



---

## VARTIOSAAREN SILLAT

### ALUSTAVA VIITESUUNNITELMA

10.12.2012

FUNDATEC Oy  
INNOVARCH Oy  
TRAFIX Oy  
VAHANEN Oy

**SISÄLLYSLUETTELO**

1	YLEISTÄ.....	3
2	TYÖN LAAJUUS JA TAVOITTEET.....	3
3	LÄHTÖAINEISTO.....	3
4	SUUNNITTELU ALUE.....	3
5	ARKKITEHTISUUNNITTELU.....	4
	Siltavaihtoehtojen arkkitehtoninen tarkastelu.....	4
6	GEOTEKNINEN TARKASTELU.....	4
7	RAKENTEIDEN TARKASTELU.....	5
8	LIIKENNETEKNINEN TARKASTELU.....	6
	8.1 Lähtökohdat.....	6
	8.2 Geometria ja Liikennetekninen mitoitus.....	7
9	KUSTANNUKSET.....	7
10	YHTEENVETO.....	7
11	JATKOTOIMENPITET.....	7
12	LIITTEET.....	8

## 1 YLEISTÄ

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on laatimassa Vartiosaaren osayleiskaavaa. Suunnittelun alkuvaiheessa laaditaan erilaisia maankäyttövaihtoehtoja, joista yksi on virkistysvaihtoehto ja kaksi asuinaluevaihtoehtoa. Asumista tarkastellaan erilaisilla tehokkuuksilla sekä erilaisilla liikenneyhteyksillä. Tehokkaammassa asuinaluevaihtoehdossa tutkitaan Laajasalon raitiotielinjan jatkamista Vartiosaaren. Pienempi asuinaluevaihtoehto perustuu bussiliikenteeseen. Kaikissa vaihtoehdoissa tutkitaan saaren läpi menevää pyöräilyreittiä, joten myös virkistysaluevaihtoehto edellyttää kevyenliikenteen siltoja.

Tässä työssä on tutkittu Ramsinsalmen ylittävää kevyenliikenteen siltaa sekä Reposalmen ylittävää kolmea eri siltatyyppeä. Reposalmen ylittävistä silloista kaksi on tutkittu ajoneuvoliikenteelle. Raskain silta on suunniteltu siten, että siinä kulkee raitiotieliikenne, kevyempi siten, että siinä kulkee bussiliikenne. Kolmas Reposalmen ylittävä silta on suunniteltu vain kevyelle liikenteelle.

Kevyenliikenteen silloissa huomioidaan myös huoltoliikenne.

Tilaaajan puolelta työtä ovat ohjanneet Seija Narvi KSV:n teknistaloudellisesta toimistosta, Ritva Luoto ja Anne Kangasniemi Vartiosaariprojektista sekä Heikki Palomäki ja Sanna Ranki liikennesuunnitteluosastolta.

Aku Varsamäki Fundatec Oy:stä on toiminut projektipäällikkönä ja vastannut suunnitteluryhmän johtamisesta.

Projektiryhmän muut vastuuhenkilöt ovat olleet:

Arkkitehtisuunnittelu ja valokuvaseititukset, Markus Miikkulainen, Innovarch Oy

Liikennesuunnittelu, Harri Haantio, Trafex Oy

Rakennesuunnittelu, Pasi Loukonen Fundatec Oy ja Matti Haaramo Vahanen Oy

## 2 TYÖN LAAJUUS JA TAVOITTEET

Työn tavoitteena oli tuottaa alustavat yleissuunnittelutasoiset viitesuunnitelmat eri siltatyyppeivaihtoehtoista Vartiosaaren länsipuolelle Reposalmen yli ja itäpuolelle Ramsinsalmen yli. Työssä tarkoituksena oli tuottaa tietoa erilaisista siltavaihtoehdoista kustannusarvioineen päätöksenteon tueksi ja jatkosuunnittelua varten.

Suunnittelussa tuli ottaa huomioon siltarakenteiden korkeatasoinen arkkitehtuuri ja paikalleen sijoittuminen maisemallisesti, paikalliset ympäristöolosuhteet ja teknistaloudellinen toteuttamiskelpoisuus.

Siltatyypit tuli sijoittaa paikalleen siten, että suunnitelmien pohjalta voi arvioida kokonaisuutta ja toteuttamiskelpoisuutta.

Silloista tuli tehdä myös havainnollistamismateriaalia, sillä sillat sijaitsevat maisemallisesti haasteellisissa paikoissa.

3

## 3 LÄHTÖAINEISTO

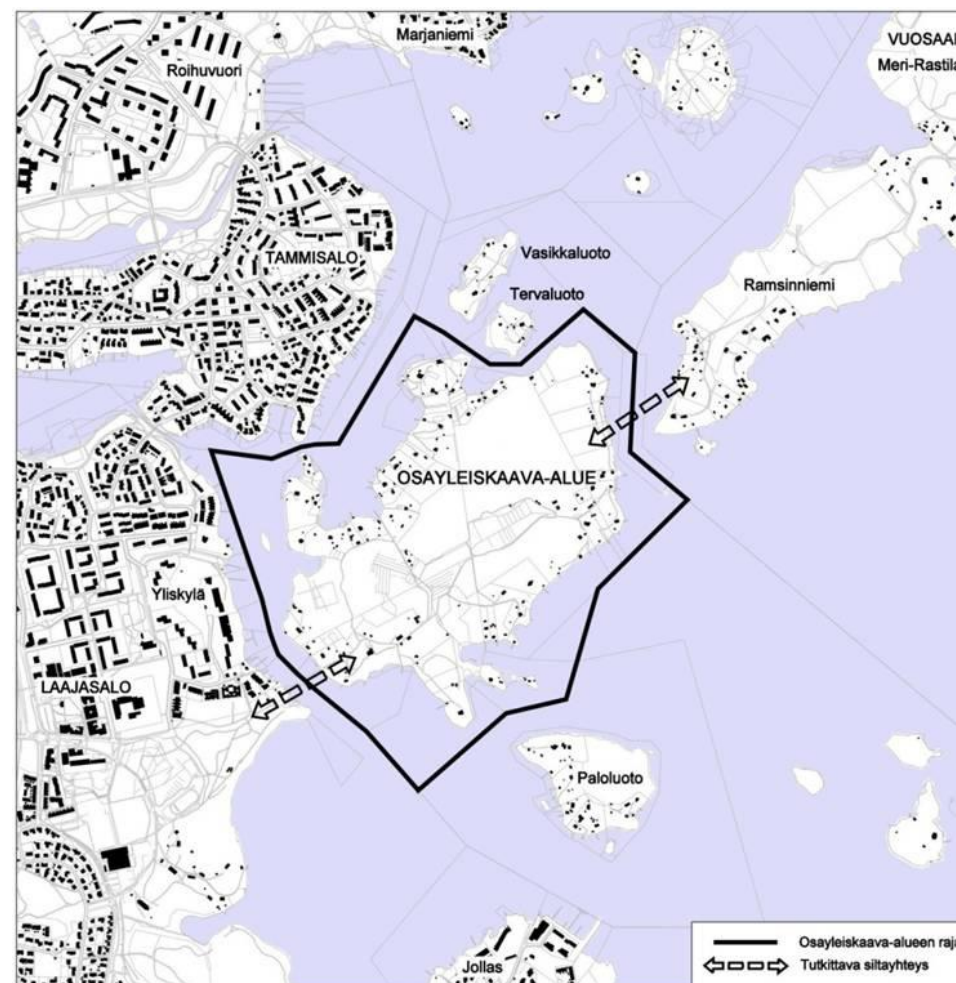
Suunnittelutyön lähtötiedoiksi tilaaja luovutti konsulttiryhmälle seuraavan aineiston:

- Kantakartta aineisto
- Siltapaikkojen sijainti Reposalmi VE1, VE2 ja VE3
- Siltapaikan sijainti Ramsinsalmi
- Reposalmen sillan poikkileikkaukset VE1, VE2 ja VE3
- Reposalmen sillan pituusleikkaukset VE1 ja VE2
- Ramsinsalmen sillan pituusleikkaus
- Siltojen alikulkukorkeudet
- Siltapaikkojen pohjatutkimustiedot
- Luonnos työn tavoitteista 30.5.2012

Lisäksi valokuvaseititusta varten on käyty erikseen valokuvaamassa siltapaikat.

## 4 SUUNNITTELU ALUE JA SILTOJEN PAIKAT

Suunnittelualue sijaitsee Helsingin Vartiosaarella, jonne kulkuyhteyksiä on suunniteltu Ramsinsalmen ja Reposalmen ylittävillä silloilla.



Tilaaaja on määritellyt siltojen alustavan sijainnin. Reposalmen silta sijaitsee Reposalmentien jatkeena. Sillan paikan määräävät varsin tarkat reunaehdot niin Laajasalon kuin Vartiosaaren puolella. Sillan korkeus on suunniteltava siten, että moottoriveneet ja matalat vesibussit mahtuvat sen ali. Ramsinsalmen silta sijaitsee siten, että siltä voidaan johtaa kulkuyhteys Ramsinsalmentien päähän. Ramsinsalmen molemmat rannat ovat korkeita ja jyrkkiä, joten maankäytön kannalta on järkevää rakentaa silta noin 18–21 metrin korkeuteen. Sillan korkeus on suunniteltava siten, että purjeveneet mahtuvat sen ali. Ramsinsalmen sillan sijaintia voidaan vielä tutkia vapaammin sekä sivu- että korkeussuunnassa.

### VE 3

Silta on linjattu muista poikkeavasti. Kevyemmän liikenteen siltana sen pystyy joustavammin istuttamaan maastoon, sillä kevyen liikenteen vaatimukset liikenneväylien linjausten suhteen on helpompi toteuttaa. Muihin vaihtoehtoihin verrattuna se sopeutuu ympäristöönsä parhaiten. Poikkeavalla linjauksella on haluttu välttää koskemasta korkeisiin kallioihin. Se asettuu mereltä, etelästä katsottuna, kalliomuodostelmien taakse, jolloin tästä suunnasta katsottuna silta istuu maisemaan suhteellisen hyvin. Tilanne on pohjoisesta päin katsottuna toinen. Silta on kokonaisuudessaan näkyvisä. Sillan päät maastoutuvat kuitenkin melko hyvin, sillä rakenteiden taustana on kalliota ja puustoa.

Silta joudutaan tarkastellulla rakenteella tekemään tarpeettoman leveäksi. Siltaan kohdistuva poikittainen paine on kannen kautta jaettava pilareille, jolloin kannen leveys ei voi olla toiminnallisesti arvioituna optimaalinen. Jatkosuunnittelussa olisi hyvä yrittää löytää rakenteellinen ratkaisu, jossa kevyenliikenteen sillan ei tarvitsisi olla tarpeettoman leveä. Samalla on todettava kuitenkin, että suurin visuaalinen ero ja haitta syntyy siltapilareiden määrästä. Kannen profiili näkyy maisemassa suurin piirtein samanlaisena kaikissa vaihtoehdoissa.

### Ramsinsalmen silta:

Tutkituista silloista silta on elegantin. Vain viisijänteisenä ja kapeana sekä teräspalkkirakenteensa ansiosta sillasta on muotoiltu tyylikäs ja linjakas. Silta joudutaan purjeveneliikenteen takia kuitenkin tekemään hyvin korkeaksi ja on siksi erittäin näkyvä ja varmasti monien mielestä häiritseväkin elementti hauraassa saariympäristössä. Sillan kantavuuden tulee olla myös ajoneuvoliikenteelle soveltuva, joten esitettyä ratkaisua ei todennäköisesti voi enää juurikaan keventää. Korkea silta voidaan onnekkaasti sijoittaa paikkaan, jossa maaston omat muodot mahdollistavat sillan rakentamisen näinkin korkealle ilman kohtuuttoman suuria pengerryksiä kummallaakaan salmen puolella.

Sillan korkeus ja kapeus voi vaikuttaa käyttäjistään pelottavalta. Tätä voi lieventää tekemällä kaiteista umpinaisemmat, esim. perforoitua teräslevyä käyttämällä.

Sillan varusteissa on myös kiinnitettävä huomiota siihen, että siltaympäristö antaa itsestään ennemminkin kävely- kuin maantiesillan vaikutelman.

## 5 ARKKITEHTISUUNNITTELU

Arkkitehtisuunnittelussa tarkasteltiin alustavasti siltojen ulkonäköä ja sovittamista maisemaan. Valokuvasuoritukset on tehty Ramsinsalmen kevyen liikenteen sillasta ja Reposalmen kevyenliikenteen sillasta sekä raskaimmasta vaihtoehdosta.

Valokuvasuorituksia varten siltapaikat käytiin valokuvaamassa. Valokuvia otettiin useita ja niistä valittiin valokuvasuorituksiin sopivimmat. Valokuvauksen yhteydessä kuvien ottokohtien koordinaatit, kuvaussuunta ja käytetty objektiivin polttoväli merkittiin ylös.

### SILTAVAIHTOEHTOJEN ARKKITEHTONINEN TARKASTELU

#### Reposalmen siltavaihtoehdot:

Kaikki tarkastellut Reposalmen siltavaihtoehdot ovat saman perusratkaisun variaatioita. Pyrkimyksenä on ollut tuottaa edullinen rakenteellinen ratkaisu täyttämään silloille asetetut toiminnalliset vaatimukset. Merkittävin ero syntyy vaihtoehtojen leveydestä ja kantavuusvaatimuksesta johtuvasta pilareiden lukumääräisestä erosta. Sillan varusteet: valaisimet, kaiteet ja raitiovaunuliikenteen sähkötekniiset vedot näyttelevät sillan visuaalisen ilmeen muodostumisessa marginaalista osaa. Sillan käyttäjät kokevat nämä elementteinä, jotka oikein muotoiltuina luovat miellyttävää lähiympäristöä mutta kokonaisuutta arvioitaessa niillä ei juurikaan ole merkitystä.

