



RAASEPORI

MUSTIONKOSKEN JA PELTOKOSKEN VÄLISTEN VESI- JA RANTA-ALUEIDEN
ARKEOLOGINEN INVENTOINTI
JA
VIRTAAVAN VEDEN METODOLOGINEN TUTKIMUS

Vesilahdella 6.12.2015

Eveliina Salo
Maija Huttunen
Pintafilmi Oy

1. Tiivistelmä

Raaseporissa, Mustion linnan vesi- ja ranta-alueilla tehtiin arkeologinen inventointi 30.10.-2.11.2015 välisenä aikana. Tutkimusalue rajautui pohjoisessa Mustionkosken voimalaitokseen ja etelässä Peltokosken voimalaitokseen. Alueen vedenalaiset osat tutkittiin viistokaikuluotaamalla, snorklaamalla, sukeltamalla, sondaamalla sekä kopterista kuvaamalla. Rantavyöhykkeitä tutkittiin lisäksi matalia vesialueita kahlaamalla ja kopterista kuvaamalla. Rannoilla tutkittiin lähinnä rakennusten perustuksia. Kenttätöihin osallistui lisäksi Arkeologisista kenttäpalveluista meriarkeologi Minna Koivikko sekä Helsingin yliopistosta yliopisto-opettaja Wesa Perttola. Työn tilaajana oli Museoviraston Kulttuuriympäristön suojelu –osasto.

Mustionjoen pohjassa havaittiin runsaasti jäänteitä ihmistoiminnasta. Suurin osa kohteista ajoittuu 1900-luvulle, mutta muutamia vanhempia kohteita havaittiin sekä vedessä että rannoilla. Joen pintaa on nostettu useilla metreillä kun Peltokosken voimalaitos patosi joen vuonna 1952. Tällöin veden alle jäi mm. ilmeisesti 1800-luvulta peräisin oleva kivilta, Mustion linnan huvimaja sekä vanha voimalaitos. Mielenkiintoisimpana vedenalaiskohteista pidetään mahdollista myllyn perustusta, joka on todennäköisesti sijainnut ainakin osittain veden alla jo ennen joen pinnan nostoa. Paikalla on sijainnut mylly jo 1500-luvulta lähtien.

Maa-alueilla havaittiin runsaasti talojen perustuksia, joista suurin osa ajoittuu myös 1900-luvulle. Muutamia luonnonkivistä tehtyjä perustuksia arvellaan kuitenkin vanhemmiksi jäänteiksi. Mustion vanhan voimalaitoksen edustalla epäillään olevan vuonna 1877 rakennetun kattopaanutehtaan perustukset.

Tutkimuksen yhteydessä havainnoitiin virtaavan veden vaikutusta arkeologiseen vedenalaistutkimukseen. Vuolaasti virtaava vesi voi hankaloittaa esimerkiksi viistokaikuluotaamista, mutta ei tee sitä mahdottomaksi. Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että joet ja niiden suvantoalueet ovat arkeologisesti potentiaalisia löytöalueita.

Sisällysluettelo

1. Tiivistelmä.....	2
2. Johdanto.....	4
3. Arkisto- ja rekisteritiedot.....	5
4. Yleiskartta.....	5
5. Tavoitteet.....	6
6. Tutkimusalue ja luonnonympäristö.....	7
7. Alueen historiaa.....	8
8. Kenttätöitä.....	17
9. Kohteet.....	21
10. Menetelmät ja niiden toimivuus.....	45
11. Tulokset ja tulkinta.....	50

Lähteet

Painetut lähteet
 Painamattomat lähteet
 Arkistolähteet
 Elektroniset lähteet
 Henkilökohtaiset tiedonannot
 Karttalähteet

Liitteet

Liite 1. Karta över Knapsby 1774-1780
 Liite 2. Karta över Knapsby 1774-1780 liitettynä nykypäivän karttaan
 Liite 3. Kohteiden 5, 8 ja 9 sijaintikartat

Kannen kuva: Ilmakuva tutkimusalueen eteläosasta kuvattuna kohti Mustion linnaa. Kuva Helsingin yliopisto/Wesa Perttola.

2. Johdanto

Raaseporin Mustionjoen Mustionkosken ja Peltokosken välisellä vesialueella suoritettiin arkeologinen vedenalaisinventointi, jonka tarkoituksena oli paikantaa alueen mahdolliset vedenalaiset ja rantavyöhykkeellä sijaitsevat hylt ja hylynosat sekä rakenteet ja muut ihmistoiminnan jäänteet niiden iästä riippumatta. Tutkimukseen liittyy myös tunnetun kiinteänä muinaisjäänneksenä suojellun hylyn 1459 dokumentoiminen kuvaamalla.

Tutkimuksen erityisenä painopisteenä oli testata ja soveltaa tutkimusmetodeita virtaavassa vedessä ja lähellä voimalaitosalueita. Tutkimuksen ulkopuolelle rajattiin asuin-, teollisuus- tai muut rakennukset, mutta niiden yhteydessä sijaitsevat jäänteet kuuluvat tutkimuksen piiriin.

Työ liittyy Museoviraston tarpeeseen saada lisätietoa jokien vedenalaisesta kulttuuriperinnöstä, jokirantojen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä sekä vedenalais- ja rantainventoinnin menetelmistä jokiympäristöissä. Työn tilaajana on Museoviraston kulttuuriympäristön suojelu – osasto.

Tutkimus sijoittuu RKY-alueelle nro. 906. Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin alueella mahdollisesti löydettävissä olevat muinaisjäännöstyypit perehtymällä alueen historiaan ja arkistolähteisiin. Samalla saatiin tietoa joen virtaamassa ja sijainnissa tapahtuneista muutoksista. Lisäksi selvitettiin alueen vesivoimalaitoksia hoitavan Koskienergia Oy:n näkemystä vallitsevista olosuhteista ja voimalaitosten vaikutusta arkeologiseen tutkimukseen veden alla. Seuraavassa vaiheessa suunniteltiin kenttätöiden kulku ja kenttätöyömenetelmät sekä käytettävä välineistö virtaavaan veteen soveltuvaksi. Kenttätöitä tehtiin 30.10.2015-2.11.2015 välisenä aikana.

Lisätietoja: eveliina.salo@pintafilmi.com tai + 358 44 326 7097.

Vesilahdella 6.12.2015



Eveliina Salo
FM Meriarkeologi

3. Arkisto- ja rekisteritiedot

Tutkimuksen laatu:	Arkeologinen vedenalaisinventointi
Tutkimuksen syy:	Arkeologinen inventointi ja metodologinen tutkimus
Alue:	Raasepori, Mustionjoki
Peruskartta:	TM35 lehtijako L4111F3
Tutkittavan alueen laajuus:	Vesialue noin 17 ha + maa-alue noin 4 ha
Tutkimuslaitos:	Pintafilmi Oy
Tutkimusryhmä:	Meriarkeologi Eveliina Salo ja merigeologi Maija Huttunen Pintafilmi Oy sekä meriarkeologi Minna Koivikko Museovirasto ja yliopisto-opettaja Wesa Perttola Helsingin yliopisto
Tutkimuksen tilaaja:	Museoviraston Kulttuuriympäristön suojelu -osasto
Luotausaineisto:	30.10.-1.11.2015
Kenttätyöt:	30.10.-2.11.2015
Tutkimusraportti:	6.12.2015
Raportin jakelu:	Museoviraston kulttuuriympäristön suojelu –osasto ja Museoviraston arkisto

4. Yleiskartta



Kartta 1. Tutkimusalueen sijainti Raaseporin Mustiojoella on merkitty karttaan sinisellä. Karttapohja: MML peruskartta.

5. Tavoitteet

Tutkimuksen tarkoituksena on inventoida edellä rajatun alueen veden alla ja rantavyöhykkeellä mahdollisesti sijaitsevat ennestään tuntemattomat muinaisjäännökset sekä dokumentoida kuvaamalla yksi kiinteänä muinaisjäännöksenä suojeltu veneen hylky. Lisäksi tavoitteena on selvittää virtaavassa vedessä tehtävän arkeologisen inventoinnin metodeita ja toimintamalleja, jotta saadaan tietoa, miten tutkimus virtaavassa vedessä onnistuu.

Viistokaikuluotaus on vesistön pohjan kaukokartoitusmenetelmä, jolla voidaan hyvissä olosuhteissa tuottaa erittäin tarkkaa aineistoa pohjan muodoista. Tässä tutkimuksessa selvitetään, miten virtaava vesiolosuhte vaikuttaa viistokaikuluotaimen toimintaan. Millaisissa virtausolosuhteissa viistokaikuluotaimen toiminta häiriintyy ja sen tuottama materiaali ei enää ole tarpeeksi hyvätaisoista arkeologiseen tutkimukseen? Toimiiko luotain ongelmitta lievissä virtauksessa?

Tutkimuksen yhteydessä kiinnitetään erityisesti huomiota siihen, miten sukeltaen tehty tutkimus toimii tällä alueella tutkimusajankohtana. Haittaako virtaus tai huono näkyväisyys sitä, tai onko sukeltaen tehtävä tutkimus lainkaan mahdollista vallitsevissa olosuhteissa. Jos sukeltaen tehtävä tutkimus on estynyt, arvioidaan sitä, miksi se ei menetelmänä ollut hyvä, tarpeellinen tai käytettävissä.

Rantavyöhykkeiden tutkimisen haasteellisuus herättää kysymyksiä lähes jokaisen vedenalaisinventoinnin yhteydessä. Rantavyöhykkeellä tarkoitetaan tässä yhteydessä alle metrin syvyyttä vesialuetta sekä maa-alueita muutamien metrien matkalta rantaviivasta lähtien. Rantavyöhykkeillä tutkitaan näkykö maastossa vanhaan uomaan tai vedenkorkeuden vaihteluihin liittyvien penkereiden ympäristöä, joiden alueella on voinut olla ihmistoimintaa ennen rannan siirtymistä. Onko näkyvillä mahdollisesti laitureiden pohjia, tai muita rannalla tai rannan läheisyyteen tehtyjä rakenteita.

Samalla tehdään havaintoja siitä, miten rantavyöhykkeen matalassa vedessä, johon viistokaikuluotain ei yllä voidaan kuitenkin tehdä kattavasti arkeologista inventointia ja ovatko havainnot luotettavia. Minkälaisia tuloksia pohjan sondaaminen, eli pehmeän pohjan sisältä puun tai muun kovemman materiaalin etsiminen sedimenttiin tunkeutuvan sondin avulla voi tuoda tutkimukseen.

Itse jokiympäristöä arvioidaan seuraavasti: onko tässä jokiympäristössä erityisiä arkeologisten havaintojen tekoa vaikeuttavia olosuhteita liittyen esimerkiksi näkyvyyteen tai veden mataluuteen. Onko joen virtaus ja voimaloiden juoksutukset tuhonneet ja vieneet mukanaan sen, mitä jokiuomassa voi ihmisen jäljiltä olla? Ovatko joet potentiaalisia arkeologisten kohteiden löytöpaikkoja lainkaan? Tutkimusalueella ja sen ympäristössä on ihmisen toiminta ollut aktiivista ja pitkäaikaista. Onko siitä jäänyt mitään materiaalisia jäänteitä myös jokiuomaan? Ovatko esimerkiksi joen suvantopaikat potentiaalisia löytöpaikkoja? Lisäksi arvioidaan voisiko sedimenttiin tunkeutuva luotain olla tällaisessa jokiympäristössä hyödyllinen tutkimusväline.

Lisäksi tutkitaan sitä, voisiko syvemmillä alueilla olla hyötyä sondaamisesta ja voidaanko Mustiojoen pohjassa havaita pehmeitä kerroksia, joiden sisällä voisi olla arkeologisesti kiinnostavia kohteita.

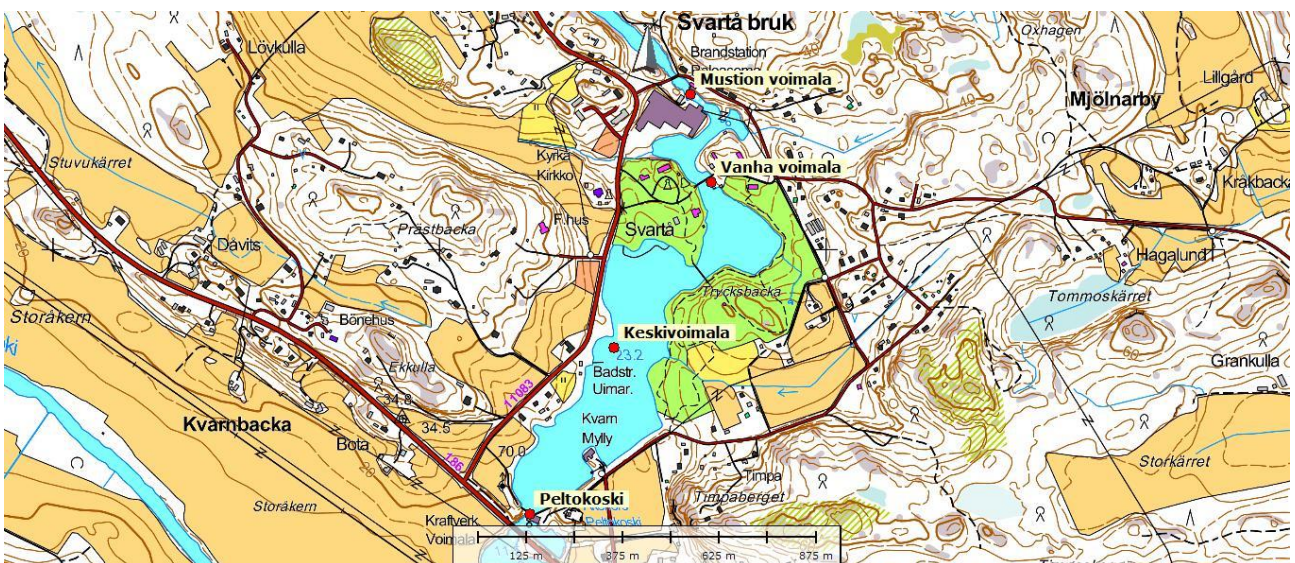
Vesivoimaloiden ympäristössä tehtävä tutkimus kohottaa sukeltaen tehtävän tutkimuksen turvallisuusriskiä huomattavasti. Tutkimuksen yhteydessä arvioidaan sitä, miten vesivoimalat vaikuttavat arkeologisen inventoinnin toteuttamiseen, mitä ne estävät tai rajoittavat. Miten veden juoksuttaminen on vaikuttanut pohjan laatuun ja koostumukseen sekä rantavyöhykkeisiin. Millaisina aikoina voimaloiden vesijuoksutuksia tehdään? Miten lähelle voimalaa voidaan mennä arkeologisten havaintojen tekoa varten? Mikä on voimaloiden aiheuttama turvallisuusriski ja miten voimalan edustajat suhtautuvat tällaiseen arkeologiseen toimintaan voimaloiden lähialueilla?

6. Tutkimusalue ja luonnonympäristö

Mustionjoeksi kutsutaan Karjaanjoen vesistön osaa Lohjanjärveltä Pohjanpitäjänlahdelle. Tutkimusalue sijoittuu Raaseporin Mustionjoessa Mustionkosken ja alajuoksulla Peltokosken vesivoimalaitosten väliselle alueelle. Voimalaitosten väliin on muodostunut järvimäinen alue Peltokosken voimalan padottua joen. Vesireittinä mitattuna tutkimusalue on noin 1400 metriä pitkä. Vesialueen pinta-ala on noin 17 hehtaaria ja tutkittavan maa-alueen ala noin 4 hehtaaria.

Tutkimusalueella sijaitsee tai on sijainnut neljä voimalaitosta (kartta 2). Voimalaitoksista käytetään nimityksiä Mustion voimalaitos, Mustion vanha voimalaitos, keskimäinen voimalaitos (Lohjan voimakeskus) ja Peltokosken voimalaitos. Mustionkosken ja Peltokosken voimalaitokset ovat edelleen käytössä olevat laitokset. Mustion vanhan voimalaitoksen rauniot sijaitsevat joessa Mustion linnasta kaakkoon ja niiden yli kulkee kävelysilta. Keskimäisen voimalaitoksen rauniot ovat joen pohjassa nykyisen uimarannan lähistöllä. Voimalaitosten nimiä käytetään myös nimittämään tiettyä paikkaa tutkimusalueella esimerkiksi karttalähteitä tarkasteltaessa, vaikka kyseisiä voimalaitoksia ei tarkasteluajankohtana olisi vielä ollut rakennettunakaan.

Voimalaitosten rakentaminen on muuttanut joen luonnollista tilaa. Etenkin Peltokosken voimalan rakentaminen 1950-luvulla muutti joen ulkonäköä voimalaitosten välillä järvimäiseksi kun vedenpinta nousi useita metrejä.



Kartta 2. Tutkimusalue sijaitsee Mustion ja Peltokosken voimalaitosten välisellä alueella. Karttaan on merkitty eri voimalaitosten sijainnit. Karttapohja: MML peruskartta.

Veden syvyys tutkimusalueella on 0-10,5 metriä. Veden väri on ruskeaa, mutta se on kuivana syksynä yllättävän kirkasta. Näkyväisyys vedessä on noin metrin. Pohja on pääasiallisesti savikoinen ja osittain lahdukoissa mutainen. Mustionkoskessa ja ennen joen nostoa olemassa olleissa muissa koskipaikoissa pohja on kivikkoa ja soraa. Maaperä alueella on pääasiallisesti savikkoa ja joitain kalliomuodostelmia¹.

Joen vesi on runsasravinteista. Joen vedenalainen luonto tunnetaan melko huonosti. Päävirtausuomassa ei ole kasvillisuutta, vaan mm. järvisientä ja järvi- ja jokisimpukoita. Kivissä ja simpukoiden pinnoilla elää rupimainen punalevä *Hildenbrandia rivularis*, joka tunnetaan Suomesta vain Mustionjoesta.² Rannoilla ja matalilla alueilla kasvaa runsaasti ruovikkoa ja kaislikkoa sekä osmankäämiä. Mustion linnan edustalle on istutettu lumpeita. Rantavyöhykkeet kasvavat suurelta osin erilaisia lehtipuita.

Mustionjoen tilan on arvioitu olevan tyydyttävä. Joki kuuluu Natura 2000 –ohjelmaan vuollejokisimpukan ja jokihelmisimpukan esiintymisen vuoksi. Mustionjoki lienee ainoa Uudenmaan joki, jossa Vuollejokisimpukka on varmasti säilynyt. Aikaisemmin joessa on elänyt lohikanta, mutta vesistön rakentamisen myötä alkuperäinen kanta on hävinnyt.³ Mustionjokea pidetään hyvin tärkeänä virtaavan veden suojelukohteena, vaikka voimalaitokset ovat muuttaneet sen olosuhteita.⁴

7. Alueen historiaa

Tutkimusalue esihistoriallisella ajalla

Tutkimusalueen ympäristöstä tunnetaan useita kivikautisia asuinpaikkoja (kuva 1). Maannousun johdosta rannikolla sijainneet asuinpaikat ovat nykyään kaukana sisämaassa. Mustion linnan puistosta tehty tyypillisen kivikauden kampakeramiikkalöydöt ajoittuvat 3900–3400 eaa. ja se sijaitsee 26,00–29,00 korkeudella mmpy. Myöhäiskampakeraamiset asuinpaikat sijoittuvat 25–20 metrin korkeuskäyrälle (3600–3200 eaa.) ja pronssikaudella (1500–500 eaa.) ranta on ollut noin 20–15 m korkeudella. Rautakauden (500 eKr.– 1150 jaa.) ranta on ollut noin 5–10 metriä nykyisen meren pinnan yläpuolella. Rautakauden lopulla ja keskiajan alussa ranta on ollut vain muutaman metrin nykyistä ylempänä.⁵

Svartå Kyrka, 220010098: Kivikautinen asuinpaikka sijaitsee Mustionjoen länsirannalla Hållsnäntien länsipuolella, Mustion kirkosta 70 m etelään. Paikka on etelään viettävää savipeltoa, joka rajautuu pohjoisessa kirkkoon, idässä maantiehen, etelässä Mustionjokeen virtaavaan ojaan ja lännessä metsäiseen Prästbackan mäkeen. Kivikaudella alue on ollut 1. Salpausselän pohjoispuolista suojaisaa sisäsaaristoa ja sijainnut luultavasti pienen lahden tai salmen rannalla.

