

TAPIO 

Haarason jatkokäyttösuunnitelma

Asmo Hyvärinen & Matias Virta

26.9.2024

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.

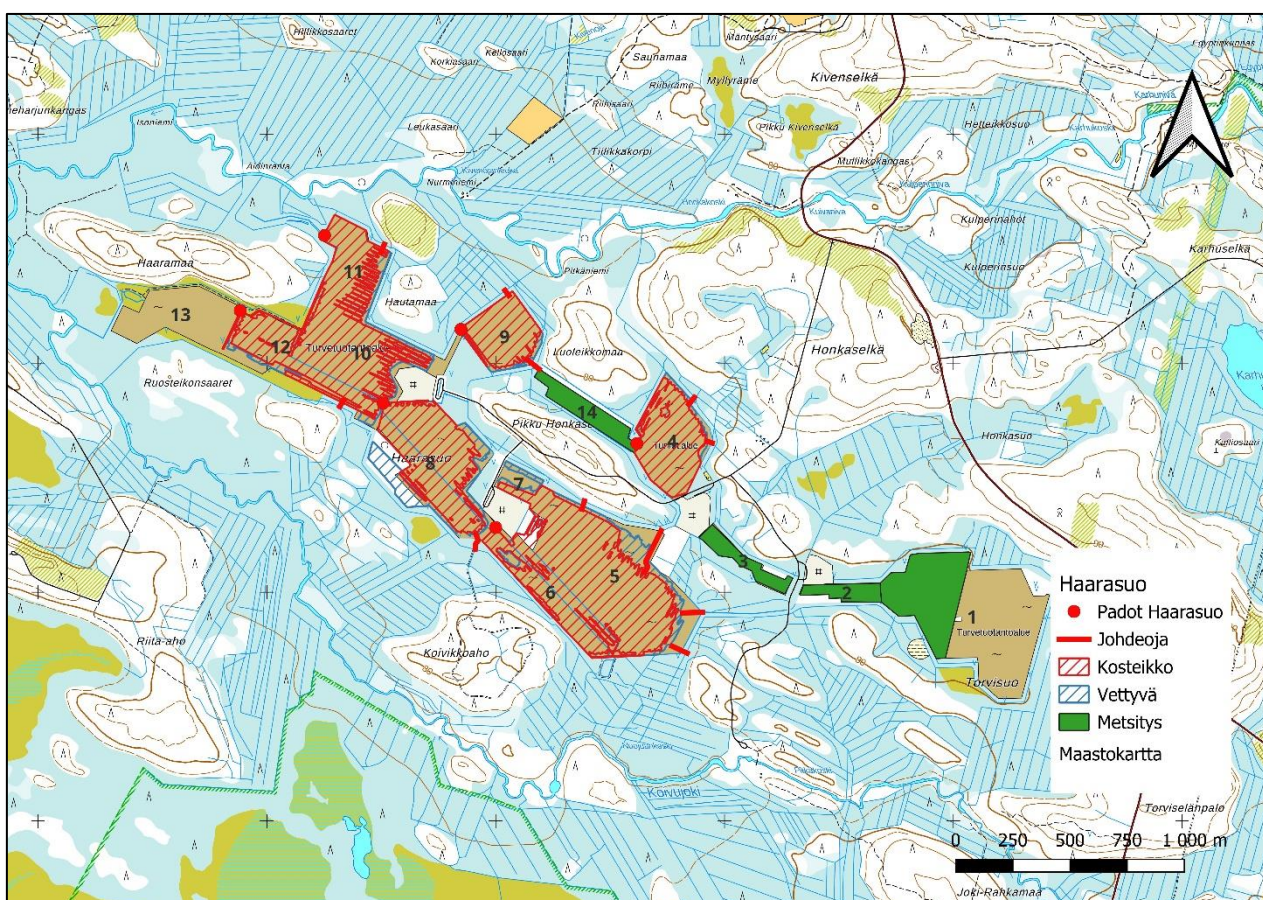
Tapio ei vastaa missään tapauksessa raportin välillisistä eikä epäsuorista vahingoista. Tapion vastuu rajoittuu kaikissa tapauksissa sille toimeksiannosta maksettuun määrään, ellei Tapion osoiteta menetelleen tahallisesti tai törkeän tuottamuksellisesti. Kolmannella taholla on oikeus luottaa lausuntoon 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

1	YLEISKUVAUS	3
2	KOSTEIKKOJEN SUUNNITELMAT	4
2.1	LOHKOT 5, 6, 7	4
2.2	LOHKO 4	5
2.3	LOHKO 8	6
2.4	LOHKO 9	7
2.5	LOHKOT 10-12	8
3	MUIDEN JATKOKÄYTTÖMUOTOJEN SUUNNITELMAT	9
3.1	METSITYS (LOHKOT 1, 2, 3 JA 14)	9
4	LOHKOKOHTAISET TOIMENPITEET TOTEUTTAMISJÄRJESTYKSESSÄ JA MATERIAALIT	11
4.1	LOHKOT 5-7	11
4.2	LOHKO 4	12
4.3	LOHKO 8	14
4.4	LOHKO 9	15
4.5	LOHKO 10-12	16
4.6	LOHKOT 1, 2, 3 JA 14	17
5	TYÖOHJEET	17
5.1	JOHDEOJEN TOTEUTUS	17
5.2	PATOPENKEREIDEN RAKENTAMINEN	18
5.3	PATOJEN RAKENTAMINEN	19
6	VESISTÖ- JA ILMASTOVAIKUTUKSET	20
6.1	VESIEN LASKUREITIT JA VASTAANOTTAVAT VESISTÖT	20
6.2	TOIMENPITEIDEN VAIKUTUSARVIOT	20
7	SEURANTATOIMET	21
8	KIRJALLISUUTTA	22
9	JOHDEOJAKARTAT	22

Yleiskuvaus

TUPAS-hankkeen osana Haarasuon turvetuotantoalueelle on laadittu lohko-kohtaiset jatkokäyttösuunnitelmat, jotka kuvataan tässä dokumentissa. Suunnittelu rajattiin kohdistumaan ainoastaan Oulun kaupungin omistamille lohkoille, rajaten suon itäisimmän ja läntisimmän päädyn yksityismaat suunnittelun ulkopuolelle. Kaikki suunnitelmassa esitetyt korkeudet, kuten patojen ja maanpinnan korot ovat N2000-järjestelmässä.



Kuva 1 Haarasuo. Suunnittelun ulkopuolelle jäivät lohko 13 ja lohkon 1 itäinen puolisko.

Kosteikkojen suunnitelmat

Lohkot 5, 6, 7



Kuva 2 Lohkot 5–7

Haarasuon tuotantolohkoille 5-7 on suunniteltu perustettavan kosteikko. Kosteikon laajuus ja rakenteiden sijainnit on esitelty kuvassa 2.

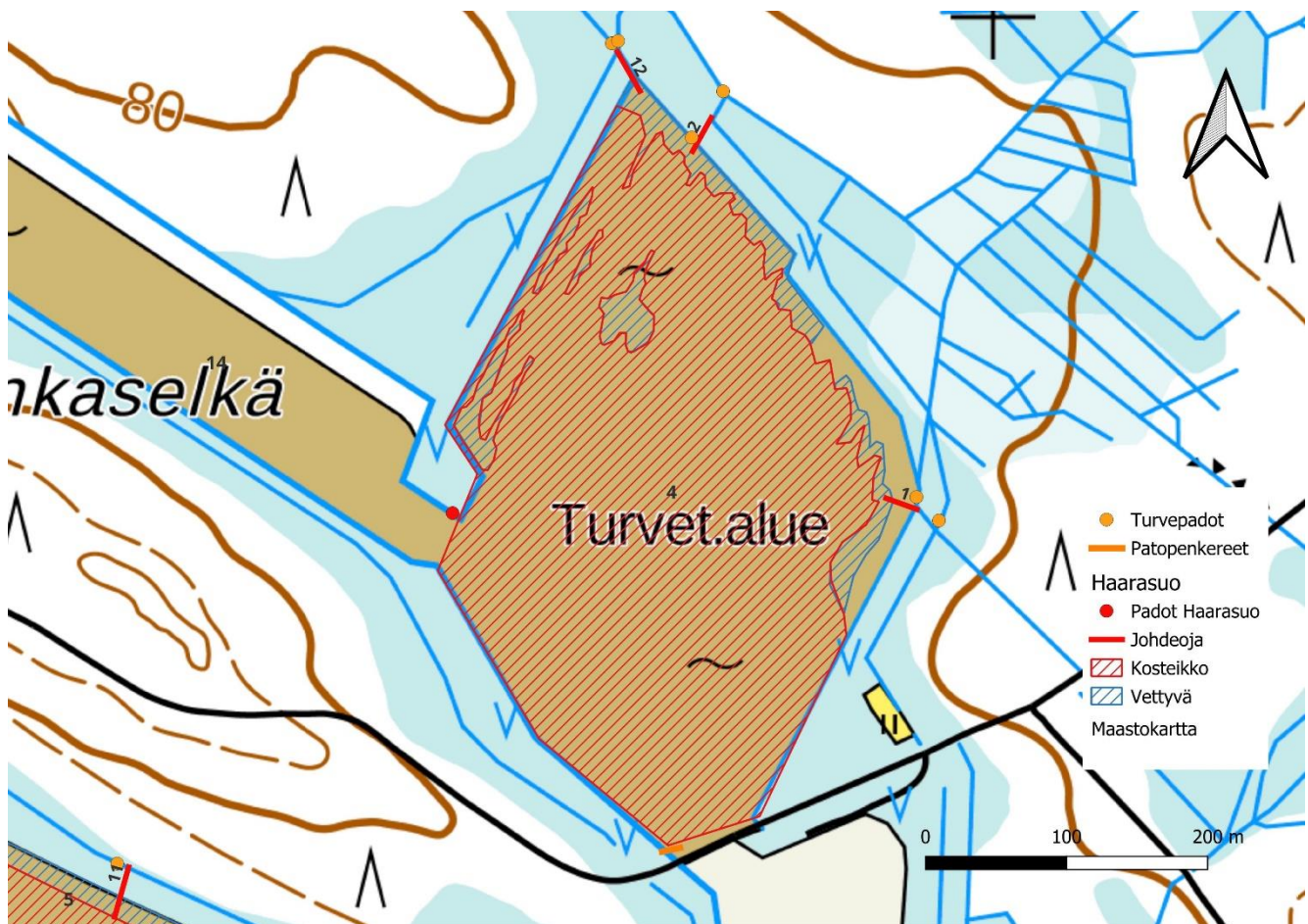
Kartassa on esitetty kosteikon patoamiseksi rakennettavan kivipohjapadon (punainen piste) sijainti, patopenkereen sijainti (oranssi viiva) sekä suunnitellut reitit ulkopuolisten vesien ohjauksiseksi (punaiset viivat). Kosteikon patotasoksi on suunniteltu tasoa 75,3 mpy, jolla kosteikon laajuudeksi muodostuu 31,4 hehtaaria ja tämän lisäksi vettyviä alueita (WT < 30 cm) muodostuu 5,6 hehtaaria. Kosteikon keskisyvyys tulee olemaan 0,4 m ja veden viipymä kosteikossa 197 h. Vesien pidättämiseksi rakennetaan 100 metrin pituinen patopenkere. Patopenkere tulee rakentaa koko pituudeltaan 1 m korkuiseksi.

Ulkopuolisten vesien ohjauksiseksi alueelle kaivetaan neljä johdeojaa, yhteensä noin 396 metriä. Johdeojat kaivetaan aluetta ympäröivistä eristysojista lohkolle. Kaivussyvyttenä n. 50 cm on

riittävä. Kaivumassoilla padotaan eristysojat johdeojan lähtöpisteen alapuolelta, jotta kaikki vesi ohjautuisi johdeojaan.

Koska lohkoja 5 ja 6 ei ole tuhkalannoitettu, tulee työt aloittaa lannoittamalla alue kosteikon perustamistöitä edeltävänä talvena ja lannoituksen jälkeisenä keväänä alueelle tulee kylvää nurmensiemenseosta.

Lohko 4



Kuva 3 Lohko 4

Haarasuon tuotantolohkole 4 on suunniteltu perustettavan kosteikko. Kosteikon laajuus ja rakenteiden sijainnit on esitelty kuvassa 3.

