

TUPAS-hankkeen pilottialueen toteutus- suunnitelma

Asmo Hyvärinen & Matias Virta

30.7.2024

Oulun kaupunki



Euroopan unionin
osarahoittama



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



OULU

Tapio Palvelut Oy (jäljempänä Tapio) vastaa palvelun toteuttajana ja raportin laatijana siitä, että raportti on laadittu ammattitaitoisesti, huolellisesti ja alalla vallitsevaa hyvää ammattikäytäntöä noudattaen. Raportti vastaa tilannetta sen antamishetkellä, eikä Tapio siten ole vastuussa myöhemmin esim. olosuhteiden muuttumisesta johtuneista seikoista. Toimeksiannon suorittamista varten Tapio on saanut toimeksiantajalta tai kolmasosapuolta aineistoa ja laskentamalleja, joiden oikeellisuuteen ja todenmukaisuuteen Tapio on luottanut ilman eri tutkimusta tai todentamista, ellei kyse ole aineistosta, jonka oikeellisuuden tai todenmukaisuuden selvittäminen on nimenomaisesti kuulunut toimeksiantoon.

Tapio ei vastaa missään tapauksessa raportin välillisistä eikä epäsuorista vahingoista. Tapion vastuu rajoittuu kaikissa tapauksissa sille toimeksiannosta maksettua määrää, ellei Tapion osoiteta menetelleen tahallisesti tai törkeän tuottamuksellisesti. Kolmannella taholla on oikeus luottaa lausuntoon vain siinä tarkoituksessa, mihin lausunto on nimenomaisesti pyydetty. Tapion vastuu kolmatta tahoa kohtaan ei voi olla suurempi, kuin mitä se on lausunnon pyytäneen tahoa kohtaan.

Sisällysluettelo

1	YLEISKUVAUS	3
2	KOSTEIKKOJEN SUUNNITELMAT	3
2.1	LOHKO 3	3
2.2	LOHKOT 1 JA 2.....	6
3	LOHKOKOHTAISET TOIMENPITEET TOTEUTTAMISJÄRJESTYKSESSÄ JA MATERIAALIT	10
3.1	LOHKO 3 (KUVA 2).....	10
3.2	LOHKOT 1 JA 2 (KUVA 6)	10
4	TYÖOHJEET.....	12
4.1	JOHDEOJEN TOTEUTUS	12
4.2	SAARTEN JA NIEMEKKEIDEN MUOTOILU	12
4.3	TIENPINNAN KOROTTAMINEN	13
4.4	TUHKALANNOITUS JA NURMENSIESEMENSEOKSEN KYLVÖ.....	14
4.5	PATOJEN RAKENTAMINEN	14
5	VESISTÖVAIKUTUKSET	15
5.1	VESIEN LASKUREITIT JA VASTAANOTTAVAT VESISTÖT	15
5.2	TOIMENPITEIDEN VAIKUTUSARVIOT	15
6	LAADUNVARMISTUS	16
7	KIRJALLISUUTTA	16

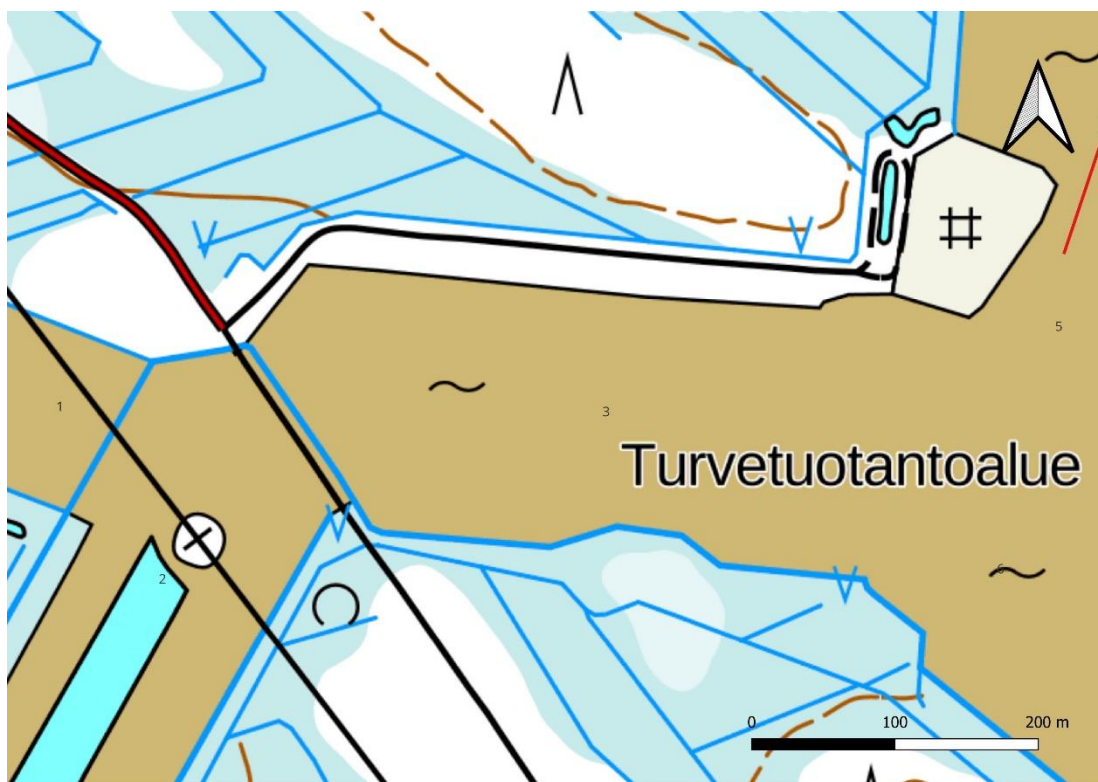
1 Yleiskuvaus

TUPAS-hankkeen osana Turvesuon turvetuotantoalueelle on sen laajemman jatkokäytön suunnittelun yhteydessä suunniteltu kaksi erillistä kosteikkoaluetta hankkeen pilottialueena toimiville tuotantolohkoille 1–3. Tämä dokumentti sisältää näiden kosteikkojen yleistarkastelun, tekniset toteutussuunnitelmat ja arvion kosteikkojen vesistövaikutuksista. Kosteikot suunniteltiin Oulun kaupungin toimeksiannosta ja toiveiden mukaisesti Turvesuon lohkoille 1–3. Alueet on esitelty tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

