



RAAHEN  
RUOTTALONLAHDEN  
HULEVESIKOSTEIKON  
TOIMENPIDESUUNNITELMA

18.6.2020  
Juha Siekinen  
**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.....	12
2 HYDROLOGIA, TOPOGRAFIA JA KOSTEIKON MITOITUS .....	13
2.1 Hydrologia ja topografia: kosteikon mitoitus .....	13
3 VESIENSUOJELURAKENTEEN TOIMENPIDESUUNNITELMA .....	15
3.1 rakentamisen työselostus .....	15
3.2 Ympäristöön kohdistuvat uhkatekijät ja muut työn aikana huomioitavat asiat.....	23
4 HOITO JA KUNNOSSAPITO .....	24
5 PERUSTAMISKUSTANNUKSET.....	25

## Kuvat ja taulukot

Kuva 1. Kosteikkohankkeen sijainti peruskartalla.....	5
Kuva 2. Kosteikkohankkeen sijainti ortokuvalla.....	6
Kuva 3. Kosteikkohankkeen sijainti eri jakotason vesistöalueilla.....	6
Kuva 4. Raahan Lapaluodon meriveden korkeus 7.-10.6.2020 (2 + 2 vrk).....	10
Kuva 5. Raahan Lapaluodon meriveden minimi- ja maksimiarvo 7.6.2019 – 7.6.2020 (12 kk) .....	10
Kuva 6. Suunnittelualueen itäosa 16.3.2020 ja 8.6.2020.....	11
Kuva 7. Suunnittelualueen kiinteistöt. ....	12
Kuva 8. Kohteen valuma-alue.....	13
Kuva 9. Suunnittelualueen korkeusluokittelu 20 cm:n välein.....	14
Kuva 10. Toimenpiteet väriortokuvassa.....	15
Kuva 11. Toimenpiteet valokuvissa.....	16
Kuva 12. Toimenpiteet korkeusluokitteluaineistossa. ....	17
Kuva 13. Toimenpiteet peruskartalla. ....	17
Kuva 14. Kosteikon poikkaisprofiili maanpinnasta ja kaivutöiden jälkeen.....	22
Taulukko 1. Hulevesikosteikon perustamiskustannukset .....	25

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

*Valokuvat: © Juha Siekkinen*

# 1 HANKKEEN YLEISKUVAUS JA TAVOITTEET

## 1.1 Hanke, toteuttaja, suunnitelman laatija ja muut suunnitteluun osallistuneet

<b>Hankkeen nimi</b> <b>RAAHEN RUOTTALONLAHDEN HULEVSIKOSTEIKON TOIMENPIDESUUNNITELMA</b>	
<b>Hankkeen vastuullinen toteuttaja(t) ja yhteystiedot</b> Raahen kaupunki Tekninen keskus, Ruskatie 1 92140 Pattijoki sekä Hulevedet hallintaan kolmistaan -hanke Ylivieskan kaupunki, Kyöstintie 4, 84100 YLIVIESKA	<b>Suunnitelman laatija</b> Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma Ketotie 8 A, 90440 Kempele p. 040 413 9606 juha.siekkinen@kosteikkomaailma.fi
<b>Muut suunnitteluun osallistuneet</b> Ympäristösihteeri Riikka Nevalainen ja Matias Vänntilä, Raahen kaupunki	

## 1.2 Vastuut kohteen rakenteista ja hoidosta sekä vaikutus kuivatustilanteeseen

Vastuut patorakenteista ja kosteikon hoidosta <b>Vastuu kosteikon patorakenteista ja kosteikon hoidosta on hankkeen toteuttajalla.</b>
Vettyyshaittojen huomiointi ja muutokset lähiympäristön kuivatustilassa <b>Naapurikiinteistöjen kuivatustilanteet eivät heikkene vesiensuojelurakenteen perustamisen vuoksi, koska sen rakentaminen tehdään kaivutyönä, vedenpinta ojastossa ei nouse nykytilanteesta naapurikiinteistöjen alueella ja patolaitte mitoitetaan riittävän suureksi läpäisemään myös tulvavedet</b>

## 1.3 Tavoitteet

<b>Hankkeen yleiskuvaus</b> Hankkeen tarkoituksena on perustaa vesiensuojelurakenne Raahen Ruottalonlahden asemakaava-alueen luoteispuolelle edistämään vesiensuojelua. Vesiensuojelukohteelle ohjataan Isoholmin rakennettujen alueiden ja liikenneväylien hulevesiä, jolloin se toimii ensisijaisesti vesiensuojelukosteikkona. Kosteikolla on myös muita myönteisiä vaikutuksia mm. luonnon monimuotoisuuteen ja lähimaisemaan.  Vesiensuojelurakenteena on pieni kosteikko, joka tehdään kaivamalla turve- ja kivennäismaata kaivetun ojan lähiympäristöön harvennetulle metsämaalle. Patolaitetta ei asenneta, koska vedenpinta määräytyy meriveden korkeuden mukaan ja siten nykyistä kuivatustilannetta ei muuteta.  Kohde sijaitsee Raahen kaupungin omistamalla kiinteistöllä ja toteuttajana toimii Raahen kaupungin tekninen keskus. Osatoteuttajana on myös Hulevedet hallintaan kolmistaan -hanke, joka Ylivieskan kaupungin, Raahen kaupungin ja Kempeleen kunnan toteuttama hanke.
<b>Hankkeen tärkeimmät tavoitteet</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Lisätä taajama-alueen hulevesien varastointikapasiteettia ja vesiensuojelua
<input checked="" type="checkbox"/> Edistää vesiensuojelua parantamalla ravinteiden ja kiintoaineen sitoutumista kosteikolla
<input checked="" type="checkbox"/> Lisätä maa- ja/tai metsätalousalueen vesiensuojelua ja vähentää veden tulvimista
<input type="checkbox"/> Lisätä erityisesti vesilinnuille soveltuvia poikue-elinympäristöjä sekä ruokailu- ja levähdysalueita
<input checked="" type="checkbox"/> Edistää luonnon monimuotoisuutta
<input type="checkbox"/> Perustaa käytöstä poistuneelle turvetuotantoalueelle monitavoitteinen kosteikko
<input type="checkbox"/> Parantaa vesistön moninaiskäyttöä (esim. vähentämällä vesistössä olevaa vesikasvillisuutta)
<input type="checkbox"/> Palauttaa alueen luontaista vesitaloutta (esim. turvemilla vesien virtauksen ohjaaminen ojista suolle, rimpialueiden kuivumisen vähentäminen ja suovedenpinnan nosto)
<input type="checkbox"/> Palauttaa vedenkorkeus lähelle tasoa, joka kosteikolla oli ennen ihmisen aikaansaamaa kuivatusta

## 1.4 Hankkeen hyödyt

Teema	Hyöty
Vesiensuojelu	<p>Valuma-alueeseen sisältyy pääasiassa uusi Ruottalonlahden asemakaava-alueen mukainen asuinalue ja sen liikenneväylien muodostama verkosto sekä pienehkö metsätalousalue. Nykytilanteessa valuma-alueen kuivatusvedet virtaavat alueen läpi ojaverkostossa ja hulevesiputkistossa nykyiseen kokoomaajaan, joka on tarkoitus laajentaa hulevesikosteikoksi. Sen jälkeen vedet virtaavat Ruottalonlahdelle.</p> <p>Näiden kuivatusvesien virtausnopeutta voidaan aluksi hidastaa ja kerätä kiintoainesta kosteikon alkuosan laskeutussyvänteellä. Sen jälkeen vettä kierrätetään kosteikon eri vedensyvyysalueilla ja lisätään viipymää keräämällä samalla talteen kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Kosteikko toimii vesiensuojelussa myös siksi, koska sen kaivetun uomaverkoston varrelle tulee vähitellen kasvillisuutta, jonka juuristo sitoo ravinteita ja kiintoainesta.</p>
Virkistyskäyttö, kosteikko-opastus ja koulutus	<p>Kosteikko on erinomaisesti saavutettavissa, koska se on lähellä Raahen keskustaa sekä sijaitsee Ruottalonlahden uuden asuinalueen vieressä. Kohteen käyttö vesiensuojelun ja kosteikkojen opastuksessa ja koulutuksessa toimii hyvin, koska esim. autoilla pääsee aivan alueen viereen. Koululaiset voivat pyöräillä kevyen liikenteen väyliä pitkin kohteen viereen.</p> <p>Kosteikon ympäristössä on helppo liikkua, koska kaivumaista kasatuille ja maisemoiduille maa-alueille rakennetaan polkuverkosto.</p> <p>Maa-alueille kehittyvä pensaikko ja puiden taimet pidetään matalina ja raivataan vähintään joka toinen vuosi, jolloin vesialueille ja muutenkin lähiympäristöön on esteetön näköala.</p>
Vesilintujen elinympäristö	<p>Kohde sijaitsee Ruottalonlahden laajan vesialueen vieressä ja voi sen vuoksi houkutella vesilintuja, vaikka kosteikko onkin melko pienialainen.</p> <p>Melko matalat ja leveydeltään vaihtelevat avovesialueet ja uomat lisäävät elinympäristöjä esimerkiksi puolisukeltajasorsien ravinnonhankintaan. Kosteikolla on matalanveden aluetta ja joka soveltuu hyvin puolisukeltajiin elinympäristöksi. Alueelle tulee 20-50 cm vesisyvyyden alueita, mikä on optimaalista puolisukeltajasorsien ravinnonhankinnalle.</p> <p>Kosteikon kaivetuille alueille muodostuu jo ensimmäisenä kasvukautena vesiselkärangattomien yhteisö, mikä takaa vesilintujen poikasille ravinnonhankintaan hyvät lähtökohdat. Vesilinnut voivat käydä ruokailemassa kosteikolla loppukesällä ja syksyn muuttokauden aikana, kun sarakasvustot runsaine siementähkineen sekä muu kasvillisuus kehittyvät vuosien mittaan.</p>
Luonnon monimuotoisuus	<p>Matalavetisestä kosteikosta, jolle tulee muutamassa vuodessa vesikasvillisuutta hyötyvät muutkin kosteikoilla elävät lajit kuten kahlaajat, lepakot, viitasammakko ja sudenkorennot.</p> <p>Avoveden lisääntyessä elinympäristöjen monimuotoisuus lisääntyy etenkin kosteikkoympäristöjen osalta, mikä lisää edelleen eliöyhteisön rakenteen monipuolisuutta.</p>
Kytkeytyminen muihin vesiensuojeluhankkeisiin	<p>Kohde on osa Hulevedet hallintaan kolmistaan -hanketta, jossa suunnitellaan ja rakennetaan ensisijaisesti hulevesien käsittelyyn tarkoitettuja valumavesiä. Hankkeessa myös viestitään vesiensuojelusta asuttujen alueiden läheisyydessä ja siitä miksi vesiensuojelu on tärkeää ja millaisia ovat vesiensuojelurakenteet.</p>