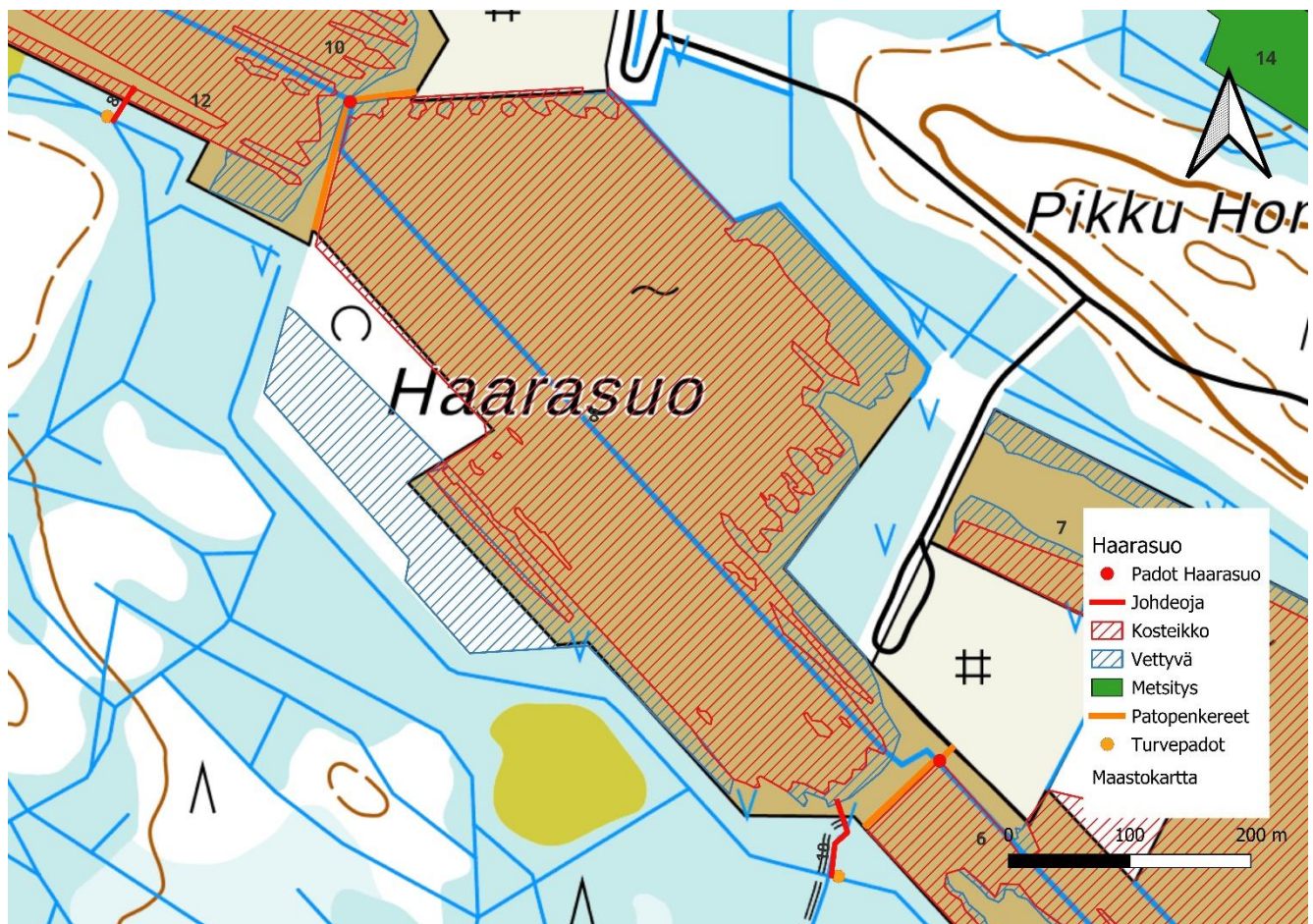
Kartassa on esitetty kosteikon patoamiseksi rakennettavan kivipohjapadon (punainen piste) sijainti sekä suunnitellut reitit ulkopuolisten vesien ohjaamiseksi (punaiset viivat). Kosteikon patotasoksi on suunniteltu taso 76,8 mpy, jolla kosteikon laajuudeksi muodostuu 9,9 hehtaaria ja tämän lisäksi vettyviä alueita (WT < 30 cm) muodostuu 0,9 hehtaaria. Kosteikon keskisyvyys tulee olemaan 0,6 m ja veden viipymä kosteikossa 244 h.

Ulkopuolisten vesien ohjaamiseksi alueelle kaivetaan kolme johdeojaa, yhteensä noin 82 metriä. Johdeojat kaivetaan aluetta ympäröivistä eristysojista lohkolle. Kaivussyvytensä n. 50 cm on riittävä. Kaivumassoilla padotaan eristysojat johdeojan lähtöpisteen alapuolelta, jotta kaikki vesi ohjautuisi johdeojaan.

Lohko 4 on tuhkalannoitettu, joten sen osalta kosteikon perustamistyöt voidaan aloittaa välittömästi.

Koska lohko saattaa veden noustessa purkaa vesiä myös etelään tien alittavan rummun kautta, tulee rummulle vieviin ojiin rakentaa tasolle 77 mpy tuleva patopenkere, joka toimii samalla myös ylivirtausreittinä kaikista kovimmilla tulvilla.

Lohko 8



Kuva 4 Lohko 8. Kartassa näkyvistä padoista pohjoisempi padottaa lohkon 8 vesiä ja eteläisempi padottaa lohkojen 5-7 vesiä.

Haarasuon tuotantolohkolle 8 on suunniteltu perustettavan kosteikko. Kosteikon laajuus ja rakenteiden sijainnit on esitelty kuvassa 4.

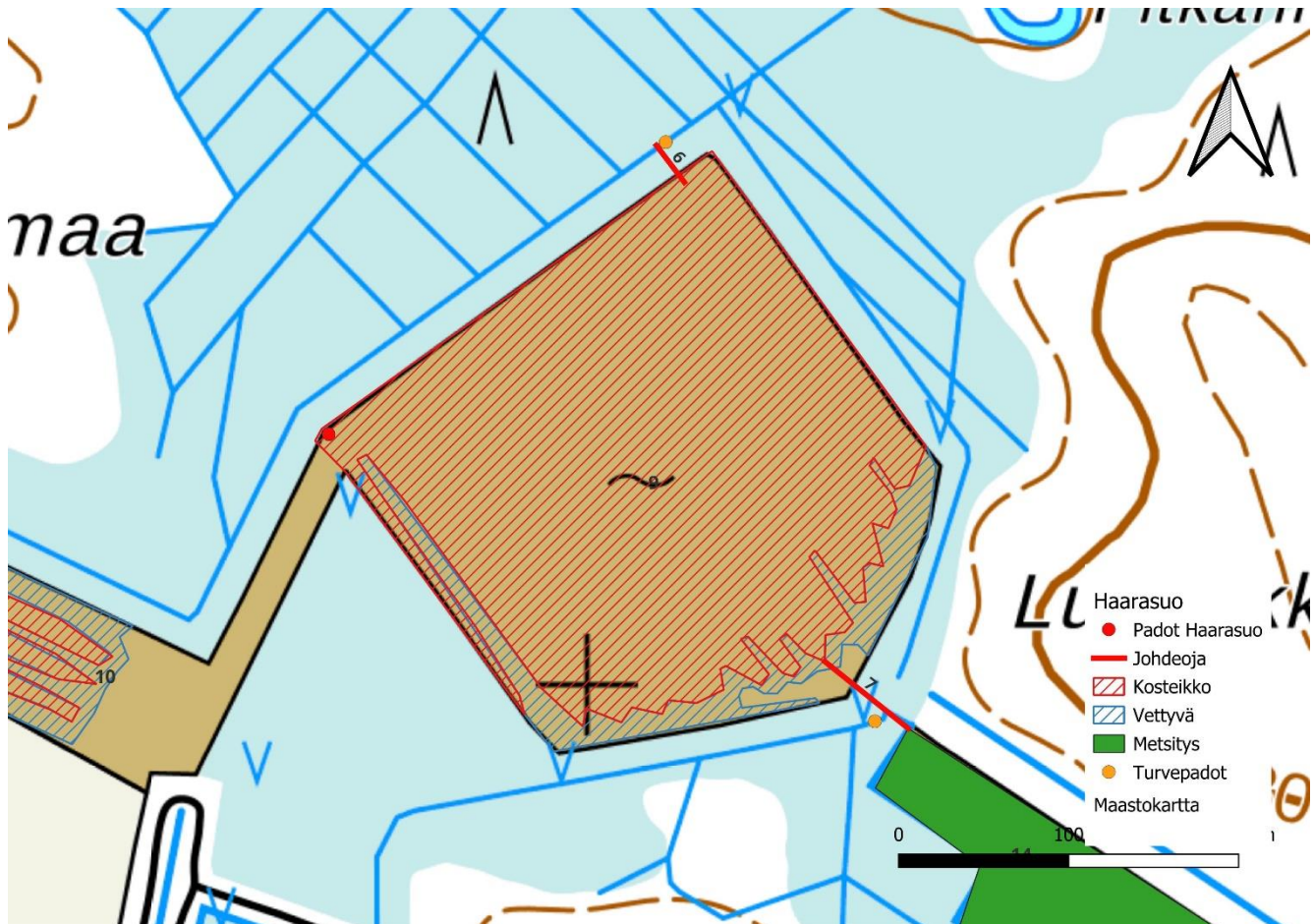
Kartassa on esitetty kosteikon patoamiseksi rakennettavan kivipohjapadon (punainen piste) sijainti, patopenkereen sijainti (oranssi viiva) sekä suunnitellut reitit ulkopuolisten vesien

ohjaamiseksi (punaiset viivat). Kosteikon patotasoksi on suunniteltu tasoa 74,8 mpy, jolla kosteikon laajuudeksi 14,3 hehtaaria ja tämän lisäksi vettyviä alueita (WT < 30 cm) muodostuu 4,5 hehtaaria. Kosteikon keskisyvyys tulee olemaan 0,6 m ja veden viipymä kosteikossa 75 h. Pato-penkere tulee rakentaa koko pituudeltaan 1 m korkuiseksi.

Ulkopuolisten vesien ohjaamiseksi alueelle kaivetaan yksi, noin 67 metriä pitkä johdeoja. Johdeoja kaivetaan aluetta ympäröivistä eristysojista lohkolle. Kaivussyvyytenä n. 50 cm on riittävä. Kaivumassoilla padotaan eristysojat johdeojan lähtöpisteen alapuolelta, jotta kaikki vesi ohjautuisi johdeojaan.

Lohko 8 on tuhkalannoitettu, joten sen osalta kosteikon perustamistyöt voidaan aloittaa välittömästi.

Lohko 9



Kuva 5 Lohko 9

Haarasuon tuotantolohkolle 9 on suunniteltu perustettavan kosteikko. Kosteikon laajuus ja rakenteiden sijainnit on esitelty kuvassa 5.

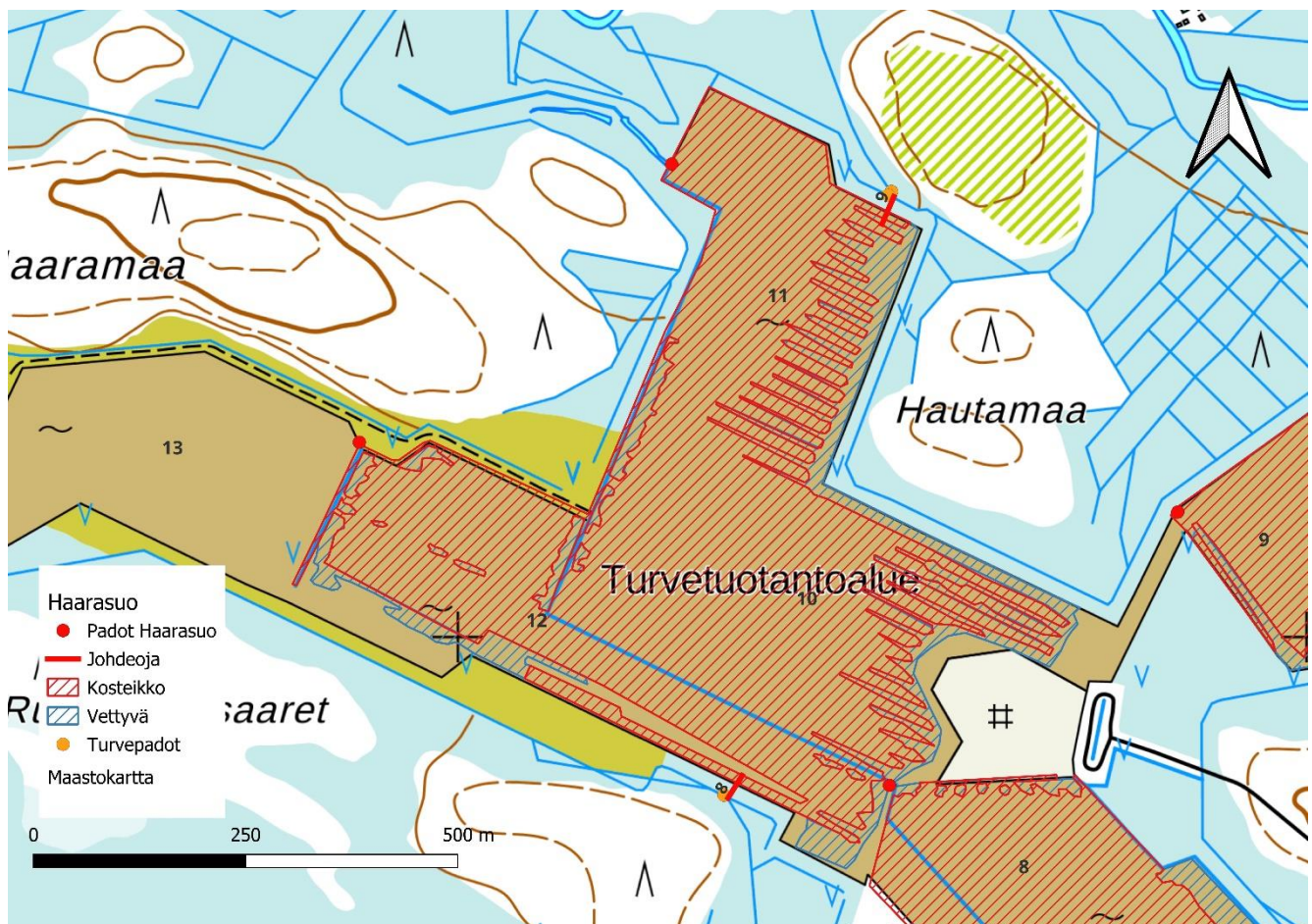
Kartassa on esitetty kosteikon patoamiseksi rakennettavan kivipohjapadon (punainen piste) sijainti sekä suunnitellut reitit ulkopuolisten vesien ohjaamiseksi (punaiset viivat). Kosteikon

