

# LIFE MIRES ESTONIA projekti veetasemete ja taimestiku seire aruanne 2017. a

Marko Kohv

Tartu 2017



Projekt „Soode kaitse ja taastamine” (*Conservation and Restoration of Mire Habitats, LIFE Mires Estonia*; projekti nr: LIFE14 NAT/EE/000126), rahastajad Euroopa Liidu LIFE programm ning SA Keskonnainvesteeringute Keskus.

## Veetasemete seire

Põhiliseks veetaseme mõõtevahendiks on automaatsed rõhumõõtjad (*MiniDiver*), mis on paigaldatud perforeeritud kaevu ning seadistatud mõõtma rõhku ja temperatuuri iga 8 tunni tagant. Veesamba kõrguse saamiseks lahutatakse kogurõhust õhurõhk. Õhurõhku mõõdetakse projekti käigus Laukasoo ning Sirtsu soos. Alternatiivina on võimalik kasutada ka riiklike ilmajaamade andmeid; seda tehakse Soosaare soos, kus õhurõhu andmed võetakse Tõravere ilmajaamast. Kaevus asuva rõhumõõtja sügavus maapinnast on mõõdetud ning tavaliselt teisendatakse veesamba kõrgus veetasemeks maapinna suhtes.

Lisaks rõhumõõtjatele, on Lahemaale, Laukasoo põhja poole, paigaldatud ka kaks „tühja“ kaevu: neis mõõdetakse veetasemeid käsitsi.

Kokku on projektialadele paigaldatud 49 *diverit* ja kaks baromeetrit, üks *diver* on jäetud varuks, juhul kui peaks ilmnema seadmete rikkeid. Paigaldamine toimus ajavahemikul 2016–2017 ning seirekaevude ligilähedased asukohad on ära toodud projektialade taastamiskavades, kus veeseire on integreeritud ülejäänud seiretegevusega.

Seire planeerimisel on arvestatud teiste, peamiselt Tartu ülikooli erinevate projektide raames läbi viidud seirete ülesehitusega. Nt on veeseire punktid paigutatud kraavidest 15, 40 või 90 m kaugusele, et käesoleva projekti käigus kogutud andmed oleksid võrreldavad teiste analoogse meetodi abil kogutud andmetega. Sel moel omavad seire käigus kogutud andmed ka märkimisväärset teaduslikku väärtust.

Andmeid käiakse *diverilt* maha laadimas üldjuhul kaks korda aastas: peale kevadist suurvett ning peale suvist madalveeperioodi. Andmete analüüsiks on kasutatud tootja poolt vabalt saadaval olevat tarkvara *DiverOffice*. Sellest programmist imporditakse andmed edasi .csv failidesse ning analüüsitakse statistikatarckvara *R-i* vahenditega, mille käigus moodustuvad nn seireread.

Kuna enamik seireridasid on praeguseks veel üsna lühikesed, siis on käesolev aruanne pigem seirekohtade fikseerimise iseloomuga. Põhjalikumat analüüsi saab teha alles ca 2-aastaste aegridade puhul. Sellistele tingimusele vastab praeguse seisuga, st 2017. aasta lõpus Soosaare seiresüsteem.

Veetasemete seireandmete analüüsi käigus on kõige tähtsamaks parameetrik veeseires veetasemete stabiilsus ning põuaperioodidega kaasnevate madalseisude amplituud ning kestus. Just need parameetrid määravad kõige tugevamalt alal kasvava taimestiku ning ilmestavad kuivenduse mõju tugevust. Projekti käigus plaanitavate tegevuste elluviimisel on oodata mõlema parameetri muutumist soodele iseloomulikumate näitajate suunas. raiete mõju veetaseme muutusele: kui lageraiete puhul on veetasemete tõus hästi teada, siis osaliste raiete puhul pole mõjud nii selged. Tudusostikus paigaldati 8 vaatluspunkti paarikaupa aladele, kus erinevad raied on kõrvuti, et saada vastus just ülaltoodud küsimusele.

Antud aruanne väljendab üksnes töö autori seisukohta ega ole mingilgi moel siduv Euroopa Liidule ega LIFE programmile.

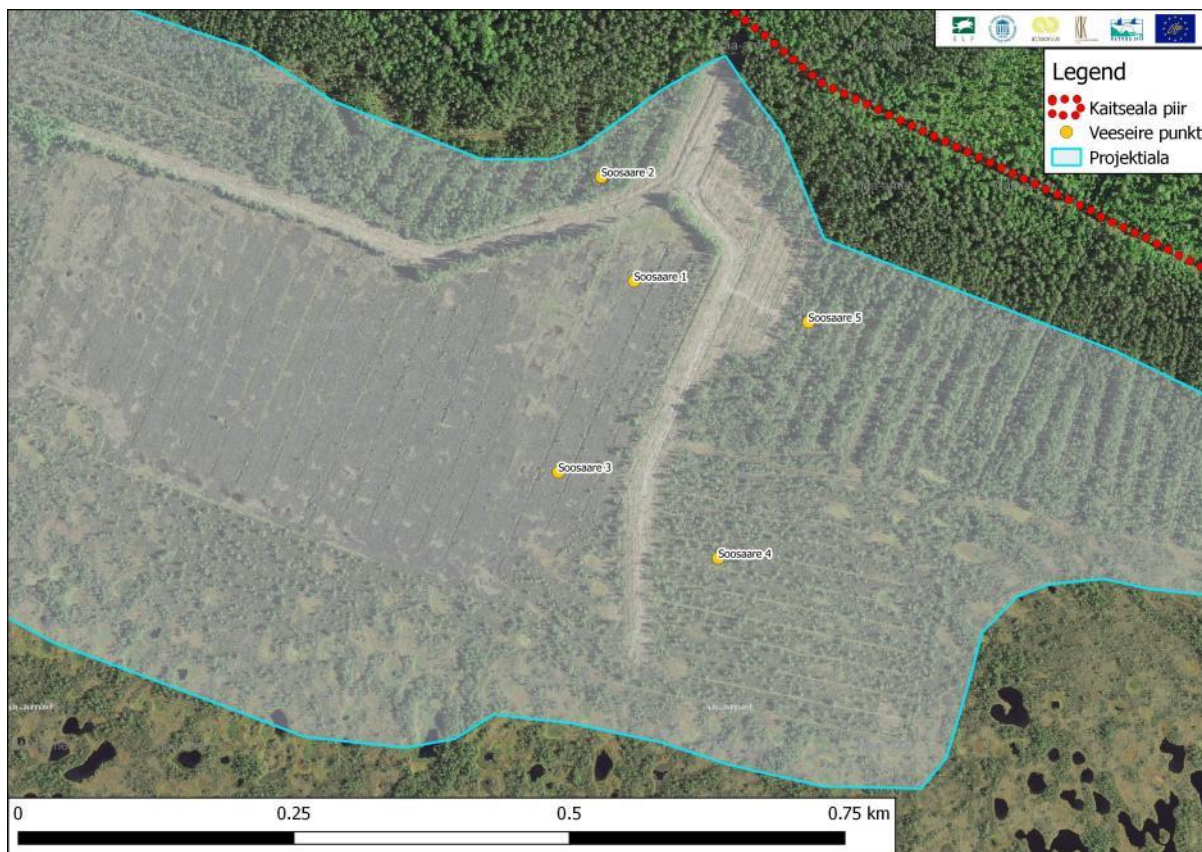
Alltoodud tabelis 1 on esitatud kõigi veeseirepunktide põhilised parameetrid.

Grupp	Pieso_ID	Tüüp	Punkt	X	Y	Sügavus m	Strat	Baromeeter	Algus	Märkused
Feodorisoo	T7490	diver	2	711676.9	6552302	1	Turvas	Selisoo	01/09/2017	
Feodorisoo	T7473	diver	1	711351.7	6552067	1	Turvas	Selisoo	01/09/2017	
Feodorisoo	T7472	diver	3	711591.4	6552493	1	Turvas	Selisoo	01/09/2017	
Laukasoo	T7471	diver	1	606423	6597743	1.07	Turvas	Laukasoo	06/08/2017	Laukasoo baro
Laukasoo	T7476	diver	2	606449.1	6597698	1.05	Turvas	Laukasoo	06/08/2017	
Laukasoo	T7486	diver	3	606475.8	6597632	1.07	Turvas	Laukasoo	06/08/2017	
Laukasoo	T7478	diver	4	607230.9	6596912	1.09	Turvas	Laukasoo	06/08/2017	Suurlauka kaldal
Laukasoo	T7477	diver	8	609039.3	6597350	1.01	moreen liiva (0.7) ja mulla (0.2 m) all	Laukasoo	22/11/2017	
Laukasoo	T7496	diver	10	606119.9	6598351	0.63	liiv turba (0.3 m) all	Laukasoo	22/11/2017	Üleujutatud mets
Laukasoo	T7474	diver	6	610835	6595252	0.93	liiv mulla (0.1 m) all	Laukasoo	22/11/2017	
Laukasoo	T7487	diver	5	612528.3	6596587	0.98	liiv turvasmulla (0.2 m) all	Laukasoo	22/11/2017	
Laukasoo	T7492	diver	11	604470.8	6597667	0.98	liiv turba (0.3 m) all	Laukasoo	22/11/2017	
Laukasoo	T7465	diver	7	609627.1	6597401	1	liiv turba (0.2 m) all	Laukasoo	22/11/2017	
Laukasoo	T7461	diver	9	609591.6	6598335	0.97	kruus liiva (0.5) ja turba (0.3 m) all	Laukasoo	22/11/2017	
Laukasoo		kaev	12	609549.3	6598154		moreen liiva (0.6) ja turba (0.3 m) all	Laukasoo	22/11/2017	Kaev käsitsi mõõtmiseks
Laukasoo		kaev	13	609490.1	6598031		aleuriit liiva (0.4) ja turba (0.2 m) all	Laukasoo	22/11/2017	Kaev käsitsi mõõtmiseks
Ohepalu	T7462	diver	1	608992.4	6584415	0.98	Turvas	Laukasoo	01/09/2017	
Ohepalu	T7488	diver	2	608982.1	6584441	1.06	Turvas	Laukasoo	01/09/2017	
Ohepalu	T7519	diver	3	608970.9	6584466	0.98	Turvas	Laukasoo	01/09/2017	
Ohepalu	T7475	diver	5	610658.2	6579406	1	Turvas	Laukasoo	01/09/2017	Ohepalu järve kaldal
Ohepalu	T7463	diver	4	609917.1	6582681	1	Turvas	Laukasoo	01/09/2017	Väike Udriku järve kaldal
Palasi	T7466	diver	3	657318.9	6570757	0.96	Turvas	Palasi	05/06/2017	
Palasi	T7499	diver	4	657167	6570730	1.07	Turvas	Palasi	05/06/2017	
Palasi	T7509	diver	1	657295.8	6570875	1	Turvas	Palasi	05/06/2017	
Palasi	T7510	diver	2	657147.4	6570850	0.98	Turvas	Palasi	05/06/2017	

