



Eesti Loodushoiu Keskus

Emajõe vanajõgede suudmealade ja luha taimestiku inventuur

Tartu 2011

Sissejuhatus.....	3
1. Taimkatte kirjeldus vanajõesuudmete avamise vahetul mõjualal.....	3
1.1. Luhataimestik enne 2011. aasta kaevamistöid Kärkna, I kaevandi, II kaevandi, III kaevandi, IV kaevandi, Samblasaare, Kupu, Rõhu alade põhjal.....	3
1.2. Ühe vegetatsiooniperioodi kestel taastaimestunud setete ladestusalad: Völlinge ja Pudrukoold.....	6
1.3. Hinnangud setete ladestamise mõjust luhataimestikule.....	8
2. Koelmualade taimestiku inventuur.....	16
2.1. Samblasaare vanajõe vasak kallas.....	16
2.2. Samblasaare parem kallas.....	16
2.3. Kupu.....	19
2.4. Rõhu koold.....	19
2.5. Teilma (Soova oja).....	20
3. Emajõe luhaniitude pikaajalise eksperimendi tulemused (Metsoja 2010 järgi).....	23
Kasutatud kirjandus.....	30

Sissejuhatus

Käesolev töö on teostatud Eesti Loodushoiu Keskuse poolt Alam-Pedja looduskaitsealal elluviidava LIFE+ projekti Happyfish raames. Projekti peamised looduskaitsealised tegevused on vanajõgede suudmete puhastamine setetest ja kalade kudealade taastamine luha niitmise ja võsa eemaldamise teel.

Kuna suudmete puhastamise käigus ladestatakse setted luhale, pidasime vajalikuks teha taimestiku inventuurid enne ja peale kaevamistöde teostamist. Samuti pidasime vajalikuks viia läbi taimestiku uuringud olulisematel luhal asuvatel koelmualadel, millistest osa on hooldatavad ja osa hooldusest väljas.

Töö tulemusena koostati taimkatte kirjeldused kaheksa vanajõe suudmealal enne kaevamistöde teostamist ja esimesel aastal peale setete ladestamist kahel vanajõel. Potentsiaalsete koelmualade taimkatte uuringud viidi läbi kolmel projektiga seotud vanajõe luhal ja koelmuna väärtuslikul alal Soova (Teilma) oja piirkonnas. Anti ka hinnang setete ladestamise ja hooldustööde mõjust luhakooslustele.

Uuringu läbiviimisel kandsid peamist raskust Silvia Pihu, Raul Pihu, Jaak-Albert Metsoja ja Ott Luuk.

1. Taimkatte kirjeldus vanajõesuudmete avamise vahetul mõjualal

Välitööd tehti J.-A. Metsoja ja O. Luuki poolt 2011. a. juulis-septembris.

1.1. Luhataimestik enne 2011. aasta kaevamistöid Kärkna, I kaevandi, II kaevandi, III kaevandi, IV kaevandi, Samblasaare, Kupu, Rõhu alade põhjal.

Kõigil aladel valitseb Emajõe uuritud lõigus tüüpiline liigivaese kõrgrohustuga kaetud märg lammirohuma. Jõekallast ääristab enamasti kitsa ribana roostik, kohati esineb pajupõõsaid. Lausalist põõsastikku pole. Kaldavallil domineerivad päideroog ja tara-seatapp, lagedal luhal sõltuvalt kohalikust veerežiimist päideroog, sale tarn või suur parthein. Märjemates paikades leidub rohkesti kollast võhumõõka. Kõige liigirikkamas kohas leiti analüüsiruutudest kokku 22 liiki (IV kaevand), kõige liigivaesemas vaid 10 liiki (I kaevand). Kõigis täheldatud kooslusevariatsioonides moodustavad üks-kaks dominant tiheda kõrgrohustu, milles vaid vähesel määral leidub harvemaids suurekasvulisi liike (vesiputk, jõgiputk, kukesaba, konnaosi jms) ning nende tõusmeid. Ladestusaladega võrreldavas mastaabis on vanajõesuudmete taimekooslused liigivaesed ja suhteliselt monotoonsed ning floristilises mõttes omavad väärtust eeskätt tervikliku luhakompleksi osana. Taimestiku liiginimekiri on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Soontaimede liiginimekiri uurimisaladel enne setete ladestamist, 2011. a.

Kärkna	I kaevand	Sambla	Kupu	IV kaevand	III kaevand	II kaevand	Rõhu
Achillea salicifolia	Barbarea stricta Cirsium oleraceum	Butomus umbellatus	Calystegia sepium	Achillea salicifolia	Barbarea stricta Butomus umbellatus	Alisma plantago-aquatica Calystegia sepium	Barbarea stricta
Barbarea stricta Calystegia sepium	Equisetum fluviatile	Carex acuta Equisetum fluviatile	Carex acuta Equisetum fluviatile Glyceria maxima	Calystegia sepium Carex acuta	Calystegia sepium	Carex acuta Equisetum fluviatile	Carex acuta Carex disticha
Carex acuta Equisetum fluviatile	Galium palustre Glyceria maxima Lysimachia vulgaris	Galium palustre Glyceria maxima	Iris pseudacorus Phalaris arundicea	Carex disticha Equisetum fluviatile Filipendula ulmaria	Carex acuta Equisetum fluviatile	Glyceria maxima	Carex vesicaria Equisetum arvense Equisetum fluviatile
Galium palustre Glyceria maxima Lysimachia vulgaris Phalaris arundicea Ranunculus lingua	Phalaris arundicea Ranunculus lingua	Iris pseudacorus Lysimachia vulgaris Oenanthe aquatica Phalaris arundicea	Polygonum amphibium Solanum dulcamara	Galium palustre Glyceria maxima	Galium palustre Glyceria maxima Iris pseudacorus Lysimachia vulgaris Oenanthe aquatica	Iris pseudacorus Phalaris arundicea Polygonum amphibium Ranunculus lingua Sparganium erectum Symphytum officinale	Iris pseudacorus Glyceria maxima Iris pseudacorus Lemna minor Lysimachia vulgaris Phalaris arundicea
Salix cinerea Solanum dulcamara	Stachys palustris Symphytum officinale	Phragmites australis Polygonum amphibium Ranunculus lingua	Stachys palustris Symphytum officinale Thalictrum flavum	Iris pseudacorus Lathyrus palustris Lysimachia vulgaris Oenanthe aquatica	Phalaris arundicea Phragmites australis Ranunculus lingua	Phragmites australis Polygonum amphibium	Phragmites australis Polygonum amphibium
Stachys palustris Symphytum officinale Thalictrum flavum Veronica		Stachys palustris		Ranunculus acris Senecio	Sium latifolium Solanum	Potentilla anserina Ranunculus lingua	Potentilla anserina Ranunculus lingua Sium latifolium

longifolia

paludosus
Sium latifolium
Stachys palustris
Symphytum
officinale
Thalictrum
flavum
Veronica
longifolia
Vicia cracca

dulcamara
Stachys palustris

Stachys palustris

1.2. Ühe vegetatsiooniperioodi kestel taastaimestunud setete ladestusalad: Völlinge ja Pudrukoold.

2010. aasta sügisel ladestatud setted on mõlemal alal suurel määral uue taimestikuga kattunud - analüüsiiruitudes ulatus soontaimede üldkatvus 60-100 protsendini.

Võrreldes looduslike luhakooslustega paistsid taastaimestunud alad silma suure liigirikkusega: kokku leidis analüüsiiruitudes mõlemal alal üle 60 taksoni soontaimi. Erinevalt luha-aladest oli taastaimestunud aladele iseloomulik suhteliselt madal rohustu, milles leidis hulgaliselt väikesekasvulisi taimi, graminoidide asemel olid enamasti domineerivaks rohundid, eriti püstkollakas. Hoolimata suhtelisest lopsakusest polnud koosluse struktuur selgelt väljakujunenud - suhteliselt kaootilise ilmega rohustus polnud võimalik eristada alarindeid ega mikroreljeefile vastavat mosaiiksust. Liikide hulgas ei olnud valdavad ruderaalid, lisaks ümbritseva märja luha taimedele oli aladele levinud suhteliselt kuivematele niidukooslustele omaseid püsikuid. Tähelepanuväärseks tuleb pidada pajuseemikute suurt arvukust, mis lubab oletada, et ladestusalad võsastuvad märgatavalt kiiremini loodusliku luhaga võrreldes. Taimestiku liiginimekiri on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Taimestiku liiginimekiri 2010. a. teostatud süvendustööde ladestusalal, 2011. a.

Pudru	Völlinge
<i>Achillea salicifolia</i>	<i>Achillea salicifolia</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Alchemilla</i> sp
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Alisma plantago-aquatica</i>
	<i>Alopecurus aequalis</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Barbarea stricta</i>
<i>Barbarea stricta</i>	<i>Betula pendula</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Betula pubescens</i>
<i>Bidens tripartita</i>	<i>Butomus umbellatus</i>
<i>Calamagrostis canescens</i>	<i>Calamagrostis canescens</i>
	<i>Calamagrostis epigeios</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Calystegia sepium</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Carduus crispus</i>
<i>Carex disticha</i>	<i>Carex acuta</i>
<i>Carex panicea</i>	
<i>Carex vaginata</i>	
<i>Chenopodium album</i>	<i>Carex disticha</i>
<i>Chenopodium rubrum</i>	<i>Carex panicea</i>

Cirsium arvense	Equisetum arvense
Epilobium hirsutum	Filipendula ulmaria
Equisetum arvense	Galium aparine
Festuca rubra	Galium palustre
Galium aparine	Galium uliginosum
Galium palustre	Geum rivale
Galium uliginosum	Glyceria fluitans
Glyceria fluitans	Glyceria maxima
Iris pseudacorus	Humulus lupulus
	Hypericum maculatum
Iris sibirica	Impatiens parviflora
Juncus articulatus	
Juncus articulatus	
Lycopus europaeus	Lathyrus palustris
Lysimachia vulgaris	Lycopus europaeus Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria	Lythrum salicaria
Mentha arvensis	Mentha arvensis
Oenanthe aquatica	Oenanthe aquatica
Phalaris arundicea	
Phragmites australis	Phalaris arundicea Phragmites australis
Plantago major	Plantago major
Poa compressa	Poa compressa
Poa palustris	Poa palustris
Populus tremula	Populus tremula
Potentilla anserina	
Potentilla norwegica	Ranunculus ficaria
Prunella vulgaris	Ranunculus repens
Ranunculus repens	Ribes nigrum
Ribes nigrum	Rorippa palustris
Rorippa palustris	Rubus caesius
Rubus caesius	Rumex maritimus
Rumex maritimus	Salix cinerea
Salix cinerea	Salix sp
Salix dasyclados	Salix triandra
	Scrophularia nodosa
Salix sp	Sium latifolium
Salix triandra	Solanum dulcamara
Scrophularia nodosa	

Sium latifolium	Stachys palustris
Solanum dulcamara	Stellaria graminea
Sonchus arvensis	Stellaria media
	Symphytum officinale
Stachys palustris	Taraxacum officinale
Stellaria graminea	Thalictrum flavum
Stellaria media	
Symphytum officinale	Trifolium medium
Thalictrum flavum	Tussilago farfara
Tussilago farfara	Urtica dioica
	Veronica chamaedrys
Typha angustifolia	Veronica longifolia
Urtica dioica	
Veronica chamaedrys	Vicia cracca
Veronica longifolia	
Vicia cracca	
Viola canina	
Viola riviniana	