#### VE 1

#### VE 2

Molemmat vaihtoehdot edustavat raskasta betonisilta-arkkitehtuuria, ja poikkeavat toisistaan merkittävästi vain leveysmittansa ja tukipilarien määränsä puolesta. Siltojen linjaus esitetyllä tavalla aiheuttaa merkittäviä maastonmuokkauksia salmen kummallakin puolella. VE 2:n viiden pilarin ja etenkin VE 1:n seitsemän pilarin tukiryhmät muodostavat kannen alapuolelle pilarimetsän, joka siltaa viistosti tarkasteltuna peittää näkymät sillan toiselle puolelle tehokkaasti. Jatkosuunnittelussa voisi yrittää löytää ratkaisua, jossa raskaan liikenteen aluetta, sillan poikkileikkauksen keski- vyöhykettä paksuntamalla, voitaisiin kevyen liikenteen reunaosia ohentaa ja samalla keskittää pilarien tukialue kapeammalle osalle poikkileikkausta.

## 6

### GEOTEKNINEN TARKASTELU

Helsingin kaupungin geotekninen osasto on tehnyt pohjatutkimuksia suunnitelluilla siltapaikoilla.

Reposalmen vesisyvyys sillan keskiaukkojen kohdalla on noin 3..4 metriä. Kallionpinta on syvimmillään tasolla -25 vedenpinnan 0-tasosta lukien. Sen päällä on 5...8m paksu hiekkakerros ja tämän päällä savikerros, joka on paksuimmillaan noin 13 metriä.

Ramsinsalmen vesisyvyys on noin 10 metriä. Kalliopinta on syvimmillään tasolla -29 vedenpinnan 0-tasosta lukien. Sen päällä on 5...15m paksu hiekkakerros ja tämän päällä savikerros, joka on paksuimmillaan noin 10 metriä.

- harkinnan mukaan vesiliikenteen törmäyskuorma

### Pohjaolosuhteiden vaikutus siltaratkaisuihin

Salmen vesisyvyys on noin 4 metriä. Kallionpinta on syvimmillään tasolla -25 vedenpinnan 0-tasosta lukien. Sen päällä on paksuja pehmeitä kerroksia. Silta voidaan perustaa kanteen asti ulottuvien suuriläpimittaisten porapaalujen varaan. Paaluanturaa ei tarvita. Virtapilareihin kohdistuvat jään aiheuttamat voimat siirretään paalujen taivutusjäykkyydellä siltakanteen ja pohjaan. VE3:n levyistä siltakantta on jonkin verran vahvistettava em. kuormien siirtämiseksi edelleen maatuille.

### Kansirakenne

Luonteva kansirakenteen materiaali on vähän huoltoa vaativa teräsbetoni tai jännitetty betoni. Rakenneperiaate on jatkuva laattasilta. Etuja ovat matala rakennekorkeus, selkeys ja yksinkertaisuus ja sitä kautta taloudellisuus. Tämä koskee kaikkia kolmea poikkileikkausvaihtoehtoa. Pohjaolosuhteet vaikuttavat jännemittoihin pidentävästi ja kannen toteuttamisvaihtoehdot lyhentävästi. Tässä selvityksessä on päädytty jännemittoihin 20...25 metriä. Muotit voidaan tukea harvakseltaan teräspalkeilla tai ristikoilla tai soveltaa rakentamista valmisosista.

### RAMSINSALMEN SILTA

Ramsinsalmen silta yhdistää Vartiosaaren Ramsinniemen. Sillan kokonaispituus on 320 metriä. Vapaa alikulkukorkeus vedenkorkeuden tasosta +1,5 lukien on 20 metriä. Alikulkukorkeus mahdollistaa alituksen purjeveneillä ja useilla muilla alustyypeillä. Salmessa kulkee 2,4 metrin väylä, mikä osaltaan rajoittaa alusten kokoa.

### Siltavaihtoehdot

Tässä selvityksessä on tutkittu Ramsinsalmen siltaa kevyen liikenteen siltana, jota kuormittaa myös huoltoliikenne ja pelastusajo sammutuskalustolla kuten Reposalmen tapauksessa VE3. Poikkileikkauksen kokonaisleveys on myös sama 8 metriä.

Suunnittelutyön alkuvaiheessa tutkittiin Ramsinsalmeen erityyppisiä siltavaihtoehtoja. Valitun vaihtoehdon lisäksi vaihtoehtoina oli mm. massiivinen laattapalkkisilta useammalla välituella, kaksi erityyppistä vinoköysisiltaa sekä kolmiaukkoinen kaarisilta.

Tämän työn perustaksi valittiin kotelopalkkisilta (VEB), jossa palkit ovat teräskoteloita ja kansi paikallavalettu betonirakenne.

## 7 RAKENTEIDEN TARKASTELU

### REPOSALMEN SILTA

Reposalmen silta yhdistää Vartiosaaren mantereeseen Laajasalon kohdalla. Sillan kokonaispituus on 148...150 metriä. Vapaa alikulkukorkeus vedenkorkeuden tasosta +1,5 lukien on 5 metriä osalla siltaa. Alikulkukorkeus mahdollistaa sillan alituksen moottoriveneellä ja matalalla vesibussilla. Salmessa kulkee 1,2 metrin väylä.

Siltavaihtoehtoihin VE1 ja VE2 on tehty tekniikkavaraukset vesijohdolle d200, paineviemäriille d200, kaukolämpöputkille 2xd200...d300 sekä sähkökaapeleille ja tietoliikennekaapeleille.

### Siltavaihtoehdot

Reposalmen kohdalla on tutkittu kolmea erilevyistä ja liikennemuotoyhdistelmiltään erilaista siltapoikkileikkausvaihtoehtoa:

#### VE1

- raitiovaunu + auto + pp + jk
- huolto- ja pelastusajo nostokoriautolla (32 tn)
- kokonaisleveys 25,4 metriä

#### VE2

- bussit ja muut autot samoilla kaistoilla + pp + jk
- huolto-pelastusajo nostokoriautolla (32 tn)
- kokonaisleveys 19 metriä

#### VE3

- pp + jk
- huolto- pelastusajo sammutuskalustolla
- kokonaisleveys 8 metriä

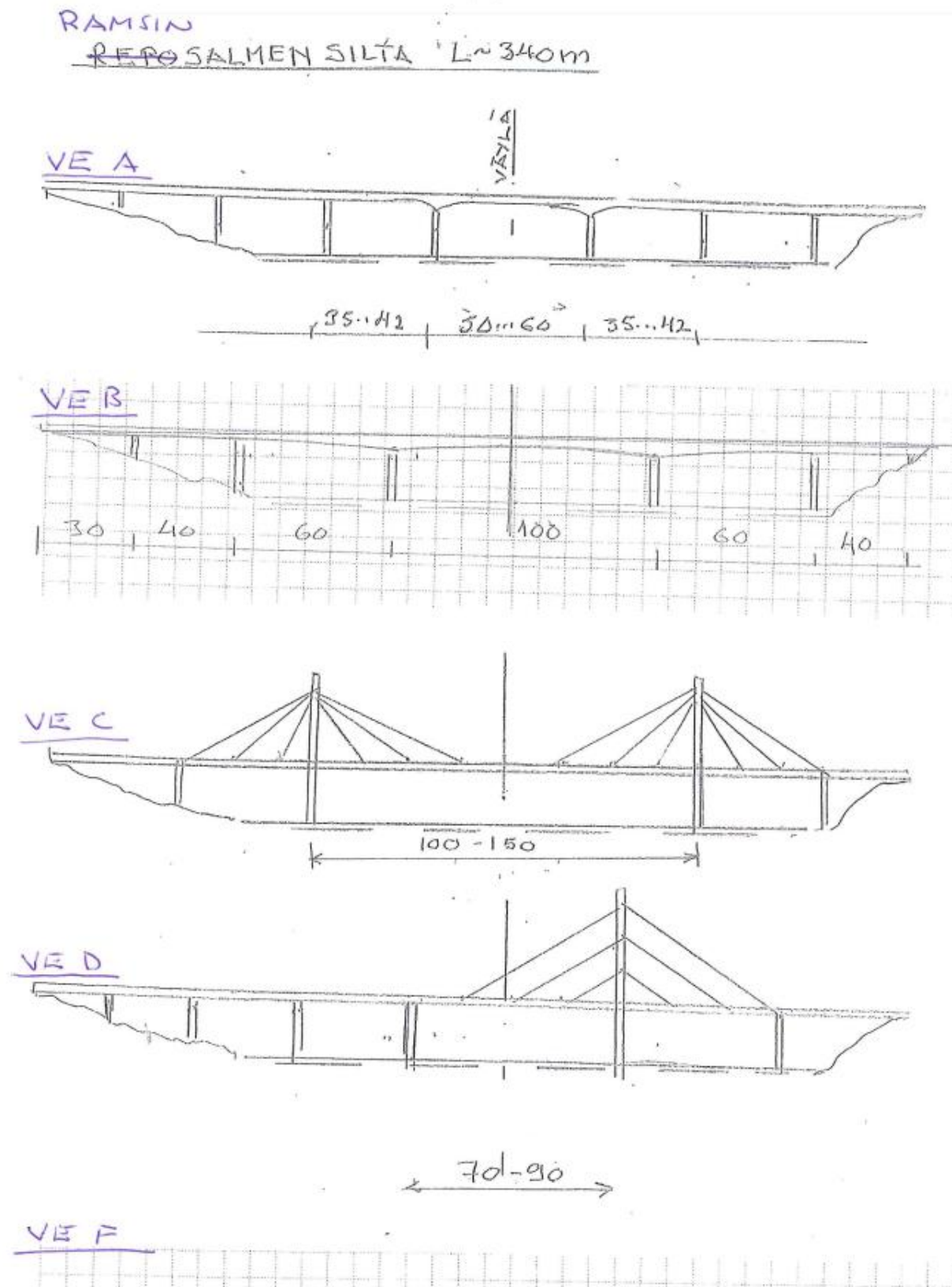
### Kuormat

Liikennekuormat määräytyvät em. liikennemuotojen perusteella.

Liikennekuormista riippumattomia kuormia ovat:

- tuulenpaine
- jäänpaine sillan suunnassa tai poikittain sillan suuntaa vastaan
- rakenteeseen tarttuvan jään noste tai paino
- rakenteen lämpötilan vaihtelu
- epätasainen lämpötila siltakannen yläpinnan ja alapinnan välillä
- laakerikitka

### Vaihtoehtoluonnokset:



### Kuormat

Liikennekuormat määräytyvät em. liikennemuotojen perusteella. Sillalla voi olla kevyttä liikennettä ja toisella puoliskolla huolto- tai pelastusajokalustoa samaan aikaan.

Liikennekuormista riippumattomia siltaan kohdistuvia kuormia ovat edellä Reposalmen sillan kohdalla määritellyt kuormat. Sillan suuntaan nähden poikittaista jäänpainekuormaa kannatta tutkia paikallisten olosuhteiden takia tarkemmin. Suoraan kuormitusohjeista otettava jäänpainekuorma antaa pitkille jänteille huomattavan suuren kuorman, joka pätee monenlaisiin olosuhteisiin Kemi – Kajaani linjan eteläpuolella. Ramsinsalmessa voidaan mahdollisesti soveltaa pienempää kuormaa. Toinen harkittava kuormatyyppi on vesiliikennealuksen törmäys. Törmäystilanteissa kehittyvät varsin suuria vaakakuormia, joita voidaan hallita alikulkua koskevilla rajoituksilla.

### Pohjaolosuhteiden vaikutus siltaratkaisuun

Salmen vesisyvyys on noin 10 metriä. Kalliopinta on syvimmillään tasolla -29 vedenpinnan 0-tasosta lukien. Sen päällä on paksuja pehmeitä kerroksia. Sillan korkeusaseman, kapeuden ja pituuden takia perustamiseen tarvitaan paaluryhmä ja kokas paaluantura. Sillan kansi on kevyt. Tuulenpaine vaikuttaa korkealla vesipinnan yläpuolella. Lisäksi samaan suuntaan vaikuttaa jäänpaine. Yksittäisistä perustuksista tulee raskaita ja olosuhteista johtuen kalliita toteuttaa. Veteen sijoitettavien tukien lukumäärä on hyvä valita pieneksi ja sitä kautta jännemitat vesialueella pitkiksi.

### Kansirakenne

Sillan korkeusaseman ja kantavan pohjan suuren syvyyden perusteella paikalla valettu betonisilta on kallis toteuttaa. Liittopalkkirakenteinen kansirakenne soveltuu hyvin toteuttamisen näkökulmasta ko. paikkaan. Teräksiset kotelopalkit betonikansimuotteineen voidaan tuoda paikalle joko uittamalla tai lautalla ja nostaa ylös. Osa siltaa voidaan toteuttaa myös työntötekniikalla. Teräspalkit kantavat yksinään oman painonsa ja rakenteellisen betonisen kasilaatan painon. Muille kuormille teräspalkit ja kansilaatta toimivat yhdessä liittorakenteena. Tässä selvityksessä väylän ylittävän pääjänteen pituus on 100 metriä ja muut jänteet ovat 40...60 metriä. olosuhteiltaan vaikealla rakentamisalueella on vain kaksi virtapilaria.

## 8 LIIKENNETEKNINEN TARKASTELU

### 8.1 LÄHTÖKOHDAT

Liikennesuunnittelussa oli lähtökohtana KSV:n tekemät suunnitelmat. Toisena lähtökohtana oli siltojen ali kulkevat veneväylät, joiden mitoitusperusteet olivat seuraavat:

- Reposalmen venereitti (kulkusyvyys 1.2 m), leveys 10 m, vapaa korkeus 5 m (meriveden tasosta +1.5)

- Ramsinsalmen veneilyn runkoväylä (kulkusyvyys 2.4 m), leveys 20 m, vapaa korkeus 20 m (meriveden tasosta +1.5)

Siltojen kustannukset ovat seuraavat:

	Reposalmen silta VE1	Reposalmen silta VE2	Reposalmen silta VE3	Ramsinsalmen silta
<b>Alusrakenne</b>	3 390 000	2 620 000	1 520 000	4 580 000
<b>Kansirakenne</b>	3 010 000	2 370 000	1 190 000	3 600 000
<b>Välisumma</b>	6 400 000	4 990 000	2 710 000	8 180 000
varaukset 20%	1 280 000	998 000	542 000	1 636 000
urakoitsijan yleiskulut 10%	768 000	598 800	325 200	981 600
rakennuttajan kustannukset 12%	1 689 600	1 317 360	715 440	2 159 520
<b>YHTEENSÄ alv 0%</b>	<b>10 137 600</b>	<b>7 904 160</b>	<b>4 292 640</b>	<b>12 957 120</b>
alv 23%	2 331 648	1 817 957	987 307	2 980 138
<b>YHTEENSÄ alv 23%</b>	<b>12 469 248</b>	<b>9 722 117</b>	<b>5 279 947</b>	<b>15 937 258</b>
kannen pinta-ala m <sup>2</sup>	3 675	2 850	1 184	2 560
Kustannus / kansi m <sup>2</sup> alv 0%	<b>2 759</b>	<b>2 773</b>	<b>3 626</b>	<b>5 061</b>
Kustannus / kansi m <sup>2</sup> alv 23%	<b>3 393</b>	<b>3 411</b>	<b>4 459</b>	<b>6 225</b>

## 8.2 GEOMETRIA JA LIIKENNETEKNINEN MITOITUS

Siltojen linjaukset on esitetty kaupungin suunnitelmien mukaisesti paitsi Reposalmen kevyen liikenteensillalla (VE3), jossa esitetty linjaus sijaitsee KSV:n linjausta pohjoisempana (kiertäen rantakalliomäet).