Palasi	U7620	diver	5	657364	6570397	1	Turvas	Palasi	22/06/2017	Jääksõo kontrollala
Palasi	T7464	diver	7	656892.3	6571303	1.11	Turvas	Palasi	22/06/2017	siirdesoo kontrollpunkt
Palasi	T7489	diver	6	657484.4	6570803	1.07	Turvas	Palasi	22/06/2017	raba kontrollpunkt, Palasi baro
Sirts	T7480	diver	1	661600	6572850	0.7	turvas, al ots mineraalil	Palasi	22/06/2017	
Sirts	T7479	diver	2	661611.1	6572872	0.63	turvas, al ots mineraalil	Palasi	22/06/2017	
Sirts	T7468	diver	3	661623.4	6572899	0.9	moreen turba (0.7 m) all	Palasi	22/06/2017	
Sirts	T7470	diver	5	661714.3	6573054	0.96	savikas liiv turba (0.75 m) all	Palasi	22/06/2017	
Sirts	T7467	diver	4	661677.1	6572964	1.04	moreen turba (0.75 m) all	Palasi	22/06/2017	
Soosaare	T7497	diver	1	610639.9	6496829	1.57	Turvas	Toravere	26/05/2016	
Soosaare	T7500	diver	2	610610.2	6496923	1.48	Turvas	Toravere	29/05/2016	
Soosaare	T7506	diver	5	610798.1	6496791	1.57	Turvas	Toravere	29/05/2016	
Soosaare	T7481	diver	4	610716.3	6496577	1.52	Turvas	Toravere	29/05/2016	
Soosaare	T7469	diver	3	610571.1	6496656	1.52	Turvas	Toravere	29/05/2016	
Tudu	T7507	diver	5	658390	6556843	0.92	Turvas	Palasi	04/10/2017	
Tudu	T7495	diver	1	658822.1	6556827	0.9	Turvas	Palasi	04/10/2017	
Tudu	T7491	diver	3	658683	6556835	0.94	Turvas	Palasi	04/10/2017	
Tudu	T7508	diver	2	658735	6556831	0.93	Turvas	Palasi	04/10/2017	
Tudu	T7494	diver	4	658611.2	6556834	0.89	Turvas	Palasi	04/10/2017	
Tudu		diver	13	658735.1	6561665	1.05	Turvas	Palasi	14/12/2017	Tudu järve kaldal
Tudu		diver	12	658928.4	6561793	1	Turvas	Palasi	14/12/2017	
Tudu		diver	10	659165.5	6562101	0.95	moreen turba (0.3 m) all	Palasi	14/12/2017	
Tudu		diver	11	659195.6	6562119	0.96	moreen turba (0.m m) all	Palasi	14/12/2017	
Tudu		diver	9	657342.1	6562607	0.95	Turvas	Palasi	14/12/2017	
Tudu		diver	8	657411.5	6562661	0.95	aleuriit turba (0.9 m) all	Palasi	14/12/2017	
Tudu		diver	7	657467.9	6563657	0.95	turba ja liiva piiril	Palasi	14/12/2017	
Tudu		diver	6	657502.7	6563589	0.95	turba ja liiva piiril	Palasi	14/12/2017	

## Soosaare

Soosaare projektialal on kokku 5 veeseire punkti, mis iseloomustavad nii freesturbaväljakuid (1,3,4) ja turbaaukude ala (2,5) veerežiimi. Seirepunktide parameetrid on toodud tabelis 1 ja näidatud kaardil joonisel 1.

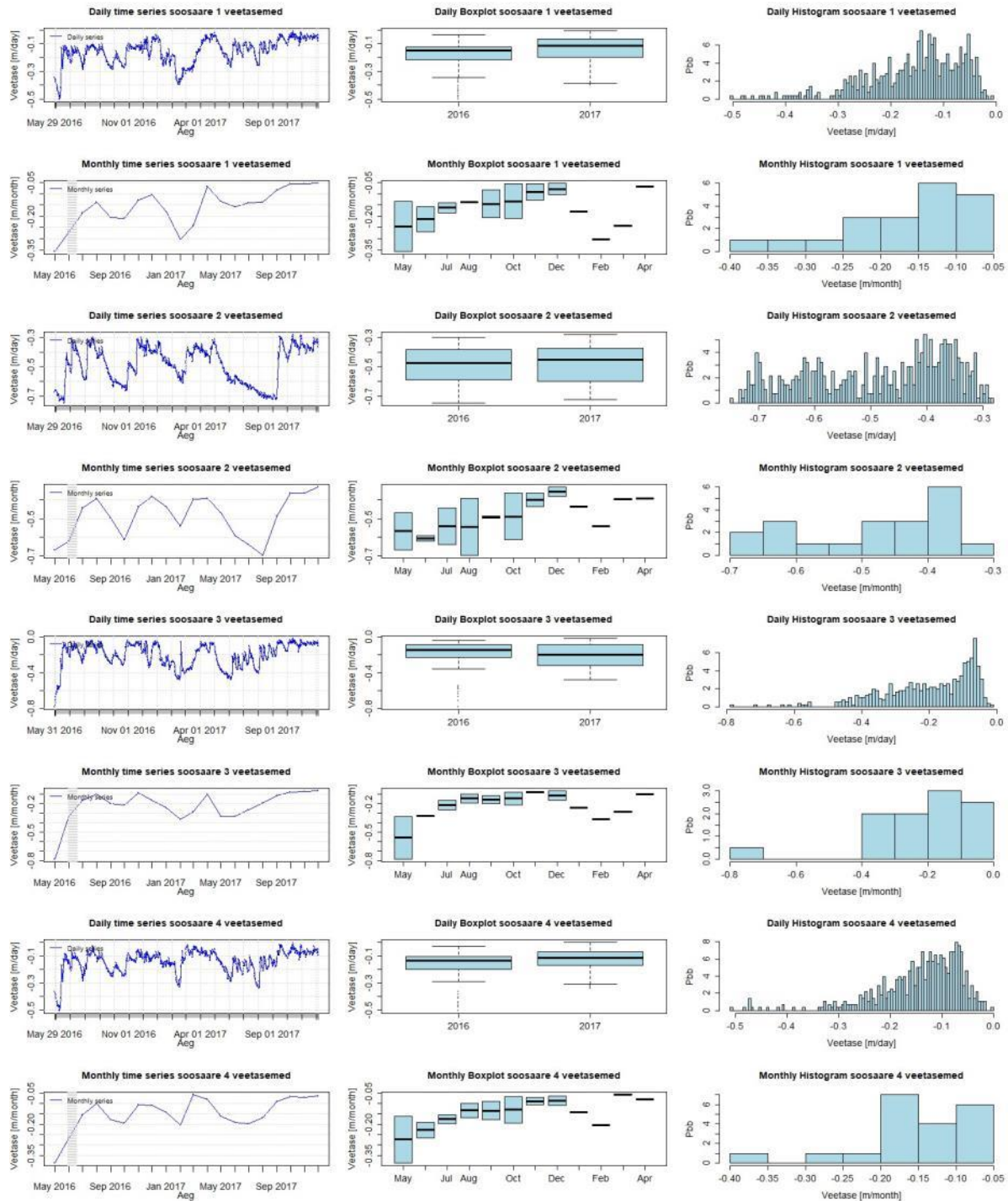


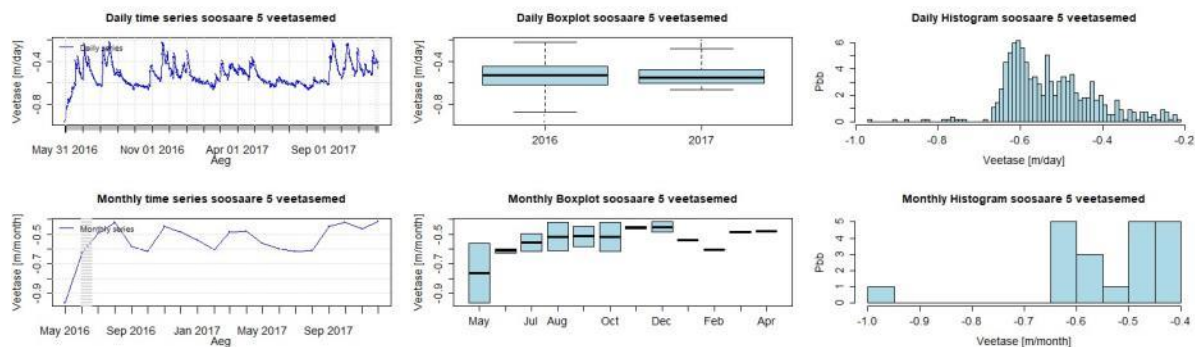
Joonis 1. Soosaare veeseirepunktid.

Seni kogutud seireread ja esmane analüüs on näidatud joonisel 2. Iga seirepunkti juurde käib kaks rida pilte/graafikuid. Puhast veetasemete aegrida näitab esimese rea vasak esimene pilt pealkirjaga „Daily timeseries ...“. Tegelik Y-telje mõõtühik on „sügavus maapinnast m“ (pildil on tegu tarkvara poolt automaatselt genereeritud mõõtühikuga, mida ei saa muuta). Esimese rea keskmine pilt näitab päevakeskmistatud veetasemete jaotumist aasta kaupa.

Näiteks Soosaare 1. seirepunkti puhul näeme, et üldiselt on 2017. aastal olnud kõrgemad veetasemed kui 2016. aastal. Esimese rea kolmas pilt näitab päevakeskmistatud veetasemete jaotumist esinemissageduse põhjal. Teine rida näitab samu asju kuukeskmistatud veetasemetele. Kuukeskmistamine aitab vähendada üksikute sademerohkete või -vaeste perioodide mõju veetasemele projektialadel ning annab sel moel võimaluse üldistuste tegemiseks. Nii on kuukeskmistatud graafikult kohe näha äärmiselt sademerohke 2017. aasta suve ja sügise mõju – veetasemed on sellel perioodil kõige kõrgemad. Teise rea keskmisel pildil „Monthly Boxplot ...“ kuvatakse kuu kaupa kogu mõõtread

tulemuste jaotumine. Kolmandal pildil on kuukeskmiste veetasemete jaotumine esinemissageduse põhjal.

