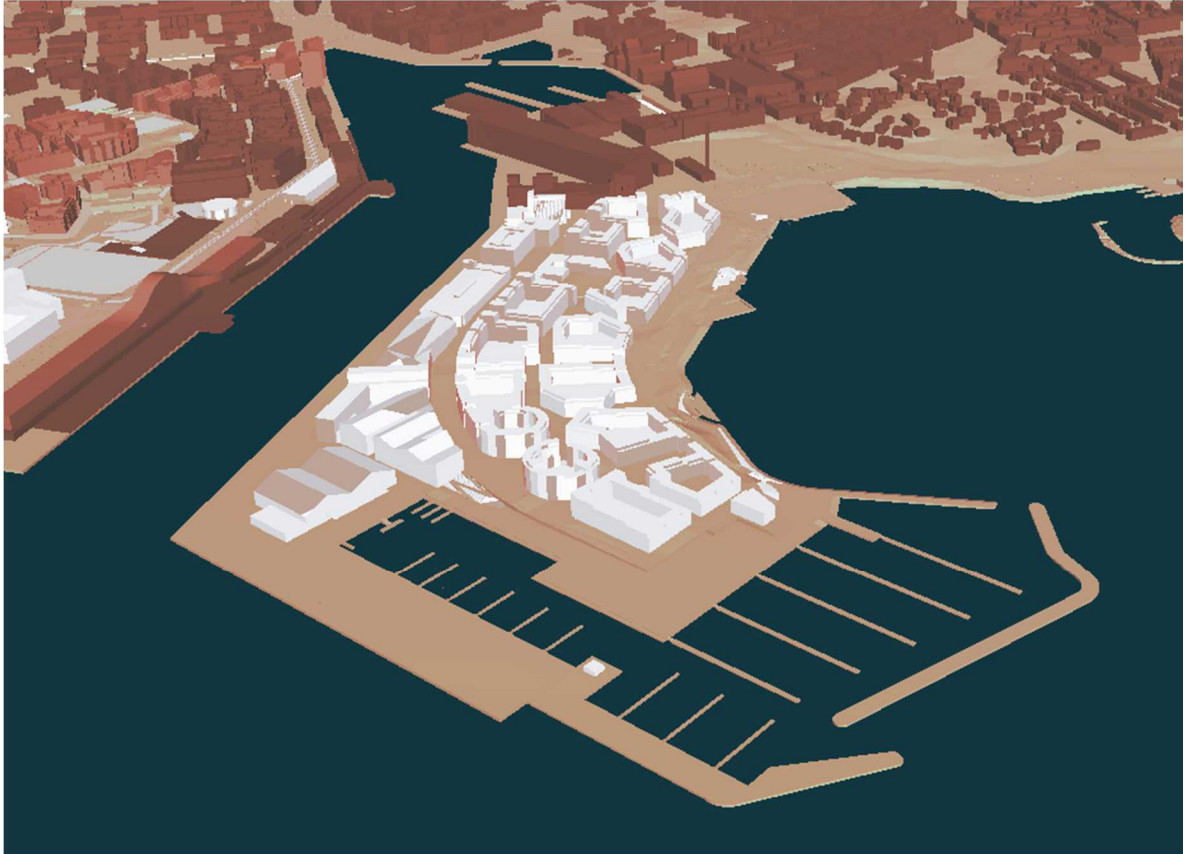


Vastaanottaja
Helsingin kaupunki/Kaupunkisuunnitteluvirasto

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

1.	JOHDANTO	5
2.	ETELÄOSAN RANNAN SUOJAUSVAIHTOEHDOT	7
2.1	Yleistä	7
2.2	VE1: Suojaus louhepenkereellä	7
2.3	VE2: Suojaus loivalla luiskalla	8
2.4	VE3: Suojaus aallonvaimenninponttonilla	8
3.	TELAKKA-ALTAAN TOTEUTUS	9
4.	VAIHTOEHTOJEN VERTAILUA	10
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 Pengerlaallonmurtaja ± 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-allasta 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 N₂₀₀₀.

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-

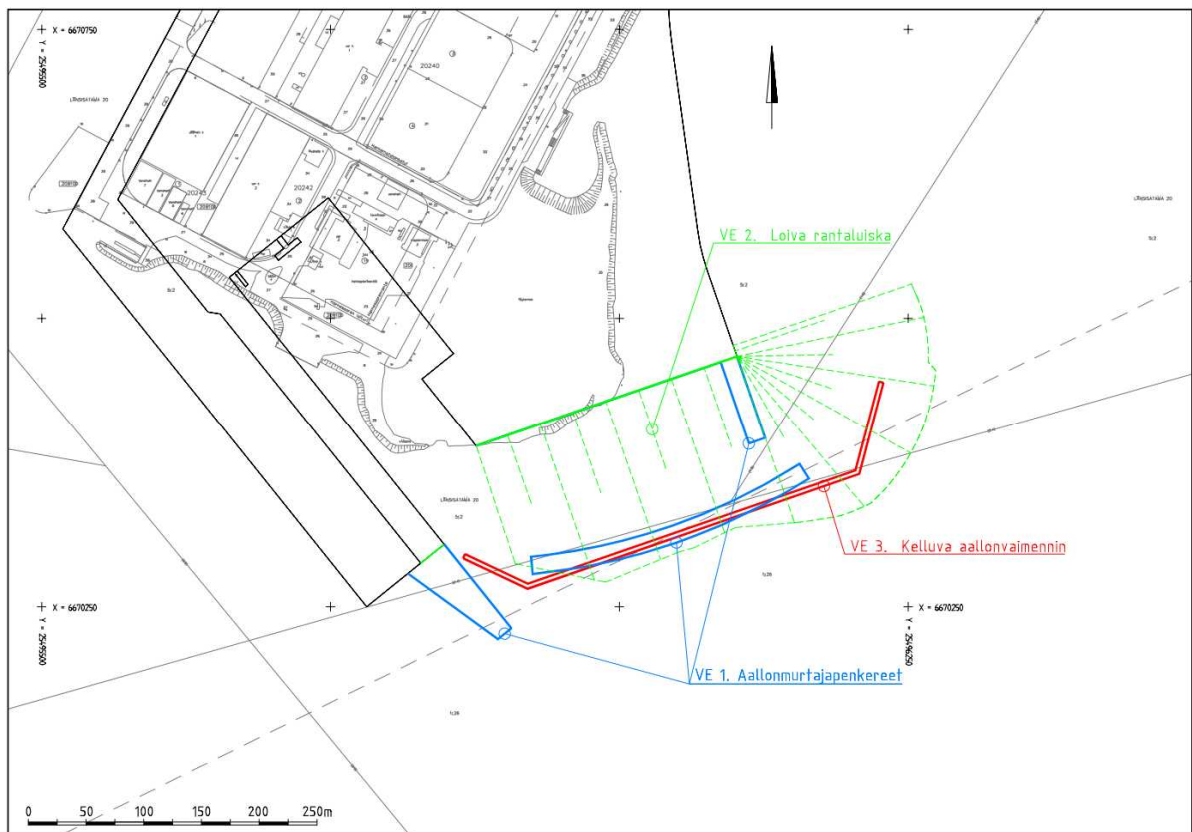
kutuksiin varautuminen voi tarkoittaa mm. muutosta aiemmin lähtökohtana olleeseen suositukseen alimmasta rakentamiskorkeudesta. Ilmatieteenlaitoksen arvion mukaan aallokkoselvitys valmistuu vuoden vaihteessa 2015-16.

2. ETELÄOSAN RANNAN SUOJAUSVAIHTOEHDOT

2.1 Yleistä

Ilmatieteenlaitoksen vuonna 2012 Hernesaaresta laatiman aaltoiluselvityksen 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 aallokelta 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 karttapiirroksat 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
YHTEENSÄ		32 900 000

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
YHTEENSÄ		30 700 000

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 karttapiirroksat 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
YHTEENSÄ		39 100 000

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
YHTEENSÄ		34 700 000

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 koostettu tarpeisiin koottava rakenne. Tässä lähtökohdaksi otettiin moduleista koottava rakenne. Suojattava ranta on aallokalle avoin ja merkittäväksi 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
YHTEENSÄ		22 800 000

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
YHTEENSÄ		21 400 000

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
YHTEENSÄ		19 300 000

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
YHTEENSÄ		29 100 000

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
YHTEENSÄ		24 700 000

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
YHTEENSÄ		9 800 000

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 sedimenttinäytteiden näytteenotomenetelmä 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 täysyvästä 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. €.

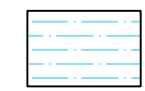
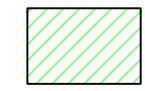
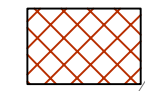
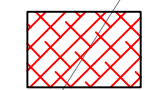
Aallonvaimenninponttoneja käytetään tyypillisesti venesatamien suojana alueilla, joissa aallonkorkeus ei pääse nousemaan niin korkealle, että siitä on haittaa suojan puolelle kiinnitetyille veneille. Käytännössä tämä tarkoittaa alueita, joilla pääsee muodostumaan korkeintaan 1 m merkitsevää aallonkorkeus.

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

-  Kuorintasyyvyys h=0,2m
A ~ 2 200 m²tr
V ~ 400 m³rtr
-  Kuorintasyyvyys h=0,5m
A ~ 17 000 m²tr
V ~ 8 600 m³rtr
-  Kuorintasyyvyys h=1,0m
A ~ 13 000 m²tr
V ~ 13 000 m³rtr
-  Kuorintasyyvyys h=2,0m
A ~ 2 300 m²tr
V ~ 4 600 m³rtr

Kuorintaruoppattavia määstöjä yhteensä: noin 27 000 m³rtr

Skenaario A: Pilaantuneisuustasorajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi

Ruoppaus- ja läjityssoheen 2015 laatukriteerit:

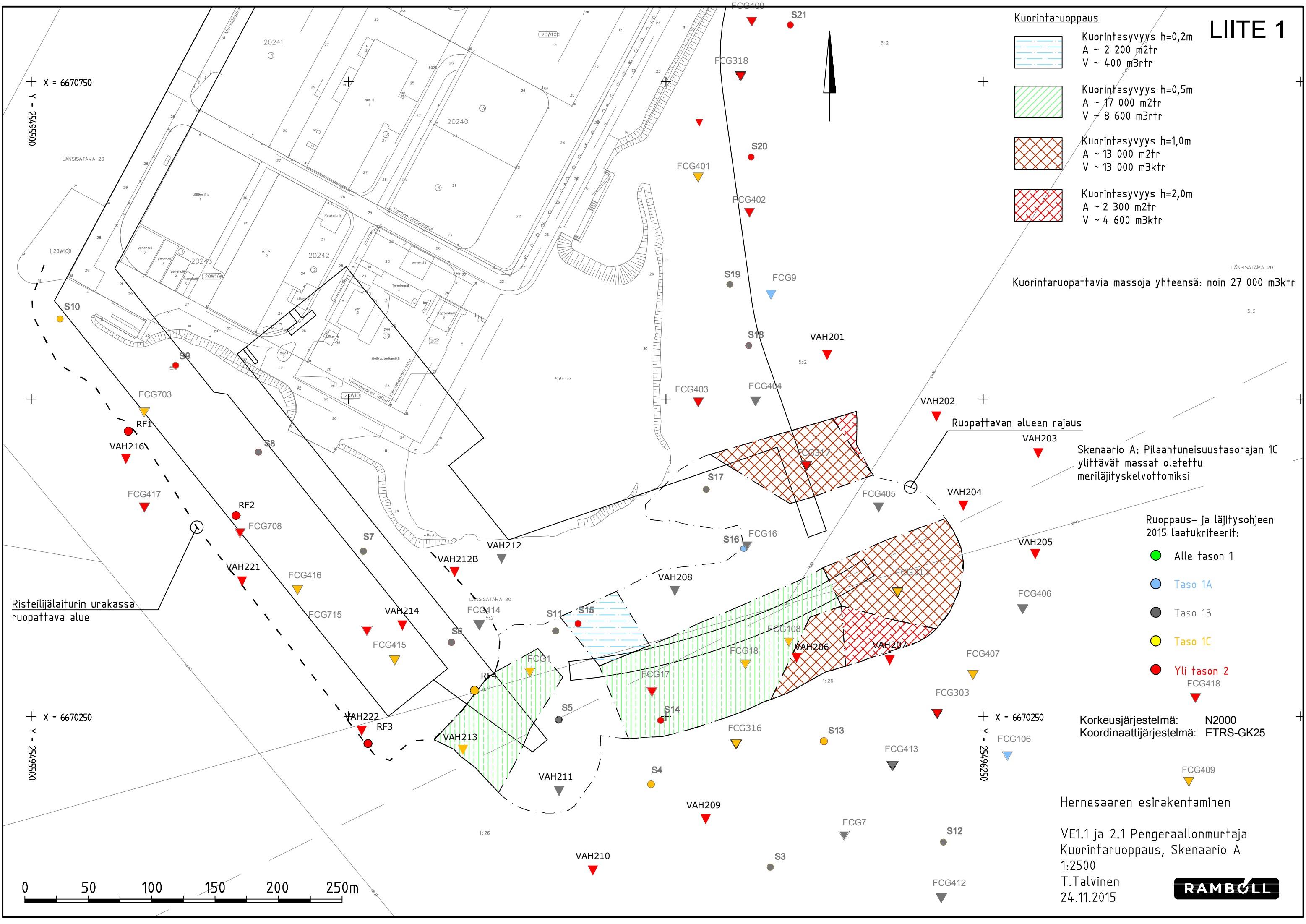
-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2

Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

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

T.Talvinen
24.11.2015




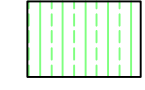
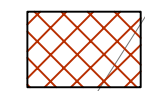

X = 6670750
Y = 25195500

Risteilijälaiturin urakassa ruopattava alue

X = 6670250
Y = 25195500



Kuorintaruoppaus

-  Kuorintasyyvyys h=0,2m
A ~ 2 000 m²tr
V ~ 400 m³tr
-  Kuorintasyyvyys h=0,4m
A ~ 5 800 m²tr
V ~ 2 900 m³tr
-  Kuorintasyyvyys h=1,0m
A ~ 8 600 m²tr
V ~ 8 600 m³tr
-  Kuorintasyyvyys h=2,0m
A ~ 400 m²tr
V ~ 800 m³tr

Kuorintaruopattavia massoja yhteensä: noin 13 000 m³tr

Skenaario B: Pilaantuneisuustasorajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjityskelvottomiksi

Ruopattavan alueen raja

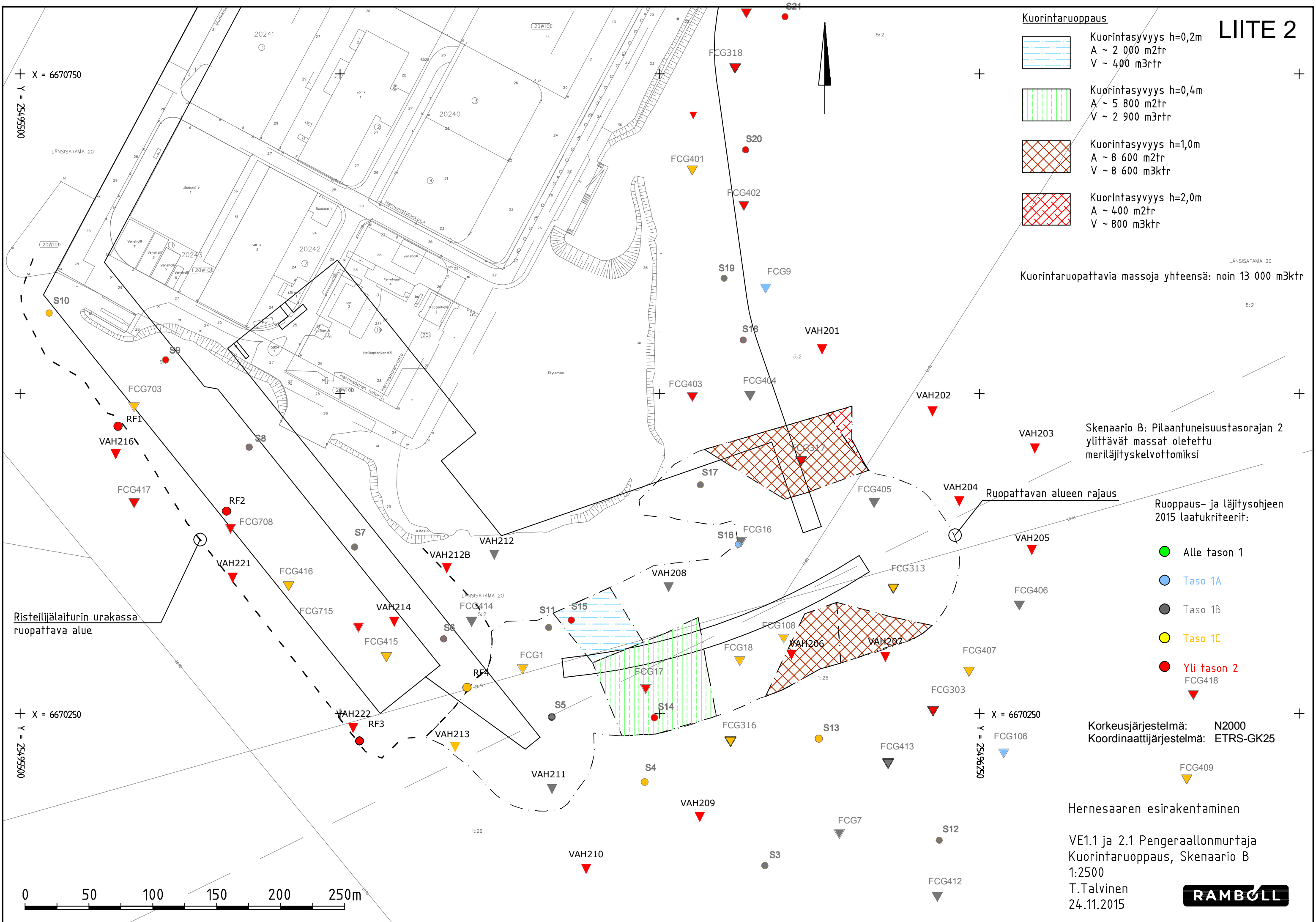
Ruoppaus- ja läjitysohjeen 2015 laatukriteerit:

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

Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

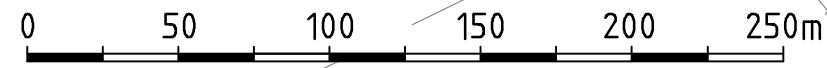
Hernesaaren esirakentaminen

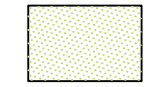
VE1.1 ja 2.1 Pengerakennuksen
Kuorintaruoppaus, Skenaario B
1:2500
T.Talvinen
24.11.2015



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500





Maa-alueen kaivu
175 000 m³kfr



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500

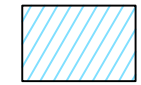


Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

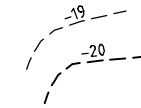
X = 6670250
Y = 25496250
Hernesaaren esirakentaminen
VE 1.1 Pengerallionmurtajat ja
telakka-allas

Kaivukartta
T.Talvinen
24.11.2015
1:2500
RAMBOLL

LÄNSISATAMA 20



Saven ruoppaus
V ~ 190 000 m³ktr



Saven alapinnan
tasokäyrästä =
ruoppauksen tavoitetaso



X = 6670750

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

5:2

5:2

X = 6670250

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

X = 6670250

Y = 25496250

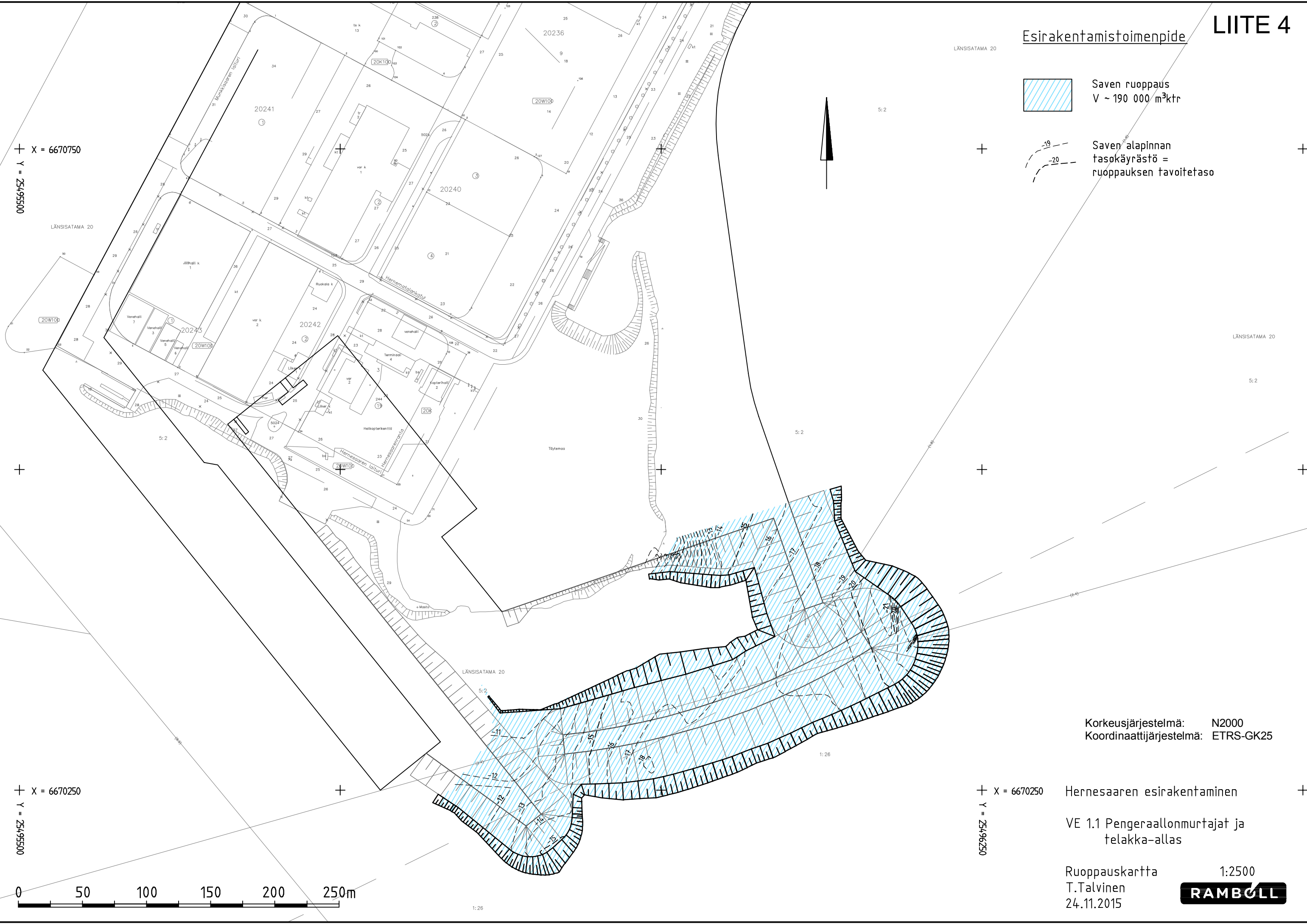
Hernesaaren esirakentaminen

VE 1.1 Pengerallionmurtajat ja
telakka-allas

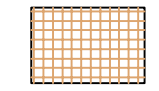
Ruoppauskartta 1:2500
T.Talvinen
24.11.2015



