

TAPIO 

# Turvesuon jatkokäyttösuunnitelma

Asmo Hyvärinen & Matias Virta

30.7.2024

Oulun kaupunki, TUPAS-hanke



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.

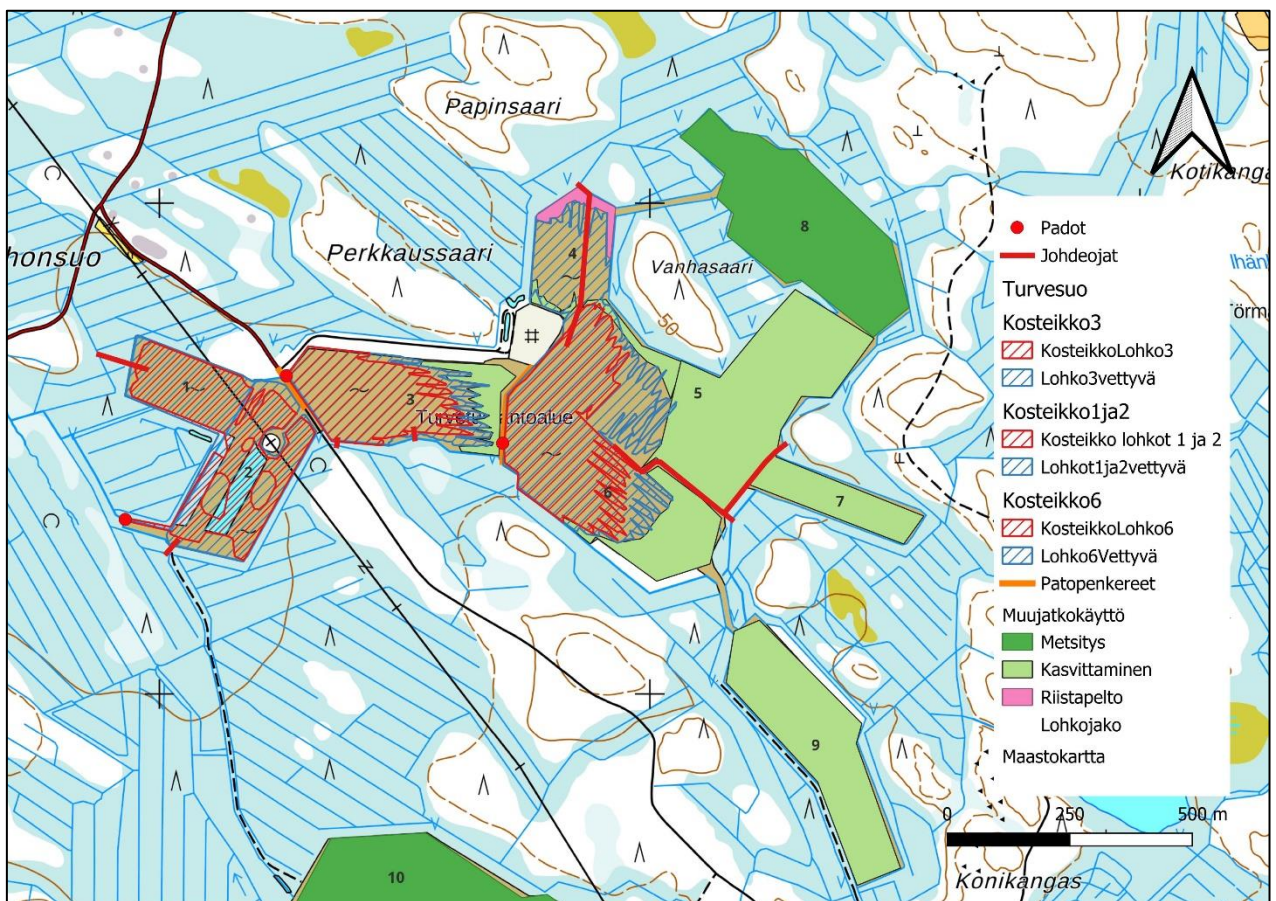
Tapio ei vastaa missään tapauksessa raportin välillisistä eikä epäsuorista vahingoista. Tapion vastuu rajoittuu kaikissa tapauksissa sille toimeksiannosta maksettuun määrään, ellei Tapion osoiteta menetelleen tahallisesti tai törkeän tuottamuksellisesti. Kolmannella taholla on oikeus luottaa lausuntoon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