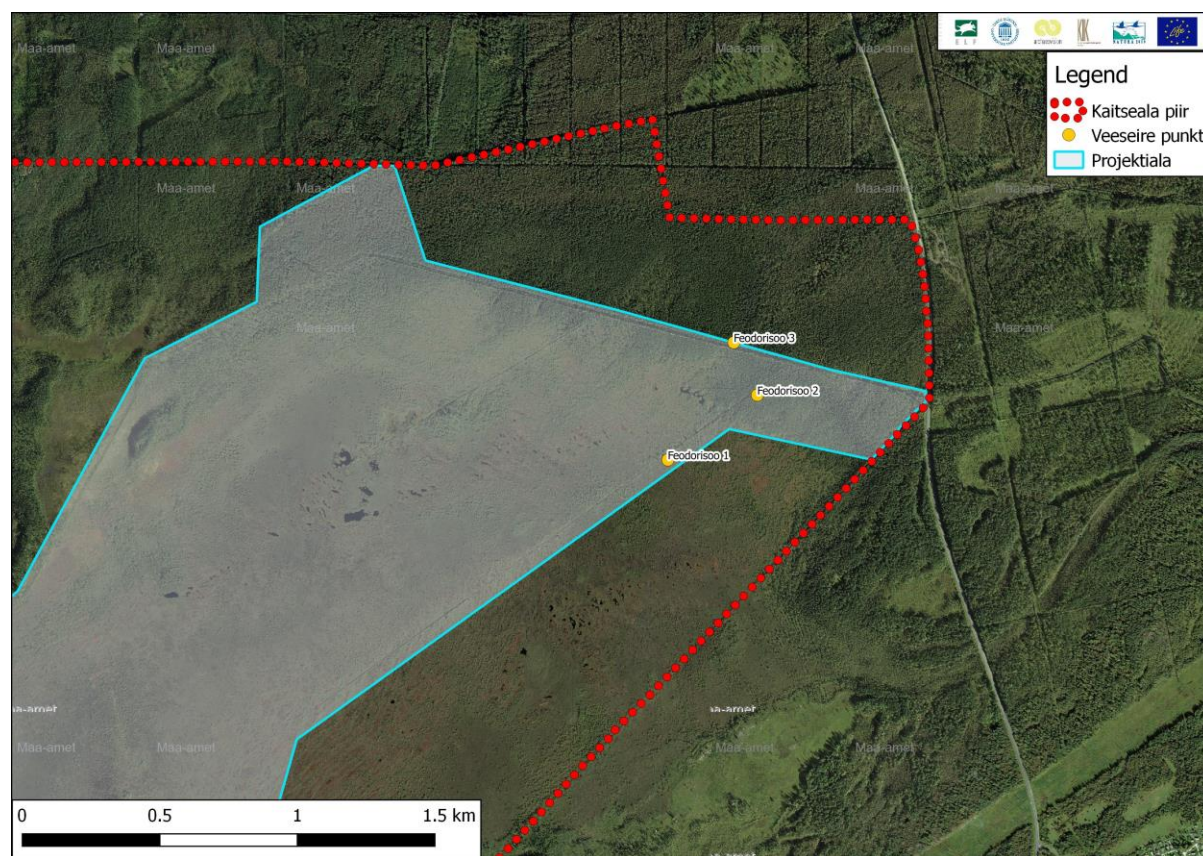




Joonis 2. Soosaare seireread ja esmane analüüs.

## Feodorisoo

Veeseirepunktide paigutus on näidatud joonisel 3. Kaks punkti (1,2) on paigutatud suletava kraavi lähedusse ning punkt nr 3. mõõdab veetaset lahtijäeva kraavi kõrval.



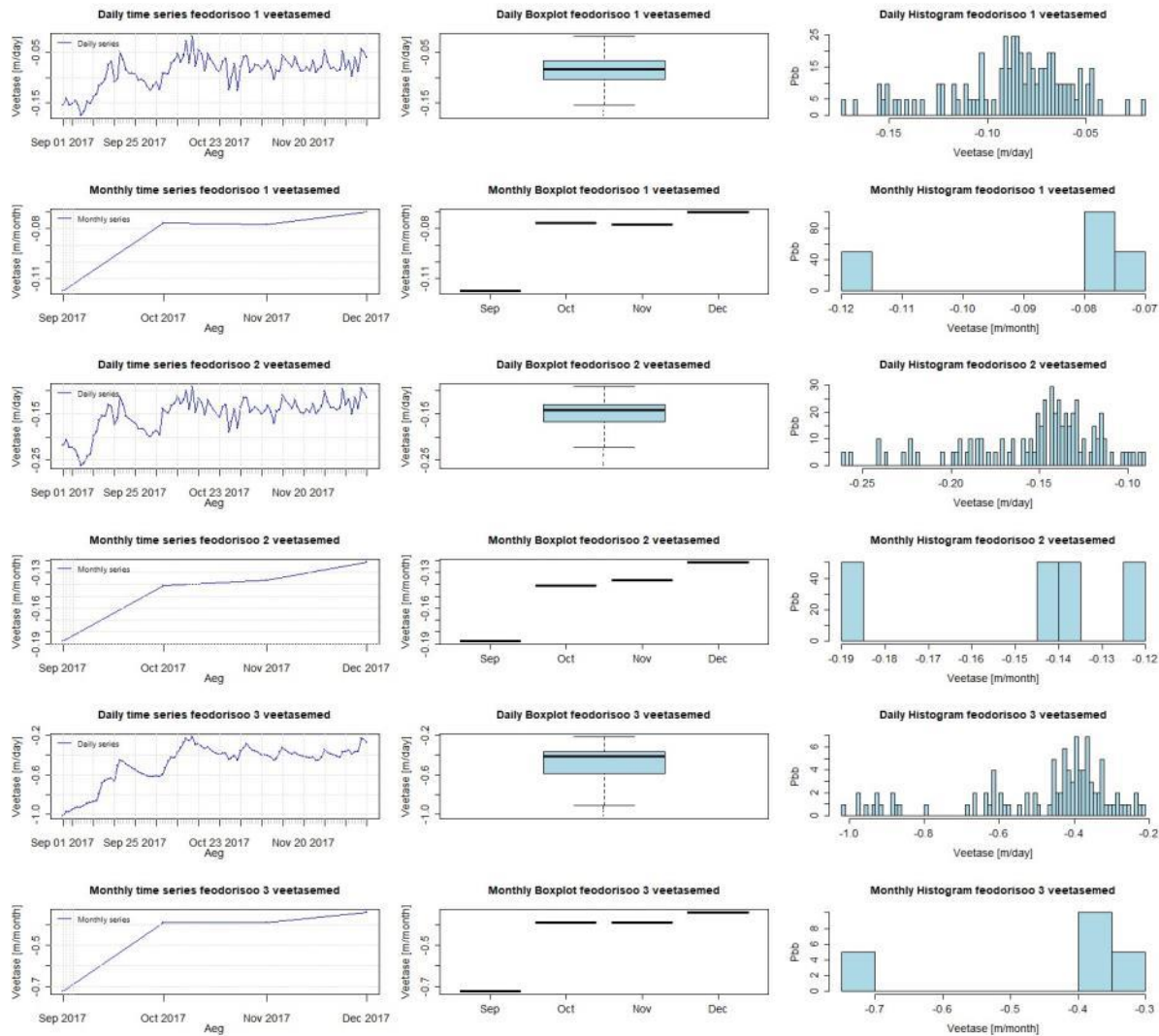
Joonis 3. Feodorisoo veeseirepunktide paiknemine.

Seirepunktidest seni kogutud andmed ja nende esmane analüüs on joonisel 4.

Feodorisooast saadud andmerida on hetkeseisuga veel suhteliselt lühike. Olemasolevate andmete põhjal võib öelda, et kõige tugevam on kuivenduse mõju kolmandas punktis, kus veetasemed on kõige ebastabiilsemad: sademeterikastel päevadel tõuseb veetase kiiresti üles ning siis langeb pisut aeglasemalt alla. Selle tulemusena tekib tugeva kuivenduse mõjuga aladele iseloomulik kõrgete

„hammastega“ veetasemete graafik, kusjuures „hambad“ on ebasümmeetrilised. Nõrgema kuivenduse mõjuga (vähemalt sademeterikastel aastatel) aladel (punktid 1 ja 2) on veetase maapinnale lähemal ning stabiilsem.

Üldiselt on näha, et veetase tõusis Feodorisooos suuremate sadude algamisel septembris suhteliselt kiiresti maapinna lähedale. Sadudevahelisel ajal jõudis veetase langeda ainult suurema kallakusega ja tihedama metsaga aladel (punkt 3), kuid tasasel ning puudevaesel alal (1,2) jäi ühtlaselt kõrgemaks.