Siltojen tasauksia on päivitetty huomioiden veneväylien korkeusvaatimukset ja silta-suunnittelijan määrittämät rakennepaksuudet.

Poikkileikkaustarkasteluissa tutkittiin eri vaihtoehtoja:

- pienempien poikkileikkausmittojen vaikutusta kokonaisleveyteen (esim. pyöräilykaista 1.75 m, raitiotie 6.0m)
- jalkakäytävä vain toisella puolella siltaa (Reposalmi VE2) + pienemmät mitat
- reunapalkin ulkoreunaan sijoitettujen valaisin- / yhteiskäyttöpylväiden vaikutus poikkileikkauksiin (ei välikaistoja)
- yhteiskäyttöpylväiden sijoittelu raitiotien ulkoreunaan (välikaistojen minimointi)

Tässä suunnitteluvaiheessa päätettiin edetä KSV:n alkuperäisten poikkileikkausmittojen ja -periaatteiden mukaan. Liikennepoikkileikkauspiirustuksissa on yhdistetty KSV:n mitoitus ja rakennesuunnittelijan rakenneratkaisut.

Jatkosuunnittelussa on poikkileikkausmitoitusta syytä vielä tutkia tarkemmin huomioiden kunnossapito ja liikenneturvallisuus esim. sijoittamalla valaisin- ja yhteiskäyttöpylväät sillan reunapalkin ulkoreunaan.

## 9 KUSTANNUKSET

Kustannuksista on laskettu erikseen tuki- ja alusrakenteiden kustannukset. Vesistöön rakennettavat ala- ja työtelineet sisältyvät alusrakenteiden hintaan.

Kustannukset pitävät sisällään vain sillan kustannukset, ei silta-alueen ulkopuolelle tarvittavia tierakenteiden pengerryksiä, kuten Ramsinniemen puoleista rinteeseen rakennettavaa sillan ulkopuolella olevaa tietä, joka vaatii tukimuurirakenteita.

## 10 YHTEENVETO

Siltojen suunnittelu kyseisiin salmiin on maisemallisesti haastava tehtävä. Siltojen maisemavaikutuksia voi arvioida tehtyjen sivuvalokuvien avulla.

Siltojen alikululle on varattu tilaa siten, että niiden alta mahtuisivat siltojen taakse jäävät veneet. Siltojen taakse saattaa jäädä kuitenkin pitempimastoisia purjeveneitä kuin mille nyt on varattu tilaa.

Siltapaikoilla merenpohjassa on paksut pehmeiköt ja varsinkin Ramsinsalmensillan perustaminen on haasteellista. Sillat ovat teknisesti kuitenkin rakennettavissa.

## 11 JATKOTOIMENPITEET

Jatkossa on tutkittava tarkkaan siltojen paikat, lähtökorkeudet ja maatuojien sijoittuminen rantamaisemaan siten, että tielinjaukset varsinkin kevyen liikenteen vaihtoehdoissa jatkuvat luontevasti.

Jatkosuunnittelun lähtötiedoiksi on selvítettävä myös tarkemmin minkälaisilla purjeveneillä Ramsinsalmensillan alta pitää päästä ja valita sillan alikulku sen mukaisesti.

Sillat tulevat massiivisina elementteinä hallitsemaan maisemaa ja siltojen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota siltojen ulkonäköön.

## 12 LIITTEET

### ***POHJATUTKIMUSPIIRUSTUKSET:***

- FT316-T101 Ramsinsalmen silta, tutkimuskartta
- FT316-T100 Reposalmen sillat, tutkimuskartta

### ***LIIKENNESUUNNITTELULIITTEET:***

- LII-1 Reposalmen silta VE1 liikennejärjestelyt
- LII-2 Reposalmen silta VE2 liikennejärjestelyt
- LII-3 Reposalmen silta VE3 liikennejärjestelyt
- LII-4 Ramsinsalmen silta liikennejärjestelyt

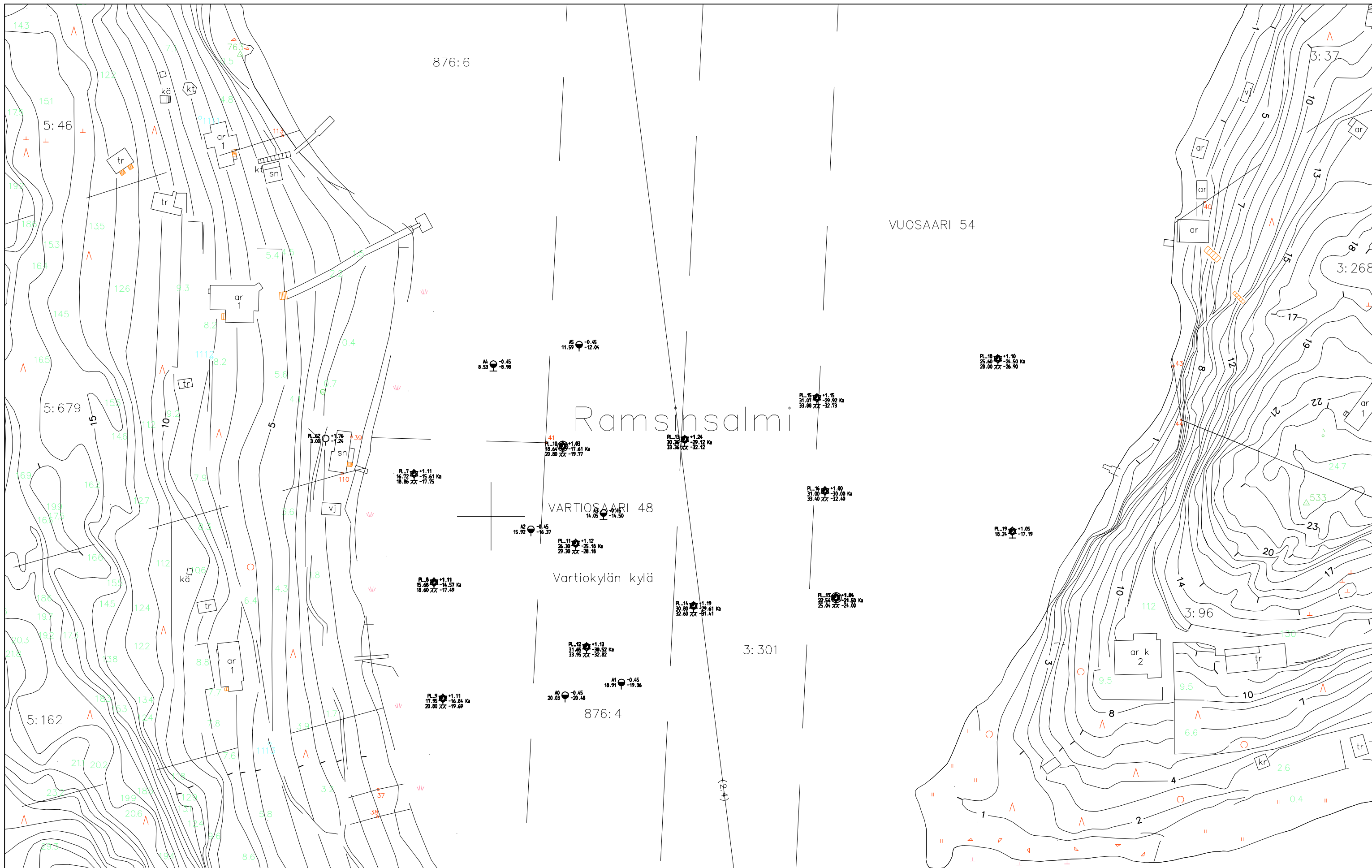
### ***RAKENNEPIIRUSTUKSET:***

- FT316-01 Reposalmen silta VE1 asemapiirros ja poikkileikkaus
- FT316-02 Reposalmen silta VE1 tasopiirros, pituusleikkaus
- FT316-03 Reposalmen silta VE2 asemapiirros ja poikkileikkaus
- FT316-04 Reposalmen silta VE2 tasopiirros, pituusleikkaus
- FT316-05 Reposalmen silta VE3 asemapiirros ja poikkileikkaus
- FT316-06 Reposalmen silta VE3 tasopiirros, pituusleikkaus
- FT316-07 Ramsinsalmen silta asemapiirros ja poikkileikkaus
- FT316-08 Ramsinsalmen silta tasopiirros, pituusleikkaus

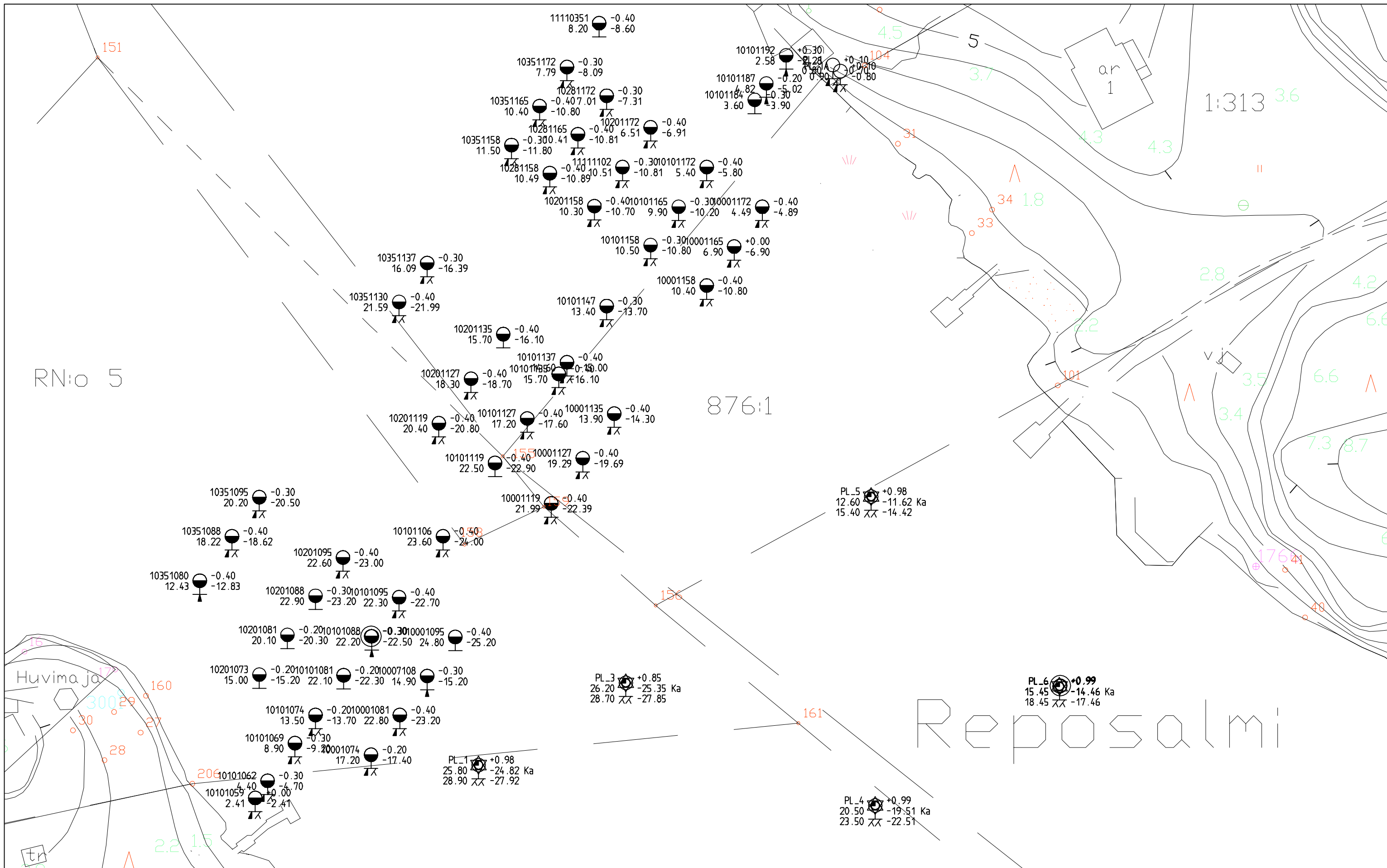
### ***VALKUVASOVITUKSET:***


- Reposalmen silta VE1
- Reposalmen silta VE3
- Ramsinsalmen silta
- Ramsinsalmen silta lähikuva