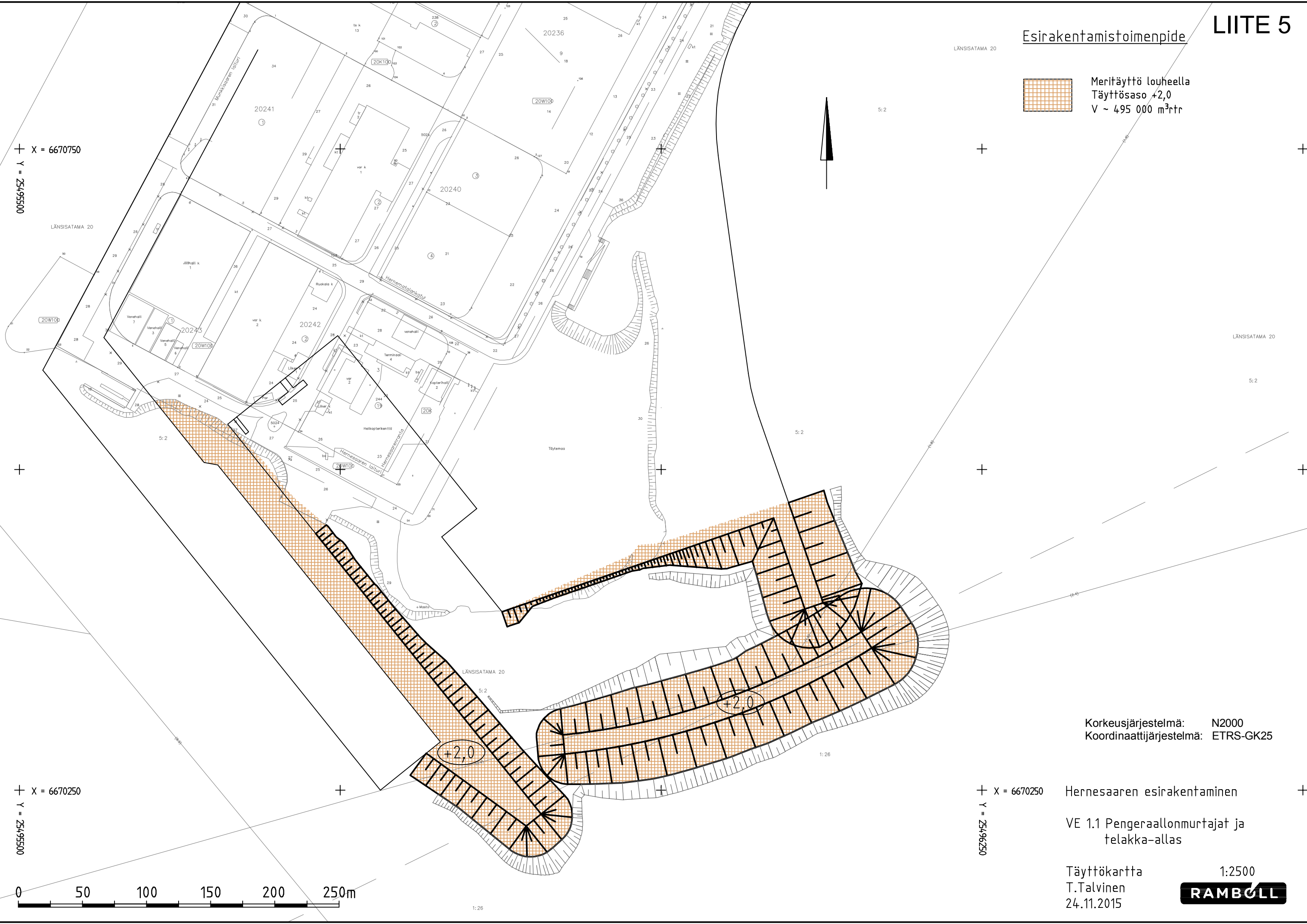
1:26



Esirakentamistoimenpide

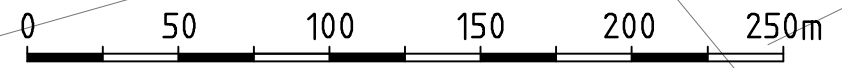


Meritäyttö louheella
Täyttösaso +2,0
V ~ 495 000 m³rtr



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500



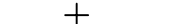





Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

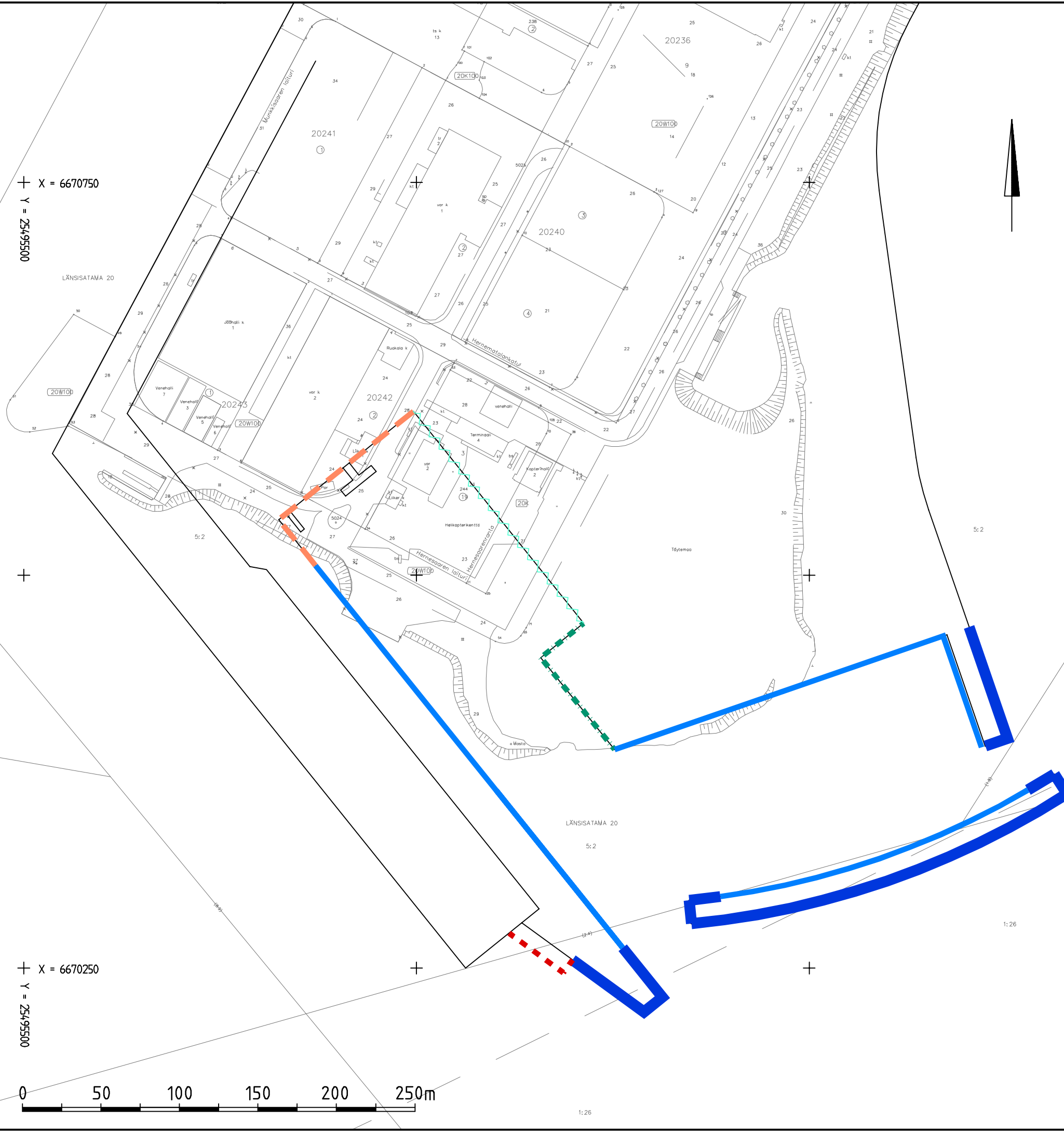
X = 6670250
Y = 25495250
Hernesaaren esirakentaminen
VE 1.1 Pengerallionmurtajat ja telakka-allas

Täyttökartta
T.Talvinen
24.11.2015
1:2500
RAMBOLL

LÄNSISATAMA 20

Rantarakenneytyypit

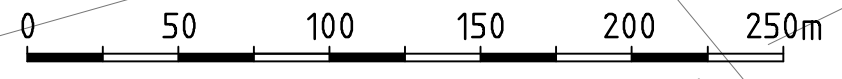
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous, noin 950 jm.
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous suuremmalla louhekoolla, noin 520 jm.
-  C Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous, noin 110 jm
-  D Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous + paalutettu kansilaituri, noin 170 jm
-  E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



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25496250

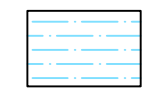
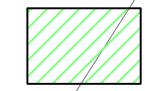
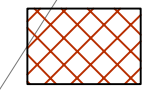
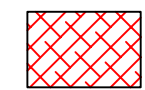


Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

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



Kuorintaruoppaus

-  Kuorintasyvyys h=0,2m
A ~ 2 200 m2tr
V ~ 400 m3rtr
-  Kuorintasyvyys h=0,5m
A ~ 11 500 m2tr
V ~ 5 800 m3rtr
-  Kuorintasyvyys h=1,0m
A ~ 14 000 m2tr
V ~ 14 000 m3ktr
-  Kuorintasyvyys h=2,0m
A ~ 24 200 m2tr
V ~ 48 400 m3ktr

Kuorintaruopattavia massoja yhteensä: noin 68 000 m3ktr

Ruopattavan alueen rajaus

Skenaario A: Pilaantuneisuustasorajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjityskelvottomiksi

Ruoppaus- ja läjitysohjeen 2015 laatukriteerit:

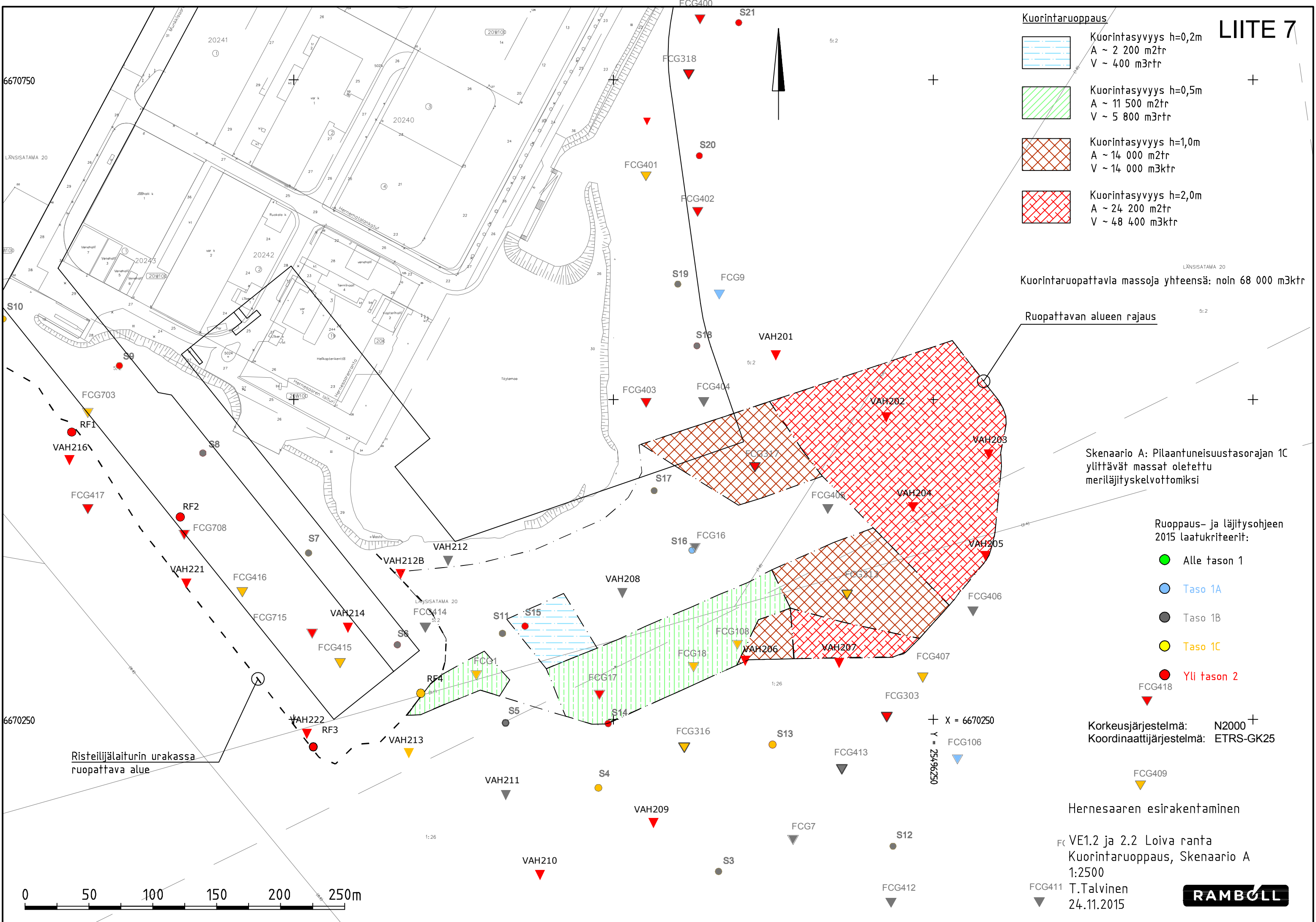
-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2

Korkeusjärjestelmä: N2000+
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

FC VE1.2 ja 2.2 Loiva ranta
Kuorintaruoppaus, Skenaario A
1:2500

FCG411 T.Talvinen
24.11.2015



6670750

LÄNSISATAMA 20


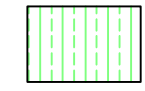
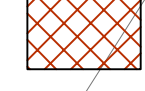

S10

6670250

Risteilijälaiturin urakassa ruopattava alue



Kuorintaruoppaus

-  Kuorintasyyvyys h=0,2m
A ~ 2 200 m²tr
V ~ 400 m³rtr
-  Kuorintasyyvyys h=0,5m
A ~ 16 600 m²tr
V ~ 8 300 m³rtr
-  Kuorintasyyvyys h=1,0m
A ~ 10 000 m²tr
V ~ 10 000 m³kr
-  Kuorintasyyvyys h=2,0m
A ~ 9 500 m²tr
V ~ 19 000 m³kr

Kuorintaruopattavia massoja yhteensä: noin 38 000 m³kr

Ruopattavan alueen rajaus

Skenaario B: Pilaantuneisuustasorajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi

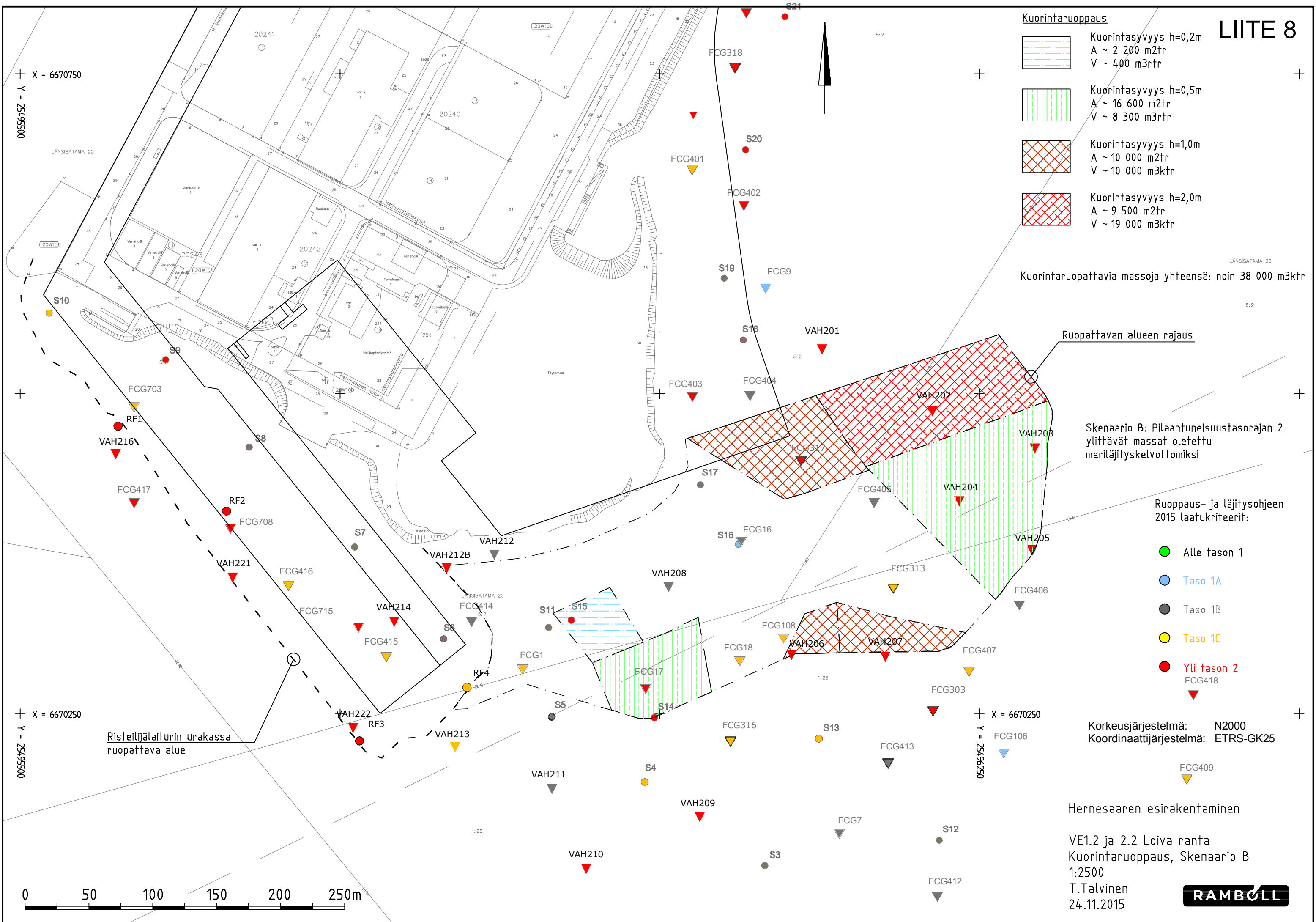
Ruoppaus- ja läjitysohjeen 2015 laatukriteerit:

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

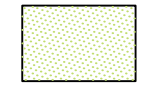
Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

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



Risteilijälaiturin urakassa ruopattava alue



Maa-alueen kaivu
175 000 m³ktr



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25496250



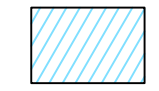
Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen
VE 1.2 Loiva rantaluiska ja
telakka-allas

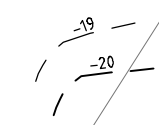
Kaivukartta
T.Talvinen
24.11.2015



Esirakentamistoimenpide



Saven ruoppaus
V ~ 305 000 m³ktr



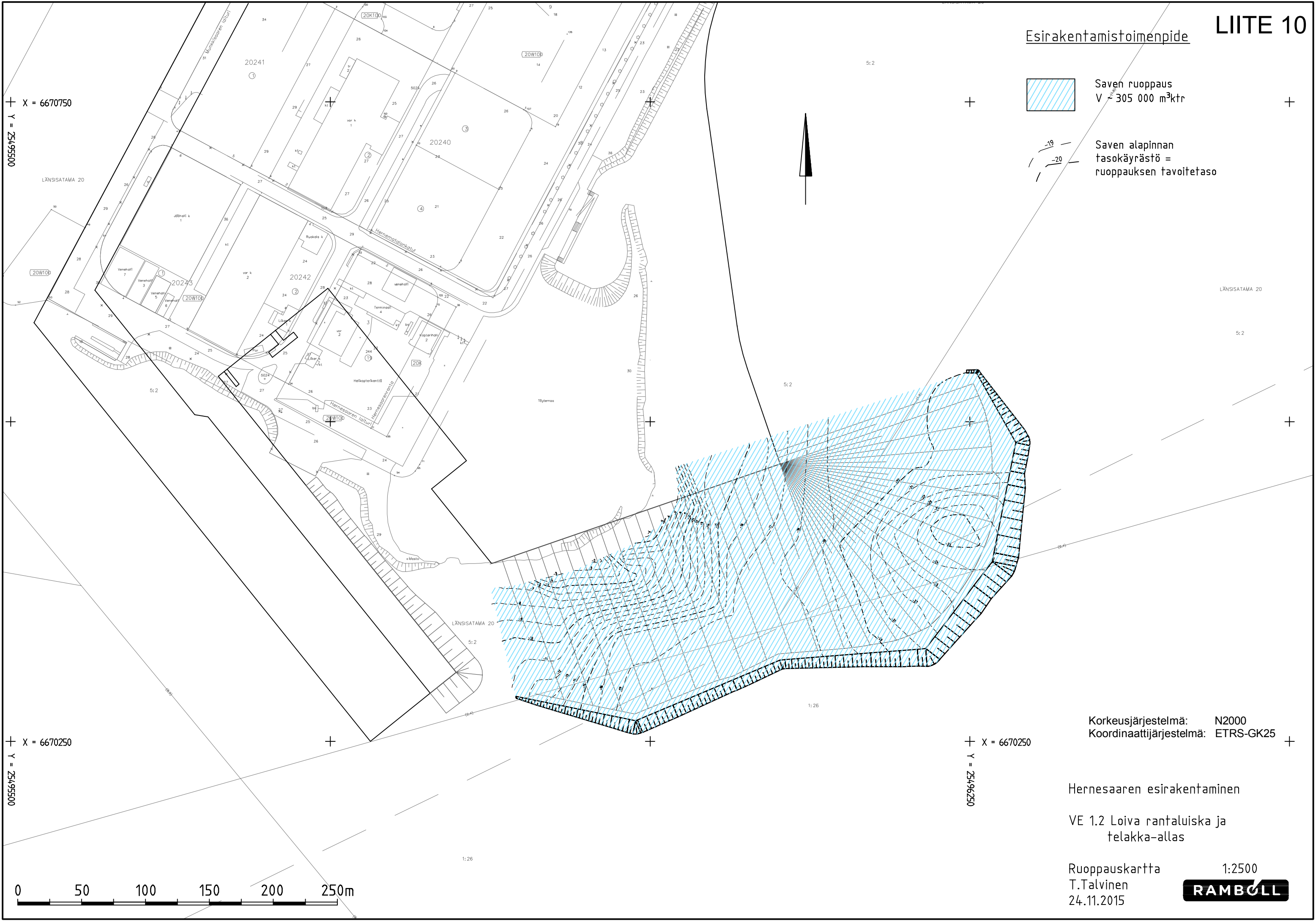
Saven alapinnan
tasokäyrästä =
ruoppauksen tavoitetaso



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25496250

X = 6670250
Y = 25496250



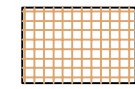
Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen
VE 1.2 Loiva rantaluiska ja
telakka-allas