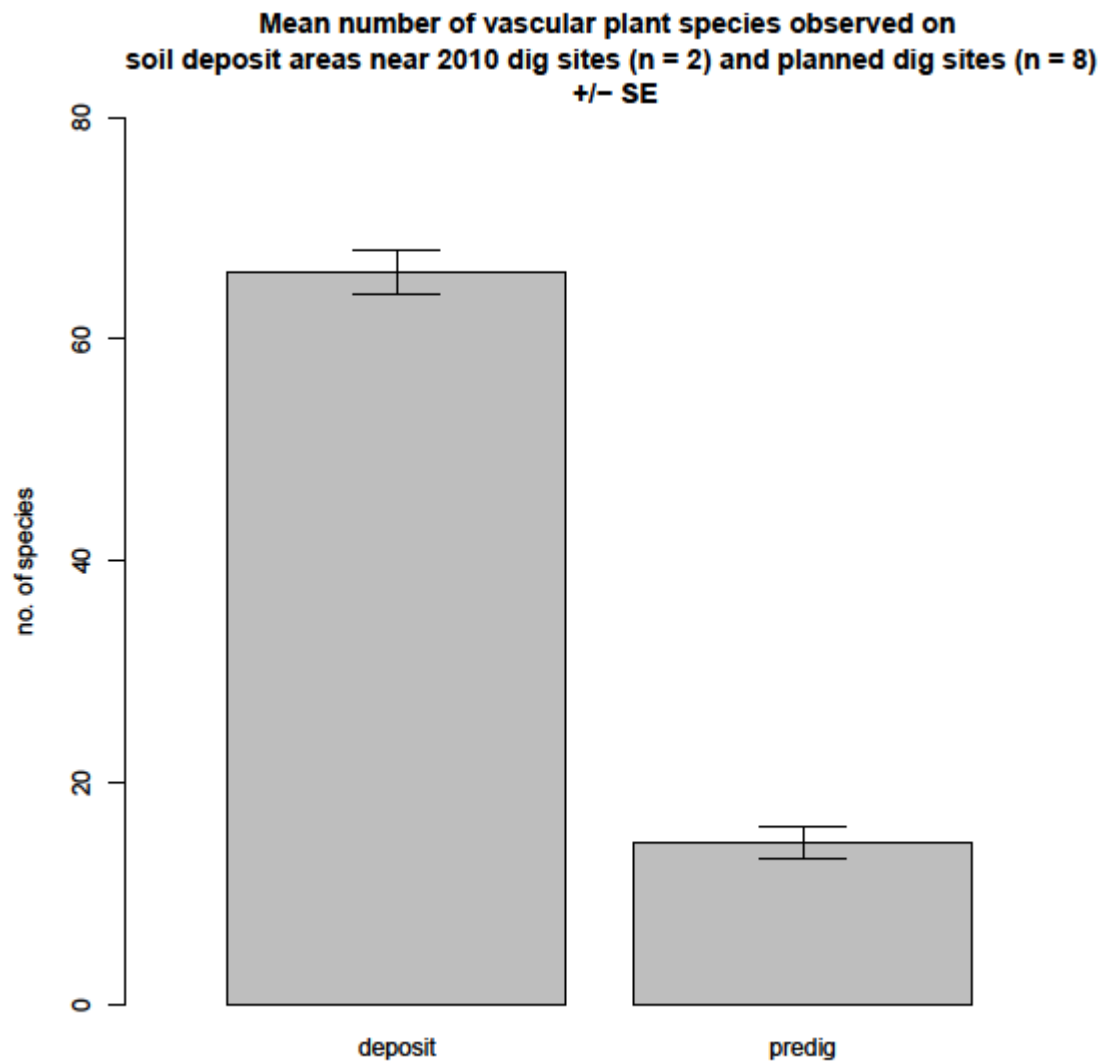
1.3. Hinnangud setete ladestamise mõjust luhataimestikule.

Kuna ladestusalad moodustavad pindalalt kogu luhamassiiviga võrreldes tühise osa ja vanajõesuudmete ümbruse taimestik ei moodusta ümbritsevast oluliselt erinevat kooslust, siis on setete ladestamise mõju luhtade floorale kokkuvõttes väga väike. Varastes suktsessioonistaadiumites on ladestusalade taimestik luhakooslusest isegi liigirikkam, kuid kõige tõenäolisemalt kujuneb neil pikapeale välja taimestik, mis sarnaneb jõe kaldavallide omaga. Võimalik on ladestusalade kiirem võsastumine pajudega, kuid ühe üleujutuse ja vegetatsiooniperioodi järel tehtud vaatlused ei saa sellele küsimusele ammendavat vastust anda.

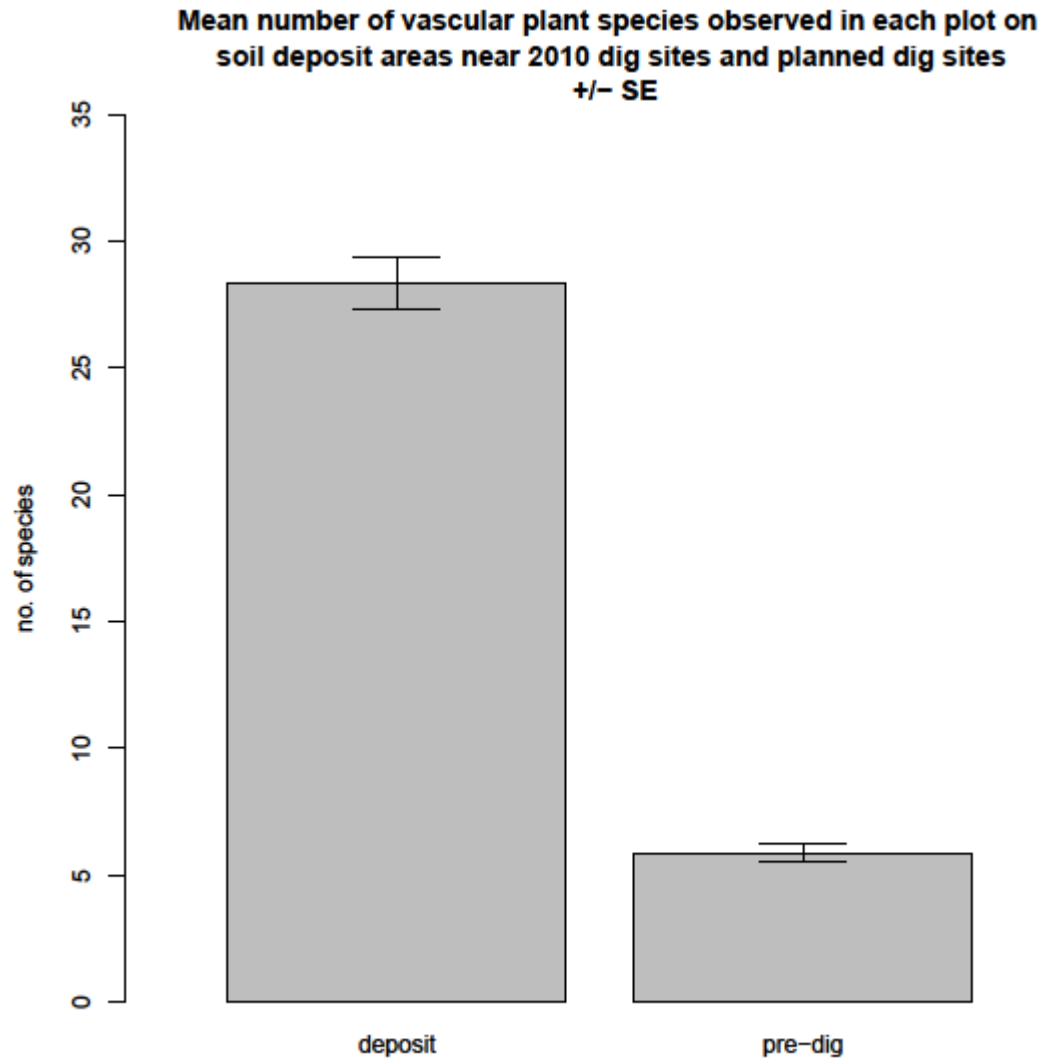
Tabel 3. Soontaimede arv analüüsilal- ja ruutudes

Ala	Ala tüüp	Liike alal kokku	Liike analüüsiirruudus (keskm)	Liike analüüsiirruudus (MAX)	Liike analüüsiirruudus (MIN)
Kärkna	loodusl. luht	16	7,83	11	6
I kaevand	loodusl. luht	10	3,67	6	2
Samblasaare	loodusl. luht	13	6,50	9	5
Kupu	loodusl. luht	11	5,50	7	4
IV kaevand	loodusl. luht	22	8,50	12	6

III kaevand	loodusl. luht	17	5,00	9	2
II kaevand	loodusl. luht	11	4,00	6	2
Pudru	ladestusala	68	27,17	32	21
Rõhu	loodusl. luht	17	6,00	8	5
Võllinge	ladestusala	64	29,50	32	25

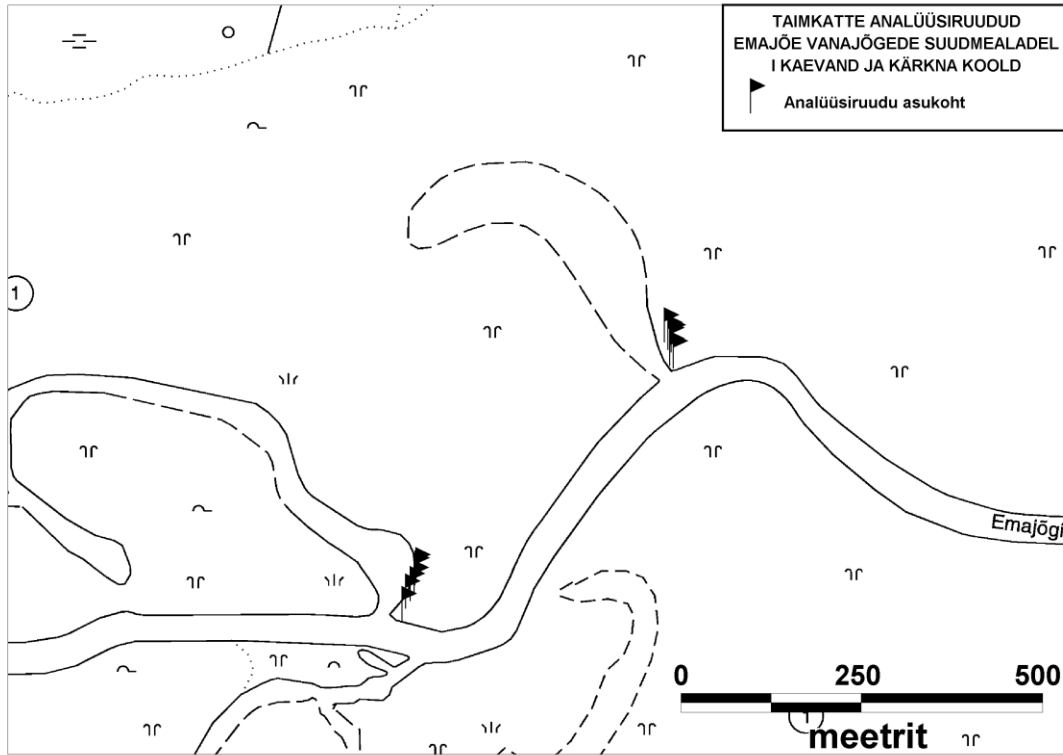


Joonis 1. Soontaimede liikide arv luhal ja setete ladestusalal, uuringualadel 2011. a.

