FCG
SUUNNITTELU JA TEKNIIKKA

LAPPEENRANNAN SEUDUN
YMPÄRISTÖTOIMI

Voisalmen – Tyysterniemen vesialueen virtausten parantamisen yleissuunnitelma

Työnro 135-P24157

30.4.2014

1	**Yleissuunnitelma**
2	**Ruoppauskartta -200** **1:250**
3	**Liite 1** **Tiehallinnon Siltarekisteri: Voisalmen ratasilta**
4	**Liite 2** **Tiehallinnon Siltarekisteri: Voisalmen silta**

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin

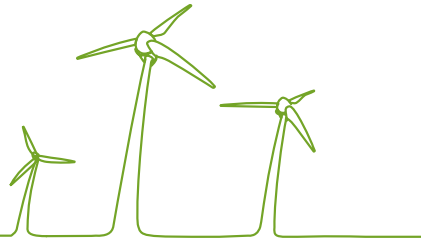
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

FCG
SUUNNITTELU JA TEKNIIKKA

LAPPEENRANNAN SEUDUN YMPÄRISTÖTOIMI

Voisalmen – Tyysterniemen vesialueen virtausten parantamisen yleissuunnitelma

Yleissuunnitelma



FCG SUUNNITTELU JA TEKNIIKKA OY 30.4.2014 135-P24157

Jonsson Jyrki 30.4.2014

Sisällysluettelo

1 Johdanto 1
2 Lähtötiedot ja Tavoitteet 1
2.1 Taustaa 1
2.2 Tavoitteet 3
3 Suunnittelualue 3
3.1 Yleistä 3
3.2 Veden korkeudet 6
3.3 Suunnittelualueen rakenteet, kaapelit ja johdot 6
4 Virtausten parantamisen vaihtoehdot 7
4.1 Ylestä 7
4.2 VE1, Silta-aukkojen suurentaminen 7
4.3 VE2, Putkisiltojen rakentaminen 8
4.4 Ruoppaussuunnitelma 11
4.5 Läjitysalueet 11
4.6 Kiertotiejärjestelyt 13
5 Alustavat kustannusarviot 14
5.1 Yleistä 14
5.2 Esimerkkejä siltojen kunnostustöistä 14
5.3 Ruoppaukset ja läjitykset 15
5.4 Ve1 kustannusarvio 15
5.5 Ve2 kustannusarvio 16
6 Jatkotoimenpiteet 17

Liitteet

200 Ruoppauskartta 1:250

Liite 1 Tiehallinnon siltarekisteri: Voisalmen ratasilta

Liite 2 Tiehallinnon siltarekisteri: Voisalmen silta

Voisalmen – Tyysterniemen vesialueen virtausten parantamisen yleissuunnitelma

1 Johdanto

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on laatinut Lappeenrannan Seudun Ympäristötoimen toimeksiannosta yleissuunnitelman Voisalmen-Tyysterniemen vesialueen virtausten parantamiseksi.

Yleissuunnitelma on laadittu TM35-koordinaatistoon ja korkeusjärjestelmään N60.

2 Lähtötiedot ja Tavoitteet

2.1 Taustaa

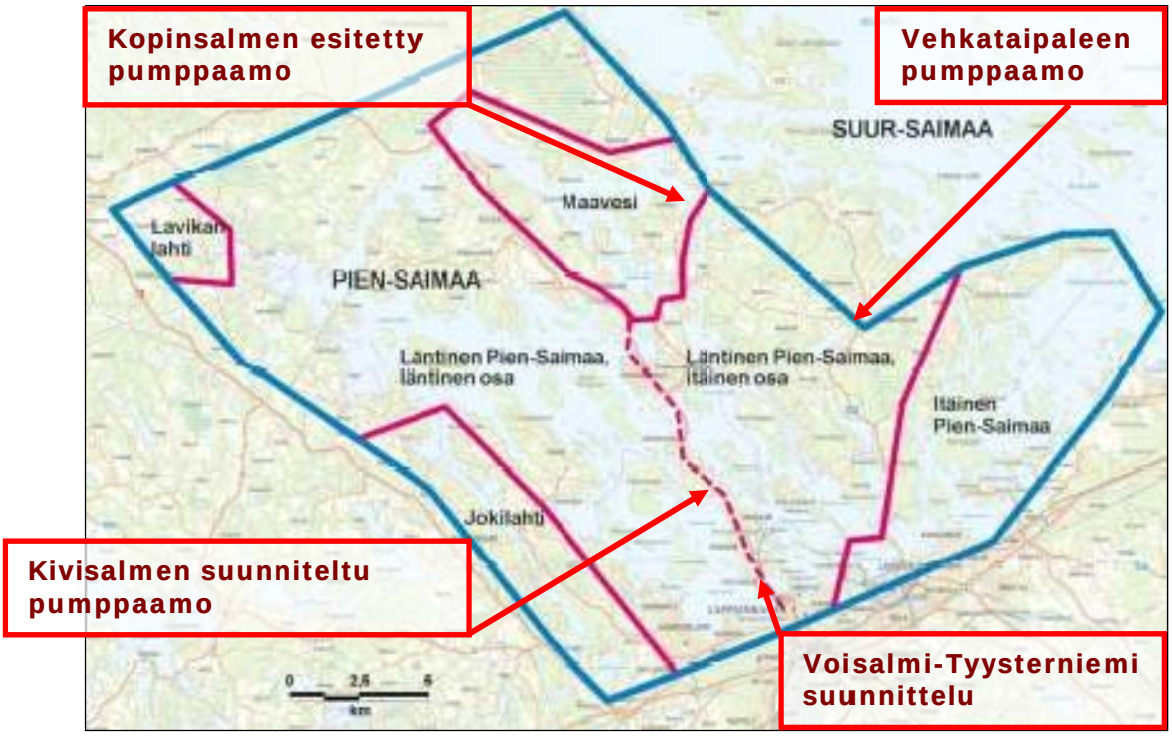
Pien-Saimaan vedenlaadun parantamiseen liittyvän hankkeen vaikutusalueella on neljä kuntaa: Taipalsaari, Lappeenranta, Lemi ja Savitaipale. Vesistöalueensa osalta Pien-Saimaa jakautuu useampaan pienempään vesialueeseen, joita ovat; Itäinen Pien-Saimaa, Läntinen Pien-Saimaa, Maavesi, Jokilahti ja Lavikanlahti. Läntinen Pien-Saimaa jaetaan vielä itäiseen ja läntiseen osaan.