2 Kosteikkojen suunnitelmat

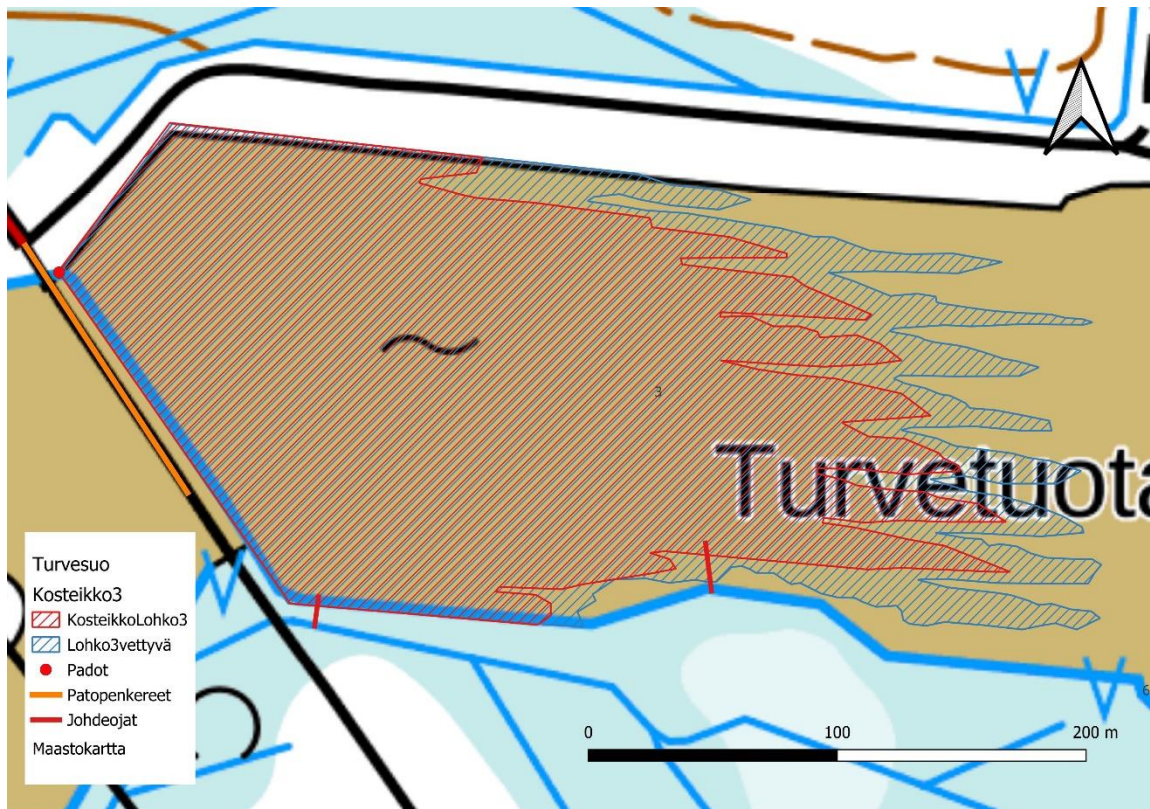
2.1 Lohko 3

Turvesuon lohkolle kolme (kuva 1) perustetaan kosteikko, padottamalla lohkon luoteiskulman laskuoja tasoon 44,5 mpy.



Kuva 1 Turvesuon lohko 3

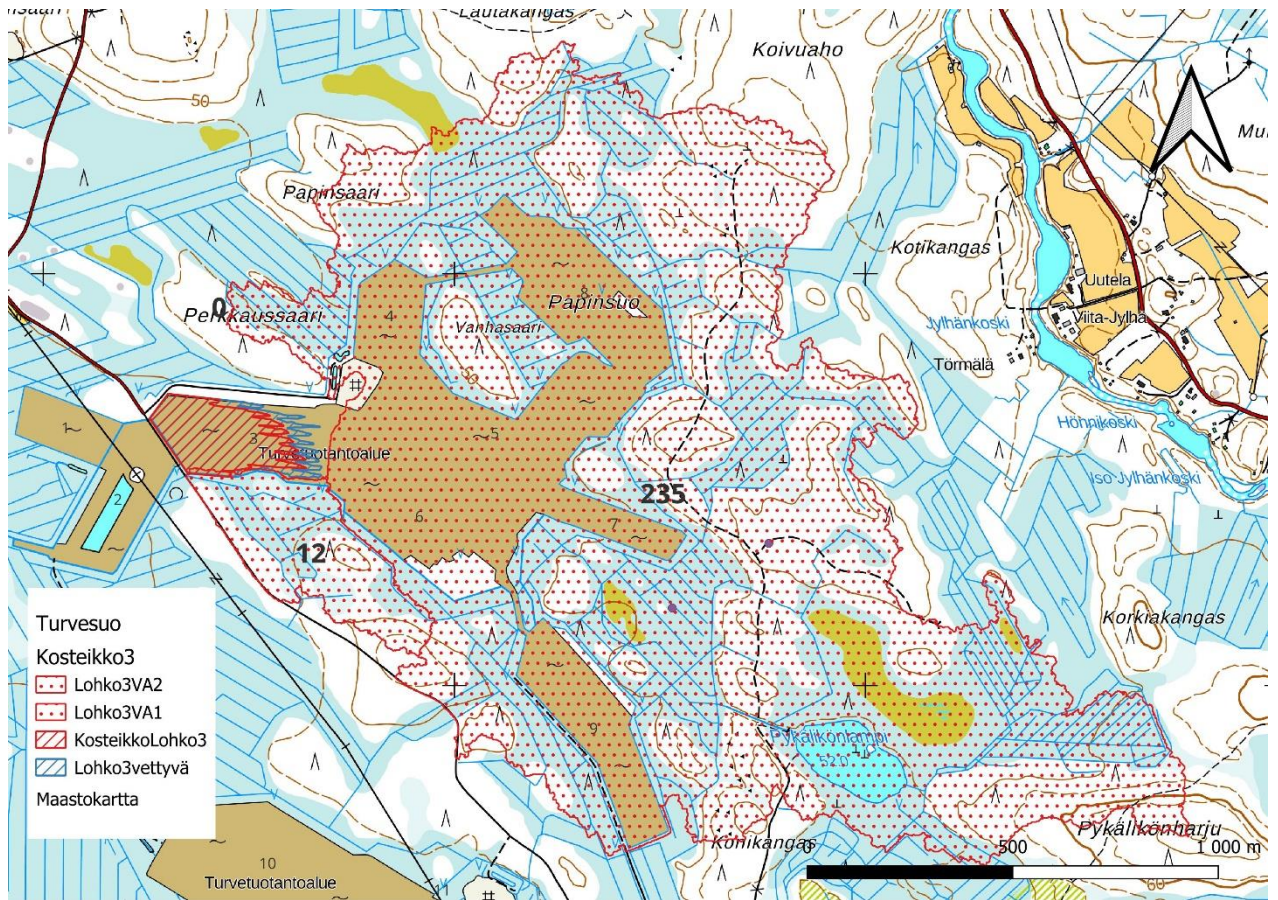
Padotuskorkeudella 44,5 mpy perustettavan kosteikon pinta-alaksi muodostuu 4,7 ha, keski-syvyydeksi 0,54 m, tilavuudeksi 25 380 m³ ja veden viipymäksi 31 h, vettyvien alueiden laajuudeksi muodostuu 1 ha. Kosteikon laajuus, kosteikon ympäristön vettyvän alueen laajuus (WT <30 cm) ja padotus- sekä vesienjohtamisrakenteiden sijainnit on esitelty kuvassa 2.



