

TARTU ÜLIKOOL

Bioloogia-geograafiateaduskond

Botaanika ja ökoloogia instituut

Eneli Vahar

**SAAREMAA LODUMETSADE LIIGILINE
KOOSSEIS JA NENDE STRUKTUURI
KUJUNDAVAD KESKKONNATINGIMUSED**

Magistritöö

Juhendaja: Dr. Kai Vellak

Kaasjuhendaja: Dr. Jaanus Paal

Tartu 2006

Sisukord

1. Sissejuhatus.....	3
2. Materjal ja metoodika	
2.1. Uurimisala kirjeldus.....	8
2.2. Andmete kogumine.....	10
2.3. Andmetöötlus.....	12
3. Tulemused	
3.1. Saaremaa lodumetsade liigiline koosseis ja mitmekesisus	16
3.2. Saaremaa lodumetsade mullad.....	18
3.3. Lodumetsade rohu- ja samblarinde liikide ökoloogilised nõudlused.....	21
3.4. Alustaimestu struktuur	26
4. Arutelu	31
Kokkuvõte.....	36
Summary	38
Tänuavaldused	40
Kirjandus.....	41
Kasutatud internetiaadressid	50
Lisad	

1. Sissejuhatus

Pika inimkultuuriajalooga Euroopas praktiliselt puuduvad inimtegevusest puutumatud metsamassiivid (Norton 1996). Ka viimaste aastate uuringud Eesti metsades on näidanud, et järjest suurenev inimõju ühtlustab nii metsade elustikku kui ka tüpoloogilist mitmekesisust ning muudab paljude liikide ja populatsioonide kasvukeskkonna ebasoodsaks ning püsimise metsamaastikus küsitavaks (Vellak & Paal 1999, Vellak & Ingerpuu 2005, Lõhmus et al. 2005). Selleks, et teha keskkonnasäästlikke otsuseid, on vaja tunda nii koosluste liigilist mitmekesisust kui ka teada seda kujundavaid keskkonnategureid.

Loodusliku mitmekesisuse tsentriteks kogu Euroopa hemi-boreaalses metsamaastikus peetakse madalsoometsi (Kuusinen 1996, Ohlson et al. 1997, Kutnar & Martinčič 2003). Võrreldes teiste metsatüüpidega iseloomustab neid topograafiast tingitud mineraalainete ning hapnikurikka allika- või pinnavee pidev juurdevool. See tagab kitsa ökoloogilise nõudlusega spetsialiseerunud liikidele sobiva mikrokeskkonna ning kasvupindade rohkuse (Hanski & Hammond 1995, Økland et al. 2003, Korpela 2004). Soomes peetakse madalsoometsa kooslusi osaks soo piirialade metsastunud kooslustest (Euroola et al. 1984); Eesti metsatüpoloogia järgi kuuluvad sellised metsad soometsade klassi, rohusoometsade (Lõhmus 2004) või madalsoometsade (Paal 1997) tüübirühma. Mõlema käsitluse järgi kuuluvad neisse lodu ja madal soo kasvukohatüüpi metsad. Suhteliselt viljakatel muldadel asuvad madalsoometsad on inimese poolt enim mõjutatud metsakooslused kogu Euroopas ning nüüdseks mitmeski piirkonnas ohustatud kooslusetüübiks kuulutatud (Hörnberg et al. 1998, Prieditis 1999). EL "Loodusdirektiivi" põhjal kuuluvad madalsoometsad Euroopas väärtustatud elupaikade hulka: 9080 Soostuvad ja soo-lehtmetsad (EU 1992, Paal 2004). Ka Eestis kuuluvad mõned madalsoometsa kooslused kaitset vajavate koosluste hulka (Kalda & Paal 1997, Paal 1998, 2004, jt). Kaitstavatest metsakooslustest on just madalsoometsad kõige puudulikumalt esindatud ning nende kaitseks vajalik metsapindala kõige väiksem (Lõhmus 2005).

Erineva turbalasundi tusedusega madalsoometsa kooslusi võib leida nii soostuvate kui soometsade klassist. "Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsiooni" (Paal 1997) järgi on soometsade üldiseks tunnuseks enam kui 30 cm tuseduse turbahorisondi olemasolu. Soo arenguastme, turba botaanilise koosseisu, ühtlasi ka vete- ja mulla toiterikkuse järgi jaotatakse

soometsad madalsoo-, siirdesoo- ja rabametsadeks. Madalsoometsad kasvavad keskmiselt või hästi lagunenenud turbakihi aladel, mille toiterikkus on küllaltki kõrge. Iseloomulik on kestev kõrge veeseis. Madalsoometsakooslusi, kus turba tüsedus on suhteliselt väike ja on ülemistes kihtides hästi lagunenenud, nimetatakse Eestis lodumetsadeks (Paal 1997). Ka jõelammide kaldavallide taha jäävates osades võivad esineda loduilmelised kooslused ning neid käsitletakse lammimetsade kasvukohatüübina (Paal 1997). Tüsedama madalsooturbaga aladel, kus põhjavesi ja pinnavesi on vähe liikuvad, esinevad sookase-madalsoometsad, mis kalduvad edasise soostumise käigus kergesti rabastuma ning võivad klassifitseeruda ka rabastuvate metsade tüübirühma (Laasimer 1965).

Lodumetsadele on iseloomulik tugevasti muutlik mikroreljeef: esinevad veega täidetud lohud ja kõrged kännumättad. Viimased kujunevad seetõttu, et pindmise juurestikuga puud heidetakse tormidega pikali. Kõige paremini kasvab lodumetsas sanglepp (*Alnus glutinosa*), mis võib kändudest järjest uueneda. Mättail uuenevad ka kuused ja kased, kujunevad salu- ja laanekoosluste fragmendid. Mättavahedest kasvab madalsoo- ja lodusalutaimi, lohkudes aga vee- ja kaldataimi. Kõrge veeseisu tõttu kevadel taimekasv hilineb, veetaseme langedes kattub mullapind lühiealiste hügrofüütidega, suve lõpul moodustavad kõrgekasvulised rohundid lopsaka rohustu (Laasimer & Masing 1995).

Puistutest domineerivad sügavama turbaga ja halvema veeliikuvusega aladel kaasikud, õhema turbaga lodudel sanglepikud. Puistu koosseisus, harvem enamuspoolsina, esineb saart (*Fraxinus excelsior*) ja kuuske (*Picea abies*), viimast rohkem kuivendatud maadel. Puistud kuuluvad II...III (IV) boniteediklassi. Alusmets on hõre kuni tihe ja liigirikas. Põõsarindes on sagedasemad toomingas (*Padus avium*), harilik lodjapuu (*Viburnum opulus*), must- ja mage sõstar (*Ribes nigrum* ja *R. alpinum*), harilik pihlakas (*Sorbus aucuparia*), harilik paakspuu (*Frangula alnus*), harilik vaarikas (*Rubus idaeus*), näsiniin (*Daphne mezereum*), pajud (*Salix* spp.). Alustaimestu on liigirikas ning vastavalt mikroreljeefile mosaiikne. Nõgudes kasvavad lodutaimed: ussilill (*Lysimachia thyrsiflora*), kollane võhumõök (*Iris pseudacorus*), sookastik (*Calamagrostis canescens*), harilik soosõnajalg (*Thelypteris palustris*), harilik varsakabi (*Caltha palustris*), soovõhk (*Calla palustris*), metskõrkjas (*Scirpus sylvaticus*), soo-osi (*Equisetum palustre*), soopihl (*Potentilla palustris*), ubaleht (*Menyanthes trifoliata*), soomadar (*Galium palustre*), tarnad (lodu- *Carex loliacea*, pikk- *C. elongata*, mätastarn *C. cespitosa* jt). Laiema levikuga liikidest esinevad harilik angervaks (*Filipendula ulmaria*), seaohakas (*Cirsium oleraceum*), soo-koeratubakas (*Crepis paludosa*), harilik lepiklill (*Chrysosplenium*

alternifolium), aasosi (*Equisetum pratense*), harilik metsvits (*Lysimachia vulgaris*), ojamõõl (*Geum rivale*), luht-kastevars (*Deschampsia caespitosa*). Ohtralt esineb sõnajalg (*Dryopteris expansa*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*). Mätastel kasvavad püsik-seljarohi (*Mercurialis perennis*), harilik ussilakk (*Paris quadrifolia*), koldnõges (*Galeobdolon luteum*), lillakas (*Rubus saxatilis*), leseleht (*Maianthemum bifolium*), metsosi (*Equisetum sylvaticum*). Samblarinne on katkendlik. Mikroreljeefi madalamates osades kasvavad harilik tüviksammal (*Climacium dendroides*), tähtsamblad (*Mnium* spp.), teravtipp (*Calliergonella cuspidata*), südajas tõmptipp (*Calliergon cordifolium*), turbasamblad (*Sphagnum* spp.). Mätastel kasvavad harilik laanik (*Hylocomium splendens*), harilik raunik (*Plagiochila asplenoides*), harilik palusammal (*Pleurozium schreberi*), harilik kaksikhammas (*Dicranum scoparium*), kähar salusammal (*Eurhynchium angustirete*) ja teised laiema levikuga metsasamblad (Lõhmus 2004).

Lodumetsadel on võrreldes teiste madalsoometsade tüübirühma kuuluvate metsadega kõige vähem soometsade tunnuseid: turvast on suhteliselt vähe ja see on tugevasti lagunenenud, soostumine toimub toiterikastes tingimustes ja seetõttu aeglaselt, kõdu laguneb kiiresti. Veerežiim on läbivooluline, kevadel on veeseis kõrge ja täidab lohud, ka sügisel on muld niiske (Laasimer & Masing 1995).

Mulla lähtekivimiks on lodumetsades suhteliselt toitesooladerikas madalsooturbalasund, mineraalseks aluskivimiks mitmesuguse karbonaatsuse ja lõimisega moreensed või settelised materjalid. Mulla reaktsioon on mätaste vahel lubjarikka vee mõjul neutraalsele lähedane, toorhuumuslikel mätastel aga tunduvalt happelisem (Valk & Eilart 1974).

Lodumetsa kasvukohatüüp Paali (1997) järgi vastab Lõhmuse (2004) metsatüpoloogia järgi samanimelisele kasvukohatüübile. Lodumetsade alltüübina eristab Paal (1997) ranniku-lodumetsade kasvukohatüübi - tasasel mererannikul kasvavad sanglepikud. Samas viitab Paal ka selle alltüübi põhjalikuma uurimise vajalikkusele. Rannikul esinevate perioodiliste üleujutuste tõttu on neid metsi võimalik käsitleda ka lammimetsade tüübirühmas, samas aga, erinevalt lammialadest, ei rikasta üleujutust põhjustav merevesi rannikumetsade mulda alluviaalsete orgaaniliste setetega. Esmalt on ranniku-lodumetsade eripärale tähelepanu juhtinud A. Kalda (1988b) Lahemaa Rahvusparki taimkatte kaardistamise tulemusi kokku võtvas artiklis. Ranniku-lodumetsade alustaimestiku liigilise koosseisu erinevusele võrreldes mandril esinevate sisemaiste lodudega viitas ka E. Vahar, analüüsides Saaremaa rannikul paiknevaid lodumetsi (Vahar 2001).

Võrreldes teiste metsatüüpidega on soometsadel, sealhulgas lodumetsadel mitmeid olulisi eripärasid. Tuli on nendel aladel suureks harulduseks, kahtlemata on ka see üheks põhjuseks,

miks leidub sellistes metsakooslustes rohkesti erineva kõdunemisastmega kõdupuitu. Ka on soometsade õhuniiskus sageli maapinnani ulatuva põhjavee või siis lohkudes seisva sademevee tõttu enamasti suhteliselt kõrge. Need tingimused annavad võimaluse nii epiksüülsetele kui ka epifüütsetele elupaigaspetsialistidele (s.h. samblad, samblikud ja seened) rikkaliku elustiku moodustamiseks. Mätlik reljeef lodumetsades võimaldab koos eksisteerida paljudel erineva niiskuslembesusega liikidel – lodumetsadest võib leida nii veeliike kui ka kuivalembesemaid salutaimi, sellest on nendele metsadele iseloomulik märkimisväärne sünusiaalne heterogeensus (Prieditis 1999).

Lodumetsade liigilise koosseisu eripärade, nende piiratud levikule ning sellest tulenevale kaitse vajadusele on viidanud mitmed Eesti botaanikud (Paal 1997; Kalda & Paal 1997). Esmakordselt on lodumetsade alltüübina eristatud ranniku-lodumetsi “Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioonis” (Paal 1997), kus on rõhutatud (ranniku)lodu-sanglepikute kaitsevajadust nii nende piiratud leviku kui ka koosluste harulduse tõttu. Luidetevahelised niisked nõod on arvatud ka Euroopas väärtustatud elupaikade hulka. Eestis tuleks sellesse elupaigatüüpi arvata veel vanade rannikuluidete taha või vahele jäävad sanglepalodud, mida merevesi tormide aegu üle ujutab. Samuti on soostuvad ja soo-lehtmetsad, mille alla kuuluvad ka lodumetsad, ära märgitud väärtusliku elupaigatüübina “Euroopa Loodusdirektiivis” (Paal jt. 2004).

Taimeliikide ja koosluste kaitset käsitletakse tänapäeval eelkõige loodusliku mitmekesisuse ehk biodiversiteedi säilitamise kontseptsiooni raames. Sageli on ühe liigirühma mitmekesisus seotud teiste rühmade mitmekesisusega ning need võivad keskkonnafaktoritele reageerida erinevalt (Ingerpuu et. al 2003). Samas ei hoomata sageli kooslust kui keerukat paljukomponendilist nähtust nii kergesti kui üksikut liiki, kuigi koosluste kaitsel tuleb toetuda koosluste füto-tsönoloogilistele uurimustele ning koosluste eristamisel vastavale klassifikatsioonile. Seetõttu püsib seni veel ka koosluste kaitses esiplaanil haruldasi ja ohustatud liike sisaldavate koosluste eelistamine (Kalda 1988a).

Näiteks on sanglepp Euroopas küllaltki tavaline liik, mis kasvab nii rabastuvatel kui mineraalmuldadel. Siiski on selle liigi kasvuks sobivaid metsi Kesk-Euroopas järjest suureneva põllumajandustegevuse ja metsakuivenduse tõttu üsna vähe järele jäänud. Balti riikides (Eestis, Lätis, Leedus), Venemaa ja Valgevene lääneosas ning kohati ka Ukrainas on lepikuid säilinud veel küllalt suurtel aladel, kuid need vajavad siingi looduskaitsest tähelepanu (Prieditis 1997).

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida lodumetsakooslusi Saaremaal, selgitada nende levikut ja seisundit. Põhjaliku uurimistöö Lääne-Eesti saarte taimkatte arengust on koostanud T. Lippmaa. Vilsandi saarel kirjeldas ta lodumetsade teket kadaka (*Juniperus communis*) ja lehtpuude (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pubescens*) tungimisega niidukooslustesse. Jättes kõrvale inimõju, pidas ta tõenäoliseks kirjeldatud vegetatsioon arengut mitmerindeliste koosluste suunas, mis lõpptulemusena kujuneb kase-lepa-saare lodumetsaks (Lippmaa 1934). Hiljem ei ole ilmunud Saare maakonna lodumetsade kohta põhjalikke uuringuid.

Analüüsisime Saaremaa lodumetsakoosluste liigilist koosseisu; rohu- ja samblarinde omavahelisi seoseid ning keskkonnatingimuste mõju neile, otsides vastuseid järgnevatele küsimustele:

- Kas ranniku-lodumetsade rohu- ja samblarinde katvus ja liigiline koosseis erineb oluliselt rannikust kaugemale jäävate lodumetsade alustaimestiku mitmekesisusest?
- Missugused unikaalsed ja iseloomulikud taimeliigid esinevad Saaremaa lodumetsades ning millist looduskaitselist väärtust nad omavad?
- Missugused mulla keemilised omadused mõjutavad kõige enam Saaremaa lodumetsade alustaimestiku liigilist mitmekesisust?
- Kas merevee mõju piirkonnas ja merevee mõjuta lodumetsade alustaimestiku struktuur on ökoloogiliselt erinevate nõudlustega?

Töö on osaks TÜ Botaanika ja ökoloogiainstituudi sihiteemast "Eesti metsade liigiline ja koosseisuline mitmekesisus ja seda mõjutavad tegurid". Välitööde käigus kogutud andmestik sisestatakse valmivasse metsatüüpide andmebaasi.

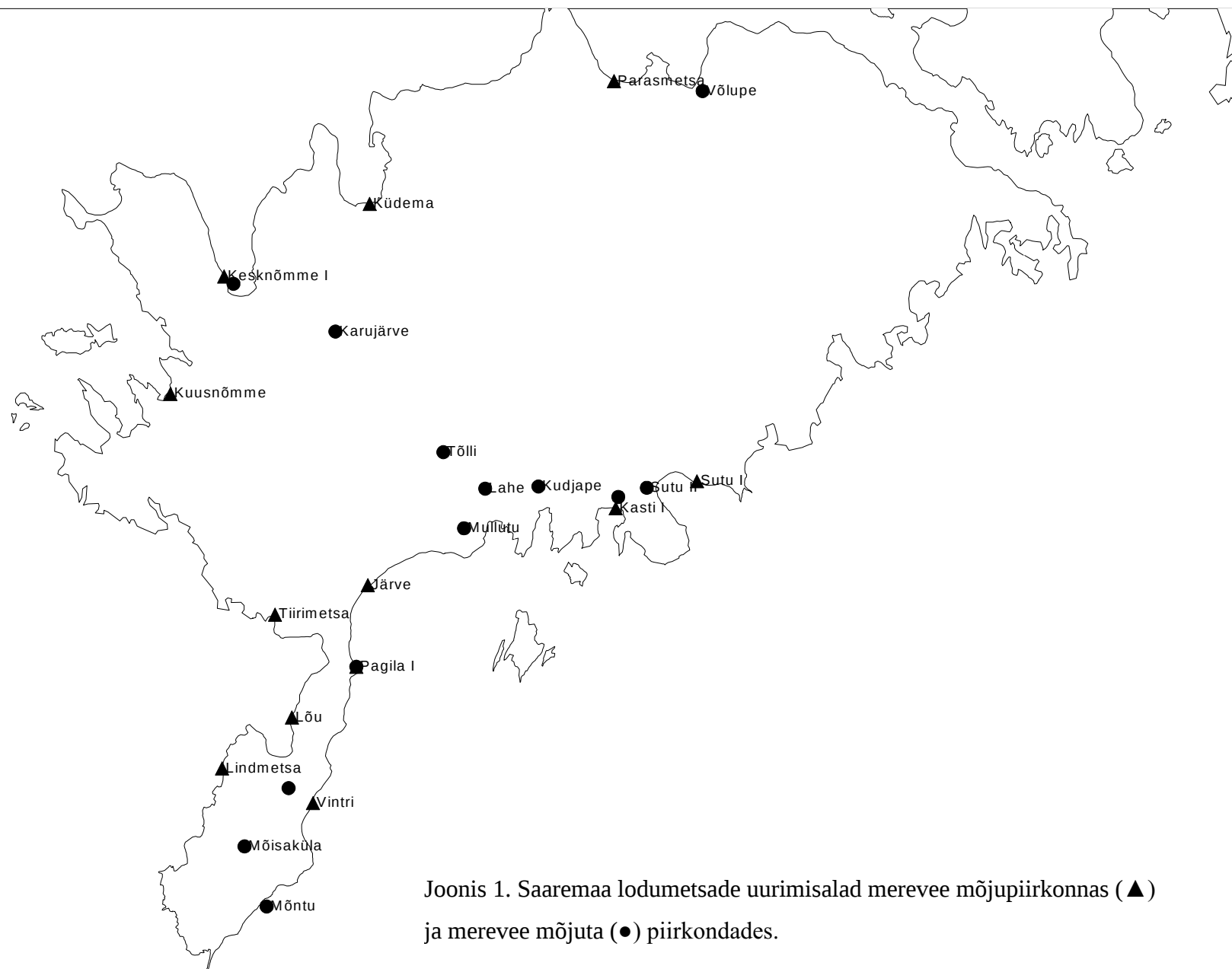
2. Materjal ja metoodika

2.1. Uurimisala kirjeldus

Lääne-Eesti saared, nende hulgas ka Saaremaa, on paese aluspõhjaga madalad tasandikud, mille keskmine kõrgus on 15 m üle merepinna. Saaremaa pindala on 2673 km², saare esimesed osad kerkisid Balti Jääpaisjärvest umbes 10,5 tuhat aastat tagasi. Kerkimine jätkub ka käesoleval ajal – umbes 2...3 mm aastas (Eelmaa jt. 1993).

