



TALLINN UNIVERSITY



LIFE Peat Restore

LIFE project «Reduction of CO₂ emissions by restoring degraded peatlands in Northern European Lowland»

State of the project site and consequences for project implementation

ESTONIA

Prepared by: Raimo Pajula, Laimdota Truus, Mati Ilomets

December 2018
LIFE15 CCM/DE/000138

Contents

Introduction.....	2
Location and protection status	2
Human induced changes	3
GEST types	5
Aim of restoration	7
Purpose for damming and filling ditches.....	7
An overview of the ditches affected	7
Recipient ditches and other infrastructure on the project site.....	7
Streams on the borders of the project site:	8
Expected changes in water regime	9
Restoration measures	11
For achieving the goals of restoration.....	11
Nature conservation restrictions.....	14
Effect of restoring water regime on target habitats of the project site.....	14
Effect of restoring water regime on target species.....	14
APPENDIX 1. Photos of the restoration site	17
APPENDIX 2. Public procurement source to prepare a rehabilitation project (in Estonian).....	22

Introduction

Location and protection status

The Estonian project site Suursoo-Leidisoo is located in the northern section of the West-Estonian lowland in north-western Estonia (Fig. 1). It makes the eastern part of the Läänemaa Suursoo mire complex (coordinates close to centre B: 59°8'39"; L: 24°0'38"), and Suursoo-Leidisoo Natura 2000 site.

In 1981 a part of the Läänemaa-Suursoo mire complex was taken under protection as mire conservation area (9713 ha). In 2005 conservation status was changed and the Läänemaa-Suursoo landscape protection area, Suursoo-Leidisoo Special protection Area and Species conservation site for *Tetrao urogallus* (at the SE edge of project area) established.

The project site (Fig. 1) is a part of Suursoo-Leidisoo Habitats Directive and Bird Directive site (Natura site EE0040202). The total area of the Natura site is 22628 ha, area of the project site is 3343 ha.

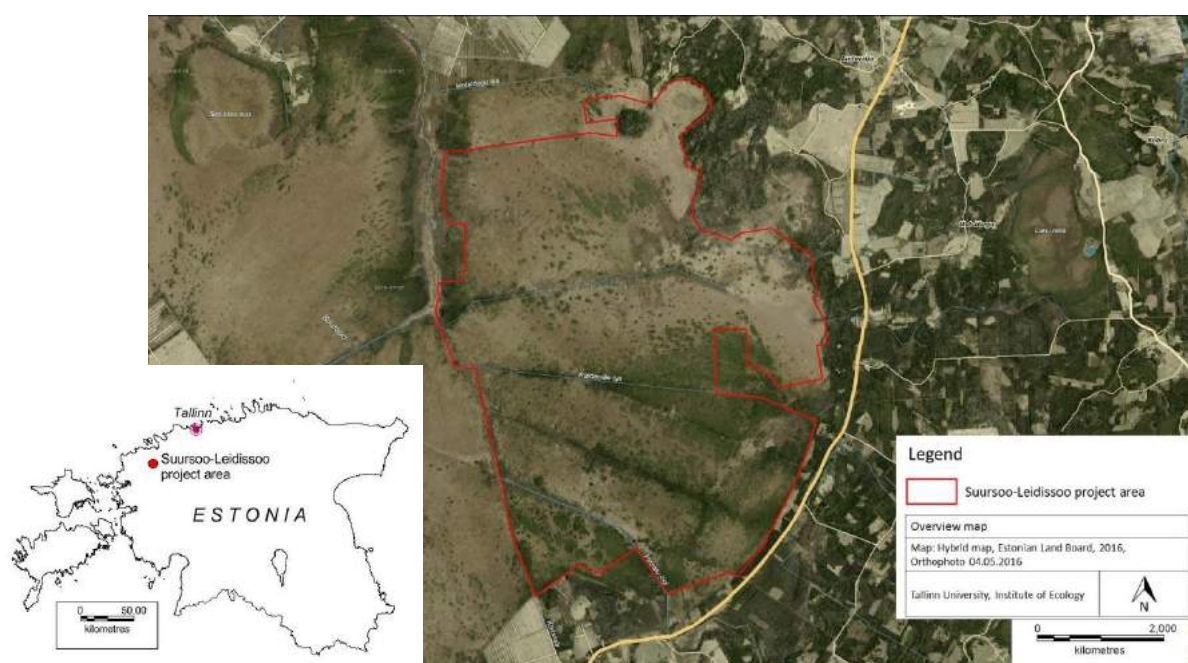


Fig. 1. Life Peat Restore project site Suursoo-Leidisoo.

Human induced changes

Suursoo-Leidissoo project site is former fen that has been drained in the end of the 19th century, some additional ditches were dug in 1930-1960es. The area has been used for hay land, some area for peat excavation. Drainage impact there has been medium or weak but long-lasting. Previous fen had permanent high (above surface or close to surface) water table level, according to the peat composition. Peat layer is mostly 3 to 5 metres deep and consists of brown moss or/and *Carex* peat, with some *Phragmites* and wood remains. Small area (10 ha) in eastern part of the project site were used for peat cutting in 1940-60es. Peat cutting was planned on much larger area for the heating of the Ellamaa power plant but the plan did not realized.

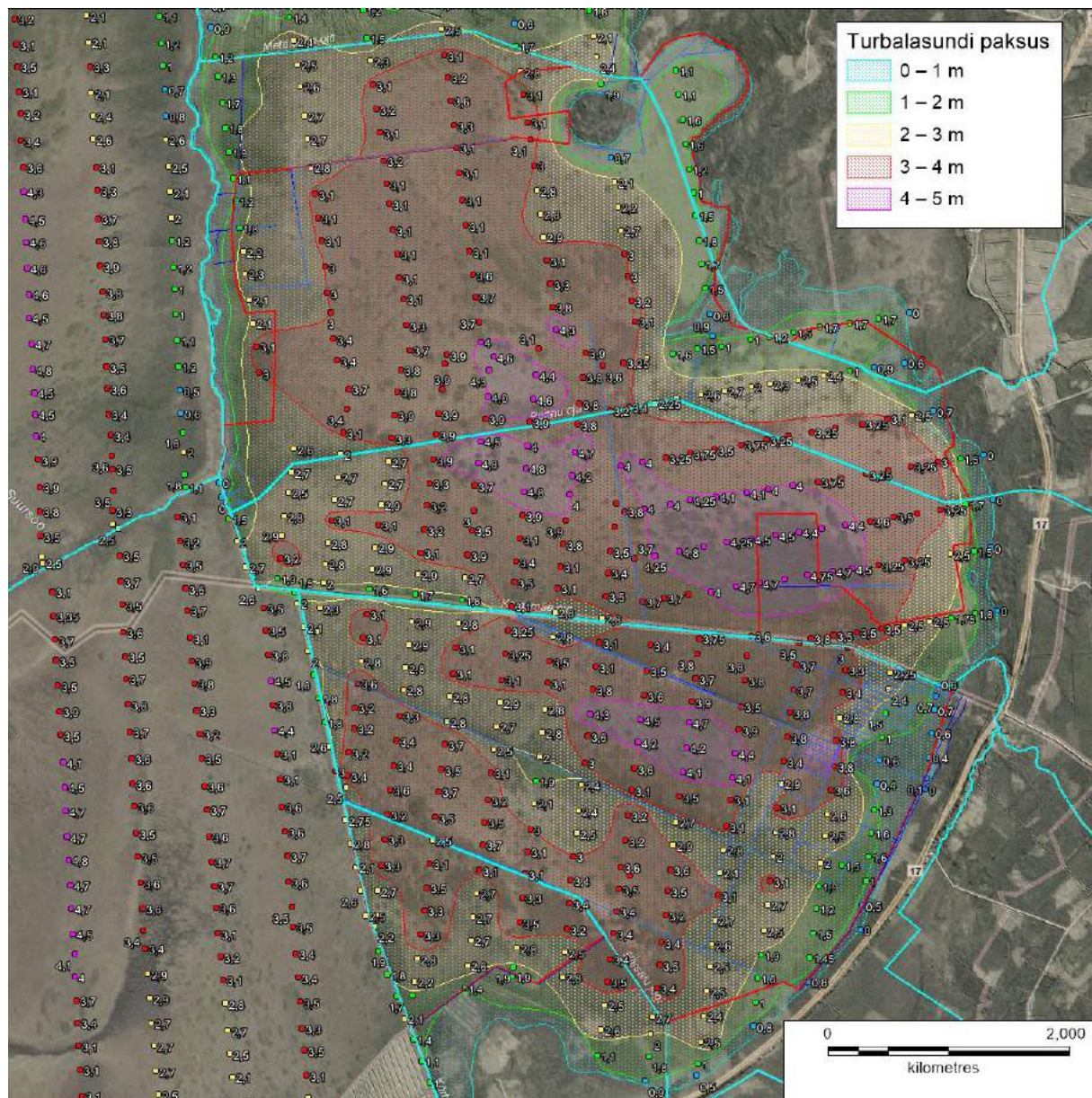


Fig. 2. Map of peat depth on the Suursoo-Leidissoo project site (based on measurements of the Estonian Geological Survey, 1981).