Ruoppauskartta 1:2500
T.Talvinen
24.11.2015



Esirakentamistoimenpide

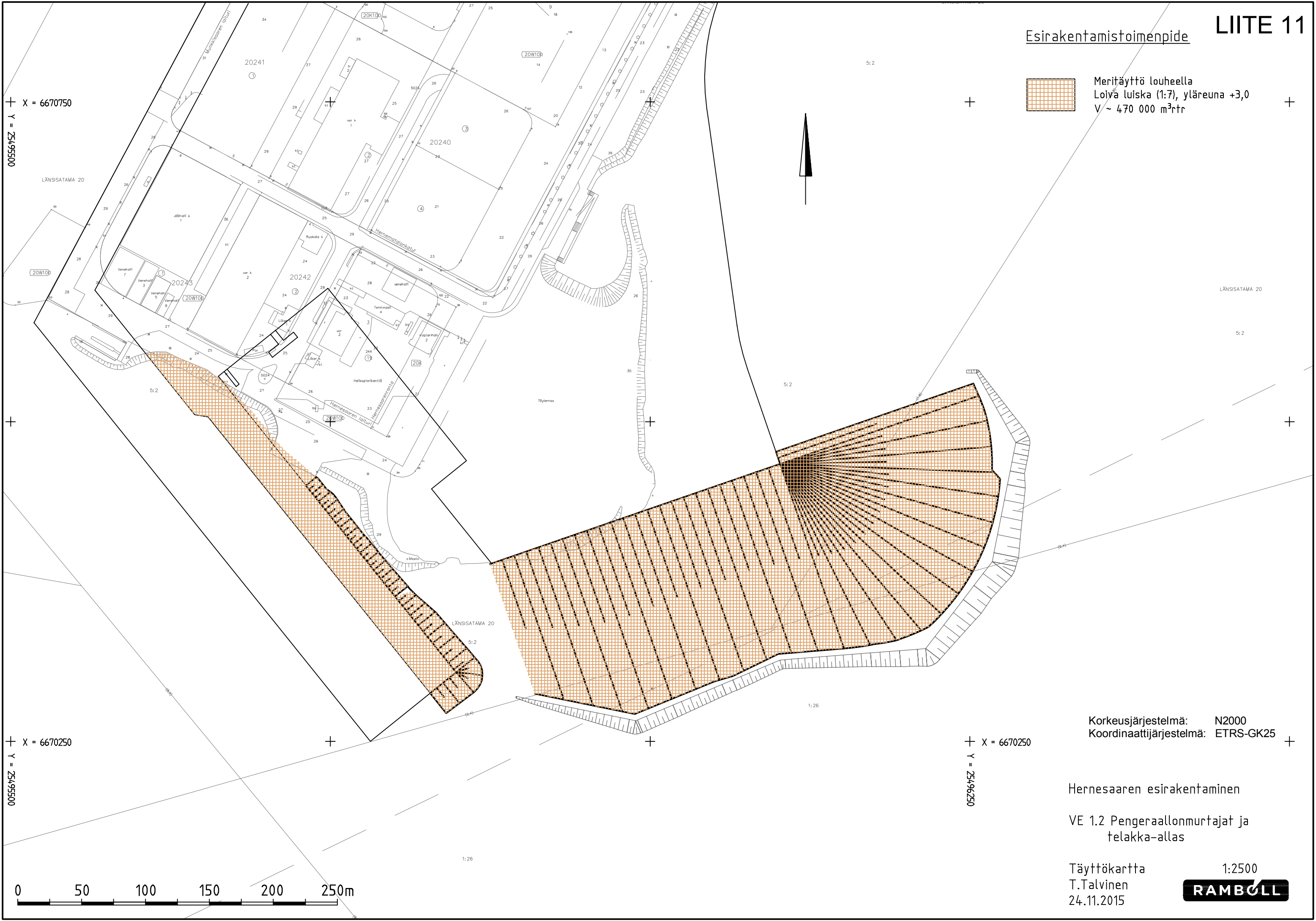


Meritäyttö louheella
Loiiva luiska (1:7), yläreuna +3,0
V ~ 470 000 m³rtr

X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25496250

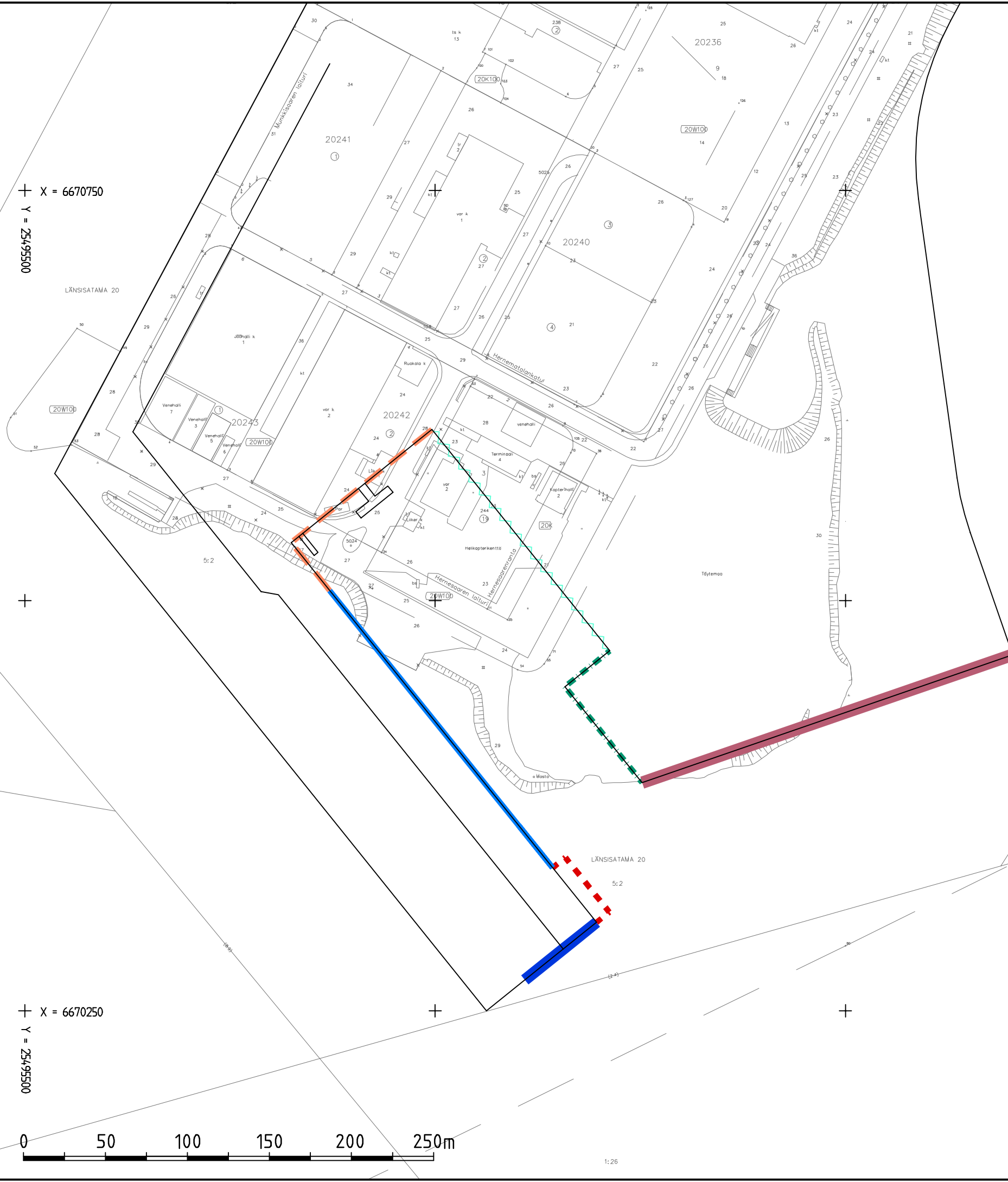


Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25








Hernesaaren esirakentaminen
VE 1.2 Pengerakennusmuurit ja telakka-allas

Täyttökartta 1:2500
T.Talvinen
24.11.2015





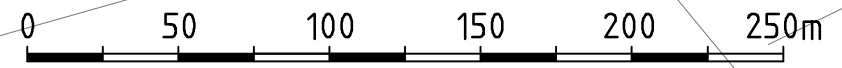
Rantarakenneytyypit

-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous, noin 250 jm.
-  B 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 m²tr
V ~ 4 700 m³kr

 Kuorintasyyvyys h=2,0m
A ~ 500 m²tr
V ~ 1 000 m³kr

Kuorintaruopattavia massoja yhteensä: noin 6 000 m³kr

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

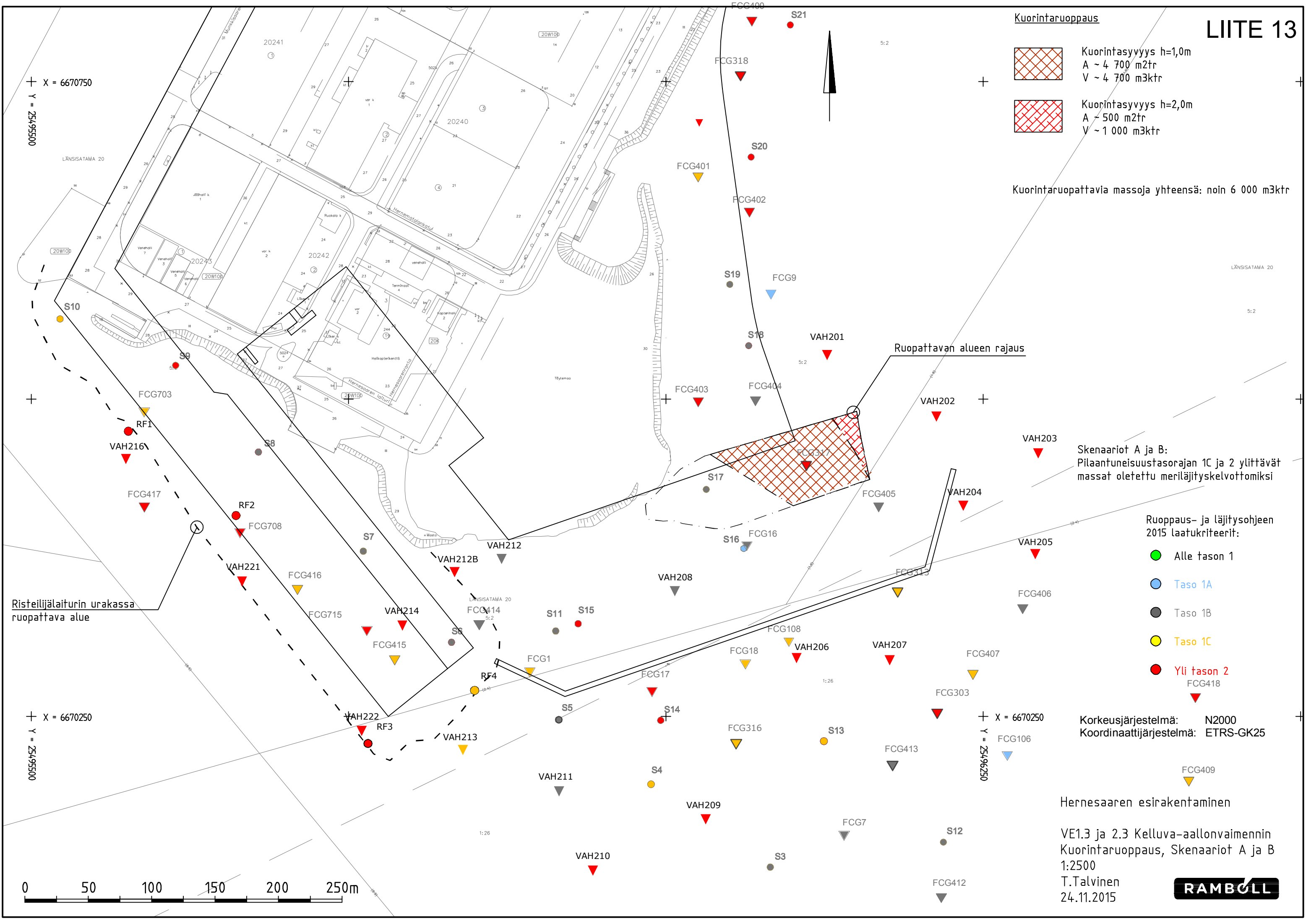
Ruoppaus- ja läjitysohjeen
2015 laatukriteerit:

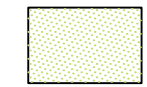
-  Alle tason 1
-  Taso 1A
-  Taso 1B
-  Taso 1C
-  Yli tason 2

