



KEMPELEEN
METSÄRINTEEN
HULEVESIKOSTEIKKOJEN
TOIMENPIDESUUNNITELMA

11.5.2020
Juha Siekkinen

KOSTEIKKOMAAILMA

Sisällys

1 HANKKEEN YLEISKUVAUS JA TAVOITTEET	3
1.1 Hanke, toteuttaja, suunnitelman laatija ja muut suunnitteluun osallistuneet.....	3
1.2 Vastuut kohteen rakenteista ja hoidosta sekä vaikutus kuivatustilanteeseen.....	3
1.3 Tavoitteet.....	3
1.4 Hankkeen hyödyt	4
1.5 Sijainti ja vesistöalue	5
1.6 Suunnittelualueen kuvaus ja vaikutusten arviointi.....	7
1.7 Kiinteistöjen omistus.....	10
2 HYDROLOGIA, TOPOGRAFIA JA KOSTEIKON MITOITUS	11
2.1 Hydrologia ja topografia: kosteikon mitoitus	11
3 KOSTEIKKOJEN RAKENTAMISSUUNNITELMA	17
3.1 Itäinen kosteikko	17
3.2 Läntinen kosteikko	23
3.3 Ympäristöön kohdistuvat uhkatekijät ja muut työn aikana huomioitavat asiat.....	28
4 PERUSTAMISKUSTANNUKSET.....	29

Kuvat ja taulukot

Kuva 1. Kosteikkohankkeiden sijainti peruskartalla.	5
Kuva 2. Kosteikkohankkeiden sijainti ortokuvalla.	6
Kuva 3. Kosteikkohankkeen sijainti eri jakotason vesistöalueilla.....	7
Kuva 4. Suunnittelualueen kiinteistöt.	10
Kuva 5. Itäisen kohteen valuma-alue.	11
Kuva 6. Läntisen kohteen valuma-alue.	12
Kuva 7. Pintavesien virtausmallit: virtausnopeus cm/sek ja kaltevuus %.	13
Kuva 8. Suunnittelualueen lähialueen topografia.	14
Kuva 9. Itäisen suunnittelualueen korkeusluokittelu 20 cm:n välein.	15
Kuva 10. Läntisen suunnittelualueen korkeusluokittelu 20 cm:n välein.....	16
Kuva 11. Itäisen kosteikon toimenpiteet peruskartalla.	17
Kuva 12. Itäisen kosteikon alue rajattuna pienoiskopterikuvalla	18
Kuva 13. Itäisen kosteikon maanpinnan pituusprofiili, kaivalueet ja veden pinnan tavoitetaso.	22
Kuva 14. Läntisen kosteikon toimenpiteet pienoiskopterikuvassa.	23
Kuva 15. Läntisen kosteikon eteläpuolen toimenpiteet pienoiskopterikuvassa.....	24
Kuva 16. Läntisen kosteikon maanpinnan pituusprofiili, kaivalueet ja veden pinnan tavoitetaso.....	27
Taulukko 1. Itäisen ja läntisen kosteikon perustamiskustannukset.....	29

Taustakartat, ilmakuvat, laserkeilausaineistot, pohjavesi, kiinteistörajat ja -tunnukset, hydrologia: © Maanmittauslaitos ja Geologian tutkimuslaitos.

Valokuvat: Juha Siekkinen Kosteikkomaailma

1 HANKKEEN YLEISKUVAUS JA TAVOITTEET

1.1 Hanke, toteuttaja, suunnitelman laatija ja muut suunnitteluun osallistuneet

Hankkeen nimi KEMPELEEN METSÄRINTEEN HULEVESIKOSTEIKKOJEN TOIMENPIDESUUNNITELMA	
Hankkeen vastuullinen toteuttaja(t) ja yhteystiedot Kempeleen kunta Yhteyshenkilö kunnallistekniikkapäällikkö Eelis Rankka p. 050 463 6502, eelis.rankka@kempele.fi	Suunnitelman laatija Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma Ketotie 8 A, 90440 Kempele p. 040 413 9606 juha.siekinen@kosteikkomaailma.fi
Muut suunnitteluun osallistuneet Eelis Rankka, Kempeleen kunta ja Martta Raudaskoski, Sweco Ympäristö Oy	

1.2 Vastuut kohteen rakenteista ja hoidosta sekä vaikutus kuivatustilanteeseen

Vastuut patorakenteista ja kosteikon hoidosta Vastuu kosteikkojen patorakenteista ja kosteikon hoidosta on Kempeleen kunnalla.
Vettymishaittojen huomiointi ja muutokset lähiympäristön kuivatustilassa Naapurikiinteistöjen kuivatustilanteet eivät heikkene vesiensuojelurakenteiden perustamisen vuoksi, koska vedenpinta ojaostossa ei heikennä naapurikiinteistöjen kuivatustilannetta ja patolaitteet mitoitetaan riittävän suuriksi läpäisemään myös tulvavedet

1.3 Tavoitteet

Hankkeen yleiskuvaus Hankkeen tarkoituksena on perustaa ensisijaisesti hulevesien ja toissijaisesti metsätalouden valumavesien viivyttämiseen, kiintoaineen ja ravinteiden talteenottoon tarkoitettuja vesiensuojelurakenteita Kempeleen Metsärinteen asuinalueelle. Vesiensuojelurakenteina on kaksi pienekkää kosteikkoa, joista suurempi itäinen kosteikko perustetaan patoamalla ja kaivamalla ja läntinen kosteikko kaivamalla. Kosteikoilla on myönteisiä vaikutuksia myös luonnon monimuotoisuuteen, virkistyskäyttöön ja lähimaisemaan. Kosteikkoja on kaksi ja ne sijaitsevat Kempeleen kunnan kiinteistöillä Kosteikot ovat osa Ylivieskan, Raahen ja Kempeleen ”Hulevedet hallintaan kolmistaan” -hanketta, jota hallinnoi Ylivieskan kaupunki.	
Hankkeen tärkeimmät tavoitteet	
☐	Lisätä erityisesti vesilinnuille soveltuvia poikue-elinympäristöjä sekä ruokailu- ja levähdysalueita
☒	Edistää vesiensuojelua parantamalla ravinteiden ja kiintoaineen sitoutumista kosteikolla
☒	Lisätä maa- ja/tai metsätalousalueen vesiensuojelua ja vähentää veden tulvimista
☒	Edistää luonnon monimuotoisuutta
☐	Lisätä taajama-alueen hulevesien varastointikapasiteettia ja vesiensuojelua
☐	Perustaa käytöstä poistuneelle turvetuotantoalueelle monitavoitteinen kosteikko
☐	Parantaa vesistön moninaiskäyttöä (esim. vähentämällä vesistössä olevaa vesikasvillisuutta)
☐	Palauttaa alueen luontaista vesitaloutta (esim. turvemaiden vesien virtauksen ohjaaminen ojista suolle, rimpialueiden kuivumisen vähentäminen ja suovedenpinnan nosto)
☐	Palauttaa vedenkorkeus lähelle tasoa, joka kosteikolla oli ennen ihmisen aikaansaamaa kuivatusta

1.4 Hankkeen hyödyt

Teema	Hyöty
Vesiensuojelu	Ennen toimenpiteitä vedet ohjautuvat kuivatusojista suoraan Kokelininojaan, jonka tulvahuiput ovat huomattavia. Kosteikot voivat toimia vesiensuojelussa, koska ne viivyttävät valumavesiä vähentäen tulvia ja eroosiota. Kosteikoissa on kiintoaineen poistamiseen tarkoitettuja laskeutussyvänteitä ja vesialueille ja tulvakynnyksille kehittyvä kasvillisuus sitoo juuristolla ravinteita ja pysäyttää muuten kiintoainesta. Kosteikot toimivat hulevesien viivyttämisessä, kun Metsärinteen rakennetun alueen ja uuden asuinalueen hulevedet voidaan ohjata kosteikoille. Samalla ne toimivat kiintoaineen ja ravinteiden talteenotossa. Itäisen kosteikon valuma-alueella on rakennettavan alueen lisäksi myös metsäojitusalueita, joissa on tehty paljon turvemaiden ojituksia. Näiden ravinnepitoiset valumavedet kiertävät itäisen kosteikon kautta. Nykytilanteessa valuma-alueen ojitettujen metsätalousmaiden kuivatusvedet virtaavat alueen läpi ojaverkostossa. Näiden kuivatusvesien virtausnopeutta voidaan aluksi hidastaa ja kerätä kiintoainesta kosteikon alkuosan laskeutussyvänteellä, sen jälkeen kierrättää kosteikon eri vedensyvyysalueilla ja lisätä viipymää keräämällä samalla talteen kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Uomaverkostoon muodostuu luonnon sukkession myötä kasvillisuutta, jonka juuristo sitoo ravinteita ja kiintoainesta.
Virkistyskäyttö, kosteikko-opastus ja koulutus	Kosteikko on helposti saavutettavissa, koska se on lähellä Kempeleen taajamaa ja sijaitsee Metsärinteen rakennetulla alueella. Kohteen käyttö vesiensuojelun ja kosteikkojen opastuksessa ja koulutuksessa toimii hyvin, koska autotiet ulottuvat alueen viereen. Koululaiset voivat pyöräillä kevyen liikenteen väyliä pitkin molemman osa-alueen viereen. Ulkoilureitti Pertinlenkki sijaitsee itäisen kosteikon vieressä ja siitä pääsee myös helposti kohteen viereen. Osa-alueiden ympäristössä on helppo liikkua, koska kaivumaista kasatuilla ja maisemoiduilla reunoilla on helppo liikkua. Maa-alueille kehittyvä pensaikko ja puiden taimet pidetään matalina ja raivataan vähintään joka toinen vuosi, jolloin vesialueille ja muutenkin lähiympäristöön on esteetön näköala.
Luonnon monimuotoisuus	Matalavetisestä kosteikosta, jolle tulee muutamassa vuodessa vesikasvillisuutta hyötyvät muutkin kosteikoilla elävät linnut sekä mahdollisesti lepakot, viitasammakko ja sudenkorennot. Avoveden lisääntyessä elinympäristöjen monimuotoisuus lisääntyy etenkin kosteikkoympäristöjen osalta, mikä lisää edelleen eliöyhteisön rakenteen monipuolisuutta.
Kytkeytyminen muihin vesiensuojeluhankkeisiin	Kempeleen kunnan tilaaman hulevesiselvityksen perusteella on todettu hulevesien sekä maa- ja metsätalousvalumavesien aiheuttamaa kuormitusta rakennetuilla alueilla ja luonnonympäristöissä. Maanpinnan muodot ovat kunnan keski- ja länsiosassa tasaiset ja sijaitsevat lähellä merenpinnan tasoa. Pienet korkeuserot hidastavat valumavesien johtamista ojissa ja hulevesiviemäreissä. Katujen ja kiinteistöjen kuivattaminen on välillä hidasta ja muutamilla rakennetuilla alueilla on valumavesien aiheuttamaa merkittävää tulvimista, mikä saattaa entisestään pahentua talvien muuttuessa leudommiksi ja sateisemmiksi. Suunnittelualue on osa ”Hulevedet hallintaan kolmistaan” -hanketta, jossa kehitetään ja demonstroidaan hulevesien viivyttämiseen ja puhdistamiseen toteuttavia vesiensuojelurakenteita Ylivieskassa, Raahessa ja Kempeleessä.

1.5 Sijainti ja vesistöalue

Sijainti



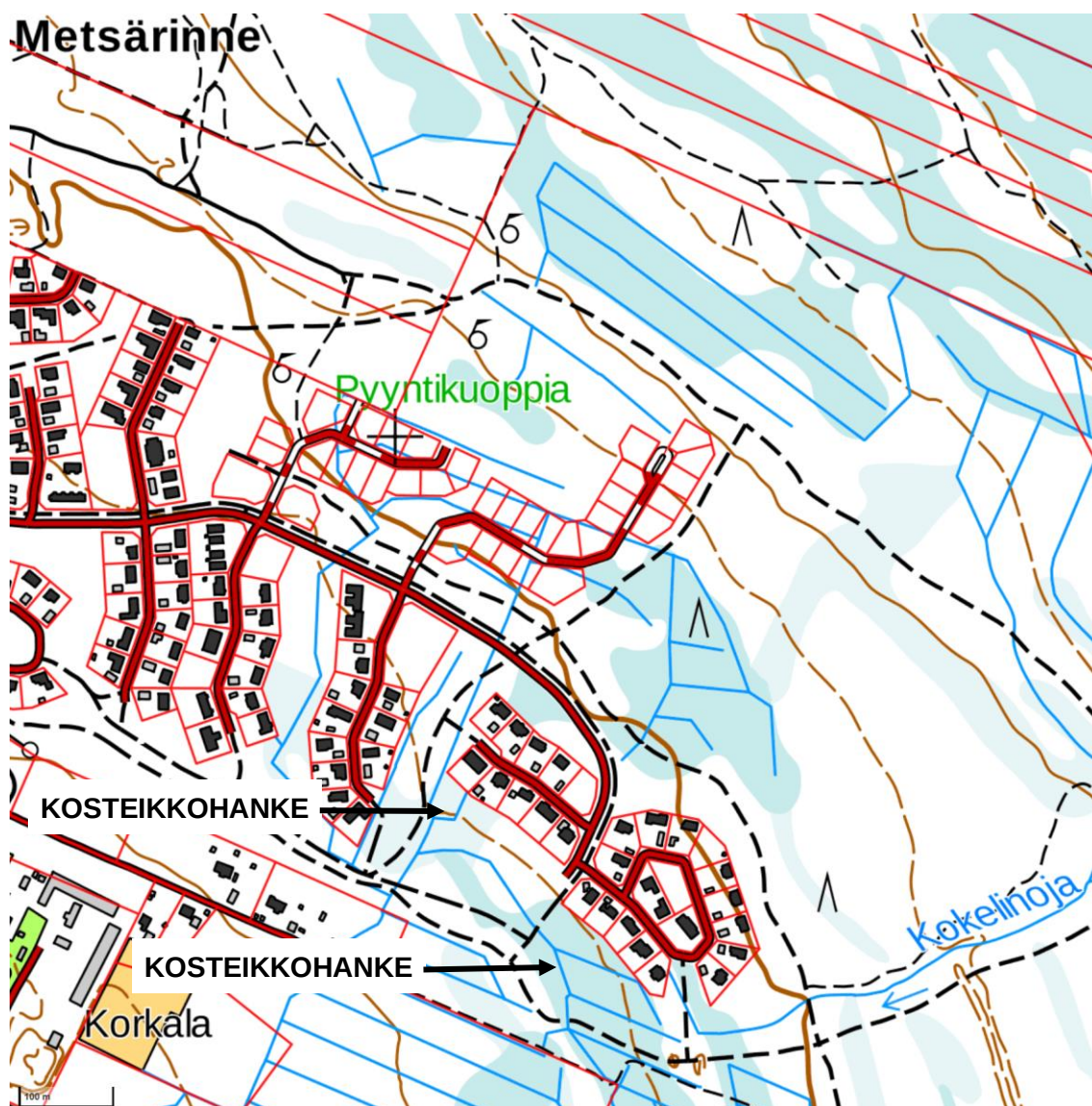
ETRS-TM35FIN-koordinaatit

Koordinaatisto:

ETRS-TM35FIN

N: 7196434

E: 433197



Kuva 1. Kosteikkohankkeiden sijainti peruskartalla.