Svartå slottspark, 220010110: Kivikautinen asuinpaikka, joka löytyi Mustion puistokäytävään pystytettävien patsaiden perustuksia kaivettaessa v. 2000, jolloin maanomistaja havaitsi nokimaata ja palaneiden kivien keskittymän. Tarkastuksessa paikalta löytyi asuinpaikkalöytöjä ja liesi, joka tutkittiin samana syksynä. V. 2001 tehdyssä koekaivauksessa selvitettiin asuinpaikan

¹ <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>.

² Suomen Natura 2000 kohteet, Uudenmaan ympäristökeskus, Mustionjoki FI0100023 sivu 1-2.

³ Etelä-Suomen Aluehallitovirasto 2011, 2; Suomen Natura 2000 kohteet, Uudenmaan ympäristökeskus, Mustionjoki FI0100023 sivu 2.

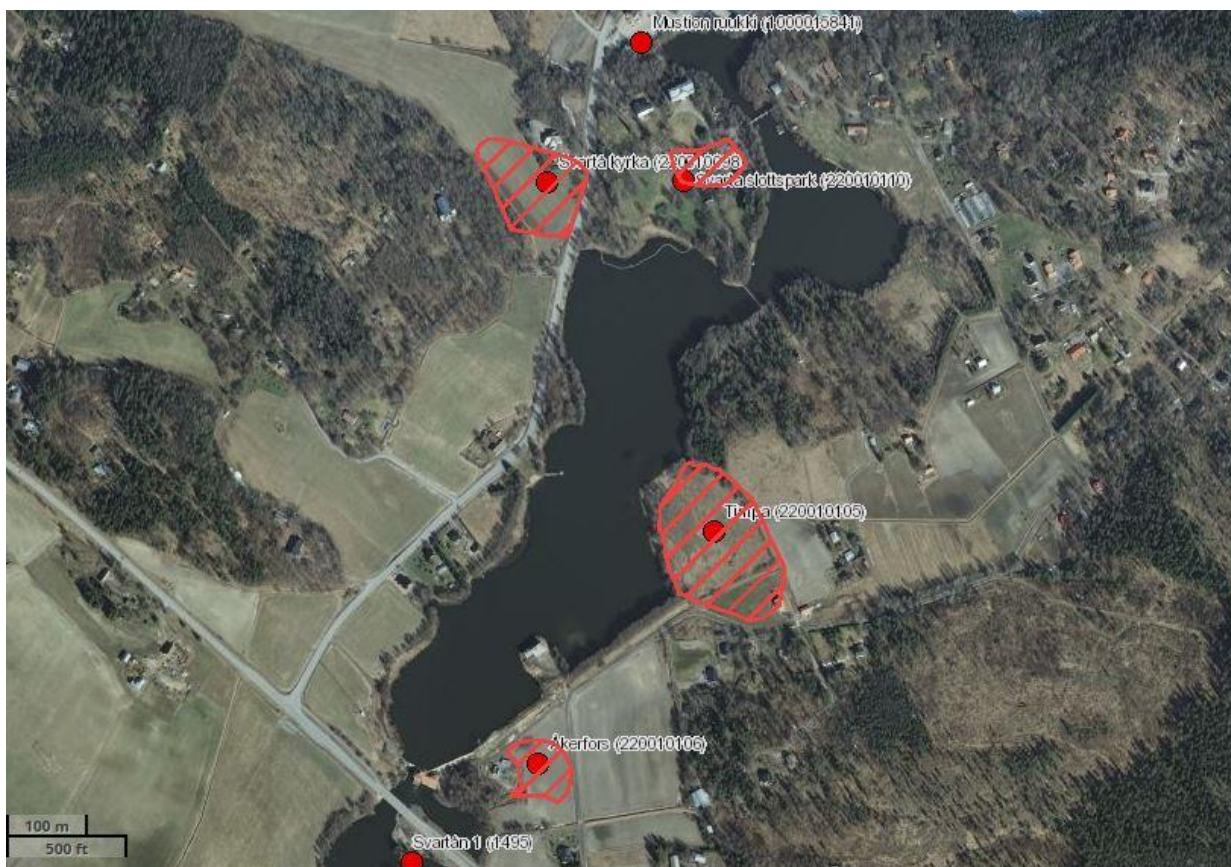
⁴ Suomen Natura 2000 kohteet, Uudenmaan ympäristökeskus, Mustionjoki FI0100023 sivu 1.

⁵ Lesell 2011, 6-7.

laajuutta ja säilymisastetta. Asuinpaikka ajoittuu tyypilliseen kampakeramiikkaan ja löydöt keramiikan lisäksi koostuivat kvartsista, piistä, kivilajista sekä palaneesta luusta. Kokonaisala arvioitiin 2500 - 3000 neliömetrin suuruiseksi ja hyvän säilymisasteen takia arvokas muinaisjäännöskohde. V. 2003 kaivettiin asuinpaikalle koeja sekä koekuoppa sekä myös Mustiojoen itärannalle 2 koekuoppaa, jotka osoittivat kivistä asuinpaikka-aluetta olevan myös täällä. V. 2004 tutkimuksia jatkettiin asuinpaikan alarajalla.

Timpa, 220010105: Asuinpaikka sijaitsee pellolla Timpan talosta luoteeseen ja pohjoiseen. Löydöt on poimittu kahdesta eri kohteesta. RASI-inventoinnissa ne on käsitelty kahtena eri muinaisjäännöksenä. Koska löytökeskittymät ovat samasta pellosta ja vain 100 m:n päästä toisistaan oletetaan että kyseessä on yksi muinaisjäännös.

Åkerfors, 220010106: Asuinpaikka sijaitsee pellolla n. 100 m Peltokosken voimalasta itään. Löytökohde on peltotasannetta, jonka eteläpuolella on jyrkkä rantatörmä. Löydöt paikalta ovat kvartsi-iskoksia. Syksyllä 2009 tehdyssä tarkastuksessa todettiin, että muinaisjäännöksen päälle oli rakennettu vuonna 1995 sähköasema. Aseman ympärillä olevalta pellolla havaittiin pari kvartsia: raaka-ainekimpale ja mahdollinen iskos.



Kuva 1. Ilmakuva tutkimusalueesta ja sen läheisyydessä sijaitsevista tunnetuista muinaisjäännöksistä. Kuvallähde: MML/paikkatietoikkuna.

Vuonna 2008 tehtiin merkittäviä esiroomalaiseen rautakauteen, noin 500-1 eaa. sijoittuvia kaivauslöytöjä Bäljars 2 -nimiseltä asuinpaikalta. Bäljars 2 sijaitsee noin 14 km tutkimusalueesta lounaaseen. Tutkimuksessa havaittiin muun muassa ruoan valmistukseen liittyviä liesiä tai keittokuoppia, saviastianpaloja, joista osa on tekstiilipainanteista, palanutta luuta sekä piitikari tai -sirppi. Lisäksi löytyi koukkuaurasta jääneitä auranjälkiä, jotka ovat merkinä varhaisesta

peltoviljelystä. Analyysien perusteella Bäljarsissa on viljelty ohraa, spelt- tai emmervehnää ja mahdollisesti kauraa. Alue oli suotuisa varhaisen rautakauden asumiselle ja viljelylle sopivan hiesumaan, kalkkipitoisuuden sekä hyvien maa- ja vesiyhteyksien vuoksi.⁶

Mustion ruukin historiaa

Mustioon perustettiin 1560-luvulla vasarapaja ja sulatushytti, joka käytti raaka-aineenaan Lohjan Ojamon kaivoksesta louhittua rautamalmia. Monien vaiheiden kautta Mustioon kehittynyt ruukkitoiminta lakkautettiin 1700-luvun alussa. Ison vihan jälkeen Henrik Johan Kreij rakensi ruukin uudelleen ja paransi kulkuyhteyksiä.

Mustiossa alkoi 1766 Linder-suvun pitkä omistuskauti, joka jatkui vuoteen 1920. Linderin suvun kaudella 1760-luvulta lähtien tuotantorakennuksia, mm. vasarapajat, saha ja mylly uusittiin ja korjattiin ja ruukkiin rakennettiin uusia työväenasuntoja. Ruukkitoiminta hiipui 1880-luvulla ja loppui vuonna 1901. Sen jälkeen vanhan kankivasarapajan uusituissa tiloissa aloitti puuhiomo, jonka toiminta loppui 1966, minkä jälkeen alueelle on rakennettu tehdashalleja.

Mustion ruukinpatruuna rakennutti ensimmäisen kirkon ruukkiseurakunnan itsenäistyessä Karjaan emäseurakunnasta 1673. Nykyinen kirkko rakennettiin Johan Tammen johdolla 1757-1761, ja sitä uudistettiin 1897-1901 sekä 1970-luvulla. Mustion päärakennus puistoineen sekä suuri osa työväenasunnoista siirtyivät jälleen Linder-suvun omistukseen 1985. Pääosa rakennuksista restauroitiin ja peruskorjattiin majoitus-, kokous- ja ravintolakäyttöön.⁷

Ruukinalue muodostuu tehdasalueesta, ruukinkartanosta ja sen suuresta puistosta, ruukinkaduista sekä kirkkoympäristöstä ja vanhan maantien varren kulttuurimaisemasta, jonka maisemapiirteet, tiestö ja rakennuspaikat periytyvät 1600-luvun lopulta. Ruukkitoiminnan aikaisia tuotantorakennuksia on säilynyt vain mahdollisina jäänteinä, nykyiset tuotantorakennukset ovat 1900-luvulta.⁸

Vesivoima Mustionjoella

Vesivoimalla on pitkä historia Mustionjoella. Arvion mukaan asutuksen vakiinnuttua joen vesivoimaa on käytetty myllyissä viimeistään 1300-luvun lopulla. Ensimmäiset kirjalliset merkinnät Mustion vesimyllystä ovat vuodelta 1457. Ensimmäinen sahamylly rakennettiin Mustionkoskeen todennäköisesti vuosien 1587-1589 välillä Raaseporin kreivin toimesta. Saha sijaitsi nykyistä voimalaitosta vastapäätä joen toisella rannalla.

Ensimmäinen pato joen poikki rakennettiin ilmeisesti vuonna 1617 veden nostamiseksi Mustionkosken masuuniin ja vasarapajaan. 1700-luvulla ryhdyttiin tekemään kivistä muurattuja patoja. Tekniikkaa sovellettiin Mustion ohjauspatoon vuonna 1766 sekä nippu- ja kankivasarapatoihin vuosina 1769-1772. Mustionjoen hyödyntämisen alkuaikoina padot olivat pääasiassa ohjaus- eli siipipatoja, jollaisen avulla vettä ohjattiin myllyn vesipyörälle johtavaan kouruun. Tekniikan kehittyessä siirryttiin uoman poikki rakennettuun patoon, joka oli usein ylivirtauspato. Vaikka virran poikki ulottuvia patoja oli rakennettu jo 1600-luvulta alkaen, ei joki ollut ollut täysin padottuna ennen 1900-luvun alkua kun Mustionkosken voimala rakennettiin.

⁶ Kelola et al. 2008; <http://www.helsinki.fi/hum/ajankohtaista/2014/12/1210b.htm>.

⁷ http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=906.

⁸ Ibid.

Mustionkoskelle vuosina 1901-1902 rakennettu puuhiomo lakkautettiin 1960-luvun puolivälissä. Mustion sahausjätteet kuljetettiin vesitse Lohjan selluloosatehtaalte poltettaviksi. Mustion vanha voimalaitos valmistui vuonna 1903. Voimalaitos on nykyään suurimmaksi osaksi purettu. Sen perustukset toimivat kävelysiltana joen yli ja voimalaitosrakennuksesta on jäljellä muutaman metrin korkuinen perustus kosken itärannalla.⁹

Mustionjokeen rakennettiin alempaan myllynputoukseen, eli nykyisen uimarannan tienoille voimalaitos vuonna 1906, jonka tieltä mylly sai väistyä. Tämä laitos on nk. Mustion keskimäinen voimala tai Lohjan voimakeskus. Uusi mylly rakennettiin joen toiselle puolelle, missä se sijaitsee vielä nykypäivänäkin.¹⁰

Peltokosken voimala perustettiin joen itäiselle rannalle ensin niin, ettei se padonnut koko virtaa. Perustamisen yhteydessä samalla paikalla sijainnut tiilitehdas lakkautettiin. Peltokosken ensimmäinen vaihe valmistui vuonna 1909. Nykyiseen laajuuteensa voimalaitos rakennettiin vuodesta 1950 alkaen. Laitos otettiin käyttöön vuonna 1952. Samassa yhteydessä voimalaitoksen eteläpuolella sijaitsevan tien linjaus suoristettiin ja silta rakennettiin uudelleen. Tie ja silta perusparannettiin jälleen vuosina 1984-1985. Ylävirran puolelta purettiin silta, joka oli peräisin jo Magnus Linder III:n ajoilta, 1800-luvun alusta.¹¹

Nykyään voimalaitokset Mustionjoessa omistaa Koskienergia Oy. Tutkimuksen yhteydessä haastateltiin Koskienergia Oy:n kunnossapitomestari Timo Juvania, joka esitteli samalla kuvamateriaalia alueelta. Syyskuussa 2015 inhimillisen erehdyksen seurauksena voimalaitosten välinen allas tyhjäntyi vedestä vanhaa pääuomaa lukuun ottamatta. Veden pinta laski noin 3 metriä. Tässä yhteydessä alueesta otettiin valokuvia, joissa näkyy mm. keskimäinen voimalaitos, talon perustuksia, kivinen kaarisilta, kantoja ja joen kivistä ladottuja pengerryksiä. Joen kuivumisen yhteydessä ei ollut havaittu mitään hylkyihin liittyviä tai silmiinpistäviä puisia jäänteitä. Näiden kuvien merkitys alueen arkeologiselle vedenalaisinventoinnille oli huomattava. Kuvia käytettiin vertailukohtana viistokaikuluotausaineistolle.

Tutkimusalue vanhoissa kartoissa

Mustion ruukin alueelta on säilynyt useita yksityiskohtaisia karttoja, joiden perusteella vanhan joenuoman sijainti oli helppo paikantaa ja havaittuja rakenteita määritellä (ks. liite 1 ja 2). Sahan, myllyjen ja siltojen sijainti on kartoissa selvästi merkittynä. Vanhin löydetty kartta on vuodelta 1689 (kartta 3). Keskimäisen voimalaitoksen kohdalla on jo mylly paikoillaan. Myös Mustion vanhan voimalaitoksen kohdalla on silta. Huomiota herättää joessa sijaitsevat saaret, joita myöhemmissä kartoissa ei enää esiinny. Mustionjoessa on aikojen saatossa tehty runsaasti perkauksia ja ruoppauksia¹².

⁹ Mäkelä 1991, 33-39, 56, 105, 107, 113.

¹⁰ Ibid. 1, 111-115.

¹¹ Ibid. 115, 126-128.

¹² Ibid. 39-40.



Kartta 3. Karttaote tutkimusalueesta vuodelta 1689. Karttalähde: <http://digi.narc.fi/digi/view.ka?kuid=13967975>. B16:21/1-2 Knappsby; Knappsby och Svartå bruk: karta med beskrifning.

Vuonna 1776 nykyisen Mustion linnan ja ruukin välinen vesialue on ollut huomattavasti laajempi (kartta 4). Myös kosken alapuolinen suvanto on kartan perusteella avointa vesialuetta. Nykyään suvantoon ei pääse veneilemään ja se on madaltunut ja ruovikoitunut kuten linnan ja ruukin välinen suvantokin. Mustionkoskessa tutkimusalueen pohjoisella rajalla on 1770-luvulla sijainnut Öfraqvärn, eli ylempi mylly. Mylly lopetti toimintansa 1900-luvun alussa. Ruukin alueella rannassa on Stångjärnshammaren eli kankirautavasarakaja, joka on myös saanut käyttövoimansa koskesta. Kankivasarakajan toiminta lakkasi 1900-luvun alussa ja sen tilalle perustettiin puuhiomo. Samalla koko kosken patoaminen valmistui vuonna 1903. Mustion vanhan voimalaitoksen kohdalla on sijainnut saha ja Kniphammaren, eli nippuvasarakaja. Nippuvasarakaja lopetti toimintansa 1900-luvun alussa ja saha siirrettiin samaan aikaan ylemmäksi, Ruukinjärven rantaan. Koskeen valmistui voimala vuonna 1903. Samalla loppui vesivoiman käyttö kosken itärannalla sijainneelta kattopaanutehtaalta, joka myös lopetti toimintansa 1900-luvun alussa.¹³ Mustion vanhan voimalan sijainnin yli näyttää kulkeneen silta, mutta joen itärannalle ei ole merkitty rakennuksia.



Kartta 4. Karttaote vuodelta 1776 tutkimusalueen pohjoisosasta. Mustion linnaa ei ole vielä rakennettu. Vanhan voimalaitoksen kohdalta kulkee silta joen yli. Silloin paikalla on sijainnut saha. Mustionkoskessa on patolaitteita ja silta kulkee joen yli kosken yläpuolelta. Joen itäpuolella sijaitsee öfraqvärn eli ylempi mylly. Karttalähde: Arkistolaitoksen Astia-palvelu, Maanmittaushallituksen uudistusarkisto, Karjaan maalaiskunta B15:22/1-14.

¹³ Mäkelä 1991, 109, 111.

Tutkimusalueen eteläosassa on 1770-luvulla sijainnut keskivoimalaitoksen alueella silta sekä kaksi myllyä joen vastakkaisilla puolilla (kartta 5). Koskea on kutsuttu alemmaksi myllykoskeksi ja länsipuolen mylly onkin merkitty karttaan nimellä nedreqvarn. Molempiin myllyihin on merkitty johtopadot tai vesikourut. Joen itärannan mylly näyttää sijaitsevan hieman kauempana rannasta kuin joen länsirannan mylly.

Kylään johtaa tie kahden sillan yli Peltokosken rannasta, jossa sijaitsee veden ääressä rakennus. Kyseessä voi olla esimerkiksi venevaja.

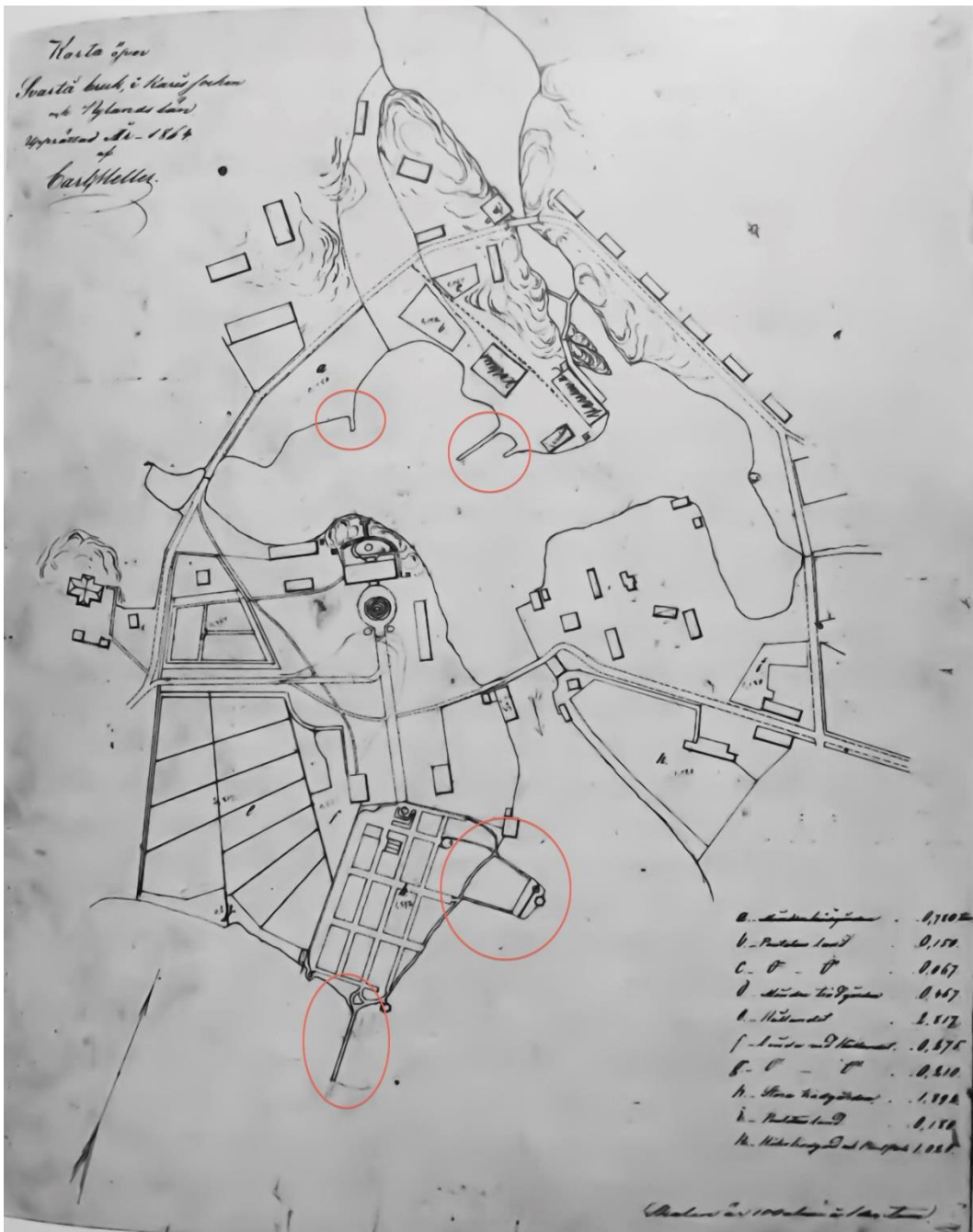


Kartta 5. Karttaote vuodelta 1776 tutkimusalueen eteläosasta. Peltokoski, eli Åkerfors sijaitsee kartan alaosassa. Svartån 1 hylky on sijainnut Peltokosken eteläpuolella kartassa näkyvän saaren tienoilla. Karttalähde: Arkistolaitoksen Astia-palvelu, Maanmittauslaitoksen uudistusarkisto, Karjaan maalaiskunta B15:22/1-14.