As a result of drainage vegetation change and overgrowing with trees (pine, birch) took place. Fen was fed by mineral-rich groundwater (water pH is 7.4 to 7.7 and EC 44 to 550 $\mu\text{S cm}^{-1}$ in fen at present) before drainage. Groundwater level decreased due to drainage and former fen vegetation impoverished, especially obvious is that typical fen mosses disappeared. Different vegetation types

developed. Drainage effect varies with the distance from the ditches, ditch types, relief, etc. Site conditions and vegetation characteristics were described in detail in the 1st and 2nd Monitoring reports (2017; 2018).

We did complex studies to find out the state of various parts of the project site and to plan ways to improve the state of the mire. Methodology in detail is described in the 2nd Monitoring Report (2018). The main parts of the study were vegetation analyses on permanent plots together with drone mapping (orthophoto and NDVI index) and analyses of different maps available. To reconstruct pre-drainage hydrology and ecological conditions historical maps and aerial photographs used. To describe current situation and predict changes in hydrology after filling and damming of the ditches LIDAR-based digital surface elevation model were analysed and hydrological parameters modelled using SAGA GIS software. Also aerial photographs from different years and seasons, maps and data about soils, geology, Natura habitats and protected species and forestry data used for the state of sites description and restoration planning. Water sampling and water level monitoring network together with automated water level loggers installed and water chemistry parameters analysed. Peat and upper soil samples collected and analysed. Bird inventory provided. GHG measurements started in 2018 and GHG flux model created.

Digital elevation model (Estonian Land board, based on LIDAR data) of restoration site with its surroundings were analysed with the aim to model hydrological conditions. Using SAGA GIS software surface slopes and flow accumulation lines of water and channel network in current situation and for the post-restoration situation. Also catchment basins models created. Situation after ditches damming was modelled to predict success of water regime restoration and also to find possible negative impacts to the surrounding private lands and melioration networks.

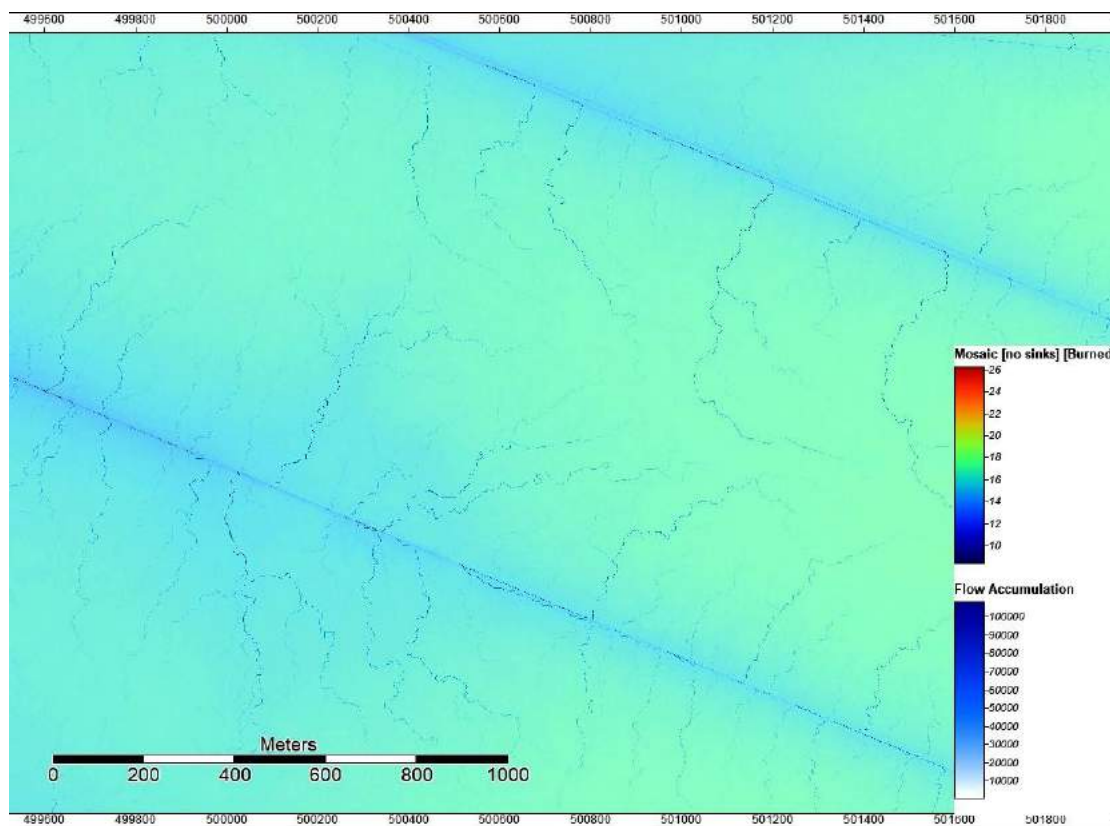


Fig. 2. Example of the surface elevation and flow accumulation map (middle part of the restoration area). Surface slope and flow lines are aligned towards the large ditches.

Changes in surface topography and water regime

Results of the surface topography modelling (digital elevation model) indicate that ditches network has been changed importantly the surface topography as peat is compressed and mineralized and mire surface sunk importantly near the larger ditches. At the same time the *Sphagnum* growth and peat accumulation is going on watersheds away from the ditches. This changed local surface slopes, increased surface gradient and decreased flowline lengths. It means that runoff conditions are getting better for all parts of the restoration site. Historically the overall slope of the area was to the north-west towards the Vihterpalu River. At present, slope is towards the nearest larger ditch (Fig. 2) in most places. Maximum distance to the nearest ditch is ca 500 m but most of the areas located more close to the ditches. So the results indicate continuing negative impact of drainage and urgent need for restoration.

Water levels monitoring data (2017-2018) demonstrate well water table dropdown along the monitoring transects towards the larger ditches. Water tables were 15-35 cm deeper close to the ditches than in sites located 200-500 m away. This drainage gradient was very strong in drought period of 2018 summer when water level dropped to the 60-80 cm below surface close the ditches but remained at 35-45 cm level at less drained sites.

GEST types

According to the vegetation data and map analyse, five GEST types distinguished and GEST type's distribution map compiled (Fig. 3). The main changes caused by drainage can be highlighted:

- Water table depth break down on the whole area but most importantly in the southern part;
- Surface level subsidence and peat compression;
- Previous open fen has been overgrown with shrubs and trees;
- Drainage-induced succession from groundwater-fed mineral-rich fen to transitional mire and bog vegetation – the process similar to the natural succession of mire habitats but much times faster.



Fig 3. Distribution of the GEST types on the Suursoo-Leidisoo project site. Blue lines are ditches.

Distribution map of the GEST types indicate that more drained types located close to the ditches and more natural types located on the larger distance (at least 100-200 m) from ditches. Exception is Very moist calcareous meadows (fen) that is crossed by the larger ditches, which have not very strong impact. This is caused by small surface gradient and activity of beavers on these areas. Water level monitoring data indicated that character of vegetation and natural state of the GESR types is related strongly the strength of the drainage impact. Drained types have much deeper water levels and larger water levels amplitudes compared with more natural types (Table 1).

Table 1. Water table level characteristics of GEST types on Suursoo-Leidisoo project site according to the logging period May to October 2018.

	Very moist calcareous meadows	Wet peat moss lawn	Very moist forests	Moist forest and shrubberies	Moderately moist forest and shrubberies
Water table level mean, cm	-25.8	-26.1	-35.0	-47.9	-47.4
Water table level minimum, cm	-45.1	-44.5	-56.0	-68.7	-72.6
Water table level maximum, cm	-2.6	-4.2	-5.5	1.5	-11.6
Water table level amplitude, cm	42.5	40.2	50.4	70.2	61.0

Aim of restoration

Purpose for damming and filling ditches

Purpose for damming and filling ditches is to restoring the natural water regime, mitigating the effects of drainage, and improving the status of gender communities in the protected area. Planned activities will improve the state of mire habitats (bogs (7110*), transitional mires and quaking bogs (7140), alkaline fens (7230)) and mire forests (bog woodland (91D0*), Fennoscandian deciduous swamp woods (9080)).

Smaller and partly overgrown ditches is planned to fill by peat in full length or blocked by peat dams. In cases of bigger recipient ditches (straightened streams) where filling and blocking the flow is impossible, damming will be applied. For the larger transit ditches (Piirsalu River, Kaldamäe stream) overflow dams are planned to construct. Preferred technical solution for overflow dams is plastic sheet piling, by the elevation step ca 20 cm. As the Piirsalu river and Kaldamäe stream are listed as Salmon and Throat rivers the dams have to be “fish-friendly” to allow fish migrations.

Size of the restoration area is 3339 ha, the mineral island in the Northern border of the project site is excluded from the aims of restoration.