KOSTEIKKOHANKE

KOSTEIKKOHANKE

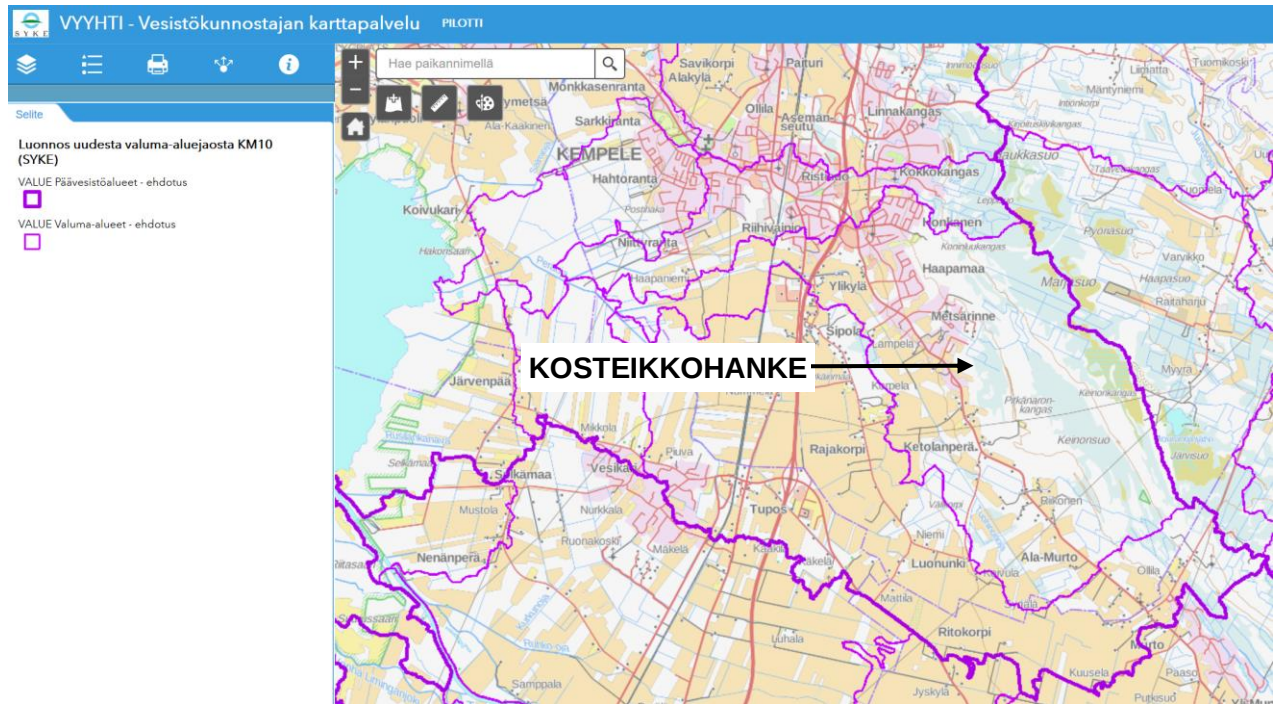


Kuva 2. Kosteikkohankkeiden sijainti ortokuvalla.

Lähde <https://kartta.ouka.fi/ims#>

Vesistöalue ja tilanne ennen toimenpiteitä

Kohde sijaitsee Perämeren rannikkoalue (84) päävesistössä ja sen osavaluma-alueella. Luonnos uudesta valuma-aluejaosta on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 3. Kosteikkohankkeen sijainti eri jakotason vesistöalueilla.

Lähde: Syke, VYYHTI-Vesistökunnostajan karttapalvelu 3/2020.

1.6 Suunnittelualueen kuvaus ja vaikutusten arviointi

Pintavesien ekologinen tila 2019

- ☐ Erinomainen
☐ Hyvä
☒ Tyydyttävä:
Liminganlahti
☐ Välttävä
☐ Huono
☐ ei luokiteltu: v. 2019

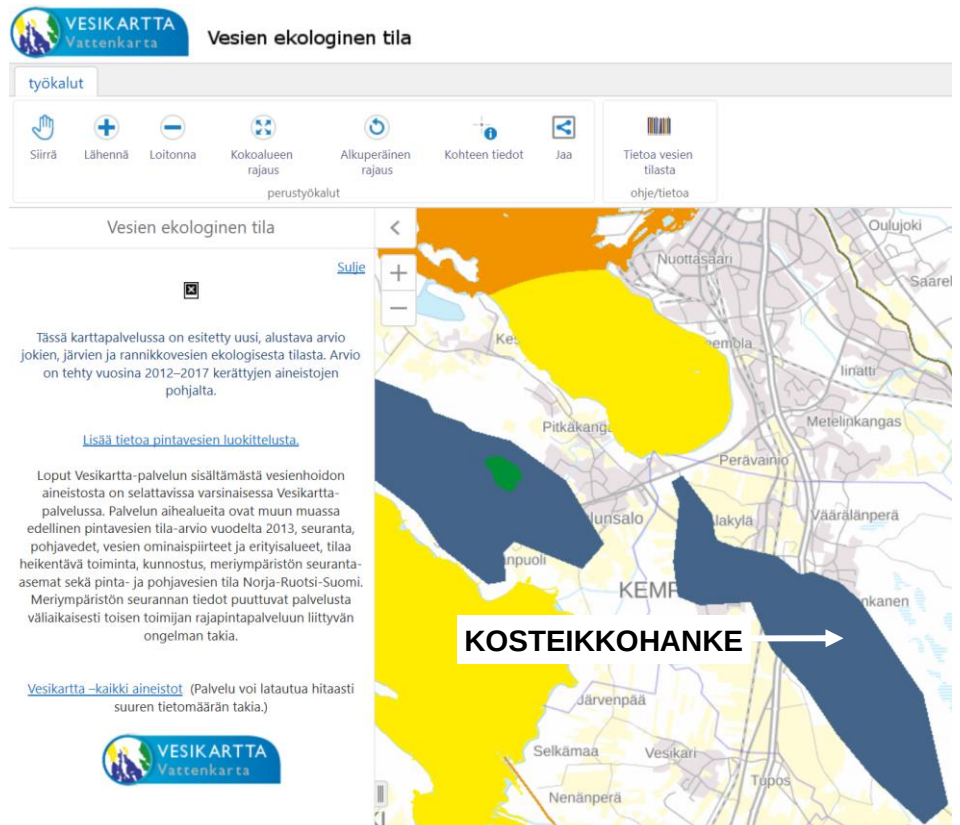
Kohde on pohja-vesialueella tai sen muodostumisalueella

- ☐ ei
☒ kyllä: nro 11244001

Pohjavesien tila 2019 VHS 2022

- Riski- ja tila-arvio
☒ Riskialue, hyvä tila
☐ Hyvä tila

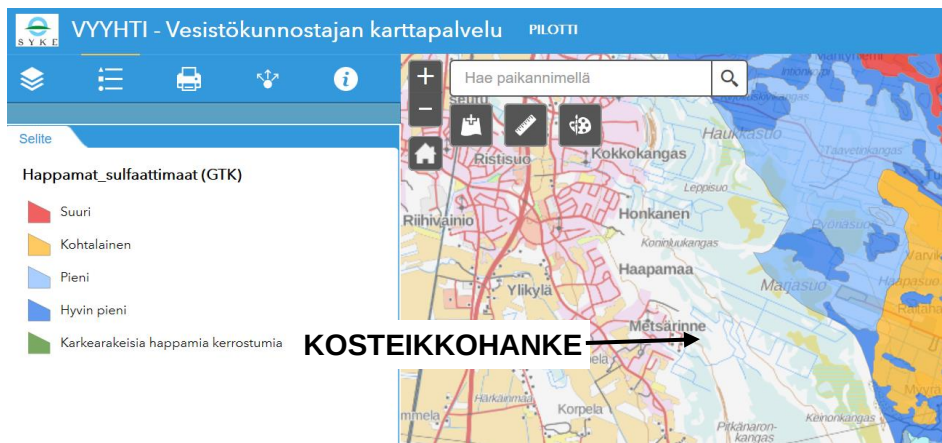
Lähde: Vesikartta 3/2020



Happamien sulfaatti- maiden todennäköisyys

- ☐ Suuri
☐ Kohtalainen
☐ Pieni
☐ Hyvin pieni
☐ Ei esiinny
☒ Ei tietoa

Lähde: Syke, VYYHTI –
Vesistökunnostajan
karttapalvelu 3/2020



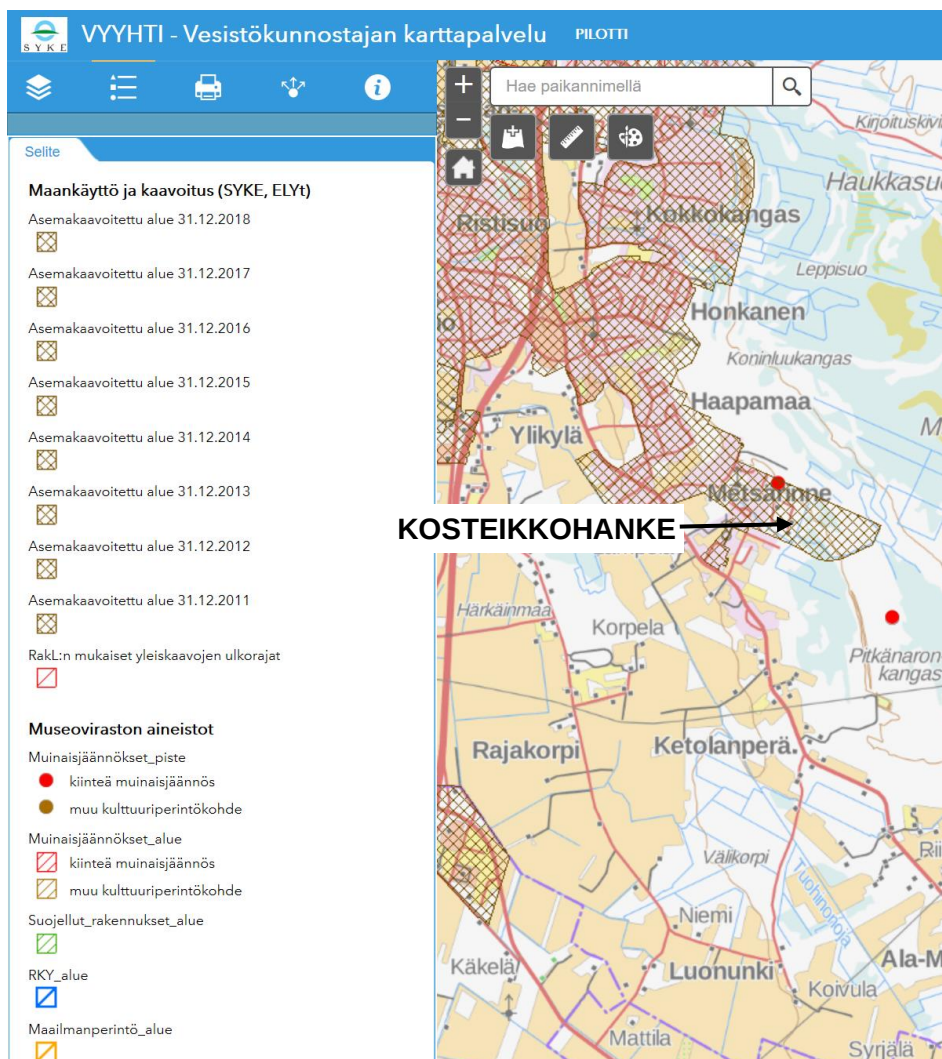
Alueella on asema- tai yleiskaava

- ☒ kyllä
☐ ei
☐ ei tietoa

Muinaisjäännoiksiä alle 100 m etäisyydellä

- ☐ kyllä
☒ ei
☐ ei tietoa

Lähde: Syke, VYYHTI
– Vesistökunnostajan
karttapalvelu 3/2020



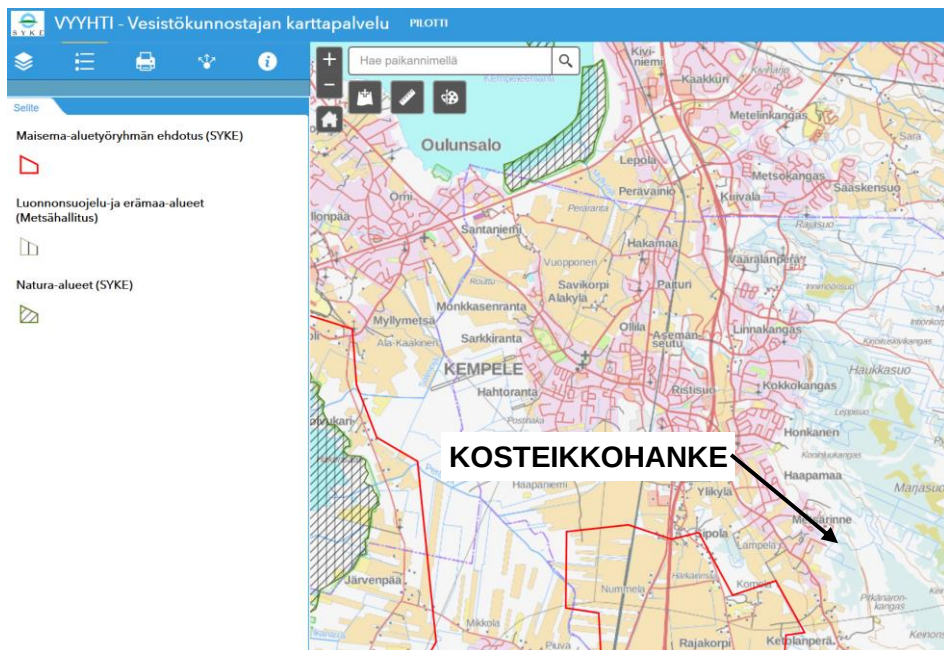
Alue on Maisema-alue-työryhmän ehdottaman rajauksen alueella