Vuoden 1864 kartassa on selkeästi esitettyä linnan puiston huvimaja pienellä saarella (kartta 6). Saarelle kulkee pengertiet sen molemmista päistä. Myös puiston eteläpäästä joen yli kulkeva silta on merkitty karttaan. Tämä silta on uusittu viimeksi 1970-luvulla¹⁴. Ruukin rantaan on merkitty laitureita. Sitten aluetta on laajennettu täyttömaalla ja laiturit ovat poistuneet käytöstä. Vuoden 1966 ja 1982 välisenä aikana ruukin/tehtaan alapuolista suvantoa on täytetty runsaasti tehtaan laajennusosaa varten¹⁵.

¹⁴ Henkilökohtainen tiedonanto, Mustion linnan henkilökunta.

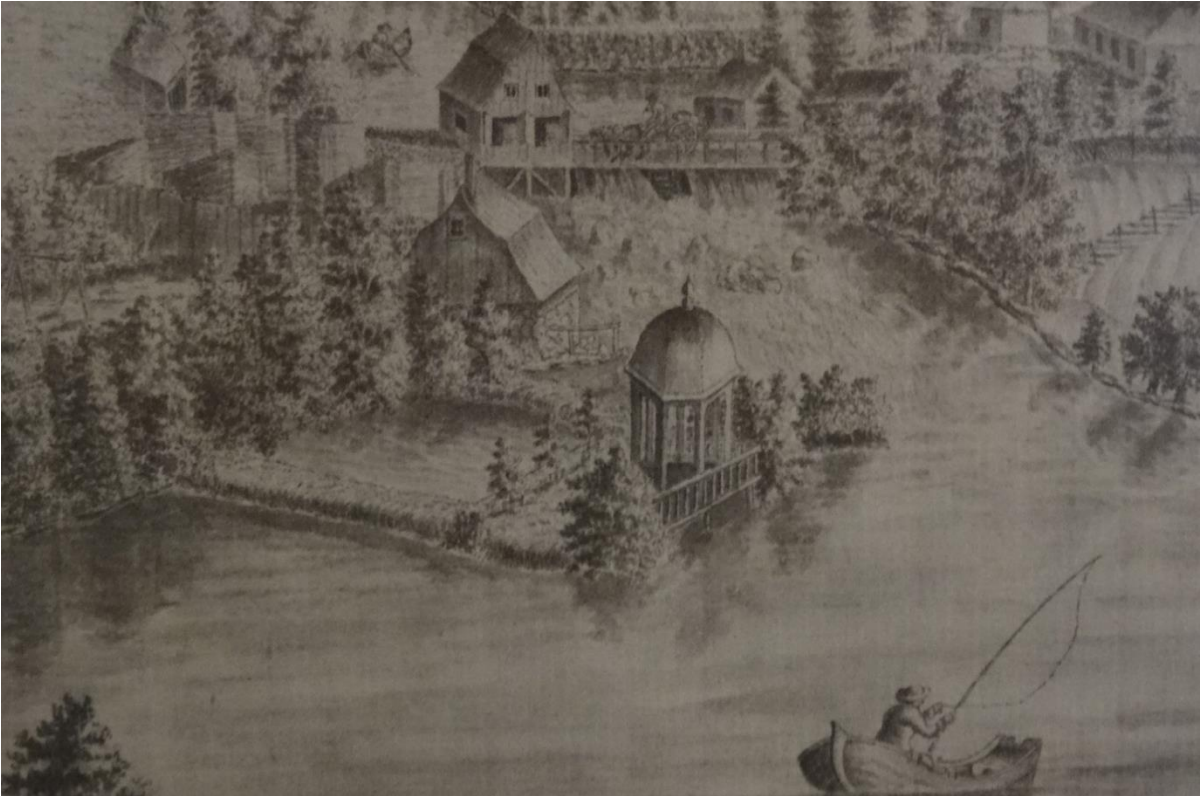
¹⁵ Vuoden 1966 ja 1982 Maanmittauslaitoksen peruskartat.



Kartta 6. Karttapiirros Mustion linnan alueelta vuodelta 1864. Kartan yläosaan on ympyröity laitureita, jotka ovat nykyään täyttömaan alla. Kartassa keskellä on ympyröitynä saari, jolla sijaitsee huvimaja (vrt. kuvat kappaleessa tutkimusalue taiteessa). Saarelle johtaa pengerpolut. Kartan eteläosassa on merkittynä kävelysilta joen yli. Karttalähde: Nordström 1962, 477.

Tutkimusalue taiteessa

Mustion linnan eri rakennuksissa esillä olevista maalauksista, grafiikoista ja valokuvista saatiin paljon tietoa siitä, mitä vesialueella ja rantavyöhykkeillä on ollut rakennettuna. Seuraavassa kolme esimerkkiä Mustion vanhan voimalan ympäristöstä joiden perusteella selvitettiin esimerkiksi viistokaikuanomalioiden luonnetta (kuvat 2-4).



Kuva 2. Ote grafiikasta Utsigt af Svartå Bruk. Teos sijaitsee Mustion linnan hotellihuoneen seinällä. Kuvassa näkyy taustalla Mustion vanha voimala ja sen edustalla todennäköisesti saharakennus. Teoksen keskivaiheilla on huvimaja saarella, jonne johtaa pengerialue. Kuvan suunta on pohjoiseen. Kuva ajoittuu 1800-luvulle.



Kuva 3. Valokuva Mustion vanhan voimalaitoksen alapuolisesta suvannosta kuvattuna kohti Mustion linnaa. Kuvan vasemmassa reunassa näkyy saarella oleva huvimaja. Taustalla näkyy Mustion linna. Oikeassa reunassa näkyy voimalaitoksen pato. Aika ja tekijä on tuntematon, mutta kyseessä lienee 1900-luvun alkupuoli. Kuva sijaitsee Mustion linnan vastaanoton seinällä.



Kuva 4. Maalaus Mustion vanhasta voimalaitoksesta. Kuvaussuunta on kohti ruukkia, joka näkyy taustalla. Maalaja ja maalausaika ovat epäselviä, mutta voimala on rakennettu vuonna 1903. Maalaus sijaitsee Mustion linnan ravintolan seinällä.

8. Kenttätöyt

Kenttätöyöhön osallistuivat Pintafilmi Oy:n henkilökunnan lisäksi Museoviraston Arkeologisten kenttäpalveluiden meriarkeologi Minna Koivikko sekä yliopisto-opettaja Wesa Perttola Helsingin yliopistosta omasta mielenkiinnostaan saadakseen kokemusta jokiympäristöjen arkeologiasta.

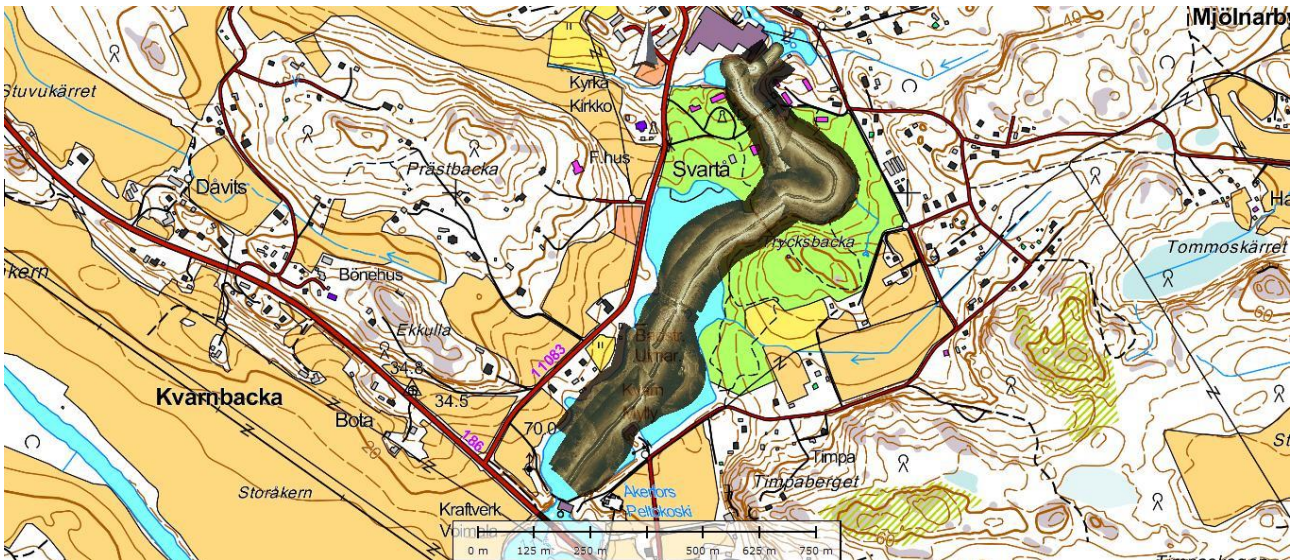
Viistokaikuluotaus

Tutkimusaluksena käytettiin perämoottorilla varustettua kevyttä kumivenettä. Viistokaikuluotaus tehtiin DeepVision DE3468D-luotaimella. Alueella tehtiin yhteensä 22 kaistaa ajoja seuraavasti: 50 + 50 m (16 kpl), 25 + 25m, (5 kpl yläjuoksulla), 15 + 15 m (1 kpl yläjuoksulla). Näiden lisäksi tehtiin kohteiden tarkastusajoja, joita ei tallennettu. Luotaus tehtiin 680 kHz:n taajuudella.

Luotausteknisesti alue oli haasteellinen matalikoiden, Mustionkosken virtapaikan, siltojen, keskivoimalaitoksen ja kasvillisuuden vuoksi. Siksi ajoja jouduttiin tekemään myös pienissä pätkissä, jotta luotausreitti pystyttiin pitämään mahdollisimman suorana ja ajonopeus säilyttää riittävällä tasolla.

Luotaamalla saatiin erittäin tarkkaa aineistoa niiltä alueilta, joissa veden syvyys oli noin yli metrin ja missä kasvillisuus ei aiheuttanut katvetta (kartta 7). Tämä tarkoittaa sitä, että joen vanha pääuoma sekä vanhat ranta-alueet tulivat luodatuksi lähes täydellisesti.

Katvealueita jäi matalille rannoille sekä mataliin suvantoihin ja lahdelmiin, missä myös vesikasvillisuus on rehevimmillään. Peltokosken voimalaitoksen edustalle jäi muutamien kymmenien metrien kaista luotaamatonta aluetta, missä ei voimalaitoksen aiheuttaman imun vuoksi katsottu olevan turvallista veneillä.



Kartta 7. Mosaiikkikuva viistokaikuluotauksen kattavuudesta tutkimusalueella.

Viistokaikuluotauksessa havaittiin runsaasti mielenkiintoisia anomalioita (luku 9). Vanha joenuoma erottuu hyvin aineistossa. Joki on uurtanut pehmeään savipohjaan melko syvän ja kapean uoman, joka on katkennut vuolaasti virtaaviin koskipaikkoihin useassa eri kohdassa.

Viistokaikuluotausdataa verrattiin vanhoihin karttoihin, joen ”kuivumisen” aikaisiin valokuviin syksyltä 2015 sekä maalauksiin ja piirroksiin. Suurin osa anomaliosta pystyttiin yhdistämään arkistolähteissä esiintyneisiin rakennuksiin tai muihin rakenteisiin. Joen alkuperäistä uomaa pystyttiin seuraamaan myös rannoilta kaadettujen puiden kantojen perusteella (kuva 5).



Kuva 5. Viistokaikuluotauskuva joen pohjassa sijaitsevista kannoista.

Matalat alueet ja rannat

Matalia alueita tutkittiin lähinnä niiltä osin, kuin ne vanhojen karttojen perusteella ovat olleet suvantopaikkoina jo ennen veden pinnan nostamista tutkimusalueella. Veden pinta nousi useita metrejä 1950-luvulla patoamisen seurauksena. Ranta-alueiden tutkimuksen tueksi oli hyvää kuvamateriaalia syyskuulta 2015 kun vedenpinta altaassa oli kolme metriä matalammalla. Ranta-alueiden matalissa vesissä ei sijaitse 1950-lukua vanhempia jäänteitä rantavyöhykkeille rakennetuista toiminnoista. Joen pinnan nosto on todennäköisesti huuhtonut esihistoriallisia jäänteitä mennessään.

Matalat alueet tutkittiin rantoja tähyttämällä, jalkaisin sondaamalla sekä snorklaamalla ja osittain kopterista kuvaamalla. Suvanto Mustion linnan ja ruukin välissä on ollut vesialueena jo ennen vedenpinnan nostoa. Tämä alue on kasvanut osittain umpeen ja jatkaa ruovikoitumistaan (kuva 6). Alue on vesijättömaata, jonka halki on kaivettu laskuoja. Alueen pohjasedimentti on harmaanmustaa mutaa joka haisee metaanille. Rannoilta kaatuneita puita on jäänyt ajan saatossa syvälle maatuvan ruovikon sisään. Hajoavaa bioainesta on ainakin metrin paksuinen kerros suvannon perukassa ja sondi uppoaa pohjaan niin syvälle kuin sitä vain haluaa työntää.



Kuva 6. Kuva Mustion linnan ja ruukin välisestä suvannosta, joka on matalassa perukassa vesijättömaata. Kuva: Maija Huttunen.

Alue tutkittiin viistokaikuluotaamalla niin lähelle rantaa kuin oli mahdollista. Loppu vesialue tutkittiin snorklaamalla ja kahlaamalla sondin kanssa. Täysin umpeenkasvanut alue tutkittiin sondaamalla. Snorklaamalla pystyttiin havainnoimaan pohjaa noin metrin syvyyteen saakka, noin neljän metrin kaista kerrallaan. Umpeenkasvaneen perukan edustalla tutkittiin noin 8 metrin levyinen kaistale pohjaa snorklaamalla. Alueella ei havaittu mitään kulttuuriperintöön viittaavaa. Pohjaan oli ajautunut risuja, kaatuneita puita ja yksi työstetty lankku. Umpeenkasvaneelta vesijättömaalta kohteiden löytyminen sondaamalla on onnenkauppaa.

Tutkimusalue käveltiin ympäri ja kerättiin tietoa ranta-alueilla sijaitsevista jäänteistä. Näitä olivat lähinnä erilaiset talojen perustukset. Talon perustuksia havaittiin viisi kappaletta ja lisäksi havaittiin yksi veneenvetopaikka ja/tai laituri-alue, joka on edelleen osittain käytössä.

Sukeltaminen

Tutkimuksen yhteydessä sukeltettiin ainoastaan Mustion vanhan voimalaitoksen alavirran puolella, jossa tarkastettiin joen länsirannan kiviladelman pengerrettyä joen uomaa ja kivistä ladottua talon perustusta (kuva 7). Näitä kohteita kuvasi Minna Koivikko. Noin metrin näkyvyydessä kivistä ladotut kohteet eivät näytä erikoisilta kuvissa. Suppea-alaiset kuvat kivistä veden alla eivät varsinaisesti anna tutkimuksellista lisäarvoa. Sukellustoimintaa ei snorklaamisen lisäksi tehty muilla kohteilla. Vedenalaiset kohteet ovat lähes kaikki noin 50 vuotta sitten veden alle uponneita, eikä niiden tutkimisen sukeltamalla oletettu antavan minkäänlaista lisätietoa niiden luonteesta. Useimmista kohteista on olemassa kuvamateriaalia niiden ollessa vielä käytössä.



Kuva 7. Mustion vanhan voimalaitoksen alavirran puolella on joen länsirannalla kivistä ladottua pengerrystä sekä rakennuksen luonnonkiviperustus. Kuva: Arkeologiset kenttäpalvelut/Minna Koivikko.

Ilmakuvaus

Tutkimuksen yhteydessä testattiin, miten ilmakuvat voisivat edistää ranta-alueiden ja matalikoiden tutkimusta. Wesa Perttola Helsingin yliopistosta lennätti helikopteria, jonka kuvista tuotettiin koemielessä mm. 3D-malli koealueelta.

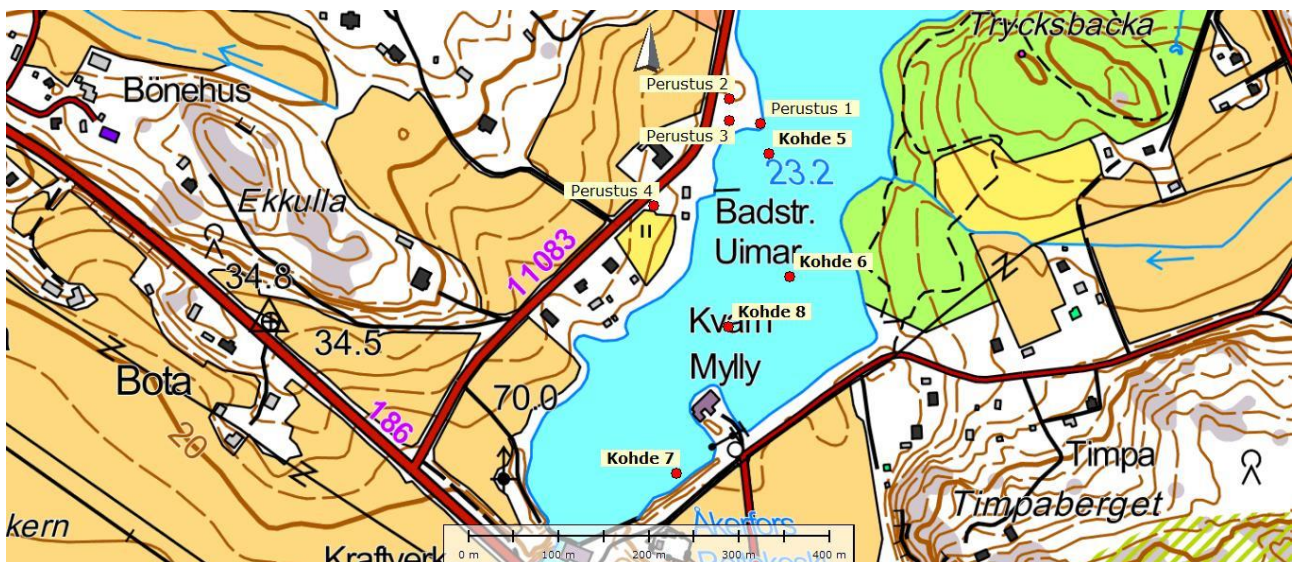
Kopterilla kuvattiin vesi- ja ranta-alueita Svartån 1 hyllyn ympäristössä, nykyisen myllyn ympäristön matalilla alueilla, vanhan veden alle jääneen voimalaitoksen ympäristössä koko joen leveydeltä sekä linnan edustan vesialueella. Ilmasta käsin pystyttiin inventoimaan matalia vesialueita noin metrin syvyyteen saakka sekä ruovikoita, jotka ovat erityisen vaikeita inventoitavia. Kopterilla ei havaittu uusia muinaisjäännöksiä, mutta sen sijaan testattiin, pystytäänkö selkeitä, tiedossa olevia kohteita paikantaa veden alta ilmakuvauksen avulla. Kuvista löydettiin mm. samoja talonperustuksia ja keskimäinen voimalaitos (ks. kappale 9, kohde 5), jotka näkyivät hyvin myös viistokaikuluotausaineistossa.

