

VESIENSUOJELUN
TEHOSTAMIS-
OHJELMA


MAA- JA
KOTITALOUSNAISET
OULU

 **ProAgria**
Oulu

 **Metsänomistajat**
Mhy Pyhä-Kala

 **Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

 **Valio**
Osuuskunta
Pohjolan Maito

UTAJÄRVEN LIEJUOJAN PELLON KOSTEIKON TOIMENPIDESUUNNITELMA

23.2.2024

Juha Siekkinen

KOSTEIKKOMAILMA

Sisällys

1 HANKKEEN YLEISKUVAUS JA TAVOITTEET	4
1.1 Hanke, toteuttaja, suunnitelman laatija ja muut suunnitteluun osallistuneet	4
1.2 Vastuut kohteen rakenteista ja hoidosta sekä vaikutus kuivatustilanteeseen	4
1.3 Tavoitteet	4
1.4 Hankkeen hyödyt.....	5
1.5 Turvepellot osana ilmastokestävää maankäyttöä.....	6
1.6 Sijainti ja vesistöalue	8
1.7 Suunnittelualueen kuvaus ja vaikutusten arviointi	10
2 KIIINTEISTÖJEN OMISTUS	24
3 MAANPINNAN MUODOT, VESITALOUS JA KOSTEIKON MITOITUS	24
3.1 Maanpinnan muodot.....	24
3.2 Valuma-alue	28
4 TEKNINEN SUUNNITELMA	29
4.1 Rakentamisen työselostus.....	29
4.2 Toimenpiteiden selostus	33
4.3 Vesiensuojelurakenteiden mitoitus.....	42
4.4 Rumpuputkien mitoitus.....	43
4.5 Kiviverhoillun pohjapadon mitoitus	44
5 YMPÄRISTÖÖN KOHDISTUVAT UHKATEKIJÄT JA HUOMIOITAVAT ASIAT	45
6 HOITO JA KUNNOSSAPITO SEKÄ SEURANTA	46
6.1 Alustava hoitosuunnitelma	46
6.2. Vaikuttavuus seurannat	46
7 PERUSTAMISKUSTANNUKSET.....	47

Kuvat ja taulukot

Taulukko 1. Turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöt eri pellonkäyttömuodoissa ja eri vedenpinnan tasoilla.....	6
Taulukko 2. Esimerkkikasvit ja niiden vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt turvemaalla.	7
Kuva 1. Suunnittelualan sijainti, lähin osoite ja sen keskipisteen koordinaatit	8
Kuva 2. Suunnittelualan sijainti valuma-aluejaottelussa	9
Kuva 3. Suunnittelualan ilmakuva vuodelta 1946.	17
Kuva 4. Suunnittelualan ilmakuva vuodelta 1996.	18
Kuva 5. Suunnittelualan ilmakuva vuodelta 2001.	19
Kuva 6. Suunnittelualan ilmakuva vuodelta 2001.	20
Kuva 7. Suunnittelualan ilmakuva vuodelta 2001.	21
Kuva 8. Suunnittelualan ilmakuva vuodelta 2001.	22
Kuva 9. Suunnittelualan satelliittikuva tulvan aikana 12.5.2023.	23
Kuva 10. Suunnittelualue on viljelyksessä olevaa turvepeltoa.	23
Taulukko 3. Kiinteistöjen omistus suunnittelualueella ja sen lähialueella.	24
Kuva 11. Suunnittelualan ja sen lähialueen kiinteistöt.....	24
Kuva 12. Suunnittelualan valuma-alueen maanpinnan muodot 26.6.2022 laserkeilausaineiston perusteella.....	25
Kuva 13. Naamanjärven korkeusluokat 26.6.2022 laserkeilausaineiston perusteella.....	26
Kuva 14. Suunnittelualan ja sen lähiympäristön maaperän turvekerrroksien paksuus.....	27
Kuva 15. Suunnittelualan valuma-alue on 96 ha.	28
Kuva 16. Suunnittelualan toimenpiteet väriortokuvassa.	29
Kuva 17. Suunnittelualan toimenpiteet, vesisyvytydet ja kuivavarat väriortokuvassa.....	30
Kuva 18. Suunnittelualan toimenpiteet korkeusaineistossa ja peruskartalla.....	31
Kuva 19. Suunnittelualan sen lähialueen kaapelilinjat.	32
Kuva 20. Rankapuista ja latvuksista voi tehdä puukasetin vesiensuojelurakenteeksi.....	34
Kuva 21. PuuMaVesi-hankkeen nettisivuilla on tietoa veteen laitetun rankapuun ekologisista vaikutuksista.	35
Kuva 22. Valmiiksi rakennettu kiviverhoiltu pohjapato ja pohjapato 1 v kuluttua rakennustöistä.	40
Kuva 23. Rumpuputkeen asennettava muovinen kulmaputki veden korkeuden säätelyssä.....	41
Taulukko 4. Suunnittelualan vesiensuojelurakenteen mitoitus.	42
Taulukko 5. Kosteikon tulouoman rumpuputkien mitoitus.....	43
Taulukko 6. Kosteikon kulmaputken mitoitus.	43
Taulukko 7. Kosteikon kiviverhoillun pohjapadon aukon mitoitus.....	44
Kuva 24. Kiviverhoillun pohjapadon poikki- ja pituusleikkaus.....	44
Taulukko 8. Hankkeen toimenpiteiden kustannukset.....	47

Taustakartat, väriortokuvat ja laserkeilausaineistot: © Geologian tutkimuslaitos Maanmittauslaitos, Suomen metsäkeskus, Suomen ympäristökeskus SYKE.

Valokuvat: © Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma ja Maarit Satomaa ProAgria Oulu / Oulun Maa- ja kotitalousnaiset.

1 HANKKEEN YLEISKUVAUS JA TAVOITTEET

1.1 Hanke, toteuttaja, suunnitelman laatija ja muut suunnitteluun osallistuneet

Hankkeen nimi UTAJÄRVEN LIEJUOJAN PELLON KOSTEIKON TOIMENPIDESUUNNITELMA		Sijainti Utajärvi, Järvikylä
Hankkeen toteuttaja(t) ja yhteystiedot ProAgria Oulu / Oulun Maa- ja kotitalousnaiset, hanke: Vedet haltuun valuma-alueilla Yhteyshenkilö Riina Rahkila, p. 045 6578 717, riina.rahkila@maajakotitalousnaiset.fi Tarmo Väisänen, Aholan Maito Oy	Suunnitelman laatija Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma Ketotie 8 A, 90440 Kempele p. 040 413 9606, juha.siekkinen@kosteikkomaailma.fi	
Muut suunnitteluun osallistuneet ProAgria Oulu / Oulun Maa- ja kotitalousnaiset: Maarit Satomaa ja Leena Rinta-Runsala		

1.2 Vastuut kohteen rakenteista ja hoidosta sekä vaikutus kuivatustilanteeseen

Vastuut kosteikon rakenteista ja hoidosta Vastuu kosteikon rakenteiden hoidosta on Vedet haltuun valuma-alueilla -hankkeella sen toiminta-aikana 30.4.2025 asti ja sen jälkeen kiinteistön omistajalla Aholan Maito Oy:llä.
Vettymishaittojen huomiointi ja muutokset lähiympäristön kuivatustilassa Suunnittelualan kohteiden vieressä olevien naapurikiinteistöjen kuivatustilanteet eivät heikkene toimenpiteiden vuoksi, koska vedenpintaa ei muuteta pitkällä aikavälillä nykytilanteesta. Eteläpuolella naapurikiinteistön ojissa vedenpintaa ei nosteta ellei sen kiinteistön omistajan kanssa sovita asiasta erikseen. Paatintien kuivatustilanne ei heikkene nykytilanteeseen verrattuna.

1.3 Tavoitteet

Hankkeen yleiskuvaus Hankkeen ensisijaisena tavoitteena on edistää valuma-alueen vesienhallintaa sekä vähentää viljelykäytössä olevan turvepeltolohkon kasvihuonepäästöjä. Lisäksi tavoitteena on vähentää metsätalouden vesistökuormitusta ja edistää luonnon monimuotoisuutta. Niiden toteuttamiseksi on tehty suunnitelma Utajärven Järvikylälle Liejuojan pellon kosteikon perustamiseksi Aholan Maito Oy:n turvepellolle. Turvepellon vesittäminen voidaan tehdä ohjaamalla sinne metsätalousalueen valuma- ja kuivatusvesiä ja padottamalla vettä sinne. Ilmastopäästöjen vähentämisen ohella kosteikko toimii metsätalouden vesiensuojelussa ravinteiden ja kiintoaineen talteenotossa, virtaamien tasaamisessa vähentäen tulvimista ja ojaeroosiota sekä lisää kosteikkoluonnon monimuotoisuutta. Toimenpiteitä on suunniteltu yhteensä 2,8 ha:n alalle, josta vesitettävän turvepellon osuus on 1,5 ha ja kustannusarvio on 14 800 € (alv 0 %).
Hankkeen tärkeimmät tavoitteet
<input checked="" type="checkbox"/> Vähentää turvepellon ilmastopäästöjä vesittämällä aluetta kosteikoksi
<input checked="" type="checkbox"/> Edistää maa- ja/tai metsätalousalueen vesiensuojelua ja vähentää veden tulvimista
<input type="checkbox"/> Perustaa käytöstä poistuneelle turvetuotantoalueelle monitavoitteinen kosteikko
<input checked="" type="checkbox"/> Edistää kosteikkoluonnon monimuotoisuutta
<input checked="" type="checkbox"/> Lisätä erityisesti vesilinnuille soveltuvia poikue-elinympäristöjä sekä ruokailu- ja levähdysalueita
<input type="checkbox"/> Parantaa vesistön moninaiskäyttöä (esim. vähentämällä vesistössä olevaa vesikasvillisuutta)
<input type="checkbox"/> Palauttaa alueen luontaista vesitaloutta (esim. turvemailla vesien virtauksen ohjaaminen ojista suolle, rimpialueiden kuivumisen vähentäminen ja suovedenpinnan nosto)
<input type="checkbox"/> Palauttaa vedenkorkeus lähelle tasoa, joka kosteikolla oli ennen ihmisen aikaansaamaa kuivatusta

1.4 Hankkeen hyödyt

Teema	Hyöty
Turvepellon ilmastopäästöjen vähentäminen	Ilmastoviisaiden viljelykäytäntöjen tavoitteena on hidastaa turpeen hajoamista ja siten hillitä kasvihuonekaasujen vapautumista ilmakehään. Kun turvepellon pohjavedenpintaa voidaan nostaa esimerkiksi padotuksella tai vesittää pelto, se vähentää pellon päästöjä pysyvästi ja merkittävästi (kpl 1.5). Turvepeltojen hiilivarasto on säilyttämisen arvoinen.
Virtaamanhallinnan tehostaminen	Valuma-alue on metsätalousaluetta, jonka turvemaidella on tehty laajalti metsäojituksia. Näiden kuivatusvesien virtausnopeutta voidaan aluksi hidastaa ja kerätä kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita kosteikon alkuosan laskeutusaltaassa, sen jälkeen kierrättää kosteikon eri vedensyvyysalueilla ja lisätä viipymää keräämällä samalla talteen kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Kosteikon avulla voidaan osaltaan hillitä alueen tulvia, jolloin virtaamaan nähden alapuolella olevan Naamanjoen tulvia voidaan osaltaan vähentää. Suuret virtaamat aiheuttavat myös eroosiota ja aiheuttavat kiintoaineen kulkeutumista alapuolisiin vesistöihin. Patolaitteen avulla kosteikon vesipinnan korkeutta voidaan säädellä ja siten viivyttaa vettä kosteikolla.
Ravinteiden ja kiintoaineen talteenotto	Vesiensojelu rakenteet eli laskeutusallas, puukasetit, avovesialueiden matalan ja syvän veden alueet sekä tulvatasanteet yhdessä säädeltävän patolaitteen avulla hidastavat virtaamia, jolloin kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita pysähtyy näille alueille. Kosteikolla veden alle jäävä kasvillisuus ja uusi luontaisesti kehittyvä luhta- ja vesikasvillisuus sitovat myös juuristonsa kautta ravinteita. Nämä kaikki parantavat alapuolisten vesistöjen tilaa.
Kosteikkolintujen elinympäristö	Suunniteltujen toimenpiteiden jälkeen matalat ja leveydeltään vaihtelevat avovesialueet ja -uomat lisäävät elinympäristöjä esimerkiksi uhanalaisille puolisukeltajasorsille. Keväällä virtaava vesi voi tehdä varhain aukeavia sulapaikkoja, mikä hyödyttää myös linnustoa. Kosteikon avoimille vesialueille ja mosaiikkimaisen kasvillisuuden sekaan muodostuu jo ensimmäisenä kasvukautena vesiselkärangattomien yhteisö, mikä luo edellytyksiä muun muassa vesilintujen poikasten ravinnonhankintaan.
Luonnon monimuotoisuus	Kosteikon matalan veden alueilla kehittyä luhta- ja vesikasvillisuutta, mistä hyötyvät muutkin kosteikoilla elävät lajit kuten sudenkorennot, sammakkoeläimet ja lepakot. Syvän veden alueet säilyvät avoimina, mikä ylläpitää kasvillisuuden ja avoveden mosaiikkia koko kosteikolla. Niiden ansiosta kosteikkoelinympäristöjen monimuotoisuus lisääntyy, mikä lisää eliöyhteisöjen rakenteen monipuolisuutta.
Kosteikko luo edellytyksiä vesiensojelun tehostamiseen liittyvään opastukseen, koulutukseen ja luonnon tarkkailuun	Kohde on hyvin saavutettavissa. Se sijaitsee tien vieressä yksityisen omistamalla maalla. Vesiensojelun opastuksen ja koulutuksen kannalta sinne on suunniteltu useita vesiensojeluun liittyviä rakenteita. Alueella voidaan kulkea jokaisenoikeuden perusteella, jolloin on huomioitava, että alueella on viljelyksessä olevia peltoja.
Kytkeytyminen muihin vesiensojeluhankeisiin	Vedet haltuun valuma-alueilla -hankkeessa tuotetaan maanomistajille suunnattua, laadukasta ja kansantajuista vesienhallintaan liittyvää viestintämateriaalia. Materiaalit jaetaan viljelijöiden ja metsänomistajien käyttöön ja niiden avulla lisätään maanomistajien tietoisuutta vesienhallinnasta sekä sen vaikutuksista ja hyödyistä. Hankkeen rahoittajat ovat Valio Oyj, Osuuskunta Pohjolan Maito, Ylivieskan kaupunki, Salaojituksen tukisäätiö, MTK Säätiö ja se on saanut avustusta Ympäristöministeriön vesiensojelun tehostamisohjelmasta.

1.5 Turvepellot osana ilmastokestävää maankäyttöä

Turvemaan määritelmä

Turvemaalla tarkoitetaan sellaista maa-alaa, jossa on suokasveja kertynyttä eloperäistä ainesta pintamaassa. Suomessa turpeeksi luokitellaan maakerros, jossa on orgaanista ainesta yli 40 % (Sarkkola 2007).

Hiilinielu ja hiilivarasto – mitä eroa niissä on?

Hiilivarasto = Kasvillisuuteen, maaperään ja kasveista valmistettuihin tuotteisiin kertynyt hiilivarasto

Hiilinielu = Hiilivaraston muutos

Turveltojen päästöjen merkitys

Turveltojen kasvihuonekaasupäästöt ovat Suomessa vuosittain noin 8,7 miljoonaa tonnia, kun esimerkiksi liikenteen päästöt ovat noin 11,5 miljoonaa tonnia vuodessa. Suometsien päästöt ovat samaa luokkaa kuin turveltojen. Suomen nettohiilinielu olisi yli 60 % suurempi ilman turveltojen ja -metsien päästöjä. (Sarkkola 2007).

Turvellot ovat keskenään erilaisia, ja turveltojen päästöissä on suurta vaihtelua. Turvelloilla turpeen hajoamisesta syntyvät päästöt ovat merkittävin osuus kokonaisuudesta, ja esimerkiksi lannoituksen päästöt ovat vähäiset niihin verrattuna. Päästöjen suuruuteen vaikuttavat esimerkiksi pohjaveden korkeus ja muokkauksen intensiteetti (Sarkkola 2007).

Suomen peltopinta-alasta 11 % eli 270 000 ha on eloperäisiä maita, joiden orgaanisen aineksen pitoisuus on vähintään 35 %. Vajaatuottoisia turveltoja on yhteensä 32 000 ha. Viljeltyjen turveltojen vuotuinen ilmastovaikutus on noin 8 Mt CO₂-ekv (Virkkunen 2022).

Turveltojen kasvihuonekaasupäästöt ovat merkittävässä roolissa maataloudessa. Siksi turveltojen käytöstä poistaminen tai viljeleminen mahdollisimman ilmastoystävällisesti vähentäisi selvästi maatalouden tuottamia kasvihuonekaasupäästöjä. Moniin muihin päästövähennykeinoihin verrattuna turvemailta voidaan saada päästövähennyksiä hyvin kustannustehokkaasti. Esimerkiksi vajaatuottoisista turvelloista luopuminen olisi edullisempaa kuin sähköautojen avulla saatavat päästövähennykset (Sarkkola 2007).

Alla olevan taulukon perusteella turvelto, jossa on monivuotinen nurmi, vetetään tai siellä aloitetaan kosteikkoviljely, on tehokas keino saada aikaan päästövähennyksiä.

Taulukko 1. Turveltojen kasvihuonekaasupäästöt eri pellonkäyttömuodoissa ja eri vedenpinnan tasoilla.

Pellonkäyttömuoto	päästö/nielu CO ₂ , t	päästö N ₂ O, t CO ₂ -ekv.	päästö CH ₄ , t CO ₂ -ekv.	päästö yht., t CO ₂ -ekv.
Yksivuotinen, vilja	29	6	-	35
Monivuotinen, nurmi	21	4	-	25
Hylätty pelto	13	3	-	16
Nurmi, korotettu vedenpinta - 30 cm	13	1	1	15
Vetetty tai kosteikkoviljely, ve- denpinta -10-5 cm	-2	0	5	3

Taulukko: Virkkunen (2022), sivu 10.

Alla olevan taulukon perusteella turvemaalla viljeltävillä kasvilajeilla on suuria eroja kasvihuonekaasupäästöissä.

Taulukko 2. Esimerkkikasvit ja niiden vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt turvemaalla.

Kasvi	t CO ₂ - ekv/ha/v
Rehukaura	35
LHP, josta korjaan satoa	25
LHP, josta ei korjata satoa	16
Ruokohelpi	16
Ruokohelpi (vedenpinta –30 cm)	15
Mesiangervo (vedenpinta –30 cm)	15
Karpalo (vedenpinta –10 cm)	3
Rahkasammal (vedenpinta –10 cm)	3
Ilmastokosteikko (vedenpinta -10–0 cm)	3

Taulukko: Virkkunen (2022), sivu 24.

Taulukosta 2 käy ilmi, että jos turvepeltopeltolohko, joka on luonnonhoitopeltoa (LHP) ja josta korjataan satoa, muutetaan ilmastokosteikoksi, vuosittaiset kasvihuonekaasu päästöt vähenevät $25 - 3 = 22 \text{ t CO}_2\text{-ekv/ha}$.

