele rohuneppidele toitumisaladeks (Korniluk et al., in press).

Põõsastumise tagajärjel kaovad luhtadelt, kõigepealt kiivitajad, hiljem, põõsaste kõrgemaks kasvades näiteks lambahänilane, sookiur, suurkoovitaja, rukkirääk. Tugevamalt põõsastunud aladel püsib kõige kauem tikutaja. Põõsastumise vahepealses staadiumis tulevad luhtadele pesitsema nt kõrkja-roolind ja rootsiitsitaja. Päris kõrges ja tihedas põõsarindes asuvad pesitsema karmiinleevike, vainurästas, salu-lehelind, pruunselg-, vööt- ning aed-põõsalind, kägu jt. Kui hakkab kujunema puurinne, ilmuvad metsadele iseloomulikud linnuliigid (Renno, 1985).



### *Luhtadega seotud võõrliigid*

Luhad ja jõelkaldad võivad olla levikukoridorideks karuputke võõrliikidele, samuti võib verev lemmalts olla üks invasiivsetest võõrliikidest (Ohjamiskava andmetel tuvastatud nt Keila jõe ääres 800 m pikkusel lõigul), mis hooldamata ja võsastunud luhal võiks levida.



**Joonis 4.** Pajudega võsastuv luhaniit Kõpu jõe ääres. Rohhtaimestikus suured tarnamättad (luhttarn ja eristarn) ning soo-ristirohi, mille ohtrad kõrgekasvulised õitsevad või viljunud isendid on märgiks ebapiisavast hooldamisest.



**Joonis 5.** Degradeeruv väikesepindalaline luht Kõpu jõe ääres – servast tungivad peale puud, rohustus on mittheoldamise ja võsastumise märke: angervaks ja seaohakas.

## IV Luhtade väärtused ja elustik, nende kaitse

### Maastikuline ja tüpoloogiline mitmekesisus

Luhad on väärtuslikud nii niitude kui märgaladena – ühest küljest kuuluvad nad poollooduslike koosluste hulka, teisest küljest (ajutiste) märgalade hulka. Väga paljud Euroopa luhakooslused on oma märgalalisi funktsioone kuivendamise ja kraavitamist tõttu minetanud eelkõige 20. sajandil. Paljud jõed on süvendatud, kaevatud sirgeks ja aetud kanalitesse, loomulikku veerežiimi on muudetud tammide ja paisudega. Seda on tehtud nii laevatamise lihtsustamiseks kui ka luhtade kasutussevõimiseks põllumajandusmaadena ehk otsese kuivendamise eesmärgil. Paljud Eesti luhad on võrreldes Lääne- ja Lõuna-Euroopaga üldiselt säilinud suhteliselt puutumatus hüdrooloogilises seisus; eriti Suur-Emajõe luhtasid koos oma arvukate vanajõgedega saab pidada heaks näiteks toimivast märgalast. Kava autor on näinud Austria ja Slovakkia piiril Morava jõe väga mahukat taastamisprojekti, kus betoonkallastega ümbritsetud sirge jõekanal (rajatu laevatamise tarbeks) osaliselt täis aeti ja avati väga mahukate kaevetöödega luhal paiknevad vanad looduslikud jõelooked ehk meandrid. Kuna Eestis on looduslike loogete ja vanajõgedega luhtasid suhteliselt rohkem säilinud kui Lääne-Euroopas, pole siin mahukaid taastamisprojekte ette võetud. Väiksemas mahus on aga seda siiski tehtud (Laeva kanali põhjapais ja Koosa jõe meandrite avamine; Kloostri ja Rõude jõe sild-regulaator).

Luhad on tänu varieeruvale (mikro)topograafiale vaheldusrikaste niiskus- ja üleujutustingimustega, ja selline maastikuline mitmekesisus kajastub otseselt ka luhal leiduva taimkatte tüpoloogilises mitmekesisuses. Lamminiitude tüübirühmas on täna levinud klassifikatsiooni kohaselt küll sarnaselt kõigile teistele tüübirühmadele 2 alltüüpi, kuid nende sees on tuvastatud kokku 26 tähtsamat taimekooslust (looniitude tüübirühmas 8, nõmmeniitude tüübirühmas 6, paluniitude tüübirühmas 5, pärisaruniitude tüübirühmas 13, rannikuniitude tüübirühmas 22, soostunud niitude tüübirühmas 15 taimekooslust; Paal 1997).

Nii maastikuline kui tüpoloogiline mitmekesisus teevad lamminiitudest äärmiselt mitmekesise kasvu- ja elupaigakompleksi.

### Elupaik ja kaitsealused liigid

Soontaimed. Lamminiitudest on kokku leitud enam kui 350 liiki soontaimi (Pärtel et al., 2007), sealhulgas looduskaitse alustest liikidest on luhaniitude või laiema luhakompleksiga seotud vähemalt alltoodud (Tabel 3):

**Tabel 3. Luhtade ja piirnevate aladega seotud kaitsealused taimeliigid. Liigid, mida kohati luhal esineb arvukalt, on paksus kirjas**

Teaduslik nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekategooria	Märkused
<i>Ligularia sibirica</i>	Harilik kobarpea	I	Kasvab luhtade ja madalsoode võsastuval piirialal
<i>Swertia perennis</i>	Püsiksannikas	I	Lubjarikka põhjaveega väiksemad luhad
<i>Angelica palustris</i>	Emaputk	II	Lisaks rannaniitudele ka Tartu ümbruse lubjarikastel soostunud ja luhaniitudel
<i>Berula erecta</i>	Oja-haneputk	II	Levinud ojade kallastel, kaldavees
<i>Dactylorhiza russowii</i>	Russowi sõrmkäpp	II	Lubjarikastel, madalsoolaadsetel luhtadel
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	Sinine emajuur	II	Suurte järvelammide (Peipsi) servades
<i>Saxifraga hirculus</i>	Kollane kivirik	II	Lubjarikastel, madalsoolaadsetel luhtadel
<i>Trisetum sibiricum</i>	Siberi koldkaer	II	Siirdesoistel, liikuva põhjaveega aladel
<i>Dactylorhiza baltica</i>	Balti sõrmkäpp	III	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Vööthuul-sõrmkäpp	III	Pigem servaaladel
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Kahkjaspunane sõrmkäpp	III	Võib ilmnedä mõnel aastal suurte kogumikena, teistel täiesti puududa (tüüpiline käpalistele)
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Kuradi-sõrmkäpp	III	
<b><i>Gladiolus imbricatus</i></b>	<b>Niidu-kuremõök</b>	<b>III</b>	<b>Rannaniitudel, luhtadel, aruniitudel, tihti suurte populatsioonidena</b>
<i>Epipactis helleborine</i>	Laialehine neiuvaip	III	Pigem väheste puudega kõrgematel reljeefiosadel
<i>Epipactis palustris</i>	Soo-neiuvaip	III	Madalamates mitte väga lopsaka taimestikuga kohtades
<i>Euonymus europaea</i>	Harilik kikkapuu	III	Peaasjalikult Lõuna-Eesti jõgede kallastel
<b><i>Iris sibirica</i></b>	<b>Siberi võhumõök</b>	<b>III</b>	<b>Kohati ka võsastuvatel aladel väikeste kogumikena, lagedamal tihti suurte populatsioonidena</b>
<b><i>Thalictrum lucidum</i></b>	<b>Ahtalehine ängelhein</b>	<b>III</b>	<b>Tihti ka vaid üksikute isenditena</b>
<i>Ulmus laevis</i>	Künnapuu	III	Lammimetsade puuliik
<i>Viola uliginosa</i>	Lodukannike	III	Luha üleminekul madalsooks, lodumetsaks

Piiratud levikuga ja luhaniitudest tugevalt sõltuvate liikidena võib välja tuua ürt-punanupu (*Sanguisorba officinalis*, nt Matsalu luhtadel), aga ka ojamadara (*Galium uliginosum*), hariliku

siniladva (*Polemonium caeruleum*, eelkõige Lõuna-Eestis levinud luhtadel), varemerohu (*Symphytum officinale*, luhtadel kaunis tavaline).

Luhalinnud. Luhtadele on omased u 20-22, maksimaalselt 30 linnuliiki (Kuresoo, 2004, E. Mägi suuline teade 2011):

Karakterlindudeks on kurvitsalised (konkreetsemalt kahlajad): kiivitaja *Vanellus vanellus*, tikutaja *Gallinago gallinago*, rohunepp *Gallinago media* (II kaitsekategooria, luhtade tunnusliik), suurkoovitaja *Numenius arquata*, (III), punajalg-tilder *Tringa totanus* (III); kurelised: rukkirääk *Crex crex* (III), täpikhuik *Porzana porzana* (III).

Karakteerne, kuid langeva arvukusega liik on mustsaba-vigle *Limosa limosa* (II), tutkast *Philomachus pugnax* (I) on viimastel aastatel Kasari luhas tuvastatud ainult üksikute pesitsejatena ning vaid ajalooliselt luhaga seostatav on niidurüdi *Calidris alpina schinzii* (I).

Tüüpilisteks veelindudeks on ujupardid (*Anas spp*, kuni 5 liiki); mustviires *Chlidonias niger* (III); väikekajakas *Hydrocoloeus minutus* (II).

Toitumisalana kasutavad luhta kõik loorkullid: roo-, soo- ja välja-loorkull *Circus aeruginosus*, *C. pygargus*, *C. cyaneus* (kõik III), valge-toonekurg *Ciconia ciconia* (III), must toonekurg *C. nigra* (I), suur- ja väike-konnakotkas *Aquila clanga* (I), *A. pomarina* (I), merikotkas *Haliaeetus albicilla* (I) ning mittepesitsevad ja sulgivad sookured *Grus grus* (III).

Läbirände ajal on luhad väga olulised peatumis- ja toitumisalad peale luikede-hanede ka suurele hulgale kahlajatele – eelkõige kiivitajatele, tutkastele, muda- ja teistele tildritele, vigledele ning tikutajatele. Kaitsealustest läbirändajaist olgu nimetatud väike- ja laululuik *Cygnus columbianus*, *C. cygnus* ja väikekoskel *Mergellus albellus* (kõik II)

Kalastik. Vanajõgede ja luhtadega seotud kalaliike on umbes 40, kaitsealustest vingerjas *Misgurnus fossilis* (III), hink *Cobitis taenia* (III), võldas *Cottus gobio* (III) ja tõugjas *Aspius aspius* (II), neist kaks viimast on seotud ainult vanajõgedega. Vanajõed ning luhad on kaladele olulisteks kudealadeks. Seetõttu on kalastiku seisukohast vajalik, et vanajõgedega seotud niidud oleksid vabad roost ja võsast. Samuti peavad vanajõed olema ühendatud jõe peasängiga, et võimaldada kaladel rännata jõest kudealadele ning pärast kudemist tagasi, samuti vanajõgedest jõkke hapnikupuuduse tekkel – eriti talvel ja kesksuvel. Paljudele kalaliikidele on oluline, et jõgedel puuduksid rändetakistused (paisud). Kanalisse kaevatud jõed pole enamusele kalaliikidest sobilikud elupaigad ega koelmualad.

Selgrootud. Suure osa luhaputukatest moodustavad vee-eluviisiga liikide valmikud: kiilid, ühepäevikud, ehmeitiivalised, osa kahetiivalisi, lutikalisi ning mardikalisi. Nende selgrootute vees – lõntsikutes, soonekohtades, vanajõgedes – elavad vastsed (kiilivastsed ning “puruvanad” ehk ehmeitiivaliste vastsed) on toiduks kahlajatele. Selgrootutele on väga olulised jõe peasängist eraldatud luhaveekogud, kus kalade röövlussurve on väiksem; tähtis on ka, et selliste eraldatud vanajõgede kaldad ei kasvaks võssa.

Kiililiikidest looduskaitsealused on rohe-tondihobu *Aechna viridis* (III) ja suur-rabakiil *Leucorrhinia pectoralis* (III); liblikatest mustlaik-apollo *Parnassius mnemosyne* (II), sõõrsilmik *Lopinga achine* (III) ja teelehe-mosaiikliblikas *Euphydryas aurinia* (III).

Mustlaik-apollo elupaiga- ja toitumiseelistusi on uuritud Ahja jõe lamminiitudel (Meier et al., 2005) ning leitud, et see liblikaliik sõltub leppadega ääristatud kaldaribadest, kus kasvab röövikute

toidutaim lõokannus (*Corydalis solida*), samuti kasutavad täiskasvanud isendid luhakoridori migratsiooniks ning leparibasid pelgupaikadena.

Koiva-Mustjõe lammipuisniitudelt on leitud eremiitpõrnikat *Osmoderma barnabita* (II), kes elupaigana eelistab valgusküllastel luhtadel asuvaid vanu tammesid (Süda, 2018).

## Ökosüsteemiteenused

Luhad pakuvad vähemalt järgmisi ökosüsteemiteenusi:

a) üleujutuse regulatsioon – süvendamata, õgvendamata ja tammistamata looduslikus sängis voolavad jõed on hüdroloogiliseks puhvriks üleujutuse korral ning leevendavad veetaseme kõikumisi allavoolu jäävatel aladel;

b) aine- ja energiaringe regulatsioon – tulvaveega kaasa haaratud toitained (N, P) sadestuvad luhal, seeläbi lammimullad muutuvad toitaineterikkaks ning vooluveed toitainete vaeseks ehk puhastuvad. Luhataimestik võib setteprotsesse oluliselt mõjutada, efektiivseim puhastumine toimub, kui vähemalt sängiäärses tsoonis esineb ka niidutaimkate; samuti on luhtadel roll süsiniku sidumises (madalsooturba teke) ning taastuenergia ressursi tekkes (heina ja võsa kasutamine biokütusena). Nii mineraalained kui süsinik eemaldatakse luha ökosüsteemist biomassi koostises – niide kas koristatakse või söövad seda loomad; seetõttu tuleb luhtade hoolduses näha ka otsesest rolli veepuhastuses. Hooldamisel tekkiv tihe niidukamar kaitseb muldasid ka vee-erosiooni eest, mis omakorda hoiab toitaineid jõkke sattumast.

c) bioproduktiivne funktsioon – tekkelooliselt olulisim; luhtade heina on aastasadu kasutatud loomasöödana; tänapäeval alternatiivseid kasutusvõimalusi bioenergeetikas.

d) elupaik taime- ja loomaliikidele – toitumisaigad nii läbirändavatele kui luhal ja lähiümbruses elavatele lindudele, pesa-aigad luha haudelindudele; pesitsus- ja toitumisaigad erinevatele vee- ja maismaa selgrootutele ja selgroogsetele; tähtsad kudealad kaladele.

e) sotsiaalsed funktsioonid – kultuurilooline: esemeline (küünid, tööriistad jms) ja vaimne (kohapärimus, traditsioonilised töövõtted, -laulud jms) pärand, esteetiline-rekreatiivne (jalgi-, ratsa- ja veematkad jms.) ning teaduslik/hariduslik (linnuvaatlustest ja õppematkadest kuni teadustöödeni).