9. Kohteet

Tutkimuksessa havaittiin 18 arkeologisesti kiinnostavaa kohdetta (kartat 8-9), joista kahdeksan on vedenalaisia kohteita ja yhdeksän maalla sijaitsevia rakennusten perustuksia sekä yksi laituri/veneenvetopaikka näiden välimaastossa. Lisäksi tutkittiin ennestään tunnettu Svartån 1 (1495) hylyn sijaintipaikka.



Kartta 8. Kartta tutkimusalueen pohjoisosassa sijaitsevista kohteista.



Kartta 9. Kartta tutkimusalueen eteläosassa sijaitsevista kohteista.

Kohde 1. Svartån 1

Kohteen ID: 1495	
Nimi: Svartån 1	Kunta: Raasepori
Laji: Kiinteä muinaisjäännös (tuhoutunut)	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Alusten hylät	Tyypin tarkenne: Hylät (Puu)
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Ei määritelty	Ajoitustarkenne: Ei määritelty
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: P 6672197, I 324224	
Syvyys max: -	Syvyys min: -
Koordinaattiselite: Paikannettu ilmoituksen liitekartan mukaan	
TM35 karttalehti: L4111F3	
Kuvaus: Sijaintipaikaksi on ilmoitettu Mustionjoki, Åkerfors. Puualuksen hylky, joka löytyi 1970-luvun alussa. Hyllyn ilmoitettu sijaintipaikka on Peltokosken voimalan alapuolella, tien numero 186 linjauksen eteläpuolella. 1970-luvun alussa, jolloin hylky on ilmoitettu, tie on ollut samalla paikalla, mutta joen ylittävä silta on peruskorjattu 1980-luvulla. Hyllyn sijainti on merkitty rannan läheisyyteen, paikkaan joka ennen joen patoamista on ollut saari. Tien rakentamisen yhteydessä saari on yhdistynyt mantereeseen ja sen pohjois- ja eteläpuolelle on jäänyt matalat lahdemat, jotka nyt kasvavat umpeen kun vesi seisoo paikoillaan. Saari on aikoinaan sijainnut vuolaasti virtaavan kosken alapuolella ja sen eteläpuoli on voinut olla hyvä suvantopaikka pitää venettä. 1700-luvun kartassa ei tälle alueelle ole merkitty laitureita tai siltoja. Pienessä saarella tuskin on sijainnut sen kummempaa ”satamaa”, koska mantereelle on ollut matkaa vain kivenheitto. Kalastuspaikkana sijainti on varmasti ollut oivallinen, mitä se rannalla ja puissa olevien siimojen ja kohojen perusteella vaikuttaa olevan edelleen. Hyllyn ilmoitetun sijaintipaikan välittömässä läheisyydessä on vene rannalle vedettynä ja puuhun kiinnitettynä. Vaikuttaisi siltä, että hyvä venepaikka on periytynyt aikojen saatossa ja syntyi epäily siitä, että 1970-luvulla ilmoitettu puualuksen hylky olisi ehkä melko nuori puinen kalastusvene, joka olisi hylätty rannan tuntumaan. Siihen päätelmään ei saatu vastauksia tutkimuksen yhteydessä. Lahdelma on madaltunut ja ruovikoitunut niin, että ilmoitetulla paikalla on hyvin paksu turve/maannos-kerros ja tiheä ruovikko päällä (kuva 10). Maantiesilta on uusittu 1980-luvulla ja alueen halki kulkee ilmassa voimalinja sekä maassa joitain kaapeleita. Herää myös epäily siitä, olisiko hylky tuhoutunut sähkölinjatöiden yhteydessä. Aluetta tutkittiin jalkaisin sondaamalla, vesikiikarilla ja ilmasta käsin kopterilla. Mitään havaintoa puisesta hylystä ei tehty. Jos hylky tai sen osia on edelleen olemassa, ne sijaitsevat todennäköisesti paksun suomalaisen kerrostuman alla.	



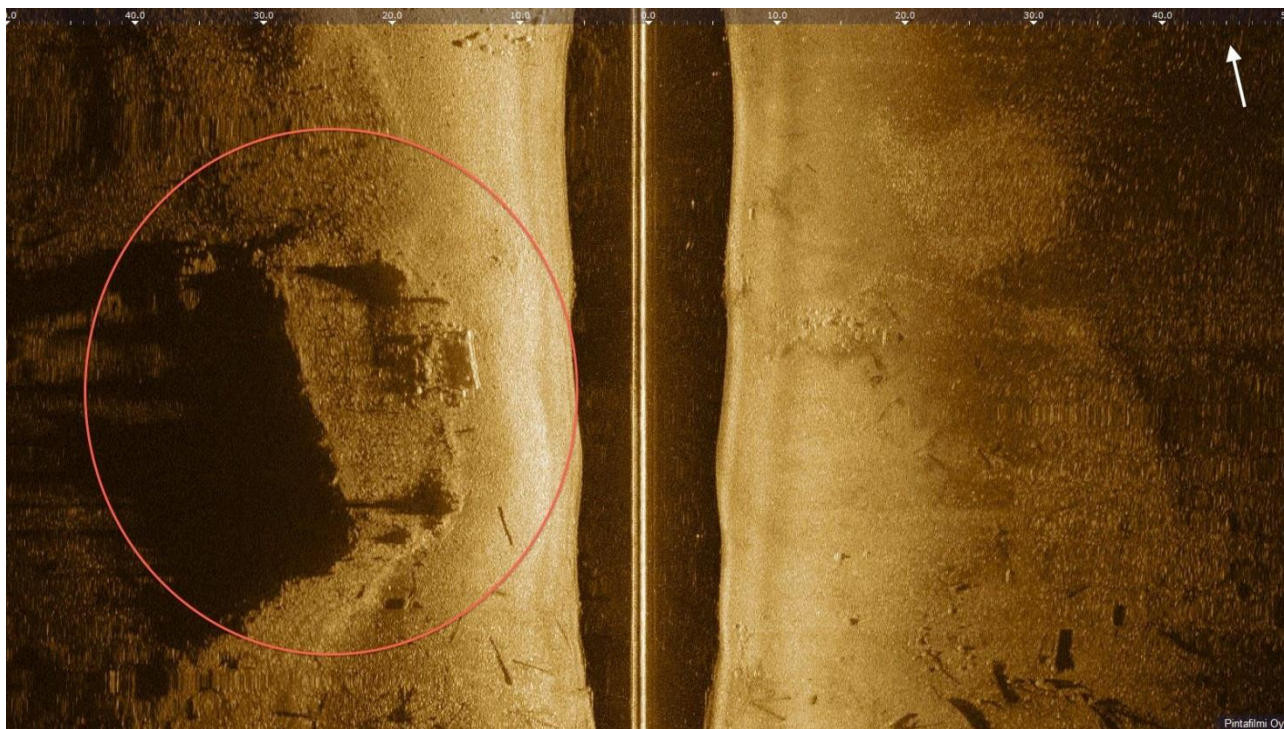
Kuva 10. Ilmakuva hyllyn Svartån 1 oletetusta sijaintipaikasta. Kuvaan on ympyröity hyllyn ilmoitettu sijainti punaisella. Tie 186 sijaitsee kuvan ulkopuolella oikealla.

Kohde 2. Huvimajan perustus

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustion linnan huvimaja (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Kulttuuriperintökohde (ehdotus)	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Rakennus	Tyyppin tarkenne: Kiviperustus ja pengerrys
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1800-1900-luku
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6673041 N, 324734 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°09.395' N, 23°50.522' E	
Syvyys max: 2,5 metriä	Syvyys min: 2,1 m
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen keskipisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvas: Mustion linnan puiston edustalla, vanhan Mustion voimalan alapuolella, sijaitsee pohjassa huvimajan perustukset. Pengerretyn saaren koko on noin 25 x 13,5 metriä ja itse huvimajan noin 5 x 5 m. Saarelle johtaa pengerpolut saaren molempiin päihin niin, että saaren ja mantereen väliin jää muusta joesta eristetty allas. Huvimajassa on ollut kiviperusta ja se on sijainnut saaren keskiosassa joen puoleisella	

sivulla. Rakennus on ollut kuusikulmainen.

Saarella on kasvanut suuria puita, joiden kantoja on edelleen jäljellä pohjassa. Huvimajaa on kuvattu esimerkiksi piirroksissa ja siitä on myös valokuva (ks. kappale 7, tutkimusalue taiteessa). Huvimaja on mahdollisesti ollut käytössä aina 1950-luvulle saakka, jolloin veden pintaa on nostettu. Huvimajasaarella havaittiin sukellustutkimuksissa kantoja, mutta itse huvimajalle saakka sukellustyö ei ulottunut.



Kuva 11. Viistokaikukuvassa huvimajan osin pengerretty saari ja itse perustus näkyvät hyvin. Mantereelle johtavat penkereet näkyvät aineistossa myös hyvin ja saarella olevat kannot heittävät varjoja saaren länsipuolelle.



Kuva 12. Kuvan takaosassa on ympyröitynä huvimajan perustuksia ja saarella olevia kantoja. Kuvan etuosassa on vanhan joenuoman kivipengerrystä joka liittyy mahdollisesti myös nippuvasarapajan kivipatoon. Kuva on otettu Mustion vanhan voimalaitoksen sillalta kohti etelää. Kuva: Koskienergia Oy/Timo Juvani.

Kohde 3. Tukit ja lankut

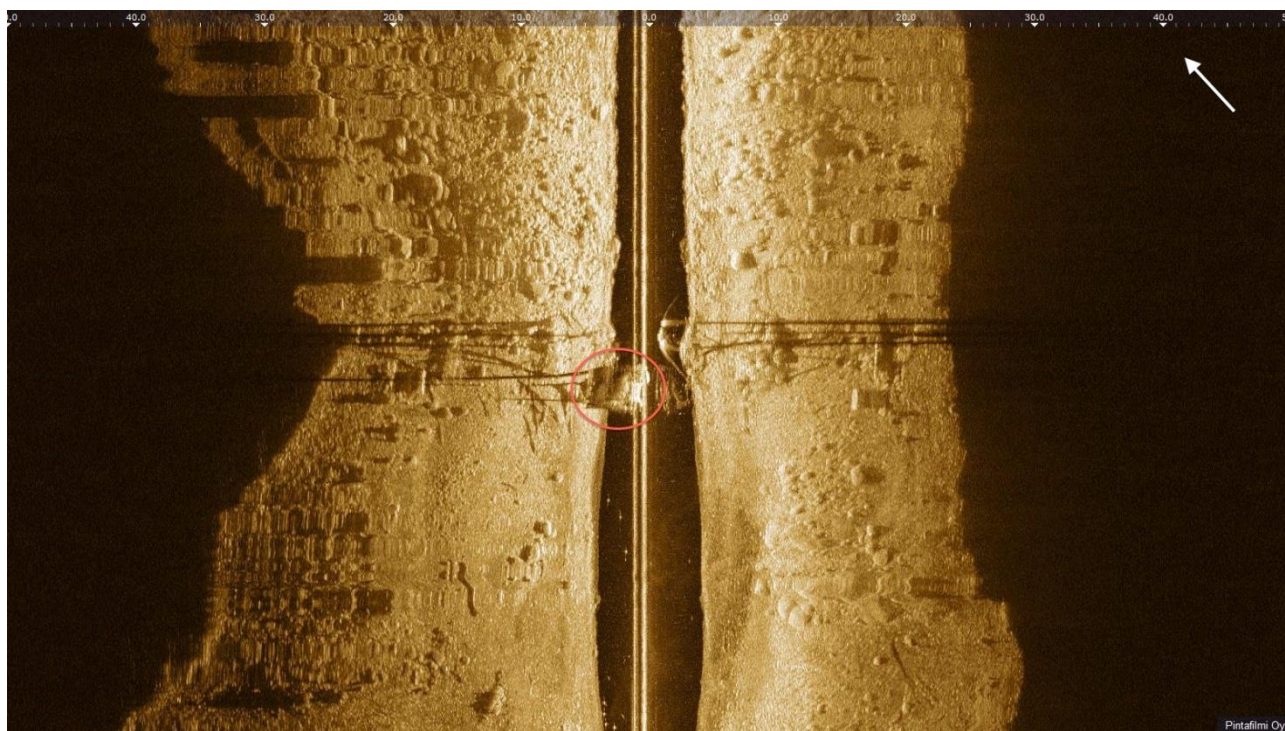
Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: -	Kunta: Raasepori
Laji: -	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Uittopuuta	Tyyppin tarkenne: Tukkeja ja lankkuja
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: -
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672981 N, 324751 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.363' N, 23°50.544' E	
Syvyys max: 4,7 metriä	Syvyys min: 4,0 metriä
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen keskipisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Tutkimuksessa havaittiin noin 25 x 20 metrin alue puutavaraa kiilautuneena joen penkkaan Mustion vanhasta voimalasta ja sahasta alavirtaan. Viistokaikukuvan perusteella kohteen arveltiin olevan uittotukkeja. Kohde tarkastettiin videokameralla veneestä ja todettiin, että alue koostuu penkereeseen kiilautuneista tukeista ja sahatarvarasta, joka on luultavasti päätyntä tähän sijaintiin muutaman sadan metrin päässä sijainneelta sahalta. Tukit ovat päistään poikki sahattuja ja niitä on alueella eri paksuisia. Joki on kuluttanut penkasta irtoaineksen ja puutavara makaa enimmäkseen kivikkoisella sorapohjalla. Pohjassa on puista irronnutta kaarnaa ja pienempää puusilppua. Minkäänlaista yhtenäistä rakennetta ei havaittu. Sahatarvara ja tukkeja on uitetu Mustionjokea pitkin.	



Kuva 13. Viistokaikukuva kohteesta 3. Joen vastapenkkaan on jäänyt kiinni tukkeja ja sahatarvara.

Kohde 4. Hirsiarkku

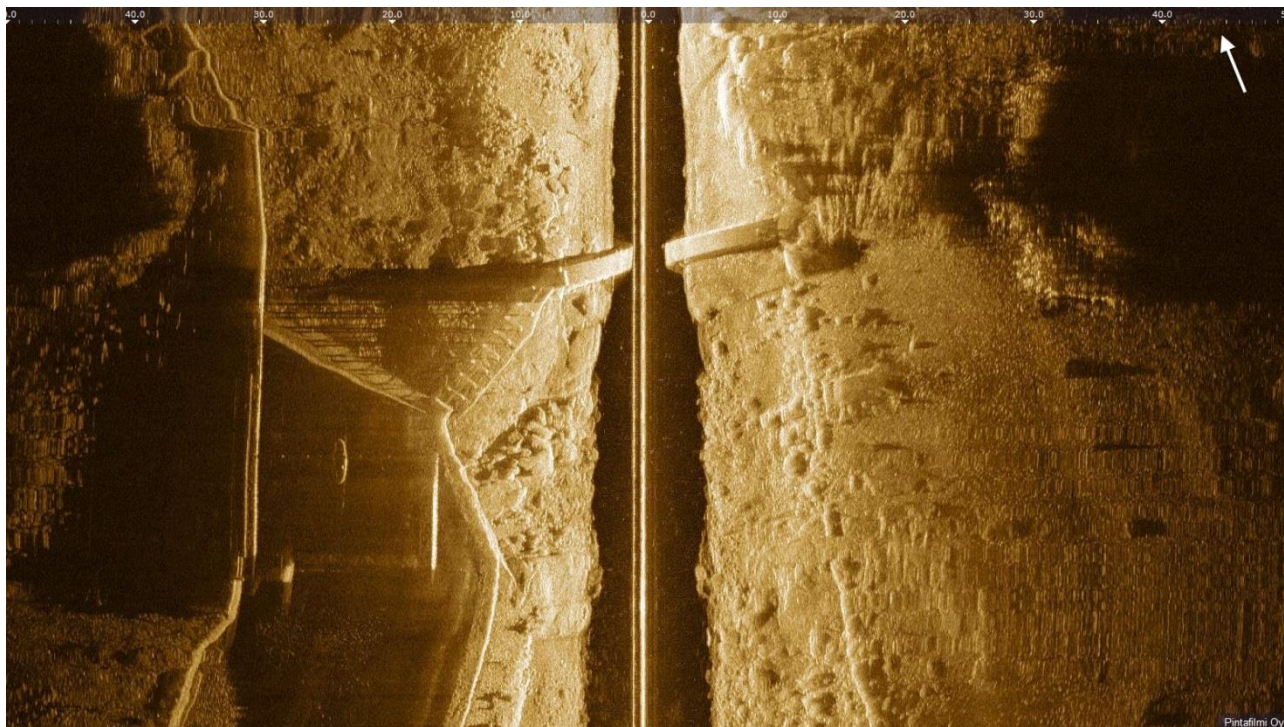
Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustion puiston kävelysilta (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Hirsiarkku	Tyypin tarkenne: -
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1800-1900-luku?
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672940 N, 324671 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.339' N, 23°50.460' E	
Syvyys max: 3,6 metriä	Syvyys min: 0,9 metriä
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen keskipisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Mustion linnan puiston kävelysillan keskivaiheilla havaittiin hirsiarkku keskellä jokea. Hirsiarkun koko on 4,5 x 4,0 metriä. Silta esiintyy kartassa ainakin 1860-luvulla. Mustion linnan henkilökunnan mukaan silta on uusittu viimeksi 1970-luvulla ja silloin sen linjausta on muutettu. Arkku on jäänyt käyttämättömäksi todennäköisesti tämän uudistuksen yhteydessä. Arkkua ei tutkittu lähemmin.	



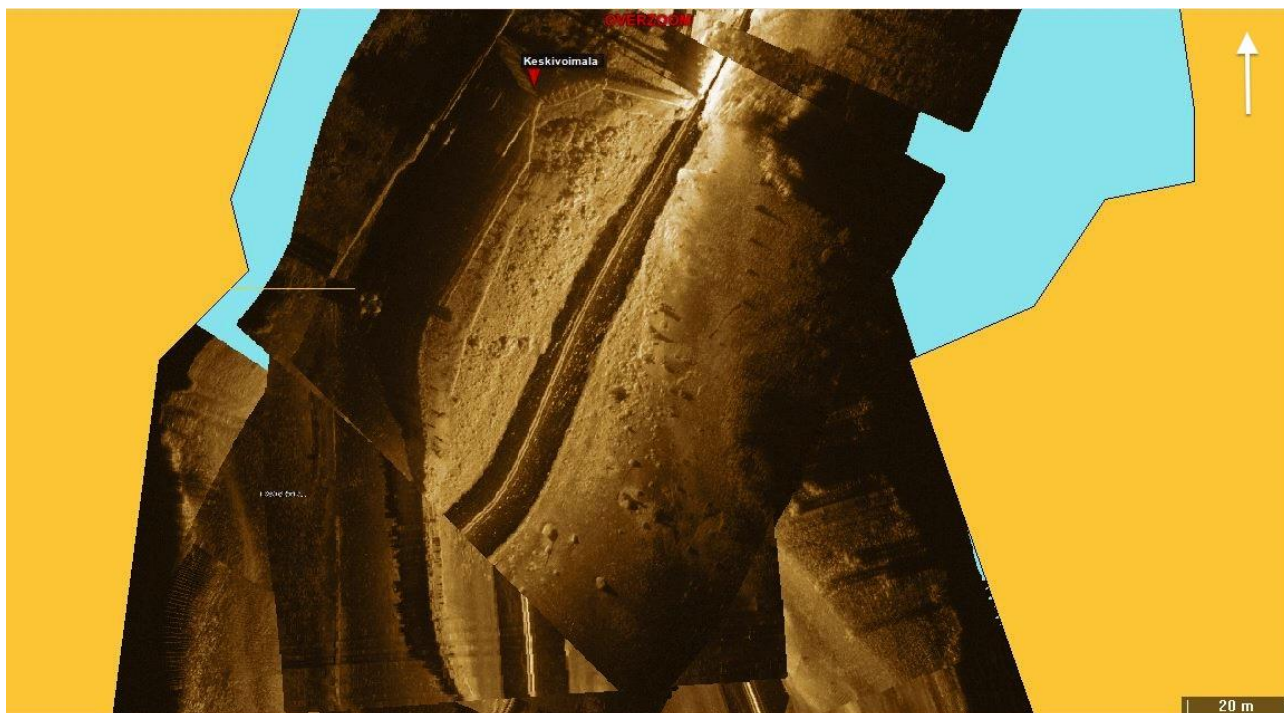
Kuva 14. Viistokaikukuva kohteesta 4. Joen kapeikon ylittää kävelysilta. Kuvan keskellä on ympyröitynä hirsiarkku.