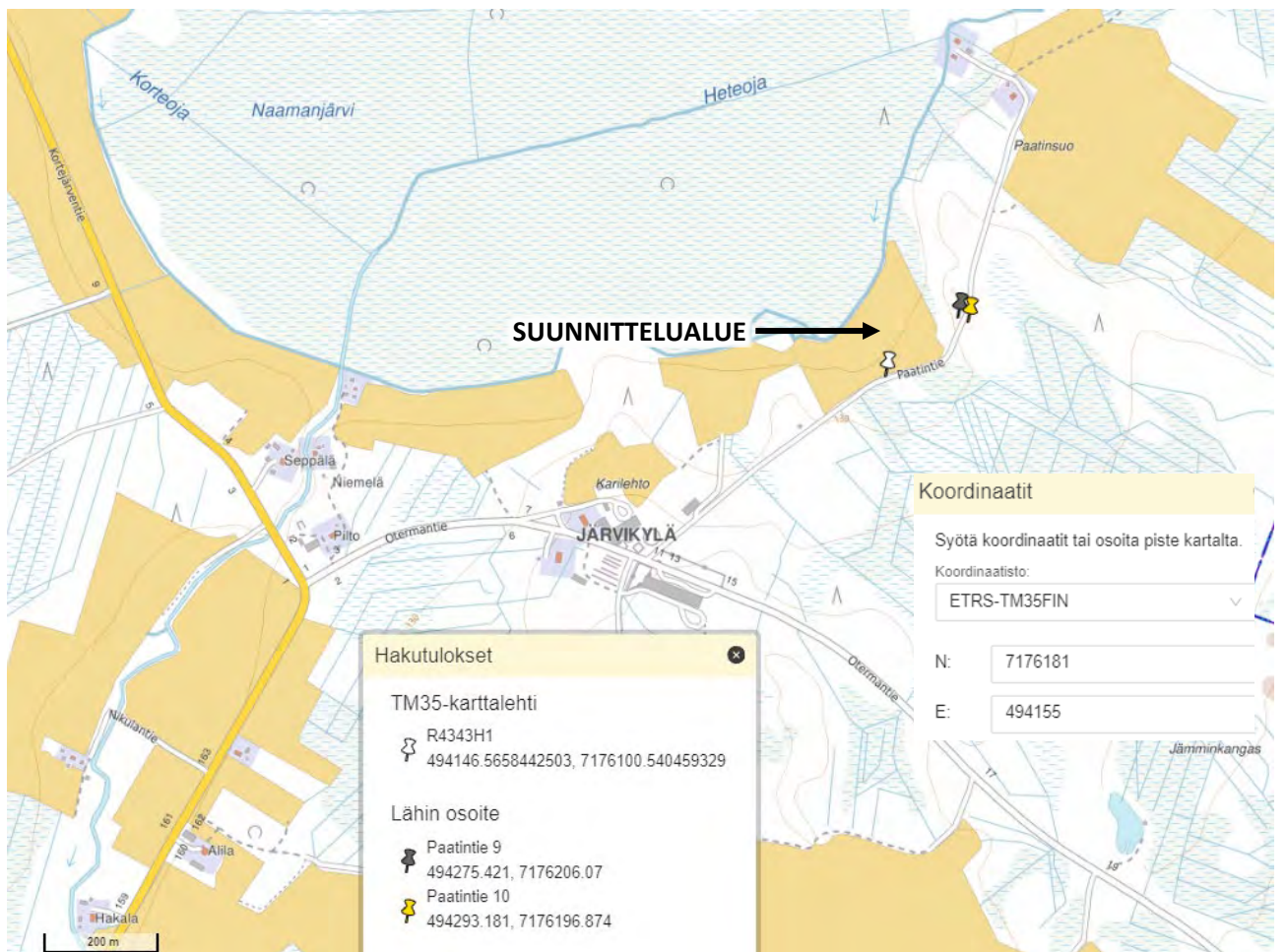
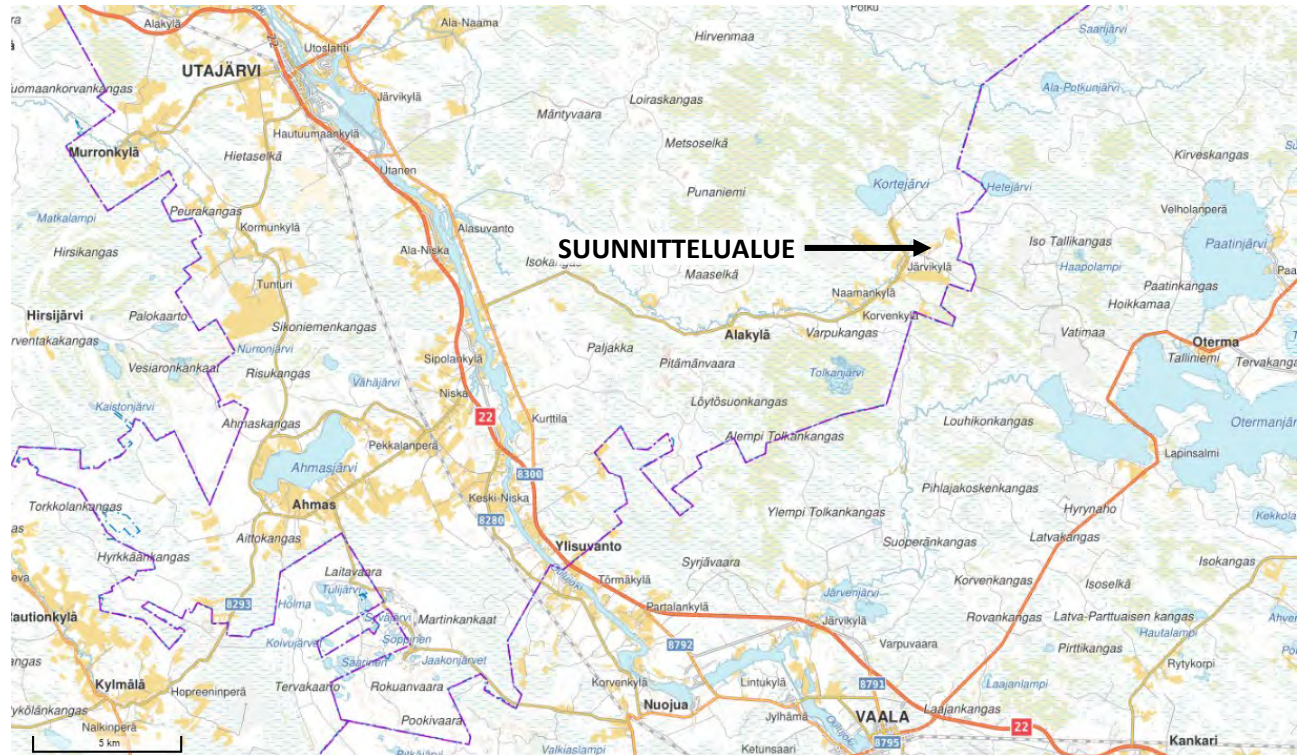
Lähteet:

Sarkkola, S. (toim.) 2007: Turpeen ja turvemaiden käytön kasvihuonevaikutukset Suomessa. Tutkimusohjelman loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö 2007.

Virkkunen, E. (toim.) 2022: Turvepeltojen kosteikkoviljely ja pohjaveden korkeuden säätely. Kannattavuus ja päästövähennysmahdollisuudet. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2022, Luonnonvarakeskus.

1.6 Sijainti ja vesistöalue

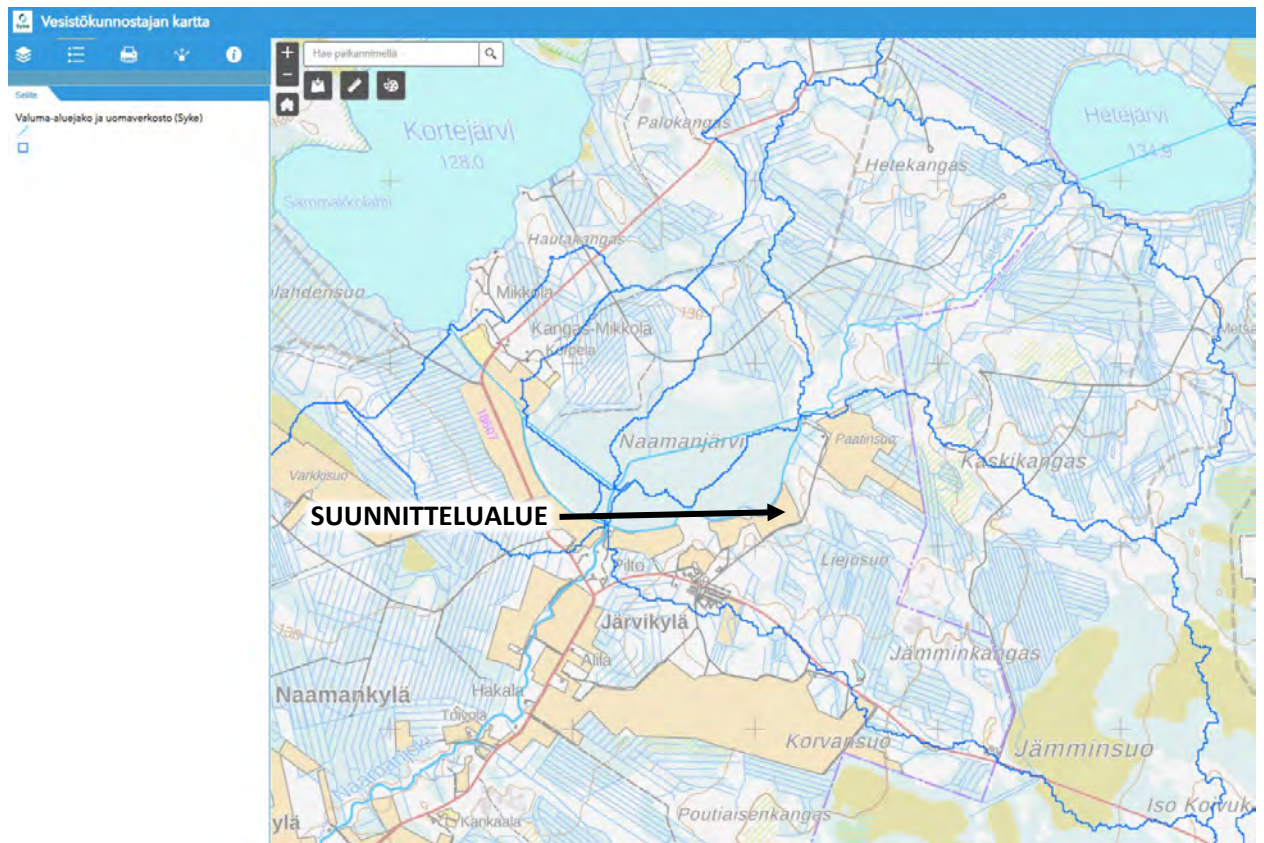
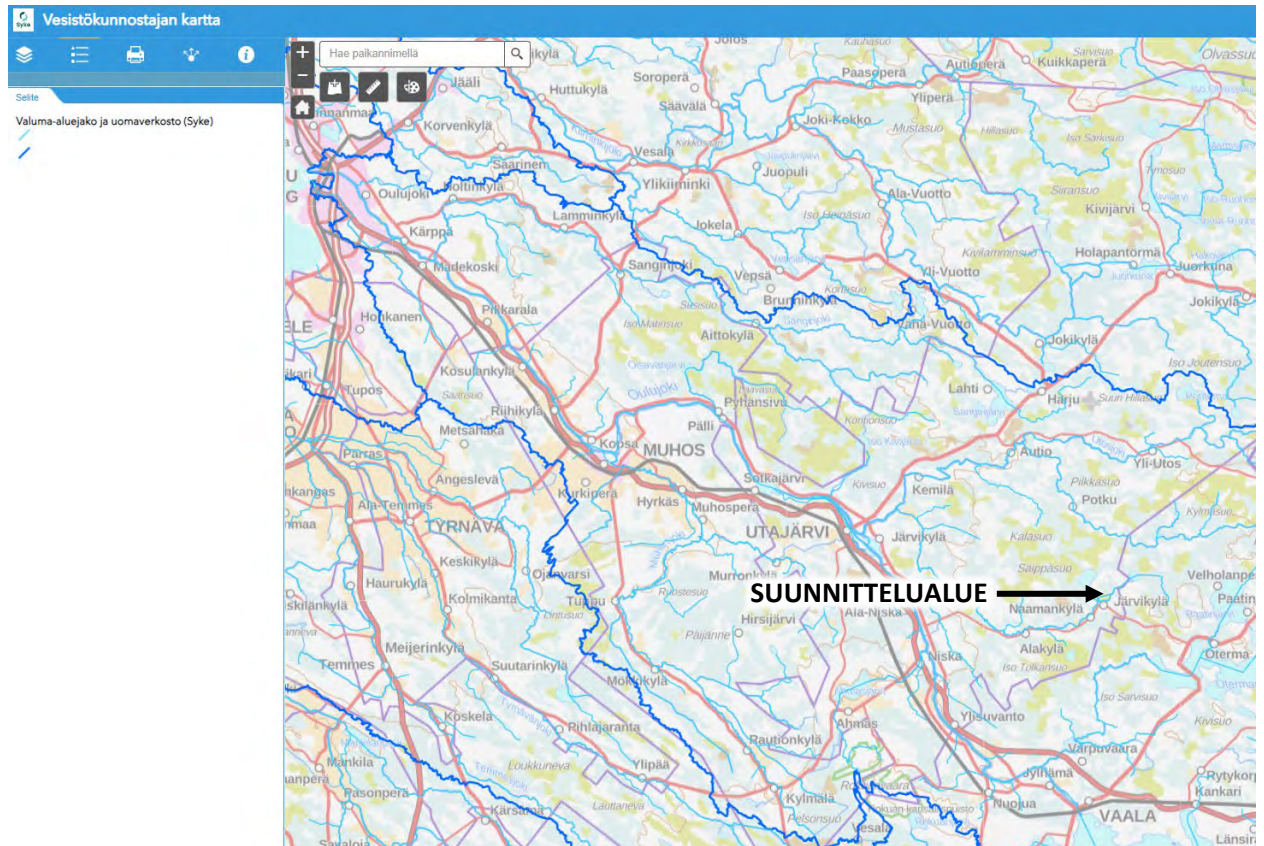
Sijainti



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti, lähin osoite ja sen keskipisteen koordinaatit.

Vesistöalue ja vesienhoitoalue

Suunnittelualue sijaitsee Oulujoen päävesistöalueella (59), Naamanjoen valuma-alueeseen (59.25) kuuluvalla Heteojan valuma-alueella (59.253). Suunnittelualue kuuluu Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueeseen ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ympäristövastuualueeseen.



Kuva 2. Suunnittelualueen sijainti valuma-aluejaottelussa.

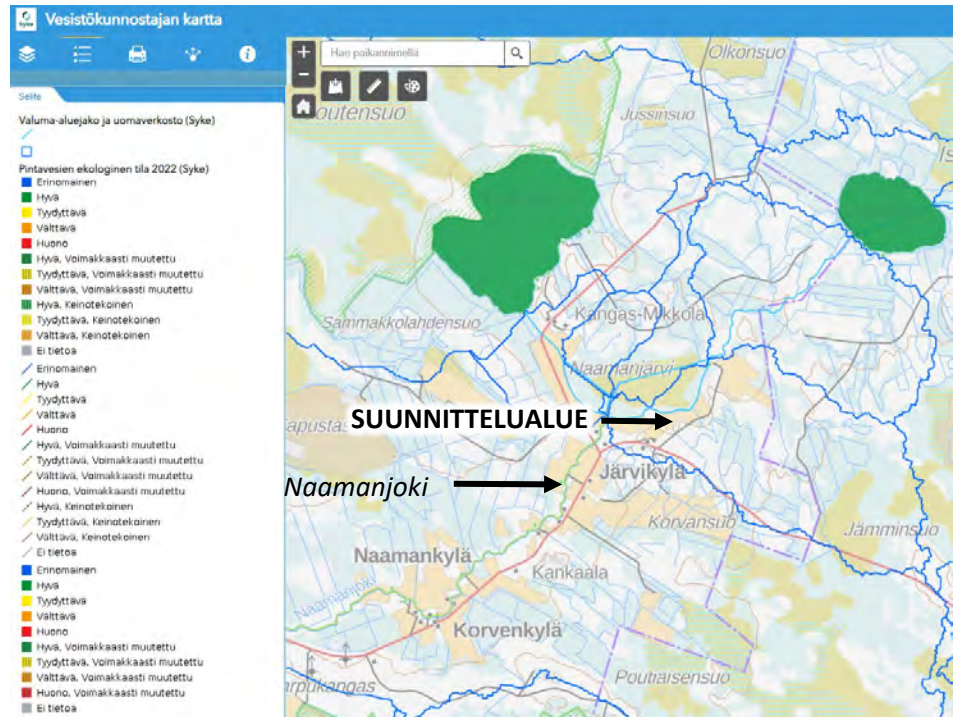
Lähde: Vesistökunnostajan kartta 2/2024.

1.7 Suunnittelualueen kuvaus ja vaikutusten arviointi

Pintavesien ekologinen tila 2022 (SYKE)

- Erinomainen
- Hyvä
- Tyydyttävä:
Naamanjoki
- Välttävä
- Huono
- ei tietoa

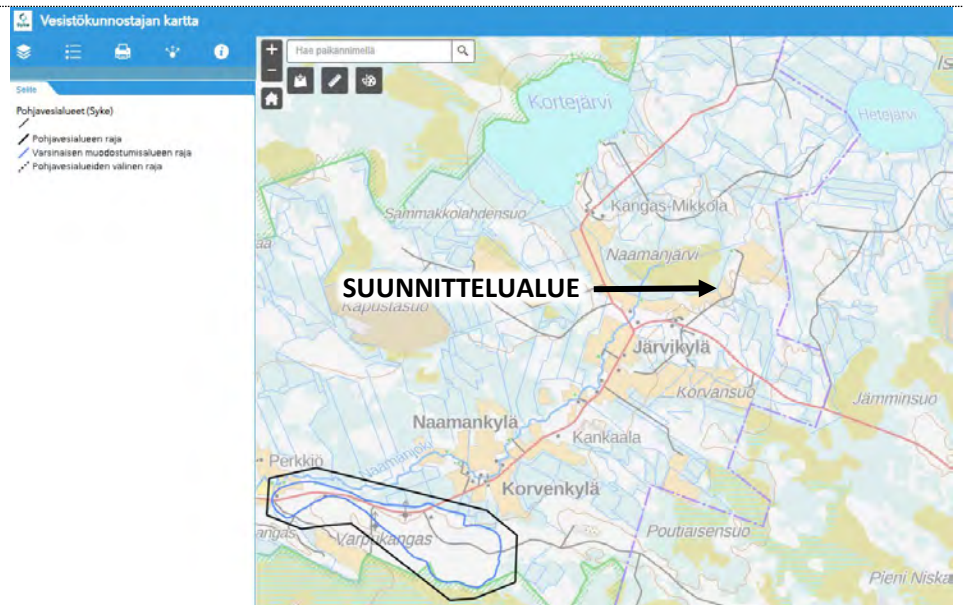
Lähde: Vesistökunnostajan kartta 2/2024.



Kosteikko on pohja-vesialueella tai sen muodostumisalueella

- Ei
- Kyllä
- Ei tietoa

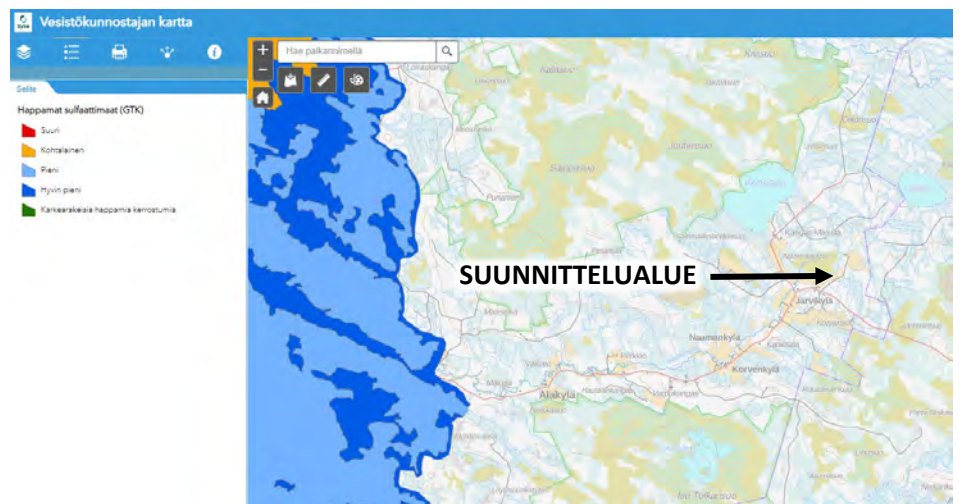
Lähde: Vesistökunnostajan kartta 2/2024.



Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys

- Suuri
- Kohtalainen
- Pieni
- Hyvin pieni:
- Ei esiinny

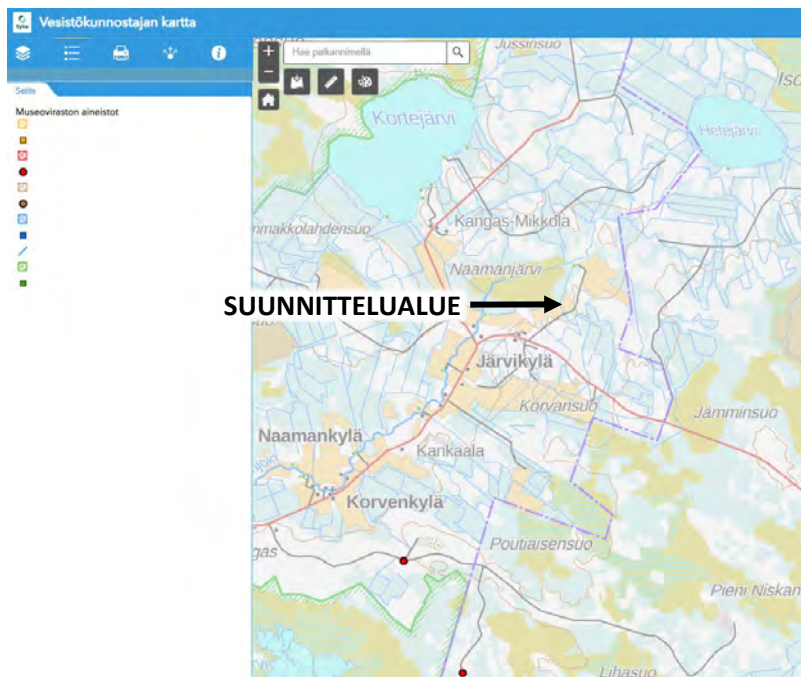
Lähde: Vesistökunnostajan kartta 2/2024.



**Muinajäännöksiä alle
100 m etäisyydellä**

- Ei
- Kyllä
- ei tietoa

Lähde: Vesistökuunnostajan
kartta 2/2024.



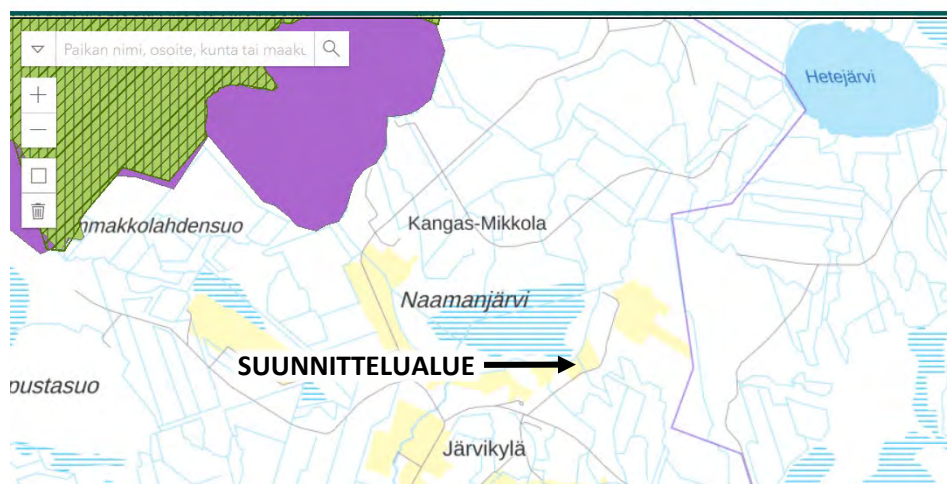
**Välittömässä
läheisyydessä on
suojeltu alue**

- Ei
- Kyllä
- Ei tietoa

Lähde: Latauspalvelu
LAPIO 2/2024.