Kuva 2 Lohkon 3 kosteikon laajuus sekä vesienjohtamis- ja -pidättämisrakenteet

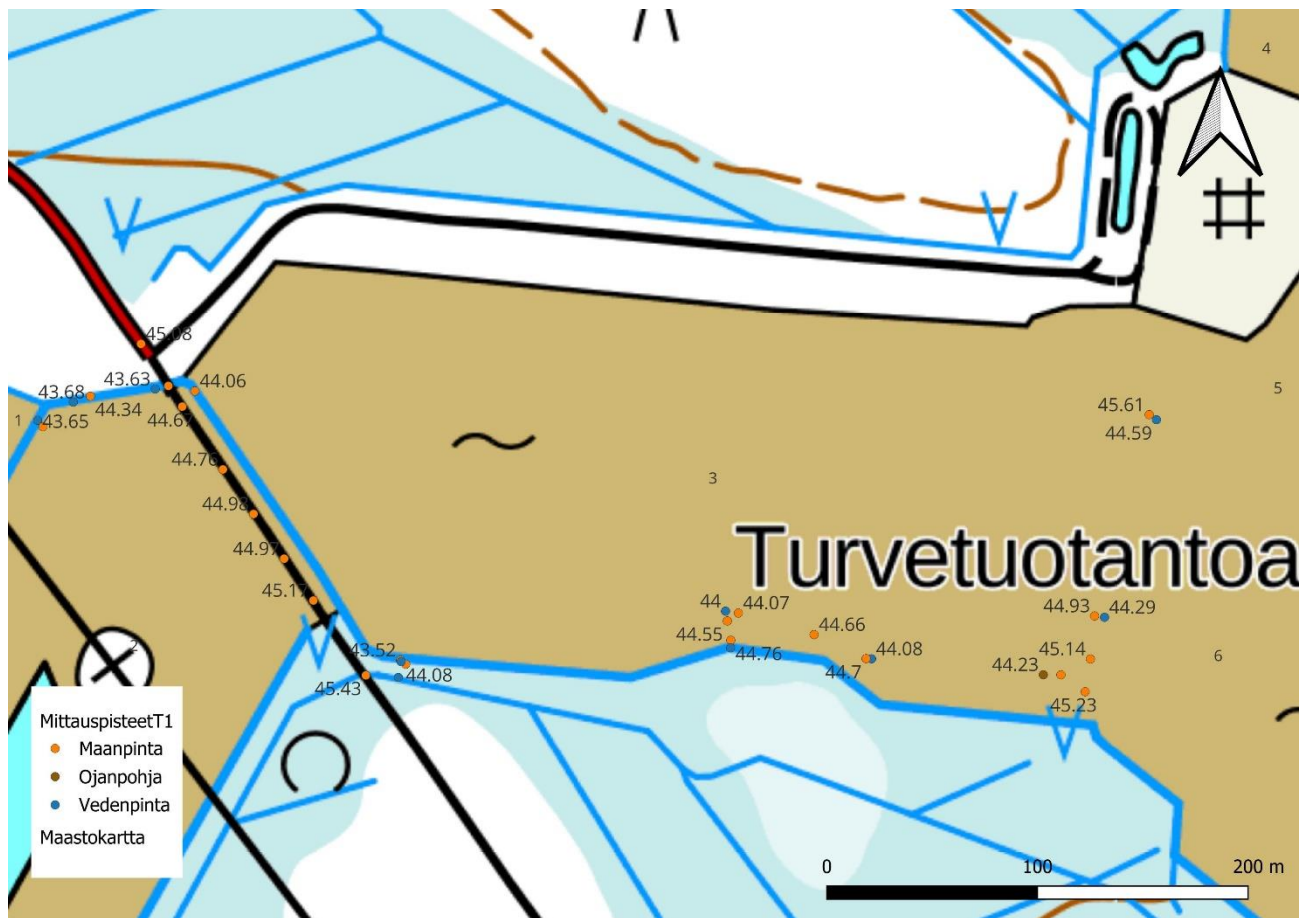
Lohkojen 3 ja 2 välistä tietä on tarpeen korottaa kuvassa 2 esitellyltä, noin 90 metrin matkalta tasoon 45 mpy, tien kunnon säilymisen varmistamiseksi. Käytännössä tämä tarkoittaa padon kohdalta tien korottamista noin 30 cm ja tästä etelään pienempiä korotuksia. Korotettavan alueen tämänhetkiset maanpinnan korkeudet on esitelty kuvassa 4. Kosteikolle saadaan kuvassa 2 esiteltujen johdeojien avulla tuotua vedet 247 ha ulkopuoliselta valuma-alueelta (kuva 3). Läntisemmän johdeojan pituus on noin 12 metriä ja itäisemmän noin 20 metriä.

Jäännösturvekerroksen mataluuden ja pohjamaan happamoitumisriskin takia kosteikkoon ei tule tehdä saarten muotoiluja ja ylimääräisiä kaivutöitä on vältettävä.