## Sisällysluettelo

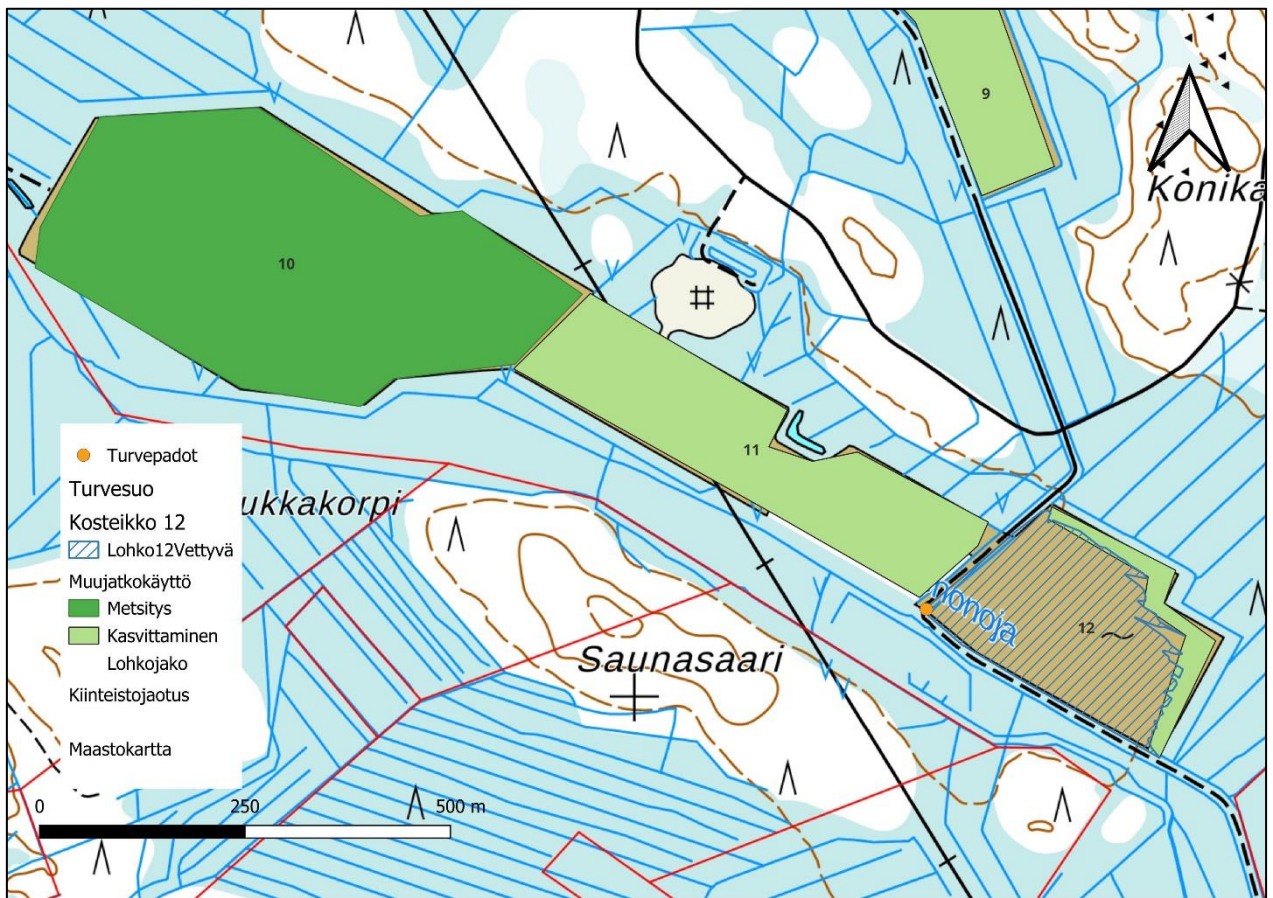
YLEISKUVAUS .....	3
KOSTEIKKOJEN SUUNNITELMAT .....	4
LOHKOT 5-6 .....	4
MUIDEN JATKOKÄYTTÖMUOTOJEN SUUNNITELMAT .....	6
METSITYS (LOHKOT 8 JA 10, KS. KUVA 1 JA 2) .....	6
KASVITUS (LOHKOT 7, 9, 11 SEKÄ KOSTEIKKOJEN ULKOPUOLISET ALUEET LOHKOILLA 3, 4, 5, 6, KS. KUVA 1 JA 2) JA RIISTAPELTO (LOHKO 4) .....	6
VETTÄMINEN (LOHKO 12) .....	7
LOHKOKOHTAISET TOIMENPITEET TOTEUTTAMISJÄRJESTYKSESSÄ JA MATERIAALIT .....	8
LOHKOT 5 JA 6 .....	8
LOHKOT 8 JA 10 .....	9
LOHKO 12 .....	9
TYÖOHJEET .....	10
JOHDEOJEN TOTEUTUS .....	10
TUHKALANNOITUS JA NURMENSIESEMENSEOKSEN KYLVÖ .....	11
PATOPENKEREIDEN RAKENTAMINEN .....	11
PATOJEN RAKENTAMINEN .....	11
VESISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET .....	12
VESIEN LASKUREITIT JA VASTAANOTTAVAT VESISTÖT .....	12
TOIMENPITEIDEN VAIKUTUSARVIOT .....	12
SEURANTATOIMET .....	13
KIRJALLISUUTTA .....	13
JOHDEOJAKARTAT .....	15

## Yleiskuvaus

TUPAS-hankkeen osana Turvesuon turvetuotantoalueelle on laadittu lohko-kohtaiset jatkokäyttösuunnitelmat, jotka kuvataan tässä dokumentissa. Laajemman jatkokäytön suunnittelun lisäksi hankkeessa on suunniteltu kaksi erillistä kosteikkoaluetta hankkeen pilottialueena toimiville tuotantolohkoille 1–3. Tämän pilottialueen osalta suunnitelmat on toimitettu tilaajalle aiemmin erillisenä dokumenttina. Kuvissa 1–2 esitellään koko alueelle suunnitellut jatkokäyttömuodot. Tässä suunnitelmassa kuvataan kosteikkojen ja metsityksen toteutus Turvesuon alueelle. Kaikki suunnitelmassa esitetyt korkeudet, kuten patojen ja maanpinnan korot ovat N2000-järjestelmässä.



