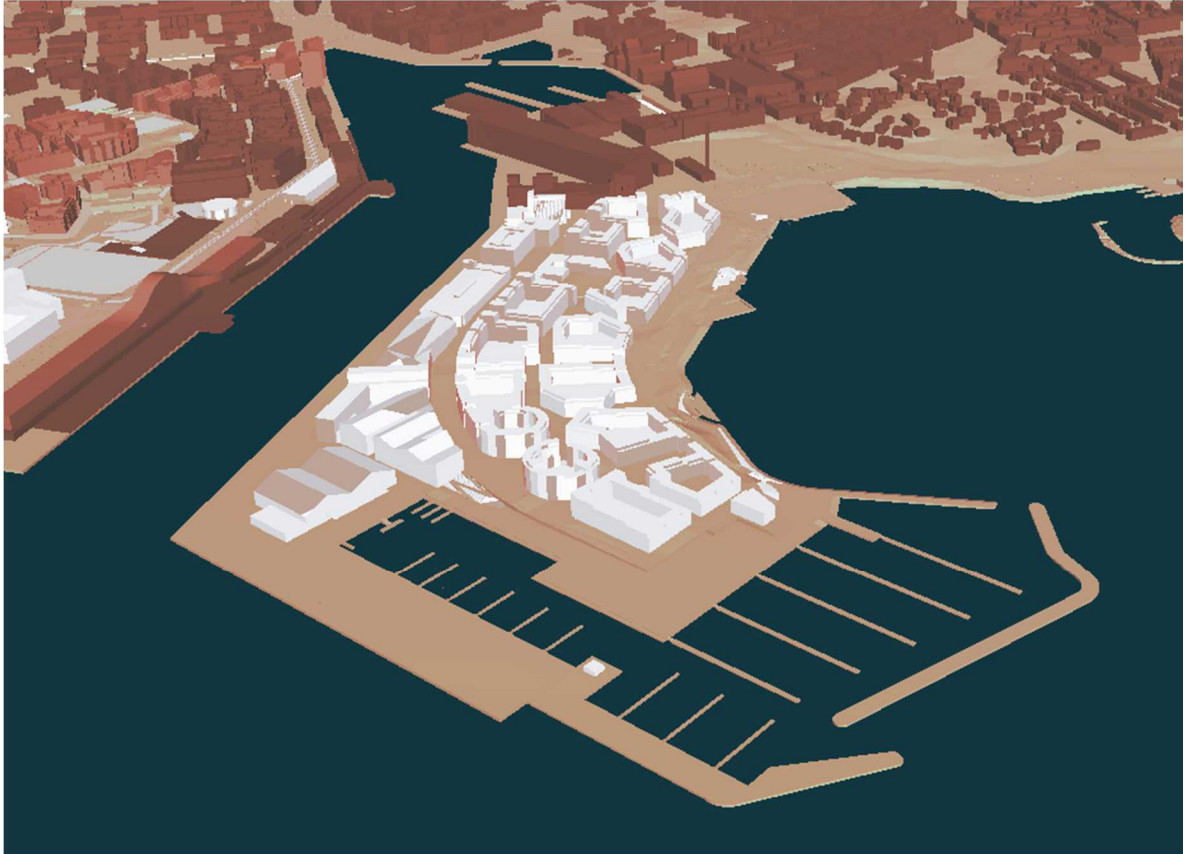


Vastaanottaja  
**Helsingin kaupunki/Kaupunkisuunnitteluvirasto**

Asiakirjatyyppe  
**Pohjarakennussuunnitelma**

Päivämäärä  
**15.12.2015**

# HERNESAARI, LÄNSISATAMA KAIVU-, TÄYTTÖ- JA POHJA- RAKENNETARKASTELUN LI- SÄVAIHTOEHDOT



Päivämäärä **15.12.2015**  
Laatija **O. Kettunen, T. Talvinen, T. Nyman**  
Tilaaaja **KSV/Teknistoloudellinen toimisto/Pekka Leivo**

Viite 1510018542

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>ETELÄOSAN RANNAN SUOJAUSVAIHTOEHDOT</b>	<b>7</b>
2.1	Yleistä	7
2.2	VE1: Suojaus louhepenkereellä	7
2.3	VE2: Suojaus loivalla luiskalla	8
2.4	VE3: Suojaus aallonvaimenninponttonilla	8
<b>3.</b>	<b>TELAKKA-ALTAAN TOTEUTUS</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>VAIHTOEHTOJEN VERTAILUA</b>	<b>10</b>
4.1	VE1: Suojaus louhepenkereellä	10
4.2	VE2: Suojaus loivalla luiskalla	10
4.3	VE1: Suojaus aallonvaimenninponttonilla	11

## LIITTEET

### KARTAT

#### **VE 1.1 Pengeraallonmurtaja ja telakka-allas**

LIITE 1	Kuorintaruoppauskartta, skenaario A	A3
LIITE 2	Kuorintaruoppauskartta, skenaario B	A3
LIITE 3	Esirakentaminen, maa-alueen kaivukartta	A3
LIITE 4	Esirakentaminen, ruoppauskartta	A3
LIITE 5	Esirakentaminen, täyttökartta	A3
LIITE 6	Rantarakenteet	A3

#### **VE 1.2 Loiva ranta ja telakka-allas**

LIITE 7	Kuorintaruoppauskartta, skenaario A	A3
LIITE 8	Kuorintaruoppauskartta, skenaario B	A3
LIITE 9	Esirakentaminen, maa-alueen kaivukartta	A3
LIITE 10	Esirakentaminen, ruoppauskartta	A3
LIITE 11	Esirakentaminen, täyttökartta	A3
LIITE 12	Rantarakenteet	A3

#### **VE 1.3 Kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas**

LIITE 13	Kuorintaruoppauskartta, skenaariot A ja B	A3
LIITE 14	Esirakentaminen, maa-alueen kaivukartta	A3
LIITE 15	Esirakentaminen, ruoppauskartta	A3
LIITE 16	Esirakentaminen, täyttökartta	A3
LIITE 17	Rantarakenteet	A3

#### **VE 2.1 Pengeraallonmurtaja ilman telakka-allasta**

LIITE 18	Esirakentaminen, ruoppauskartta	A3
LIITE 19	Esirakentaminen, täyttökartta	A3
LIITE 20	Rantarakenteet	A3

#### **VE 2.2 Loiva ranta ilman telakka-allasta**

LIITE 21	Esirakentaminen, ruoppauskartta	A3
LIITE 22	Esirakentaminen, täyttökartta	A3
LIITE 23	Rantarakenteet	A3

#### **VE 2.3 Kelluva aallonvaimennin ilman telakka-allasta**

LIITE 24	Esirakentaminen, ruoppauskartta	A3
LIITE 25	Esirakentaminen, täyttökartta	A3
LIITE 26	Rantarakenteet	A3

## TAULUKOT

### **VE 1.1 ja 2.1 Pengeraallonmurtaja ± telakka-allas**

LIITE 27 Esirakentaminen, kustannusarvio A3

LIITE 28 Rantarakenteet, kustannusarvio A3

### **VE 1.2 ja 2.2 Loiva ranta ± telakka-allas**

LIITE 29 Esirakentaminen, kustannusarvio A3

LIITE 30 Rantarakenteet, kustannusarvio A3

### **VE 1.3 ja 2.3 Kelluva aallonvaimennin ± telakka-allas**

LIITE 31 Esirakentaminen, kustannusarvio A3

LIITE 32 Rantarakenteet, kustannusarvio A3

# 1. JOHDANTO

Helsingin kaupungin Kaupunkisuunnitteluviraston (Ksv) Teknistoloudellisen toimiston toimeksiantosta Ramboll on laatinut lisävaihtoehtotarkastelun Hernesaaren tonttien ja yleisistä alueiden kaivu-, täyttö- ja pohjarakennetarkasteluun (Ramboll 30.9.3015). Tarkastelu keskittyy merialueen ruoppauksesta ja täytöstä laadittuihin lisävaihtoehtoihin.

Työn tilaajana on toiminut Pekka Leivo Ksv:stä. Rambollissa työn projektipäällikkö on ollut Outi Kettunen ja suunnitteluryhmään ovat kuuluneet Tommy Nyman, Toni Talvinen ja Juha Kärkkäinen.

Uudet vaihtoehdot koskevat tulevan asuinalueen eteläosan rantarakenteita sekä suurimmaksi osaksi nykyiselle maa-alueelle sijoittuvan venesataman altaan toteuttamista. Venesatama-allas on nimetty tässä suunnitelmassa telakka-altaaksi.

Alin suositeltava rakentamiskorkeus Hernesaaren alueella on +3,3...+4,0 riippuen rannan suojaisuudesta. Maankäyttösuunnitelman mukaisesti rantaa lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat lähimmillään reilun 40 m päähän rantaviivasta ja niiden alimmat lattiatasot ovat tasolla +6 tai sen yläpuolella, joten asuinrakentaminen ei edellytä suojausta aallokolta. Aallon korkeudesta laadittujen arvioiden mukaan etelä-kaakkoon aukeava ranta-alue on kuitenkin alttiina poikkeuksellisen kovalle aallokolle, joten näiden rantojen suojaaminen aallokolta on tarpeen.

Uusina Hernesaaren eteläosan rannansuojaurakenteina on käsitelty:

- Kiinteä aallonmurtajapenger
- Loiva rantaluiska
- Kelluva aallonvaimenninponttoni

Telakka-altaan osalta tarkastelut vaihtoehdot ovat olleet telakka-altaan rakentaminen aiemman suunnitelman mukaisesti ja telakka-altaan rakentamatta jättäminen. Vaihtoehdossa, jossa telakka-alla ei rakenneta alueelle, ei ole tarkasteltu vaihtoehtoista maankäyttöä.

Lähtökohtana tarkastelussa on ollut, että aiemmissa alustavissa suunnitelmissa nykyisen Hernesaaren eteläosalle esitettyä purjehduskeskusta ponttonilaitureineen ei toteuteta.

Telakka-altaan ja suojattavan rannan sijainti on esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1.** Tarkasteltavien alueiden sijainti.

Suunnitelmat on tehty ETRS-GK25 koordinaattijärjestelmään ja korkeusjärjestelmään N<sub>2000</sub>.

Alkuperäisen suunnitelman sekä tämän lisätarkastelun laadinnan aikana on noussut esiin, että pääkaupunkiseuduin rannikkoa käsittelevä ilmatieteenlaitoksen aallokkoselvitys voi tuoda merkittävää lisätietoa aallokosta Hernesaaren edustalla sekä aallokon vaikutuksiin varautumisesta. Vai-

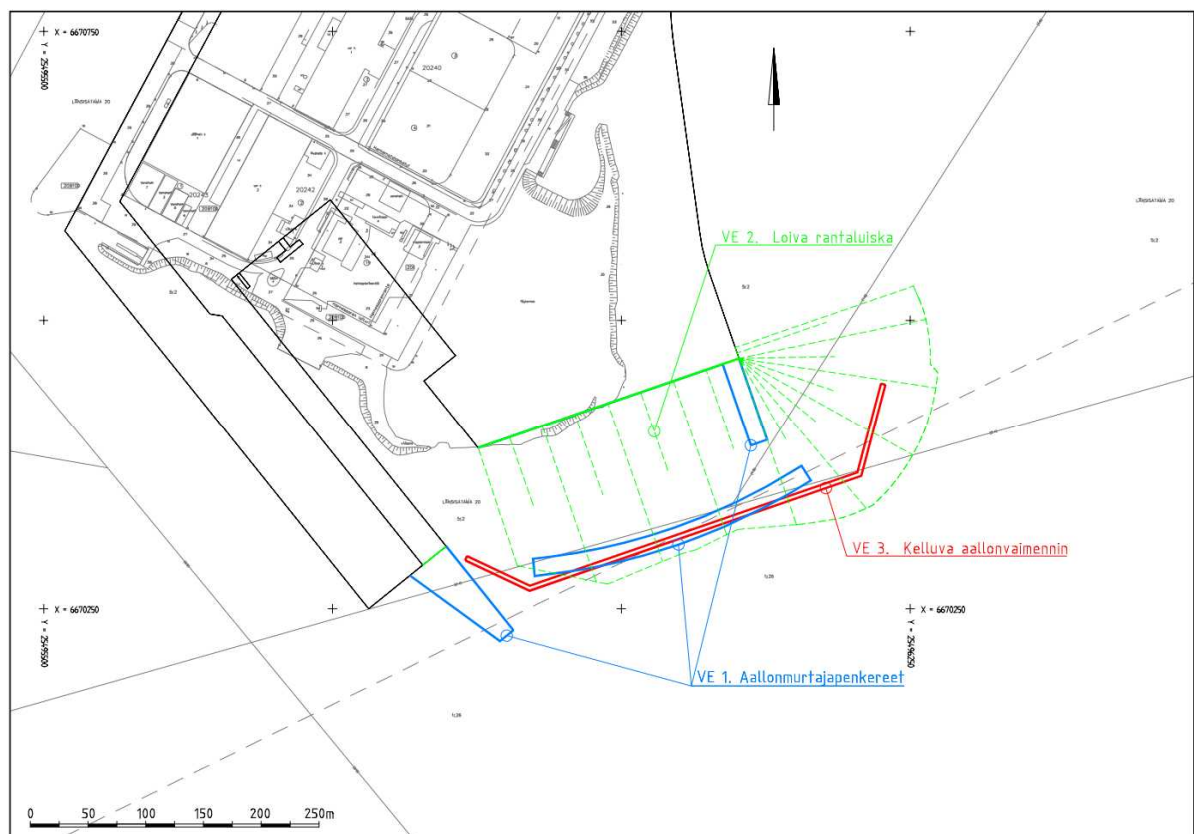
kutuksiin varautuminen voi tarkoittaa mm. muutosta aiemmin lähtökohtana olleeseen suositukseen alimmasta rakentamiskorkeudesta. Ilmatieteenlaitoksen arvion mukaan aallokkoselvitys valmistuu vuoden vaihteessa 2015-16.

## 2. ETELÄOSAN RANNAN SUOJAUSVAIHTOEHDOT

### 2.1 Yleistä

Ilmatieteenlaitoksen vuonna 2012 Hernesaaresta laatiman aaltoiluselityksen perusteella Hernesaaren eteläkärki on pahin paikka aaltoilun kannalta. Aallon korkeutta yleisesti kuvaavaksi merkitseväksi aallonkorkeudeksi on Hernesaaren edustalla arvioitu noin metri. Keskimäärin kerran sadassa vuodessa toistuvalla aallokolla merkitseväksi aallonkorkeudeksi on arvioitu noin 1,1 m, mikäli aallokkoilmaston ajatellaan pysyvän muuttumattomana. Vedenkorkeuden vaihtelu sekä suuret aallot edellyttävät ranta-alueella rakennettaessa vedennousuun varautumiseen sekä aallokelta suojautumiseen.

Seuraavassa tarkemmin esiteltävät aallokolta suojaavat rakennevaihtoehdot on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Tarkasteltavien rannan suojausvaihtoehtojen rakenteiden sijainnit.

### 2.2 VE1: Suojaus louhepenkereellä

Rantarakennevaihtoehto vastaa alkuperäisen pohjarakennesuunnitelman vaihtoehtoa "pieni purjehduskeskus." Vaihtoehdon rajausta pohjoisen Meritähdenrantaan nähden on kuitenkin hieman pienentynyt, mistä johtuen kuorintaruoppausmäärä on pienempi kuin aiemmassa suunnitelmassa on esitetty.

Lähtökohtana on penkereiden edellyttämä ruoppaus vähintään 5 m helman etäisyydellä ruoppausluiskaan kovassa pohjassa alueilla, joilla rakentamista voidaan ajatella jatkettavaksi tulevaisuudessa. Penkereiden luiskakaltevuutena on käytetty 1:1,5 ja ruoppausluiskan 1:2.

Rakennevaihtoehdon karttapiirrokset on esitetty liitteinä 1-6.

Vaihtoehdon kustannuksiksi eri kuorintaruoppausskenaarioilla saadaan:

#### VE 1.1 Aallonmurtajapenger + telakka-allas

Kuorintaruoppausskenaario A

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	27 000	4 191 750
Puhtaan saven ruoppaus	163 000	1 581 609
Meritäyttö louheella	495 000	11 527 313
Maa-alueen kalvu + PIMA	175 000	7 837 657
Rantarakenteet	1 950	7 720 777
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>32 900 000</b>

#### VE 1.1 Aallonmurtajapenger + telakka-allas

Kuorintaruoppausskenaario B

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	12 000	1 863 000
Puhtaan saven ruoppaus	178 000	1 727 156
Meritäyttö louheella	495 000	11 527 313
Maa-alueen kalvu + PIMA	175 000	7 837 657
Rantarakenteet	1 950	7 720 777
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>30 700 000</b>

Vaihtoehdon kustannukset on esitetty tarkemmin eriteltynä liitteissä 27 ja 28.

### 2.3 VE2: Suojaus loivalla luiskalla

Rakenteen lähtökohtana on rantaluiskan kaltevuus 1:7, joka Ilmatieteenlaitoksen vuonna 2012 Hernesaaresta laatiman aaltoiluselvityksen mukaan vaimentaa aallokkoa vielä erittäin hyvin.

Lähtökohtana on ruoppaus ennen merialueen täyttöä ja luiskan loivennusta sekä vähintään 5 m etäisyys täyttöluiskan ja ruoppausluiskaan välissä kovassa pohjassa. Ruoppausluiskan luiskakaltevuutena on käytetty 1:2.

Rakennevaihtoehdon karttapiirrokset on esitetty liitteinä 7-12.

Vaihtoehdon kustannuksiksi eri kuorintaruoppausskenaarioilla saadaan:

#### VE 1.2 Loiva ranta + telakka-allas

Kuorintaruoppausskenaario A

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	68 000	10 557 000
Puhtaan saven ruoppaus	237 000	2 299 641
Meritäyttö louheella	470 000	10 945 125
Maa-alueen kaivu+PIMA	175 000	7 837 657
Rantarakenteet	1 040	7 363 702
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>39 100 000</b>

#### VE 1.2 Loiva ranta + telakka-allas

Kuorintaruoppausskenaario B

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	38 000	5 899 500
Puhtaan saven ruoppaus	267 000	2 590 734
Meritäyttö louheella	470 000	10 945 125
Maa-alueen kaivu	175 000	7 837 657
Rantarakenteet	1 040	7 363 702
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>34 700 000</b>

Vaihtoehdon kustannukset on esitetty tarkemmin eriteltynä liitteissä 29 ja 30.

### 2.4 VE3: Suojaus aallonvaimenninponttonilla

Tarkasteluun otettiin myös kelluvalla rakenteella suojattu ranta. Kelluva aallonvaimennin voi olla rakenteeltaan yhtenäinen kohteeseen erikseen suunniteltu rakenne tai valmiista moduleista kohteen tarpeisiin koottava rakenne. Tässä lähtökohdaksi otettiin moduleista koottava rakenne. Suojattava ranta on aallokelle avoin ja merkitseväksi aallonkorkeudeksi on arvioitu 1,1 m, joten rakenteeksi valittiin Marinetek Oy:n raskain sarjatuotannossa oleva 5 m leveä ja noin 20 m pitkä aallonvaimennin ponttoni. Suojattavan rakenteen pituudeksi arvioitiin noin 440 m.