Saaremaa asub Ida-Euroopa lausmaa lääneosas (saare koordinaadid lõunast põhja on 57°54′- 58°37′ ja idast läände 21°49′- 22°20′) ning kuulub geobotaaniliselt hemi-boreaalsesse metsavööndisse (Ahti et al. 1968). Oma pehme merelise kliima (aasta keskmine õhutemperatuur 6,0° ja aasta keskmine sademete hulk 509 mm) ning muldade mitmekesisuse tõttu on Saaremaa floora liigirohke. Kõigist Eestimaal leitud taimeliikidest esineb 80% ka Saaremaal. Ühtekokku võib siin leida 1200 erinevat liiki kõrgemaid taimi. Umbes 120 kohalikku taimeliiki on looduskaitse all olevad haruldused. Metsa ja võsaga on kaetud üle poole Saaremaa pinnast. Peamiselt on need segametsad, kuid mõnel pool leidub ka laialehiseid metsi, kuna veel enne II Maailmasõda nii sagedased puisniidud, on enamasti juba metsistunud (Eelmaa jt. 1993).

2001. aasta seisuga on Saaremaal 161 000 ha metsaga metsamaad ehk 56%, lodumetsad moodustavad sellest vaid 1% (Vahar T., andmed).



Joonis 1. Saaremaa lodumetsade uurimisalad merevee mõjupiirkonnas (▲) ja merevee mõjuta (●) piirkondades.

2.2. Andmete kogumine

Andmed Saaremaa lodumetsade kohta koguti kahes etapis.

Töö esimeses etapis tutvuti Saaremaa metsade kohta 1985.-1986. a. koostatud metsatakseerikirjelduste, puistuplaanide (Ü/K “Metsaprojekt” 1984, 1986) ja planšettidega (Ü/K “Metsaprojekt” 1986), tuvastamaks lodumetsade asukohti Saaremaa rannikupiirkondades. Metsakorraldusandmestiku alusel valiti välja alad, mis oleksid võimalikult vähese inimõjuga, umbes 1 ha suurused ning asukohaga suhteliselt ranniku lähedal. Suur osa valitud aladest on Metsaressursi (www.metsad.ee/mets_reg/index.htm) arvestuse riikliku registri andmetel linnualad, loodusalad, ajutiste piirangutega alad ja/või looduslikud sihtkaitsevööndid. Kaitsealadele jäävad järgnevad uuritud metsad: Kuusnõmme (Vilsandi Rahvuspark), Järve (Järve maastikukaitseala), Kasti (Kasti maastikukaitseala).

Eelvaliku kriteeriumitele vastanud metsadega tutvuti välitingimustes ning hinnati nende kaugust merest ning merevee mõjupiirkonna ulatust. Proovialade geograafilised koordinaadid määrati GPS abil. Analüüsimiseks valiti metsakooslused, mis on merevee poolt vähemalt mõnel aastal üleujutatavad (12 ala) ning meremõju piirkonnast väljapoole jäävad metsakooslused (13 ala) (joonis 1).

Teises etapis toimusid välitööd alustaimestiku ja puistu kirjeldamiseks ning mullaproovide võtmiseks 2000., 2001. ja 2004. aasta suvekuudel. Töö autor tegi nii rohurinde kui ka samblarinde analüüsid, kogus samblamaterjali eluspuudelt ja kõdupuidult, abistas mullaproovide võtmisel ja puistu kirjeldamisel.

Puurinde iseloomustamiseks määrati prismarelaskoobiga 3-5 korduses iga puuliigi rinnaspind. Kõigil uurimisaladel hinnati silma järgi puistu liitust kümne palli skaalas, koostati puistu valem ning määrati okaspuude osakaal puistus. Puurinde keskmine vanus leiti takseerandmetest või vajadusel peapuuliigi aastarõngaste lugemise teel kohapeal. Selleks teostati tüvel rinnakõrgusel puurimine domineeriva puuliigi viiel juhuslikult valitud tüvel. Registreeriti ka kõik põõsarinde liigid, nende ohtrust proovialal hinnati Braun-Blanquet' skaala alusel (Masing, 1979):

5 - väga rohkelt

4 - rohkelt

3 - mõõdukalt

2 - suhteliselt harva

1 - väga harva

+ - üksikult esinev.

Alustaimestu kirjeldamiseks paigutati proovialale juhuslikult 15 ühe ruutmeetri suurust prooviruutu. Igas ruudus hinnati sambla- ja rohurinde üldkatvus ning iga liigi katvus 5%-lise täpsusega. Juveniilsed puu- ja põõsaliigid, mis olid madalamad kui 1 m, registreeriti rohurinde liikidena.

Kõik väljaspool ruute leitud liigid lisati prooviala liikide üldnimekirja (lisa 1). Liigid, mida kohapeal määrata ei olnud võimalik, herbariseeriti ning määrati hiljem spetsialistide abiga. Liikide määramisel kasutati “Eesti taimede määrajat” (Leht jt. 1999) ja “Eesti sammalde määrajat” (Ingerpuu jt. 1998). Samad allikad on ka soontaimede ja sammalde ladinakeelsete liiginimede aluseks.

Samblavegetatsiooni kirjeldati lisaks maapinnale paigutatud ruutudele ka puutüvedelt jalamilt, 1,3 meetri kõrguselt ning lamatüvedelt, mis olid jämedamad kui 10 cm läbimõõdus. Registreeritud liigid lisati alade üldnimekirjadele.

Mulla-andmestiku kogumiseks tehti iga prooviala keskosas mullaprofiili kirjeldamiseks kaeve, kus mõõdeti 1 cm täpsusega turbahorisoni tüsedus. Iga kaeve ülaosast võeti proov laboratoorseks analüüsiks. Kui organogeenseid horisonte oli kaks, võeti proovid eri horisontidest, kui aga üks, siis võeti proovid samast horisondist eri sügavuselt. Käesolevas töös kasutati mullaparameetrite määramiseks ainult ülemisest mullahorisonist võetud proove. Mullakeemia analüüsid tehti Tartu Keskkonnalaboratooriumis, kus määrati järgmised parameetrid:

- pH elektromeetriliselt mulla vesi- ja kaaliumkloriidi leotisest;
- üldlämmastik J. Kjeldahli järgi (van Reeuwijk 1995)
- süsinikusisaldus I. Tjurini meetodil (Vorobjova 1998), millest arvutati ka mulla huumusesisaldus;
- kuumutuskadu, millest arvutati samuti tuhasus;
- Na-ioonide sisaldus aatom-adsorptsioon spektromeetriga, kasutades ekstrahendina: a) vett, b) ammooniumatsetaati ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$, 1N, pH=7,0). Veega ekstraheerimisel saadakse andmed mullalahuses oleva naatriumi hulga kohta; ammooniumatsetaadiga ekstraheerub lisaks ka mullas neeldunud naatrium.

2.3. Andmetöötlus

Uurimisalade iseloomustamiseks koostati üldised nimekirjad rohu- ja samblavegetatsiooni liikide kohta ning registreeriti looduskaitselist väärtust omavad liigid. Liikide ohtruse ja katvuse erinevuste hindamiseks Saaremaa lodumetsades arvutati liikide keskmised sagedused ja katvused proovialadel. Ökoloogiliste nõudluste võrdlemiseks merest erineva kaugusega Saaremaa lodumetsades registreeriti soontaimeliikide ja samblaliikide niiskuse ja valguse ökoloogilised väärtarvud Ellenebergi (1991) ja Dülli (1991) alusel.

Merevee mõju all olevate ja merevee mõjuta Saaremaa lodumetsade liigiliste koosseisude sarnasuse võrdlemiseks kasutati Jaccardi indeksit:

$$J = a/a+b+c,$$

kus a – mõlemale alale ühiste liikide arv; b, c – kummalegi alale omaste liikide arv.

Sarnasust hinnati nii kogu alustaimestiku põhjal kui ka üksnes soontaimede ja sammalde alusel.

Rohu- ja samblarinde liigirikkuste ja katvuste omavahelisi seoseid hinnati Spearmani astakkorrelatsioonikoefitsientide alusel. Korrelatsioonid arvutati kahel tasemel:

1) nii merevee mõju all kui väljaspool seda olevate proovialade rohu- ja samblarinde liigirikkuste ja katvuste keskmiste kaupa (nn. suureskaalaline mitmekesisus);

2) ning merevee mõjupiirkonna ja merevee mõjuta lodumetsade rohu- ja samblarinde liigirikkuste ja katvuste analüüsiruutude keskmiste kaupa (nn. väikeseskaalaline mitmekesisus).

Rohu- ja samblarinde liigirikkuste ja katvuste erinevusi merevee mõjupiirkonna lodumetsades ja kaugemal asuvates lodumetsades võrreldi Mann-Whitney U-testiga.

Selgitamaks välja keskkonnaparameetreid, mis enim määravad rohu- ja samblarinde liigirikkust ning katvust, viidi läbi GLM analüüs. Keskkonnaparameetritena käsitleti nii mullakeskkonna (turbahorisondi tusedus, pH, C%, N%) kui ka puistu parameetreid (liitus, rinnaspind, okaspuude osakaal puistus, puistu vanus ning prooviaala kaugust merest). Loetletud parameetritest vaid viimast käsitleti analüüsis diskreetse tunnuseks. Sammalde liigirikkuse ja katvuse mudelis lisati eelpool nimetatud tunnustele ka rohurinde üldkatvus, kuna sellel võib olla

oluline mõju samblarindele (Ingerpuu et al. 2003). Mudelis kasutati rohu- ja samblarinde katvuste ruutjuurväärtusi ning liigirikkuste logaritmitud väärtusi.

Merevee mõjupiirkonna ja sisemaiste lodumetsade liigilist mitmekesisust hinnati Shannon'i indeksi abil samuti kahel tasemel:

- 1) alade kaupa;
- 2) prooviruutude kaupa.

Merevee mõju all olevate ja merevee mõjuta lodumetsade indikaatorliigid arvutati M. Dufrêne ja P. Legendre (1997) meetodil, mis kombineerib liikide indikaatorväärtuse arvutamisel liigi ohtrushinnangut (käesolevas töö katvus) ning esinemissagedust objektide (proovialade) rühmas. Iga liigi indikaatorväärtuse statistilist olulisust hinnati Monte Carlo testiga (McCune, Mefford 1994).

Alustaimestu liigirühmade eristamiseks rakendati klasteranalüüsi. See viidi läbi liikide keskmiste katvuste ruutjuur-transformeeritud väärtuste alusel, kasutades vahe ruutude minimaalse juurdekasvu algoritmi ehk nn. Ward'i meetodit (Ward 1963, Podani 1994). Klasteranalüüsist jäeti välja liigid, mis esinesid vaid ühes prooviruudus.

Statistilised analüüsid rinnete omavaheliste seoste ning rohu-samblarinde ja keskkonnaparameetrite vahel, samuti klasteranalüüs, tehti programmiga Statistica 6.0 (StatSoft Inc. 2001). Indikaatorliikide ja mitmekesisuse hindamise analüüsid tehti programmpaketiga PC-ORD (McCune, Mefford 1994). Tulemused hinnati statistiliselt oluliseks p väärtusel $<0,05$.

Tabel 1. Uuritud lodumetsade üldandmestik

Tunnus/ala	Pagila II	Mõisak üla	Viieristi	Mõntu	Lahe	Mullutu	Tõlli	Võlupe	Kudjap e	Sutu II	Kasti II	Karu- järve	Kesk- nõmme II
Põhjalaius	58°07' 58"	57°59'45 "	58°01' 85"	57°57' 00"	58°15' 67"	58°14' 18"	58°17' 47"	58°34' 18"	58°15' 73"	58°15' 69"	58°15' 44"	58°23' 18"	58°24'89"
Idapikkus	22°15' 53"	22°05' 60"	22°10' 00"	22°07' 65"	22°27'0 5"	22°25'1 5"	22°22'8 7"	22°45'5 9"	22°31'4 3"	22°41'0 8"	22°38'3 9"	22°13'64"	22°05'12"
Vald	Salme	Torgu	Torgu	Torgu	Kaarma	Kaarma	Kaarma	Leisi	Kaarma	Pihtla	Kaarma	Kihel- konna	Kihelkonna
Ranniku-(1)/siselodu (2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Turbahorisoni keskmise tusedus (cm)	26,7	19,8	24,7	48,2	20,5	16,1	23,2	24,7	25,8	22,7	15,4	20,6	19,3
Soontaimede üldarv	33	32	36	29	23	28	23	25	36	24	19	34	25
Rohurinde keskmine üldkatvus (%)	59,3	46,7	55,3	50	70,7	64,7	50,7	52	56,7	52	48,7	59,3	52
Sammalde üldarv	10	12	7	16	7	8	8	8	9	5	9	13	11
Samblarinde keskmine üldkatvus (%)	30,2	10,1	2,1	21	21,5	8,6	16,7	9,9	12,3	6,5	18,1	9,3	8
Põõsaliikide üldarv	10	5	5	5	11	8	7	5	6	6	6	4	6
Puistu vanus	50	40	40	50	40	30	35	70	65	45	50	35	45
Puistu liitus	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8
Peamise puuliigi rinnaspind	15,5	12,8	15,7	19,3	18,5	14,5	24	44	8,5	6,7	26,5	21,5	34
Okaspuude osakaal puistus (%)	0	1	1	1	0	20	20	0	0	1	0	20	1
Puuliikide suhteline osakaal kümnendikes:													
<i>Acer platanoides</i>	-	-	+	+	2	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	4	4	5	5	3	6	-	9	3	3	8	5	7
<i>Alnus incana</i>	-	-	-	-	4	-	7	-	-	-	1	2	1
<i>Betula</i> spp.	2	4	1	1	-	1	1	1	+	1	-	1	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	4	1	3	4	1	1	-	-	4	4	1	+	+
<i>Picea abies</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	1	+
<i>Pinus sylvestris</i>	-	+	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	2
<i>Populus tremula</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	1	+	-	-	+
<i>Quercus robur</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	2	2	-	-	-
<i>Tilia cordata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-

3. Tulemused

3.1. Saaremaa lodumetsade liigiline koosseis ja mitmekesisus

Proovialadel registreeriti kokku 191 liiki soontaimi, nende hulgas ka 27 liiki põõsaid ja 12 liiki puid. Sammaltaimi registreeriti 69 liiki (lisa 1).

Uuritud lodumetsades domineerib puurindes sanglepp, lisaks sellele esineb veel harilikku saart, kaski (*Betula* spp.), halli leppa (*Alnus incana*) ja harilikku mändi (*Pinus sylvestris*). Puistute keskmine liitus on nii merevee mõjuga metsades kui kaugemale jäävates 0,7; keskmine rinnaspind vastavalt 25,9 ja 20,1. Okaspuude keskmine osakaal on merevee mõjuga lodudes suurem kui merevee mõjuta lodudes, vastavalt 10% ja 5%. Puistute vanus on vahemikus 35-70 aastat, keskmiselt veidi vanemad olid merevee mõjupiirkonda jäävad lodumetsad (tabel 1).

Põõsarinne on küllaltki liigirikas. Sagedamini esinevad liigid on harilik toomingas, harilik pihlakas, harilik kadakas (*Juniperus communis*), harilik sarapuu (*Corylus avellana*) ja harilik lodjapuu. Lodudes mere mõjupiirkonnas on põõsarinne hõredam ja liigivaesem kui mere mõjupiirkonnast kaugemal paiknevates lodudes.

Rohurinne on mosaiikne ja küllaltki lopsakas, keskmine katvus ajuti merevee mõju all olevates lodudes on 68% ja merevee mõjuta lodudes 55%. Domineerivateks liikideks nii merevee mõju piirkonnas paiknevates lodumetsades kui ka merevee mõjuta lodumetsades on harilik metsvits, esinedes kokku 24 alal; harilik angervaks (23 alal), soomadar (23 alal), harilik varsakabi (22 alal), luht-kastevars (22 alal) ja roomav tulikas (*Ranunculus repens*, 22 alal).

Peamiselt rannikulodudes esinevad ojamõõl (9 alal), harilik tihashein (*Scutellaria galericulata*, 11 alal), harilik parkhein (*Lycopus europaeus*, 9 alal) ja harilik heinputk (*Angelica sylvestris*, 9 alal).

Eelistatult mere mõju alt välja jäävates lodudes kasvavad põldmurakas (*Rubus caesius*, 13 alal), ojamõõl (11 alal) ja harilik ussilakk (11 alal).

Samblarinne on uuritud lodumetsades katkendlik, maapinnal on sammalde keskmine katvus ranniku-lodumetsades 8% ja meremõjuta lodumetsades 13%. Enam-vähem võrdse sagedusega esinevad nii ranniku- kui merevee mõjuta lodumetsades harilik lühikupar (*Brachythecium rutabulum*, 22 alal), teravtipp (17 alal), lainjas lehiksammal (*Plagiomnium undulatum*, 14 alal),

harilik tömpkaanik (*Amblystegium serpens*, 12 alal) ja harilik tiivik (*Fissidens adianthoides*, 10 alal).

Eelistatult ranniku-lodudes kasvavad väike salusammal (*Eurhynchium pulchellum*, 5 alal) ja suur lehiksammal (*Plagiomnium elatum*, 5 alal).

Mere mõjuta lodudes on sagedasemad veel täht-kuldsammal (*Campylium stellatum*, 6 alal); tuhm salusammal (*Eurhynchium hians*, 6 alal) ja sarnas-lehiksammal (*Plagiomnium affine*, 7 alal).

Elusatel puutüvedel kasvavad sagedamini harilik tömpkaanik, läik-ulmik (*Hypnum cupressiforme*), korbasõõrik (*Radula complanata*), harilik korbik (*Pylaisia polyantha*) ja roodlesiksammal (*Pseudoleskeella nervosa*). Lamatüvedel on sagedasemad kohev ebaulmik (*Herzogiella seligeri*) ja teravtipp. Väga sage on kõigil substraatidel harilik lühikupar.

Kaitstavaid samblaliike proovialadelt ei registreeritud, kaitstavatest soontaimedest esinesid:

- tuhkipihlakas (*Sorbus rupicola*) – II kategooria kaitsealune taim Järve proovialalt;
- vööthuul-sõrmkäpp (*Dactylorhiza fuchsii*) Mõntu proovialalt;
- harilik näsiniin (*Daphne mezereum*) esines Järve, Küdema, Kesknõmme I proovialadel;
- soo-neiuvaip (*Epipactis helleborine*) esines Mõisaküla ja Vintri proovialadel;
- suur käopõll (*Listera ovata*) Mõntu proovialal;
- pruunikas pesajuur (*Neottia nidus-avis*) Järve proovialal;
- kahelehine käokeel (*Platanthera bifolia*) Mõisaküla proovialal;
- rohekas käokeel (*Platanthera chlorantha*) Viieristi proovialal – III kategooria kaitsealused taimed.

Uuritud aladest kõige liigirikkamaks osutus merevee mõjupiirkonnas paiknev lodu Kesknõmme I, kus registreeriti kokku 56 liiki samblaid ja soontaimi, s.h. põõsaliike 13, puid 4 liiki. Kõige liigivaesem oli sisemaine lodu Kasti II: alalt registreeriti 33 liiki soon- ja sammaltaimi, millest põõsarindes esines 6 ning puurindes 3 liiki.

3.2 Saaremaa lodumetsade mullad

Analüüsitud alade mullaprofiilide üldandmestik on esitatud tabelis 2. Saaremaa lodumetsade mullad kuuluvad poolhüdromorfsete gleimuldade ja hüdromorfsete turvastunud muldade hulka. Esineb ka rähkmuldi. Muldade lähtekivimiks on enamasti meresetted: liivad, liivsavid ja savid, mis sisaldavad sageli ka veerist.