An overview of the ditches affected

Total length of ditches that will be filled by peat is 45 km and the length of ditches that will be dammed is 18.7 km according to the map analyse. The length can change on the project solution and selection of restoration technique for certain ditches.

The restoration area is located entirely on State land on estates: 56201:003:0987, 56201:003:0480, 56201:003:0983, 56201:003:0916, 56201:003:0984, 56201:003:0953, 56201:003:0937, 56201:003:0938, 56201:003:0939, 56201:003:0520, 56201:003:0933, 56202:002:0502, 56202:002:0485, 56201:003:0979, 56201:003:0952, 56201:003:0985, 68001:004:0141, 68001:004:0159, 68001:004:0158 (Fig. 7 and 8).

There are no active melioration areas on the restoration area and on its borders. The nearest land improvement areas are locates in distance of 170 m from the border on the altitude that is 2 to 3 metres higher than the restoration site. Thus, rising water table level on the restoration site (up to 0.5 m) doesn't affect these economic systems.

Recipient ditches and other infrastructure on the project site

Three streams that are straightened and function as recipient ditches pass the restoration site:

1. **Pennu stream** (recipient of the catchment over 25 km², code of the land improvement system: 4110170030020/001, name of the building: LEPALAANE, TTP-629)
2. **Kaldamäe stream** (recipient of the catchment over 25 km², code of the land improvement system: 4110170030020/001, name of the building: LEPALAANE, TTP-629)

3. **Metslõuga stream**/Metslõugu main ditch (peakraav), is not official land improvement system on the project site but is in upstream (code of the land improvement system: 4110280020000/001, name of the building METSLÕUGU PKR)
4. **Piirsalu River** is not official land improvement system on the project site crossing section, but is registered melioration system downstream and is recipient for Kaldamäe stream.

Streams on the borders of the project site:

1. **Kõrtsioja** (recipient of the catchment over 25 km², recipient ditches maintained by state, code of the land improvement systems: 4110230020000, name of the building: KÕRTSIOJA, TTP-629), not affected by the restoration activities;
2. **Piirsalu River** (recipient of the catchment over 25 km², code of the land improvement systems: 4110170030020, name of the building: LEPALAANE, TTP-629), not affected on this section by restoration activities.
3. Vihterpalu River is not official land improvement system on the bordering section but is recipient for the Piirsalu River and Metslõugu stream.

Pennu, Kaldamäe and Metslõugu streams and the Piirsalu River will be dammed up to the level that does not influence the water table depth on areas out of the restoration site. Vihterpalu River and Kõrtsioja stream will not be influenced by restoration actions on the restoration site.

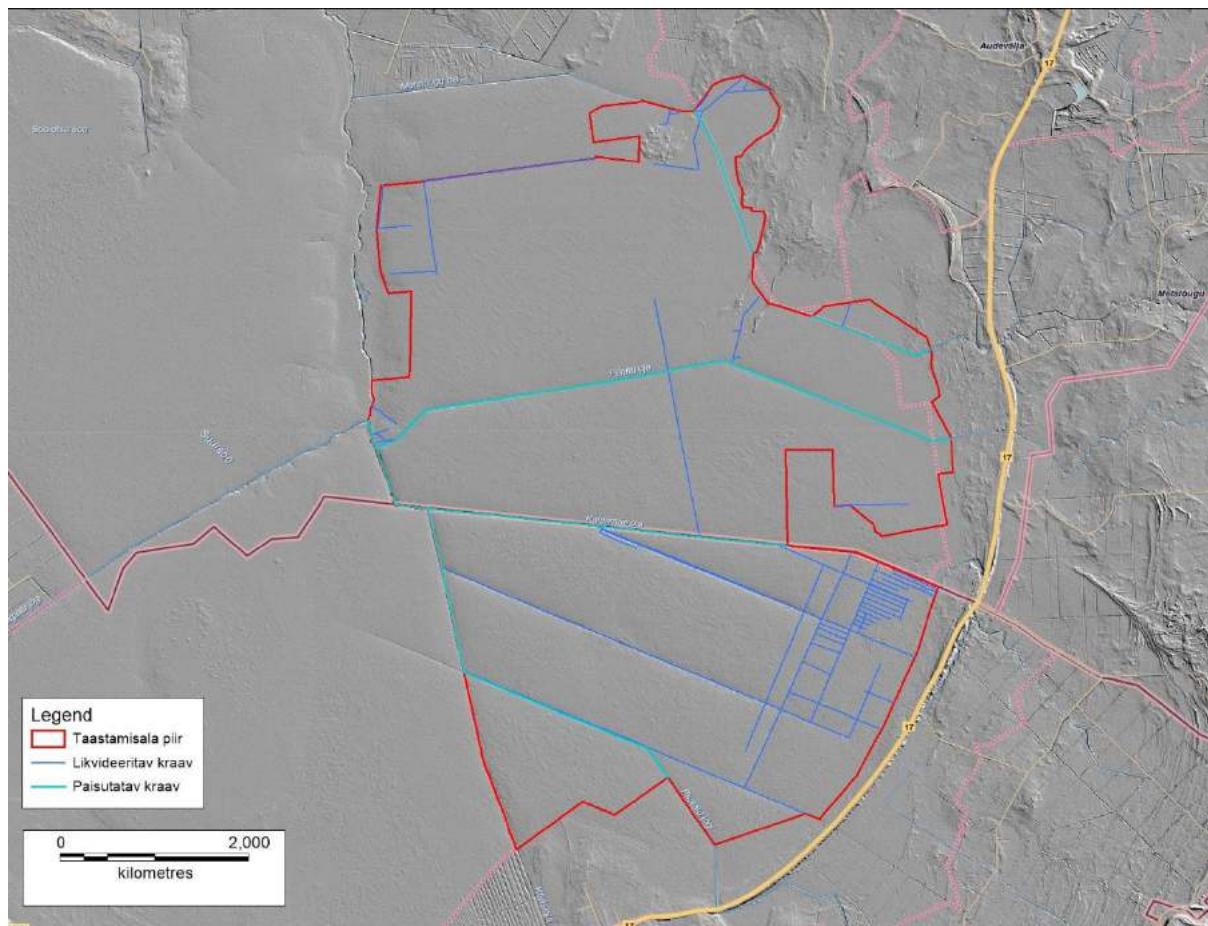


Fig. 4 Restoration site on the relief map of the Estonian Landboard with ditches that are planned to fill (blue lines) or dam (electric??? Lines). (Maa-ameti WMS-teenus)

Expected changes in water regime

After damming water level rise up to 0.5–1.2 m in the ditches, depending on the depth and current water level of the ditches and height of dams. Modelling of hydrology indicated that the water table raise to the surface or shallow inundation will happen only very close to the ditches, in 10-40 m wide zone on both banks of the ditches. Water level will rise in much wider zone. As the water level gradients towards the ditches actually decrease by 0.5-1.2 m after damming the water levels rise importantly at least in 50-150 m wide zone from the ditches depending on surface gradient. On the larger distances from ditches runoff conditions changes and probably water level will raise slightly. So, we can predict highly positive effect of the restoration activities. Tree layer density will decrease after damming and water level rise can decrease evapotranspiration and lead to additional raise of water level in turn.

Data of water levels measurements (2017-2018) indicated that water tables were 15-35 deeper close to the ditches than in sites located 200-500 m away. Water table amplitudes were 20-30 cm larger water level amplitude close to the ditches. Damming and blocking (filling) the ditches will result in addition to the water table raise the stabilisation of the level – water table amplitudes should decrease by 30-50 cm close to the ditches.

Water level data from two piezometric stations (eastern and southeastern parts of the project site) indicated that ground water pressurized levels was below the peat deposit. In SE station was ca

groundwater level 5-10 cm deeper than mire water level and sunked during drought period. In E station was groundwater level 30-45 cm deeper than mire surface water. These results indicated that there are not pressurized groundwater that can feed the mire. So we can suppose that mire is feeding mainly by the precipitation and in some parts also by the water of large crossing streams (Pennu and Metslõugu stream). Conclusion for restoration is that it is necessary to keep surface water as much as possible on the restoration site by damming and blocking the ditches. Because of large extent of the restoration site there is need to install some more piezometric stations in western and northern part of the site.

Overall conclusion of the monitoring and modelling data is that damming height should be as high as possible for the most ditches to maximize area of the positive impact of the water level raise. In several places is need for the dams with wider “wings” to raise water outside the surface depression zone close the ditches. Exception is better preserved fen sites where it is enough to raise water up to the ditch banks and fen surface.