Kelluva rakenne kiinnitetään merenpohjaan ketteingeillä ja painoankkureilla. Painoankkureiden on syytä tässä tapauksessa olla järeitä noin 5...10 tn/kpl. Tyypillisesti ankkurit kiinnitetään ponttonimodulien päihin ketteingeillä ja ketteingit vedetään ristiin ponttonin ali noin 15...25 m etäisyydelle itse ponttonista. Venesatamien ponttonien ankkuroinnissa voidaan käyttää myös välipainoja, joilla varmistetaan että veto ankkureille kulkee merenpohjan suuntaisesti tai mahdollisimman lähellä sitä.



Suojausrakenne ei edellytä ruoppauksia, mutta ranta-alueen itäreunan meritäyttö edellyttää ruoppausta ennen täyttötyötä.

Rakennevaihtoehdon karttapiirrokset on esitetty liitteinä 13-17.

Vaihtoehdon kustannuksiksi eri saadaan:

#### VE 1.3 Kelluva-aallonvaimennin + telakka-allas

Kuorintaruoppausskenaario A ja B

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	6 000	931 500
Puhtaan saven ruoppaus	24 000	232 875
Meritäyttö louheella	160 000	3 726 000
Maa-alueen kaivu + PIMA	175 000	7 837 657
Rantarakenteet	1 480	10 026 239
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>22 800 000</b>

Vaihtoehdossa joudutaan kuorintaruoppaamaan meritäyttöalueen itäreunalta vain tason 2 yllittäviä massoja, joten haitta-ainepitoisuuteen liittyviä kuorintaruoppausskenaarioita ei vaihtoehdossa ole.

Vaihtoehdon kustannukset on esitetty tarkemmin eriteltynä liitteissä 31 ja 32.

### 3. TELAKKA-ALTAAN TOTEUTUS

Kaikissa rannan suojausvaihtoehdoissa tarkasteltiin myös optiona, ettei telakka-allasta rakennetaisi. Optiolla on poisjäävän maa-alueen kaivun lisäksi vaikutusta rantarakenteiden pituuteen sekä ruoppauksen ja meritäytön laajuuteen ja näin ollen myös näiden kustannuksiin.

Vaihtoehtojes option mukaiset karttapiirrokset on esitetty liitteinä:

- Vaihtoehto 1: liitteet 18-20
- Vaihtoehto 2: liitteet 21-23
- Vaihtoehto 3: liitteet 24-26

Vaihtoehdon 1 kustannuksiksi optiolla saadaan:

#### VE 2.1 Aallonmurtajapenger ilman telakka-allasta

Kuorintaruoppausskenaario A

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	27 000	4 191 750
Puhtaan saven ruoppaus	163 000	1 581 609
Meritäyttö louheella	520 000	12 109 500
Rantarakenteet	1 520	3 507 680
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>21 400 000</b>

#### VE 2.1 Aallonmurtajapenger ilman telakka-allasta

Kuorintaruoppausskenaario B

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	12 000	1 863 000
Puhtaan saven ruoppaus	178 000	1 727 156
Meritäyttö louheella	520 000	12 109 500
Rantarakenteet	1 520	3 507 680
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>19 300 000</b>

Vaihtoehdon 2 kustannuksiksi optiolla saadaan:

#### VE 2.2 Loiva ranta ilman telakka-allasta

Kuorintaruoppausskenaario A

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	68 000	10 557 000
Puhtaan saven ruoppaus	252 000	2 445 188
Meritäyttö louheella	550 000	12 808 125
Rantarakenteet	490	3 193 298
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>29 100 000</b>

#### VE 2.2 Loiva ranta ilman telakka-allasta

Kuorintaruoppausskenaario B

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	38 000	5 899 500
Puhtaan saven ruoppaus	282 000	2 736 281
Meritäyttö louheella	550 000	12 808 125
Rantarakenteet	490	3 193 298
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>24 700 000</b>

Vaihtoehdon 3 kustannuksiksi optiolla saadaan:

### VE 2.3 Kelluva-aallonvaimennin ilman telakka-allasta

Kuorintaruoppausskenaario A ja B

Rakennustoimenpide	Määrä	Kustannus
Kuorintaruoppaus	6 000	931 500
Puhtaan saven ruoppaus	24 000	232 875
Meritäyttö louheella	120 000	2 794 500
Rantarakenteet	1 050	5 813 142
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>9 800 000</b>

Vaihtoehtojen kustannukset ilman optiota sekä optiolla on esitetty tarkemmin eriteltyinä liitteissä:

- Vaihtoehto 1: liitteet 27 ja 28
- Vaihtoehto 2: liitteet 29 ja 30
- Vaihtoehto 3: liitteet 31 ja 32

## 4. VAIHTOEHTOJEN VERTAILUA

### 4.1 VE1: Suojaus louhepenkereellä

Vaihtoehdon kustannukset asettuvat muiden rakennevaihtoehtojen väliin noin tasolle 31...33 milj. €. Telakka-altaan rakentamatta jättäminen laskee kustannuksia noin 11 milj. €.

Vastaavaa louhepengerrakennetta on käytetty usean venesataman suojana eri puolilla Helsinkiä. Rakenteen aallokolta suojaavan vaikutuksen lisäksi sen suojaan voidaan myöhemmin rakentaa venesatama tai alueelle voidaan sijoittaa veneilyyn ja vesillä liikkumiseen liittyviä toimintoja.

Aallokko- ja jääolosuhteet voivat edellyttää Hernesaassa rakenteelle muilta ranta-alueilta totuttua useammin tehtäviä kunnossapitokorjauksia. Rakenteen kunnossapito paikallisina korjauksina on kuitenkin mahdollista ja tehtävissä kohtuullisin kustannuksin.

### 4.2 VE2: Suojaus loivalla luiskalla

Vaihtoehdon kustannukset ovat muita rakennevaihtoehtoja kalliimpia asettuen noin tasolle 35...39 milj. €. Telakka-altaan rakentamatta jättäminen laskee kustannuksia noin 10 milj. €. Merkittävä osa kustannuksista muodostuu haitta-aineita sisältävän sedimentin kuorintaruoppauksesta, joka ulottuu tässä vaihtoehdossa eniten idän suuntaan, jossa haitta-ainepitoisuuksia on löydetty vielä 2 m syvyydeltä. Hernesaaren merialueella käytetty sedimenttinäytteenotomenetelmä on osassa pisteitä mahdollistanut pintakerrosta syvempien osanäytteiden kontaminaation pinnassa olleilla haitta-aineilla. Näin ollen alkuperäisessä pohjarakennussuunnitelmassa suositeltujen lisäsedimenttitutkimusten myötä vaihtoehdon kustannukset voivat tältä osin pienentyä merkittävästi.

Loivan rannan käyttöä aallokolta suojautumiseen on käytetty Suomessa mm. Pohjanmaan rannikolla. Rakenne ulottuu kauas rantaviivasta, joten sillä voi olla vaikutuksia muuhun rannan ja vesialueen käyttöön kuten esimerkiksi merialueella kulkeviin väyliin ja vedenalaisiin rakenteisiin (esim. putket ja kaapelit). Mikäli telakka-allas toteutetaan, rakenne kaventaa täyssyvää kulkuyhteyttä telakka-altaalle huomattavasti. Kulkuyhteys kapenee 1:1,5 luiskaan verrattuna 2,4 m kulkusyvyydellä noin 47 metristä vajaan 20 metriin ja 4 m kulkusyvyydellä reilusta 40 metristä vajaan 10 metriin.

Loiva luiskarakenne voi hakea muotoaan veden alla niin, ettei sillä ole heti näkyviä vaikutuksia ranta-alueella. Tämä vähentää rakenteen kunnossapitotarvetta jyrkempään luiskaan nähden. Aallokolta suojaamisen näkökulmasta jyrkempi kuin 1:3 luiska on jyrkkä ja loivempi kuin 1:7 loiva. Aallokon eroosiovaikutusta rantaluiskaan voidaan pienentää luiskan loiventamisen lisäksi luiskaan sijoitettavilla veden virtauksen turbulenssia lisäävillä rakenteilla tai luiskaverhousrakenteel-

la. Turbulenssia lisääviä rakenteita voivat olla esimerkiksi järeät kivilohkareet tai teräsbetonista valmistetut toistensa lomaan asetellut tetrapod elementit.

### **4.3 VE1: Suojaus aallonvaimenninponttonilla**

Vaihtoehdon kustannukset ovat muita rakennevaihtoehtoja halvempi asettuen tasolle noin 23 milj. €. Telakka-altaan rakentamatta jättäminen laskee kustannuksia noin 13 milj. €.

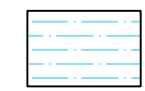
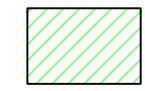
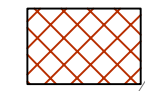
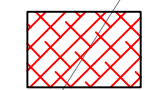
Aallonvaimenninponttoneja käytetään tyypillisesti venesatamien suojana alueilla, joissa aallonkorkeus ei pääse nousemaan niin korkealle, että siitä on haittaa suojan puolelle kiinnitetyille veneille. Käytännössä tämä tarkoittaa alueita, joilla pääsee muodostumaan korkeintaan 1 m merkitsevää aallonkorkeus.

Aallokon lisäksi ponttonirakenteita kuormittavat jäiden liikkeet. Jäät voivat lämpölaajenemisen tai jääkannen liikkumisen seurauksena siirtää ponttonirakennetta. Lisäksi jäälautat voivat ponttonirakenteeseen törmätessään vaurioittaa rakennetta.

Tässä tarkastelussa käytetyn ponttonityypin valmistaja esitti aallonkorkeuden maksimiarvoksi venesatamakäyttöön 1,1...1,3 m. Rannan suojaustarkoituksiin ponttonille ei ole yhtä selviä kriteerejä kuin venesatamissa, joiden satama-altaissa sallitaan maksimissaan 30 cm aallokko.

Suojattavan alueen länsipuolella kulkee läpi talven liikennöitävissä pidettävä matkustajaliikenteen meriväylä, minkä seurauksena alueella kulkee jäälauttoja lähes koko talven. Alue on avoin etelän ja kaakon puoleiselle aallokolle, jonka maksimiaallonkorkeus on merkitsevän aallonkorkeuden perusteella lähes 2 m. Ankarien olosuhteiden johdosta rakenne todennäköisesti edellyttää huomattavasti muita rakenteita enemmän kunnossapitoa. Se voi tarkoittaa ääritapauksessa myös koko rakenteen uusimista.

Kuorintaruoppaus

-  Kuorintasyvyys h=0,2m  
A ~ 2 200 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 400 m<sup>3</sup>rtr
-  Kuorintasyvyys h=0,5m  
A ~ 17 000 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 8 600 m<sup>3</sup>rtr
-  Kuorintasyvyys h=1,0m  
A ~ 13 000 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 13 000 m<sup>3</sup>rtr
-  Kuorintasyvyys h=2,0m  
A ~ 2 300 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 4 600 m<sup>3</sup>rtr

Kuorintaruopattavia maittoja yhteens: noin 27 000 m<sup>3</sup>kr

Skenaario A: Pilaantuneisuustasorajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjitjyskelvottomiksi

Ruoppaus- ja läjitjysohjeen 2015 laatukriteerit:

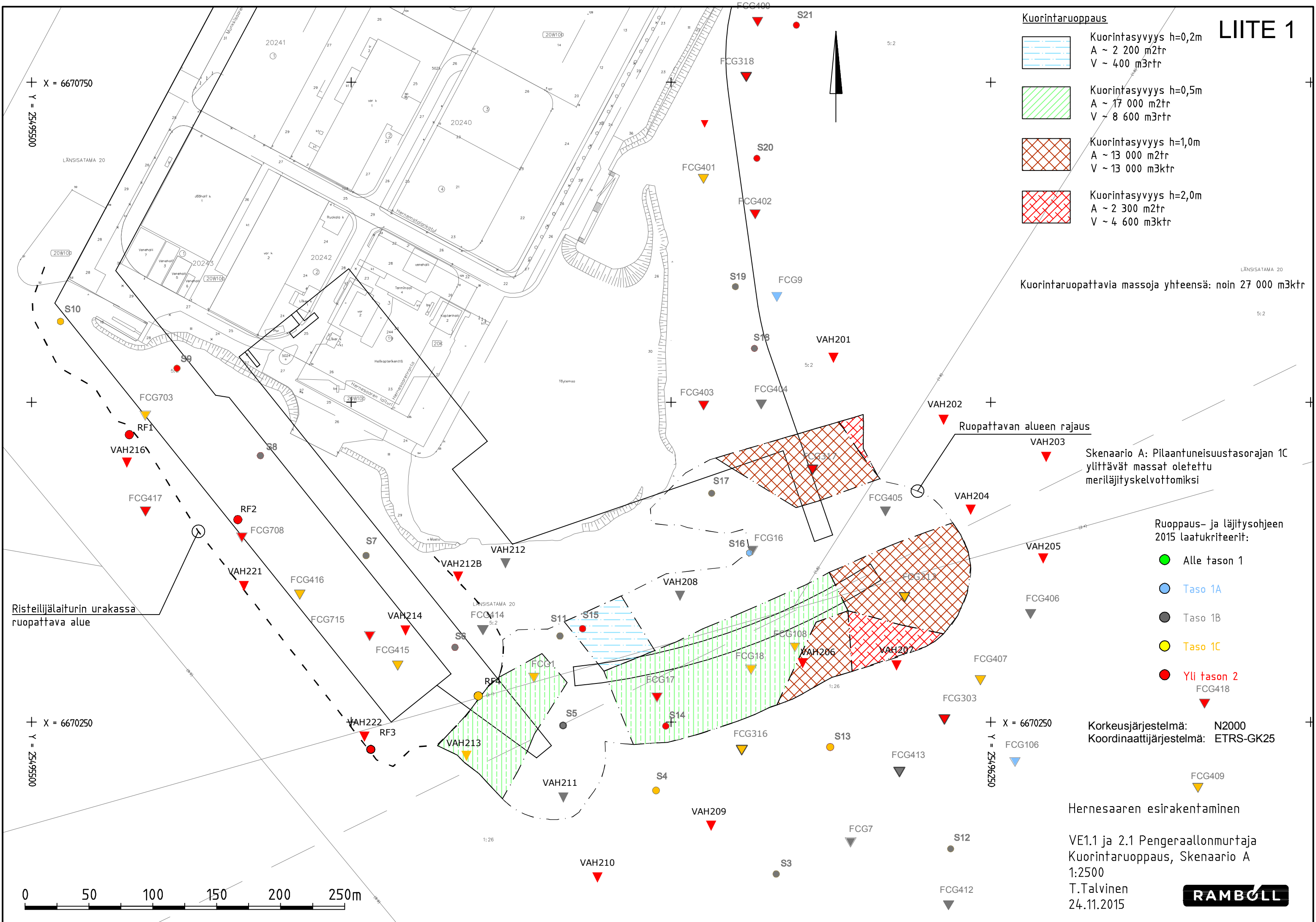
-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

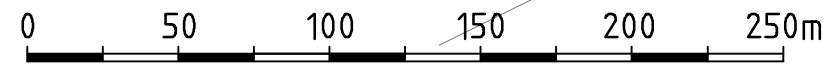
VE1.1 ja 2.1 Pengeraallonmurtaja  
Kuorintaruoppaus, Skenaario A  
1:2500

T.Talvinen  
24.11.2015


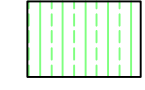
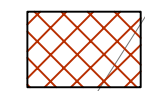



X = 6670750  
Y = 25195500

X = 6670250  
Y = 25195500



**Kuorintaruoppaus**

-  Kuorintasyyvyys h=0,2m  
A ~ 2 000 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 400 m<sup>3</sup>tr
-  Kuorintasyyvyys h=0,4m  
A ~ 5 800 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 2 900 m<sup>3</sup>tr
-  Kuorintasyyvyys h=1,0m  
A ~ 8 600 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 8 600 m<sup>3</sup>tr
-  Kuorintasyyvyys h=2,0m  
A ~ 400 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 800 m<sup>3</sup>tr

Kuorintaruoppattavia massoja yhteensä: noin 13 000 m<sup>3</sup>tr

Skenaario B: Pilaantuneisuustasorajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjityskelvottomiksi

**Ruoppattavan alueen raja**

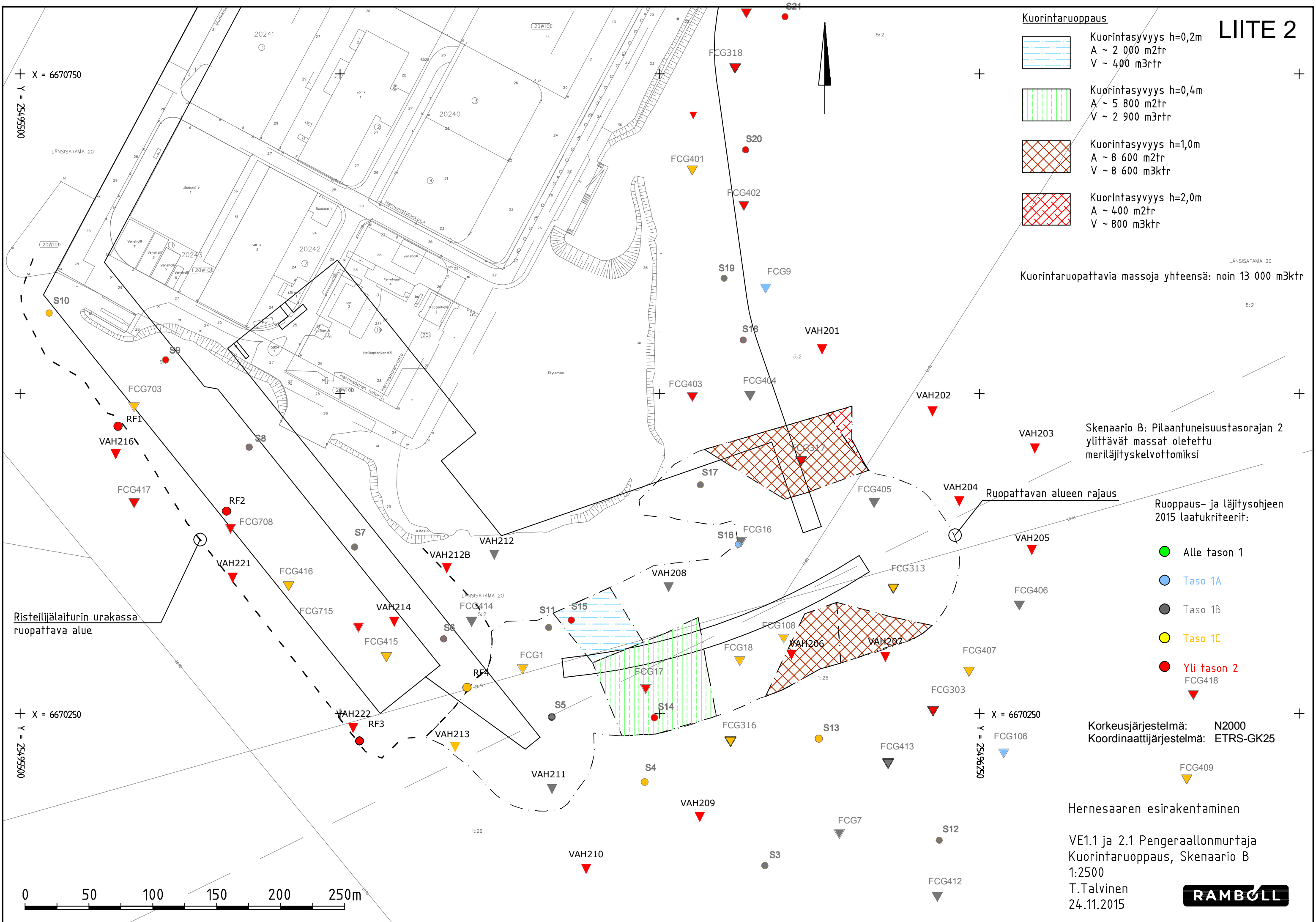
Ruoppaus- ja läjitysohjeen 2015 laatukriteerit:

-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2  
FCG418

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

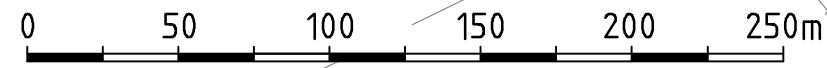
Hernesaaren esirakentaminen

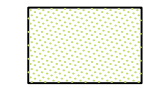
VE1.1 ja 2.1 Pengerakennuksen  
Kuorintaruoppaus, Skenaario B  
1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015



X = 6670750  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25495500





Maa-alueen kaivu  
175 000 m<sup>3</sup>kfr



X = 6670750

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

X = 6670250

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20



LÄNSISATAMA 20

5:2

LÄNSISATAMA 20

5:2

LÄNSISATAMA 20

5:2

LÄNSISATAMA 20

5:2

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250

Y = 25496250

LÄNSISATAMA 20

Hernesaaren esirakentaminen

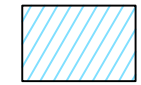
VE 1.1 Pengerallionmurtajat ja  
telakka-allas

Kaivukartta  
T.Talvinen  
24.11.2015

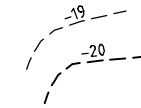
1:2500



LÄNSISATAMA 20



Saven ruoppaus  
V ~ 190 000 m<sup>3</sup>kr



Saven alapinnan  
tasokäyrästä =  
ruoppauksen tavoitetaso



X = 6670750

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

5:2

5:2

X = 6670250

Y = 25495500

X = 6670250

Y = 25495500

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250

Y = 25495250

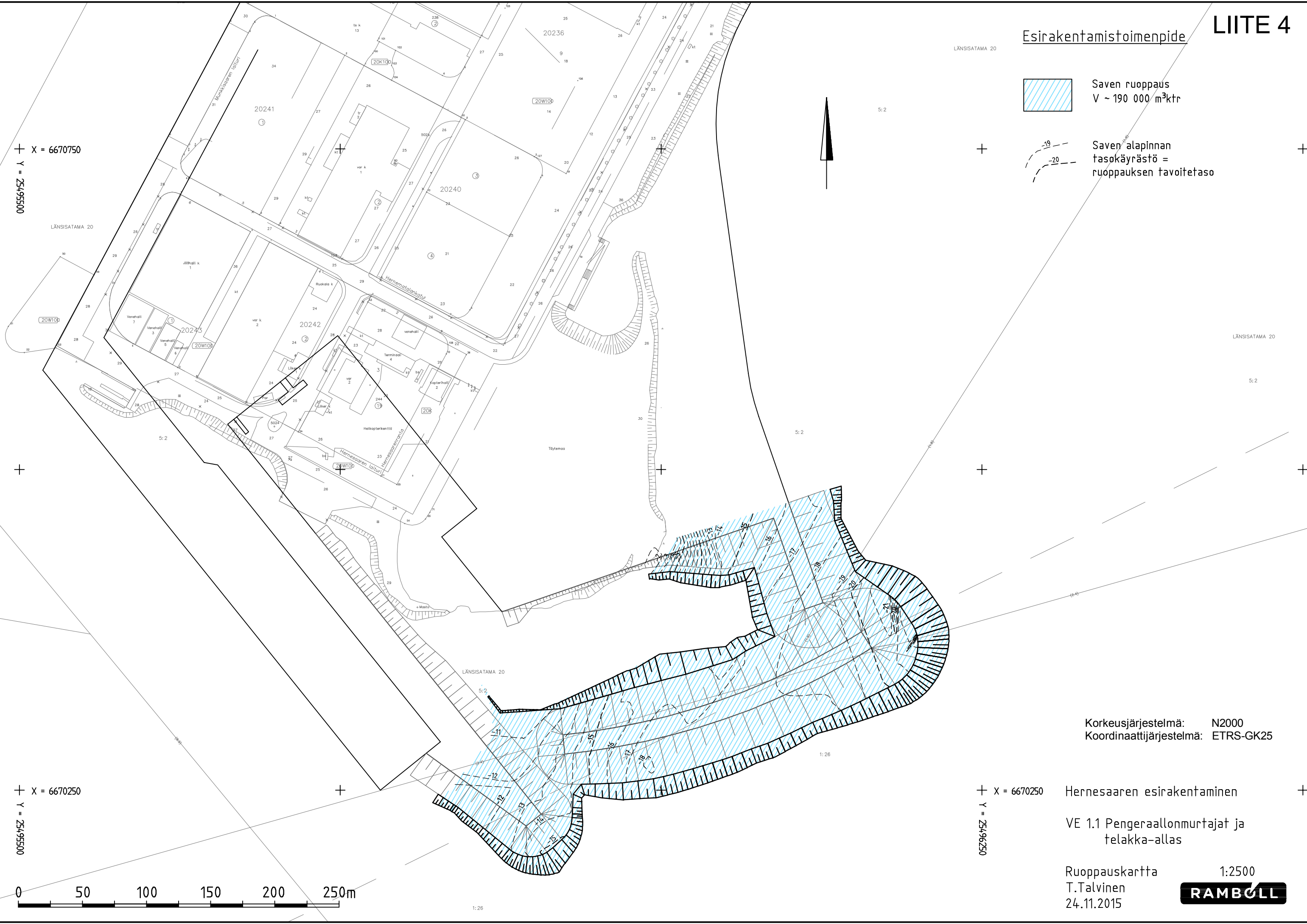
Hernesaaren esirakentaminen

VE 1.1 Pengerallionmurtajat ja  
telakka-allas

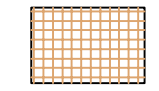
Ruoppauskartta 1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015



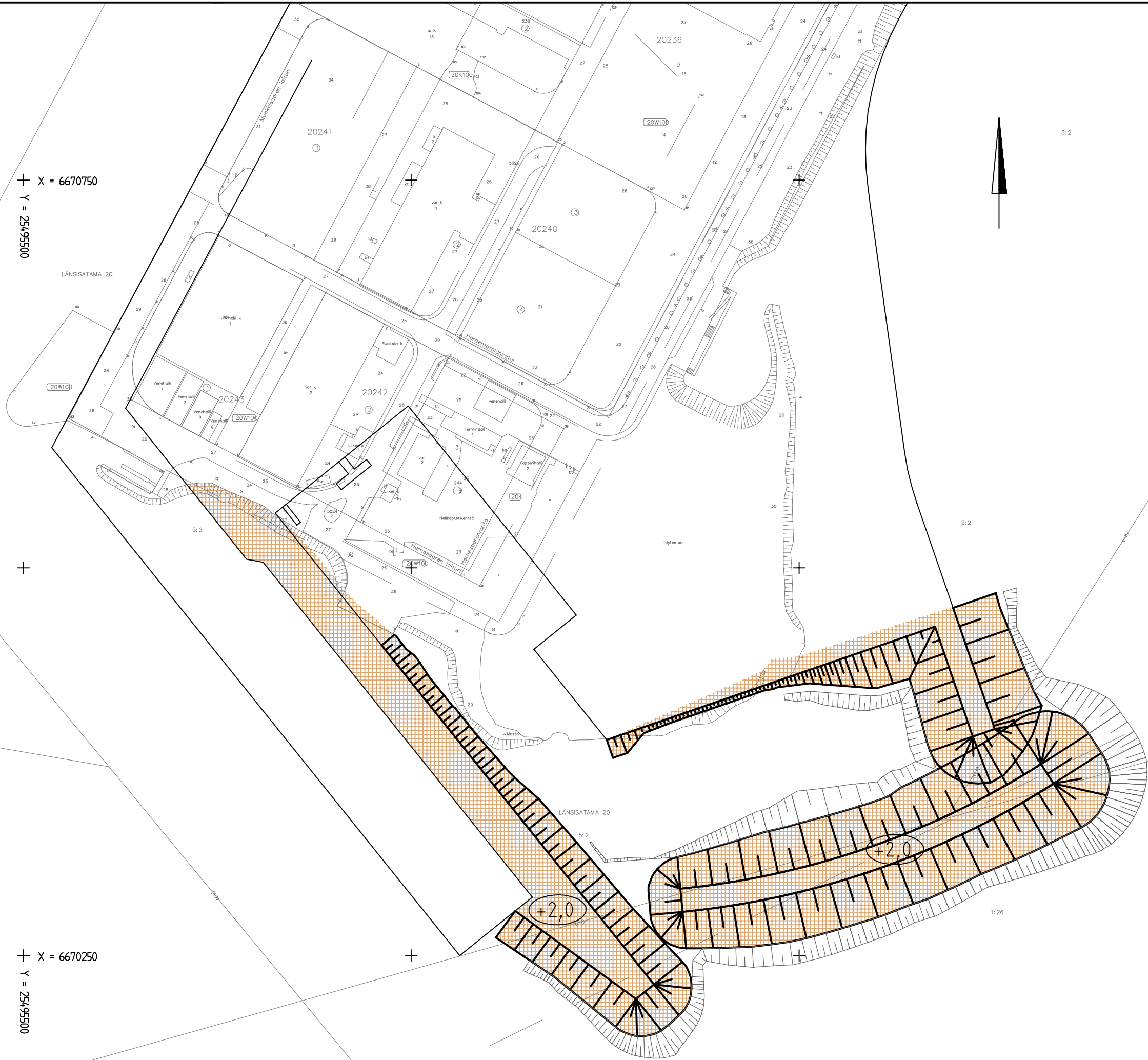
1:26



Esirakentamistoimenpide

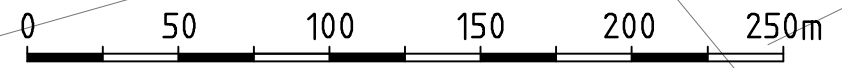


Meritäyttö louheella  
Täyttösaso +2,0  
V ~ 495 000 m<sup>3</sup>rtr



X = 6670750  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25495500



Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250  
Y = 25495250  
Hernesaaren esirakentaminen  
VE 1.1 Pengerallionmurtajat ja  
telakka-allas

Täyttökartta  
T.Talvinen  
24.11.2015  
1:2500  
**RAMBOLL**

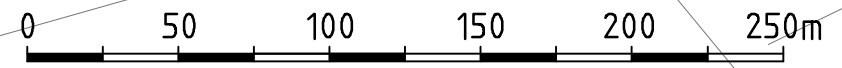


LÄNSISATAMA 20

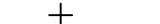





X = 6670750  
Y = 25495500

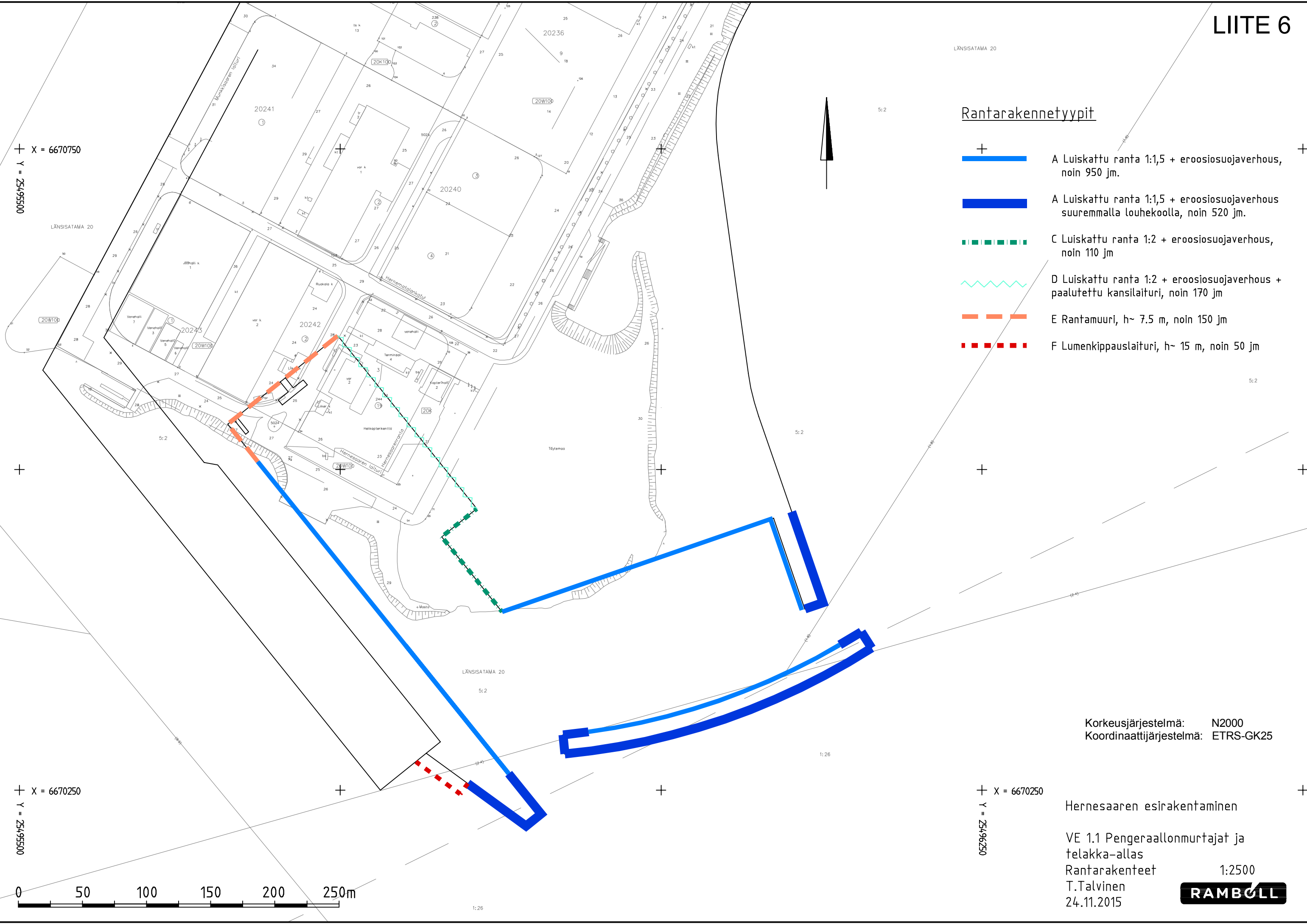
LÄNSISATAMA 20

X = 6670250  
Y = 25495500



Rantarakenneytyypit

-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous, noin 950 jm.
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous suuremmalla louhekoolla, noin 520 jm.
-  C Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous, noin 110 jm
-  D Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous + paalutettu kansilaituri, noin 170 jm
-  E Rantamuri, h~ 7.5 m, noin 150 jm
-  F Lumenkippauslaituri, h~ 15 m, noin 50 jm



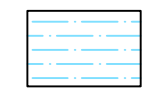
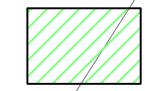
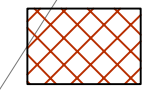
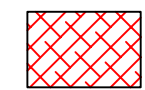
Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250  
Y = 25496250

Hernesaaren esirakentaminen  
VE 1.1 Pengerallionmurtajat ja telakka-allas  
Rantarakenteet 1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015



Kuorintaruoppaus

-  Kuorintasyyvyys h=0,2m  
A ~ 2 200 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 400 m<sup>3</sup>rtr
-  Kuorintasyyvyys h=0,5m  
A ~ 11 500 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 5 800 m<sup>3</sup>rtr
-  Kuorintasyyvyys h=1,0m  
A ~ 14 000 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 14 000 m<sup>3</sup>rtr
-  Kuorintasyyvyys h=2,0m  
A ~ 24 200 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 48 400 m<sup>3</sup>rtr

Kuorintaruopattavia massoja yhteensä: noin 68 000 m<sup>3</sup>kr

Ruopattavan alueen rajaus

Skenaario A: Pilaantuneisuustasorajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjityskelvottomiksi

Ruoppaus- ja läjitysohjeen 2015 laatukriteerit:

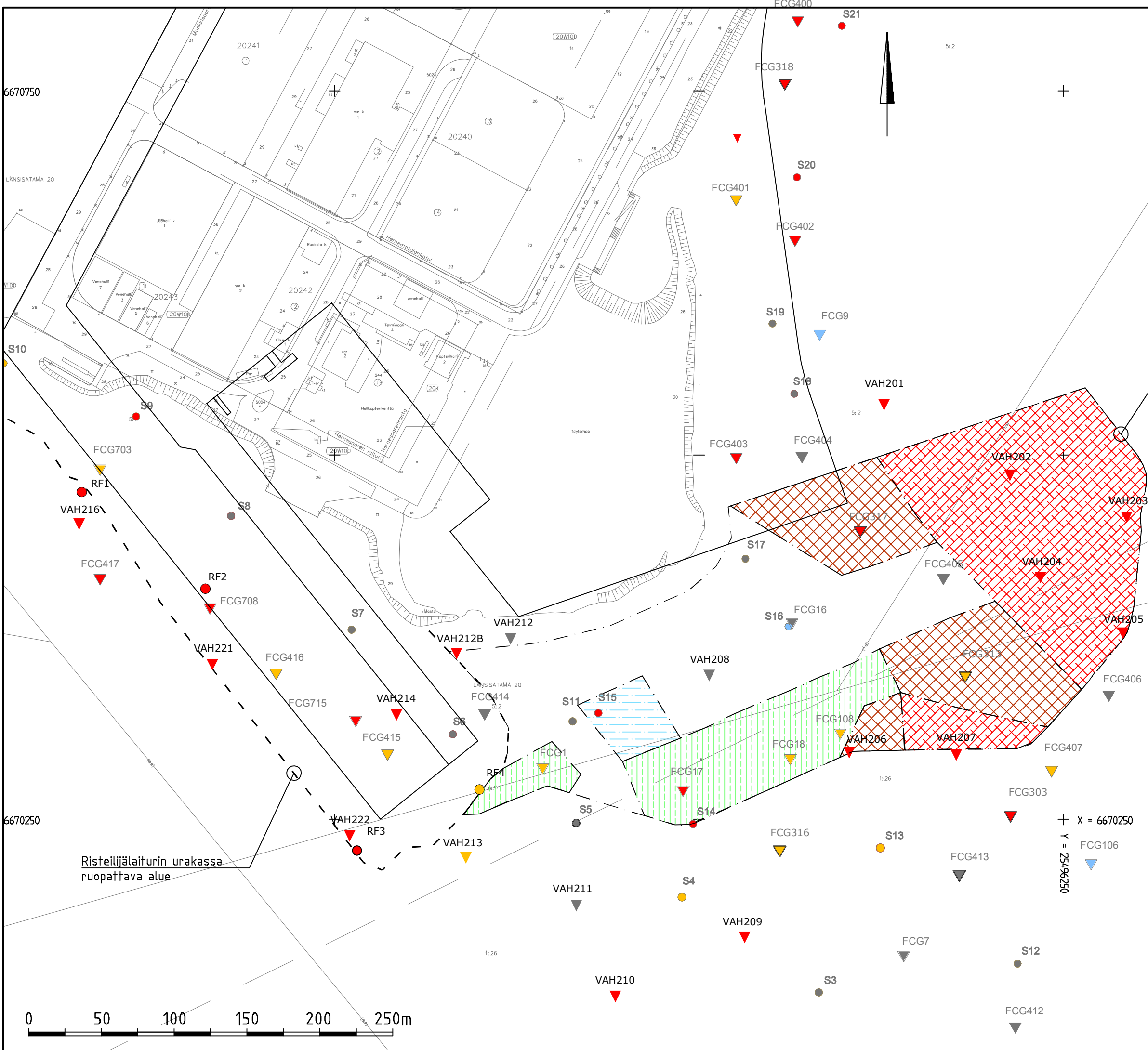
-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2

Korkeusjärjestelmä: N2000+  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

FC VE.1.2 ja 2.2 Loiva ranta  
Kuorintaruoppaus, Skenaario A  
1:2500


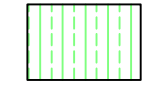
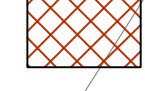

FCG411 T.Talvinen  
24.11.2015



Risteilijälaiturin urakassa ruopattava alue



Kuorintaruoppaus

-  Kuorintasyvyys h=0,2m  
A ~ 2 200 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 400 m<sup>3</sup>rtr
-  Kuorintasyvyys h=0,5m  
A ~ 16 600 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 8 300 m<sup>3</sup>rtr
-  Kuorintasyvyys h=1,0m  
A ~ 10 000 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 10 000 m<sup>3</sup>kr
-  Kuorintasyvyys h=2,0m  
A ~ 9 500 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 19 000 m<sup>3</sup>kr

Kuorintaruopattavia massoja yhteensä: noin 38 000 m<sup>3</sup>kr

Ruopattavan alueen rajaus

Skenaario B: Pilaantuneisuustasorajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi

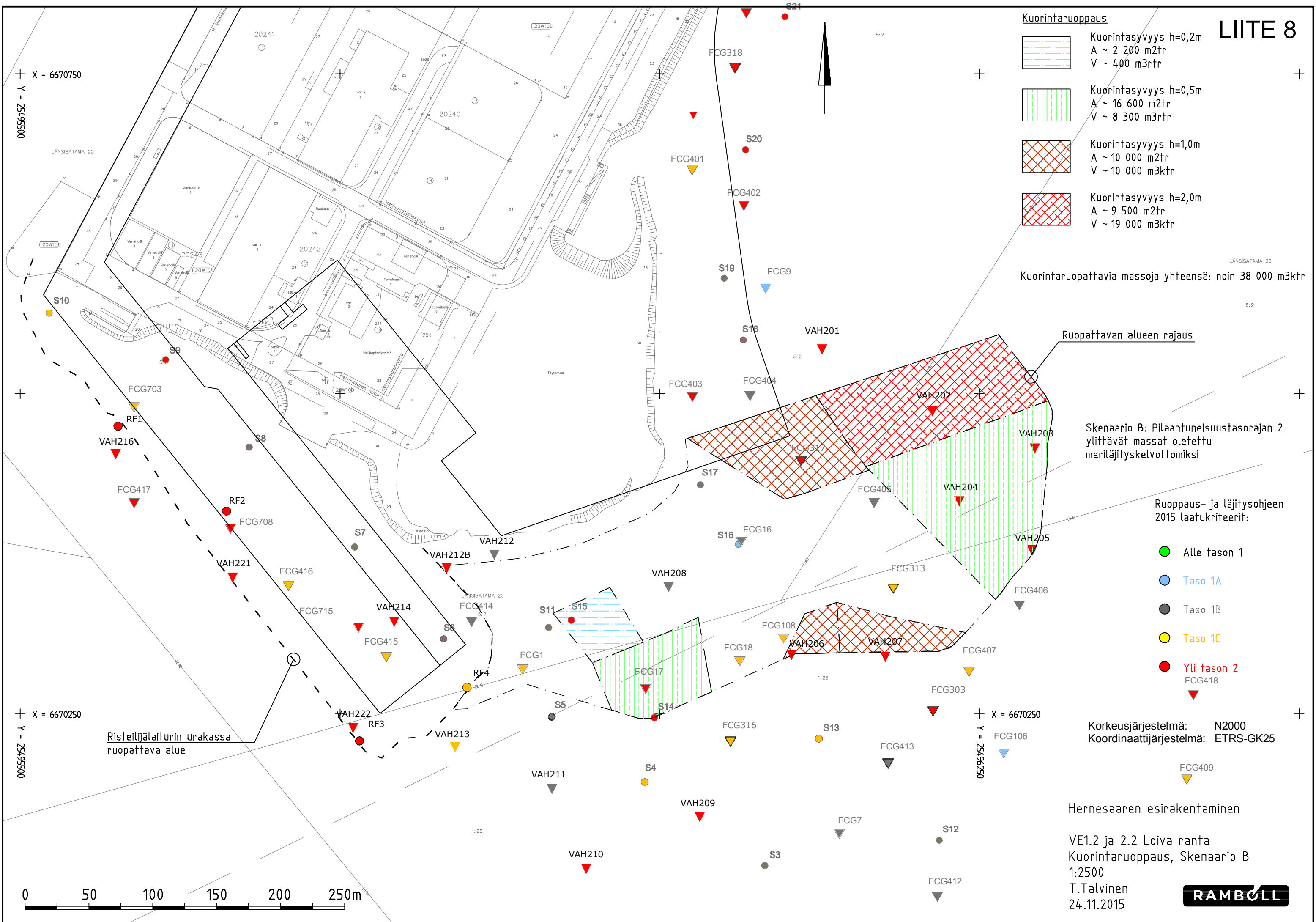
Ruoppaus- ja läjitysohjeen 2015 laatukriteerit:

-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2  
FCG418

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

VE1.2 ja 2.2 Loiva ranta  
Kuorintaruoppaus, Skenaario B  
1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015

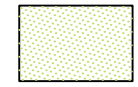


X = 6670750  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25496250

Risteilijälaiturin urakassa ruopattava alue



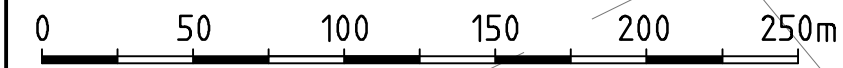
Maa-alueen kaivu  
175 000 m³ktr



X = 6670750  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25495500

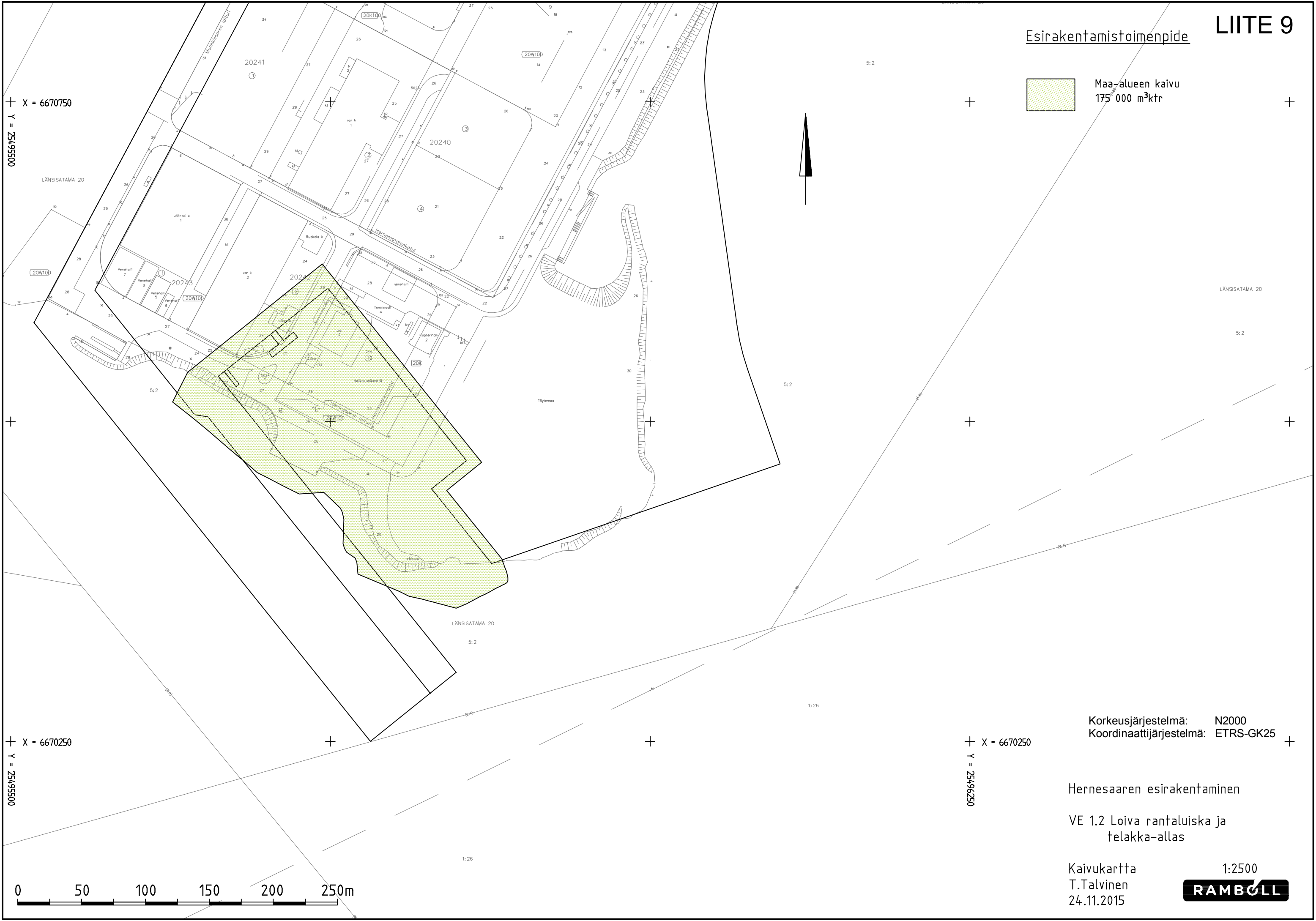
X = 6670250  
Y = 25496250



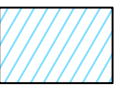
Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen  
VE 1.2 Loiva rantaluiska ja  
telakka-allas

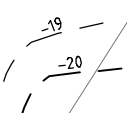
Kaivukartta  
T.Talvinen  
24.11.2015



Esirakentamistoimenpide



Saven ruoppaus  
V ~ 305 000 m<sup>3</sup>ktr



Saven alapinnan  
tasokäyrästä =  
ruoppauksen tavoitetaso



X = 6670750  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25496250

X = 6670250  
Y = 25496250

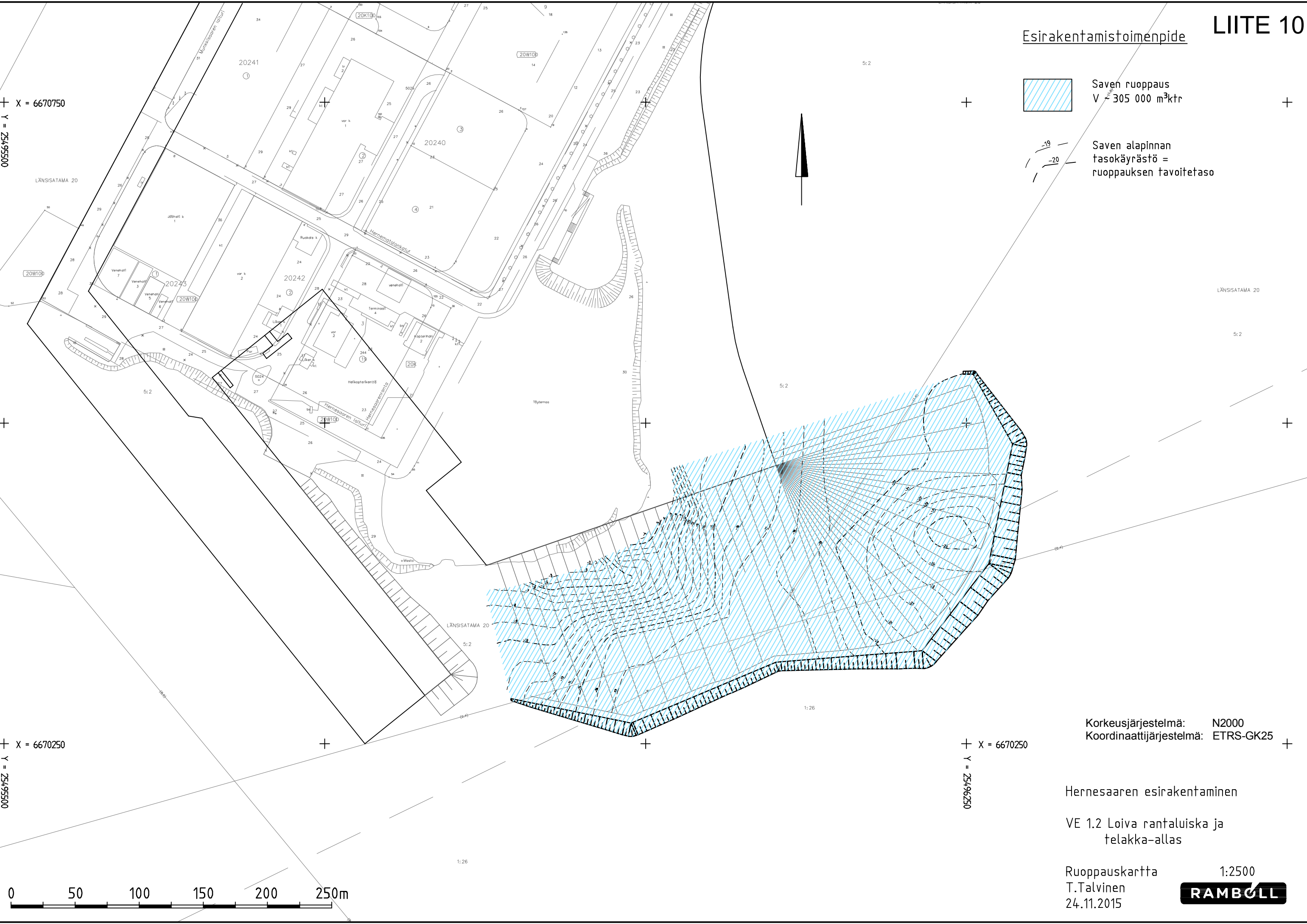


Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

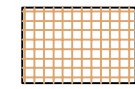
Hernesaaren esirakentaminen

VE 1.2 Loiva rantaluiska ja  
telakka-allas

Ruoppauskartta 1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015



Esirakentamistoimenpide

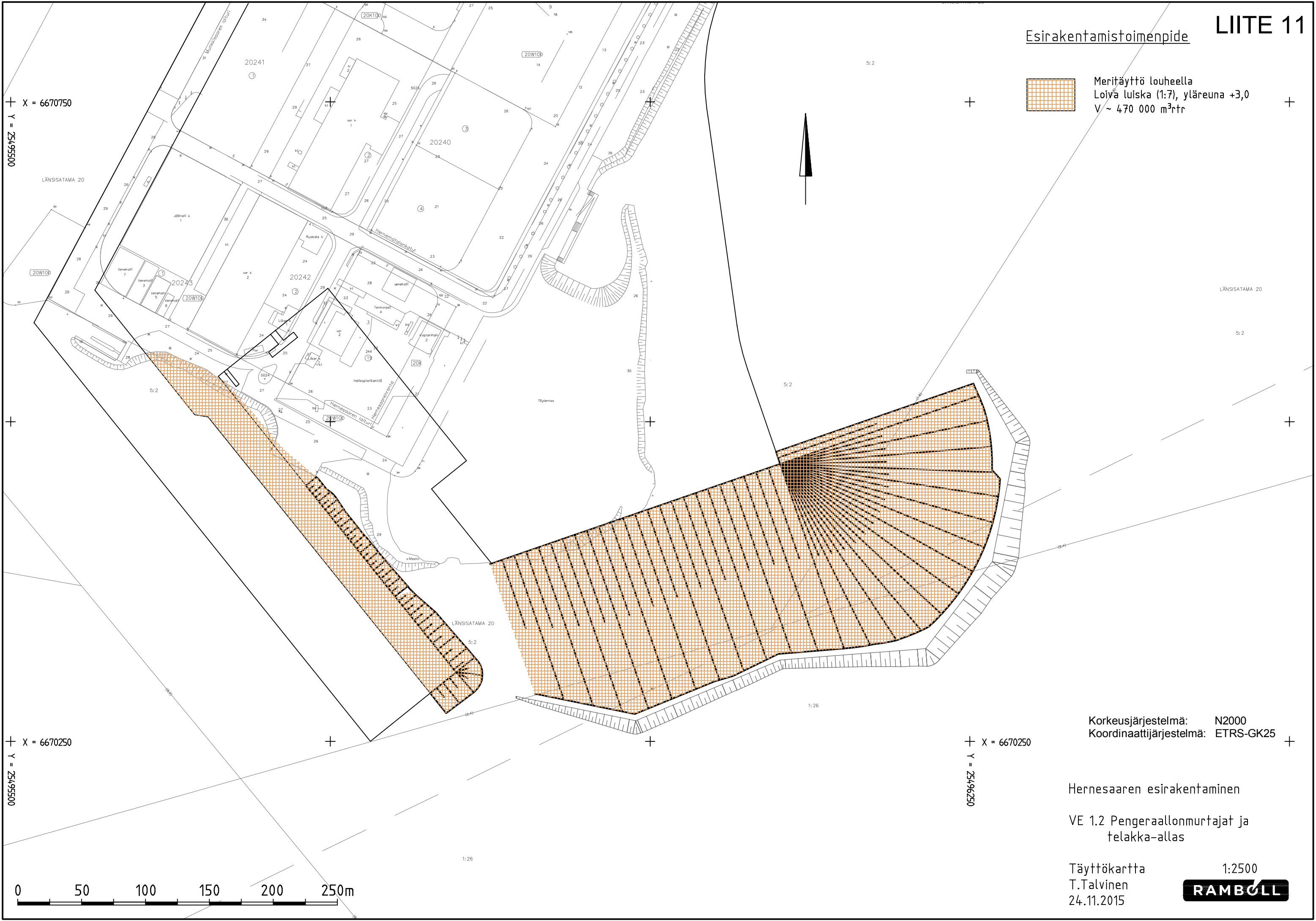


Meritäyttö louheella  
Loiiva luiska (1:7), yläreuna +3,0  
V ~ 470 000 m<sup>3</sup>rtr