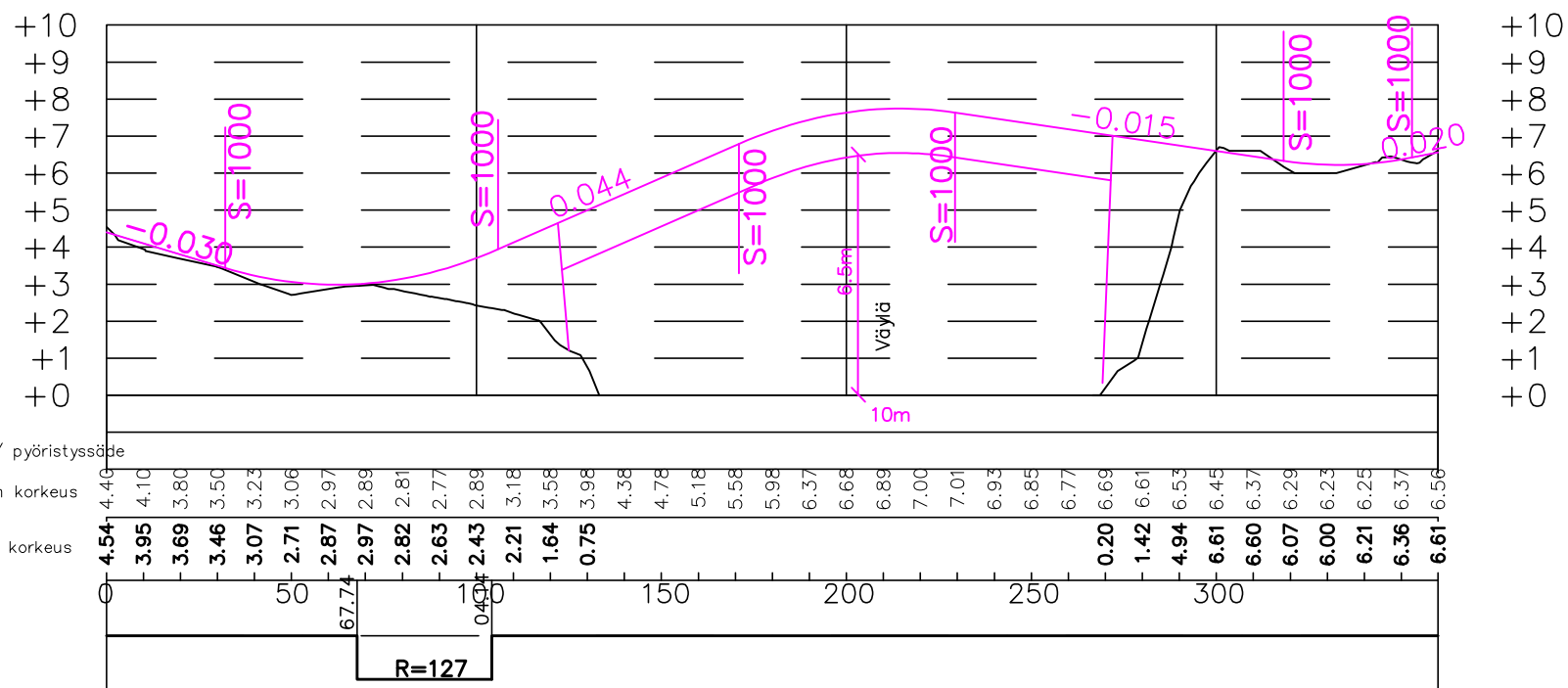
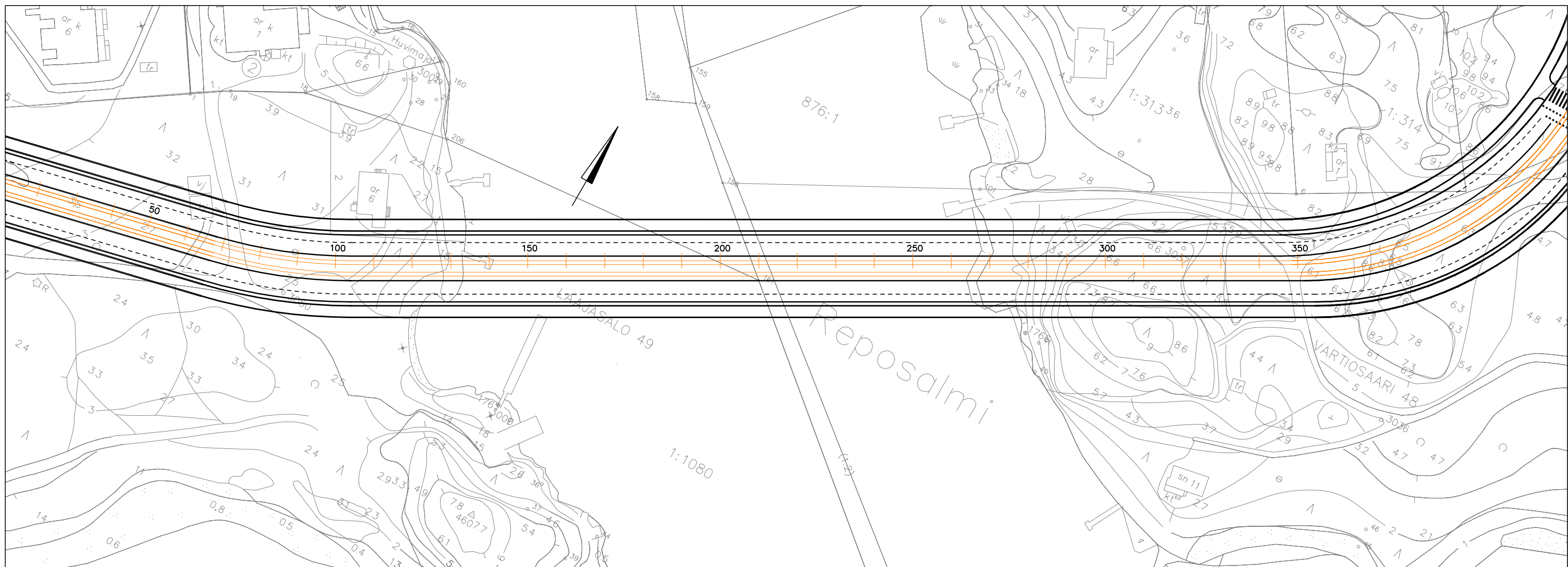




 <p>LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO</p> <p>puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com</p>	KOHDE <b>RAMSINSALMEN SILTA</b> PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ <b>TUTKIMUSKARTTA</b>	TYÖ NO <b>FT316</b>	PIIR NO <b>T101</b>	SIVU MITTAKAAYA <b>1:1000</b>
	PIIRT. <b>LKä</b>	SUUN. <b>DI Pasi Loukonen</b>	HYV. <b>RI Aku Varsamäki</b>	PVM. <b>30.11.2012</b>

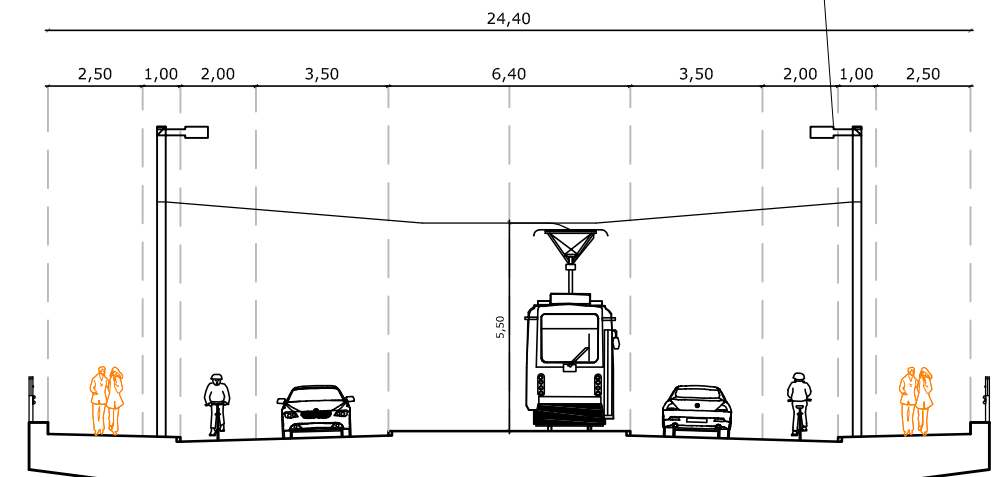


 LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO	KOHDE <b>REPOSALMEN SILLAT</b>	TYÖ NO <b>FT316</b>	PIIR NO <b>T100</b>	SIVU MITTAKAAVA <b>1:500</b>
	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ <b>TUTKIMUSKARTTA</b>	PIIRT. <b>LKä</b>	SUUN. <b>DI Pasi Loukonen</b>	HYV. <b>RI Aku Varsamäki</b>
puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com				



VE1 Reposalmen silta

Yhteiskäyttöpölväät  
25 metrin (max 35m)  
välein



VARTIOSAAREN SILLAT

PIIRUSTUSNUMERO  
LII-1

REPOSALMEN SILTA VE 1

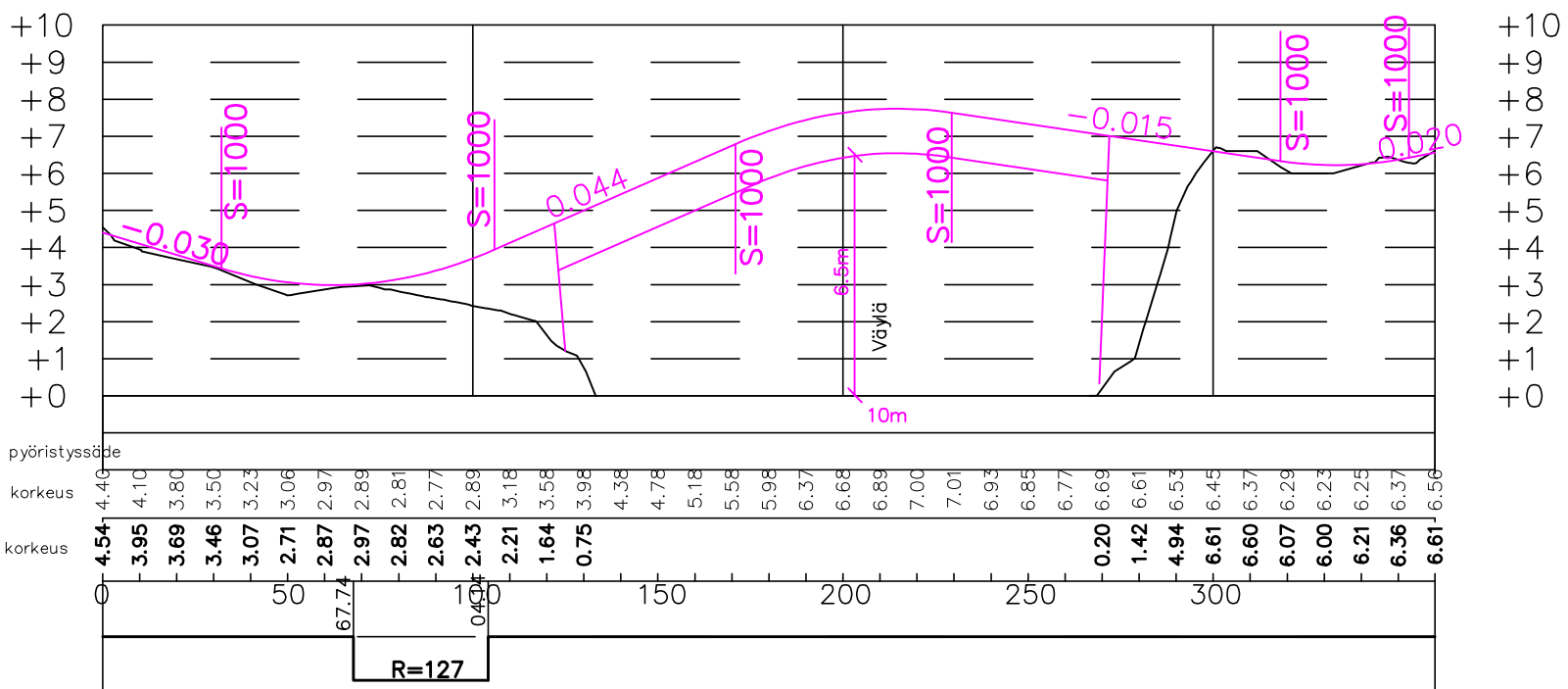
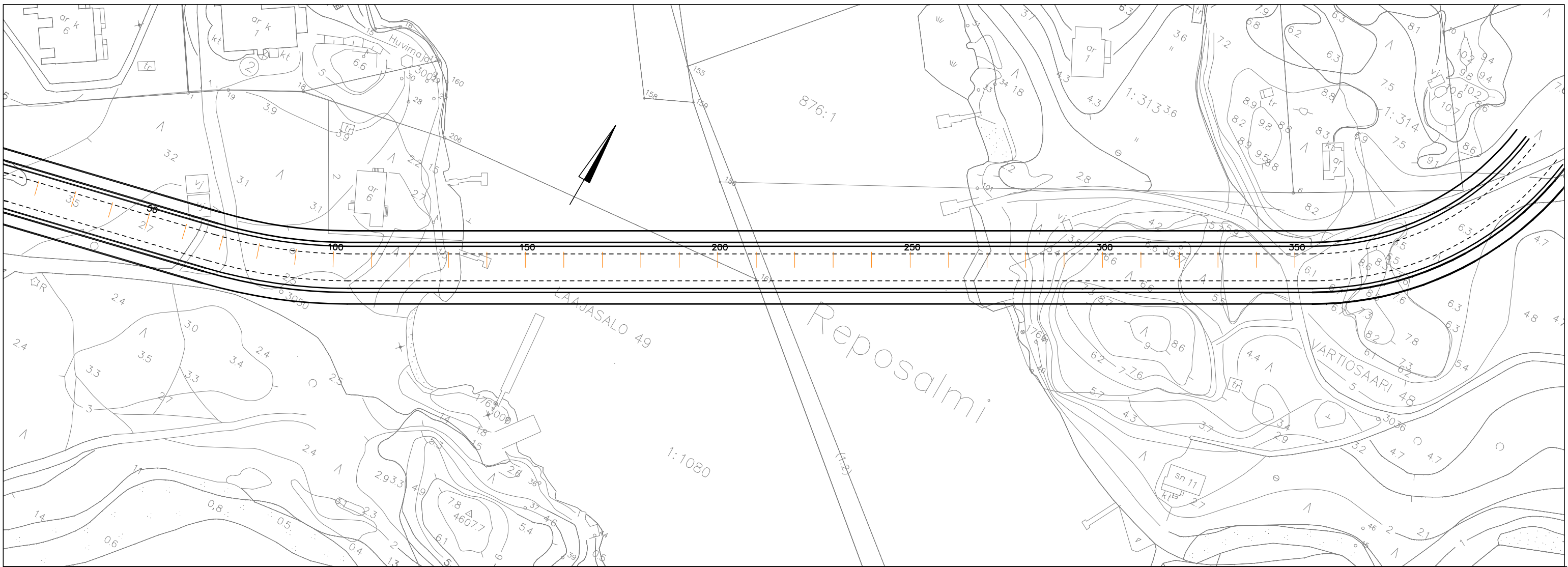
PÄIVÄMÄÄRÄ  
30.11.2012