Kuva 3 Lohkolle 4 johdettavissa oleva ulkopuolinen valuma-alue

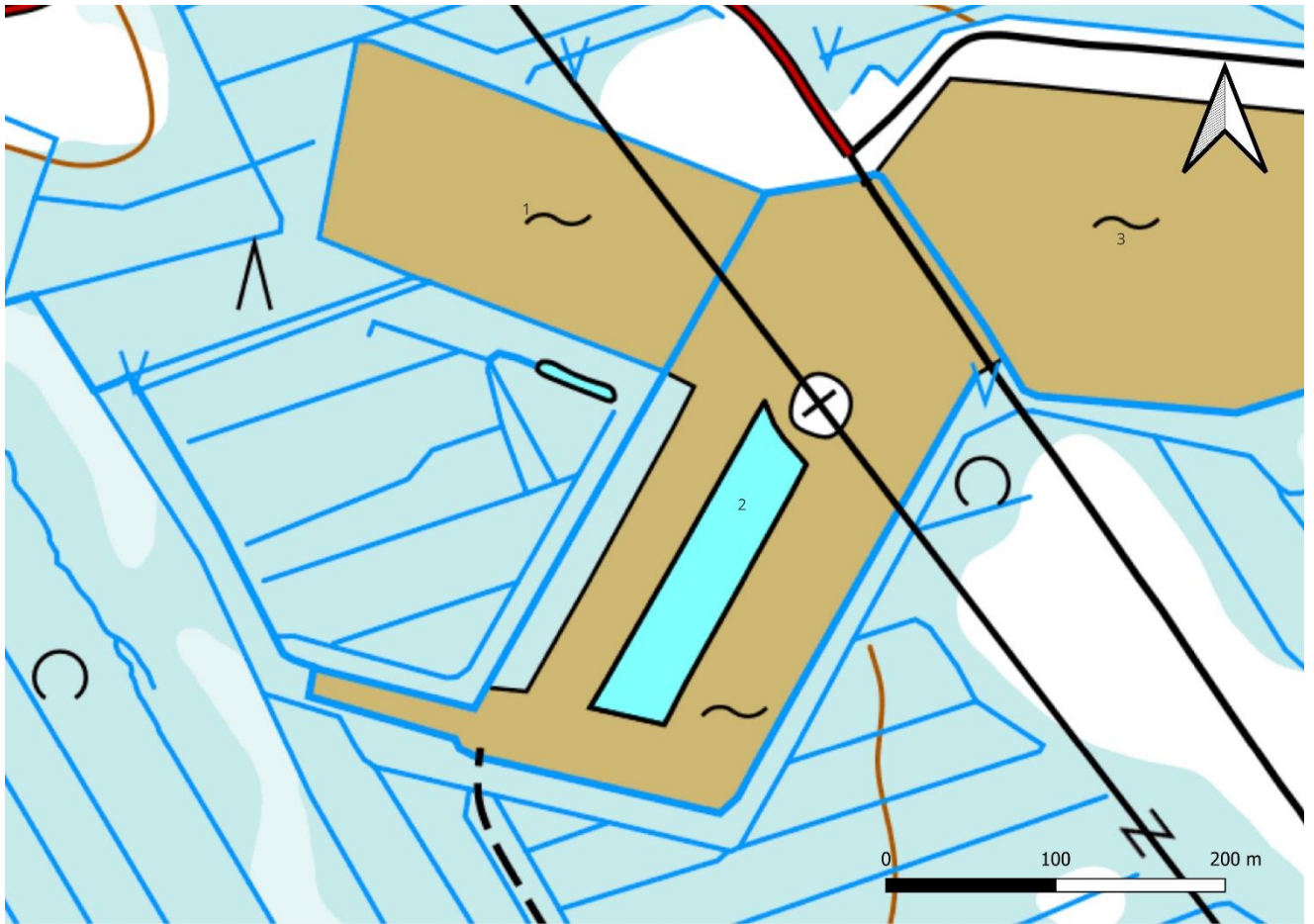
Alueella 5.6.2024 tehtyjen korkeusmittauksien pohjalta edellä kuvattu suunnitelma havaittiin toteuttamiskelpoiseksi. Alueelta mitatut korkeudet on esitelty kuvassa 4. Mittaukset tehtiin RTK korjaussignaaliella tarkennetulla Leica GS18 GNSS laitteistolla, jolla päästään maanpinnan korkeuden mittauksessa 5 cm mittaustarkkuuteen



Kuva 4 Turvesuon lohkolta 3 mitatut korkeudet, yksikkönä metriä meren pinnan yläpuolella

2.2 Lohkot 1 ja 2

Turvesuon lohkoille 1 ja 2 (kuva 5) perustettavaa kosteikkoa varten lohkon lounaiskulman las-
kuoja padotetaan tasoon 44 mpy.