Pien-Saimaan järvialueen tila on herättänyt huolta alueen asukkaissa ja toimijoissa jo pitkään. Järven rehevöityminen, samea vesi ja viime vuosina ilmenneet laajat sinileväkukinnat ovat heikentäneet järven virkistysarvoa merkittävästi.

Vuodesta 1937 lähtien on läntiselle Pien-Saimaalle pumpattu 40 m^3/s vettä Vehkataipaleen pumppaamon kautta, minkä ansiosta veden vaihtuminen on lisääntynyt Taipalsaarentien itäpuolella. Länsiosassa veden vaihtuminen on pysynyt kuitenkin heikkona.

Vedenlaadun parantamiseen liittyvä Pien3D-hanke käynnistettiin ympäristövaikutusten arvioinnin osalta tammikuussa 2010. Aiheen merkittävyyttä alueella kuvastaa Pien3D-hankkeen yhteydessä toteutettuun, järven tilaa ja sen parantamista käsitelleeseen internet-kyselyyn saatujen vastausten määrä, yli 300 täytettyä lomaketta. Pien3D-hanke on sisältänyt lisäveden johtamiseen tarvittavien pumppaamoiden yleissuunnittelun, kolmiulotteisen COHERENS- virtaus- ja vedenlaatumallin laadinnan sekä koko hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin.

Läntisen Pien-Saimaan tila on heikentynyt viimeisten vuosien aikana. Pien-Saimaalle tulee kuormitusta pääosin hajakuormituksena. Hajakuormituksen vähentämiseksi on käynnissä valuma-alueen kunnostaminen, joilla pyritään vähentämään ojien kautta tulevaa kuormitusta. Valuma-alueen kautta tulevaa kuormitusta pyritään vähentämään myös vesiensuojeluratkaisulla mm. kosteikkorakentamisen kautta. Lappeenrannan Energia Oy on korjannut Sammonlahden alueen viemäriverkostoa ja pumppaamoja. Lisäksi hoitokalastuksen avulla pyritään kalakantojen rakennetta muuttamalla vähentämään vesistön alttiutta sinileväkukintoihin. Edellä mainitut toimenpiteet vaikuttavat pitkällä aikavälillä. Veden laadun nopea parantaminen on vaikeaa, koska yhtä yksittäistä kuormituslähdettä ei ole. Pitkävaikutteisten pysyvien toimenpiteiden ohella on selvitetty mahdollisuutta virtausohjauksella ja lisäveden johtamisella parantaa veden laatua läntisen Pien-Saimaan alueella. Tätä on toteutettu EAKR -rahoitteisessa Pien3D-hankkeessa. Edellä esitettyjen Saimaan vesistöalueiden jako on esitetty kuvassa_1.



Kuva 1: Pien-Saimaan osa-alueet ja rajaus (PISA YVA -selostus 2011). Karttaan on lisätty Vehkataipaleen pumppaamon sijainti sekä suunnitteilla olevien pumppaamoiden sijainnit.

Lisäveden johtamisen tavoitteena on parantaa Pien-Saimaan tilaa pääasiassa kahta kautta: laimentamalla korkeita ravinnepitoisuuksia lisäveden avulla sekä lisäämällä veden vaihtuvuutta ja siten estää rehevöitymistä. Lisäveden johtaminen toteutetaan pumppaamon ja virtauskanavan avulla. Koko hankkeen YVA -selvityksessä on aiemmin tarkasteltu pumppaamon rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia kolmessa vaihtoehtoisessa sijoituspaikassa Pien-Saimaalla.

WSP Oy:n laatimat pumppaamoiden alustavat tekniset suunnitelmat valmistuivat toukokuussa 2010 ja Syken:n laatima veden virtaus- ja laatumallinnus maaliskuussa 2011. Kaakkois-Suomen ELY -keskuksen päätöksellä hanke ohjattiin YVA -menettelyyn, joka on päättynyt yhteysviranomaisen lausuntoon 30.9.2011.

Pien3D -hankkeen yhteydessä laadittujen selvitysten ja YVA -hankkeen raportin perusteella parhaiksi vaihtoehdoiksi havaittiin VE3B ja VE5D. Näistä ainoastaan VE5D vaikuttaa merkittävästi myös Sunisenlahden veden tilaa parantavasti. Pien3D -hankkeen ohjausryhmä käsitteli esitettyjä toteutusvaihtoehtoja ja päätyi esittämään vaihtoehdon 5D:n jatkosuunnittelun käynnistämistä vaiheittain.