LIIKENNEJÄRJESTELYT

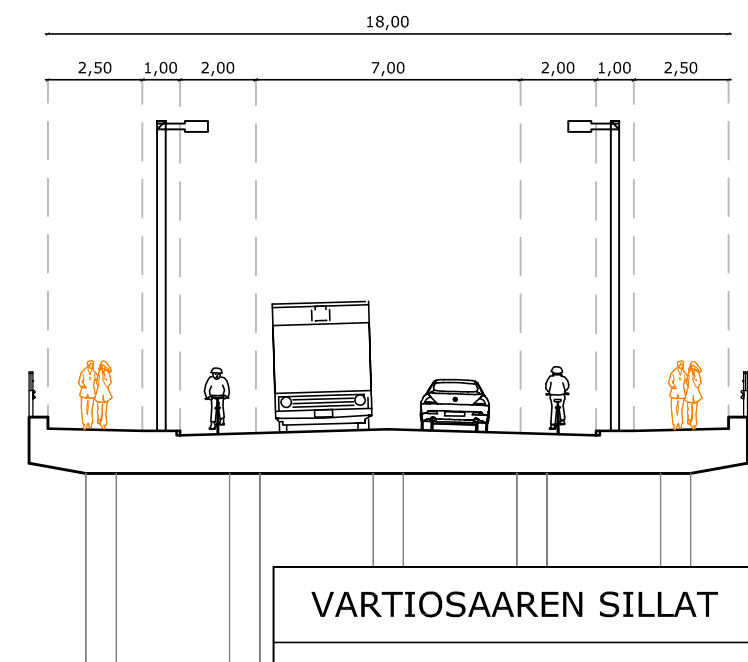
SUHDE  
1:1000 A3  
1:2000/200  
1:200

trafix

SUUNNITTELIJA(T)  
Nora Kumpulainen  
Harri Haantlo

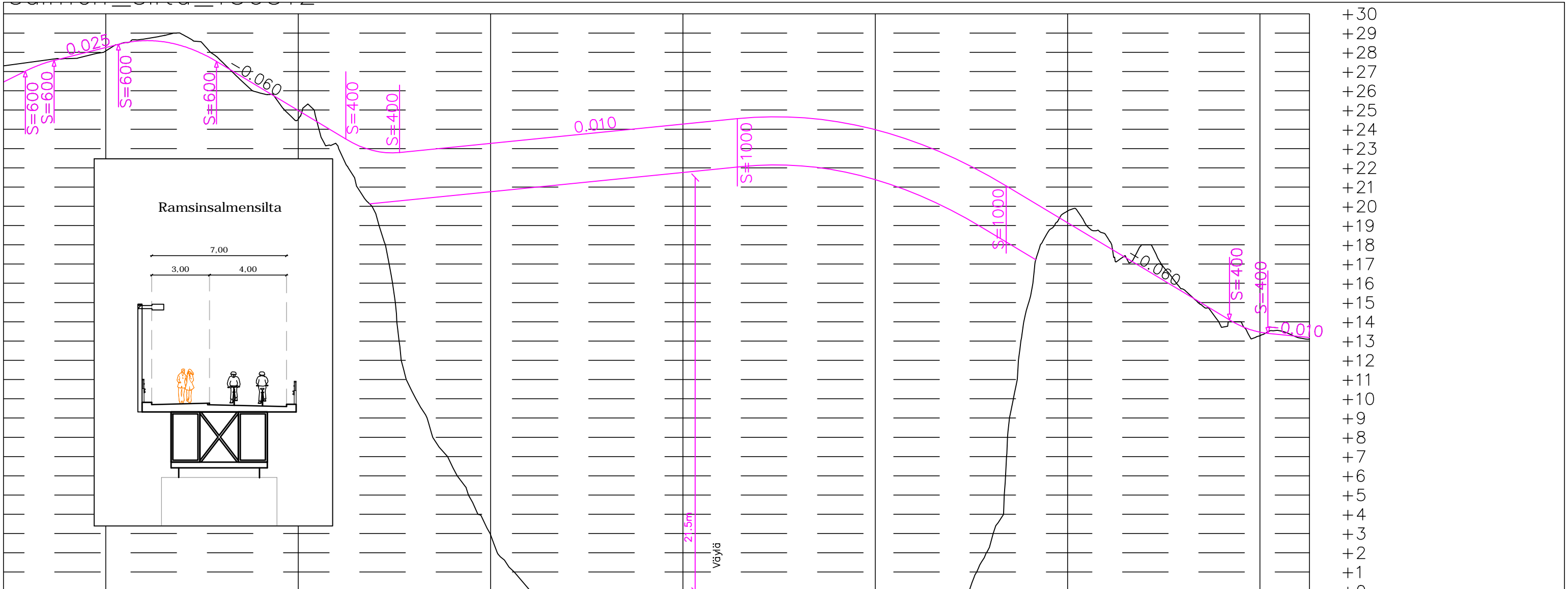
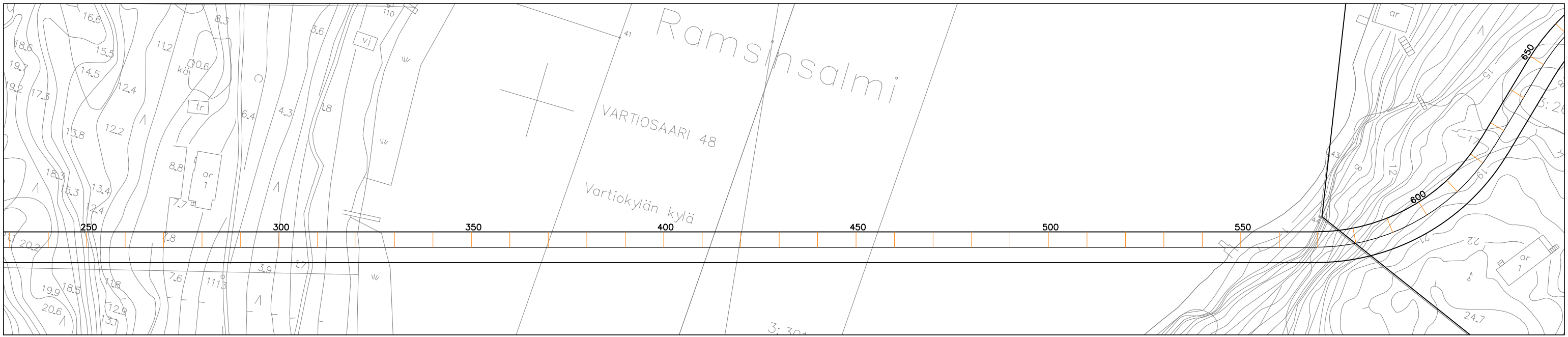


VE2 Reposalmen silta



VARTIOSAAREN SILLAT	PIIRUSTUSNUMERO <b>LII-2</b>
REPOSALMEN SILTA VE 2	PÄIVÄMÄÄRÄ <b>30.11.2012</b>
LIIKENNEJÄRJESTELYT	SUHDE <b>1:1000 A3 1:2000/200 1:200</b>
<b>trafix</b>	SUUNNITTELIJA(T) <b>Nora Kumpulainen Harri Haantlo</b>

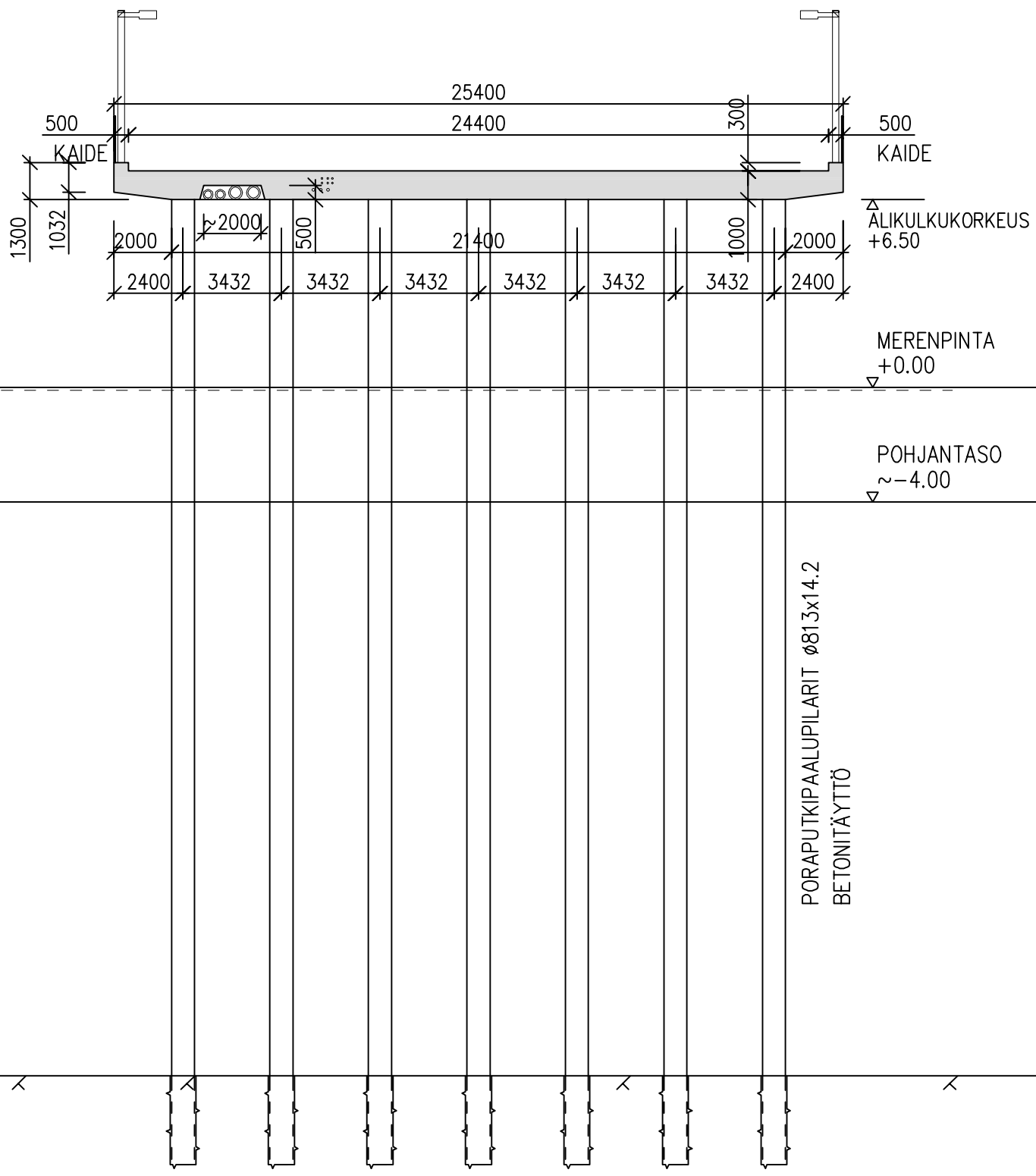




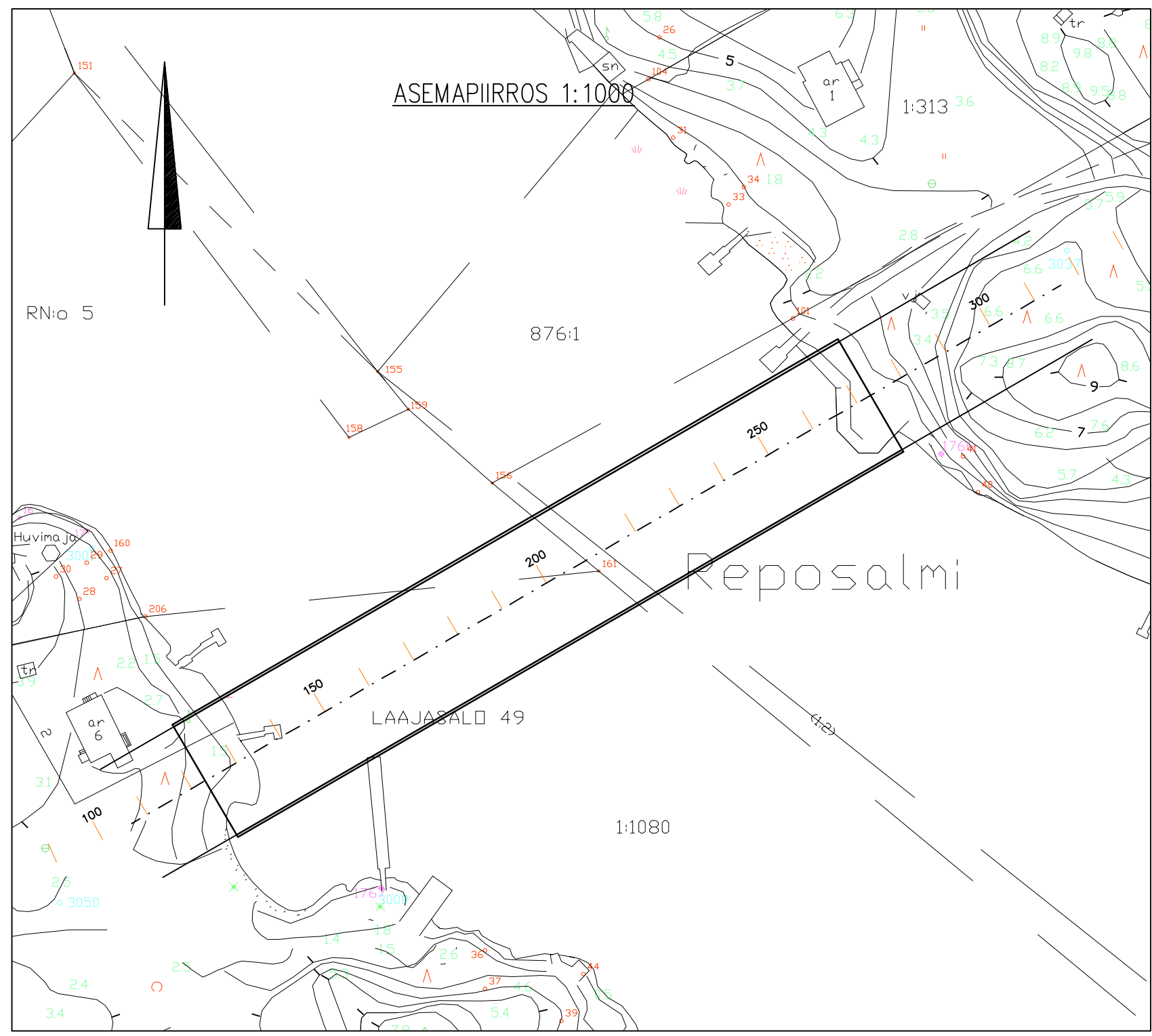
27.34	26.61	27.48	27.11	27.62	27.50	27.67	27.75	27.81	28.00	28.04	28.08	28.25	28.50	28.49	28.69	28.60	28.87	28.55	28.92	28.32	28.50	27.95	27.55	27.38	26.57	26.78	25.89	26.18	25.52	25.38	25.58	24.52	25.09	24.30	24.85	23.22	24.76	21.19	24.68	19.68	24.60	15.35	24.52	10.22	24.44	7.99	24.36	6.50	24.28	4.74	24.20	2.94	24.12	1.22	24.04	0.10	23.96	23.88	23.80	23.72	23.64	23.56	23.48	23.40	23.32	23.24	23.16	23.07	22.89	22.69	22.49	22.29	22.09	21.89	21.69	21.49	21.29	21.09	20.89	0.37	20.69	2.51	20.49	9.11	20.29	15.08	20.06	18.69	19.69	19.75	19.15	18.98	18.55	18.19	18.49	17.95	17.41	17.35	18.00	16.75	16.82	16.15	15.70	15.55
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2750	2800	2850	2900	2950	3000																																													