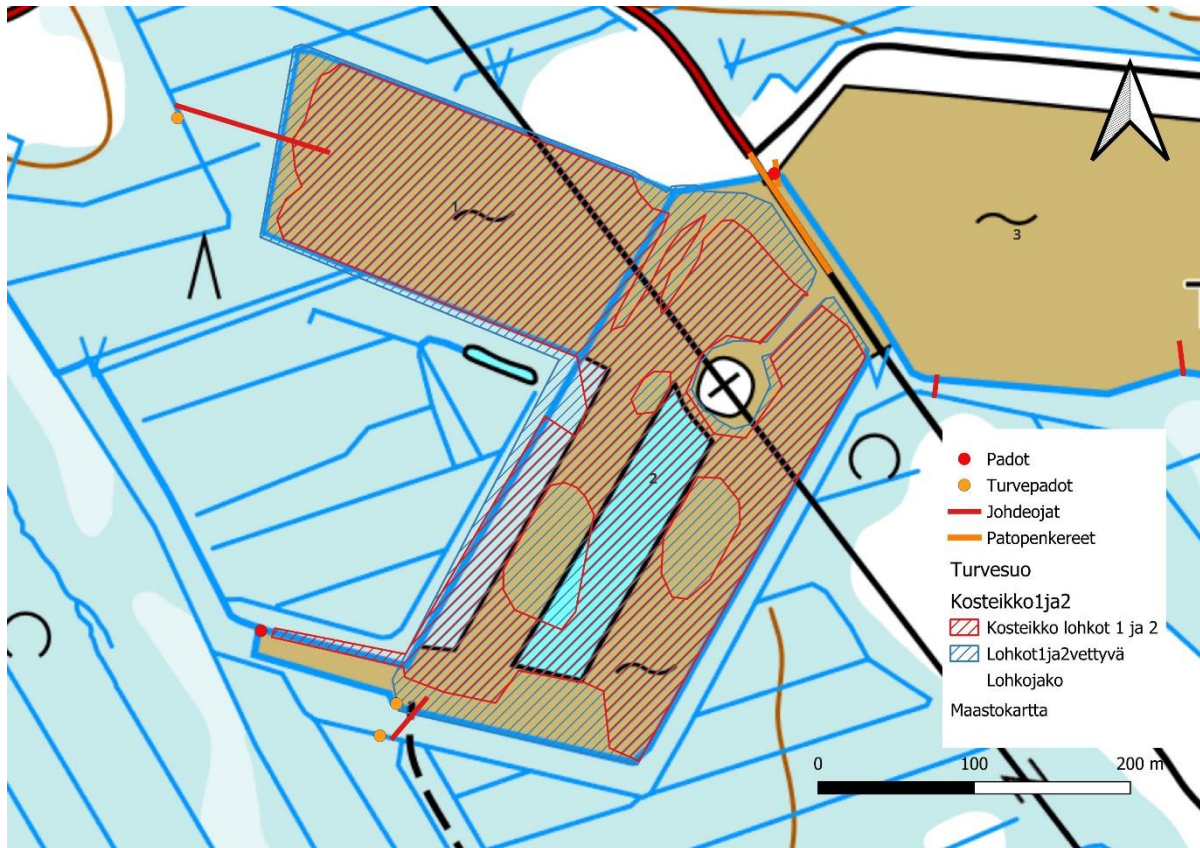


Kuva 5 Turvesuon lohkot 1 ja 2

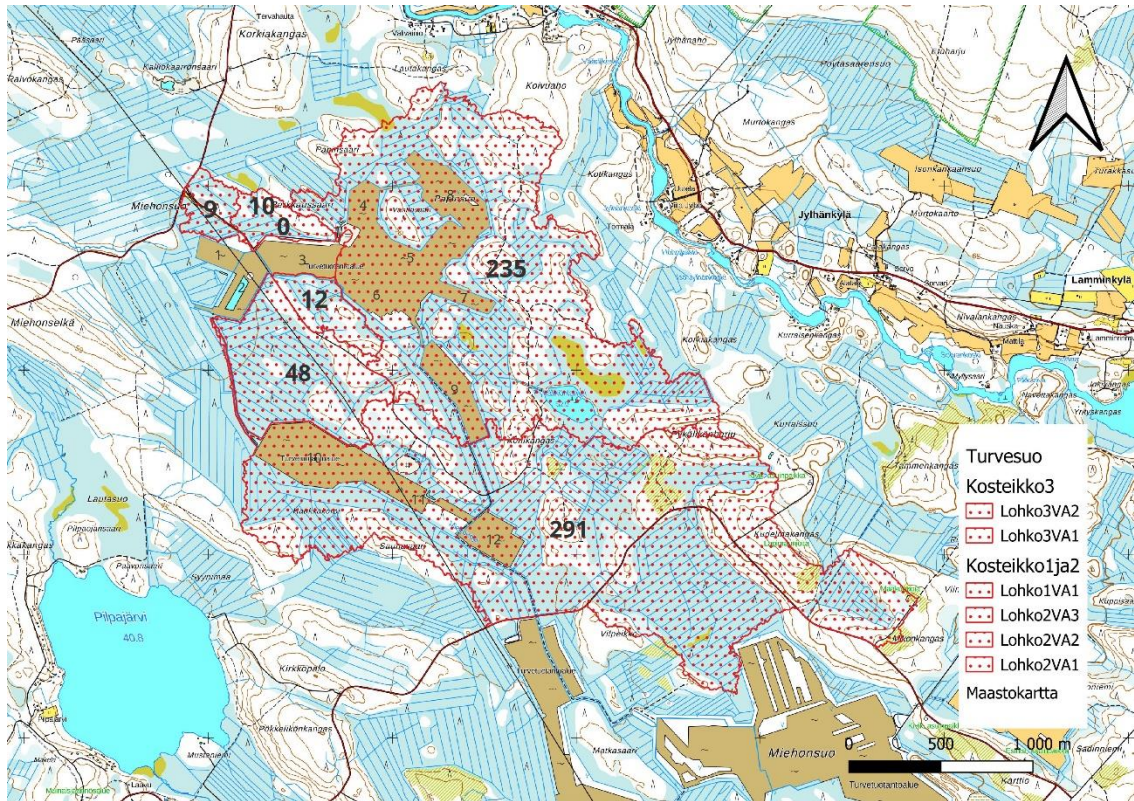
Padotuskorkeudella 44 mpy perustettavan kosteikon pinta-alaksi muodostuu 6,7 ha, keskisyvyudeksi 0,34 m, tilavuudeksi 22 780 m³ ja veden viipymäksi kosteikossa 14 h, vettyviä alueita tulee olemaan noin 1 ha. Mitoituslaskelmissa on kuitenkin epävarmuutta, johtuen alueella jo olevista laajoista vettyneistä alueista. Laserkeilatessa vettyneiden alueiden korkeustieto tulee vedenpinnasta, joten todellisuudessa kosteikon keskisyvyys, tilavuus ja viipymä ovat laskelmaa suuremmat.

Kosteikon ja vettyvän alueen (WT <30 cm) laajuus ja tarvittavien rakenteiden sijainnit on esitelty kuvassa 6. Veden virtauksen jakamiseksi tasaisemmin koko kosteikon alueelle ja eri lintulajeille soveliaiden pesintä- ja ruokailupaikkojen lisäämiseksi kosteikkoon muotoillaan kaivinkoneella saaria ja niemekkeitä. Lohkolla 1 sijaitsevalle voimalinjan pylvälle tulee rakentaa korotettu kannas pylvään huoltoyhteyden säilyttämiseksi. Muotoilut ovat nähtävissä kuvassa 6. Kuvassa 6 näkyvien kahden, yhteensä noin 133 metriä pitkien, johdeojien avulla alueelle

johdetaan vesiä yhteensä 339 hehtaarin ulkopuoliselta valuma-alueelta etelästä. Kokonaisuudessaan kosteikoilla on 605 hehtaarin ulkopuolinen valuma-alue. Kosteikon ulkopuoliset valuma-alueet esitellään kuvassa 7.