Kuva 1 Turvesuon pohjoiset lohkot 1-9



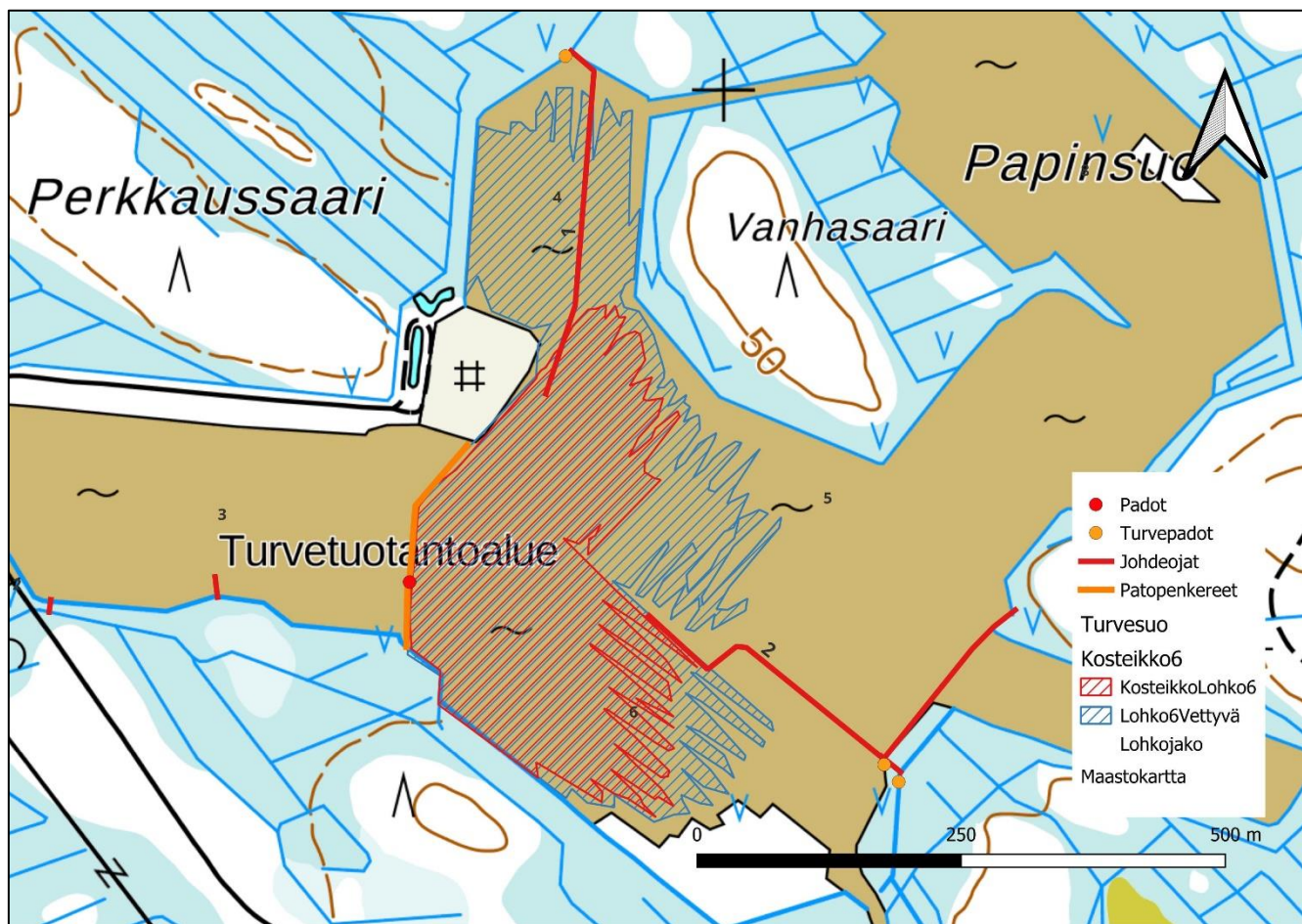
Kuva 2 Turvesuon eteläiset lohkot 10–12

## Kosteikkojen suunnitelmat

### Lohkot 5-6

Turvesuon tuotantolohkoille 5 ja 6 on suunniteltu kosteikko, joka palvelee alueen vesiensuojelullista merkitystä ja Oulun yliopiston tutkimushanketta, jossa mitataan turvetuotantoalueelle perustetun kosteikon kasvihuonekaasujen vaihtoa eddy-kovarianssimenetelmällä. Kosteikon laajuus ja rakenteiden sijainnit on esitelty kuvassa 3.

Kartassa on esitetty kosteikon patoamiseksi rakennettavan patopenkereen (oranssi viiva) ja kivi-ohjaimen (punainen piste) sijainnit sekä suunnitellut reitit ulkopuolisten vesien ohjaimiseksi (punaiset viivat). Kosteikon patotasoksi on suunniteltu tasoa 46,2 mpy, jolla kosteikon laajuudeksi muodostuu 7,3 hehtaaria ja tämän lisäksi vettyviä alueita ( $WT < 30$  cm) muodostuu 5,9 hehtaaria. Kosteikon keskisyvyys tulee olemaan 0,47 m ja veden viipymä kosteikossa 47 h.



Kuva 3 Lohkojen 5 ja 6 kosteikko

Patopenkere tulee rakentaa puoli metriä suunniteltua patotasoa korkeammalle, harjakorkoon 46,7 mpy. Patopenkere tulee tuhkalannoittaa ja kylvää nurmensiemenseoksella veden aiheuttaman eroosion estämiseksi. Ulkopuolisten vesien johtamiseen hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan lohkoilla olemassa olevaa ojaverkostoa, alueen kiertävistä eristeojista kaivetaan n. 50 cm syvyiset johdeojat ohjaamaan eristeojien vedet kosteikolle. Johdeojien pituudet ovat 342 (oja 1) ja 480 metriä (oja 2). Kuitenkin ainoastaan ensimmäiset sata metriä näistä on tarpeen suojata eroosiolta suodatinkankaalla ja kiviaineksella. Jotta vesien kulku muihin alueen ojiin estyy, tulee kaikki johdeojien suunnitellulta reitiltä erkanevat sarkaojat tukkia yhtymäkohdastaan.