Kohde 5. Keskimäinen voimalaitos

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Lohjan voimakeskus (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde (ehdotus)	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Rakennus	Tyyppin tarkenne: Voimalaitos
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: Rakennettu 1906
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672747 N, 324456 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.230' N, 23°50.238' E	
Syvyys max: 3,5 metriä	Syvyys min: 0 metriä
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen keskipisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Mustionjoen alempaan myllykoskeen rakennettiin voimalaitos vuonna 1906. Voimalaitosrakennus sijaitsi joen länsirannalla. Siitä käytettiin myös nimitystä Lohjan voimakeskus. Aikaisemmin kosken molemmin puolin on sijainnut myllyt. Mylly purettiin voimalaitoksen tieltä ja uusi mylly rakennettiin joen toiselle puolelle hieman alavirtaan. Tämä mylly on edelleen käytössä. Voimalaitos poistui käytöstä ilmeisesti 1950-luvulla kun Peltokosken voimalaitos laajennettiin ja veden pintaa nostettiin. Voimalaitos on ulottunut koko entisen joenuoman leveydelle. Sen mitat ovat noin 60 x 35 metriä. Nykyään laitos sijaitsee joen länsirannan edustalla, uimarannasta hieman yläjuoksulle. Laitoksen uomaa pengertävä kivimuuri ulottuu noin 140 metrin päähän voimalaitoksesta alavirtaan. Rantavyöhykkeellä on havaittavissa betonirakenteita, jotka liittyvät voimalaitokseen. Kohteen tarkempi sijaintikartta on esitetty liitteessä 3.	



Kuva 15. Viistokaikukuva keskimäisestä voimalaitoksesta.



Kuva 16. Mosaiikkikuva keskimmäisen voimalaitoksen alueesta. Voimalaitoksen uomaa pengertävä kivimuuri ulottuu pitkälle alavirtaan.



Kuva 17. Ilmakuva keskimmäisestä voimalaitoksesta. Vaaleat betonirakenteet erottuvat lähes kahden metrin syvyydestä tummasta vedestä. Kuva: Helsingin yliopisto/Wesa Perttola.



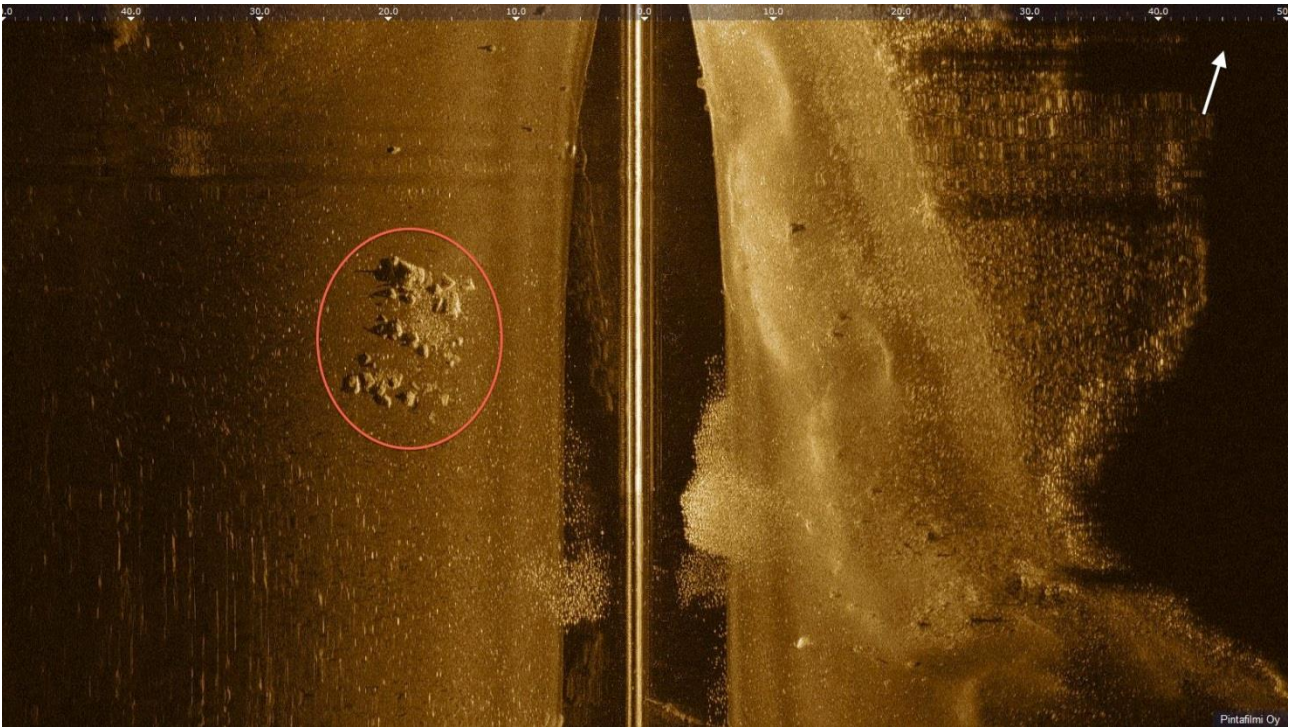
Kuva 18. Keskivoimalaitos syksyllä 2015 sattuneen joen pinnan laskun aikaan. Kuvaussuunta on itään. Vastarannalla näkyy vanhan uoman rannoilla kasvaneiden puiden kantoja. Kuva: Koskienergia Oy/Timo Juvani.



Kuva 19. Mustion keskimäinen voimalaitos eli Lohjan voimakeskus 1930-luvulla. Huomaa kivipengerrys kuvassa vasemmalla. Kuvalähde: Mäkelä 1991, 112.

Kohde 6. Mahdollinen myllyn perustus

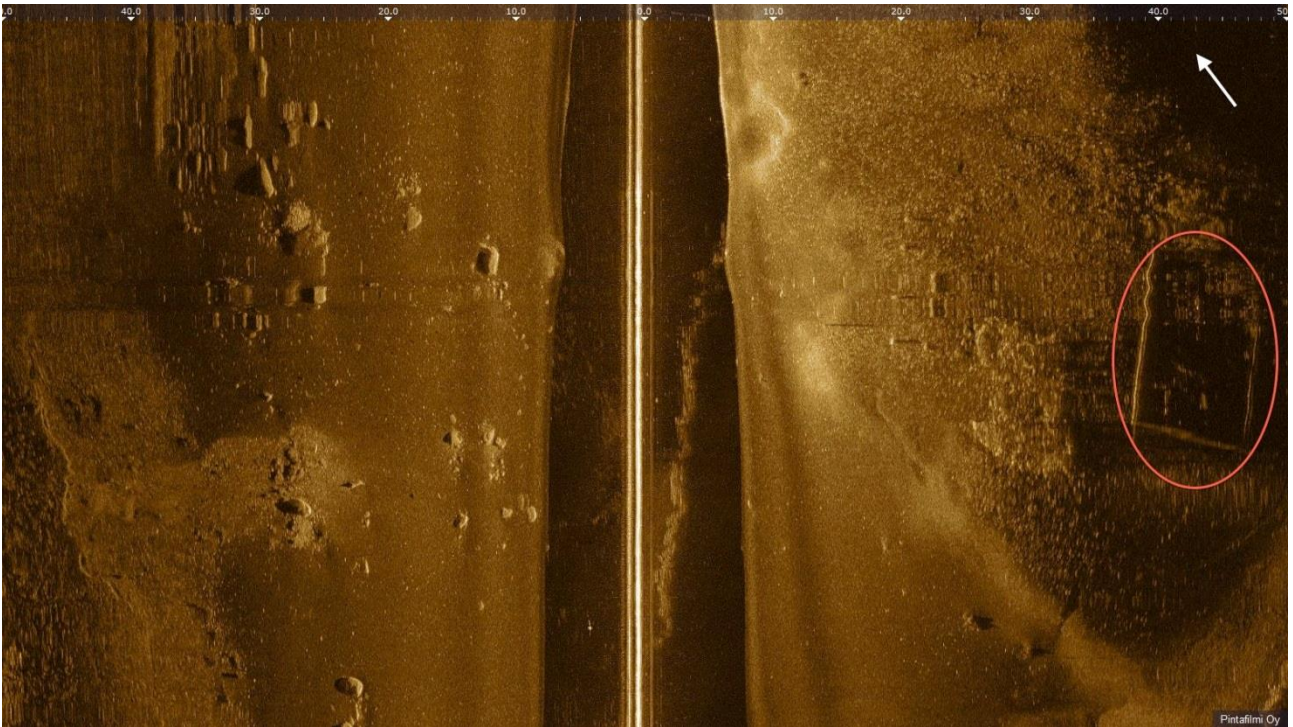
Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustion mylly (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Mahdollinen muinaisjäänös	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Kiviperustus	Tyypin tarkenne: -
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1700-luku ?
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672614 N, 324480 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.159' N, 23°50.270' E	
Syvyys max: 6,8 metriä	Syvyys min: 6,3 metriä
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen keskipisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Pohjassa lähellä keskimmäistä voimalaitosta havaittiin pohjassa kivien muodostama suunnilleen suorakaiteen muotoinen rakennelma. Sen koko on noin 15 x 7 metriä. Kivet eivät ole harkkokiviä tai muuten työstettyjä, vaan luonnonkiviä. Rakenne sijaitsee vanhan joenuoman reunalla, kohdassa josta vesi alkaa syventyä nopeammin kohti keskiuomaa. Sijaintinsa puolesta se voisi olla ihanteellinen myllynpaikka. Kohteen ympäristö on täysin tasaista pehmeää pohjaa, eikä rakenteesta ole havaittavissa muita jäänteitä kuin suurehkoja kiviä säännöllisen oloisessa muodostelmassa. Oletettavasti kyseessä ei ole luonnollinen muodostelma sen suhteellisen säännöllisen muodon vuoksi ja siksi, että alue eroaa huomattavasti ympäristöstään. Vaikka suurin osa kivistä sijaitsee yhdessä kerroksessa, havaittiin videokameralla suurehkoja kiviä, jotka on aseteltu päällekkäin. Se tukee teoriaa siitä, että kyseessä on rakennettu muodostelma. Perustus sijaitsee kuitenkin melko syvällä vedessä. Heräsi kysymys, olisiko kivirakennelma edes ennen joen pinnan nousua ollut kuivalla maalla. Todennäköisesti ei. Kartta-aineistoa tutkittaessa todettiin, että kyseessä voisi olla vuoden 1776 kartassa esiintyvä mylly joen itärannalla keskivoimalaitoksen kohdalla (ks. kartta kappaleessa 7). Mylly ei sijaitse rannassa, vaan se on rakennettu veden päälle. Alueella on sijainnut joen molemmin puolin myllyt. Jo vuonna 1551 Mjölmarbyssa, eli juuri nykyisen myllynpaikan tienoilla on sijainnut kaksi myllyä (Mäkelä 1991, 35). Kivirakennelmaa kuvattiin videokameralla. Jos pohjassa on muuta kuin kiviä, se on peittynyt sedimenttiin. Kohteelle ei ehditty sukeltaa tekemään lisähavaintoja. Mahdollisesti alueen ympäristön sondaaminen olisi voinut antaa lisätietoa kohteen laajuudesta. Pelkistä kivistä koostuvan kohteen ajoittaminen on haasteellista.	



Kuva 20. Viistokaikukuva kivirakenteesta joen pohjassa. Huomiota herättävä säännöllinen muoto ja ero ympäristön pohjanlaadusta viittaavat ihmisen rakentamaan kohteeseen. Kyseessä on mahdollisesti myllyn perustus.

Kohde 7. Talon perustus veden alla

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Peltokoski 1 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde (ehdotus)	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Betoniperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: Poistunut käytöstä 1950-luvulla
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672402 N, 324359 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.042' N, 23°50.151' E	
Syvyys max: noin 1 metri	Syvyys min: noin 0,8 metriä
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen keskipisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Peltokosken voimalaitoksen ja myllyn välisellä vesialueella on veden noston yhteydessä 1950-luvulla veden alla jäänyt puretun talon betoninen kivijalka, jonka päällä ja ympärillä on rakennustiiliä. Perustus on kooltaan noin 11 x 10 metriä.	



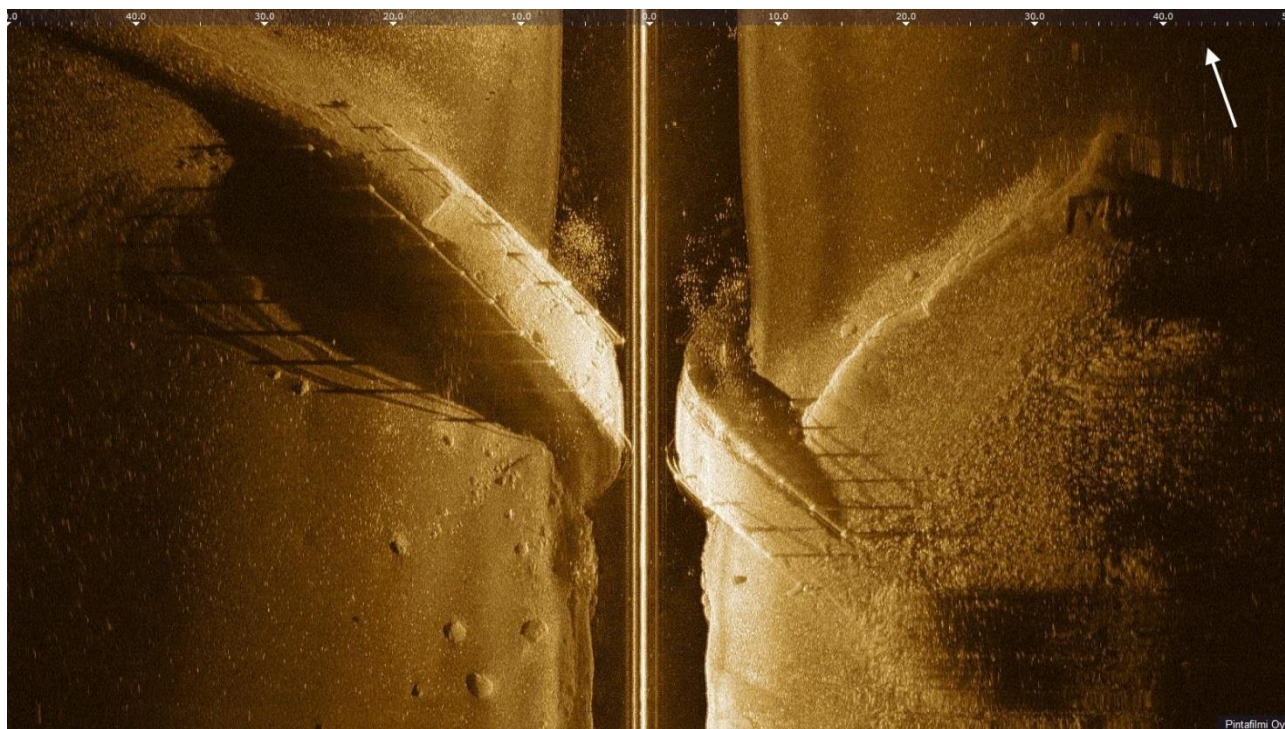
Kuva 21. Viistokaikuluotauskuva rakennuksen perustuksesta. Talon pohjoisosan kohdalla aineistossa on luotaimen heilumisesta aiheutuvaa häiriötä.



Kuva 22. Kuva talon perustuksesta syksyllä 2015 sattuneen joen vedenpinnan laskun aikana. Kuva: Koskienergia Oy/Timo Juvani.

Kohde 8. Kaarisilta

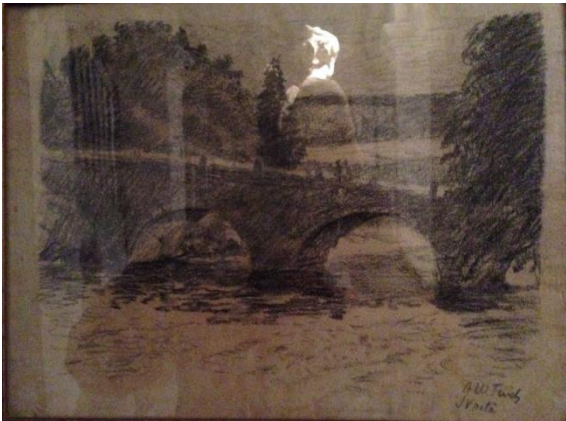
Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Peltokoski 2 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Kulttuuriperintökohde (ehdotus)	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Silta	Tyypin tarkenne: Kivinen kaarisilta
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1800-luku (?)
Koordinaatit pohjoispää: WGS84 60° 09.149' N, 23° 50.190' E; TM35 6672599 N, 324405 E	
Koordinaatit eteläpää: WGS84 60° 09.115' N, 23° 50.204' E; TM35 6672536 N, 324415 E	
Syvyys max: noin 6 metriä	Syvyys min: noin 3 metriä
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen alku ja loppupisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Mahdollisesti Magnus Linder III:n ajoilta, 1800-luvun alusta oleva kivinen kaarisilta, joka jäi veden alle 1950-luvulla kun Mustionjoen vedenpintaa nostettiin. Silta vaikuttaa olevan täysin ehjä ja se on ollut käytössä aina veden pinnan nostamiseen saakka. Sillan pituus on noin 70 metriä ja se on noin 5 metriä leveä. Silta esiintyy grafiikassa Mustion linnassa, jossa siihen on merkitty neljä aukkoa. Viistokaikuluotaamalla sillassa havaittiin kolme aukkoa. Todennäköisesti yksi länsirannan aukoista on peittynyt sedimenttiin, koska länsirannalla silta ei saavuta rantaa valokuvassa, jossa joen pinta on laskenut syksyllä 2015. Mahdollisesti siltaa on osittain purettu ennen veden nostoa. Siihen viittaa ainakin Mäkelä 1991, 128. Kohteen tarkempi sijaintikartta on esitetty liitteessä 3.	



Kuva 23. Viistokaikukuva Peltokosken voimalan yläpuolella joen yli kulkevasta kivasillasta.



Kuva 24. Viistokaikukuva kivilastasta, jonka kolme kaarihölvin paikkaa ja niiden väliset kivipörustrukset näkyvät kuvassa hyvin.



Kuva 25. Grafiikka kivilastasta Mustion linnan seinällä. Tekijä epäselvä, aika tuntematon.

Kuva 26. Kuva kivilastasta syksyllä 2015 joen vedenpinnan laskemisen aikaan. Kuva on otettu joen itärannalta kohti uimarantaa. Kuva: Koskienergia Oy/Timo Juvani.