Vaihtoehto 5D käsittää kaksi erillistä pumppaamoa, joista toinen sijoittuisi Kivisalmen puolelle (Lappeenranta-Taipalsaari rajalla) ja toinen Kopinsalmeen (Taipalsaari). Lähtökohtana on, että Kivisalmen pumppaamolla pumpattaisiin vettä lounaaseen enintään 10 m^3/s ja Kopinsalmen pumppaamolla etelään enintään 20 m^3/s. Kopinsalmen pumppaamon toteuttamisen osalta tavoitellaan ratkaisua, jossa pumppaussuunta voidaan tarvittaessa kääntää pohjoiseen esimerkiksi siinä tilanteessa, jos Kutilan kanavan toteuttaminen tulee ajankohtaiseksi.

5D -hankkeen toteutus on esitetty tapahtuvan vaiheittain seuraavasti:

- Vaihe 1. Kivisalmen pumppaamo

- Vaihe 2. Kopinsalmen pumppaamo

- Vaihe 3. Hankkeessa selvitetään edelleen lisäveden johtamista joko Vehkataipaleen pumppulaitoksen alueelta tai Kutilan kanavan alueelta. Lisäksi esitetään tutkittavaksi tehostamiskeinona Voisalmen-Tyysterniemen väylän sekä Leväsensalmen pengertien virtausten parantamista vuosien 2014 ja 2016 aikana.

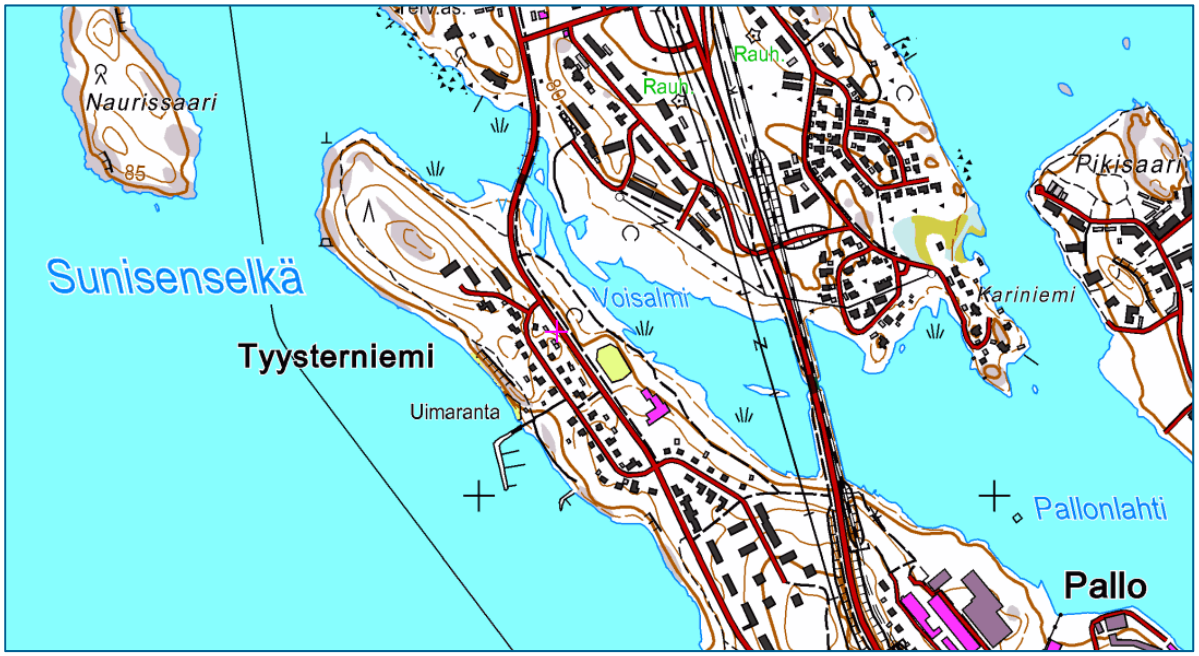
2.2 Tavoitteet

Työn tavoitteena on laatia Voisalmen virtausten parantamisesta yleissuunnitelma suurentamalla siltapenkereiden virtausaukkoja sekä suurentamalla salmen poikkileikkausta ruoppaamalla.

3 Suunnittelualue

3.1 Yleistä

Suunnittelualue käsittää Suniselän ja Pallolahden välissä sijaitsevan Voisalmen alueen. Voisalmi on osittain suljettu pengerteillä, joissa molemmissa on noin 14 m2 virtausaukot. Virtaus ennen pumppaamoiden rakentamista oli melko vähäistä virtaussuunta oli keskimäärin lännestä itään.[1]