## 1.5 Sijainti ja vesistöalue

### Sijainti



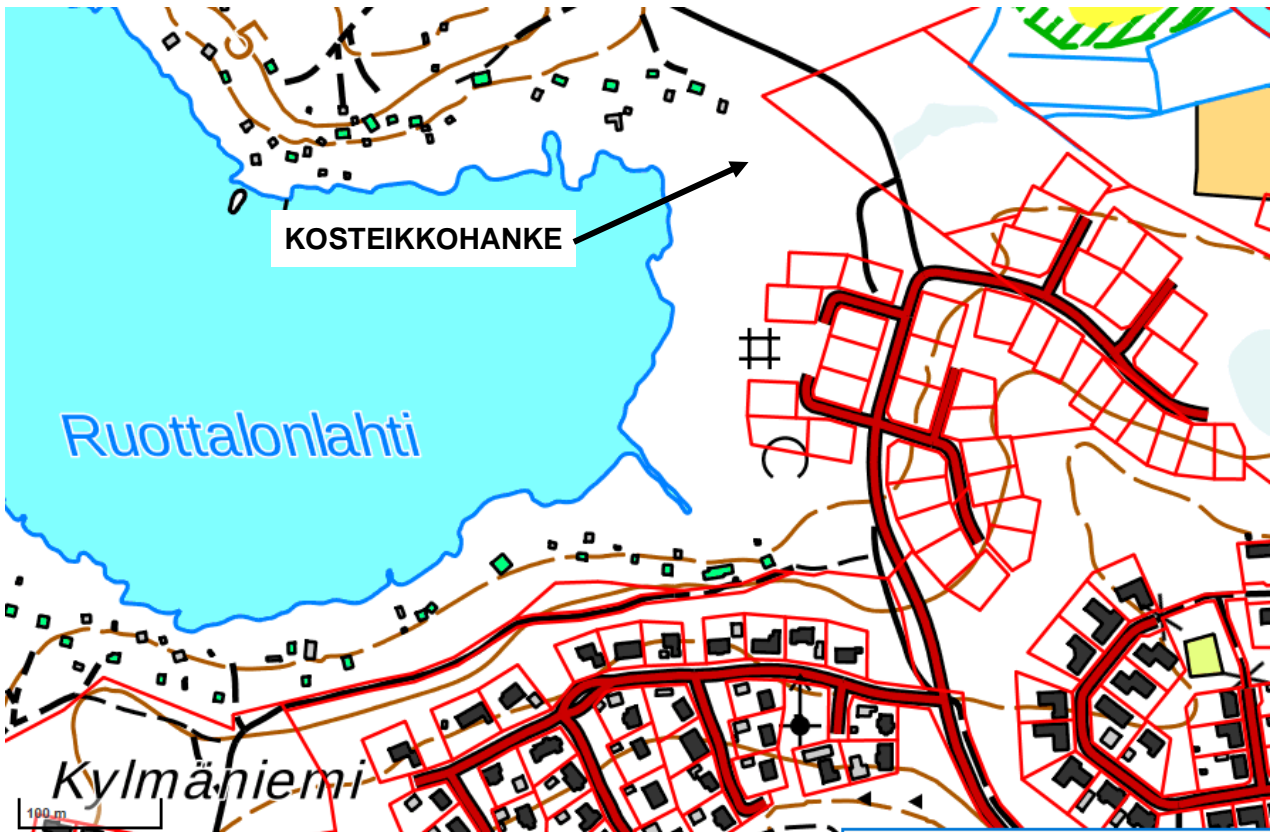
### ETRS-TM35FIN-koordinaatit

Koordinaatisto:

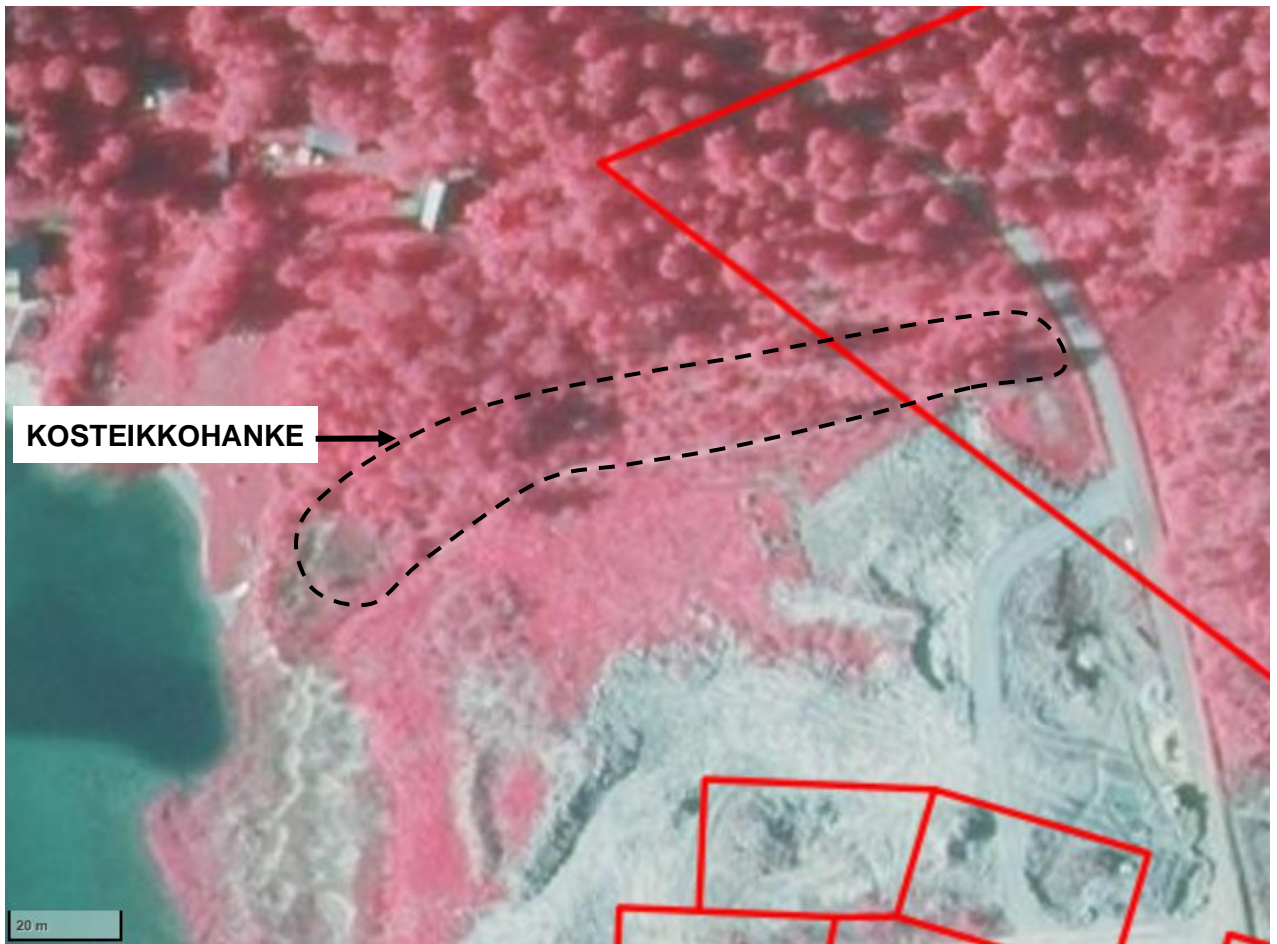
ETRS-TM35FIN

N: 7177649

E: 381131



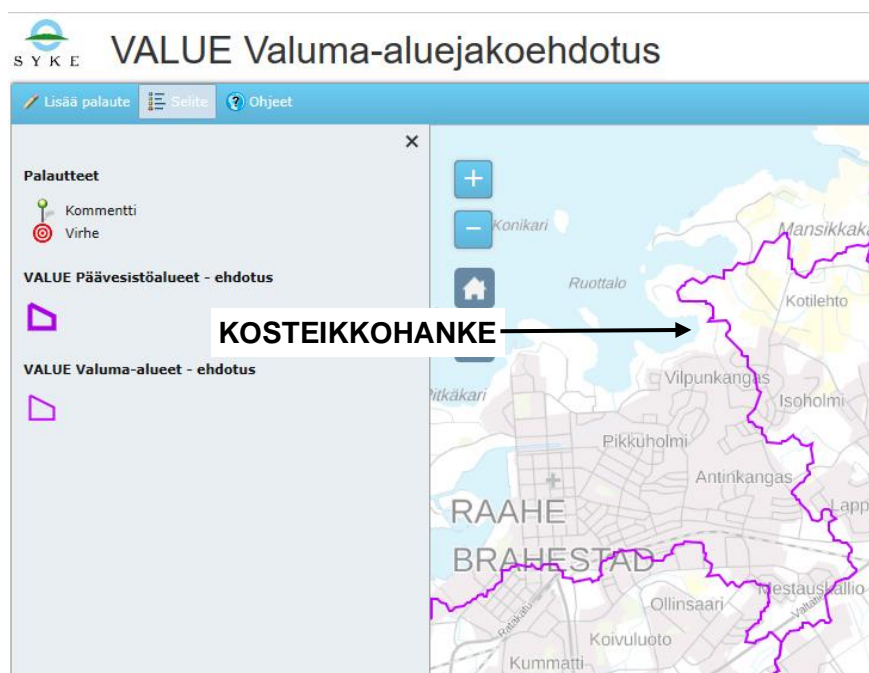
Kuva 1. Kosteikkohankkeen sijainti peruskartalla.



Kuva 2. Kosteikkohankkeen sijainti ortokuvalla.

**Vesistöalue ja tilanne ennen toimenpiteitä**

Kohde sijaitsee Perämeren rannikkoalueen (84) päävesistön osavaluma-alueella lähellä merenrantaa.



Kuva 3. Kosteikkohankkeen sijainti eri jakotason vesistöalueilla.