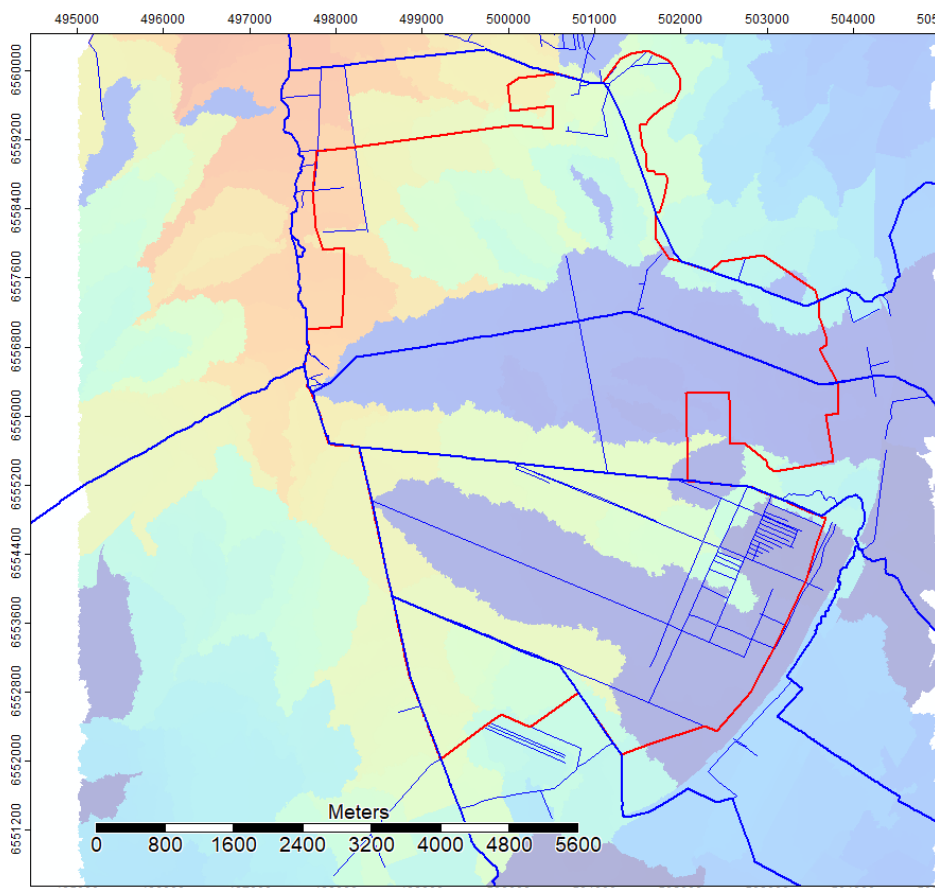


Fig 5. Hydrological basins on Suursoo-Leidisoo restoration site. Constructed by SAGA GIS software using Estonian Land Board Elevation map.

Restoration measures

Aim of the restoration project is to plan actions for restoration of natural water regime of fen and transitional mire that means rise of water table level up to the level that can initiate self-restoration of the mire habitats. For rising water table level closing and damming ditches is most important. Closing ditches will be provided by filling them with peat. The other way is building peat dams or closing ditches with plastic sheet piling.

Kaldemäe stream and Piirsalu River were included in the official list of salmon and trout habitats at 2016 that made complications in implementation on simpler versions of damming. Dams should be designed in way that insure the rise of water level but allow fish to swim thorough mire to their spawning places. Dams should be built as fish-friendly cascades where height of every dam is not higher than 20 cm. In this way water table should be raised evenly, and migration opportunity for migrating fish is guaranteed.

The water table level raise should not affect the drainage systems outside the project site and forests and private land upstream.

For achieving the goals of restoration

1. Relief model compiled based on Lidar-measurements of the Estonian Landboard (Fig. 6). The model describes hydrological situation and flow paths at present inside the project site and in the surroundings. Based on this, prognoses map of water table raise compiled for Metslõugu stream, Pennu stream, and Kaldemäe stream, Piirsalu River inside and on the surroundings of the project site (Fig. 7).

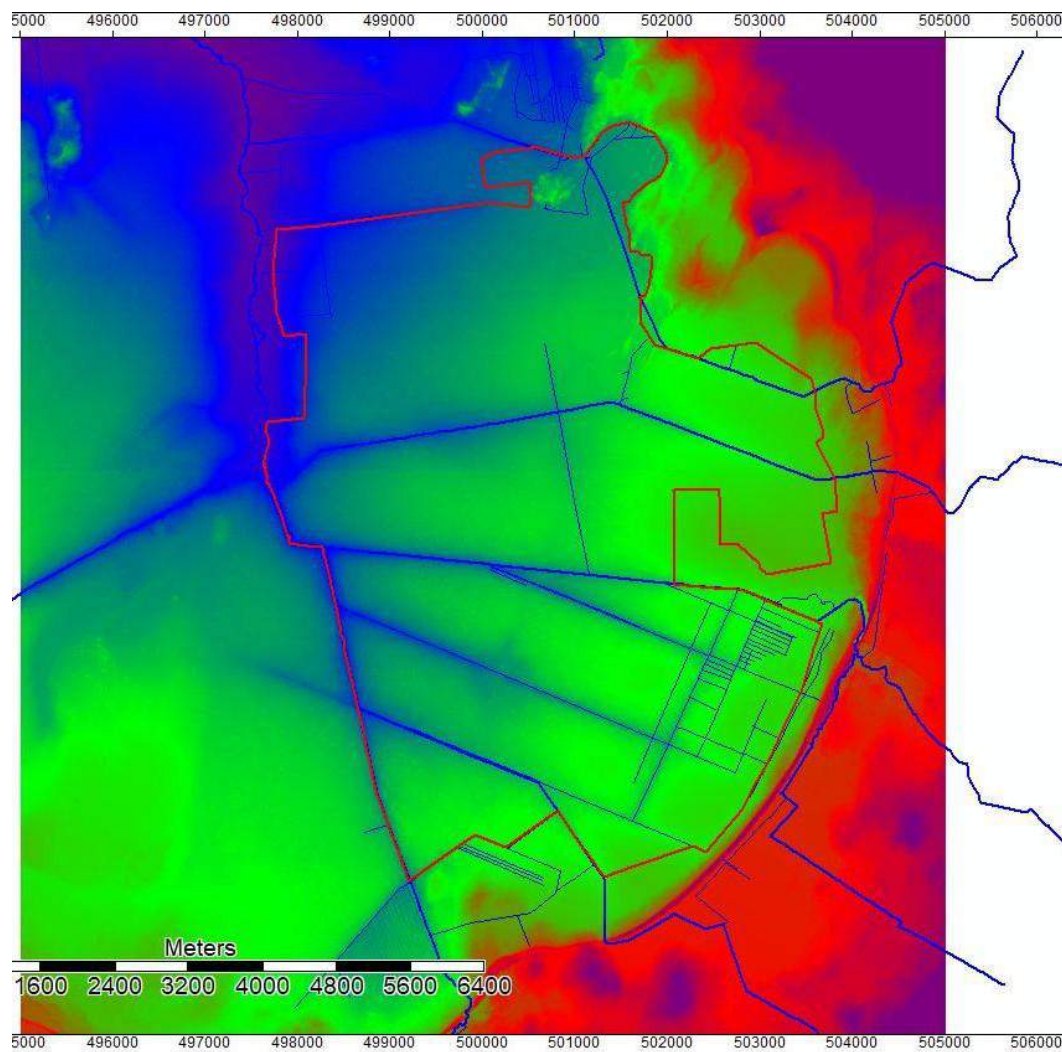


Fig. 6. Digital elevation model based on Lidar data – before damming of ditches.