patotasoksi on suunniteltu tasoa 74,8 mpy, jolla kosteikon laajuudeksi 6,9 hehtaaria ja tämän lisäksi vettyviä alueita (WT < 30 cm) muodostuu 0,8 hehtaaria. Kosteikon keskisyvyys tulee olemaan 0,5 m ja veden viipymä kosteikossa 93 h.

Ulkopuolisten vesien ohjaamiseksi alueelle kaivetaan kaksi johdeojaa, yhteensä noin 100 metriä. Johdeoja kaivetaan aluetta ympäröivistä eristysojista lohkolle. Kaivussyvyytenä n. 50 cm on riittävä. Kaivumassoilla padotaan eristysojat johdeojan lähtöpisteen alapuolelta, jotta kaikki vesi ohjautuisi johdeojaan.

Lohko 9 on tuhkalannoitettu, joten sen osalta kosteikon perustamistyöt voidaan aloittaa välittömästi.

Lohkot 10-12



Kuva 6 Lohkot 10-12. Kartan kaksi läntisintä patoa padottaa lohkojen 10-12 vesiä.

Haarasuon tuotantolohkoille 10–12 voidaan perustaa joko kosteikko, tai alueet voidaan soistaa. Kosteikon tai soistettavan alueen laajuus ja rakenteiden sijainnit on esitelty kuvassa 6.

Kartassa on esitetty kosteikon patoamiseksi rakennettavien kivipohjapatojen (punaiset pisteet) sijainnit sekä suunnitellut reitit ulkopuolisten vesien ohjaamiseksi (punaiset viivat). Kosteikon patotasoksi on suunniteltu tasoa 74,3 mpy, jolla kosteikon laajuudeksi 26,4 hehtaaria ja tämän

lisäksi vettyviä alueita (WT < 30 cm) muodostuu 5 hehtaaria. Kosteikon keskisyvyys tulee olemaan 0,3 m ja veden viipymä kosteikossa 54 h.

Ulkopuolisten vesien ohjaamiseksi alueelle kaivetaan kaksi johdeojaa, yhteensä noin 66 metriä. Johdeoja kaivetaan aluetta ympäröivistä eristysojista lohkolle. Kaivussyvyys n. 50 cm on riittävä. Kaivumassoilla padotaan eristysojat johdeojan lähtöpisteen alapuolelta, jotta kaikki vesi ohjautuisi johdeojaan.

Koska lohkoja 10–12 ei ole tuhkalannoitettu, tulee kosteikon perustamistyöt aloittaa lannoittamalla alue kosteikon perustamistöitä edeltävänä talvena ja lannoituksen jälkeisenä keväänä alueelle tulee kylvää nurmensiemenseosta.

Jos kuitenkin alue halutaan ennallistaa suoksi, sitä ei tule tuhkalannoittaa. Tässä tapauksessa alue tulee kuivata pumppaamalla, ja sarat ruuvata tasaisiksi traktorin perässä vedettävällä tassausruuvilla. Sarkojen tasauksen jälkeen alueelle voidaan levittää traktorin perässä vedettävällä keskikakoislevittimellä 3000–6000 m³ rahkasammalta. Käytettävä rahkasammal tulisi hankkia alueen läheisyydessä sijaitsevalta kitukasvuiselta ojitusalueelta, jolla ei ole erityisiä luontoarvoja. Kerääminen toteutetaan kuorimalla kaivinkoneella ylin 10–20 cm kerros elävää rahkasammalta ja suokasvillisuutta ojitusalueelta. Rahkasammalen keruualueen pitää täten olla minimissään 3–6 hehtaarin suuruinen, olettaen että koko alueella on riittävän paksu elävä rahkasammalpeite. Tuittila ym. (2003) käyttivät kokeessaan rämerahkasammalen (*Sphagnum angustifolium*) kasvustoja, joskin Silvanin (2008) mukaan siirtoistutusta kestävätkin parhaiten mätästävät *Acutifolia*-sektion rahkasammallajit (esim. *Sphagnum capillifolium*, *S. russowii*, *S. fuscum* ja *S. rubellum*). Käytännössä lajilla ei kuitenkaan liene olevan suurta merkitystä, vaan siirtoistutukseen tulisi käyttää saatavilla olevaa sammalbiomassaa. Koska keruualueella kuitenkin elää useita eri rahkasammallajeja, on todennäköistä, että siirtoistutukseen päätyy lajeja, jotka pärjäävät uudella kasvupaikallaan. Nostettu sammal levitetään 1–2 cm paksuiseksi kerrokseksi soistettavalle alueelle, jonne se vakiintuu ja lähtee kasvamaan, olettaen että levitettävässä sammalessa on jäljellä riittävästi elävää biomassaa. Sammalen levittämisen jälkeen alueen laskuojat padotaan kahdella turvekentän pinnan tasolle ulottuvalla kivipohjapadolla (patotaso 73,9 mpy). On kuitenkin huomioitava, että rahkasammalen levittäminen entiselle turvetuotantoalueelle on hyvin pitkälti kokeellista toimintaa, jonka onnistumisesta ei ole takeita. Tutkimustietoa aiheesta on niukasti (esim. Tuittila ym. 2003, Graf & Rochefort 2008).

Muiden jatkokäyttömuotojen suunnitelmat

Metsitys (lohkot 1, 2, 3 ja 14)

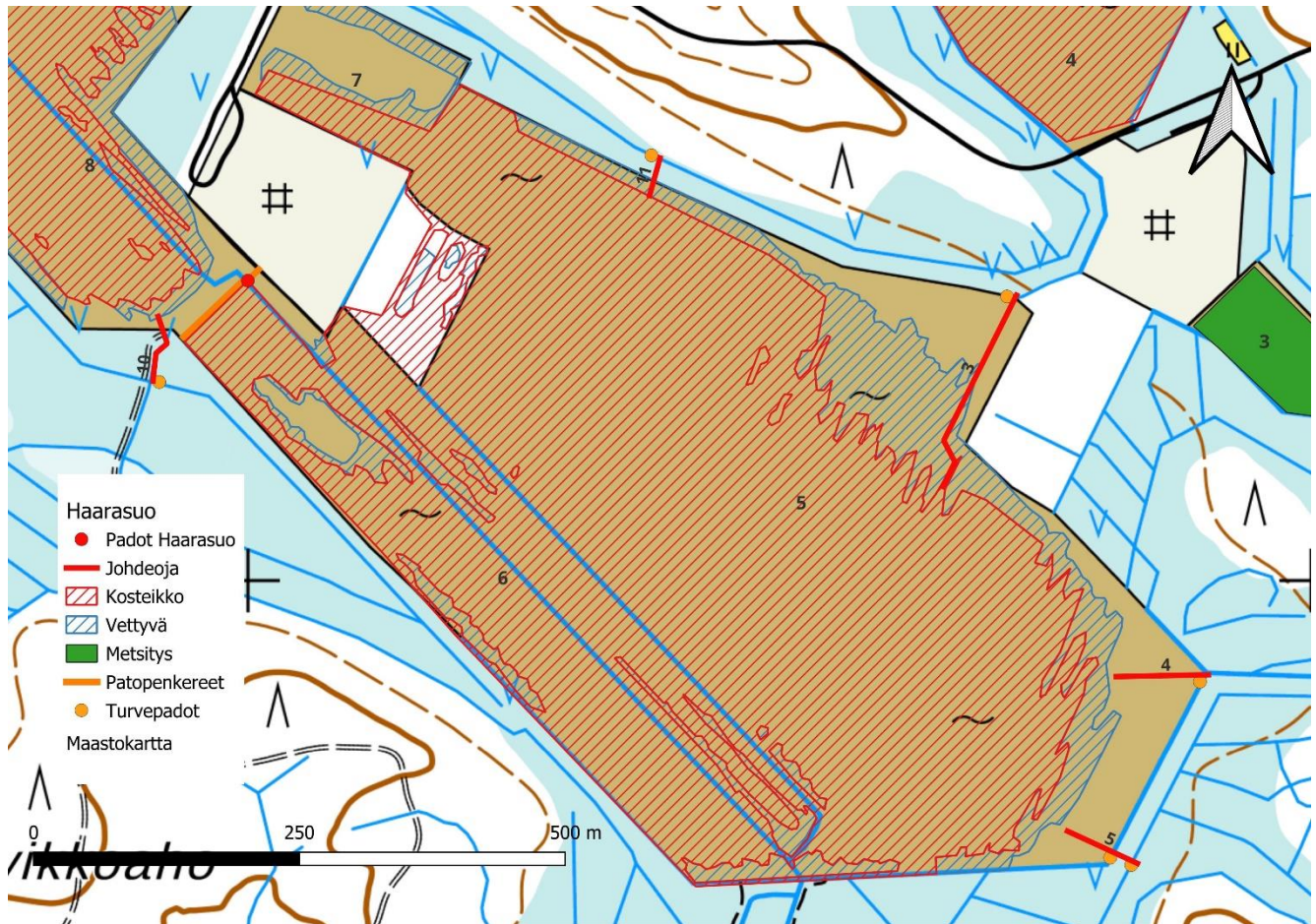
Metsitettävien alueiden sarkaojien päädyissä olevat päisteputket tulee poistaa ja yhteys kokoojajaan avata avo-ojaksi. Tästä aiheutuvat vesistövaikutukset ovat minimaalisia turvetuotannon aikaisiin verrattuina.

Koska alueet on jo aiemmin tuhkalannoitettu, metsänviljely voidaan ja tulisi toteuttaa välittömästi, jotta alueelle ei kehity taimien kehitystä haittaavaa heinikkoa. Heinittymisen tilanne tulee tarkastaa alueilta ennen töiden tilaamista. Puulajina mänty soveltuu kaikille metsitettäville alueille. Männyn kylvö toteutetaan alueiden heinittymisen mukaan joko käsinkylvönä, tai koneellisena kylvönä. Jos alueet ovat voimakkaasti heinittyneet tulee kylvö tehdä koneellisesti maanmuokkauksen yhteydessä. Tähän soveltuu esimerkiksi jatkuvatoiminen Bräcke-laikkumätästän, joka laikuttaa alueet ja samalla ”ampuu” siemenannoksen muokkausjälkeen. Jos alueilla ei todeta voimakasta heinittymistä, voidaan kylvö toteuttaa käsinkylvönä ilman maanmuokkausta. Oikean käyttöalueen männynsiementä varataan 350 g/ha. Männylle viljelyille alueille todennäköisesti syntyy luontaisesti hieskoivua, jota voidaan säästää varhaisperkauksen ja taimikonharvennuksen yhteydessä, jos halutaan tukea alueiden monilajisuutta. Alueelle soveltuvat männynsiemenen alkuperät voi tarkastaa Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä Vilpas -palvelusta ([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 ravinnepuutosten oireiden varalta.