<b>VARTIOSAAREN SILLAT</b>		PIIRUSTUSNUMERO <b>LII-4</b>
<b>RAMSINSALMEN SILTA</b>		PÄIVÄMÄÄRÄ <b>30.11.2012</b>
<b>LIIKENNEJÄRJESTELYT</b>		SUHDE <b>1:1000 A3</b> <b>1:2000/200</b> <b>1:200</b>
SUUNNITTELIJA(T) <b>Nora Kumpulainen</b> <b>Harri Haantio</b>		

POIKKILEIKKAUS A - A 1:200



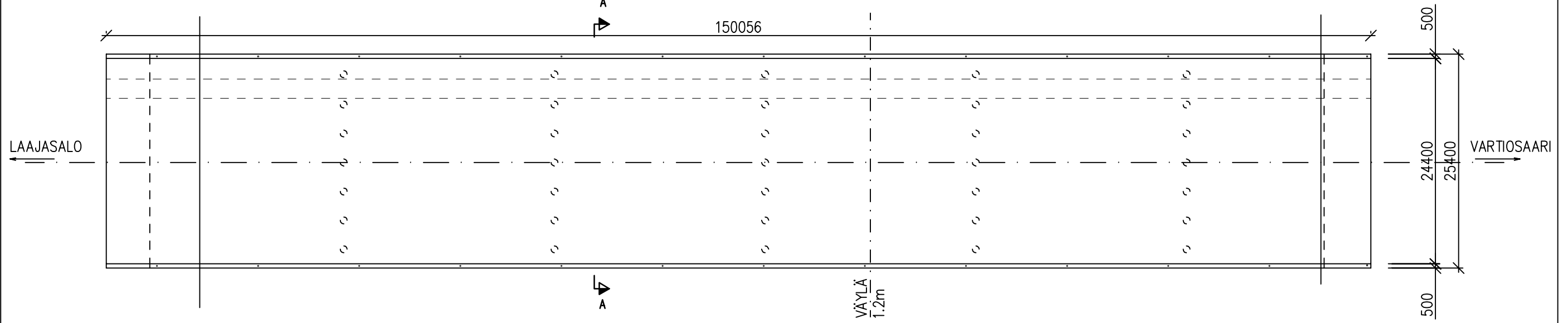
ASEMAPIIRROS 1:1000



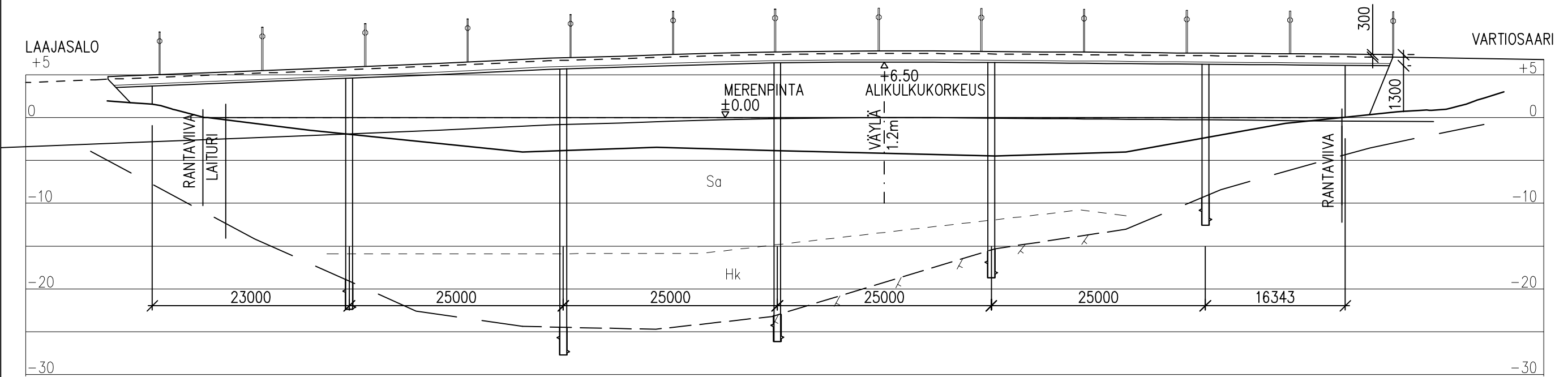
SILTATYYPPI: TERÄSBETONINEN JATKUVA LAATTASILTA  
KUORMITUS: Lk1, Ek1/TIEL91


<p>LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO</p>	<p>puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com</p>	KOHDE	TYÖ NO	PIIR NO	SIVU
		REPOSALMEN SILTA, VE1	FT316	01	1 / 8
<p>PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ</p> <p>ASEMAPIIRROS, POIKKILEIKKAUS</p>		<p>MITTAKAAVA 1:1000, 1:200</p>			
PIIRT.	SUUN.	HYV.	PVM.		
LKä	DI Pasi Loukonen	RI Aku Varsamäki	30.11.2012		

TASOPIIRROS 1:500



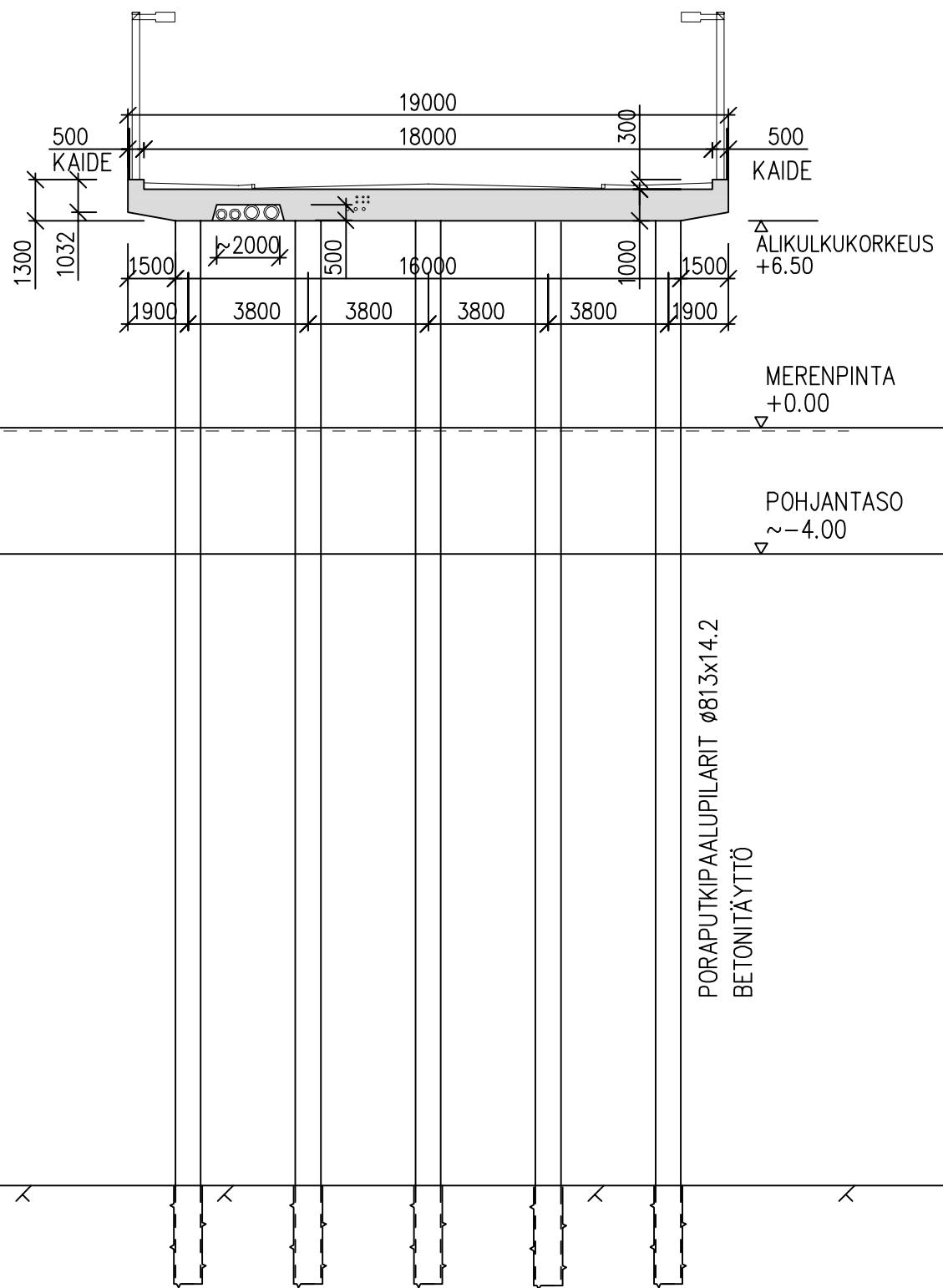
PITUUSLEIKKAUS 1:500



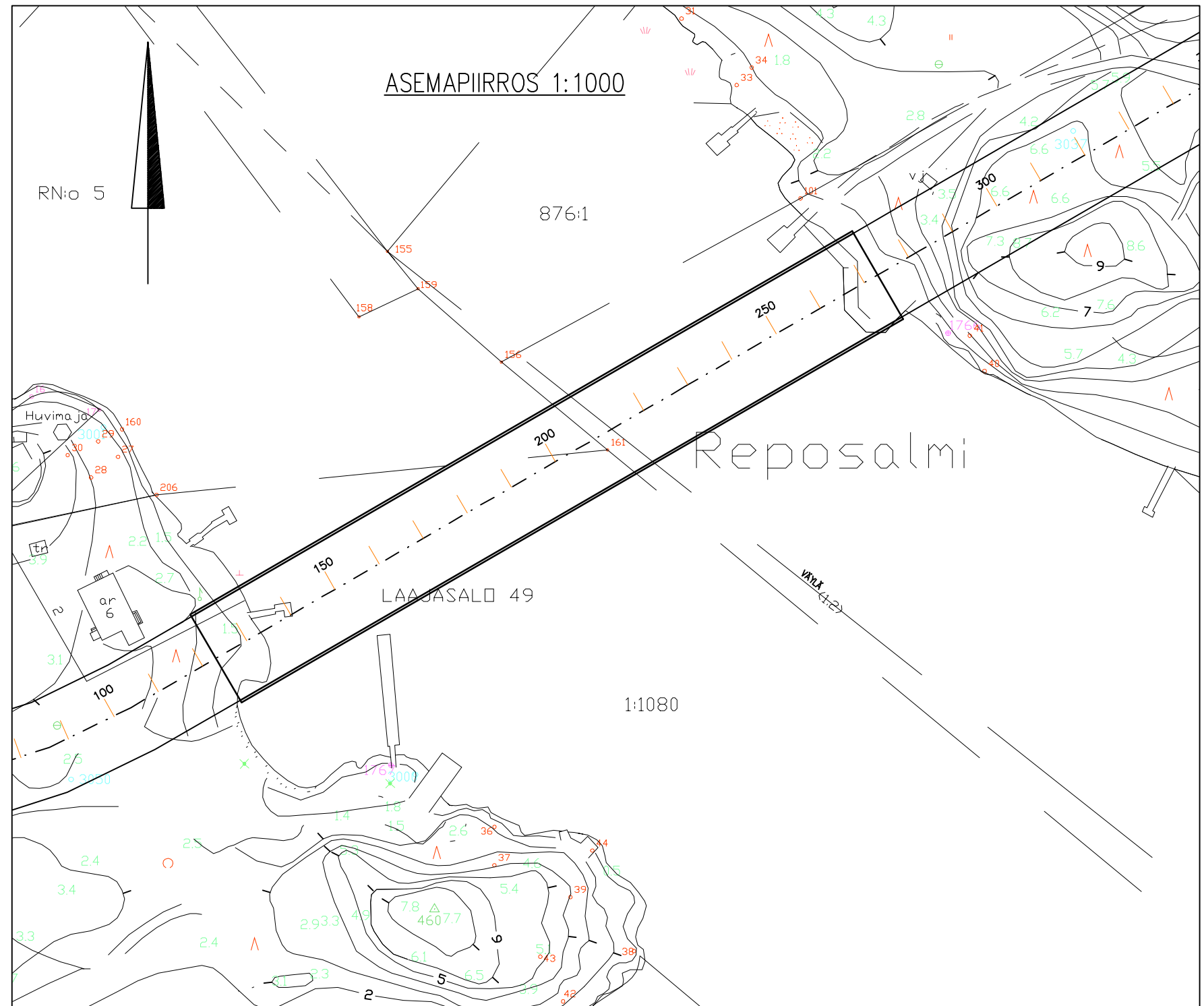
 LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO	puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com	KOHDE	REPOSALMEN SILTA, VE1	TYÖ NO	FT316	PIIR NO	02	SIVU	2 / 8
		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	TASOPIIRROS, PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA		1:500			
PIIRT.	LKä	SUUN.	DI Pasi Loukonen	HYV.	RI Aku Varsamäki	PVM.	30.11.2012		