Latauspalvelu LAPIO

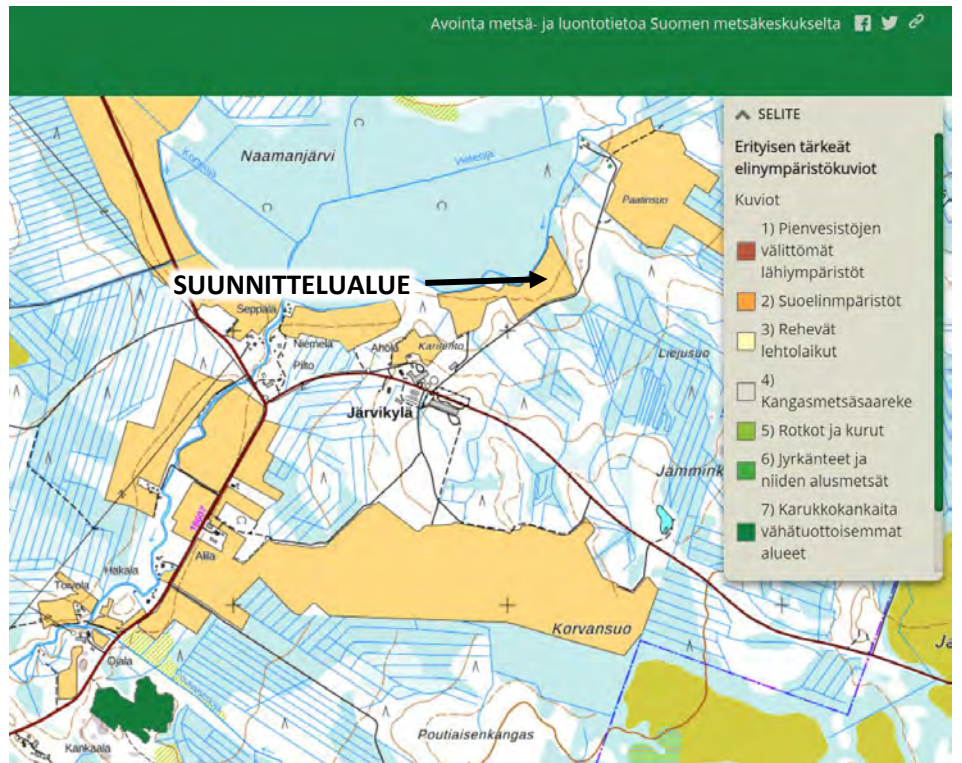




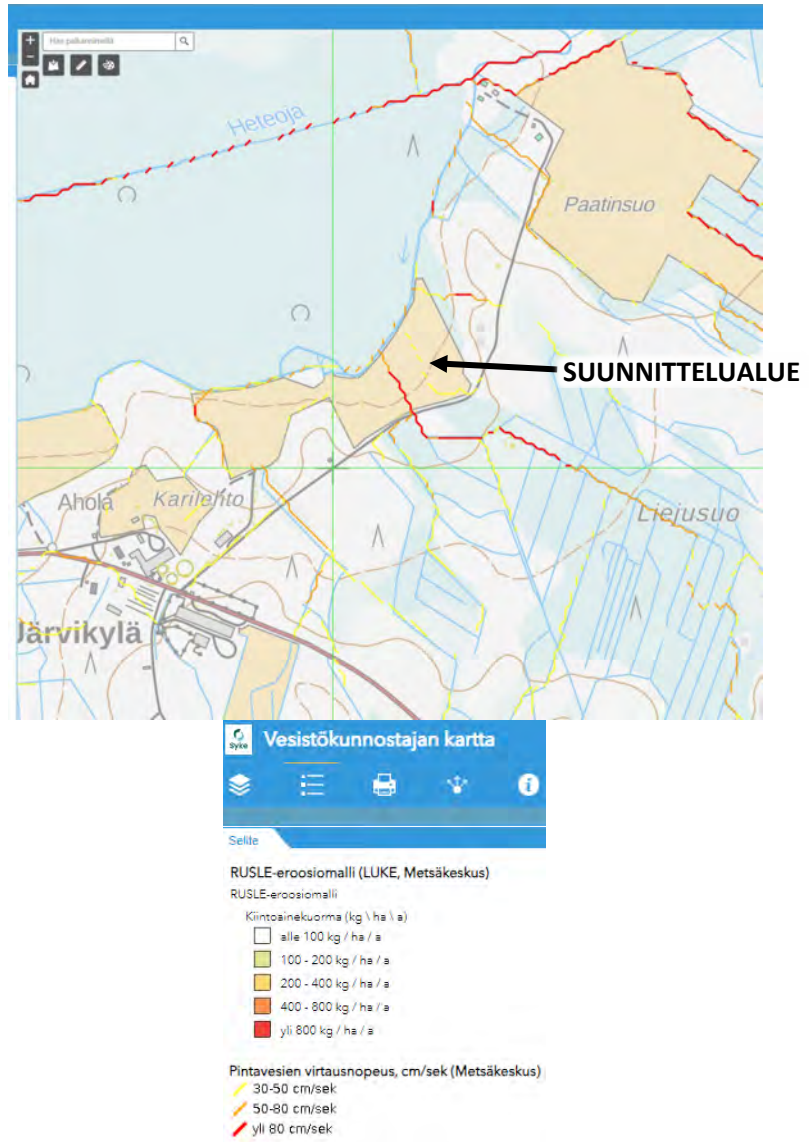
Välittömässä läheisyydessä on metsälain 10§ erityisen tärkeä elinympäristö

- Ei
- Kyllä
- ei tietoa

Lähde: Suomen metsäkeskuksen avoin metsä- ja luontotieto sekä Suomen metsäkeskuksen Geoserver WMS/WFS-rajapinta-aineisto 2/2024.



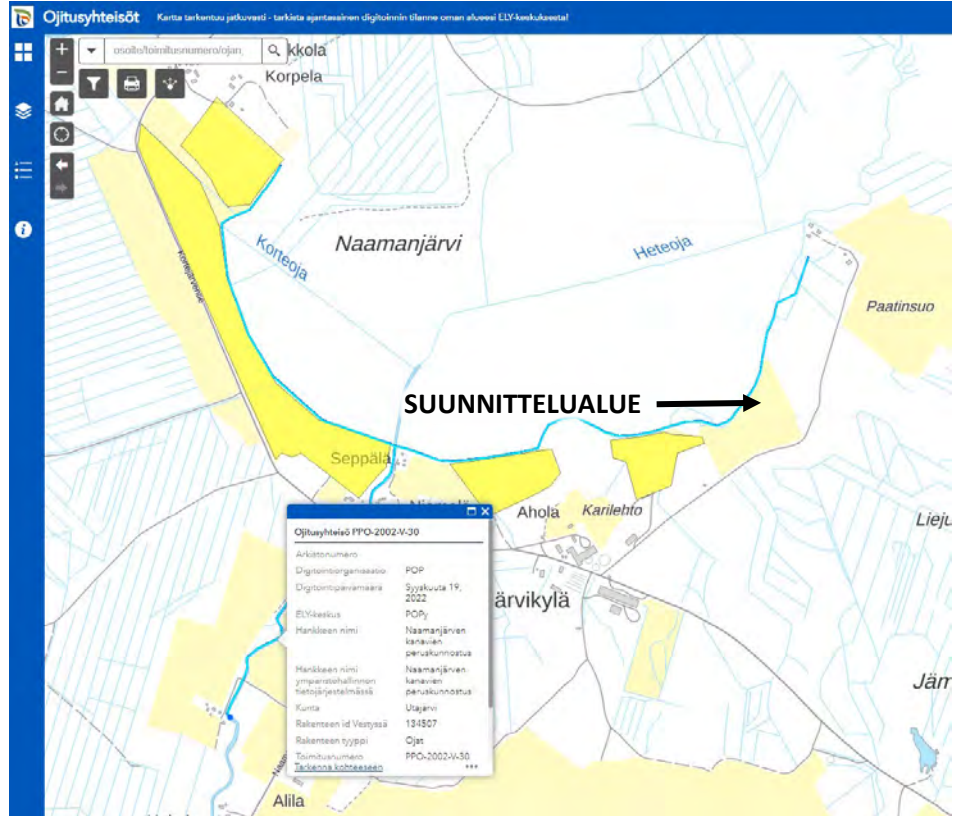
**Vesiuomien maa-
aineksen huuhtou-
tumisriski**



Alueella ojitusyhteisö

- Ei
- Kyllä

Lähde: Ojitusyhteisöt/
ELY-keskus 2/2024.



Linnusto ja nisäkkäät sekä muut eläimet

- Ei kartoitettu
- Hajahavaintoja

Laji.fi:ssä (tarkastettu 21.2.2024) ei ole tallennettu uhanalaisia tai muuten merkittäviä lajihavaintoja alle 100 m:n etäisyydeltä suunnittelualueesta.

Kasvillisuus ja kasvisto sekä vieraslajien poisto

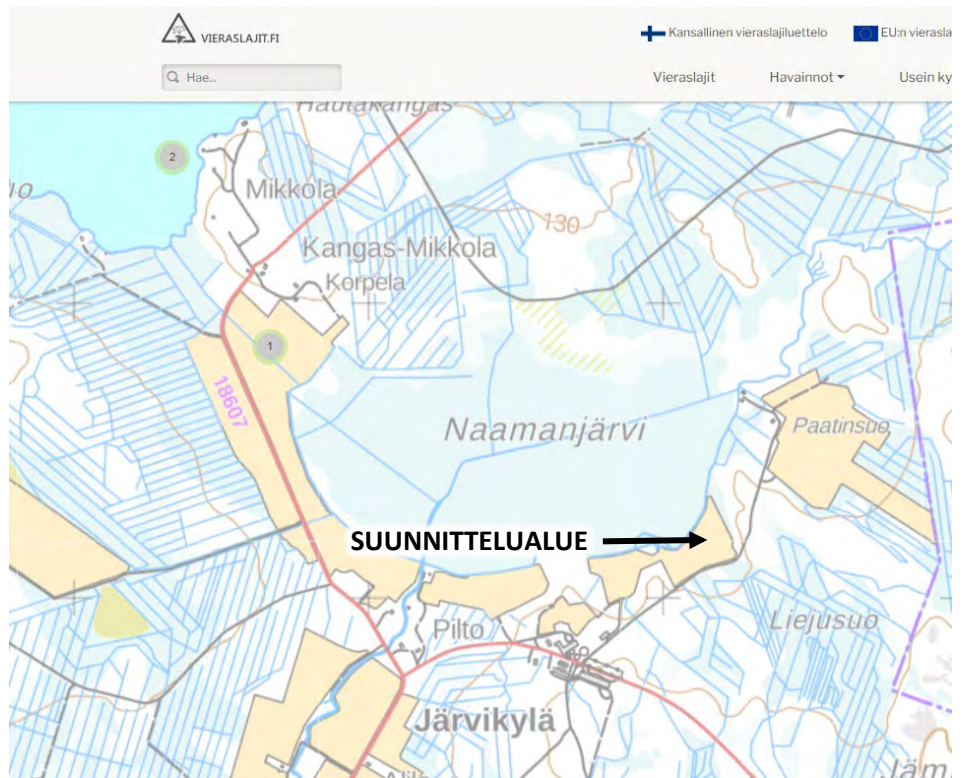
- Ei kartoitettu
- Hajahavaintoja

Laji.fi:ssä (tarkastettu 21.2.2024) ei ole tallennettu uhanalaisia tai muuten merkittäviä lajihavaintoja alle 100 m:n etäisyydeltä suunnittelualueesta.

Vieraslajien esiintyminen

- Ei
- Kyllä

Lähde: vieraslajit.fi
21.2.2024



**Maisema- ja
virkistyskäyttötarvot ja
muut erityispiirteet**

Naamanjärven historiaa

1800-luvun lopulla tehty ensimmäinen hakemus Naamanjärven kuivatuksesta niittymaaksi. Ei tiedetä tarkkaan, miten tuon hakemuksen suunnitelmat ovat toteutuneet, mutta ilmeisesti Naamanjärven eteläreunasta lähtevän Naamanjoen niskaa on madallettu

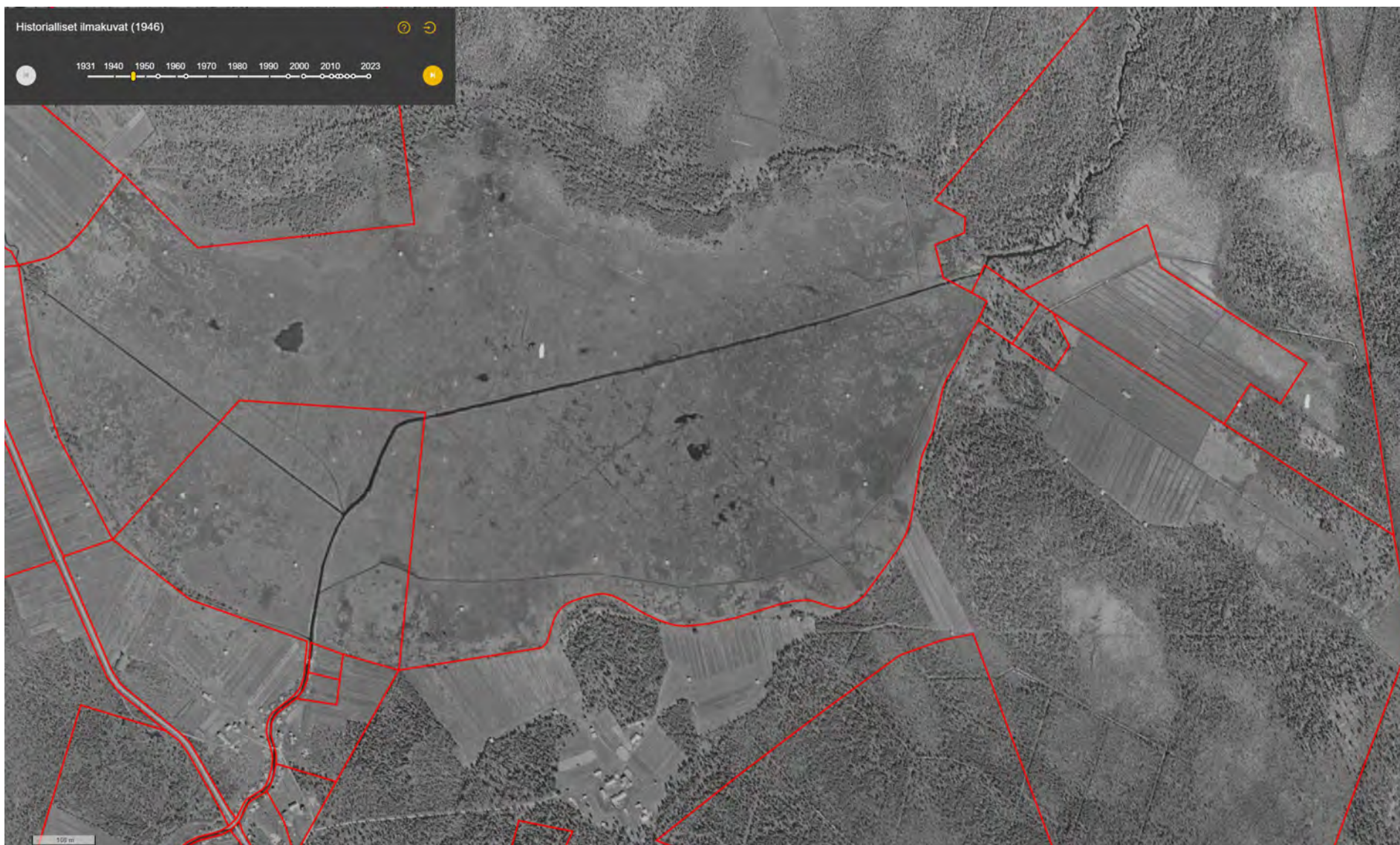
Seuraavan kerran Naamanjärveä on kuivatettu 1930-luvulla, jolloin niittykäyttöä on parannettu. Järven niittyalueelle on tehty heinäsuovia, joita kesätulvat ovat toisinaan vieneet mukanaan ja heiniä on kerätty sukset jalassa tulvineelta järveltä. Syksyllä tulvien aikana järvelle oli tullut yhtenäisiä jääkenttiä.

1970-luvulla on kaivettu nykyiset Naamanjärveä ympäröivät isot kanavat, keskiosan Selkäkanava ja eteläpuolen Rantakanava, jonka seurauksena Naamanjärvellä esiintyneet kesätulvat todennäköisesti loppuivat.

2000-luvun alussa kanavat kunnostettiin. Eteläreunan Rantakanavan kaivumassat kasattiin kanavan pohjoispuolelle eli Naamanjärven eteläreunalle. Kaivumassat muodostavat lähes yhtenäisen matalan penkereen ja siten estävät veden virtaamisen Naamanjärveltä eteläpuolelle olevaan Rantakanavaan. Vuoden 2007 ortokuvassa erottuvat Rantakanavan pohjoispuolella olevat puuttomat kaivumaakasat. Kanavien kunnostusaikaan oli pohdinnassa myös, että Naamanjärven keskelle tehtäisiin avovesialueita vesilinnoille, mutta tämä hanke ei kuitenkaan toteutunut. Koillisesta Heteojasta tullut vesi virtasi vielä tässä vaiheessa vielä pääosin Naamanjärven keskellä olevaa Selkäkanavaa pitkin länteen. Sen jälkeen Naamanjärven kunnostamista on pohdittu, mutta konkreettisia toimia ei ole tehty.

2000-luvun alkupuolella idästä laskeva Heteoja kuitenkin purkautui Naamanjärven itäpäässä etelään Rantakanavaan, minkä seurauksena järven keskiosan Selkäkanava alkoi kuivua ja virtauksen ehtyessä myös umpeutua. Nykyisin Selkäkanava on umpeutunut 300 m:n pituudella, mikä ilmenee myös laserkeilausaineistossa.

Noin 2 ha:n peltolohko on sen verran märkää, että sen viljely on ollut jo pitkään hankalaa. Sitä on hoidettu luonnonhoitopeltona ja sitä on niitetty kerran vuodessa. Esimerkiksi v. 2023 saatiin kuivan jakson jälkeen niitettyä kertaalleen sen vuoden kasvusto. Sen vuoksi kiinteistön omistaja on pohtinut peltolohkolle muutakin käyttömuotoa. Pellon länsi- ja keskiosan pinta on melko pehmeä, koska siinä on noin neljä metriä turvetta. Itäreunassa turvepaksuus on alle 1 m.



Kuva 3. Suunnittelualueen ilmakuva vuodelta 1946.

Kiinteistörajat ovat nykytilanteen mukaiset. Lähde: Paikkatietoikkuna.fi.



Kuva 4. Suunnittelualueen ilmakuva vuodelta 1996.

Kiinteistörajat ovat nykytilanteen mukaiset. Lähde: Paikkatietoikkuna.fi.



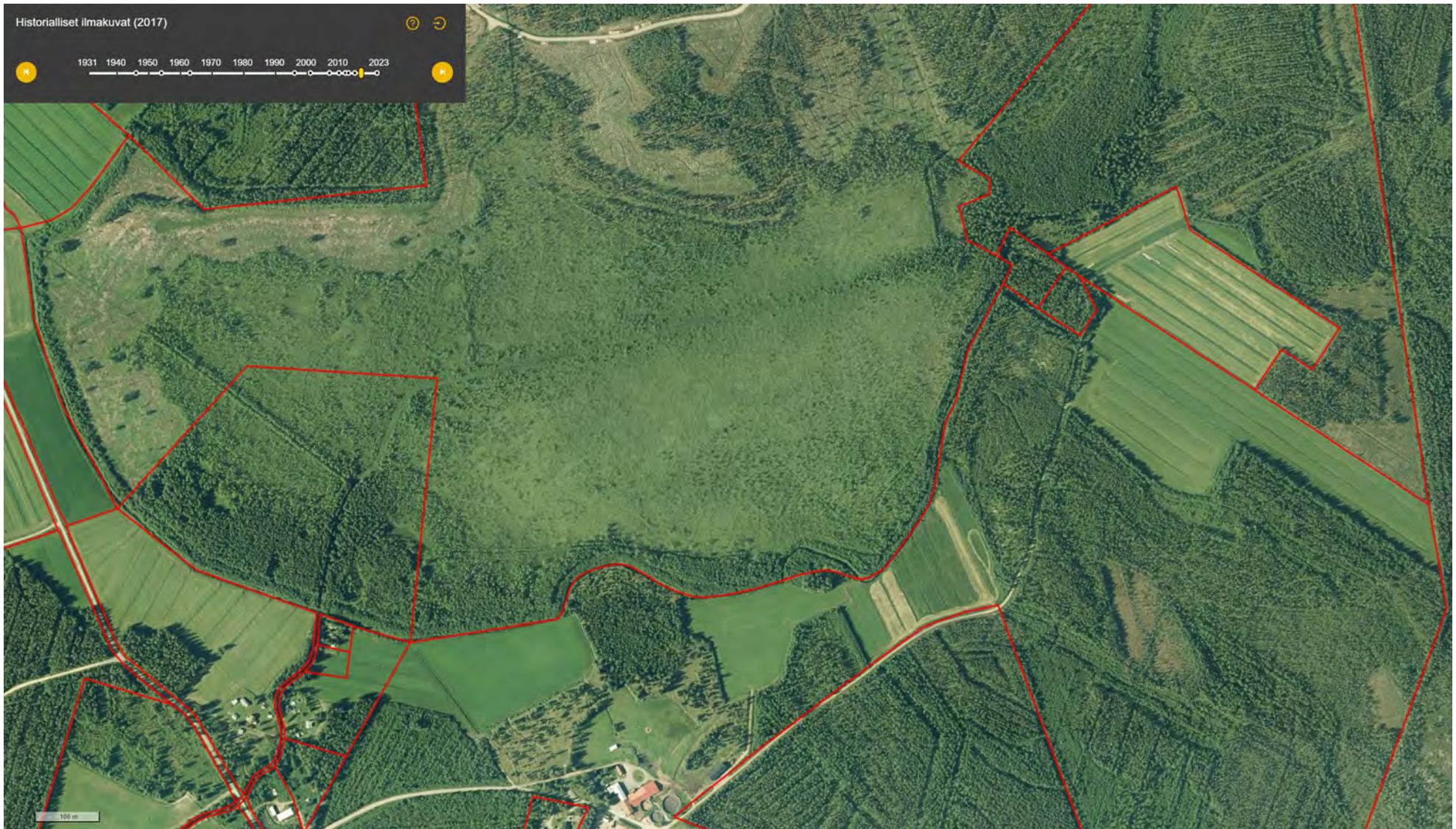
Kuva 5. Suunnittelualueen ilmakuva vuodelta 2001.