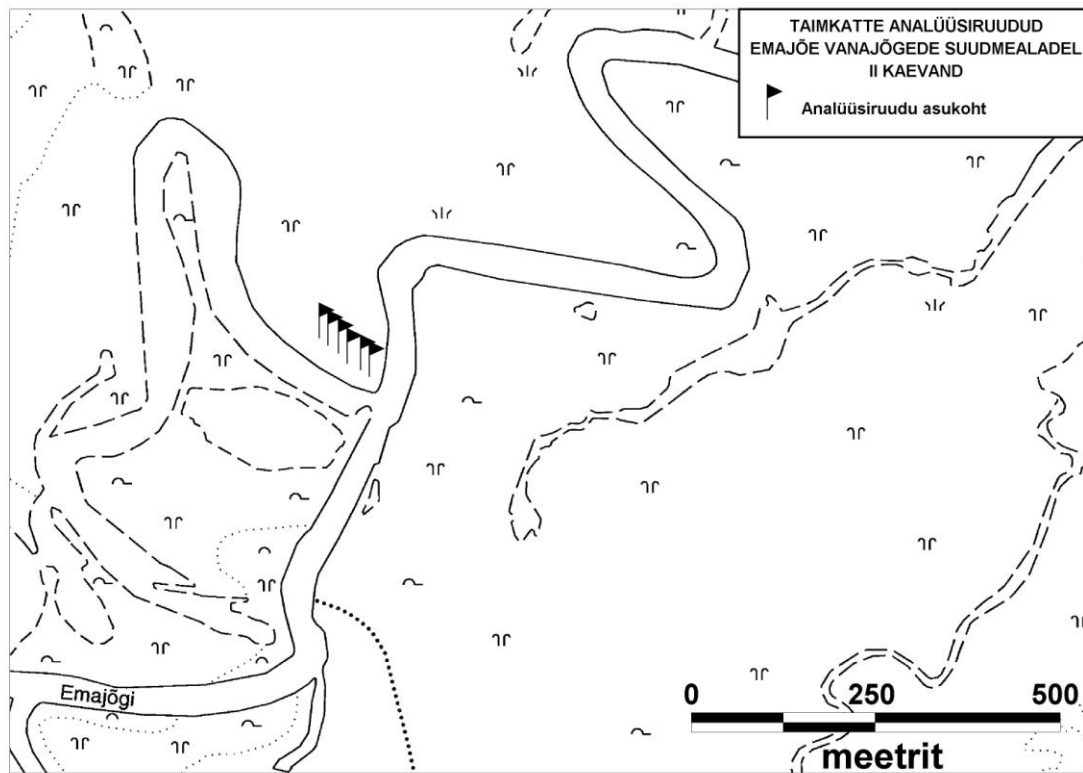


Joonis 2. Soontaimede liikide arv luhal ja ladestusalal, analüüsiaruutes 2011. a.

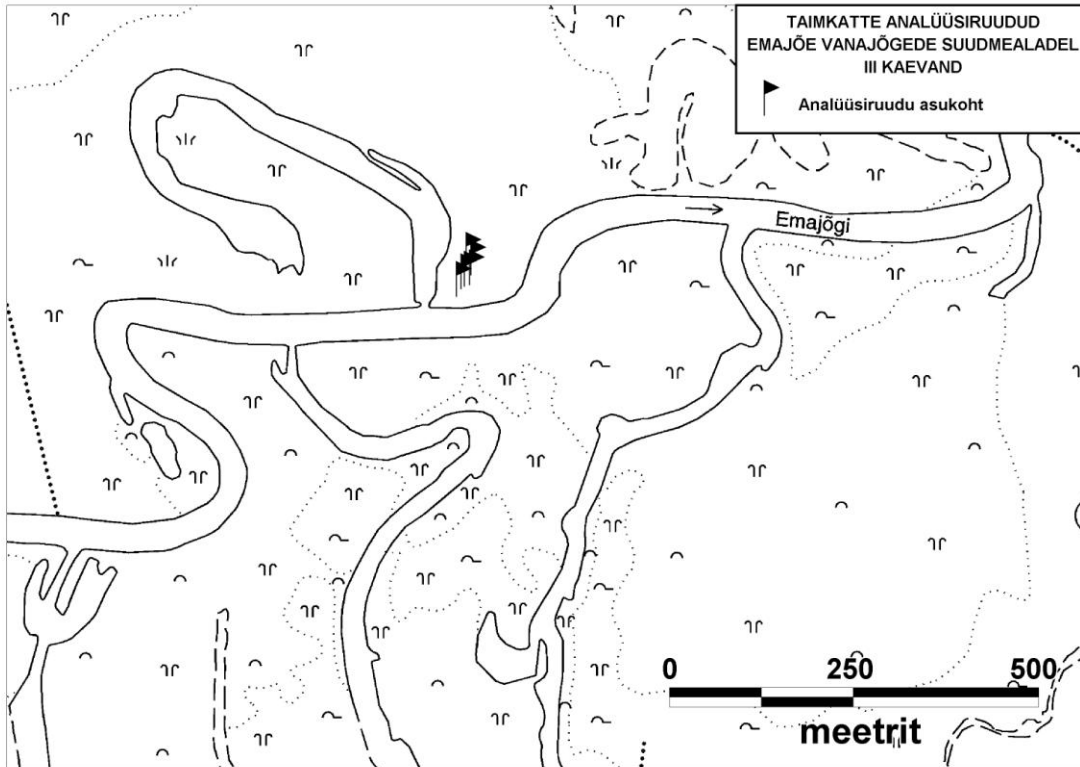
Taimkatteproovide prooviruutude asukohad on toodud joonistel 3-11.



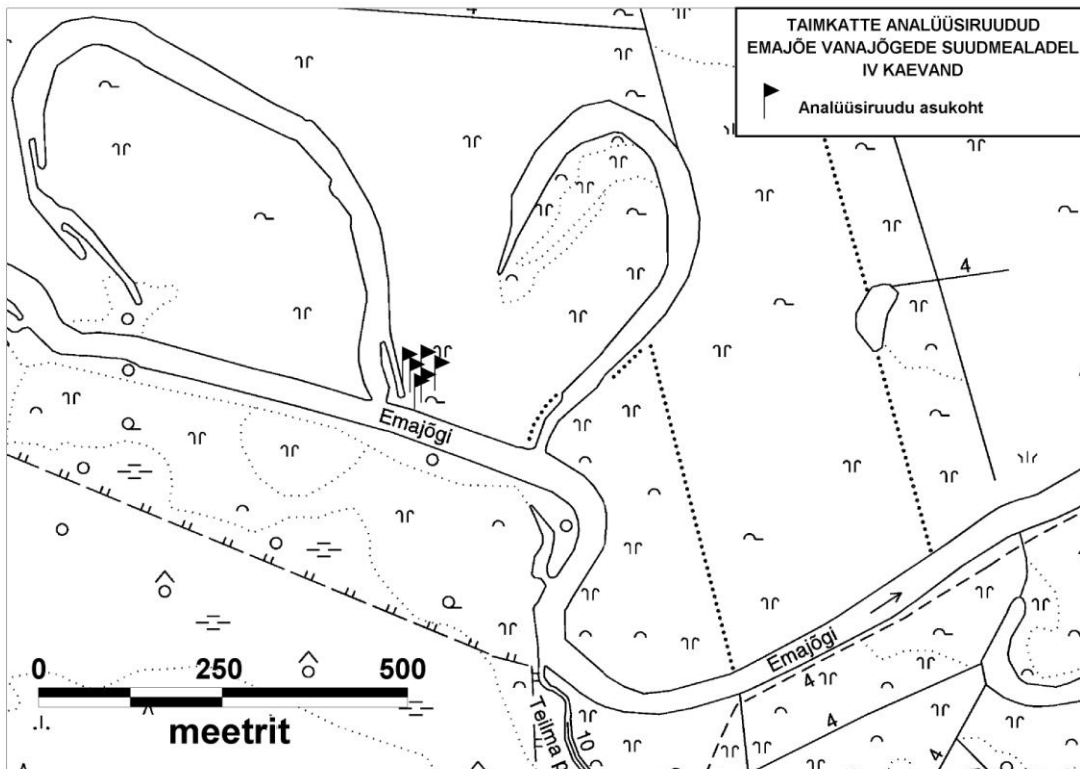
Joonis 3. Taimkatte analüüsiirudud, I kaevand ja Kärkna koold



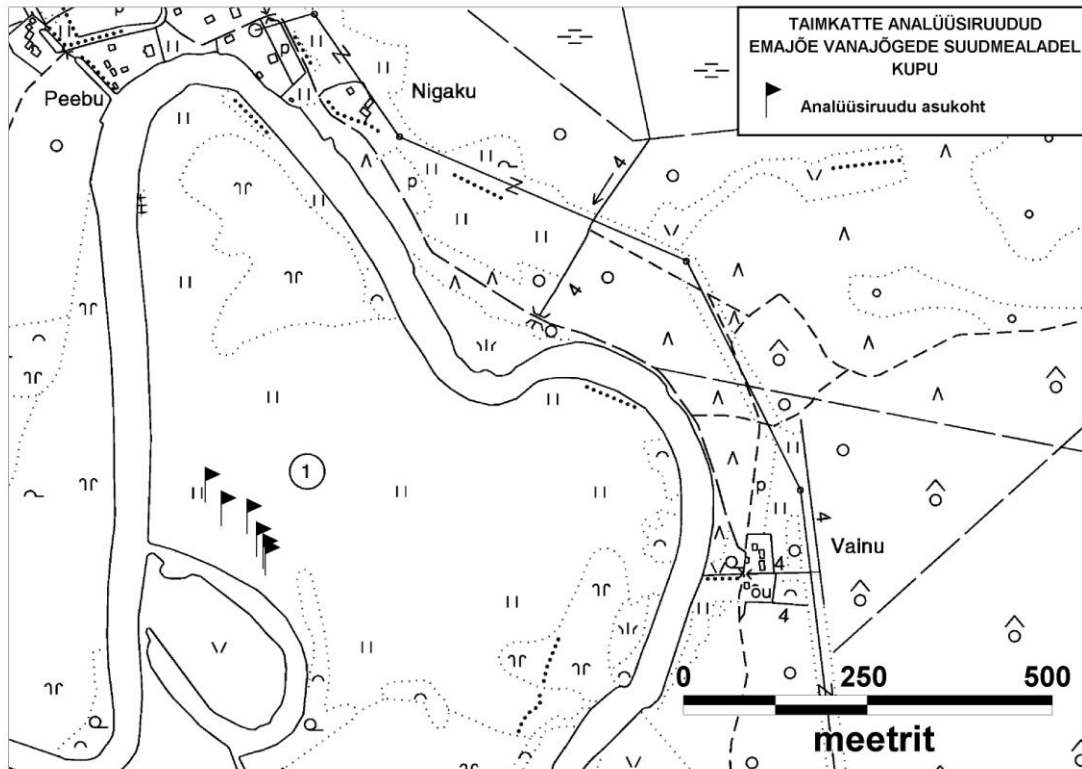
Joonis 4. Taimkatte analüüsiirudud, II kaevand