Luht on mitmekesine elupaik ka seetõttu, et asub kolme biotoobi – metsa, niidu, veekogu – kokkupuutealal ning seda kasutavad elu- ja toitumisaigana lisaks niiduliikidele ka mitmed veelise eluviisiga (kobras, saarmas), või metsaliigid (põder, metskits).

## Luhtade soodsa seisundi tagamine kaitseväärtustest lähtudes

Maastikuliselt ja hüdroloogiliselt on oluline, et luht oleks kuivendamata, tasandamata – loomuliku veerežiimi ja vaheldusrikka reljeefiga.

Kaitsekorralduskavadest ja liikide kaitse tegevuskavadest võib luhtadega seotult tuua välja konkreetseid eesmärke järgmistele liikidele: Suur- ja väike-konnakotkas, harilik kobarpea, rohunepp, pehme koeratubakas, sookurg, must-toonekurg, nahkhiireliigid, kalakotkas, väike-laukhani, tutkas, eremiitpõrnikas, niidurüdi, tõugjas.

Luhtadel, kus erinevate kaitse-eesmärkideks seatud liikide nõudmised on kas vastuolus omavahel või rakendada soovitud hooldamisprakikaga, tuleb koostada juhtumipõhised hooldamiskavad koos pikaajalise elustiku ja muude seisundinäitajate muutuste monitooringuga. Sellised juhtumipõhised kavad peavad eelisjärjekorras arvestama ohustatumate ja rangemalt kaitstud liikide kaitsevajadustega (nt rohunepp).





## V Luhtade taastamine

### Taastatava ala valikukriteeriumid

Luhtade taastamisel on oluline taastatav ala põhjendatult välja valida. Selleks on mitmeid aspekte, millele tähelepanu pöörata.

Esiteks on oluline niiduala sidusus teiste lähedalasuvate niitudega – kui taastatav luht paikneb läheduses asuvate niitude jätkuna või erinevate niitude ühendajana, on lootust, et nii taime- kui loomaliigid saavad taastatavat niitu kasutada kasvukoha või elupaigana või ka levikukoridorina. Samuti on ilmne, et võimalusel tuleb taastamisel eelistada paremini säilinud alasid, mis on vähem põõsastunud-metsastunud või mätastunud ja kus esineb niidutaimestik ja niitudele omane rohukamar. Paremas seisus ala taastamine pole mitte ainult majanduslikult mõttekam ja taastamispingutuse aspektist mõistlikum, vaid paremas seisus alal on säilinud ka avatud kooslustele omasem elustik, eelkõige taimestik. Juba metsailmelise ala taastamine on kordades kulukam, tänu rohukamara ja niiduliikide puudumisele võtab taastamine kauem aega ning luhale kujunev lammimets on ka ise omaette väärtus. Sellise ala taastamine tuleb eelkõige kõne alla olemasoleva elupaiga laiendamiseks või muidu isoleerituks jäävate elupaikade ühendamiseks.

Nii taastatavale alale ligipääsu kui edasise hooldamise aspektist on oluline küsimus, kas taastatavale luhale on olemas juurdepääs ja millises seisus see on. Ligipääs peab kindlasti võimaldama alale pääseda mitte üksnes taastamistehnikaga (traktor nt hekseldusniiduki või kettpurustiga), vaid võimaldama ka hilisemat alale pääsemist kogu heinavarumistehnikaga või nt. loomaveokäruga. Lisaks heina koondamisele ja väljaveole luhast on väga oluline ka ladustus- või laadimisplats: kas lähiümbruses on kohta, kuhu ladustada heina kuni selle veoni tarbimiskohta? Kui heina vedu toimub nii kaugemale, et traktori asemel on otstarbekas kasutada pikema haagisega autot, peab arvestama ka selle manöövervusvajadusega.

Samuti on kriitilise tähtsusega juba taastamise algfaasis mõelda, kas luhaheinale on rakendust – olgu siis loomasöödana või mõni alternatiivne võimalus.

### Lage või puude-põõsastega?

Puude-põõsaste küsimus: maaspesitsejad, seal toitujad ja pulmamänge pidavad linnud satuvad põõsaste olemasolul sagedamini nii kiskjate kui röövlindude ohvriteks. Samas on mõningane põõsastik kohati sobiv ka rohunepile ja teistele luhas või luha servaaladel pesitsevatele linnuliikidele (nt pardid, rukkirääk).

Üldreeglina ei tohiks luhal põõsastiku kogukatvus olla üle 30%, neppide pesitsus- ja mängualadel võib olla oluline suhteliselt suur (kuni mõnikümmend hektarit) lage ala – see vähendab tõenäosust, et kiskjad ja pesarüüstajad (nt rebased, varesed) saavad märkamatuult ligi hiilida.

Mõningane puude ja põõsaste olemasolu alal võib johtuda nii esteetilisest kaalutlustest kui ka heterogeensemata valgus- ja niiskustingimuste tagamisest. Ka kariloomadele on oluline, et leiduks varjumisvõimalusi puude-põõsaste näol. Põõsad ei tohiks kindlasti segada niitmist.

### Puittaimestiku eemaldamine alalt

Puude-põõsaste eemaldamisel on oluline taastamistehnika valik. Kuni 1.5 m (kiire kasvuga pajude puhul kohati ka kuni 3 m) kõrguse võsa puhul võib kõne alla tulla võsa purustamine hekseldaja või kettpurustiga – sellisel kombel jäävad peenestatud võsa tükid maha, kuid Alam-Pedja kogemus näitab, et massilist puiduhakke kuhjumist ja hilisemat taimekasvu takistamist ei tekkinud. Soovides aga puitu kasutada hakkepuiduna, tuleb kaaluda, kas giljotiiniga või muul viisil eemaldatud põõsaste välja- / kokkuvedu on võimalik ja luhta mitte liialt kahjustav. Alam-Pedja Elva ja Ilmatsalu jõe vahelise luha



taastamisest on olemas ka näide, kus suuremad põõsad eemaldati alalt talvel külmaga, kasutades buldooseri ja sahka. Et hakkepuidu väljaveotee oleks olnud väga pikk (kuni 5 km mööda luhta) ja vanajõe ning metsaserva vahele moodustuvad nõ pudelikaelad oleksid võinud muutuda sellise veo puhul püdelaks, põletati võsa kohapeal.



**Joonis 6.** Võsa ja mätaste eemaldamine Alam-Pedjal Emajõe luhal sahkamise teel.

Puude ja jämedama tüvega põõsaste eemaldamise (giljotiiniga, harvesteriga) järel on vajalik järelejäänud kännud ka üle freesida. Freesiga töödeldud pealispind laseb veel ja lagundavatel organismidel paremini kännule ligi pääseda ning kännu edasine lagunemine toimub hõlpsamalt. Eriti niitmise puhul on tähtis, et kännud oleksid freesitud võimalikult madalalt, et mitte kahjustada heinavarumistehnikat. Praktiline kogemus näitab, et ka üsna madalalt freesitud kännud võivad paari esimese aasta jooksul taas maapinnast kõrgemaks kerkida – seetõttu võib olla vajalik kände mõneaastase ala hekseldamise järel taas kännufreesiga üle käia ja niidutehnikaga ei pruugi kändudega alale enne 3-4 aastat peale taastamist saadagi. Tiheda kännustiku puhul on ka oht, et kariloomad vigastavad teravate kännutüügaste otsas jalgu. Peenemate põõsaste ja noore võsa puhul on abiks kettpurusti, mis muudab kännu pealispinna eriti lõhestatuks, nõ pintsliks – selline känd vigastab palju väiksema tõenäosusega loomade jalgu.



**Joonis 7.** Kännud tuleb taastamisel freesida võimalikult madalalt, et vältida hilisemat niidutehnika kahjustamist. Känd taastatud Pikknurme jõe luhal.

Eelkõige puittaimede eemaldamisele järgneva paari aasta jooksul, aga ka hiljem, võivad probleemseks osutada kiirekasvulised puu- ja põõsaliigid (haab, hall lepp, saar, sookask, pajud, paakspuu; Sammul & Jürgens, 2004). Nendest lahtisaamisel võib abi olla suurema koormusega karjatamisest, kuna loomad on suhteliselt tõhusad võsa tõrjujad. Sellisel puhul tuleks loomad nt ajutise taraga piirata põõsastunud alale. Siiski ei söö loomad mitte alati võsa meelsasti ja on teateid (Ilona Lepik, suuline teade), et halli lepa tõrjumisel ei ole lihavecistest kasu. Abi võiks olla ka võsa purustamisest hekseldaja või kettipurustiga, soovituslikult võiks seda teha suve teises pooles (augusti alguses kuni keskpaigas), enne kui kõige jõudsam kasv pidurdub ja algab varuainete paigutamine maa-alustesse taimeosadesse. Et tihe niidutaimkate ja eelkõige niidukamar on ka võsa kasvule takistuseks, võiks proovida ka võtteid, mis niiduliikide kasvamist soodustavad – ala niitmist mitu korda suve jooksul ja miks mitte ka mõnelt kõrvalasuvalt heas seisus luhaalalt koristatud heina laotamist põõsastunud alale. Sellisel puhul on hein koristatud ajal, mil seemned on valmis ning on soovitatud heina laotamispaksust suurusjärgus 5-15 cm kas terve ala ulatuses või ribadena (Hölzel & Otte, 2003; Donath et al., 2007; Burmeier et al., 2011); järgmiseks kevadeks oli esialgselt paksust kihist ühes uuringus alles jäänud vaid paarisentimeetrine kiht (Donath et al., 2007). Sellise heina laotamise puhul võib lisaks abi olla ka taastatava ala eelnevast häirimisest nt kultivaatoriga – rohumaaliigid seavad end alal kiiremini sisse (pikas plaanis küll selline ühekordne häiring efekti ei omanud – 13-14 aasta järel valitsesid nii kultivaatoriga töödeldud kui töötlemata aladel taimkatte mõttes samalaadsed tingimused; Harvolk-Schöning et al., 2020).





**Joonis 8.** Paakspuu on üks neist põõsastest, keda eriti taastamisejärgselt, aga ka hiljem luhalt tõrjuda tuleb. Laeva jõe luht Alam-Pedjal.





**Joonis 9.** Peale põõsaste eemaldamist tuleb jõudsalt tõrjuda noori kasve. Pikknurme luht.

### **Veerežiimi taastamine; vanajõesuudmete avamine.**

Nii nagu luhtade kraavitamine ja jõgedegi süvendamine on luhtadel juba aastakümneid tagasi rakendatud praktikaid, nii on hoitud avatuna ka jõe peasängi ja vanajõgede ühinemiskohti – vanajõesuudmeid. Ristkok (1969) mainib Emajõe vanajõgede suudmete avamise ettepanekuid juba seoses 1950-ndatel ilmunud artiklitega, kuid nendib, et käsitsitööna polnud see tulemuslik (käsitusi olid mõningaid vanajõesuudmeid lahti hoidnud kohalikud kalurid). Vastavalt Ristkoki ettepanekutele aastast 1957 viidi aastatel 1959 – 1960 ellu Suur-Emajõe ülemjooksu 28 vanajõesuudme avamine süvendajaga “Peipsi-2”, mis jõe ja vanajõe ühendamiseks kaevas 8 m laia ja 2 m sügava kanali (kokku teiseldata ca 50 000 kuupmeetrit setteid). Huvitav tähelepanek on, et juba vahemikul 1960 – 1964 on mõned eelnevalt puhastatud vanajõesuudmed või neid omavahel ühendavad kanalid kattunud uute setetega sedavõrd, et endise 2 m asemel on alles vaid 1 m, 0,8 m või isegi ainult 0,2 m sügavust (ehk nelja aastaga ladestus vanajõesuudmesse kuni 1,8 m setteid, Ristkok, 1969).

Peasängiga ühendamata vanajõed ei ole sobivad kaladele, kuid on väga olulised luhaselgrootutele ning neist toituvatele lindudele, nii et ühenduste taastamisel tasub silmas pidada, et jääb alles ka peasängist eraldatud vanajõgesid ja muid luhaveekogusid.

Hoolimata sellest, et Eesti jõed on suhteliselt vähe muudetud hüdroloogiaga, on meil ka viimase kümmekonna aasta sees ette võetud arvestatava mahuga töid luhtade ja nende jõgede veerežiimi looduslähedasemaks ennistamisel – olgu mainitud Matsalus Kloostri ja Rõude sild-paisregulaatorid või Alam-Pedja vanajõesuudmete avamine ning Laeva vanajõe osaline lahtikaevamine ning

põhjapaisu paigutamine Laeva kanalile. Looduslähedasemaks ennistatud veerežiim võib tagada luhale sobivamad tingimused nii luhale iseloomuliku taimestiku kui ka linnustiku (kurvitsaliste toitumisalad) jaoks, kuid eelkõige on tähtis vanajõgedega seotud kaladele – ilma vanajõesuudmeid avamata võivad sealsed kalad ja nende noorjargud jääda eelkõige veetaseme alanedes hapnikupuudusesse. Parimad kogemused selliste tegevuste osas on mitmest Life-projektist Eesti Loodushoiu Keskusel.