POIKKILEIKKAUS A - A 1:200



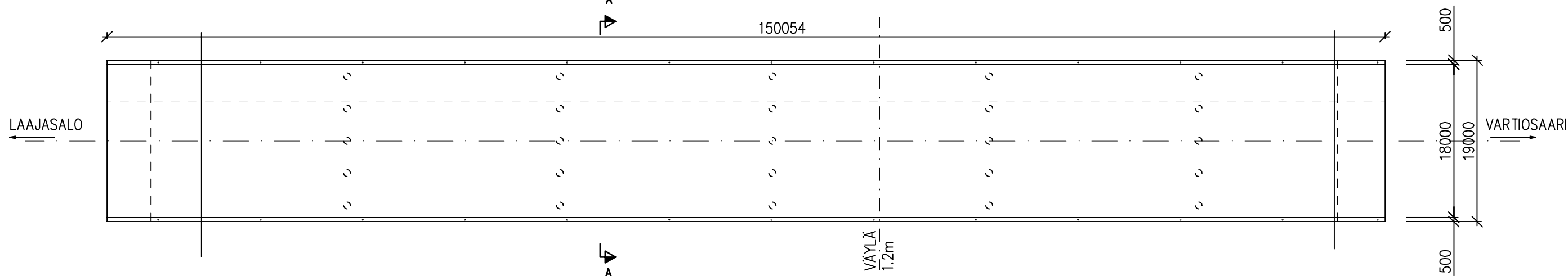
ASEMAPIIRROS 1:1000



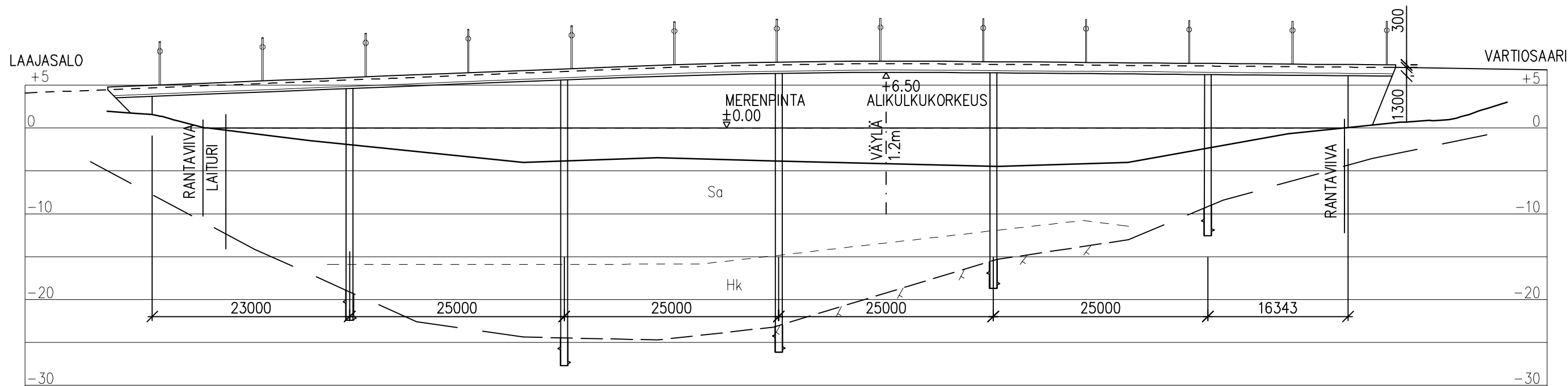
SILTATYYPPI: TERÄSBETONINEN JATKUVA LAATTASILTA  
 KUORMITUS: LkI, Ek1/TIEL91

<p>FUNDATEC</p> <p>LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO</p> <p>puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com</p>	KOHDE REPOSALMEN SILTA, VE2	TYÖ NO FT316	PIIR NO 03	SIVU 3 / 8
	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ ASEMAPIIRROS, POIKKILEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:1000, 1:200		
PIIRT. LKä	SUUN. DI Pasi Loukonen	HYV. RI Aku Varsamäki	PVM. 30.11.2012	

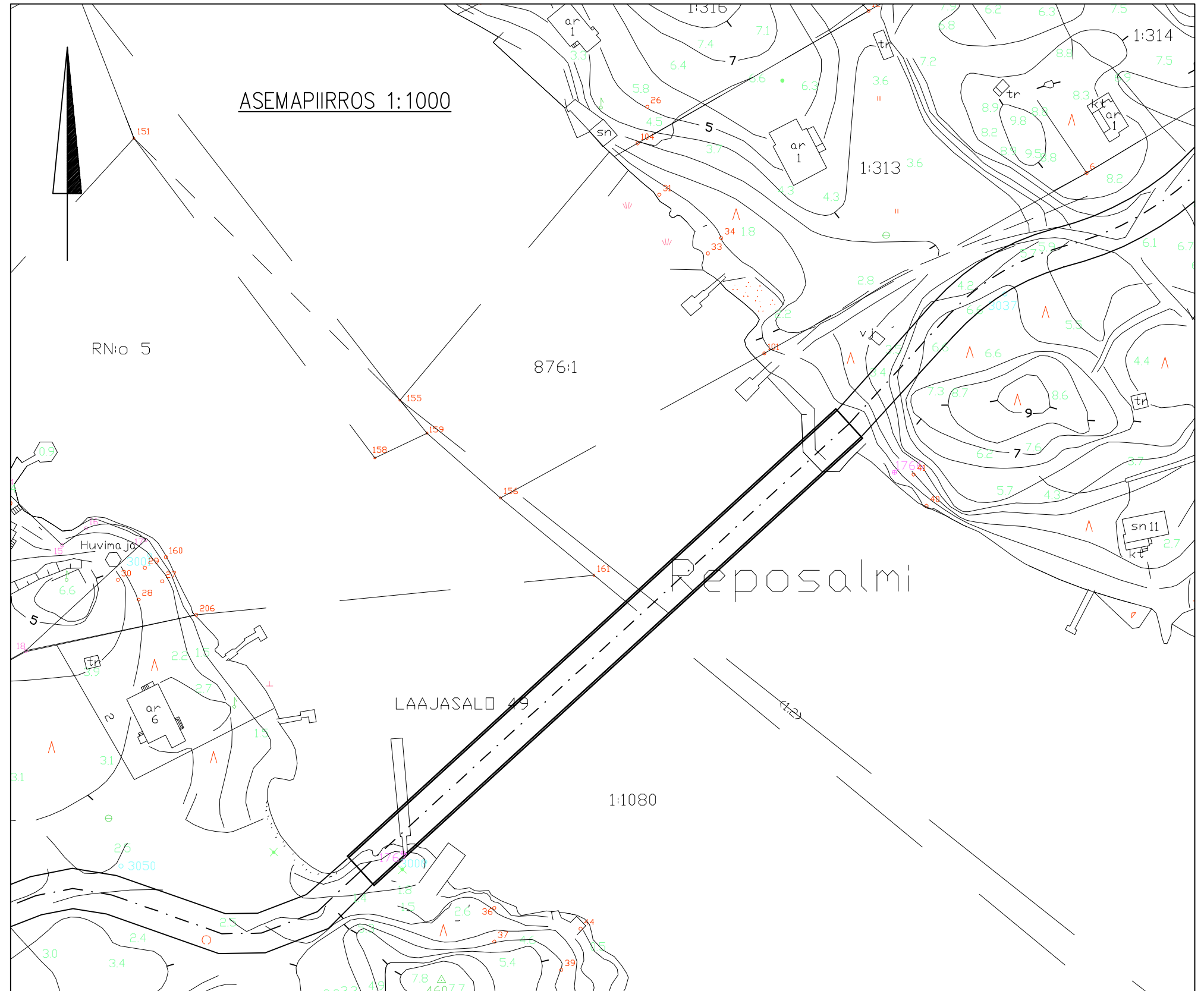
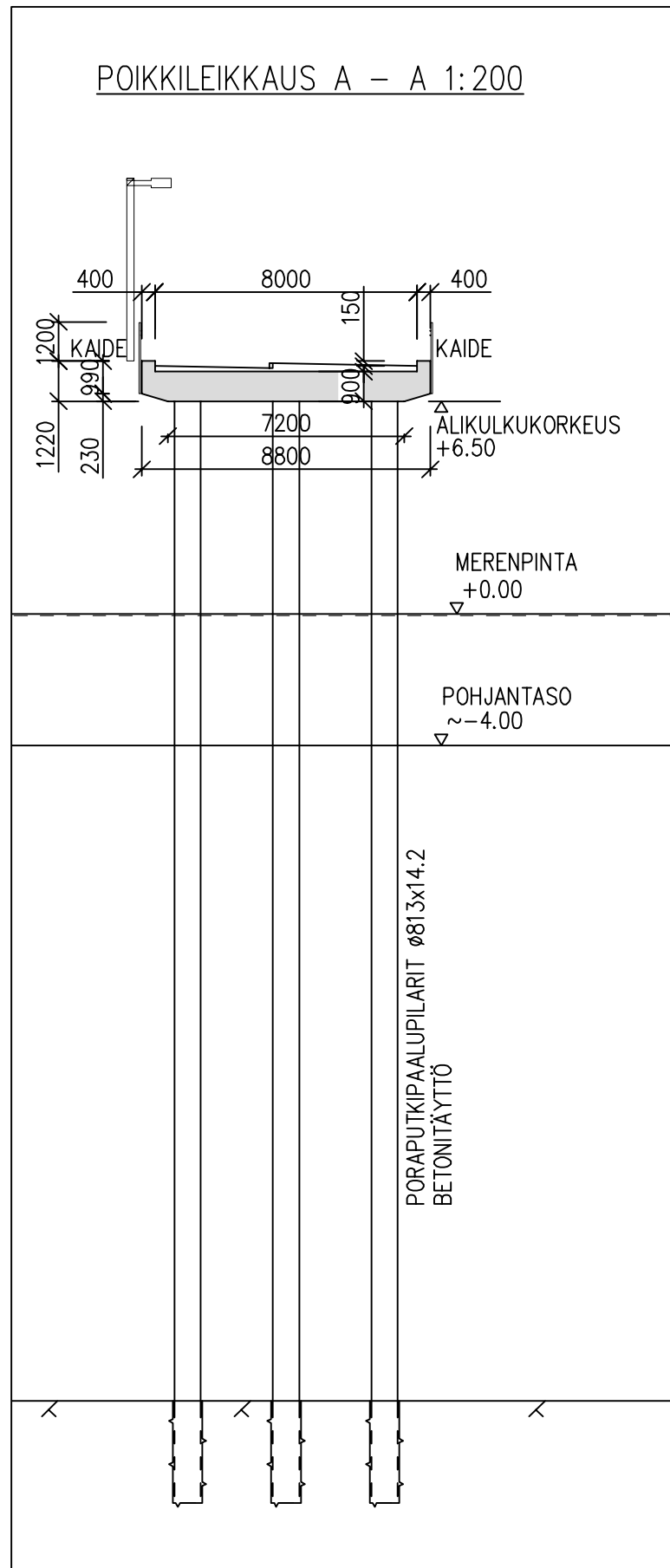
TASOPIIRROS 1:500



PITUUSLEIKKAUS 1:500



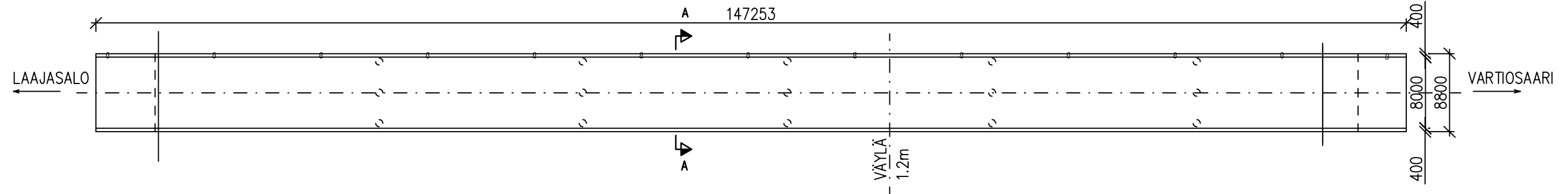
 <p>LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO</p>	<p>puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com</p>	KOHDE	REPOSALMEN SILTA, VE2	TYÖ NO		PIIR NO	04	SIVU	4 / 8
		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	TASOPIIRROS, PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA		1:500			
PIIRT.	LKä	SUUN.	DI Pasi Loukonen	HYV.	RI Aku Varsamäki	PVM.	30.11.2012		