X = 6670750  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25496250

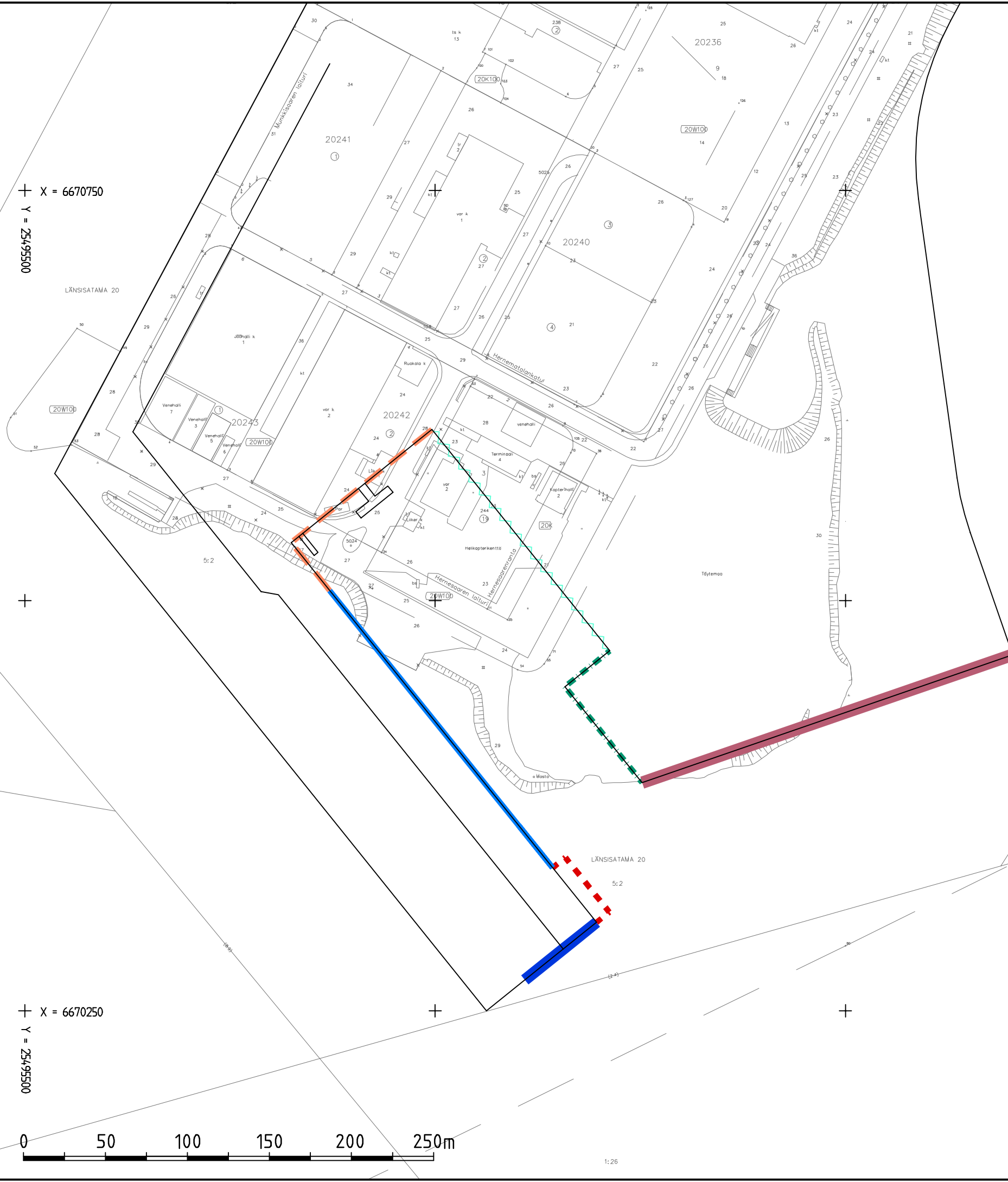


Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

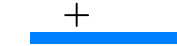






Hernesaaren esirakentaminen  
VE 1.2 Pengerallionmurtajat ja telakka-allas

Täyttökartta  
T.Talvinen  
24.11.2015





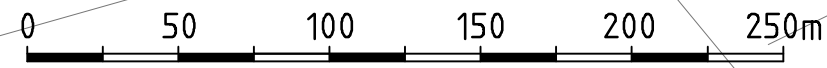
Rantarakenneytyypit

-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous, noin 250 jm.
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous suuremmalla louhekoolla, noin 60 jm.
-  C Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous, noin 110 jm
-  D Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous + paalutettu kansilaituri, noin 170 jm
-  E Rantamuri, h~ 7.5 m, noin 150 jm
-  F Lumenkipauslaituri, h~ 15 m, noin 60 jm
-  G Loiva luiskattu ranta 1:7 + eroosiosuojaverhous, noin 240 jm


Korkeusjärjestelmä: N2000  
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25


Hernesaaren esirakentaminen  
 VE 1.2 Loiva ranta ja telakka-allas

Rantarakenteet 1:2500  
 T.Talvinen  
 24.11.2015



**Kuorintaruoppaus**

 Kuorintasyyvyys h=1,0m  
A ~ 4 700 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 4 700 m<sup>3</sup>kr

 Kuorintasyyvyys h=2,0m  
A ~ 500 m<sup>2</sup>tr  
V ~ 1 000 m<sup>3</sup>kr

Kuorintaruopattavia massoja yhteensä: noin 6 000 m<sup>3</sup>kr

Skenaariot A ja B:  
Pilaantuneisuustasorajan 1C ja 2 ylittävät  
massat oletettu meriläjituskelvottomiksi

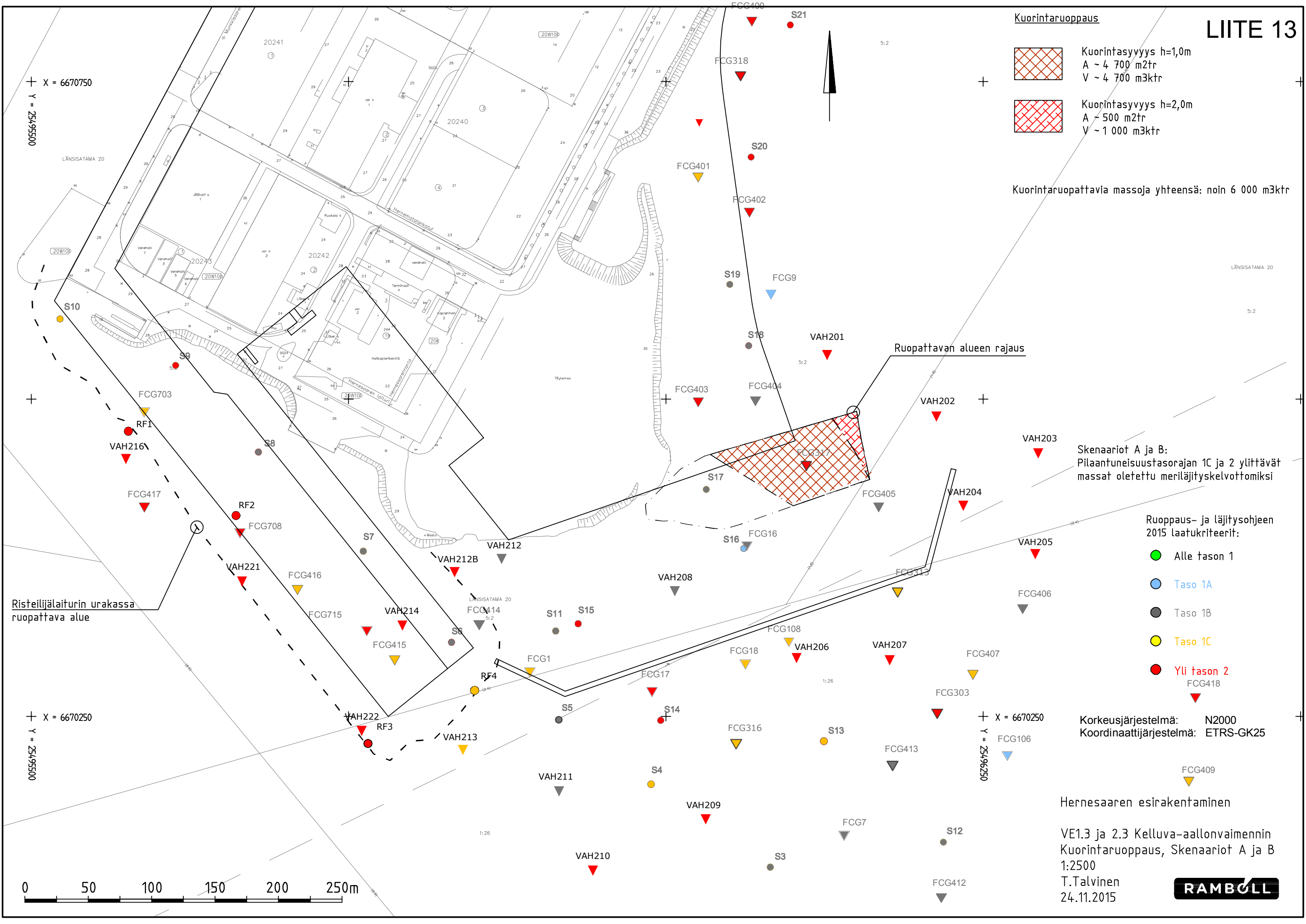
**Ruoppaus- ja läjitysohjeen  
2015 laatukriteerit:**

-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

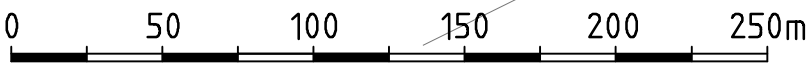
**Hernesaaren esirakentaminen**

VE1.3 ja 2.3 Kelluva-aallonvaimennin  
Kuorintaruoppaus, Skenaariot A ja B  
1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015



X = 6670750  
Y = 25195500

X = 6670250  
Y = 25196250



Risteilijälaiturin urakassa  
ruopattava alue

Ruopattavan alueen rajaus

**Ruoppaus- ja läjitysohjeen  
2015 laatukriteerit:**

-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2

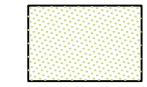
Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

**Hernesaaren esirakentaminen**

VE1.3 ja 2.3 Kelluva-aallonvaimennin  
Kuorintaruoppaus, Skenaariot A ja B  
1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015







Maa-alueen kaivu  
175 000 m<sup>3</sup>kfr



X = 6670750

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

ZOW100

X = 6670250

Y = 25495500

X = 6670250

Y = 25495500



1:26

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250

Y = 25496250

Hernesaaren esirakentaminen

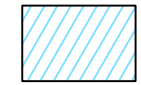
VE 1.3 Kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas

Kaivukartta  
T.Talvinen  
24.11.2015

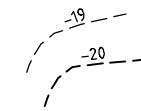
1:2500



LÄNSISATAMA 20



Saven ruoppaus  
V ~ 30 000 m³ktr



Saven alapinnan  
tasokäyrästä =  
ruoppauksen tavoitetaso



5:2

+

+

X = 6670750

Y = 254,95500

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

5:2

+

+

+

X = 6670250

Y = 254,95500

+

+

X = 6670250

Y = 254,96250

Hernesaaren esirakentaminen

VE 1.3 Kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas

Ruoppauskartta

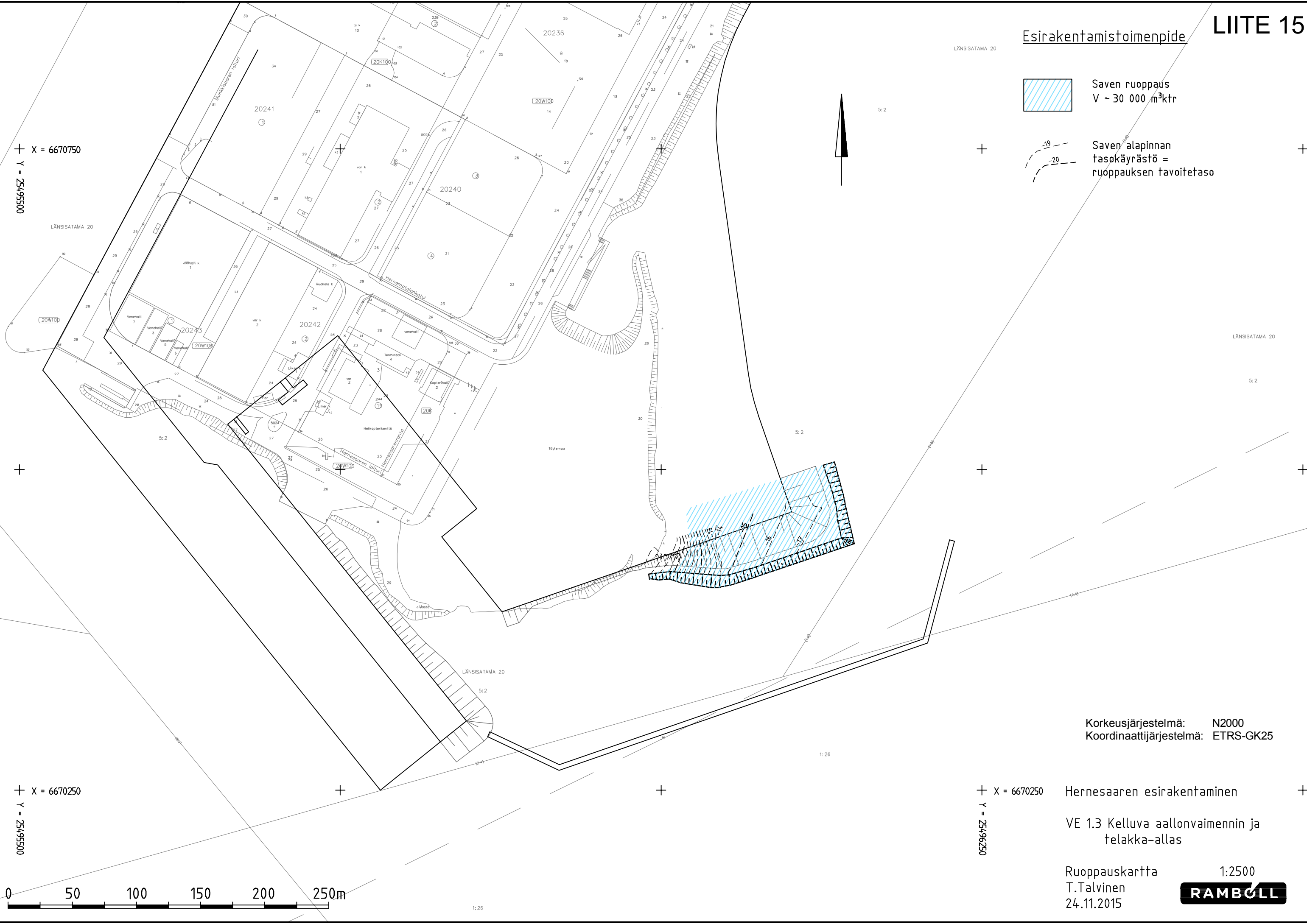
T.Talvinen  
24.11.2015

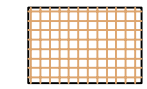
1:2500



1:26

1:26





Meritäyttö louheella  
Täyttösaso +2,0  
V ~ 160 000 m<sup>3</sup>tr

LÄNSISATAMA 20



5:2

LÄNSISATAMA 20

5:2

5:2

LÄNSISATAMA 20

5:2

1:26

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250

Y = 25495500

Hernesaaren esirakentaminen

VE 1.3 Kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas

Täyttökartta  
T.Talvinen  
24.11.2015

1:2500



X = 6670750

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

ZOW100

5:2

+

+

+

X = 6670250

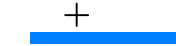






Y = 25495500

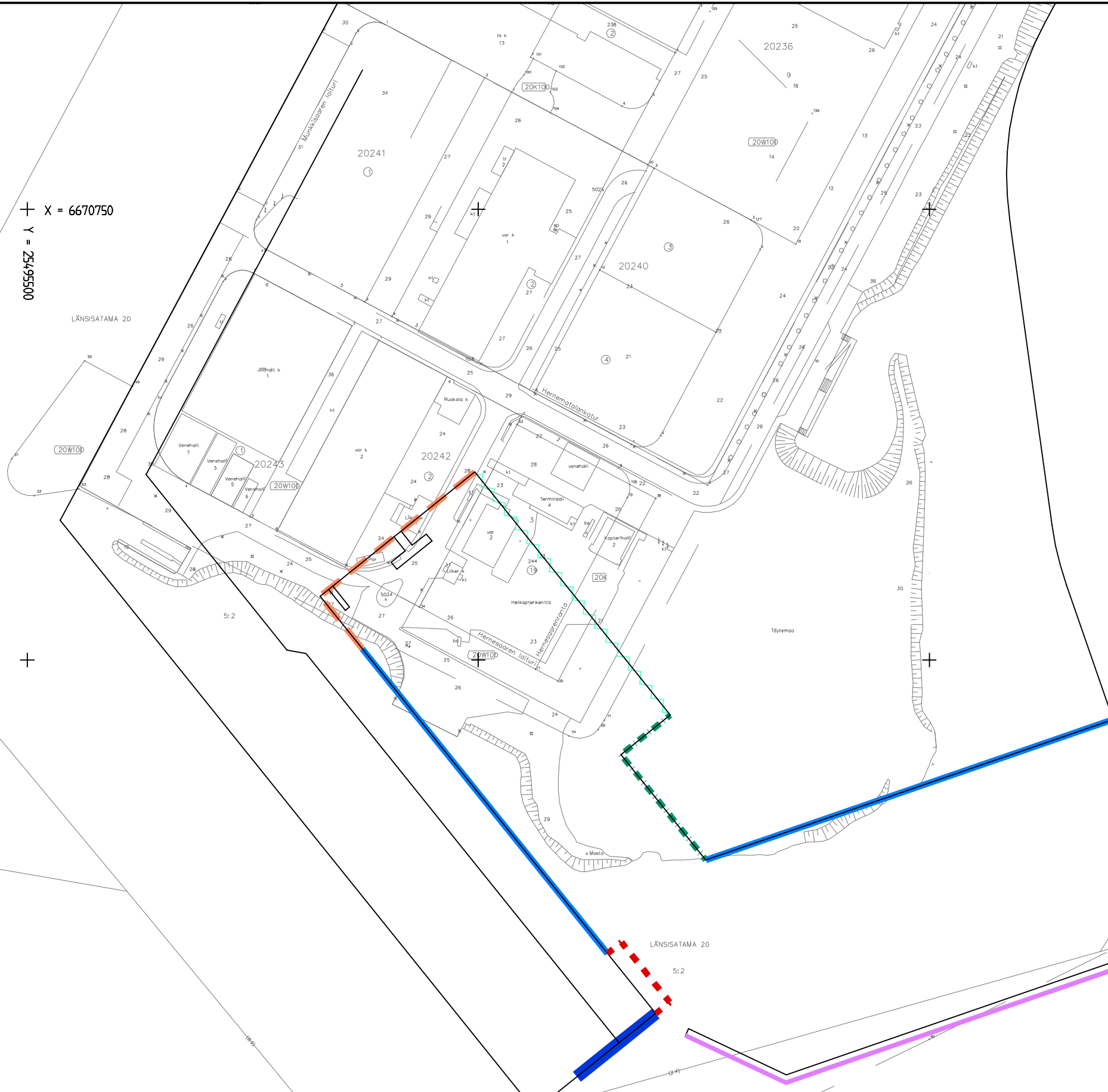


1:26

LÄNSISATAMA 20

Rantarakenneytyypit

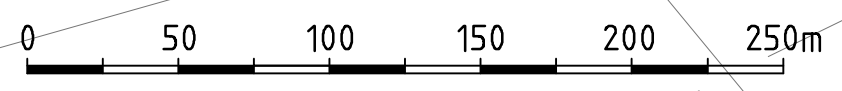
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous, noin 490 jm.
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous suuremmalla louhekoolla, noin 60 jm.
-  C Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous, noin 110 jm
-  D Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous + paalutettu kansilaituri, noin 170 jm
-  E Rantamuri, h~ 7.5 m, noin 150 jm
-  F Lumenkipauslaituri, h~ 15 m, noin 60 jm
-  H Kelluva-aallonvaimennin, noin 440 jm