Lohkokohtaiset toimenpiteet toteuttamisjärjestyksessä ja materiaalit

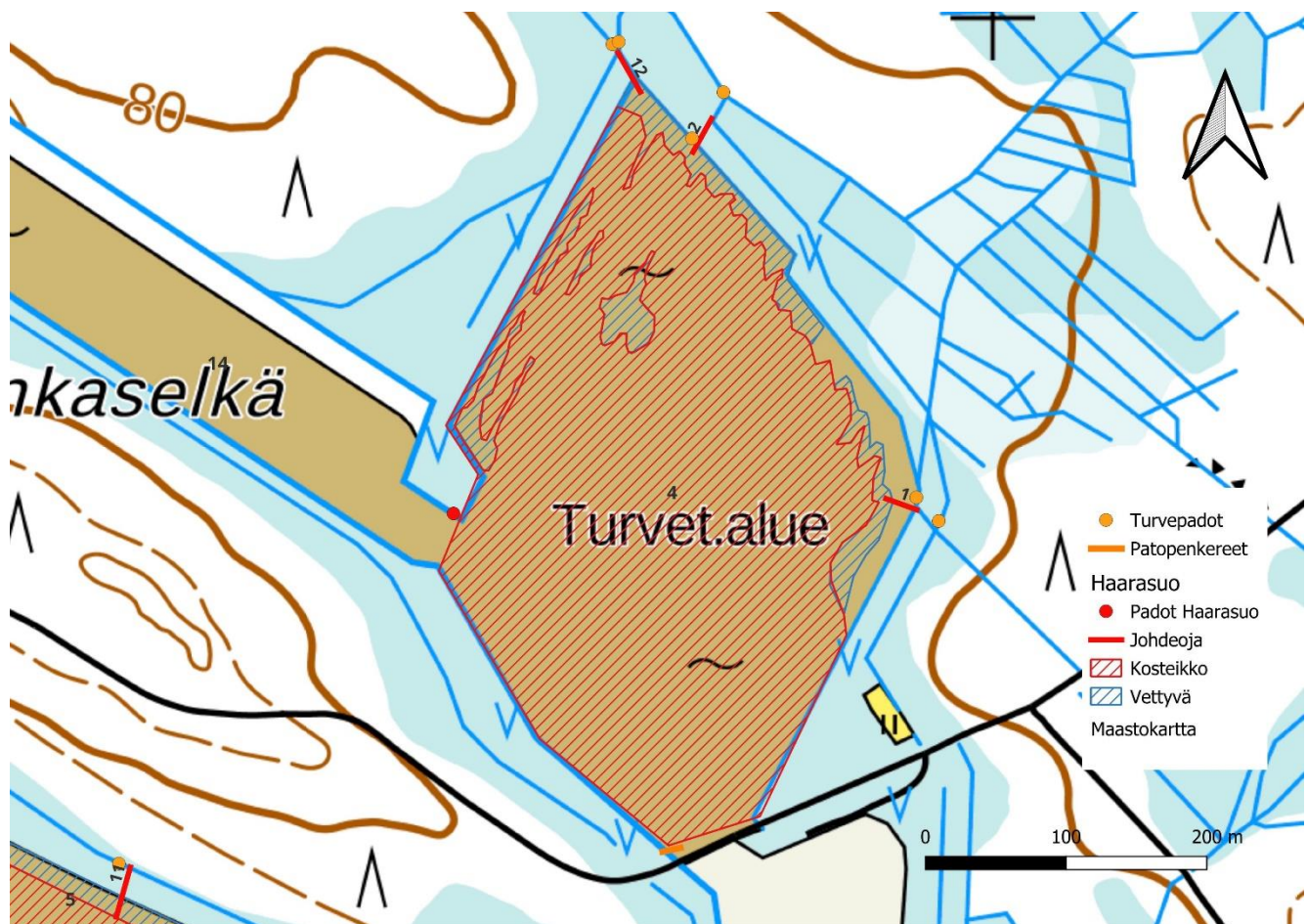
Lohkot 5-7



1. Tuhkalannoitus, 37 ha
 - i. Puutuhka 259 tkg
2. Nurmensiemenseoksen kylvö
 - i. Nurmensiemennä 555 kg
3. 1m korkuisen patopenkereen rakentaminen, 100 metriä
 - i. Moreeni 250 m³
4. Johdeojien toteuttaminen, n. 396 metriä
 - a. Johdeoja 11, 37 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 27 m³, Kalliomurske 17 m³
 - i. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
 - b. Johdeoja 3, 200 metriä
 - i. 2x Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 125 m³, Kalliomurske 84 m³

- i. Reunaojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
- c. Johdeoja 4, 87 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 55 m³, Kalliomurske 37 m³
 - i. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
- d. Johdeoja 5, 72 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 45 m³, Kalliomurske 31 m³
 - i. Eristysojan ja reunaojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
- 5. Padon rakentaminen tasoon 75,3 mpy (Patosuunnitelma, pohjapato 3)
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 22,8 m³, Seulakivi 11,4 m³, Kalliomurske 10 m³

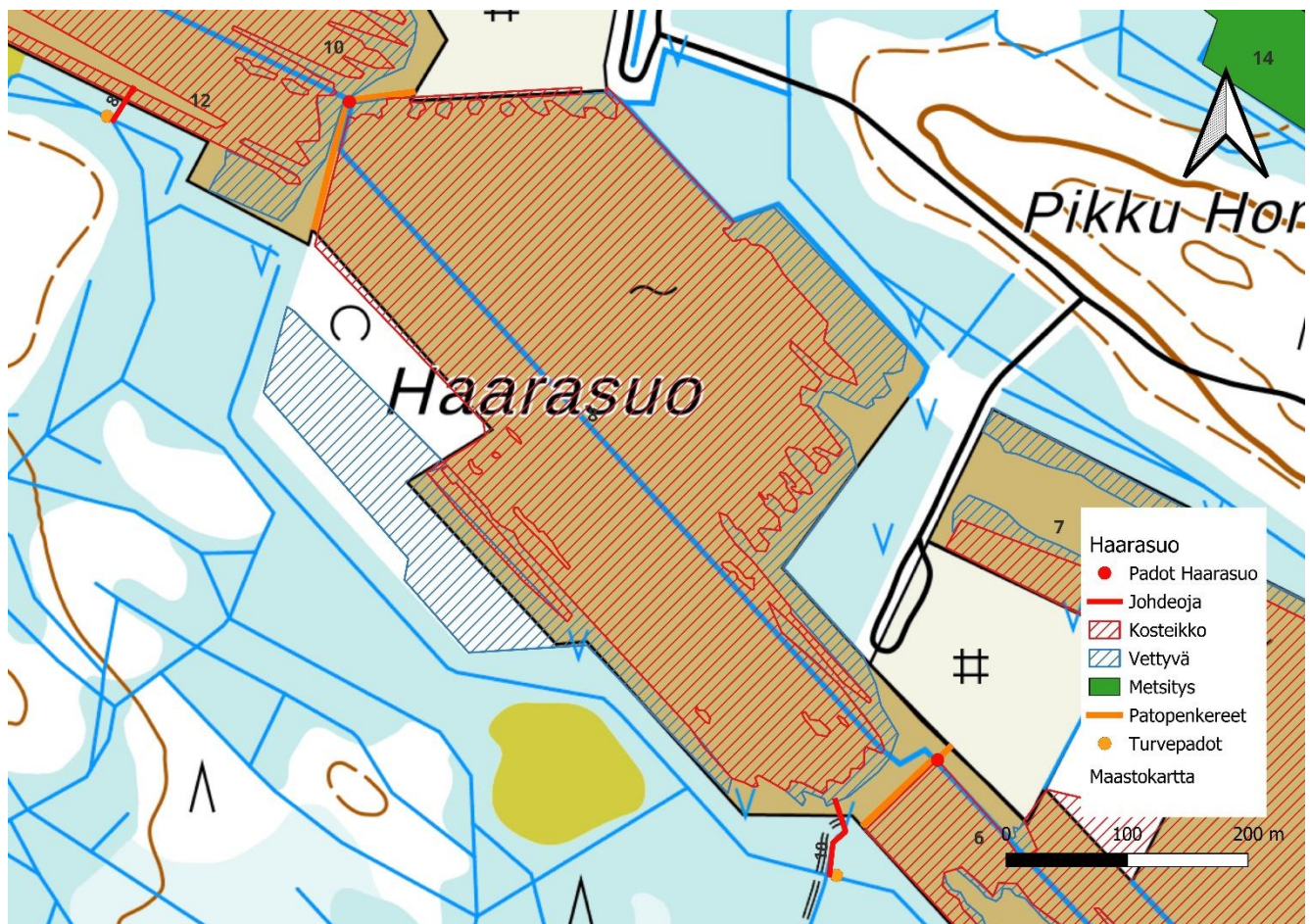
Lohko 4



- 1. Johdeojien toteuttaminen, n. 82 metriä
 - a. Johdeoja 2, 27 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 18 m³, Kalliomurske 12 m³

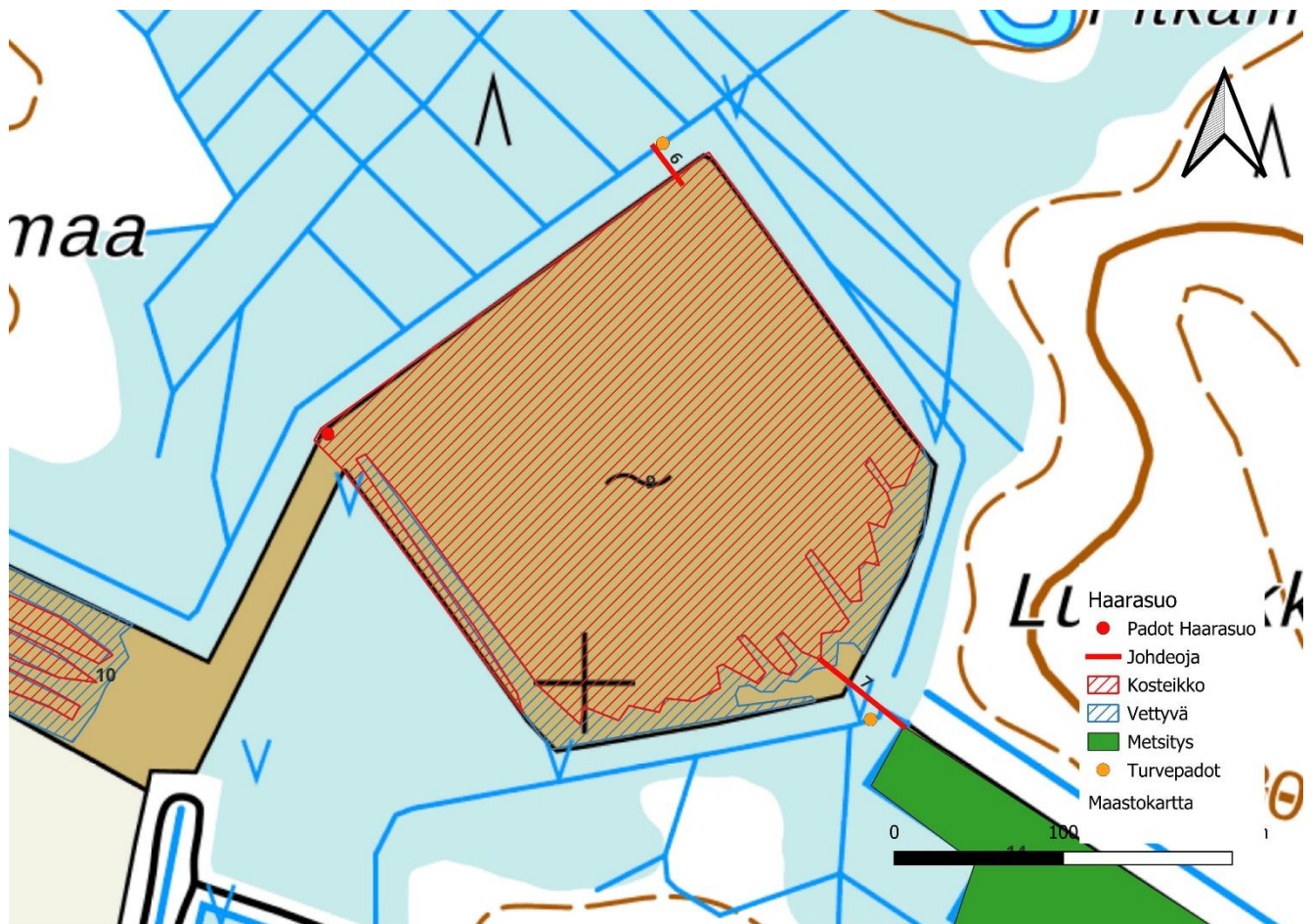
- ii. Eristysojan ja reunaajan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
 - b. Johdeoja 1, 23 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 15 m³, Kalliomurske 10 m³
 - ii. Eristysojan ja reunaajan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
 - c. Johdeoja 12, 32 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 21 m³, Kalliomurske 14 m³
 - ii. Lähtevien ojien patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
- 2. Ylivirtaamakynnyksen (patopenkereen) rakentaminen tasoon 77 mpy
 - i. Paikalta kaivettua turvetta 200 m³, Seulakivi 50 m³, Kalliomurske 10 m³
- 3. Padon rakentaminen tasoon 76,8 mpy (Patosuunnitelma, pohjapato 2)
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 39 m³, Seulakivi 19,5 m³, Kalliomurske 10 m³