Kosteikon alueelle ojien varsille kasvaneet puiden taimet tulee raivata ennen muita kosteikon perustamistoimia. Raivaamisen voi toteuttaa raivaussahalla tehtävänä manuaalisena työnä tai hakkuukoneen giljotiinikouralla. Raivatut rangat tulee kerätä pois alueelta, jotta ne eivät estä seuraavaksi tehtävää sarkojen pinnan tasaamista. Lohkojen 5 ja 6 sarkojen pinnat tasataan ennen alueen vettämistä. Tasaaminen voidaan toteuttaa esimerkiksi turvetuotannossa käytetyllä traktorin perässä vedettävällä tasausruuvilla. Sarkojen keskelle kuperaksi kertynyt turve ruuvataan kohti sarkaojia, jotka tämän seurauksena täyttyvät, tehostaen alueen vettymistä. Sarkojen

ruuvaus tuhoaa alueelle syntyneen kasvillisuuden, joten alueelle tulee kylvää nurmensiemen-seos ennen vettä, uusi tuhkalannoitus ei kuitenkaan ole tarpeen.

## Muiden jatkokäyttömuotojen suunnitelmat

### Metsitys (lohkot 8 ja 10, ks. kuva 1 ja 2)

Metsitettävien alueiden sarkaojien päädyissä olevat päisteputket tulee poistaa ja yhteys kokoo-jaojaan avata avo-ojaksi. Tästä aiheutuvat vesistövaikutukset ovat vähäisiä turvetuotannon ai-kaisiin verrattuina, lisäksi metsitettävien lohkojen valumavedet tulevat kulkemaan tämän hank-keen osana suunniteltujen kosteikkojen kautta.

Koska alueet on jo aiemmin tuhkalannoitettu, metsänviljely voidaan ja tulisi toteuttaa välittö-mästi, jotta alueelle ei kehity taimien kehitystä haittaavaa heinikkoa. Heinittymisen tilanne tu-lee tarkastaa alueilta ennen töiden tilaamista. Puulajina mänty soveltuu kaikille metsitettäville alueille. Männyn kylvö toteutetaan alueiden heinittymisen mukaan joko käsinkylvönä, tai ko-neellisena kylvönä. Jos alueet ovat voimakkaasti heinittyneet tulee kylvö tehdä koneellisesti maanmuokkauksen yhteydessä. Tähän soveltuu esimerkiksi jatkuvatoiminen Bräcke-laikkumä-tästin, joka laikuttaa alueet ja samalla ”ampuu” siemenannoksen muokkausjälkeen. Jos alueilla ei todeta voimakasta heinittymistä, voidaan kylvö toteuttaa käsinkylvönä ilman maanmuok-kausta. Oikean käyttöalueen männynsiementä varataan 350 g/ha. Männylle viljelyille alueille todennäköisesti syntyy luontaisesti hieskoivua, jota voidaan säästää varhaisperkauksen ja taimi-konharvennuksen yhteydessä, jos halutaan tukea alueiden monilajisuutta. Alueelle soveltuvat männynsiemenen alkuperät voi tarkastaa Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä Vilpas -palve-lusta ([Metsäinfo - Tiedotteet \(luke.fi\)](https://www.metsainfo.fi/tiedotteet))

Alueiden paksuturpeisuuden tähden tulee varautua uuteen lannoitukseen kiertoajan kuluessa, noin kahdenkymmenen vuoden päästä. Kehittyvää taimikkoa tuleekin tarkkailla ravinnepuutos-ten oireiden varalta.

### Kasvitus (lohkot 7, 9, 11 sekä kosteikkojen ulkopuoliset alueet lohkoilla 3, 4, 5, 6, ks. kuva 1 ja 2) ja riistapelto (lohko 4)

Koska alueet on jo aiemmin tuhkalannoitettu ja ne ovat vihertyneet tarpeeksi ympäristöluvan rauettamista varten, ei kasvittamiseen merkityille lohkoille ole tarpeen tehdä jatkotoimenpi-teitä.

Lohkon 4 pohjoispäätyyn, vettyvän alueen ulkopuolelle, on mahdollista pelkän kasvittamisen sijasta perustaa 0,5 ha kokoinen riistapelto. Riistapelto edistäisi esimerkiksi vesilintujen viihty-mistä viereisessä kosteikossa ja parantaisi alueen luonto- ja virkistysarvoja. Tätä vaihtoehtoa voisi tarjota esimerkiksi paikalliselle metsästysseuralle, sillä riistapellon voisi ideaalitalanteessa toteuttaa metsästysseuran talkootyönä. Esimerkiksi vastineeksi viereisten kosteikkojen metsäs-tysoikeudesta seura voisi sitoutua ylläpitämään riistapeltoa jonkin aikaa. Käytännössä

riistapellon perustaminen vaatii kevyen maanmuokkauksen ja kahden tai useamman rehukasvin kylvön alueelle. Kylvettäviä kasveja voivat olla esimerkiksi: viljat, herne, rypsi, rapsi, heinäkasvit (esim. timotei), apilat, auringonkukka, rehukaali, rehurapsi, öljyretikka, öljypellava, tattari, sinappi tai rehujuurikkaat (turnipsi, naattinauris tai rehusokerijuurikas).