Kiinteistörajat ovat nykytilanteen mukaiset. Lähde: Paikkatietoikkuna.fi.



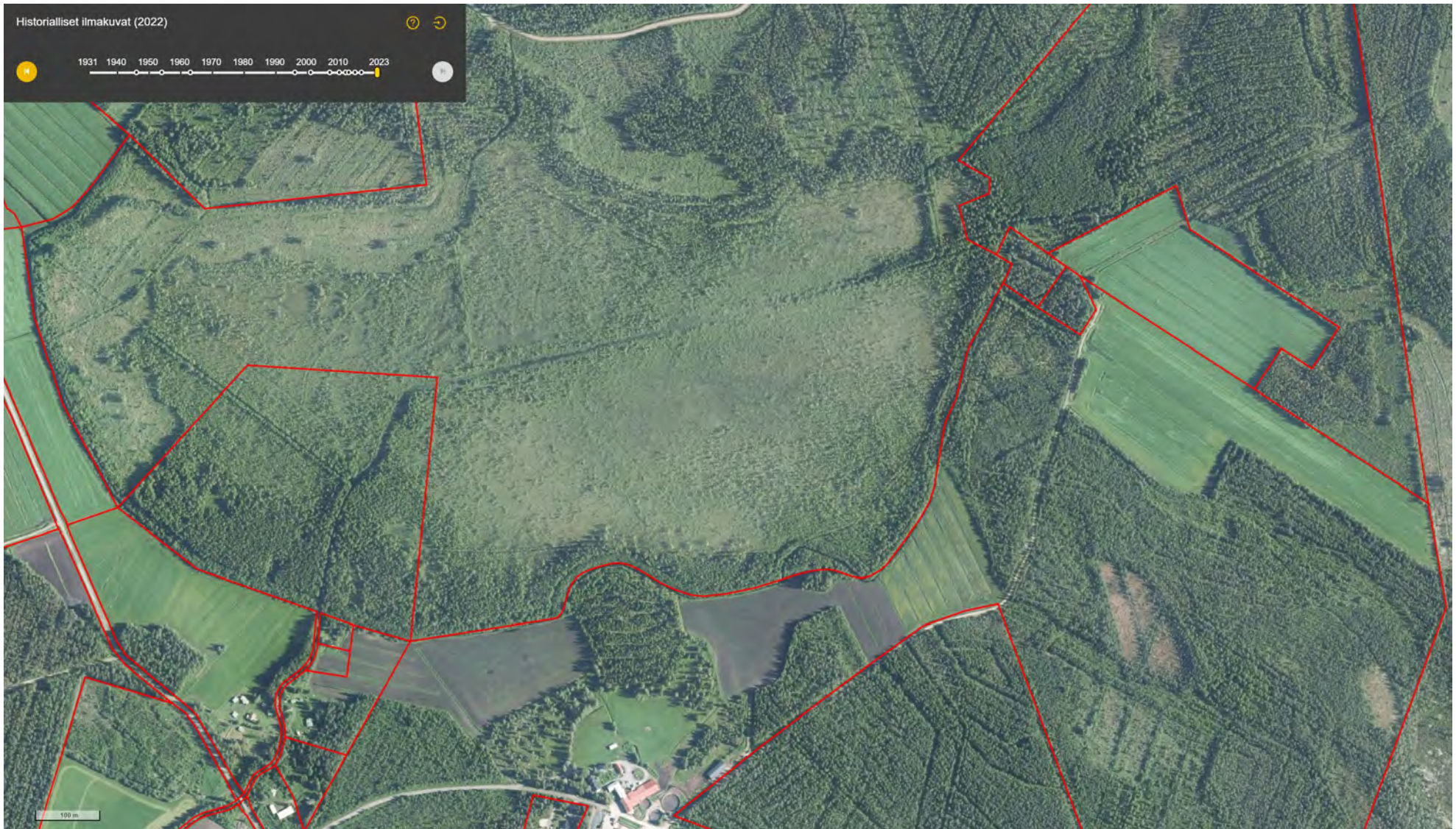
Kuva 6. Suunnittelualueen ilmakuva vuodelta 2007.

Kiinteistörajat ovat nykytilanteen mukaiset. Lähde: Paikkatietoikkuna.fi.



Kuva 7. Suunnittelalueen ilmakuva vuodelta 2017.

Kiinteistörajat ovat nykytilanteen mukaiset. Lähde: Paikkatietoikkuna.fi.



Kuva 8. Suunnittelualan ilmakuva vuodelta 2022.

Kiinteistörajat ovat nykytilanteen mukaiset. Lähde: Paikkatietoikkuna.fi.



Kuva 9. Suunnittelualueen satelliittikuva tulvan aikana 12.5.2023.

Lähde: SYKE TARKKA-satelliittikuvapalvelu



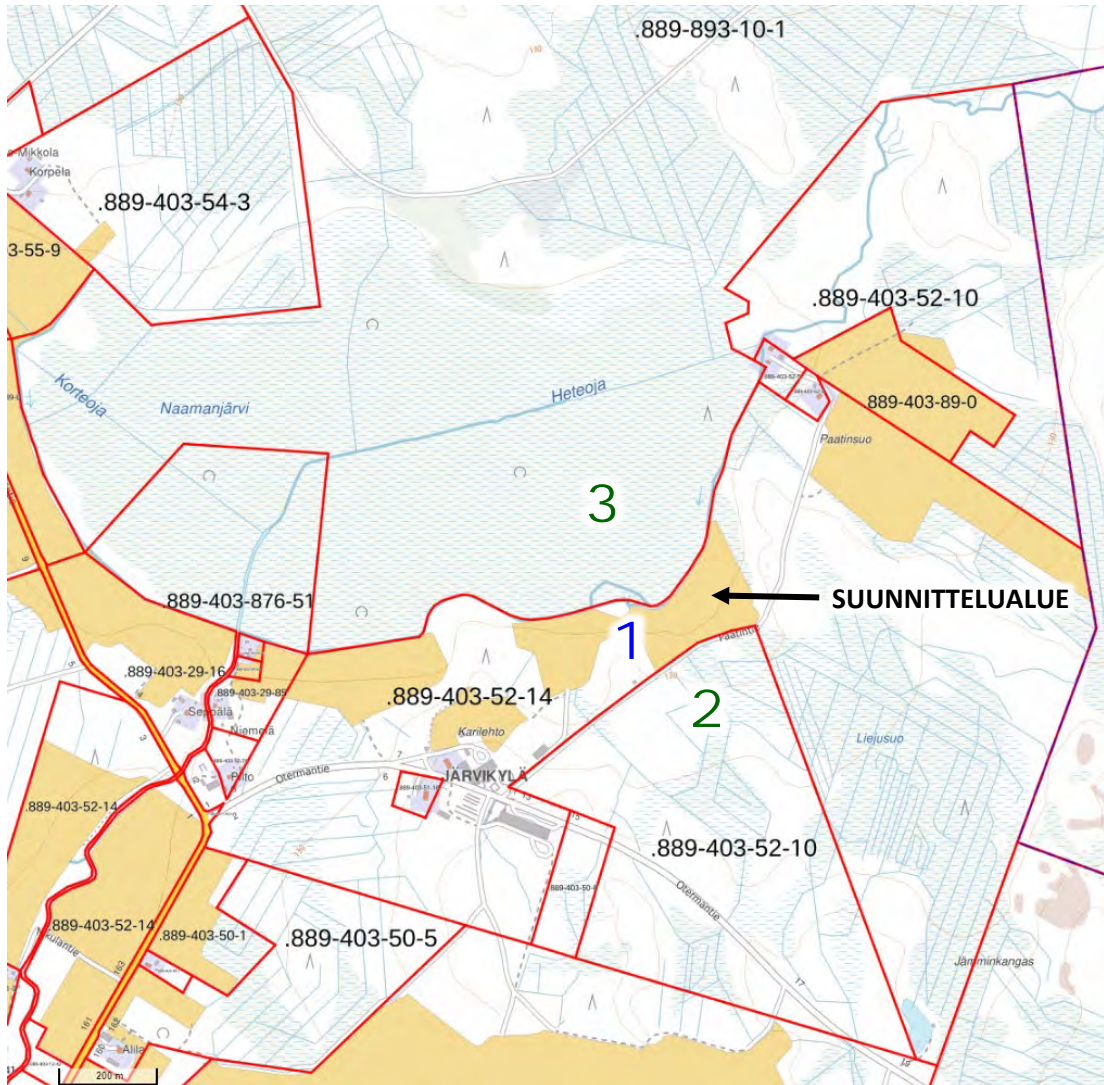
Kuva 10. Suunnittelualue on viljelyksessä olevaa turvepeltoa.

Kuva: Maarit Satomaa 23.8.2023.

2 KIINTEISTÖJEN OMISTUS

Suunnittelualue ja sen lähialueen kiinteistöt on kuvattu alla.

Taulukko 3. Kiinteistöjen omistus suunnittelualueella ja sen lähialueella.

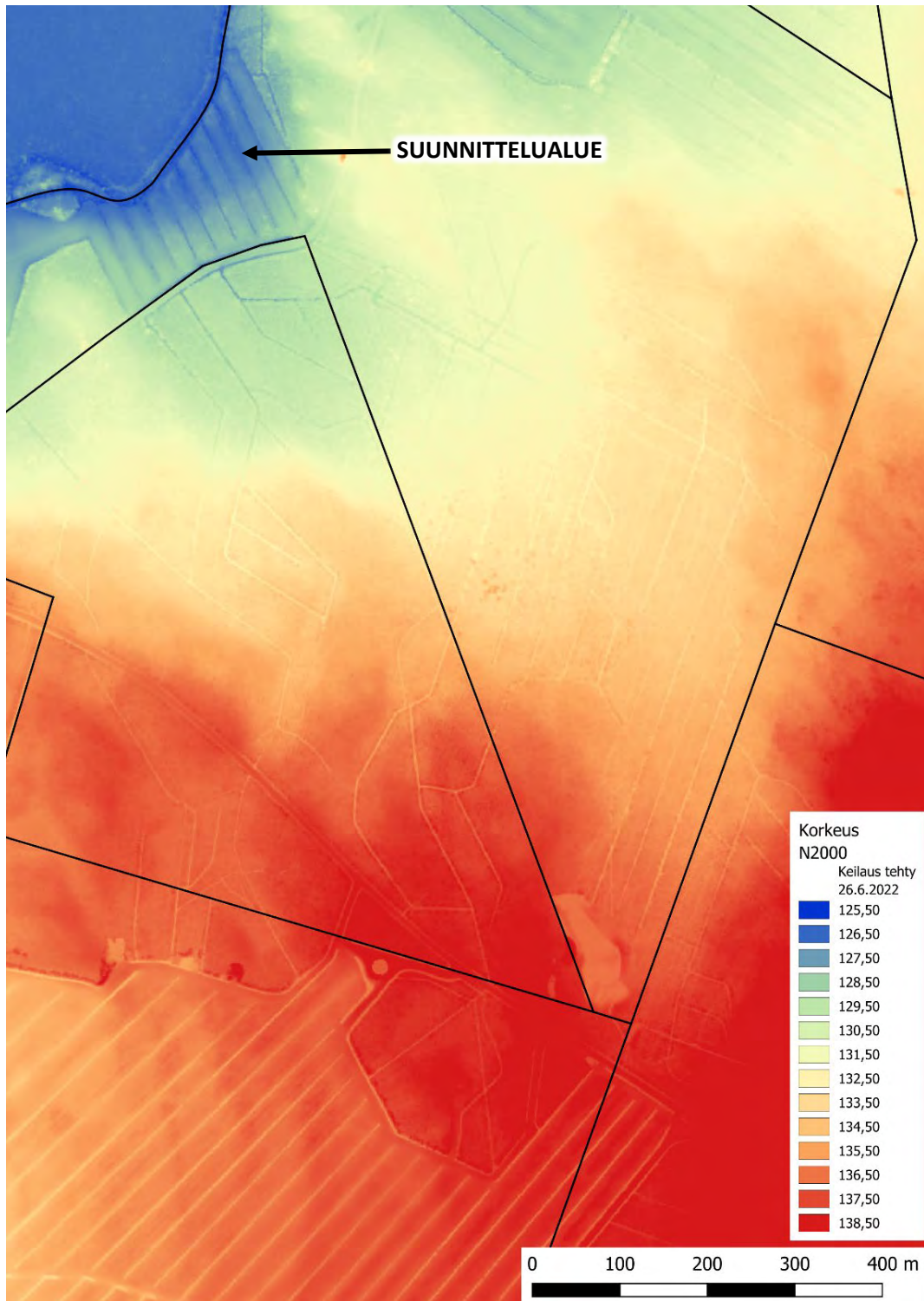


Kuva 11. Suunnittelualueen ja sen lähialueen kiinteistöt.

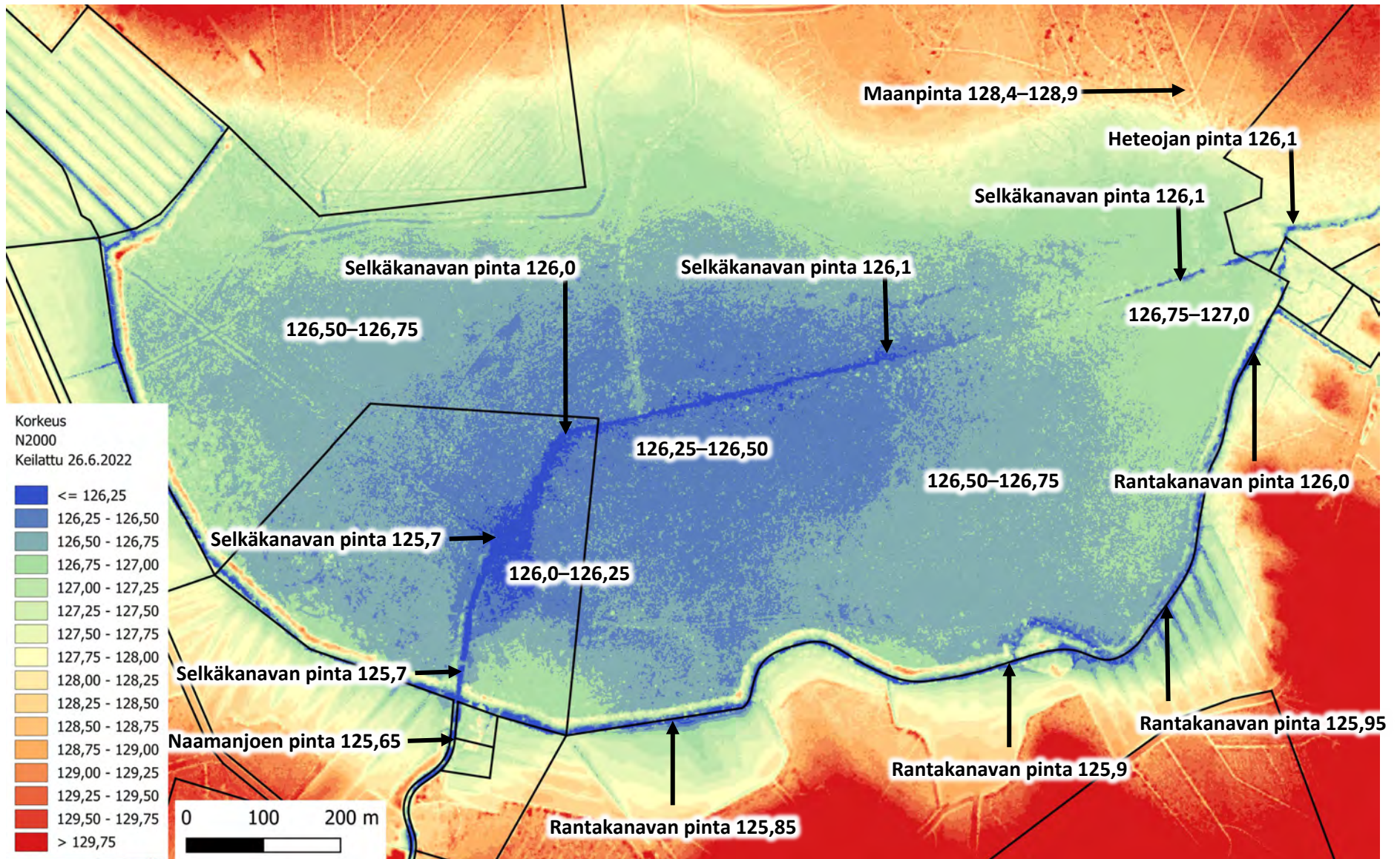
3 MAANPINNAN MUODOT, VESITALOUS JA KOSTEIKON MITOITUS

3.1 Maanpinnan muodot

Topografian määrittäminen	Suunnittelualueen korkeustaso	Lisätiedot
<input checked="" type="checkbox"/> Laserkeilausaineisto <input type="checkbox"/> Tasolaser <input type="checkbox"/> GPS-mittauksella	Suunnittelualueen maanpinnan korkeus vaihtelee välillä +0—+1 (N2000).	Suunnittelussa käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineisto on keilattu 26.6.2022. Aineiston käsittelyssä on käytetty QGIS-ohjelmaa, versio 3.34.3.

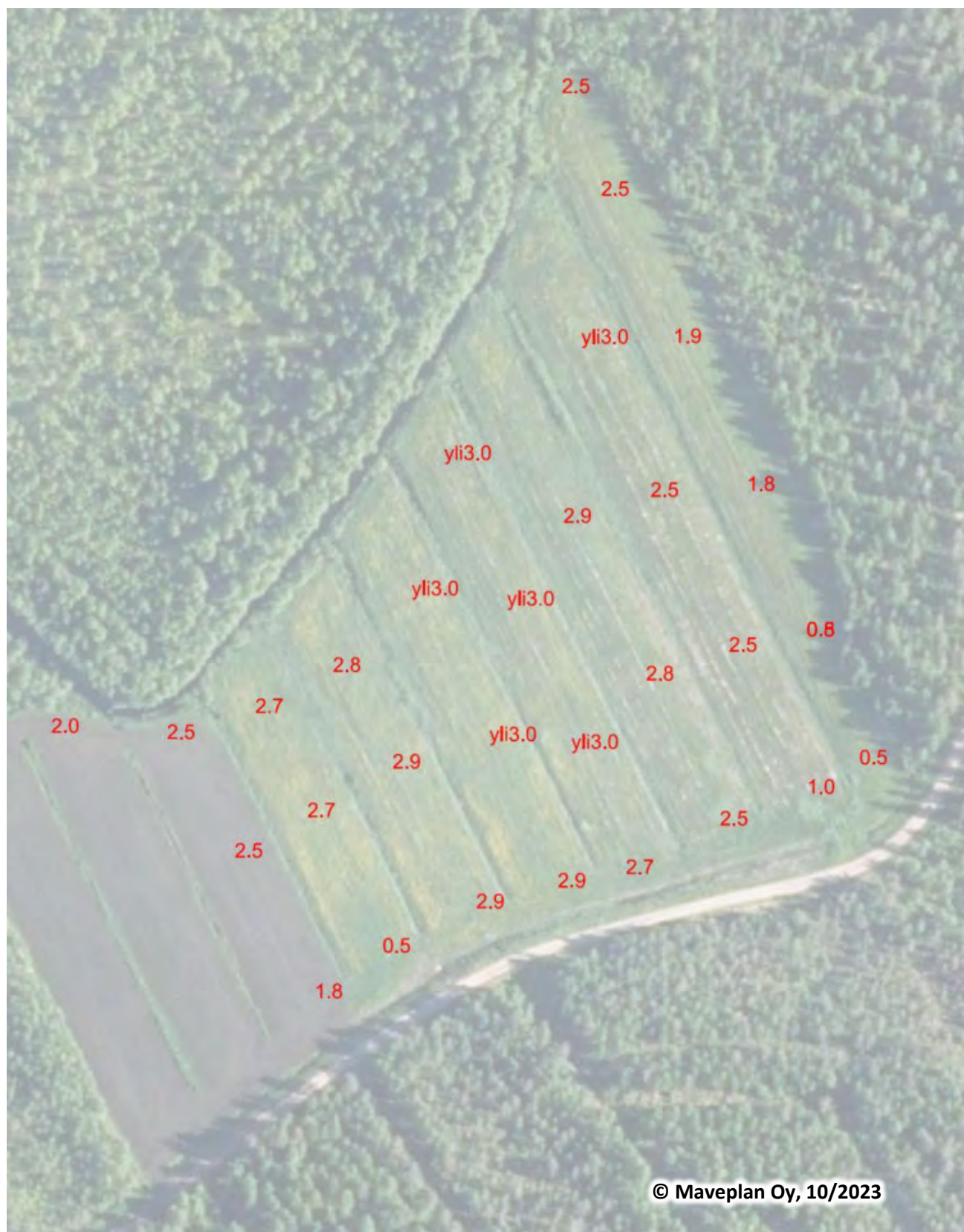


Kuva 12. Suunnittelualan valuma-alueen maanpinnan muodot 26.6.2022 laserkeilausaineiston perusteella.