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





Maa-alueen kaivu
175 000 m³kfr



X = 6670750

Y = 25495500

X = 6670250

Y = 25495500



Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

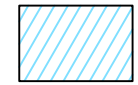
X = 6670250 Hernesaaren esirakentaminen

Y = 25496250
VE 1.3 Kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas

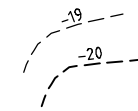
Kaivukartta
T.Talvinen
24.11.2015



LÄNSISATAMA 20



Saven ruoppaus
V ~ 30 000 m³ktr



Saven alapinnan
tasokäyrästä =
ruoppauksen tavoitetaso



5:2

+

+

X = 6670750

Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

LÄNSISATAMA 20

5:2

+

+

+

X = 6670250

Y = 25495500

+

+

X = 6670250

Y = 25496250

Hernesaaren esirakentaminen

VE 1.3 Kelluva aallonvaimennin ja
telakka-allas

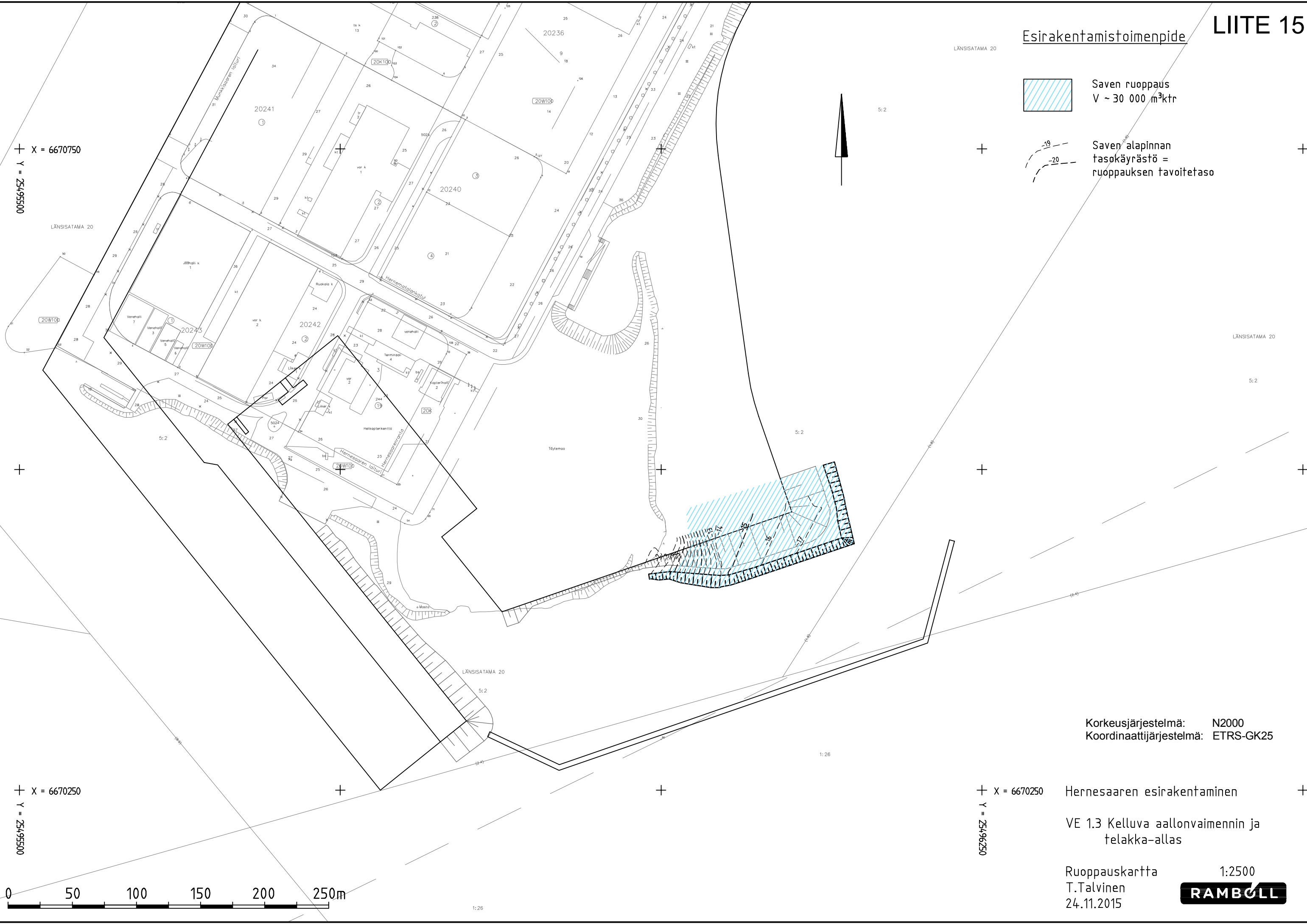
Ruoppauskartta
T.Talvinen
24.11.2015

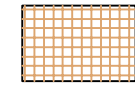
1:2500



1:26

1:26





Meritäyttö louheella
Täyttösaso +2,0
V ~ 160 000 m³tr

LÄNSISATAMA 20



5:2

LÄNSISATAMA 20

5:2

5:2

LÄNSISATAMA 20

5:2

1:26

Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

VE 1.3 Kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas

Täyttökartta
T.Talvinen
24.11.2015

1:2500



X = 6670750

Y = 254,95500

LÄNSISATAMA 20

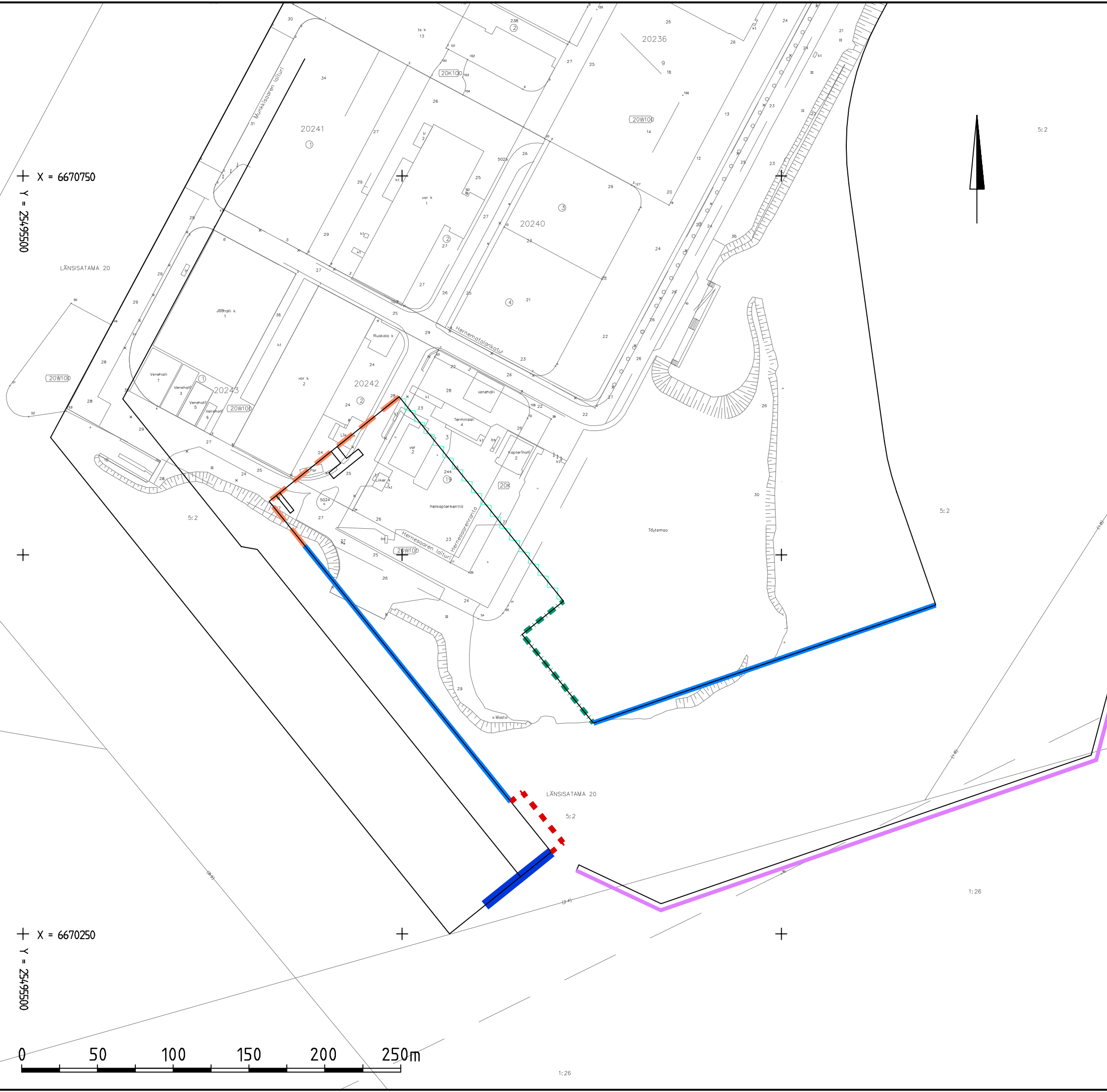
20W10D

X = 6670250

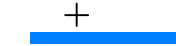






Y = 254,95500



1:26

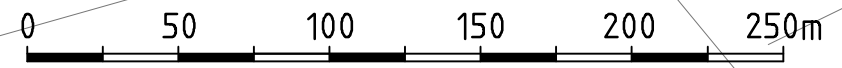


Rantarakenneytyypit

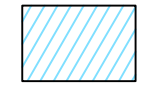
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous, noin 490 jm.
-  A Luiskattu ranta 1:1,5 + eroosiosuojaverhous suuremmalla louhekoolla, noin 60 jm.
-  C Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous, noin 110 jm
-  D Luiskattu ranta 1:2 + eroosiosuojaverhous + paalutettu kansilaituri, noin 170 jm
-  E Rantamuri,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

Korkeusjärjestelmä: N2000
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

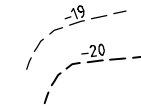
Hernesaaren esirakentaminen
 VE 1.3 kelluva aallonvaimennin ja telakka-allas
 Rantarakenteet 1:2500
 T.Talvinen
 24.11.2015



Esirakentamistoimenpide



Saven ruoppaus
V ~ 190 000 m³ktr

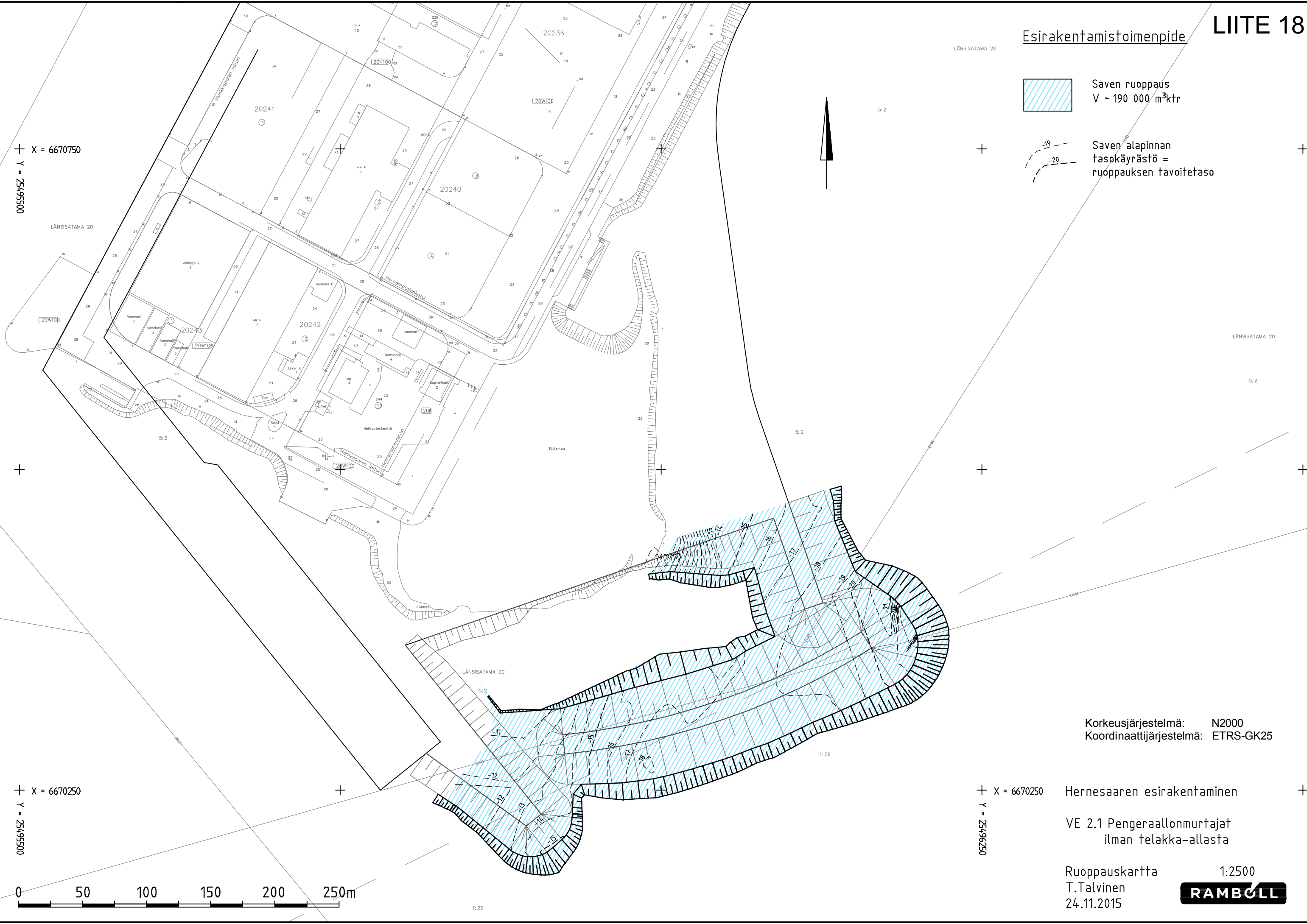


Saven alapinnan
tasokäyrästä =
ruoppauksen tavoitetaso



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500

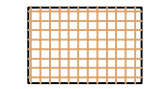


Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

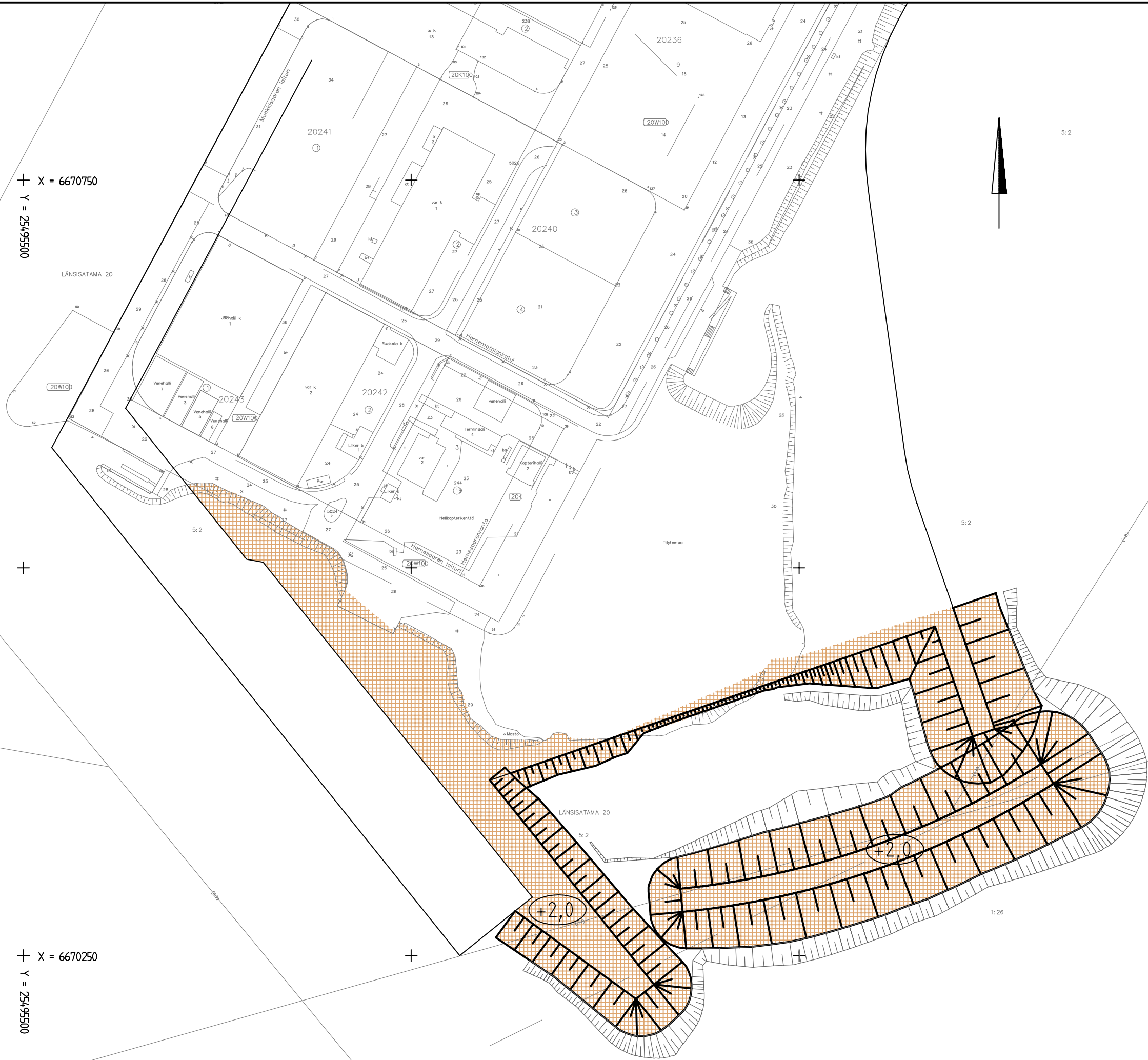
X = 6670250
Y = 25496250
Hernesaaren esirakentaminen
VE 2.1 Pengerallomurtajat
ilman telakka-allasta

Ruoppauskartta 1:2500
T.Talvinen
24.11.2015
RAMBOLL

Esirakentamistoimenpide



Meritäyttö louheella
Täyttösaso +2,0
V ~ 520 000 m³rtr



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500

+

+

+

+

+

+

X = 6670250

+



Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaares esirakentaminen
VE 2.1 Pengerallomurtajat
ilman telakka-allasta