Kohde 9. Veneenvetopaikka tai laituri

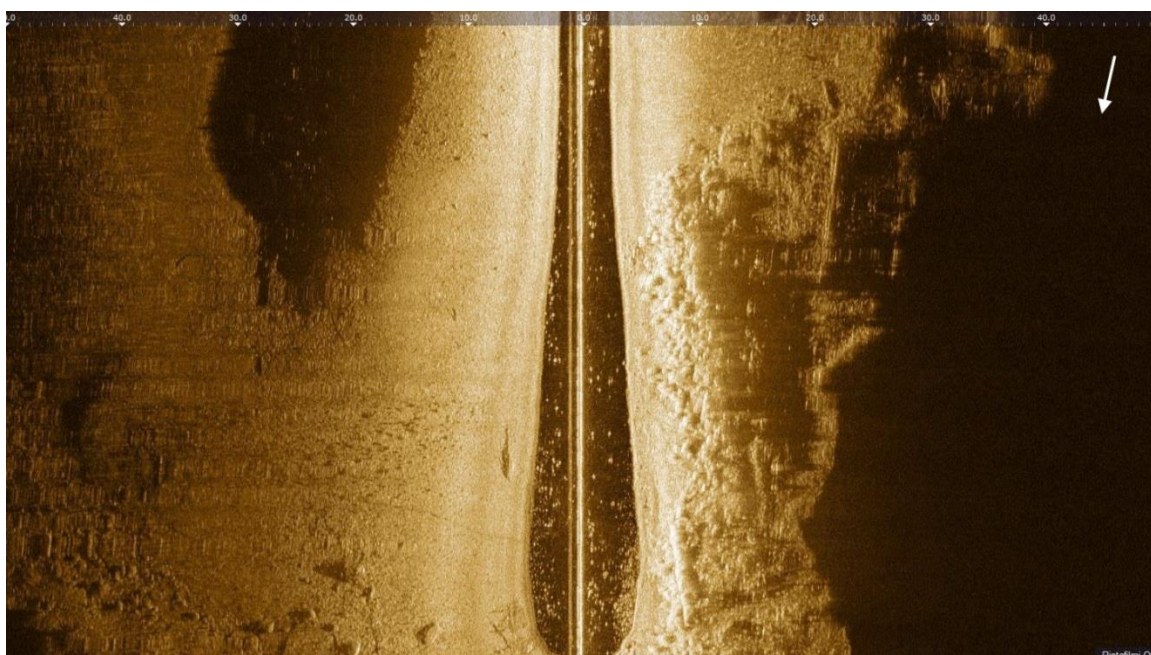
Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustionkosken veneenvetopaikka (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Mahdollinen muinaisjäännös (ehdotus)	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Veneenvetopaikka	Tyypin tarkenne: -
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: ?
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6673304 N, 324724 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.536 N, 23°50.489 E	
Syvyys max: 0,7 metriä	Syvyys min: jatkuu maalle
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen keskipisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Käytössä olevan mökin edustalla, Mustionkosken alapuolella joen itä-/etelärannalla on veneenvetopaikkoja, jotka on raivattu kivistä vapaaksi joen rannalla. Kyseessä voi olla myös laiturin perustuksina toimivat kiviperustukset, joita on kolme erillistä röykkiötä noin 30 metrin matkalla. Röykkiöt ulottuvat rannasta noin neljän metrin päähän. Niiden yhteydessä ei havaittu hirsä. Pieni alue toimii edelleen laiturina. Alue vaikuttaa hyvältä laiturinpaikalta ja kivijonojen väliin jää oivallisia suvantoja venepaikoiksi. Alueella on asunut runsaasti työläisiä, joilla on varmasti ollut tarve venepaikoille joen varressa. Viistokaikuluotausaineisto ei ulotu alueelle matalan veden vuoksi. Ensimmäinen sahamylly rakennettiin Mustionkoskeen todennäköisesti vuosien 1587-1589 välillä Raaseporin kreivin toimesta. Saha sijaitsi nykyistä voimalaitosta vastapäätä joen toisella rannalla. Herää kysymys, olisiko tämä veneenvetopaikaksi tulkittu alue voinut olla vanha sahamyllyn paikka. Sijainniltaan se sopisi sellaiseksi. Kohteen tarkempi sijaintikartta on esitetty liitteessä 3.	



Kuva 27. Kuva jonoihin asetetuista kivistä, joiden väliin arvellaan jäävän veneenvetopaikkoja tai mahdollisesti rakenteet ovat laiturinperustuksia. Yksi kivikasoista toimii edelleen laiturina.

Kohde 10. Varastojen perustukset

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: -	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde (ehdotus)	Vedenalainen: Kyllä
Tyyppi: Rakennus	Tyyppin tarkenne: Perustus
Lukumäärä: 2	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1900-luku
Koordinaatit betoniperustus: WGS84 60°9.413 N, 23°50.484 E; TM35 6673076 N, 324700 E	
Koordinaatit kiviperustus: WGS84 60°9.421 N, 23°50.494 E; TM35 6673090 N, 324710 E	
Syvyys max: 4 metriä	Syvyys min: 0,3 metriä
Koordinaattiselite: GPS mittaus kohteen keskipisteestä viistokaikuluotausaineistosta	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Kappaleessa 7 on valokuva alueelta jossa näkyy varastorakennuksia joen rannassa. Kyseiset perustukset ovat siis luonnonkiviperustainen varastokatos veden äärellä sekä sen alavirran puolella oleva betoniperustainen puinen rakennus. Valokuva on oletettavasti 1900-luvun alkupuoliskolta. Molemmat perustukset näkyvät viistokaikuluotauksessa, mutta erittäin matalassa vedessä oleva betoniperustus näkyy heikommin. Joen uomaa on myös pengerrytetty kiviladelman ja osa kiviperustuksen joen puoleista reunaa liittyy todennäköisesti myös uoman pengertämiseen (ks. valokuva kohteen 2 yhteydessä). On mahdollista, että kuvassa näkyvä pengerrys liittyy jo vuonna 1769 rakennettuun nippuvasarapajan kivipatoon (Mäkelä 1991, 66). Kiviperustus on kooltaan noin 28 x 11 metriä ja betoniperustus 10 x 6 metriä. Rakennukset ovat poistuneet käytöstä viimeistään joen veden pinnan noston yhteydessä 1950-luvulla. Kiviperustuksen joen puoleisella reunalla sukellettiin ja kivrakenteista otettiin muutamia kuvia. Rakennusten ympäristössä on runsaasti tiiliä pohjassa. Kiviperustuksen joen puoleisella sivulla veden syvyys on noin neljä metriä.	



Kuva 28. Viistokaikukuvan keskiviivan oikealla puolella voidaan havaita massiivinen kivikko, joka liittyy osin uoman pengertämiseen ja osin rakennuksen perustamiseen. Kivikon ja mantereen välissä on suorakaiteenmuotoinen betoniperustus.



Kuva 29. Ilmakuva rakennusten perustuksista Mustion linnan saunan edustalla joessa. Kuva: Helsingin yliopisto/Wesa Perttola.

Kohde 11. Talojen perustukset maalla

Keskimmäisen voimalaitoksen läheisyydessä joen länsirannalla havaittiin neljä talon perustusta, joista rannimmainen betonirakenne liittyy selkeästi voimalaitokseen (perustus 1). Voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä sijaitsee myös suurehko betoniperustus (perustus 2), joka on mahdollisesti ollut myös voimalaitokseen liittyvää rakennuskantaa. Kolmas perustus on lähes läpitukenut kasvillisuuden seasta pilkottava luonnonkivistä ladottu matala perustus (perustus 3), joka eroaa selvästi massiivisista betoniperustuksista. Se on lähestulkoon näkymättömissä lehtien ja kasvillisuuden peitossa. Kyseessä on mahdollisesti ensin lueteltuja rakenteita vanhempi perustus. Läheisellä pellolla havaittiin myös pieni rakennuksen perustus, joka voi olla jonkinlaisen varaston tai saunan kivijalka (perustus 4). Alueella on sijainnut mylly ja taloja viimeistään 1700-luvun loppupuoliskolla (liite 1). On mahdollista, että perustus 3 ajoittuu jo tuolle ajalle.

Tutkimusalueen pohjoisosassa havaittiin myös useita rakennusten perustuksia. Nämä löydöt keskittyvät joen itäpuoliselle rannalle, Mustion voimalaitoksen ja Mustion vanhan voimalaitoksen väliselle alueelle. Vielä 1700-luvun lopulla tälle alueelle ei ole merkitty rakennuksia (liite 1). Vuoden 1864 kartassa (kappale 7.) alueella on jo runsaasti rakennuskantaa ja todennäköisesti osa perustuksista ajoittuu tuohon aikaan.

Maalla sijaitsevien kohteiden inventointiin ei ollut käytettävissä aikaa niin paljon kuin niiden inventointi kattavammin olisi vaatinut. Sen vuoksi, maalla sijaitsevat kohteet on esitelty vain lyhyesti. Haasteellisuutta perustusten inventointiin toi maahan tippuneet lehdet. Ranta-alueen puustoa harvennetaan ja siistitään mahdollisesti jo ensi vuonna.

Perustus 1

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Keskimäinen voimalaitos (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Voimalaitoksen betoniperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1900-luku
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672781 N, 324447 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.248 N, 23°50.226 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Joen länsirannalla uimarannan pohjoispuolella on rantapenkereessä betonisia perustuksen jäänteitä. Perustukset liittyvät keskimäiseen voimalaitokseen, joka sijaitsee joessa perustusten edustalla. Voimalaitos rakennettiin vuonna 1909 ja se poistui käytöstä ilmeisesti 1950-luvulla kun vedenpintaa nostettiin. Viralliselta nimeltään laitos on ollut Lohjan voimakeskus. Katso kohde 5.	



Kuva 30. Perustus 1. Mustion keskivoimalan perustukset jatkuvat veden alta rantapenkereeseen.

Perustus 2

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Keskimäinen voimalaitos 2 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Betoniperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1900-luku?
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672810 N, 324413 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.263 N, 23°50.188 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Joen länsirannalla uimarannan pohjoispuolella on keskimäisen voimalaitoksen kohdalla selkeä betoninen talon kivijalka. Rakennuksen arvioidaan liittyvän voimalaitoksen toimintaan. Kivijalka on kooltaan karkeasti arvioituna 6 x 12 metriä. Voimalaitos rakennettiin vuonna 1909.	



Kuva 31. Perustus 2. Mustion keskivoimalaitoksen kohdalla on rannalla suurehkon rakennuksen kivijalka.

Perustus 3

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Keskimäinen voimalaitos 3 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Mahdollinen muinaisjäännös (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Luonnonkiviperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: ?
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672785 N, 324412 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.248 N, 23°50.188 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Joen länsirannalla, uimarannan pohjoispuolella on keskimäisen voimalaitoksen kohdalla luonnonkivistä tehty matala rakennuksen perustus. Perustus näkyy heikosti kasvillisuuden seasta. Sen kulmakiviä etsittiin kasvillisuuden seasta, mutta kokoarvio on varsin karkea. Rakennus on kooltaan noin 6 x 18 metriä. Perustuskivien yhteydessä havaittiin joitain tiiliä, jotka voivat myös liittyä voimalaitoksen purkamiseen. Perustuksen arvioidaan olevan vanhempi kuin keskimäinen voimalaitos, joka on rakennettu vuonna 1909.	



Kuva 32. Perustus 3. Maastosta huonosti erottuva luonnonkivistä rakennettu rakennuksen perustus.

Perustus 4

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Keskimmäinen voimalaitos 4 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Betoniperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1900-luku
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6672691 N, 324330 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.196 N, 23°50.104 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Niityllä, tien läheisyydessä sijaitsee sammaloitunut ja huonosti erottuva luonnonkivistä ja epätasalaatuista sementistä tehty perustus. Se on kooltaan noin 3 x 4 metriä. Kyseessä on ehkä jonkinlaisen ulkorakennuksen perustus. Rakennus näkyy vuoden 1966 Maanmittauslaitoksen peruskartassa 2014 12 Kirkniemi.	



Kuva 33. Perustus 4. Betoniperustus niityllä. Rakennus näkyy vuoden 1966 peruskartassa.

Perustus 5

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustion vanha voimalaitos 1 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Mahdollinen muinaisjäännös (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyyppin tarkenne: Luonnonkiviperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1800-luku?
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6673216 N, 324677 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.488 N, 23°50.452 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Mustion vanhan voimalaitoksen yläpuolella, joen itärannalla havaittiin osittain massiivisista luonnonkivistä ladottu rakennuksen perustus. Perustus vaikuttaa iäkkäältä ja sen päälle on kasvanut isoja puita. Perustus katoaa paikoin maan sisään ja se vaikuttaa olleen monitahoinen. Perustus sijaitsee joen varressa noin 20 x 20 metrin alueella, matalalla niemekkeellä. On mahdollista, että kyseessä on vuoden 1877 tienoilla rakennetun kattopaanutehtaan jäänteet. Tehdas rakennettiin sahan läheisyyteen, joen vastarannalle. Tehtaan voimanlähteenä käytettiin vesiturbiinia, joka tuotti energiaa sirkkelille, höyläkoneelle, ponttikoneelle ja sorville. Tehdas oli toiminnassa 1900-luvun alkuun saakka, jolloin koskeen rakennettiin nk. Mustion vanha voimalaitos vuonna 1903. Tällöin sekä saha, että kattopaanutehdas menettivät käyttövoimansa lähteen ja saha siirrettiin ylemmäs virtaan ja paanutehdas lopetti toimintansa. (Mäkelä 1991, 74, 111).	



Kuva 34. Perustus 5. Mahdollisesti paanukattotehtaan perustukset Mustion vanhan voimalaitoksen yläpuolella joen itärannalla.

Perustus 6

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustion ruukki 1 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Betoniperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1900-luku
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6673254 N, 324729 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.520 N, 23°50.504 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Suurehko talon betoniperustus Mustion ruukin vastapäisellä rannalla, joen eteläpuolella. Perustus sijaitsee mökin pihapiirissä. Se on kooltaan noin 5 x 8 metriä. Rakennus näkyy vuoden 1966 Maanmittauslaitoksen peruskartassa 2014 12 Kirkniemi.	



Kuva 35. Perustus 6. Rakennuksen betoniperustus mökin pihapiirissä ruukkia vastapäätä joen etelärannalla.

Perustus 7

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustion ruukki 2 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Mahdollinen muinaisjäännös (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Luonnonkiviperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: ?
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6673254 N, 324701 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.509 N, 23°50.476 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Kiviperustus rinteessä joen etelärannalla ruukkia vastapäätä. Kyseessä on pahoin tuhoutunut perustus, joka voi liittyä esimerkiksi maakellariin. Perustus on noin 3 x 3 metrin kokoinen. Sen ylärinteen puoleinen seinä on paremmin säilynyt.	



Kuva 36. Perustus 7. Rakennuksen perustus rinteessä nykyisin hotellihuoneiksi muutetun rakennuksen päädyssä.

Perustus 8

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustion ruukki 3 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Mahdollinen muinaisjäännös (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Luonnonkiviperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: ?
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6673424 N, 324669 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.599 N, 23°50.432 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Kallion päällä, joen itärannalla lähes Mustion voimalaitospadon kohdalla sijaitsee rakennuksen kiviperustus. Perustus on tehty luonnonkivistä. Perustus rajoittuu lähelle jyrkänteen reunaa. Tienpuoleisen seinän rakenteet eivät ole säilyneet niin hyvin kuin joen puoleiset. Jyrkänteen puolella on ikkuna-aukkoja ja eteläseinällä vaikuttaa olevan oviaukko. Sähkölinjapylväs on perustettu osittain rakenteen päälle. Rakennus on kooltaan noin 10 x 15 metriä.	



Kuva 37. Perustus 8. Rakennuksen perustus kallion päällä Mustionkosken itärannalla ruukkialuetta vastapäätä.

Perustus 9

Kohteen ID: Uusi kohde	
Nimi: Mustion ruukki 4 (ehdotus)	Kunta: Raasepori
Laji: Muu kohde (ehdotus)	Vedenalainen: Ei
Tyyppi: Rakennus	Tyypin tarkenne: Betoniperustus
Lukumäärä: 1	
Ajoitus: Historiallinen	Ajoitustarkenne: 1900-luku
Koordinaatit ETRS-TM35FIN: 6673260 N, 324701 E	
Koordinaatit WGS84/ETRS89: 60°9.512 N, 23°50.475 E	
Koordinaattiselite: Gps-mittaus kohteen keskipisteestä	
TM35 karttalehti: L4111	
Kuvaus: Rakennuksen perustus rinteessä joen etelärannalla ruukkia vastapäätä. Perustusta on vaikea havaita maastosta, näkyvissä on ainoastaan tasainen suorakulmainen terassimainen jäännö. Perustus on betonia. Sen koko on noin 3 x 5 metriä. Rakennus näkyy vuoden 1966 Maanmittauslaitoksen peruskartassa 2014 12 Kirkniemi.	



Kuva 38. Perustus 9.

Suorakaiteenmuotoinen tasanne rinteessä on vuoden 1966 peruskartassa näkyvän rakennuksen betoninen perustus.

10. Metodit ja niiden toimivuus

Viistokaikuluotaaminen

Viistokaikuluotaaminen kohtuullisesti virtaavassa vedessä ei juuri poikkea seisovan veden luotaamisesta. Teknisesti kysymys on siitä, pysyykö luotain suorassa vai alkaako se vaappua. Vaappuminen, joka tapahtuu yleensä sivusuunnassa aiheuttaa aineistoon häiriötä, joka voi pilata koko aineiston. Näin käy myös, jos kalaa vedetään esimerkiksi lähellä veneen peräaaltoa tai muussa sellaisessa paikassa, jossa luotaimeen kohdistuu jonkinlaista työntävää voimaa.

Virtaavassa vedessä luotaaminen onkin lähinnä kiinni siitä, miten taitava kuljettaja veneessä on. Kivikkoisessa koskipaikassa luotaaminen on joka tapauksessa estynyt, mutta kaikenlaisessa muussa virrassa viistokaikuluotaamiselle ei ole estettä. Aina kun virtaan pääsee turvallisesti veneellä, on luotaaminen mahdollista. Yleisesti ottaen ylävirtaan päin on helpompaa ajaa suoraan

kuin alavirtaan ja vauhtia on helpompi säädellä. Alavirtaan ajettaessa kovassa virrassa luotain voi olla vakaampi, mutta ajonopeus pitäisi saada pysymään tasaisena, jotta aineisto ei häiriinny. Esimerkiksi Savonlinnassa Olavinlinnan ympäristössä vesi virtaa hyvin nopeasti vaikka varsinaista koskea virrassa ei ole. Luotaaminen tässä pyörteilevässä virrassa onnistuu, mutta on haasteellista. Mahdollisesti luotain voitaisiin laskea veteen lähelle veneen kylkeä jyrkässä telineessä, jolloin se ei pääsisi vaappumaan virrassa kuten kaapelin varassa voi tapahtua.

Virtaavassa vedessä luotaaminen voidaan joutua tekemään melko pienelläkin veneellä, koska jokien veden syvyys ja uoman kapeus voivat estää suuremman tutkimusaluksen käytön. Pienempi ja kevyempi vene on aina alttiimpi veden pyörteilylle ja työntävälle voimalle.

Jos kala on sijoitettu oikein ja veneen kuljettaja hallitsee aluksen virtaavassa vedessä, suuressakin virtauksessa voidaan tehdä arkeologista tutkimusta viistokaikuluotaamalla.

Sukeltaminen

Sukeltaen tarkastettavat tutkimusalueet ovat pienialaisempia kuin viistokaikuluotaamalla kaukokartoitetut laaja-alaiset tutkimusalueet. Tarkkuusinventointina tehdään sukeltaen esimerkiksi tunnetun kohteen dokumentointia kuvaamalla ja piirtämällä, systemaattista etsintää suppealla alueella. Sukeltaen tehtävien havaintojen laatu riippuu olosuhteista. Jos vedessä on runsaasti partikkelia ja näkyväisyys erityisen huono, saadaan viistokaikuluotaamalla usein kokonaisvaltaisempi tulos kuin sukeltaen. Sukeltaen tehdään tarkastuksia silloin kun sen arvioidaan antavan enemmän tietoa kohteesta kuin pelkällä kameralla tehty tarkastus.

Sukellustyö Mustionjoessa tutkimusajankohtana onnistui hyvin. Näkyväisyys vedessä oli hyvä, koska syksy oli kuiva, eikä sedimenttiä ollut huuhtoutunut veteen. Myöskään levät eivät haitanneet tutkimusta. Virtaus häiritsi sukellustutkimuksia vain hyvin vähän. Virtaus oli inventointiaikana niin heikko, että se kuljetti sukeltajaa vain hiljalleen. Minkäänlaisia erityisiä valjaita, turvaköysiä tai koskilukkoa ei käytetty, koska sukellustyötä ei tehty voimalaitosten välittömässä läheisyydessä.

Kuohuvassa kivikkoisessa koskessa sukeltaminen on haasteellista, koska veden voima pyrkii riisumaan sukeltajan varusteistaan lähinnä pään alueelta. Sellaisessa ympäristössä sukeltaja etenee köyden varassa kohti alavirtaa yleensä ilman räpylöitä, ottamalla ”kiipeilijän” otteita raajoillaan kivikosta. Tällaisessa ympäristössä voidaan ainoastaan tehdä visuaalisia hyvin suppealta alueelta kerrallaan. Esimerkkinä voidaan antaa sukellustutkimukset Sievin Vääräjoen rautatiesillan tutkimuksista, missä koskessa sukeltaminen ja siellä havainnoiminen havaittiin erittäin vaikeaksi. Myös valokuvaaminen koskipaikassa on erittäin haasteellista. Sievissä havaittiin joen pohjassa muutamia tiiliä ja rannalta myllyn ohijuoksutuskaivanto.