## 1.6 Suunnittelualueen kuvaus ja vaikutusten arviointi

### Pintavesien ekologinen tila 2019

- Erinomainen  
 Hyvä  
 Tyydyttävä:  
 Perämeren rannikkoalue  
 Välttävä  
 Huono  
 ei luokiteltu: v. 2019

Lähde: Vesikartta 3/2020

**VESIKARTTA**  
Vattenkartta

Vesien ekologinen tila

työkalut

Siirrä Lähennä Loitonna Kokoalueen rajaus Alkuperäinen rajaus Kohteen tiedot Jaa Tietoa vesien tilasta ohje/tietoa

Vesien ekologinen tila

Nimi: Raahen Hailuoto

**Rannikkovedet - ekologinen luokittelu**  
 Tunnus: FI4\_PU\_020  
 Ekologisen luokittelun taso: Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus  
 Ekologinen tila: Tyydyttävä  
[Näytä yksityiskohtaiset tiedot](#) [Lisää tuloksiin](#)

Tässä karttapalvelussa on esitetty uusi, alustava arvio jokien, järvien ja rannikkovesien ekologisesta tilasta. Arvio on tehty vuosina 2012–2017 kerättyjen aineistojen pohjalta.

[Lisää tietoa pintavesien luokittelusta.](#)

Loput Vesikartta-palvelun sisältämästä vesienhoidon aineistosta on selattavissa varsinaisessa Vesikartta-palvelussa. Palvelun aihealueita ovat muun muassa edellinen pintavesien tila-arvio vuodelta 2013, seuranta, pohjavedet, vesien ominaispiirteet ja erityisalueet, tilaa heikentävä toiminta, kunnostus, meriympäristön seuranta-asetat sekä pinta- ja pohjavesien tila Norja-Ruotsi-Suomi. Meriympäristön seurannan tiedot puuttuvat palvelusta väliaikaisesti toisen toimijan rajapintapalveluun liittyvän ongelman takia.

[Vesikartta – kaikki aineistot](#) (Palvelu voi ladata hitaasti suuren tietomäärän takia.)

**VESIKARTTA**  
Vattenkartta

**KOSTEIKKOHANKE**

Pirttipaljas  
Mansikkakari  
RAAHE  
BRAHESTAD

### Kosteikko on pohjavesialueella tai sen muodostumisalueella

- ei  
 kyllä  
 ei tietoa

### Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys

- Suuri  
 Kohtalainen  
 Pieni  
 Hyvin pieni  
 Ei esiinny

Lähde: Syke, VYYHTI – Vesistökunnostajan karttapalvelu 3/2020

VYYHTI - Vesistökunnostajan karttapalvelu PILOTTI

Hae paikannimellä

Selitte

Pohjavesialueet (SYKE)

Happamat\_sulfaattimaat (GTK)

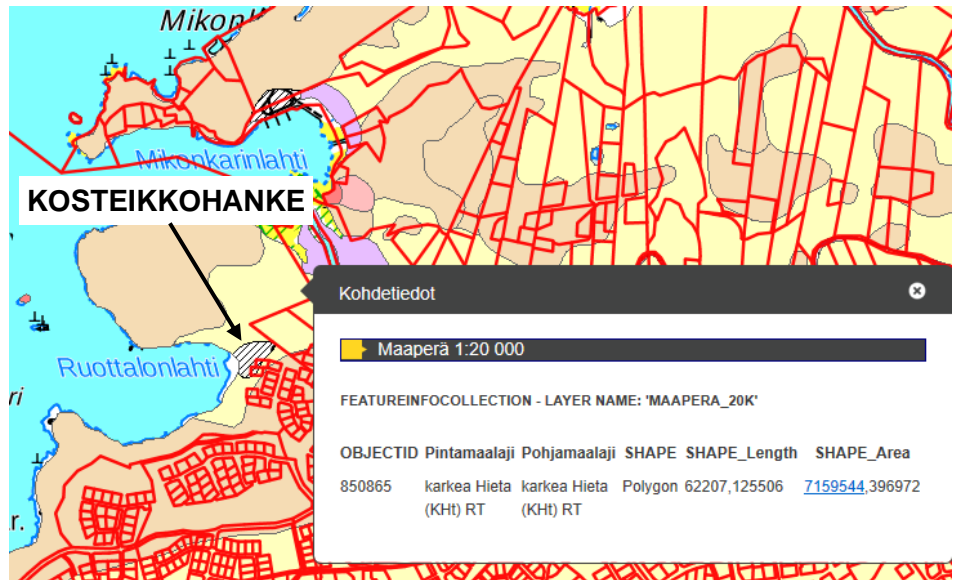
Suuri  
Kohtalainen  
Pieni  
Hyvin pieni  
Kärkeareksia heppamia kerrostumia

**KOSTEIKKOHANKE**

## Maaperä

Pintamaalaji ja pohjamaalaji on karkea Hieta (KHT).

Lähde: paikkatietoikkuna.fi 3/2020



## Alueella on asema- tai yleiskaava

- kyllä: hanke rajautuu eteläpuolella olevaan Ruottalonlahden asema-kaava-alueeseen
- ei
- ei tietoa

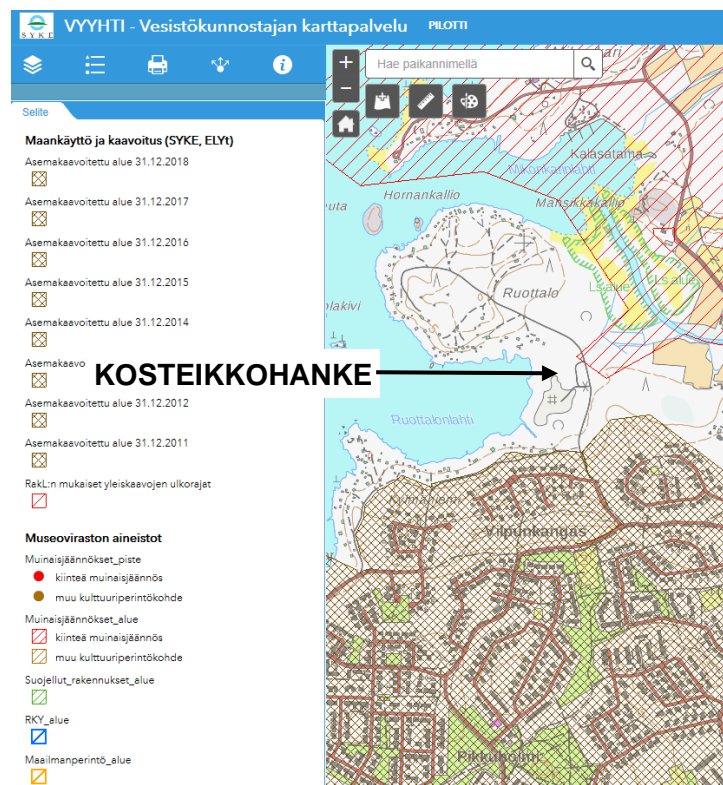
## KOSTEIKKOHANKE



## Muinaisjäänneksiä alle 100 m etäisyydellä

- kyllä
- ei
- ei tietoa

Lähde: Syke, VYYHTI – Vesistökunnostajan karttapalvelu 3/2020





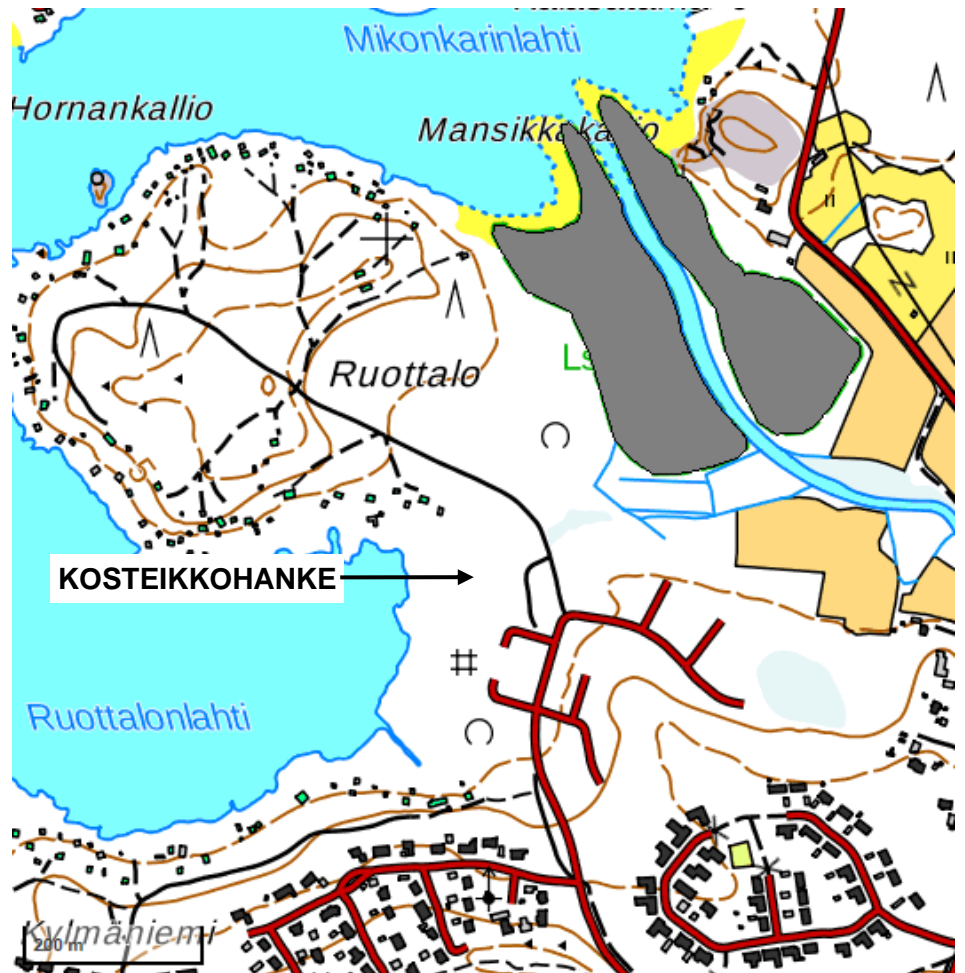
Alue on Maisema-alue-työryhmän ehdottaman rajauksen alueella

- kyllä  
 ei

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

- kyllä: 200 m koilliseen sijaitsee yksityismailla oleva suojelualue  
 ei  
 ei tietoa