Täyttökartta
T.Talvinen
24.11.2015



1:26




1:26

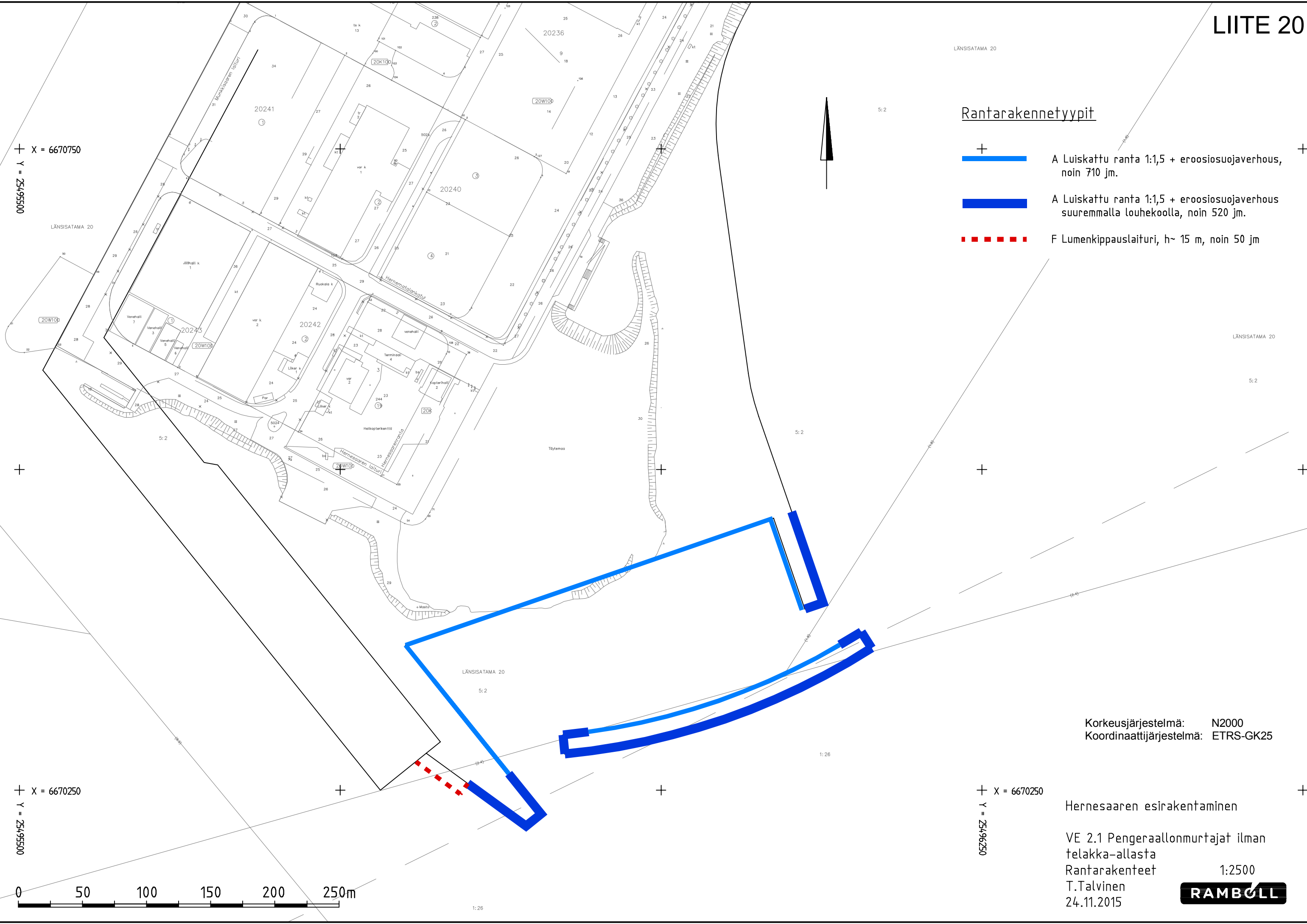
Y = 25496250

LÄNSISATAMA 20

X = 6670750
Y = 25495500

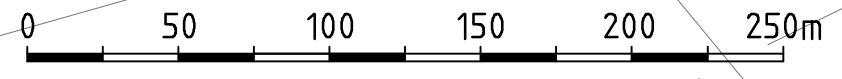
Rantarakenneytyypit

-  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 = 6670250
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25496250



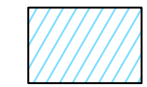
Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen

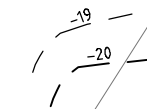
VE 2.1 Pengerallionmurtajat ilman telakka-allasta
Rantarakenteet
T.Talvinen
24.11.2015



Esirakentamistoimenpide



Saven ruoppaus
V ~ 320 000 m³kr



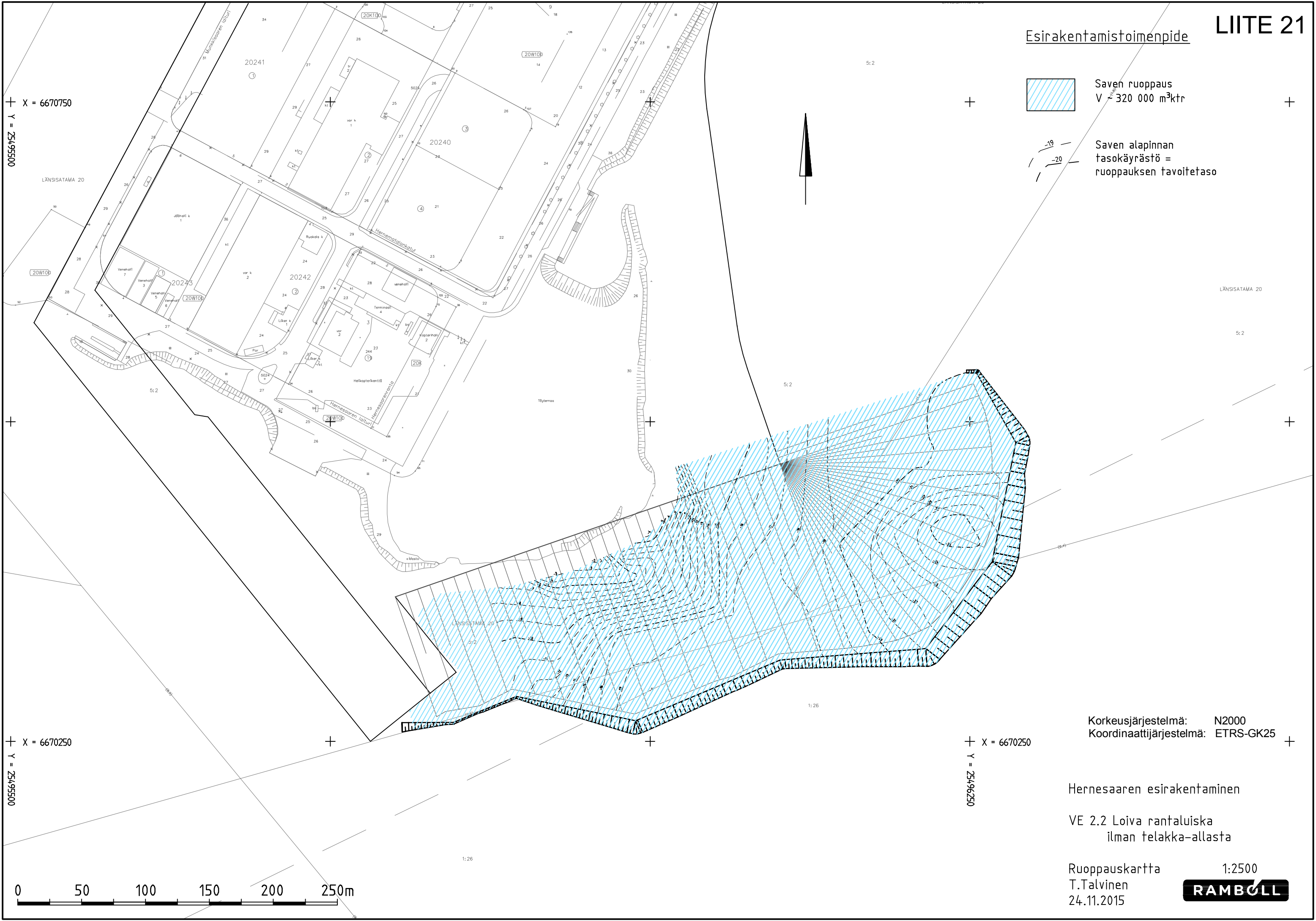
Saven alapinnan
tasokäyrästä =
ruoppauksen tavoitetaso



X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25496250

X = 6670250
Y = 25496250



Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

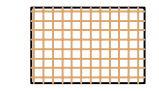
Hernesaaren esirakentaminen
VE 2.2 Loiva rantaluiska
ilman telakka-allasta

Ruoppauskartta 1:2500
T.Talvinen
24.11.2015



Esirakentamistoimenpide

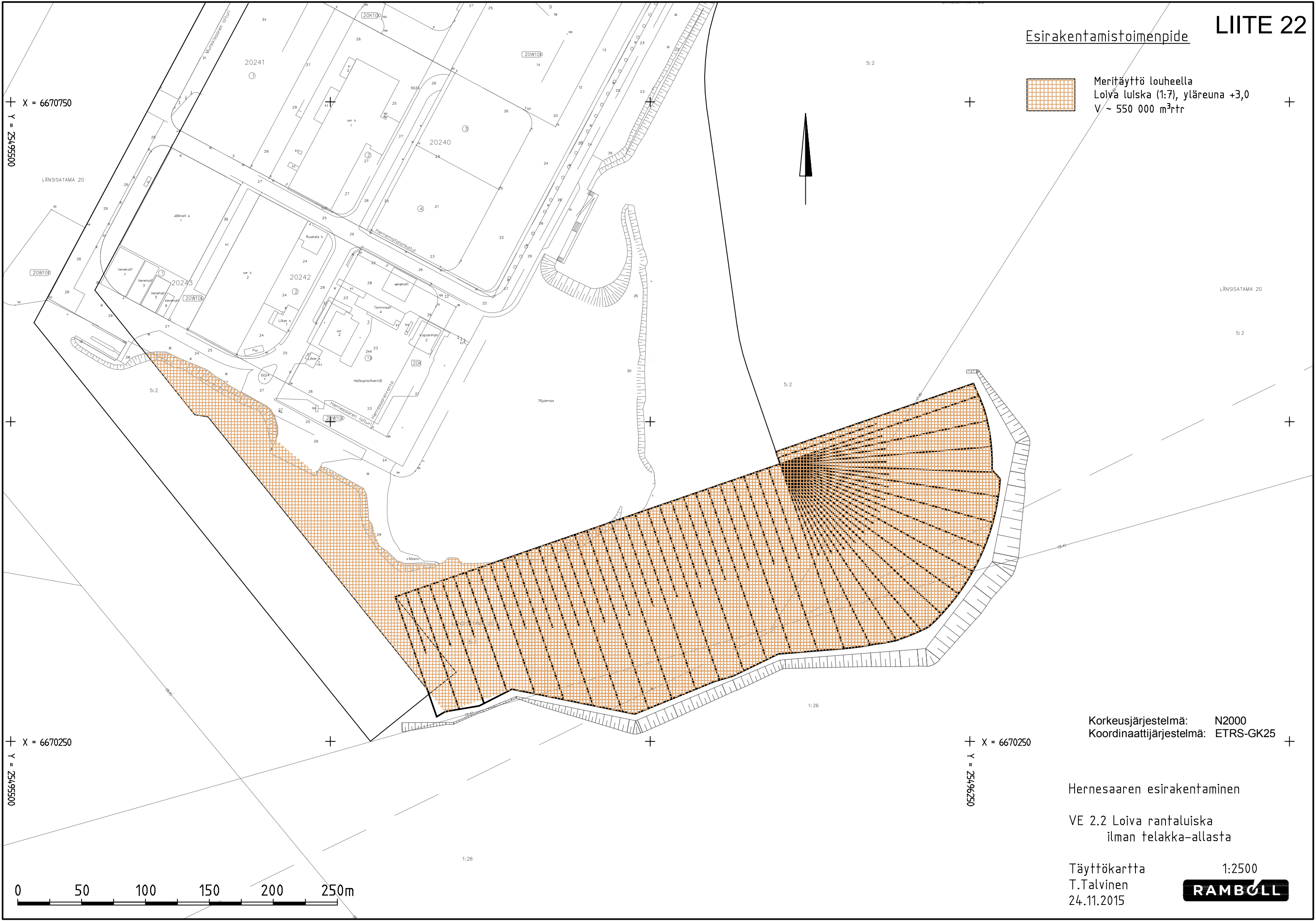
Meritäyttö louheella
Loiva luiska (1:7), yläreuna +3,0
V ~ 550 000 m³rtr