Herää kysymys, onko kuohuvassa koskipaikassa voinut säilyä minkäänlaista kulttuuriperintöä ja jos, niin minkälaisella tasolla sitä pystytään tutkimaan. Jos odotettavissa olevat löydöt ovat lähinnä yksittäisiä irtolöytöjä tai kivistä rakennettuja myllyn ja sahan ohjauspatoja, joiden tarkempi tutkiminen olisi erittäin haasteellista, voi olla että sukellustutkimus vuolaassa koskessa on sukeltajan ja varusteiden kannalta liian riskialtista saavutettuihin tuloksiin nähden. Tosin, kuivana kesänä joen koskipaikkoja pystytään todennäköisesti inventoimaan myös vähemmällä riskillä ja usein myös kahlaamalla.

Virtaus täytyy ottaa huomioon esimerkiksi kuvattaessa, jotta saadaan tarkkoja kuvia ja kuvan sommittelu onnistuu halutulla tavalla. Kuvaaminen virtaavassa vedessä on haasteellisempaa kuin seisovassa vedessä, ja aikaa kuluu siihen että kohdetta joudutaan yleensä lähestymään toistuvasti. Videokuvaus voi olla kovemmassa virtauksessa ainut mahdollisuus saada hyvää kuvamateriaalia vedenalaiskohteista.

Vesivoimalat aiheuttavat turvallisuusriskin sukeltajalle ja siten estävät niiden vaikutusalueella tehtävän tarkkuusinventoinnin silloin kun veden juoksutus on käynnissä. Mustion vesivoimalaitoksia hoitaa Koskienergia Oy ja niitä valvotaan Porvoosta Empower Oy:n toimesta. Koskienergia Oy:n Timo Juvania haastateltiin voimalaitosten toiminnasta ja heidän suhtautumisestaan ja säädöksistään sukellustoimintaan voimalaitosten läheisyydessä.

Tutkimusajankohtana juoksutus Peltokosken voimalaitoksessa oli hyvin pieni, vain noin 7-10 kuutiometriä sekunnissa. Normaalisti tuohon aikaan syksyllä juoksutus on noin 27 kuutiometriä sekunnissa. Mustionjokea juoksutetaan Lohjanjärven pinnankorkeuden vaihtelun mukaan. Peltokosken yläpuolisella vesialueella veden korkeus pysyy aina lähes samalla tasolla. Sadannat eivät vaikuta joen pinnan korkeuteen, koska juoksutus lisääntyy vesimäärän lisääntyessä. Sen vuoksi myös näkyväisyys vedessä tällä alueella voi pysyä parempana kuin sellaisilla alueilla, joilla vedenkorkeus vaihtelee runsaasti ja penkoista irtoaa humusta ja sedimenttiä veteen.

Sukellustutkimuksia on turvallista tehdä noin 100 metrin päässä voimalaitoksesta sekä ylä- että alavirran puolella. Peltokosken voimalaitoksen yläpuolella sukellustoiminnalle suositeltiin rajaa nykyisen myllyn kohdalla. Sukellustoiminnan kannalta parasta olisi jos voimalaitos seisoi, mutta laitoksilla on juoksutusvelvoite jolloin minimivirtaus pitäisi olla kokoajan käynnissä. Voimalaitosta ei saisi kokonaan pysäyttää, mutta joissain tapauksissa voidaan tehdä lyhyt, esimerkiksi tunnin tai kahden pysäytys, jos tarve niin vaatii. Säädösten mukaan voimalaitospadot tutkitaan sukeltaen 10 vuoden välein. Esimerkiksi padon luukkuja voidaan tiivistää sukeltaen tehtävissä korjaustoimissa. Kenties arkeologisia tutkimuksia voitaisiin ajoittaa voimalaitosten läheisyydessä sukeltaen tehtävien korjaustöiden ajankohtiin, jolloin voimalaitos joka tapauksessa seisoo.

Joen virtausnopeus riippuu siitä, miten levässä uomassa joki virtaa voimalaitoksen yläpuolella. Jos joki on leveä ja laaja, kuten Peltokoskella, virtaus on melko hidasta. Jos vesi puristuu kapeasta uomasta, kuten Mustionkosken kallioleikkauksesta on virtaus huomattavasti nopeampaa. Voimaloiden juoksutus on käynnissä jatkuvasti. Voimakkaampaa juoksutusta tehdään tulva-aikoina, jolloin virtaama joessa on suurimmillaan. Tutkimusalueella se ei kuitenkaan vaikuta veden korkeuteen, vaan se pysyy aina suunnilleen vakiona. Luonnollisesti joki kuluttaa ja kasaa ainesta kulkiessaan. Voimalaitokset muuttavat joen normaalia uomaa ja virtausnopeutta ja voivat alueellisesti aiheuttaa enemmän kulumista uomaan.

Voimalaitosyhtiöllä ei ole mitään sitä vastaan, että arkeologista vedenalaistutkimusta tehdään voimalaitosten lähistöllä. Heitä kiinnostaa myös vesistön ja uoman kunto, jos sellaista aineistoa voidaan samalla tuottaa.

Sondaaminen ja rantavyöhykkeiden tutkiminen

Veden pinta on noussut Peltokosken patoamisen seurauksena useita metrejä 1950-luvulla. Tämä vaikuttaa erityisesti tutkimusalueen eteläisiin osiin, joissa alkuperäinen rantavyöhyke on nyt syvälle vedessä. Sen sijaan ylävirrassa, lähempänä Mustion ruukin patoa vedenpinta on säilynyt

lähes alkuperäisellä tasollaan, koska se sijaitsee niin paljon korkeammalla kuin Peltokosken alue. Tutkimusalueen pohjoisosissa on siis jäljellä alkuperäinen rantavyöhyke, joka tutkittiin osin snorklaten, sondaten ja pääasiallisesti jalkaisin havaintoja tehden. Erittäin rohkaisevia tuloksia ranta-alueiden tutkimisesta saatiin kopterikuvauksilla.

Sondaaminen voi tuoda lisäarvoa tutkimukselle alueilla, jotka ovat pohjanlaadultaan mutaa ja hiekkaa. Sen sijaan vesijättömailla, joilla voi olla yli metrin paksuinen kerrostuma lahoavaa orgaanista ainesta, ja sen alla paksu mutapohja, tutkimus on melko epätoivoista.

Matalien alueiden tutkiminen sondaamalla voi tuottaa tuloksia erityisesti silloin, kun on vahva epäily siitä, että alueella on ollut rakenteita tai hylky, joka on uponnut sedimenttiin tai peittynyt kasvillisuuteen.

Syvemmillä vesialueilla voidaan tehdä myös sondaamalla tutkimusta. Sukeltajan apuvälineenä esimerkiksi metallinen noin 10 mm halkaisijaltaan oleva metallinen tikku voi olla erittäin hyödyllinen väline etsittäessä esimerkiksi sedimentin sisään jatkuvien rakenteiden ulottuvuuksia tai mahdollisten irtonaisten osien sijaintia. Metodina se soveltuu lähinnä suppeille alueille, missä tutkitaan olemassa olevaa kohdetta tai on vahva epäily esimerkiksi arkistolähteiden perusteella sedimentin sisään hautautuneesta objektista tietyllä alueella.

Ilmakuvaus

Ilmasta käsin voidaan tehokkaasti inventoida matalia alueita ja rantoja. Hyvissä olosuhteissa kopterista voidaan kuvata pohjaa jopa useiden metrien syvyyteen saakka. Mustionjoessa kopterilla pystyttiin kuvaamaan pohjaa noin metrin syvyyteen saakka, mitä pidettiin erinomaisena tuloksena. Se tarkoittaa sitä, että juuri se kriittinen alle metrin syvyinen vesialue rannoilla ja muilla matalilla alueilla, joissa viistokaikuluotaimella ei enää saada niin hyvää tulosta tulee katettua. Lisäksi ylhäältä päin inventoituna rantakaislikoissa voidaan nähdä rakenteita ja mielenkiittoa herättäviä aukkoja kasvillisuudessa, joita rannalta tai veneestä käsin ei välttämättä pystyittäisi havaitsemaan.

Kopteria lennätettiin pääasiallisesti 30-40 metrin korkeudella. Lentokorkeuden valintaan vaikuttavat esimerkiksi puusto ja rakennukset. Sääolosuhteet rajoittavat kopterin käyttöä. Erittäin tuulisella säällä sitä ei voi lennättää. Tuulisella säällä myös aallot aiheuttavat sen että pohja ei näy ilmastakaan käsin. Kuvauksen onnistumiseen vaikuttaa myös se, miten paljon vedenpinnasta heijastuu esimerkiksi rannalla kasvavia puita tai pilviä. Kopteri on erinomainen apuväline myös maalla sijaitsevien kohteiden inventointiin.

Ilmakuvauksella voidaan havaita ainakin suurempia rakenteita ja säännöllisiä muotoja, joita voidaan tutkia lähemmin. Ilmakuvat tukevat hyvin jalkaisin tehtyä tutkimusta matalilla alueilla.

Akustiset luotausmenetelmät

Inventoinnin yhteydessä arvioitiin sitä, olisiko sedimenttiin tunkeutuva luotain voinut olla tutkimusalueella hyvä menetelmä. Pintafilmi Oy ei ole toistaiseksi käyttänyt tutkimuksissaan sedimenttiin tunkeutuvia luotaimia. Sen vuoksi katsottiin tarpeelliseksi tutkia alan nykytilannetta ja verrata erilaisia luotausmenetelmiä toisiinsa.

Erilaiset akustiset luotausmenetelmät ovat vedenalaisessa tutkimuksessa laajalti käytettyjä. Pääluotausmenetelminä vedenalaisessa tutkimuksessa voidaan pitää kaikuluotausta,

viistokaikuluotausta, monikeilaluotausta ja akustista reflektioseismistä luotausta.¹⁶ Näistä kolme ensimmäistä luotaintyyppiä kuuluu korkeataajuusluotaimiin ja viimeinen matalataajuusluotaimiin. Tavalliset kaikuluotaimet voivat toimia myös matalammilla taajuuksilla.

Sub-bottom profiler –termiä käytetään yleisesti englanninkielisissä teksteissä tarkoittamaan kaikkea sedimenttiin uppoavaa luotausta. Suomessa terminologia on hieman monimutkaisempi, eikä meillä ole käytössä vastaavaa termiä. Voimme käyttää termiä matalataajuinen luotaus tarkoittamaan kaikkea alle 30 kHz luotausta, mutta toisaalta myös termiä akustinen reflektioseisminen luotaus joka sekin on matalataajuista luotausta, mutta sen tekninen toteutus on erilainen. Myös seisminen luotaus on matalataajuista luotausta, mutta se tapahtuu niin alhaisilla taajuuksilla että se uppoutuu myös kovempiin maalajeihin.

Korkeataajuusluotaus on luotausta joka ei tunkeudu merenpohjaan vaan heijastuu takaisin ensimmäisestä pinnasta. Korkeataajuusalueet alkavat yleisesti 200 kHz jatkuen jopa 3000 kHz. Matalataajuusluotaimilla puolestaan pystytään saavuttamaan tunkeutuvuus pohjasedimenttiin ja niitä käytetään erottelemaan pohjan alapuolisia sedimenttikerroksia. Matalataajuusluotaimien taajuudet ovat yleensä 1,5-30 kHz välillä. Lisäksi voidaan käyttää myös sedimenttikaikuluotaimia, jotka käyttävät jopa 5-50 Hz taajuuksia.¹⁷

Luotaimen resoluutio ja tunkeutuvuus sedimenttiin riippuu suurelta osin käytetystä taajuudesta: mitä alhaisempi taajuus, sitä syvemmälle ääniaallot tunkeutuvat mutta samalla resoluutio eli erottelukyky heikentyy.

Kaikuluotaus

Kaikuluotauksen keskeisin tehtävä on mitata veden syvyyttä. Kaikuluotaimissa voidaan käyttää rinnakkain korkea- ja matalataajuista lähetintä, jolloin saavutetaan hyvä erottelukyky ja kohtalainen tunkeutuvuus sedimenttiin. Menetelmä on nopea ja halpa, eikä vaadi suurta jälkikäsittelyä. Toisaalta kattavuus on huono sillä yleisesti luotain käyttää noin 10°-30° äänikeilaa, jolloin kerralla luodattava alue on suhteellisen suppea. Se soveltuu hyvin pohjan yleiskuvan luontiin. Voidaan käyttää myös eri sedimenttipatjojen paksuuden tulkintaan.¹⁸

Viistokaikuluotaus

Viistokaikuluotaus on korkeataajuusluotausta, mikä on yleisimmin käytetty menetelmä arkeologisessa vedenalaistutkimuksessa sen nopeuden, helppokäyttöisyyden ja edullisten kustannusten johdosta¹⁹. Menetelmä on kohtalaisen kattava, mutta ei kuitenkaan aukoton. Viistokaikuluotaus on olosuhteille melko arka menetelmä. Tuuli- ja aalto-olosuhteet sekä voimakkaasti virtaava vesi aiheuttavat usein häiriöitä syntyvään materiaaliin. Luotain tulee olla myös hyvin tasapainotettu jotta se ui oikeassa asennossa, eikä aiheuta häiriöitä tutkimukseen. Lisäksi ajot tulisi pyrkiä ajamaan mahdollisimman suoraviivaisesti. Mikäli tulkinta tapahtuu ajon aikana, on mahdollista havaita kohteita myös jyrkemmissä mutkissa, sillä luotaimen liikerata ja veneen liike otetaan huomioon reaaliaikaisesti.

¹⁶ Belderson et al. 1972, 18; Flemming 1976, 53, 65-92; Floden & Brännström 1965, 337-346, Kenny et al. 2003, 411-418.

¹⁷ Nuorteva 1985, 97.

¹⁸ Collinder 1933, 111-138.

¹⁹ Kotilainen et al. 2002, 143-145.

Nykyiset viistokaikuluotaimet pystyvät erottelemaan jopa 10-20 cm halkaisijaltaan olevia kohteita ja sijaintitarkkuudessa päästään jopa 20 cm luokkaan. Viistokaikuluotaimella ei kuitenkaan saavuteta tunkeutuvuutta sedimenttiin. Syntyvästä aineistosta voidaan selkeiden anomalioiden lisäksi tulkita pohjan kovuutta ja sen laatua. Viistokaikuluotausmateriaalin jälkikäsittely on melko yksinkertaista, joskin luotettava tulkinta vaatii harjaantuneisuutta.

Monikeilakaikuluotaus

Monikeilakaikuluotain on monikanavainen kaikuluotain, joka kerää syvyystietoa pohjan topografiasta. Luotain lähettää veteen äänipulssin jonka heijastus on jaettu useaan osaan eli keilaan. Nämä muodostavat viuhkamaisen kuvion. Kuten yksikanavainen kaikuluotain, monikeilakaikuluotain mittaa ajan joka äänipulssilta kestää kulkea kohteeseen ja takaisin.²⁰ Kerättävä datamäärä on suuri sillä luotaimet voivat lähettää 512 keilaa 50 kertaa sekunnissa. Jokainen piste omaa x, y ja z koordinaatin, jolloin pohjasta saadaan hyvin tarkka pistepilvineisto. Menetelmän huono puoli on sen jälkikäsittelyn raskaus valtavan datamäärän vuoksi. Lisäksi voi käydä niin, että jälkikäsittelyssä harvennettaessa aineistoa ”siivotaan” pois tärkeitäkin pisteitä, kuten esimerkiksi hylkyjen kaarien päitä. Näin ollen on mahdollista että huonokuntoinen kohde jää huomaamatta aineistosta.

Vaikka luotain tuottaa hyvin tarkkaa tietoa pohjan topografiasta, jää siitä kuitenkin puuttumaan pohjan kovuustieto, joka usein on varsin olennaista tutkittaessa vedenalaista kulttuuriperintöä. Monikeilaluotain on paljon kalliimpi kuin viistokaikuluotain. Yleensä arkeologiseen inventointiin käytettävä monikeilamateriaali on tuotettu ensisijaisesti jotain muuta tarkoitusta varten.

Matalataajuiset luotaimet

Akustisia reflektioseismisiä luotaimia käytetään tutkittaessa merenpohjan kerrostumia syvemmillä. Erotteluna erilaisille luotausmenetelmille, matalataajuisen kaikuluotaus sijoittuu 2-40 kHz välille ja seisminen heijastusluotaus 0-2 kHz välille. Erilaisten äänilähteiden käyttö jakaa siis reflektioseismiset luotaimet edellä mainittuihin teoreettisiin osa-alueisiin.

Laitteistoon kuuluu energiayksikkö, äänilähde, hydrofonisto, vahvistin- ja suodatinyksikkö sekä datan keräin. Yleensä äänilähdettä ja hydrofonistoa vedetään veneen perässä. Äänilähde tuottaa äänisignaalin, jonka heikot paluukaiut hydrofonisto kerää. Äänilähteinä voidaan käyttää ilmatykkejä, sähköpurkaus periaatteella toimivia elektrodeja (esim. SPARKER) ja sähkömagneettisia lautasia (esim. BOOMER ja ELMA).²¹ Nykyään käytössä on lisäksi CHIRP-järjestelmiä.

BOOMER-äänilähteet toimivat hyvin sekä avomerellä että matalissa vesissä. Taajuudet ovat yleensä 0,3-4 kHz välillä. Resoluutio on vain 0,5-2 metriä, minkä vuoksi metodi ei sovellu erityisen hyvin vedenalaiseen arkeologiaan.²²

SPARKER-äänilähteitä käytetään yleisimmin syvemmissä vesissä, mutta sitä voidaan käyttää myös matalammissa vesissä, missä taas ei voida käyttää korkeampia taajuuksia. Taajuudet ovat 50 Hz ja

²⁰ Hughes-Clarke 1996, 607-629.

²¹ Nuorteva 1988, 32.

²² Kankare 2013, 23-26.

3 kHz välillä. Sparker on tehokas äänilähde, mutta sen resoluutio on huono johtuen sen matalista taajuuksista, jolloin se ei sovellu tarkkuutta vaativaan kulttuuriperintöinventointiin.²³

CHIRP-luotaimet ovat taajuusmuuntuvia matalataajuusluotaimia, jotka ”sirpaloivat” ääntä. Luotainten taajuuksia voidaan muunnella 0,5-40 kHz välillä. Näillä on mahdollista saada hyvälaatuisia kuvia pehmeistä sedimenteistä.²⁴

Matalataajuuksisten heijastusseisemiikkaan perustuvien luotainten käyttö erityisesti matalilla vesialueilla ja pienissä vesialtaissa, voi olla varsin haastavaa. Perinteiset luotaimet vaativat ympärilleen enemmän tekniikkaa, niitä tulee pystyä vetämään perässä ja ne vaativat enemmän energiaa tehokkaaseen toimintaan. Lisäksi sparkerit, boomerit sekä vesi- ja ilmatykit tuottavat kohtalaisen karkearesoluutioista aineistoa ja tulos ei siten ole optimaalisia kulttuuriperintökohteiden inventointia ajatellen. Nykyiset CHIRP-luotaimet sen sijaan voivat tuoda ratkaisun tähän ongelmaan²⁵. Luotaimet on mahdollista kiinnittää aluksen runkoon ja niiden tekniikka mahdollistaa useamman kuin yhden ääniaallon lähettämisen kerrallaan²⁶.

Tällä hetkellä uusi tekniikka on vielä melko kallista, joten hankkeen kustannukset saattavat nousta kohtuuttomaksi. Lisäksi aluksi haasteena voi olla asiantuntevien henkilöiden löytäminen tulosten tulkitsemiseen. Tekniikan kehittyminen ja kustannusten lasku lähitulevaisuudessa mahdollistaa todennäköisesti matalataajuisen kaikuluotainten käytön yleistymisen myös kulttuuriperintökohteiden tutkimuksessa.

Mustion tutkimusalueella sedimenttiin tunkeutua luotain olisi voinut tuoda lisätietoa esimerkiksi mahdollisesta myllyn perustuksesta (kohde 6), joka mahdollisesti jatkuu sedimentin sisään.