Kuva 13. Naamanjärven korkeusluokat 26.6.2022 laserkeilausaineiston perusteella.

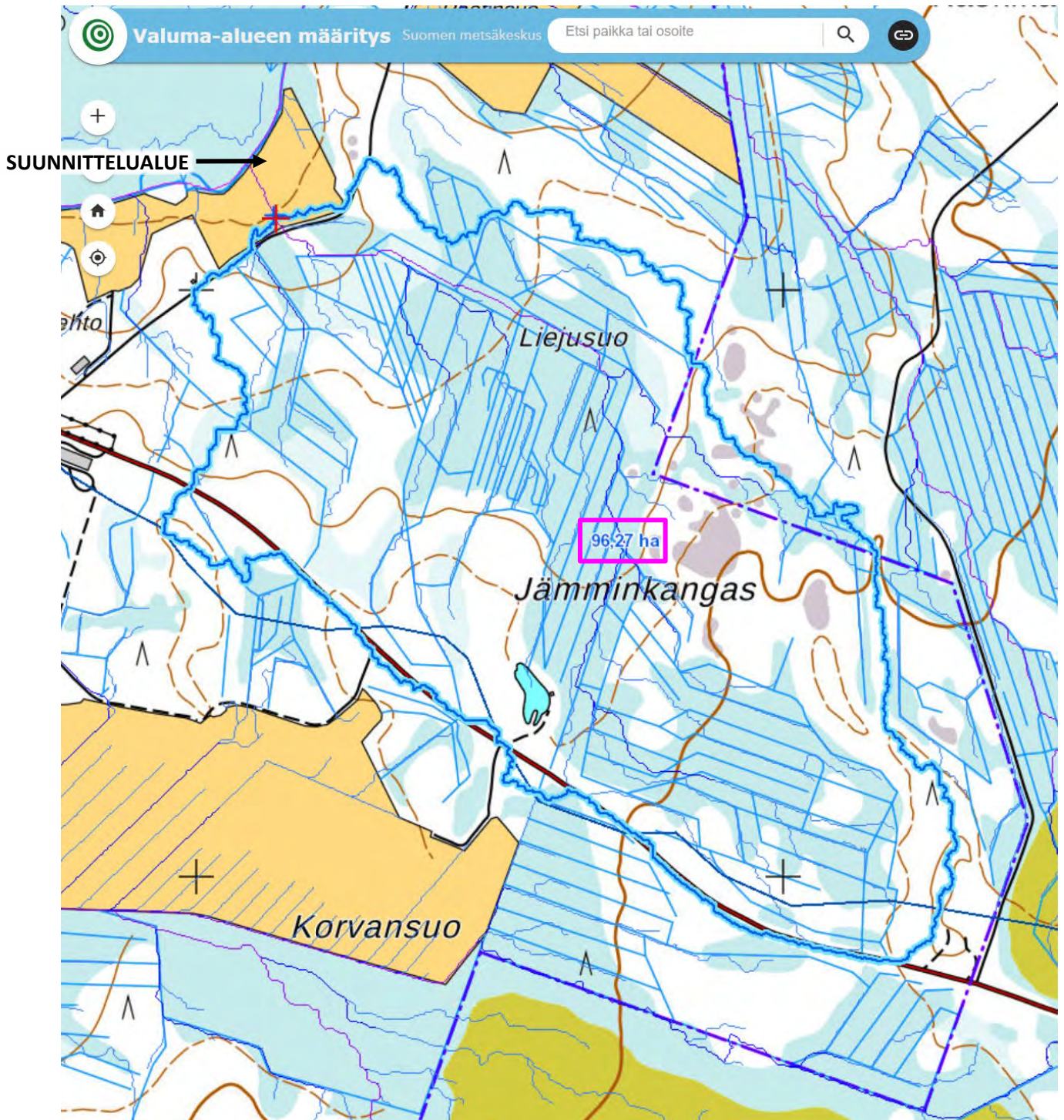
Maveplan Oy on mitannut suunnittelualueen turvepaksuuksia lokakuussa 2023 ja mittaustuloskartta on alla. Kartta on saatu Riina Rahkilalta/ProAgria Oulu sähköpostilla 22.2.2024.



Kuva 14. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön maaperän turvekerroksien paksuus.

3.2 Valuma-alue

Suunnittelualueen valuma-alueen laajuus on 96 ha (kuva alla). Se on kokonaan metsätalousaluetta, ja siitä on ojitettuja turvemaita 45 ha. Valuma-alueen määrittäminen on tehty Suomen metsäkeskuksen valuma-alueen määrittästyökalulla.

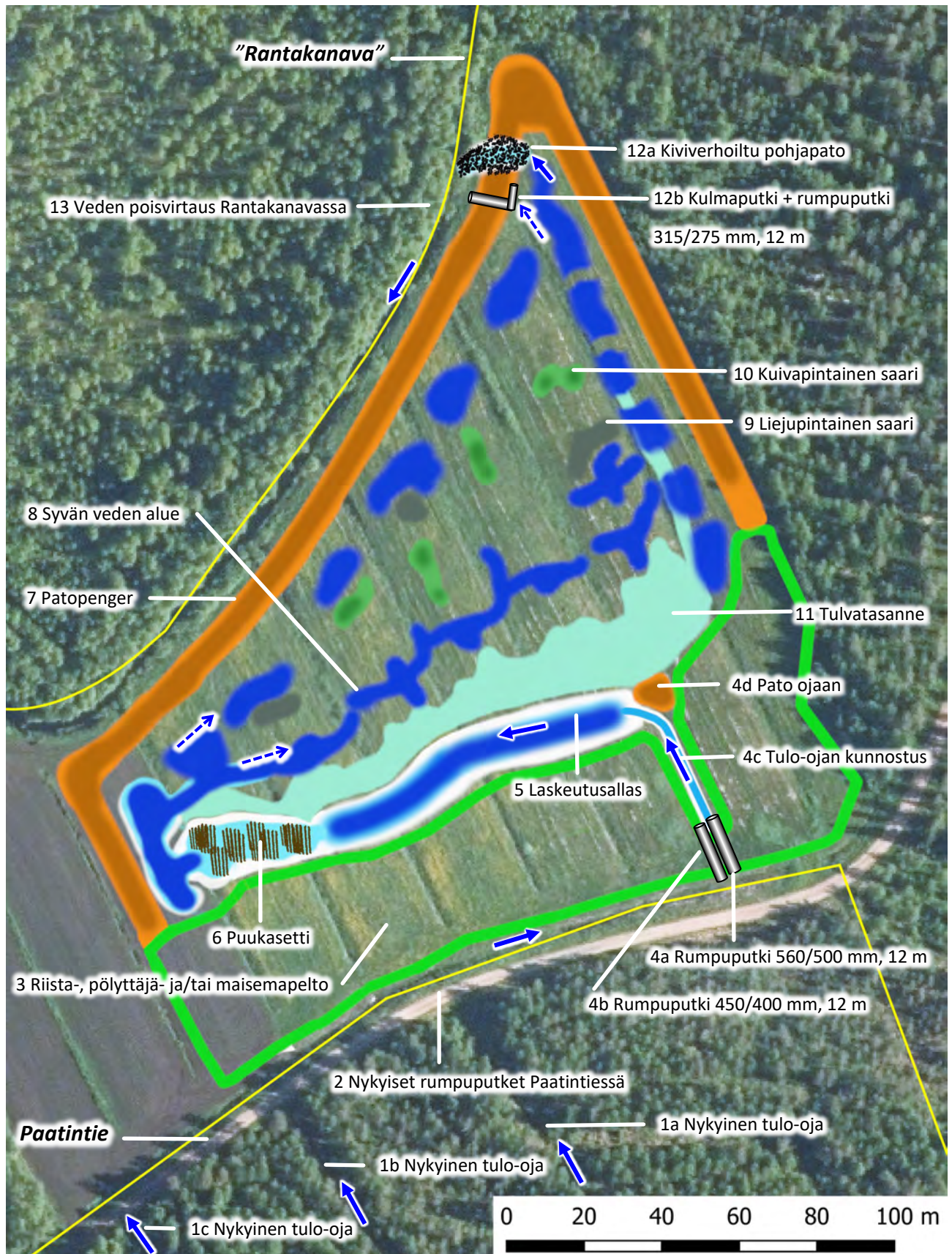


Kuva 15. Suunnittelualueen valuma-alue on 96 ha.

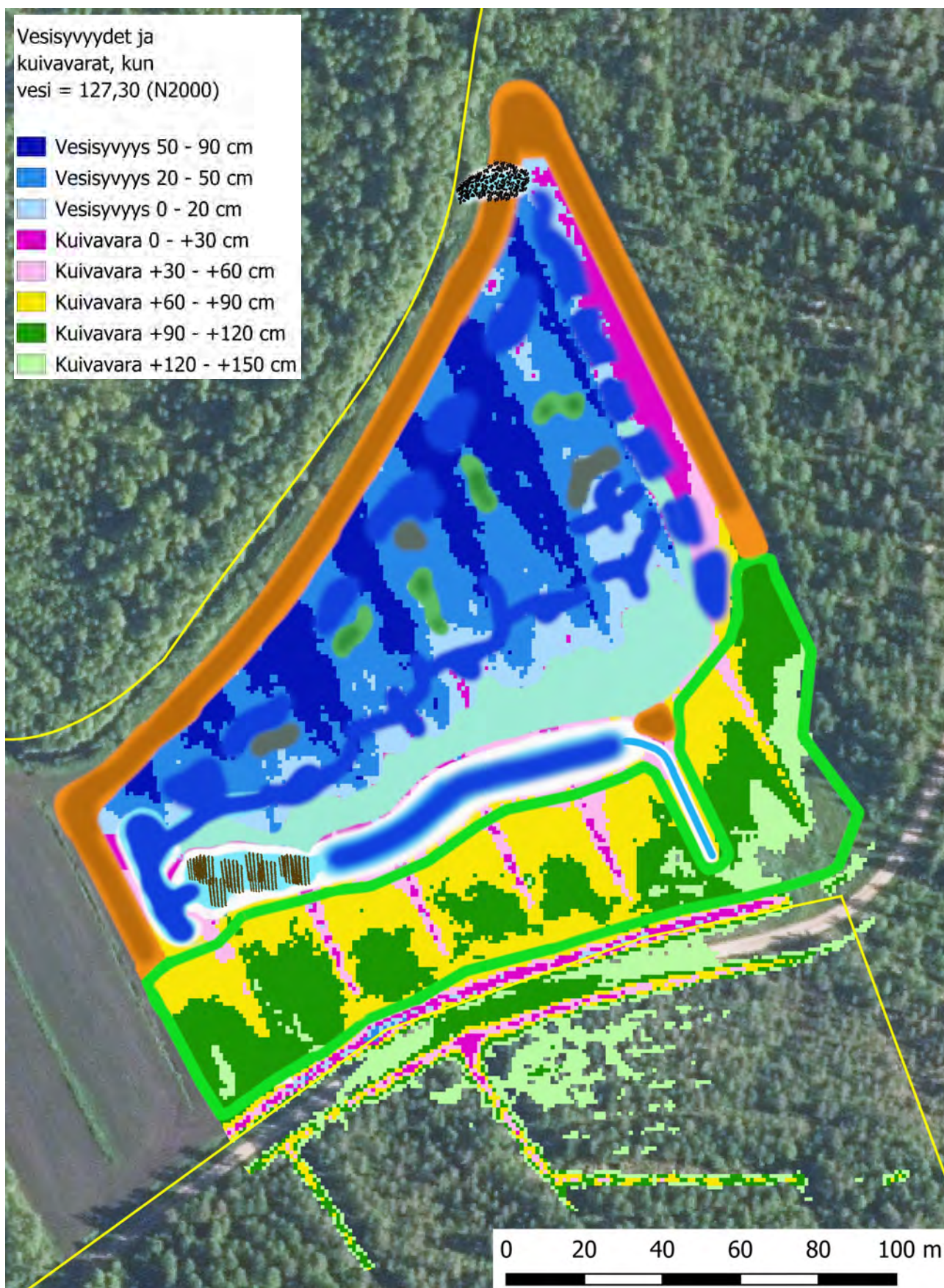
4 TEKNINEN SUUNNITELMA

4.1 Rakentamisen työselostus

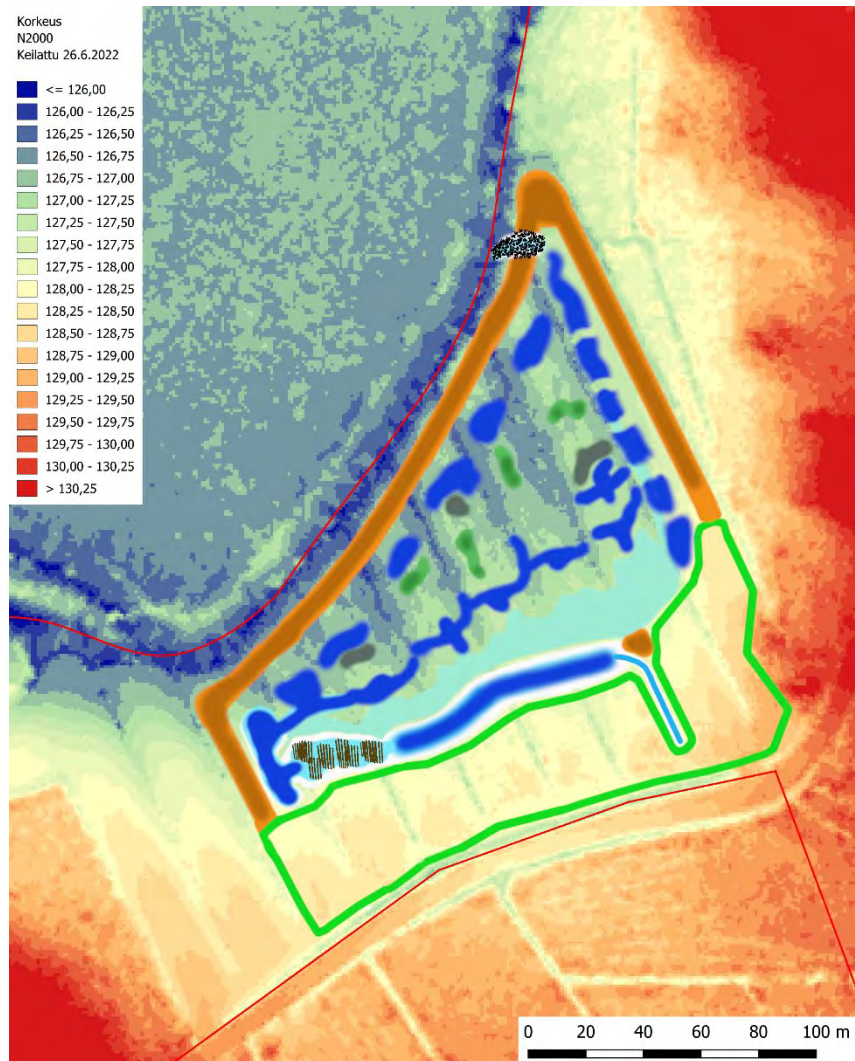
Suunnittelualue on viljelyksessä olevaa peltoa, jonne tehdään kosteikko pääosin patoamalla ja vähäiseltä osin kaivamalla. Seuraavilla sivuilla olevat kartat osoittavat toimenpiteitä ja niiden selostukset ovat kappaleessa 4.2.



Kuva 16. Suunnittelualueen toimenpiteet väriortokuvassa.



Kuva 17. Suunnittelualan toimenpiteet, vesisyvyydet ja kuivavarat väriortokuvassa.

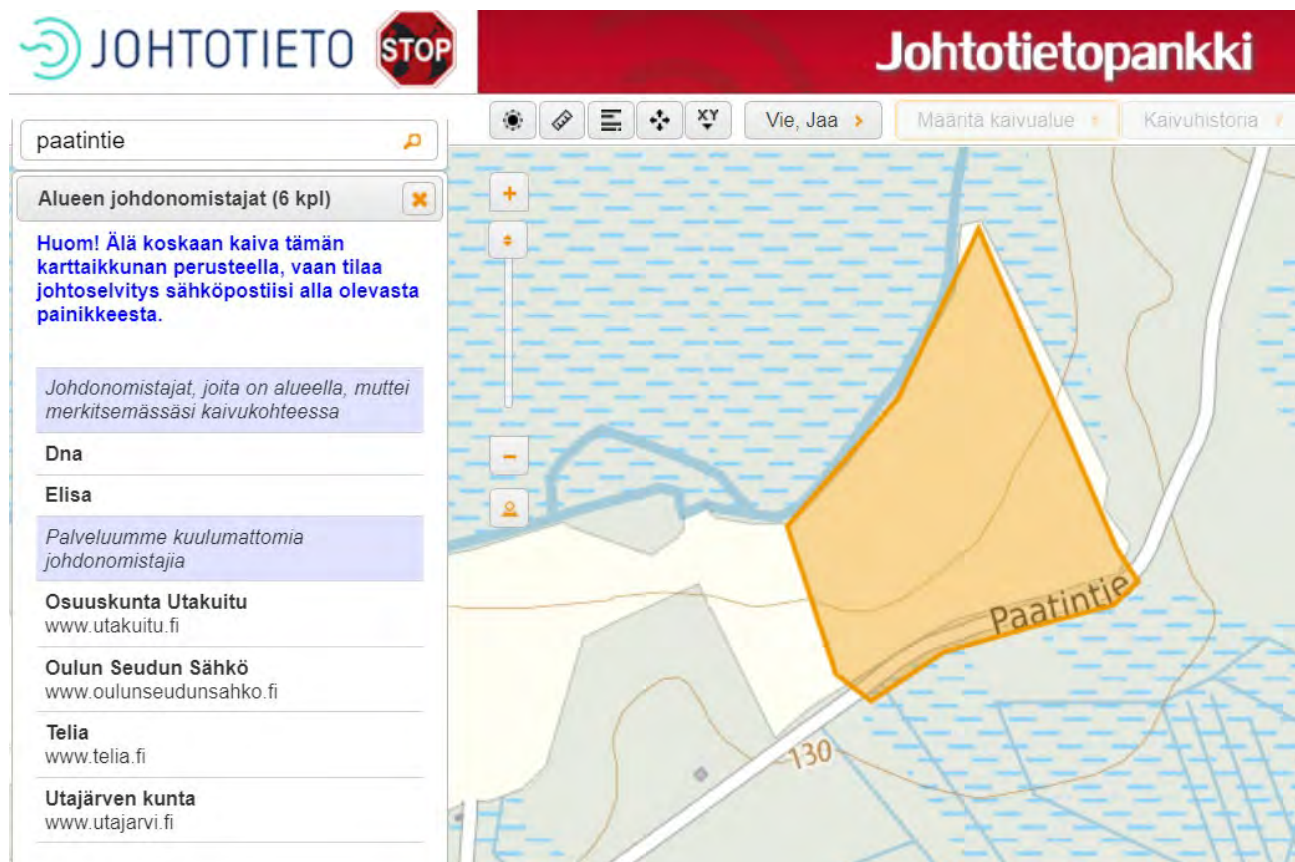


Kuva 18. Suunnittelualan toimenpiteet korkeusaineistossa ja peruskartalla.

HUOMIONARVOISET SEIKAT, KONEILLA TYÖSKENTELY JA AJOITUS

Kaapelilinjat

Suunnittelualueella ei olisi Johtotieto.fi:n mukaan kaapeleita (tarkistettu 20.2.2024, kuva alla). Suunnittelualueella ei ole myöskään ilmajohtoja.



Kuva 19. Suunnittelualueen sen lähialueen kaapelilinjat.

Koneilla ajo kohteelle, työskentely ja konetöiden ajoitus

Suunnittelualueelle voi ajaa lounaasta Paatintietä pitkin. Paatintie on naapurikiinteistön alueella ja kiinteistönraja on Paatintien pohjoisreunan ojassa. Tien käyttöön kysytään kiinteistön omistajan lupa.

Kaivutöihin sopii parhaiten tavanomainen leveätelainen kaivuri. Kaivumaiden kuljetukseen soveltuu traktori ja peräkärri.

Kaivutyöt voidaan tehdä talvella ja jo keväällä 2024 on mahdollista työskennellä siellä ennen kevättulvien alkamista. Lintujen pesimäkauden vuoksi kaivutöitä on vältettävä 15.4–30.7. välisenä aikana. Toimenpidealueella ei ole viitasammakoille soveliaista lisääntymis- ja levähdysympäristöä, joten lajin esiintymistä ei tarvitse kartoittaa. Uudet avovesialat sen sijaan lisäävät viitasammakoille sopivia lisääntymis- ja ruokailualueita.

Patopenkereiden rakentaminen pyritään tekemään yhdellä kertaa valmiiksi. Jos tämä ei ole mahdollista, penkereiden massat kasataan patopenkereen kohdalle ja puolen vuoden kuluttua massat muotoillaan patopenkereeksi ja oikeaan tasoon. Laskeutusaltaan kaivumassat voidaan kasata sen eteläpuolelle pellolle kasalle, josta ne voidaan siirtää seuraavana syksynä sopiville kohteille.