X = 6670750  
Y = 254,95500

X = 6670250  
Y = 254,95500

X = 6670250  
Y = 254,96250



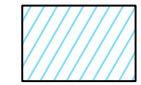
Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen  
VE 1.3 kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas  
Rantarakenteet 1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015

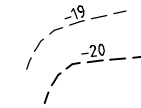


Esirakentamistoimenpide

LÄNSISATAMA 20



Saven ruoppaus  
V ~ 190 000 m³ktr



Saven alapinnan  
tasokäyrästä =  
ruoppauksen tavoitetaso



X = 6670750

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

5:2

+

+

+

X = 6670250

Y = 25495500

+

X = 6670250

Y = 25496250

Hernesaaren esirakentaminen

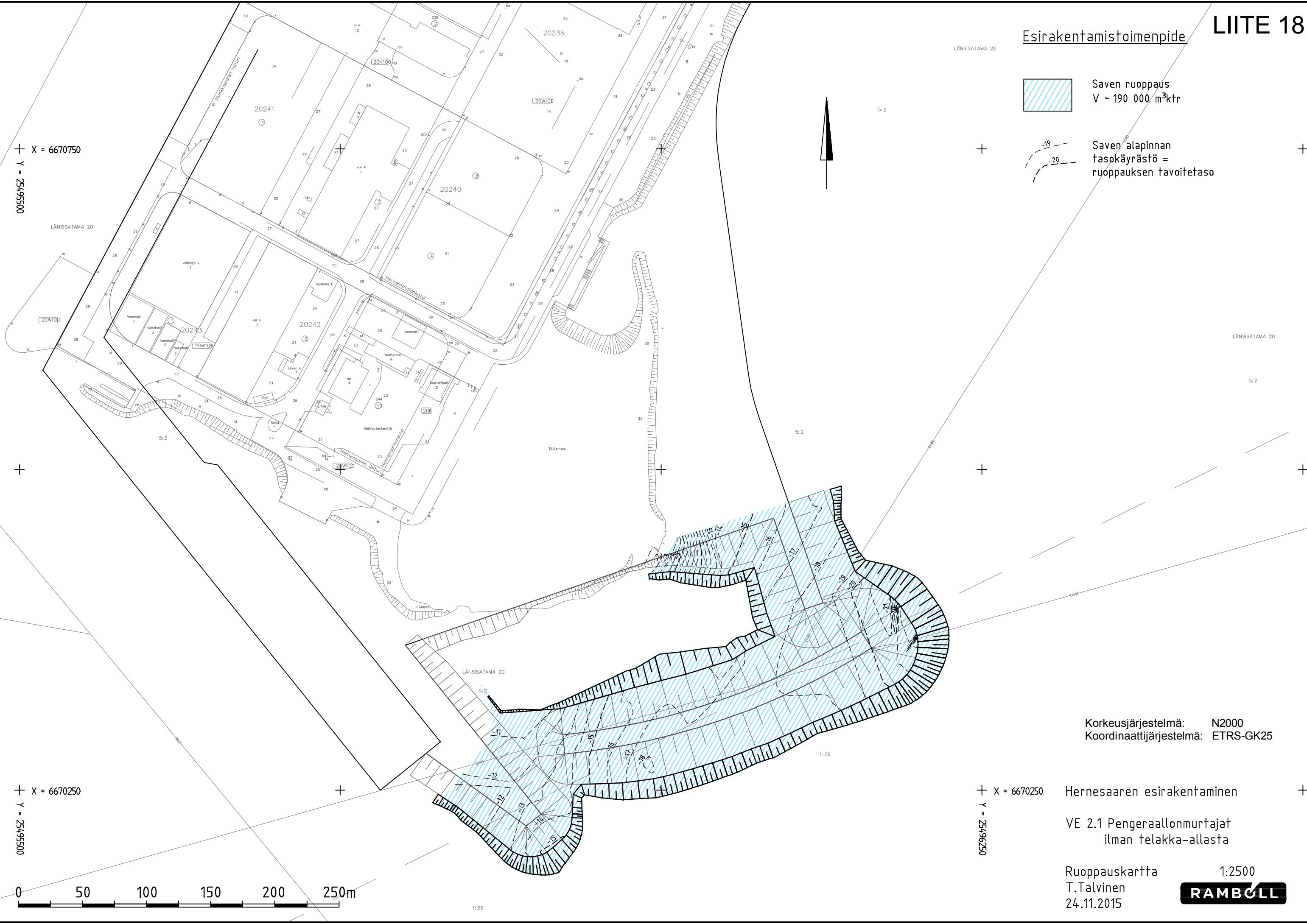
VE 2.1 Pengerallionmurtajat  
ilman telakka-allasta

Ruoppauskartta  
T.Talvinen  
24.11.2015

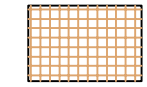
1:2500



1:26



Esirakentamistoimenpide



Meritäyttö louheella  
Täyttösaso +2,0  
V ~ 520 000 m<sup>3</sup>rtr

X = 6670750  
Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

20241  
20242  
20243  
20244  
20245

20236  
20237  
20238  
20239  
20240

20241  
20242  
20243  
20244  
20245

20236  
20237  
20238  
20239  
20240

20241  
20242  
20243  
20244  
20245

LÄNSISATAMA 20



1:26



5:2

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

5:2

5:2

LÄNSISATAMA 20

5:2

1:26

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250  
Y = 25496250




Hernesaaren esirakentaminen  
VE 2.1 Pengerlaanmurtajat  
ilman telakka-allasta

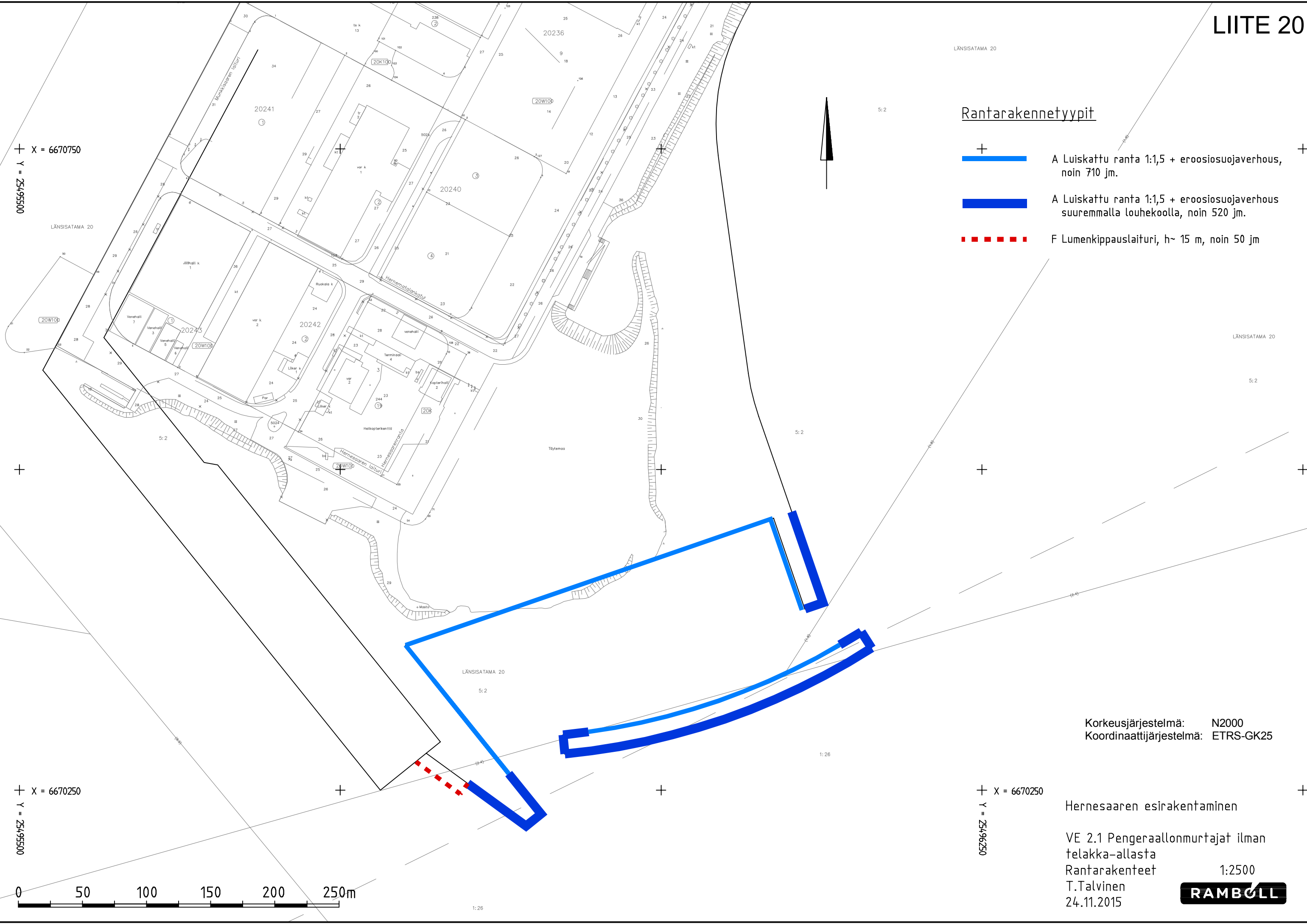
Täyttökartta  
T.Talvinen  
24.11.2015



LÄNSISATAMA 20

Rantarakenntyytit

-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous, noin 710 jm.
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous suuremmalla louhekoolla, noin 520 jm.
-  F Lumenkipauslaituri, h~ 15 m, noin 50 jm



X = 6670750  
Y = 254,95500

X = 6670250  
Y = 254,95500

X = 6670250  
Y = 254,96250



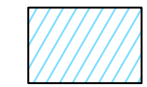
Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

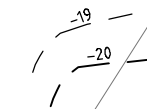
VE 2.1 Pengerallionmurtajat ilman telakka-allasta  
Rantarakenteet  
T.Talvinen  
24.11.2015



Esirakentamistoimenpide



Saven ruoppaus  
V ~ 320 000 m<sup>3</sup>kr



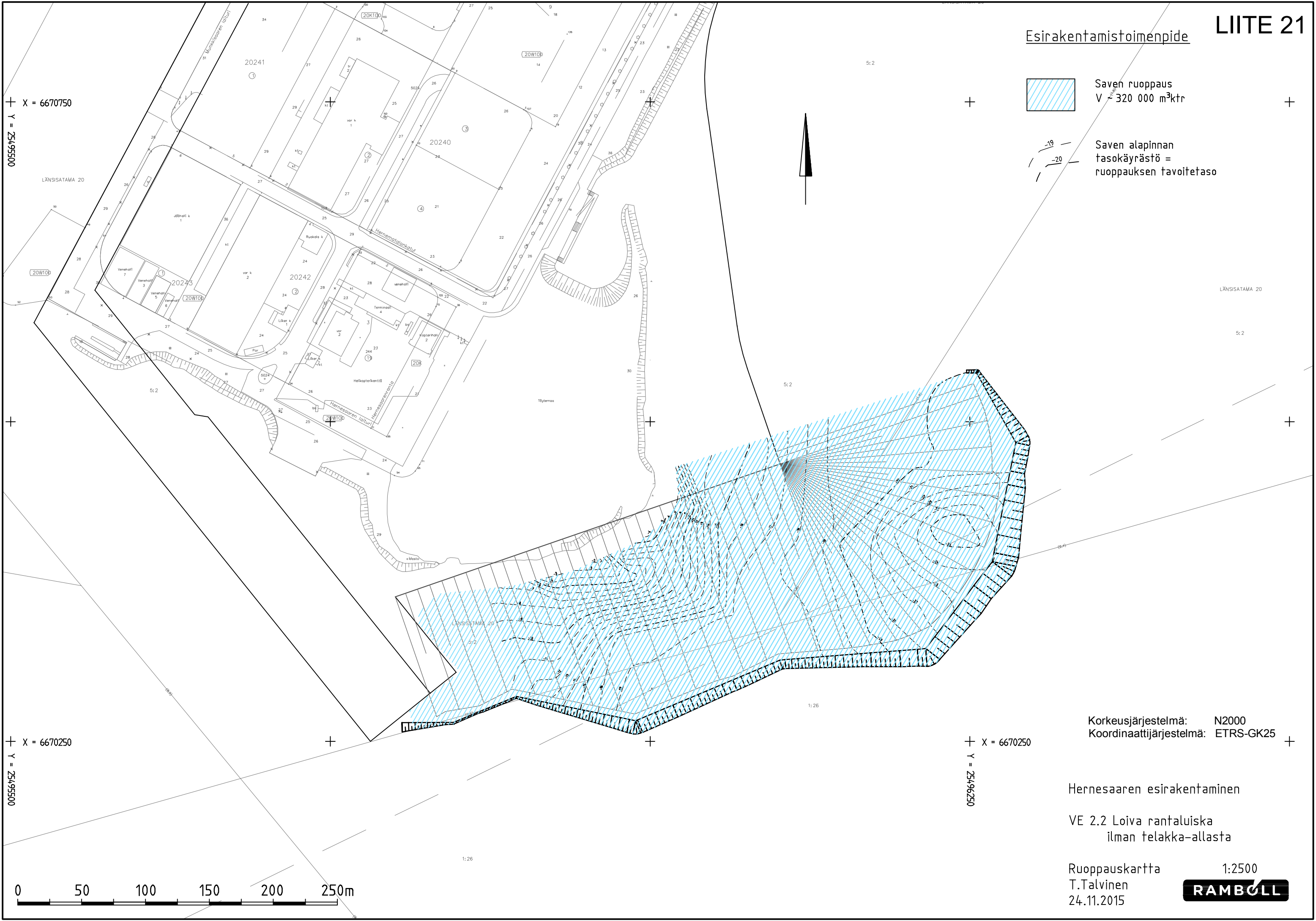
Saven alapinnan  
tasokäyrästä =  
ruoppauksen tavoitetaso



X = 6670750  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25496250

X = 6670250  
Y = 25496250



Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

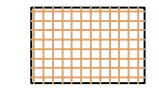
Hernesaaren esirakentaminen  
VE 2.2 Loiva rantaluiska  
ilman telakka-allasta

Ruoppauskartta 1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015





Esirakentamistoimenpide



Meritäyttö louheella  
Loiva luiska (1:7), yläreuna +3,0  
V ~ 550 000 m<sup>3</sup>rtr

X = 6670750

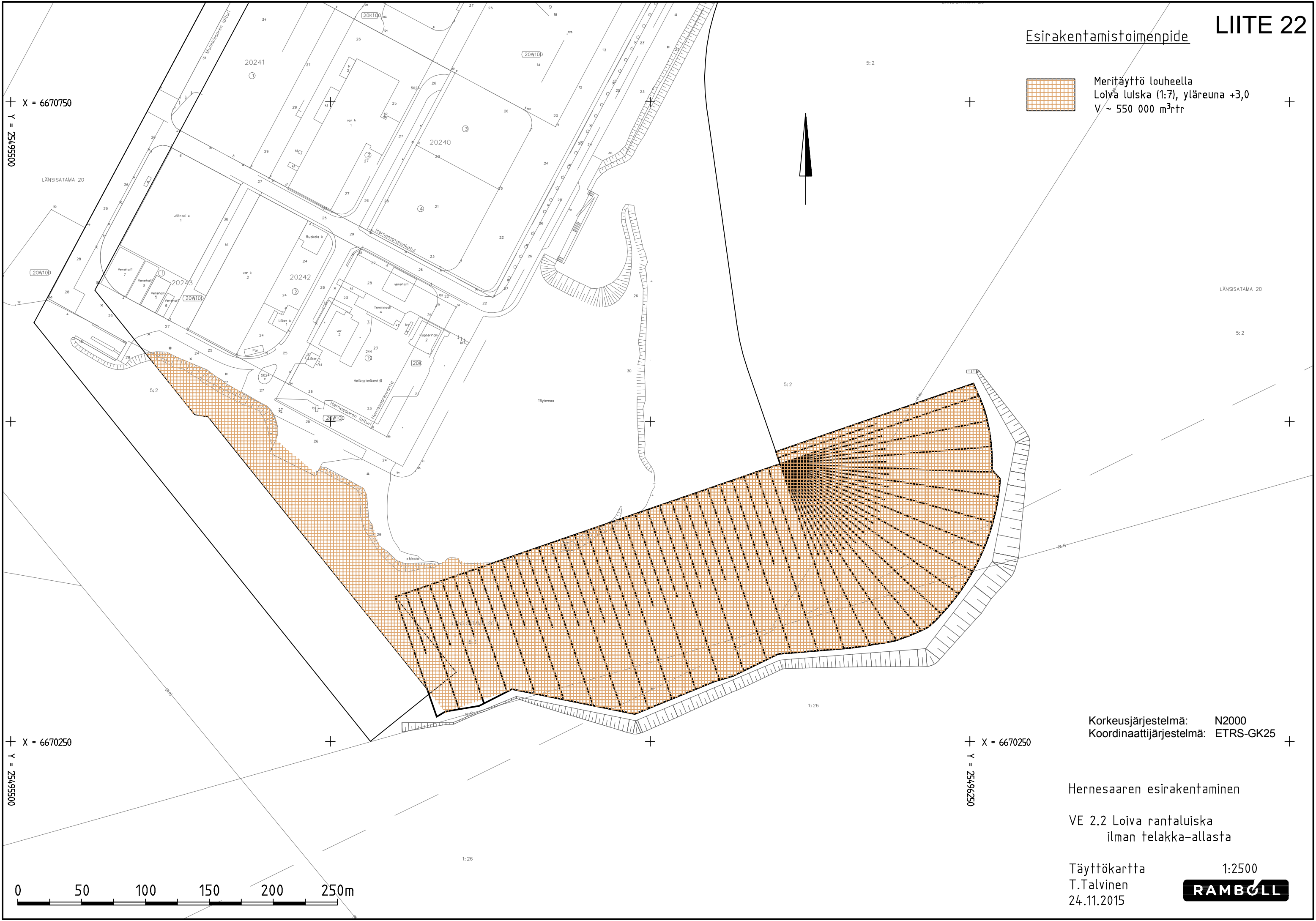
Y = 25495500

X = 6670250

Y = 25495500

X = 6670250

Y = 25496250



Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen  
VE 2.2 Loiva rantaluiska  
ilman telakka-allasta