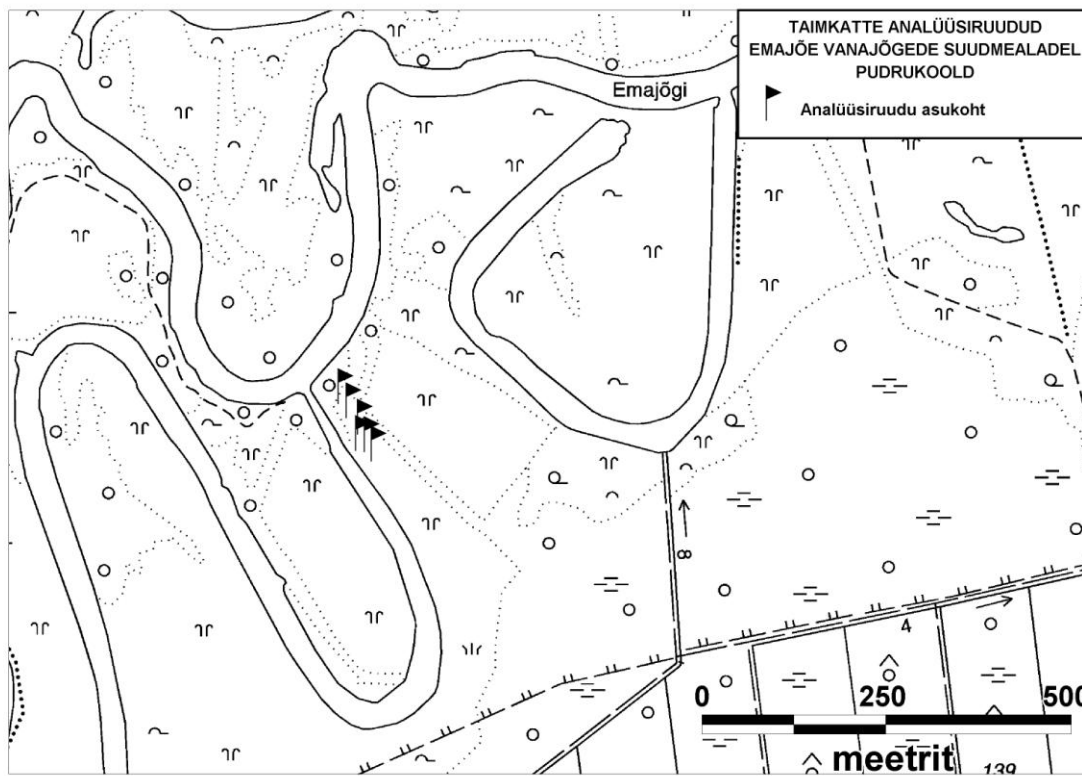
Joonis 5. Taimkatte analüüsiaruudud, III kaevand



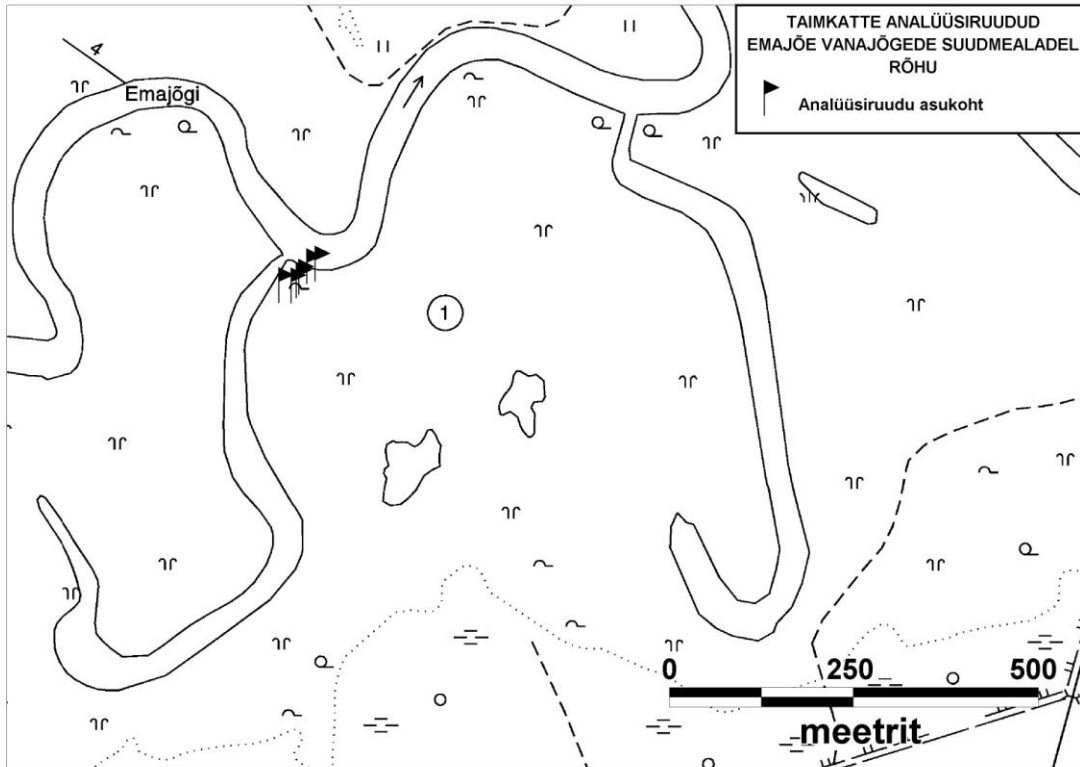
Joonis 6. Taimkatte analüüsiaruudud, IV kaevand



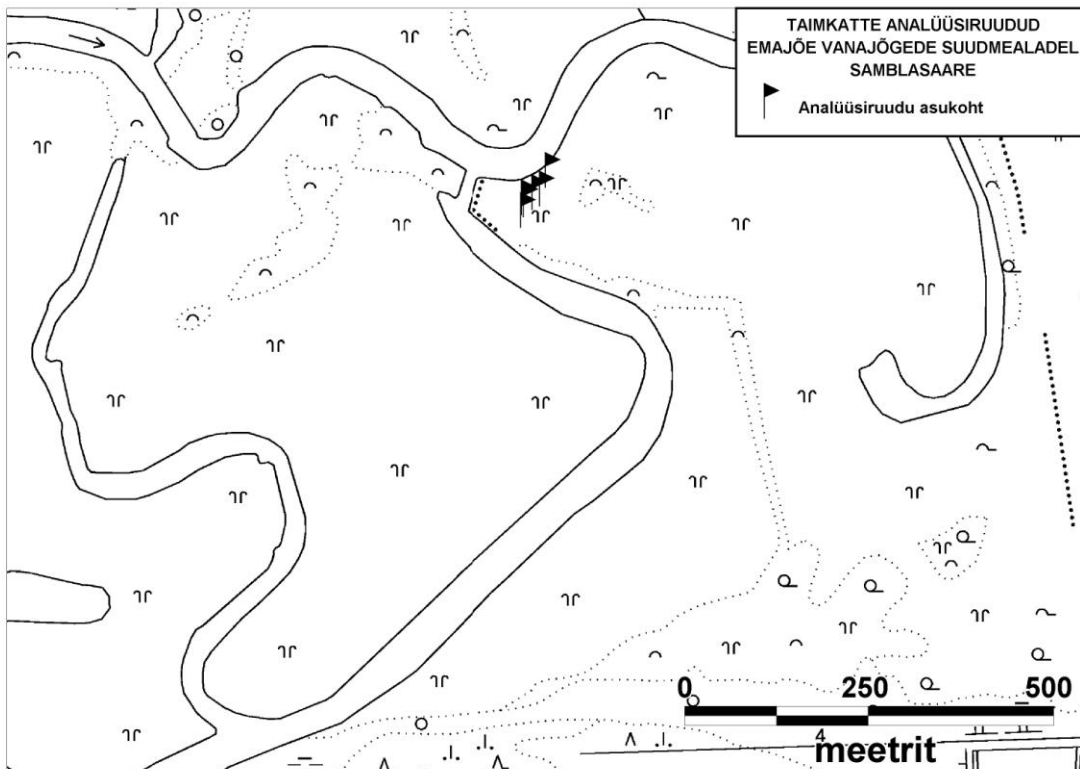
Joonis 7. Taimkatte analüüsiirudud, Kupu koold



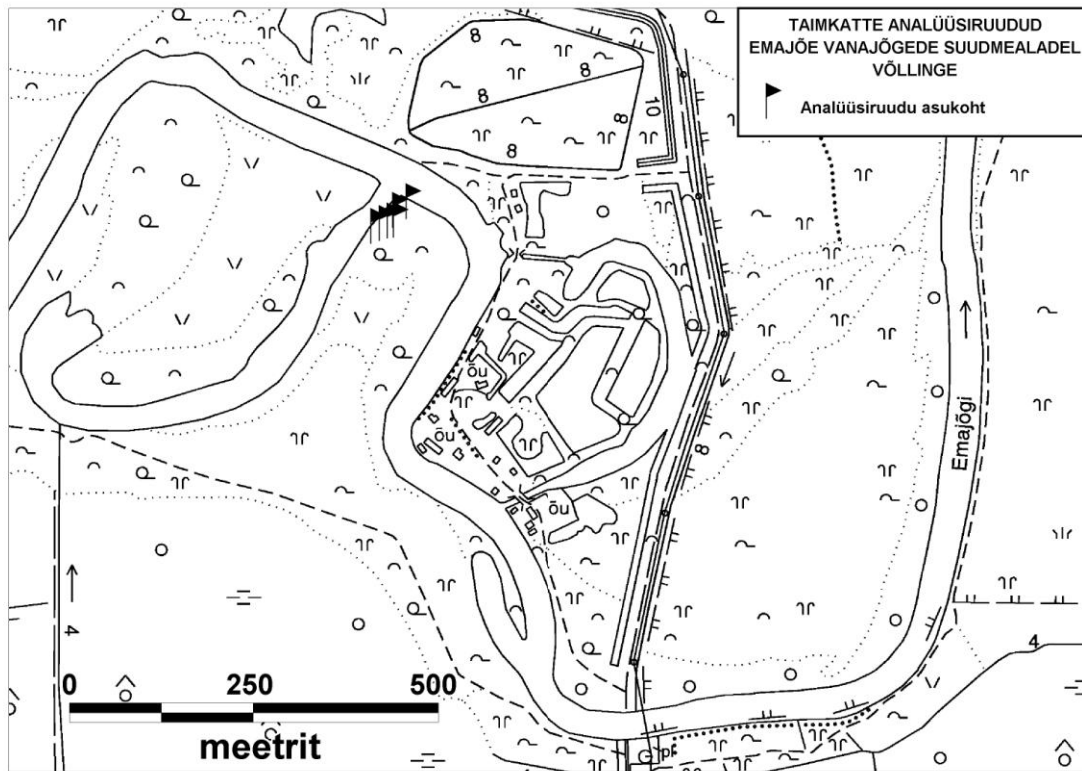
Joonis 8. Taimkatte analüüsiirudud, Pudru koold



Joonis 9. Taimkatte analüüsiirudud, Rõhu koold



Joonis 10. Taimkatte analüüsiirudud, Samblasaare koold



Joonis 11. Taimkatte analüüsiirudud, Võllinge kool

2. Koelmualade taimestiku inventuur

Kalade kudealade taimestiku uurimiseks valiti neli ala Samblasaare, Kupu, Rõhu vanajõe ja Soova oja lual. Valitud alad on teada kui väärtuslikud koelmud. Alade paiknemine on näidatud joonisel 12. Välitöid tehti S. Pihu ja R. Pihu poolt 2011. a. juulis-augustis.