- ☐ kyllä
☒ ei

Välittömässä läheisyydessä on luonnonsuojelualue, erämaa-alue tai Natura-alue

- ☐ kyllä
☒ ei
☐ ei tietoa

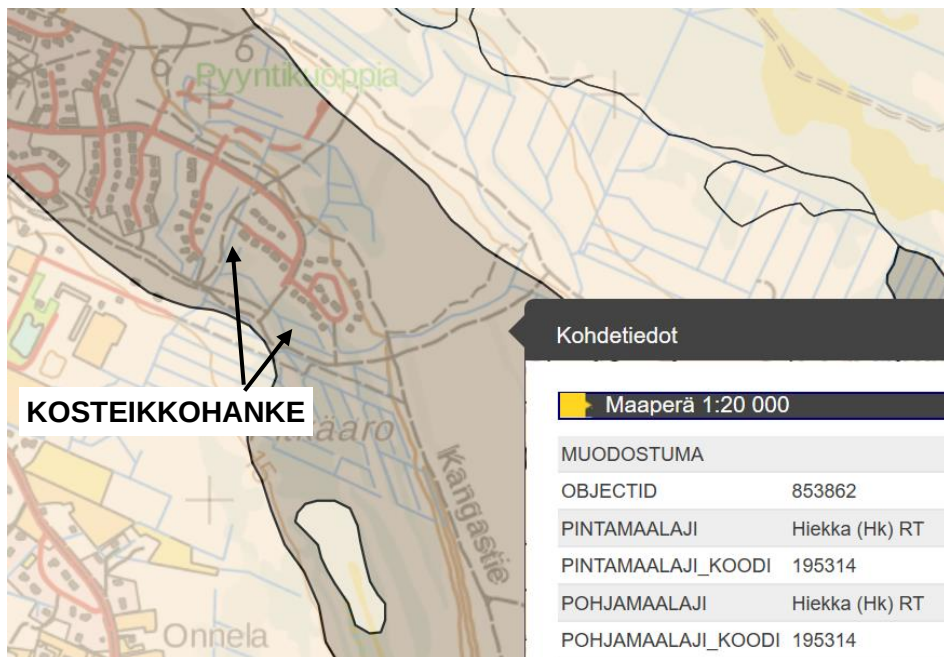
Lähde: Syke, VYYHTI
– Vesistökunnostajan karttapalvelu 3/2020



Maaperä

Pintamaalaji ja pohjamaalaji on Hiekka (Hk).

Lähde: paikkatietoikkuna.fi
3/2020



Välittömässä läheisyydessä on metsälain 10§ erityisen tärkeä elinympäristö

- ☐ kyllä
☒ ei
☐ ei tietoa

Erityisiä maisema- tai virkistyskäyttöarvoja tai muita erityispiirteitä

- ☒ kyllä
☐ ei
☐ ei tietoa

Kasvillisuus ja kasvisto

- ☐ hajahavaintoja
☐ selvitys tehty
☒ ei kartoitettu

Linnusto ja nisäkkäät

- ☐ hajahavaintoja
☐ selvitys tehty
☒ ei kartoitettu

Muut aluetta koskevat tiedot

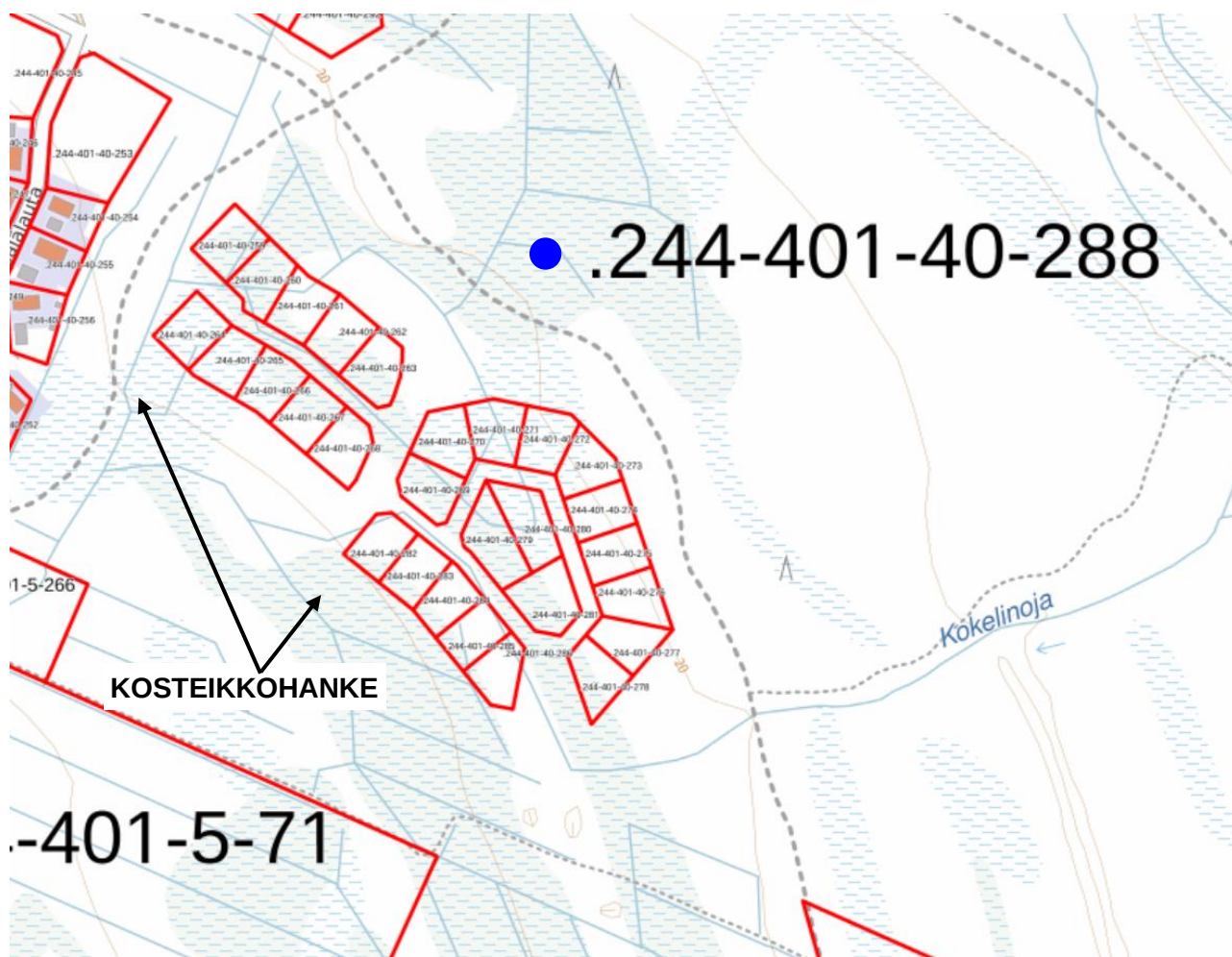
Kohde sijaitsee Metsärinteen asuinalueen kaakkoisosassa, jonne tulee tie- ja kevyenliikenteen väylät viereen, eteläpuolella vieressä on Pertinlenkki-ulkoilureitti.

1.7 Kiinteistöjen omistus

Seuraavilta kiinteistönomistajilta tai heidän edustajilta on pyydetty kirjallinen tai suullinen suostumus hankkeeseen:

Kiinteistötunnus	Kartalla	Kirjallinen	Suullinen
Kosteikon toteuttajan kiinteistö: Tila 244-401-40-288 Kempeleen kunta Vihikari 10, 90440 Kempele p. 08 5587 2200 Y-tunnus 0186002-9			

Hankealueen kiinteistöt

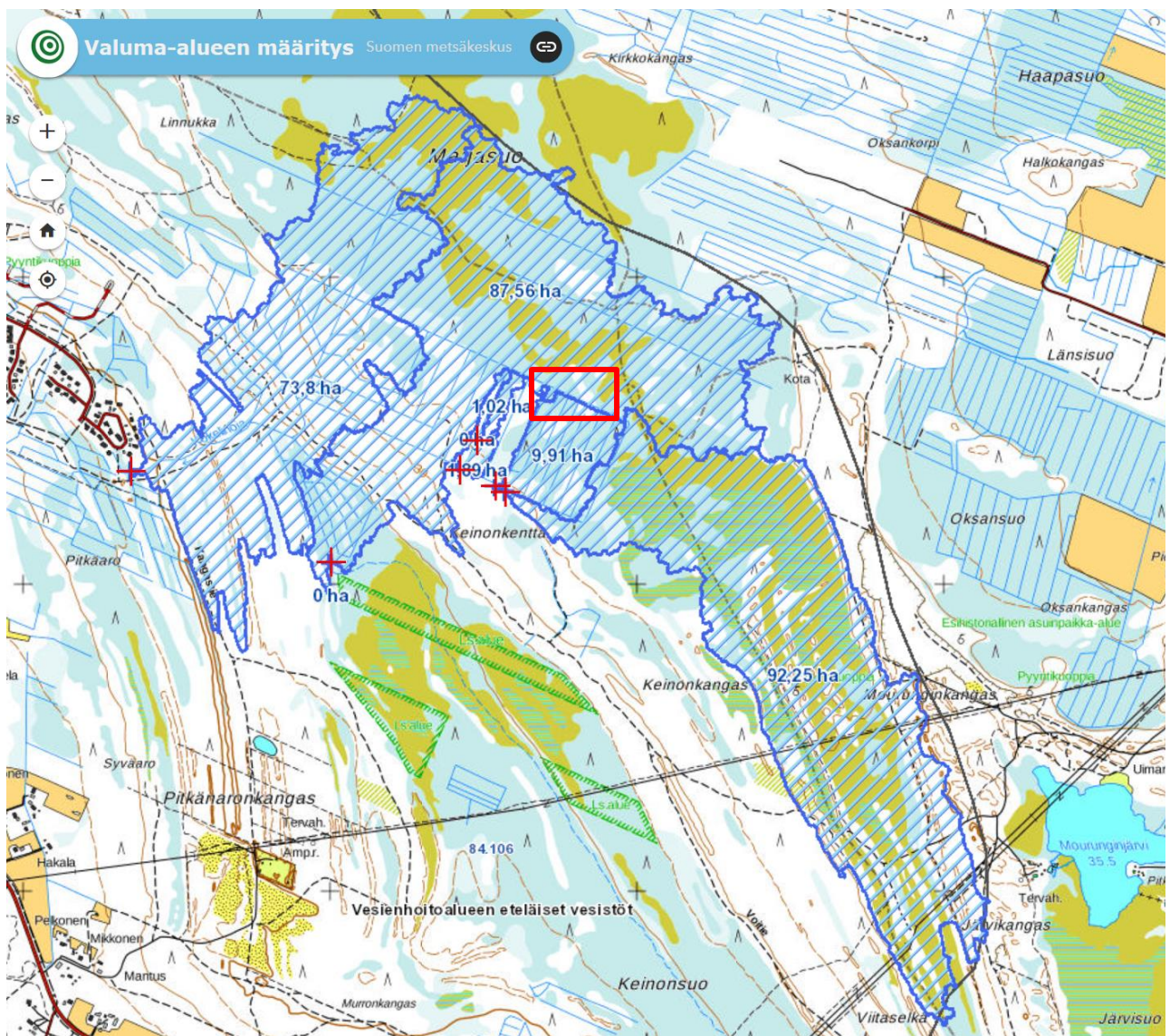


Kuva 4. Suunnittelualueen kiinteistöt.

2 HYDROLOGIA, TOPOGRAFIA JA KOSTEIKON MITOITUS

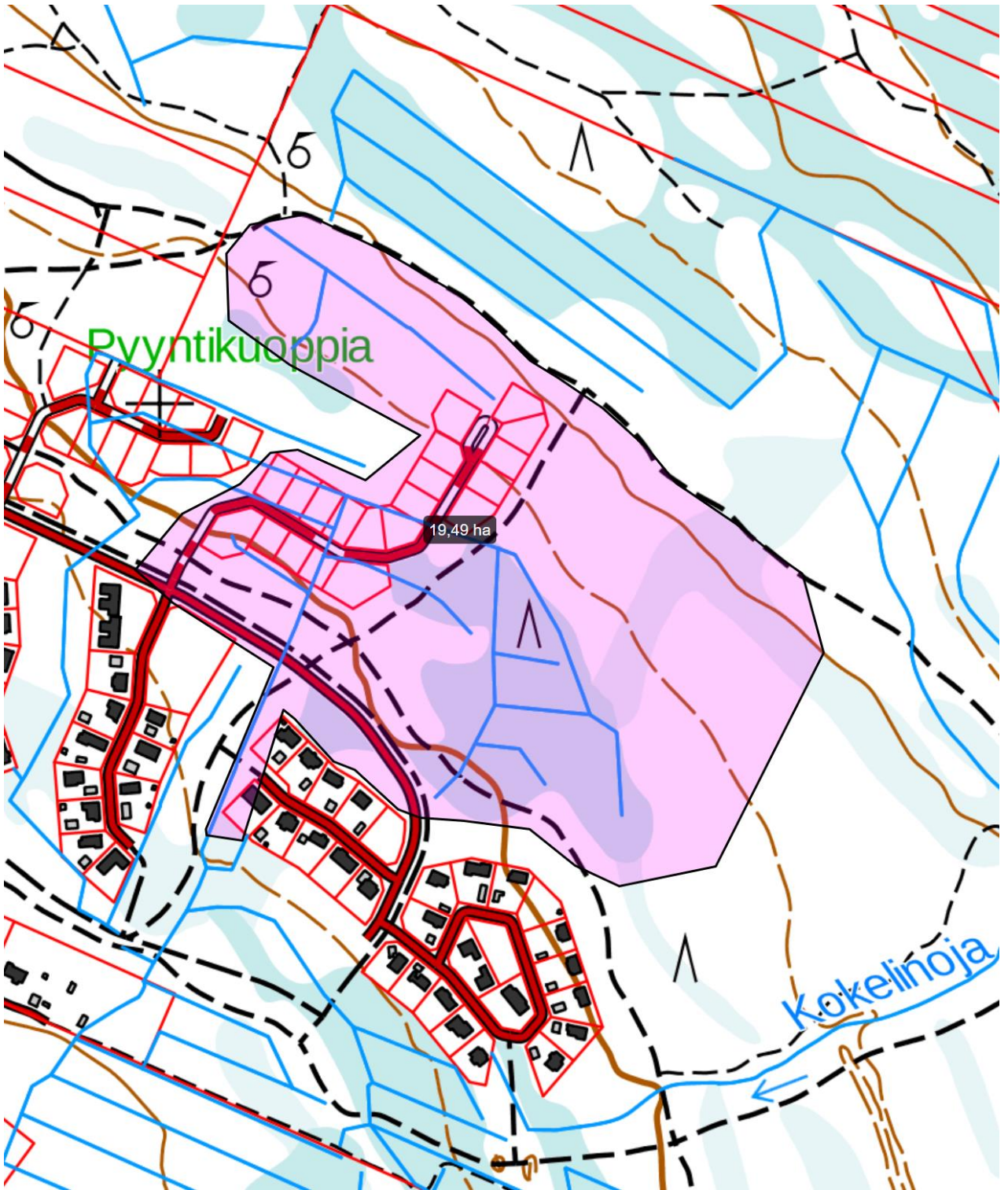
2.1 Hydrologia ja topografia: kosteikon mitoitus