Lohko 8



1. 1 m korkean patopenkereen rakentaminen, 150 metriä
 - i. Moreeni 300 m³
2. Johdeojan toteuttaminen, n. 67 metriä
 - a. Johdeoja 11, 67 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 42 m³, Kalliomurske 28 m³
 - ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
3. Padon rakentaminen tasoon 74,8mpy (Patosuunnitelma, pohjapato 6)
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 70,13 m³, Seulakivi 35,06 m³, Kalliomurske 10 m³

Lohko 9



1. Johdeojien toteuttaminen, n. 90 metriä

a. Johdeoja 6, 27 metriä

i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 17 m³, Kalliomurske 12 m³

ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m

b. Johdeoja 7, 63 metriä

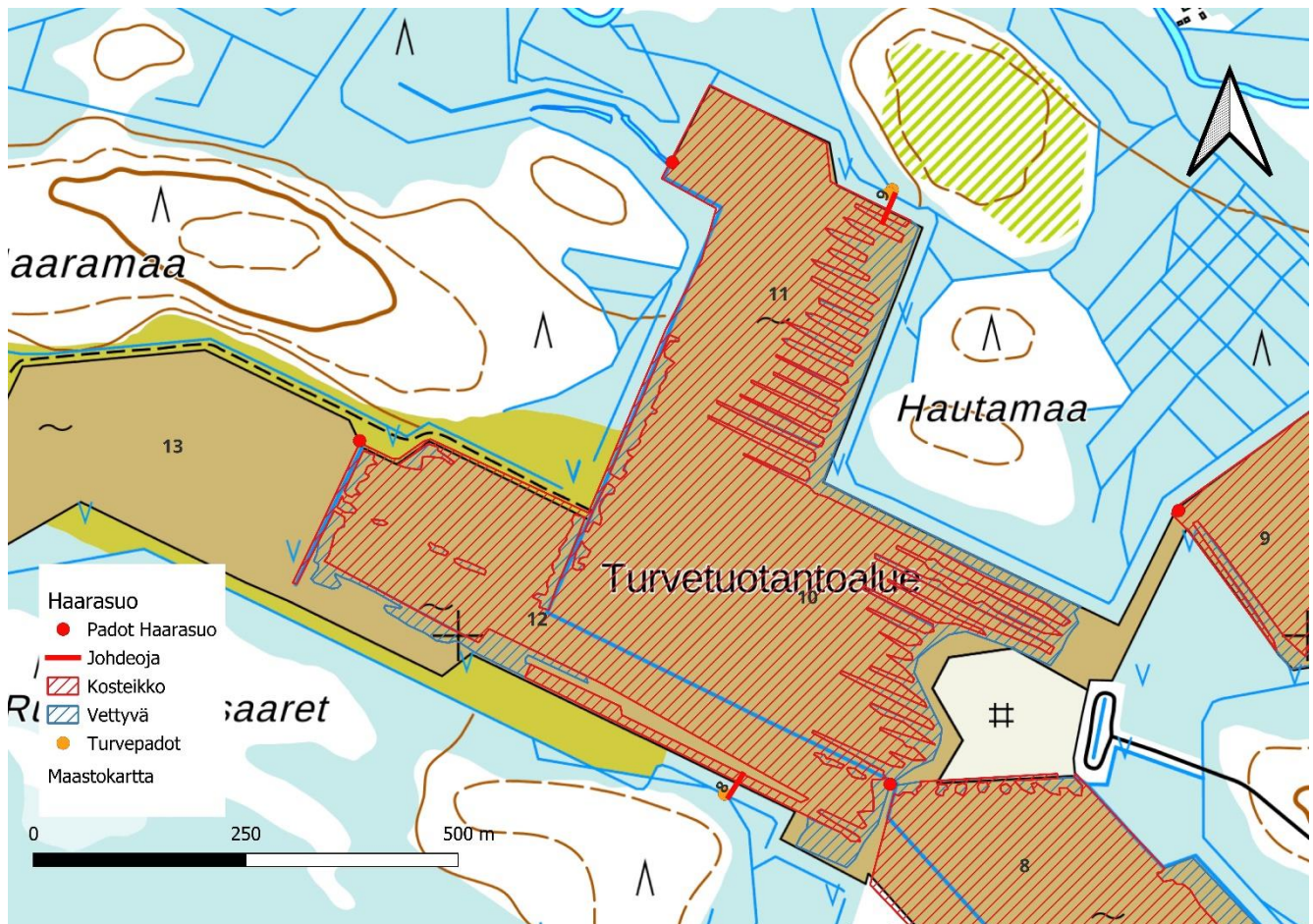
i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 40 m³, Kalliomurske 27 m³

ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m

2. Padon rakentaminen tasoon 74,8 mpy (Patosuunnitelma, pohjapato 7)

i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 68,8 m³, Seulakivi 34,4 m³, Kalliomurske 10 m³

Lohko 10-12



Vaihtoehto 1, kosteikkojen perustaminen:

1. Alueen tuhkalannoitus, 30 ha
 - i. Puutuhka 7tn/ha= 210 tn
2. Alueen kylvä nurmensiemenellä, 30 ha
 - i. Nurmensiemeneseos 15kg/ha= 450 kg
3. Johdeojien toteuttaminen, n. 65 metriä
 - a. Johdeoja 9, 34 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 22 m³, Kalliomurske 15 m³
 - ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
 - b. Johdeoja 8, 31 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 20 m³, Kalliomurske 13 m³
 - ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
4. Pohjoisen padon rakentaminen tasoon 74,3 mpy (Patosuunnitelma, pohjapato 5)

- i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 149,5 m³, Seulakivi 74,8 m³, Kalliomurske 10 m³
- 5. Eteläisen padon rakentaminen tasoon 74,3 mpy (Patosuunnitelma, pohjapato 4)
 - ii. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 59,4 m³, Seulakivi 29,7 m³, Kalliomurske 10 m³

Vaihtoehto 2, soistaminen:

1. Alueen kuivattaminen pumpppaamalla
2. Sarkojen tasaaminen tasausruuvilla
3. Rahkasammalen levitys alueelle, 30 ha
 - i. Rahkasammal n. 6000 m³, levitystavoite 100–200 m³/ha
4. Johdeojien toteuttaminen, n. 90 metriä
 - a. Johdeoja 9, 34 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 22 m³, Kalliomurske 15 m³
 - ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
 - b. Johdeoja 8, 31 metriä
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Seulakivi 20 m³, Kalliomurske 13 m³
 - ii. Eristysojan patoaminen 30 cm maanpintaa korkeammalle ulottuvalla turvepadolla, padon paksuus 2 m
5. Kahden padon rakentaminen maanpinnan tasoon (73,9 mpy) (Patosuunnitelmat 5 ja 4, -40cm harjan korko)
 - i. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 149,5 m³, Seulakivi 74,8 m³, Kalliomurske 10 m³
 - ii. Suodatinkangas N2/KL3 5m x 110 m, Moreeni 59,4 m³, Seulakivi 29,7 m³, Kalliomurske 10 m³

Lohkot 1, 2, 3 ja 14

1. Männynsiemenen kylvö, manuaalisesti tai koneellisesti muokkauksen yhteydessä, 19,4 ha
 - i. Soveltuvan käyttöalueen männynsiemen (Esim. Sv418) 350 g/ha x 19,4 ha = 6790 g

Työohjeet

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 (kuva 7). Mahdollisuuksien mukaan vesien johtamiseen käytetään myös tuotantoalueen sisäistä ojaverkostoa. Johdeoja 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 kalliomurskettä tiivistämään kiveys. Suodatinkangasta ja kivimateriaalia on syytä levittää myös johdeojan sivuluiskille eroosion estämiseksi.

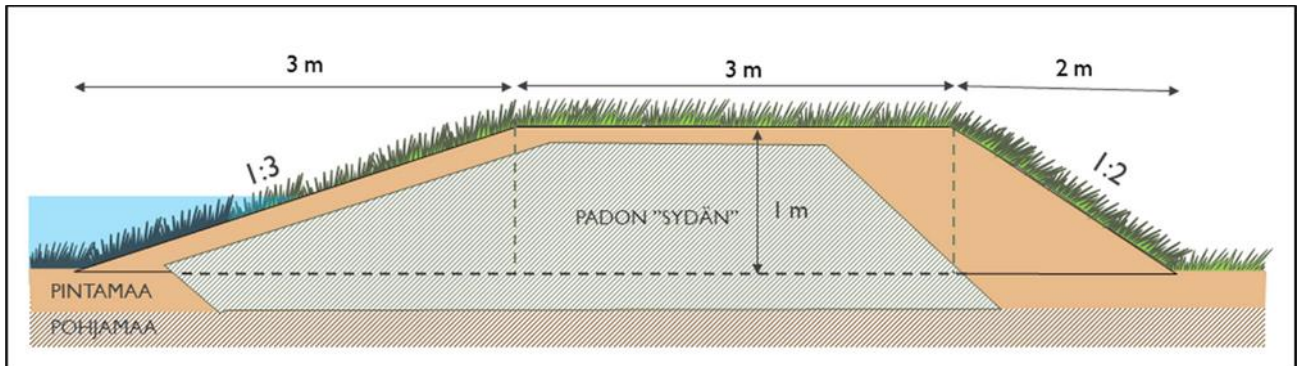


Kuva 7 Esimerkkikuva valmiista johdeojasta. Kuva Asmo Hyvärinen

Patopenkereiden rakentaminen

Lohkojen 6 ja 8 kosteikoiden länsireunoilla maanpintaa on korotettava patopenkereillä (kuva 8). Patopenkereet rakennetaan koko pituudeltaan metrin korkuisiksi. Patopenkereen sydän muotoillaan täytemaamoreanista, joka päällystetään turpeella. Etenkin penkereen kosteikon

puoleisen luiskan tulee olla loiva eroosion välttämiseksi. Penkere rakennetaan kerroksittain kaimkoneen kauhalla tiivistäen.



Kuva 8 Patopenkereen havainnekuva

Patojen rakentaminen

Lohkojen padotus toteutetaan kivipohjapatona. Padon paikalle levitetään N3 suodatinkangasta, jonka päälle tiivistetään moreenisydän ja tarvittaessa lohkolta otettuja kaivumaita, joista muotoillaan rakennepiirustuksessa määritetty padon tiivisteosa etu- ja takaluiskineen. Tiivistettyjen kaivumaiden päälle asetetaan toinen kerros N3 suodatinkangasta, jonka päälle levitetään viimeisenä kerroksena ja eroosiosuojauksena 150–300 mm kalliomurskettä tai seulakiveä padon lopullisiin mittoihin. Kiveys tiivistetään levittämällä sen päälle 0–32 mm kalliomurskettä. Padot rakennetaan tilaajalle erikseen toimitettavien rakennepiirustusten mukaisesti. Piirrustukset, patosuunnitelmat -dokumentissa: pohjapato 2 liitteet 5-7, pohjapato 3 liitteet 8-10, pohjapato 4 liitteet 11-13, pohjapato 5 liitteet 14-16, pohjapato 6 liitteet 17-19, pohjapato 7 liitteet 20-22.