## **Vettäminen (lohko 12)**

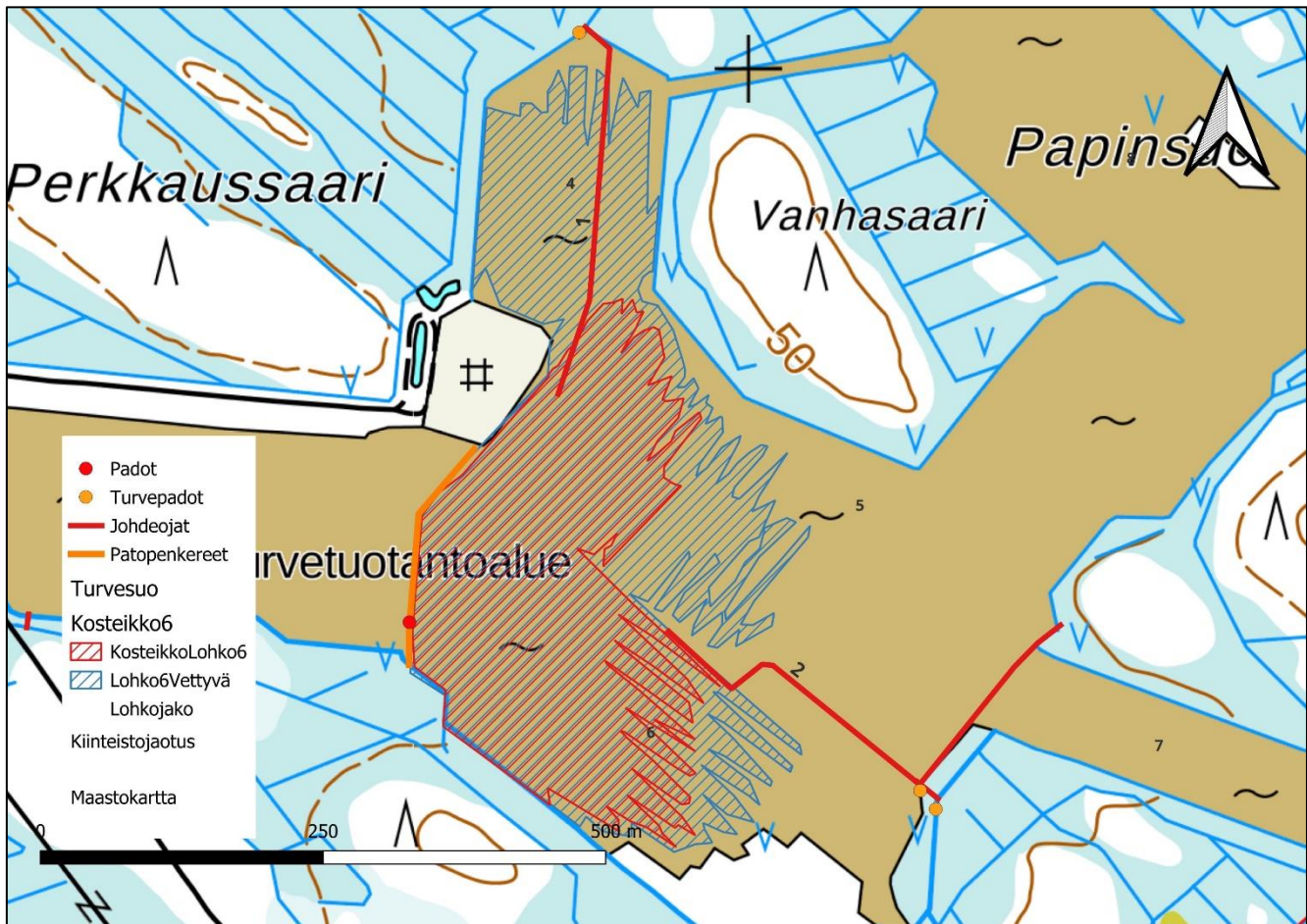
Lohkon 12 jatkokäyttömenetelmäksi on valikoitunut alueen vettäminen. Tällä tarkoitetaan alueen saattamista tilanteeseen, jossa vedenpinta on alle 30 cm syvyydessä turpeen pinnan alla. Alueelle ei synny merkittäviä määriä avointa vesipintaa, kuten varsinaiselle kosteikolle. Turve kuitenkin päätyy suurimmilta osiltaan hapettomiin oloihin veden alle ja sen hiilivarasto säilyy hapellisten olojen aiheuttaman hajoamisen loppumisen seurauksena. Lopputilanteeltaan tämä vastaa luontaisen suon kaltaisia olosuhteita, joskin alueen ravinne- ja happamuusolosuhteet olosuhteet ovat tuhkalannoituksen seurauksena muuttuneet epäotollisiksi varsinaiselle suokasvillisuudelle, eikä täten voida puhua alueen soistamisesta. Ravinne- ja happamuusolot kuitenkin muuttunevat alueella hitaasti kohti luonnontilaa lannoitusvaikutuksen lakatessa, jolloin alue alkaa kehittyä kohti luontaista suota.

Käytännön toteutuksena alue tulee tasata tasausruuvilla samaan tapaan, kuin lohkojen 5 ja 6 kosteikon pohja ja tämän jälkeen alueelta lähtevä laskuoja tulee padota turpeella umpeen maanpinnan tasolle (n. 47 mpy) saakka kahden metrin matkalta. Tämän seurauksena lohkolle 12 syntyy noin 4,8 hehtaaria vettyvää aluetta.



## Lohkokohtaiset toimenpiteet toteuttamisjärjestyksessä ja materiaalit

### Lohkot 5 ja 6



1. Lohkoille ja ojien varsille syntyneen puuston raivaaminen ja rankojen kuljetus pois alueelta
2. Sarkojen tasaaminen tasarusuvilla
3. Kosteikon pohjan ja vettyvien alueiden (13,5 ha) kylvö nurmensiemenseoksella
  - i. 200 kg nurmensiemenseosta
4. Patopenkereen rakentaminen, 200 metriä
  - i. Noin 150 m<sup>3</sup> moreenia penkereen sydämeksi
  - ii. Noin 160 m<sup>3</sup> turvetta penkereen pintakerrokseksi (paikalta kaivettuna)
5. Penkereen tuhkalannoitus ja nurmensiemenseoksen kylvö
  - i. 700 kg tuhkaa
  - ii. 1,5 kg nurmensiemenseosta
6. Johdeojien toteuttaminen, yhteensä noin 822 metriä
  - a. Pohjoinen johdeoja 1, 342 metriä tuotantoalueen sisäpuolelle
    - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 75 m<sup>3</sup>, Kalliomurske 50 m<sup>3</sup>

- ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
  - b. Itäinen johdeoja 2, 480 metriä tuotantoalueen sisäpuolelle
    - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 75 m<sup>3</sup>, Kalliomurske 50 m<sup>3</sup>
    - ii. Eristysojan ja lohkon reunaosan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
- 7. Padon rakentaminen tasoon 46,2 mpy (Patosuunnitelma, pohjapato 9)
  - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 128,1 m<sup>3</sup>, Seulakivi 64,1 m<sup>3</sup>, Kalliomurske 10 m<sup>3</sup>

## Lohkot 8 ja 10

- 1. Männynsiemenen kylvö, manuaalisesti tai koneellisesti muokkauksen yhteydessä, 24 ha
  - i. Soveltuvan käyttöalueen männynsiemen (Esim. Sv418) 350 g/ha x 24 ha = 8400 g

## Lohko 12

- 1. Sarkojen ruuvaaminen tasaisiksi tasausruuvilla (4,8 ha)
- 2. Laskuojan tukkiminen kahden metrin paksuisella, maanpinnan tasolle (n.47 mpy) ulottuvalla padolla

## Työohjeet

### Johdeojien toteutus



Kuva 4 Esimerkkikuva valmiista johdeojasta. Kuva Asmo Hyvärinen

Turvetuotantoalueeksi muutetun suon ympäröivien valuma-alueiden vedet ohjataan virtaamaan tuotannon aikana tuotantoalueen ohi, ja tuotantoalue eristetään ympäristöstään eristysojilla. Turvetuotantoalueelle perustettavalle kosteikolle pyritään palauttamaan vedet suon luontaisilta valuma-alueilta, jolloin kosteikko saadaan toimimaan myös turvetuotantoalueen ulkopuolisten ojitusalueiden vesiensuojelurakenteena. Ulkopuolisten valuma-alueiden vedet ohjataan kosteikolle metsäojista sekä turvetuotantoaluetta ympäröivistä eristysojista ja palokai-voista kosteikolle johtavilla johdeojilla (kuva 4). Mahdollisuuksien mukaan vesien johtamiseen halutulle alueelle tuotantoalueen sisällä käytetään myös tuotantoalueen sisäistä ojaverkostoa. Eristysojista tuotantoalueen sisään kaivettavat johdeojat kaivetaan loivaluiskaiseksi, noin 50 cm syvyyteen, ja uomaerosion estämiseksi johdeojien 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. Materiaalikustannusten pitämiseksi maltillisina on tässä suunniteltujen

kahden johdeojan eristys suodatinkankaalla ja kivimateriaalilla suunniteltu ainoastaan johdeojan ensimmäiselle 100 metrin matkalle. Suodatinkangasta ja kiveystä voi tarvittaessa myös jatkaa pidemmälle matkalle.

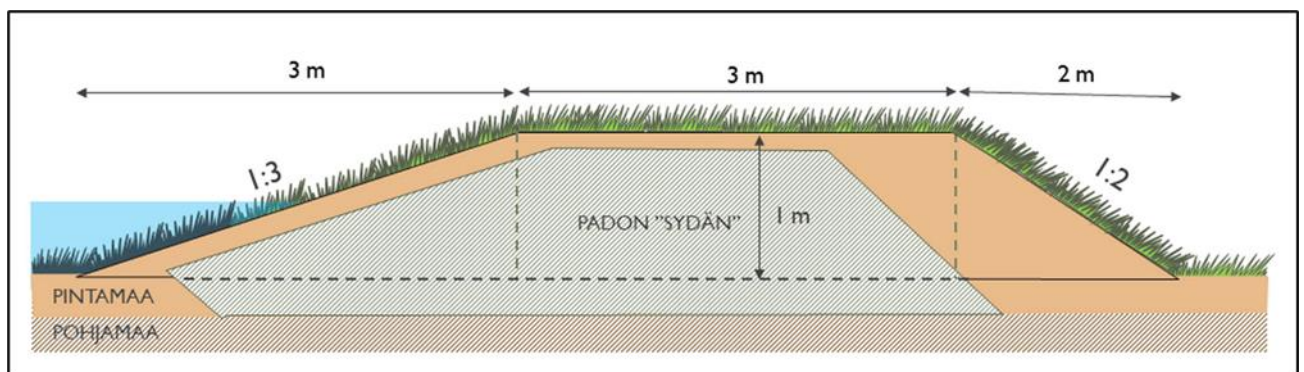
Jotta ulkopuoliset vedet ohjautuvat johdeojaan, tulee eristysoja tukkia kaivumassoilla johdeojan haarautumiskohdan alapuolelta. Eristysojien padot rakennetaan ulottumaan 30 cm maanpinnan yläpuolelle ja 2 m paksuiksi.

## Tuhalannoitus 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.

## Patopenkereiden rakentaminen

Lohkon 5 kosteikon länsireunalla maanpintaa on korotettava vähintään 200 m pituisella patopenkereellä (kuva 5). Penkere rakennetaan koko pituudeltaan metrin korkuiseksi. Patopenkereen sydän muotoillaan täytemaamorenista, joka päällystetään turpeella. Etenkin penkereen kosteikon puoleisen luiskan tulee olla loiva eroosion välttämiseksi. Penkere rakennetaan kerroksittain kaivinkoneen kauhalla tiivistäen.