2.1. Samblasaare vanajõe vasak kallas

Kalda ääres ca 50 m ulatuses roostik, kus domineerivad harilik pilliroog (*Phragmites australis*) ja sootarn (*Carex acutiformis*). Lisaks: *Equisetum fluviatile*, *Eleocharis palustris*, *Ranunculus lingua*, *Sium latifolium*, *Carex elata*, *C. vesicaria*, *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Polygonum amphibium*, *Schoenoplectus lacustris*, *Calamagrostis canescens*, *Phalaris arundinacea*, *Thalictrum flavum*, *Solanum dulcamara*, *Iris pseudacorus*, *Glyceria maxima*, *Lathyrus palustris*, *Sparganium microcarpum*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*
Järgneb märg luhaniit suurtarnastikuga, kus domineerivad luhttarn (*Carex elata*), põistarn (*C. vesicaria*) ja kollane võhumõök (*Iris pseudacorus*). Esineb ka pilliroogu laikudena.
Lisaks: *Calamagrostis canescens*, *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis*, *C. disticha*, *Alisma plantago-aquatica*, *Stachys sylvaticus*, *Lysimachia vulgaris*, *Potentilla palustris*, *Glyceria maxima*, *Lythrum salicaria*, *Salix pentandra*.

2.2. Samblasaare parem kallas

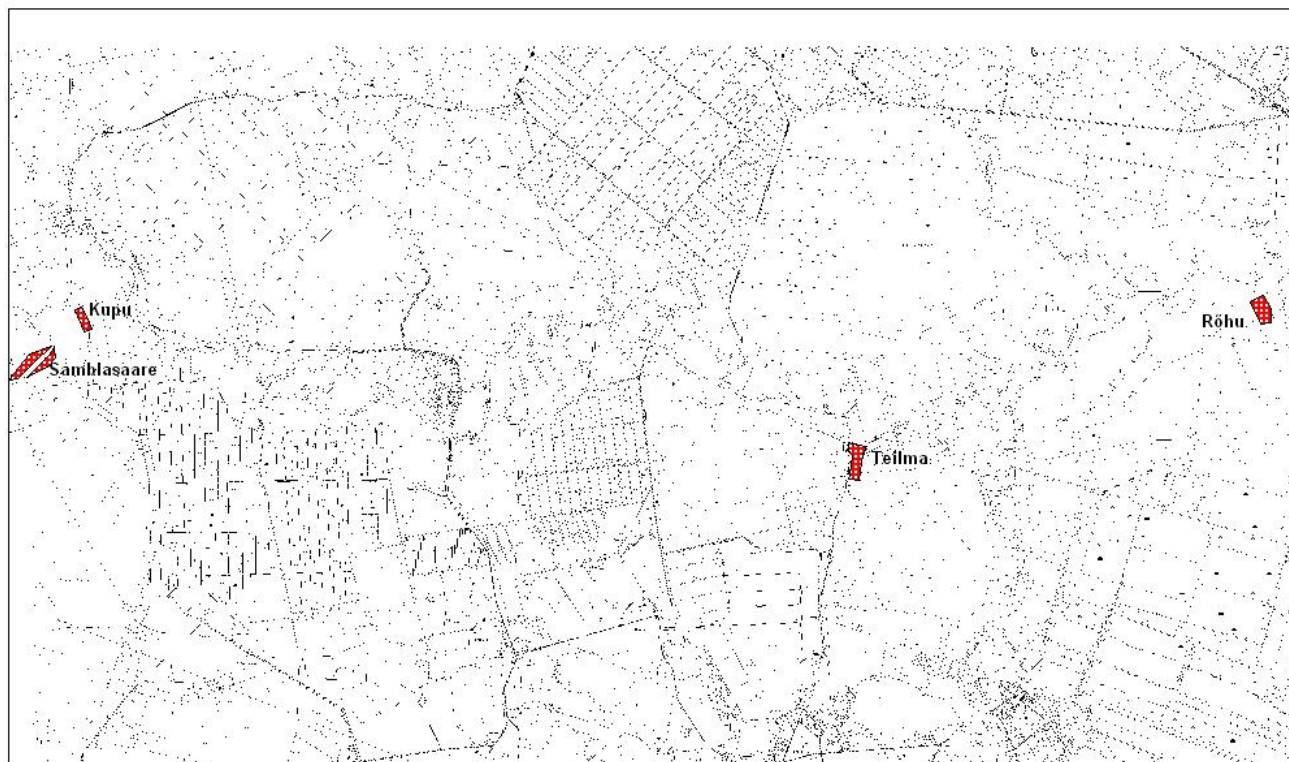
Madalam kallas, tõuseb aeglasemalt.

Kalda ääres samuti roostik, kuid pilliroog (*Phragmites australis*) hõredam, rohkem tarnu (*Carex acutiformis*, *C. elata*) ja päideroogu (*Phalaris arundinacea*).

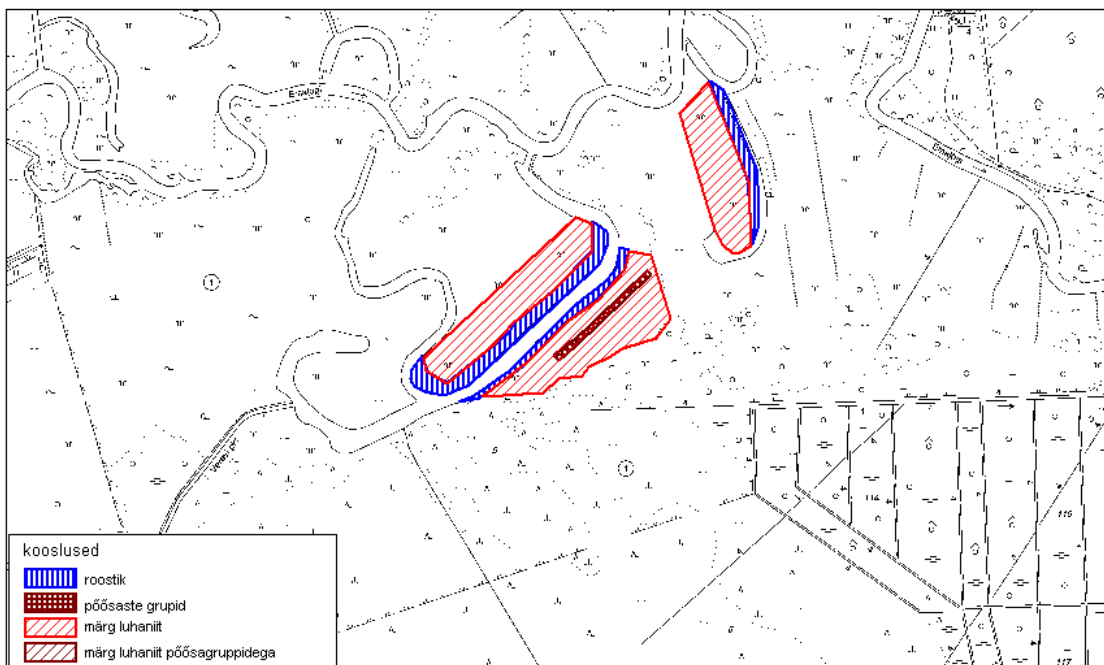
Lisaks: *Eleocharis palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Sium latifolium*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Carex disticha*

50-60 m kaldast suuremate põõsaste (pajud, remmelgad) vöönd. Pärast seda madalam tarnastu, domineerib luhttarn (*Carex elata*), ohtralt soo-seahernest (*Lathyrus palustris*). Pilliroog laikudena. Lisaks: *Stachys palustris*, *Thalictrum flavum* jt

Koosluste paiknemine Samblasaare vanajõe ümbruses on näidatud joonisel 13.



Joonis 12. 2011. a uurimisalade paiknemine. M 1:60 000



Joonis 13. Koosluste paiknemine Samblasaare ja Kupu vaatlusaladel. M 1:15000

2.3. Kupu

Kalda ääres suudme lähedal roostik põõsastega. Domineerivad pilliroog ja seatapp (*Calystegia sepium*). Põõsastest raudremmelgas ja kahevärviline paju (*Salix pentandra*, *S. phylicifolia*). Lisaks: *Equisetum fluviatile*, *Caltha palustris*, *Carex acutiformis*, *Solanum dulcamara*, *Stachys palustris*, *Sparganium microcarpum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Thalictrum flavum*, *Lythrum salicaria*.

Edasi kalda ääres vesine roostik ca 5-15 m laiuselt, domineerib pilliroog.

Lisaks: *Sparganium microcarpum*, *Schoenoplectus lacustris*, *Equisetum fluviatile*, *Phalaris arundinacea*, *Typha angustifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Sium latifolium*, *Ranunculus lingua*, *Carex acuta*, *C. elata*, *Caltha palustris*, *Glyceria maxima*, *Polygonum amphibium*, *Lysimachia vulgaris*.

Tagapool algab märg luhaniit - tarnastik, domineerivad luht- ja põistarn (*Carex elata*, *C. vesicaria*), aga ka har. metsvits (*Lysimachia vulgaris*) ja kollane võhumõök (*Iris pseudacorus*). Lisaks: *Carex acuta*, *C. disticha*, *Lythrum salicaria*, *Solanum dulcamara*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Sium latifolium*, *Polygonum amphibium*, *Equisetum fluviatile*, *Potentilla palustris*, *Barbarea stricta*.

Koosluste paiknemine Kupu vanajõe kaldal on näidatud joonisel 13.

2.4. Rõhu koold

Emajõe lähedal vasak kallas

Kalda ääres vesine roostik, domineerivad pilliroog (*Phragmites australis*) ja konnaosi (*Equisetum fluviatile*).

Lisaks: *Sium latifolium*, *Alisma plantago-aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Lysimachia vulgaris*; *Sparganium microcarpum*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Stratiotes aloides*, *Caltha palustris*, *Schoenoplectus lacustris*, *Menyanthes trifoliata*.

Umbes 7-8m kaldast muutub veidi kuivemaks, kuid jätkuvalt domineerib pilliroog, lisaks ka põistarn (*Carex vesicaria*) ja sale tarn (*C. acuta*) ning kollane võhumõök (*Iris pseudacorus*)

Lisaks: *Barbarea stricta*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Equisetum fluviatile*, *Stachys palustris*

Umbes 40 m kaugusel kaldast algab uus kooslusetüüp, märg luhaniit tarnastikuga.

Domineerivad: põis- ja sale tarn, kollane võhumõök, laiguti päideroog (*Phalaris arundinacea*) ja soo-seahernes (*Lathyrus palustris*). Leidub üksikuid pajupõõsaid.

Lisaks: *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*, *Equisetum palustre*, *Barbarea stricta*, *Senecio paludosus*, *Carex disticha*

Ca 200 m Emajõest algab uuesti roostik, kus lisaks pilliroole *Thalictrum flavum*, *Carex acutiformis*, *Solanum dulcamara* jt

Paremal kaldal umbes sama – algul vesine roostik, siis kuivem roostik. Roostiku kõrgus kohati 2,5 m.

Ca 40-50 m kaugusel kaldast algab suure ulatusega märg luhaniit tarnade domineerimisega: põistarn, luhttarn (*Carex elata*) ja sale tarn, aga ka kollane võhumõök ohtralt.