Vanajõesuudmete avamisel paigutatakse luhale suhteliselt suur kogus setteid, sellega kaasneb küsimus, kuidas võiks tegevus mõjuda luhataimkatele ja võimalikule soovimatute taimeliikide levimisele luhta. Käesoleva kava autori ja Ott Luugi poolt Alam-Pedja settealadel teostatud uuringus (avaldamata andmed) leiti, et kuigi ruderaalide osakaal settealadel esimesel aastal peale sette laotamist järsult kasvas, kadusid oportunistlikud liigid juba järgmisel paaril aastal kooslusest. Selliste alade taimestik kujunes üsna sarnaseks lähedalolevatele luhtadele (kuigi vähemalt paaril esimesel aastal mõnevõrra liigirikkamana) ja taimkatte arengus sai eelkõige määravaks, kuidas inimtegevus muutis konkurentsisuhteid – aladel, kus hilisem niitmine puudus, arenes kolme-nelja aastaga mitmemeetrine ja suhteliselt tihe pajustik.

## **Kraavide / kraavituse taastamine**

Luhaga seotud kraavide teema on väga mitmetahuline ja sageli vastuoluline. Kindlasti on madalaid, käsitsi kaevatud kraave luhtadel olnud juba ka traktoritega niitmise eelsel ajal – põhjuseks soov liigvett ära juhtida, et niitmine saaks toimuda soodsamates tingimustes ning võib-olla alata varem. Selliste kraavide mõju on aga usutavasti olnud väga lokaalne ja mõju suurendamist s.o kraavivõrgu süvendamist-tihendamist käsitööna on pärssinud iga-aastaselt peale kanduvad setted. Hilisemal, peajasjalikult nõukogude-perioodil on luhtade veerežiim palju ulatuslikumalt kujundatud nii luhtadele suuremate kraavide rajamise kui ka jõgede süvendus- ja õgvendustöödega. Varaseimad suuremahulised sellised tööd jäävad siiski juba eelmise vabariigi või lausa selle eelsesse aega – nii on Kasari delta vooluvesi sirgete kanalite kaevamisega tugevasti kujundatud juba 1927-1938 (Meriste & Kirsimäe, 2015) ja Pork (1964) nimetab Põltsamaa ja Pedja jõe luhtade ulatuslikumate maaparandustööde alguseks juba 19. sajandi lõppu; Põltsamaa jõe süvendamine algas 1930. a ja koos magistraalkraavide võrgustiku rajamisega viidi lõpule nõukogude perioodil (Pork, 1964).

Eeltoodule (ja sarnastele tegevustele mujal Eesti jõgedel ja luhtadel) vaatamata on Eesti luhaniidud muu Euroopaga võrreldes tihti üsnagi loodusliku veerežiimiga ning see on meie luhtade üheks suureks väärtuseks. Seetõttu tuleb eriti ettevaatlikult suhtuda kraavide või kraavivõrgu taastamisse või rajamisse – üldpõhimõtteks võiks kujuneda, et iga sellise töö puhul kaasatakse lisaks ametkondadele ja hooldajatele ka luhaga seotud elustiku eksperdid nii tööde kavandamise, veel olulisemalt aga hilisema monitooringu käigus. Selgitada tuleks, milline on tegevuse mõju hooldamisele (kas muutub heina kvaliteet ja saagikus, ligipääsu ja väljaveovõimalused, kas kokkuvõttes kraavitamine kaasab majanduslikku kasu); hüdroloogiale/üleujutuskarakteristikutele (kas üleujutuse aeg lüheneb, kas muutub setete hulk ja iseloom); luhaelustikule – kas muutuvad tingimused kalastikule (kudealade kasutamine), linnustikule (kurvitsaliste toitumine + mägupaigad; toiduobjektide paiknemine mullas), kas taimestik ja taimkate muutuvad. Selline monitooring vajab *minimaalselt* 5 aasta, usaldusväärsete tulemuste saamiseks pigem 15 aasta või enamagi pikkust perioodi.

Kui kraavide taastamist planeerida, siis lisaks eelnimetatud monitooringule tuleks silmas pidada ka ettevaatusprintsipi – kraavid olgu pigem lauged ja madalad kui sügavad ja järsud. Laugete kallastega kraavid võiksid sobida luhal toituvatele kurvitsalistele – pehmed mudased kohad, kus ka kuivemal perioodil leida vihmausse – ja kahepaiksetele. Samuti ei tekita lauge, ilma kõrgema kaldavallita kraav hoopis lokaalselt märjemat kohta luhal – kraaviall on mingil hetkel vee alanedes hoopis luhal liikuvale veele takistuseks ning autor on näinud selliseid sügava kraavi ja kõrge valli poolt



põhjustatud pehmeid ja hooldust keerulisemaks muutvaid alasid nt Alam-Pedjal Jürikäla luhas ning Palupõhja lähistel. Võimalusel tuleks selliseid töid ühitada vanajõesuudmete puhastamise töödega (Alam-Pedjal teostatud, kavas näiteks Koiva-Mustjõel) ja võib-olla ka juhtida vesi mitte jõkke, vaid vanajõkke. Suur ülepinnaline kraavitamine ja sellega kaasnev kuivendamine on vastunäidustatud rohunepiga seotud aladel – Alam-Pedja LKA [KKK](#) toob välja: “Luhtade juurdepääsude väljaehitamisel kraavitamisega piirdumine ainult truubi ja jõe vahelisel alal; rangelt tuleb eelistada võimalusi, millega ei kaasne vanade kraavide kogupikkuses puhastamist ja vee ärajuhtimist luhaaladelt.” Rohunepi kaitse tegevuskava eelnõu nimetab liigile vajalikule meetmena otseselt: “uute kraavide rajamise ja olemasolevate maaparandussüsteemide, v.a eesvoolude hooldamise keelamine rohunepi elupaikades kaitstavatel aladel”.



**Joonis 10.** Kinnikasvav kuivenduskraav Kärevere luhal, Emajõe ääres. Kraavi kaldalt on võsa eemaldatud, kaldad on lauged ja tänaseks pole kraav kuigi sügav, kuid siiski omab lokaalset kuivendavat mõju.

## Kraavide kinnijamine

Enamikul luhtadest leidub nõukogude-aegse kraavivõrgu jälgi – nii kraave kui (tänapäevaks lagunenu) truube jm ületus- või läbisõidukohti. Nende mõju on valdavalt osas pigem hääbumas – kraavid on settinud täis, kohati peaaegu täielikult tuvastatavad kallastele kasvanud pajupõõsaste tõttu. Ka endised truubid on lagunenu ja kokkuvõttes võib selline kraavivõrk luha hooldamist mitte soodustada, vaid hoopis keerulisemaks muuta – kaldal olevad põõsaribad lõhuvad luha terviklikkust ning põõsaribade sees olevad kitsad läbipääsud luhaosade vahel on tihti muutunud läbimatuteks mülgasteks (või muutuvad neiks luha hooldamise, heina väljaveo käigus).

Vana ja mittetoimiva kraavivõrgu puhul on üheks lahenduseks see üldse likvideerida – eemaldada kallastelt pajuvõsa ja ajada kraavid kinni. Üle kahe meetri kõrgune võsa tuleks eemaldamise järel alalt kindlasti ära viia (või põletada), madalamat võib ka hekseldada. Kraavi sulgemiseks on võimalik kasutada kraavi kaldavalli. Tekkinud ala tuleks planeerida võimalikult tasaseks ja laugeks, et seal oleks kindlasti võimalik niita. Niitmist on vaja nii võsa taastekke vältimiseks kui niidukamara tekke soodustamiseks.

## Muud luhaveekogud

Kahepaiksete kudemiskohtadena ning kahvajate toitumispaikadena on väga olulised madalad lauged nõod, *sonnid* või *soonekohad*, mis suurvee ajal veega täituvad, suveperioodil on reeglina seisva veega või põuasematel puhkudel lihtsalt pehme, mudase põhjaga kohad. Selliseid kohti on raske niita ja sinna kipub kujunema kõrgem taimestik. Sealse orgaanika kuhjumise vastu aitavad paremini kariloomad ja soonekohad säilivadki pigem karjatatavatel aladel paremini. Taastamise faasis tuleb selliste kohtade edasine hooldus läbi mõelda – lisaks vanajõe kallastele võivad siinsed alad vajada regulaarseid lisategevusi, mis tavapärase hoolduse alla ei mahu.

## Ligipääsud ja ülepääsud

Luhale ligipääsude ning jõgedest, kraavidest või vanajõgedest ülepääsude rajamisel tuleb arvestada suhteliselt raske tehnikaga, mida luhtade hooldamisel kasutatakse. Ka karjatatavate alade puhul on vaja tagada ligipääs traktoriga, sest reeglina veetakse loomad luhtadele kaugemalt loomaveokäruvõruga. Praegu on ligipääsude ja ülepääsude rajamine eelkõige toimunud riigimaadel ning teid ja truube on rajatud RMK vahenditega. Rajatud taristust võivad probleemseks osutuda koolmekohad – tugev erosioon kannab ära ka suuremaid munakive, kruusast-killustikust rääkimata. Betoonplaatidega rajatud koolmekohad on oluliselt erosioonikindlamad. Ka ei ole koolmekohtadest kasu luhaheina talvise väljaveo puhul – kui ka muu luhapind on jäätunud, siis koolmekohtade kohal olev jää on tänu vooluveele uuristatud õhukeseks ning koht muutub läbimatuks. Koolmekoha rajamisel truubi asemel on see eelis, et laseb läbi / üle väga suured veehulgad ja ei ummistu. Truubi ummistumine või ka lihtsalt väga suured kevadised veehulgad kaasavad jõulise erosiooni, mis truubi kõrvalt võib kanda materjali ära, nii et truubikoht pole praktikas enam kasutatav. Koolmekoha ökoloogiline õigustatus on seotud kalastikuga – luhale või ka metsakraavidesse suunduvatele kaladele võivad truubid olla takistuseks.

Luhale pealesõiduteed võiksid ulatuda mõnevõrra luhta sisse, et neile oleks võimalik läheneda mitmet alternatiivset rada pidi. Üks võimalus on kujundada mahasõidu lõpp ka poolkaare või nt T-tähe kujuliselt.





**Joonis 11.** Killustikuga kindlustatud pealesõit Mustjõe luhale



**Joonis 12.** T-kujuline mahasõit Koosa luhale Alam-Pedja looduskaitsealal. Mahasõit peab võimaldama teele heinakoormaga läheneda mitut alternatiivset rada pidi, et vältida vahetult mahasõidu otsa juures luhale mülka tekkimist. Teine võimalus on mahasõit kujundada poolkaare kujuliselt.



Lisaks ligipääsudele maismaad mööda võiks vähemalt laevatatavate jõgede (nt Suur-Emajõgi) puhul kaaluda ka luhahaena ning niitmistehnika ja kariloomade transporti veeteed pidi. See aitab vältida luhta massiivse taristu rajamist (tugeva kaldaga randumiskohad on jõe pörkeveerul looduslikult olemas) ning lisaks hajutab väljaveokoormust – maismaal on tihti sadade hektarite suurusele luhale ligipääs vaid ühest kohast, veeteel puhul on võimalik kasutada mitmeid randumiskohti.

## **Mätaste eemaldamine**

Tugevalt mätastunud alade puhul on enne niitmise alustamist eemaldada / madaldada mättaid. Üks võimalus selle tegemiseks on jäätmaaniidukiga hekseldades (Mesipuu, 2008), aga head tulemust on andnud ka mätastunud alade sahkamine talvel külmunud pinnasega (tehtud nii Alam-Pedjal kui Koiva-Mustjõel; Mesipuu, 2014). Kumbki meetoditest ei loo luhalalale liigse suurusega taimestumata laike, sahkamise eeliseks on oluliselt soodsam hind freesimisega võrreldes. Tuginedes Alam-Pedjal tehtud luhamulla seemnepanga uuringutele (Metsoja et al., 2014) võib soovitada ka sahatud mätaste laotamist näiteks sama taastamise käigus võsast puhastatud aladele – vähem aega kasutuses väljas olnud alade mulla seemnepangas võib olla pikemat aega hüljatud alal kaduma läinud luhaliike. Nii nagu põõsaste eemaldamisel tuleb säilitada elupaiga mosaiiksus, on tarvis ka mätaste eemaldamisel arvestada sellega, et vaheldusrikas mikroreljeef on luhale omane ning mätaste mõningane esinemine loomulik. Väga madalatel lammisoorohumaadel võivad mättad olla teatud taimeliikidele mikrorefuugiumiteks ning seeläbi tõsta ka botaanilist liigirikkust (Kotowski et al., 2013), samuti ei sobi täiesti mättavabad, ülehooldatud luhad rohunepile (rohunepi kaitse tegevuskava eelnõu).

## **Muu taastamisega seotu**

Kaitsealuste liikide esinemiskohad (niidu-kuremõõga, siberi võhumõõga laigud) võivad vajada käsitööd ning ka taastamisjärgse liiga intensiivse karjatamise eest kaitsmist.

Vanajõgedega seotud kaladele on väga tähtis, et jõeäärne roog oleks eemaldatud. Et veised söövad väga meelsasti noort roogu, võib olla piisav, kui roog taastamise käigus purustada ning siis järgnevatel aastatel suhteliselt vara ja suurema intensiivsusega karjatada. Omaette probleemiks võivad kujuneda tarna- ja roolaigud vanajõe kinnikasvanud sootides, mis on pidevalt liigniisked ja kuhu tehnikaga pääsemine on keeruline. Sellised alad on ka jõekallastest (kus kasvab ohtralt loomadele maitsvat päide- ja pilliroogu) oluliselt tarnarohkemad, mis muudab nad loomadele väheatraktiivseks. Selliste alade puhul võib olla vajalik aeg-ajalt loomi võimalikult vara (isegi veel üleujutuse ajal) sinna piirata (nt ajutiste aedadega), et loomad ala tallaksid ning sööksid noort tarna (veised võivad noort tarna süüa isegi vee alt (Ilona Lepiku suuline teade 16.07.2020)). Eriti taastamise järgus, aga ka hiljem, mängib olulist rolli karjatamise intensiivsus – tavapärasest suurema intensiivsuse puhul on tulemus parem. Loomad ei tohi muidugi jääda nälga, samuti peab olema neile tagatud ligipääs kuivematele aladele, kus puhata. Et paljudel tarnaliikidel on kohastumus kasvada ka üleujutuse tingimustes, on tarnad kevadel ühed esimesed tärkajad ning loomade võimalikult varane suunamine alale väga oluline mitmest aspektist. Noor tarn on loomadele parem sööt ning muu puudumisel söövad nad seda suhteliselt hästi. Praktilise külje pealt võib muu taimestiku puudumine tähendada seda, et spetsiaalseid aedu polegi vaja rajada.