Lähde: Syke, VYYHTI  
– Vesistökunnostajan karttapalvelu 3/2020



Välittömässä läheisyydessä on metsälain 10§ erityisen tärkeä elinympäristö

- kyllä  
 ei  
 ei tietoa

Kasvillisuus ja kasvisto

- hajahavaintoja  
 selvitys tehty  
 ei kartoitettu

Linnusto ja nisäkkäät

- hajahavaintoja  
 selvitys tehty  
 ei kartoitettu

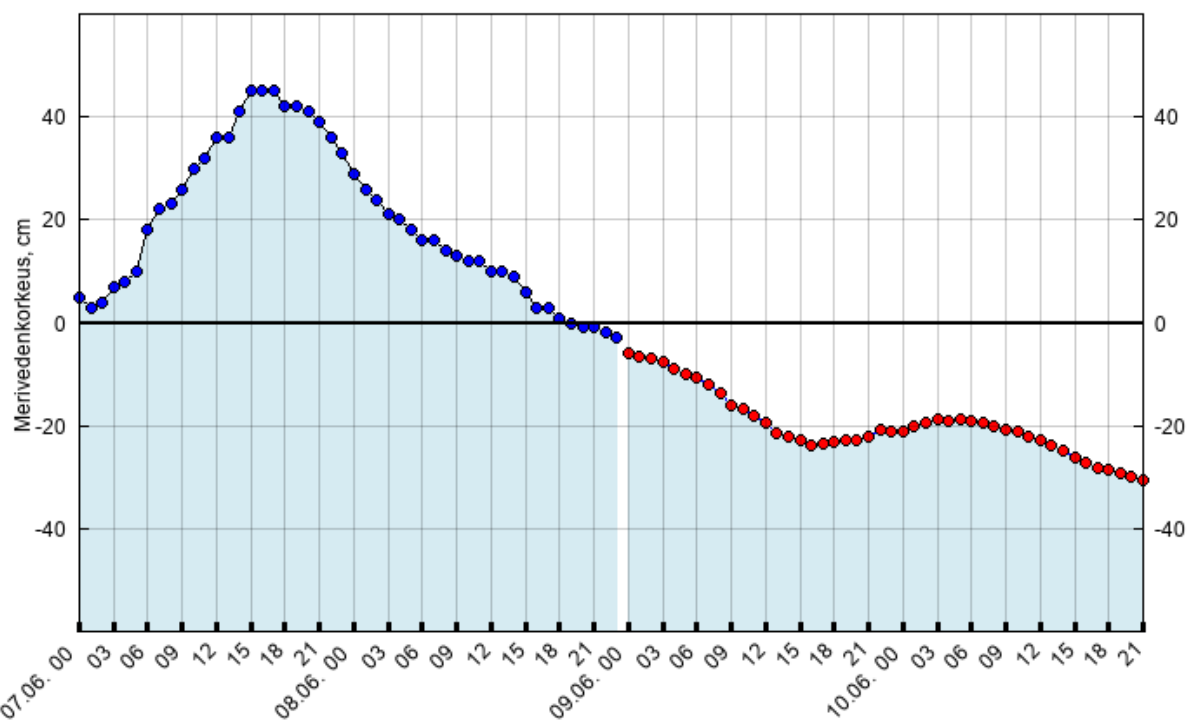
Erityisiä maisema- tai virkistyskäyttöarvoja tai muita erityispiirteitä

- kyllä (ks. kohta Muut tiedot)  
 ei  
 ei tietoa

Muut aluetta koskevat tiedot

Kohde sijaitsee Isoholmin ja Ruottalonlahden uuden asuinalueen tuntumassa ja Ruottaloon menevän tien vieressä sekä 2 km Raahen keskustasta, jolloin se on helposti saavutettavissa, ja lähimaiseman kannalta näkyvällä paikalla.

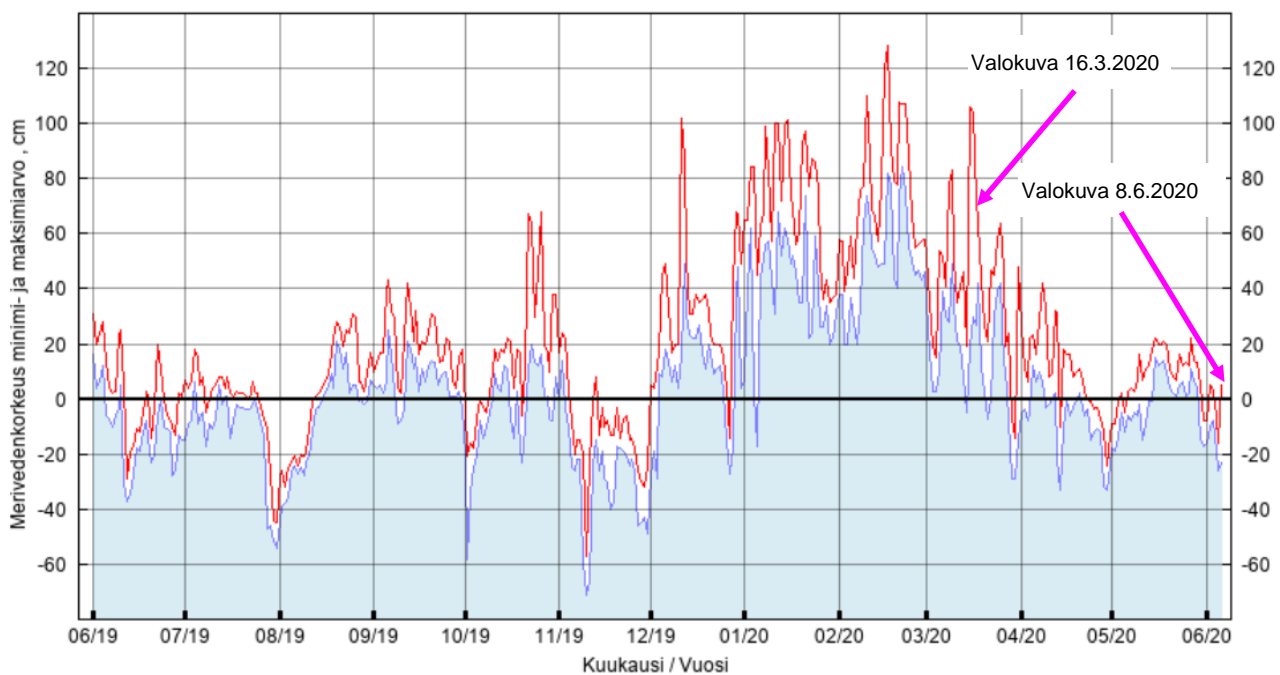
## Raahe



Kuva 4. Raahen Lapaluodon meriveden korkeus 7.-10.6.2020 (2 + 2 vrk).

Ilmatieteen laitoksen vahvistamasta teoreettisen keskiveden taulukosta saadaan Raahen vuoden 2020 teoreettisen keskiveden (MW2000) korkeudeksi N2000-järjestelmän suhteen +93 mm. Järjestelmän MW2000 nollassa on siis 93 mm korkeammalla kuin järjestelmän N2000-nollataso. Kuvan 4 mukaan meriveden korkeus 8.6.2020 klo 12.00 oli n. + 10 cm (+100 mm). Siten vedenkorkeus N2000-järjestelmässä on 93 mm +100 mm = 193 mm = 19,3 cm. Samalla periaatteella saadaan kuvassa 5 esitetty merivedenkorkeuden minimi- ja maksimivaihtelut N2000-järjestelmässä Raahessa ajalla 8.6.2019 - 8.6.2020.

## Raahe



Kuva 5. Raahen Lapaluodon meriveden minimi- ja maksimiarvo 7.6.2019 – 7.6.2020 (12 kk).





*Kuva 6. Suunnittelualueen itäosa 16.3.2020 ja 8.6.2020.*

Meriveden korkeus oli 16.3.2020 klo 8 (ylemmän kuvan kuvaushetkellä) Ilmatieteen laitoksen mittaustietojen mukaan Raahen Lapaluodossa 73 cm eli N2000-järjestelmässä 82 cm ja 8.6.2020 klo 12 (alemman kuvan kuvaushetkellä) 10 cm eli N2000-järjestelmässä 19 cm. Veden korkeus 8.6. oli kuvassa näkyvän mustan rumpuputken alareunasta n. 10 cm alaspäin. Veden korkeus 8.6. oli kuvassa näkyvän rumpuputken edustalla tasolasermittauksen perusteella 85 cm alempana kuin tiellä (punainen piste), jonka korkeus laserkeilausaineiston perusteella on 138 cm + N2000. Siten ojassa veden korkeus olisi 53 cm + N2000.



## 1.7 Kiinteistöjen omistus

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

Kiinteistötunnus	Kartalla	Kirjallinen	Suullinen
<b>Kosteikon toteuttajan kiinteistöt:</b>			
<b>Tila 678-402-1-50, RAAHEN KAUPUNGIN LAHJOITUSMAA</b> Raahen kaupunki, 1791817-6 Yhteystiedot, katso www.ytj.fi	●	●	
<b>Tila 678-415-18-93, PEKURI</b> Raahen kaupunki, 1791817-6 Yhteystiedot, katso www.ytj.fi			

Hankealueen kiinteistöt

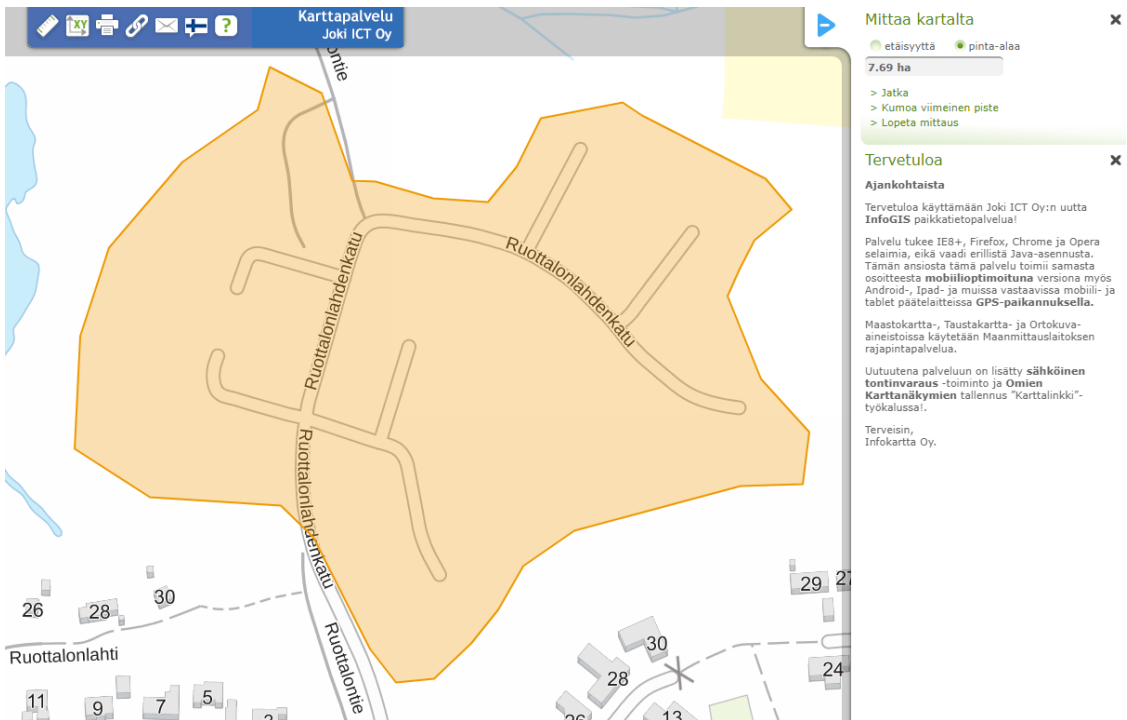


Kuva 7. Suunnittelualueen kiinteistöt.