Topografian määrittys	Lisätiedot	Suunnittelualueen korkeustaso		
☒ Laserkeilausaineisto ☐ Tasolaser ☐ GPS-mittauksella		Kosteikkoalueen maanpinnan korkeus vaihtelee välillä 61,0-62,5 +N2000.		
Valuma-alueen pinta-ala	Peltojen pinta-ala valuma-alueella	Peltojen osuus valuma-alueesta	Kosteikon pinta-ala	Kosteikon pinta-alan suhde valuma-alueen pinta-alaan
ITÄ: 266 ha	0 ha	0 %	0,3 ha	0,11 %
LÄNSI: 19,5 ha	0 ha	0 %	0,05 ha	0,26 %



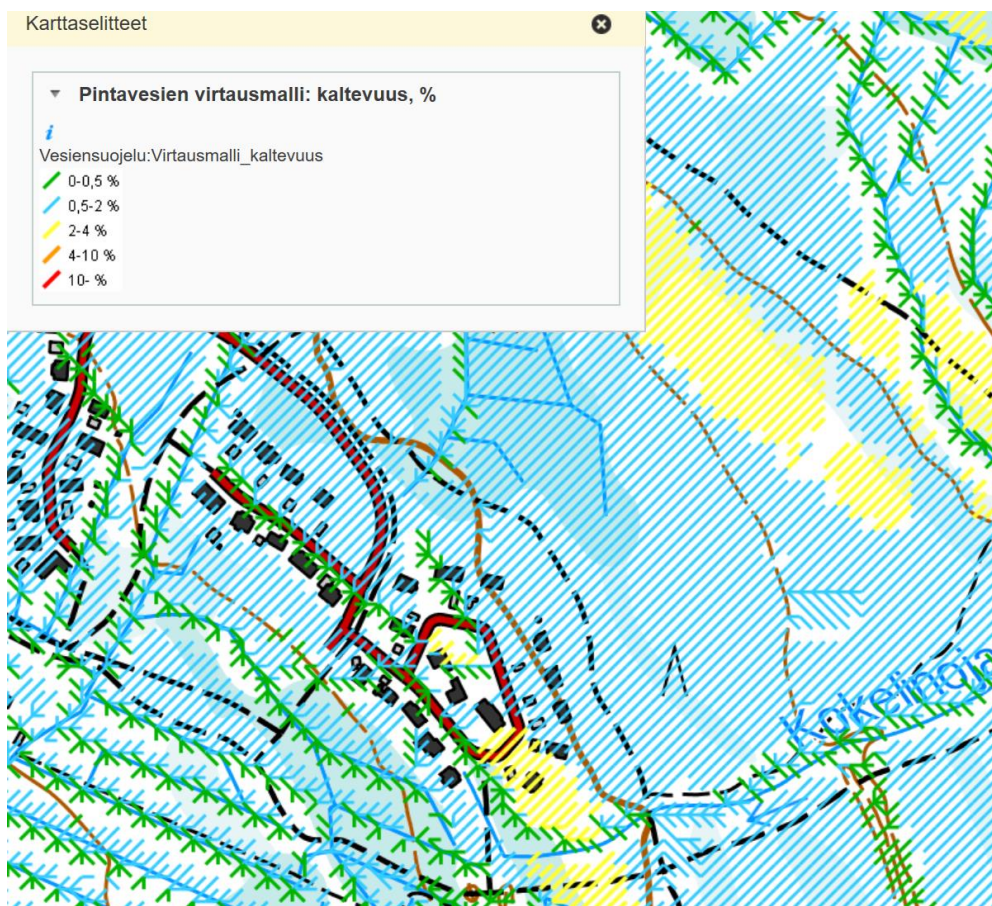
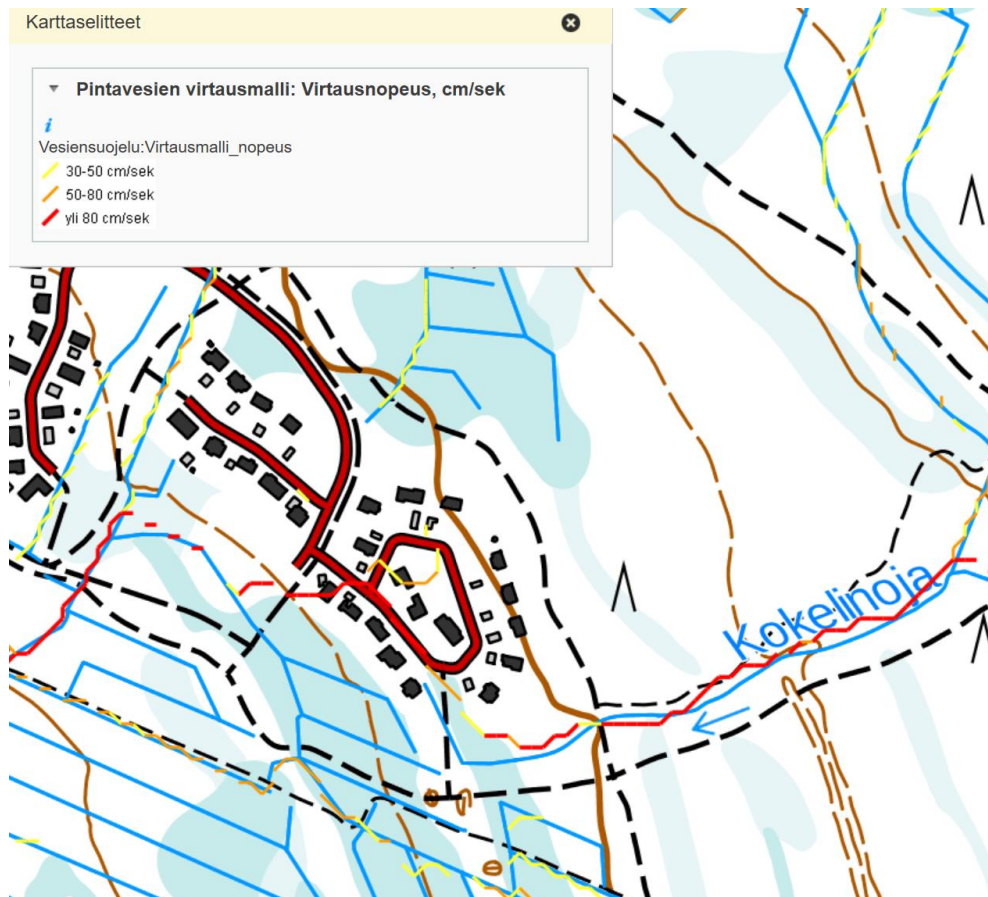
Kuva 5. Itäisen kohteen valuma-alue.

Valuma-alueen määrittys on tehty Suomen metsäkeskuksen valuma-alueen määrittys -työkalulla.



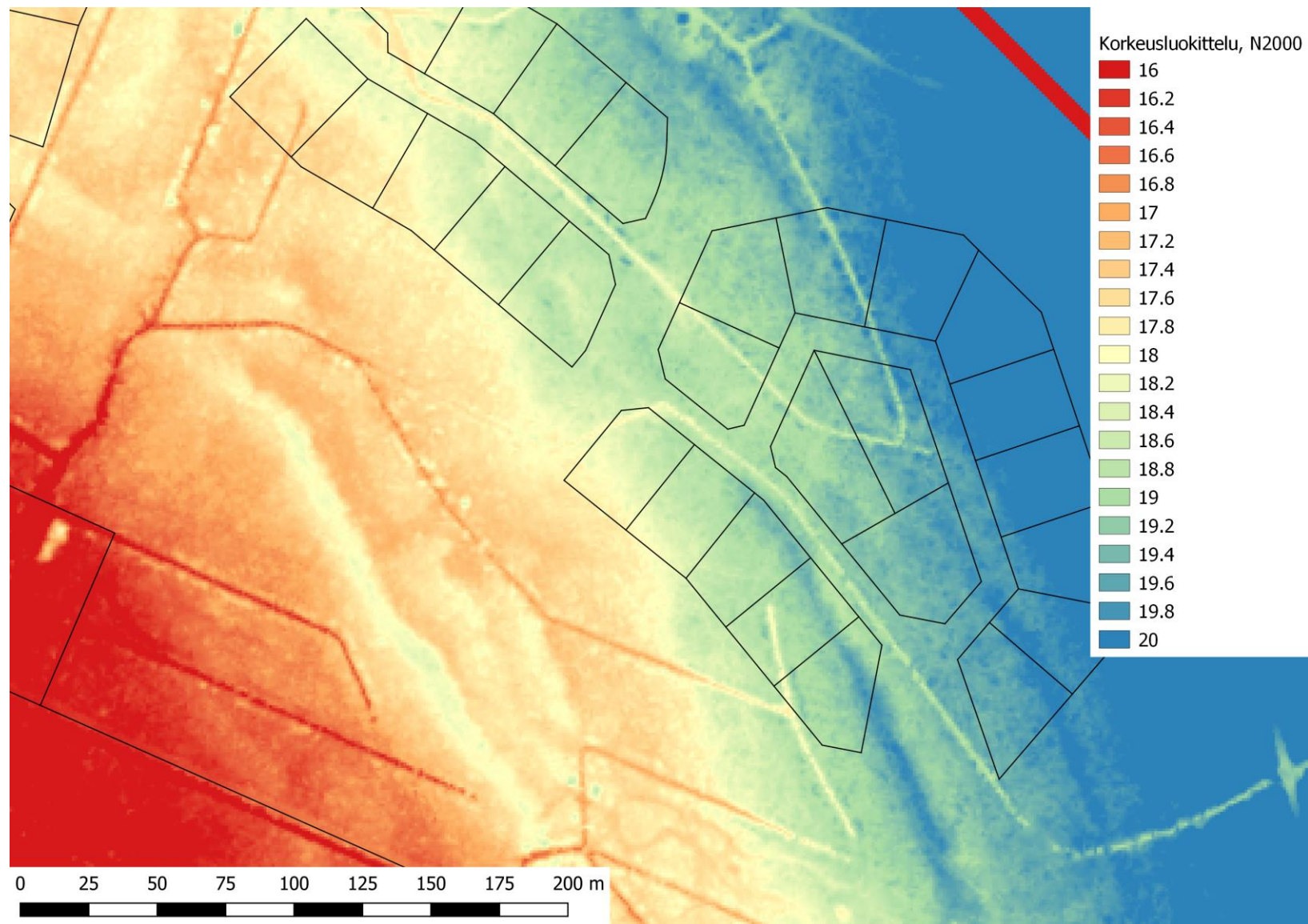
Kuva 6. Läntisen kohteen valuma-alue.

Valuma-alueen määrittäminen on tehty Suomen metsäkeskuksen valuma-alueen määrittämis -työkalulla sekä rajaamalla valuma-alueen kaavakartan ja Paikkatietoikkuna.fi:n avulla.

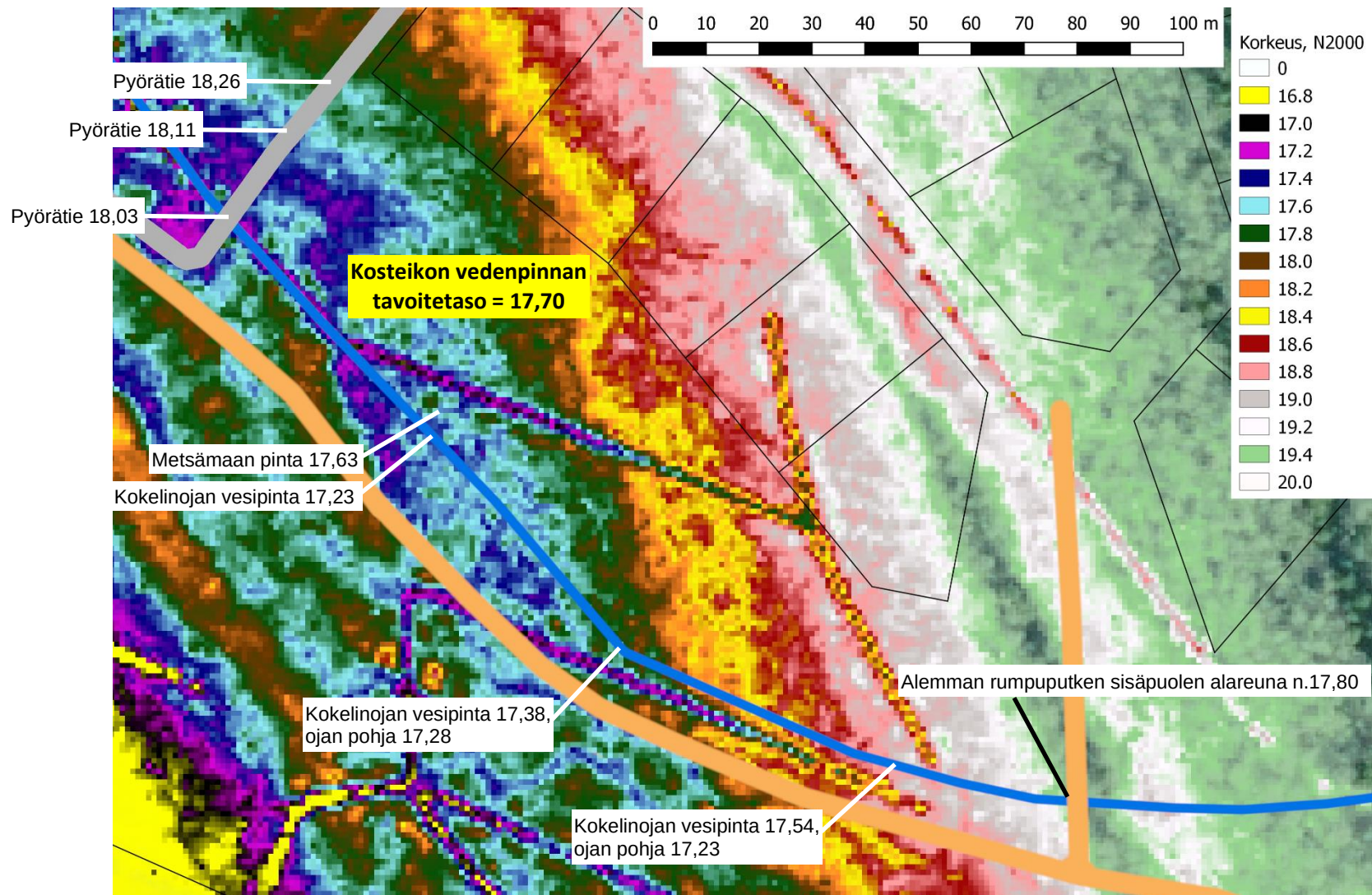


Kuva 7. Pintavesien virtausmallit: virtausnopeus cm/sek ja kaltevuus %.