**Joonis 13.** Võsastuv jõeserv Koosa jõe luhal. Selline müür on kaladele läbimatu ja tuleks eemaldada. Suure niidutehnikaga võib seda olla võimatu teha (kopraaugud), ning selline tegevus võiks olla eraldi tasustatud.

Taastamisel erinevate põllumajanduslike võtete nagu äestamine, randaalimine jm mõju Eestis uuritud ei ole. Üks Saksamaa uuring (Harvolk-Schöning et al., 2020), mis käsitles luhaniiude taastamist liigivaestel intensiivses põllumajanduskasutuses olnud luhaaladel, tuvastas, et taastatava ala häirimine mullafreesiga kiirendas mõnevõrra leviste idanemist alal, kuid pikas perspektiivis (13-14 a jooksul) ei erinenud freesitud ja freesimata alad teineteisest. Et Eestis reeglina pole probleeme kohalike niidutaimede leviste leidumisega taastataval alal, siis selline häiring ei tundu kuigi perspektiivikas. Enam võiks kasu olla häiringust, mis eemaldab mäntaid või võsa (vt eespool).

Praktiline kriteerium hindamaks, kas luhaniit on taastatud, on asjaolu, kas luhta pääseb hooldama heinatehnikaga – kas on olemas ligipääs lisaks hekseldajale ka pallijale, heinaveokärule, loomaveokärule; kas on võimalik heina või silo soovitud koguses olemasolevaid (taastatud) väljaveoteid pidi ilma luhta ja teid lõhkumata vedada. Ning loomulikult see, kas tavapärasest hooldust saab läbi viia heinatehnikaga / kariloomadega. Näiteks võib mõni luhaala juba aasta või paari pikkuse hooldamispausi järel olla kaetud enam kui 2m kõrguse pajuga ja tavalise heinatehnikaga seda niita ei saa.



**Joonis 14.** Halvas seisus luht Pikknurme jõe ääres. Lausalisse lünktarnastikku on liitunud sooristirohi, mis näitab võsastumist ning põõsa- ja puurindesse on ilmunud pajud ning kased.



## VI Luhtade hooldamine

### Hooldamise eesmärk, oodatav tulemus

Niitmine ja karjatamine mõjuvad kindlasti luhtadele mõnevõrra erinevalt, kuid siiski on mõlemal puhul rida sarnasusi, mis puudutab hooldamise oodatavat tulemust.

Maastiku- ja taimkattestruktuur. Luhad on olemuselt avatud niidukooslused (puisluhad poolavatud), seega hooldamise tulemusel peab luht olema kas lage või väheste puude-põõsastega (puude ja põõsaste summaarne üldkatvus luhakompleksil mitte üle 30%). Taimestiku liigirohkus ja varieeruvus luhal on eelkõige seotud lammiprofiilist johtuvate erinevustega niiskustingimustes, põõsaste olemasoluga loodav mosaiiksus valgustingimustes ei pruugi taimestiku liigirikkust kuigivõrd tõsta; siiski võib põõsarohkematel aladel esineda liike, keda lageluhal praktiliselt ei leidu, nt üks põõsastumise indikaatoreid soo-ristirohi. Väga harvadel erandjuhtudel aga võib luha ja madal soo võsastavas üleminekupiirkonnas leida ka selliseid haruldusi nagu kobarpea, kes päris lagedal pigem ei kasva. Sellised üksikjuhtumid reeglina pole argumendiks, miks luhale jätta põõsaid või puid.



**Joonis 15.** Liigirohke lammiaas Pikknurme jõe luhal. Esiplaanil olev angervaks on madalakasvuline ja ei domineeri. Ka septembris oli võimalik tuvastada ruutmeetril üle 20 soontaimeliigi.

Niidutaimkatte head seisuga näitab kindlasti see, kui alal ei esine suuri tarnamättaid (alates 20 cm) - sellistel aladel on mätaste vahel niidukamar puudulik ja kannatab ka liigirikkus. Samuti on oluline, et alal ei oleks tugevat kulukihti – see takistab seemnete idanemist ja taas vaesestab taimekooslust. Lisaks seemnete idanemise takistamisele vaesub taimekooslus ka seetõttu, et kulu tõttu saavad konkurentsieelise eelkõige kõrgekasvulised ja teisi varjutavad liigid (nt angervaks), mis tõrjuvad madalamakasvulised (sh ka väärtuslikud söödataimed) välja. Neuenkamp jt (2013) on leidnud, et Pedja jõe äärsedel luhtadel oli eelkõige niitmise kooslusest eemaldatud kulu – ja mitte niivõrd taimedele kättesaadavad toitained – peamiseks taimede liigirikkust soosivaks teguriks. Tõsi, samas

töös leiti, et teatud kogus kulu (ca 250 g/m<sup>2</sup>) mõjus liigirikkusele positiivselt, autorid seostasid seda soodsama mikrokliima, eelkõige enama niiskuse ja kõrgema temperatuuri pakkumisega idanevatele seemnetele. Samalaadset kulukihi (antud juhul konkreetsemalt: maha jäetud heksli) positiivset efekti on leitud ka niidu-kuremõõga puhul (Jõgar & Moora, 2008), mille suurtele seemnetele teatud kulukiht võib pakkuda stabiilset mikrokliimat. Tuleb üle rõhutada, et kulu, eelkõige sellistes kogustes, mis kaasneb luha hekseldamisega, on igal juhul väga paljudele liigiriühmadele tugevalt negatiivselt mõjuv tegur. Eeltoodud üksikud positiivsed näited kehtivad kulu selliste hulkade puhul, mis ka majandatud aladel paratamatult luhtadele jäävad ja juba alates kogusest 300 g/m<sup>2</sup> mõjub kulu taimestiku liigirikkusele tugevalt negatiivselt (Neuenkamp et al., 2013). Hekseldatud ja koristamata heina mõju on luha üldisele liigirikkusele suurima negatiivse mõjuga, kuna kandub niidult ka veekogudesse, kus põhjustab probleeme ka kaladele ja selgrootutele.

Luhaga seotud kurvitsalistest esiletõstetuima, rohunepi puhul on leitud, et linnud eelistavad suhteliselt suurt lagedat ala, kuid siiski mitte täiesti ilma põõsastega (Kuresoo & Luigujõe, 2003). Venemaal tehtud uuringus rohunepi elupaiga-eelistuste kohta (Sviridova et al., 2018) leiti, et neppide arvukus oli kõrgeim sellisel aladel, kus esines suhteliselt palju taimkattelaike, kus rohukasv oli mängu toimumise ajal (mai algus – juuni keskpaik) võimalikult madal (kuni 10 cm) ja samas esines alal ka varieeruvust taimestiku kattuvuses (hõredama rohuga alad vaheldusid tihedamate laikudega). Selline rohustu sisaldab kindlasti ka hõredamalt taimestunud mudasemaid laiike, mis on kurvitsalistele toitumisel väga olulised. Kava autor on Pikknurme luhal näinud neppide tegevusjälgi ja mänguplatse kohas, kus on küll üsna liigirikas ja suhteliselt madalakasvuline (max 40-50, kohati 15-20 cm) taimestik, kus esines ka märjema mudasemaid lohke, teisalt aga ka ca 4 m kõrgused pajupõõsad. Poola ornitoloogide hiljutine uuring (Korniluk et al., in press) leiab, et isased nepid võivad toitumisaladena eelistada luha kõrgusgradiendi keskmiseid alasid (mitte liiga märg ega ka liiga kuiv), kus taimestiku kõrgus on vahemikus 30-60 cm ning esineb väga arvestataval määral (kuni 60% katvusest) taimkatteta, paljandunud mullaga laikusid.

Luhtadel kudevate kalade seisukohast on oluline lisaks vanajõgede suudmete avamisele hoida roostikust ja põõsastikust vabad ka jõgede ja vanajõgede kaldaalad.

## **Luhtade seisundi indikaatorid**

Luha maastik ja veestik on heas seisundis kui need on inimetegevusest võimalikult vähe mõjutatud – jõgi on loomulikus voolusängis, esinevad nii peasängiga ühendatud kui eraldiseisvad luhaveekogud, sh madalad märjad nõod. Kraavitus puudub või on vähese mõjuga, luha reljeef on looduslik, ei esine tammisid jm tehiserajatisi.

Luht on üldiselt avatud taimekoosusele omase struktuuriga, kuid esineb ka vaheldusrikkus – kohati puude- või põõsastegruppe, üksikuid puid; vanajõgede ja jõekaldad on võsa- ja roostikuvabad.

Heas seisus niidetav luht on kõrgemate mätaste (üle 10 cm) ja kuluvaba, rohurinne on mitmekesine, lisaks suurekasvulistele tarnadele (sale ja luhttarn) ja kõrreliste (pilliroog, päideroog) esineb ka madalakasvulisemaid (harilik tarn, hirsstarn) ja erinevaid kõrrelisi (harilik kastehein, punane aruhein, aas-rebasesaba, harilik ja koera-orashein jm), samuti rohundeid (aas-seahernes, soomadar, käokann, pikalehine mailane jm). Tänu tsonaalsetele taimekooslustele ei pruugi luha igas piirkonnas esineda väikesel skaalal liigirikast taimestikku – on normaalne, kui kaldalähedane päideroostik või suur-tarnastik sisaldab ruutmeetril vaid 2-6 erinevat soontaimeliiki. Siiski leidub luhakompleksi tervikuna vaadates alasid, kus liigirikkus ulatub ka enam kui 20 taimeliigini ruutmeetril, aruniitudele lähedastel kuivematel luhaosadel ka üle 30 soontaimeliigi ruutmeetril. Luhal ei esine suuri (hektarite kaupa, nii et mosaiiksus kaob ja ekspansioonid liigid on valdav) ekspansioonide liikide nagu angervaks, sookastik, pilliroog jm kogumikke; väiksemad kogumikud võivad luhaelustikule, sh rohunepile isegi sobida. Luha väärtust tõstab kaitsealuste taimeliikide (nt niidu-kuremõök, siberi võhumõök) olemasolu.

Linnustikuliselt iseloomustab heas seisus hooldatud lamminiitu lageluhaga seotud liikide, eelkõige kurvitsaliste (nt rohunepp, tikutaja), aga ka partlaste (luitsnökk- ja soopardi) esinemine; vähem tundlikud luha seisundi halvenemisele on kurelised (täpikhuik, rukkirääk). Olulise indikaatorina näitab luha head seisundit rohunepile sobivate mängupaikade ning loomulikult rohunepi enda esinemine luhal.

Rohunepi elupaiga-eelistusi uurinud Poola teadlased (Korniluk et al., in press) leidsid, et isastele, toituvatele rohuneppidele sobivad alad, mis asuvad nende mänguplatside lähedal, ning kus rohustu kõrgus on vahemikus 30-60 cm ja esineb vähemalt 20%, aga kohati ka rohkem kui 60% ulatuses rohukamara vabasisid, paljanduva ja pehme, niiske mullaga alasid.

Heas seisus luhtasid iseloomustab nendega seotud liigirohke kalastik ning kalade regulaarne kudemine luhal. Kalade noorjärkude elumus on kõrge; tuvastatav on kalade vaba liikumine jõe ja vanajõe ning kudealade vahel.

Selgrootutele on oluline, et luhal esineks nii loomulikku struktuurset mosaiiksust, mis johtub vaheldusrikkast reljeefist, taimkattest ning maastikuelementidest (nt soodid) ning teisalt on seotud ka hooldamistingimuste varieerumisega (lühema ja kõrgema taimestikuga, lagedamad ja põõsastunud alad), niitmata laigud. Väga olulised on madalad luhaveekogud.

Puisluhtadel on oluline eremiitpõrnikale sobivate vanade päikesele eksponeeritud tammede olemasolu.

Pikemale hooldamata jätmisele viitavad lisaks põõsastele (eelkõige pajud, aga ka paakspuu, kohati türnpuu) suured tarnamättad (mätas- ja luhttarn, madalsoistes ja turvastunud osades ka eristarn), mille kõrgus võib küündida 50 cm ja kõrgemalegi. Paratamatult kaasneb ka karjatamisega mõningane mätastumine, sellisel juhul aga ei tohiks tugevalt mätastunud alasid olla luhakompleksi tervikul hinnanguliselt rohkem kui 15 – 20 %. Hooldamata ja ka koristamata heinaga aladel esineb kohati lausaliselt angervaksa (mille all praktiliselt teisi liike ei kasva), seaohakat, naati, soo-ristirohtu. Varasemale kultuuristamisele võivad viidata lausalised päiderooväljad ning tavalisemad kultuurkõrrelised – aas-rebasesaba, harilik orashein, kerahein.

Ebapiisaval hooldusel kõrgema rohurinde ilmnemisel kaovad luhtadelt esmalt kiivitaja ning põldlõoke, seejärel ka mustsaba-vigle. Halvas seisus, põõsastunud ja roostunud luhal suureneb värvuliste arvukus ja mitmekesisus, lageluhtadel mitte-esinevate pioneerliikidena lisanduvad võsariitlik, kadakatäks ja karminleevike.

## **Hooldamisviisi valik**

Luhad on ajalooliselt eelkõige olnud heinamaad (Troska, 2004), seda nii seetõttu, et asusid taludest eemal ja karjatamine oli seetõttu keerulisem, kui sellepärast, et luhad olid tänu suurele saagikusele hinnatuimad heinavarumise kohad. Niitmist on karjatamisele eelistatud ka seetõttu, et loomad kipuvad luhtade niiske mulla pehmet rohukamarat lõhkuma ning maapind muutub mätlikuks (Pork, 1964; Kukk, 2004), samuti tiheneb karjatamisel mullapind ning kaovad eelkõige söödana väärtuslikumad heintaimed (Pork 1964). Teisalt niitmine, eriti tänapäevaste suurte ja raskete ning suure jõudlusega masinatega, muudab luha mikroreljeefi ühtlasemaks, samuti ei pruugi niitmise tulemusel nt madalad luhaveekogud või soonekohad püsida avatuna. Tänapäevase maakasutuse ja looduskaitsepraktika puhul on mõeldamatu, et luhtasid kasutataks vaid heinamaadena – hoolimata erinevatest potentsiaalsetest alternatiivsetest luhaheina kasutusvõimalustest on tänaseni kõige arvestatavam kasutus loomasöödana ning looduskaitsealuste alade eripäradest johtuvalt reeglina ei ole luhtadele vastavas mahus kuivasid karjamaid lähikonnast leida. Seetõttu võib öelda, et luhtasid

looduskaitiselt hooldades on kõige mõistlikum kasutada mõlemat hooldusviisi – nii niitmist kui karjatamist. Üldise tendentsina on hooldusmudel ka selles suunas liikunud ning karjatamist on luhtadel võrreldes 10 – 15 a taguse ajaga järjest enam.