## 2 HYDROLOGIA, TOPOGRAFIA JA KOSTEIKON MITOITUS

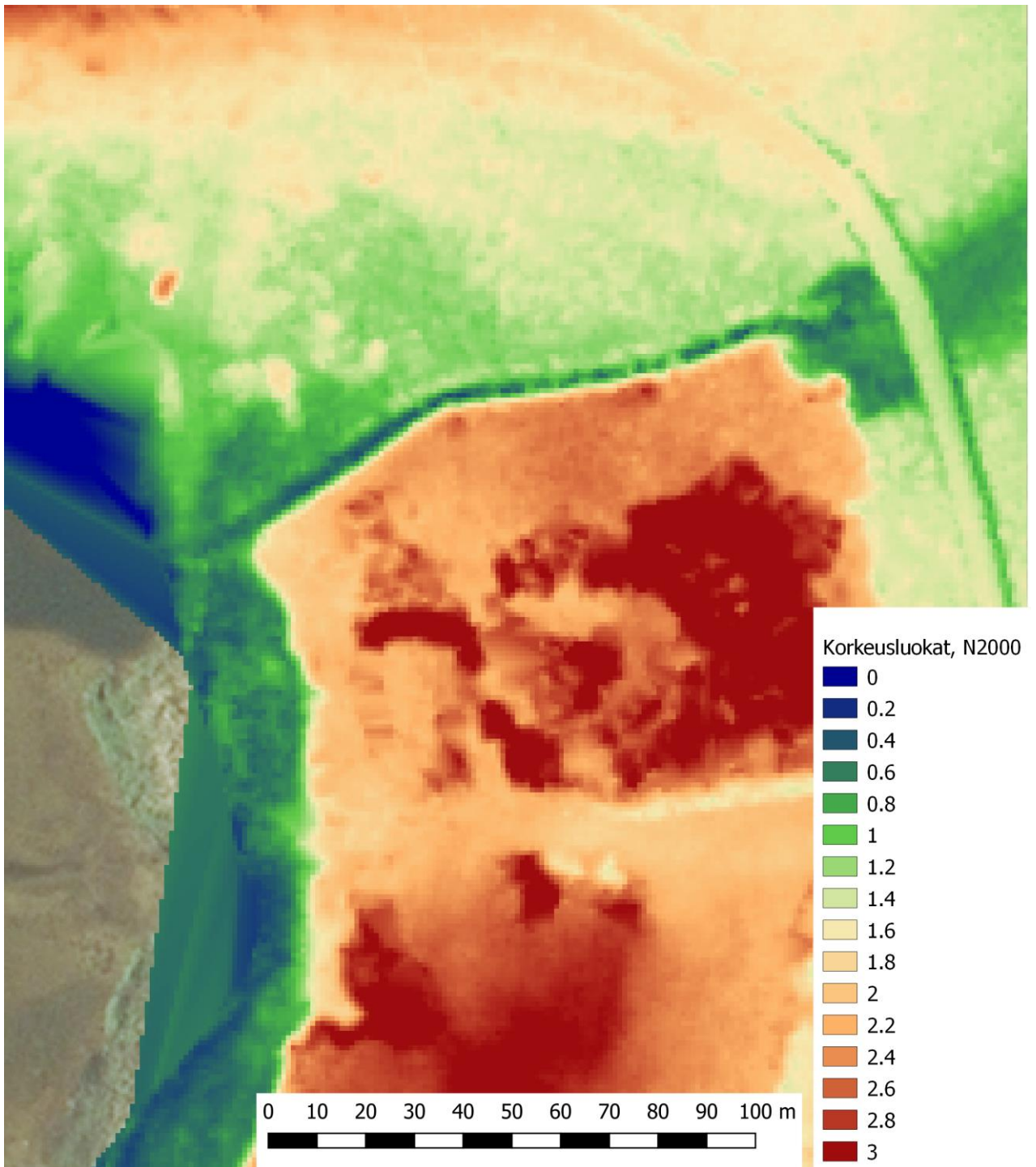
### 2.1 Hydrologia ja topografia: kosteikon mitoitus

<b>Topografian määrittäminen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Laserkeilausaineisto <input type="checkbox"/> Tasolaser <input type="checkbox"/> GPS-mittauksella	<b>Lisätiedot</b>	<b>Suunnittelualueen korkeustaso</b> Kosteikkoalueen maanpinnan korkeus vaihtelee välillä 0- 2 m +N2000.		
<b>Valuma-alueen pinta-ala</b>  <p style="text-align: center;"><b>7,7 ha</b></p>	<b>Peltojen pinta-ala valuma-alueella</b>  <p style="text-align: center;"><b>0 ha</b></p>	<b>Peltojen osuus valuma-alueesta</b>  <p style="text-align: center;"><b>0 %</b></p>	<b>Kosteikon pinta-ala</b>  <p style="text-align: center;"><b>0,1 ha</b></p>	<b>Kosteikon pinta-alan suhde valuma-alueen pinta-alaan</b>  <p style="text-align: center;"><b>1,3 %</b></p>



Kuva 8. Kohteen valuma-alue.



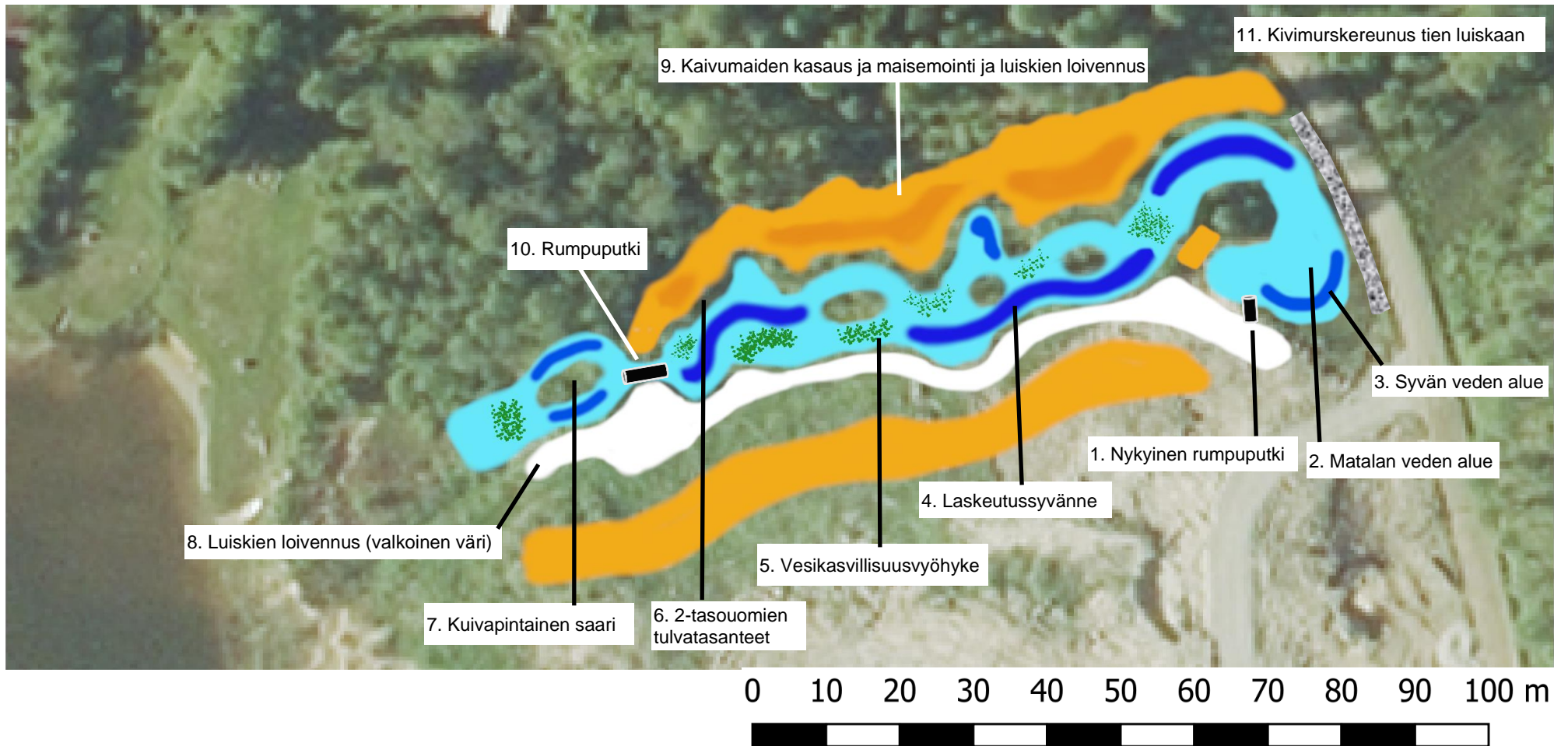


Kuva 9. Suunnittelualan korkeusluokittelu 20 cm:n välein.



### 3 VESIENSUOJELURAKENTEEN TOIMENPIDESUUNNITELMA

#### 3.1 rakentamisen työselostus



Kuva 10. Toimenpiteet väriortokuvassa.