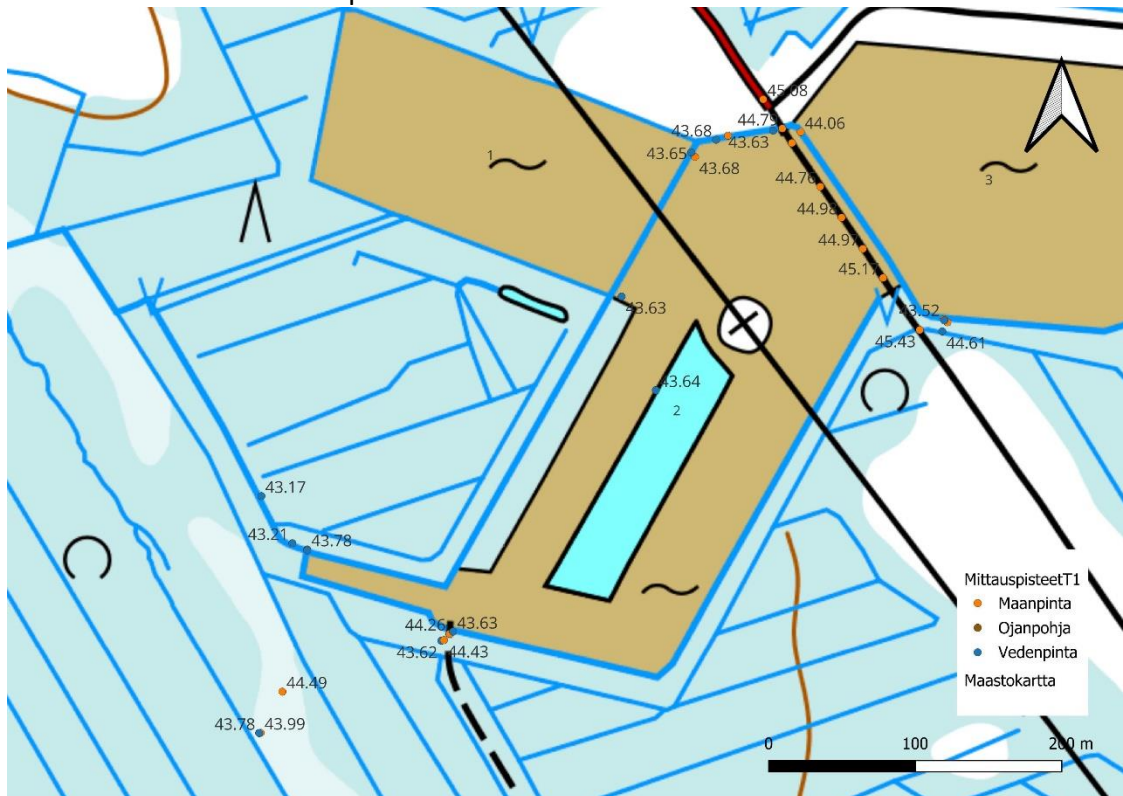


Kuva 6 Turvesuon lohkojen 1 ja 2 kosteikon laajuus



Kuva 7 Turvesuon lohkojen 1 ja 2 ulkopuoliset valuma-alueet

Alueelta 5.6.2024 mitatut pisteet ovat nähtävissä kuvassa 8.



Kuva 8 Turvesuon lohkojen 1 ja 2 mittauspisteet

3 Lohkokohtaiset toimenpiteet toteuttamisjärjestyksessä ja materiaalit

3.1 Lohko 3 (kuva 2)

1. Johdeojien toteuttaminen, yhteensä noin 32 metriä
 - a. Läntinen johdeoja, 12 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 9 m³, Kalliomurske 6 m³
 - ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
 - b. Itäinen johdeoja, 20 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 14 m³, Kalliomurske 10 m³
2. Kosteikon pohjan ja vettyvän alueen lannoittaminen puutuhkalla
 - i. Puutuhka 40 tn
3. Nurmensiemenen kylväminen kosteikon alle jäävälle ja vettyvälle alueelle
 - i. Nurmensiemenseos 85,5 kg
4. Tien korottaminen/patopenkere, 90 metriä
 - i. Moreeni 120 m³
5. Padon rakentaminen tasoon 44,5 mpy
 - i. Kaivumaat paikan päältä

3.2 Lohkot 1 ja 2 (kuva 6)

1. Saarten ja niemekkeiden muotoilu, yhteensä n. 9576 m²/4788 m³
2. Huoltokannaksen rakentaminen voimajohtopylväälle
 - i. Paikalta kaivettua turvetta, n. 500 m³
3. Saarten ja niemekkeiden lannoittaminen puutuhkalla
 - i. Puutuhka 7 tn

4. Nurmensiemenen kylväminen saarille ja niemекkeille
 - i. Nurmensiemeneseos 15 kg
5. Padon rakentaminen tasoon 44 mpy (Patosuunnitelmat, pohjapato 8)
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110m, Moreeni 85,3 m³, Seulakivi 42,7 m³, Kalliomurske 10 m³
6. Johdeojien toteuttaminen, 133 metriä
 - a. Johdeoja 1, 33 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110m, Seulakivi 23 m³, Kalliomurske 16 m³
 - ii. Eristysojan ja reunaosan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
 - b. Johdeoja 2, 100 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110m, Seulakivi 64 m³, Kalliomurske 44 m³
 - ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m