Lähde: Paikkatietoikkuna.fi.

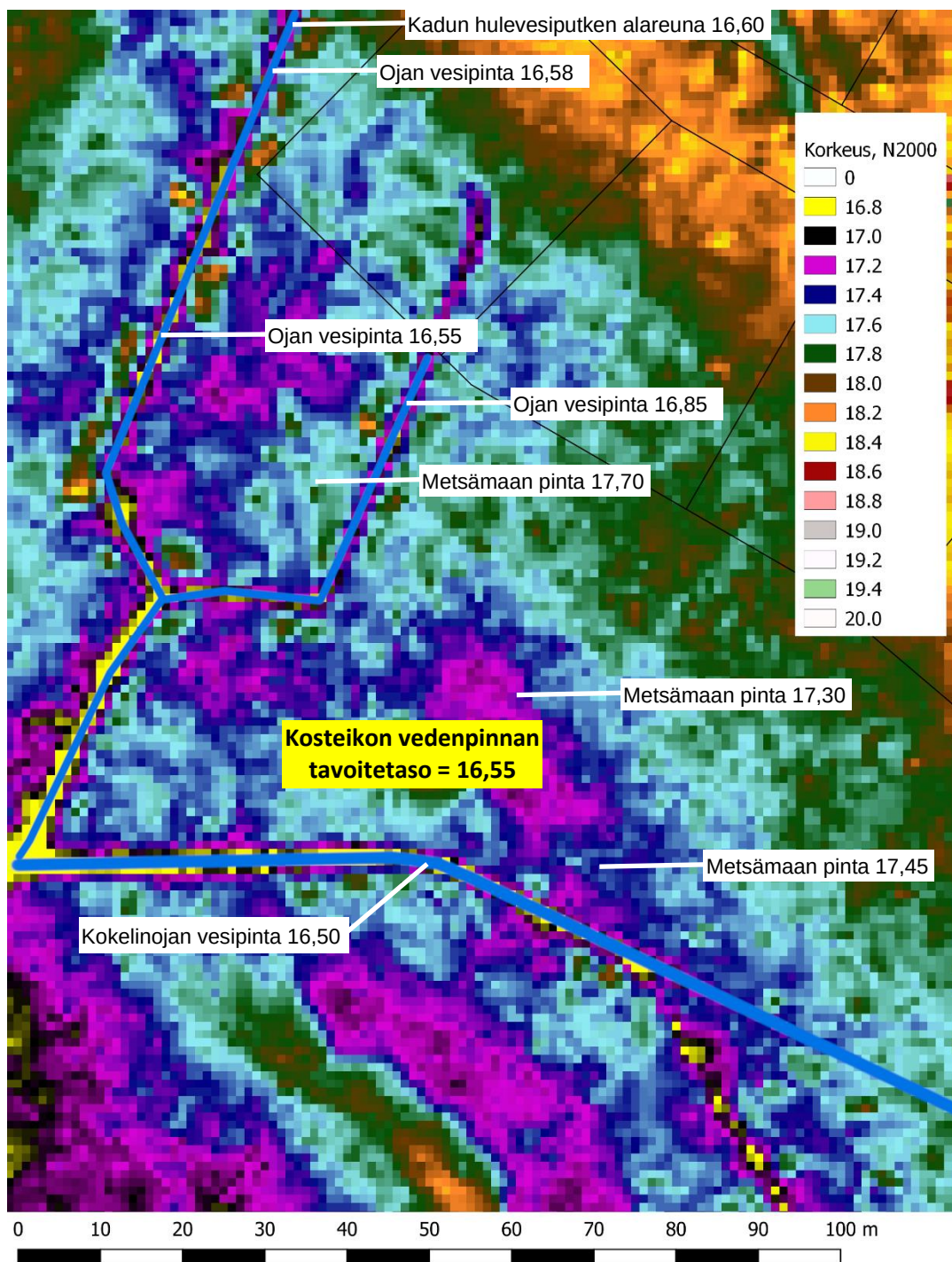


Kuva 8. Suunnittelualan lähialueen topografia.



Kuva 9. Itäisen suunnittelualan korkeusluokittelu 20 cm:n välein.

Numeroilla merkityt korkeustiedot ovat tasolasermittauksista saatuja arvoja, jossa vertailupisteen korkeus on saatu laserkeilausaineistosta N2000-korkeusjärjestelmässä. Länsipuolen pyörätien korkeustiedot ovat Swecon laatiman Metsärinteen katusuunnitelmakartan tietoja.



Kuva 10. Läntisen suunnittelualan korkeusluokittelu 20 cm:n välein.

Numeroilla merkityt korkeustiedot ovat tasolasermittauksista saatuja arvoja, jossa vertailupisteen korkeus on saatu laserkeilausaineistosta N2000-korkeusjärjestelmässä.

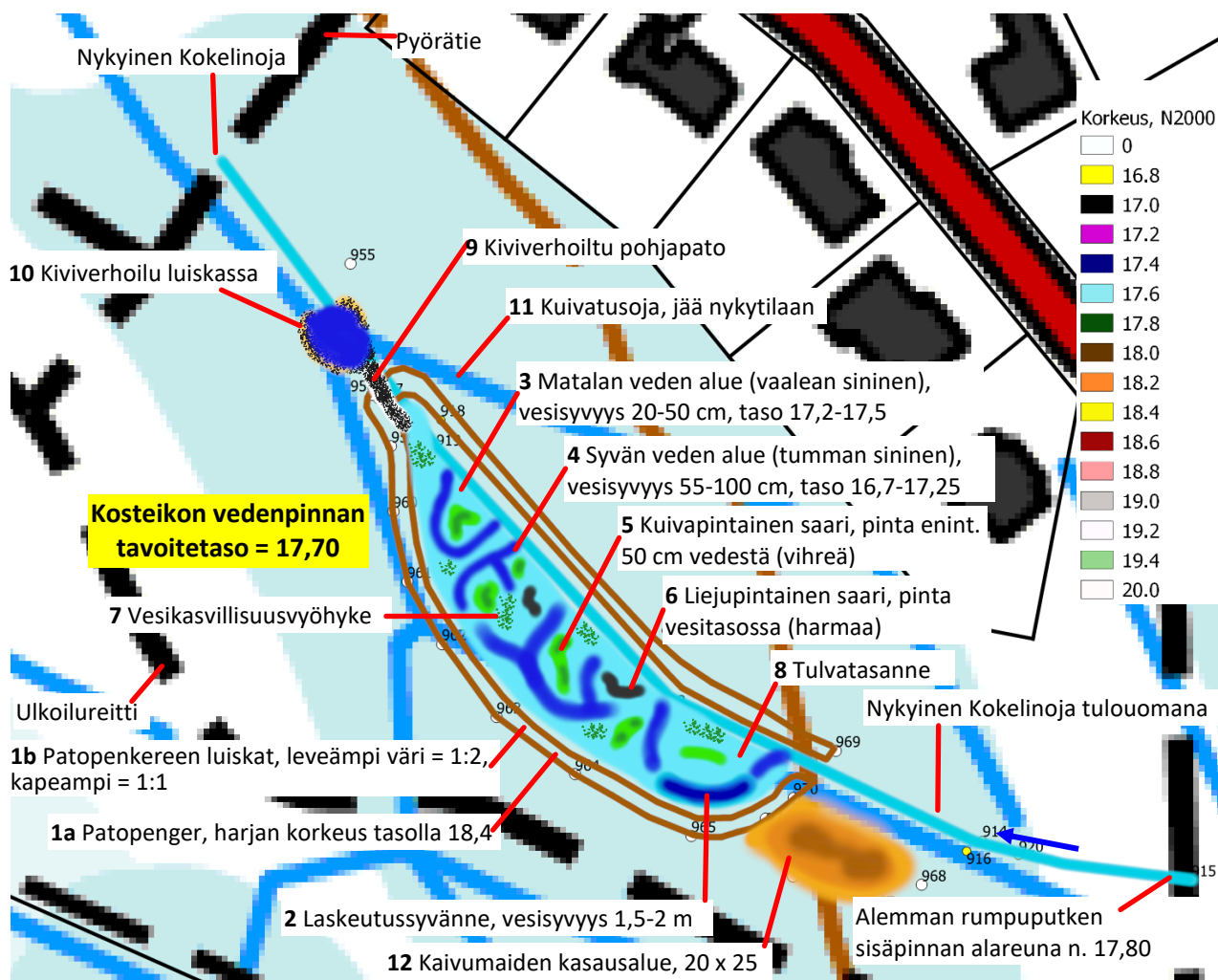
3 KOSTEIKKOJEN RAKENTAMISSUUNNITELMA

3.1 Itäinen kosteikko

Tiivistelmä tärkeimmistä toimenpiteistä

- Perustetaan vesiensuojelurakenne patoamalla vesialue maanpinnan yläpuolelle ja kaivamalla eri syvyyksiä vesialueita
- Rakennetaan saaria, joiden korkeus vaihtelee vedenpinnan tasoisista liejusaarista kuivapintaisiin saariin ja joiden ympärille muodostuu eri syvyyksiä vesialueita
- Vedenpinnan korkeus säädelään kiviverhoillun pohjapadon avulla

Toimenpiteet karttaesityksenä



Kuva 11. Itäisen kosteikon toimenpiteet peruskartalla.

Selitteiden värit ja niiden korkeusluokat liittyvät vain taustakarttana olevaan laserkeilausaineistoon.



Kuva 12. Itäisen kosteikon alue rajattuna pienoiskopterikuvalla

Suunnittelualue on kuvattu itäpuolelta länteen 8.5.2020. Kosteikkoalueen ulkoraja on osoitettu viitteellisesti keltaisella katkoviivalla. Kaivumaiden kasausalue on osoitettu valkoisella katkoviivalla. Kuvan etualalla on murskepintainen ulkoilureitti. Veden virtausreitti on merkitty sinisellä nuoliviivalla.

KOSTEIKON PERUSTAMISTAPA JA VEDEN PINTA

Kosteikon laajuus on 0,3 ha patopenkereet mukaan luettuna. Kosteikko perustetaan pääosin patoamalla vettä matalasti maanpinnan yläpuolelle kosteikon länsiosalle, jota varten alueen ympärille rakennetaan matala patopenger. Kosteikon itäosalle vesialue perustetaan kaivamalla maaperää. Myös länsiosalle kaivetaan syvempiä vesialueita. **Kosteikon vedenpinnan tavoitekorkeus on 17,70 + N2000.**

Puuston ja vesakon poisto

Puusto ja vesakko raivataan pois ennen kosteikkoalueen kaivutöitä. Raivaus voidaan tehdä ihmistyönä tai konetyönä. Puusto kannattaisi poistaa kokopuukorjuuna, vesaikon raivaustähteitä ei tarvitse välttämättä kuljettaa pois metsäkoneilla, vaan ne voidaan kasata muun pintakasvillisuuden mukana kaivumaiden kasausalueelle eteläpuolelle. Osa lehtipuurangoista voidaan laittaa puunippuina kosteikolle, jolloin ne edistävät vesiensuojelua, kun bakteerit, sienet ja pienet vesiselkärangattomat kiinnittyvät niihin ja käyttävät hyväksi vedessä olevia ravinteita. Näistä hyötyvät edelleen suuremmat vesiselkärangattomat ja muu kosteikon eläinyhteisö.

VEDEN OHJAUS KOSTEIKOLLE JA PATOPENKEREET

Vesi ohjataan kosteikolle pääosin idästä virtaavalla Kokelinojan nykyisellä uomalla, joka on kaivettu uoma kosteikkoalueen lähiympäristössä. Lisäksi hulevesiä ohjataan pohjoispuolella olevan nykyisen asutusalueen ympäristössä olevien kuivatusojien avulla. Lähitulevaisuudessa vielä pohjoisemmaksi rakennetaan uusi asuinalue, jonka hulevesistä osa tulee tälle kosteikolle kaivettujen ojien kautta.

1a Patopenger ja 1b Patopenkereen luiskat

Kosteikolle rakennetaan 340 m patopengertä, jonka keskikorkeus on 1,1 m ja harjan leveys päältä 2-5 m, leveimmillään se on länsipuoliskolla. Patopenkereen harja rakennetaan tasolle 18,40, jolloin se on rakentamislavanteessa 70 cm vedenpinnan yläpuolella. Kun huomioidaan sen painuminen n. 10 cm ja mahdollinen rakentamisen korkeusalenema 10 cm, siinä on 50 cm:n korkeusvara kosteikon tavoitevedenpintaan. Penkereen keskikohdassa olevaa vedenpitävää tiivisydintä varten kaivetaan penkereen keskikohdalta pintaturve pois ja tiivisydin tehdään pohjalta harjalle saakka savesta, jos sitä löytyy helposti penkereen vierestä kosteikon puoleiselta osalta. Tiivisytimeen ei saa laittaa yli 20 cm kokoisia kiviä eikä puita tai pintaturpeita. Samalla kosteikon kaivumaita voidaan sijoittaa penkereeseen eikä niitä tarvitse siirtää muualle ajoneuvokuljetuksena.

Penkereen harja ja yläosa peitetään kaivumailla, joille kylvetään heinän siementä. Luiskan alareunoihin voidaan laittaa paikalta kaivettua pintaturvetta.

VESIALUEIDEN KAIVUTYÖT JA SAARET

2 Laskeutussyväne (tumman sininen väri)

Laskeutussyvänteen tarkoitus on hidastaa tulo-uomasta tulevan veden virtausta, jolloin vedessä olevaa kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita vajoaa ja kertyy syvänteen pohjalle. Laskeutussyväne toimii tässä tarkoituksessa ympäri vuoden, kun taas kasvillisuus pystyy sitomaan ravinteita vain kesän kasvukauden aikana. Sen vuoksi on tärkeää, että syvänteestä tehdään pitkä. Lisäksi vesiensuojelun kannalta tarvitaan syviä vesialueita, joissa vallitsevat hapettomat eli anaerobiset olosuhteet.

Laskeutussyväne kaivetaan 30 m pitkäksi, maanpinnalta 6 m leveäksi ja vähintään 1,5 m syväksi uomaksi. Sen eteläluiska tehdään kaltevuuteen 1:1 ja pohjoisluiska 1:2, jolloin sinne mahdollisesti pudonneet eläimet pääsevät sieltä pois.