Tabel 2. Saaremaa lodumetsade mullaprofiilid. Go1 - küllastunud turvastunud muld, G(o) – küllastunud gleimuld, Gk – rähk-gleimuld, Go – leostunud gleimuld, Gk1 – rähkne turvastunud muld, GI – leetjas (küllastumata) gleimuld, Kg – gleistunud rähkmuld, Kog – gleistunud leostunud rähkmuld, K(o)g – gleistunud küllastunud rähkmuld. I - esimene horisont, II - teine horisont, III - kolmas horisont. A – huumusakumulatiivne horisont, T – turbahorisont, G – glei horisont, B – üleminekuhorisont lähtekivimisse, C – lähtekivim, kahe tähega liithorisondid.

ala nimi	mullaliik	I	A	AT	T	II	AT	G1	AG	Bg	G	BG	AB	BC	III	G2	BC	G	C2	C
PAGILA I	Go1				21						20+									
PAGILA II	Go1				30						20+									
MÕISAKÜLA	G(o)			16				34								20+				
MÕNTU	G(o)			27								23						15+		
LAHE	Gk			22				12								10+				
MULLUTU	Go			25							12+									
TÕLLI	Gk1				8		10											27+		
VÕLUPE	G(o)			12									16					17		
KUDJAPE	GI		24																	
SUTU I	Gk			21							17+									
SUTU II	Go			24				31								15+				
KASTI I	Go			18							12+									
KASTI II	Kg			24										11+						
KARUJÄRVE	Go1				20						45+									
KESKNÕMME I	Kg		20						45+											
KESKNÕMME II	Kg		16								34+									
LÕU	G(o)			28							42+									
LINDMETS	Go1				16		11					11								
VIIERISTI	G(o)			28						32							15+			
VINTRI	Kog			24								36						10+		
KUUSNÕMME	Gk1				18						12+									
KÜDEMA	Kog		18									4,2							22+	
PARASMETS	K(o)g		18							26								16+		
TIIRIMETS	Gk			24							21							5+		
JÄRVE	Gk1			15							33									

Mulla reaktsiooni põhjal võib gleimullad jaotada kaheks suuremaks rühmaks. Esimesele on iseloomulik nõrgalt aluseline või neutraalne reaktsioon (pH KCl=6,5-7,2). Siia kuuluvad 1) rähksed gleimullad (Lahe, Sutu I, Tiirimetsa), rähksed turvastunud mullad (Kuusnõmme, Tõlli, Järve) ja gleistunud rähkmullad (Kesknõmme I, II, Kasti II). Nendes muldades ilmneb kihisemine KCl- ga AT-horisondis või vahetult selle all ja kogu profiili ulatuses sisaldub mullas karbonaatset veerist; 2) leostunud gleimullad (Mullutu, Sutu II, Kasti I), gleistunud leostunud mullad (Küdema, Vintri) ja küllastunud turvastunud mullad (Pagila I, II, Karujärve, Lindmetsa), milles karbonaatne veeris algab 20-40 cm sügavusel; 3) küllastunud gleimullad (Mõisaküla, Mõntu, Völupe, Lõu, Viieristi), kus mulla reaktsioon on neutraalne, veeris aga puudub. Teise rühma kuuluvad küllastumata gleimullad, mille AT-horisondi pHKCl on 4,4-5,7. Sellesse rühma kuuluvad gleistunud küllastunud mullad (Parasmetsa) ja leetjad gleimullad (Kudjape).

Mulla lõimiseks on Tiirimetsas, Lahel, Järvel, Mullutus, Sutu II-s, Karujärvel, Lindmetsas, Mõisakülas, Mõntus, Lõul, Vintril, Küdemaal, Kudjapel, Kesknõmme I ja II-s liiv; Sutu I-s, Tõllil, Kasti I ja II-s, Pagila I-s, Völupes ja Viieristil liivsavi; Kuusnõmmel, Pagila II-s, Parasmetsas saviliiv.

Mulla keskmine süsinikusisaldus (8,2%) on suurem merevee mõjuga lodumetsades kui merevee mõjuta lodumetsades (7,6%). Lämmastiku osakaal mullas on samuti kõrgem mere mõju all olevates lodumetsades kui meremõjuta lodumetsades, vastavalt 0,87% ja 0,75% (tabel 3).

Tabel 3. Saaremaa lodumetsade muldade laboratoorselt määratud parameetrid.

Ala	rand/sise	pHK Cl	pHH ₂ O	H %	C %	N %	tuhk
Mõisaküla	sise	6,2	6,6	12,79	7,41	0,73	74,58
Mõisaküla	sise	6,3	6,5	11,32	6,55	0,67	80,22
Lõu	rand	6,2	6,7	19,37	11,22	0,68	62,13
Lõu	rand	6,2	6,6	18,15	10,51	0,88	80,09
Lindmetsa	rand	6,3	6,5	23,69	13,72	3,51	32,59
Lindmetsa	rand	6,3	6,7	19,56	11,32	1,51	62,67
Mõntu	sise	6,1	6,4	15,37	8,9	0,96	71,6
Mõntu	sise	6,7	7	9,02	5,23	0,45	85,73
Viieristi	sise	6,2	6,6	9,1	5,27	0,63	80,41
Viieristi	sise	6,4	6,7	6,13	3,55	0,34	89,07
Vintri	rand	4,7	5,2	7,67	4,44	0,37	88,56
Vintri	rand	5,8	6,2	5,1	2,95	0,28	89,81
Pagila I	rand	6,7	6,8	36,63	21,21	1,69	44,03
Pagila I	rand	6,9	7,1	20,62	11,94	1,47	61,86
Pagila II	sise	6,4	6,7	51,34	29,72	2,23	21,31

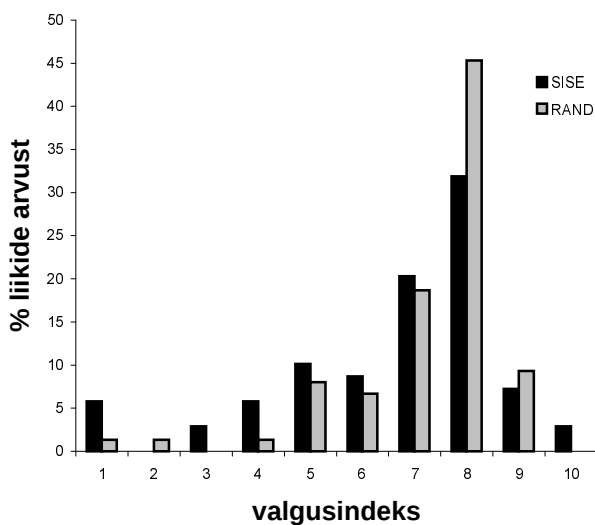
Tabel 3 järg

Ala	rand/sise	pHK Cl	pHH ₂ O	H %	C %	N %	tuhk
Pagila II	sise	6,7	6,9	31,95	18,5	2,61	37,41
Tõlli	sise	6,7	7,1	26,63	15,42	1,81	44,9
Tõlli	sise	7,3	7,4	13,11	7,59	0,74	69,87
Kuusnõmme	rand	7	7,2	31,64	18,32	1,5	49,4
Kuusnõmme	rand	6,8	7	23,27	13,48	0,29	56,94
Kesknõmme I	rand	7,1	7,4	4,89	2,83	0,25	88,84
Kesknõmme I	rand	7,1	7,4	3,41	1,97	0,17	92,14
Kesknõmme II	sise	6,5	6,9	5,88	3,4	0,29	85,41
Kesknõmme II	sise	6,9	7,2	9,89	5,72	0,45	90,61
Karujärve	sise	5,7	6,2	32,9	19,05	1,15	50,83
Karujärve	sise	5,6	6	17,43	10,09	0,94	60,96
Küdema	rand	7,1	7,3	6,86	3,97	0,32	83,55
Küdema	rand	7	7,3	4,76	2,75	0,21	90,21
Parasmetsa	rand	5,4	5,8	5,43	3,14	1,22	90,86
Parasmetsa	rand	5,7	5,8	4,33	2,51	0,25	97,7
Võlupe	sise	6,6	6,9	8,62	4,99	0,54	73,9
Võlupe	sise	6,7	7	7,47	4,32	0,39	85,1
Tiirimetsa	rand	6,9	7,3	9,54	5,52	0,43	86,78
Tiirimetsa	rand	7	7,3	9,71	5,62	0,5	85,92
Järve	rand	4,6	5,1	27,62	15,99	1,57	38,5
Järve	rand	4,9	5,4	9,94	5,76	0,77	58,7
Sutu I	rand	7	7,3	16,63	9,63	1,03	58,25
Sutu I	rand	7,1	7,4	13,99	8,1	0,9	53
Sutu II	sise	6,2	6,5	7,69	4,46	0,56	83,04
Sutu II	sise	5,9	6,4	5,81	3,36	0,49	88,44
Kasti I	rand	6,8	7,1	8,52	4,93	0,5	83,47
Kasti I	rand	6,8	7,2	8,49	4,92	0,49	82,8
Kasti II	sise	7	7,3	9,37	5,43	0,57	75,16
Kasti II	sise	7,1	7,3	7,89	4,57	0,47	80,44
Kudjape	sise	4,6	5,2	9,3	5,39	0,53	84,54
Kudjape	sise	4,4	5,1	4,88	2,83	0,33	90,24
Lahe	sise	5,9	6,4	8,4	4,86	0,59	84,43
Lahe	sise	6,1	6,5	8,17	4,73	0,36	88,52
Mullutu	sise	6,7	7,1	6,78	3,93	0,39	87,45
Mullutu	sise	6,8	7,2	3,81	2,2	0,22	92,28

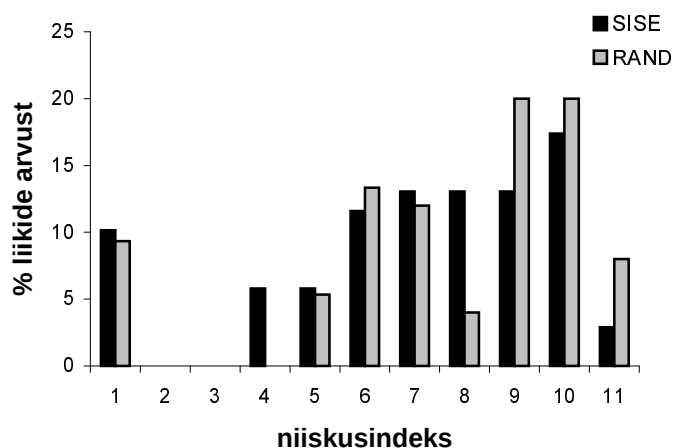
3.3 Lodumetsade rohu- ja samblarinde liikide ökoloogilised nõudlused

Merevee mõjupiirkonnas ja merevee mõjuta lodumetsades on soontaimede nõudlused valgus- ja niiskustingimuste osas üldjoontes sarnased (joonis 2), siiski sammalde hulgas on merevee mõjupiirkonna lodudes rohkem liike, mis eelistavad suuremat niiskust ja vähemat valgust (joonis 3).

A

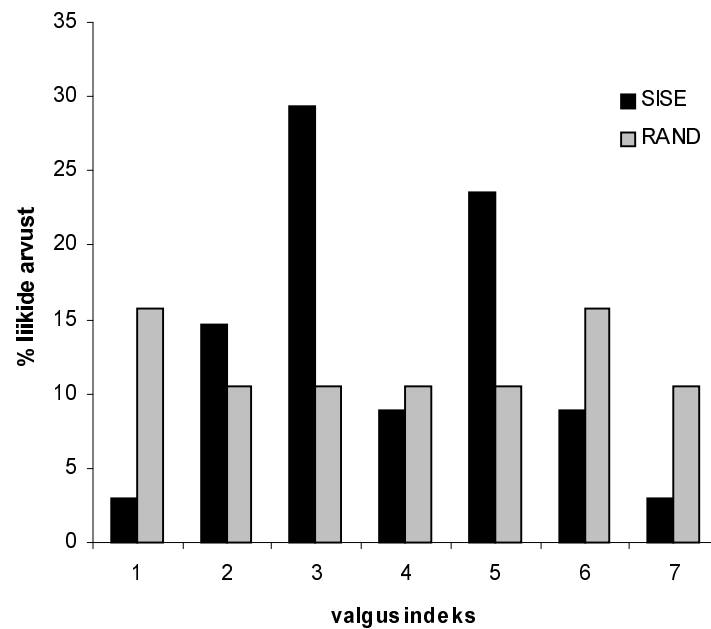


B

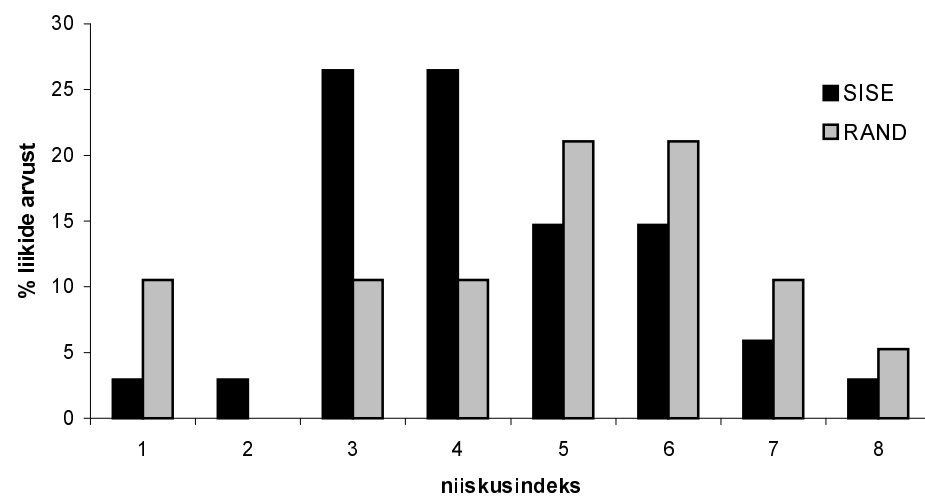


Joonis 2. Rohurinde liikide jaotumine valgus- (A) ja niiskusedeksite (B) klassidesse merevee mõjupiirkonnas olevates (RAND) ja merevee mõjuta (SISE) lodumetsades. Valgusedeksi suurenemine tähistab valgusnõudluse kasvu: 1 - tugevat varju nõudev taim kuni 7 - poolvalgustaim. Niiskusedeks varieerub kuivalembestest taimedest (1) kuni veetaimedeni (11).

A



B



Joonis 3. Samblarinde liikide jaotumine valgus- (A) ja niiskusindeksite (B) klassidesse merevee mõjupiirkonnas olevates (RAND) ja merevee mõjuta (SISE) lodumetsades. Valgusindeks varieerub tugevat varju nõudvatest liikidest (1) kuni poolvalguses kasvavate (7) liikideni. Niiskusindeks varieerub kuivalembestest liikidest (1) kuni märjalembeste (8) liikideni.

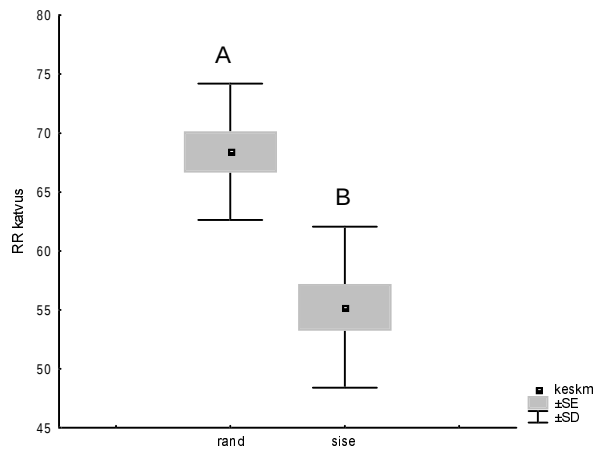
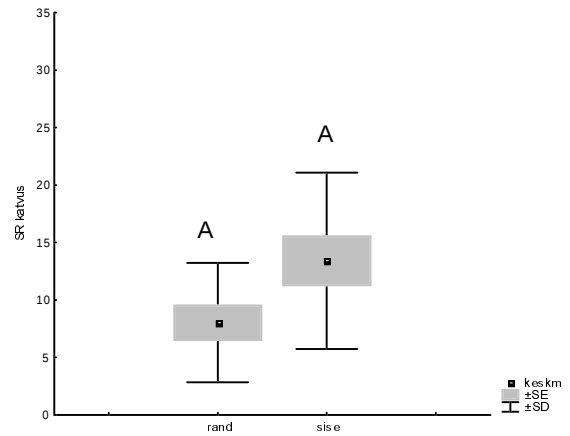
Merevee mõju all olevad ja merevee mõjuta Saaremaa lodumetsad on oma liigilise koosseisu poolest suhteliselt sarnased (Jaccardi indeks 44,9), kusjuures sammalde liigiline koosseis on pisut sarnasem (48,2) kui soontaimede liigiline koosseis (43,8).

Rohurinde üldkatvus uuritud aladel on negatiivselt seotud samblarinde liigirikkusega (Spearmani korrelatsioonikoefitsient $-0,392$) ning samblarinde üldkatvus korreleerub negatiivselt rohurinde liigirikkustega (Spearmani korrelatsioonikoefitsient $-0,388$). Seosed on statistiliselt olulised ($p < 0,05$). Merevee mõju piirkonnas paiknevates lodumetsades on rohurinde liigirikkus statistiliselt oluliselt positiivselt seotud nii samblarinde katvuse kui liigirikkusega. Merevee mõjupiirkonnast välja jäävates lodumetsades on oluliselt positiivselt seotud nii rohurinde katvus kui liigirikkus samblarinde katvuse ja liigirikkusega (tabel 4).

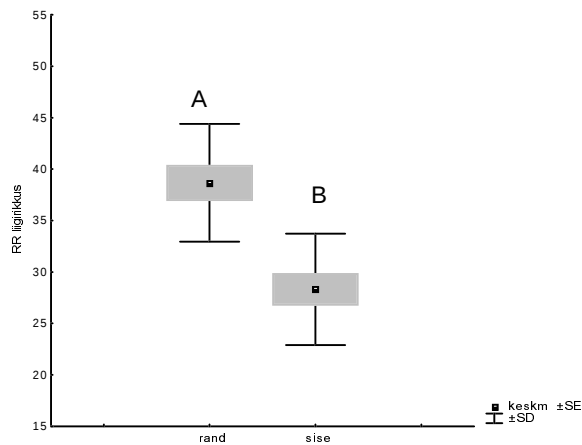
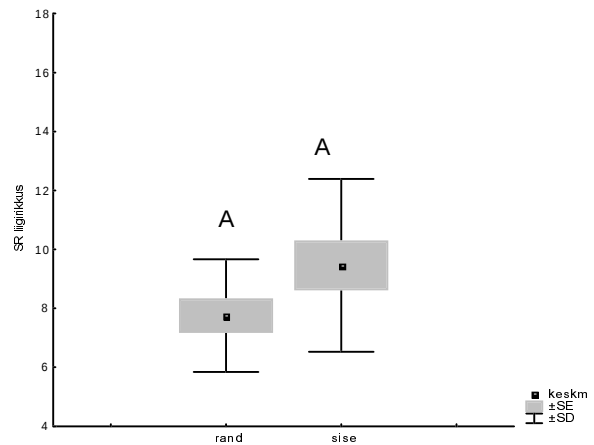
Tabel 4. Rohurinde ja samblarinde katvuste ja liigirikkuste vahelised seosed merevee mõjupiirkonnas olevates ja merevee mõjuta lodumetsade analüüsiaruutes. * tähistab statistiliselt olulisi korrelatsioone ($p < 0,05$). rr – rohurinne, sr – samblarinne, ÜK - üldkatvus, LR – liigirikkus, N prooviruutude üldarv.