Kuva 5 Patopenkereen havainnekuva

## Patojen rakentaminen

Lohkojen 5 ja 6 kosteikon padotus toteutetaan kivipohjapatona. Työt aloitetaan patopenkereen rakentamisella kts. kohta Patopenkereen rakentaminen. Tämän jälkeen padon paikalle levitetään N3 suodatinkangasta, jonka päälle tiivistetään moreenisydän ja tarvittaessa lohkolta

otettuja kaivumaita, joista muotoillaan rakennepiirustuksen mittojen mukainen tiivisteosa 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 padon rakennepiirustuksen mukaisesti. Kiveys tiivistetään levittämällä sen päälle 0–32 mm kalliomursketta. Pohjapadon rakennepiirustukset löytyvät erillisestä Patosuunnitelma -dokumentista, pohjapato 9, liitteet 26-28.

## Vesistö- ja ilmastovaikutukset

### 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.

### 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 5-6 kosteikoille johdetaan vesiä yhteensä noin 214 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 vesiensojelurakenteiden 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 vesiensojelu menetelmien, 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 vesiensojelu rakenteiden kautta. Ohjaamalla nämä vedet kosteikoille, voidaan edesauttaa kiintoaines- ja ravinnekuorman vähentymistä, ennen niiden laskua Pilpaojaan.

Alueille suunnitellut kasvittamis- ja metsittämistoimet sitovat lohkojen pintaturvetta, joka ei jatkossa ole yhtä eroosioherkkää, kuin paljaspintaisella turvekentällä. Tätä kautta myös näiltä lohkoilta vesistöihin päätyvät kiintoainespäästöt vähenevät.

Suunnitellut toimenpiteet vähentävät turvetuotantoalueelta ilmaan vapautuvan hiilidioksidin määrää, sillä turpeen jäädessä vedenpinnan alle sen hajoaminen lakkaa. Näin siis lohkojen 5 ja 6 kosteikolta ja niiden vettyviltä reuna-alueilta sekä lohkon 12 vetettävältä alueelta ei jatkossa hajoa turvetta siinä määrin kuin aiemmin. Suunnitellut metsittämiset ja kasvittamiset, etenkin metsittäminen, toimii myös hiilidioksidin nieluna, kun puut kasvaessaan sitovat hiiltä ilmasta. Hiilensidonta puustoon on todennäköisesti suurempaa, kuin turvemaasta vapautuvan hiilidioksidin määrä, joten alueet ovat todennäköisesti nettonieluja ainakin puuston kovimman kasvuvaiheen ajan.

Luonnon monimuotoisuus hyötyy merkittävästi etenkin suunnitelmien osana muodostettavista kosteikoista, jotka vesiensuojelun lisäksi tarjoavat elinympäristöjä monille eliöryhmille, kuten vesilinnuille, selkärangattomille ja sammakkoeläimille. Yhdessä Miehonsuolle jo aiemmin perustetun riistakosteikon ja valuma-alueella sijaitsevien pienvesien kanssa Turvesuolle muodostettavat kosteikot todennäköisesti tulevat palvelemaan alueen ekologista kokonaisuutta merkittäväällä tavalla.

## Seurantatoimet

Turvesuolla tehdään kattavaa ilmasto- ja vesistö päästöjen seuranta osana Suomen ympäristökeskuksen ja Oulun yliopiston tutkimushankkeita. Täten näiden muuttujien muulle seurannalle ei kohteella ole tarvetta.

## 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.

## Kirjallisuutta

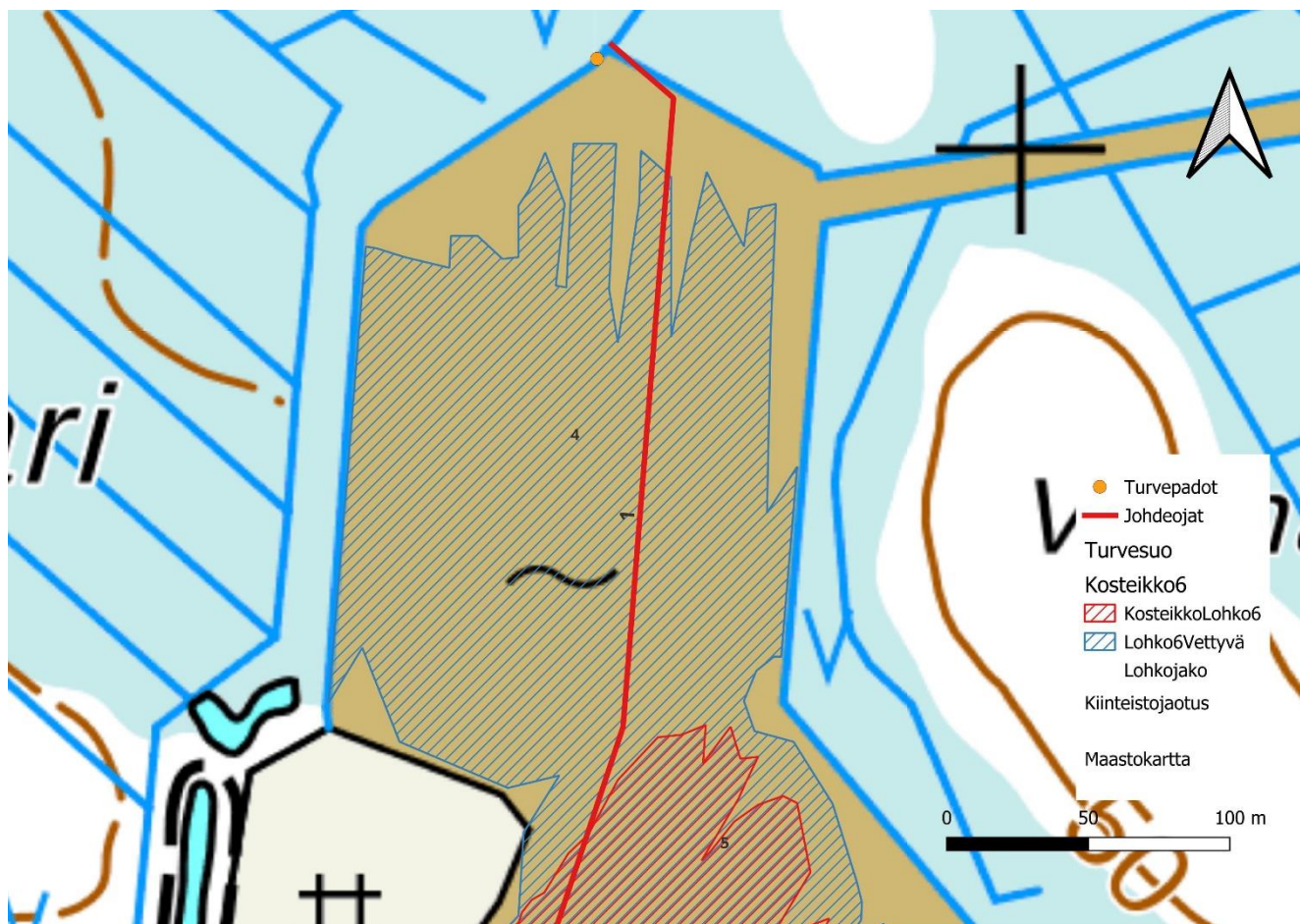
Heikkinen, K., Riihimäki, J. & Jokisuu, R. 2014. Kasvillisuuskentät ja kosteikot turvetuotannon valumavesien puhdistuksessa. TASO-hankkeen julkaisu. 33 s.