11. Tulokset ja tulkinta

Tutkimusalueella tehtiin runsaasti havaintoja kulttuuriperinnöstä sekä maalla, että veden alla. Tutkimusalue on poikkeuksellinen sen vuoksi, että inventoinnissa havaituille vedenalaiskohteille löytyi suurimmaksi osaksi selitys arkistolähteistä. Suuren löytömäärän vuoksi kohteiden inventointiin ei ollut käytettävissä aikaa niin paljon kuin niiden yksityiskohtaisempi tutkimus olisi vaatinut. Esimerkiksi maalla sijaitsevat kohteet on esitelty vain lyhyesti. Mahdollisesti historiallisen ajan rakennusperintöön paneutuneen arkeologin olisi syytä tarkentaa tuloksia, jos sellaiseen olisi jatkossa resursseja. Suurin osa veden alla havaituista rakenteista on poistunut käytöstä vasta 1950-luvulla kun vedenpintaa on nostettu.

Hylkyä Svartån 1 ei havaittu tutkimuksen yhteydessä, joten se on todennäköisesti tuhoutunut. Vedenalaisista kohteista kohde 6 eli mahdollinen myllyn perustus on todennäköisimmin kiinteänä muinaisjäännöksenä suojeltava kohde. Lisäksi vedenalaiskohteista kohteet 2, 4, 8, 9 ja 10 ovat iältään ja luonteeltaan kiinnostavia. Maanpäällisistä kohteista perustukset 5 ja 8 ovat mielenkiintoisimmat. Perustukset 3 ja 7 ovat edellä mainittujen lisäksi myös

²³ Kankare 2013, 23-26.

²⁴ <http://www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0240.nsf/AllWeb/E0788FD1BE34357FC1257C93004ABB49?;> Kankare 2013, 23-26.

²⁵ Henkilökohtainen tiedonanto Ulf Långström DeepVision Ab.

²⁶ <http://www.edgetech.com/products/sub-bottom-profiling/3300-hull-mount-sub-bottom-profiler/>.

luonnonkiviperustuksia ja myös ne todennäköisesti täyttävät kiinteän muinaisjäännöksen tunnusmerkit.

Suvantoalueet ovat potentiaalisia arkeologisia löytöpaikkoja. Suvantoalueita on luonnollisesti käytetty satamapaikkoina ennemmin kuin virtaavan veden alueita. Niihin voi ajautua ja kerrostua tavaraa ajan saatossa. Uoman vastapenkkaan on voinut tunkeutua ja kiilautua kiinni tavaraa, kuten Mustiossa sijainneen sahan alapuolisella vesialueella oli tapahtunut. Uitetut tukit ja sahatavara olivat ajan saatossa muodostaneet röykkiön puutavaraa joen penkkaan.

Jos suvantopaikka on virtaamaton ja matala se on todennäköisesti kasvillisuudeltaan hyvin rehevää. Tällöin maannostuminen on nopeaa ja alue kasvaa umpeen paksuksi muodostuvan orgaanisen kerrostuman seurauksena. Tällaisen alueen tutkiminen on erittäin haastavaa ja lähestulkoon mahdotonta. Herää kysymys, onko se tutkimuksellisesti erityisen järkevää. Ellei tällaisella alueella tiedetä sijainneen satamaa tai muuta aktiivista toimintaa, jonka oletetaan jättäneen jälkeensä massiivisempia jäänteitä, on kohteiden löytyminen vesijättömaalta sattuman kauppaa. Tällaiset alueet ovat kuitenkin yleensä hyvin marginaalisen kokoisia koko tutkimusalueesta ja ruovikoiden ja vesijättömaan edustoilla voidaan yleensä jo tehdä kattavaa inventointia esimerkiksi snorklaamalla ja mahdollisesti viistokaikuluotaamalla. Ilmakuvista voidaan ennakoida tällaisten alueiden laajuutta ja sijaintia tutkimusalueilla.

Jos kasvillisuutta on runsaasti pohjassa syvemmälle veteen saakka, on myös viistokaikuluotaaminen vaikeaa. Kasvillisuus häiritsee luotaamista niin, ettei pohjanmuotoja saada esiin. Toisinaan yhtäkkinen kasvillisuus muuten puhtaalla pohjalla voi indikoida esimerkiksi hylkykohdetta.

Suvantopaikat, jotka ovat syvempiä ja joissa vesi pääsee vaihtumaan, ovat potentiaalisia löytöpaikkoja. Jos joen varret kasvavat runsaasti lehtipuita, kuten tutkimusalueellakin on, haittaavat pohjaan tippuneet ja hiljalleen hajoavat lehdet havainnointia. Paksut lehtikerrostumat voivat aiheuttaa erittäin suurta haittaa sukeltaen ja viistokaikuluotaamalla tehtäviin havaintoihin.

Jos pohja on niin pehmeää, kuten esimerkiksi runsaskasvuisilla suvantopaikoilla voi olla, sen sisään on voinut peittyä kulttuuriperintöä. Tällöin sedimenttiin tunkeutuva luotain voi olla ainut mahdollisuus kohteiden kaukokartoittamiseksi. Sukeltaja pystyy etsimään sondaamalla esimerkiksi tunnetun hylkykohteen ympäristöstä sedimenttiin peittyneitä osia. Tämä on kuitenkin metodina hidas ja soveltuu vain suppealla alueella tapahtuvaan tarkkuusinventointiin.

Tutkimusalueella ei ollut huonoon näkyvyyteen liittyviä ongelmia. Veden mataluus ranta-alueilla aiheutti sen, että viistokaikuluotaimella ei pystytty saamaan tuloksia kaikkialta rantoja myöten. Sama ongelma aiheutuu ranta-alueiden tiheästä kasvillisuudesta. Tämä ongelma ratkaistiin perinteisillä metodeilla, eli snorklaamalla, rantoja kahlaamalla ja sondaamalla sekä tutkimalla rantavettä vesikiikarilla. Nopea ja kattava tulos saatiin kuitenkin niiltä alueilta, joilla testattiin ilmakehän kauko-ohjattavalla helikopterilla. Sen avulla voidaan hyvissä olosuhteissa kaukokartoittaa laajoja ranta-alueita laajemmalla ja nopeammin kuin jalkaisin.

Virtaus ja voimaloiden juoksuttamiset kuluttavat erityisesti puisia kulttuuriperintökohteita veden alla. Veden kuluttava voima on huomattava ja esimerkiksi hylkykohteen puutavara kuluu voimakkaassa virrassa sadassa vuodessa jo hauraaksi ja ohueksi. Jokiuomassa on kuitenkin alueita,

joihin virtaus kasaa aineista ja sedimenttiä ja myös puutavara voi säilyä sedimentin sisällä hyvin. Sama koskee suvanto-alueita, joihin on voinut kasautua virran kuljettamaa tavaraa. Erityisesti jokien hiljalleen virtaavat alueet ovat potentiaalisia arkeologisten kohteiden löytöpaikkoja. Koskipaikoissa todennäköisimmät löytöryhmät ovat harvat irtolöydöt sekä myllyihin liittyvät rakenteet, ohjauspadot ja ohijuoksutuskavannot. Jokien tutkimus Suomessa on ollut suhteellisen vähäistä, minkä vuoksi tällaisista ympäristöistä ei juurikaan tunneta vedenalaisia kohteita.

Jokuomaan on Mustionjoessa jäänyt runsaasti materiaalisia jääniteitä ihmisen toiminnasta. Havainnot ajoittuvat historialliseen aikaan. Erityisesti kiviset rakenteet ovat säilyneet hyvin. Mielenkiintoinen jäänne ovat rantavyöhykkeen suurten kaadettujen puiden kannot, jotka merkitsevät hyvin alkuperäisen joen penkkaa rivistöinä joen pohjassa.

Lähteet

Painetut lähteet

- | | |
|---------------------------|---|
| Belderson et al. 1972 | Belderson, R.H., Kenyon, N.H., Stride, A.H & Stubbs, A.R. <i>Sonographs of the seafloor</i> . Amsterdam 1972. |
| Collinder 1933 | Collinder, P. <i>Ekoloddningens metoder och huvudresultat. Summary: Methods and principal results of echo-sounding</i> . Svensk Geografisk årsbok 1933. |
| Flemming 1976 | Flemming, B.W. <i>Side-scan sonar: a practical guide</i> . International Hydrographic Review 01/1976. |
| Flodén & Brännström 1965 | Flodén, T. & Brännström, Bb. <i>En thumperprofil genom Landsortsdjupet</i> . Geol. Fören. Förh. 97 (3). |
| Hughes-Clarke et al. 1996 | Hughes-Clarke JE, Mayer LA, Wells DE. <i>Shallow-water imaging multibeam sonars: a new tool for investigating seafloor processes in the coastal zone and on the continental shelf</i> . Marine Geophysical Research 1996, Volume 18, Issue 6. |
| Kenny et al. 2003 | Kenny, A. J., Cato, I., Desprez, M., Fader, G., Schuttenhelm, R. T. E., and Side, J. <i>An overview of seabed-mapping technologies in the context of marine habitat classification</i> . – ICES Journal of Marine Science 2003. |
| Kotilainen et al. 2002 | Kotilainen, A.T., Rantataro J. Ja Hutri K-L. <i>Kaikuluotaus sedimenttien häiriörakenteiden tutkimusmenetelmänä</i> . Geologi 2002/54. |

- Mäkelä 1991 Esko Mäkelä, *Virran voimasta, Mustionjoen vesivoiman käytön historia*. Savonlinna 1991.
- Nordström 1962 W.E.Nordström 1962, *Svartå Bruks Historia*. Ekenäs 1962.
- Nuorteva 1988 Nuorteva, J. *Akustisilla luotausmenetelmillä saatu kuva merenpohjan kvartaarikerrostumista*. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 82.
- Nuorteva 1985 Nuorteva, J. *Merenpohjan geologinen kartoitus akustisilla luotausmenetelmillä*. Helsingin yliopisto, Geologian ja paleontologian osasto, lissensiaattitutkimus, 97.

Painamattomat lähteet

- Etelä-Suomen Aluehallintovirasto 2011 Peltokosken ja Billnäsän voimalaitosten kalatalousvelvoitteen muuttaminen kalatalousmaksuksi, Raasepori. Nro 204/2011/4, Dnro ESAVI/72/04.09/2011.
- Kankare 2013 Petteri Kankare, *Luotausmenetelmät- ja laitteet maailmalla*. Metropolia Ammattikorkeakoulu, Maanmittaustekniikan koulutusohjelma, Insinöörityö 2013.
- Kelola et al. 2008 Hanna Kelola ja Satu Koivisto, *Karjaa (Raasepori) Bäljars 2, Pronssi- ja rautakautisen asuinpaikan kaivaus*. Museovirasto, Arkeologian osasto, 2008.
- Lesell 2011 Kreetta Lesell, *Valtatien 25 ohituskaistapari Tammisaari-Karjaa Arkeologinen inventointi*. Museoviraston Arkeologiset kenttäpalvelut 2011.

Suomen Natura 2000 kohteet, Uudenmaan ympäristökeskus, Mustionjoki FI0100023.

Arkistolähteet

<http://digi.narc.fi/digi/view.ka?kuid=16981887>.
B15:22/1-14 Bällarby; Bällarby, Jällsby och Knappsby: Karta öfver egorne med delningsbeskrifning (1776).

<http://digi.narc.fi/digi/view.ka?kuid=13967975>.
B16:21/1-2 Knappsby; Knappsby och Svartå bruk: karta med beskrifning.

Elektroniset lähteet

<https://astia.narc.fi>. Sivustolla on vierailtu 17.10.2015.

<http://www.edgetech.com/products/sub-bottom-profiling/3300-hull-mount-sub-bottom-profiler/>.
Sivustolla on vierailtu 3.12.2015.

www.vanhakartta.fi. Sivustolla on vierailtu 17.10.2015.

Museoviraston kulttuuriperintörekisterit:

http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=906. Sivustolla vierailtu 17.10.2015.

http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/mjreki/read/asp/r_default.aspx.
Sivustolla on vierailtu 17.10.2015.

<http://www.helsinki.fi/hum/ajankohtaista/2014/12/1210b.htm>. Sivustolla on vierailtu 27.10.2015.

<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>. Sivustolla on vierailtu 2.12.2015.

<http://www.km.kongsberg.com/ks/web/nokbg0240.nsf/AllWeb/E0788FD1BE34357FC1257C93004ABB49?>. Sivustolla on vierailtu 3.12.2015.

Henkilökohtaiset tiedonannot

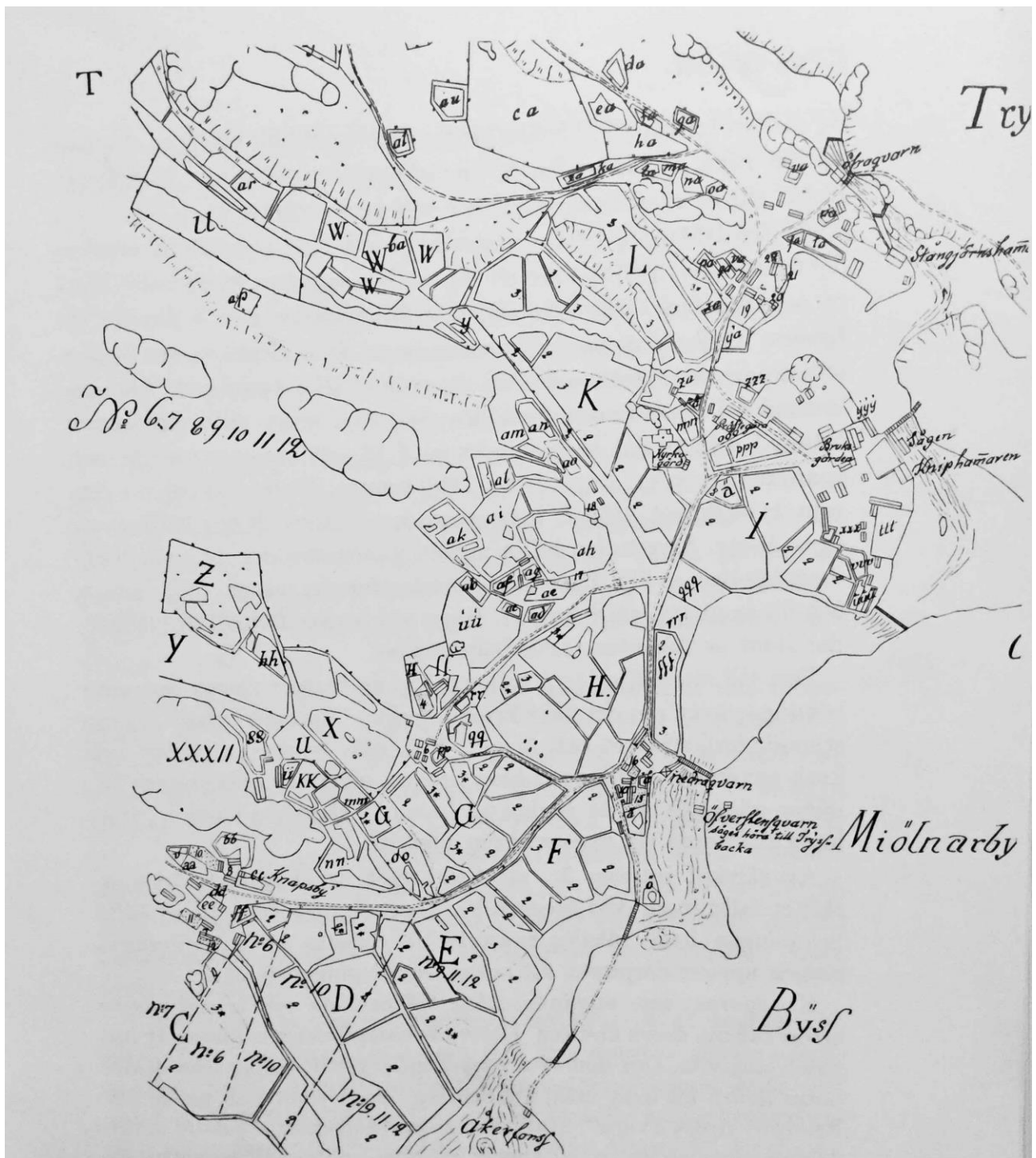
Puhelinkeskustelu ja tapaaminen Koskienergia Oy:n Timo Juvanin kanssa.
timo.juvani@koskienergia.fi.

Keskustelu Ulf Långströmin DeepVision Ab kanssa.

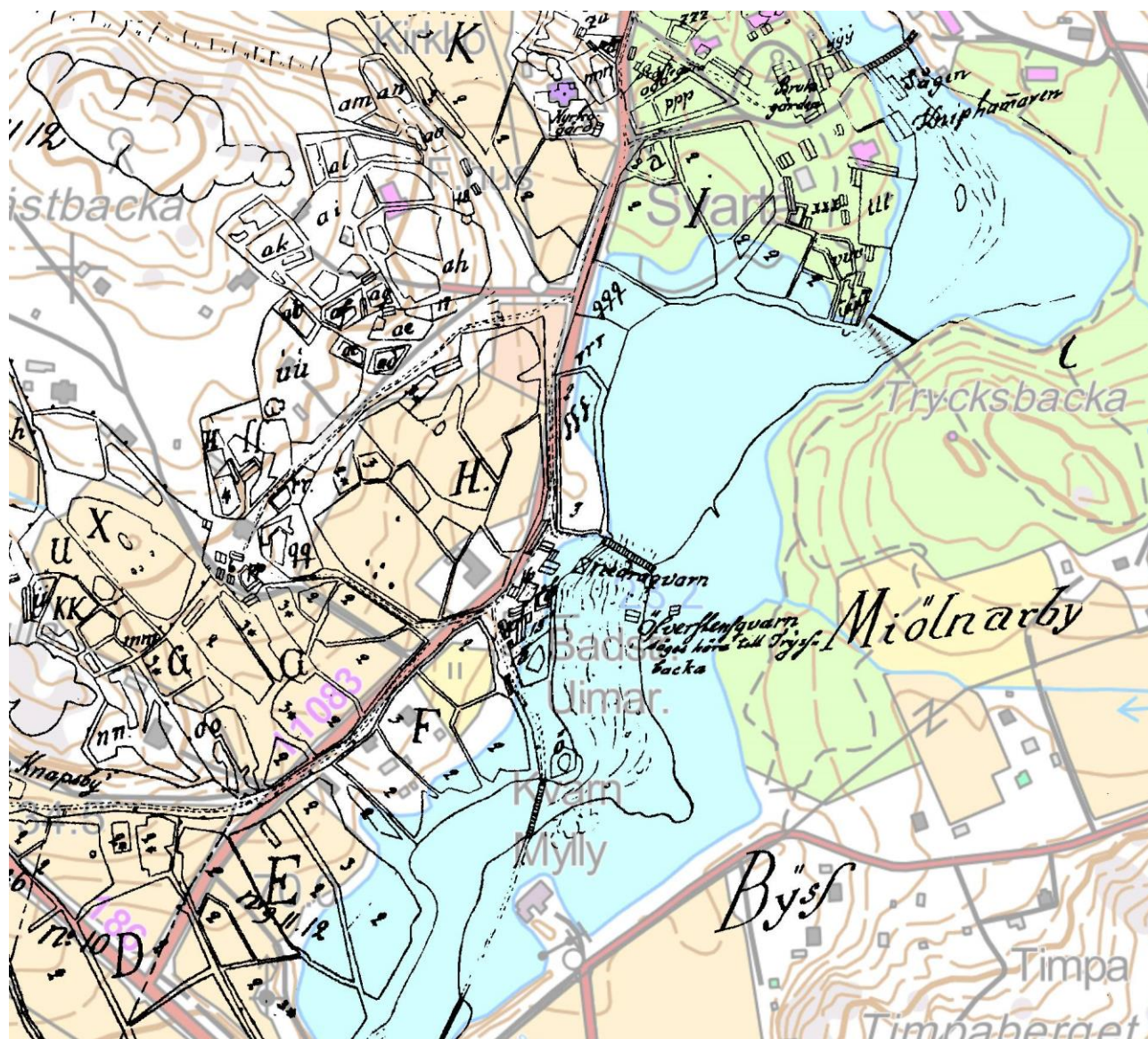
Karttalähteet

Vuoden 1966 Maanmittauslaitoksen peruskartta 2014 12 Kirkniemi.

Liite 1. Karta över Knapsby 1774-1780 (Nordström 1964, 341)



Liite 2. Karta över Knapsby 1774-1780 (Nordström 1964, 341) liitettynä nykypäivän karttaan



Liite 3. Kohteiden 5, 8 ja 9 sijaintikartat