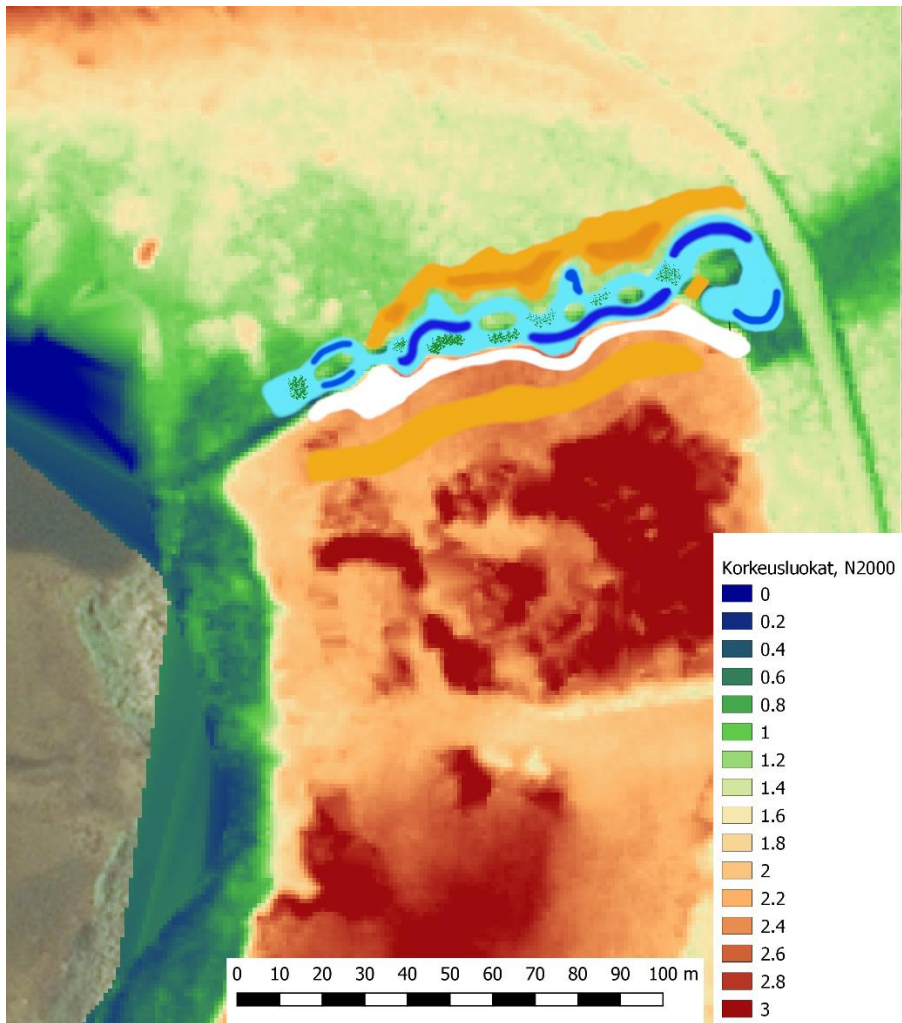




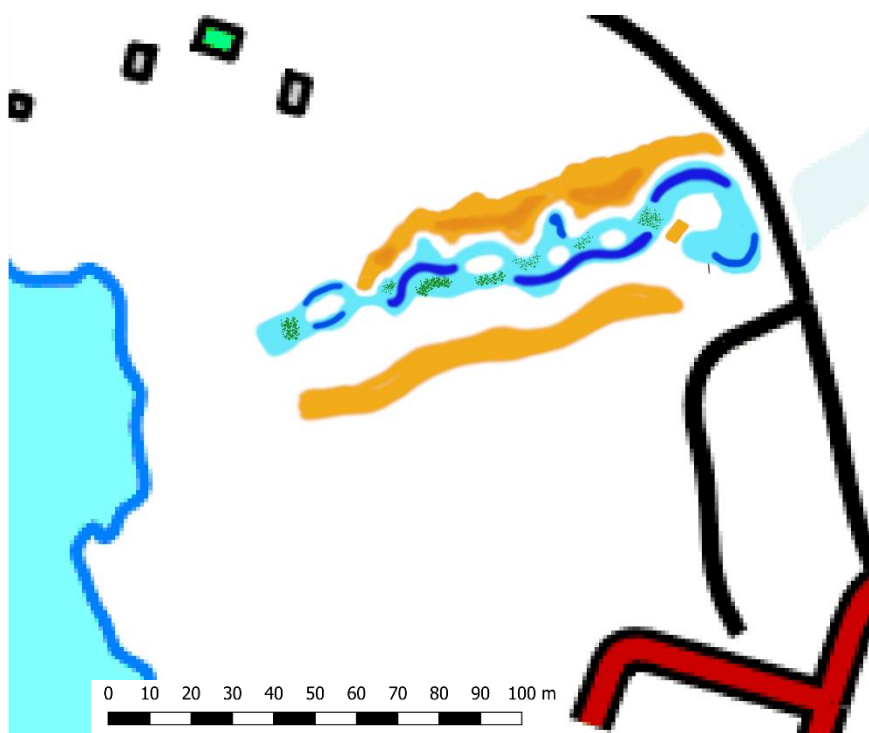
*Kuva 11. Toimenpiteet valokuvissa.*

Valokuvaan on merkitty viitteellisesti vesialueet luiskeineen sinisellä ja kaivumaiden sijoitus ruskealla läpikuultavalla värillä. Vesialueen ja kaivumaiden väliin jää alle 1 m:n levyinen kuivan maan vyöhyke tulvatasanteeksi. Tulvatasanne vesakoituu helposti, jolloin hoidon kannalta se kannattaa pitää melko kapeana. Tulvatasanne on pidettävä avoimena raivaamalla.





Kuva 12. Toimenpiteet korkeusluokitteluaineistossa.



Kuva 13. Toimenpiteet peruskartalla.



#### **Tiivistelmä tärkeimmistä toimenpiteistä**

- Perustetaan kosteikkoalue kaivamalla eri syvyyisiä vesialueita nykyisen ojan molemmin puolin
- Rakennetaan saaria, joiden ympärille muodostuu eri syvyyisiä vesialueita
- Perustetaan vesikasvillisuusvyöhykkeitä tehostamaan kiintoaineen ja ravinteiden sitomista.

### **HULEVESIKOSTEIKON VEDEN PINNAN KORKEUS**

Kosteikon vedenpinnan korkeus määräytyy meriveden korkeuden mukaan. Maastokäynnin 8.6.2020 aikana ojan vedenpinta oli n. 85 cm Ruottalontien keskikohdan alapuolella ja ojan keskilinjan kohdalla. Tätä voidaan pitää ohjeellisena vesipinnan korkeutena. Veden syvyys ojassa oli yleensä 5-15 cm. Meriveden korkeus oli tällöin Raahan Lapaluodon satamassa n. 10 cm keskiveden korkeutta ylempänä, mutta Ruottalonlahti on melko suojaista merenlahti ja veden korkeus vaihtelee jossain määrin eri tavoin kuin Lapaluodon mittauspisteellä.

Kosteikon vedenpinnan korkeutta ei muuteta nykytilanteesta, esimerkiksi ojaan ei rakenneta mitään patolaitteita. Lisäksi hulevedet pääsevät virtaamaan esteettä nykyistä rumpuputkea 1 kosteikolle nykytilan tapaan. Jos kosteikolle ohjataan lisää hulevesiä tai muita valumavesiä, sen vedenpinta ei muutu niistä eikä kosteikon rakenteet sinällään estä veden virtausta länteen kohti merenlahtea. Ruottalonlahden merenpinnan taso säätelee myöhemminkin kosteikon vedenpinnan tasoa.

### **VESIEN OHJAUS KOSTEIKOLLE**

#### **1 Rumpuputki**

Valuma-alueen vedet ohjautuvat kosteikolle nykyisen, läpimitaltaan 550/500 mm:n rumpuputken kautta kosteikon itäpään eteläreunalta. Kun Ruottalonlahden asuin- ja katurakentaminen edistyvät, valuma-alueen vedet ovat pääasiassa hulevesiä. Siten niiden puhdistamiselle on selvä tarve.

Nykyistä rumpuputkea lyhennetään 3,5 m ja samalla poistetaan maata ja loivennetaan nykyistä jyrkkää ja korkeaa luiskaa putken kohdalta. Samalla saadaan putken edustalle hieman lisää vesialuetta nykytilanteeseen verrattuna.

#### **2 Matalan veden alueet (vaalean sininen väri)**

Matalan veden alueilla tarkoitetaan noin 20–50 cm:n vesisyvyyttä. 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 50 cm. Siirtoistutusten ansiosta saadaan vesikasvillisuuslaikkuja paljon nopeammin aikaan kuin vain luontaisen kasvillisuuden sukkession 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.

#### **3 Syvän veden alueet (sininen väri)**

Syvän veden alueilla tarkoitetaan noin 51-100 cm:n vesisyvyyisiä ja 2-3 m leveitä uomia. Uomat kaivetaan siten, että ne kaartelevat loivasti ja ne ovat välillä toisiinsa yhteydessä uomilla. Kaikessa työssä pyritään luonnonmukaisuuteen siten, että vältetään pitkiä suoraviivaisia ja tasalevyisiä uomia.

Matalan veden alueita voi umpeutua vähitellen 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.

#### **4 Laskeutussyväne (tumman sininen väri kosteikon itäosan eteläreunalla)**

Laskeutussyväne kaivetaan 15 m pitkäksi ja 1,2 m syväksi uomaksi, jonka pohjan leveys on 2 m. Sen luiskat ovat kaltevuudessa 1:1. Syväne voidaan tyhjentää eteläpuolelta olevalta reunapenkereeltä telakaivurilla. Vaihtoehtona on käyttää esim. traktoriin yhdistettyä imupumppua. Kaivettu liete sijoitetaan penkereille ja maisemoidaan siihen. Samalla huolehditaan, että lietettä ei pääse valumaan takaisin veteen.

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 melko pitkä. Lisäksi vesiensuojelun kannalta tarvitaan syviä vesialueita, joissa vallitsevat hapettomat eli anaerobiset olosuhteet.