Idealis võiks hooldamisel niitmist ja karjatamist vaheldada ühe ala raames. Kõige parem oleks, kui nii hooldamise algusaega kui ka karjatatavat loomaliiki saab aastati varieerida, kuid praktikas on seda pigem keeruline teostada. Et loomade karjatamisega saab varem alustada nii tänu kehtivale regulatsioonile kui ka looduslikele oludele (veised saavad hakkama ka luhal, kus üleujutus veel täielikult taandunud ei ole), siis endastmõistetav valik tundub valida karjatamiseks eelkõige need luhad / luhaosad, mis üleujutuse veest kõige varem vabanevad. Sellised luhad on suvel ka kuivemad ning seetõttu vähem haavatavad eelnimetatud tallamise tõttu. Samuti esineb reeglina kauem kestev üleujutusperiood tasasemate lammidega luhtadel, kus reljeef varieerub vähe – sellised tasased ja laugemad luhad ongi sobilikumad niitmiseks, varieeruvama reljeefiga luhad aga pigem karjatamiseks.



**Joonis 16.** Veised söövad meelsasti jõe kaldaservas kasvavad päideroogu ja hoiavad tõhusalt jõeservad avatuna. Emajõe luht.

Paljudele organismirühmadele on väga oluline luha hooldamise mosaiiksus, mida karjatamise ja niitmise vaheldamine, lisaks kuni 30% ulatuses luha hooldamata jätmine mõnel aastal võib pakkuda. Rohunepi puhul on leitud (Korniluk et al., in press), et toitumisaladeks sobivad kõige paremini suhteliselt intensiivselt hooldatud alad, kus toimus kaks korda suve jooksul niitmine (juuni alguses ja hiljem augustis) ning ädalal karjatamine. Emased rohunepid aga vajavad pesitsemiseks hoopis vähem intensiivselt majandatud või ajuti lausa hooldamata alasid, kohti, kus leidub varjumiseks põõsaid (sammas). Seega võib juba ühe liigi elupaiganõudlus vajada väga erinevalt hooldatud kohti, täpsemini küll seda, et sellised kohad asuksid terviklikus luhakompleksis üksteisele piisavalt lähedal - isaste neppide mängu- ja toitumispaigad on teineteisest mitte enam kui 500-600 kaugusel (Korniluk et al., in press; Rohunepi kaitse tegevuskava eelnõu), emased võivad olla mängupaikadest ka enam kui 1 km kaugusel (Rohunepi kaitse tegevuskava eelnõu).

## Hooldusjuhised ja eripärad karjatamisel

### *Algusaeg*

Poollooduslikel kooslustel on karjatamist alustatud aprillis, sõltuvalt alast ja aastast on karjatamise alguseks loetud nii karjalaskepäeva (1. aprill) kui jüripäeva (23. aprill) (Troska, 2004). Kuna üleujutuse kõrghetk langeb ligikaudu aprilli keskpaika, siis reeglina enne maikuud loomi luhta viia ei saa. Praktika on näidanud, et kui loomadel on kasutada luhal kõrgemaid ja juba kuivanud reljeefiosasid, siis liiguvad nad toitumisalade vahel ka läbi suhteliselt sügava vee ja luha täielikku vabanemist veest ootama ei pea.

### *Loomaliigi ja -tõu valik*

Luhtadel on sobivaimaks loomaliigiks veised, eelkõige lihaveiste kergemad ja vähenõudlikumad tõud nagu šoti mägiveised ja gallovei. Tugevama pinnaga luhtade puhul on võimalik karjatada ka raskemate tõugudega (hereford, aberdiin-angus, limusiin jm). Kindlasti sobivad luhtadele ka hobused ning kuivematele lammiaasadele ka lambad. Arvestada tuleb sellega, et üleujutus võib mõnikord saabuda ka ootamatult ning peab olema valmis loomade päästmiseks üleujutusvete eest.

### *Loomadega seotud taristu ja logistika*

Kui ei ole just tegu mõne veise ajamisega kodulähedasele luhale, siis ei päde arusaam, et karjatatavate luhtade ligipääsutaristu ei pea olema sama hea kui niidetavate oma. Loomad tuleb alale transportida loomaveokäru ja traktoriga ning kindlasti on vaja korralikke ligipääse ja ülepääse alale pääsemiseks. Iseäranis oluliseks võib see osutada olukorras, kus loomi tuleb ootamatu üleujutuse eest päästa. Lisaks loomade maha- ja pealelaadimisplatsile, mis võib asuda luhaservas kuskil kõrgemal põndakul, tuleb arvestada ka sellega, et loomadele peab veotehnikaga ligi pääsema ikkagi praktiliselt kogu karjatamisala piirides – kui ka aiapostide vedu saab korraldada nt atv-ga, siis looma surma või hädatapu puhul peab ikkagi ligi pääsema tehnikaga, mis looma väljavedu võimaldab. Nii üleujutuse eest pääsemise puhul kui ka tavaolukorras varjumiseks ja puhkealaks sobiks kindlasti ka luhaserva jäävad metsaalad, seda eelkõige juhul, kui need on luhast kõrgemal reljeefiosal. Maaomandi ja maakasutuse mõttes võib selliste alade kasutamine olla probleemiline, häid näited siinpuhul karjataja ja RMK koostööst on näiteks Koiva-Mustjõe luhtadelt.

Karjatamisel on kõige olulisemaks taristuks karjaaiad. Reeglina kasutatakse veiste puhul 2 traadiga elektrikarjust; kuna hundid veised reeglina ei murra, pole tarvis nn hundikindlaid enamate traatidega aedu (kui luhal karjatakse lambaid, võib tarade hundikindlus olla probleemiks, vaja oleks minimaalselt 3 traadiga aedu, võimalusel võrku). Aiad tuleb kindlasti ehitada veepiirini, jättes jõeserva avatuks – nii söövad loomad taimestikust puhtaks ka jõe- või vanajõeserva ja pääsevad samas ligi joogiveele. Tagades ligipääsu veele pole alati elektrikarjuse puhul alati võimalik rajada ringaeda ning voolutugevus generaatorist kaugemal nõrgeneb, siinpuhul võib olla vajalik mõelda lisageneraatorite peale. Aedade rajamisel võib küll üldjuhiseks võtta ca 1 loomühiku (1 täiskasvanud veise) 1 ha kohta, kuid olenevalt ala tingimustest võib olla vajalik aedadest kujundada kopleid, kus loomad söövad tavapärasest suurema intensiivsusega (vt soovimatute liikide tõrje allpool). Lühiajaliselt kasutatavate koplite rajamiseks võivad sobida kerged metallotsaga plastpostid, püsivamad on siiski immutatud puitpostid. Tänu üleujutusele tuleb luhtadel reeglina kõik karjatarad talveks eemaldada. Karjatatavatel luhtadel peaks kindlasti leiduma ka põõsa või puutukkasid, kus loomadel on võimalik päikese eest varjuda.





**Joonis 17.** Lihaveised Pedja jõe ääres Jürikäla luhal. Veistele peab luhal varjumiseks olema ka puude- või põõsatukkasid.

### *Talveplats*

Loomade pidamine luhas aasta ringi ei ole võimalik nii üleujutuste kui kättesaadava sööda vähesuse tõttu. (Poolast Biebrza madalsoost on küll teada kohaliku hobusetõu, konikute pidamist luhtadele sarnastel madalsookooslustel, kus konikud talve jooksul toituvad põõsavõrsetest ning olid seetõttu tõhusad võsa tõrjujad. Kogemused konikute pidamisega Eestis nii positiivsed pole olnud.) Korralik talveplats on loomadele väga oluline. Ala peab olema võimalikult kuivas kohas, kuna loomad talluvad platsi igal juhul mudale, peab olema võimalus muust karjast eraldi pidada pulle-pullikuid. Loomadel peavad olema jooturid ning varjualune; kui poegimine toimub talvituslalal, siis ka piisavalt ruumi eraldumiseks. Talveplatsi läheduses peab olema lahendatud ka sõnnikukäitlus. Nii talveplatsi kui sõnnikukäitlemise koha paigutamine looduskaitseala piiresse (aga ka väljapoole, kui seal esineb haruldasi või kaitsealuseid liike) võib olla väga problemaatiline, kuna mõnel puhul polegi kaitseala piires kohta, kus poleks Natura elupaika – see kõik viitab vajadusele sobitada kokku luhtadel tehtav looduskaitse ning tavapõllumajandus.

### *Kariloomad ja luhtade kaitsealused liigid*

Maaspesitsevate ja luhal mängivate liikide jaoks võib veiste poolne tallamine olla tõsine probleem (vt nt Pehlak & Luhamaa, 2018, Mägi, 2017, Leho Luigujõe suuline teade Soomaa RP osas). Kuigi looduslikult on suurimad pesarüüstajad vares, rebane ja kährik siis karjatatavatel Pärnu rannaniidualadel tallasid veised kuni 1/3 kõigist rüüstatud pesadest (Mägi 2017). Et veised võivad ka öiseks puhkamiseks valida luhal just kõrgemal reljeefil paiknevaid alasid, kus võivad mängida ka rohunepid, siis võib konflikt olla arvestatav. Kahlajatele oluliste luhtade puhul on Läti teadlased soovitanud karjatamist alustada kõige varem juuni keskpaigast (ja sügisel karjatada võimalikult kaua, et kevadine rohi oleks madal – võimaldab ka loomi hiljem alale viia). Kui loomi kahlajatele olulistel aladel karjatatakse juba aprillist, tuleks neid seal karjatada vaid päevasel ajal – öine karjatamine suurendab oluliselt pesade tallamisohtu (Rüsiņa, 2017). Praktikas on seda muidugi väga keeruline teostada. Tegelikult vajab probleemi ulatus ja tõsidus veel Eestis uurimist, ettevaatusmeetmena võiks kindlalt tuvastatud konfliktialadel nepimänge karjatamise eest aiaga kaitsta. Rohuneppide ja kariloomade koondumist sarnastesse kohtadesse võiks mõnevõrra leevendada luhaga piirnevate alade kasutamine tagamaana. Magada eelistavad veised siiski pigem lagedal nii et kui tagamaaks on mets, siis lahendus ei pruugi töötada. Milline võiks aga olla hoopis veiste kasulik mõju – nende kohalolu võib teisi rüüstajaid eemal hoida – ei ole ka selge.

Ka mõned haruldased taimeliigid (nt niidu-kuremõök) reageerivad niitmisele paremini kui karjatamisele, eriti isukalt söövad niidu-kuremõöka (ja eelkõige tema generatiivseid isendeid) lambad (Moora et al., 2007). Konkreetse uurimuse puhul on muidugi tähelepanuväärne, et kariloomade tegevuse tulemusel niidu-kuremõõga populatsioon mitte ei vähenenud, vaid nõ noorenes – enam tekkis noori isendeid ja kadusid generatiivsed, õitsvad-viljuvad isendid. See võib kätte näidata ühe hooldamissoovituse: selle asemel, et loomi iga-aastaselt kuremõõga populatsiooni juurest eemale hoida ja millagi seemnete valmimise järel alale lasta (aedade rajamise ja eemaldamise iga-aastane kulu), võiks proovida mõned aastad karjatada nii, et loomad pääsevad ka niidu-kuremõõga taimede juurde, kuid sellele järgneb paariaastane paus, kus konkreetse populatsiooni juurde loomi ei lasta – võimaldab noortel taimedel suureks kasvada ning viljuda ja populatsiooni struktuuri taastada.

Karjatamist mittetaluv liik on ka emaputk, mille esinemisalade hooldamise muudab eriti keerukaks tema hiline õitsemisaeg, mistõttu ei sobi ka hiline niitmine. Lahenduseks on pigem niita mosaiiksel, nii et osa liigi esinemisalast jääb igal konkreetsel aastal niitmata.



**Joonis 18.** Niidu-kuremõök

*Rohustu muutused ja probleemliikide tõrje karjatamisel*

Karjatamisega muutuvad luhad enam mätlikuks, loomad tallavad läbi ka õrna kamara ning niidutaimede, sh heade söödataimede rohkus väheneb (Pork, 1964). Kariloomad söövad ka taimi valikuliselt ning luhtadel võivad seetõttu võimust saada loomade poolt mittedöödavad taimed (nt luhtkastevars, kõrgekasvulised tarnad), ülekarjatamise ilminguna võivad ilmnedä ohakad, nõgesed jms. Selliste muutuste tugeval ilmnemisel või pigem nende ärahoidmiseks võiks ka üldiselt karjatatavoid alasid mingisuguse ajavahemiku järel mõne aasta jooksul niita. Selline lähenemine võib muidugi vajada eraldi mätaste tõrjet enne niitmistööde läbiviimist (vt taastamise peatükki), kuid võib olla ainus võimalus tarnade tõrjumisel. Kindlasti aitab tarnade tõrjumisel ka loomade võimalikult varane suunamine tarnastuvatele aladele – noori tarnavõrseid söövad loomad oluliselt meelsamini kui juba koredaiks muutunuid; isegi kui loomad mõnevõrra võivad tarnu süüa ka hiljem, on tarnad suve teiseks pooleks suunanud varuained maa-alustesse organitesse, mis järgmisel aastal annab jälle teiste taimeliikide ees konkurentsieelise. Tasub aga silmas pidada, et johtuvalt niiskus- ja üleujutusrežiimist jääb luhtadele kõigist hooldusvõtetest hoolimata alasid, kus domineerivateks liikideks on tarnad – tugevamalt settelistel aladel luht- ja sale tarn ning vähema üleujutusega aladel lüñktarn, hirsstarn ja harilik tarn. Tänu sellele, et lüñktarn on tallamisõrn, võib tema osatähtsus piisava karjatamiskoormuse korral (noorena teda ka süüakse) langeda. Piisav, kohati tavapärasest suurem karjatamiskoormus võib probleemliike siiski üsna hästi tõrjuda, kuid suurema hulga loomade transpordiga on seotud ka suuremad kulud ning kulud tõusevad veel, kui kasutatakse portsjonkarjatamist.