Lisaks: *Carex disticha*, , *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Alisma plantago-aquatica*, *Caltha palustris*, *Barbarea stricta*, *Rumex aquatica*, *Polygonum amphibium*

Vasakul kaldal enne kurvi vesine osa peaaegu puudub, kohe algab hõre roostik tarnadega, kus lisaks pilliroole domineerivad sale, põis- ja luhttarn.

Lisaks: *Sium latifolium*, *Iris pseudacorus*, *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Barbarea stricta*, *Senecio paludosus*, *Lythrum salicaria*, *Equisetum fluviatile*, *Potentilla palustris*
Umbes 30 m kaugusel algab tarnastik, kus lisaks saledale, põis- ja luhttarnale domineerib ka kollane võhumõök. Leidub üksikuid suuremaid pajusid.

Lisaks: *Potentilla palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*, *Lythrum salicaria*, *Barbarea stricta*, *Carex disticha*

Kurvi kohal paremal kaldal kallas tõuseb suhteliselt järsult kõrgemaks, vesine osa puudub. Hõre roostik tarnaga, kus pilliroo osakaal suhteliselt väike, lisaks pilliroole domineerivad päideroog, sookastik (*Calamagrostis canescens*), soo- ja lütktarn (*Carex acutiformis*, *C. disticha*) ning kollane võhumõök.

Lisaks: *Thalictrum flavum*, *Lathyrus palustris*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Alisma plantago-aquatica*.

20 m kaldast pilliroog lõpeb täielikult algab märg luhaniit tarnastikuga. Mitmeid tarnaliike: põis-, luht-, lütk-, soo- ja niitjas tarn (*Carex lasiocarpa*), lisaks ohtralt ka sookastikut, kollast võhumõõka, metsvitsa (*Lysimachia vulgaris*), kollast ängelheina (*Thalictrum flavum*) ja laiguti päideroogu.

Lisaks: *Potentilla palustris*, *Stachys palustris*, *Lathyrus palustris*, *Lythrum salicaria*, üksikult *Phragmites australis*.

Koosluste paiknemine Rõhu koolu ümbruses on näidatud joonisel 14.

2.5. Teilma (Soova oja)

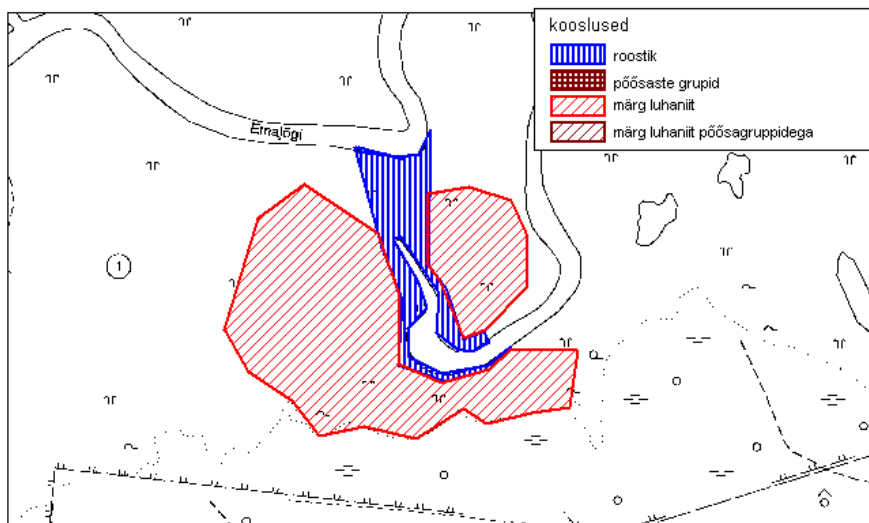
Jõest kaugemal Teilma peakraavi ääres domineerivad sale tarn, kohati ka sootarn (*Carex acuta*, *C. acutiformis*), metsvits (*Lysimachia vulgaris*), kukesaba (*Lythrum salicaria*), kollane võhumõök (*Iris pseudacorus*), soopihl (*Potentilla palustris*). Üksikud suuremad pajud ja pajude grupid: tuhkus, kahevärviline ja kõrvpaju (*Salix cinerea*, *S. phylicifolia*, *S. aurita*), hundipaju (*S. rosmarinifolia*) rohurinde kõrgusel laikudena.

Lisaks: *Lathyrus palustris*, *Thalictrum flavum*, *Phalaris arundinacea*, *Butomus umbellatus*, *Glyceria maxima*, *Carex lasiocarpa*, *C. disticha*, *Schoenoplectus lacustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Thelypteris palustris*, *Barbarea stricta*, *Oenanthe aquatica*, *Equisetum fluviatile*, *Ranunculus repens*, *Calystegia sepium*.

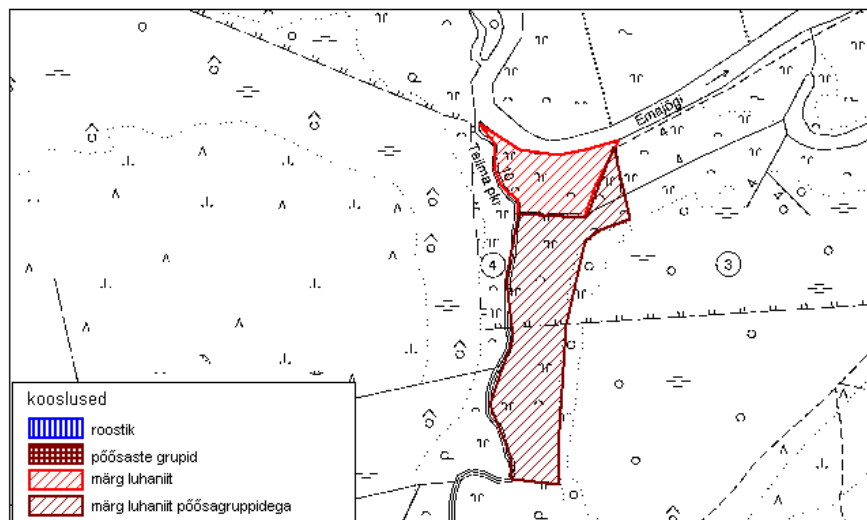
Emajõe pool domineerib rohkem sootarn, aga rohkesti ka saledat tarna, kodomineerivad ka suur parthein (*Glyceria maxima*), päideroog (*Phalaris arundinacea*), metsvits, seatapp (*Calystegia sepium*) ja kohati har. maavits (*Solanum dulcamara*). Vösalaiikude lõpust jõe poole tuleb laikudena sisse pilliroog (*Phragmites australis*). Pajudest raudremmelgas (*Salix pentandra*).

Lisaks: *Lythrum salicaria*, *Lythrum salicaria*, *Lathyrus palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Symphytum officinale*, *Iris pseudacorus*, *Oenanthe aquatica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Scrophularia nodosa*, *thalictrum flavum*.

Emajõe ja Teilma peakraavi ümbruse koosluste paiknemine näidatud joonisel 15.



Joonis 14. Koosluste paiknemine Rõhu vaatlusalal. M 1:10000



Joonis 15. Koosluste paiknemine Teilma vaatlusalal. M 1: 10000

3. Emajõe luhaniitude pikaajalise eksperimendi tulemused (Metsoja 2010 järgi)

Luhaniitude taimkatte analüüsid Alam-Pedjal algasid Looduskaitseühingu Kotkas projekti „Lamminiitude hooldusvõtete efektiivsuse hindamine Alam-Pedja Looduskaitsealal— raames. Projekti eesmärgiks oli luhaniitude hooldamiseks sobivate majandusvõtete leidmine. Projekt algas aastal 2000. Projekti üldkoordinaatoriks oli Jaanus Paal, uuringuid teostasid soontaimede osas Silvia Pihu ning sammaltaimede osas Kai Vellak. 2008. aastal kogus mullaproove ning mõõdistas luhaprofiili Jaak-Albert Metsoja. Viimane teostas koos Jaan Liiraga ka andmeanalüüsi ning sõnastas tulemused oma magistritöös (Metsoja 2010).

Uurimisalune luht on osa Emajõe-Laeva vanajõe ühisest luhamassiivist suurusega 350 ha. on alustatud 2008. aastal, kahe ala ühine pindala on üle 650 hektari. Uurimisalal valiti kaks ala – idapoolne ja läänepoolne, millel kummalgi märgiti nurgatähistega niidetav ja niitmata (kontroll)transekt, kumbki laiusega 50 m. Alad ja transektid nummerdati järgnevalt: idapoolne ala – Ala 1, niidetav transekt nr 1, niitmata transekt nr 2; läänepoolne ala – Ala 2, niidetav transekt nr 4, niitmata transekt nr 3. Mõlemal alal paiknevad niidetavad transektid niitmata transektist allavoolu (vt joonis 16). Transektide pikkused varieeruvad 205–215 meetrini. Niidetavatel transektidel hein hekseldati e. multšiti ning jäeti luhale. 2000. a fikseeriti seis neljal analüüsi alal enne niitmise taasalustamist, 2004. ja 2008. a tehti kordusuuringud.

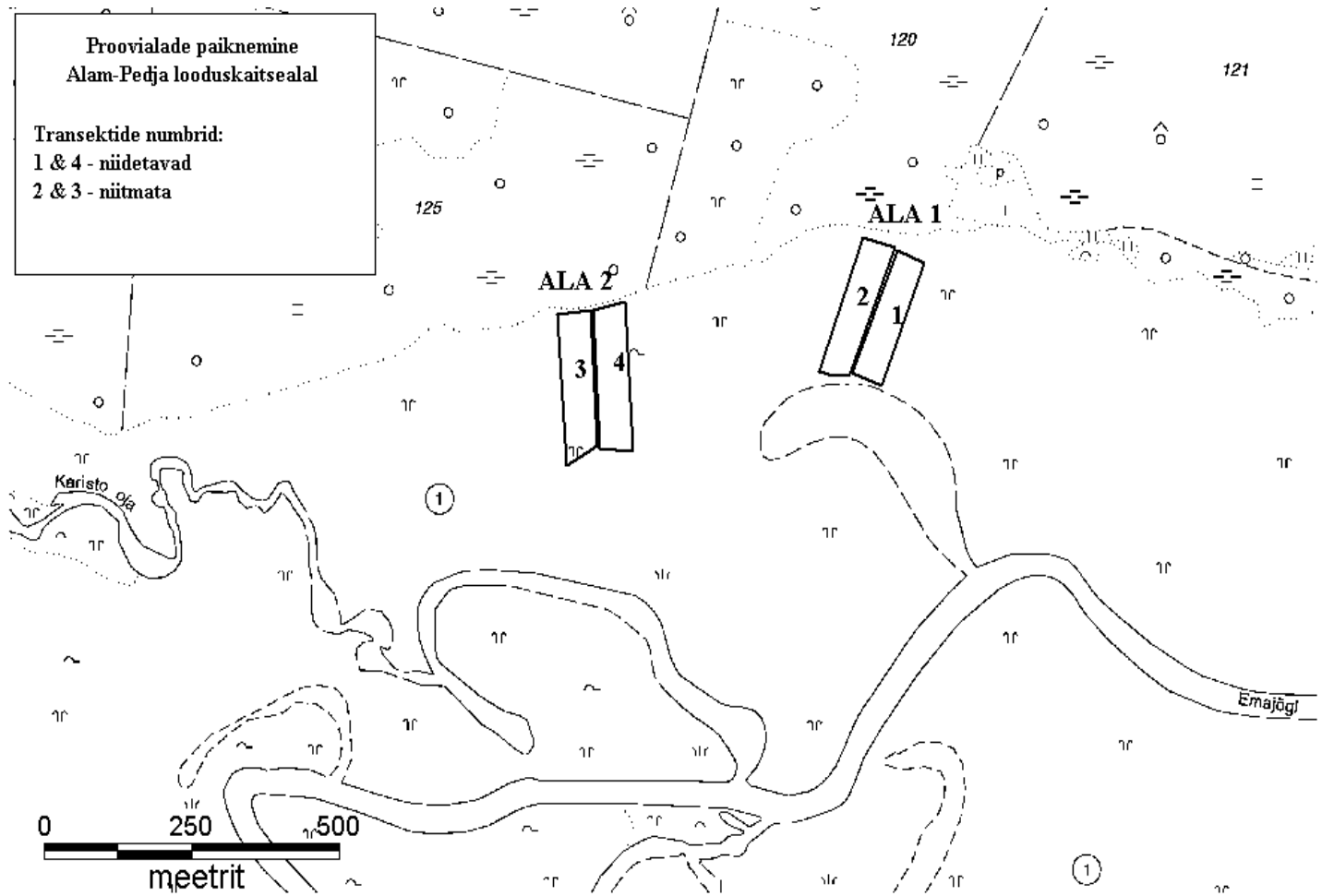
Kõigil uurimisperioodidel analüüsiti taimestikku 1 m² suurustel ruutudel. Ruudud asetati juhuslikult (visati) enam-vähem piki transekti kesktelge (vältimaks servaeefekti mõju), alates liikumist transekti ühest otspunktist – s.o kas vanajõest või metsaservast. Analüüsiruutude jagunemise kohta erinevate aastate ja transektide vahel annab ülevaate tabel 4.