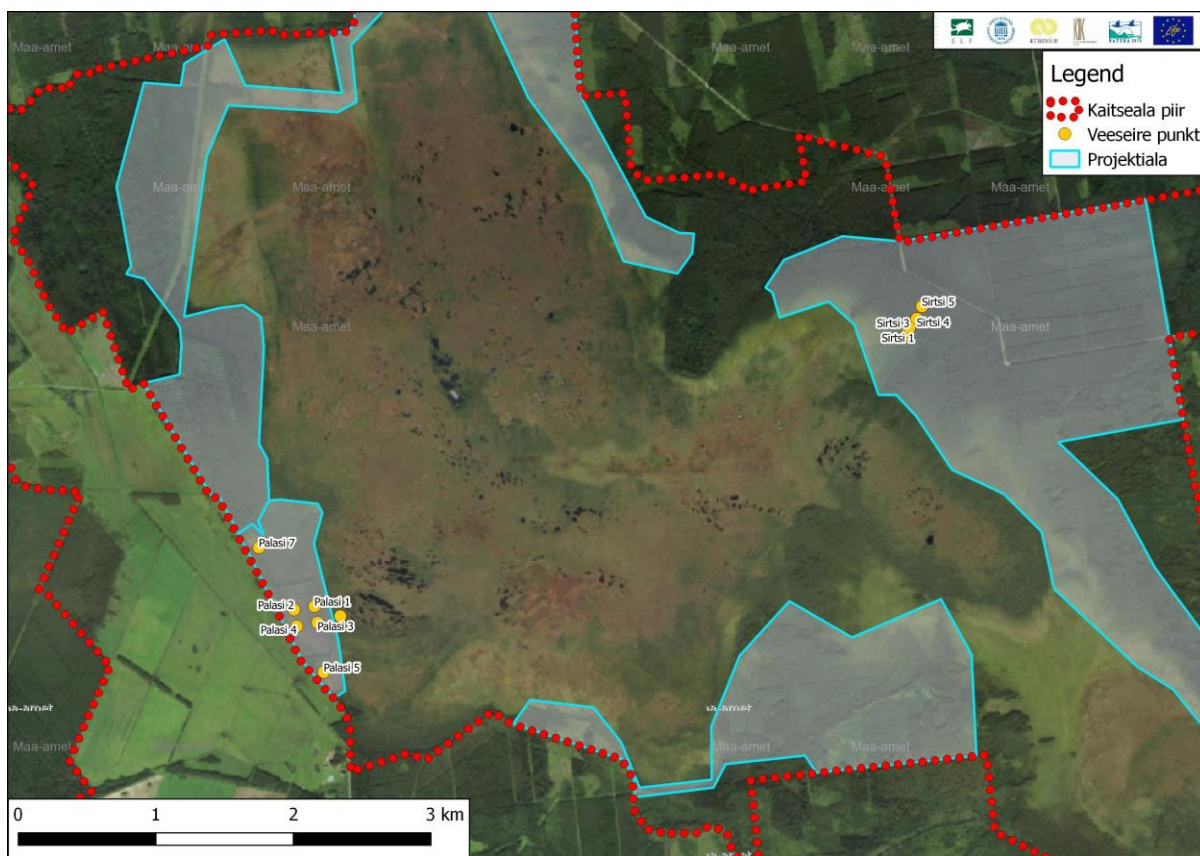
Joonis 4. Feodorisoo seirepunktide andmerekad ja esmane analüüs.

## Sirtsu

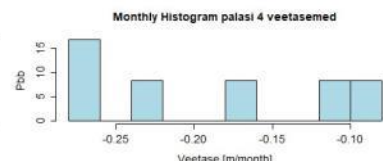
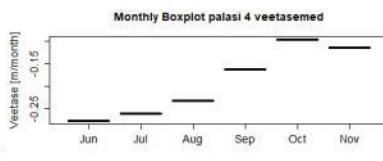
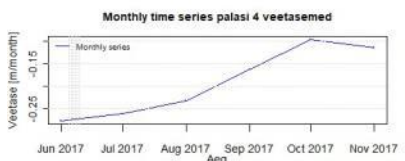
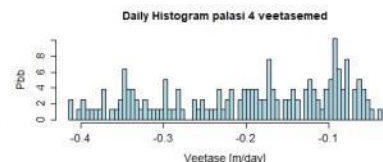
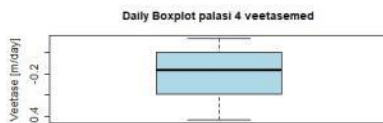
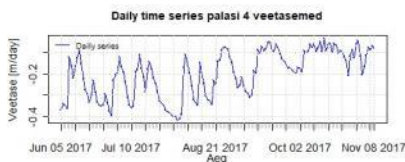
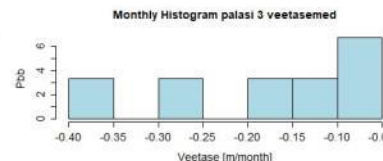
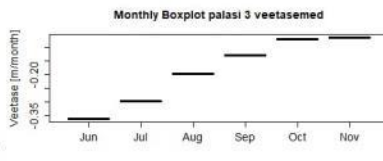
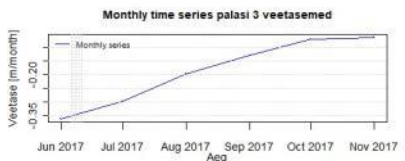
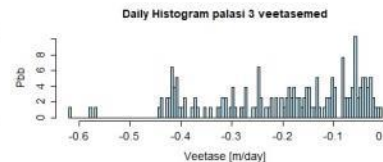
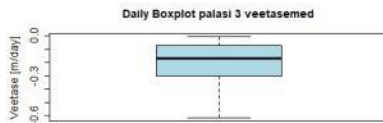
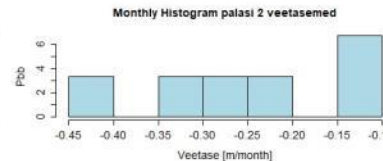
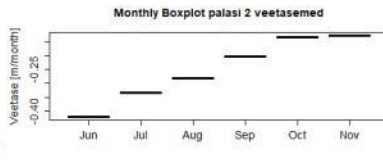
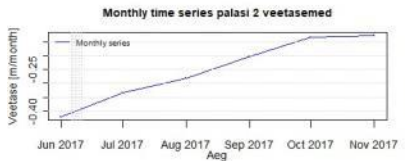
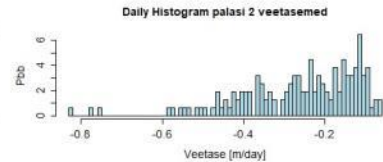
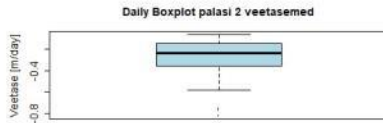
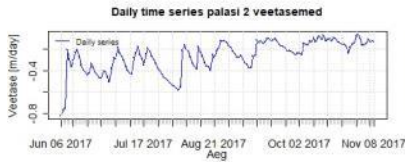
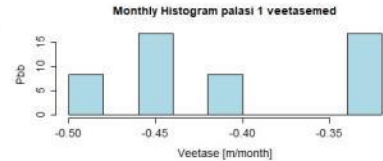
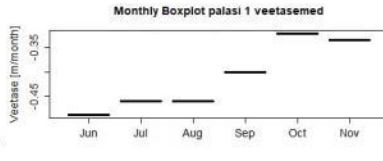
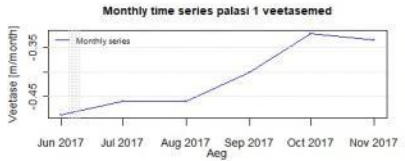
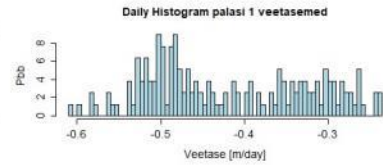
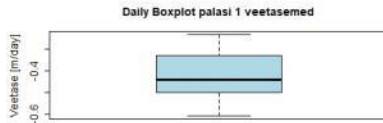
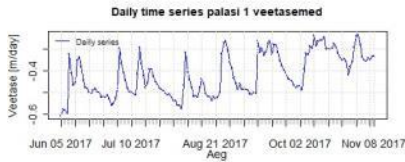
Sirtsu soos on kaks põhimõtteliselt erinevat seireala: põhjapoolne „Sirtsu“ ala, kus on tegu transektiga, kus kuivenduse mõju tugevneb 1->5 punkti suunas ning lõunapoolne „Palasi“ ala, kus on tegu endiste freesturbaväljadega. Palasi väljakute puhul on tegu LIFE MIREs ESTONIA projektialadest kõige tugevamini muudetud endise sooga, sest siin on taimestik täielikult eemaldatud ning rajatud tihe kuivendusvõrk. Selle tulemusena pole enamikul alal 30 aasta jooksul peale turbakaevandamise lõppemist taimestik taastunud ning toimub intensiivne turba lagunemine ja erosioon.

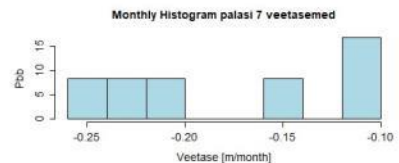
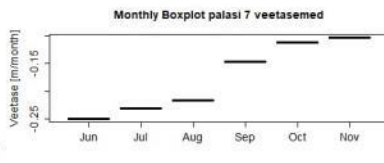
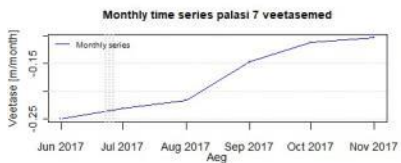
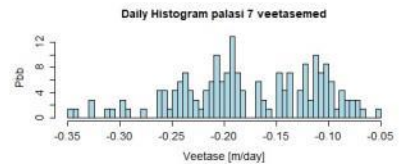
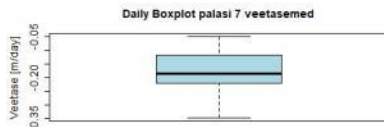
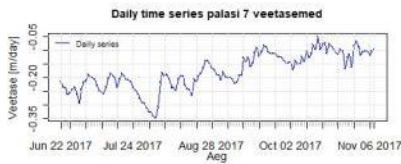
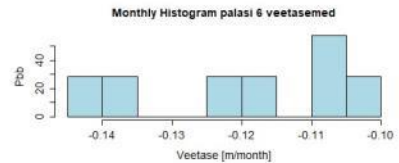
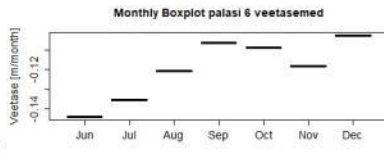
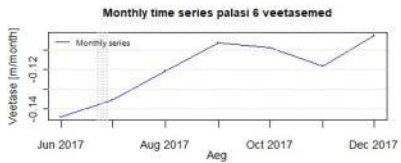
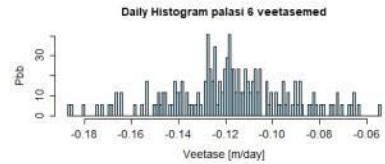
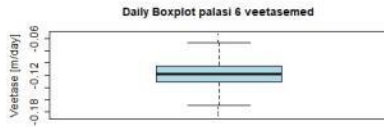
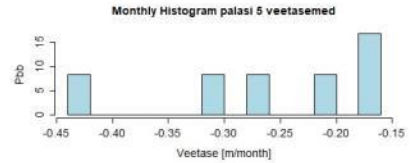
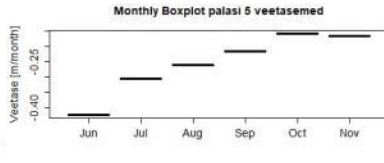
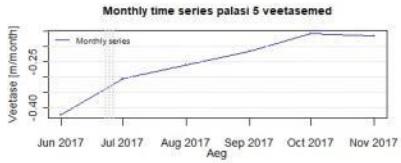
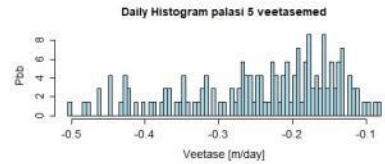
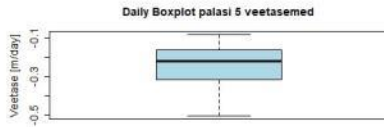
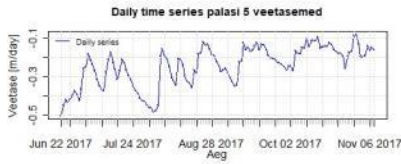
Palasi väljakutel on plaanis lisaks tavalisele kraavide sulgemisele ning puistu eemaldamisele katsetada erinevate meetodite toel (sh turbasammalde külv), kuidas kiirendada soodele iseloomuliku taimestiku taastumist. Erinevate taastamismeetodite edukuse seiramiseks oli Palasi väljakutele vaja paigaldada suhteliselt palju veeseirepunkte.