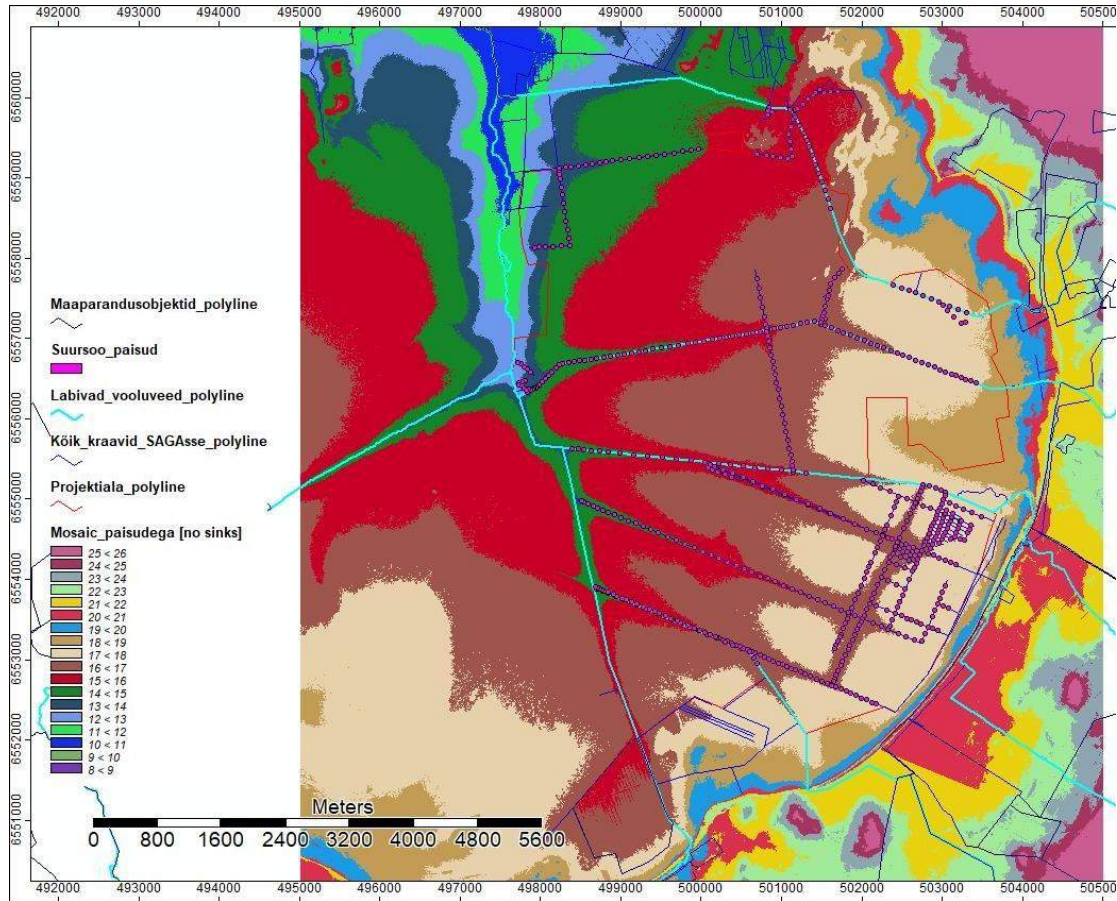


Fig. 7. Digital elevation model based on Lidar data – after damming of ditches. Dots on streams are expected sites for dams.

2. Mapping of ditch sections and cross-sections will be provided according the methodology used in the State Forestry Centre. (<https://soo.elfond.ee/wp-content/uploads/2016/01/NaidiskoosseisRMK.pdf>).
3. Source to prepare a rehabilitation project Selection of technical solutions and description will be made by the project authority that will be selected in the way of public procurement. For choosing the project agency, a Source for preparation a rehabilitation project is prepared (Appendix 2).
4. Development of technical solutions, selection of locations and height for dams on watercourses passing through the restoration area.
5. Measures should be worked out to avoid negative effect to surrounding areas.
6. Order of restoration measures, methods and amount of work will be explained in the summer 2019.

7. Cost of construction work will be prognoses according to method given in “Maaparandussüsteemide ehitus- ja hoiukulud ning kalkuleeritud ühikumaksumused meetme 3.4 rakendamisel” (Tallinn 2005) worked out by the Land Improvement Bureau of Supervision and Expertise.



Fig 8. Projected GEST type distribution at Suursoo-Leidisoo project site 100 years later after rewetting.

Nature conservation restrictions

Project site is located in Suursoo-Leidissoo Special protection Area, Species conservation site for *Tetrao urogallus*, and Suursoo-Leidissoo Natura 2000 site. There is a movement restriction applies from 01. February to 30. June on the *Tetrao urogallus* conservation site.

The Kaldamäe stream and the Piirsalu River are included to the list of salmon habitats (Decree of the Minister of the Environment No. 73, 2004). Therefore we must to comply with the conditions set by the Environmental Board.

Effect of restoring water regime on target habitats of the project site

The following Nature 2000 habitats exist on the project site: bogs (7110*), transitional mires and quaking bogs (7140), alkaline fens (7230), bog woodland (91D0*), Fennoscandian deciduous swamp woods (9080), western taiga (9010*). Restoration measures have good effect to the mire habitats. Habitat defined as western taiga is mostly secondary forest developed close to ditches as a result of drainage. Water table rise initiates paludification on these sites that cannot be considered as a negative influence. The habitat turns to bog woodland in the long run (Fig. 8).

Improvement of habitat conditions of mire habitats has been intended in the management plan of and Suursoo-Leidissoo Special Protection Area for period 2016-2025.

Effect of restoring water regime on target species

Species protection site for *Tetrao urogallus* covers SE part of the restoration site. Planned increase of the water table level affects the habitat of *Tetrao urogallus* – in a long turn tree stand becomes thinner that improves habitat conditions of *Tetrao urogallus*. Large-scale tree cuttings in the area are not planned and cuttings are limited to the selection paths necessary for closing of ditches or for building dams.

Habitat of *Aegolius funereus* (II protection category) was registered in the South-eastern part of the restoration site. Restoration measures can deteriorate the habitat conditions and this bird can move to the other place. There are sufficiently suitable forests in the surroundings.

Habitat of *Turdus viscivorus* (III protection category) in the eastern border of the restoration site is mostly out of the restoration site. Thus, no negative effect on the species occur.

There are growing several III protection category vascular plant species (*Myrica gale*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Platanthera bifolia*, *Viola uliginosa*, *Huperzia selago*). Some more orchid species were registered during project fieldwork. Most of these species (except *Huperzia selago*) grow in mire habitats, thus the improving mire water regime is favourable for them. *Huperzia selago* grows close to the southern border of the restoration site and rise of water table level is not predicted for this area.

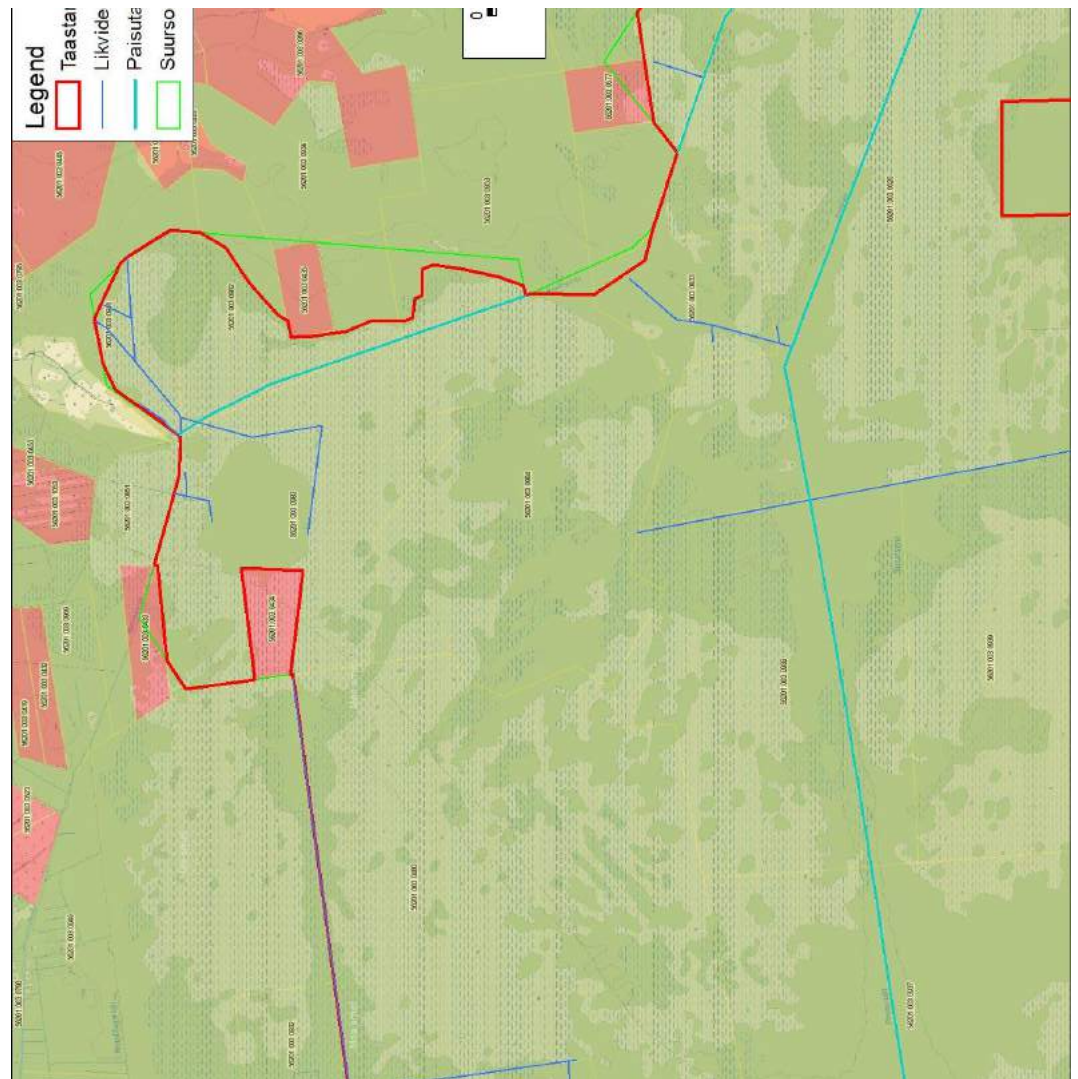


Fig 9. Land ownership in the northern part of the Suursoo-Leidisoo restoration site. Pink areas – private land, green area – state land; red line – border of the restoration site. (Estonian Land Board WMS-service)