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

#### **5 Vesikasvillisuusvyöhyke**

Vesikasvillisuusvyöhykkeitä tehdään useisiin eri kohtiin. Niiden pohja-alueet kaivetaan aluksi 10-40 cm syvyisiksi. Sen jälkeen muokatuille paikoille laitetaan 20-30 cm paksuja pintakasvillisuusturpeita siten, niiden kohdilla vesisyvyudeksi tulee lopulta 0-20 cm. Osa kohdista voi jäädä hieman veden pinnan yläpuolelle, sillä meriveden pinnan noustessa nekin jäävät hieman veden pinnan alapuolelle. Syvyysvaihtelua on hyvä olla, sillä kasvillisuuden sukkessio ja meriveden pinnan korkeus vaihtelevat.



*Kuvassa rumpuputken edustalla on vesikasvillisuusvyöhyke, jota ei kannata kaivamalla hävittää. Kun putkea lyhennetään 3,5 m, saadaan kaivettu avovesiuomaa nykyisen putken pään kohdalle ja sen jälkeen ohjataan vesi kaivettavalla uomalla kuvassa oikealla vaaleana kasvustona näkyvälle järviruokokasvustolle.*

Kasvillisuusturpeita voidaan ottaa nykyisen ojan luiskista ja laittaa niitä sivuun odottamaan paikalleen laittoa. Lisäksi voidaan ottaa kuivan maan pintaturvetta, sillä veden peitossa ollessaan niihin tarttuu vesi- ja luhtakasvillisuuden siemeniä ja ne toimivat paremmin kasvualustana kuin paljas hiesu tai savi.

Vesikasvillisuusvyöhykkeiden kohdalla vesialueesta tehdään melko leveitä, jotta vesi pääsee virtaamaan niiden läpi, koska kasvillisuus ja matala vesi hidastavat hieman veden virtausta. Vesikasvillisuusvyöhykkeellä tarkoitetaan aluetta matalan veden aluetta ja niissä oleva kasvillisuus toimii jo ensimmäisenä kesänä vesiensuojelussa sitoen ravinteita ja kiintoainesta ja edistäen muutenkin vesiekosysteemin kehittymistä. Muualla kaivetut alueet kasvittuvat luontaisen sukkession myötä hitaammin muutaman vuoden aikana.

## 6 2-tasouomien tulvatasanteet

Kaivettujen uomien maankasausalueiden välistä nykyistä maanpintaa madalletaan etenkin pohjoisreunalla useissa kohdin ja sinne tehdään esim. 10-15 m pituisia 2-tasouomia, joissa on tulvatasanne. Rakennusvaiheessa tasanne kaivetaan aluksi tasoon, joka 5-20 cm veden pinnan yläpuolella ja se on n. 2 m leveä. Tulvatasanteiden pinta-alasta puolet peitetään paikalta kaivetulla 10-30 cm paksulla pintaturpeella siten, että lopullisessa tilanteessa korkeimmat kohdat ovat enintään n. 40 cm keskiveden pinnan korkeuden yläpuolella. Pintaturpeet nopeuttavat tulvatasanteen kasvillisuuden kehitystä. Vertailun vuoksi puolet tulvatasanteiden pinta-alasta jätetään paljaaksi, mutta niille kylvetään heinän tms. siementä.

Tulvalla tai meriveden noustessa ojassa oleva vesi ohjautuu tulvatasanteelle joksikin aikaa, jolloin tulvavesiä viivytetään kosteikolla. Lisäksi kun siellä on kasvillisuutta, se voi sitoa tulvakaudelle sinne nousevaa kiintoainesta ja ravinteita biomassansa.



*2-tasouoma, jossa oikealla oleva alkuperäinen oja on jätetty koskematta ja sen vasemmalle puolelle on perustettu 1,5-3 m leveä tulvatasanne 10-30 cm korkeammalle kuin ojaveden pinta. Tulvatasanteelle on laitettu esimerkinomaisesti pintaturpeita ja osa alueesta on jätetty peittelemättä ja niihin kylvetään kesällä heinän siementä. Inkoon Krabbrödjänin vesiensuojelurakenne 3/2020.*



## 7 Kuivapintainen saari

Vesiensuojelurakenteen kohdalle perustetaan 5 kuivapintaista saarta nykyisten puiden tai puuryhmien kohdalle. Saaret perustetaan siten, että kaivetaan maata niiden ympäriltä loivalla luiskalla kohti avovesiuomaa, jolloin kaivettu vesiuoma ympäröi saarta. Läntisin saari tulee ison koivun kohdalle ja siinä koivun ympärille jätetään kaivamatonta maata 1-3 m. Läntisin saari muodostuu siten, että sen eteläpuolella oleva oja tukitaan kaivumailla padoksi. Tämän padon yli voi kulkea saareen kävelen.

## 8 Luiskien loivennus eteläpuolella

Nykytilanteessa kohteen läpi kulkevan ojan eteläreunalle on kasattu maata 2 m:n korkeudelle ja ojan lähellä luiska on hyvin jyrkkä. Kun ojan eteläpuolelle on kaivettu avovesiuomat, luiska loivennetaan koko matkalla kaltevuuteen 1:1 – 1:2. Maan pinta tasataan kulkemisen helpottamiseksi ja välillä polku voi laskeutua luiskaa pitkin lähelle vettä, jolla saadaan polkuun korkeusvaihtelua ja kulkija pääsee aivan veden lähelle.

## 9 Kaivumaiden kasaus

Kohteen keskellä kulkevan ojan eteläpuolelta kertyvät kaivumassat sijoitetaan eteläpuolelle viereen koko kaivualueen pituiseksi penkereeksi. Maakasoja ei maisemoida tai muotoilla erityisesti, koska eteläpuolella olevan puistoalueen rakennustyöt ovat kokonaisuutena vielä kesken. Maapenger voidaan muokata myöhemmin puistoalueen perustamistoina eikä tämän hankkeen toinä.

Ojan pohjoispuolelta kertyvät kaivumassat kasataan pääosin pohjoisreunalle maapenkereeksi. Länsiosassa penkereen ylin osa toimii näkösuojana 40 m pohjoiseen sijaitsevalle loma-asunnolle. Tälle alueelle kasausalueelle muotoillaan 2 m leveä polku penkereen korkeimman osan ja kosteikon väliin eli polulla kulkijat eivät silloin erityisesti näkyisi loma-asunnolle. Kosteikon keski- ja itäosalla penger voidaan tehdä kumpuilevaksi ja polku perustetaan etenkin itäosalla sen päälle, jolla saadaan korkeusvaihtelua polulle.



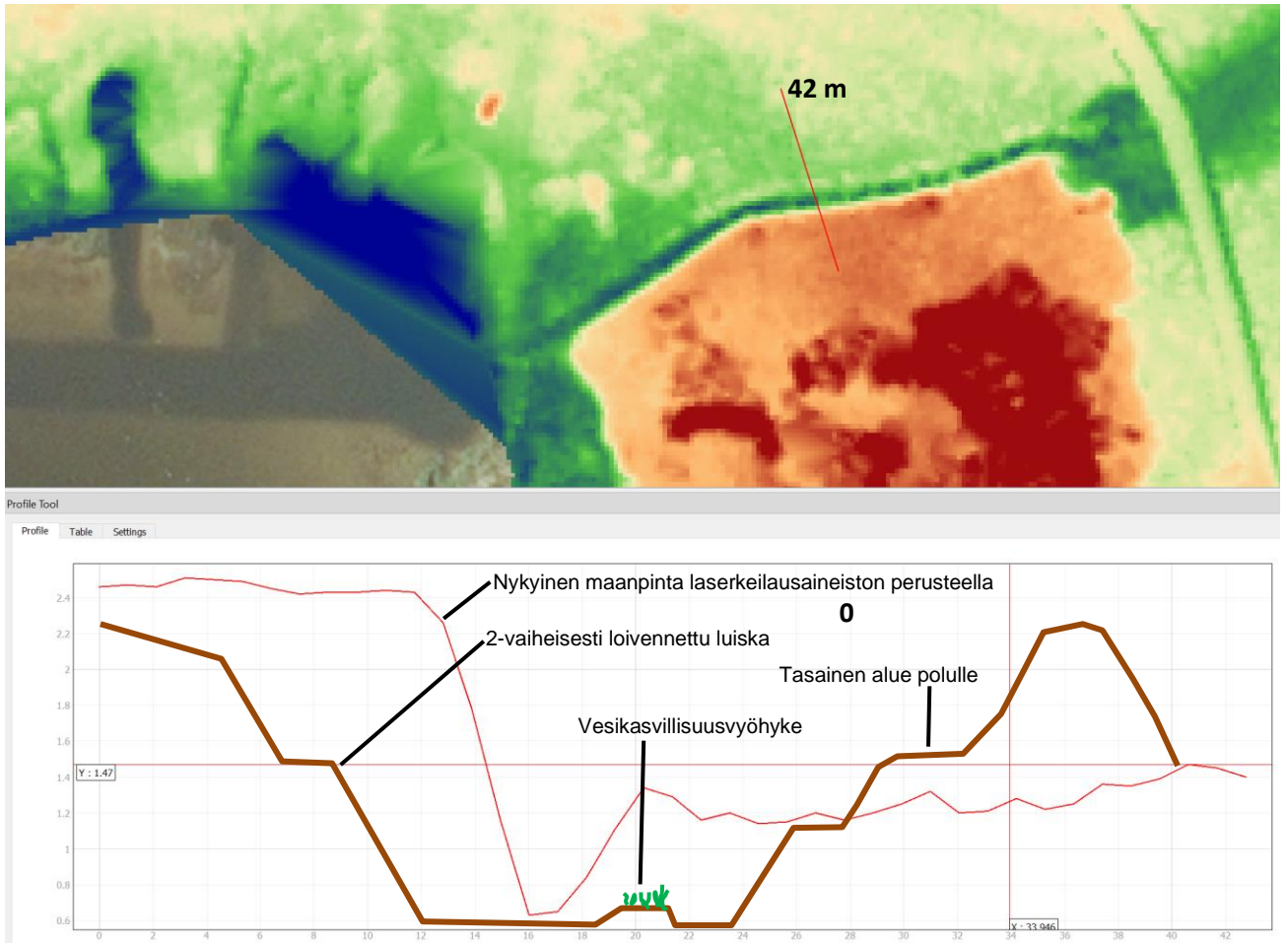
*Vesialueen viereen kaivumaakasojen päälle perustettu kivituhkalla peitetty polku on miellyttävä ulkoilureitti kävelijöille ja pyöräilijöille. Kempeleen Zateeliitin kosteikkoalue 6/2019.*

## 10 Rumpuputki ojan ylitystä varten

Kosteikon länsiosaan, ison koivun muodostaman saaren itäpuolelle kaivualueelle tehdään kavennos ja ojan kohtaan asennetaan 3,5 m pitkä rumpuputki, joka on toimenpide 1:ssä saatu katkaistu rumpuputken pätkä. Putki asennetaan ojaan siten, että sen alareuna on 15 cm veden pinnan alapuolella. Muista kaivumaista voidaan tehdä kulkua helpottava ylityspaikka tähän kohtaan. Lisäksi eteläpuolen luiskaa loivennetaan kaltevuuteen 1:2 – 1:3, jolloin esim. maastopyöräilijät voivat ajaa turvallisesti luiskan kautta rumpuputken ja padon yli pohjoispuolen maapenkereelle.