Täyttökartta 1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015



LÄNSISATAMA 20

X = 6670750  
Y = 25495500

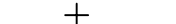



LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

5:2

5:2

### Rantarakenneytyypit

-  + A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhou, noin 50 jm.
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhou suuremmalla louhekoolla, noin 60 jm.
-  F Lumenkipauslaituri, h~ 15 m, noin 60 jm
-  G Loiva luiskattu ranta 1:7 + eroosiosuojaverhou, noin 320 jm

+

+

+

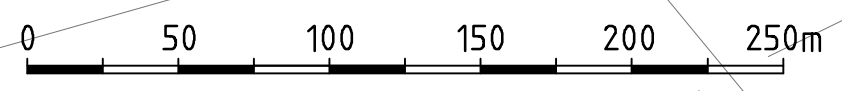
X = 6670250  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25496250

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

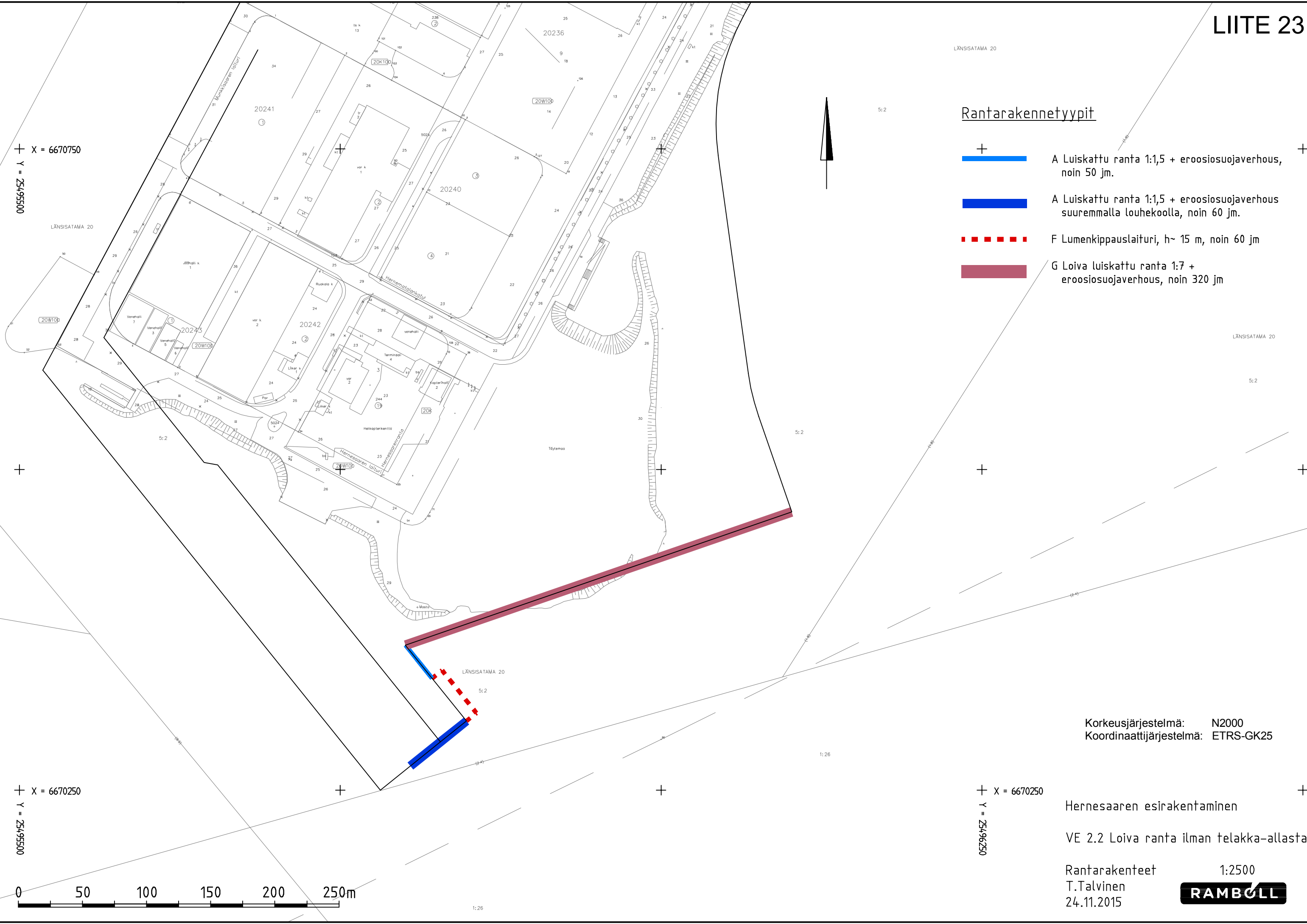
Hernesaaren esirakentaminen  
VE 2.2 Loiva ranta ilman telakka-allasta

Rantarakenneet 1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015

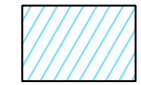


1:26

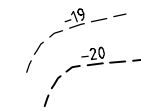
1:26



LÄNSISATAMA 20



Saven ruoppaus  
V ~ 30 000 m³ktr



Saven alapinnan  
tasokäyrästä =  
ruoppauksen tavoitetaso



5:2

+

+

X = 6670750

Y = 254,95500

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

5:2

+

+

+

X = 6670250

Y = 254,95500

X = 6670250

Y = 254,95250

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

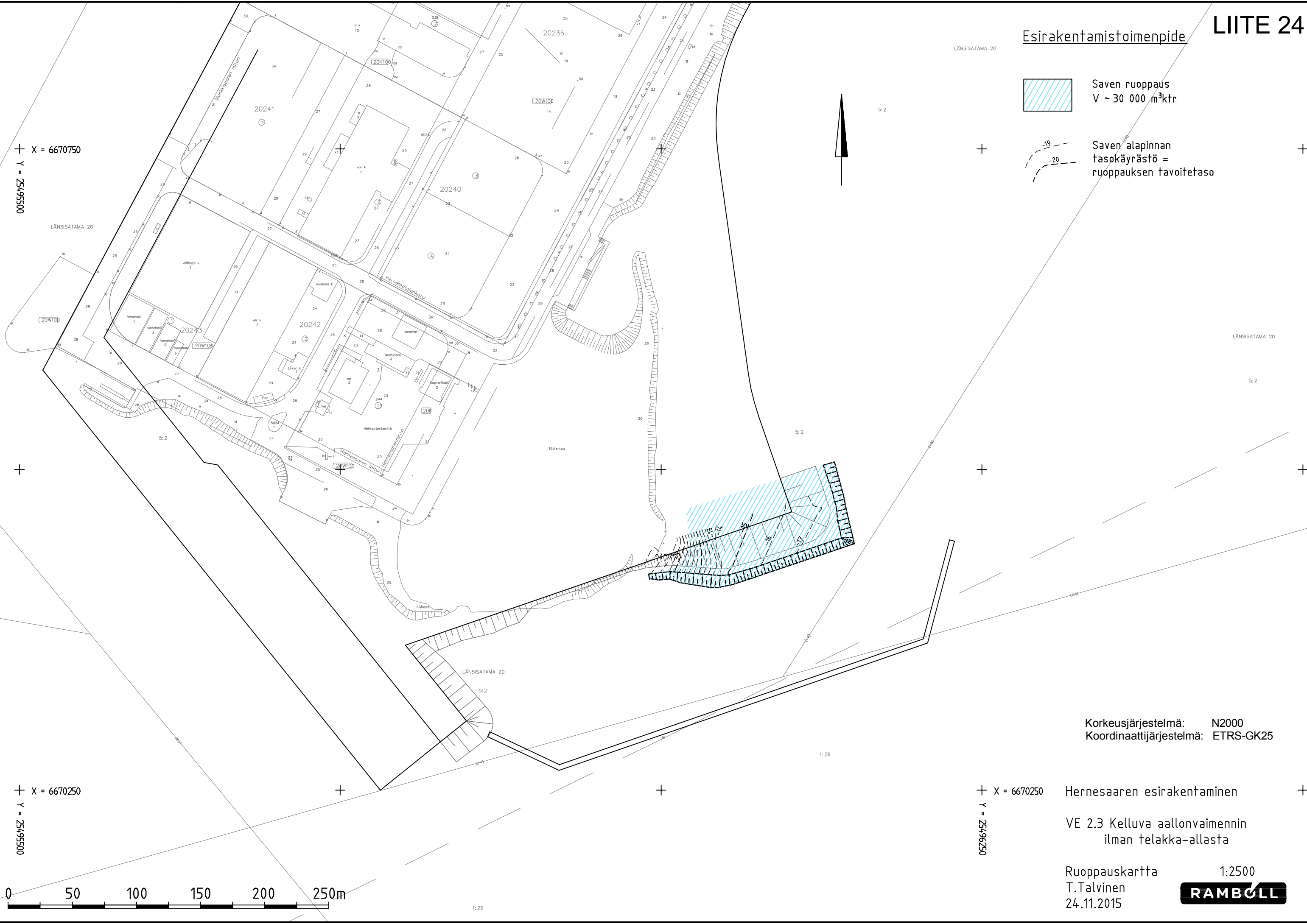
Hernesaaren esirakentaminen  
VE 2.3 Kelluva aallonvaimennin  
ilman telakka-allasta

Ruoppauskartta 1:2500  
T.Talvinen  
24.11.2015

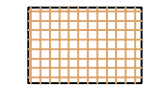


1:26

1:26



Esirakentamistoimenpide



Meritäyttö louheella  
Täyttösaso +2,0  
V ~ 120 000 m<sup>3</sup>tr

LÄNSISATAMA 20

5:2



LÄNSISATAMA 20

5:2

Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen  
VE 2.3 Kelluva aallonvaimennin  
ilman telakka-allasta

Täyttökartta  
T.Talvinen  
24.11.2015



X = 6670750

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

20W10D

X = 6670250

Y = 25495500

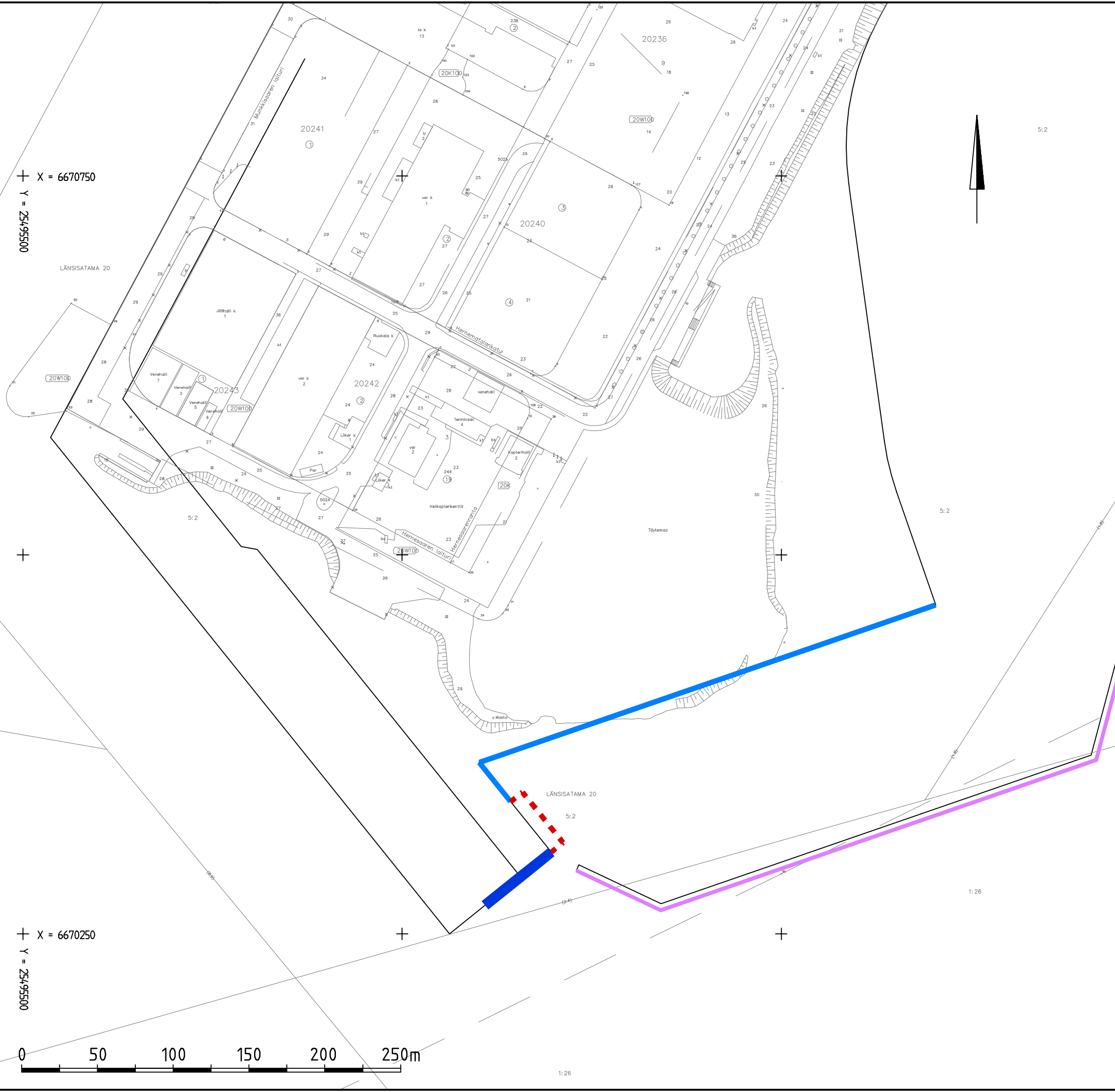
LÄNSISATAMA 20

5:2

1:26

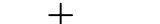





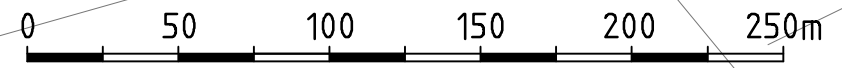
1:26



X = 6670750  
Y = 25495500

X = 6670250  
Y = 25495500

- Rantarakenneytyypit**
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous, noin 350 jm.
  -  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous suuremmalla louhekoolla, noin 60 jm.
  -  F Lumenkipauslaituri, h~ 15 m, noin 60 jm
  -  H Kelluva-aallonvaimennin, noin 440 jm



Korkeusjärjestelmä: N2000  
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250  
Y = 25496250

Hernesaaresen esirakentaminen

VE 2.3 Kelluva aallonvaimennin ilman telakka-allasta

Rantarakenteet 1:2500

T.Talvinen  
24.11.2015



**HERNESAAREN Rantarakennekastelu**  
**VE 1.1 : Aallonmurtajapenger ja telakka-allas**

LIITE 27/1

24.11.2015

**Merialueen esirakennusmäärät ja kustannukset**

Rakennustöiden kustannus (sis. Katteen 10% + käyttö- ja yhteiskulut 15%)	25%
Rakennuttaminen ja suunnittelu	15%
Suunnittelun aikainen kustannusnousuvaraus	20%
Rakentamisen aikainen kustannusnousuvaraus	10%
Varaus ennalta arvaamattomille kustannuksille	10%
Suhdannekorjaus	0%

**Maankäyttösuunnitelma telakka-altaan KANSSA**

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
alv 0%							
<b>SKENAARIO A: Pilaantuneisuusrajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi</b>							
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjäytykseen</b>					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtajat	m3ktr	27 000	15.00	405 000	506 250	582 188	785 953
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Aallonmurtajat	m3rtr	27 000	65.00	1 755 000	2 193 750	2 522 813	3 405 797
						<b>Yhteensä €</b>	<b>4 191 750</b>
<b>SKENAARIO B: Pilaantuneisuusrajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi</b>							
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjäytykseen</b>							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtajat	m3ktr	12 000	15.00	180 000	225 000	258 750	349 313
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Aallonmurtajat	m3rtr	12 000	65.00	780 000	975 000	1 121 250	1 513 688
						<b>Yhteensä €</b>	<b>1 863 000</b>
<b>Ruoppaus ja meriläjäytys, puhdas savi ja siltti</b>							
- Aallonmurtajat <b>skenaario A</b>	m3ktr	163 000	5.00	815 000	1 018 750	1 171 563	1 581 609
- Aallonmurtajat <b>skenaario B</b>	m3ktr	178 000	5.00	890 000	1 112 500	1 279 375	1 727 156
<b>Meritäyttö louheella</b>							
- Aallonmurtajat	m3rtr	495 000	12.00	5 940 000	7 425 000	8 538 750	11 527 313
<b>Yleiskaivu</b>							
- Telakka-allas	m3ktr	175 000	6.00	1 050 000	1 312 500	1 509 375	2 037 656
- pilaantuneiden maiden lisäkustannus	m3ktr	145 000	12.5...60	2 988 728	3 735 910	4 296 297	5 800 000
						<b>Yhteensä €</b>	<b>7 837 657</b>
<b>Rantarakenteet</b>							
<b>Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit</b>							
- Aallonmurtajat	jm	1 520		1 807 500	2 259 375	2 598 281	3 507 680
- Telakka-allas	jm	430		2 171 000	2 713 750	3 120 813	4 213 097
eritelty kustannusarvio rakenteista ks. liite 28							
	YHTEENSÄ	jm	1 950			<b>Yhteensä €</b>	<b>7 720 777</b>
<b>Syvätiivistys</b>							
- Ranta-alue	m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050	228 218
						<b>SKENAARIO A yhteensä €</b>	<b>32 859 105</b>
						<b>SKENAARIO B yhteensä €</b>	<b>30 675 902</b>