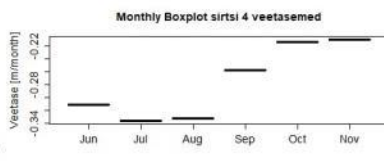
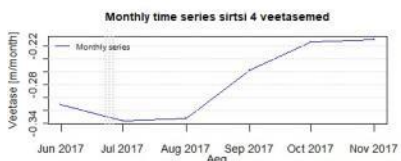
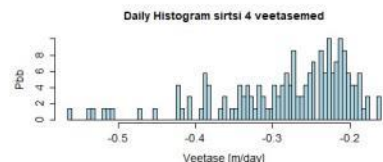
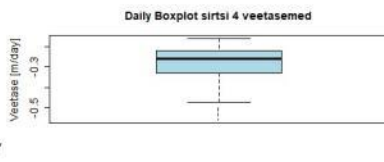
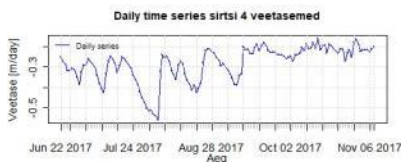
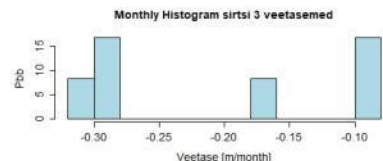
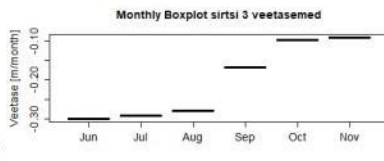
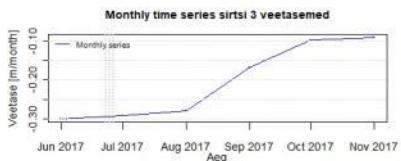
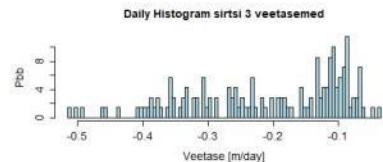
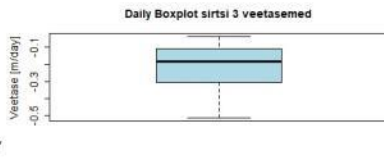
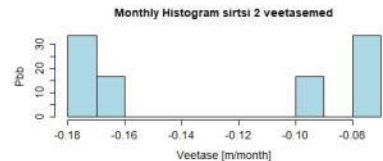
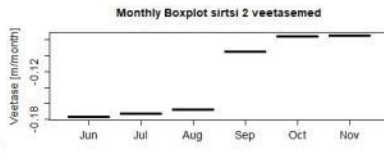
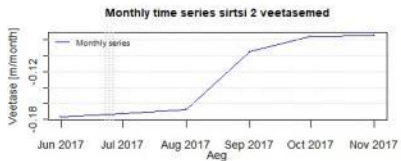
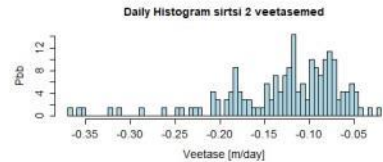
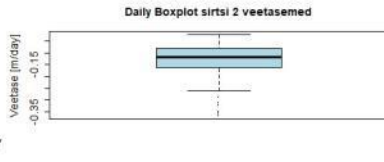
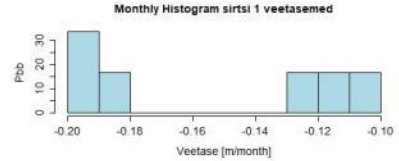
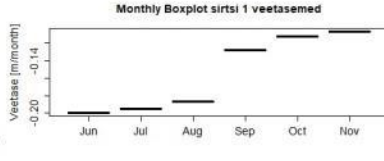
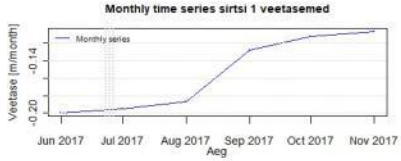
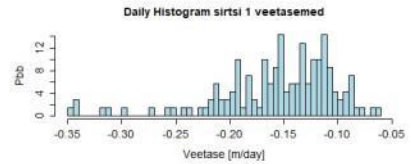
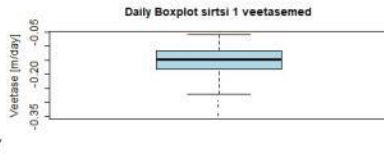
Sirtsu sooseirepunktid on kaardile kantud joonisel 5.

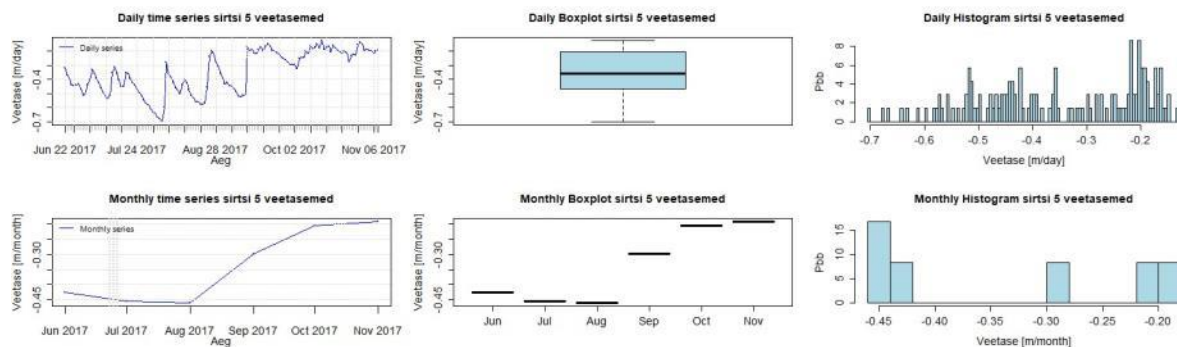


Joonis 5. Sirtsu soos asuvad seirepunktid.









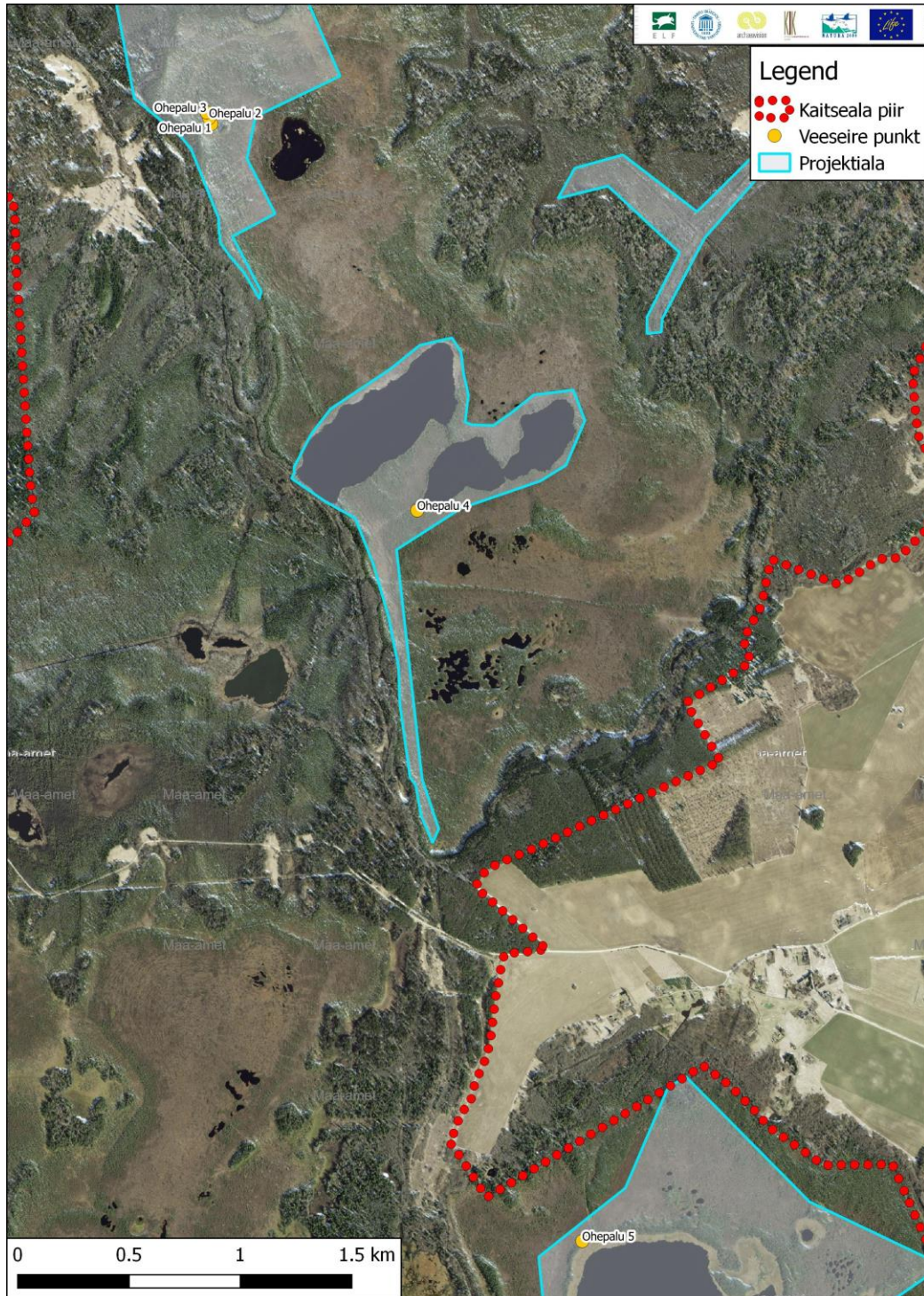
Joonis 6. Sirtsu soos asuvate seirepunktide andmerekad ja esmane analüüs.