## 11 Kivimurskereunus Ruottalontien läntiseen luiskaan

Kosteikon vesialue kaivetaan 2-3 m:n päähän Ruottalontien länsireunasta. Tien reunaan tueksi ja veden mahdollisesti aiheuttaman eroosion estämiseksi tien nykyiseen luiskaan laitetaan 60 cm paksu kivimurskereunus. Se ulotetaan nykyisestä pohjasta lähes tienpinnan tasolle, jolloin se on 70 cm korkea. Reunus tehdään 20 m pituiselle matkalle. Kiviaineksena käytetään 50-100 mm kalliomursketta. Murskeen viereen voidaan laittaa 300-500 mm pyörökiveä, jolla parannetaan luonnonmukaisuutta.



Kuva 14. Kosteikon poikittaisprofiili maanpinnasta ja kaivutöiden jälkeen.

Laserkeilausaineistoon perustuva profiilikäyrä on laadittu QGIS 3.12 -ohjelmalla.

### 3.2 Ympäristöön kohdistuvat uhkatekijät ja muut työn aikana huomioitavat asiat

Uhkatekijä	Toimenpiteet uhkien vähentämiseksi
Alueelle tulviva vesi aiheuttaa vettymähaittaa naapurikiinteistölle.	Kosteikon vedenpinta vaihtelee meriveden korkeuden mukaan eikä kosteikon rakenteet vaikuta vettymähaitan muodostumiseen.
Rakennustöiden aikana tehtävästä kaivusta aiheutuu ravinne- ja kiintoainepäästöjä.	<p>Kaivutyön aiheuttama haitta on varsin lyhytaikainen. Kaivutyöt voidaan tehdä lähes kokonaan kuivatyönä. Poistetun massan mukana lähtee jonkin verran mutaa ja hienoaainesta, mutta ne jäävät kosteikkoalueelle.</p> <p>Kuivan maan kaivupaikoille, kuten luiskiin ja maankasausalueille kylvetään heinän siementä tai riistapeltojen kasvillisuutta sopivana vuodenaikana mahdollisimman pian rakentamistöiden jälkeen. Kasvillisuus alkaa peittää verraten nopeasti maata kahden seuraavan kasvukauden aikana.</p>
Valuma-alueelta tulevat ravinne-pitoiset vedet ja kiintoainet eivät pysähdy kosteikolle.	<p>Kiintoainesta pysähtyy laskeutussyvänteeseen ja uomaverkoston, jossa veden virtaus on hidasta ja uomien syvyyden vaihtelu edistää kiintoaineen laskeutumista. Kosteikolle kehittyvä kasvillisuus sitoo kiintoainesta ja vedessä olevia ravinteita.</p> <p>Osa tulvavesistä ohjautuu tulvatasanteille, jotka ovat 10-40 cm korkeammalla kuin tavoitevedenpinta. Tasanteille kehittyy kasvillisuutta, joka pysäyttää ja sitoo tulvivan veden mukana kiintoainetta ja ravinteita.</p>
Kaivetut luiskat sortuvat veteen aiheuttaen kiintoainekuormitusta ja mataloittavat vesialueita.	Luiskien kaltevuus on yleisesti 1:2. Jyrkempi luiska ei välttämättä aiheuta eroosiota, vaan sitä aiheuttaa tasaisen maanpinnan päältä tulevat valumavedet. Sen vuoksi tasainen maanpinta (ojan eteläpuolella) muotoillaan siten, että korkein kohta on juuri ennen luiskan yläreunaa. Tällöin maanpintaa pitkin valuvat vedet pysähtyvät kohoumaan eivätkä virtaa luiskaan.
Kaivinkoneessa tapahtuu öljyvuoto, ja öljyä valuu maaperään tai veteen.	Kaivukoneessa on öljyntorjunnan varalle imeytystarvikelaukku ja koneen kuljettaja tietää miten toimia öljyvahingon sattuessa.



## 4 HOITO JA KUNNOSSAPITO

Alustava hoitosuunnitelma

Hoitokohde	Hoitotyöt
Kiintoaineen kertyminen laskeutussyvänteeseen	Kiintoaineen laskeutusväanne tarkistetaan joka toinen vuosi ja tyhjennetään telakaivurilla tai traktorin ja imupumpun avulla noin 3-4 v välein kiintoaineen kertymisen mukaan ja viimeistään silloin, kun sitä on syvänteen pohjalla n. 50 cm. Kaivetut massat läjitetään viereiselle maalle siten, että ne eivät valu kosteikolle.
Penkereiden kunnossapito	Penkereet ja luiskat tarkistetaan ainakin kerran vuodessa kahden ensimmäisen vuoden aikana rakentamisesta. Kahdessa vuodessa kasvillisuus on todennäköisesti levinnyt ja juurtunut niille ja eroosion vaikutus niistä on enää hyvin vähäistä.  Jos jostain luiskasta irtoaa toistuvasti merkittävästi maata ja se valuu suoraan veteen, luiskataan kohta telakaivurilla huomattavasti loivemmaksi ja kylvetään siihen heinäsiementä tai siirretään telakaivurilla siihen kasvillisuusmättäitä.
Kasvillisuuden hoito	Penkereille levittäytyvät puiden taimet raivataan vuosittain tai ainakin ennen kuin ne ovat 2 m pitkiä. Jos raivattuja taimia on paljon, ne viedään pois tai poltetaan paikan päällä. Niitä ei saa jättää kasoiksi kosteikon reunoille tai lähialueelle, sillä ne voivat toimia vieraspienpetojen lymypaikkoina. Vesaikon raivausta voidaan tehdä syksyllä. Penkereiden heinä- ja ruohokasvillisuutta ei tarvitse niittää.  Kosteikon pohjoisosalle perustettavalle maapenkereelle voi kylvää esim. heinän tai apilan siementä, mikä peittää maanpintaa ja estää mm. lehtipuiden taimien kasvuun lähtöä. Suositeltavaa on käyttää peittävää kasvia, joka voi samalla olla pölyttäjähönteisille sopiva kasvi ja luo lähimaisemaan miellyttävän näkymän.
Vesilinnuille pesimäpaikkoja	Telkälle voisi laittaa yksi tai kaksi pesimäpönttöä sopiviin paikkoihin. Puolisukeltajatorsille voi kokeilla laittaa ns. pesimäputkia. Pesimälaitteet tarkastetaan ja huolletaan vuosittain. Tästä voi tehdä esim. sopimuksen paikallisen metsästysseuran kanssa.
Pienpetopyynnin järjestäminen	Riistanisäkäslajistomme vieraslajit minkki ja supikoira hakeutuvat kosteikkojen läheisyyteen siellä olevien ravintolähteiden vuoksi. Ne eivät kuulu alkuperäiseen luontoomme ja voivat aiheuttaa pesiville linnuille suurta haittaa.  Niiden pyynti erilaisilla riistanhoitoon tarkoitetuilla ja säädösten mukaisilla loukuilla on sopivaa riistanhoitotyötä. Pynnin toteuttamisessa kannattaa tehdä yhteistyötä esim. paikallisen metsästysseuran tai pienpetopyyntiä harrastavan metsästäjän kanssa.

## 5 PERUSTAMISKUSTANNUKSET

Taulukko 1. Hulevesikosteikon perustamiskustannukset

Kosteikkohankkeen pinta-ala (ha) = 0,10

	Yksikkö	Määrä	€/yksikkö	YHTEENSÄ (alv 0 %)
<b>KONETYÖT</b>				
<b>Kaivurityöt.</b> Maa-aineksen kaivu vesialueiden perustamisessa ja laskeutussyvänteen teko sekä maisemointi ja ylimääräisen kaivumaan lastaus ajoneuvon. Kosteikkoalueen laajuus 1 000 m <sup>2</sup> , josta kaivualuetta 900 m <sup>2</sup> . Keskimääräinen kaivussyvyys 180 cm, jolloin kaivumäärä = 1 620 m <sup>3</sup> ltr Lisäksi eteläpuolen luiskien loiventamista tehdään 400 m <sup>3</sup> . Kaivumäärä yhteensä 2 000 m <sup>3</sup> . Työteho = 50 m <sup>3</sup> /tunti, kaivurityön tuntihinta 70 € (alv 0 %)	tunti	40	70,0	2 800 €
<b>Trakturityö.</b> Kaivumaiden poisajo, poisajettava määrä 500 m <sup>3</sup> . Kustannus 5 €/m <sup>3</sup>	tunti	500	5	2 500 €
<b>Yhteensä konetyöt (alv 0 %)</b>				<b>5 300 €</b>
<b>HENKILÖTYÖ</b>				
Kaivualueiden merkintä kuitunauhoilla tms., patolaitteen ja rumpuputkien asentaminen, kaivettujen alueiden korkojen tarkistukset sekä muut työmaaohjaukset.	tunti	20	50	1 000 €
<b>Yhteensä (alv 0 %)</b>				<b>1 000 €</b>
<b>MATERIAALIT</b>				
Kalliomurske 50 - 100 mm. Verhoiltava alue pit. 20 m x leveys 0,6 m x korkeus 0,7 m = 10 m <sup>3</sup> /20 tn	tn	20	20	400 €
Maanrakennuskangas murskeen ja tien luiskan väliin				100 €
Siemenskoitus pohjoispuolen maapenkereiden kylvöä varten				200 €
<b>Yhteensä</b>				<b>700 €</b>
<b>1 KONETYÖT</b>				<b>5 300 €</b>
<b>2 HENKILÖTYÖ</b>				<b>1 000 €</b>
<b>3 MATERIAALIT</b>				<b>700 €</b>
<b>KAIKKI KUSTANNUKSET YHTEENSÄ (alv 0 %)a</b>				<b>7 000 €</b>