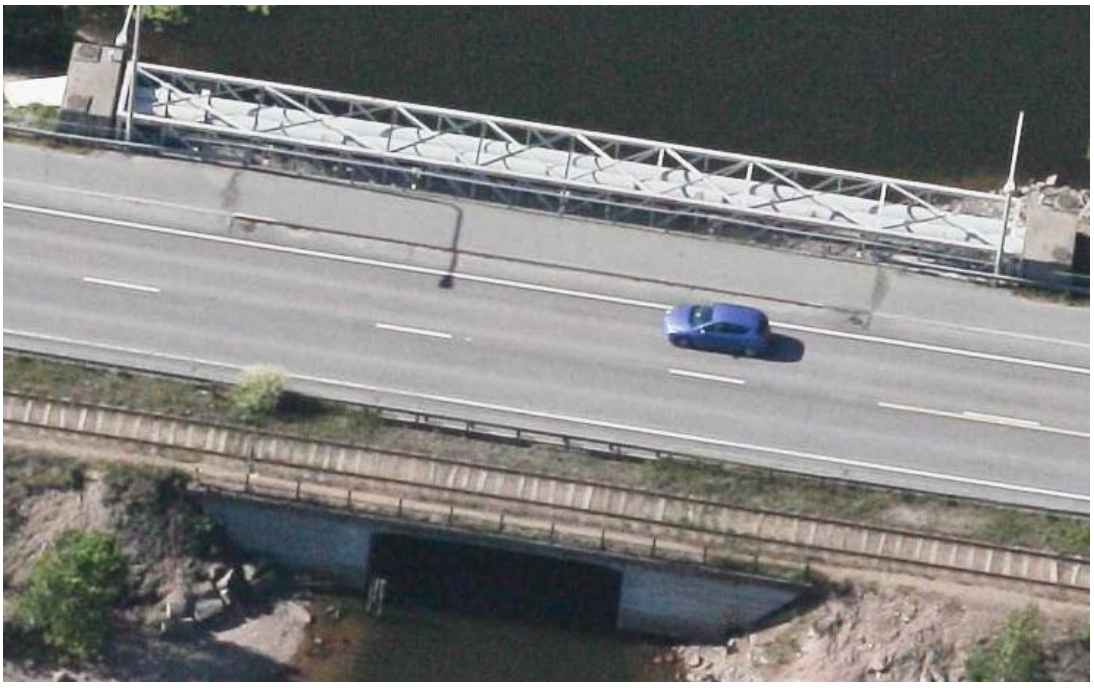
Kuva 2: Voisalmi

Salmen itäpuoleisella Voisalmen sillalla kulkee Lappeenranta-Taipalsaari maantie nro 408, sen kyljessä oleva kevyenliikenteen väylä sekä Metsä Wood, Lappeenrannan sahalle johtava pistoraide. Silta on teräsbetoninen laattakehäsilta. Maantien liikennemäärä on 9 300 ajon./vrk. Radalla on päivittäinen junaliikenne. Lisäksi siltojen

[1] WSP: Lisäveden johtaminen Läntiselle Pien-Saimaalle, YVA-selostus

kyljessä on maakaasuputki. Sillan kokonaispituus on 25,8 m, kannen pituus 11 m, aukkomitta 10,0 m ja alikulkukorkeus 1,7 m [2].

Kuva 3: Voisalmen silta lännestä



Kuva 4: Voisalmen silta idästä

Voisalmen ja Suniselän välisellä penkereellä, Tyysterniementiellä, on yksikaistainen painorajoitettu maantiesilta sekä erillinen puurakenteinen kevyenliikenteensilta.

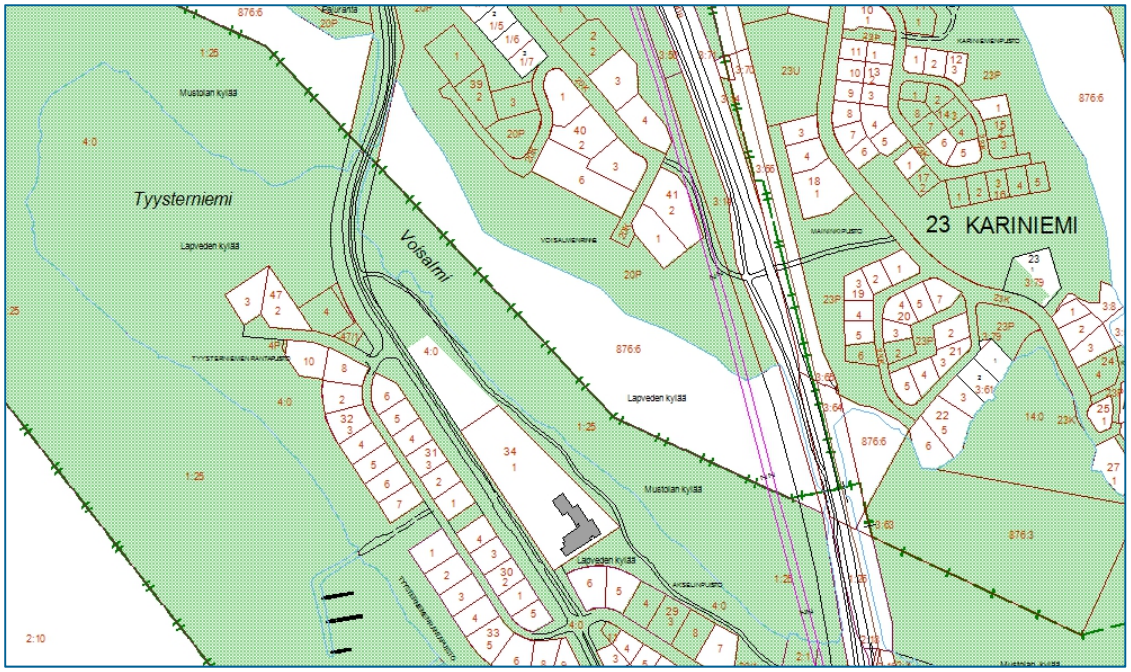
[2] Tiehallinnon siltarekisteri

Kuva 5: Tyysterniementien sillat

Maantiesiltaa käyttää paikallisliikenteen bussiliikenne. Maantiesilta on osittain kunnostettu. Tarkemmat siltatiedot kaikista silloista löytyvät siltarekisteristä suunnittelua varten.