Vedenpinnan taso

Keskivedenpinnan tasoksi on määritetty +127,30 (N2000), jolloin Paatintien molemmin puolin ojissa veden pinta ei nouse. Kevättulvalla ja kesän rankkasateiden aikana olisi hyvä, että vedenpinta pääsisi nousemaan kosteikolla, jolloin virtaamien taseus vähentää tulvahuippuja ja sitä kautta edistää vesiensuojelua.

4.2 Toimenpiteiden selostus

Puuston poiston tarve

Suunnittelualue on viljelyksessä olevaa peltoa, joten sieltä ei tarvitse poistaa puustoa. Ojien varsilla ei ole pensaikkoa, jota pitäisi poistaa.

1a–1c Vesien ohjaus kosteikolle

Suunnittelualueen valuma-alue, 96 ha, sijoittuu kokonaan sen eteläpuolelle. Nykytilanteessa vedet virtaavat etelästä pohjoiseen kohti Paatintietä 3 ojaa pitkin, joista itäisimmässä ojassa 1a virtaa eniten vettä ja läntisimmässä ojassa 1c vähiten.

2 Nykyiset rumpuputket Paatintiessä

Vesi virtaa nykytilanteessa Paatintien alle asennettujen rumpuputkien kautta. Putket ovat kahdessa kohdin lähemmäs toisiaan ja ojan 1a lähellä. Toinen putki on tulvapatki ja sijaitsee ojan pohjasta hieman korkeammalla ja toimii etenkin kevättalvella, jos alempaan putkeen tulee paaanjäättä tai sen virtauskyky heikkenee muuten. Putkille ei tarvitse nykytiedon mukaan tehdä mitään.

3 Riista-, hyönteispölyttjä- ja/tai maisemapelto

Suunnittelualueen eteläosa, Paatintien pohjoispuolella, on nykytilanteessa viljelyksessä olevaa turvepeltoa. Se säilyy kosteikon rakentamisen yhteydessä nykytilan kaltaisena. Peltokaistaleen leveys on määritetty lähinnä kuivatustasojen mukaan (kuva 11), jolloin jäävän pellon kuivavara on 60–120 cm ja siten mahdollistaa sen koneellisen hoidon jatkossa. Kosteikon ja Paatintien väliin jäävä monimuotoisuuspelto on länsi- ja keskiosasta 35–40 m leveä ja itäosasta hieman leveämpi.

Pellon koneellisen hoidon helpottamiseksi nykyiset sarkaojat täytetään kosteikon kaivuusta kertyvillä kaivumailloilla. Tällöin koneella ajo itä–länsi –suuntaisesti on mahdollista.

Veden ohjaus kosteikolle: 4a–4d

Veden virratessa Paatintien ali sen pohjoispuolelle, virtaussuunta ohjataan itään Paatintien pohjoispuolella olevaa ojaa pitkin. Nykyiset kahdessa kohdin ojasta pohjoiseen peltosarkoihin menevät putket tukitaan tai poistetaan ja ne voidaan käyttää kosteikon vesien ohjauksessa, jos putket ovat käyttökelpoisia.

Itäosassa veden virtaus ohjataan pohjoiseen nykyistä sarkaojaa pitkin. Paatintien lähelle laitetaan sarkaojaan **4a Rumpuputki 560/500 mm, 12 m** ja tulvapatkeksi viereen ja hieman korkeammalle **4b Rumpuputki 450/400 mm, 12 m**. Jos alempi putki tukkeutuu, tulvapatkesta voi virrata lähes kaikki vedet kerran 10. vuodessa esiintyvän tulvan aikana. Putkien mitoitus on esitetty kappaleessa 4.4 Rumpuputkien mitoitus.

Sen jälkeen vesi virtaa nykyistä sarkaojaa pitkin pohjoiseen. Tätä **4a Tulo-ojaa kunnostetaan** hieman leveämmäksi, jos se on tarpeen. Sarkaoja tukitaan paikalta kaivetusta maa-aineksesta tehdyllä **4d Padolla** 50 m päässä Paatintiestä. Padon eteläluiskaan laitetaan kiviverhoilua 4–5 m pituudelle siten, että veden virtaus ei pysty kuluttamaan padon luiskaa.

5 Laskeutusallas

Sarkaojasta virtaavat vedet ohjautuvat kosteikolla aluksi laskeutusaltaaseen kosteikon eteläreunalla. Laskeutusallas kaivetaan pellon pinnasta mitattuna 90 m pitkäksi ja 10 m leveäksi ja 2,0–2,3 m syväksi, jolloin vesisyvyys on 1,5 m. Altaan tulopää eli itäpää kaivetaan vielä vähän syvemmäksi, jolloin sinne vajoavalla karkeimmalla kiintoaineella on riittävästi tilaa kerrostua. Altaan pohjan leveydeksi tehdään 3 m ja luiskat kaivetaan kaltevuuteen 1:1,5. Kaivumassojen määrä on 1 250 m³ktr.

Laskeutusaltaan kaivumassoilla täytetään eteläpuolen peltoalueen sarkaojat ja muut kaivumassat siirretään traktorityönä pohjoisreunalle patopenkereen rakentamiseen.

Laskeutusallas voidaan tyhjentää tulevaisuudessa eteläpuolelta telakaivurilla tai traktorilla ja siihen yhdistetyllä imupumpulla. Poistettu liete sijoitetaan eteläpuolelle pellolle. Samalla huolehditaan, että lietettä ei pääse valumaan takaisin laskeutusaltaaseen.

6 Puukasetti

Laskeutusaltaan kautta virtaava vesi ohjataan sen länsipuolelle kaivettavaan puukasettiin. Puukasetti toimii osana vesiensuojelua, kun se hidastaa virtausta ja puuaineksen pinnalla elävät selkärangattomat käyttävät vedessä olevia ravinteita.

Suunnittelualueella ei ole puustoa, joten mahdollista puukasetin rakentamista varten rankapuut täytyy tuoda muualta. Puuaines voidaan tuoda paikalle myöhemminkin ja sitä voidaan täydentää vuosien mittaan, joten rakentamisvaiheessa ainakin kaivetaan puukasetille sopiva alue valmiiksi. Puuaines voidaan laittaa kasettiin pelkkinä rankoina ja/tai puiden latvuksina.

Puukasetille sopivan vesialueen pituus on 30 m, leveys vesipinnasta 6–10 m ja vesisyvyys 0,6 m, luiskat tehdään kaltevuuteen 1:1. Rankapuu on helppo sijoittaa veteen puukasetteina kuten alla olevissa kuvissa Oulun Niilesjärven vesiensuojelurakenteessa. Laskeutusaltaan jälkeen kaivettuun tasalevyiseen ja 0,6 m syvään uomaan puut voidaan laittaa sellaisenaan eikä niitä tarvitse niputtaa. Rankapuiden pysyminen paikoillaan voidaan varmistaa laittamalla niiden päälle painoksi pitkittäin isompia runkopuita. Joitakin isompia ja pitempiä runkoja sijoitetaan puukasettikaivannon pohjalle pitkittäin. Ne kannattelevat poikittain laitettavia rankapuita etteivät ne painuisi pohjaliejuun. Sen jälkeen ladotaan rankapuut kerroksittain siten, että rakenteen läpi pääsee virtaamaan vettä ja auringonvalo pääsee tunkeutumaan vesikerroksen alaosaan asti. On tärkeä varmistaa, että kasetin läpi vesi pääsee virtaamaan, jotta se ei muodosta patoa ja ala tulvittaa vettä.

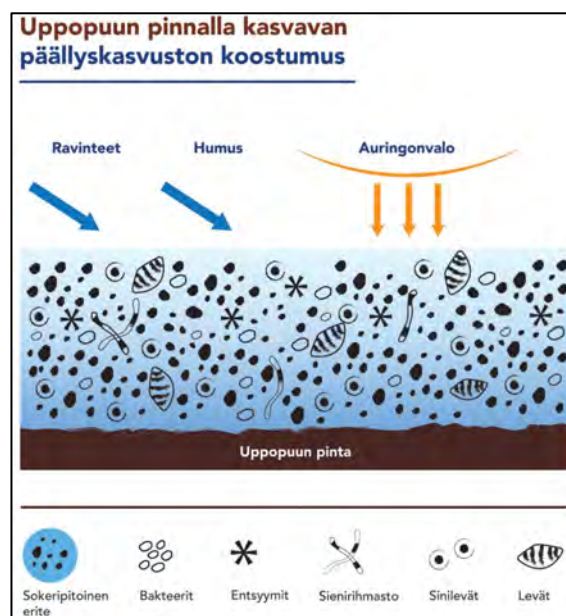


Kuva 20. Rankapuista ja latvuksista voi tehdä puukasetin vesiensuojelurakenteeksi.

SYKEN PuuMaVesi-hankkeen ja PuuValuVesi-hankkeen mukaan veteen laitettu uppopuu tehostaa vesiensuojelua. Hankkeiden tutkimuksissa puuaineksen avulla on mahdollisuus ottaa ohi virtaavasta vedestä talteen ravinteita puuainekseen kehittyvän selkärangattomista muodostuvan eliöyhteisön kautta sekä vedessä tapahtuvien kemiallisten prosessien myötä. Lisäksi puuaines pysäyttää kiintoainesta kasetin alueelle. Tutkimuksissa on havaittu typen, fosforin ja kiintoaineen määrän väheneminen valumavedessä.

Puurankojen toiminta veden puhdistuksessa ja vesieliöstön monimuotoisuuden lisääjänä perustuu vedessä olevan puun pinnalle kehittyvään päällyskasvustoon eli biofilmiin (PuuMaVesi-hankkeen kirjallisuuskatsaus 2020). Päällyskasvustolla tarkoitetaan vedenalaisten puupintojen kasvustoa, joka koostuu bakteereista, sinibakteereista, sienirihmastosta, levistä, alkueläimistä, ekstrasellulaarisista entsyymeistä ja detritushiukkasista hyytelömäisessä polysakkaridimatriisissa. Päällyskasvusto pidättää vedessä olevia epäorgaanisia ravinteita, kuten fosforia ja typpeä ja välittää ne eteenpäin vesiekosysteemin ravintoverkossa. Päällyskasvusto kehittyy nopeasti, muutamassa viikossa, eikä veden happamuudella havaittu olevan vaikutusta vedenalaisen puun päällyskasvuston kehittymiseen.

Vesihyönteiset ja sammakon nuijapäät käyttävät päällyskasvustoa ruokapöytään. Päällyskasvusto kehittyy tehokkaimmin valoisassa vesikerroksessa. Päällyskasvuston on todettu olevan tärkeä ravinnonlähde vedessä eläville selkärangattomille. Myös puuaineksen pinnan hienojakoinen hiukasmainen orgaaninen aines sekä ainekseen takertunut karkeampi karike tarjoavat selkärangattomille ravinnonlähteen (PuuMaVesi-hankkeen kirjallisuuskatsaus 2020). Veteen voidaan laittaa myös puiden kantoja, jotka toimivat samalla tavoin.



Kuva 21. PuuMaVesi-hankkeen nettisivuilla on tietoa veteen laitettujen rankapuiden ekologisista vaikutuksista.

Vesiensuojelu tehostuu ja luonnon monimuotoisuus kasvaa, kun puumateriaalia lisätään. Puumäärä kuutiometreinä ei suoraan kerro, kuinka paljon puurakenteessa on tehollista päällyskasvuston pinta-alaa. PuuMaVesi-hankkeen mukaan otollisinta puuainesta ovat mänty ja kuusi, sillä niiden karhea pinta tarjoaa enemmän pinta-alaa kuin lehtipuiden sileämpi pinta.

Puukasettiin voidaan laittaa myös hakkuutähteitä ja latvuksia, sillä nekin tarjoavat pintaa vesiselkärangattomien kiinnittymiselle ja limakerroksen muodostumiselle. Pieniläpimittaisessa puussa on pinta-alaa suhteellisesti enemmän päällyskasvuston muodostumiselle kuin järeämmässä puutavaraa. PuuMaVesi-hankkeessa saatiin hyviä tuloksia laskeutusaltailla, kun vesikuutiota kohden tavoiteltiin noin yhtä neliometriä päällyskasvustoa.

7 Patopenger

Kosteikon ympäri rakennetaan patopenger länsi-, pohjois- ja itäreunalle. Kun kosteikon keskivedenpinta on +127,30 (N2000), patopenkereen harja tehdään 70 cm korkeammalle eli tasolle +128,0 (N2000). Tällöin vedenpinta voi nousta tulvien aikana 20–30 cm ja penger voi kestää sen. Pohjoisreunalla Rantakanavan lähellä patopenkereen ja kanavan eteläluisikan väliin jätetään vähintään 5 m koskematonta maata.

Patopenkereen pituus on 400 m, keskikorkeus 1 m, harjan leveys 4,5 m ja luiskat kaltevuudessa 1:1, jolloin patopenkereen tilavuus on 2 700 m³ltr. Patopenkereiden harjasta tehdään melko leveä, jolloin se kestää varmemmin ja sen päällä voi ajaa traktorilla ja leikata konetyönä kasvillisuus penkereen päältä ja luiskista.

Patopenkereen rakentamisessa täytyy olla huolellinen. Patopenger tehdään kokonaan pitkälle maatuneesta turpeesta, sillä turpeen paksuus kosteikkoalueella on kiinteistön omistajan arvion mukaan 4 m. Itäreunan patopenger pystytään tekemään ohutturpeisemmalle alueelle. Penger rakennetaan todennäköisesti talvella. Tällöin penkereen ytimen rakentamisessa saa käyttää käytetään vain sulaa turvetta, joka tiivistetään jo rakennusvaiheen aikana huolellisesti.

Penkereen rakenteen kannalta tärkein kohta on sen keskellä sijaitseva veden pitävä tiivisydin, joka ulottuu maanpinnasta padon harjalle saakka 4 m leveänä. Tiivisydintä varten kaivetaan penkereen keskikohdalta pintaturvetta pois 20–50 cm kunnes pitkälle maatunut turve tulee esille. Penkereen rakennetta on tärkeä seurata rakentamisen aikana. Kun märkää turvetta kasataan tiivisytimen kohdalle, pitää seurata, pysyykö se kasatulla paikalla vai alkaako se vajota avatun maanpinnan kautta paksuun turvekerrokseen. Sen vuoksi voisi olla hyvä tehdä pohjoisreunalle, Rantakanavan eteläpuolelle, jonkin matkaa pengertä valmiiksi ja katsoa seuraavana päivänä mikä on tilanne. Jos tiivisydin on painunut avatusta kohdasta turpeeseen, maanpintaa ei avata enää lisää, vaan kasataan turve suoraan pellon pintaan.

Turpeen kasaaminen pellon pintaan on jossain määrin riskirakenne, minkä vuoksi rakentamistapa pitää selvittää kaivutöiden alussa. Jos turve pitää kasata suoraan pellon pintaan eli avaamista ei tehdä, patopenkereestä tehdään hieman leveämpi. On myös mahdollista, että pellon pinta kaivetaan tiivisytimen kohdalta, mutta märkää turvetta ei kasata koko määrää siihen, vaan leveämmälle alueelle. Kun turve on kuivannut useiden kuukausien aikana, se voidaan kasata oikeaan kohtaan, kaventaa ja nostaa tavoitekorkeuteen. Tällöin voidaan vähentää myös sitä riskiä, että syvemmillä maaperässä oleva turve pullahtaa joko Rantakanavaan tai kosteikon sisäpuolelle tehtäviin kaivantoihin.

Tiivisytimeen ei saa laittaa yli 20 cm kokoisia kiviä eikä puita tai pintaturpeita. Patopenkereeseen tarvittavaa maa-ainesta tuodaan kosteikon laskeutusaltaan kaivuusta ja muista vesialueen kaivuusta kertyvistä maista. Loppu tarvittava maa-aines kaivetaan kosteikon sisäpuolelta. Patopenkereen sisäluisikan ja kaivualan väliin on hyvä jättää vähintään 5 m koskematonta maata. Kun kosteikon puolelle tehdään kaivantoja, joista otetaan pitkälle maatunutta turvetta penkereeseen, kaivukohdista ei tehdä koko penkereen mitalle yhtenäistä kaivantoa. Koskematon alue penkereen vieressä ja jaksottaiset kaivualueet kosteikon puolella antavat paremmin tukea penkereelle ja vähentävät riskiä, että syvemmillä maaperässä oleva turve pullahtaa kosteikon sisäpuolelle tehtäviin kaivantoihin. Tämä on kuvattu myös toimenpidekartoissa jaksottaisilla kaivukohdilla. Kaivuri voi työskennellä patopenkereen ja kaivualan välissä, jolloin siihen jää vähintään 5 m koskematonta maata. Kaivukohdista kannattaa tehdä ennemmin leveitä ja vähemmän syviä kuin kapeita ja hyvin syviä.

Pelloilta kaivettuja pintaturpeita voidaan laittaa patopenkereen luiskiin, mutta toisaalta jäisiä pintaturpeita ei pysty tasoittamaan. Tasoittaminen pitäisi tehdä sulan maan aikana ja senkin jälkeen ne voivat haitata traktorityönä tehtävää niittoa, jos ovat luiskan pinnasta selvästi koholla olevia. Jos pintaturpeet kaivaa 20 cm ohuina laattoina, ne voinee tasoittaa luiskiin paremmin. On myös mahdollista, että pintaturpeet laitetaan takaisin kaivantoihin, kun pitkälle maatunut turve on ensin kaivettu penkereeseen. Kasvipeitteisinä pintaturpeet ovat hyödyksi kosteikon ekosysteemille ja osa niistä voi jäädä matalaan veteen, jolloin ne muodostavat hyödyllisiä kasvipeitteisiä matalan veden alueita. Pintaturpeet vettyvät helposti eivätkä kellu ja ajautu patolaitteisiin.

8 Syvän veden alueet (tumman sininen väri)

Syvän veden alueilla tarkoitetaan kosteikon eteläosalle kaivettavia alueita, joissa vesisyvyys on 50–80 cm ja uomien leveys 2–6 m. Kosteikolle muodostuu jo valmiiksi runsaasti matalan veden alueita, joissa vesisyvyys on alle 50 cm. Nämä umpeutuvat kokonaan tai osittain vuosien mittaan vesikasvillisuuden luontaisen sukkession myötä. Sen vuoksi on tärkeää tehdä myös syvän veden alueita, jotta kosteikolla säilyy pysyvästi avoimia lampareita ja uomaverkostoa muutoin pääasiassa melko matalavetisessä kosteikossa. Avoimena säilyvät, kosteikon eteläosalla mutkittavat syvän veden alueen muodostamat uomat varmistavat, että vesi pääsee virtaamaan myös kosteikon eteläosalla eikä kasvillisuus ala patoamaan sitä liiaksi, jolloin veden kierto keskittyisi vain pohjoisosalle. Kun syvän veden uomista ei tehdä aivan yhtäjaksoisia, vesi ei virtaa oikovirtauksena suoraviivaisesti.

Syvempien uomien avulla säilyy myös vesilinnuille avoimia vesireittejä, mikäli matalan veden alueen ovat kasvittuneet. Vesilinnut hyötyvät tästä, sillä ne pääsevät uimaan avoimena pysyviä uomia pitkin helpommin kosteikon eri osiin ja uida matalan veden alueelle kasvillisuuden sekaan ravinnon hakuun tai piiloon petoeläimiltä. Lisäksi vesiselkärangattomille ja sammakkoeläimille on tärkeää olla talvehtimisen ajaksi pohjasta sulana pysyviä syvänealueita. Lähimaiseman kannalta on myös eduksi, jos kosteikolla säilyy avoimia vesialueita yhdessä kasvillisuusmosaiikin kanssa.

Uomat kaivetaan loivasti kaarteleviksi, niissä voi olla sivuilla pienehköjä poukamia ja ne ovat välillä toisiinsa yhteydessä uomilla. Uomia kaivetaan rinnakkain ja ne voivat yhdistää syvempiä monttuja ja syvänteitä toisiinsa. Kaikessa työssä pyritään luonnonmukaisuuteen siten, että vältetään pitkiä suoraviivaisia ja tasalevyisiä uomia.

9 Liejusaaria 3–5 kpl

Kosteikolle tehdään 3–5 kpl liejupintaista saarta. Ne on merkitty viitteellisesti toimenpidekarttaan tumman harmaalla värillä. Yksittäisen saaren pinta-ala voi olla 50–100 m². Liejupintaist saaret rakennetaan keskivesipinnan korkeuteen nähden tasolle -5 – +20 cm. Tällöin vesipinnan korkeuden vaihdellessa olisi yleensä liejupintaista alueita käytettävissä. Kasvittomina pysyvät liejukot soveltuvat hyvin kahlaajien ja vesilintujen ravinnonhankinta- ja lepäilyalueiksi. Saaret tehdään kasaamalla ympäriltä kaivettu turvetta. Liejusaarille voidaan laittaa joitakin isoja puunrunkoja, jolloin vesilinnut voivat lepäillä niillä ja sukia höyhenpukuaan.

Liejusaariin alkaa kehittyä vuosien mittaan kasvillisuutta. Niiden pitäminen liejupintaistina vaatisi pitkäpuomisen kaivurin käyttöä alueella hoitotöissä, mitä voi tehdä siinä tapauksessa, jos alueella aiotaan käyttää muutenkin tällaista kaivuria.

10 Kuivapintaisia saaria 3–5 kpl

Kosteikolle tehdään 3–5 kpl kuivapintaista saarta. Ne on merkitty viitteellisesti toimenpidekarttaan vihreällä värillä. Yksittäisen saaren pinta-ala voi olla 50–100 m². Saarten pinnan korkeus voi vaihdella siten, että ne ovat enintään n. 50 cm veden pinnan yläpuolella. Matala saari sulautuu myös paremmin lähimaisemaan. Saarten luiskat tehdään loivapiirteisiksi, jolloin vesilinnut voivat nousta niille helposti lepäilemään.