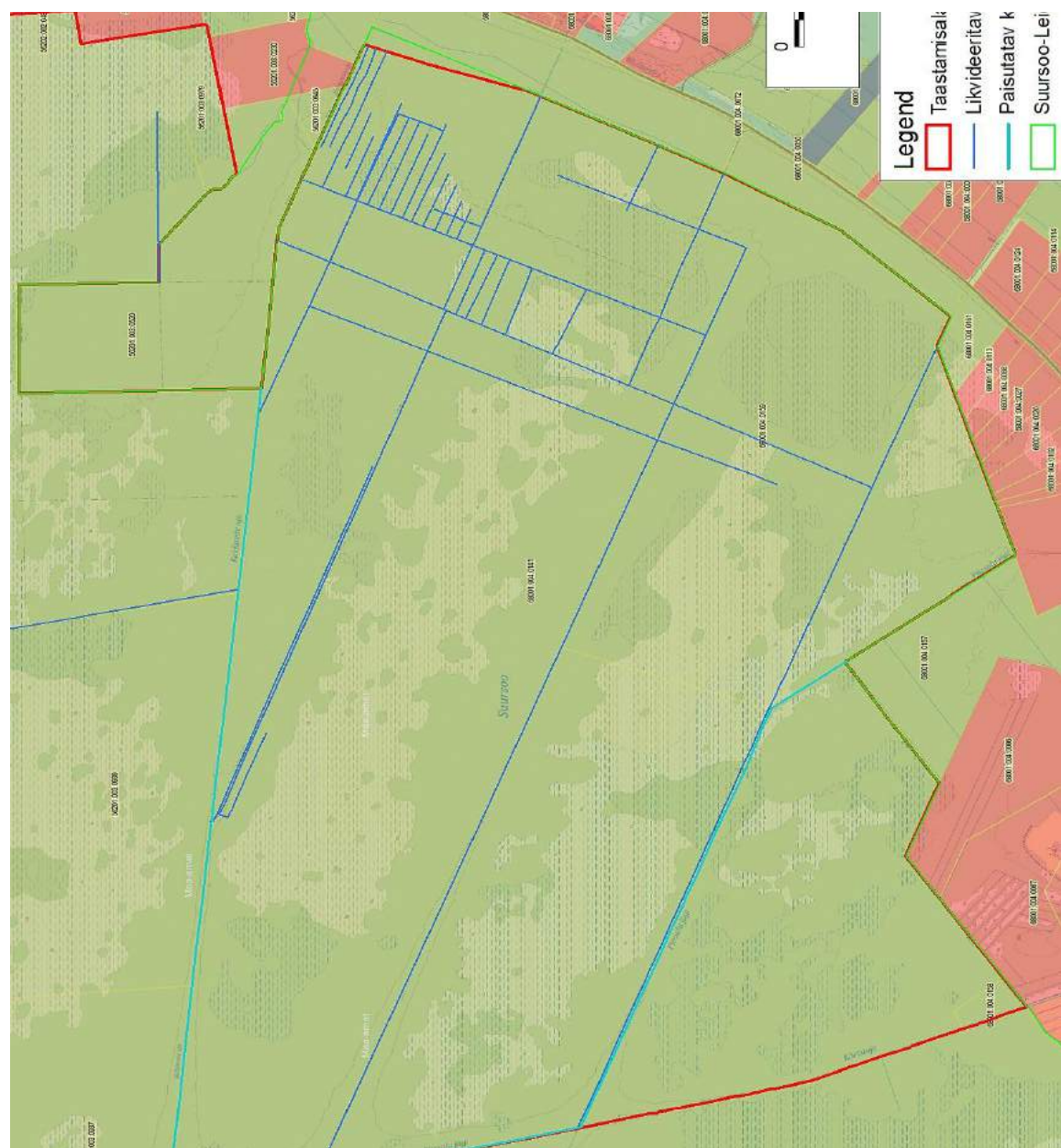


Fig 10. Land ownership in the southern part of the Suursoo-Leidissoo restoration site. Pink areas – private land, green area – state land; red line – border of the restoration site; green line – border of the Suursoo-Leidissoo Natura area. (Estonian Land Board WMS-service)

APPENDIX 1. Photos of the restoration site



Ditches in south-eastern part of the project site, surrounded by drained peatland forests (GEST Moderately moist forests and shrubberies) – previous open alkaline fens.



Transitional mire (GEST Wet peat moss lawn) and mire forest (GEST Very moist forests: Sphagnum – P. sylvestris community) – previous open alkaline fens.



Still preserved alkaline fens (GEST Very moist calcareous meadows) and crossing ditch Pennu stream in eastern part of the project site.



Kaldamäe stream entering to the project site in eastern margin.



Kaldamäe stream on the middle part of the project site (2.3 km downstream) surrounded by drained peatland forests.



Pennu stream in the middle of the project site.



Piirsalu River in the south-eastern part of the project site.

APPENDIX 2. Public procurement source to prepare a rehabilitation project (in Estonian)

LÄHTEÜLESANNE

Riigihange „Läänemaa Suursoo veerežiimi taastamistööde projekti koostamine“

1. Töö eesmärk ja objekti kirjeldus

Hanketöö sisu: Veerežiimi taastamise projekti koostamine Life projekti LIFE15 CCM/DE/000138 „Põhja-Euroopa madaliku soode taastamine CO₂ emissiooni vähendamiseks“ (*Life Peat Restore*) alal paiknevate kraavide sulgemiseks ning projektiala läbivate vooluveekogude paisutamiseks.

Paiknemine: Objekt paikneb Harjumaal Lääne-Harju vallas ja Läänemaal Lääne-Nigula vallas asudes riigimaa kinnistutel 56201:003:0987, 56201:003:0480, 56201:003:0983, 56201:003:0916, 56201:003:0984, 56201:003:0953, 56201:003:0937, 56201:003:0938, 56201:003:0939, 56201:003:0520, 56201:003:0933, 56202:002:0502, 56202:002:0485, 56201:003:0979, 56201:003:0952, 56201:003:0985, 68001:004:0141, 68001:004:0159, 68001:004:0158.

Objekti pindala: Objekti ehk projektiga hõlmatava taastamisala pindala on 3339 hektarit.

Objekti kraavivõrgu pikkus: Likvideeritavate (suletavate) kraavide kogupikkus on ligikaudu 45 km ja paisutatavate kraavilõikude maksimaalne kogupikkus ca 18,7 km.

Alale ja selle lähedusse jäävad maaparandussüsteemid: Taastamisalal ei asu maaparandussüsteemide alasid kuid selle lähedusse jäävad allpoolkirjeldatud maaparandussüsteemid.

Taastamisala edelatiipu piiril paikneb KÕRTSIJÕE maaparandusehitis (maaparandussüsteemi kood 4110230020030). Ala kagutiipu piirkonnas taastamistöid ja veerežiimi muutmist ei kavandata, seega mõjud antud maaparandussüsteemile puuduvad.

Taastamisala kagupiirist ca 170 m kaugusel paikneb maaparandussüsteem LINTSI(TTP-474) (kood 4110170030020). Maaparandussüsteemi alal on maapinna absoluutkõrgused valdavas osas 3-5 m võrra suuremad kui taastamisalal ning vooluveekogude kallastel 1-3 m suuremad kui taastamisalal. Seega negatiivsed mõjud maaparandussüsteemile puuduvad.

Taastamisala idapiirist 470 m kaugusel paikneb maaparandussüsteem LEPALAANE, TTP-629 (kood 4110170030020), mille alal on maapinna absoluutkõrgused valdavas osas 2-5 m võrra suuremad kui taastamisalal ning vooluveekogude kallastel 1,5-3 m suuremad kui taastamisalal. Seega negatiivsed mõjud maaparandussüsteemile puuduvad.

Taastamisala loodepiirist 320 m kaugusel paikneb AUDEVÄLIA maaparandussüsteem (lähimate osade koodid 4110280020010, 4110280020020), mille alal on maapinna absoluutkõrgused 2-3 m võrra suuremad kui lähedusse jääval taastamisalal osal, vooluveekogude kallastel 1-2 m. Seega negatiivsed mõjud maaparandussüsteemile puuduvad.

Taastamisala läbivad paisutatavad eesvoolud:

- 1) Pennu oja (Eesvool üle 25 km² valgalaga, maaparandussüsteemi kood: 4110170030020/001, ehitise nimi: LEPALAANE, TTP-629). Kavas on eesvoolu paisutada taastamisala piires nii, negatiivseid mõjusid eesvoolu toimimisele väljaspool taastamisala ei avalduks;
- 2) Kaldamäe oja (Eesvool üle 25 km² valgalaga, maaparandussüsteemi kood: 4110170030020/001, ehitise nimi: LEPALAANE, TTP-629). Kavas on eesvoolu paisutada taastamisala piires nii, negatiivseid mõjusid eesvoolu toimimisele väljaspool taastamisala ei avalduks;
- 3) Metslõuga oja/Metslõugu peakraav, mis kahel taastamisala läbival lõigul pole maaparandussüsteemina ega eesvooluna arvel, kuid alast ülesvoolu on arvel riigi poolt korrashoitava ühiseesvooluna (maaparandussüsteemi kood: 4110280020000/001, ehitise nimi: METSLÕUGU PKR). Kraavi paisutatakse taastamisala piires kuid eesvooluna mitte arvel oleva lõigul. Eesvoolu toimimist väljaspool taastamisala kavas mõjutada pole.