Soistaminen

Haarasuon lohkoilla 10-12 on mahdollista toteuttaa kosteikon sijasta soistaminen, jolloin alueen vedenpintaa nostetaan 0-30 cm päähän turpeen pinnasta. Tämä luo alueelle otolliset olosuhteet suokasvillisuuden palautumiselle ja alueen ennallistumiselle. Jos alue päädytään soistamaan, on tärkeää, ettei sitä tuhkalannoiteta, sillä lannoitus muuttaa ravinne- ja happamuusolot epäsuotuisiksi suokasvillisuudelle. Soistamisen mahdollistamiseksi alue tulee ensin kuivata pumppaamalla, jonka jälkeen se voidaan tasata traktorin perässä vedettävällä taseusruuvilla. Kun alue on tasattu, sinne voidaan levittää lähistöltä hankittua rahkasammalta. Rahkasammalten nosto vaatii aina maanomistajan luvan ja tulee tehdä alueelta jolla ei ole merkittäviä luontoarvoja. Tällaisia ovat esimerkiksi epäonnistuneiden ojitusalueiden kitumaat. Rahkasammal levitetään traktorin perässä vedettävällä keskipakoislevittimellä. Kun rahkasammal on levitetty, voidaan alueelle johtaa ulkopuolisia vesiä aiemmassa kappaleessa kuvatun kaltaisilla johdeojilla

ja vedenpinta nostaa rakentamalla yllä kuvatun kaltaiset padot, jotka ulottuvat vain maan tasalle, tasolle 73,9 mpy.

Vesistö- ja ilmastovaikutukset

Vesien laskureitit ja vastaanottavat vesistöt

Haarasuon vedet laskevat osittain Sanginjokeen ja osittain pienempään Koivujokeen, joka puolestaan pian yhtyy Sanginjokeen. Suoraan Sanginjokeen laskevat vedet purkautuvat lohkon 11 luoteisnurkan kautta, kun taas Koivujokeen menevät vedet purkautuvat lohkon 13 länsipäädystä. Koska kaikki vedet kulkevat lohkon 10 kautta, ilman tarkempia virtaamamittauksia on mahdotonta määrittää tarkkaa suhdetta, jolla vedet jakautuvat näihin kahteen jokeen. Tämä ei kuitenkaan ole tarpeen, sillä Koivujoki yhtyy Sanginjokeen alle kilometrin päässä turvetuotantoalueen laskuojasta.

Toimenpiteiden vaikutusarviot

Jokiin laskevissa vesimäärissä ei tapahdu olennaisia muutoksia kosteikkojen perustamisen myötä, vaan suunniteltujen kosteikkojen kautta kulkevat vedet ovat tähänkin asti laskeneet sekä Koivu-, että Sanginjokeen. Jokiin laskevien vesien laatuun on kuitenkin odotettavissa parannusta, sillä jatkossa vedet laskevat Haarasuolle perustettavien useiden kosteikkojen kautta. Valuma-alue on suurimmalta osaltaan turvetuotantoaluetta ja ojitettua suometsää. Jatkossa vedet kulkeutuvat perustettavien kosteikkojen kautta ja niistä pidättyy kosteikolle etenkin kiintoainesta, mutta myös ravinteita (Heikkinen ym. 2014, Vuollekoski ym. 2015), vähentäen jokiin päätyvää kuormitusta. Kosteikkojen ravinteiden ja kiintoaineksen pidätyskyky on huomattavasti suurempi, kuin perinteisten vesiensuojelumenetelmien, kuten laskeutusaltaiden. Haarasuolle suunniteltujen kosteikkojen määrä ja pinta-ala suhteessa valuma-alueeseen on poikkeuksellisen suuri ja toteutuessaan kosteikot toimivat äärimmäisen tehokkaana vesiensuojelutoimena valuma-alueellaan.

Alueille suunnitellut 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 lohkon 8 kosteikolta ja sen vettyviltä reuna-alueilta ei jatkossa hajoa turvetta siinä määrin kuin aiemmin. Alueen metaanipäästöt voivat toisaalta kasvaa vettämisen seurauksena. Pitkällä aikajänteellä tarkasteltuna ilmastovaikutus on kuitenkin nettopositiivinen hiilidioksidin vapautumisen laka- tessa. Jos lohkoilla 10-12 päädytään alueen soistamiseen, niillä oleva turvekerros voi suokasvilli- suuden vakiinnuttua alkaa kasvamaan luontaisen suon kaltaisesti, toimien sekä hiilinieluna että pitkäaikaisena hiilivarastona.

Suunnitellut metsittämiset toimivat 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.

Haarasuon kosteikkojen muodostama poikkeuksellisen laaja kokonaisuus toimii toteutuessaan myös tärkeänä pesimä- ja levähdysalueena vesilinnuille ja elinalueena monille muille vedestä riippuvaisille eliölajeille. Näille eliölajeille on Haarasuon alueella tarjolla yhteensä lähes 100 hehtaaria kosteikkoja vetisine vaihtumisvyöhykkeineen, tarjoten monia erilaisia pienelinympäristöjä matalista rantavesistä syvempiin alueisiin. On käytännössä varmaa että toteutuessaan Haarasuon kosteikot ovat alueellisesti merkittävä kohde luonnon monimuotoisuuden kannalta.

Seurantatoimet

Haarasuon kosteikot on niin sanotusti ketjutettu, eli kosteikkojen vedet kulkevat vielä alapuolisten kosteikkojen kautta, muodostaen kaksi toisiinsa yhtyvää ketjua: Lohko 4 – Lohko 9 – Lohko 10,11,12 ja Lohko 5,6,7 – Lohko 8 – Lohko 10,11,12. Mittaamalla ensiksi ketjujen ensimmäisille lohkoille tulevien vesien vedenlaatua ja tämän jälkeen kosteikkojen padoilta purkautuvien vesien laatua voidaan päästä jollain tasolla kiinni kosteikkojen kumulatiiviseen vedenpuhdistustehoon. Tätä tutkimusasetelmaa kuitenkin hankaloittaa se, että ketjuihin johdetaan myös ulkopuolisia vesiä, jotka eivät ole kiertäneet ketjujen ensimmäisten kosteikkojen kautta, joskaan myöhemmin ketjuihin johdetut vedet eivät tule kovinkaan laajoilta valuma-alueilta, joten nämä vesimäärät jäävät suhteellisen pieniksi verrattuna kosteikkojen kautta kulkevien vesien kokonaistilavuuteen.

Haarasuolla voidaan myös tehdä laajamittaisia eri lajiryhmien, kuten lintujen ja sammakkoeläinten seurantoja useina peräkkäisinä vuosina. Näille voidaan ottaa verrokiksi jollekin muulle tai useammalle TUPAS-hankkeen turvetuotantoalueista perustetut kosteikot, jolloin voidaan vertailla vaihtelevien pinta-alojen vaikutusta esimerkiksi vesilintujen viihtyvyyteen alueella.

Laadunvarmistus

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

Kirjallisuutta

Graf, M.D. & Rochefort, L. 2008. Techniques for restoring fen vegetation on cut-away peatlands in North America. *Applied vegetation science* 11: s. 521-528.

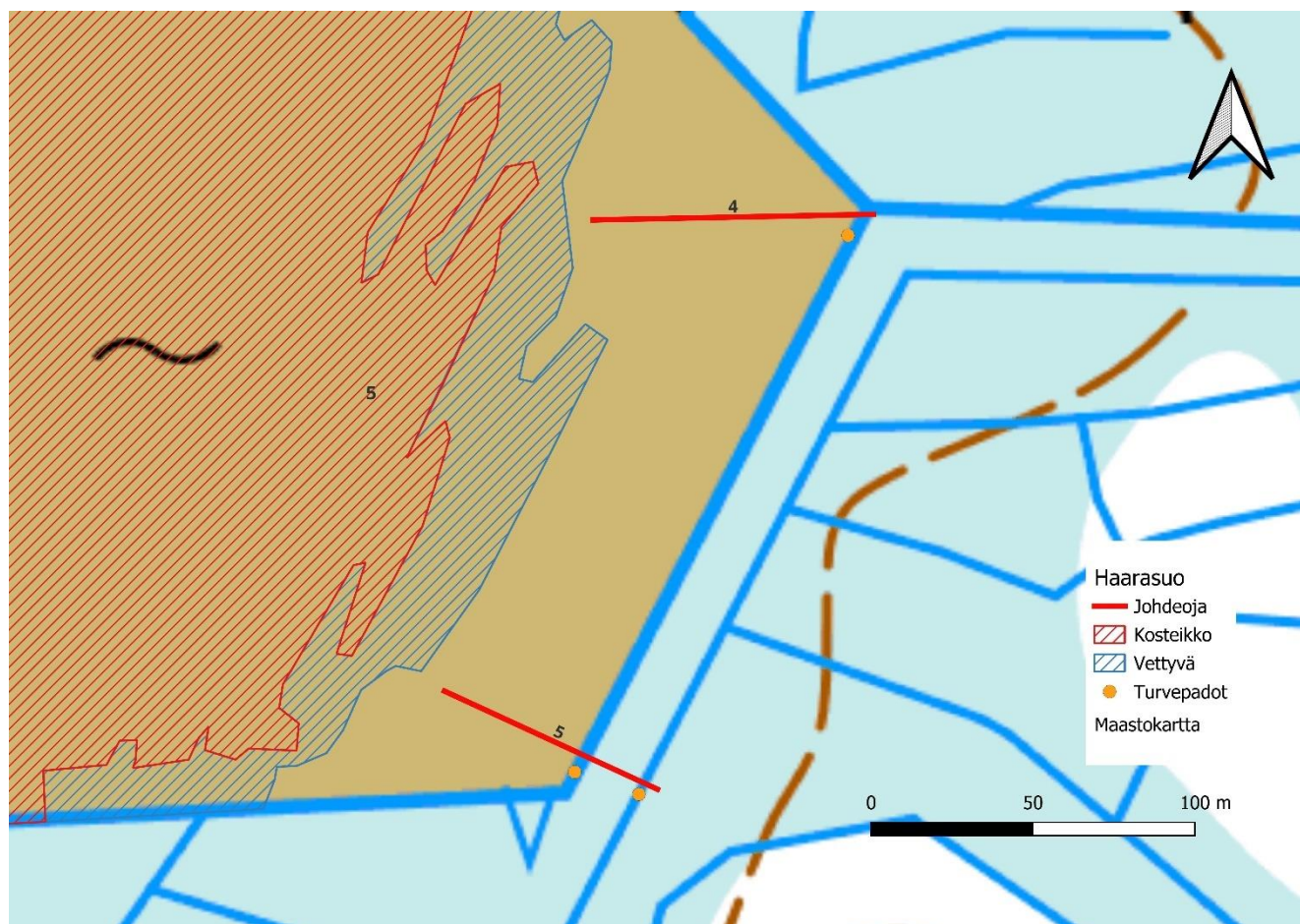
Heikkinen, K., Riihimäki, J. & Jokisuu, R. 2014. Kasvillisuuskentät ja kosteikot turvetuotannon valumavesien puhdistuksessa. TASSO-hankkeen julkaisu. 33 s.

Silvan, N. 2008. Rahkasammalen viljely. Teoksessa: Korhonen, R., Korpela, L. & Sarkkola, S. (toim.). *Suomi – Suomea. Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö*. Suoseura ry, Maahenki Oy, Helsinki, s. 230-233.