Tiepengerrykset ovat rajoittaneet Voisalmen kautta tapahtuvaa virtausta ja salmi on voimakkaasti rehevöitynyt.

Alueen lähistöllä ei ole luonnonsuojelualueita eikä muinaismuistoja. Voisalmi on asemakaavoitetun alueen ulkopuolella ja maakuntakaavassa se on merkitty vesialueeksi. Lappeenrannan kaupunki omistaa Voisalmen ranta-alueet.



Kuva 6: Kaupungin omistamat alueet vihreällä

FCG Suunnittelu ja tekniikka on suorittanut Voisalmessa kaikuluotauksia ja matalataajuusluotauksia vuonna 2012.

Voisalmessa ei ole virallista veneväylää, mutta se on pienempien veneitten käyttämä kulkureitti. Voisalmen luoteispäässä sijaitsee kaupungin ylläpitämä venesatama; Voisalmi 2, jossa on 52 soutuvenepaikkaa.

3.2 Veden korkeudet

Pien-Saimaan lähialueen merkittävät vedenkorkeudet ovat vuosina 1961–2010 Lappeenrannan Lauritsalan kaupunginosan Sarviniemessä sijaitsevalla asteikolla nro 11200 tehtyjen mittausten mukaan seuraavat:

HW = N_{60} + 76,84
MHW = N_{60} + 76,18
MW = N_{60} + 75,84
MNW = N_{60} + 75,49
NW = N_{60} + 75,01

Vedenkorkeuden mittausasema sijaitsee suunnittelualueesta noin 6 km itään.

3.3 Suunnittelualueen rakenteet, kaapelit ja johdot

Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsee seuraavia rakenteita, kaapeleita ja johtoja, mitkä on otettava huomioon aluetta suunniteltaessa:

- Taipalsaarentien maantiesilta, kevyenliikenteensilta ja rautatiesilta.
- Pengertien ja siltojen rakenteissa kulkee sähkö- ja tietoliikennekaapeleita.
- Maakaasuputki, joka on kiinni kevyenliikenteensillassa.

- Taipalsaarentien länsipuolella 60 m päässä kulkee suurjännitejohto, jolla on yksi tukitolppa Voisalmessa olevalla saarella.
- Voisalmessa ja Taipalsaarentien sillan alla kulkeva paineviemäri.
- Tyysterniementien maantiesilta ja kevyenliikenteensilta
- Vesijohtoputki Tyysterniementien itäpuolella.

4 Virtausten parantamisen vaihtoehdot

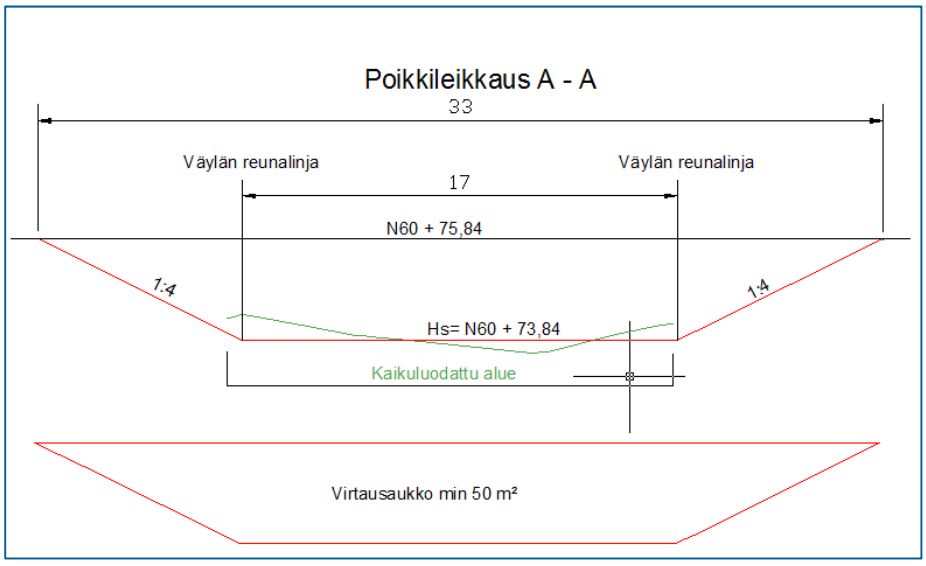
4.1 Ylestä

Virtausten parantamiseksi pitää kasvattaa virtauspinta-alaa sekä salmessa ruoppaamalla, että suurentamalla silta-aukkoja. Siltojen virtausaukot ovat kooltaan nykyään noin 14,5 m^2, ja ne olisi tarkoitus suurentaa vähintään pinta-alaan 50 m^2. Vaihtoehtoina ovat

- VE1 nykyisten silta-aukkojen kasvattaminen
- VE2 putkisiltojen rakentaminen olemassa oleviin siltapenkereisiin.

Tyysterniementien maantiesillan poistaminen ei tule kysymykseen, koska se on joukkoliikenteen käytössä.

Penkereiden välinen alue Voisalmessa on tarkoitus ruopata syvyyteen -2,0 m. Tällä toimenpiteellä parannetaan matalan vesialueen veden vaihtumista ja luodaan tasasyvyinen virtausuoma salmen läpi. Samalla salmeen saadaan kunnon kulkureitti veneille.