Kuivapintaist saaret tehdään kasaamalla turvetta ja laittamalla lopuksi pintaan pellon pintaturpeita. Tällöin saaret ovat valmiiksi kasvittuneita ja lehtipensaikkojen tuloa saariin voidaan estää mahdollisimman paljon. Lehtipensaat olisi hyvä poistaa jo taimivaiheessa, sillä kosteikon lähimaisema tällaisessa ympäristössä olisi hyvä olla avoin.

11 Tulvatasanne

Kosteikon eteläreunalla, laskeutusaltaan pohjoispuolella, pellon pinta on keskivedenpintaan nähden 0–30 cm korkeammalla tasolla. Tällainen jo valmiiksi kasvittunut alue sopii hyvin tulvatasanteeksi, joten sitä ei kaiveta vaan annetaan olla sellaisenaan.

12 Kiviverhoiltu pohjapato

Veden ohjaus pois kosteikolta tehdään kosteikon koilliskulmasta, josta vesi ohjataan Rantakanavaan. Koilliskulmassa turvekerroksen paksuus on 2,5 m. Pohjapadosta tehdään traktorilla yliajettava. Patoa ei tarvitse rakentaa kalan kululle sopivaksi, koska kosteikon valuma-alueella ei ole kaloille sopivia elinpaikkoja.

Pohjapadon rakentamisen vaiheista on kuvia alla. Kuvissa patoa rakennetaan leveään uomaan, mutta rakennustapa Liejuojan pellon kosteikolla on periaatteessa sama. Pato tehdään säkittämällä kiviainesta, jolloin sen ytimestä saadaan hyvin tiivis. Valokuvissa uoman reunat vastaavat Liejuojan pellon kosteikolla patopenkereen reunoja, tosin patopenkereen reunat ovat huomattavasti matalammat ja loivemmat. Valokuvat on ottanut Juha Siekinen, kun pohjapatoa rakennettiin Siuntion Myransbäckeniin v. 2022. Pohjapadon mitoitus ja leikkauspiirustukset ovat kappaleessa 4.5.

Pohjapadon kohdalta kaivetaan aluksi pois pintamaat, jotta pohjapadon kohdalle ja sen viereen voidaan rakentaa lyhyesti patopengertä. Sen jälkeen kaivetulle paikalle laitetaan 4 m leveä maanrakennuskangas poikittain patopenkereeseen nähden. Sen on oltava niin pitkä, että molemmat päät ulottuvat useita metrejä sivulle päin luiskassa senkin jälkeen, kun päät on käännetty kiviaineksen päälle.

Pohjapadon kohdalta kaivetaan aluksi pois pintamaat, jotta pohjapadon kohdalle ja sen viereen voidaan rakentaa lyhyesti patopengertä. Sen jälkeen kaivetulle paikalle laitetaan 2 kpl 4 m leveää maanrakennuskangasta. Niiden on oltava niin pitkiä, että molemmat päät ulottuvat useita metrejä sivulle päin luiskassa senkin jälkeen, kun päät on käännetty kiviaineksen päälle.



Kun maanrakennuskangas on laitettu pohjalle poikittain, kankaan päälle laitetaan pohjapadon ytimeksi mieluiten 0–32 mm kalliomursketta tai 0–55 mm kalliomursketta tai moreenia. Pato muotoillaan kiviaineksella valmiiksi luiskia myöten, jolloin myöhemmin laitettavilla kiviaineksilla padon harja korotetaan oikeaan korkeuteen. Tällainen kiviaines yhdessä maanrakennuskankaan kanssa on lähes vedenpitävä, kun huomioidaan vielä se, että ajan mittaan maanrakennuskankaan etureunaan kertyy veden virtauksen mukana tulevaa hienoaainesta, mikä lisää vedenpitävyyttä.

Kiviaineksen laitton jälkeen maanrakennuskankaan molemmat päät käännetään kiviaineksen päälle eli padon tiivisytimeksi laitettava kiviaines "säkitetään". On tärkeä huolehtia, että maanrakennuskangas ulottuu luiskissa vähintään 1 m korkeammalle kuin padon harja. Jos sen sijaan kankaan reunat jäävät vain vähän padon harjaa ylemmäksi, tulvalla vesi voi nousta kankaan reunaan korkeammalle tasolle ja aiheuttaa syöpymisriskin luiskassa. Padon pohjalle laitettava kangas estää myös melko pienirakeisen kiviaineksen painumisen pohjamaahan.



Kun tiivisydin on säkitetty, laitetaan 2 kpl 4 m leveitä maanrakennuskankaita pitkittäin virtaussuuntaan nähden. Kankaan etureuna padon etupuolella painetaan maaperään sitä varten kaivurin kauhalla tehtyyn 50 cm syvään uurteeseen uomaan nähden poikittain. Sen jälkeen kankaan etureuna peitetään kivennäismaalla ja myöhemmin kiviaineksella. Siten kangas vedetään koko kynnyksen yli takaluiskan alaosaan saakka ja tehdään sinne samanlainen uurre ja kankaan asennus kuin etupuolella. Tämän jälkeen tiivisytimen päällä on 2–3-kertainen maanrakennuskangaskerros, mikä pitää tiivisytimen kiviaineksen paikallaan.



Maanrakennuskankaiden päälle laitetaan seuraavaksi moreenia. Tällainen materiaali muodostaa melko tiiviin kerroksen, jolloin vesi virtaa kiviaineksen pintaosassa ja päällä. Kivikerros muotoillaan oikeaan korkeuteen etenkin harjan tasolla, koska se määrää ensisijaisesti uoman vedenpinnan korkeuden etenkin vähäisten virtaamien aikana.



Seuraavaksi laitetaan raekooltaan 50–300 mm seulanperäkiveä ja mahdollisesti useita läpimitaltaan 300–400 mm mukulakiviä. Tällainen iso kiviaines pitää pienikokoisempaa kiviainesta paremmin paikallaan. Tällaisten kivien välistä vesi pääsee virtaamaan. Lisäksi padon etupuolelle muutaman metrin päähän voidaan laittaa isoja kiviä hidastamaan virtausta. Kivien asettelussa pitää varmistaa, että vesi ei käänny kivien vuoksi sivuille luiskiin voimallisesti, jolloin se voisi aiheuttaa haitallista luiskan eroosiota.



Pohjapatoon ja sen luiskiin voidaan laittaa läheltä otettuja pintaturpeita, jolloin se maisemoituu nopeasti luonnonmukaiseksi rakenteeksi. Tilanne näkyy seuraavan sivun kuvissa. Liejuojan pellon kosteikolla pohjapato tehdään traktorilla yliajettavaksi, minkä vuoksi luiskat tehdään niin loiviksi, että yliajo on vaivatonta.



Kuva 22. Valmiiksi rakennettu kiverhoiltu pohjapato ja pohjapato 1 v kuluttua rakennustöistä.

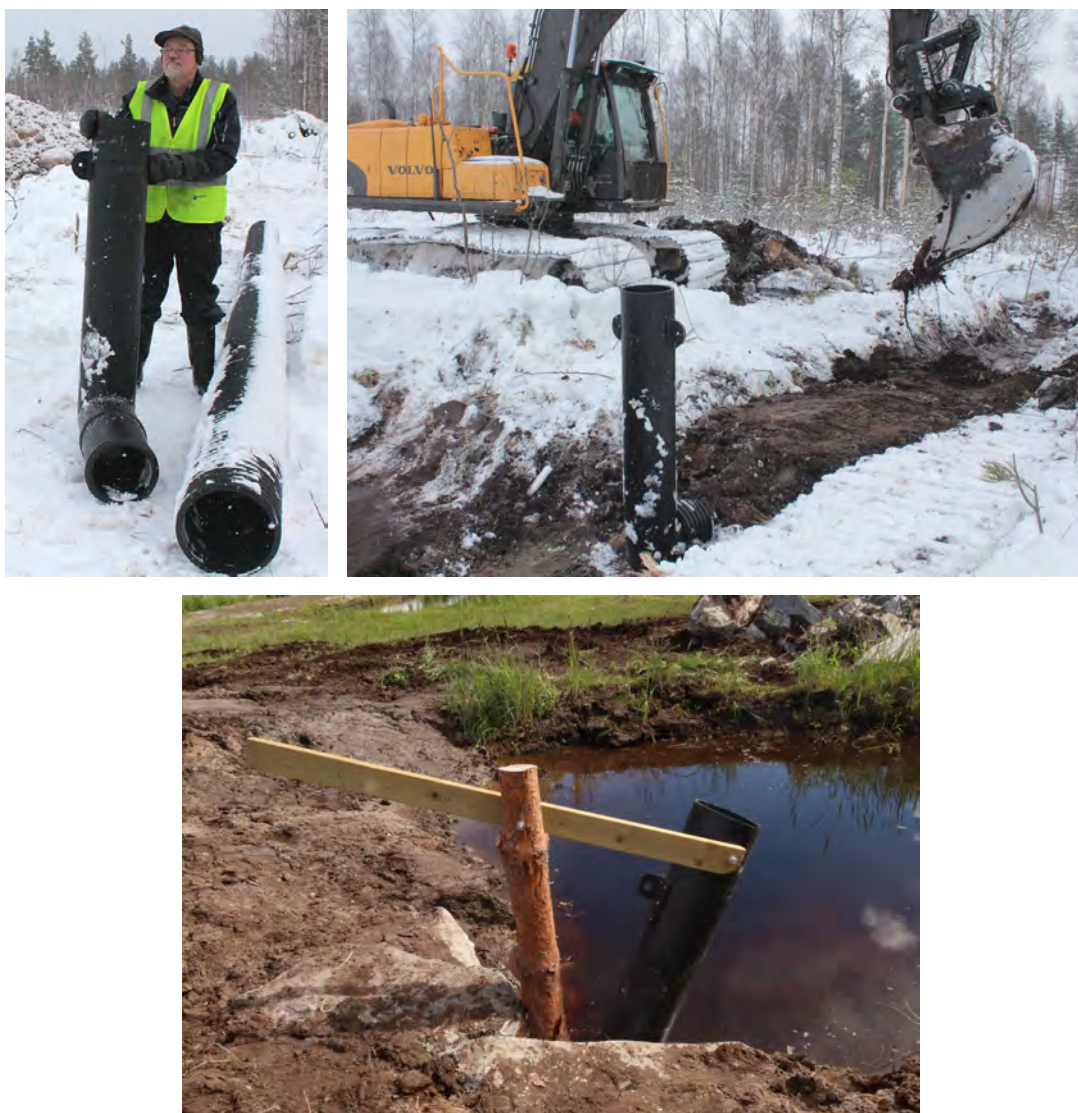
12b Kulmaputki + rumpuputki 315/275 mm, 12 m

Kiverhoilun pohjapadon lähelle, lounaispuolelle, asennetaan patopenkereeseen kulmaputki ja siihen lähtöyhteeksi 213/275 mm muovinen rumpuputki. Yhdistelmä toimii tulvapatkena, jos kiverhoilun pohjapadon läpivirtauskyky jostain syystä estyy. Pystyssä tai hieman vinoon ollessaan kulmaputki toimii tulvapatkena. Kun se käännetään vinoon, voidaan vesipintaa alentaa vähitellen. Kun se on vaakasuorassa kosteikon pohjalle, kosteikko voidaan tyhjentää esimerkiksi kosteikon hoitotoimenpiteitä varten.

Kulmaputki on valmistettu kahdesta vahvasta muovisesta vesiputkesta, jotka on hitsattu 90 asteen kulmaan. Putken sisäläpimitta on 245 mm ja sen asennetaan 315/275 muoviseen rumpuputkeen. Niiden sovituksen tiivistämisessä voidaan käyttää myös standardimitoituksen mukaista kumirengasta.

Putken asennuksessa on huomioitava veden aiheuttama noste. Sen vuoksi maatäyttö tehdään vaakasuoran putken päällä lähelle pystyputkea. Siinä voidaan käyttää painona myös isoja kiviä tai painamalla puutuet pohjaan ja kiinnittämällä niihin vaakasuora puu vaakasuoran rumpuputken päälle.

Kulmaputken toiselle puolelle aivan viereen tehdään tiivis maapenger, jota pitkin voi mennä kääntämään putkea eri vinokulmiin. Toinen vaihtoehto on laittaa putken toiselle puolelle isohko kivi, jonka päälle voi mennä kääntämään putki. Pystyputken viereen maaperään painetaan pystypuu ja siihen kiinnitetään läpimenevä pultti, jonka toinen pää jää 5 cm puusta esille. Siihen kiinnitetään lauta, joka voi kääntyä ja johon porataan 10 cm:n välein läpimitaltaan 15 mm reiät. Laudan toinen pää kiinnitetään kulmaputken pystyosaan. Kulmaputken kääntyvä lauta voidaan laittaa pystytolpan pulttiin sopivaan kohtaan reikää, jolloin kulmaputki pysyy sopivassa vinoasennossa. Tällainen versio on alimmassa kuvassa.



Kuva 23. Rumpuputken asennettava muovinen kulmaputki veden korkeuden säätelyssä.

Yläkuvissa kulmaputken asennus Limingan Pikku Nuoluanjärven kosteikolle Suomen riistakeskuksen Kotiseutukosteikko LIFE+ -hankkeessa. Alakuvissa kulmaputken asennus Alavuden Romunevalla, jossa putken asennon säätö tapahtuu kulmaputken asennetun reitetyn laudan ja pystytolpan avulla.

13 Veden ohjaus pois kosteikolta Rantakanavaan

Kulmaputken lähtöyhteenä oleva 315/275 rumpuputki, pituus 12 m, suunnataan vinottain Rantakanavaan, johon lähtevä vesi ohjataan. Rantakanava on leveä uoma ja uoman luiskat ovat kasvittuneet, joten patolaitteiden kohdalla kanavan pohjoisreunan luiskaa ei tarvitse eroosiosuojata kiviaineksella.

4.3 Vesiensuojelurakenteiden mitoitus

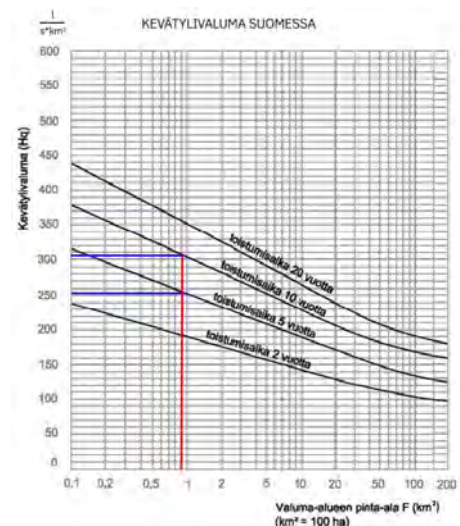
Suunnittelualueen mitoituksessa on oletettu, että "ALLAS" muodostuu laskeutusaltaan jälkeen olevasta kosteikosta. Mitoituksessa on käytetty insinööri Jouko Hämäläisen Allasmitoitus-ohjelmaa. Kevätylivalumakaavio: Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, Liikenneviraston ohjeita 5/2013.

Yhteenveto mitoituksesta: Vesiensuojelurakenteen pintakuorma ja vedennopeus täyttävät laskeutusaltaalle asetetut suositukset. Kosteikoille asetettu tavoiteviipymä on 24 tuntia, joten siihen ei päästä. Kosteikon alkuosassa oleva laskeutusallas tehostaa vielä lisää vesiensuojeluvaikutuksia.

Taulukko 4. Suunnittelualueen vesiensuojelurakenteen mitoitus.

VALUMA-ALUE	F	96 ha	0,96 km ²
Järvisyyskerroin	k _J	1,0	
Metsäojituskerroin	k _M	1,00	
Peltoisuuskerroin	k _P	1,0	
P-Pohjanmaalla ja Lapissa lumen sulamisen aih. kevätylivaluman kerroin = 1,3, muualla Suomessa kerroin = 1		1,3	
Kevätylivaluma, toistumisaika 5 v	(Hq ₅)	250 l/s/km ²	
Kevätylivaluma, toistumisaika 10 v	(Hq ₁₀)	305 l/s/km ²	
SUUNNIT. PINTAKUORMA	vl _{suunn}	1 m/h	0,28 mm/s (suositus 1 m/h, hieno hieta, # >0,02 mm)
KESKIYLIVIRTAAMA toistumisaika 5 v	MHQ₅	312 l/s	0,31 m³/s
KESKIYLIVIRTAAMA toistumisaika 10 v	MHQ₁₀	381 l/s	0,38 m³/s
ALTAAN LEVEYS, vesipinta	B	60 m	Suositus pituus / leveys 3:1 - 10:1
ALTAAN PITUUS, vesipinta	L	250 m	
VESISYVYYS	h	0,5 m	
+ LIETEVARA	h _{liete}	0,1 m	
LUISKAN KALTEVUUS	lk 1 :	1	* Suositus
PITUUDEN JA LEVEYDEN SUHDE		4,2	Suositus 7 - 10 (3 - 7)
ALTAAN LEVEYS pohjasta	b	58,8 m	
VESIPINTA-ALA	A	15 000 m ²	
VESIPOIKKIL. ALA, lietesän yläp.	a	29,8 m ²	
TILAVUUS, lietesä		1 466 m ³	
TILAVUUS, vesi		7 423 m ³	
PINTAKUORMA (laskeutumisp.)	vl	0,07 m/h	0,02 mm/s Suositus max. 1 m/h, hieno hieta
VEDENNOPEUS	vv	1,05 cm/s	Suositus max. 1 cm/s (<1 cm/s), (1-2cm/s **)
VIIPYMÄ		6,61 h	Suositus > 1 h (>1 h), (>1 h **)
Tulovirtaus / allas-m ²		0,02 l/s	Suositus 0,22 - 0,16 l/s
Pinta-ala		156,25 m ² /ha	Suositus 2 - 5 m ² /ha, (3-8 m ² /ha **)
tilavuus		77,32 m ³ /ha	Suositus 2 - 5 m ³ /ha
lietetilavuus		15,27 m ³ /ha	Suositus 1 - 2 m ³ /ha, (2-5m ³ /ha **)

Järvien pinta-ala valuma-alueesta (%)	Järvisyyskerroin k_J
1	1,0
5	0,7
10	0,4
15	0,3
20	0,2
Metsäojitusala valuma-alueesta (%)	Metsäojituskerroin k_M
<10	1,00
10	1,05
20	1,10
30	1,15
40	1,20
50	1,25
Peltoalaa valuma-alueesta (%)	Peltoisuuskerroin k_P
<50	1,0
50	1,1
60	1,2
70	1,3
80	1,4
90	1,5
100	1,6



4.4 Rumpuputkien mitoitus

Vesi ohjataan kosteikolle tien pohjoispuolen ojasta ensisijaisesti ojan pohjalle asennettavalla 560/500 mm:llä muovisella rumpuputkella 2 x 6 m = 12. Tulvapatkuna eli ylempänä putkuna käytetään 450/400 mm ja 2 x 6 m = 12 m rumpuputkea. Näiden mitoitus on alla. Laskennassa on käytetty insinööri Jouko Hämäläisen Allasmitoitus-ohjelmaa.

Vasemmalla oleva mitoitus on teoreettinen laskelma 560/500 mm:lle rumpuputkelle ja oikealla mitoitus 450/400 mm rumpuputkelle. Jos alempi putki menee tukkoon, jo pelkäästään ylempäästä putkesta voi virrata kerran 10. vuodessa esiintyvän suuren tulvan vedet. Molemmissa tapauksissa putkien kautta voi virrata kerran 20. vuodessa tapahtuvan suurtulvan vedet (ks. taulukko 1: $Q_5 = 36$ l/s ja $Q_{10} = 50$ l/s). Lisäksi molemmissa osaluissa on varalta tulvakynnykset.

Taulukko 5. Kosteikon tulouoman rumpuputkien mitoitus.

ALEMPI PUTKI TÄYNNÄ			YLEMPI PUTKI TÄYNNÄ		
Putken halkaisija (m)	d	0,5	Putken halkaisija (m)	d	0,4
Putken pituus (m)	L	12	Putken pituus (m)	L	12
Vesipintojen korkeusero (m) putken	H	0,1	Vesipintojen kork.ero (m) putken päistä	h	0,35
Putki on kaltevuudessa	%	0,8	Putki on kaltevuudessa	%	2,9
Putken poikkipinta (m ²)	A	0,196	Putken poikkipinta (m2)	A	0,126
Putken märkäpiiri (m)	p	1,571	Putken märkäpiiri (m)	p	1,257
Hydraulinen säde (m)	R	0,125	Hydraulinen säde (m)	R	0,100
Vedenpintojen kaltevuus	I	0,008	Vedenpintojen kaltevuus	I	0,029
Veden nopeus putkessa (m/s)	v	1,76	Veden nopeus putkessa (m/s)	v	2,85
Virtaama putkessa (m ³ /s)	Q	0,345	Virtaama putkessa (m3/s)	Q	0,358
Virtaama putkessa (l/s)	Q	345	Virtaama putkessa (l/s)	Q	358
			VIRTAAMAT MOLEMMISSA PUTKISSA Q (m³/s)	0,70	
			VIRTAAMAT MOLEMMISSA PUTKISSA Q (l/s)	703	

Taulukko 6. Kosteikon kulmaputken mitoitus.

Kosteikon ensisijaisena patolaitteena on kiviverhoiltu pohjapato, jonka mitoitus on seuraavalla sivulla. Pohjapadon lähelle asennetaan tulvapatkeksi ja kosteikon pinnan alentamista tai tyhjentämistä varten pystyasentoinen kulmaputki ja siihen vaakayhteeksi 310/275 mm rumpuputki. Alla oleva mitoitus on teoreettinen laskelma 310/275 mm:lle rumpuputkelle. Jos lähtöyhde laitetaan 2,5 %:n kaltevuuteen, sen kautta voi virrata 40 % kerran 5 vuodessa esiintyvän suurtulvan vesimäärästä. Laskennassa on käytetty insinööri Jouko Hämäläisen Allasmitoitus-ohjelmaa.