Tabel 4. Taimkatte analüüsiruutude arv erinevatel aastatel ja transektidel

Ala	Transekt	2000	2004	2008
1	1	45	43	40
1	2	50	50	50
2	3	40	40	33
2	4	35	35	33

Visuaalselt eristati kõigil transektidel järgmised kooslused: 'madal tarnastik', 'Carex elata tarnastik', 'kõrge tarnastik' ja transektil nr 1 ka 'pilliroostik'.

Joonis 16. Hooldatavad ja hooldamata alad, I kaevand ja Kärkna koold



2008. aastal mõõdeti transektide kõrgusprofiil nivelliiriga NEDO E24. Proovipunktid asetsevad 15-meetrise intervalliga, transektide alguspunktide kõrgus mõõdeti vanajõe tasemest 8. juuli 2008. seisuga. Igas mõõtepunktis registreeriti rohurinde kõrgus ning olemasolul ka mätaste ja veetaseme kõrgus. Igal transektil mõõdeti 15 profiilipunkti. Transektidelt koguti mullaproovid 2008. aastal, mille kohta Eesti Maaülikooli mullateaduse ja agrokeemia osakonna laboris määrati mulla pH, üldlämmastik (%), üldfosfor (mg/100g kuivas mullas), üldkaalium (mg/100g kuivas mullas), üldsüsiniik (%) ning mulla üldine mineraalainete sisaldus – tuhasus (%). Koos mullaproovide kogumisega mõõdeti välitingimustes ka elektrijuhtivus konduktiivsusemõõtjaga. Transektidel soontaimede ja sammalde liigirikkuse ning üldkatvuse, samuti juurdunud puittaimede võsude arvu leidmisel kasutati kokku 494 taimkatteruudu andmeid (tabel 5). Analüüsiruudud seoti kaugusega vanajõest. Iga ruudule arvutati lisaks soontaimede ja samblaliikide arv, graminoidide osakaal protsentides ning liikide alusel keskmised niiskuse, toitelisuse, happelisuse ja valguse väärtarvud Ellenberg et. al (1991) järgi.

Tabel 5. Taimkatte analüüsiruutude arv erinevatel aastatel ja transektidel.

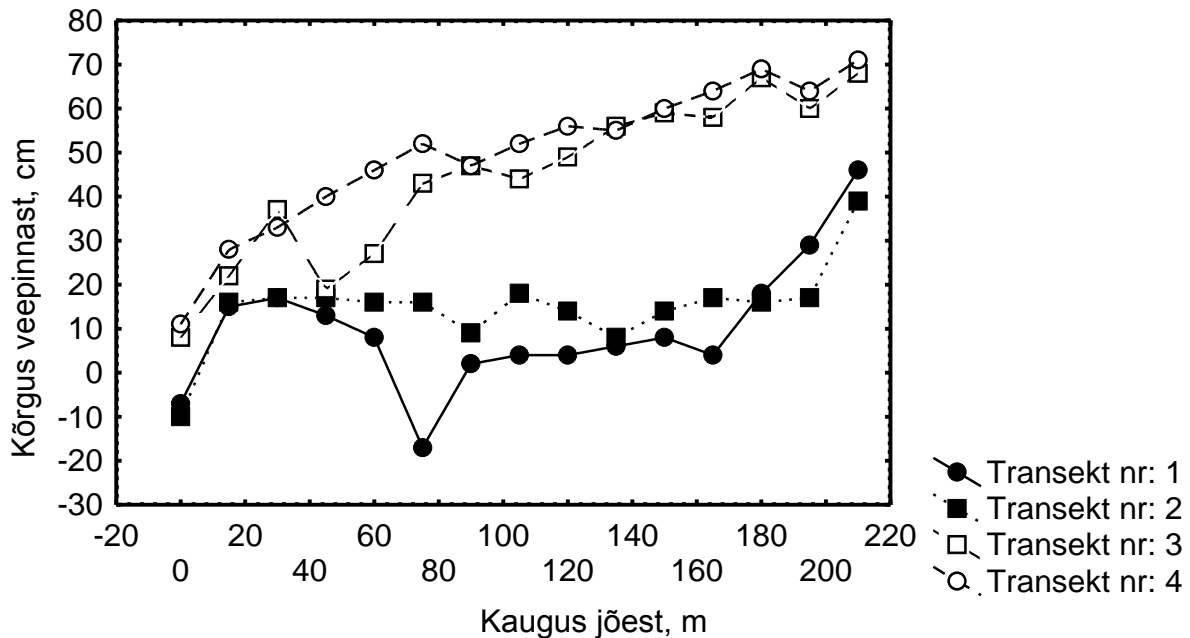
Ala	Transekt	2000	2004	2008
1	1	45	43	40
	2	50	50	50
2	3	40	40	33
	4	35	35	33

Kõrguse ja mullaproovi punktide andmestik ühitati omavahel kauguse alusel vanajõest. Kokku saadi 60 kirjest koosnev tabel, mis sisaldas ühest küljest mulla toitainete, kogu mineraalainete sisalduse ja pH, teisest küljest suhtelise kauguse ja kõrguse (vanajõest) ning rohurinde, mätaste ja vee kõrguse andmeid. Lisaks arvutati iga analüüsiruudu kohta süsiniku ja lämmastiku suhtarv (C/N).

Statistiline andmetöötlus tehti programmpaketis Statistica 9.0. Kasutati ühe- ja mitmefaktorilist dispersioonanalüüsi, Tukey HSD testi, Spearmani astakorrelatsiooni, peakomponentanalüüsi ja lineaarseid muldeleid.

Tulemused

Uurimisaladel mõõdetud transektide profiilidel kajastub kahe uurimisala erinevus suhtelises kõrguses vanajõe pinnast – läänepoolse ala (transektid 3 ja 4, joonis 17) keskmine kõrgus vanajõe tasemest mõõdetuna on 47,1 cm ning idapoolsel (transektid 1 ja 2, joonis 17) 12,5 cm.



Joonis 17. Uurimisalade kõrgusprofiil piki transekte. Tähistused: transekt 1 – idapoolne niidetav transekt, 2 – idapoolne kontrolltransekt, 3 – läänepoolne kontrolltransekt, 4 – läänepoolne niidetav transekt. Kõrgus veepinnast – kõrgus uurimisaladega piirneva vanajõe veetasemest 2008. a. 8. juuli seisuga. Kaugus jõest – kaugus transekti alguspunktist vanajõe kaldal.

Toitainete sisaldus mullas kahel uurimisalal oluliselt ei erine (K puhul $p=0,31$; P puhul $p=0,65$; C puhul $p=0,22$ ning N puhul $p=0,82$), samuti ei ole oluliselt erinev uurimisalade mulla tuhasus ($p=0,27$) ning süsiniku-lämmastiku suhe. Niidetud ja niitmata alade toitainetes sisaldus samuti eri erinenud.

Enamus mõõdetud mullaparametritest on rohkem või vähem lineaarselt seotud kaugus- ja kõrgusgradiendiga. Toitainete sisaldus mullas suureneb piki transekte jõest eemaldudes. Mulla üldine mineraalainete sisaldus (mõõdetud tuhasuse protsendina) muutub toitainetele vastupidiselt – tuhasus on suurim transektide jõepoolsel osal.

Kahe uurimisala mulla pH oli oluliselt erinev ($p<0,0001$). Idapoolsel uurimisalal oli pH kõrgem ($pH=5,4$) kui läänepoolsel ($pH=5,1$). Ka idapoolse uurimisala erinevalt majandatud transektide mulla pH erines oluliselt ($p=0,0002$) – keskmiselt 5,3 ja 5,5 vastavalt niidetud ja niitmata transektil.

Kõigi uurimisperiodide jooksul kokku registreeriti aladelt 85 liiki soontaimi. Kõige liigirikkamad analüüsiruudud olid 2004. aastal läänepoolse ala niidetaval transektil ning 2008. aastal idapoolse ala niitmata transektil, kus ruudus registreeriti kokku 20 soontaimeliiki.

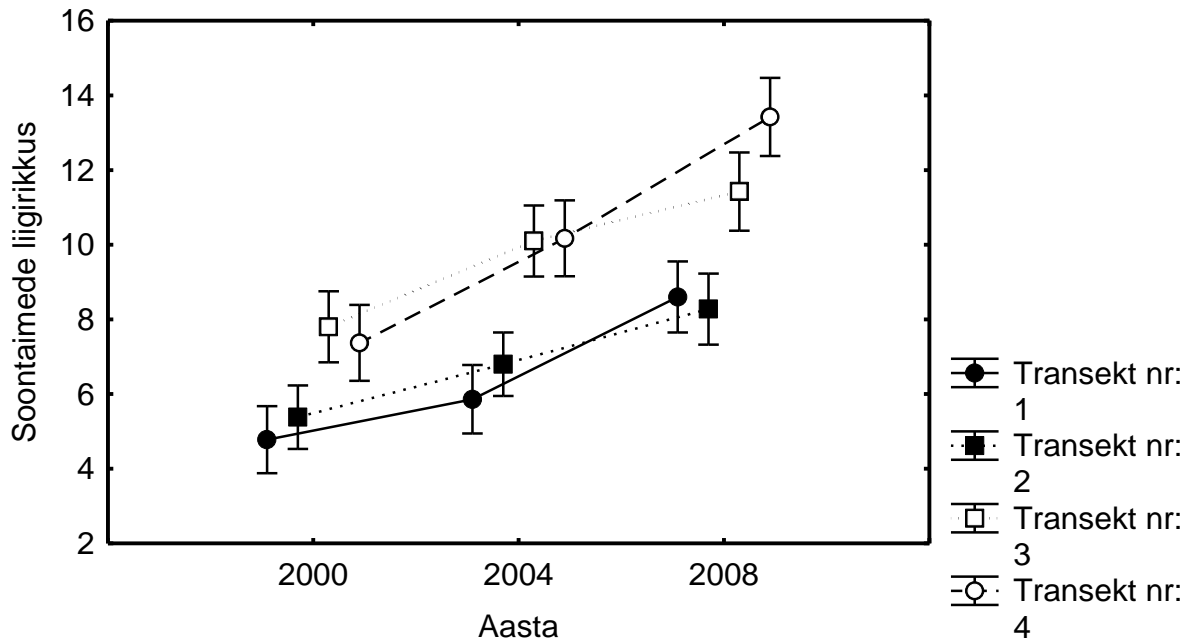
Erinevate kooslusetüüpide liigirikkus oli järgmine: MT (madal tarnastik) – 69 liiki, CE (*Carex elata*- ehk luhttarnastik) – 60 liiki, KT (kõrge tarnastik) – 59 liiki, PR (pilliroostik) – 22 liiki.