„Palasi“ seireala puhul on eriti ilmekas punktide 1-5 võrdlus seirepunktidega 6 ja 7. Viimased kaks on pisut väljakutest eemal, nõrga kuivenduse mõjutsoonis, kus aga pole kunagi taimestikku ja turba pealmist kihti eemaldatud.

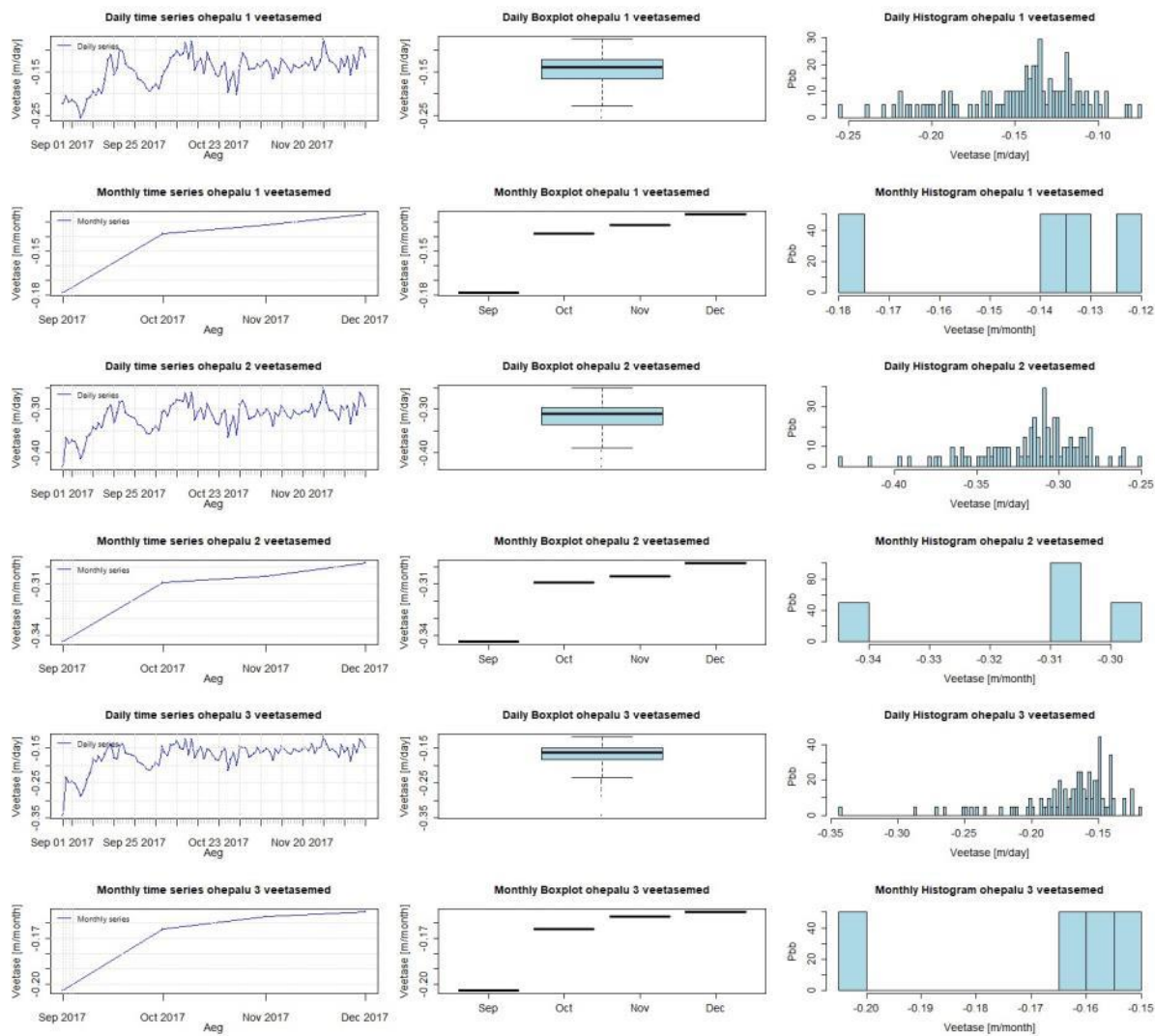
„Sirtsu“ ala puhul on kuivenduse tugevuse gradient näha ka seireandmetes, kus heaks indikaatoriks on veetasemete madalseisude miinimumid. Nii kukub punktis 1 veetase augusti alguses 0.3 m sügavusele maapinnast, samal ajal kui 5. punktis ulatub veetase 0.7 m sügavusele. Esimeses punktis jõuab veetase kõrgseisu (ja püsib seal seirerea lõpuni) juba augusti 1. nädalal, samal ajal 5. punktis kulub selleks kuu kauem.

## Ohepalu

Ohepalu veeseirepunktid on näidatud joonisel 7. Kolm esimest punkti on suletava kraavi ümber ning punktid 4 ja 5 on paigutatud eesmärgiga seirata taastamistöodes mõjutatavate järvede veetaset.



Joonis 7. Ohepalu taastamisalal asuvate veeseirepunktide asukohad.



Joonis 8. Ohepalu seirepunktide seireread ja esmane analüüs.

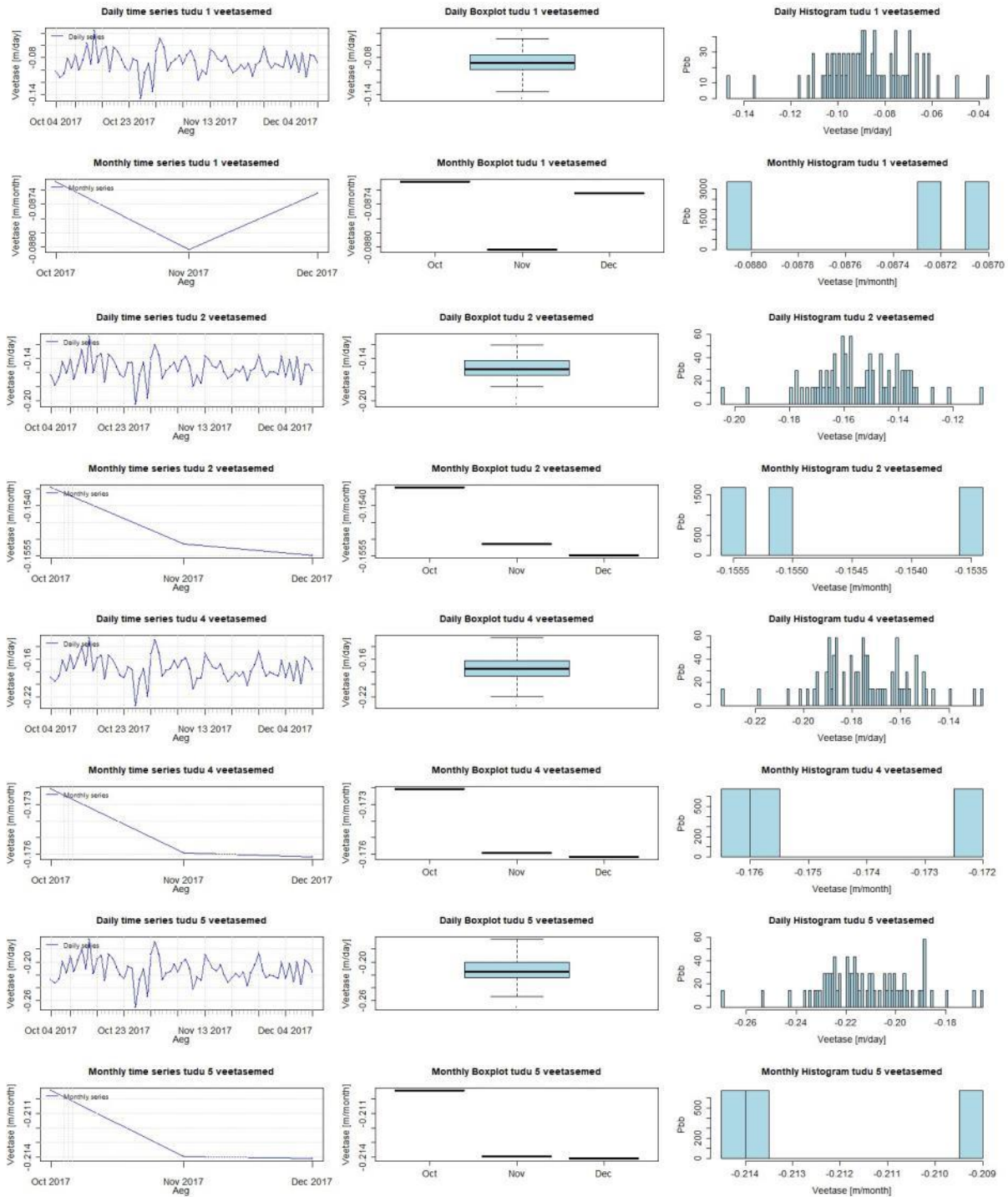
Joonisel 8 on näidatud siiani kogutud seireandmed ning esmane analüüs. Järvede ääres asuvatest seirepunktidest ei saanud 2017. a sügisel andmeid maha laadida, kuna seirekaevud olid jäätunud.

## Tudu

Tudu seirepunktid on põhiliselt transektil Kruusojast lõunas (1-5) ning paari kaupa (6-12) erinevate raietöötluste piiride lähedal Järvesoos ning Seljamäest lõunas, et selgitada metsamanipulatsioonide mõju veetasemetele. Lisaks seiratakse ka Tudu järve veetaset (13). Käesolevas analüüsis on näidatud ainult seirepunktid 1-5, sest punktides 6-13 on andmereal selleks veel liiga lühikesed.



Joonis 9. Tudu soostikus asuvate veeseirepunktide asukohad kaardil.



Joonis 10. Tudu soostiku seirepunktide 1-5 andmerekad ja esmane analüüs.

Punktid 1-5 on samuti sisuliselt kuivenduse tugevuse gradiendil, analoogselt Sirts'i punktidega 1-5. Kuna andmerekad katavad ainult sademeterikast ja suhteliselt külma perioodi, siis nii suurt erinevust nagu nt „Sirtsis“ välja ei tule. Samas on punktis 5 veetasemed siiski keskmiselt 10 cm all pool, võrreldes punktiga 1.