KULMAPUTKI		
Putken halkaisija (m)	d	0,245
Putken pituus (m)	L	12
Vesipintojen korkeusero (m) putken päistä	H	0,3
Putki on kaltevuudessa	%	2,5
Putken poikkipinta (m ²)	A	0,047
Putken märkäpiiri (m)	p	0,770
Hydraulinen säde (m)	R	0,061
Vedenpintojen kaltevuus	I	0,025
Veden nopeus putkessa (m/s)	v	1,93
Virtaama putkessa (m ³ /s)	Q	0,091
Virtaama putkessa (l/s)	Q	91

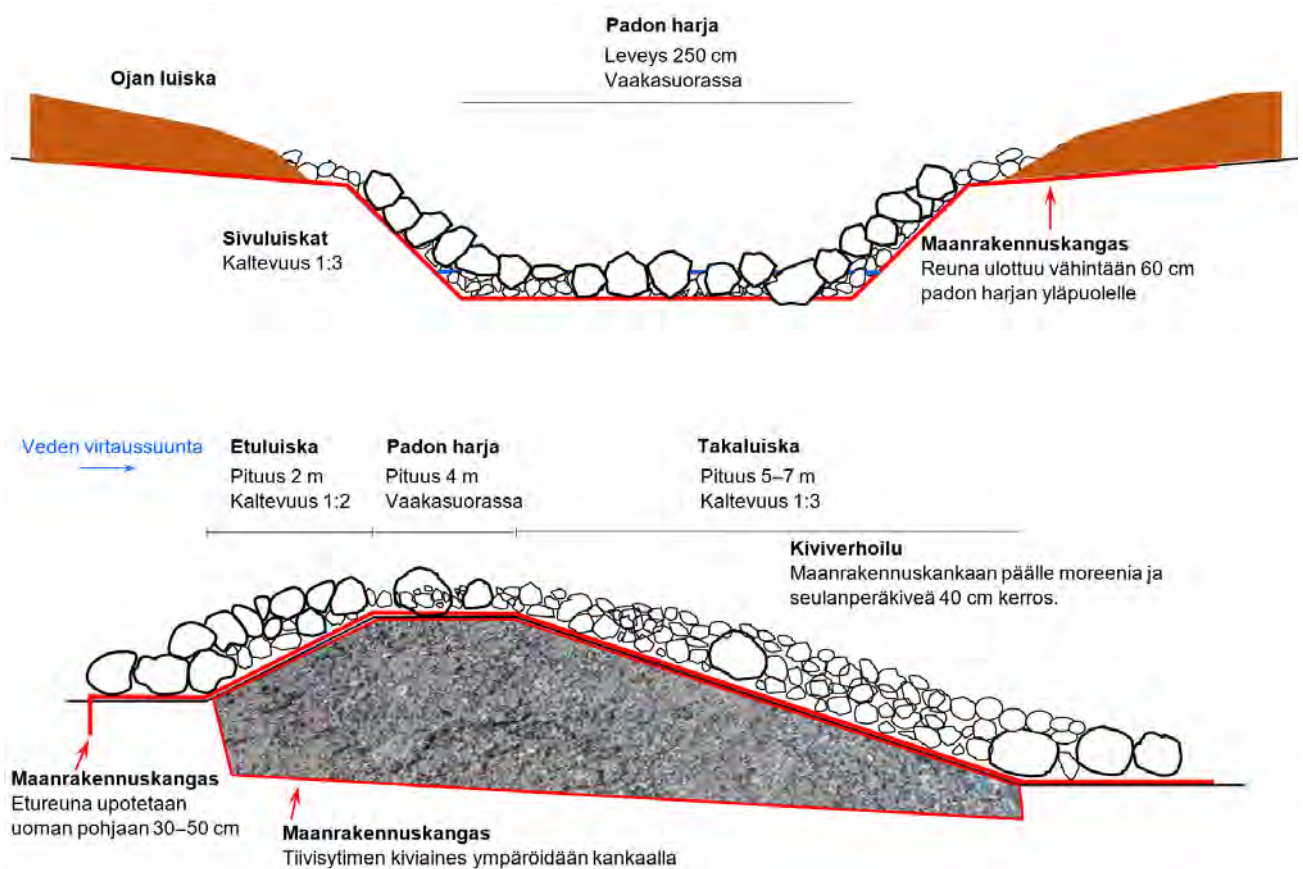
4.5 Kiviverhoillun pohjapadon mitoitus

Kosteikon ensisijaisena patolaitteena on kiviverhoiltu pohjapato, jonka mitoitus sekä poikki- ja pituusleikkaus ovat alla.

Taulukko 7. Kosteikon kiviverhoillun pohjapadon aukon mitoitus.

Kun pohjapadon aukko tehdään 2,5 m leveäksi ja painekorkeus on 18 cm, pohjapadon kautta voi virrata kerran 10. vuodessa esiintyvät suurtulvan vesimäärä. Mitoituksessa on käytetty insinööri Jouko Hämäläisen Allasmitoitus-ohjelmaa.

PURKAUTUMISKERROIN	u	0,53	0,53
PADON HARJAN VAAKASUORA PITUUS (m)	b	2,50	2,50
AUKON REUNOJEN LUISSAKALTEVUUS	1 :	3,00	3,00
PAINEKORKEUS (m)	h	0,16	0,18
AUKON POISTOUOMAN KALTEVUUS	1 :	3	3
VERHOILUKIVEN HALKAISIJA dtod (m)	d	0,1	0,1
	(h+d/6)	0,18	0,20
VIRTAAMA PATOMETRILLE (m ³ /s*m)	q	0,12	0,14
VIRTAAMA LUISKIEN KOHDALLA (m ³ /s)	Q2	0,049	0,064
VIRTAAMA laskettu yllä olevilla arvoilla (m³/s) Q_{laskettu} =		0,340	0,406
VIRTAAMA, lähtötietoihin perustuva (m ³ /s) HQ ₅	Q _{lähtötiedot}	0,312	
VIRTAAMA, lähtötietoihin perustuva (m ³ /s) HQ ₁₀	Q _{lähtötiedot}		0,381
VEDEN NOPEUS AUKOSSA (m/s)	V _{max}	0,63	0,67



Kuva 24. Kiviverhoillun pohjapadon poikki- ja pituusleikkaus.

5 YMPÄRISTÖÖN KOHDISTUVAT UHKATEKIJÄT JA HUOMIOITAVAT ASIAT

Uhkatekijä	Toimenpiteet uhkien vähentämiseksi
Alueelle tulviva vesi aiheuttaa vettymähaittaa naapurikiinteistölle.	<p>Kosteikko tehdään patoamalla vesialuetta ja patopenger tehdään lähes koko kosteikon ympäri. Kosteikko on kokonaan toteuttajan kiinteistöllä ja sen eteläreunaan rajautuu naapurikiinteistö. Keskiveden korkeus on määritetty siten, että naapurikiinteistön tulo-rajassa vesipinta ei nouse nykytilanteesta. Tarvittaessa naapurikiinteistön omistajan kanssa voi neuvotella mahdollisesta veden pinnan nostosta. Kiviverhoillun pohjapadon avulla voidaan nostaa tai laskea keskivedenpintaa hieman ja kulmaputken avulla sitä voidaan laskea.</p> <p>Veden ohjaus kosteikolle ja sieltä pois on varmistettu tulvapatilla, joiden kautta pelkästään voi virrata kerran 10 vuodessa esiintyvän suuren tulvan vedet. Kosteikko osaltaan tasoittaa virtaamaa ja sinne kertyvällä vedellä on tilaa nousta kosteikon eteläreunan loivalle tulvatasanteelle.</p>
Turpepellon kasvihuonekaasupäästöt säilyvät nykytilanteen mukaisina	Kun turpepellon osa on kokonaan tai usein (tulvatasanteet) veden peitossa tai vesi on alle 10 cm etäisyydellä pellon pinnasta, sen kasvihuonekaasupäästöt vähenevät ja pysyvät merkittävästi alemmalla tasolla kuin nykytilanteessa.
Turpeesta rakennettavat patopenkereet eivät kestä	<p>Patopenkereen alta kaivetaan aluksi pintaturve pois siten, että siellä on näkyvissä pitkälle maaton turve. Penkereen keskikohtaan tehdään pitkälle maaton turve vähintään 4 m leveä vesitiivis tiivistesydän harjalle asti.</p> <p>Patopenger tehdään 60–70 cm keskivedenpinnan yläpuolelle, jolloin siinä on painumavaraa. Patopenkereen harja tehdään vähintään 4,5 m leveäksi ja vesipinnan tasolla penkereen leveys on 6 m, jolloin siinä on massaa kestävä veden painetta. Lisäksi siinä on riittävästi leveyttä, jolloin traktorilla tai kaivurilla voi ajaa sen päällä huoltotöissä.</p> <p>Luisiin ja harjalle tehty siementen kylvö saavat aikaan tiiviin kasvillisuuden, mikä sitoo patopenkereen pinnan tiiviiksi ja erodoitumista kestäväksi. Patolaitteilla voidaan säätää vedenpinnan korkeutta ja alentaa sitä tarvittaessa kulmaputken avulla useita kymmeniä senttejä.</p>
Valuma-alueelta tulevat ravinnepitoiset vedet ja kiintoaines eivät pysähdy kosteikolle.	<p>Kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita pysähtyy kosteikon alkuosan laskeutusaltaaseen, puukasettiin ja kosteikon avovesialueelle ja kasvillisuuteen. Veden virtaus on hidasta ja syvyyden vaihtelu sekä kasvillisuus edistävät kiintoaineen laskeutumista. Kosteikolle kehittyvä luhta- ja vesikasvillisuus sitovat kiintoainesta ja vedessä olevia ravinteita vielä lisää.</p> <p>Kosteikon avovesialan, laskeutusaltaan ja tulvatasanteiden pinta-ala on 1,5 ha, mikä on 1,5 % valuma-alueen pinta-alasta. Tällainen suhde on kosteikon vesiensuojeluominaisuuksien osalta hyvä tulos.</p>
Patolaitteet hidastavat liikaa veden virtausta ja aiheuttavat tulvimista.	<p>Patolaitteiden avulla säädellään vedenpinnan tasoja siten, että naapurikiinteistölle ei tule vettymähaittoja. Patolaitteiden mitoituksessa on huomioitu myös tulvatilanteet: tulo-rajassa ja kiviverhoillun patolaitteen yhteydessä on tulvapatki. Jo yhden tulvapatken kautta voi virrata kerran 10 vuodessa esiintyvän suuren tulvan vedet.</p> <p>Kosteikko on melko laaja, joten se toimii jo sellaisenaan tulvahuippujen tasaamisessa. Lisäksi veden nousulle on hyvät mahdollisuudet tulvatasanteiden vuoksi. Koko kosteikkokokonaisuus osaltaan hidastaa ja tasaa virtaamia vähentäen siten virtausnopeuksia ja tulvimisriskiä.</p>
Rakennustöiden aikana tehtävästä kaivusta aiheutuu ravinne- ja kiintoainepäästöjä.	Kaivutyön aiheuttama haitta on varsin lyhytaikainen. Kaivutyö voidaan tehdä kokonaan kuivatyönä. Patopenkereille kylvetään heinän siementä tai riistapeltojen kasvillisuutta ja kasvillisuus alkaa verraten nopeasti peittämään maata kahden seuraavan kasvukauden aikana.
Kosteikon tyhjennyksessä kiintoainetta lähteen veden mukana.	Veden lasku tehdään vähitellen kääntämällä kulmaputken pystyputkea jaksoittain kaltevampaan asentoon.
Kaivurissa tapahtuu öljyvuoto ja öljyä valuu maaperään tai veteen.	Kaivukoneessa on öljyntorjunnan varalle imeytystarvikelaukku ja koneen kuljettaja tietää miten toimia öljyvahingon sattuessa.

6 HOITO JA KUNNOSSAPITO SEKÄ SEURANTA

6.1 Alustava hoitosuunnitelma

Hoitokohde	Hoitotyöt
Vedenpinnan pysyminen tavoitekorkeudessa	Virtaamansäätöpadon avulla vedenpintaa voidaan säädellä. Vedenpinnan korkeuden muutoksissa seurataan erityisesti tulvakauden tilannetta, jolloin virtaamat ovat suuret ja patolaitteet alttiita suurimmalle vedenpaineelle ja -kulutukselle.
Kiintoaineen kertyminen laskeutusaltaaseen ja kosteikolle	Laskeutusallas tarkistetaan joka toinen vuosi ja tyhjenetään telakaivurilla tai traktorin ja imupumpun avulla kiintoaineen kertymisen mukaan viimeistään silloin, kun sitä on enintään n. 50 cm. Kaivetut massat läjitetään eteläpuolen pellolle siten, että ne eivät valu kosteikolle.
Patopenkereen kunnossapito	<p>Patopenger rakennetaan pitkälle maatuneesta turpeesta. Penger ja luiskat tarkistetaan ainakin kahdesti vuodessa kahden ensimmäisen vuoden aikana rakentamisesta ja niitä korotetaan tarvittaessa, jotta koneella tehtävät huoltotyöt on mahdollista tehdä. Kulmaputken avulla veden korkeutta voidaan alentaa loppukesällä–syksyllä tehtävien kunnostustöiden ajaksi.</p> <p>Kahdessa vuodessa kasvillisuus on todennäköisesti levinnyt ja juurtunut niille ja eroosion vaikutus niistä on enää hyvin vähäistä.</p> <p>Jos jostain luiskasta irtoaa toistuvasti merkittävästi maata ja se valuu suoraan veteen, luiskataan kohta traktorilla tai telakaivurilla loivemmaksi ja kylvetään siihen heinäsiementä tai siirretään siihen konetyönä kasvillisuusmättäitä. Jos kohta on pienialainen, korjaaminen voidaan tehdä lapiotyönä.</p>
Eteläreunan pellon hoito	Eteläreunan pellolla voidaan kasvattaa sekä riistalinnuille että -nisäkkäille sopivia kasvilajeja. Siellä voi olla myös osa alueesta pölyttäjähönteisille tai lähimaiseman elävöittämisiksi tarkoitettua aluetta.
Kasvillisuuden hoito	<p>Patopenkereen kasvillisuus niitetään traktorityönä vuosittain.</p> <p>Saarten heinä- ja ruohokasvillisuutta ei tarvitse niittää, mutta puiden taimet raivataan.</p> <p>Heinä- ja ruohokasvillisuuden hoitotyöt tehdään 15.7.-30.9. välisenä aikana, vesakon raivausta voidaan tehdä myös myöhemmin syksyllä.</p>
Vesilinnuille pesimäpaikkoja	<p>Telkälle voi laittaa 1–2 pesimäpönttöä kosteikon itäpuolen metsän reunaan. Puolisukeltajäsorsille voi kokeilla laittaa ns. pesimäputkia.</p> <p>Pesimälaitteet tarkastetaan ja huolletaan vuosittain.</p>
Pienpetopyynnin järjestäminen	<p>Riistanisäkselajistomme vieraslajit minkki ja supikoira hakeutuvat kosteikkojen läheisyyteen siellä olevien ravintolähteiden vuoksi. Ne eivät kuulu alkuperäiseen luontoomme ja voivat aiheuttaa pesiville linnuille suurta haittaa.</p> <p>Niiden pyynti erilaisilla riistanhoitoon tarkoitetuilla ja säädösten mukaisilla loukuilla on sopivaa riistanhoitotyötä. Pynnin toteuttamisessa voi tehdä tarvittaessa yhteistyötä esim. paikallisen metsästysseuran tai pienpetopyyntiä harrastavan metsästäjän kanssa.</p>

6.2. Vaikuttavuuseurannat

Kosteikon vaikuttavuutta riistakosteikkona voidaan selvittää vuosittain tehtävillä vesilintulaskennoilla: parilaskennat tehdään kahdesti toukokuussa-kesäkuun alussa ja poikuelaskenta heinäkuussa. Jos kosteikolla metsästetään vesilintuja, poikuelaskennoilla ja saalisseurannalla voidaan arvioida kestävän metsästysverotuksen taso.

Lisäksi mahdollista vieraspienpetojen pyyntisaalista olisi hyvä seurata vuosittain.

7 PERUSTAMISKUSTANNUKSET

Hankkeessa vesitetään turvepelto ja kunnostetaan turvepeltoa monimuotoisuuspelloksi 2,8 ha:n alalla ja niiden perustamiskustannukset ovat alla.

Taulukko 8. Hankkeen toimenpiteiden kustannukset.

KONETYÖT

Telakaivurityöt: Toimenpide 3 Riista-, pölyttäjähönteis- ja/tai maisemapellon kunnostustyöt. Laskeutusaltaasta kaivetun maan siirto ja tasoitus nykyisen pellon sarkaojiin.	tunti	5	75	375 €
Telakaivurityöt: 4a ja 4b Tuloputkien asennus, 4c Tulo-ojan kunnostus ja 4d Pato ojaan.	tunti	2	75	150 €
Telakaivurityöt: 5 Laskeutusaltaan kaivu. Laskeutusallas kaivetaan pellon pinnasta mitattuna 90 m pitkäksi ja 10 m leveäksi ja 2,0–2,3 m syväksi, jolloin vesisyvyys on 1,5 m. Altaan tulopää eli itäpää kaivetaan vielä vähän syvemmäksi, jolloin sinne vajoavalla karkeimmalla kiintoaineella on riittävästi tilaa kerrostua. Altaan pohjan leveydeksi tehdään 3 m ja luiskat kaltevuuteen 1:1,5. Kaivumassojen määrä on 1 250 m ³ /ktr. Työsaavutus 110 m ³ /tunti.	tunti	10	75	750 €
Telakaivurityöt: 6 Puukasetin kaivu. Puukasetille sopivan vesialueen pituus on 30 m, leveys vesipinnasta 6–10 m ja vesisyvyys 0,6 m, luiskat tehdään kaltevuuteen 1:1. Kaivutilavuus on 300 m ³ . Työsaavutus 100 m ³ /tunti.	tunti	3	75	225 €
Telakaivurityöt: 7 Patopenkereen rakentaminen. Patopenkereen pituus on 400 m, keskikorkeus 1 m, harjan leveys 4,5 m ja luiskat kaltevuudessa 1:1, jolloin patopenkereen tilavuus on 2 700 m ³ . Työteho 40 m ³ /tunti.	tunti	70	75	5 250 €
Telakaivurityöt: 8 Syvän veden alueiden kaivu, 9 Liejupintaisten ja 10 Kuivapintaisten saarten rakentaminen. Kaivetaan 1 000 m ² :n alalle syvän veden aluetta, kaivumäärä 700 m ³ , rakennetaan 6-10 saarta.	tunti	8	75	600 €
Telakaivurityöt: 12a ja 12b Patolaitteiden asentaminen. Rakennetaan kiviverhoiltu pohjapato ja asennetaan tulvapatuksi kulmaputki ja siihen lähtöyhde 315/275 mm 12 m.	tunti	6	75	450 €
Trakturityöt. Talvella patopenkereen vieressä olevan kaivurijouran lumesta avoimena pito ja maanpinnan jäätymisen varmistaminen patopenkereen rakentamista varten.	tunti	5	60	300 €
Trakturityöt. Kiviainesten ja rumpuputkien siirto rakennus- ja asennuspaikoille.	tunti	3	60	180 €
Trakturityöt. Kaivumassojen siirto laskeutusaltaalta ja syvän veden kaivualueilta pohjoisreunan patopenkereelle. Kaivumassojen siirtoa 1 000 m ³ .	tunti	22	60	1 320 €

Yhteensä konetyöt (alv 0 %)

Kaivuri- tunnit	104	9 225 €
Traktori- tunnit	30	

YHTEENSÄ

HENKILÖTYÖ: TYÖMAAOHJAUS JA RAKENTAMISTYÖT

	Yksikkö	Määrä	€/tunti	YHTEENSÄ (alv 0 %)
Toimeksiantona: Patopenkereiden, patolaitteiden ja saarten korkojen merkintä, patolaitteiden ja tulvapatukien asentamisessa avustaminen. Sisältää matkakulut.	tuntia	20	90	1 800 €

Yhteensä (alv 0 %)

1 800 €

MATERIAALIT

	Yksikkö	Määrä	€/yksikkö	YHTEENSÄ (alv 0 %)
Rumpuputket 560/500 mm, pituus 6 m, SN4 muhvilla	kpl	2	500	1 000 €
Rumpuputket 450/400 mm, pituus 6 m, SN4, muhvilla	kpl	2	270	540 €
Rumpuputket 315/275 mm, pituus 6 m, SN4, muhvilla	kpl	2	200	400 €
Kulmaputki, sovitus 315/275 mm rumpuputkeen	kpl	1	335	335 €
Kiviaines pohjapatoon: Kalliomurske 0-32 mm tai vastaava, 8 m ³ /14 tn	tn	14	25	350 €
Kiviaines pohjapatoon ja padon 4a eroosiosuojaukseen: Seulanperäkivi 50-300 mm 25 m ³ /45 tn.	tn	41	20	820 €
Heinänsiemenet patopenkereisiin ja riistapeltojen siemenet				350 €
Yhteensä				3 775 €

1 KONETYÖT

9 225 €

2 SUUNNITTELU JA TYÖMAAOHJAUS (toimeksiantona)

1 800 €

3 MATERIAALIT

3 775 €

KAIKKI KUSTANNUKSET YHTEENSÄ, alv 0 %

14 800 €

KUSTANNUKSET, sis alv. 24 %

18 352 €