Prooviala	rr ÜK	rr LR
RAND (N 195)		
sr ÜK	0,125	0,265*
sr LR	0,064	0,367*
SISE (N 240)		
sr ÜK	0,229*	0,168*
sr LR	0,206*	0,277*

Lodumetsades, mida mõjutab perioodiline üleujutus, on soontaimede keskmine katvus kõrgem kui merevee mõjuta lodudes, sammalde keskmine katvus aga madalam (joonis 4). Lodumetsad merevee mõjupiirkonnas on ka soontaimede poolest liigirikkamad kui merevee mõjuta lodumetsad, sammalde liigirikkus ei sõltunud statistiliselt oluliselt metsa asukohast (joonis 5).

A**B**

Joonis 4. Rohu- (A) ja samblarinde (B) keskmised katvused Saaremaa merevee mõjupiirkonnas olevates ja merevee mõjuta lodumetsades. Statistiliselt olulised erinevad tulemused on tähistatud erinevate tähtedega.

A**B**

Joonis 5. Rohu- (A) ja samblarinde (B) keskmine liigrikkus merevee mõjupiirkonnas olevates ja merevee mõjuta lodumetsades. Statistiliselt olulised erinevad tulemused on tähistatud erinevate tähtedega.

GLM mudel kirjeldab rohurinde liigrikkuse ja keskkonnaparametrite vahelistest seostest 85,5% ($p < 0,001$). Saaremaa lodumetsade rohurinde liigrikkus on oluliselt seotud

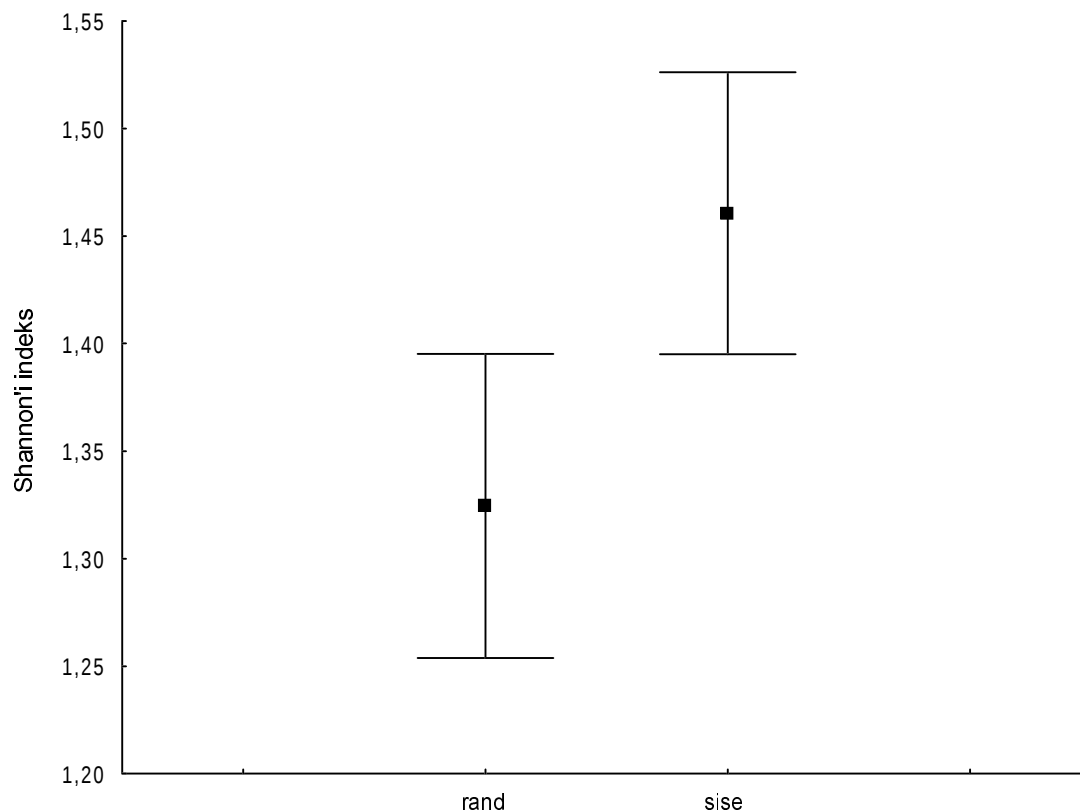
uurimisala asukohaga ($F=37,9$, $p<0,001$), mulla reaktsiooniga ($F=11,9$ $p<0,01$), okaspuude osakaaluga puurindes ($F=12,1$, $p<0,01$) ning puurinde liitusega ($F=13,1$ $p<0,01$). Analüüsitud keskkonnaparameetrid kirjeldavad 77,1 % rohurinde katvuse varieeruvusest ($p<0,01$). Rohurinde katvus on oluliselt seotud vaid uurimisala asukohaga ($F=24,7$, $p<0,001$, tabel 5).

Tabel 5. Keskkonnaparameetrite mõju merevee mõjuga ja merevee mõjuta lodumetsade rohurinde katvusele ja liigirikkusele.

Rohurinde liigirikkus			Rohurinde katvus	
<u>keskkonna-parameeter</u>	<u>F statistik</u>	<u>p</u>	<u>F-statistik</u>	<u>p</u>
mulla tüs	3,1	0,102	0,1	0,791
pH	11,9	0,004	6,3	0,026
H%	1,8	0,197	2,2	0,162
C%	1,8	0,197	2,2	0,162
N%	2,7	0,121	1,0	0,335
tuhk	0,3	0,575	0,1	0,709
liitus	13,1	0,003	0,2	0,642
rinnasp	0,1	0,792	0,5	0,485
okaspuu	12,1	0,004	3,8	0,071
vanus	0,3	0,579	0,0	0,985
ran/sise	37,9	0,000	24,7	0,000

Samblarinde katvusele ja liigirikkusele mudelisse kaasatud keskkonnaparameetrid olulist mõju ei avaldanud.

Merevee mõjupiirkonnas paiknevad lodualad ei erine liigilise mitmekesisuse poolest oluliselt sisemaistest lodualadest. Ühe ruutmeetri suurustes ruutudes on ranniku-lodude alustaimestu mitmekesisus oluliselt madalam kui lodudes, mis jäävad merevee mõjupiirkonnast väljapoole (joonis 6). Rohu- ja samblarindes eraldi olulisi erinevusi mitmekesisuses ei registreeritud.



Joonis 6. Merevee mõjupiirkonnas olevate (rand) ja mere mõjuta (sise) lodumetsade liigilist mitmekesisust iseloomustavate Shannon'i indekrite väärtused koos 95 % usalduspiiridega.

3.4 Alustaimestu struktuur

Saaremaa merevee mõju all olevate ja merevee mõjuta lodumetsade analüüsi põhjal selgunud indikaatorliigid ja nende ökoloogilised väärtarvud on toodud lisa 2.

Ranniku-lodude peamised indikaatorliigid soontaimede seas on harilik angervaks (indikaatorväärtus 30), harilik metsvits (ind. väärtus 15), soomadar (ind. väärtus 14), ojamõõl (ind. väärtus 13) ja luht-kastevars (ind. väärtus 12). Valgusnõudlus on neil liikidel keskmine, vahemikus 6-7; niiskusenõudlus mõõdukas kuni suur, vahemikus 7-9. Merevee mõjuta alade tähtsamad indikaatorliigid soontaimede seas on: harilik saar järelkasvuna ja põldmurakas, indikaatorväärtustega vastavalt 18 ja 15. Peamised indikaatorliigid on varjutaluvad ja niiskusenõudlust ei ole väärtarvuga kirjeldatud. Soontaimede seas on jaotumine valgus- ja niiskusklassidesse sarnane (joonis 2, lisa 2).

Merevee mõjuga aladel kasvavate sammalde seas on suurema indikaatorväärtusega (4) vaid lame lühikupar (*Brachythecium oedipodium*). Meremõjuta aladel esinevad sammalde põhilised indikaatorliigid on harilik lühikupar, teravtipp, tuhm salusammal ja lainjas lehiksammal. Nende indikaatorväärtused on vastavalt: 13, 9, 4 ja 4. Merevee mõjuta aladel esineb rohkem niiskus- ja varjulembeseid samblaliike (joonis 3, lisa 2).

Liigilise koosseisu ja liikidevaheliste ohtrussuhete põhjal moodustus proovialade andmestiku põhjal 14 klastrit (lisa 3 ja 4).

1. klastris esinevad lisaks domineerivale harilikule angervaksale, esinemissagedus 74,4% ja keskmine katvus 14,5%, ohtralt veel soomadarat (58,1% ja 10,3%) ning harilikku metsvitsa (53,5% ja 8,5%). Selle klatri metsades on küllalt hästi arenenud samblarinne. Samblarindes domineerib harilik lühikupar (16,3% ja 0,7%), millele järgneb teravtipp (11,6% ja 0,7%). Madala sagedusega, aga küllalt ohtrad on veel harilik vesisammal (*Fontinalis antipyretica*), keskmise katvusega 1,6% ja mets-turbasammal (*Sphagnum squarrosum*), keskmise katvusega 1,2%. Esimese klatri moodustab 43 prooviruutu, millest enamus asuvad merevee mõjuta piirkondades (näiteks 11 ruutu Karujärvelt).

2. klatri dominantliik on samuti angervaks, mille esinemissagedus on 100% ja keskmine katvus - 25,7%, on pisut suurem kui esimeses klatri. Iseloomulikud on veel harilik maavits (*Solanum dulcamara*), sagedusega 83,3% ja keskmise katvusega 12,8%; aas-jürilill (*Cardamine pratensis*, 83,3% ja 8,3%) ning harilik metsvits (75% ja 10,8%). Samblarindes domineerivad harilik lühikupar, sagedus 75% ja keskmine katvus 10,7% ning sõnajalg-nöörsammal (*Cratoneuron filicinum*, 58,3% ja keskmine katvus 7,9%). Kõik 12 klatri moodustanud prooviruutu asuvad merevee mõjupiirkonnas paiknenud proovialadel, enamus neist Järve proovialal.

3. klaster eristub eelnevatest dominantliigi poolest, milleks on voldine parthein (*Glyceria plicata*), sagedusega 93,3% ja keskmise katvusega 42,7%. Lisaks on siin ohtrad veel soomadar, sagedus 66,7%, keskmine katvus 8,5% ja harilik angervaks (60% ja 8,8%). Suhteliselt väikese sagedusega (33,3%), kuid kõrge katvusega (12,3%), on klatri lodumadar (*Galium uliginosum*). Sammaldest domineerib klatri teravtipp, sagedus 40% ja keskmine katvus 2,7%. Viiendikus ruutudest esineb harilik kuldsammal (*Campylium chrysophyllum*, keskmine katvus 2,0%). Klaster koosneb 15 prooviruudust, millest kõik asuvad merevee mõjupiirkonda jäävatel proovialadel.

4. klastrisse koondunud prooviruutudes esineb kollane võhumõõk (100%), keskmise katvusega 26,3%, teisel kohal on harilik metsvits, sagedus 50%, keskmise katvusega 7,9% ja kolmandal kohal harilik angervaks (41,7% ja 5,8%). Sageduselt neljas (16,7%), on pudeltarn (*Carex rostrata*), mille keskmise katvuse on 9,2%. Samblarinne on vähearenenud, klastris on vaid kolm samblaliiki. Klastri moodustab 12 prooviruutu, enamjaolt sisemaale jäävatelt proovialadelt.

5. klastris domineerib harilik metsvits, sagedus 52%, keskmise katvusega 8,1%. Teisel kohal on järelkasvuna harilik saar, sagedusega 46% ja keskmise katvusega 6,5%. Järgneb harilik varsakabi, sagedus 34% ja keskmise katvusega 6,1%. Samblarinne on siin klastris liigirohke, kuid katkendlik, domineerib teravtipp sagedusega 22% ja keskmise katvusega 2,2%. Ohtrad on veel harilik lühikupar ja harilik tõmpkaanik, sagedusega vastavalt 10% ja 8% ning keskmise katvusega vastavalt 1,0% ja 0,2%. Klastri moodustavad 50 prooviruutu, millest vaid 8 on merevee mõju all ja ülejäänud prooviruudud paiknevad metsades merevee mõjupiirkonnast väljas.

6. klastri dominantliigiks on roomav tulikas sagedusega 100% ja keskmise katvusega 40,0%. Lisaks esinevad ohtralt veel harilik metsvits 45,5% ja samuti ka harilik varsakabi 45,5%; keskmiste katvustega vastavalt 4,1% ja 4,4%. Samblarindes on liike vähe ja ka sagedus on madal. Selles klastris on 11 ruutu nii merevee mõjuga kui ka mõjuta proovialadelt.

7. klastri domineerivaks liigiks on harilik tihashein, sagedus 89,5% ja keskmise katvuse 21,2%; sageduselt teisel kohal on soomadar, sagedus 84,2% ja keskmise katvuse 12,3%, kolmas on harilik metsvits sagedusega 73,7% ja keskmise katvusega 12,3%. Keskmise katvuse poolest (18,7%) väärrib esile toomist ka harilik parkhein, sagedus 52,7%. Samblarindes on sagedaseim, 26,3% teravtipp, keskmise katvuse 3,9%; talle järgnevad liigid perekonnast pellia (*Pellia sp.*), sagedusega 21,1% ja keskmise katvusega 0,2% ning harilik vesisammal, sagedusega 10,5%, kuid suurema keskmise katvusega - 4,2%. Klastris on ruute kokku 19, nii rannikupiirkonnast kui saare sisealadelt.

8. klastris domineerib põldmurakas sagedusega 100%, keskmise katvusega 38,4%. Sageduselt teisel kohal on luht-kastevars 25,8%, keskmise katvuse 2,6%. Kolmandal kohal sageduselt 20% on kaks liiki – järelkasvuna hall lepp ning soomadar, keskmise katvusega vastavalt 3,3% ja 1,1%. Selle klastri metsades on üsna hästi arenenud samblarinne. Samblarinde sagedaseim liik 42,9% on harilik lühikupar keskmise katvusega 6,7%. Talle järgneb tuhm salusammal, sagedus 20% ja keskmise katvuse 3,6%. Prooviruute on selles klastris 35 ja nad on enamjaolt merevee mõjuta uurimisaladelt.

9. klastri on sageduselt esimene ojamõõl 67,6% koos keskmise katvusega 23,8%. Talle järgnevad põldmurakas, sagedus 48,6% ja keskmine katvus 8,6%; luht-kastevars, sagedus 35,1% ja keskmine katvus 3,5%; angerpist (*Filipendula vulgaris*), sagedus 21,6% ja keskmine katvus 8,5%. Ka selle klastri metsades on samblarinne hästi arenenud. Samblarindes on sagedasemad 2 liiki, harilik lühikupar ja lainjas lehiksammal 40,5%, keskmise katvusega vastavalt 3,8% ja 4,9%. Sagedamini esineb ka teravtippu ja tuhmi salusammalt, sagedusega vastavalt 21,6% ja 18,9% ning keskmise katvusega vastavalt 2,4% ja 1,0%. Prooviruute on siin klastri 37. Ruudud on nii Saaremaa rannikul kui sisealadel asuvatelt proovialadelt.

10. klastri dominantliigiks on rohurindes esinev juveniilne harilik saar, esinedes kõikides prooviruutudes, keskmise katvusega 27,6%. Talle järgnevad harilik angervaks, sagedus 89,5% ja keskmine katvus 33,9% ja ojamõõl, sagedus 47,4%, keskmine katvus 7,9%. Samblarindes on sagedased metsakäharik (*Rhytidiadelphus triquetrus*), väike salusammal ja harilik lühikupar, vastavalt 21,1% ja 15,8% kaks viimast, keskmise katvusega vastavalt 11,1%; 0,4% ja 0,9%. Klastri moodustab 19 prooviruutu ja need paiknevad nii saare ranniku kui sisemaa proovialadel.

11. klastri on sarnaselt eelmisele klastri sagedasim harilik saar, sagedusega 100% ning keskmise katvusega 27,3%. Seekord koos põldmuraka ja ojamõõlaga, sagedus vastavalt 69,2% ja 34,6% ning keskmise katvusega vastavalt 14,7% ja 6,1%. Samblarindes kasvab rohkelt sarnaselt eelmisele klastri harilikku lühikupart ja väikest salusammalt, sagedused vastavalt 42,3% ja 19,2% ja keskmised katvused vastavalt 2,5% ja 6,3%. Klastri on 26 prooviruutu nii saare rannikul kui sisemaal asuvatelt proovialadelt.

12. klastri on domineerivaks liigiks, nagu kahes esimeseski, harilik angervaks, sagedus 100%, keskmine katvus 34,3%, kuid kaaslejateks on luht-kastevars, sagedus 60%, keskmine katvus 8,5% ja harilik saar järelkasvuna, sagedus 50%, keskmine katvus 3,8%. Samblarindes kasvavad sageli harilik lühikupar, teravtipp ja harilik kuldsammal, sagedused vastavalt 32,5%; 30% ja 15% ning keskmised katvused vastavalt 2,4%; 3,1% ja 0,6%. Klastri moodustavad 40 prooviruutu nii saare rannikul kui sisemaal asuvatelt proovialadelt.

13. klastri kõige sagedasem liik on harilik angervaks, sagedus 100%, kuid keskmine katvus on kõikide eelnevate klastritega võrreldes peaaegu poole suurem - 63,3%. Samuti on suhteliselt sage harilik saar järelkasvuna, sagedus 18,2%, keskmine katvus 2,2%. Sama sagedusega 18,2% kasvab siin samuti põldmurakas, keskmine katvus 4,8%. Samblarinde dominandid on harilik lühikupar ja väike salusammal, sagedus 24,2% ja keskmine katvus

vastavalt 2,5% ja 1,8%. Sageduselt kolmas 9,1% on suur lehiksammal, keskmise katvusega 0,2%. Selles klastris on 33 prooviruutu enamasti merevee mõjuga proovialadelt.

14. klaster ohtraim liik on jällegi harilik angervaks, sagedus 95,7%, keskmine katvus 47,2%. Talle lisanduvad ojamõõl ja harilik vaarikas (*Rubus idaeus*), sagedused vastavalt 87% ja 30,4%, keskmised katvused vastavalt 24,3% ja 11,3%. Samblarindes domineerivad harilik lühikupar, lame lühikupar, sagedused vastavalt 26% ja 17,3% ja keskmised katvused vastavalt 2,4% ja 0,8%. Ühesuguse sagedusega - 13% järgnevad neile teravtipp ja lainjas lehiksammal, keskmised katvused vastavalt 1,1% ja 0,6%. Kokku on selles klastris 23 prooviruutu peamiselt ranniku-lodumetsadest.

Kuues klaster osutus ohtraimaks liigiks harilik angervaks, kuid selle sagedus (74,4 - 100%) ja keskmine katvus (14,5 – 63,3%) on erinevates klasterites üsna ulatuslikult varieeruvad. Ülejäänud kaheksas klaster olid ohtramateks ja sagedasemateks liikideks: voldine parthein, kollane võhumõõk, harilik metsvits, roomav tulikas, harilik tihashein, põldmurakas, ojamõõl ja harilik saar. Sammalde esinemissagedus oli märgatavalt väiksem kui soontaimede oma ja ka nende keskmine katvus oli üldiselt väga madal. Kaheksas klaster oli ohtraimaks ning sagedaseimaks liigiks harilik lühikupar sagedusega 9,8 – 75% ja keskmise katvusega 0,7 – 10,7%. Sammaldest domineeris kolmes klasteris teravtipp, sagedusega 22-40% ja keskmise katvusega 2,2 – 3,9%. Dominantideks olid veel: lainjas lehiksammal ja metsakäharik. Kahe klasteri metsades ei olnud hästi arenenud samblarinnet. Valdavalt moodustusi klasterid nii merevee mõjuga kui merevee mõjuta alade ruutude alustaimestiku põhjal. Teine ja kolmas klaster koosnesid ainult meremõjuga alade prooviruutudest, ning 13 ja 14 klaster valdavalt meremõjuga alade ruutudest. Klasterid 4, 5 ja 8 koosnesid peamiselt mere mõjuta alade alustaimestiku analüüsiruutudest.

4. Arutelu

Saaremaa metsad on väga vaheldusrikkad, sest Saaremaad tervikuna iseloomustab vahelduv pinnamood ning mitmekesine mullastik. Siin on esindatud rohkelt erinevaid metsakasvukohatüüpe, lodumetsad moodustavad kogu Saaremaa metsaga metsamaast siiski vaid 1 %. Lodumetsade väike osakaal on iseloomulik kogu Eestile, nende pindala moodustab riigimetsadest vaid 2,5 % (Lõhmus 2004).