Taastamisala piiril paiknevad eesvooluks olevad vooluveekogud:

2. Kõrtsioja (Eesvool üle 25 km² valgalaga, riigi hooldatav eesvool, maaparandussüsteemi kood: 4110230020000, ehitise nimi: KÕRTSIOJA, TTP-629); voolab taastamisala edelapiiril 1,96 km lõigul, taastamistegevustega eesvoolu toimimist ei mõjutata.
3. Piirsalu jõgi (Eesvool üle 25 km² valgalaga, maaparandussüsteemi kood: 4110170030020, ehitise nimi: LEPALAANE, TTP-629), voolab 1,33 km lõigul taastamisala läänepiiril, taastamistegevustega eesvooluna arvel oleva lõigu toimimist ei mõjutata.
4. Kõrtsijõe (Eesvool alla 10 km² valgalaga, maaparandussüsteemi kood 4110230020030), kraav suubub Kõrtsioja taastamisala edelanurga lähedal. Kraav suubub teiselt poolt st on taastamisalast eraldatud Kõrtsiojaga, seega mõjud puuduvad.

Kaitstavad alad: Taastamisala asub kogu ulatuses kaitstaval maal jäädes Suursoo-Leidissoo hoiualale (Harjumaa ja Läänemaa lahustükkidele) ning Suursoo metsise püsielupaiga (KLO3000648) alale. Hoiuala Harjumaa lahustükk (KLO2000138) kattub taastamisalaga 1982 ha ulatuses ja Läänemaa lahustükk (KLO2000154) 700,8 ha ulatuses. Suursoo metsise püsielupaigaga kattub taastamisala 652,3 ulatuses (sellest 319,9 ha sihtkaitsevööndiga ja 332,4 ha ulatuses piiranguvööndiga). Ala jääb ühtlasi ka üle-Euroopalise Natura 2000 võrgustiku Suursoo-Leidissoo linnu- ja looduslale (EE0040202).

Paisutatavad vooluveekogud Kaldamäe oja (VEE1102500) ja Piirsalu jõgi (VEE1102100) on kantud Lõhe, jõforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistusse. Samuti on antud nimistusse kantud taastamisala piiril või naabruses paiknevad vooluveekogud Kõrtsioja ja Vihterpalu jõgi, mida taastamistegevused ei mõjuta.

Hanketöö eesmärk:

Koostatava taastamistöde projekti eesmärgiks on kavandada tegevused kuivendusest mõjutatud sooladel (madal- ja siirdesoolad) loodusliku veerežiimi taastamiseks ehk veetaseme tõstmiseks tasemele, mis on piisav soo taastumisprotsesside käivitumiseks. Taastamisalal levib tugeva kuivenduse tõttu kujunenud kõdusoometsi, samuti nõrga või mõõduka kuivenduse mõjuga siirdesoid, madalsoid ja soometsi. Põhiliseks veerežiimi taastamismeetmeks on kraavide sulgemine (turbaga täitmise teel kraavide likvideerimine) ja paisutamine. Alternatiivse lahendusena nähakse ette kraavide paisutamist turbapaisude või plastikust sulundseintega (*plastic sheet piling*).

Taastamisala läbivate vooluveekogude puhul nähakse ette nende paisutamist ülevooluga paisudega või muul viisil. Kuna Kaldamäe oja ja Piirsalu jõe puhul on tegemist veekogudega, mis on kantud lõhe, jõforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistusse, tuleb leida paisutamise tehnoloogia, mis tagaks rändevõimalused jões elutsevatele siirdekaladele. Kuna klassikaliste kalapääsude rajamine pole väikese

vooluhulga tõttu võimalik kuid üksikpaisude paisutuskõrgused on väikesed (võimaldades kaladel paise ületada) siis nähakse ühe paisutamise lahendusena ette plastikust sulundseinte (*plastic sheet piling*) kasutamist. Paisutus tuleb kavandada kaskaadina nii, et ühe paisu kõrgus ei ületaks reeglina 20 cm. Sel viisil tõstetakse veetaset soopinna suhtes suhteliselt ühtlaselt ning samal ajal on tagatud siirdekalade rändevõimalused.

Läbivate vooluveekogude paisutamine tuleb kavandada tasemeni, mille puhul ei avalduks negatiivseid mõjusid kaitsealast väljaspool paiknevate kuivendussüsteemide ja eesvoolude toimimisele ega ülesvoolu paiknevatele eramaadele ning riigi majandusmetsadele.

2. Tegevused töö eesmärgi saavutamiseks

2.1. Taastamisala reljeefimudeli koostamine ning pinnavete praeguste ja taastamisjärgsete voolusuundade modelleerimine.

Koostatakse Maa-ameti maapinna lidarmõõdistuse andmestikule või selle põhjal koostatud digitaalsele kõrguskaardile baseeruv kõrgusmodel (vähemalt 30 cm isojoonte tihedusega). Kirjeldatakse praegust hüdroloogilist olukorda ning prognoositavat olukorda taastamistööde järel, sh tuleb kirjeldada taastamisala valgala ja alasiseselt olulisemad alamvalgalad. Kõrgusmodeli baasil koostatakse taastamisala ja ümbritseva maastiku praegusi valgalasid ning vee vooluteid kirjeldavad kaardid ning valgalade ja vooluteede prognooskaardid taastamisjärgse olukorra kohta. Paisutusjärgse kõrgusmodeli abil visualiseeritakse ja kirjeldatakse võimalikku veepinna tõusu taastamisala läbivate paisutatavate vooluveekogude (Metslõugu oja, Pennu oja, Kaldamäe oja, Piirsalu jõgi) sängides väljaspool taastamisala (ülesvoolu) ning samuti veetaseme tõusu nende vooluveekogude naabruses.

2.2. Kraavilõikude seisundi kaardistamine ning ristlõigete dimensioonide mõõdistamine lähtudes RMK näidiskooseisu metoodikast.

Kraavilõikude seisundi kaardistamine ning ristlõigete dimensioonide mõõdistamisel tuleb lähtuda RMK näidiskooseisu metoodikast. Likvideeritavate kraavide ristlõiked tuleb mõõdistada vähemalt 200 m vahemaaga ning vähemalt 10 m kaugusele kraavi teljest. Suletavate (likvideeritavate) kraavide kraavipõhja setete iseloomu tuleb uurida vähemalt 200 m vahemaaga ja 0,5 m sügavuseni kraavi põhjast, et selgitada välja turbakihi olemasolu ja iseloom kraavi põhjas või mineraalsete setete iseloom. Vajadusel (kui kraavi mõõtmistes toimub oluline muutus) tuleb ristlõikeid mõõdistada ja põhjaseteid uurida tihedamini. Taastamisala läbivate paisutatavate vooluveekogude põhjade setete iseloomu tuleb uurida vähemalt 100 m vahemaaga vähemalt 1,5 m sügavuseni, et selgitada välja turbakihi paksus ning lamamiks olevate mineraalsete setete iseloom. Töö eesmärgiks on ehitusgeoloogiliste tingimuste selgitamine paisude rajamise jaoks.

2.3. Suletavate kraavide sulgemise (likvideerimise) tehniliste lahenduste valik ja kirjeldamine.

Täielikult taastamisalale jäävate kraavide puhul kirjeldatakse nende likvideerimise (turbaga täitmise) ja turbapaisudega või muud tüüpi paisudega (plastikust sulundseintega) paisutamise tehnilised lahendused ning määratakse paisude asukohad ning paisutuskõrgused soopinna suhtes. Sulgemise tehnoloogia peab võimalikult hästi täitma eesmärgi, et kraavid ei toimiks taastamistööde järel veejuhtmetena. Seetõttu tuleb vajadusel kavandada lisaks nn tiibadega paisud. Tiibadega paisud nähakse ette juhul kui turbapind on kraavi ääres oluliselt madalamaks vajunud ning kraavi sängi täitmisest või sängi laiustest paisudest ei piisa piirkonnas soole omase veerežiimi taastamiseks.

Suletavate kraavide osas tuleb koostada lisaks põhilahendusele kraavide täitmise näol turbaga ka alternatiivne projektlahendus – kraavide paisutamine turbapaisude või plastikust sulundseintega. Alternatiivse lahenduse eesmärk on leida majanduslikult soodsam ning väiksemat raadamismahtu ja rasketehnika kasutust vähem nõudev lahendus. Alternatiivse lahenduse täpsem metoodika määratakse koostöös tellijaga.

2.4. Taastamisala läbivate vooluveekogude paisutamise tehniliste lahenduste väljatöötamine ning paisude asukohtade valik ja paisutuskõrguste määramine.