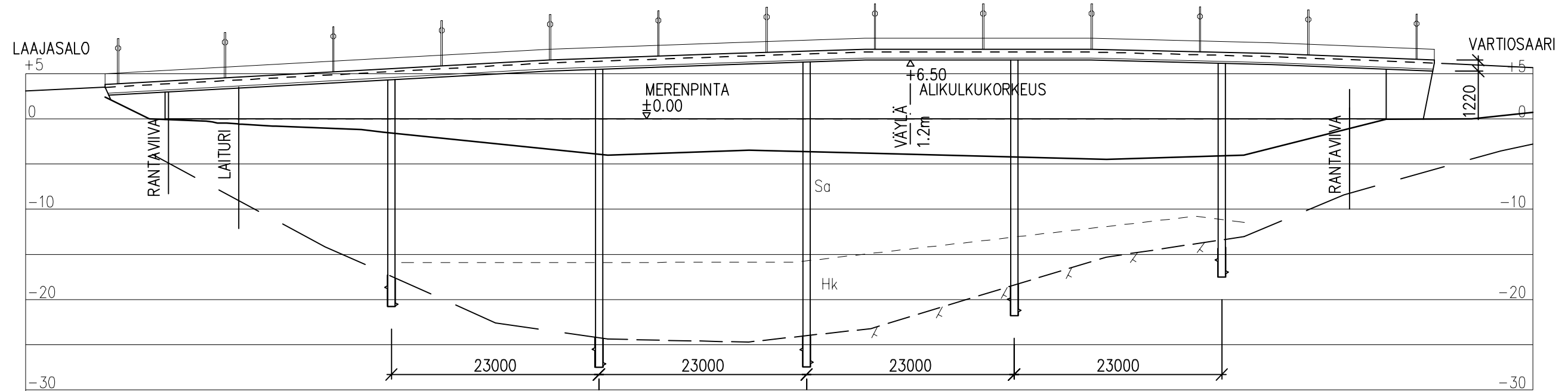
SILTATYYPPI: TERÄSBETONINEN JATKUVA LAATTASILTA  
 KUORMITUS: Kik/TIEL91  
 HUOLTO-, PELASTUSAJO SAMMUTUSKALUSTOLLA


<b>FUNDATEC</b> LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO	puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com	KOHDE	REPOSALMEN SILTA, VE3	TYÖ NO	FT316	PIIR NO	05	SIVU	5 / 8
		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	ASEMAPIIRROS, POIKKILEIKKAUS	MITTAKAAVA		1:1000, 1:200			
PIIRT.	LKä	SUUN.	DI Pasi Loukonen	HYV.	RI Aku Varsamäki	PVM.	30.11.2012		

TASOPIIRROS 1:500

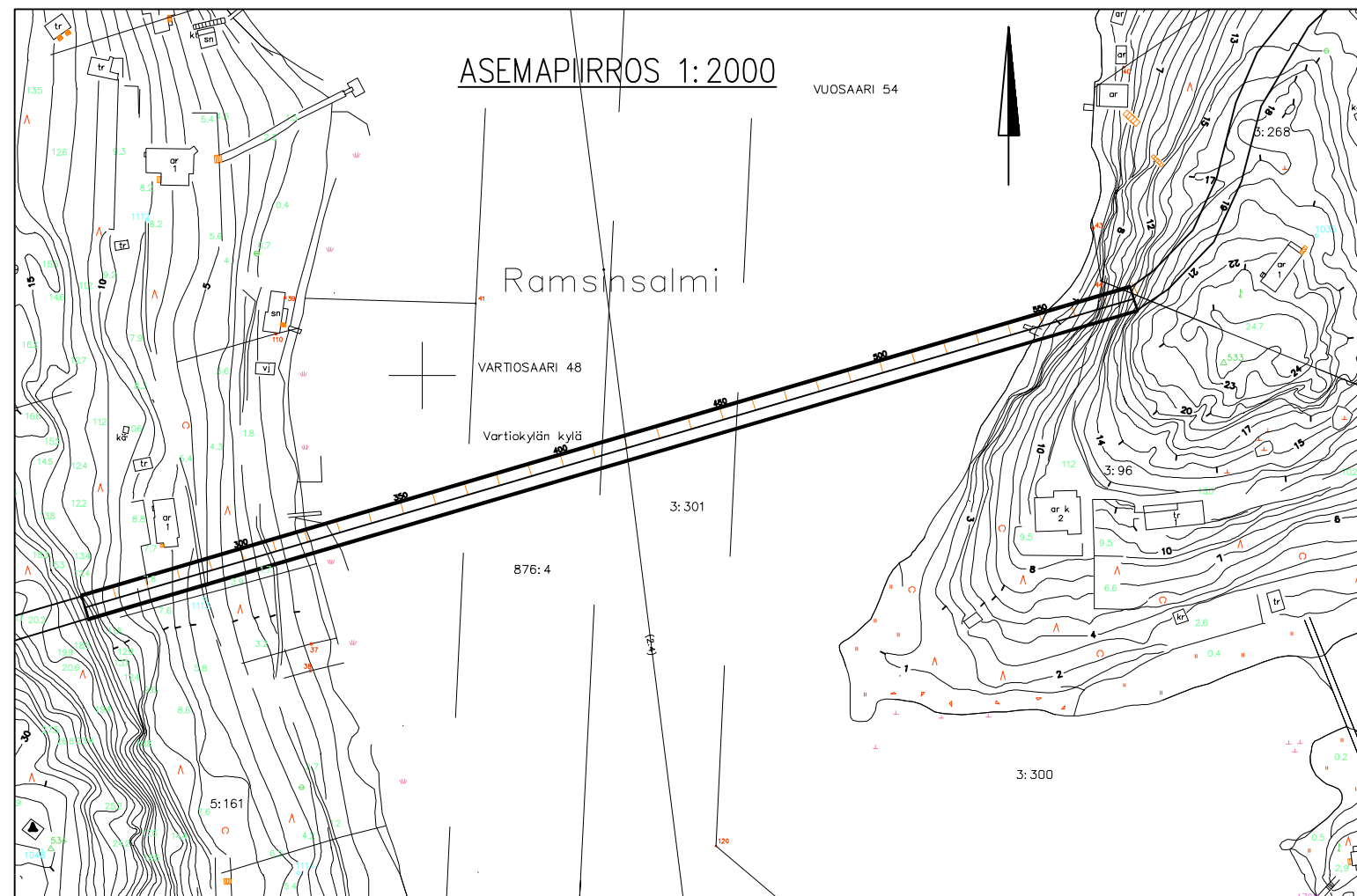
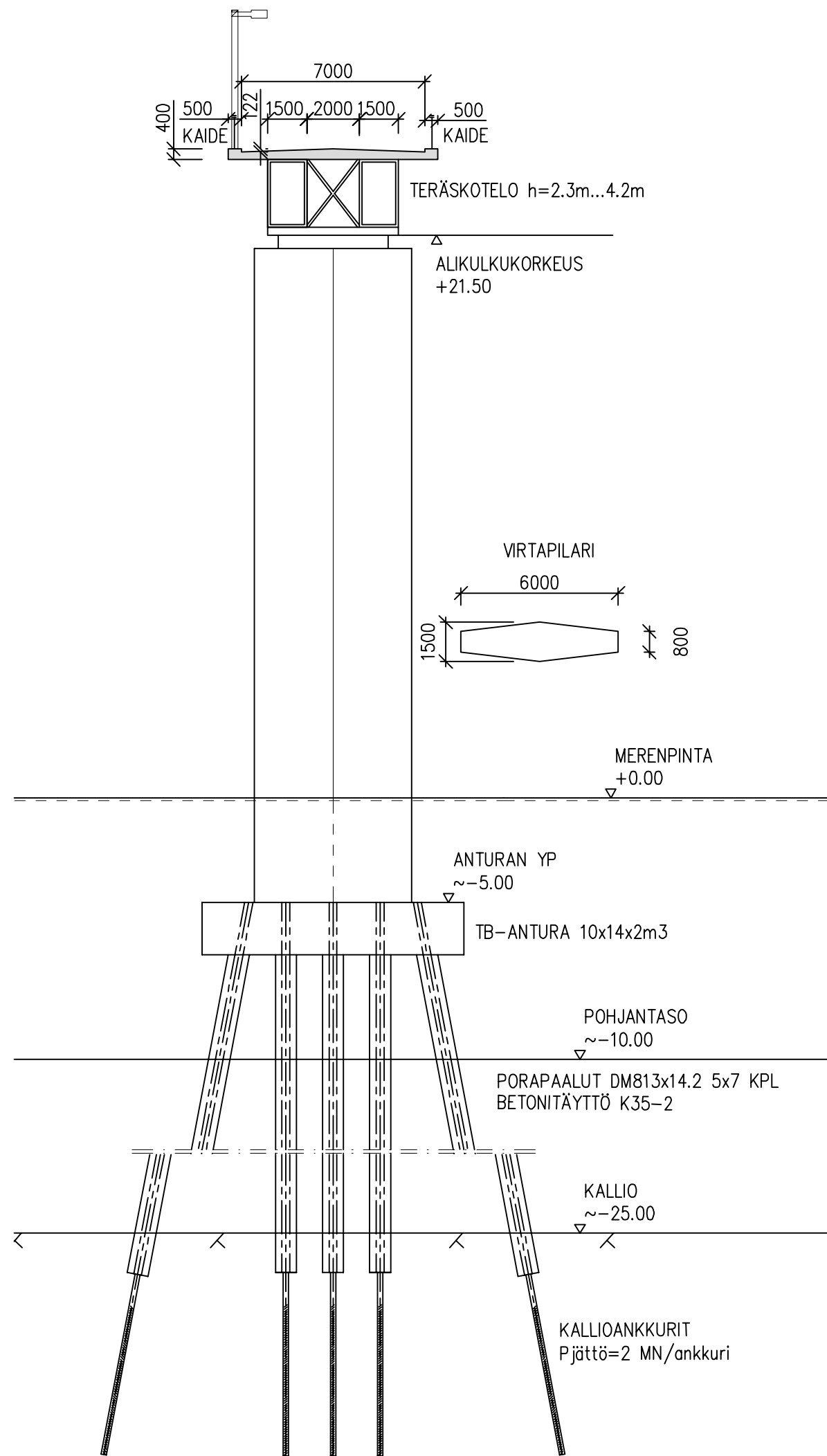


PITUUSLEIKKAUS 1:500



 <b>FUNDATEC</b> LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO	puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com	KOHDE	REPOSALMEN SILTA, VE3	TYÖ NO	FT316	PIIR NO	06	SIVU	6 / 8
		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	TASOPIIRROS, PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA		1:500			
PIIRT.	LKä	SUUN.	DI Pasi Loukonen	HYV.	RI Aku Varsamäki	PVM.	30.11.2012		

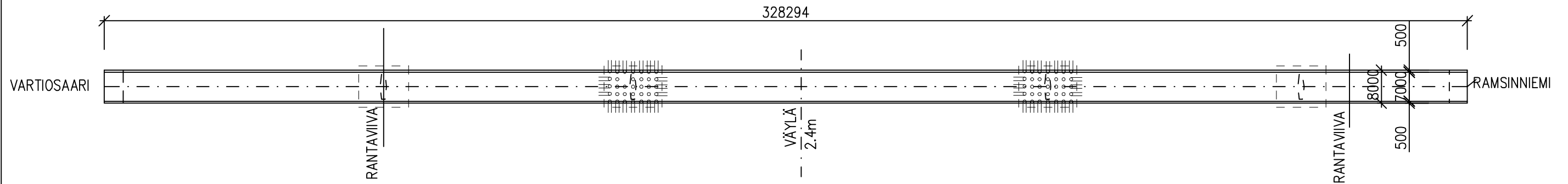
POIKKILEIKKAUS A – A 1:200



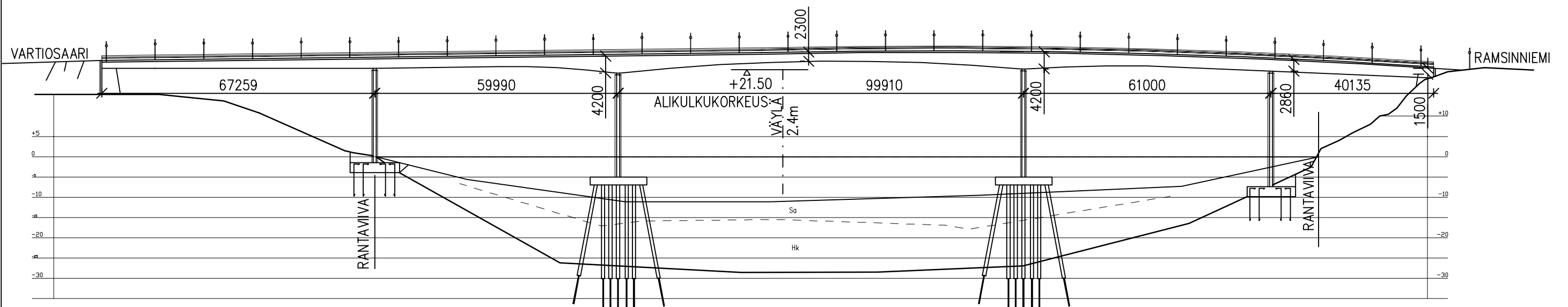
SILTATYYPI: VIESTEELLINEN JATKUVA LIITTOPALKKISILTA  
 KUORMITUS: KIK/TIEL91  
 HUOLTO-, PELASTUSAJO SAMMUTUSKALUSTOLLA


<p>LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO</p> <p>puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com</p>	KOHDE <b>RAMSINSALMEN SILTA</b>	TYÖ NO FT316	PIIR NO 07	SIVU 7 / 8
	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ <b>ASEMAPIIRROS, POIKKILEIKKAUS</b>	MITTAKAAVA 1:200, 1:2000		
PIIRT. LKä	SUUN. DI Pasi Loukonen	HYV. RI Aku Varsamäki	PVM. 30.11.2012	

TASOPIIRROS 1:1000



PITUUSLEIKKAUS 1:1000



 <p>LINNOITUSTIE 5 02600 ESPOO</p> <p>puh. 0207 698648 etunimi.sukunimi@vahanen.com</p>	KOHDE <b>RAMSINSALMEN SILTA</b>	TYÖ NO FT316	PIIR NO 08	SIVU 8 / 8
	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ TASOPIIRROS, PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:1000		
PIIRT. LKä	SUUN. DI Pasi Loukonen	HYV. RI Aku Varsamäki	PVM. 30.11.2012	









VARTIOSAAREN SILLAT, VIITESUUNNITELMA, Ramsinsalmen silta, sovitus laajempaan maisemakuvaan 30.11.12

INNOVARCH



VARTIOSAAREN SILLAT, ALUSTAVA VIITESUUNNITELMA, Ramsinsalmen silta, 30.11.12

INNOVARCH