Metsakoosluste, nagu teistegi taimekoosluste liigiline koosseis sõltub kasvukohatingimustest. Lähtekivimi, veerežiimi ja kliima erinevusest tulenevalt on kujunenud suurtes piirides varieeruvad mullastikutingimused ning vastavalt sellele ilmelt, tootlikkuselt ja majanduslikult väärtuselt erinevad metsakooslused. Kuigi iga ala kasvukohatingimuste ja seal kasvava puistu vahel valitseb teatav vastavus, on suhted ökoloogiliste parameetrite ja puistu vahel keerukad ning sageli raskesti määratavad. Nagu ei leidu kaht täpselt samade omadustega kasvukohta, nii ei leidu ka täpselt ühesuguseid metsakooslusi (Valk & Eilart 1974).

Lodumetsi kasvab Saaremaal nii rannikul kui sisemaal – järvede ääres, soode ja rabade piirimail. Enamjaolt on siiski tegemist küllalt väikesepindalaliste metsakooslustega, seda eriti rannikupiirkonda jäävate lodumetsade puhul. Uuritud lodu-koosluste suurus oli enamasti keskmiselt 1 ha. Käesoleva töö tulemustest selgus, et lodumetsad Saaremaa rannikualadel on arvukamalt esinadatud Sõrve poolsaarel ja Saaremaa lõuna- ja idarannikul (näiteks Kasti, Sutu), vähem põhja- ja läänerannikul. Nende piiratud levik tuleneb sobiva veerežiimi ja reljeefiga rannikualade vähesusest, samuti on oma osa inimtegevusel. Tänapäevaks on Saaremaa rannik muutunud populaarseks elamute- ja suvilate ehituse- ning puhkelinnakute rajamise piirkonnaks, see kajastub ka töös uuritud lodumetsades. Osaliselt on rannikuäärsed lodumetsad kas maha raiutud või siis muudetud pargiilmelisteks – puhastatud alusmetsast. Ka saare siseosa lodumetsad on inimtegevusest mõjutatud, osa lodusid on muudetud puiskarjamaaks või hoopis maha raiutud. Ühele Kuressaare linna lähedasele proovialale on rajatud praeguseks terviserada (Kudjape).

Ranniku-lodumetsad on küllaltki kitsa ökoloogilise amplituudiga metsakooslused. Nende levikut mõjutavaid tegureid ja liigilist koosseisu, eriti samblarinde osas, on seni vähe uuritud. “Eesti NSV taimkattes” on L. Laasimeri (1965) andmetel Saaremaal lodumetsakooslusi 7. ja 12. mikrorajoonis. Mikrorajoonide eristamise kriteeriumiks oli taimekoosluste levik, mida tuvastati taimkattekaartide alusel. 7. mikrorajoon hõlmab Saaremaa põhjaosa, selle lõunapiir kulgeb Küdema lahe lõunaosast kaarega Triigi laheni. Sellesse mikrorajooni jäi ka kaks prooviala –

Küdemä ja Parasmetsa. 12. mikrorajoon, mis on Saaremaal kõige läänepoolsem, hõlmas Kesknõmme, Kuusnõmme, Tiirimetsa, Lõu, Lindmetsa, Vintri ja Pagila proovialasid.

Ranniku-sanglepikud on atlantiliste merelepikute idapoolseimaks variandiks, mis kasvavad toiterikaste vetega niisutatud liivadel (Laasimer & Masing 1995). Ranniku-lodumetsade veerežiimi kujundab, nii nagu lodumetsade puhul üldiselt, toiterikka pinna- ja põhjavee juurdevool, lisaks sellele ka sademed ning pikemat aega merelt puhuvate tuulte või tormidega laialdasemale rannikualale kanduv tulvavesi. Veerohkuse põhjuseks uuritud aladel on ka põhjavee kõrge seis ja kevadiste lumesulamisvete pikemaajaline seiskumine maapinna mikronõgudes (Paal & Rooma 2001).

Saaremaa lodumetsade mullad on varieeruvad: esineb rähkseid, leostunud, küllastunud ja küllastumata gleimuldi ning ka rähkseid, küllastunud ja küllastumata turvastunud muldi, samuti gleistunud rähkmuldi ning gleistunud küllastunud muldi. Nii nagu Eesti mandriosas asuvates ranniku-lodumetsades nii ka Saaremaa ranniku-lodudes on turbahorisoni tüsedus enamasti alla 30 cm (keskmiselt 23,9 cm). Sama kehtib ka Saaremaa meremõju piirkonnast kaugemale jäävate lodumetsade kohta (keskmiselt 23,7 cm). Seega võib arvata, et rannikuäärsed lodumetsad kasvavad arenguliselt noorematel muldadel, kuna Eesti mandriosa siselodud kasvavad madalloomuldadel, mille turbahorisoni tüsedus on 30 -100 cm piires (Paal & Rooma 2001). Samas näivad mullastiku omadused Saaremaa lodumetsade alustaimestu liigirikkuse ja katvuse kujundamises mängivat suhteliselt väikest osa, vaid mulla reaktsioonil on oluline mõju.

Tüsedade huumuskihi ja liikuva põhjaveega niisketes lodudes moodustab sanglepp nii puht- kui segapuistuid. Viimastes kasvab ta sageli koos saare, kuuse, kase, harvem haavaga. Madalsoodes kasvab sanglepp eelistatult koos sookasega. Sangleppa võib kaaslasliigina esineda ka soostunud kuusesegametsades ning üksikult või rühmiti ka puisniitudel ja mererannikul, kus põhjavesi on suhteliselt maapinnalähedane ja liikuv (Valk & Eilart 1974). Rannikualadel võib sanglepp moodustada ka segametsi männiga (Karu & Muiste 1958).

Sanglepp esineb looduslikult kõikjal Euroopas, välja arvatud kõige põhjapoolsemad alad: leviku põhjapiir läbib Kesk-Skandinaavia ja Soome ulatudes 63. - 64., kohati (Põhjalehe ääres) ka 65. põhjalaiuskraadini. Aasias kasvab sanglepp Lääne-Siberis, Väike-Aasias ja Kaukaasias, teda esineb ka Põhja-Aafrikas (Valk, Eilart 1974).

Saaremaa lodumetsades kasvab sanglepp tihti koos hariliku saarega, küllalt sage on ka hall lepp. Okaspuude osakaal on Saaremaa lodumetsades suhteliselt väike (tabel 1). Uurimuse põhjal, mis viidi läbi Baltikumi sanglepa-lodumetsade kohta (Prieditis 1997), selgus, et sanglepa

segapuistud hariliku saarega omavad suurimat potentsiaali ruumilise loodusliku mitmekesisuse seisukohast, sisaldades rohkesti põlismetsadega seotud struktuurielemente ning pakkudes seega mitmekesisemaid elupaiku nii floora kui fauna esindajatele. Ka selle töö tulemused kinnitavad seda, kuna liigiline mitmekesisus oli kõrgem siselodudes, kus puurindes esineb enam-vähem võrdse osakaaluga nii sangleppa kui saart, samas rannikulodudes valitseb puurindes peamiselt sanglepp. Saaremaa lodumetsades registreeriti kaheksa kaitstavat soontaimeliiki, neid esines nii lodudes, mida aeg-ajalt ujutab üle merevesi kui ka mere mõjuta lodumetsades.

Merevee mõju all olevate ja merevee mõjuta Saaremaa lodumetsade liigiliste koosseisude poolest on metsad suhteliselt sarnased. Sellest võib järeldada, et Läänemere madala soolsusega riimvesi ei põhjusta rannikupiirkonna lodumetsi üle ujutades nende mulla märgatavat sooldumist ega sellega seonduvaid muutusi taimkattes. Samale järeldusele jõudsid ka J. Paal ja I. Rooma (2001) Eesti mandriosa ranniku-lodude muldi ja taimkatet analüüsides. Uuritud aladest kõige liigirikkamaks osutus merevee mõjupiirkonnas paiknev lodumets Kesknõmmel. Kõige liigivaesemaks lodumetsaks osutus sisemaine, Kastile jääv lodumets. Ranniku-lodumetsad ilmselt on kuivemad, suurvesi kaob kiiremini ning pinnases olev vesi on rohkem liikuv (nõuab siiski täpsemaid hüdroloogilisi uuringud) kui meremõjuta lodumetsades ja seeläbi on ka mikronõgudes võimalik kasvada liikidel, kelle niiskusunõudlus pole väga suur. Seeläbi suureneb ka liikide arvukus ja katvus. Samas aga, nagu näitasid käesoleva töö tulemused, muutuvad keskkonnatingimused soontaimede katvuse suurenedes sammaldele ebasoodsamaks ning võimaldavad kasvada vähemal arvul samblaliikidel.

Merevee mõju piirkonnas ja merevee mõjuta lodumetsades on soontaimede nõudlused valgus- ja niiskustingimuste osas sarnased. Siiski esines merevee mõjuta aladel rohkem niiskus- ja varjulembeseid samblaliike kui metsades, mis on aeg-ajalt üleujutatavad. Ilmselt tuleneb see sellest, et sisemaised lodud on märjemad, kuna kevadine lumesulamisvesi ja vihmavesi seisavad kauem madalamates lohkudes ning ei lase sammaldel kasvada ning samblavegetatsioon saab kujuneda vaid kuivematel kõrgematel mätastel.

Alustaimestu klassifikatsioonistruktuuri analüüsimisel eraldus 14 klastrit, mida võib käsitleda mikrotsönooside tüüpidenä. **Mikrotsönoose e. kongregatsioone** eristatakse sambla- ja rohurinde taimede kombinatsioonide alusel. Nii on mikrotsönoos mitme sünuusi pidev ühendus teatud iseärasustega kasvukohal koosluse piires, näiteks nõgudes või mätastel ühtse puurinde all. Mikrotsönoos on seega mitmerindelise osakooslus, mis allub siiski edifikaatori üldisele mõjule (Masing jt. 1979).

Kuues eristatud klastris on domineerivaks liigiks harilik angervaks. Kuigi mõned klastrid olid osaliselt liigiti mõneti kattuvad, oli igal klastril kattuvate liikide ohtrus ja/või katvushinnang erinev. Ranniku-lodudele iseloomulikud on veel harilik maavits, harilik metsvits, voldine parthein, ojamõõl, roomav tulikas ja harilik vaarikas. Samblarindes domineerivad harilik lühikupar, teravtipp, sõnajalg-nöörsammal ja harilik kuldsammal. Meremõjuta lodudes on sagedased harilik saar järelkasvuna, kollane võhumõök ja põldmurakas. Samblarinde sagedaseimad liigid on harilik lühikupar, teravtipp ja harilik tõmpkaanik.

Meie kliimavööndis ei ole võimalik osutada nn. häid karakterliike, mis on kitsa ökoloogilise amplituudiga ja kindlale kasvukohttüübile omased. Boreaalsetes kooslustes on taimekoosluste liigiline koosseis suuremal või vähemal määral kattuv ning erinevused ilmnevad eelkõige üksikute liikide ohtruse vahekorra poolest (Varblane 1998). See selgus ka käesoleva töö tulemuste põhjal, Saaremaa lodumetsad on tihti saluilmelised. Siiski on liike, mis on iseloomulikud lodudele, mis on aeg-ajalt üleujutatavad, ja liike, mis on iseloomulikud Saaremaa merevee mõjuta lodumetsades. Domineerivaks liigiks Saaremaa lodumetsades üldiselt võib pidada harilikku angervaksa, mis kasvab hästi niiskel ja toiterikkal pinnasel. Saaremaa meremõju piirkonna lodumetsade indikaatorliikideks on märjemate kasvukohtade taimed: harilik metsvits, soomadar, ojamõõl ja kuivalembesem luht-kastevars, mis on leidnud kasvukoha lodumätastel ja tüvealustel. Merevee mõjuta lodumetsi iseloomustavad aga harilik saar järelkasvuna kuna ka saare osakaal puistutes on suurem; põldmurakas, mis võib esineda ohtralt mullas sisalduva rähkse veerise tõttu ja ehk ka seetõttu, et Saaremaal on palju talle kasvuks sobilikke rändrahne ja kiviaedu; harilik ussilakk – kuivemate lodumätaste taim ning kollane võhumõök, mis on märjemate kasvukohtade taim.

Selle töö tulemusi analüüsidest ilmneb, et alustaimestu klastrite dominantliigid ja ranniku ning sisealade indikaatorliigid langevad enamasti kokku. Nii ilmneb, et põhiline domineerija – harilik angervaks, mis on ranniku-lodumetsade indikaatorliik, on sagedaseim ja ohtraim ka klastrites, mis koosnevad üksnes või suuremalt jaolt ranniku-lodumetsades asuvatest analüüsiruutudest. Klastris 3 on sagedaseim (93,3%) voldine parthein – merevee mõju all olevate lodude indikaatorliik, klaster koosneb vaid ranniku-lodude analüüsiruutudest. Klastris 4 on sagedaseim liik (100%) kollane võhumõök, mis analüüsi tulemusena osutus merevee mõjuta lodumetsade indikaatorliigiks ning klaster koosnebki peamiselt nendest metsadest. Klastris 5 on sagedaseim liik harilik metsvits, sagedus 52%, mis osutus ranniku-lodumetsade indikaatorliigiks, kuid talle järgneb (sagedusega 46%) harilik saar järelkasvuna, mis osutus merevee mõjuta alade

indikaatorliigiks. Eelnimetatud klastrisse jaotusid peamiselt meremõjuta lodumetsades tehtud prooviruudud. Klastris 6 oli sagedaseim liik roomav tulikas (100%), mis osutus meremõjuga metsade indikaatorliigiks, klaster sisaldab prooviruute nii mere mõjuga kui ka mõjuta metsadest. Klaster 7 ohtraim liik on harilik tihashein, mere mõjuga proovialade indikaatorliik – klastris on peamiselt ka nendelt aladelt prooviruudud. Klastris 8 on ohtraim liik põldmurakas, meremõjuta metsade indikaatorliik ja ka klaster sisaldab prooviruute peamiselt meremõju piirkonnast väljas olevatelt uurimisaladelt. Klastris 9 on sagedaseim (67,6%) ojamõõl, mis osutus ranniku-lodude indikaatorliigiks ja talle järgneb põldmurakas (48,6%), mis osutus aga meremõjuta lodumetsade indikaatorliigiks. See klaster sisaldab prooviruute nii rannikule kui ka sisepiirkondadesse jäävatelt uurimisaladelt. Klastris 10 on sagedaseim (100%) harilik saar järelkasvuna, aga keskmise katvuse poolest ületab teda harilik angervaks. Nii nagu eelmine klaster, sisaldab ka kõneallevõetav klaster prooviruute nii meremõjuga kui ka meremõjuta aladelt. Klastris 11 on sagedaseim liik harilik saar järelkasvuna, mis on meremõjuta lodumetsade indikaatoriks ning selles klastriski on suurem osa prooviruute merevee mõjuta lodumetsadest. Samblarinne Saaremaa lodumetsades on katkendlik ja sammalde keskmine katvus on väike. Sagedasemad liigid on harilik lühikupar ja teravtipp, mis klasteranalüüsi tulemusena olid sagedad liigid nii meremõjuga kui meremõjuta aladel. Need liigid on mõlemad küllalt laia ökoloogilise amplituudiga ja leidnud endile sobiva kasvukoha nii meremõjuga kui meremõjuta lodumetsades.

Kuigi lodumetsad Saaremaal on oma liigiliselt koosseisult sarnased, leidub nii meremõju piirkonnas kui ka meremõjuta lodumetsades iseloomulikke jooni, mis teevad need metsad omanäolisteks ja tähtsateks loodusliku mitmekesisuse säilitamisel nii Eestis tervikuna kui ka üle Euroopa.

Kokkuvõte

Käeoleva töö eesmärkideks oli leida vastused järgmistele küsimustele:

- Kas ranniku-lodumetsade rohu- ja samblarinde katvus ja liigiline koosseis erineb oluliselt rannikust kaugemale jäävate lodumetsade alustaimestu mitmekesisusest?
- Missugused unikaalsed ja iseloomulikud taimeliigid esinevad Saaremaa lodumetsades ning millist looduskaitselist väärtust nad omavad?
- Missugused mulla keemilised omadused mõjutavad kõige enam Saaremaa lodumetsade alustaimestu liigilist mitmekesisust?
- Kas merevee mõju piirkonnas ja merevee mõjuta lodumetsade alustaimestu struktuur on ökoloogiliselt erinevate nõudlustega?

Analüüsiti 25 metsakooslust - merevee poolt vähemalt mõnel aastal üleujutatavad (12 ala) ning meremõju piirkonnast väljapoole jäävad metsakooslused (13 ala). Uurimisaladel registreeriti kokku 191 liiki soontaimi, mille hulgas on 27 põõsaliiki ja 12 puuliiki. Sammaltaimi registreeriti 69 liiki.

Saaremaa lodumetsade mullad kuuluvad poolhüdromorfsete gleimuldade ja hüdromorfsete turvastunud muldade hulka. Esineb ka rähkmuldi. Muldade lähtekivimiks on enamasti meresetted: liivad, liivsavid ja savid, mis sisaldavad sageli ka veerist.

Merevee mõju piirkonnas ja merevee mõjuta lodumetsades on soontaimede nõudlused valgus- ja niiskustingimuste osas suhteliselt sarnased. Merevee mõjuta aladel esineb siiski pisut rohkem niiskus- ja varjulembeseid samblaliike.

Ka liigiliste koosseisude poolest on merevee mõju all olevad ja merevee mõjuta Saaremaa lodumetsad suhteliselt sarnased, kusjuures sammalde liigiline koosseis on pisut sarnasem kui soontaimede liigiline koosseis. Lodumetsad merevee mõjupiirkonnas on soontaimede poolest liigirikkamad kui merevee mõjuta lodumetsad, sammalde liigirikkused ei erine oluliselt lodumetsade asukohast sõltuvalt.

Uuritud lodumetsades mõjutab rohurinde üldkatvus negatiivselt samblarinde liigirikkust ning samblarinde üldkatvus korreleerub negatiivselt rohurinde liigirikkusega. Lodumetsade rohu-

ja samblarinde väikeseskaalalised liigirikkused on aga positiivselt seotud nii merevee mõjupiirkonnas olevates kui ka mõjupiirkonnast kaugemal paiknevates lodumetsades.

Saaremaa lodumetsade rohurinde liigirikkus on oluliselt seotud uurimisala asukohaga, mulla reaktsiooniga, okaspuude osakaaluga puurindes ning puurinde liitusega. Rohurinde katvus on oluliselt seotud vaid uurimisala asukohaga.

Merevee mõjupiirkonnas paiknevad lodud ei erine oluliselt sisemaistest lodudest, samas alustaimestu väikeseskaalaline mitmekesisus on rannikulodudes oluliselt madalam kui sisemaistes lodudes. Rohu- ja samblarindes eraldi olulisi erinevusi mitmekesisuses ei registreeritud, erinevused tulid ilmsiks vaid kogu alustaimestu võrdlusel.

Ellenbergi ökoloogiliste indeksite alusel jagunevad Saaremaa ranniku-lodumetsade liigid 7 valgusklassi ja 9 niiskusklassi. Soontaimede seas on jaotumine valgus- ja niiskusklassidesse sarnane. Ranniku-lodude peamised indikaatorliigid soontaimede seas on harilik angervaks, harilik metsvits, soomadar, ojamõõl ja luht-kastevars. Merevee mõjuta alade tähtsamad indikaatorliigid soontaimede seas on: harilik saar järelkasvuna ja põldmurakas.

Sammalde hulgas on merevee mõjuta aladel rohkem niiskus- ja varjulembeseid samblaliike kui meremõjuga aladel. Meremõjuga aladel on sammalde indikaatorliikideks harilik lühikupar, teravtipp, tuhm salusammal ja lainjas lehiksammal. Merevee mõjuga aladel kasvavate sammalde seas on suurima indikaatorväärtusega lame lühikupar.