**VE 2.1 : Aallonmurtajapenger ilman venesatama-allasta**  
**Maankäyttösuunnitelma ILMAN telakka-allasta**

LIITE 27/2

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
alv 0%							
<b>SKENAARIO A: Pilaantuneisuusrajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjituskelvottomiksi</b>							
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitukseen</b>					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtajat	m3ktr	27 000	15.00	405 000	506 250	582 188	785 953
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Aallonmurtajat	m3rtr	27 000	65.00	1 755 000	2 193 750	2 522 813	3 405 797
						<b>Yhteensä €</b>	<b>4 191 750</b>
<b>SKENAARIO B: Pilaantuneisuusrajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjituskelvottomiksi</b>							
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitukseen</b>							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtajat	m3ktr	12 000	15.00	180 000	225 000	258 750	349 313
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Aallonmurtajat	m3rtr	12 000	65.00	780 000	975 000	1 121 250	1 513 688
						<b>Yhteensä €</b>	<b>1 863 000</b>
<b>Ruoppaus ja meriläjitys, puhdas savi ja siltti</b>							
- Aallonmurtajat	<b>skenaario A</b>	m3ktr	163 000	5.00	815 000	1 018 750	1 171 563
- Aallonmurtajat	<b>skenaario B</b>	m3ktr	178 000	5.00	890 000	1 112 500	1 279 375
<b>Meritäyttö louheella</b>							
- Aallonmurtajat		m3rtr	520 000	12.00	6 240 000	7 800 000	8 970 000
<b>Rantarakenteet</b>							
<b>Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit</b>							
- Aallonmurtajat		jm	1 520		1 807 500	2 259 375	2 598 281
eritelty kustannusarvio rakenteista ks. liite 28							
<b>Syvätiivistys</b>							
- Ranta-alue		m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050
							228 218
						<b>SKENAARIO A yhteensä €</b>	<b>21 390 539</b>
						<b>SKENAARIO B yhteensä €</b>	<b>19 207 336</b>

**HERNESAAREN Rantarakennetarkastelu**  
**VE 1.1: Pengerallionmurtajat ja telakka-allas**

**LIITE 28**

24.11.2015

**Merialueen esirakennusmäärät ja kustannukset**

Rakennustöiden kustannus (sis. Katteen 10% + käyttö- ja yhteiskulut 15%)	25%
Rakennuttaminen ja suunnittelu	15%
Suunnittelun aikainen kustannusnousuvaraus	20%
Rakentamisen aikainen kustannusnousuvaraus	10%
Varaus ennalta arvaamattomille kustannuksille	10%
Suhdannekorjaus	0%

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
alv 0%							
<b>Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2</b>					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC
Aallonmurtajat (isot lohkat)	jm	520	750	390 000	487 500	560 625	756 844
Ranta-alue	jm	950	650	617 500	771 875	887 656	1 198 336
YHTEENSÄ	jm	1 470				<b>Yhteensä €</b>	<b>1 955 180</b>
<b>Luikattu ranta, 1:2 + eroosiosuojaverhous tasolle -5 + puukansilaituri</b>							
Telakka-allas - luiskaverhous	jm	110	1 400	154 000	192 500	221 375	298 856
Telakka-allas - luiskaverhous ja puukansilaituri	jm	170	2 600	442 000	552 500	635 375	857 756
YHTEENSÄ	jm	280				<b>Yhteensä €</b>	<b>1 156 613</b>
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 7m</b>							
Telakka-allas	jm	150	10 500	1 575 000	1 968 750	2 264 063	3 056 484
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)</b>							
Aallonmurtajat	jm	50	16 000	800 000	1 000 000	1 150 000	1 552 500
<b>Yhteensä €</b>							<b>7 720 777</b>

**VE 2.1: Pengerallionmurtajat ilman telakka-allasta**

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
alv 0%							
<b>Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2</b>					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC
Aallonmurtajat (isot lohkat)	jm	520	750	390 000	487 500	560 625	756 844
Ranta-alue	jm	710	650	461 500	576 875	663 406	895 598
YHTEENSÄ	jm	1 230				<b>Yhteensä €</b>	<b>1 652 442</b>
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)</b>							
Aallonmurtajat	jm	50	16 000	800 000	1 000 000	1 150 000	1 552 500
<b>Yhteensä €</b>							<b>3 204 942</b>



**HERNESAAREN Rantarakennekastelu  
VE 1.2 : Loiva ranta ja telakka-allas**

**LIITE 29/1**

24.11.2015

**Merialueen esirakennusmäärät ja kustannukset**

Rakennustöiden kustannus (sis. Katteen 10% + käyttö- ja yhteiskulut 15%)	25%
Rakennuttaminen ja suunnittelu	15%
Suunnittelun aikainen kustannusnousuvaraus	20%
Rakentamisen aikainen kustannusnousuvaraus	10%
Varaus ennalta arvaamattomille kustannuksille	10%
Suhdannekorjaus	0%

**Maankäyttösuunnitelma telakka-altaan KANSSA ja ilman aallonmurtajapenkereitä**

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
alv 0%							
<b>SKENAARIO A: Pilaantuneisuusrajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi</b>							
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjäytykseen</b>					= 1,25xA	= 1,15xB	= 1,35xC
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Loiva rantaluiska	m3ktr	68 000	15.00	1 020 000	1 275 000	1 466 250	1 979 438
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Loiva rantaluiska	m3rtr	68 000	65.00	4 420 000	5 525 000	6 353 750	8 577 563
<b>Yhteensä €</b>							<b>10 557 000</b>
<b>SKENAARIO B: Pilaantuneisuusrajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi</b>							
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjäytykseen</b>							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Loiva rantaluiska	m3ktr	38 000	15.00	570 000	712 500	819 375	1 106 156
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Loiva rantaluiska	m3rtr	38 000	65.00	2 470 000	3 087 500	3 550 625	4 793 344
<b>Yhteensä €</b>							<b>5 899 500</b>
<b>Ruoppaus ja meriläjäytys, puhdas savi ja siltti</b>							
- Loiva rantaluiska	<b>skenaario A</b>	m3ktr	237 000	5.00	1 185 000	1 481 250	1 703 438
- Loiva rantaluiska	<b>skenaario B</b>	m3ktr	267 000	5.00	1 335 000	1 668 750	1 919 063
<b>Yhteensä €</b>							<b>2 299 641</b>
<b>Meritäyttö louheella</b>							
- Loiva rantaluiska, 1:7	m3rtr	470 000	12.00	5 640 000	7 050 000	8 107 500	10 945 125
<b>Yleiskaivu</b>							
- Telakka-allas	m3ktr	175 000	6.00	1 050 000	1 312 500	1 509 375	2 037 656
- pilaantuneiden maiden lisäkustannus	m3ktr	145 000	12.5...60	2 988 728	3 735 910	4 296 297	5 800 000
<b>Yhteensä €</b>							<b>7 837 657</b>
<b>Rantarakenteet</b>							
<b>Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit</b>							
- Ranta-alue	jm	610		1 623 500	2 029 375	2 333 781	3 150 605
- Telakka-allas	jm	430		2 171 000	2 713 750	3 120 813	4 213 097
eritelty kustannusarvio rakenteista ks. liite 30							
YHTEENSÄ		jm	1 040			<b>Yhteensä €</b>	<b>7 363 702</b>
<b>Syvätiivistys</b>							
- Ranta-alue	m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050	228 218

**SKENAARIO A yhteensä € 39 003 124**

**SKENAARIO B yhteensä € 34 636 717**

## VE 2.2 : Loiva ranta ilman venesatama-allasta

LIITE 29/2

## Maankäyttösuunnitelma ILMAN telakka-allasta ja ilman aallonmurtaajapenkereitä

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
alv 0%							
<b>SKENAARIO A: Pilaantuneisuusrajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjituskelvottomiksi</b>							
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitukseen</b>					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtaajat	m3ktr	68 000	15.00	1 020 000	1 275 000	1 466 250	1 979 438
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Aallonmurtaajat	m3rtr	68 000	65.00	4 420 000	5 525 000	6 353 750	8 577 563
						<b>Yhteensä €</b>	<b>10 557 000</b>
<b>SKENAARIO B: Pilaantuneisuusrajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjituskelvottomiksi</b>							
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitukseen</b>							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Purjehduskeskus	m3ktr	38 000	15.00	570 000	712 500	819 375	1 106 156
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Purjehduskeskus	m3rtr	38 000	65.00	2 470 000	3 087 500	3 550 625	4 793 344
						<b>Yhteensä €</b>	<b>5 899 500</b>
<b>Ruoppaus ja meriläjitys, puhdas savi ja siltti</b>							
- Loiva rantaluiska	<b>skenaario A</b>	m3ktr	252 000	5.00	1 260 000	1 575 000	1 811 250
- Loiva rantaluiska	<b>skenaario B</b>	m3ktr	282 000	5.00	1 410 000	1 762 500	2 026 875
<b>Meritäyttö louheella</b>							
- Loiva rantaluiska, 1:7		m3rtr	550 000	12.00	6 600 000	8 250 000	9 487 500
<b>Rantarakenteet</b>							
<b>Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit</b>							
- Ranta-alue		jm	490		1 645 500	2 056 875	2 365 406
eritelty kustannusarvio rakenteista ks. liite 30							
<b>Syvätiivistys</b>							
- Ranta-alue		m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050
<b>SKENAARIO A yhteensä €</b>							<b>29 003 611</b>
<b>SKENAARIO B yhteensä €</b>							<b>24 637 205</b>

**HERNESAAREN Rantarakennetarkastelu**  
**VE 1.2: Loiva ranta ja telakka-allas**

**LIITE 30**

24.11.2015

**Merialueen esirakennusmäärät ja kustannukset**

Rakennustöiden kustannus (sis. Katteen 10% + käyttö- ja yhteiskulut 15%)	25%
Rakennuttaminen ja suunnittelu	15%
Suunnittelun aikainen kustannusnousuvaraus	20%
Rakentamisen aikainen kustannusnousuvaraus	10%
Varaus ennalta arvaamattomille kustannuksille	10%
Suhdannekorjaus	0%

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
					= 1,25xA	= 1,15xB	alv 0% =1,35xC
<b>Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2</b>							
Ranta-alue (isot lohkat)	jm	60	750	45 000	56 250	64 688	87 328
Ranta-alue	jm	250	650	162 500	203 125	233 594	315 352
YHTEENSÄ	jm	310				<b>Yhteensä €</b>	<b>402 680</b>
<b>Luikattu ranta, 1:2 + eroosiosuojaverhous tasolle -5 + puukansilaituri</b>							
Telakka-allas - luiskaverhous	jm	110	1 400	154 000	192 500	221 375	298 856
Telakka-allas - luiskaverhous ja puukansilaituri	jm	170	2 600	442 000	552 500	635 375	857 756
YHTEENSÄ	jm	280				<b>Yhteensä €</b>	<b>1 156 613</b>
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 7m</b>							
Telakka-allas	jm	150	10 500	1 575 000	1 968 750	2 264 063	3 056 484
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)</b>							
Ranta-alue	jm	60	16 000	960 000	1 200 000	1 380 000	1 863 000
<b>Luikattu ranta, 1:7 + eroosiosuojaverhous tasolle -1</b>							
Ranta-alue	jm	240	1 900	456 000	570 000	655 500	884 925
						<b>Yhteensä €</b>	<b>7 363 702</b>

**VE 2.2: Loiva ranta ilman telakka-allasta**

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
					= 1,25xA	= 1,15xB	alv 0% =1,35xC
<b>Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2</b>							
Ranta-alue (isot lohkat)	jm	60	750	45 000	56 250	64 688	87 328
Ranta-alue	jm	50	650	32 500	40 625	46 719	63 070
YHTEENSÄ	jm	110				<b>Yhteensä €</b>	<b>150 398</b>
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)</b>							
Ranta-alue	jm	60	16 000	960 000	1 200 000	1 380 000	1 863 000
<b>Luikattu ranta, 1:7 + eroosiosuojaverhous tasolle -1</b>							
Ranta-alue	jm	320	1 900	608 000	760 000	874 000	1 179 900
						<b>Yhteensä €</b>	<b>3 193 298</b>

**HERNESAAREN Rantarakennetarkastelu**  
**VE 1.3 : Kelluva-aallonvaimennin ja telakka-allas**

LIITE 31/1

24.11.2015

**Merialueen esirakennusmäärät ja kustannukset**

Rakennustöiden kustannus (sis. Katteen 10% + käyttö- ja yhteiskulut 15%)	25%
Rakennuttaminen ja suunnittelu	15%
Suunnittelun aikainen kustannusnousuvaraus	20%
Rakentamisen aikainen kustannusnousuvaraus	10%
Varaus ennalta arvaamattomille kustannuksille	10%
Suhdannekorjaus	0%

**Maankäyttösuunnitelma telakka-altaan KANSSA ja ilman aallonmurtajapenkereitä**  
**Kuorintaruoppauskenaariossa A ja B kuorittava massamäärä on molemmissa sama**

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
					= 1,25xA	= 1,15xB	alv 0% =1,35xC
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitykseen</b>							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Rantaluiska	m3ktr	6 000	15.00	90 000	112 500	129 375	174 656
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Rantaluiska	m3rtr	6 000	65.00	390 000	487 500	560 625	756 844
						<b>Yhteensä €</b>	<b>931 500</b>
<b>Ruoppaus ja meriläjitys, puhdas savi ja siltti</b>							
- Rantaluiska	m3ktr	24 000	5.00	120 000	150 000	172 500	232 875
<b>Meritäyttö louheella</b>							
- Rantaluiska, 1:1,5	m3rtr	160 000	12.00	1 920 000	2 400 000	2 760 000	3 726 000
<b>Yleiskaivu</b>							
- Venesatama-allas	m3ktr	175 000	6.00	1 050 000	1 312 500	1 509 375	2 037 656
- pilaantuneiden maiden lisäkustannus	m3ktr	145 000	12.5...60	2 988 728	3 735 910	4 296 297	5 800 000
						<b>Yhteensä €</b>	<b>7 837 657</b>
<b>Rantarakenteet</b>							
<b>Rantaluisikat, kansirakenteet ja tukimuurit</b>							
- Ranta-alue	jm	610		1 323 500	1 654 375	1 902 531	2 568 417
- Aallonvaimentimet	jm	440		1 672 000	2 090 000	2 403 500	3 244 725
- Telakka-allas	jm	430		2 171 000	2 713 750	3 120 813	4 213 097
eritelty kustannusarvio rakenteista ks. liite 32							
	YHTEENSÄ	jm		1 480		<b>Yhteensä €</b>	<b>10 026 239</b>
<b>Syvätiivistys</b>							
- Ranta-alue	m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050	228 218
						<b>yhteensä €</b>	<b>22 754 271</b>

## VE 2.3 : Kelluva aallonvaimennin ilman telakka-allasta

LIITE 31/2

Maankäyttösuunnitelma ILMAN telakka-allasta ja ilman aallonmurtaajapenkereitä  
Kuurintaruoppausskenaarioissa A ja B kuorittava massamäärä on molemmissa sama

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
					= 1,25xA	= 1,15xB	alv 0% =1,35xC
<b>Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitykseen</b>							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtaajat	m3ktr	6 000	15.00	90 000	112 500	129 375	174 656
<b>Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus</b>							
- Aallonmurtaajat	m3rtr	6 000	65.00	390 000	487 500	560 625	756 844
						<b>Yhteensä €</b>	<b>931 500</b>
<b>Ruoppaus ja meriläjitys, puhdas savi ja siltti</b>							
- Aallonmurtaajat	m3ktr	24 000	5.00	120 000	150 000	172 500	232 875
<b>Meritäyttö louheella</b>							
- Aallonmurtaajat	m3rtr	120 000	12.00	1 440 000	1 800 000	2 070 000	2 794 500
<b>Rantarakenteet</b>							
<b>Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit</b>							
- Ranta-alue	jm	610		1 323 500	1 654 375	1 902 531	2 568 417
- Aallonvaimentimet	jm	440		1 672 000	2 090 000	2 403 500	3 244 725
eritelty kustannusarvio rakenteista ks. liite 32							
		YHTEENSÄ	jm	1 050		<b>Yhteensä €</b>	<b>5 813 142</b>
<b>Syvätiivistys</b>							
- Ranta-alue	m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050	228 218
						<b>yhteensä €</b>	<b>9 772 017</b>

**HERNESAAREN Rantarakennetarkastelu**  
**VE 1.3: Kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas**

**LIITE 32**

24.11.2015

**Merialueen esirakennusmäärät ja kustannukset**

Rakennustöiden kustannus (sis. Katteen 10% + käyttö- ja yhteiskulut 15%)	25%
Rakennuttaminen ja suunnittelu	15%
Suunnittelun aikainen kustannusnousuvaraus	20%
Rakentamisen aikainen kustannusnousuvaraus	10%
Varaus ennalta arvaamattomille kustannuksille	10%
Suhdannekorjaus	0%

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio	alv 0%
<b>Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2</b>					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC	
Ranta-alue (isot lohkaaret)	jm	60	750	45 000	56 250	64 688	87 328	
Ranta-alue	jm	490	650	318 500	398 125	457 844	618 089	
	YHTEENSÄ	jm	550			<b>Yhteensä €</b>	<b>705 417</b>	
<b>Luikattu ranta, 1:2 + eroosiosuojaverhous tasolle -5 + puukansilaituri</b>								
Telakka-allas - luiskaverhous	jm	110	1 400	154 000	192 500	221 375	298 856	
Telakka-allas - luiskaverhous ja puukansilaituri	jm	170	2 600	442 000	552 500	635 375	857 756	
	YHTEENSÄ	jm	280			<b>Yhteensä €</b>	<b>1 156 613</b>	
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 7m</b>								
Telakka-allas	jm	150	10 500	1 575 000	1 968 750	2 264 063	3 056 484	
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)</b>								
Ranta-alue	jm	60	16 000	960 000	1 200 000	1 380 000	1 863 000	
<b>Kelluvat aallonvaimennin</b>								
Aallonvaimennin	jm	440	3 800	1 672 000	2 090 000	2 403 500	3 244 725	
							<b>Yhteensä €</b>	<b>10 026 239</b>

**VE 2.3: Kelluva alloonvaimennin ilman telakka-allasta**

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio	alv 0%
<b>Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2</b>					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC	
Ranta-alue (isot lohkaaret)	jm	60	750	45 000	56 250	64 688	87 328	
Ranta-alue	jm	350	650	227 500	284 375	327 031	441 492	
	YHTEENSÄ	jm	410			<b>Yhteensä €</b>	<b>528 820</b>	
<b>Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)</b>								
Ranta-alue	jm	60	16 000	960 000	1 200 000	1 380 000	1 863 000	
<b>Kelluvat aallonvaimennin</b>								
Aallonvaimennin	jm	440	3 800	1 672 000	2 090 000	2 403 500	3 244 725	
							<b>Yhteensä €</b>	<b>5 636 545</b>