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.

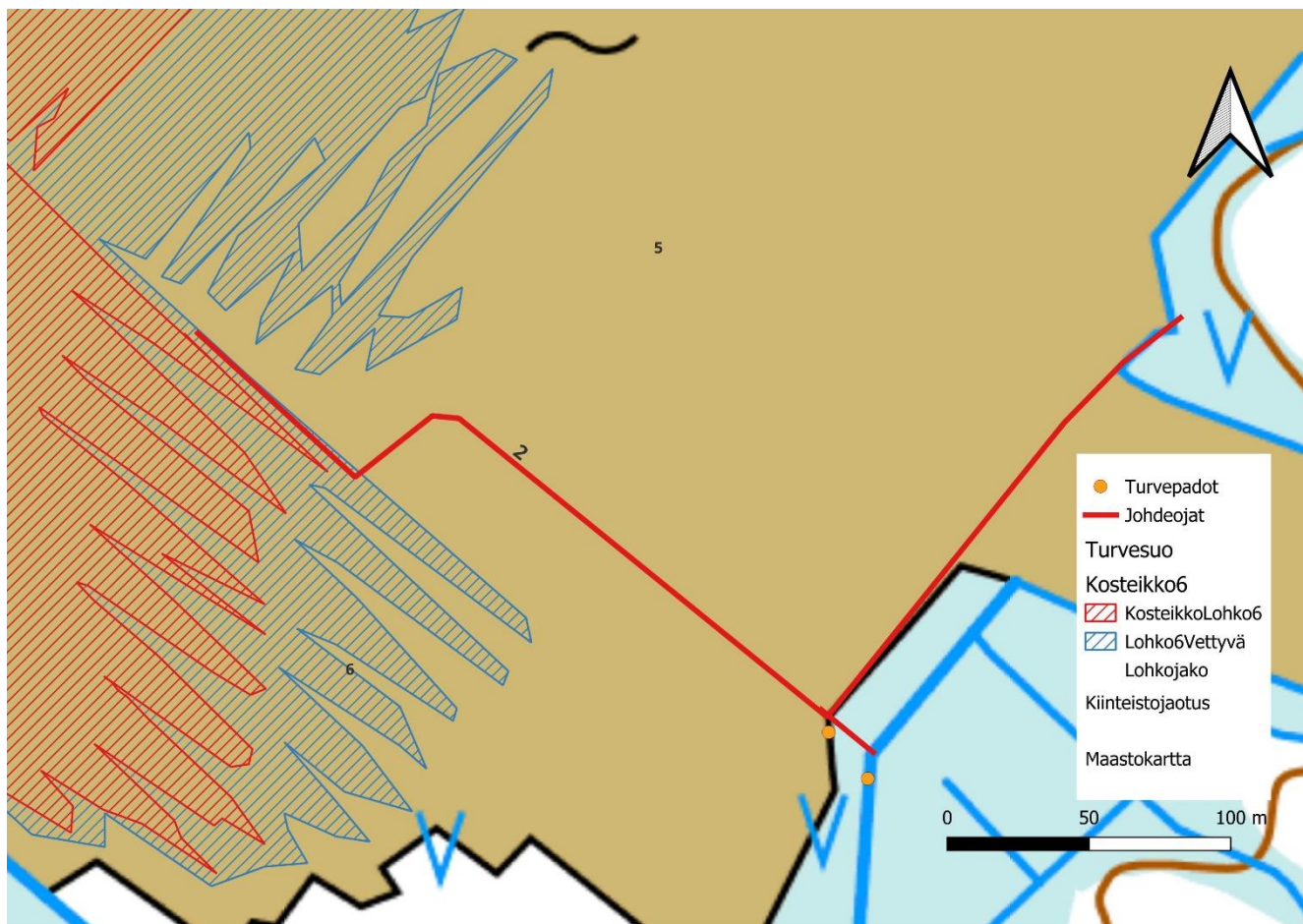


## Johdeojakartat



Johdeoja 1





Johdeoja 2

Maistraatinportti 4 A

00240 Helsinki

[tapio@tapio.fi](mailto:tapio@tapio.fi)

[www.tapio.fi](http://www.tapio.fi)