Kuva 7: Tyyppipoikkileikkaus Voisalmesta

4.2 VE1, Silta-aukkojen suurentaminen

Silta-aukkojen suurentaminen vaatinee vanhojen siltojen purkamisen tukirakenteitaan myöten. Virtausaukon syvyys olisi hyvä olla sama mikä on salmessakin eli 2,0 m, jotta

siltojen alle ei kerry virtauksen tuomaa sedimenttiä. Tällöin vapaa leveys olisi n. 25 m. Uudet sillat tulisivat vanhojen siltojen kohdille.

Kuva 8: Havainnekuva Voisalmen sillasta nykymuodossa ja pidennettynä.

Kuva 9: Havainnekuva Tyysterniementien silloista nykymuodossa ja pidennettynä.

4.3 VE2, Putkisiltojen rakentaminen

Virtausaukkojen kasvattaminen putkisiltojen avulla vaatisi noin 36 m2 lisävirtausaukot molempiin penkereisiin. Koska putkisillat toimivat vain virtausten parantamista varten, ne voidaan upottaa kokonaan veden alle.

Raideliikenteen kuormilla taipumien voidaan olettaa alittavan sallitut taipumarajat teräsputkisillalla, jonka laen säde on alle 6 m ja jännemitta alle 8 m [3]. Tällöin kyseeseen tulisi kaksi noin 18 m^2 putkisiltaa.

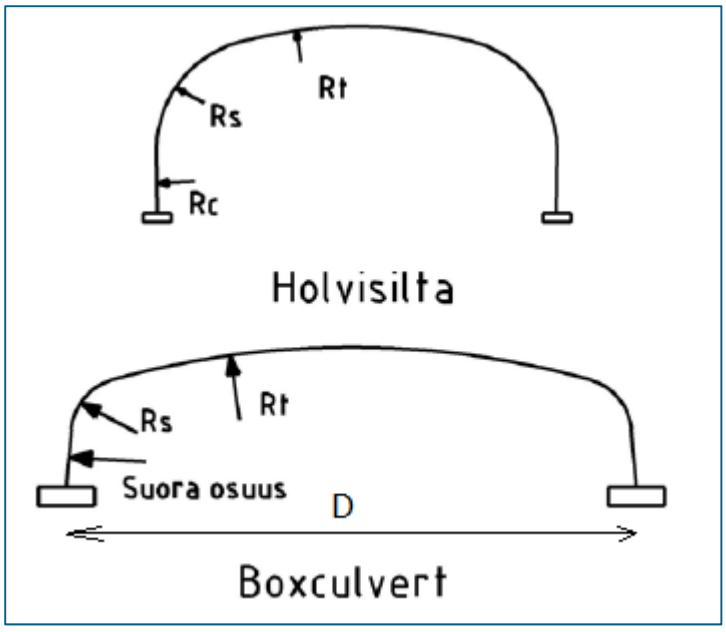
Putkisiltatyypiksi on syytä valita matalaprofiilinen holvisilta, jotta siltaholvin pohja ei alita haraussyvyyden tasoa mutta virtauspinta-ala saadaan suureksi.

Putkisillat voivat olla teräsputkisiltoja tai betonielementeistä tehtyjä.

[3] Liikenneviraston ohjeita: Teräsputkisillat, suunnitteluohje 2.2.2012

Kuva 10: Betoninen Box Culvert-silta

Vierekkäisten putkisiltojen vähimmäisetäisyys toisistaan teräsputkisilloilla on D/3.



Kuva 11: Teräsholvisilta ja box culvert silta

Putkisiltojen paikat Voisalmen siltapenkereellä sijoittuisivat heti nykyisen sillan pohjoispuolelle sen tukirakenteiden jälkeen. Virtausuomaa levennetään ruoppaamalla putkisiltojen ja nykyisen sillan välinen alue. Pengertä kavennetaan siirtämällä kevyenliikenteen väylä maantien kylkeen. Maakaasuputki nostetaan samalle tasolle kuin vanhan sillan kohdalla.

Kuva 12: Havainnekuva; Voisalmen sillan virtausaukot

Toinen sijoituspaikka olisi nykyisen sillan eteläpuolella. Tällöin alueelle pitäisi ruopata kokonaan uusi uoma salmessa olevan saaren eteläpuolitse.

Tyysterniementien putkisillat sijoittuvat nykyisten siltojen pohjoispuolelle. Tällöin viereisen venesataman edusta ja siinä oleva saareke ruopataan haraussyvyyteen -2,0 m.