Alustaimestu klassifikatsioonistruktuuri analüüsimisel eraldus 14 klastrit, kus domineerivaks liigiks on kuues klastris harilik angervaks.

Saaremaa ranniku-lodumetsad on piiratud levikuga, omanäolised ning liigirikkad kooslused. Kuigi Eesti mandriosas läbiviidud ranniku-lodumetsade uuringu tulemusel selgus, et metsatüpoloogia seisukohast pole vajadust eristada ranniku-lodumetsi lodumetsade kasvukohatüübi omaette alltüübina, esindavad need metsad lodumetsade kasvukohatüübi looduslike tingimuste varieeruvuse n.ö. servakooslusi ja omavad kahtlemata suurt väärtust loodusliku mitmekesisuse säilitamise seisukohast.

Lodumetsi on Euroopas säilinud vähe ja ka Eestis esinevad ranniku-lodumetsad äärmiselt fragmentaarselt. Seetõttu on igati õigustatud ka ranniku-lodumetsade hõlmamine Natura 2000 kaitsealade võrgustikku.

Swamp forests of Saaremaa Island: species composition and ecological conditions

Summary

The main purposes of this paper were to get answers to the following questions:

- Do the swamp forests in Saaremaa have differences in their species composition according to the distance from sea?
- What are the rare and characteristic plant species growing in swamp forests of Saaremaa and do they have any conservation value?
- What kind are the relationships between the ecological conditions and ground vegetation species diversity in swamp forests of Saaremaa?

Periodical flooding with seawater distinguishes the coastal swamp forests from swamp forests in mainland. The coastal swamp forests in Saaremaa have limited distribution all over the shelving seashore.

25 sample plots with size of approximately 1 ha were chosen for study. 12 of them were coastal swamp forests and 13 swamp forests without seawater influence. All together 191 species of vascular plants (among them 27 were bushes and 12 were trees) and 69 bryophyte species were recorded in the studied forests.

For evaluation of the relationships between the field layer and different ecological factors the GLM analysis from the program packet Statistica 6.0 was used. To find out the structure of the field layer of the coastal swamp forests in Saaremaa clusteranalysis was used. For comparison of swamp forests under and without the influence of seawater the indicator species analysis was carried out. Ellenberg's ecological indices were used to describe the species ecological preferences. More bryophyte species with lower light and higher humidity demand occurred in swamp forests without seawater flooding.

Different types of soil were distinguished in studied swamp forests: *Umbri Histic Gleysols*, *Molli Histic Gleysols*, *Umbric Gleysols*, *Calcari Mollic Gleysols*, *Eutri Mollic Gleysols*, *Rendzic Gleysols*.

Coastal swamp forests have more species of vascular plants as the swamp forests without seawater flooding. But there were no significant differences between the numbers of bryophyte species. The species richness of the grass layer was significantly dependent on the distance of the

forests from the sea, soil pH, percentage of coniferous trees in the stand and the crown closure. The species richness and coverage of the moss layer depends on the locality of the swampforest.

The main indicator species of costal swamp forests among vascular plants was *Filipendula ulmaria* and among bryophytes *Brachythecium oedipodium*. Indicators for the inland swamps were juvenils of *Fraxinus excelsior* and *Rubus caesius* from vascular plants and *Brachythecium rutabulum* and *Callieronella cuspidata* from bryophytes.

14 clusters (microcoenose types) were established on base of 375 analyse plots. Dominant species in six types was *Filipendula ulmaria*. There was no well-developed moss layer in two clusters.

The swamp forests are in Saaremaa rather uncommon and they grow in limited areas, mainly in coastal region. They are diverse communités rich in vascular species as well as in bryophytes and deserve to be protected as NATURA sites.

Tänuavaldused

Siirad tänusõnad töö juhendajatele PhD. Kai Vellakule ja prof. Jaanus Paalile! Töö autor tänab: Heljo Kralli, kes aitas tarnade ja pajude määramisel; Igna Roomat, kes oli abiks mullaproovide võtmisel; Jaan Liirat statiliste nõuannete eest andmete analüüsimise käigus; Toivo Vaharit, kes aitas orienteeruda metsade takseer- ja kaardimaterjalides ja puistute vanust määrata ning Peeter Holmi, kes abistas välitöödel. Kõigile suur tänu!

Kasutatud kirjandus

- Ahti, T., Hämet-Ahti, L., Jalas, J., 1968. Vegetation zones and their sections in northwestern Europe. *Ann. Bot. Fenn.* 5, 169-211.
- Dufrêne M. & Legendre, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- Düll, R., 1991. Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. *Scripta Geobotanica* 18:175-215.
- Eelmaa, K., Halliko, K., Pank, M. 1993. Saare maakond. Lühiülevaade. AS Aldus ETK Reklaamikombinaat, 29 lk.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. 1991. Zeigewerte von Pflanzen in Mittel-Europa. *Scripta Geobotanica* 18: lk 1-248.
- EU Habitats Directive, 1992. EU Habitats Directive (92/43/EEC). Consolidated Text. Office for Official Publication of The European Union. CONSLEG: 1992LOO43-01.05-2004.
- Eurola, S., Hicks, S. & Kaakinen, E. 1984. Key to Finnish mire types. – In: Moore, P.D. (ed.) *European Mires*: 11-117. Academic Press, London.
- Hanski, I. & Hammond, P. 1995. Biodiversity on boreal forests. – *Trends in Ecology and Evolution* 10: 5-6.
- Hörnberg, G.O., Zackrisson, U., Segerstöm, B., Svensson, W., Ohlson, M. & Bradshaw, R.H.W. 1998. Boreal swamp forests: biodiversity “hotspots” in a impoverished forest landscape. – *Bioscience* 48: 795-802.
- Ingerpuu, N., Kalda, A., Kannukene, L., Krall, H., Leis, M., Vellak, K. 1998. Eesti sammalde määraja. Eesti Loodusfoto, Tartu, 239 lk.

- Ingerpuu, N., Vellak, K., Liira, J., Pärtel, M. 2003. Relationships between species richness patterns in deciduous forests at the north Estonian limestone escarpment. – *Journal of Vegetation Science* 14: 773-780.
- Kalda, A. 1988a. Koosluste kaitse ja kaitsealad. – Rmt-s: Laasimer L.-M. (toim.) Taimeriigi kaitsest Eesti NSV-s. Valgus, Tallinn, lk. 28-36.
- Kalda, A. 1988b Lahemaa Rahvuspargi taimkate ja selle geobotaaniline liigestus. – Rmt-s: I. Etverk, (toim.). Lahemaa uurimused, 3. Rahvuspargi looduse inventeerimine. Valgus, Tallinn, lk. 68-87.
- Kalda, A. & Paal, J. 1997. Kaitset vajavad metsakooslused. – *Eesti Mets* 8: 10-16.
- Karu, A., Muiste, L. 1958. Eesti metsakasvukohatüübid. ERK, Tallinn, 40 lk.
- Korpela, L. 2004. The importance of forested mire margin plant communities for the diversity of managed boreal forests in Finland. – *Finnish Research Institute, Research Papers* 935: 7-34.
- Kutnar, L. & Martinčič, A. 2003. Ecological relationships between vegetation and soil-related variables along the mire margin-mire expanse gradient in the eastern Julian Alps, Slovenia. – *Annales Botanici Fennici* 40: 177-189.
- Kuusinen, M. 1996. Importance of spruce swamp-forests for epiphyte diversity and flora on *Picea abies* in southern and middle boreal Finland. – *Ecography* 19: 41-45.
- Laasimer, L. 1965. Eesti NSV taimkate. Valgus, Tallinn, 397 lk.
- Laasimer, L., Masing, V. 1995. Taimestik ja taimkate. – Rmt-s: A. Raukas, (toim.). Eesti. Loodus. Valgus, Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, lk. 364-396.
- Leht, M., Krall, H., Kukk, T., Kull, T., Kuusk, V., Oja, T., Reier, Ü., Sepp, S., Zingel, H., Tuulik, T. 1999. Eesti taimede määraja. Eesti Loodusfoto, Tartu, 447 lk.

Lippmaa, T. 1934. Vegetatsiooni geneesist maapinna tõusu tõttu merest kerkivatel saartel Saaremaa looderannikul. K. Mattieseni trükikoda o/ü., Tartus, 39 lk.

Lõhmus, A. 2005. Miks peaks kümnendik Eesti metsadest olema range kaitse all? – Eesti Mets 2: 34-38.

Lõhmus, A., Lõhmus, P., Remm, J. & Vellak, K. 2005. Old-growth structural elements in a strict reserve and commercial forest landscape in Estonia. – Forest Ecology and Management 206: 201-215.

Lõhmus, E. 2004. Eesti metsakasvukohatüübid. – Eesti Loodusfoto, Tartu. 80 lk.

McCune, B. & Mefford, M. J. 1994. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data, vers. 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.

Masing, V. 1979. Taimekoosluse struktuur. Rmt-s: - V. Masing, H. Tooming, L. Reintam, E. Kuk, H. Aruksaar, T. Frey. Botaanika õpik kõrgkoolidele, III. Valgus, Tallinn, lk. 211-220.

Norton, T.W. 1996. Conservation of biological diversity in temperate and boreal forest ecosystems. – Forest Ecology and Management 85: 1-7.

Ohlson, M., Söderström, L., Hörnberg, G., Zackrisson, O. & Hermansson, J. 1997. Habitat qualities versus long-term continuity as determinants of biodiversity in boreal old-growth swamp forests. – Biological Conservation 81: 221-231.

Paal, J. 1997. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon [Classification of Estonian vegetation site types]. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn, Estonia.

Paal, J. 1998. Rare and threatened plant communities of Estonia. – Biodiversity and Conservation 7: 1027-1049.

Paal, J. 2004. "Loodusdirektiivi" elupaigatüüpide käsiraamat. [Interpretation manual of the EU Habitat Directive.] OÜ Digimap, Tallinn. 286 pp.

Paal, J., Rooma, I. 2001. Eesti ranniku-lodumetsadest. Metsanduslikud uurimused XXXV, 89-103.

Podani, J. 1994. Multivariate data analysis in ecology and systematics. A methodological guide to the SYN-TAX 5.0 package. Vol. 6. SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands, 316 lk.

Prieditis, N. 1997. *Alnus glutinosa* – dominated wetland forests of the Baltic Region: community structure, syntaxonomy and conservation. Plant Ecology 129: 49-94.

Prieditis, N. 1999. Status of wetland forests and their structural richness in Latvia. – Environmental Conservation 26(4): 332-346.

Valk, U., Eilart, J. (toim.). 1974. Eesti metsad. Valgus, Tallinn, 307 lk.

Van Reeuwijk, L. K. (toim.) 1995. Procedures for soil analysis. 5th edition. International Soil Reference and Information Centre, Wageningen., The Netherlands.

Varblane, A. 1998. Metsad ja metsandus. - Rmt-s: M. Külvik, J. Tambets (toim.). Eesti bioloogilise mitmekesisuse ülevaate (country study) materjale. EKK, UNDP, UNEP, EPMÜ KKI, Tallinn-Tartu, lk. 109-131.

Vellak, K. & Ingerpuu, N. 2005. Management effects on bryophytes in Estonian forests. – Biodiversity and Conservation 14: 3255-3263.

Vellak, K. & Paal, J. 1999. Diversity of bryophyte vegetation in some forest types in Estonia: a comparison of old unmanaged and managed forests. – Biodiversity and Conservation 8: 1595-1620.

Vorobjova, L.A. 1998. Khimitcheskaja analiz potchv: utchebnik. Ist. Moskobskovo Universiteta. Moskva. Prieditis, N. 1997b. *Alnus glutinosa* – dominated wetland forests of the Baltic Region: community structure, syntaxonomy and conservation. Plant Ecology 129: 49-94.

Ward, J. H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of American Statistician Association 58: 236-244.

Økland, R. H., Rydgren, K. & Økland, T. 2003. Plant species composition of boreal spruce swamp forests: closed doors and windows of opportunity. – Ecology 84: 1909-1919.

Käsikirjad ja kaardid:

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kangruselja metskonna takseerikirjeldused 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kihelkonna metskonna takseerikirjeldused 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kuressaare metskonna takseerikirjeldused 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Leisi metskonna takseerikirjeldused 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Mustjala metskonna takseerikirjeldused 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Sõrve metskonna takseerikirjeldused 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Kaarma külanõukogu Kaarma kolhoosi takseerikirjeldused. 1984. Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Kihelkonna külanõukogu kolhoosi "Saare Kalur" takseerikirjeldised. 1984. Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Leisi külanõukogu Karja Nädissovhoosi takseerikirjeldused. Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Mustjala külanõukogu Mustjala kolhoosi takseerikirjeldused. 1984. Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Pihla külanõukogu Kõljala sovhoosi takseerikirjeldused. 1984. Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Salme külanõukogu Sõrve sovhoosi takseerikirjeldused. 1984. Ü/K "Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kangruselja metaskonna planšetid. 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kihelkonna metaskonna planšetid. 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kuressare metaskonna planšetid. 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Leisi metaskonna planšetid. 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Mustjala metaskonna planšetid. 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Sõrve metaskonna planšetid. 1986. a. metsakorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kangruselja metaskonna puistuplaanid 1986. a. metaskorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kihelkonna metaskonna puistuplaanid 1986. a. metaskorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Kuressaare metaskonna puistuplaanid 1986. a. metaskorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Leisi metaskonna puistuplaanid 1986. a. metaskorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Mustjala metaskonna puistuplaanid 1986. a. metaskorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Saaremaa Metsamajandi Sõrve metaskonna puistuplaanid 1986. a. metaskorraldus, Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Kaarma külanõukogu Kaarma kolhoosi puistuplaan. 1984. Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Kihelkonna külanõukogu kolhoosi "Saare Kalur" puistuplaan. 1984. Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Leisi külanõukogu Karja Nädissovhoosi puistuplaan. 1984. Ü/K"Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Mustjala külanõukogu Mustjala kolhoosi puistuplaan. 1984. Ü/K "Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Kingissepa rajooni Pihtla külanõukogu Kõljala kolhoosi puistuplaan. 1984. Ü/K "Metsaprojekt" Eesti Metsakorralduskeskus.

Paal, J. 1999. Botaanilistest uuringutest Soomaa Rahvuspargis. Aruanne. Tartu.

Paal, J. 1999a. Botaanilistest uuringutest Alam-Pedja Looduskaitsealal. Aruanne. Tartu.

Regio Eesti Teede Atlas 2000/2001. Tallinna Raamatutrükikoda.

Vahar, E. 2001. Saaremaa ranniku-lodumetsade liigiline koosseis ja horisontaalstruktuur. Lõputöö. Käsikiri TÜ Botaanika ja ökoloogia instituudis.

Kasutatud internetiaadressid:

Metsaressursi arvestuse riiklik register www.metsad.ee/mets_reg/index.htm

StatSoft Inc. 2001. Statistica (data analysis software system), version 6.0.
www.statsoft.com.

LISAD

Saaremaa lodumetsade soontaimede ja sammalde nimestik.

Soontaimed

<i>Acer platanoides</i>	<i>Daphne mezereum</i>	<i>Mentha x verticillata</i>
<i>Actaea spicata</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Moehringia trinervia</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Molinia caerulea</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Mycelis muralis</i>
<i>Amelanchier spicata</i>	<i>Epilobium montanum</i>	<i>Myosotis scorpioides</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Epilobium palustre</i>	<i>Neottia nidus-avis</i>
<i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Ophioglossum vulgatum</i>
<i>Angelica archangelica</i>	<i>Epipactis helleborine</i>	<i>Orthilia secunda</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Equisetum fluviatile</i>	<i>Padus avium</i>
<i>Aquilegia vulgaris</i>	<i>Equisetum x litorale</i>	<i>Paris quadrifolia</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Equisetum palustre</i>	<i>Peucedanum palustre</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Equisetum pratense</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Betula spp.</i>	<i>Equisetum variegatum</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Betula pubescens</i>	<i>Eupatorium cannabinum</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Filipendula vulgaris</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Calamagrostis canescens</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Platanthera bifolia</i>
<i>Caltha palustris</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Platanthera chlorantha</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Poa nemoralis</i>
<i>Campanula trachelium</i>	<i>Galeopsis bifida</i>	<i>Poa palustris</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Galium elongatum</i>	<i>Polygonatum odoratum</i>
<i>Carduus crispus</i>	<i>Galium palustre</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Carex caespitosa</i>	<i>Galium uliginosum</i>	<i>Potentilla anserina</i>
<i>Carex buxbaumii</i>	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Potentilla erecta</i>
<i>Carex davalliana</i>	<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Potentilla palustris</i>
<i>Carex elata</i>	<i>Geum rivale</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Primula veris</i>
<i>Carex hartmanii</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Glyceria plicata</i>	<i>Pulmonaria obscura</i>
<i>Carex lasiocarpa</i>	<i>Grossularia reclinata</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i>
<i>Carex nigra</i>	<i>Hepatica nobilis</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Impatiens parviflora</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Carex panicea</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
<i>Carex pseudocyperus</i>	<i>Juncus nodulosus</i>	<i>Ranunculus cassubicus</i>
<i>Carex rostrata</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Carex tomentosa</i>	<i>Listera ovata</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Carex vesicaria</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Rhamnus catharticus</i>
<i>Chelidonium majus</i>	<i>Luzula pilosa</i>	<i>Ribes alpinum</i>
<i>Circaea alpina</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Ribes nigrum</i>
<i>Cirsium oleracium</i>	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	<i>Ribes rubrum</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Rorippa palustris</i>
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Rosa spp.</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Maianthemum bifolium</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Crataegus osiliensis</i>	<i>Melampyrum pratense</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Crepis paludosa</i>	<i>Mentha aquatica</i>	<i>Rubus saxatilis</i>
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	<i>Mentha arvensis</i>	<i>Rumex aquaticus</i>

Rumex hydrolapatum
Salix spp
Salix aurita x *Salix caprea*
Salix aurita *Salix cinerea*
Scutellaria galericulata
Silene vulgaris
Sium latifolium
Solanum dulcamara
Sorbus aucuparia
Sorbus rupicola
Stellaria graminea
Stellaria palustris
Succisa pratensis
Swida sanguinea
Taraxacum spp
Thalictrum aquilegifolium
Thalictrum flavum
Thelypteris palustris
Tilia cordata
Trientalis europaea
Urtica dioica
Valeriana officinalis
Veronica anagallis-a quatica
Veronica becca bunga
Veronica officinalis
Veronica scutellata
Veronica serpyllifolium
Veronica teucrium
Viburnum opulus
Vicia sepium
Viola collina
Viola epipsila
Viola mirabilis
Viola palustris
Viola riviniana

Salix caprea
Salix caprea x *Salix cinerea*
Salix fragilis
Salix pentandra

Samblad

Amblystegium riparium
Amblystegium serpens
Amblystegium subtile
Amblystegium varium
Aulacomnium androgynum
Brachythecium oedipodium
Brachythecium populeum
Brachythecium reflexum
Brachythecium rivulare
Brachythecium rutabulum
Brachythecium salebrosum
Brachythecium velutinum
Bryum sp
Bryum flaccidum
Bryum pseudotriquetrum
Callicladium haldanianum
Calliergon cordifolium
Calliergonella cuspidata
Calypogeia integristipula
Campylium chrysophyllum
Campylium sommerfeltii
Campylium stellatum
Chiloscyphus polyanthos
Cirriphyllum piliferum
Climacium dendroides
Cratoneuron filicinum
Ctenidium molluscum
Dicranum scoparium
Drepanocladus aduncus
Drepanocladus cossonii
Eurhynchium angustirete
Eurhynchium hians
Eurhynchium praelongum
Eurhynchium pulchellum
Fissidens adianthoides
Fontinalis antipyretica
Frullania dilatata