Syväne voidaan tyhjentää eteläpuolella olevalta reunapenkereeltä telakaivurilla. Maapenger vahvistetaan siten, että telakaivuri pääsee poistamaan lietteen turvallisesti. Vaihtoehtona on käyttää esim. traktoriin yhdistettyä imupumppua. Kaivettu liete sijoitetaan penkereille ja maisemoidaan siihen. Samalla huolehditaan, että lietettä ei pääse valumaan takaisin veteen.

Laskeutussyvänteen pohja säilyy sulana läpi talven, jolloin siellä olevat vesiselkärangattomat ja sammakkoeläimet voivat selviytyä talven yli. Sen ansiosta seuraavana kesänä mm. kosteikkojen vesiselkärangaton yhteisöt voivat elpyä nopeammin. Tämä edistää myös monimuotoisuuden säilymistä ja esimerkiksi sorsien poikasille tärkeän vesiselkärangatonravinnon saatavuutta.

3 Matalan veden alueet (vaalean sininen väri)

Matalan veden alueilla tarkoitetaan noin 20–50 cm:n vesisyvyyyttä. Toimenpidekartan matalan veden alueet on merkitty vaalean sinisellä värillä ja ne muotoutuvat lopullisesti konetöiden aikana.

Vesiensuojelun kannalta tarvitaan matalia vesialueita, joissa vallitsevat hapelliset eli aerobiset olosuhteet. Tällaisia alueita tehdään kosteikolle vaihtelevan muotoisina ja laajuisina. Sopivaa luhta- ja vesikasvillisuutta voidaan ottaa kosteikon muulta kaivualueelta ja siirtää telakaivurilla sopivina määttinä kaivettaville matalan veden alueille. Vesisyvyys matalan veden alueilla on lopullisessa tilanteessa pääosin 40-50 cm. Siirtoistutusten ansiosta saadaan vesikasvillisuuslaikkuja paljon nopeammin aikaan kuin vain luontaisen kasvillisuuden suksession myötä.

Matalan veden alueisiin kehittyy vähitellen pohja-, ilmaversois- ja kelluslehtikasvillisuutta. Osa alueista saattaa umpeutua kokonaan luhta- ja vesikasvillisuudesta, mutta ne ovat tällöinkin tärkeä osa vesiekosysteemiä ja myös toimivat vesiensuojelussa sitoen ravinteita ja pysäyttäen kiintoainesta.

4 Syvän veden alueet (sininen väri)

Syvän veden alueilla tarkoitetaan noin 55-100 cm:n vesisyvyyttä. Matalan veden alueita umpeutuu vesikasvillisuuden 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, ulkoreunoja ja saaria kiertävät ja mutkittelevat syvän veden alueen muodostamat uomat varmistavat, että vesi pääsee virtaamaan kosteikon läpi eikä kasvillisuus ala patoamaan sitä liiaksi. 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 2-6 m leveäksi ja 55-100 cm syviksi siten, että ne kaartelevat loivasti, 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.

5 Kuivapintainen saari

Kosteikolle rakennetaan vähintään 4-5 kuivapintaista saarta, joiden harja ulottuu enintään n. 60 cm kesäveden pinnan yläpuolelle. Joitakin saaria voidaan tehdä niin, että kaivetaan maata niiden ympäriltä, mutta niiden pinta jätetään nykytilaan. Tällöin saadaan valmiiksi kasvillisuuden peittämiä saaria. Saarten koko voi olla n. 30-60 m² ja niiden muoto vaihtelee. Saarten ympärille muodostuu kaivun tuloksena matalan-syvän veden alueita. Saarten pinnalle voidaan laittaa pintaturvetta, jossa ei kasva kuin enintään yksittäisiä puun taimia. Kivennäismaa- tai turvemaapinta-aisille saarille kylvetään heinänsiementä.

6 Liejupintainen saari

Kosteikolle rakennetaan 2-3 liejupintaista saarta, joiden harja ulottuu 5-10 cm kesäveden pinnan yläpuolelle. Saarten koko voi olla n. 30-60 m² ja niiden muoto tehdään toisistaan erilaisiksi. Saaret tasataan, jotta niistä muodostuu liejupinta-aisia ja kasvittomia saaria etenkin kahlaajille ja ne soveltuvat myös vesilinnuille ja lokeille. Saarten ympärille muodostuu kaivun tuloksena matalan-syvän veden alueita.

7 Vesikasvillisuusvyöhyke

Vesikasvillisuusvyöhykkeellä tarkoitetaan aluetta matalan veden aluetta, johon kehittyy luhta- ja vesikasvillisuutta ja jonka kautta vesi virtaa. Kasvillisuus hidastaa osaltaan veden virtausta ja lisäksi se sitoo kiintoainesta ja ravinteita. Vesikasvillisuusvyöhykkeitä tehdään useaan eri kohtaan, joista yksi on kiviverhoillun pohjapadon edustalle.

Vesikasvillisuusvyöhykkeet perustetaan kahdella tavalla. Jos maanpinta on lähtötilanteessa vedenpinnan yläpuolella, niiden pohja-alueet kaivetaan aluksi 40-60 cm vesisyvyyteen. Pohjalle laitetaan 20-40 cm paksuja pintakasvillisuusturpeita siten, vesisyvyydeksi tulee lopulta 20-40 cm. Vesikasvillisuusvyöhykkeiden kohdalla vesialueesta tehdään melko leveitä, jotta vesi pääsee virtaamaan niiden läpi, koska kasvillisuus ja matala vesi hidastavat veden virtausta. Toinen vaihtoehto on jättää kaivamatta maanpintaa, jos se jää vedenpinnan alle 20-50 cm. Kun nämä pintaturpeet peittyvät veden alle, niissä oleva kasvillisuus toimii jo ensimmäisenä kesänä vesiensuojelussa sitoen ravinteita ja kiintoainesta ja edistään muutenkin vesiekosysteemin kehittymistä. Muualla kaivetut alueet kasvittuvat luontaisen sukkession myötä hitaammin muutaman vuoden aikana.

9 Tulvatasanne

Kosteikon itäpäähän, lasketussyvänteiden lähelle jätetään koskematonta maata tulvatasanteeksi. Tulvalla vesi nousee tälle tasanteelle ja viipyy siellä jonkin aikaa. Siellä on jo valmiiksi maan pintakasvillisuutta, joka voi sitoa tulvakaudelle sinne nousevaa kiintoainesta ja ravinteita biomassansa.

PATOLAITE JA RUMPUPUTKET

10 Kiviverhoiltu pohjapato

Patolaitteena on kiviverhoiltu pohjapato, jossa veden pinnan korkeutta voidaan säädellä vähäisessä määrin lisäämällä tai poistamalla padon harjalla olevia kiviä. Pohjakynnyksen harjan korkeus tehdään tasolle 17,65 + N2000, jolloin se on 5 cm alemmalla tasolla kuin veden tavoitekorkeus, sillä kiviverhoilu pyrkii nostamaan veden pintaa jossain määrin. Kiviä poistamalla voidaan vedenpinta laskea tarvittaessa padon harjan korkeuteen maanrakennuskankaan pintaan.



Kiviverhoiltu pohjapato, jonka harja ja takaluiska on päällystetty 10-30 mm kalkkikivimurskeella ja 20-40 cm:llä pyöreillä kivillä. Luiskissa on seulanperäkiveä. Kaareva muoto ja pintaturpeella päällystetyt luiskat lisäävät luonnonmukaisuutta. Rumpuputken edustalla on pieni lampare, jossa vesi viivähtää ennen rumpuputkeen virtaamista. Lampare näkyy myös viereiselle pyörätielle. Kempeleen Zateelliitti 2.9.2019.

Pohjapadon tiivis ydin tehdään paikalta kaivetusta kivennäismaasta ja muotoillaan valmiiksi tasolle 17,40. Sen päälle laitetaan maanrakennuskangas, joka ulotetaan sivupenkereille asti vähintään 2 m:n päähän ja vähintään 70 cm korkeudelle maksimivedenpinnasta. Etuluiskassa kangas ulotetaan uoman pohjassa vähintään 3 m päähän luiskan eteen ja etureuna upotetaan 50 cm syvyydelle uoman pohjaan ja peitetään esimerkiksi savella. Takaluiskassa kangas ulotetaan uoman pohjalle Kokelinojaan saakka.

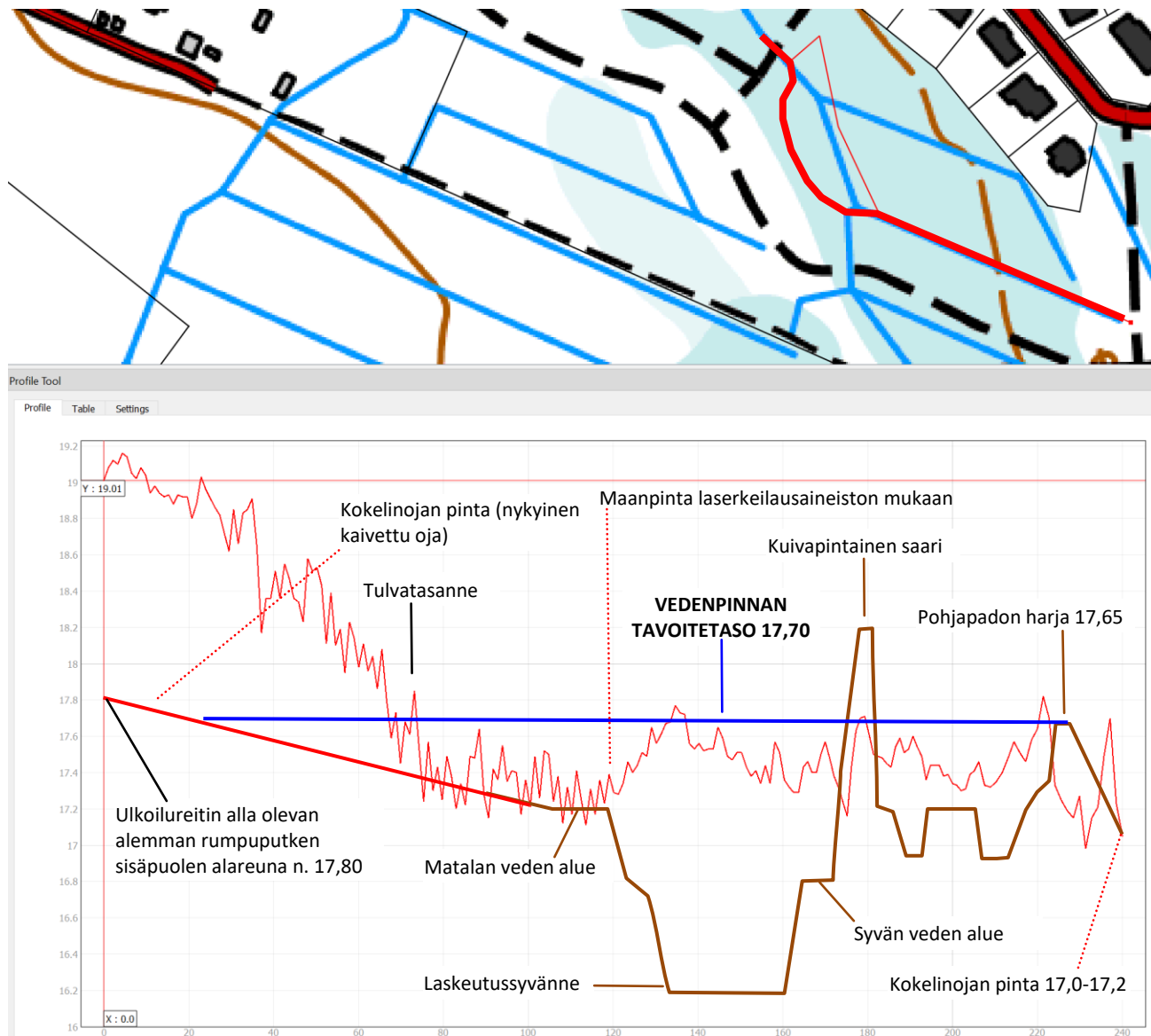
Maanrakennuskankaan päälle laitetaan 0-56 mursketta 25 cm:n kerros, jonka ylitse vesi kulkee vähentäen kankaaseen kohdistuvaa kulutusta. Sen päälle laitetaan etu- ja takaluiskaan melko runsaasti läpimitaltaan 20-50 cm pyöreätä kiveä. Isot kivet ovat tärkeitä etuluiskassa pysäyttämässä voimakkainta virtausta. Muualla luiskassa isot kivet hidastavat myös virtausta ja niistä voidaan rakentaa muutaman kiven ryhmiä, joilla virtaamaa saadaan hajautettua ja mutkittelemaan ja sitä kautta luonnonmukaisemman näköiseksi. Harjan keskiosalle voidaan muotoilla n. 50 cm leveä alivesiuoma, josta vesi virtaa kuivimman kauden aikana. Pohjapatoon voidaan laittaa joitakin puunrunkoja maisemointia varten.

11 Kuivatusoja, joka jää nykytilaan

Kosteikon pohjoispuolella on kuivatusoja, joka nykytilassa yhdistyy Kokelinojaan. Tämä oja jää nykytilaan. On mahdollista, että sen 10 m loppuosa käännetään hieman pohjoisemmaksi patopenkereen kohdalla.

12 Maankasausalue kosteikon eteläpuolelle

Kosteikon eteläpuolelle raivataan 20 x 25 m alue, jonne voidaan kasata ylimääräisiä kaivumaita ja pintakasvillisuutta. Kumpareesta tehdään enintään 3 m korkea, loivasti kumpuileva ja sen pohjoisreuna yhtyy patopenkereeseen samalle tasolle.