Kuva 13: Havainnekuva: Tyysterniementien virtausaukot

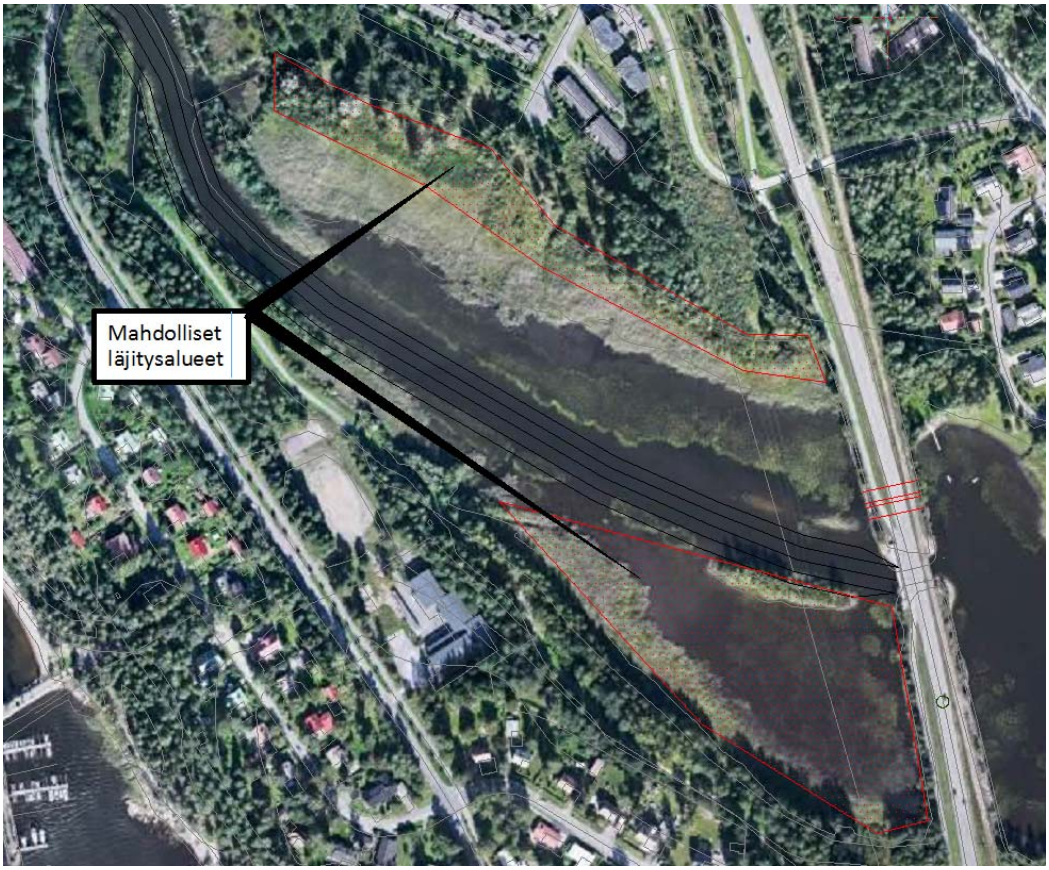
Putkisiltoja voi lyhentää siirtämällä kevyenliikenteen väylä maantien kylkeen, jolloin siltapenger kapenee.

4.4 Ruoppaussuunnitelma

Alueen ruoppaussuunnitelma on esitetty ruoppauskartassa 200. Massalaskelmat perustuvat alueella tehtyihin kaikuluotauksiin. Salmessa pystyttiin luotaamaan vain suunnitellun väyläalueen levyinen alue, joten sen luiskien (kaltevuus 1:4) massa-arviointi on likimääräinen, suuntaa-antava. Ve1:n ruoppausmassat on arvioitu noin 5 000 m^3ktr ja Ve2:n massat olevan noin 10 000 m^2ktr.

4.5 Läjitysalueet

Ruoppausmassojen läjitysalueiksi sopivat sekä Voisalmen pohjoinen (n. 1 ha) että eteläinen (n. 1,5 ha) ruovikoitunut rantavyöhyke. Läjitystapana tulee kyseeseen läjitysaltaan rakentaminen patoamalla tai geotuubimenetelmä. Läjitysalueet voidaan ottaa virkistyskäyttöön niiden kuivuttua.

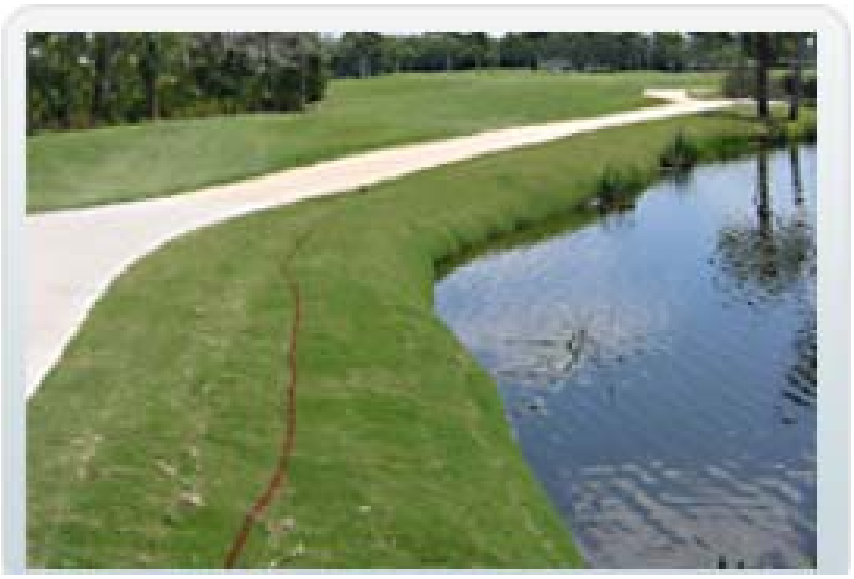


Kuva 14: Läjitysalueet

Ruopattavien massojen pilaantuneisuus pitää selvittää ennen läjitystavan tarkempaa määrittämistä.

Geotuubimenetelmässä ruoppaus suoritetaan imuruoppauksena ja ruoppausmassa ohjataan putkessa geotekstiilistä tehtyy säkkiin, eli geotuubiin. Läjitettävä massa voidaan sijoittaa kokonaisuudessaan geotuubeihin tai geotuubeista rakennetaan ensin läjitysaltaiden reunapenkereet, joiden jälkeen läjitys jatkuu altaaseen tavanomaisella imuruoppaustekniikalla.