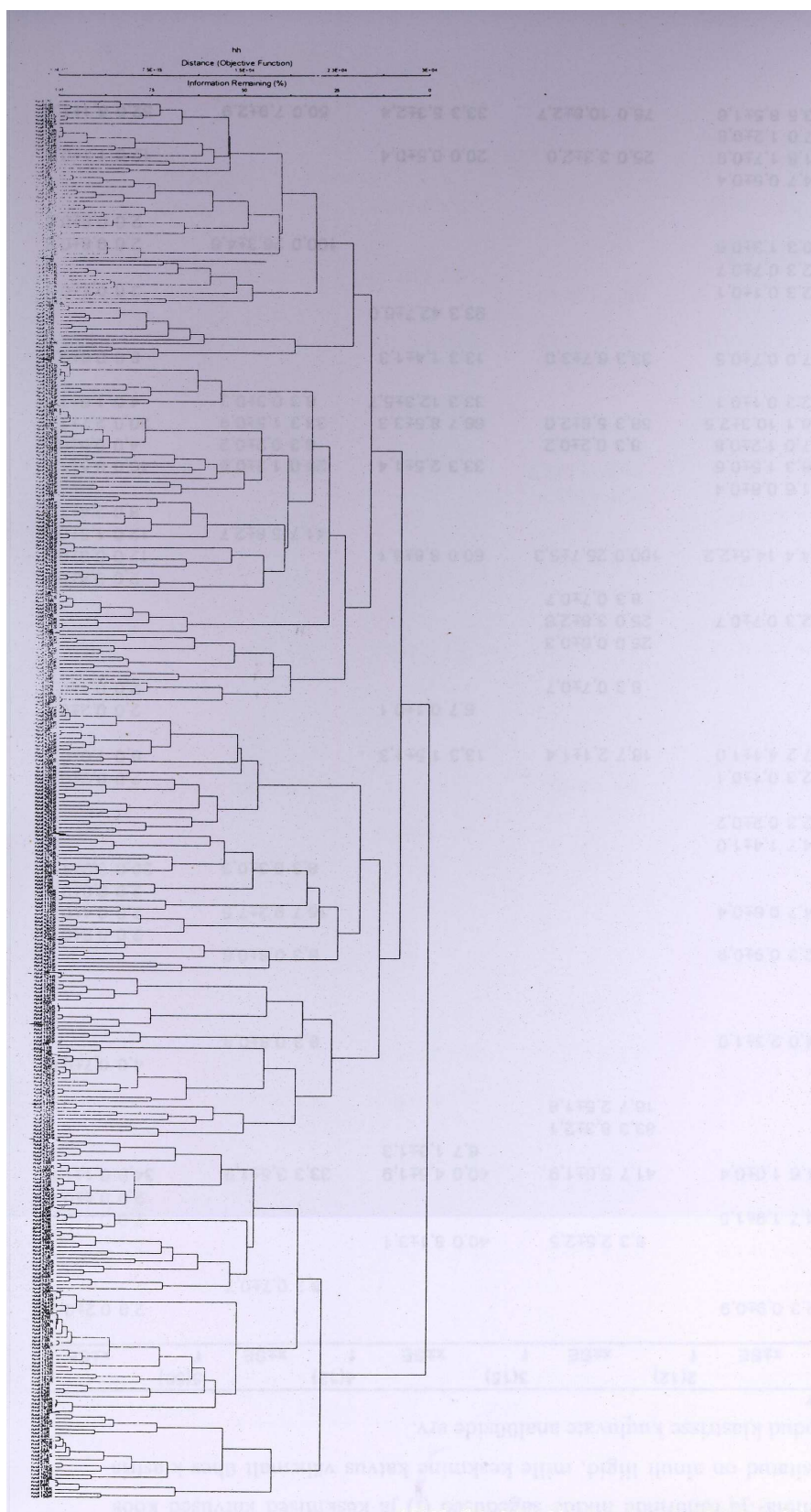
Sambucus nigra
Sanicula europaea
Scrophularia nodosa
Scorsonera humilis

Helodium blandowii
Herzogiella seligeri
Homalia trichomanoides
Homalothecium lutescens
Homalothecium sericeum
Hylocomium splendens
Hypnum cupressiforme
Isothecium alopecuroides
Leucodon sciuroides
Lophocolea bidentata
Lophocolea heterophylla
Mnium hornum
Orthotrichum speciosum
Pellia sp
Plagiomnium affine
Plagiomnium cuspidatum
Plagiomnium elatum
Plagiomnium ellipticum
Plagiomnium undulatum
Plagiothecium cavifolium
Platygyrium repens
Pseudoleskeella nervosa
Ptilidium pulcherrimum
Pylaisia polyantha
Radula complanata
Rhizomnium punctatum
Rhytidiadelphus triquetrus
Sanionia uncinata
Scleropodium purum
Sphagnum squarrosum
Thuidium delicatulum

Indikaatorliigid Saaremaa lodumetsades. 1 - indikaatorliik meremõjuga lodudes; 2 – indikaatorliik meremõjuta lodudes. V – valgusindeks; N – niiskusedeks (Düll 1991, Ellenberg et al. 1991).

Liik	1	2	indikaatorväärtus	sagedus	V	N
<i>Angelica sylvestris</i>	+		4	7	7	8
<i>Cardamine pratensis</i>	+		4	4	4	6
<i>Caltha palustris</i>	+		11	21	7	9
<i>Convallaria majalis</i>		+	4	6	5	4
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+		12	23	6	7
<i>Filipendula ulmaria</i>	+		30	52	7	8
<i>Filipendula vulgaris</i>		+	5	5	7	3
<i>Fraxinus excelsior</i>		+	18	35	4	-
<i>Galium palustre</i>	+		14	28	6	9
<i>Geum rivale</i>	+		13	26	6	8
<i>Glyceria plicata</i>	+		6	6	8	10
<i>Iris pseudacorus</i>		+	4	7	7	9
<i>Lycopus europaeus</i>	+		6	11	7	9
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+		15	30	6	8
<i>Padus avium</i>		+	5	8	-	-
<i>Paris quadrifolia</i>		+	5	8	3	6
<i>Peucedanum palustre</i>	+		4	7	7	9
<i>Ranunculus repens</i>	+		7	14	6	7
<i>Rubus caesius</i>		+	15	28	6	-
<i>Scutellaria galericulata</i>	+		6	12	7	9
<i>Solanum dulcamara</i>	+		7	15	7	8
<i>Valeriana officinalis</i>	+		4	7	7	8
<i>Brachythecium oedipodium</i>	+		4	4	3	6
<i>Brachythecium rutabulum</i>		+	13	25	5	4
<i>Calliergonella cuspidata</i>		+	9	16	8	7
<i>Eurhynchium hians</i>		+	4	6	7	5
<i>Plagiomnium undulatum</i>		+	4	9	4	6

Saaremaa lodumetsade alustaimestiku klasteranalüüsi dendrogramm.



Saaremaa lodumetsade sambla- ja rohurinde liikide sagedused (f) ja keskmised katvused koos standardveaga ($\bar{x} \pm SE$). Esitatud on ainult liigid, mille keskmine katvus vähemalt ühes klastris on üle 0,2. Sulgudes on toodud klastrisse kuuluvate analüüside arv.

Liik	Klaster											
	1(43)		2(12)		3(15)		4(12)		5(50)		6(11)	
	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$
<i>Aegopodium podagraria</i>	2,3	0,9 $\pm$ 0,9							2,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Alnus incana</i>							8,3	0,7 $\pm$ 0,7			9,1	0,7 $\pm$ 0,7
<i>Angelica sylvestris</i>			8,3	2,5 $\pm$ 2,5	40,0	8,1 $\pm$ 3,1						
<i>Athyrium filix-femina</i>	4,7	1,9 $\pm$ 1,5							2,0	0,3 $\pm$ 0,3		
<i>Calamagrostis canescens</i>									2,0	0,4 $\pm$ 0,4		
<i>Caltha palustris</i>	11,6	1,0 $\pm$ 0,4	41,7	5,0 $\pm$ 1,9	40,0	4,5 $\pm$ 1,9	33,3	3,5 $\pm$ 1,9	34,0	6,1 $\pm$ 1,5	45,5	4,4 $\pm$ 2,2
<i>Calystegia sepium</i>					6,7	1,3 $\pm$ 1,3						
<i>Cardamine pratensis</i>			83,3	8,3 $\pm$ 2,1								
<i>Carex caespitosa</i>			16,7	2,5 $\pm$ 1,8								
<i>Carex davalliana</i>									4,0	0,7 $\pm$ 0,6		
<i>Carex elata</i>	14,0	2,3 $\pm$ 1,0					8,3	0,8 $\pm$ 0,8				
<i>Carex nigra</i>	2,3	0,9 $\pm$ 0,9					8,3	0,8 $\pm$ 0,8				
<i>Carex pseudocyperus</i>									2,0	0,6 $\pm$ 0,6		
<i>Carex rostrata</i>	4,7	0,6 $\pm$ 0,4					16,7	9,2 $\pm$ 7,5	2,0	0,4 $\pm$ 0,4		
<i>Carex tomentosa</i>									2,0	0,8 $\pm$ 0,8		
<i>Carex vesicaria</i>							8,3	0,3 $\pm$ 0,3	20,0	3,2 $\pm$ 1,2		
<i>Cirsium oleraceum</i>	4,7	1,4 $\pm$ 1,0										
<i>Convallaria majalis</i>	2,3	0,2 $\pm$ 0,2										
<i>Crepis paludosa</i>	2,3	0,1 $\pm$ 0,1							2,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Deschampsia caespitosa</i>	37,2	4,1 $\pm$ 1,0	16,7	2,1 $\pm$ 1,4	13,3	1,5 $\pm$ 1,3			6,0	1,0 $\pm$ 0,7		
<i>Dryopteris carthusiana</i>												
<i>Epilobium hirsutum</i>					6,7	0,1 $\pm$ 0,1			2,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Epilobium parviflorum</i>			8,3	0,7 $\pm$ 0,7					2,0	0,1 $\pm$ 0,1		
<i>Equisetum arvense</i>			25,0	0,6 $\pm$ 0,3								
<i>Equisetum fluviatile</i>	2,3	0,7 $\pm$ 0,7	25,0	3,8 $\pm$ 2,6								
<i>Equisetum palustre</i>			8,3	0,7 $\pm$ 0,7								
<i>Eupatorium cannabinum</i>									2,0	0,8 $\pm$ 0,8	9,1	1,8 $\pm$ 1,8
<i>Filipendula ulmaria</i>	74,4	14,5 $\pm$ 2,2	100,0		25,7 $\pm$ 5,3		60,0	8,8 $\pm$ 3,1	12	0,3 $\pm$ 0,2	18,2	2,3 $\pm$ 1,6
<i>Filipendula vulgaris</i>							41,7	5,8 $\pm$ 2,7	12,0	1,5 $\pm$ 0,6	9,1	1,4 $\pm$ 1,36
<i>Fragaria vesca</i>									8,0	2,4 $\pm$ 1,3		
<i>Frangula alnus</i>	11,6	0,8 $\pm$ 0,4										
<i>Fraxinus excelsior</i>	16,3	1,5 $\pm$ 0,6			33,3	2,5 $\pm$ 1,4	25,0	1,2 $\pm$ 0,8	46,0	6,5 $\pm$ 1,4	9,1	0,9 $\pm$ 0,9
<i>Galium elongatum</i>	7,0	1,2 $\pm$ 0,8	8,3	0,2 $\pm$ 0,2			8,3	0,2 $\pm$ 0,2	4,0	0,6 $\pm$ 0,6	9,1	0,1 $\pm$ 0,1
<i>Galium palustre</i>	58,1	10,3 $\pm$ 2,5	58,3	5,8 $\pm$ 2,0	66,7	8,5 $\pm$ 3,3	33,3	1,5 $\pm$ 0,9	30,0	2,7 $\pm$ 1,1	36,4	1,0 $\pm$ 0,5
<i>Galium uliginosum</i>	2,3	0,1 $\pm$ 0,1			33,3	12,3 $\pm$ 5,7	8,3	0,3 $\pm$ 0,3	4,0	1,6 $\pm$ 1,2		
<i>Geum rivale</i>	7,0	0,7 $\pm$ 0,5	33,3	6,7 $\pm$ 3,0	13,3	1,4 $\pm$ 1,3			8,0	0,6 $\pm$ 0,3		
<i>Glyceria plicata</i>					93,3	42,7 $\pm$ 6,0						
<i>Hepatica nobilis</i>	2,3	0,1 $\pm$ 0,1							2,0	0,1 $\pm$ 0,1		
<i>Impatiens parviflora</i>	2,3	0,7 $\pm$ 0,7										
<i>Iris pseudacorus</i>	9,3	1,3 $\pm$ 0,6					100,0		26,3 $\pm$ 4,6		2,0	0,8 $\pm$ 0,8
<i>Juncus nodulosus</i>									2,0	0,8 $\pm$ 0,8	2,0	0,8 $\pm$ 0,8
<i>Luzula pilosa</i>	4,7	0,5 $\pm$ 0,4										
<i>Lycopus europaeus</i>	11,6	1,7 $\pm$ 0,9	25,0	3,3 $\pm$ 2,0	20,0	0,5 $\pm$ 0,4			12,0	1,1 $\pm$ 0,5	27,3	5,9 $\pm$ 3,2
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	7,0	1,2 $\pm$ 0,8										
<i>Lysimachia vulgaris</i>	53,5	8,5 $\pm$ 1,6	75,0	10,8 $\pm$ 2,7	33,3	5,3 $\pm$ 2,4	50,0	7,9 $\pm$ 2,9	52,0	8,1 $\pm$ 1,3	45,5	4,1 $\pm$ 1,6
<i>Lythrum salicaria</i>					6,7	0,5 $\pm$ 0,5						
<i>Maianthemum bifolium</i>									2,0	0,6 $\pm$ 0,6		
<i>Melampyrum pratense</i>									2,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Mentha aquatica</i>									6,0	2,0 $\pm$ 1,2		
<i>Mentha verticillata</i>											9,1	0,5 $\pm$ 0,5
<i>Menyanthes trifoliata</i>	14,0	4,4 $\pm$ 1,9	8,3	4,2 $\pm$ 4,2	13,3	4,3 $\pm$ 4,0						
<i>Mercurialis perennis</i>									2,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Molinia caerulea</i>	2,3	0,2 $\pm$ 0,2										
<i>Mycelis muralis</i>	2,3	0,1 $\pm$ 0,1	8,3	0,4 $\pm$ 0,4								
<i>Myosotis scorpioides</i>					6,7	0,3 $\pm$ 0,3			2,0	1,4 $\pm$ 1,4		
<i>Ophioglossum vulgatum</i>					6,7	0,3 $\pm$ 0,3						
<i>Oxalis acetosella</i>												
<i>Padus avium</i>	2,3	0,1 $\pm$ 0,1			6,7	0,1 $\pm$ 0,1	25,0	2,8 $\pm$ 1,7	4,0	0,3 $\pm$ 0,2		
<i>Paris quadrifolia</i>	4,7	0,4 $\pm$ 0,4							2,0	0,1 $\pm$ 0,1		
<i>Peucedanum palustre</i>	20,9	1,3 $\pm$ 0,4	16,7	6,7 $\pm$ 5,1	20,0	2,3 $\pm$ 1,5			2,0	0,3 $\pm$ 0,3	9,1	0,1 $\pm$ 0,1

Liik	Klaster											
	1(43)		2(12)		3(15)		4(12)		5(50)		6(11)	
	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE
Phalaris arundinacea									2,0	0,6±0,6		
Phragmites australis			8,3	0,3±0,3								
Potentilla palustris	4,7	0,7±0,5										
Pulmonaria obscura									2,0	0,6±0,6		
Quercus robur									6,0	0,5±0,3		
Ranunculus acris					6,7	1,0±1,0						
Ranunculus flammula									6,0	1,2±0,8	9,1	3,6±3,6
Ranunculus repens	14,0	1,5±0,6	8,3	0,3±0,3			25,0	3,8±2,0	18,0	1,4±0,5	100,0	40,0±4,9
Rhamnus catharticus	2,3	0,2±0,2										
Ribes alpinum	2,3	0,5±0,5										
Ribes rubrum									4,0	1,2±0,8		
Rubus caesius	23,3	3,4±1,2			6,7	0,3±0,3	8,3	1,3±1,3	6,0	0,6±0,3		
Rubus idaeus	2,3	0,3±0,3	8,3	1,7±1,7					4,0	0,7±0,5		
Rumex aquaticus	2,3	0,3±0,3										
Rumex hydrolapathum			8,3	1,7±1,7								
Scutellaria galericulata	2,3	0,5±0,5					33,3	3,4±1,7	10,0	1,1±0,6	9,1	0,5±0,5
Sium latifolium			16,7	4,2±2,9								
Solanum dulcamara	20,9	2,5±1,1	83,3	12,8±2,6		8,3	2,5±2,5		30,0	5,0±1,6		
Taraxacum sp	4,7	0,1±0,1			6,7	0,2±0,2						
Thalictrum aquilegifolium									10,0	1,7±0,9		
Thalictrum flavum	2,3	0,2±0,2			6,7	1,0±1,0			2,0	0,8±0,8	9,1	0,5±0,5
Thelypteris palustris									20,0	4,7±1,5		
Urtica dioica			8,3	0,8±0,8								
Valeriana officinalis	4,7	0,3±0,3	8,3	0,8±0,8	13,3	1,0±0,7			4,0	1,0±0,7	9,1	0,5±0,5
Veronica anagallis-aquatica												
Veronica beccabunga			16,7	4,2±2,9					4,0	1,2±1,0		
Veronica officinalis					6,7	1,0±1,0						
Veronica scutellata	4,7	0,5±0,4										
Viburnum opulus	2,3	0,3±0,3			6,7	0,1±0,1			2,0	0,1±0,1		
Viola collina									2,0	0,1±0,1		
Viola palustris	11,6	0,1±0,1										
Amblystegium riparium	4,7	0,6±0,4							6,0	0,7±0,4		
Amblystegium serpens	2,3	0,1±0,1							8,0	0,2±0,1		
Amblystegium varium									2,0	0,1±0,1		
Brachythecium oedipodium			8,3	0,2±0,2	6,7	0,1±0,1					9,1	0,3±0,3
Brachythecium populeum					6,7	0,7±0,7			2,0	0,3±0,3		
Brachythecium reflexum					6,7	0,1±0,1						
Brachythecium rutabulum	16,3	0,7±0,3	75,0	10,7±2,9			10,0		1,0±0,5		9,1	0,7±0,7
Bryum sp			8,3	0,7±0,7							9,1	0,1±0,1
Calliergonella cuspidata	11,6	0,7±0,4			40,0	2,7±1,0	8,3	0,8±0,8	22,0	2,2±0,8		
Calypogeia integristipula			8,3	0,3±0,3								
Campylium chrysophyllum	4,7	0,2±0,1			20,0	2,0±1,2						
Campylium stellatum	7,0	0,5±0,3			6,7	0,7±0,7			2,0	0,1±0,1		
Cirriphyllum piliferum							8,3	2,5±2,5				
Cratoneuron filicinum	2,3	1,5±0,5	58,3	7,9±2,9	13,3	1,0±0,7						
Dicranum scoparium												
Drepanocladus cossonii					6,7	0,3±0,3						
Eurhynchium hians	2,3	0,1±0,1										
Eurhynchium pulchellum											9,1	0,2±0,2
Fissidens adianthoides	2,3	0,1±0,1			6,7	0,1±0,1						
Fontinalis antipyretica	4,7	1,6±1,2										
Hypnum cupressiforme	2,3	0,1±0,1										
Pellia sp							8,3	0,3±0,3				
Plagiomnium affine					6,7	1,0±1,0					9,1	0,9±0,9
Plagiomnium elatum	4,7	0,6±0,5	25,0	1,7±0,9	13,3	1,2±1,0						
Plagiomnium ellipticum					6,7	1,3±1,3			2,0	0,1±0,1	18,2	3,7±3,6
Plagiomnium undulatum	4,7	0,4±0,4	33,3	2,3±1,7								
Rhytidiadelphus triquetrus									2,0	0,2±0,2		
Sphagnum squarrosum	2,3	1,2±1,2										