## Taimestikuseire

Taimestikuseire jaoks tegeleti 2017. aastal Soosaare soo näitel metoodika väljatöötamisega, kuidas maapealset taimestikuseiret siduda drooniseirega. Selleks külastati ala kolmel korral ja töötati välja tarkvaraline lahendus (programmi *Qfield* abil) väljas andmete koheseks digitaalseks sisestamiseks, et kergendada hiljem andmete ülekandmist GIS-süsteemidesse, kus toimub ka drooniseire andmete töötlus. Optimaalseks osutus lahendus, kus väljas kirjeldatakse suuri 10x10 m ruute 1x1m osaruutude kaupa, määrates kokku 23 erineva (taim)kattetüübi katvuse või indikaatorliigi olemasolu.

Kirjeldamise hõlbustamiseks kaetakse kirjeldusala nõöridest võrgustikuga (joonis 11)



Joonis 11. Soosaare taimestikuseire metoodika väljatöötamine, droonifoto 10x10m seireruudust kirjeldamise ajal. Ruudu keskel on näha veeseirepunkt Soosaare-1.

Väljatöötatud metoodikaga on plaanis katta kõik taastamiskavades ettenähtud seirealad 2018. aasta kevadel ja suvel.

Eraldi teostati taimestikuseire Palasi jääksoos Sirtsu soostikus, sest seal algasid raied juba 2017. aastal. Palasi taimestikuseire tulemused vormistati eraldi aruandena, mis on leitav käesoleva kirjatüki lisana 1.

Lisa 1 Palasi jääksoo taimestikuseire aruanne

## Taastaimestamise edukuse seire Palasi jääksoo korrastamisalal:

### I Korrastamistöõde eelne taimestiku seire Palasi jääksool

Koostanud: Kai Vellak ja Edgar Karofeld

Taastaimestamise edukuse jälgimiseks Palasi jääksoo korrastamisalal paigutati esimese etapi töödena püsiruudud looduslikele kontrollaladele rabakoosluses ja siirdesookoosluses ning mahajäetud turbakavandusalale, kus korrastustööde käigus suletakse ainult kraavid ning pindmist turbakihti ei eemaldata ja taastaimestamist ei korraldata. Igale alale paigutati kümme 1 x 1 m püsiruutu. Ruudud on tähistatud diagonaalselt maasse surutud puidust vaiadega, ühel neist on ruudu numbrit tähistavad sälgud (1-5, ruutuldel 6-10 lisaks vaia üks ülemine nurk viltuselt ära lõigatud) ruutude kergemaks tuvastamiseks kordusanalüüside tegemisel. Samuti fikseeriti sälkudega vaia GPS koordinaadid.

Jääksoo korrastamisala taimestik (soontaimed ja samblad) registreeriti katsealade kaupa nii kraavi kallastel peenral kui ka kraavide vahelistel väljakutel. Korrastamisala taimede nimestik koostai katsealade kaupa, kokku 16 katseala kohta. Igal väljakul kirjeldati puu- ja põõsarinne (kui see esines), registreeriti esinevad taimeliigid ning hinnatati nende ohtrused 5-pallilises skaalas alljärgnevalt (Välibotaanika 1970):

- 5 - dominant
- 4 - kaasdominant
- 3 - keskmise ohtrusega
- 2 - madala ohtrusega
- 1 - harva (üksikud isendid)
- 0,1 - üks isend

**Jääksoo korrastamisala.** Korrastatavalt jääksoo-katsealadelt registreeriti kokku 55 taimeliiki, neist 26 soontaimi ja 29 liiki samblaid (Tabel 1). Aladel esines ka mõningaid samblikke, peamiselt perekonnast porosammal (g. *Cladonia*). Ohtrushinnang anti samblike esinemisele ala kohta selle perekonna tasemel, liike eristamata. Ühelt alalt registreeriti keskmiselt 5,9 puhma-rohurinde liiki ja 4,6 samblaliiki. Väljakud olid soontaimede poolest liigirikkamad kui sammalde poolest. Samblaid kasvas peamiselt peenardel ning kraavide

külgedel ja põhjas. 16 alalt registreeriti kokku 10 liiki turbasamblaid, kuid ükski neist ei kasvanud väljakul.

Ühegi katseaala väljakul ei ole moodustunud pidevat taimkatet, suuremate katvustega olid alad jääksoo keskosas taastamisala lääneservas, kus katvus küündis kuni 40 % (alad 14 ja 16). Taastamisala idaserva alad olid väga vähesel määral taimestunud, katvusega enamasti alla 10%, näiteks alal 5 oli taimestiku katvus vaid 3%, aladel 2 ja 9, katvus 5% (Tabel 1, Foto 1). Väljakute vahelised peenrad olid väljakujunenud taimestikuga, katvus ületas enamasti 50%. Peenardel kasvab iseloomulik rabataimestik (Foto 2). Puuliike registreeriti kokku 6, neist sookask (*Betula pubescens*) ja harilik mänd (*Pinus sylvestris*) olid enim esinevad. Kraavis alal 16 kasvas ka kaks pajuliiki (*Salix phylicifolia*, *S. cinerea*) ning harilik pihlakas (*Sorbus aucuparia*). Puud ei ole siiski moodustanud liitunud rinnet, vaid alal 6 moodustasid ca 3 m kõrgused männid suhteliselt tiheda (liituvus 0,5) kogumiku.



**Foto 1.** Vähetaimestunud väljakul kasvasid üksikud hõreda tupp-vippeamättad ning ala on ulatuslike külmakohrutustega.



**Foto 2.** Peenrad kahel pool kuivenduskraavi on hästi taimestunud ning esindatud on looduslikele rabadele iseloomulikud taimeliigid ja isegi üsna ulatuslikud turbasamblalaigud. Pildil esiplaanil kitsalehise turbasambla (*Sphagnum capillifolium*) mätas.

Samblad esines peenardel märkimisväärselt rohkem kui väljakutel. Kraavis domineerisid turbasammalde kõrval ka vesisirbikud (*Warnstorfia* ssp.). Turbasammaldest tavalisemad olid hõre ja harilik turbasammal (*Sphagnum fallax*, *S. flexuosum*), mis looduslikult kasvavad pigem siirdesoodes ja soostunud metsades. Rabaliikidest registreeriti 4 liiki: kitsalehine, Russowi, kallas- ja lillakas turbasammal (*S. angustifolium*, *S. russowii*, *S. riparium*, *S. magellanicum*). Kaks liiki – Warnstorfi ja sulgjas turbasammal (*S. warnstorffii*, *S. subnitens*) - on tavalisemad madal- ja siirdesoodes. Nii vesisirbikute kui viimati mainitud turbasamblaliikide esinemine kraavides viitab suuremale toitainete kättesaadavusele.

Ruderaalseid taimeliike ei leitud ka väljakutelt, vaid alalt 5 leiti kuivematele kasvukohtadele iseloomulikke liike – voolme-ristirohi (*Senecio jacobea*) ja harilik nurmikas (*Poa trivialis*). Samalt väljakult registreeriti ka tavaliselt toitainerikastes kasvukohtades paljakutel kasvav harilik helvik (*Marchantia polymorpha*). Väljakutel domineeris ka kanarbik (*Calluna vulgaris*) või tupp-villpea (*Eriophorum vaginatum*), mis kohati moodustasid suuri (kuni 1 m läbimõõdus) 30-40 cm kõrguseid puhmaid või mättaid (Foto 3).





<i>Dicranella cerviculata</i>	2		1								1		1		1	
<i>Dicranum polysetum</i>		1								1		3		2		3
<i>Dicranum scoparium</i>				0,1	0,1											
<i>Drepanocladus aduncus</i>						1										
<i>Leptobryum pyriforme</i>																
<i>Lophocolea heterophylla</i>																
<i>Marchantia polymorpha</i>													0,1			
<i>Pleurozium schreberi</i>				1	1					2		2		2	1	
<i>Polytrichum commune</i>						1										
<i>Polytrichum strictum</i>	3	1	3		1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1
<i>Pohlia nutans</i>	1			0,1	1		1		1		0,1		1	1		1
<i>Sanionia uncinata</i>																
<i>Sphagnum angustifolium</i>						1										1
<i>Sphagnum capillifolium</i>												1				2
<i>Sphagnum cuspidatum</i>				0,1												
<i>Sphagnum fallax</i>		2		1		1						0,1		2		
<i>Sphagnum fimbriatum</i>																
<i>Sphagnum flexuosum</i>		1												1		1
<i>Sphagnum fuscum</i>																
<i>Sphagnum magellanicum</i>												1		1		2
<i>Sphagnum riparium</i>						1										1
<b>ala nr.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<i>Sphagnum subnitens</i>																
<i>Tetraphis pellucida</i>																
<i>Warnstorfia exannulata</i>																
<i>Warnstorfia fluitans</i>	1															
<b>KOKKU</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Samblikud</b>		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		

**Tabel 1. järg.**

Liik/ala nr.	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	18	18
asukoht	Vä	Pe	Vä	Pe	Vä	Pe	Vä	Pe	Vä	Pe	Vä	Pe	Vä	Pe	Vä	Pe
<b>Puud-põõsad</b>																
liituvus																0,4
puistu koosseis		10Mä		6Ks 4Mä		6Ks 4Mä		5Ks 5Mä		5Ks 5Mä		7Ks 3Mä		8Mä 2ks		8Mä 2Ks
<i>Betula pubescens</i>			0,1		3		1		1		4		2		1	1
<i>Picea abies</i>		5	1	1	1	1		1		1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1
<i>Pinus sylvestris</i>	1		1				3		4		1		2		1	5
<i>Salix phylicifolia</i>														2		
<i>Salix cinerea</i>														1		
<i>Sorbus aucuparia</i>												0,1		1		
<b>KOKKU</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>taimestik ÜK (sh samblad)</b>	<b>20</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>7</b>	<b>50</b>
<b>külmakohrutus</b>	<b>20</b>		<b>50</b>		<b>20</b>		<b>40</b>		<b>20</b>		<b>30</b>		<b>15</b>		<b>10</b>	
<i>Andromeda polifolia</i>			1			0,1				1	0,1	2	0,1	2		
<i>Calluna vulgaris</i>	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4	4	4	3	5
<i>Carex canescens</i>																
<i>Calamagrostis canescens</i>																
<i>Chamaedaphne calyculata</i>																1
<i>Drosera rotundifolia</i>												1				
<i>Dryopteris carthusiana</i>																
<i>Empetrum nigrum</i>	1	1	1	2	1	2		2	1	1	1	3	0,1	5	1	2
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3		4	3	5	2	2	2	2	2	5	1	4	1	5	4
<i>Ledum palustre</i>	0,1	2		1	1	1		3	1	3		1	0,1	1		2
<i>Lycopodium annotinum</i>						1						2		2		
<i>Oxycoccus palustris</i>			1	2	2	2	2		0,1		2		1			
<i>Phragmites australis</i>					1											
<i>Poa trivialis</i>																
<i>Rubus chamaemorus</i>		2	1		2	2		3	1		0,1	2	1	2		2
<i>Senecio jacobea</i>																
<i>Typha latifolia</i>														1		
<i>Vaccinium myrtillus</i>																
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1	2	2	1	1		1	1	1		2	1	0,1	0,1	1	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			0,1			1		1	0,1	3	2	0,1				
<b>KOKKU</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
<b>Samblaliigid</b>																
<i>Aulacomnium palustre</i>														1		