Geotuubeista voidaan tarvittaessa rakentaa myös virtausuoman reunapenkereet. Voisalmen virtausolosuhteiden parantamishankkeen myötä saattaa syntyä tarve suojata rantoja eroosiolta, jolloin eroosiosuojaus voidaan tehdä läjitystyön yhteydessä geotuubeilla tai sitten esim. louheverhouksella. Eroosiosuojauksen tarve tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä laadittavan virtausmallin myötä. Kuvassa 15 on esitetty esimerkki geotuubipenkereestä.



Kuva 15/Esimerkki geotuubista

4.6 Kiertotiejärjestelyt

Rakennustöiden ajaksi liikenne siirretään Lappeenranta-Taipalsaari maantieltä (nro 408) sekä sen vieressä kulkevalta kevyenliikenteen väylältä pengertien itäpuolelle toteutettavalle työnaikaiselle pengerretylle kiertotielle. Osa liikenteestä voidaan ohjata Tyysternimentielle. Rataliikenne on rakennusajaksi suljettava ja sahalle johtava liikenne on hoidettava maanteitse.

Ve2:ssa kiertotie toimii työmaan rakennusaikaisena työpatona.

Tyysterniementie suljetaan liikenteeltä rakennusajaksi ja liikenne ohjataan Lappeenranta-Taipalsaari maantielle.

5 Alustavat kustannusarviot

5.1 Yleistä

Kaikki esitetyt kustannusarviot ovat alustavia. Koska siltojen osuus kokonaiskustannusarviosta on merkittävin, tarkentuu kustannusarvio siltojen varsinaisen suunnittelun yhteydessä.

5.2 Esimerkkejä siltojen kunnostustöistä

Vesilahden Suonojärven ylittävä **Uittamon silta** 2013

- kustannus 300 000 €
- rakennusaika 2,5 kk
- kantavuus 76 t, leveys 4,5 m, virtausaukko 5,5 m -> 12,5 m

(Kokonaiskustannus n. 4 800 €/m^2)

Kuva 16: Suonojärven silta ennen ja jälkeen kunnostustyön

Särkisalon pengersillan uusiminen

- 71 m pitkä
- aukot 18 +22 +18 m
- kustannus 1,7 miljoonaa €, v. 2012

(kokonaiskustannus n. 3 400 €/m^2)

Taalintehtaan Tyskaholmenin uusi silta

- 45 m pitkä
- kustannusarvio 1,04 miljoonaa €

(Kokonaiskustannus n. 2 500 €/m^2)

Kuva 17: Taalintehtaan Tyskaholmenin sillan luonnos

Kustannusarviot siltojen osalta In-Infra – HOLA hankeosalaskentaohjelman (Maanrakennusindeksi 138,0 (3/2014), 2005=100) mukaan vaihtelevat siltatyyppien mukaan 1300 – 2000 €/m^2 (alv 0%).

5.3 Ruoppaukset ja läjitykset

Alustava kustannusarvio (alv 0%) Voisalmen uoman ruoppaamiselle imuruoppaajalla on Ve1; 10 €/m^3 x 5 000 m^3= 50 000 € + mobilisaatiot 20 000 € = 70 000 €. Ve2; 10 €/m3 x 10 000 m^3= 100 000 € + mobilisaatiot 20 000 € = 120 000 €.

Läjitysaltaan rakentaminen edellyttää alueella pohjatutkimuksia, pehmeiden maiden poiston ja pengerryksen. Alustava kustannusarvio 50 000 – 200 000 € (alv 0%).

Ruoppaukset ja läjitykset kokonaiskustannusarvio 0,12 – 0,32 M€ (alv 0%).

5.4 Ve1 kustannusarvio

Alustava kokonaiskustannusarvio (alv 0%) Voisalmen silloille on 1 – 1,5 M€ (vrt. Taalintehtaan silta) ja Tyysterniementien silloille on 0,5 – 0„7 M€ (vrt. Uittamon silta). Alustavat kustannusarviot riippuvat rakennettavista siltatyypistä, maaperästä ja vahojen siltojen purkutavasta. Alustava kokonaiskustannusarvio ruoppauksineen **Ve1: 1,8 -2,5 M€** (alv 0%).

5.5 Ve2 kustannusarvio

Alustavassa kustannusarviossa on hyödynnetty rakennettavan Kivisalmen pumppaamon kustannusarviota.

Kuva 18: Kivisalmen rakennettavan pumppaamon putkisislta ja vanha silta (tilanne 25.4.2014)

Ve2 alustava kustannusarvio:

Työmaajärjestelyt (padot, kiertotiet, yms)		0,4	M€
Maarakennustyöt		0,2	M€
Putkisillat (2 x 35 m + 2 x 25 m) x 6 000 €/m		0,7	M€
Rautatie + maakaasuputken siirto		0,1	M€
Ruoppaus ja läjitys		0,2-0,3	M€
Muut kustannukset		0,3	M€
Yhteensä (alv 0%)	noin	**2,0**	**M€**

6 Jatkotoimenpiteet

Jatkotoimenpiteinä yleissuunnitelmalle ehdotamme seuraavaa:

- Virtausmallin laatiminen Voisalmeen valituilla virtausaukoilla.
- Luontoselvityksen laatiminen Voisalmeen
- Tarkemman suunnitelman laatiminen valitusta vaihtoehdosta.
- Pohjatutkimussuunnitelman sekä sedimenttitutkimussuunnitelman teko.
- Siltasuunnitelmien laatiminen
- Läjitysalueiden suunnittelu.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Antti Saarikoski
projektipäällikkö, ins.(AMK)

Jyrki Jonsson
suunnitteluinsinööri, DI