Liik	Klaster									
	7(19)		8(35)		9(37)		10(19)		11(26)	
	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE
<i>Acer platanoides</i>	2,9	0,9±0,9								
<i>Aegopodium podagraria</i>					10,8	1,4±0,8				
<i>Alnus incana</i>			20,0	3,3±1,3	10,8	1,8±0,9				
<i>Angelica archangelica</i>			2,9	1,1±1,1	13,5	8,1±3,6				
<i>Angelica sylvestris</i>			17,1	3,1±1,6	2,7	0,4±0,4			3,8	0,4±0,4
<i>Caltha palustris</i>	47,4	7,5±2,2	14,3	1,4±0,6	8,1	1,0±0,6			7,7	0,4±0,3
<i>Calystegia sepium</i>	5,3	0,3±0,3	5,7	1,4±1,0						
<i>Cardamine pratensis</i>	15,8	1,6±0,9								
<i>Carex buxbaumii</i>									3,8	0,4±0,4
<i>Carex elata</i>	21,1	3,8±2,7								
<i>Carex flacca</i>					5,4	0,3±0,2				
<i>Carex rostrata</i>							5,3	0,5±0,5		
<i>Carex vesicaria</i>			5,7	0,3±0,2						
<i>Cirsium oleraceum</i>					10,8	1,1±0,6			3,8	1,5±1,5
<i>Convallaria majalis</i>			5,7	0,4±0,3	18,9	3,5±1,3	5,3	0,8±0,8	19,2	5,5±2,2
<i>Corylus avellana</i>					2,7	0,3±0,3				
<i>Crepis paludosa</i>					18,9	4,4±2,0			3,8	0,4±0,4
<i>Deschampsia caespitosa</i>	5,3	0,5±0,5	25,7	2,6±1,0	35,1	3,5±1,1	26,3	4,1±1,8	15,4	1,7±0,8
<i>Dryopteris carthusiana</i>									3,8	1,1±1,1
<i>Epilobium hirsutum</i>	5,3	0,4±0,4								
<i>Epilobium parviflorum</i>	15,8	2,4±1,3	2,9	0,1±0,1					3,8	0,7±0,7
<i>Epipactis helleborine</i>							5,3	0,3±0,3		
<i>Equisetum arvense</i>	5,3	0,2±0,2	2,9	0,1±0,1	5,4	0,2±0,1				
<i>Eupatorium cannabinum</i>									3,8	0,6±0,6
<i>Filipendula ulmaria</i>	21,1	3,6±1,9	14,3	1,9±0,9	29,7	4,2±1,3	89,5	33,9±4,8	11,5	3,0±2,2
<i>Filipendula vulgaris</i>	5,3	0,3±0,3			21,6	8,5±2,9				
<i>Fragaria vesca</i>			2,9	0,1±0,1					7,7	0,7±0,5
<i>Frangula alnus</i>			2,9	0,1±0,1						
<i>Fraxinus excelsior</i>	21,1	2,4±1,2	17,1	1,6±0,8	18,9	2,4±1,0	100,0	27,6±3,0	100,0	27,3±3,8
<i>Galium palustre</i>	84,2	12,3±3,4	20,0	1,1±0,6	8,1	0,4±0,3	15,8	0,4±0,3	3,8	0,1±0,1
<i>Geranium robertianum</i>									11,5	0,6±0,3
<i>Geum rivale</i>	15,8	1,3±0,9	2,9	0,1±0,1	67,6	23,8±4,4	47,4	7,9±2,1	34,6	6,1±1,8
<i>Geum urbanum</i>			5,7	0,7±0,6					7,7	1,1±0,8
<i>Glyceria plicata</i>					10,8	0,8±0,4			3,8	0,6±0,6
<i>Hepatica nobilis</i>			2,9	0,1±0,1	5,4	0,4±0,3			3,8	0,4±0,4
<i>Impatiens parviflora</i>									11,5	6,7±4,0
<i>Iris pseudacorus</i>			2,9	0,4±0,4	5,4	0,5±0,3				
<i>Juncus nodulosus</i>	10,5	0,7±0,5								
<i>Listera ovata</i>							5,3	0,5±0,5		
<i>Lycopus europaeus</i>	52,6	18,7±6,2	8,6	1,1±0,7	5,4	0,5±0,4				
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>					2,7	0,1±0,1			3,8	0,2±0,2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	73,7	12,3±3,6	14,3	1,3±0,6	5,4	0,4±0,3	10,5	0,7±0,5	19,2	1,7±0,7
<i>Maianthemum bifolium</i>	5,3	0,5±0,5							15,4	2,8±1,7
<i>Melampyrum pratense</i>									3,8	0,6±0,6
<i>Mentha aquatica</i>	10,5	0,8±0,6								
<i>Mercurialis perennis</i>			2,9	0,6±0,6	24,3	7,6±2,9				
<i>Molinia caerulea</i>			2,9	0,6±0,6						
<i>Mycelis muralis</i>									3,8	0,1±0,1
<i>Myosotis scorpioides</i>	21,1	1,3±0,8								
<i>Ophioglossum vulgatum</i>					21,6	0,2±0,2				
<i>Padus avium</i>			17,1	2,3±1,1	2,7	0,4±0,4	36,8	7,6±2,5	19,2	2,4±1,1
<i>Paris quadrifolia</i>			5,7	0,3±0,3	8,1	0,5±0,3	36,8	2,9±1,2	30,8	2,3±0,8
<i>Peucedanum palustre</i>	10,5	1,1±0,8	5,7	0,4±0,3					3,8	0,2±0,2
<i>Phragmites australis</i>	10,5	0,4±0,3	5,7	0,5±0,4	2,7	0,1±0,1				
<i>Poa palustris</i>	5,3	1,6±1,6	5,7	0,2±0,2						
<i>Polygonatum odoratum</i>			5,7	0,6±0,4					7,7	1,0±0,8
<i>Prunella vulgaris</i>					2,7	2,2±2,2				
<i>Ranunculus acris</i>					2,7	0,1±0,1				
<i>Ranunculus repens</i>	36,8	7,3±2,7	14,3	0,9±0,4					3,8	0,3±0,3
<i>Rhamnus catharticus</i>			5,7	0,9±0,6			5,3	0,1±0,1	7,7	0,6±0,4
<i>Ribes nigrum</i>			11,4	1,9±1,1						
<i>Rorippa palustris</i>	5,3	0,3±0,3								
<i>Rubus caesius</i>	21,1	2,9±1,5	100,0	38,4±3,5	48,6	8,6±1,7	42,1	10,0±3,2	69,2	14,7±2,8
<i>Rubus idaeus</i>					2,7	0,8±0,8	10,5	2,4±1,7		
<i>Rubus saxatilis</i>									3,8	0,9±0,7
<i>Scorzonera humilis</i>							5,3	1,1±1,1		
<i>Scutellaria galericulata</i>	89,5	21,2±4,4	5,7	0,3±0,3	5,4	1,5±1,4			3,8	0,2±0,2
<i>Sium latifolium</i>			2,9	0,6±0,6						

Liik	Klaster									
	7(19)		8(35)		9(37)		10(19)		11(26)	
	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE	f	x±SE
<i>Solanum dulcamara</i>	36,8	4,1±1,4	5,7	0,7±0,5	2,7	0,5±0,5				
<i>Taraxacum sp</i>			2,9	0,2±0,2	2,7	0,1±0,1	5,3	0,1±0,1	15,4	0,9±0,6
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>			2,9	0,4±0,4						
<i>Thelypteris palustris</i>			2,9	0,3±0,3					3,8	0,3±0,3
<i>Urtica dioica</i>	10,5	0,6±0,4	8,6	3,1±1,9						
<i>Valeriana officinalis</i>	5,3	0,5±0,5	11,4	1,2±0,7	8,1	0,9±0,5	15,8	0,8±0,4	7,7	0,9±0,7
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	5,3	0,8±0,8								
<i>Veronica beccabunga</i>	26,3	5,4±2,5								
<i>Veronica officinalis</i>			2,9	0,1±0,1	2,7	0,3±0,3			3,8	0,2±0,2
<i>Veronica teucrium</i>			2,9	0,6±0,6						
<i>Viburnum opulus</i>					8,1	1,4±1,0	15,8	0,7±0,5	7,7	1,1±0,8
<i>Viola collina</i>			2,9	0,3±0,3						
<i>Amblystegium riparium</i>			2,9	0,1±0,1	2,7	0,1±0,1			11,5	0,9±0,5
<i>Amblystegium serpens</i>			5,7	0,1±0,1	5,4	0,2±0,1	10,5	0,2±0,1	11,5	0,1±0,1
<i>Amblystegium varium</i>									3,8	0,4±0,4
<i>Brachythecium oedipodium</i>					2,7	0,3±0,3	5,3	0,1±0,1		
<i>Brachythecium populeum</i>			5,7	0,3±0,2	2,7	0,3±0,3			3,8	0,1±0,1
<i>Brachythecium reflexum</i>	5,3	0,1±0,1			2,7	0,3±0,3				
<i>Brachythecium rivulare</i>			5,7	0,7±0,5	5,4	1,1±0,9				
<i>Brachythecium rutabulum</i>			42,9	6,7±1,7	40,5	3,8±1,0	15,8	0,9±0,6	42,3	2,5±0,8
<i>Brachythecium velutinum</i>					2,7	0,1±0,1	5,3	1,1±1,1		
<i>Bryum sp</i>	5,3	0,2±0,2							3,8	0,1±0,1
<i>Calliergonella cuspidata</i>	26,3	3,9±1,7	5,7	0,5±0,10	21,6	2,4±1,0	10,5	2,3±2,1	7,7	1,0±0,7
<i>Campylium chrysophyllum</i>			2,9	0,1±0,1	13,5	0,7±0,3			7,7	0,1±0,1
<i>Campylium stellatum</i>	10,5	1,3±0,9			5,4	0,4±0,3	5,3	0,3±0,3		
<i>Cirriphyllum piliferum</i>			2,9	0,6±0,14	2,7	0,8±0,8				
<i>Cratoneuron filicinum</i>					5,4	0,1±0,1				
<i>Eurhynchium angustirete</i>							5,3	1,6±1,6	7,7	1,3±0,9
<i>Eurhynchium hians</i>	10,5	0,5±0,4	20,0	3,6±1,6	18,9	1,0±0,6	5,3	0,2±0,2	3,8	0,1±0,1
<i>Eurhynchium praelongum</i>			2,9	0,2±0,2						
<i>Eurhynchium pulchellum</i>			5,7	0,2±0,2	5,4	0,2±0,2	15,8	0,4±0,3	19,2	6,3±2,8
<i>Fissidens adianthoides</i>	10,5	0,2±0,1			10,8	0,4±0,3	5,3	0,1±0,1	3,8	0,1±0,1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	10,5	4,2±3,0								
<i>Hypnum cupressiforme</i>									7,7	0,3±0,2
<i>Pellia sp</i>	21,1	0,2±0,1								
<i>Plagiomnium affine</i>			2,9	0,3±0,3	2,7	0,1±0,1			3,8	0,4±0,4
<i>Plagiomnium elatum</i>	5,3	0,5±0,5			8,1	0,1±0,1				
<i>Plagiomnium ellipticum</i>					2,7	0,1±0,1				
<i>Plagiomnium undulatum</i>	10,5	0,3±0,3	8,6	1,0±0,9	40,5	4,9±1,6	5,3	0,5±0,5		
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>							21,1	11,1±5,7		
<i>Scleropodium purum</i>							5,3	1,1±1,1		
<i>Thuidium delicatulum</i>			2,9	0,1±0,1					3,8	0,4±0,4
<i>Thuidium tamariscinum</i>									3,8	1,1±1,1

Liik	Klaster					
	12(40)		13(33)		14(23)	
	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$
<i>Acer platanoides</i>			3,0	0,1 $\pm$ 0,1	8,7	0,3 $\pm$ 0,2
<i>Alnus incana</i>					4,3	0,9 $\pm$ 0,9
<i>Angelica archangelica</i>			3,0	0,5 $\pm$ 0,5		
<i>Angelica sylvestris</i>	15,0	3,6 $\pm$ 1,6	6,1	1,2 $\pm$ 0,8	4,3	0,4 $\pm$ 0,4
<i>Caltha palustris</i>	30,0	3,4 $\pm$ 0,9	6,1	0,6 $\pm$ 0,5	13,0	1,1 $\pm$ 0,6
<i>Calystegia sepium</i>			12,1	3,6 $\pm$ 1,9		
<i>Cardamine pratensis</i>			6,1	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Carex elata</i>			3,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Carex flacca</i>	2,5	0,3 $\pm$ 0,3				
<i>Carex hartmanii</i>	2,5	0,3 $\pm$ 0,3				
<i>Carex hirta</i>			6,1	1,1 $\pm$ 0,8		
<i>Carex vesicaria</i>	20,0	0,2 $\pm$ 0,2				
<i>Cirsium oleraceum</i>						
<i>Convallaria majalis</i>	12,5	1,0 $\pm$ 0,6			13,0	1,5 $\pm$ 1,0
<i>Crepis paludosa</i>	5,0	0,3 $\pm$ 0,3				
<i>Deschampsia caespitosa</i>	60,0	8,5 $\pm$ 1,5	9,1	0,3 $\pm$ 0,2	13,0	2,3 $\pm$ 1,8
<i>Epilobium hirsutum</i>			3,0	0,3 $\pm$ 0,3		
<i>Epilobium parviflorum</i>			9,1	0,8 $\pm$ 0,5		
<i>Equisetum arvense</i>			6,1	0,2 $\pm$ 0,1		
<i>Equisetum fluviatile</i>					4,3	0,1 $\pm$ 0,1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	7,5	1,3 $\pm$ 0,8				
<i>Filipendula ulmaria</i>	100,0	34,3 $\pm$ 3,0	100,0	63,3 $\pm$ 3,2	95,7	47,2 $\pm$ 5,8
<i>Fraxinus excelsior</i>	50,0	3,8 $\pm$ 0,9	18,2	2,2 $\pm$ 0,9	17,3	2,4 $\pm$ 1,4
<i>Galium elongatum</i>	2,5	0,1 $\pm$ 0,1				
<i>Galium palustre</i>	15,0	0,3 $\pm$ 0,2	9,1	0,4 $\pm$ 0,3		
<i>Galium uliginosum</i>	7,5	0,5 $\pm$ 0,4				
<i>Geum rivale</i>	30,0	3,5 $\pm$ 0,9	12,1	1,2 $\pm$ 0,6	87,0	24,3 $\pm$ 3,7
<i>Geum urbanum</i>	10,0	2,4 $\pm$ 1,3				
<i>Glyceria plicata</i>	5,0	0,3 $\pm$ 0,2				
<i>Iris pseudacorus</i>			9,1	2,1 $\pm$ 1,4		
<i>Juncus nodulosus</i>			3,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Lycopus europaeus</i>			9,1	1,1 $\pm$ 0,7	4,3	0,1 $\pm$ 0,1
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	10,0	0,8 $\pm$ 0,5			4,3	0,4 $\pm$ 0,4
<i>Lysimachia vulgaris</i>	12,5	1,5 $\pm$ 0,7	6,1	0,4 $\pm$ 0,3	4,3	0,1 $\pm$ 0,1
<i>Maianthemum bifolium</i>	5,0	0,1 $\pm$ 0,1			17,3	2,6 $\pm$ 1,4
<i>Molinia caerulea</i>	7,5	2,1 $\pm$ 1,3			4,3	0,9 $\pm$ 0,9
<i>Myosotis scorpioides</i>			3,0	0,5 $\pm$ 0,5		
<i>Ophioglossum vulgatum</i>			3,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Oxalis acetosella</i>					8,7	0,6 $\pm$ 0,4
<i>Padus avium</i>	5,0	0,6 $\pm$ 0,5	3,0	0,6 $\pm$ 0,6		
<i>Paris quadrifolia</i>	7,5	0,3 $\pm$ 0,2	9,1	0,5 $\pm$ 0,3	8,7	0,5 $\pm$ 0,4
<i>Peucedanum palustre</i>	2,5	0,1 $\pm$ 0,1	3,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Phragmites australis</i>	2,5	0,3 $\pm$ 0,3				
<i>Poa palustris</i>	5,0	1,3 $\pm$ 0,9				
<i>Populus berolinensis</i>					4,3	0,3 $\pm$ 0,4
<i>Ranunculus repens</i>	10,0	0,4 $\pm$ 0,2	6,1	0,4 $\pm$ 0,3	21,7	2,3 $\pm$ 1,1
<i>Ribes nigrum</i>					4,3	0,4 $\pm$ 0,4
<i>Rubus caesius</i>	2,5	0,1 $\pm$ 0,1	18,2	4,8 $\pm$ 2,1	4,3	0,7 $\pm$ 0,7
<i>Rubus idaeus</i>	5,0	0,9 $\pm$ 0,6			30,4	11,3 $\pm$ 4,5
<i>Scutellaria galericulata</i>	25,0	3,8 $\pm$ 1,3	3,0	0,1 $\pm$ 0,1		
<i>Sium latifolium</i>			3,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Solanum dulcamara</i>	5,0	0,2 $\pm$ 0,2	6,1	0,1 $\pm$ 0,1	26,0	3,2 $\pm$ 1,8
<i>Taraxacum sp</i>	5,0	0,4 $\pm$ 0,3	3,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Urtica dioica</i>	5,0	1,3 $\pm$ 1,1	3,0	0,3 $\pm$ 0,3	8,7	1,5 $\pm$ 1,1
<i>Valeriana officinalis</i>	7,5	0,9 $\pm$ 0,6	9,1	1,7 $\pm$ 1,0		
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>			3,0	0,3 $\pm$ 0,3		
<i>Veronica beccabunga</i>			3,0	0,3 $\pm$ 0,3		
<i>Viburnum opulus</i>	7,5	0,4 $\pm$ 0,2	6,1	0,2 $\pm$ 0,2	8,7	0,2 $\pm$ 0,2
<i>Viola palustris</i>			3,0	0,3 $\pm$ 0,3		
<i>Amblystegium serpens</i>	2,5	0,3 $\pm$ 0,3	6,1	0,1 $\pm$ 0,1		
<i>Amblystegium varium</i>						
<i>Brachythecium oedipodium</i>	5,0	0,4 $\pm$ 0,3	6,1	0,1 $\pm$ 0,1	17,3	0,8 $\pm$ 0,4
<i>Brachythecium populeum</i>						
<i>Brachythecium reflexum</i>	2,5	0,1 $\pm$ 0,1				
<i>Brachythecium rivulare</i>			3,0	0,2 $\pm$ 0,2		
<i>Brachythecium rutabulum</i>	32,5	2,4 $\pm$ 0,9	24,2	2,5 $\pm$ 1,1	26,0	2,4 $\pm$ 1,0
<i>Brachythecium velutinum</i>			6,1	0,5 $\pm$ 0,4	4,3	0,1 $\pm$ 0,1
<i>Bryum sp</i>	2,5	0,1 $\pm$ 0,1				

Liik	Klaster					
	12(40)		13(33)		14(23)	
	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$	f	$\bar{x} \pm SE$
<i>Calliergonella cuspidata</i>	30,0	3,1±1,0	6,1	0,4±0,3	13,0	1,1±0,6
<i>Campylium chrysophyllum</i>	15,0	0,6±0,2				
<i>Campylium stellatum</i>	2,5	0,3±0,3				
<i>Cratoneuron filicinum</i>	2,5	0,2±0,2				
<i>Dicranum scoparium</i>					4,3	0,4±0,4
<i>Eurhynchium hians</i>	5,0	0,1±0,1				
<i>Eurhynchium praelongum</i>	2,5	0,5±0,5	3,0	0,5±0,5	4,3	0,1±0,1
<i>Eurhynchium pulchellum</i>	2,5	0,1±0,1	24,2	1,8±0,7	8,7	0,4±0,3
<i>Fissidens adianthoides</i>	7,5	0,1±0,1	6,1	0,1±0,1		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2,5	0,1±0,1				
<i>Plagiomnium affine</i>			6,1	0,4±0,3	4,3	0,2±0,2
<i>Plagiomnium elatum</i>	5,0	0,2±0,1	9,1	0,2±0,1	4,3	0,2±0,2
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	5,0	0,5±0,4			8,7	0,4±0,4
<i>Plagiomnium undulatum</i>	2,5	0,1±0,1	3,0	0,3±0,3	13,0	0,6±0,4
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2,5	0,3±0,3				
<i>Thuidium delicatulum</i>					4,3	0,2±0,2