Paisude kavandamisel tuleb Piirsalu jõe ja Kaldamäe oja puhul arvestada lõhilaste rändevajadustega. Seega peavad neile kavandatud paisud olema nn kalasõbralikud. Esialgse ideena nähakse ette plastikust sulundseinte kasutamist paisudena, kusjuures sulundseina (paisu) jäetakse madalam, voolu koondav osa, kust on kaladel lihtsam üles liikuda. Kavandatav paisutuse kõrgus ühe paisu kohta peab reeglina jääma 20 cm piiresse.

Paisude asukohtade valikul tuleb maksimeerida positiivne mõju taastamisala veerežiimile, kuid samal ajal vältida negatiivseid mõjusid ülesvoolu taastamisalast väljapoole jäävatele eramaadele ning riigimaal asuvatele majandusmetsadele. Paisude lahendused kooskõlastatakse enne projekti valmimist tellija ja vajadusel asjaomaste asutustega.

Paisutamise tehniline lahendus kirjeldatakse paisutüüpide tasemel, üksikpaisude täpseid dimensioone anda ei tule, kuid tuleb määrata üksikpaisude absoluutkõrgus. Paisutüüpide kirjeldamisel võib viidata RMK juhendmaterjalis „Märgalade taastamise näidiskooseis“ kirjeldatud meetoditele. Paisutüübid mida RMK juhendmaterjalis pole toodud (näiteks paisutamine sulundseintega) kirjeldatakse põhjalikkusega, mis võimaldab paisude ühemõttelist ja kvaliteetset ehitust.

2.5. Meetmete kavandamine välistamaks negatiivsed mõjud projektialast väljapoole jäävatele maadele, taristule ja muule varale (vajadusel)

Meetmete kavandamine on vajalik juhul kui välja valitud tehniliste lahenduste korral esineb reaalne oht veetaseme tõusust või äravoolutingimuste halvenemisest tingitud negatiivseteks mõjutusteks eramaadele, riigi majandusmetsadele, maaparandussüsteemidele, teedele või muudele objektidele. Sellisel juhul tuleb analüüsida mõjude leevendamise võimalusi ning pakkuda välja meetmed kui mõjude leevendamise on võimalik ning majanduslikult otstarbekas.

2.6. Taastamistööde järjekorra, metoodika ja mahtude kirjeldamine.

Taastamistöö etapid (tegevused) esitatakse loogilises järjekorras, milles neid on kõige otstarbekam läbi viia. Kuna kraavide sulgemine (likvideerimine) ja ala läbivate vooluveekogude paisutamine võidakse korraldada eraldi hanketöödena tuleb tööde loogiline järjestus kirjeldada eraldi kahe tegevuse kaupa, samas tuleb anda ka kahe tegevuse omavaheline optimaalne ajaline paigutus. Kõik vajalikud tööetapid kirjeldatakse projekti seletuskirjas põhjalikkusega, mis võimaldab taastamistöid ühemõtteliselt ja kvaliteetselt teostada. Standardsete meetodite kirjeldamisel võib viidata RMK juhendmaterjalis „Märgalade taastamise näidiskooseis“ kirjeldatud meetoditele. Muud tööetapid ja meetodid (mida pole kirjeldatud RMK juhendmaterjalis) kirjeldatakse põhjalikkusega, mis võimaldab töid ühemõtteliselt ning kvaliteetselt teostada.

Projekti joonised peavad olema koostatud sellise täpsusega, mis võimaldab taastamistöid ühemõtteliselt ning kvaliteetselt teostada. Joonistel on määratud kõigi paisude asukohad. Paisude puhul esitatakse joonised paisutüüpide kohta, konkreetsete kavandatavate paisude mõõtmed sõltuvad kraavi parameetritest konkreetsetes paigas ning neid projektiga ette näha pole tarvis. Joonised ja kaardid peavad muuhulgas sisaldama kõikide ala läbivate paisutatavate vooluveekogude (Piirsalu jõgi, Kaldamäe oja, Pennu oja, Metslõugu oja) pikiprofiile koos paisude absoluutkõrgustega alates suudmest kuni 1 km kaugusele taastamisala piirist ülesvoolu. Pikiprofiilidele tuleb kanda ka paisutusjärgne veetase, kirjeldamaks selle ulatust ülesvoolu.

2.7. Taastamistööde maksumuse prognoosimine.

Tööde maksumust tuleb hinnata eraldi raietööde (trassiraied kraavide sulgemiseks) kohta, kraavide sulgemise (likvideerimise) kohta ja ala läbivate vooluveekogude paisutamise kohta. Objekti (taastamisala) kohta tuleb esitada tööde maksumust kirjeldav koondtabel. Maksumused koostatakse kavandatud tööde koondmahtude

tabeli põhjal. Tööde eeldatav maksumus koostatakse Maaparanduse Ehitusjärelvalve-ja Ekspertiisibüroo poolt välja antud kogumiku "Maaparandussüsteemide ehitus- ja hoiukulud ning kalkuleeritud ühikumaksumused meetme 3.4 rakendamisel" (Tallinn 2005) alusel. Arvestades inflatsiooni, teiste sarnaste tööde maksumusi ja turusituatsiooni leitakse ka taastamistööde 2019 aastaks prognoositav tõenäoline maksumus.

3. ingimused taastamistööde projektile

3.1. Projekteeritavate veerežiimi taastamistööde eeltingimused ja kraavide sulgemise ja paisutamise põhimõttelise lahenduse annab tellija. Esialgse taastamislahenduse skeem suletavate ja paisutatavate kraavidega on esitatud lähteülesande lisa 1. Sõltuvalt asjaomaste asutuste (Keskkonnaamet, Põllumajandusamet) kooskõlastustest ning nendega seatud tingimustest võib taastamislahendus mõningal määral muutuda. Muutused võivad seisneda eelkõige paisutatavate kraavilõikude ulatuse vähenemises, mis võib projekteerimise töö mahtu vähendada. Töö mahu suurenemine on vähetõenäoline, kuid see peab olema töövõtja poolt aktsepteeritav töö mahu suurenemisena kuni 10 % võrra.

Taastamislahenduste kavandamisel ja projekti koostamisel teeb töövõtja tihedat koostööd tellijaga ja vajadusel ka teiste asjaomaste asutuste ja osapooltega (RMK, Keskkonnaamet, Põllumajandusamet, kohalikud omavalitsused), kellega kooskõlastatakse vajadusel konkreetsed tehnilised lahendused ning paisutuskõrgused.

3.2. Projekt peab vastama RMK juhendmaterjalile „Märgalade taastamise näidiskooseis“ (2016).

3.3. Projekt peab olema kooskõlas lähteülesandele Keskkonnaameti, Põllumajandusameti ja kohalike omavalitsuste poolt väljastatud projekteerimistingimustega (esitatud lisa 3).

3.3. Projekt peab olema kooskõlas *Looduskaitseaduse, Veeseaduse ning Maaparandusseadusega* ja neist tulenevate õigusaktide ja normdokumentidega.

3.3. Hankija annab sisendi järgmistele RMK (2016) „Märgalade taastamise näidiskooseisu“ peatükkidele: Ptk. 2.2 Taastamistööde eesmärk; Ptk. 6.1. Mõju looduskaitsele väärtustele. Nimetatud peatükke töövõtjal koostada pole tarvis.

3.3. Projekti kooskõlastamise asjasse puutuvate asutustega korraldab projekteerija.

4. Looduskaitsepiirangud

Projekteeritav ala paikneb kogu ulatuses kaitstaval maal jäädes Suursoo-Leidissoo hoiualale (Harjumaa ja Läänemaa lahustükkidele) ja Suursoo metsise püsielupaiga alale. Ühtlasi jääb kogu ala Natura 2000 võrgustikku Suursoo-Leidissoo linnu- ja loodusala. Suursoo metsise püsielupaiga sihtkaitsevööndis kehtib ajaline liikumispiirang 01. veebruarist kuni 30. juunini.

Ala läbivate Kaldamäe oja ja Piirsalu jõe puhul on tegemist veekogudega, mis on kantud *Lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistusse* (Keskkonnaministri määrus 2004 a nr 73). Seetõttu tuleb veerežiimi taastamistööde projekteerimisel lähtuda Keskkonnaameti seatud tingimustest, mis on esitatud lähteülesande lisa 2.

5. Eritingimused

5.1. Taastamisööd toimuvad kaitstaval alal, sealhulgas ka ajalise liikumispiiranguga alal (Suursoo metsise püsielupaiga sihtkaitsevöönd). Vajalikud liikumisload välitööde läbiviimiseks peab taotlema projekteerija.

5.2. Töö teostaja peab korraldama (sh protokollima) vähemalt kolm töökoosolekut projekteerimise ajal ja ühe avalikustamiskoosoleku enne projekti lõpliku valmimist.

6. Töö üleandmine

5.1. Projekt tuleb vormistada lähtuvalt RMK (2016)“ Märgalade taastamise nädiskoosseisust“

5.2. Valmis projekt tuleb esitada Tellijale 4 eksemplaris paberkandjal ja digitaalselt.