Lisaks tarnadele võib karjatamisel probleemiks osutada ka võsa pealetung – nt paakspuu, haab, hall lepp, sanglepp. Ka sellisel puhul võib katsetada oluliselt intensiivsema koormusega karjatamist, aga pigem on vaja võsa jäätmaaniiduki või kettpurustajaga eemaldada. Seda tuleks teha umbes augusti alguses, kui võsa on kõige lopsakam, aga ei ole veel alanud varuainete paigutamine maa alla. Eriti lepa osas on leitud (Ilona Lepiku suuline teade), et veised ei suuda võsa tõrjumisega hakkama saada ja masinatega tõrjumisest ei ole pääsu: hall lepp levib ümberkaudsetelt aladel luhtadele seemneliselt ning loomad valikulise söömisega tagavad lepale konkurentsivaba kasvu.

#### *Lisasöötmise negatiivsed mõjud*

Loomadele on poollooduslikel kooslustel keelatud anda lisaõõta, sh ei tohi loomi karjatada vaheldumisi poollooduslikul ja intensiivkasutuses kultuurrohumaal, sest viimasel söõdu jõuaks väetisena luhale, samuti soodustaks selline teguviis võõraste taimeliikide levikut luhta. Lisasöõtmise kohal kujuneb lokaalselt väga tugevalt tallatud ala, kamar purustatakse ning vohama võivad hakata ohakad, nõges, angervaks. Eriti tugev on ka lisaõõtmise koha juures olev väetiskoormus sõõniku näol, samuti läheb alati mingi osa söõdast raisku ning tallutakse laiali – ka see on sisuliselt väetis. Kuna logistilistel põhjustel kipuvad söõtmiskohad asuma luha kõrgematel osadel, mis keskkonnatingimustest johtuvalt on kõige liigirohkemad ning botaaniliselt väärtuslikemad, on tekkinud kahju eriti suur. Lisasöõtmine võib olla näidustatud ainult erandkorras, lühikese aja (mõne päeva) vältel, kui muutunud tingimuste (üleujutus, lumesadu) tõõtu on loomad vaja alalt eemaldada ning tuleb tagada loomade söõdaga varustatus ajal, mil neid veel talvituslalale ei ole jõõtud vedada.





**Joonis 19.** Rohketoiteline koht taimestik. Kui loomade lisaõõtmisplats pole ka otseselt mudale tallatud või lausaliselt sõnnikuga kaetud, soodustavad lisaõõdaga kooslusesse toodud toitained lämmastikulembeste nõgese, angervaksa või – nagu pildil näha – kõrreliste (kerahein, aas-rebasesaba jm) vohamist. Pildil heinapalli alus Kärevere luha lähedasel kultuurheinamaal.

## Hooldusjuhised ja eripärad niitmisel

### *Algusaeg*

Niitmise algusaeg luhtadel peaks johtuma maaspesitsevate kurvitsaliste (rohunepp jt) ja kureliste (rukkirääk, täpikhuik) kaitsest – reeglina vajavad linnud üleujutuse lõpust alates pesitsemise lõpetamiseks ja poegade lennuvõimestumiseks ca 2 kuud, aga lennuvõimestumine võib toimuda ka alles augusti alguses või teise kurna puhul hiljemgi (Renno, 2018) Masinatega niitmise puhul kas lõmastatakse pesad koos munadega või surevad veel lennuvõimestumata pojad, kes masinate eest põgeneda ei saa. Üldiselt on juuli keskelt algav niitmine kompromiss hooldajate ja linnustiku huvide vahel (Thorup, 2016), aga ainult hiline niitmine ei pruugi olla piisav või asjakohane igal puhul (vt allpool). Lisaks eeltoodud rukkiräägule ja rohunepile on lamminiitu optimaalne niitma hakata mitte enne juuli algust ka rohus elavate selgrootute jaoks (Rüsiņa, 2017). Samas töös aga tuuakse välja, et luhataimede seisukohast on halb hooldamiseks see, kui iga-aastaselt niidetakse peale juuli keskpaika. Sellise hooldamise tagajärgi on Lätis täheldatud kuni ca 2015. aastani kestnud hoolduspraktika tõttu,

kus linnustiku kaitseks niidetigi poollooduslikke kooslusi alates augustist. Nüüdseks on Lätis niitmise algusaeg reeglina hooldajale otsustada jäetud. Liiga hiline niitmine on põhjustanud mitmete ekspansiivsete liikide (eelkõige lämmastikulembesed nõges, mets-harakputk, angervaks, naat, aga ka kõrgekasvulised kõrrelised päideroog ja orashein) hooga leviku, mis omakorda vähendab niitude liigirikkust. (Rūsiņa, 2017). Samasugune hilise niitmise negatiivne mõju on tuvastatud Inglismaa luhaniitudel, kus autorid (Rothero et al., 2016) toonitavad, et luhtasid on tarvis niita ajal, mil hein on kõige lopsakam ning hiline niitmine annab tugeva eelise sellistele taimedele nagu nõges ja angervaks. Poolas hooldatavatel luhtadel, kus on rohunepe esinemisalad, leiti, et nepid ei kasuta toitumispaigana alasid, kus niideti üks kord alates 1. augustist – seda eelkõige tänu intensiivsele biomassi kuhjumisele, ja liiga kõrgele taimkattele (Korniluk et al., in press) ja augustis niidetud aladele eelistasid 2,5 korda enam neid rohumaid, kus niideti kaks korda – juuni alguses ja augustis – ning hiljem karjatati ädalal.

Traditsiooniliselt on luhtasid niidetud erinevatel andmetel alates jaanipäevast (Troska, 2004), juuli algusest (V. Metsoja suuline teade) või hilissuvel (Suurkask, 1999). Tänapäevase niitmise eripära varasemaga võrreldes on muidugi väga suur niidukiirus, äärmuslikel juhtudel kuni 20 km/h. Uurida võiks, kas oluliselt aeglasema kiirusega niitmise puhul oleks näidustatud ka varasem, juuli algusest või jaanipäevast algav niitmine (vt allpool Hooldamise tulevikuväljavaated). Lisaks suurele niitmiskiirusele hävitab tänapäevane raske tehnika ka luha mikroreljeefi (Kotowski et al. 2013) ja ei suuda edukalt hakkama saada madalamate reljeefiosadega, soonekohtadega.

### *Niitmiskõrgus*

Soovituslikuks niitmiskõrguseks on välja pakutud erinevaid numbreid: 5-7 cm (max 12; eelmine hoolduskava) või ka taimestikust lähtuvalt hoopis võimalikult madal 3-7 cm (Rūsiņa, 2017). Sama Läti hooldusjuhise (Rūsiņa, 2017; Lisa 2, Tabel 9) toob aga välja, et pesitsevale rukkiräägule on halb, kui niitmiskõrgus on alla 20 cm. Viimasel puhul on usutavasti arvestatud sellega, et kõrgem niitmine jätab puutumata kurna / noorlinnud. Kõrgem niitmine aga takistab eelkõige kahlajaid seetõttu, et järmgiseks kevadeks jääb luhta suurem kogus kulu, mis lindude liikumist ja toiduvarumist takistab. Üldreegel võiks niitmisel olla – võimalikult madalalt. Selliselt kasutab söödavarumine luha ressursi optimaalselt, samuti soodustatakse enim madalaksvulisi taimeliike, kes kõrgemakasvuliste poolt konkrentsis välja tõrjutakse; madalamakasvuliste liikide lisandumisel kooslusesse on pikemas perspektiivis võimalik saavutada ka rohuneppidele olulist madalamat rohustut kevadisel perioodil. Tõsi – enam võib siin abi olla peale niitmist ädalal karjatamisest. Väga oluline on niita avatuks ja võimalikult madalaks ka madalad soonekohad ja jõe- ning vanajõeservad. Esimesed eelkõige toituvate kurvitsaliste huvides, teised luhal kudevate kalade huvides.

### *Luhaheina kasutusvõimalused*

Kõige äraproovitud rakendus luhaheinale on loomasööt, halvema kvaliteediga heinal ka allapanu. Hoolimata sellest, et luhtadel peetakse eelkõige lihavaseid, on vähemalt Alam-Pedja näitel luhalt varutav hein sobinud söödaks ka lammastele ning hobustele. Vähemal määral on heina kasutatud bioenergeetikas – nt Lihula katlamaja.

Eesti luhtade bioenergeetika potentsiaali on hinnatud kõigist muudest kooslusetüüpidest kõrgemaks (Heinsoo et al., 2010). Hiljem on uuritud (Melts & Heinsoo, 2015) luhaheina kasutusvõimalust bioenergeetikas ka täpsemalt – nimelt seost niitmisaaja ja biogaasi tootlikkuse vahel. Luhtadelt

kogutav biomass on suurim juulikuus; samas on see tarnaderohke biomass ka väga kiudaineterikas ning sobib metaanitootmiseks nii juulis kui augustis kogutuna. Kui biomassi soovida kasutada põletamiseks, tuleks seda varuda eelkõige väga hilja (nt lausa oktoobris) või eelnevalt töödelda – mittevajalikke mineraalaineid välja leostada (Melts & Heinsoo, 2015; Melts et al., 2019). Arvestades, et paljud, eelkõige suuremad ja tasasemad luhad on väga tarnarohked ning selliste alade heina väärtus loomasöödana on madal, tuleks luhaheina kasutusvõimalusi bioenergeetikas senisest tugevamini toetada. Teoreetiline teadmine on tänaseks pigem olemas, kuid praktilisi suureskaalalisi katseid napib; muuhulgas ei saanud asja ka Alam-Pedjal kavandatud luhaheina kasutamisest Ilmatsalu biogaasijaamas.

Osaliselt tuleks enam pingutusi suunata ka luhaheina kompostimisvõimaluste uurimisse – nii seetõttu, et suurtelt pindaladelt kogutakse söödana väheväärtuslikku biomassi kui ka seetõttu, et enam levinud karjatamine vajab ka lahendusi sõnnikukäitluseks.

## **Luhtade degradeerumine / puudulik hooldus**

Paljudel karjatatavatel luhtadel on täna probleemiks alakarjatamine – soovituslikku 1 loomühikut hektari kohta ei saavutata. Eriti just kõrgemad tarnastikud, aga kohati ka roostikualad on läbistatud vaid loomade käiguradadest ja seal tegelikku söömist ei toimu. Seda võimendab kindlasti loomade valikuline söömine - eelistatakse luhamaastikul kõrgemal paiknevaid kuivemaid ja suupärasema taimestikuga (enam kõrrelisi ja rohundeid, vähem tarnu) alasid. See tähendab, et isegi kui üldiselt, terve kompleksi kohta on loomi piisavalt, jäävad tarnastikud, roostikud ja muud alad, kus loomad eelistatult ei toitu, alakarjatatuks. Selle vältimiseks tuleb loomi koplitega piirata aladele, mida nad loomulikult väldiksid, ning soovituslikult kasutada ka tavapärasest kuni 2 korda kõrgemat karjatamiskoormust, lühiajaliselt veelgi rohkem. Sellise teguviisi puhul tuleb muidugi hoolikalt jälgida loomade heaolu, et nad ei jääks nälga, samuti arvestada, et tulemuse tagab eelkõige noore taimestiku söömine. Näiteks roo tõrjumise puhul on välja toodud (Pehlak & Luhamaa, 2018), et loomad tuleb roogu sööma suunata varakult, kui pilliroo kõrgus on veel kuni 30-40 cm, enne hetke, kui roog lehe lahti keerab ja rohelisteks muutub. Et pilliroog sel ajal veel pruunikaspunane, ei ole õige hinnata, et loomade ei ole veel midagi süüa, kui rohelist roogu näha pole (samas). Varajane suunamine mitte-eelistatud taimestiku alale võiks olla üldine juhis - noori tärkavaid võrseid loomad pigem söövad ja sellise ädala madalana hoidmine võib olla neil oluliselt lihtsam kui suureks kasvanud taimede söömine.

Mätaste tekkimine karjatamise tulemusel on osaliselt paratamatu, selliseid alasid tuleks vajadusel lisaks karjatamisele aeg-ajalt ka niita. Kõige parem oleks osadel aastatel karjatada, teistel niita koos heina koristamisega, kui see pole võimalik, on hädapärasemaks lahenduseks ka ala üle hekseldamine kas peale või enne karjatamist. Enne karjatamist hekseldamine võimaldab loomadel toituda noorel ädalal. Selline teguviis pole mõeldav kaitsealuste ohustatud linnuliikide pesitsemisaladel.

Ka niitmisel on oma kitsaskohad – eelkõige kipuvad niitmisel madalad soonekohad tänu pehmusele kas niitmata, kui alale üldse peale ei saa, või niidetakse neid kõrgelt, kui soonekoht on väga kitsas ja niiduk lihtsalt ei kopeeri reljeefi piisavalt. Siinpuhul on jällegi abi hooldamise vaheldamisest – karjatamisega saab selliseid alasid lihtsamini madalmurusaks kui niitmisega.

Angervaksa, nõgese jm tõrjeks võib olla samuti vaja nende esinemisala suurema koormusega karjatada või intensiivsemalt (nt kaks korda aastas) niita. Angervaks, nõges jm võivad luhal domineerima hakata ka pideva liiga hilise niitmise mõjul. Kuna sellised alad reeglina luhalindudele ei sobi, tuleks neid võimalusel niita kindlasti juuli esimeses pooles (ja vajadusel lisaks nt augustis).

Rohunepe toitumisalade säilitamisel on heaks võtteks osutunud kaks korda aastas (juunis ja augustis) niitmine ja ädalal karjatamine (Korniluk et al., in press; aga vaata nende diskussiooni selle osas, et pesitsuspaikade jaoks selline hooldus ei sobi). Kindlasti tuleb niitmisel hein kokku koguda, lihtsalt hekseldamisest pole tõrjumisel kasu.