Looduskaitsealustest taimeliikidest leiti uurimisaladelt alates 2004. aastast 14 ruudus kahkjaspunast sõrmkäppa (*Dactylorhiza incarnata*), mille populatsioon alade lähieümbruses ulatub sadade isenditeni.

Kahe ala keskmine liigirikkus kõigi aastate peale kokku oli 8,1 liiki/m².

Aastati oli soontaimede keskmine liigirikkus oluliselt erinev ($p < 0,0001$) (joonis 18).

Neljal transektil oli liigirikkuse dünaamika erinev, kuid kõikidel transektidel on liikide arv kasvanud. Uurimisalade vahel esinesid samuti olulised erinevused liigirikkuses ($p < 0,0001$). Idapoolse ala keskmine liigirikkus üle kõigi aastate on 6,5 liiki/m² ja läänepoolsel alal 10,0 liiki/m². Ka koosluste keskmine liigirikkus oli erinev ($p < 0,0001$): madalas tarnastikus oli keskmiselt 10,3, *C. elata* tarnastikus 7,6, kõrges tarnastikus 6,6 ning pilliroostikus 5,7 liiki ruutmeetri. Niidetud alad ei erinenud majandamata aladest liigirikkuse poolest ($p = 0,88$).



Joonis 18. Liigirikkuse dünaamika transektidel aastate lõikes. Tähistused: Transekt 1 – idapoolne niidetav transekt, 2 – idapoolne kontrolltransekt, 3 – läänepoolne kontrolltransekt, 4 – läänepoolne niidetav transekt. Soontaimede liigirikkus – soontaimede arv analüüsiirruudus.

Niidetavad ja niitmata alad erinevad soontaimede katvuse poolest oluliselt ($p = 0,016$), kusjuures niitmata aladel on taimestiku keskmine katvus madalam (67,8 %) kui niidetud aladel (72,1 %).

Aastate jooksul on kõrreliste osakaal uurimisaladel vähenenud: 2000. a. – 78,3%, 2004. a. – 67,8 % ja 2008. a. – 69,4%. Niidetavatel aladel on graminoidide osakaal niitmata aladega võrreldes oluliselt ($p < 0,0001$) suurem, katvused vastavalt 76,8% ja 67,5 %. Rohurinde kõrgus erines alade kaupa – läänepoolsel oli keskmine 55,2, idapoolsel 74,2 cm ($p < 0,0001$). Majandamata transektidel oli rohurinde keskmine kõrgus 69,3 ning niidetud aladel 61,8.

Keskmiistatuna üle kõigi aastate ja transektide oli sammalde üldkatvus väga väike – 0,38%, kusjuures suurima katvusega liigi – harilik teravtipp (*Calliergonella cuspidata*) – katvus oli 4,3%, kõigil teistel liikidel jäi katvus alla 1%. Aastate jooksul on sammalde katvuse protsent tunduvalt suurenenud – aastal 2000 oli see <0,1%, aastal 2004 0,4% ja aastal 2008 0,8%.

Liigirikkus erineb kooslustes, kahel uurimisalal ning erinevalt majandatud transektidel. Majandamata alade keskmine liigirikkus on 8,7 liiki/m² ja niidetud alade keskmine liigirikkus on 9,9 liiki/m². Mõlemal alal on niidetavad transekid liigirikkamad. Kahe ala liigirikkuse dünaamika oli erinev. Kahe ala koosluste liigirikkuse dünaamika oli erinev.

Aastate jooksul on liigirikkus uurimisaladel suurenenud – 6,2 liiki/m² aastal 2000 ja 10,0 liiki/m² aastal 2008. Samalaadseid muutusi on täheldatud ka Soomaa lamminiitudel samasuguste majandamisvõtete puhul.

Läänepoolne uurimisala osutus oluliselt liigirikkamaks kui idapoolne. Idapoolne ala on lopsakama taimekasvuga (rohurinde keskmine kõrgus on suurem) ning graminoidide suurema osakaaluga. Graminoidid moodustavad eelkõige suhteliselt liigivaeseid suurtarnastikke ja roostikke. Selline erinevus on usutavasti seletatav erineva kõrgusega veepinnast – liigivaesed tarnastikud ja roostikud domineerisid just uurimisalade liigniisketes osades.

Samblarinde liigirikkus oli suurem läänepoolsel alal ning uurimisaastate jooksul see suurenes nagu soontaimede liigirikkuski. Läänepoolse ala samblarinde suurem mitmekesisus võib olla tingitud sealsest väiksemast valguskonkurentist, kuivõrd rohurinde kõrgus alal oli oluliselt väiksem kui idapoolsel alal. Niidetud aladel esines enam samblaliike kui niitmata aladel. See võib olla seletatav niitmise mõjuga, mis vähendab valguskonkurentsi.

Uurimisaladel mõõdetud keskkonnaparameetritest mõjutasid liigirikkust analüüsiiruuus registreeritud vee ja kulu protsent ning mulla üldlämmastikuisaldus ja kõrgus vanajõest. Kulu katvusprotsendi mõju võib varjatult vahendada vee katvusprotsendi mõju. 2004. aastal oli taimkatteanalüüside tegemise ajal erakordselt kõrge veeseis ning tulemustest selgus, et soontaimede üldkatvus sel aastal oli oluliselt väiksem kui teistel aastatel. Analüüsiiruuude kõrgus vanajõest oli liigirikkusega positiivselt seotud. Lammi kõrgus jõest eemaldudes aegamööda kasvab ning viljakus langeb. Kooskõlas mullaviljakuse langusega muutuvad luhal ka taimekooslused – jõe lähemal asuvad liigivaesemad suurkõrreliste ja tarnaliste kooslused asenduvad madalamakasvulisemate ja liigirikkamate tarnakooslustega.

Kategoorilistest faktoritest on liigirikkus prooviruuus seotud uurimisala, -aasta, koosluse ning nende erinevate koosmõjudega. Kokkuvõttes on aastate jooksul liigirikkus kasvanud, kusjuures läänepoolne uurimisala on liigirikkam ning kooslustes suureneb soontaimede liigirikkus suunas pilliroostik → kõrge tarnastik → *C. elata* tarnastik → madal tarnastik. Nii koosluste liigirikkuse suurenemisel kui aladevahelise erinevuse puhul on ühiseks kõrguse kasvamine vanajõest ning taimestiku muutumine madalamaks, vähemproduktiivseks.

Kokkuvõttes võib nentida, et **Alam-Pedja looduskaitseala luhtade niitmisel (multšimisel) on oluline positiivne mõju nii soon- kui sammaltaimede liigirikkusele (2004-2008 aasta andmete põhjal koostatud mudeli alusel). Niidetud alad olid niitmata aladest oluliselt liigirikkamad.**

Tuvastati, et vastavalt eeldatule oli liigirikkus oluliselt seotud kaugus-kõrgusgradiendiga ning suurenes vanajõest eemaldudes ning profiilil kõrgemale liikudes. Teise hüpoteesina väljapakutud seos liigirikkuse ja keskkonna toitelisuse vahel ei olnud nii üheselt mõistetav. **Võttes keskkonna toitelisuse iseloomustajaks Ellenbergi vastava väärtarvu, leiti oodatud negatiivne seos toitelisuse ja liigirikkuse vahel – jõe lähemad kõrged tarnastikud olid oluliselt liigivaesemad kui jõest kaugemal, Ellenbergi väärtarvu järgi vähemtoitelises piirkonnas, asuvad madalad tarnastikud. Mõõdetud mullaparametris ilmnes aga täpselt vastupidine seos – jõest kaugemad, liigirikkamad luhaosad olid suurema toitainetesisaldusega.**

Kokkuvõte

Emajõe ja selle vanajõgede luhtadel Alam-Pedja looduskaitseala piirkonnas valitseb märja luhaniidu kasvukohatüüp (Paal 1997), täpsemalt suurkõrreliste ja suurtarna lammirohumaad ning lammisoorohumaad (Krall jt. 1980). Rohkesti on ka roostikke. Samad kasvukohatüübid esinevad ka uuritud aladel, nii eksperimentaalse uurimise aladel kui ka 2011. a. vaatlusaladel. Märja luhaniidu kasvukohatüübid ei ole taimede poolest väga liigirikkad, kuid esinevad nii tüüpilistena vähestel aladel, on oluliseks elupaigaks lindudele ja kudealaks teatud kalaliikidele, seega väärivad igal juhul säilitamist ka uuritud aladel. Roostikud on vähemväärtuslikud. Nagu nähtub ortofotode ajaloost (Maa-ameti Geoportaal 2011), on ka uuritud piirkonnas niitmata aladel roostike ulatus aastatega suurenenud. Õnneks on Alam-Pedja looduskaitsealal suured luhaalad taastatud ja praegu regulaarselt niidetavad. Eksperiment niidetud ja niitmata aladel näitas, et niitmine tõstab taimede liigirikkust. Ilma niitmiseta luhaniidud muutuvad mätlikuks, põõsastuvad, taimestik vaesustub ja väga märjad alad roostuvad. Vältimaks neid protsesse on luhaalade niitmine äärmiselt vajalik nii taimkatte kui ka muu elustiku seisukohalt. Niitmine ei saa toimuda väga märgadel aastatel, aga see ei muuda niitmise mõju kuigivõrd, piisab tegelikult ka niitmisest üle aasta. Roostikega on keerulisem, sest need paiknevad enamasti nii märgadel aladel, et niita pole võimalik, samas soodustades ise ala soostumist. Seega on roostike vähendamine võimalik vaid talvise roo niitmisega ja sellele järgnevalt kuivemate roostunud alade regulaarse niitmisega. Väga madalates kohtades niidetavate alade vahel laikudena ja vahetult veekogude ääres säilivad roostikud ka regulaarse hoolduse korral, kuid see on loomulik ja pole probleemiks.

Kasutatud kirjandus

Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18: 1 – 248.

Krall, H., Pork, K., Aug, H., Püss, Õ., Rooma, I. ja Teras, T. 1980. Eesti NSV looduslike rohumaa tüübid ja tähtsamad taimekooslused. Eesti NSV Põllumajandusministeeriumi Informatsiooni ja Juurutamise Valitsus. Tallinn.

Paal, J. 1997. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn (Tallinna Raamatutrükikoda, Tallinn).

Metsoja, J. A. 2010. Alam-Pedja looduskaitseala Emajõe-äärsete lamminiitude taimestiku mitmekesisust mõjutavad tegurid. Magistritöö. Tartu. Käsikiri.

Maa-ameti Geoportaal. <http://geoportaal.maaamet.ee/>. Seisuga 29.10.2011.