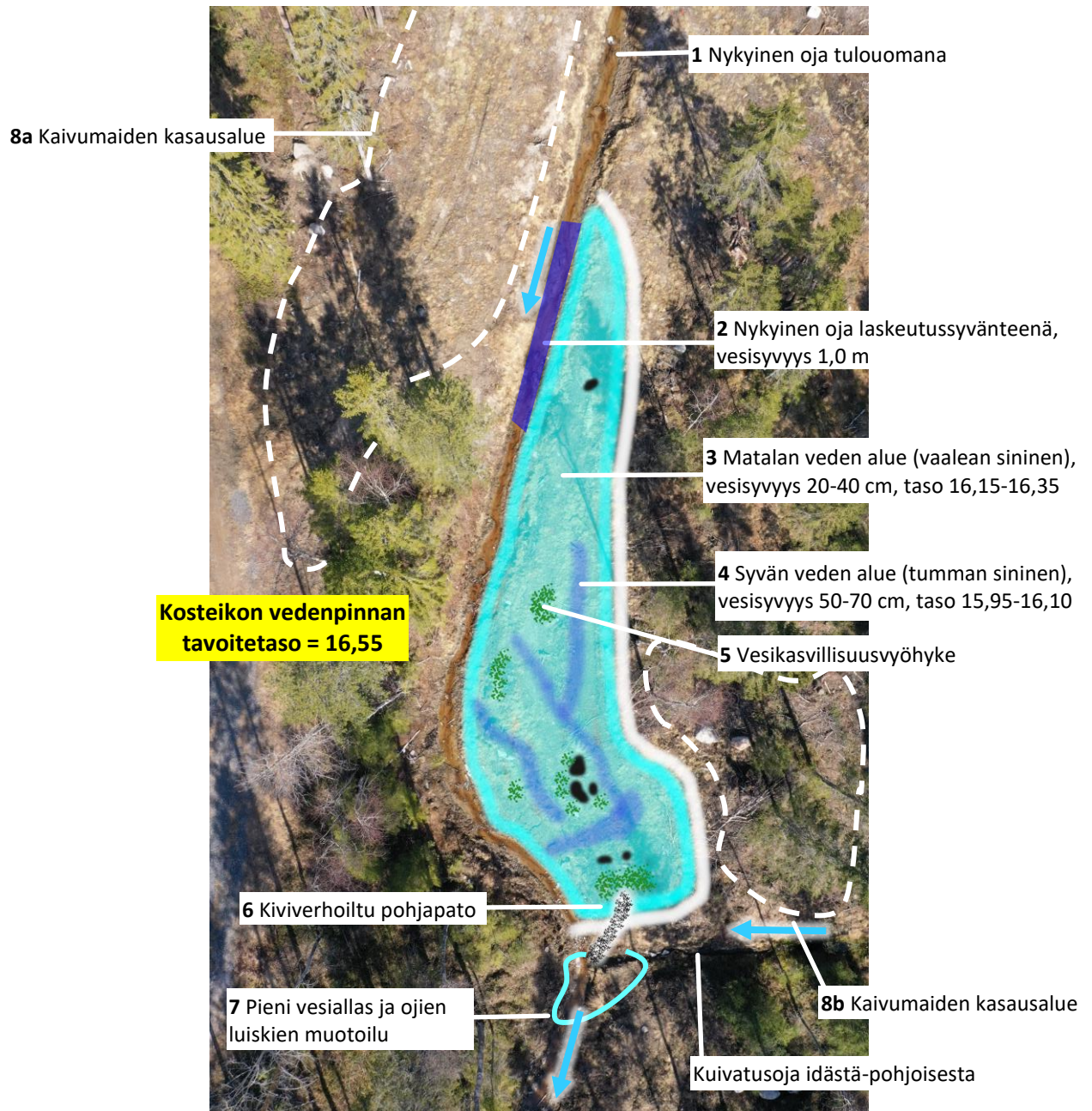
Kuva 13. Itäisen kosteikon maanpinnan pituusprofili, kaivalueet ja veden pinnan tavoitetaso.

3.2 Läntinen kosteikko

Tiivistelmä tärkeimmistä toimenpiteistä

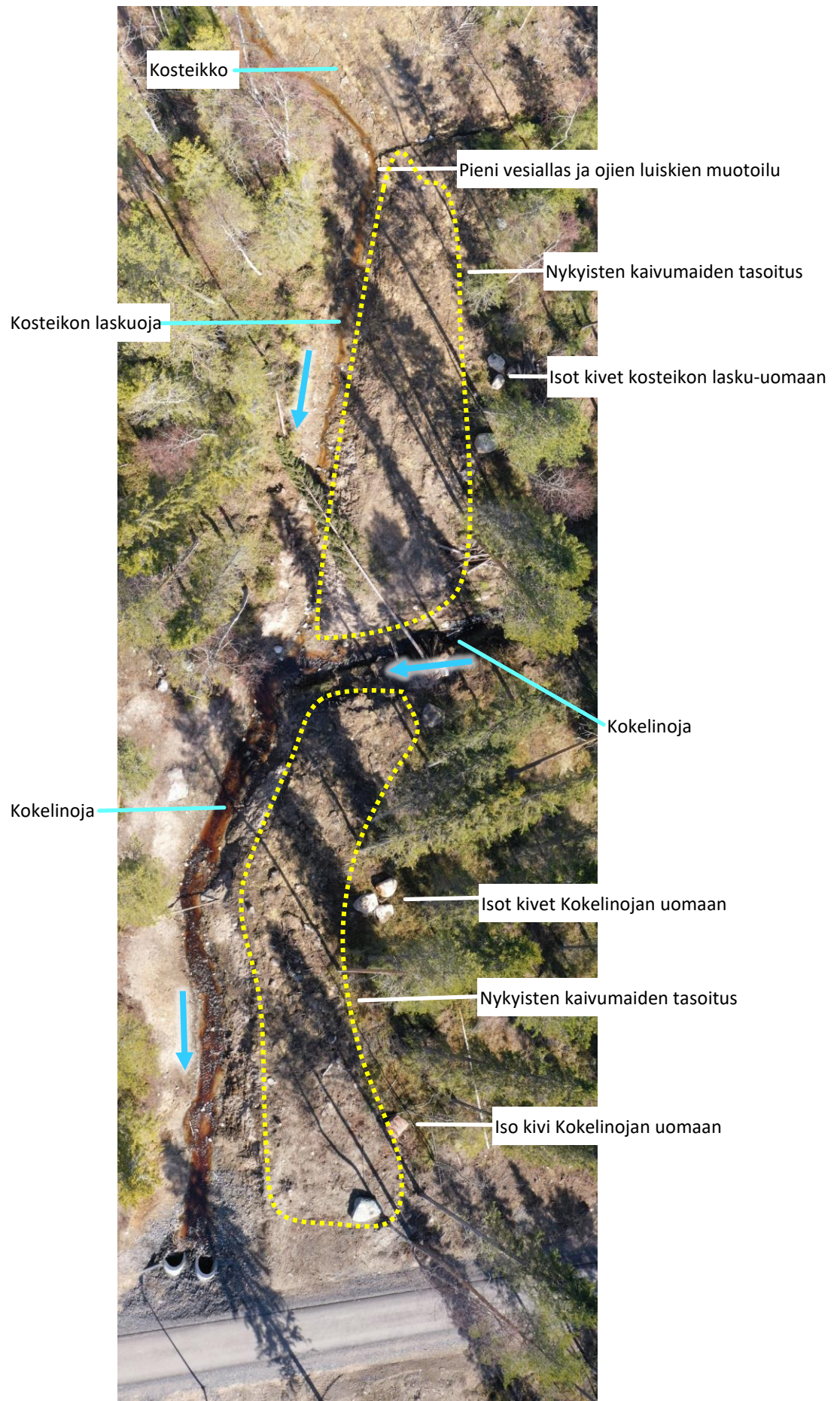
- Perustetaan vesiensuojelurakenne kaivamalla vesialue, jonne ohjataan lähinnä hulevesiä
- Rakennetaan vesikasvillisuusvyöhykkeitä, joiden kaivetaan eri syvyyksiä vesialueita
- Vedenpinnan korkeus säädelään kiviverhoillun pohjapadon avulla

Toimenpiteet karttaesityksenä



Kuva 14. Läntisen kosteikon toimenpiteet pienoiskopterikuvassa.

Suunnittelualue on kuvattu suoraan alaspäin 8.5.2020.



Kuva 15. Läntisen kosteikon eteläpuolen toimenpiteet pienoiskopterikuvassa.

Veden virtaussuunnat on merkitty sinisillä nuoliviivoilla. Suunnittelualue on kuvattu suoraan alaspäin 8.5.2020.

KOSTEIKON PERUSTAMISTAPA JA VEDEN PINTA

Kosteikon laajuus on 0,05 ha reunaluiskat mukaan luettuna. Kosteikko perustetaan kaivamalla, koska patoamiseen ei ole mahdollista ympäröivien kiinteistöjen kuivatustilanteen säilyttämiseksi nykytilassa. **Kosteikon vedenpinnan tavoitekorkeus on 16,55 + N2000, joka on 5 cm alempi kuin pohjoispuolella olevan kadun hulevesiputken alareunan taso.**

Puuston ja vesakon poisto

Puustoa tai vesaikkoa ei tarvitse poistaa kosteikon kohdalta. Kaivumaita poisajettaessa kaadetaan muutama läpimitaltaan alle 10 cm puu, jotta kaivuri voi lastata kaivumaat kuorma-autoon tai traktoriin.

VEDEN OHJAUS KOSTEIKOLLE

Vesi ohjataan kosteikolle pohjoisesta tulevallla **1 Nykyisellä ojalla**, jossa virtaa Metsärinteen asutusalueen ja sen liikenneväylien hulevesiä sekä metsätalousalueen valumavesiä. Lähitulevaisuudessa vielä pohjoisemmaksi rakennetaan uusi asuinalue, jonka hulevesistä osa tulee tälle kosteikolle kaivettujen ojien kautta.

VESIALUEIDEN KAIVUTYÖT

2 Laskeutussyväne (tumman sininen väri)

Laskeutussyvänteenä toimii nykyinen oja. Sitä syvennetään 10 m matkalla 1 m syväksi lähellä ojan länsireunan puustoa. Sen länsiluiska tehdään kaltevuuteen 1:1 ja itäluiska 1:2.

Syväne voidaan tyhjentää myöhemmin länsipuolelta telakaivurilla. Vaihtoehtona on käyttää esim. traktoriin yhdistettyä imupumppua. Kaivettu liete sijoitetaan penkereille ja maisemoidaan siihen. Samalla huolehditaan, että lietettä ei pääse valumaan takaisin veteen.

3 Matalan veden alueet (vaalean sininen väri)

Matalan veden alueilla tarkoitetaan noin 20–40 cm:n vesisyvyyttä. Toimenpidekartan matalan veden alueet on merkitty vaalean sinisellä värillä ja ne muotoutuvat lopullisesti konetöiden aikana. Kosteikon muulta kaivualueelta voidaan ottaa pintaturpeita ja siirtää telakaivurilla sopivina määttinä kaivettaville matalan veden alueille. Vesisyvyys matalan veden alueilla on lopullisessa tilanteessa pääosin 30–40 cm.

Matalan veden alueisiin kehittyy vähitellen pohja-, ilmaversois- ja kelluslehtikasvillisuutta. Osa alueista saattaa umpeutua kokonaan luhta- ja vesikasvillisuudesta, mutta ne ovat tällöinkin tärkeä osa vesiekosysteemiä ja myös toimivat vesiensuojelussa sitoen ravinteita ja pysäyttäen kiintoainesta.

4 Syvän veden alueet (sininen väri)

Syvän veden alueilla tarkoitetaan noin 50–70 cm:n vesisyvyyttä. Avoimena säilyvät, ulkoreunoja ja saaria kiertävät ja mutkittelevat syvän veden alueen muodostamat uomat varmistavat, että vesi pääsee virtaamaan kosteikon läpi eikä kasvillisuus ala patoamaan sitä liaksi.

Uomat kaivetaan 2–3 m leveäksi siten, että ne kaartelevat loivasti, 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.

5 Vesikasvillisuusvyöhyke

Vesikasvillisuusvyöhykkeet perustetaan samalla periaatteella kuin itäisellä kosteikolla eli pohja-alueet kaivetaan aluksi 20–40 cm vesisyvyyteen. Pohjalle laitetaan 20–40 cm paksuja pintakasvillisuusturpeita siten, jolloin osa kasvillisuusturpeiden pinnasta jää veden pinnan alapuolelle, osa veden pinnan tasolle sekä veden pinnan yläpuolelle. Vesikasvillisuusvyöhykkeiden kohdalla vesialueesta tehdään melko leveitä, jotta vesi pääsee virtaamaan niiden läpi, koska kasvillisuus ja matala vesi hidastavat veden virtausta. Osa vesikasvillisuusvyöhykkeiden pintaosista voi ulottua vesipintaan saakka, jolloin ne muistuttavat pieniä saaria. Kosteikko on pieni, joten sinne ei ole suunniteltu muita saaria. Isoja kiviä voidaan laittaa matalikoille.

PATOLAITE

6 Kiviverhoiltu pohjapato

Patolaitteena on kiviverhoiltu pohjapato, jossa veden pinnan korkeutta voidaan säädellä vähäisessä määrin lisäämällä tai poistamalla padon harjalla olevia kiviä. Pohjakynnyksen harjan korkeus tehdään tasolle 16,55 + N2000, jolloin se on 5 cm alemmalla tasolla kuin veden tavoitekorkeus, sillä kiviverhoilu pyrkii nostamaan veden pintaa jossain määrin. Kiviä poistamalla voidaan vedenpinta laskea tarvittaessa padon harjan korkeuteen maanrakennuskankaan pintaan. Pohjapato rakennetaan samalla periaatteella kuin itäisellä kosteikolla. Maanrakennuskankaan päälle laitetaan 0-32 mursketta. Maisemointia varten sen päälle laitetaan jonkin verran läpimitaltaan 10-30 cm kiveä maisemointia varten. Kivet saadaan paikan päältä kaivurin kaivaessa kosteikon maaperää.

7 Pieni vesiallas ja ojien luiskien muotoilu

Kiviverhoillun pohjapadon eteläpuolella on kahden ojan risteys, johon tehdään veden virtauksen tasaamiseksi n. 10 m²:n matalavetinen plutaikko. Samalla muotoillaan näiden ojien luiskat loiviksi. Isoja kiviä voidaan laittaa plutaikkoon hidastamaan veden virtausta ja lähimaiseman monipuolistamista varten.

MAANKASausalueet

8a ja 8b Kaivumaiden kasausalueet

Kaivumaita kasataan kahdelle alueelle. **8a** on länsipuolen kasausalue, johon laitetaan enintään n. 50 cm maakerros. Samalla tasataan nykyiset kantokasat sen länsipuolella puuston reunassa ja peitetään välit kaivumailla.

Kasausalue 8b tehdään kosteikon eteläosan itäpuolelle, jossa metsämaan pinta on hyvin epätasaista ja osin painunut, siitä on ajettu myös metsäkoneilla puuston korjuun yhteydessä. Kaivumailla tasataan nykyistä epätasaista metsämaan pintaa ja tehdään lähimaisemasta ja kohteesta helposti lähestyttävä. Maata kasataan enintään n. 40 cm ja maan päälle laitetaan metsämaan pintaturpeita, jolloin varvut voivat menestyä siinä ja lähimaisemasta saadaan metsänkasvillisuuden kaltainen.