<i>Cephalozia bicuspidata</i>																
<i>Chiloscyphus pallescens</i>									0,1							
<i>Cladopodiella fluitans</i>				0,1												
<i>Dicranella cerviculata</i>	1		2		1		1		1		0,1				2	
<i>Dicranum polysetum</i>		2		1		2		2		2		2		2		2
<i>Dicranum scoparium</i>						2		1				0,1	0,1	1		0,1
<i>Drepanocladus aduncus</i>																
<i>Leptobryum pyriforme</i>					1								0,1			
<i>Lophocolea heterophylla</i>						0,1										
<i>Marchantia polymorpha</i>																
<i>Pleurozium schreberi</i>		5		1		2		2		1		3		2		3
<i>Polytrichum commune</i>												1				
<i>Polytrichum strictum</i>	2	3	2	1	3	1	2	2	1	2	1	1	2		3	1
<i>Pohlia nutans</i>			1		1					0,1	1	1	1		1	0,1
<i>Sanionia uncinata</i>						0,1										
<i>Sphagnum angustifolium</i>																
<i>Sphagnum capillifolium</i>		1		1						1						1
<i>Sphagnum cuspidatum</i>														1		
<i>Sphagnum fallax</i>		1						2		1						
<i>Sphagnum fimbriatum</i>														1		
<i>Sphagnum flexuosum</i>												1		1		2
<i>Sphagnum fuscum</i>																1
<i>Sphagnum magellanicum</i>		1		1						1		1		1		1
<i>Sphagnum riparium</i>										1						
<i>Sphagnum subnitens</i>												0,1				
<i>Tetraphis pellucida</i>													0,1			
<i>Warnstorfia exannulata</i>										1						
<i>Warnstorfia fluitans</i>														0,1		
<b>KOKKU</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
<b>Samblikud</b>		2		2	2		1	3	1	2		1	2	2		

Taastaimestumise seireks valiti kolm erineva kooslusega kontrollala, millest üks oli kraavitaud jääksoo ning kaks looduslikku sookooslust – raba ja siirdesoo.

**Kontrollala mahajäetud turbakavandusalal e. jääksoo kontrollala.** Alale paigutaud kümnest püsiruudust registreeriti kokku vaid 16 liiki taimi, neist kuus liiki olid samblad (Tabel 2). Soontaimed olid kõik samad liigid, mis esinesid ka lähedal asuval jääksoo-korrastamisalal. Kõige ohtralt esines tupp-villipea, kokku üheksas ruudus, samuti oli suhteliselt palju ka madalaid kasetõusmeid (kokku kuues ruudus). Taimestik oli siiski väga hõre, katvus jäi keskmiselt alla viie protsendi ruudu kohta ning suur osa kogu alast oli kaetud külmakohrutustega, mis mõnes ruudus küündis isegi 80 protsendini.

Sammaldest kõige enam esines raba-karusammalt, kuid sammalde katvus oli minimaalne ning mõnedes ruutudes ei esinenud ühtegi samblaliiki. Siiski registreeriti ruudust 8 üks helviksamblaliik – kuulehine niitsammal (*Cephalozia lunulifolia*), mis kasvab eelistatud rabades turbapinnal. Seda liiki ei leitud jääksoo korrastamise katsealadelt ega ka raba- ja siirdesoo kontrollaladelt.

Kuigi väikese katvusega, on valdav enamus jääksoo kontrollalalt registreeritud liigid laia ökoloogilise amplituudiga tavalised rabades esinevad taimeliigid, sinikas kasvab küll eelistatult siirdesoometsades ning kuusk on pigem arumetsade asukas (Kask 1982). Sammaldest on harilik kaksikhammas ja pugu-kaksikhambake fakultatiivsed rabaliigid (Ingerpuu et al. 2014). Kuigi palusammalt seostatakse pigem palumetsadega, leiab see liik endale ka rabades mätastel sobivaid kasvukohti ning peetakse tavaliseks ka rabades (Ingerpuu et al. 2014).

**Kontrollalad raba- ja siirdesookooslustes.** Looduslike sookoosluste püsiruutudest registreeriti kokku 13 liiki soontaimi ja 11 liiki samblaid. Rabaruutudes ei leitud siirdesoo registreeritud põistarna (*Carex vesicaria*) ning siirdesoo-ruutudest ei registreeritud kanarbikku, hanevitsa, sookailu ja mändi (Tabel 3 ja 4). Siiski, kõik need liigid olid alal esindatud väljaspool ruute. Sealjuures puurinne koosnes ainuliigiliselt harilikust männist. Ka samblaliike registreeriti rabakoosluses paari liigi võrra rohkem, ruutudes ei esinenud rabamüülia (*Mylia anomala*) ja soovildik (*Aulacomnium palustre*), kuid viimane moodustas üsna suuri mättaid väljaspool ruute.

Siirdesoo kontrollala servas kuivenduskraavi vallil leiti kasvamas III kaitsekategooria liik mets-vareskold (*Diphasiastrum complanatum*). Kokku registreeriti kaks umbes 1 m läbimõõduga kogumikku, millest üks jääb kontrollala vahetusse lähedusse (59,25075°N; 26,75097°E) ja leiukoha lähedus liikudes peaks arvestama, et kaitsealusele liigile peale ei astuks.

**Tabel 2.** Jääksoo kontrollala püsiruutudest registreeritud taimed ja nende katvus (%).

ala nr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ruut nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	KESK
koordinaadid	59,24279 26,75830	59,24272 26,75817	59,24268 26,75831	59,24264 26,75821	59,24260 26,75838	59,24268 26,75860	59,24271 26,75876	59,24274 26,75860	59,24282 26,75871	59,24383 26,75858	
veetase (cm)											>70
el. juhtivus (µS)											202
pH											5,5
Kohrutus (%)	80	70	50	50	40	30	20	10	30	30	41
kulu/varis (%)	2	5	2			8	3	8	2	5	
Rohurinde ÜK (%)	1	3	5	3	7	7	3	8	5	3	4,4
<i>Betula pubescens</i>		0,5	0,5	0,2				0,5	0,5	0,1	
<i>Calluna vulgaris</i>			2	0,1		3		5	0,1		
<i>Empetrum nigrum</i>											0,1
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1		3	3	5	4	3	1	2	3	3
<i>Ledum palustre</i>			0,1								
<i>Oxycoccus palustris</i>		0,1									
<i>Picea abies</i>				0,1							
<i>Pinus sylvestris</i>	0,1	0,1	1	0,5	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	
<i>Rubus chamaemorus</i>					2						
<i>Vaccinium uliginosum</i>									0,5	0,5	
Samblarinde ÜK (%)	0,5	2	7	3	2	0,1	0	1	5	0	2,1
surnud/kahjustatud			1								
<i>Cephalozia lunulifolia</i>								0,1			
<i>Dicranella cerviculata</i>		0,1									
<i>Dicranum scoparium</i>					0,5			0,1			
<i>Pleurozium schreberi</i>									0,1		
<i>Pohlia nutans</i>		0,5			0,1			0,5	5		
<i>Polytrichum strictum</i>	0,5	1,5	7	3	1	0,1		0,5			

<b>Samblikud</b>			0,5	2		2			1		
------------------	--	--	-----	---	--	---	--	--	---	--	--





<i>Melampyrum pratense</i>					0,1	0,1	0,1	1	1		
<i>Oxycoccus palustris</i>	5	5	5	5	3	3	5	3			
<i>Pinus sylvestris</i>											
<i>Rhynchospora alba</i>									5	5	
<i>Rubus chamaemorus</i>	3	7	7	2	3	10	15	7	5	10	
<b>Samblarinde ÜK (%)</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>98,8</b>
<b>surnud/kahjustatud sammal</b>				0,1							
<i>Aulacomnium palustre</i>											
<i>Cladopodiella fluitans</i>			0,1								
<i>Mylia anomala</i>											
<i>Pohlia sphagnicola</i>			0,5	0,1							
<i>Polytrichum strictum</i>			0,1	0,1	3	1					
<i>Sphagnum angustifolium</i>	98	25	20	25	5	1	5	1	98	95	
<i>Sphagnum balticum</i>				1	3	0,1	5	0,1			
<i>Sphagnum fallax</i>						10	5	2		1	
<i>Sphagnum fuscum</i>		65	50	0,1	15	40	60	95			
<i>Sphagnum magellanicum</i>	1	5	25	40	60	50	35		3		
<i>Sphagnum rubellum</i>		1	15	30	15			3		5	

### **Tehtud tööd:**

Juulis 2017 tehti alljärgnevad tööd I etapina Palasi jääsoo korrastamisala taimestiku seirel:

- Korrastamise eelne taimestiku kirjeldamine ja ohtrushinnangute tegemine katseala väljakutel. Kokku: 16 väljaku kirjeldused. Esitatud tabelina
- Looduslikele võrdlusaladele rabas ja siirdesoods püsiruutude mahamärkimine ja ruutudes taimestiku analüüside tegemine Kokku: 20 ruutu.
- Taimestiku püsiruutude mahamärkimine ja taimestiku analüüsimine ruutudes jääsoo kontrollalal. Kokku: 10 ruutu

Väli- ja ettevalmistustööd: 3 päeva, liikide määramine ja aruande koostamine: 4 päeva.

### **Viidatud kirjandus:**

**Dierßen, K. 2001.** Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca* 56: 3-289.

**Ingerpuu, N.; Nurkse, K.; Vellak, K. 2014.** Bryophytes in Estonian mires. *Estonian Journal of Ecology*, 63 (1): 3–14.

**Kalda, A. 1970.** Välibotaanika. Tartu Riiklik Ülikool, Taimesüsteematika ja geobotaanika kateeder, 184 lk.

**Kask, M.. 1982.** A list of vascular plants of Estonian peatlands. IN: Masing, V. (ed.) peatland Ecosystems. Tallinn Valgus, p. 39-50.