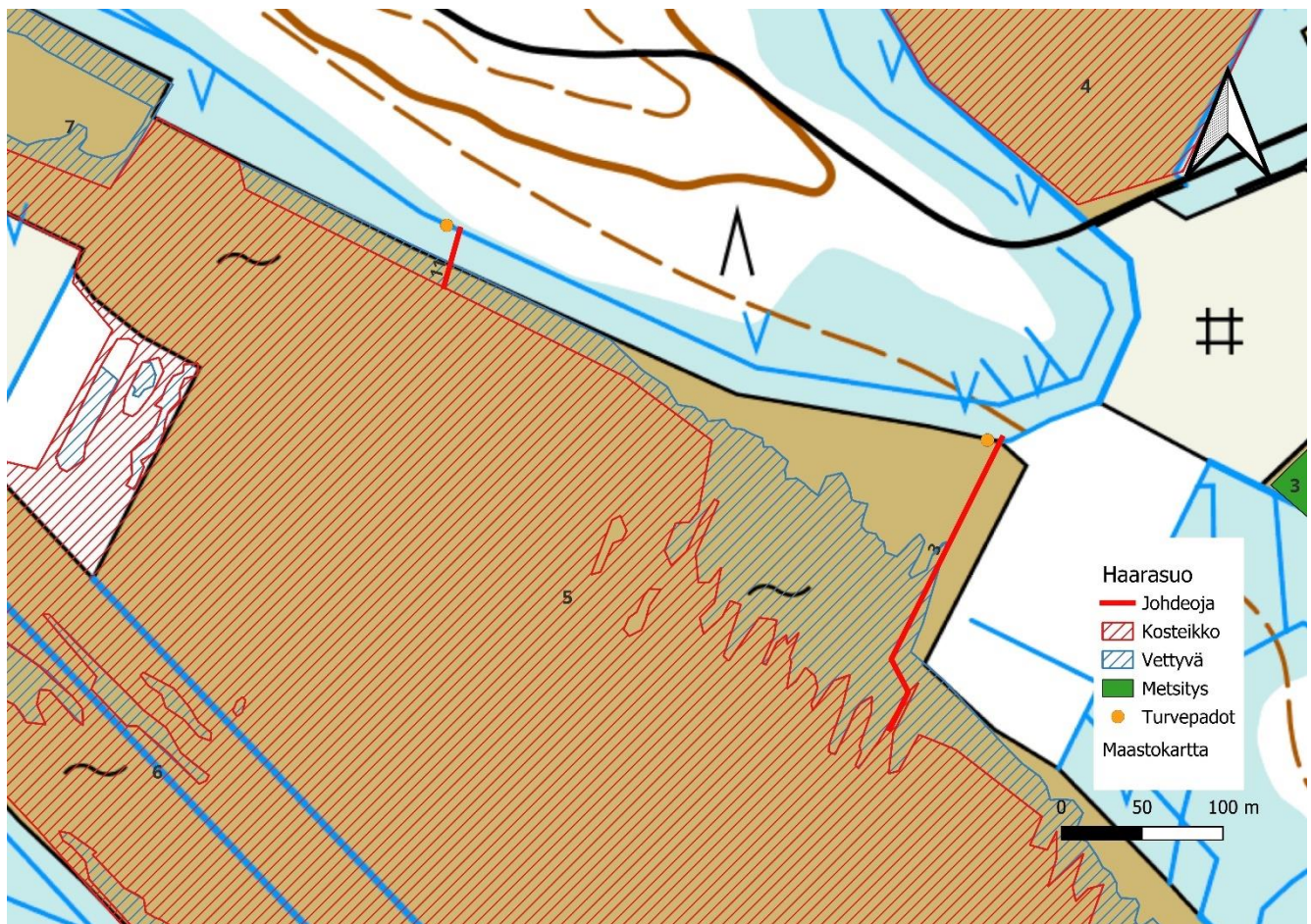
Tuittila, E-S., Vasander, H. & Laine, J. 2003. Success of re-introduced *Sphagnum* in cut-away peatland. *Boreal environment research* 8: s. 245-250.