Luhaservade võsastumine on paratamatu nähtus, eelkõige kas jõe- ja kraavipervedel või metsapoolses servas. Selliseid alasid on vaja mingi sammuga võsast puhastada samalaadsete meetoditega nagu taastamise puhul (vt peatükk Luhtade taastamine).

## **Liiga intensiivse majandamise ohud**

Luhad on reeglina väga produktiivsed kooslused ning praktika näitab, et suve algul niidetud alade ädal on suve teises pooles juba piisavalt kõrge, et seda võiks uuesti niita. Üheks põhimõtteliseks ohuks on siinpuhul arvatavasti eelkõige lisandunud surve varasele niitmisele – et teist niidet teha veel soodsates ilmaoludes, tahetakse esimene teha võimalikult vara. Samuti võib taimestik sellisel puhul eelis tekkida niitmist talumatel kõrrelistel ja rosetjatel-roomavate taimeliikidel, kuid väheneda nende osakaal, kes vajavad pikemat viljumiseaega ja sõltuvad enam seemnelisest paljunemisest. Samuti ei sobi vähemalt ülepinnaline varane niitmine luhal pesitsevatele lindudele, kelle kurn või lennuvõimestumata pojad hukuvad kas otse niidutehnika all või jäävad peale niitmist röövlusele eksponeerituks. Pigem võiks soovitada sügisesel ädalal karjatamist – kasutatakse mitut erinevat majandamisviisi ning kariloomad loovad niitmisega võrreldes suuremat mosaiiksust, mh pakuvad häiringutega (tallamine, rajad) nišše ka neile taimedele, kes seemneliseks uuenemiseks paljandunud mullapinda vajavad.

## **Hooldamise vaheldusrikkus**

Nagu juba eelnevalt korduvalt mainitud, tuleks luhtade majandamisel püüelda hooldusviiside vaheldusrikkuse suunas. Vaheldada võiks nii põhilisi hooldamisviise – niitmine ja karjatamine – aastati kui ka kombineerida mõlemat hooldust ühe aasta jooksul (karjatamine ädalal). Karjatamise puhul lisab vaheldusrikkust (ja paraku ka lisatööd hooldajale) koplite süsteemi kasutamine – kopleid võib olla vaja selleks, et tõrjuda ebasoovitavaid taimeliike (tarnad, angervaks jm), kui ka selleks, et taastamise järgselt loomad mõnes piirkonnas intensiivsemalt sööma suunata. Võimalusel tuleks muuta aastati ka seda, milliseid alasid esmajärjekorras niidetakse. Taimede seemnelise levi soodustamiseks tuleks teatud aladel / luhaosadel rakendada vahe- või puhkeaastaid, seejuures tuleb kindlasti jälgida, et need alad aasta-aastalt ei kattuks, samuti tuleks hoiduda tehniliselt-logistiliselt keerulisemate alade pidevast mittemajandamisest. Kui karjatamisel koplites keskenduda tarnade tõrjumisele või taotlema, et loomad sööksid tarnu, võib kasu olla hooldusviisist, kus nt poole ala ulatuses suunatakse loomad sööma võimalikult vara ning teine pool alast niidetakse enne loomade sinna suunamist üle – sedasi saavad loomad süüa nooremaid võrseid.

Nn puhkealad võivad paikneda luhal ka ribade või laikudena, ka sellisel puhul tuleks vältida olukorda, kus majandamata jääb ainult madalamal luhaosal paiknev taimkate – ribad võiksid pigem paikneda nii, et läbivad luha kõiki tsoone jõest kuni metsani, haarates nii madalamal asuvaid suurarnastikke kui ka kõrgematel põndakutel paiknevaid aruniidulaadsemaid osasid. Uues poolloodusliku koosluse hooldamise meetmes on kavandatud 10-30% ulatuses niitmata jätmise kõigil sellistel niidetavatel aladel, mida ei ohusta degradeerumine (võsastumine-roostumine-mätastumine).



## Luhtadele sobilik eritehnika

Reeglina on luhtade majandamiseks kasutatud tavapõllumajanduslikke traktoreid ning haakeseadmeid, vajadusel topeltratastega. Soodiservade niitmiseks võiks sobida külgrippes või noole otsas olev niiduk, keeruline on muidugi sellistel aladel ka heina kokkukogumine (võimalikud kopraaugud jms). Poolas, Biebrza madalsooniitudel on kasutatud alpi-rajatraktorist kohandatud roomiksõidukeid, mis võimaldavad roo- ja tarnamaterjali kohest kokkukogumist samuti roomikul paiknevasse transpordikärusse.



**Joonis 20.** Biebrza madalsooniitudel kasutatud roomiktraktor ja -käru.

Selline sõiduk on küll madala erisurvega, kuid mõjutab luhakooslust siiski oluliselt. Kotowski jt (2013) leidsid, et roomikniidukite kasutamine vähendas taimekoosluse mitmekesisust, eriti kannatasid haruldasemad liigid, kes madalsootingimustes tihti leidsid elupaiga tarnamätastel, ja ülekaalu said ubaleht, soopihl, konnaosi, suur tulikas. Roomikud vajutavad tarnamättad tasaseks ning kaotavad mikroreljeefi vaheldusrikkuse. Lisaks haruldasematele taimeliikidele on see leitud olevat negatiivne ka rohuneppidele, kes väga tasastel aladel võivad kasutada mättaid mängupaikadena. Samuti on probleemiks kamara lõhkumine roomikutel paiknevate metall-lamellide tõttu. Tarnamätaste mahamuljumisega kaasnes ka turvastumise probleem – mättad lisasid mulda orgaanikat ning liigniisketes tingimustes algas turvastumine. Selle protsessi kokkuvõttes muutuvad luhad (või madalsood) veelgi pehmemaks kui nad eelnevalt olid ning ühegi muu tehnikaga niitmine polegi võimalik. Eelnevast lähtuvalt ei soovita samalaadse tehnika laialdast ja pikaajalist kasutamist Eesti luhtadel või vähemalt tuleks sellise tehnika kasutamine siduda ka monitooringuga, millist mõju see luhakooslusele avaldab.





**Joonis 21.** Struuga maastikukaitsealal kasutatav eritehnika. Foto: Igor Gulov.

## Hooldamise tulevikuväljavaated

Tänaseks on jõutud arusaamale, et kõigi poollooduslike koosluste, sh luhtade puhul on väga oluline hooldamise vaheldusrikkus. Ka ajalooliselt on vaheldatud niitmist ja karjatamist, samuti on varieerunud niitmise algusaeg. Eelkõige linnustiku kaitsest lähtuv ühetaoline niitmise algusaeg on juba tekitanud nähtavaid negatiivseid taimkattemuutuseid lõunanaabrite lätlaste niitudel (Rüsiņa, 2017). Ohustatud maaspesitsevate linnuliikide aladel ei saa niitmise algusaja valikut põhjendamatult vabaks anda, mujal saab seda siiski proovida. Ohustatud liikide esinemisaladelgi on võimalik hooldusskeeme senisest paindlikumaks muuta. Kindlasti on vaja täpselt välja selgitada, kus on ohustatud liikide (eelkõige rohunepe) pesitsusalad, kuna toitumisalad võivad varast niitmist vastupidi vajada (Korniluk et al., in press) Mitmete luhtade välja langemine hooldusest ning pindalaliste eesmärkide mittetäitmine näitab, et pigem on hooldajatest puudus ja hooldatud luhtade pindala drastiline vähenemine on kava koostaja hinnangul suurema mõjuga kui ebasobivad majandusvõtted. Loomulikult peab hooldusviisi muutmine, sh eelkõige varasem niitmine, olema väga hoolikalt läbi mõeldud ja veel enam monitooritud. Tehniliselt on kindlasti võimalik varasem niitmine näiteks siduda kohustusega niita aeglase kiirusega – seda on võimalik jälgida lihtsa gps-seadme või kasvõi telefoniga. Sellise hooldusviisi mõju uurimine peab eelkõige algama väljaspool rohunepe pesitsusalasid. Hooldusviisi monitooring ja muud rakendusuringud tuleb kindlasti kavandada vähemalt 5 aasta pikkusena ning kaasata tuleb kõigi luhtadega seotud elustikurühmade eksperdid.

Kuigi karjatamine on luhtadel populaarsust kogunud, jääb piisavalt alasid, mis karjatamiseks ei sobi ja kust kogutav biomass ei ole ka väärtuslik loomasööt – senisest enam tuleks suunata ressursse bioenergeetika lahenduste väljatöötamisele, teoreetiline baas on tänaseks piisavalt hea.

Üks tänases looduskaitsepraktikas luhtadel läbiproovimata, aga varem kasutust leidnud lahendus ligipääsu- ja väljaveotariistule on parvede-pargaste kasutamine nii heina kui tehnika veoks selleks sobivatel veekogudel (nt Suur- Emajõgi).

Kindlasti üks tugevat tähelepanu vajav valdkond on luhahooldajate kaasamine partneritena, mitte ettekirjutuste täitjatena ja sanktsioonide objektina. Üheks kindlaks võimaluseks oleks ala- või hooldajapõhised hoolduskavad. Käesoleva kava koostamise raames korraldatud hooldajate koosolekul Matsalus toodi välja, et riigipoolne partner (Keskkonnaamet) peaks enam olema suunaja kui kontrollija-karistaja. Samuti tekitab hooldajates segadust hooldamise korraldamise killustatud mitme asutuse vahel ning ka see, et senise toetuskeemi puhul tuleb maastikul arvestada erinevate piiridega ühtse pindalatoetuse ja poolloodusliku koosluse toetuse alade puhul. Hooldajatele suunatud koolitused võiksid olla enam praktilised ja muuhulgas anda teadmisi ka sellest, kuidas looduses ära tunda ja tähele panna kaitse-eesmärgiks olevaid liike, head seisundit näitavat maastiku- ja taimkattestruktuuri jms. Tundub, et hooldajate näol on kahjuks siiani raisku läinud ka väga oluline kodanikuteaduse potentsiaal – viibivad ju hooldajad luhtadel oluliselt kauem ja sagedamini kui ükski teadlane seda teha suudab ning suudaksid kindlasti mõningase nõustamise järel anda olulist teavet alal leiduvate kaitsealuste liikide jm kohta.

Luhtade hooldajad ise on nimetanud väga oluliste suundumustena (väljavõtted Poollooduslike koosluste jätkusuutliku majandamise tagamise analüüsist (Holm et al., 2019):

\* Sisse tuleb seada vahetult looduses läbi viidavad ja reaalsete kogemuste põhiseid praktilised PLK majandamise koolitused lisaks senistele auditoorsetele.

\* Üle poole uuringus vastanutest peab oluliseks, et riik tagaks kohapealse alapõhise nõustamise, mis täna pole kättesaadav ja muudaks hooldusnõudeid lihtsamaks ning leebemaks. Majandamisnõuete kontroll peaks olema regulaarsem ja pigem nõustav mitte karistav.

## VII Kokkuvõte

Luhad ehk lamminiidud on üleujutatavad poollooduslikud rohumaad, mis on tekkinud endiste lammimetsade asemele. Luhtasid ja luhtadele sarnaseid niiskeid kõrgroostikke leidub Euroopas mujalgi, kuid põhjamaised lamminiidud (Natura tüüp 6450) on omased vaid Eestile, Lätile, Leedule, Soomele ja Rootsile. Kõigis nimetatud riikides on luhtade tänane pindala ajaloolisega võrreldes tugevalt vähenenud ja seisund tänapäeval ebasoodne.

Luhtade omapära tuleneb ühest küljest vaheldusrikkast maastikust – jõe lammil vaheldub maismaa veekogudega, jõe looked asetsevad tänu kuhjeliselisele ja kulutavale tegevusele ajas ringi, tekivad vanajõed ja seisvad luhaveekogud, luhal saab eristada madalamaid alasid, kus varem oli jõesäng ja muidu ühtlasel luhal võib märgata kõrgemaid osasid, mis eelnevalt on olnud jõe kaldavallid. Teisest küljest loob üleujutus ja selle ebaühtlane jaotumine luhal väga erinevaid niiskustingimusi ning sellest johtuvalt on luhad väga mosaiiksete taimekooslustega, varieerudes madalsoolaadsetest tingimustest kuni aruniidulaadseteni. Taimestikuliselt kõige liigiriohkemad on kuivemad alad.

Elupaigana asustavad luhta peale vaheldusrikkaste taimekoosluste ka luhal kudevad kalad, erinevad röövlinnud, aga ka kurvitsalised, neist tähtsamana Eesti luhtadel oma pulmamänge pidav ja pesitsev rohunepp.

Kõige suuremal pindalal on luhaniidud Eestis levinud olnud 19/20. sajandi vahetuse paiku – ligi 150 000 hektarit, tänaseks on järel parimal juhul ca 27 500 ha luhtasid, millest aga hooldatavad on vaid ligi 7 700 hektarit. Kui arvestada, et ajalooliselt tuvastatud niidud olid pidevalt ekstensiivsete niitudena ka majandatud, siis on kunagisest pindalast tänaseks aktiivses hoolduses vaid ligi viis protsenti! Nii pindalakadu kui kohati ka ebakohased hooldusvõtted (eelkõige hekseldamine) on ohtu seadnud ka luhtadega seotud elustiku.

Luhtade kaitseväärtused on väga mitmekesised ning tihti võivad kaitse-eesmärkideks olevate liikide nõudlused olla teineteisele vastukäivad (luht, mis pakub varitsuspuid kaitsealustele röövlindudele ei sobi luhakurvitsalistele; botaaniliselt liigirikkaim oleks kuivendatud luht, kuid selline ei sobi kalastikule jne). Ka tänaseks väljatöötatud hooldamispraktikad ja nendega seotud nõuded võivad olla vastuolulised. Nii näiteks sobib niitmise võimalikult hiline algusaeg rohunepile ja rukkiräägule, aga taimestikus võib esile kutsuda soovimatuid muutusi – suurte kõrreliste ja angervaksa vohamist ning koosluse vaesumist pika aja jooksul.