4 Työohjeet

4.1 Johdeojien toteutus

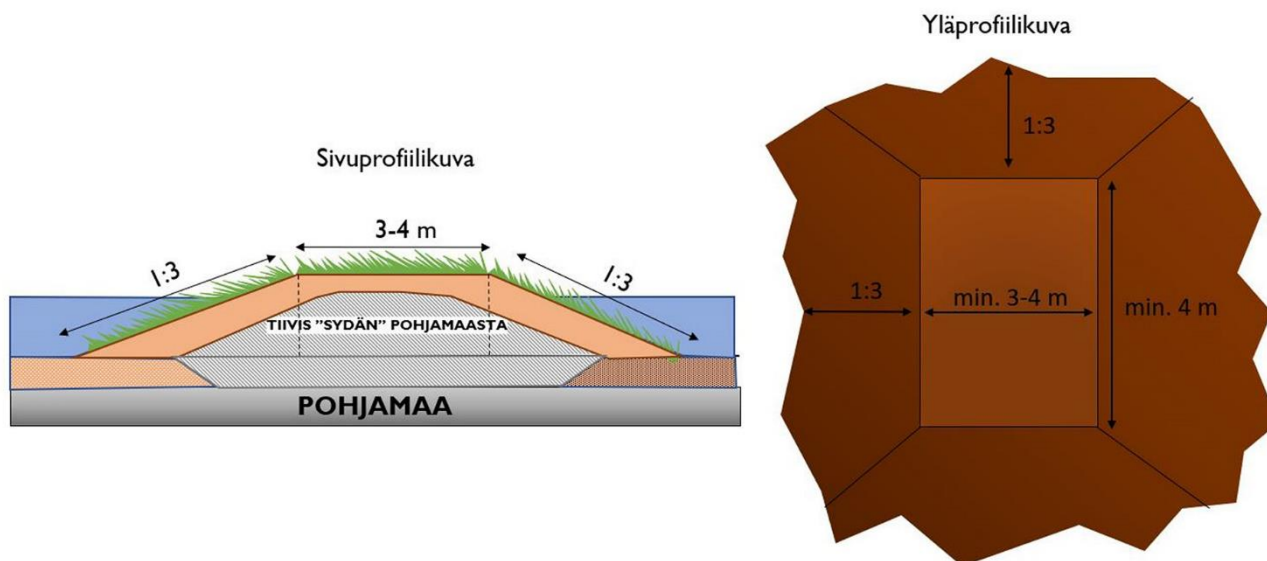
Turvetuotantoalueeksi muutetun suon yläpuolisten valuma-alueiden vedet ohjataan virtaamaan tuotantoalueen ohi, ja tuotantoalue eristetään ympäristöstään eristysojilla. Turvetuotantoalueelle perustettavalle kosteikolle pyritään palauttamaan vedet suon luontaisilta valuma-alueilta, jolloin kosteikko saadaan toimimaan turvetuotantoalueen ulkopuolisten ojitusalueiden vesiensuojelurakenteena. Ulkopuolisten valuma-alueiden vedet ohjataan kosteikolle metsäojista sekä turvetuotantoaluetta ympäröivistä eristysojista ja palokaivoista kosteikolle johtavilla johdeojilla. Mahdollisuuksien mukaan vesien johtamiseen käytetään myös tuotantoalueen sisäistä ojaverkostoa. Johdeojan kaivetaan loivaluiskaiseksi, noin 50 cm syvyyteen, ja uomaerosion estämiseksi sen pohjalle asennetaan suodatinkangas ja kiveys. Kiveyksessä käytetään 150–300 mm louhetta tai seulakiveä, jonka päälle voidaan levittää 0–32 mm kalliomursketta tiivistämään kiveys. Suodatinkangasta ja kivimateriaalia on syytä levittää myös johdeojan sivuluiskille eroosion estämiseksi. Johdeojat voidaan mahdollisuuksien mukaan kaivaa mutkitteleviksi, luontaisen kaltaisiksi uomiksi, jotka kestävät eroosiota suoria uomia paremmin.

Jotta ulkopuoliset vedet ohjautuvat vain johdeojaan, tulee eristysoja tukkia kaivumassoilla johdeojan haarautumiskohdan alapuolelta.

4.2 Saarten ja niemekkeiden muotoilu

Vesilintujen pesinnän edistämiseksi ja tasaisen vesipinnan rikkomiseksi kosteikoihin muotoillaan saaria ja niemekkeitä, jotka ovat noin puoli metriä padon korkoa korkeammalla.

Periaatekuva pesimäsaaresta



Kuva 9 Saaren havainnekuva (kosteikko.fi)

Pesimäsaaren sisään muotoillaan pohjamaasta saaren ”sydän” pohjamaata vasten. Sydämen päälle kasataan lopuksi pintamaasta loivapiirteiset pesimäsaaren reunat. Saaren luiskien tulee olla vähintään kolme kertaa niin pitkät kuin saari on korkea (kuva 14). Saarten ja niemekkeiden rakentamiseen tarvittavat massat kaivetaan turvekentältä saarten sijoituspaikkojen välittömästä läheisyydestä, näin saarten ja niemekkeiden ympäristöön syntyy vaihtelevia syvyysvyöhykkeitä.

4.3 Tienpinnan korottaminen

Lohkon 3 kosteikon länsireunalla tienpintaa on korotettava noin 90 metrin matkalta, tien kuivatuksen varmistamiseksi. Tämä tulee toteuttaa normaaleja metsätien rakentamisperiaatteita noudattaen. Tietä tulee korottaa padon läheisyydestä ja siitä etelään noin 50 metrin matkalta noin 30 cm ja lopulta 40 metrin matkalta noin 20 cm. Tiehen jätetään matalampi, kivetty ylivirtaamauoma tulvien varalle. Ylivirtaamauoman pohjan tulee olla tasossa 44,7 mpy, pohjan leveys 2 metriä ja sivuluiskat 1:3, eli 30 cm lasku tulee metrin matkalla (Liite 1).

4.4 Tuhkalannoitus ja nurmensiemenseoksen kylvö

Kiintoainespäästöjen ja turpeen eroosion ehkäisemiseksi kosteikkojen ja vettyvien alueiden tulee olla kasvittuneita ennen kosteikon patoamista ja veden nostamista kosteikolle. Kasvittumisen edistämiseksi alueet tulee lannoittaa puutuhkalla ja keväällä lannoituksen jälkeen kylvää tarkoitukseen sopivalla nurmensiemenseoksella. Nurmen siemenen levityksessä kosteikolle toimii hyvin traktorimönkijän lisävarusteeksi saatava keskipakoislevitin. Tuhkaa levitetään n. 7 tonnia/hehtaari ja nurmensiementä n. 15 kg/ha. Nurmen kylvöä varten kosteikon pohja on voitava tilapäisesti kuivattaa, joka voi muodostua ongelmaksi, jos turvetuotantoalueen pumppaus on lopetettu.