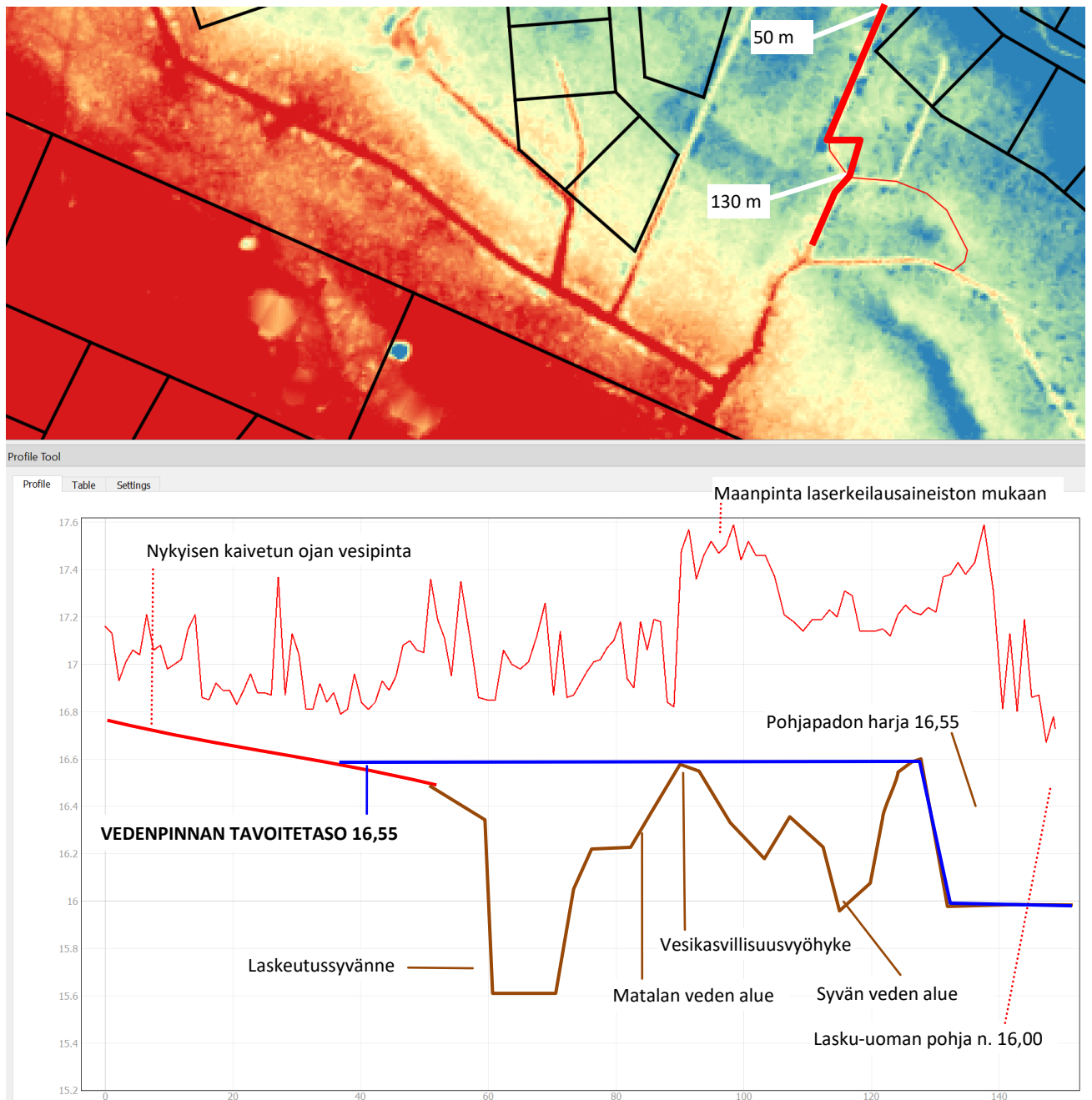
TOIMENPITEET KOSTEIKON ETELÄPUOLELLA

Nykyisten kaivumaiden tasoitus

Kosteikon laskuojan ja hieman etelämpänä (pyörätien pohjoispuolella) Kokelinojan länsipuolella on näiden ojien kunnostuksesta kertyneitä kaivumaita kasattu epätasaiseksi alueeksi puuston ja ojien väliselle avoimelle alueelle. Nämä kaivumaat tasoitetaan, joka on lähimaisemassa miellyttävän näköistä ja myös kulkijoille helpompi kulkea ja tulla katsomaan kosteikkoa tätä reittiä pitkin. Ojien luiskat ovat paikoin sortuneet ja niitä korjataan samalla ja poistetaan yksi iso kaatunut kuusi Kokelinojasta samalla alueella.

Isot kivet uomiin

Kaivumaiden tasoituksen yhteydessä laitetaan uomiin takaisin ne isot kivet, jotka ovat maanpinnalla. Nykyisin isot kivet erottuvat jossain määrin häiritsevänä lähimaisemassa. Kun ne laitetaan uomiin, niiden ympärille tehdään hieman laajempaa vesialuetta etteivät kivet ohjaa virtausta suoraan luiskiin ja aiheuta eroosiota. Uomissa olevat kivet lisäävät niiden luonnonmukaisuutta.



Kuva 16. Läntisen kosteikon maanpinnan pituusprofili, kaivuaalueet ja veden pinnan tavoitetaso.

3.3 Ympäristöön kohdistuvat uhkatekijät ja muut työn aikana huomioitavat asiat

Uhkatekijä	Toimenpiteet uhkien vähentämiseksi
Alueelle tulviva vesi aiheuttaa vettymähaittaa naapurikiinteistölle.	Itäinen kosteikko tehdään patoamalla vesialuetta, mutta veden nousu tapahtuu toteuttajan omalla kiinteistöllä. Patopenkenkereillä varmistetaan tulvaveden pysyminen kosteikolla. Läntinen kosteikko tehdään kaivamalla. Molemmissa kosteikoissa huomioidaan veden nousu tulouomassa siten, että se ei haittaa veden virtausta tai heikennä kuivatustilannetta naapurikiinteistöillä. Kosteikoille tehdään kiviverhoiltu patolaite, jolla vedenpinnan korkeutta voidaan tarvittaessa laskea 10-15 cm kiviverhoilua poistamalla.
Patolaitteena oleva kiviverhoiltu pohjapato hidastaa liikaa virtausta ja aiheuttaa veden tulvimista.	Patolaitteen avulla säädellään vedenpinnan tasoja siten, että muille naapurikiinteistöille ei tule vettymähaittoja eikä kuivatustilanne heikkene nykytilaan verrattuna. Patolaitteiden mitoituksessa on huomioitu kerran 20. vuodessa esiintyvä suurtulva. Paine korkeuden nousu ei haittaa naapurikiinteistöjen kuivatustilannetta. Itäisellä kosteikolla patopenkereen korkeus mahdollistaa veden nousun n. 40 cm:llä tavoitevedenpinnan korkeudesta. Molemmat osa-alueet ovat laajoja ja patolaitteet toimivat osaltaan virtaamanhallinnassa. Koko kosteikkokokonaisuus osaltaan hidastaa ja tasaa virtaamia vähentäen siten virtausnopeuksia ja tulvimisriskiä.
Rakennustöiden aikana tehtävästä kaivusta aiheutuu ravinne- ja kiintoainepäästöjä.	Kaivutyön aiheuttama haitta on varsin lyhytaikainen. Kaivutyöt voidaan tehdä läntisellä kosteikolla kokonaan kuivatyönä ja itäisellä kosteikolla ainakin pääosin. Poistetun massan mukana lähtee jonkin verran mutaa ja hienoaainesta, mutta ne jäävät kosteikkoalueelle.
Valuma-alueen ravinnepitoiset vedet ja kiintoaines eivät pysähdy kosteikolle.	Kiintoainesta pysähtyy uomaverkostoon, jossa veden virtaus on hidasta ja uomien syvyyden vaihtelu edistää kiintoaineen laskeutumista. Kosteikolle kehittyvä kasvillisuus sitoo kiintoainesta ja vedessä olevia ravinteita. Osa tulvavesistä ohjautuu tulvatasanteille, jotka ovat 10-20 cm korkeammalla kuin tavoitevedenpinta. Tasanteille kehittyy kasvillisuutta, joka pysäyttää ja sitoo tulvivän veden mukana kiintoainetta ja ravinteita. Koko alueelle kylvetään heinän siementä ja kasvillisuus alkaa verraten nopeasti peittämään maata kahden seuraavan kasvukauden aikana.
Kaivettujen maamassojen kasaustee reunapenkereestä ja saarista niin korkeita, että ne erottuvat häiritsevästi lähimaisemassa.	Itäisellä kosteikolla kaivumaat kasataan lähimaiseman kannalta mataliksi reunapenkereiksi kosteikkojen ympärille. Läntisellä kosteikolla kaivumaita kasataan matalaksi alueeksi kosteikon vierelle ja tasataan siten epätasaista metsämaata ja osa kasataan puuston suojaan sivummalle enintään n. 1 m korkeaksi maakumpareeksi ja osa kaivumaista käytetään nykyisen laskuajan täyttöön. Nämä kaivumaat painuvat ja tiivistyvät kahden ensimmäisen vuoden aikana.
Kaivinkoneessa tapahtuu öljyvuoto, ja öljyä valuu maaperään tai veteen.	Kaivukoneessa on öljyntorjunnan varalle imeytystarvikelaukku ja koneen kuljettaja tietää miten toimia öljyvahingon sattuessa.

4 PERUSTAMISKUSTANNUKSET

Taulukko 1. Itäisen ja läntisen kosteikon perustamiskustannukset

Itäisen kosteikkohankkeen pinta-ala (ha) = 0,30

	Yksikkö	Määrä	€/yksikkö	YHTEENSÄ (alv 0 %)
KONETYÖT				
Telakaivurityöt: maa-aineksen kaivuun alustaiden ja uomien kohdalla, laskeutussyvänteen teko. Kosteikkoalueen laajuus 3 000 m ² , josta kaivettavaa vesialuetta 2 000 m ² . Keskimääräinen kaivussyvyys 70 cm, jolloin kaivumäärä = 2 000 m ² x 0,7 m = 1 400 m ³ tr Työteho = 35 m ³ /tunti	kaivuri-työtunti	40	70	2 800 €
Telakaivurityöt: patopenkereiden rakentaminen. Penkereiden pituus 340 m, keskimääräinen korkeus 1,1 m, harjan keskileveys 3 m, tilavuus yhteensä 1 900 m ³ tr, rakentamisen työteho 60 m ³ /t.	kaivuri-työtunti	32	70	2 240 €
Telakaivurityöt: patolaitteen rakentaminen, kiviverhoilujen teko	kaivuri-työtunti	7	70	490 €
Konetyö: kaivumaiden kuljetus	traktori-työtunti	20	50	1 000 €
Konetyö: puuston hakkuu (monitoimikone+kuormatraktori)	kone-ketju	15	160	2 400 €
Yhteensä konetyöt (alv 0 %)				8 930 €
IHMISTYÖ				
Kaivualueiden merkintä, kaivettujen alueiden korkojen tarkistukset, patolaitteen asentamisessa avustaminen sekä muut työmaaojaukset, rumpuputkien ja maanrakennuskankaiden tuonti paikalle.	tunti	35	50	1 750 €
Yhteensä (alv 0 %)				1 750 €
MATERIAALIT				
1 kiviverhoillun pohjapadon rakentaminen. Murske 0-56 mm, kerrospaksuus 20 cm, pohjapadon pituus 10 m, kiviverhoiltava leveys 7 m, yhteensä 14 m ³ /27 tn	tonnia	27	20	540 €
1 kiviverhoillun pohjapadon rakentaminen. Seulanperäkiivi levitetään pieniksi ryhmiksi, kerrospaksuus 15 cm, pohjapadon pituus 13 m, kiviverhoiltava leveys 7 m, yhteensä 10 m ³	m ³	10	20	200 €
Luiskien eroosiosuojaus. Tehdään pohjapadon alaluiskan ja Kokelinojan kohtaamisalueen kohdalle rakennettavan lammikon reunoille. Minilouhe 10-15 cm, pinta-ala 60 m ² , kerrospaksuus 25 cm, yhteensä 15 m ³ /25 tn	tonnia	25	20	500 €
Maanrakennuskangas, maanrakennuskangas 5 m x 14 m, 2 kpl, KL2-käyttöloukka				150 €
Yhteensä				1 390 €
1 KONETYÖT				8 930 €
2 IHMISTYÖ				1 750 €
3 MATERIAALIT				1 390 €
KAIKKI KUSTANNUKSET YHTEENSÄ (alv 0 %)				12 070 €

Läntisen kosteikkohankkeen pinta-ala (ha) = 0,05

	Yksikkö	Määrä	€/yksikkö	YHTEENSÄ (alv 0 %)
KONETYÖT				
Telakaivurityöt: maa-aineksen kaivuun alustaiden ja uomien kohdalla, laskeutussyvänteen teko. Kosteikkoalueen laajuus 500 m ² , josta kaivettavaa vesialuetta 300 m ² . Keskimääräinen kaivussyvyys 130 cm, jolloin kaivumäärä = 390 m ³ tr Työteho = 30 m ³ /tunti.	kaivuri-työtunti	13	70	910 €
Telakaivurityöt: patolaitteen asentaminen ja rakentaminen, plutaikon kaivu, lasku-uoman kaivu ja luiskien muotoilu.	kaivuri-työtunti	6	70	420 €
Telakaivurityöt: kaivumaiden siirto ja maisemointi kasausalueilla, siirrettävän kaivumaan määrä 390 m ³ , työteho 30 m ³ /t.	kaivuri-työtunti	13	70	910 €
Konetyö: ylimääräisten kaivumaiden siirto kuorma-autolla tai traktorilla.	konetyö-tunti	15	50	750 €
Yhteensä konetyöt (alv 0 %)				2 990 €
IHMISTYÖ				
Kaivualueiden merkintä, kaivettujen alueiden korkojen tarkistukset, patolaitteen asentamisessa avustaminen sekä muut työmaaojaukset, maanrakennuskankaiden tuonti paikalle.	tunti	20	50	1 000 €
Yhteensä (alv 0 %)				1 000 €
MATERIAALIT				
1 kiviverhoillun pohjapadon rakentaminen. Murske 0-56 mm, kerrospaksuus 20 cm, pohjapadon pituus 5 m, kiviverhoiltava leveys 3 m, yhteensä 3 m ³ /5 tn.	tonnia	5	20	100 €
Luiskien eroosiosuojaus, murske 0-56 mm, yhteensä 7 m ³ /13 tn.	tonnia	13	20	260 €
Maanrakennuskangas, 5 m x 7 m, 1 kpl.	kpl	4	100	50 €
Yhteensä				410 €
1 KONETYÖT				2 990 €
2 IHMISTYÖ				1 000 €
3 MATERIAALIT				410 €
KAIKKI KUSTANNUKSET YHTEENSÄ (alv 0 %)				4 400 €