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

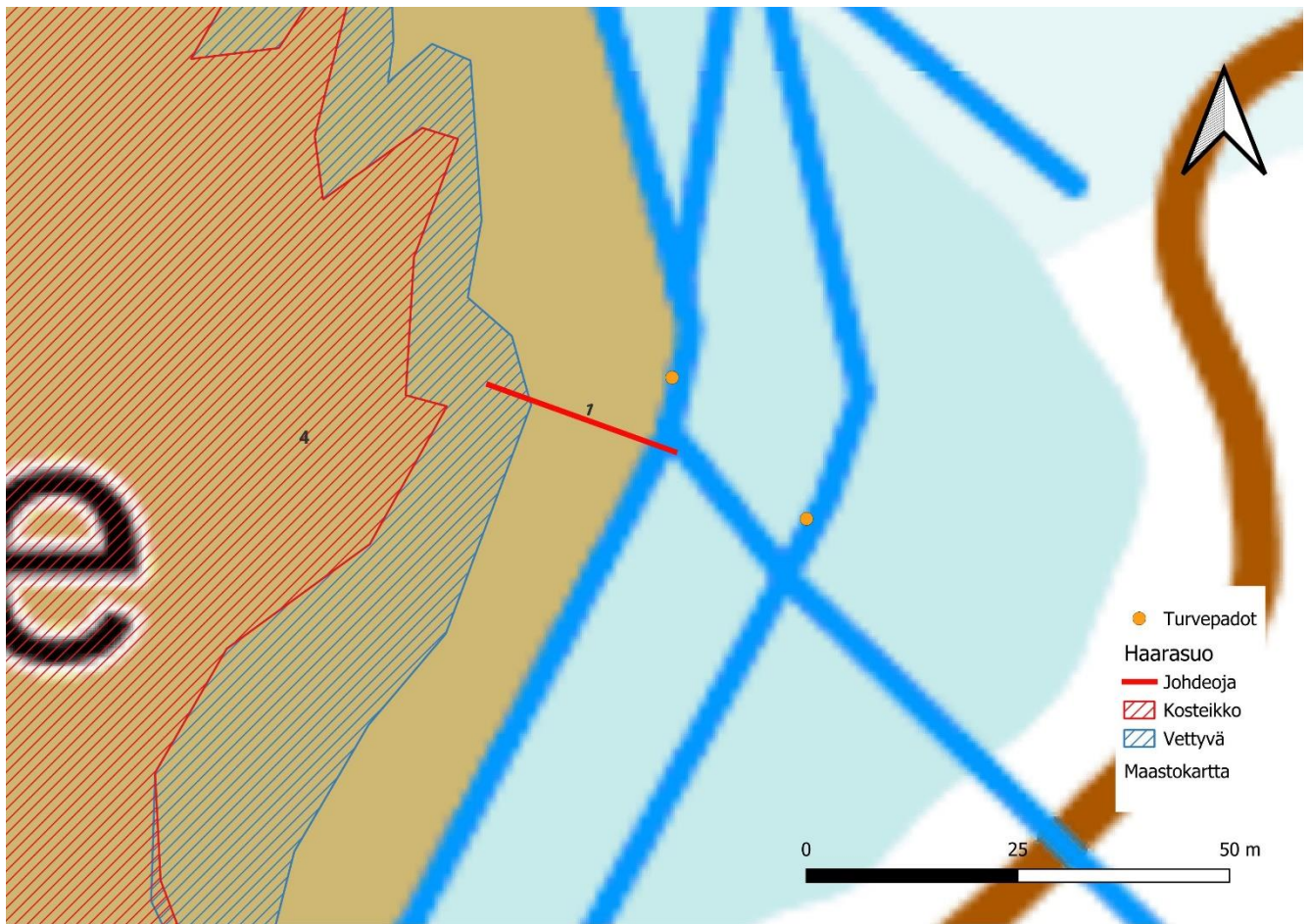
Johdeojakartat



Johdeojat 4 ja 5



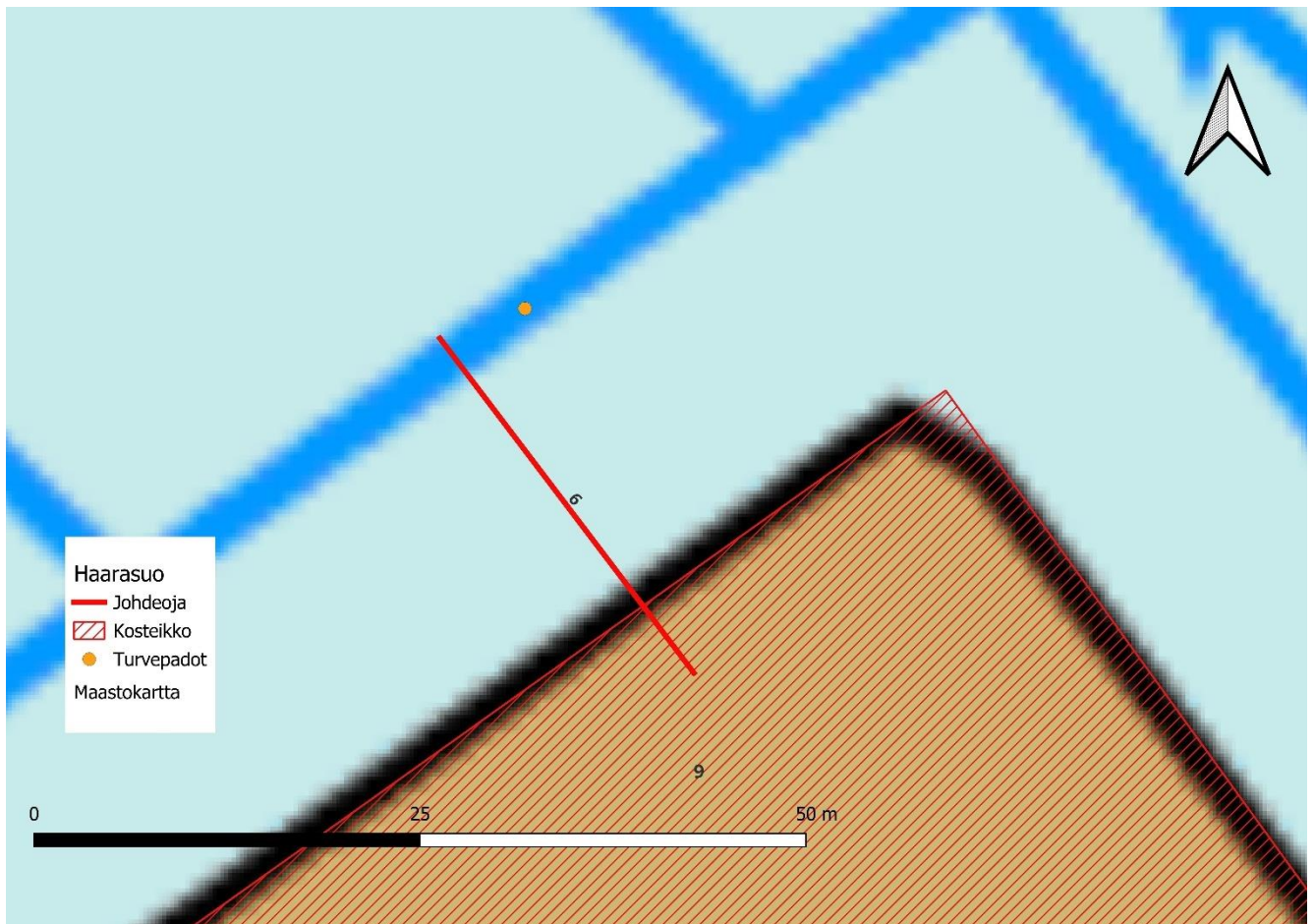
Johdeojat 3 ja 11



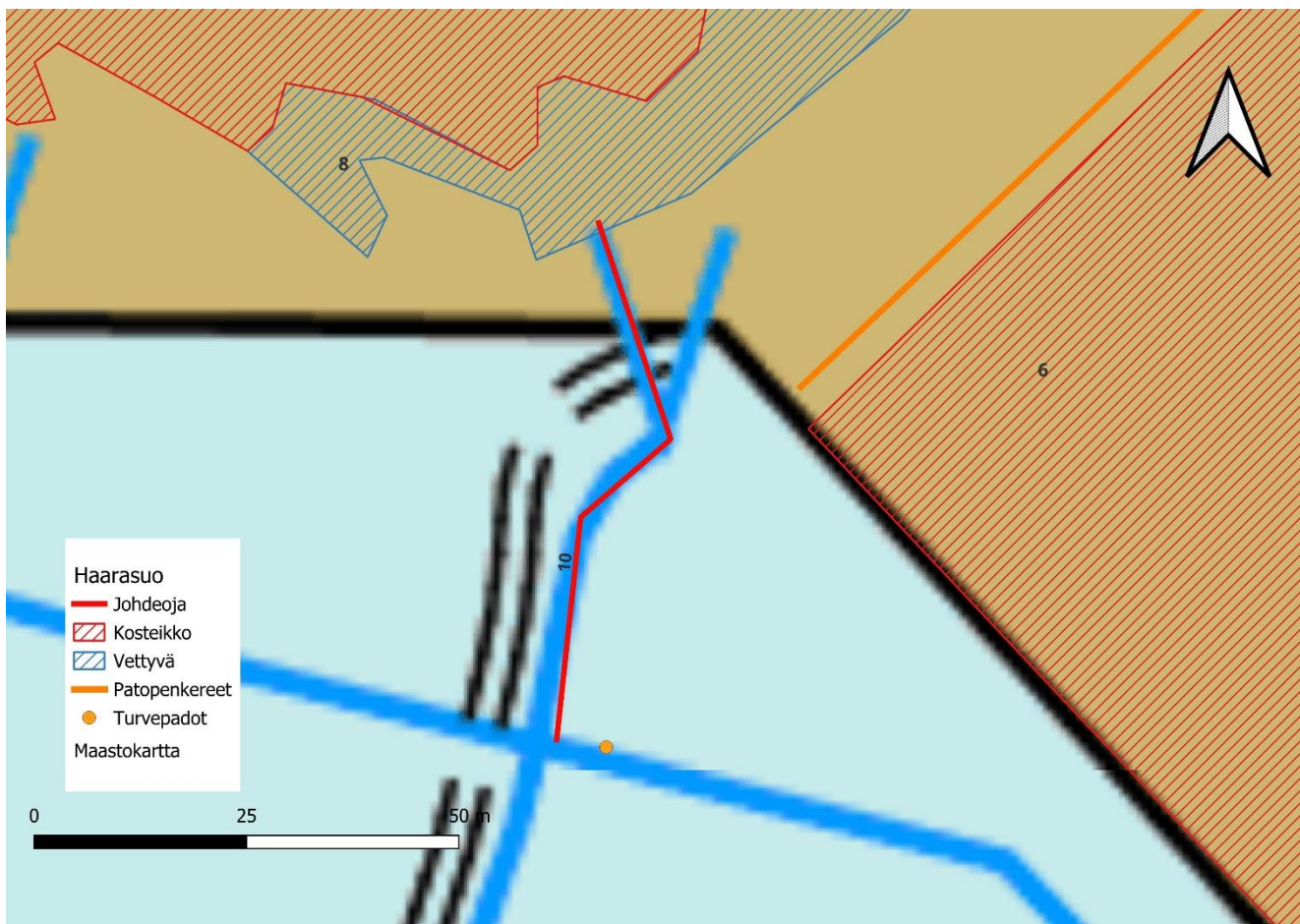
Johdeajat 1



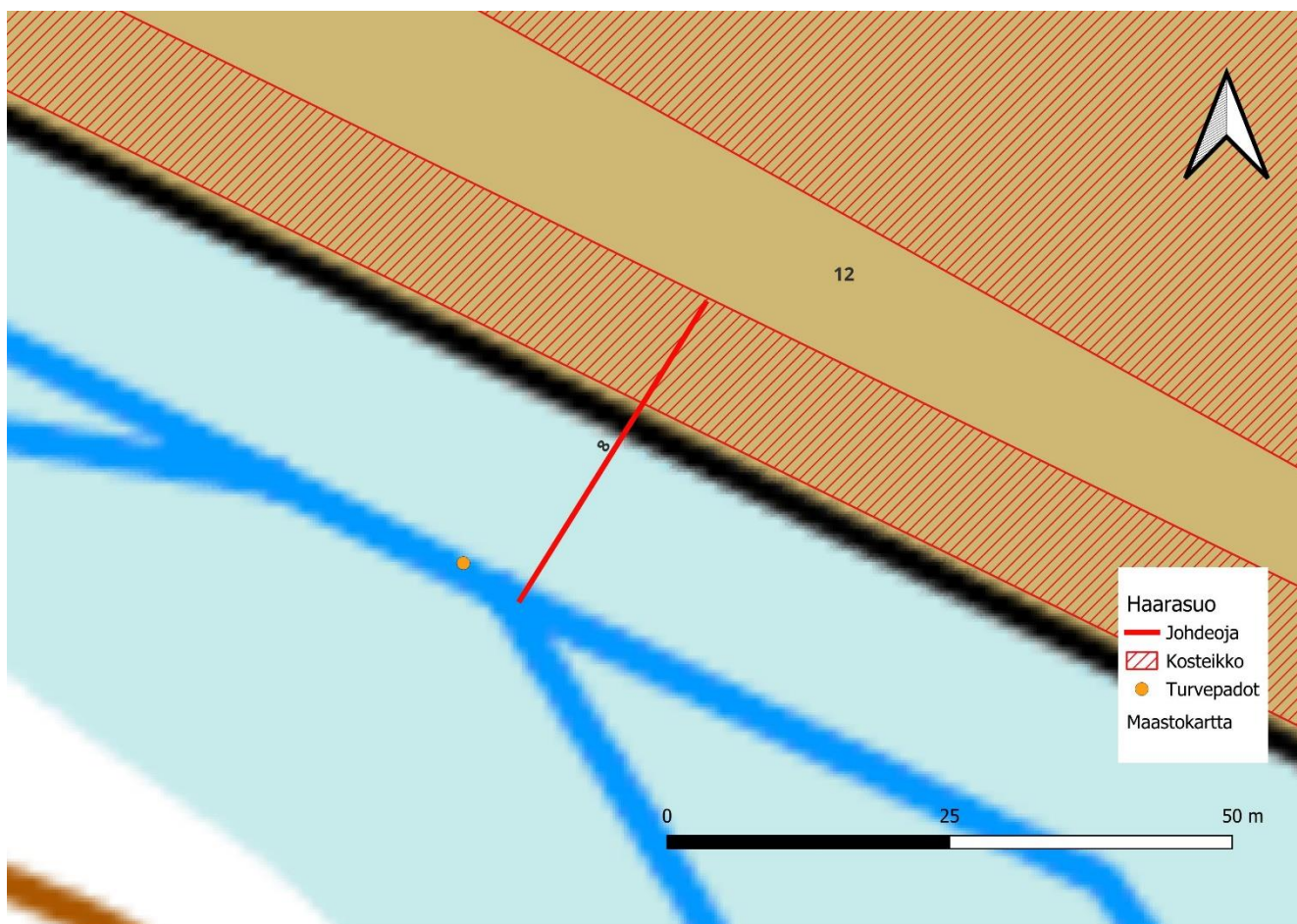
Johdeoja 7



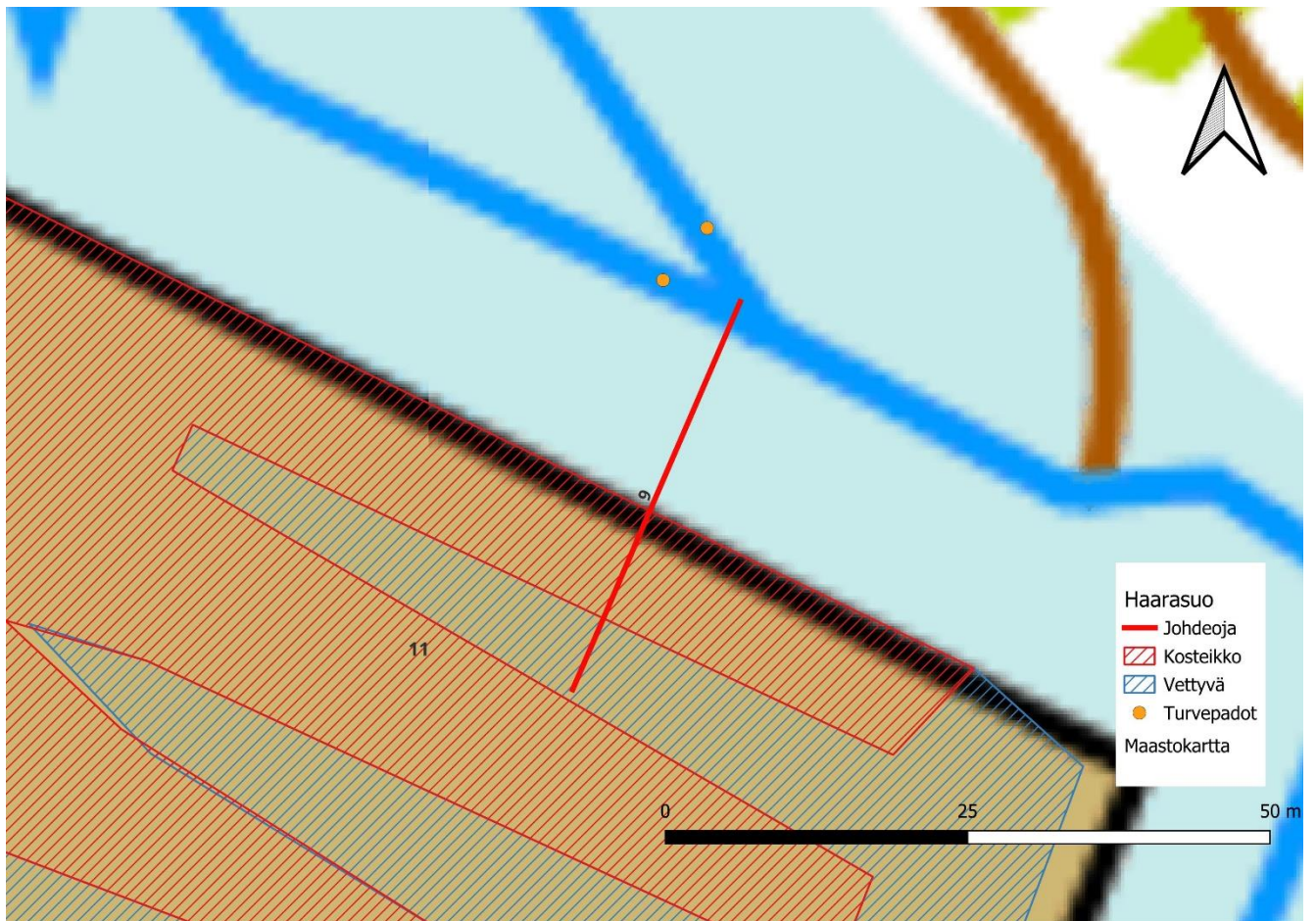
Johdeoja 6



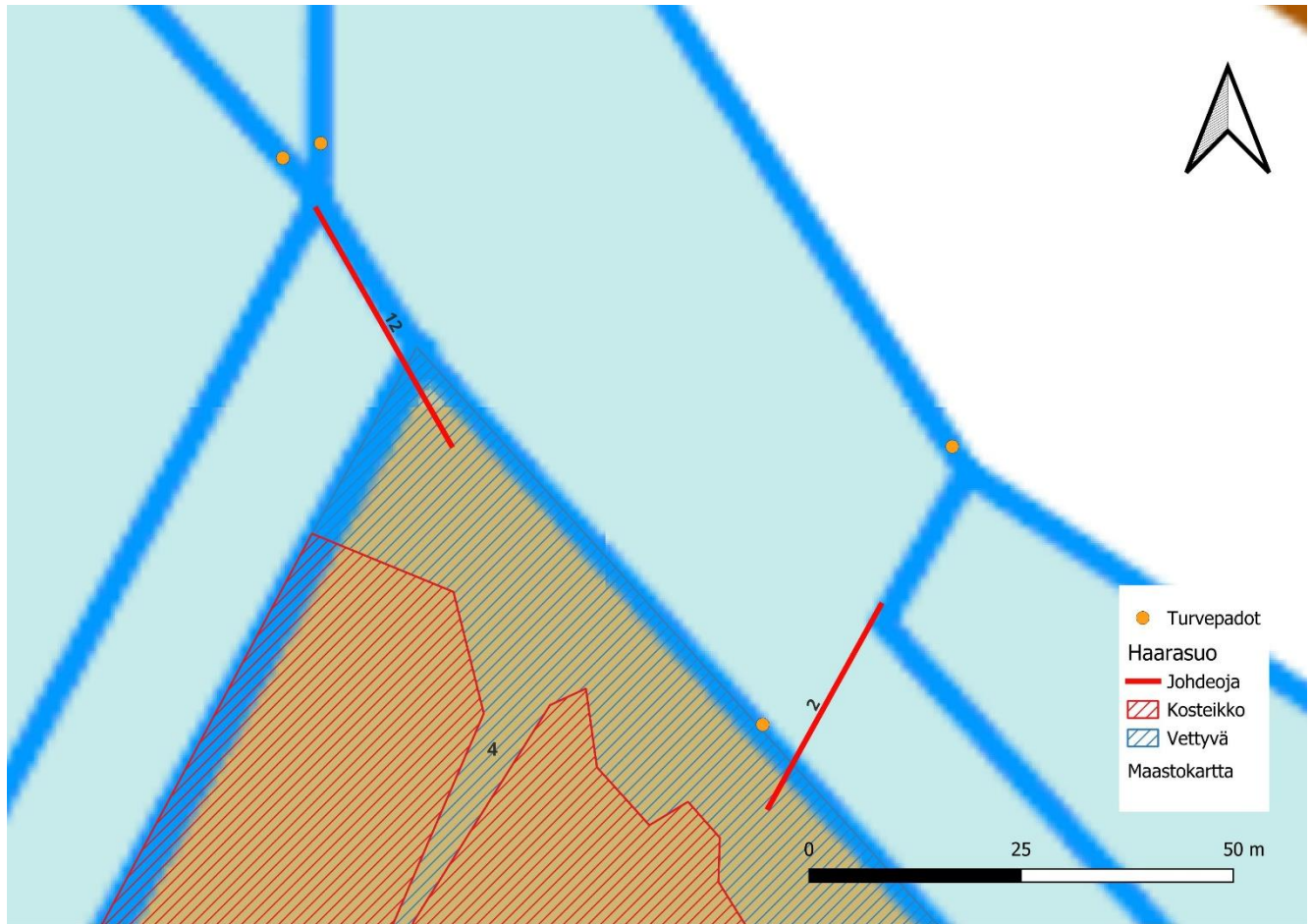
Johdeoja 10



Johdeoja 8



Johdeoja 9



Johdeoja 12 ja 2

Maistraatinportti 4 A

00240 Helsinki

tapio@tapio.fi

www.tapio.fi