4.5 Patojen rakentaminen

Lohkon 3 kosteikon padotus toteutetaan munkkipatona. Oulun yliopisto vastaa itse munkkirakenteen tilaamisesta. Lohkon 3 purkuojan poikki, juuri ennen tien alittavaa rumpua, tulee rakentaa noin 14 metriä pitkä patopenger, johon munkkirakenne upotetaan. Patopenger rakennetaan tiivistetystä turpeesta harjatasoon 45,3 mpy, penkereen harjan leveydeksi tulee kaksi metriä. Patopenkereen kosteikon puoleinen luiska tulee rakentaa kaltevuuteen 1:3 ja vastakkaisen puolen luiska kaltevuuteen 1:2. Munkkirakenne upotetaan patopenkereeseen siten, että munkin tuloputken pohja on tasossa 44,5 mpy. Munkki asennetaan siten, että sen lähtöputki toimii tien alittavana rumpuna. Patopenkereen etuprofiili, yläprofiili ja sivupoikkileikkaus toimitetaan erillisessä excel tiedostossa tilaajalle.

Lohkojen 1 ja 2 kosteikon padotus toteutetaan kivipohjapatona. Pato rakennetaan loholla 2 jo sijaitsevan settipadon paikalle. Työt aloitetaan poistamalla settipato. Tämän jälkeen paikalle levitetään N3 suodatinkangasta, jonka päälle tiivistetään lohkolta otettuja kaivumaita, joista muotoillaan rakennepiirustuksen mittoja mukaileva, mutta niitä parikymmentä senttiä matalampi pato etu- ja takaluiskineen. Tiivistettyjen kaivumaiden päälle asetetaan toinen kerros N3 suodatinkangasta, jonka päälle levitetään viimeisenä kerroksena ja eroosiosuojauksena 150–300 mm kalliomursketta tai seulakiveä padon lopullisiin mittoihin. Kiveys tiivistetään levittämällä sen päälle 0–32 mm kalliomursketta. Padon piirustukset toimitetaan erillisessä Patosuunnitelmat -dokumentissa, pohjapato 8, liitteet 23-25.

5 Vesistövaikutukset

5.1 Vesien laskureitit ja vastaanottavat vesistöt

Kaikkien tämän tarkastelun kohteena olevien lohkojen vedet laskevat lohkon 1 lounaiskulmasta lähtevän laskuojan kautta Pilpaoja -nimiseen puroon ja siitä edelleen Sanginjokeen. Aiemmassa tutkimuksessa (Tertsunen ym. 2012) turvetuotanto on havaittu Pilpaojan suurimmaksi kuormittajaksi, sen osuus puron kuormituksesta on peräti 14 %. Turvetuotannon vaikutukset näkyvät Pilpaojassa suurina orgaanisen aineen ja raudan pitoisuuksina. Tertsunen ym. (2012) ovat luokitelleet Pilpaojan tyydyttävään ekologiseen tilaan.

5.2 Toimenpiteiden vaikutusarviot

Pilpaojaan laskevissa vesimäärissä ei tapahdu olennaisia muutoksia kosteikkojen perustamisen myötä, vaan suunniteltujen kosteikkojen kautta kulkevat vedet ovat tähänkin asti laskeneet Pilpaojaan. Puroon laskevien vesien laatuun on kuitenkin odotettavissa paranemista, sillä lohkojen 1–3 kosteikoille johdetaan vesiä yhteensä noin 605 hehtaarin alueelta. Valuma-alue on suurimmalta osaltaan turvetuotantoaluetta ja ojitettua suometsää. Näiden valuma-alueiden vedet ovat tähän asti laskeneet ojaverkostoa myöden suoraan tai korkeintaan tavanomaisten vesien-suojelurakenteiden kautta Pilpaojaan. Jatkossa vedet kulkeutuvat perustettavien kosteikkojen kautta ja niistä pidättyy kosteikolle etenkin kiintoainesta, mutta myös ravinteita (Heikkinen ym. 2014, Vuollekoski ym. 2015), vähentäen puroon päätyvää kuormitusta. Kosteikkojen ravinteiden ja kiintoaineksen pidätyskyky on huomattavasti suurempi, kuin perinteisten vesiensuojelumenetelmien, kuten laskeutusaltaiden.

Tässä suunniteltujen kosteikkojen merkitystä korostaa entisestään se, että niiden kautta ei kulje pelkästään entisten tuotantoalueiden vedet, vaan niille myös ohjataan ulkopuolisia vesiä ympäröiviltä metsäojitusalueilta. Nämä vedet ovat tähän asti laskeneet puroon joko sellaisenaan tai vähäisten vesiensuojelurakenteiden kautta. Ohjaamalla nämä vedet kosteikoille, voidaan taata niiden puhdistuminen pahimmasta kiintoaines- ja ravinnekuormasta, ennen niiden laskemista Pilpaojaan.

6 Laadunvarmistus

Suunnitelman laati Tapio palvelut Oy:n ennallistamisasiantuntija Matias Virta. Laadunvarmistukseksi toinen hankkeessa mukana olleista suunnittelijoista, asiantuntija Asmo Hyvärinen, tarkasti suunnitelman sisällön. Viimeisen varmistuksen suunnitelmille tekivät Tapio palvelut Oy:n projektipäällikkö Tarja Anttila ja Tapio palvelut Oy:n johtava asiantuntija Tiina Ronkainen.

7 Kirjallisuutta

Heikkinen, K., Riihimäki, J. & Jokisuu, R. 2014. Kasvillisuuskentät ja kosteikot turvetuotannon valumavesien puhdistuksessa. TASSO-hankkeen julkaisu. 33 s.

Tertsunen, J., Martinmäki, K., Heikkinen, K., Marttila, H., Saukkoriipi, J., Tammela, S., Saarinen, T., Tolkkinen, M., Hyvärinen, M., Ihme, R., Yrjänä, T. & Klöve, B. 2012. Happamuuden aiheuttamat vesistöhaitat ja niiden torjuntakeinot Sanginjoella. Suomen Ympäristö 37. 168 s.

Vuollekoski, M., Joensuu, S. & Kauppila, M. 2015. Tutkimuksia metsätalouden vesiensuojelusta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33. 69 s.

Maistraatinportti 4 A

00240 Helsinki

tapio@tapio.fi

www.tapio.fi