Luhtasid saavad pärandkooslustena säilitada vaid kohapealsed hooldajad – niitjad ja karjatajad. Lisaks luhaelustikust johtuvatele nõudmistele peavad hooldajad toime tulema ka administratiivsete nõudmistega ja võimalike sanktsioonidega. On väga tervitatav, et luhtade hooldamise põhimõtetesse vähemalt osaliselt jõudmas suurema paindlikkuse võimaldamine nii teatud alade hooldamata jätmise kui kohati ka vabama niitmise algaja valiku osas. Kõigi hooldamist puudutavate muutuste puhul peaks kindlasti silmas pidama kahte olulist aspekti – muudatused hoolduspraktikates peavad käsikäes käima nende pikaajalise monitooringuga ja muude rakendusuringutega ning väga tõsiselt tuleb arvestada, et korralduslikul tasandil peab olema tehtud kõik võimalik, et luhtade hooldajaid motiveerida hooldatavate luhtade pindala väga olulisel määral suurendama ja mitte loobuma juba hooldatavate alade hooldamisest.

## Kasutatud kirjandus

- Burmeier, S., Eckstein, R. L., Otte, A., & Donath, T. W. (2011). Spatially-restricted plant material application creates colonization initials for flood-meadow restoration. *Biological Conservation*, *144*(1), 212–219. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.08.018>
- Donath, T. W., Bissels, S., Hölzel, N., & Otte, A. (2007). Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice – Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation*, *138*(1), 224–234. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.04.020>
- Harvolk-Schöning, S., Michalska-Hejduk, D., Harnisch, M., Otte, A., & Donath, T. W. (2020). Floodplain meadow restoration revisited: Long-term success of large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice. *Biological Conservation*, *241*, 108322. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108322>
- Heinsoo, K., Melts, I., Sammul, M., & Holm, B. (2010). The potential of Estonian semi-natural grasslands for bioenergy production. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *137*(1), 86–92. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.01.003>
- Helm, A., & Toussaint, A. (2020). *Poollooduslike koosluste ökoloogilise toimimise hinnang*. Tartu Ülikool, Ökoloogia ja Maateaduste Instituut.
- Holm, B., Aavik, T., Kasari, L., Luuk, O., Holm, A., Väli, K., Sandre, S.-L., & Kallaste, E. (2019). *Poollooduslike koosluste jätkusuutliku majandamise tagamise analüüs*. Pärandkoosluste kaitse ühing & Eesti Rakendusüuringute Keskus CentAR OÜ.
- Hölzel, N., & Otte, A. (2003). Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. *Applied Vegetation Science*, *6*(2), 131–140.
- Jõgar, Ü., & Moora, M. (2008). Reintroduction of a Rare Plant (*Gladiolus imbricatus*) Population to a River Floodplain—How Important is Meadow Management? *Restoration Ecology*, *16*(3), 382–385. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2008.00435.x>
- Korniluk, M., Białomyzy, P., Grygoruk, G., Kozub, Ł., Sielezniew, M., Świętochowski, P., Tumieli, T., Wereszczuk, M., & Chylarecki, P. (s.a.). Habitat selection of foraging male Great Snipes on floodplain meadows: Importance of proximity to the lek, vegetation cover and bare ground. *Ibis*, *n/a*(*n/a*). <https://doi.org/10.1111/ibi.12898>

- Kotowski, W., Jabłońska, E., & Bartoszek, H. (2013). Conservation management in fens: Do large tracked mowers impact functional plant diversity? *Biological Conservation*, 167, 292–297. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.08.021>
- Krall, H., Pork, K., Aug, H., Püss, Õ., Rooma, I., & Teras, T. (1980). *Eesti NSV looduslike rohumaade tüübid ja tähtsamad taimekooslused*. Eesti NSV Põllumajandusministeeriumi Informatsiooni ja Juurutamise Valitsus.
- Kriiska, A., & Tvaauri, A. (2002). *Eesti muinasaeg*. Avita.
- Kukk, T. (2004). Lamminiidud ehk luhad. *Pärandkooslused. Õpik-käsiraamat* (lk 191–203). Pärandkoosluste Kaitse Ühing.
- Kukk, T., Lõugas, L., & Veski, S. (2000). Eesti elustiku mitmekesisuse muutustest pärast jääaega. *Loodusteaduslikud ülevaated Eesti Maa päeval: Eesti VIII ökoloogiakonverentsi lühiaartiklid: Tartu, 26.-27. Aprill 2000. Kaasaegse ökoloogia probleemid*. (Kd 8, lk 90–109).
- Kukk, T., & Sammuli, M. (2006). Loodusdirektiivi poollooduslikud kooslused ja nende pindala Eestis. *Eesti Looduseuurijate Seltsi aastaraamat*, 84, 114–158.
- Kuresoo, A. (2004). Lamminiitude linnustik. *Pärandkooslused. Õpik-käsiraamat* (lk 163–167). Pärandkoosluste Kaitse Ühing.
- Kuresoo, A., & Luigujõe, L. (2003). *Rohunepi Gallinago media asurkonna seisund Eestis: Arvukuse ja sigimisedukuse seire ning elupaigamustri selgitamine. Looduskaitseprogrammi projekti nr. 14/2003 aruanne. Käsikiri Zooloogia ja botaanika instituudis*.
- Laasimer, L. (1965). *Eesti NSV taimkate*. Valgus.
- Leibak, E., & Lutsar, L. (Toim). (1996). *Eesti ranna- ja luhaniidud =: Estonian coastal and floodplain meadows*. Kirjameeste Kirjastus.
- Lotman, A. (2005). Poollooduslike märgalakoosluste taastamise probleemidest Kasari alamjooksu luha näitel. *Eesti Loodusuurijate Seltsi aastaraamat*, 83, 167–191.
- Masing, V., Paal, J., & Kuresoo, A. (2000). Biodiversity of Estonian wetlands. *Biodiversity in wetlands: Assessment, function and conservation, volume 1*. (lk 259–279). Backhuys Publishers.

- Meier, K., Kuusemets, V., Luig, J., & Mander, Ü. (2005). Riparian buffer zones as elements of ecological networks: Case study on *Parnassius mnemosyne* distribution in Estonia. *Ecological Engineering*, *24*(5), 531–537. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2005.01.017>
- Melts, I., & Heinsoo, K. (2015). Seasonal dynamics of bioenergy characteristics in grassland functional groups. *Grass and Forage Science*, *70*(4), 571–581. <https://doi.org/10.1111/gfs.12155>
- Melts, Indrek, Ivask, M., Geetha, M., Takeuchi, K., & Heinsoo, K. (2019). Combining bioenergy and nature conservation: An example in wetlands. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *111*, 293–302. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.028>
- Meriste, M., & Kirsimäe, K. (2015). Development of the reed bed in Matsalu wetland, Estonia: Responses to neotectonic land uplift, sea level changes and human influences. *Estonian Journal of Earth Sciences*, *64*(2), 159. <https://doi.org/10.3176/earth.2015.24>
- Mesipuu, M. (2008). *Botaaniline hinnang freesitud aladele Soomaa rahvuspargis. Töövõtulepingu nr 5.6-7.1/62 aruanne*. Pärändkoosluste Kaitse Ühing.
- Mesipuu, M. (2014). *Taastamisvõtete sobivuse hindamine ning hoolduskava koostamise alusuuringud Koiva-Mustjõe maastikukaitseala luhaniitudel*. [http://www.pky.ee/siselinkide\\_materjalid/Projekti3039\\_aruanne\\_luhad\\_Koiva\\_Mustj6e.pdf](http://www.pky.ee/siselinkide_materjalid/Projekti3039_aruanne_luhad_Koiva_Mustj6e.pdf)
- Metsoja, J.-A., Neuenkamp, L., & Zobel, M. (2014). Seed bank and its restoration potential in Estonian flooded meadows. *Applied Vegetation Science*, *17*(2), 262–273. <https://doi.org/10.1111/avsc.12057>
- Moora, M., Kose, M., & Jõgar, Ü. (2007). Optimal management of the rare *Gladiolus imbricatus* in Estonian coastal meadows indicated by its population structure. *Applied Vegetation Science*, *10*(2), 161–168. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2007.tb00514.x>
- Mägi, M. (2017). Maaspesitsevate lindude pesarüüste taastatud Pärnu rannaniidul. *Hirundo*, *30* (1), 1–15.
- Neuenkamp, L., Metsoja, J.-A., Zobel, M., & Hölzel, N. (2013). Impact of management on biodiversity-biomass relations in Estonian flooded meadows. *Plant Ecology*, *214*(6), 845–856. <https://doi.org/10.1007/s11258-013-0213-y>
- Paal, J. (1997). *EESTI TAIMKATTE KASVUKOHATÜÜPIDE KLASSIFIKATSIOON*.

- Paal, J. (2007). *Loodusdirektiivi elupaigatiüüpide käsiraamat* (2., parand. ja täiend. tr). Andreseni Projekt.
- Pehlak, H., & Luhamaa, H. (2018). *Niidurüdi (Calidris alpina chinzii) kaitse tegevuskava*.  
[https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/liigikaitse/niidurudi\\_tegevuskava\\_avalik.pdf](https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/liigikaitse/niidurudi_tegevuskava_avalik.pdf)
- Pollock, M. M., Naiman, R. J., & Hanley, T. A. (1998). Plant Species Richness in Riparian Wetlands—A Test of Biodiversity Theory. *Ecology*, 79(1), 94–105.  
[https://doi.org/10.1890/0012-9658\(1998\)079\[0094:PSRIRW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(1998)079[0094:PSRIRW]2.0.CO;2)
- Pork, K. (1959). Kesk-Eesti jõgede luhaniitude keskkonnatingimustest. *Eesti Loodusuurijate Seltsi aastaraamat*, 52, 51–70.
- Pork, K. (1964). Taimkatte genees ja antropogeensed suktsessioonid luhtadel (andmeid Põltsamaa ja Pedja jõe luhtadelt). *Loodusuurijate Seltsi aastaraamat*, 56, 97–112.
- Pork, K. (1979). Niidutaimkatte kujunemine, nüüdisaegne seisund ja niitude kasutamise küsimusi Eesti NSV-s. *Eesti Loodusuurijate Seltsi aastaraamat*, 67, 7–37.
- Pork, K. (1984). Jõeluhtade looduslikus seisundis säilitamisest. *Looduskaitse ja põllumajandus*. (lk 58–70). Eesti Põllumajanduse Akadeemia.
- Pärtel, M., Bruun, H., & Sammul, M. (2005). Biodiversity in temperate European grasslands: Origin and conservation. R. Lillak, R. Viiralt, A. Linke, & V. Geherman (Toim), *Integrating Efficient Grassland Farming and Biodiversity* (Kd 10, lk 1–14). ESTONIAN GRASSLAND SOC-EGS.
- Pärtel, M., Helm, A., Roosalu, E., & Zobel, M. (2007). Bioloogiline mitmekesisus Eesti poollooduslikes ökosüsteemides. *Keskkonnauuringute nüüdisprobleeme*. (lk 223–302). allinna Ülikooli Ökoloogia Instituut.
- Renno, O. (Toim). (1985). *Maastike muutumise mõju lindudele. Linnud ja inimtegevus*. Valgus.
- Renno, O. (2018, juuli 5). *Kes on huigud?* Maa Elu. <https://maaelu.postimees.ee/4534659/kes-on-huigud>
- Ristkok, J. (1969). Emajõe vanajõed. *Zoologia-alaseid töid V (TRÜ Toimetised)*.

- Rothero, E., Lake, S., & Gowing, D. (2016). *Floodplain Meadows: Beauty and Utility - A Technical Handbook*. Open University. <http://www.floodplainmeadows.org.uk/floodplain-meadow-technical-handbook>
- Rūsiņa, S. (Toim). (2017). *Protected Habitat Management Guidelines for Latvia. Volume 3. Semi-natural grasslands*. Nature Conservation Agency. <https://www.daba.gov.lv/public/eng/publications1/>
- Sammul, M, Kull, K., & Kukk, T. (2000). Natural grasslands in Estonia: Evolution, environmental and economic roles. *Conventional and ecological grassland management: Comparative research and development: Proceedings of the international symposium: Tartu, July 4–6, 2000*. Estonian Agricultural University, Estonian Grassland Society.
- Sammul, Marek, & Jürgens, K. (2004). *Bioloogilise mitmekesisuse seisukohast väärtuslike metsaga seotud pool-looduslike koosluste majandamisjuhiste väljatöötamine*. Pärandkoosluste Kaitse Ühing.
- Suurkask, M. (1999). Soomaa luhaniidud. *Eesti Loodus*, 10. [http://vana.loodusajakiri.ee/eesti\\_loodus/EL/vanaweb/9910/luhad.html](http://vana.loodusajakiri.ee/eesti_loodus/EL/vanaweb/9910/luhad.html)
- Sviridova, T. V., Soloviev, M. Y., Bazhanova, A. A., & Soloviev, S. M. (2018). Influence of the Vegetation Structure on the Numbers of Great Snipes (*Gallinago media*) (Scolopacidae, Aves) at Leks. *Biology Bulletin*, 45(10), 1308–1315. Scopus. <https://doi.org/10.1134/S1062359018100266>
- Süda, I. (2018). *Eremiitpõrnika (Osmoderma barnabita) kaitse tegevuskava*. Keskkonnaamet. [https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/liigikaitse/eremiitpornikas\\_tk\\_avalik.pdf](https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/liigikaitse/eremiitpornikas_tk_avalik.pdf)
- Thorup, O. (2016). Timing of breeding in ruff *philomachus pugnax*: A crucial parameter for management and use of wet grassland in western Europe. *Wader Study*, 123(1), 49–58. Scopus. <https://doi.org/10.18194/ws.00027>
- Troska, G. (2004). Külaelu ja pärandkoosluste majandamine Teise maailmasõjani. *Pärandkooslused. Õpik-käsiraamat* (lk 48–64). Pärandkoosluste Kaitse Ühing.
- Wagner, M., Poschlod, P., & Setchfield, R. (2003). Soil seed bank in managed and abandoned semi-natural meadows in Soomaa National Park, Estonia. *Annales Botanici Fennici*, 40(2), 87–100.



Wassen, M. J., Peeters, W. H. M., & Olde Venterink, H. (2003). Patterns in vegetation, hydrology, and nutrient availability in an undisturbed river floodplain in Poland. *Plant Ecology*, 165(1), 27–43. Scopus. <https://doi.org/10.1023/A:1021493327180>