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

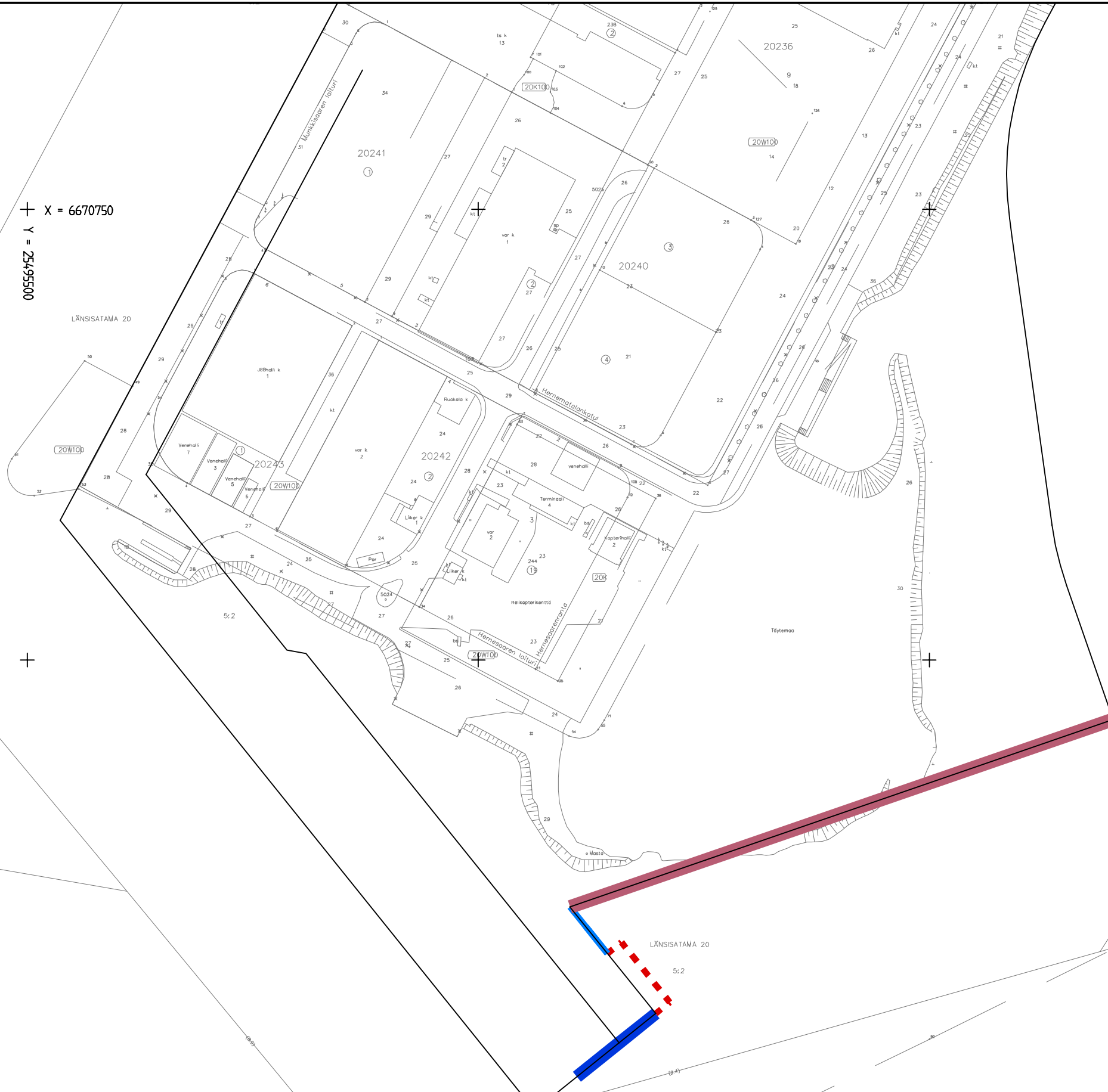


LÄNSISATAMA 20

X = 6670750
Y = 25495500

Rantarakenneytyypit

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



X = 6670250
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25496250



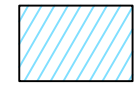
Korkeusjärjestelmä: N2000
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25

Hernesaaren esirakentaminen
VE 2.2 Loiva ranta ilman telakka-allasta

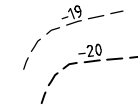
Rantarakenteet 1:2500
T.Talvinen
24.11.2015



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

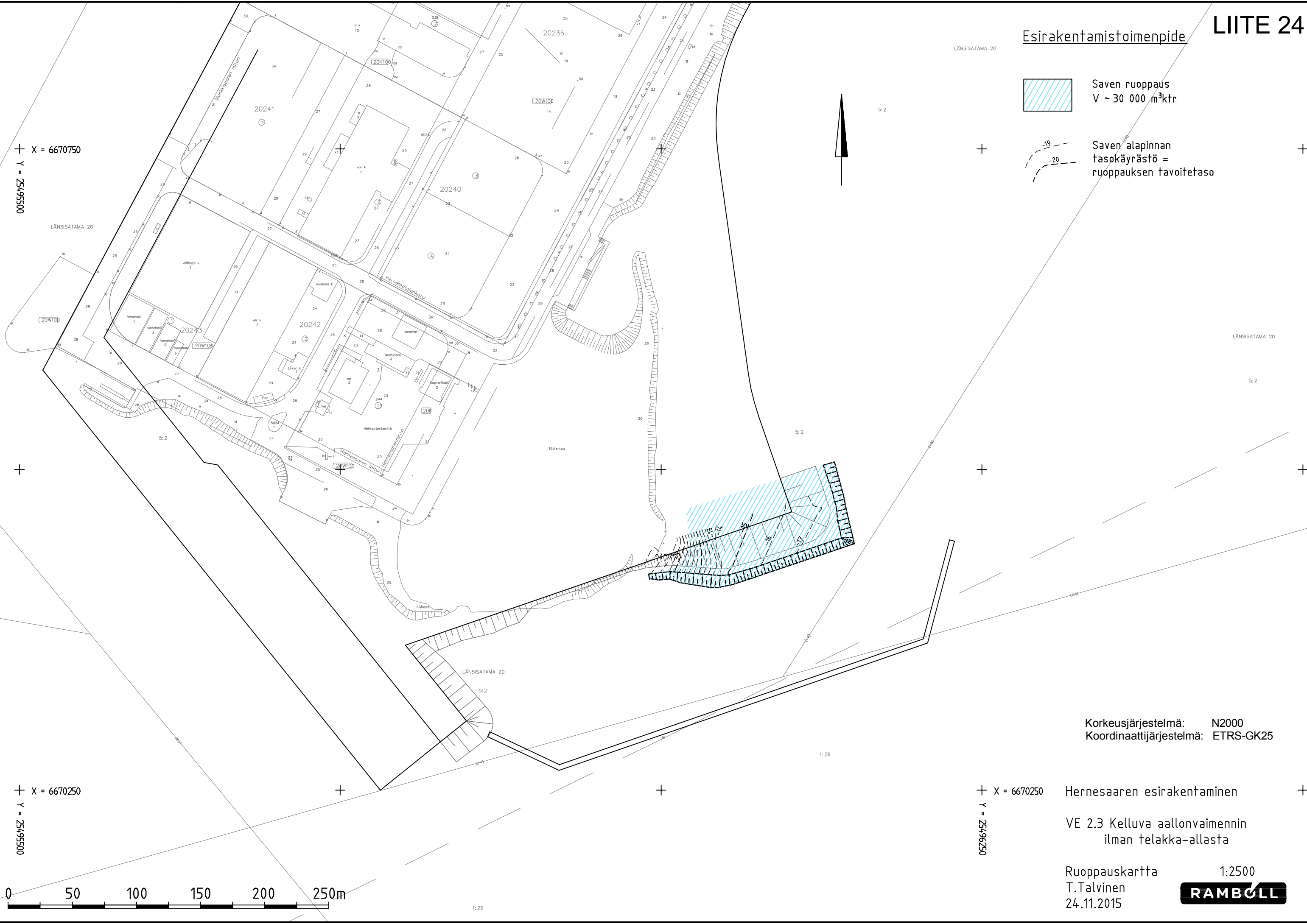
Hernesaaren esirakentaminen
VE 2.3 Kelluva aallonvaimennin
ilman telakka-allasta

Ruoppauskartta 1:2500
T.Talvinen
24.11.2015

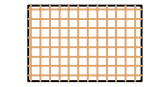


1:26

1:26



Esirakentamistoimenpide



Meritäyttö louheella
Täyttösaso +2,0
V ~ 120 000 m³tr

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

ZOW100

X = 6670250

Y = 25495500

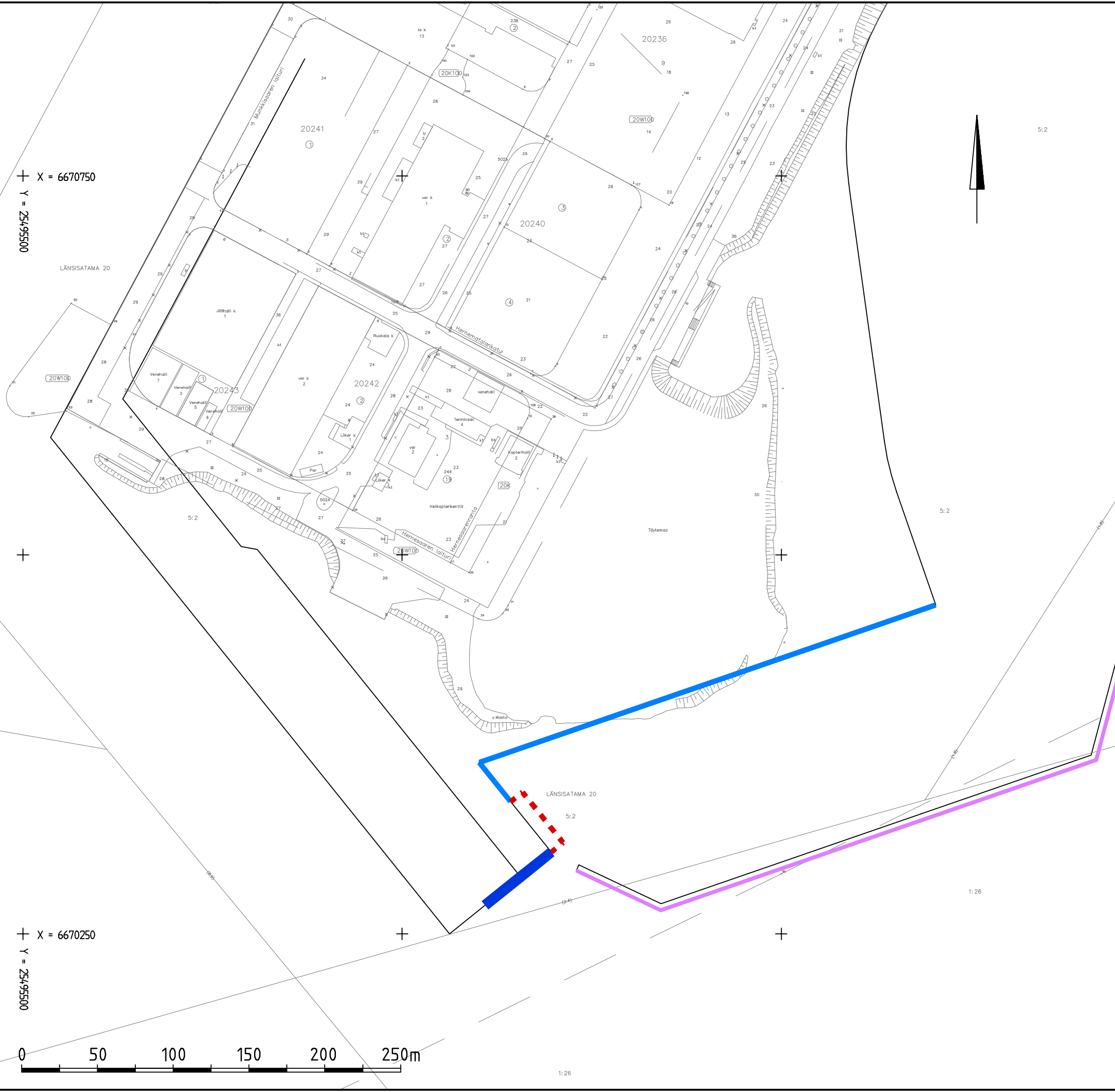
LÄNSISATAMA 20

5:2

1:26



1:26

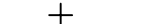





X = 6670750
Y = 25495500

X = 6670250
Y = 25495500

LÄNSISATAMA 20

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%							
SKENAARIO A: Pilaantuneisuusrajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi							
Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjäytykseen					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtajat	m3ktr	27 000	15.00	405 000	506 250	582 188	785 953
Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus							
- Aallonmurtajat	m3rtr	27 000	65.00	1 755 000	2 193 750	2 522 813	3 405 797
						Yhteensä €	4 191 750
SKENAARIO B: Pilaantuneisuusrajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi							
Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjäytykseen							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtajat	m3ktr	12 000	15.00	180 000	225 000	258 750	349 313
Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus							
- Aallonmurtajat	m3rtr	12 000	65.00	780 000	975 000	1 121 250	1 513 688
						Yhteensä €	1 863 000
Ruoppaus ja meriläjäytys, puhdas savi ja siltti							
- Aallonmurtajat skenaario A	m3ktr	163 000	5.00	815 000	1 018 750	1 171 563	1 581 609
- Aallonmurtajat skenaario B	m3ktr	178 000	5.00	890 000	1 112 500	1 279 375	1 727 156
Meritäyttö louheella							
- Aallonmurtajat	m3rtr	495 000	12.00	5 940 000	7 425 000	8 538 750	11 527 313
Yleiskaivu							
- 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
						Yhteensä €	7 837 657
Rantarakenteet							
Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit							
- 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			Yhteensä €	7 720 777
Syvätiivistys							
- Ranta-alue	m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050	228 218
						SKENAARIO A yhteensä €	32 859 105
						SKENAARIO B yhteensä €	30 675 902

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

HERNESAAREN Rantarakennetarkastelu
VE 1.1: Pengerallonmurtajat 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%							
Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2					= 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				Yhteensä €	1 955 180
Luikattu ranta, 1:2 + eroosiosuojaverhous tasolle -5 + puukansilaituri							
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				Yhteensä €	1 156 613
Kulmatukimuuri, h ~ 7m							
Telakka-allas	jm	150	10 500	1 575 000	1 968 750	2 264 063	3 056 484
Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)							
Aallonmurtajat	jm	50	16 000	800 000	1 000 000	1 150 000	1 552 500
						Yhteensä €	7 720 777

VE 2.1: Pengerallonmurtajat ilman telakka-allasta

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio
alv 0%							
Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2					= 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				Yhteensä €	1 652 442
Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)							
Aallonmurtajat	jm	50	16 000	800 000	1 000 000	1 150 000	1 552 500
						Yhteensä €	3 204 942

HERNESAAREN Rantarakennetarkastelu
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%							
SKENAARIO A: Pilaantuneisuusrajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi							
Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjäytykseen					= 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
Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus							
- Loiva rantaluiska	m3rtr	68 000	65.00	4 420 000	5 525 000	6 353 750	8 577 563
						Yhteensä €	10 557 000
SKENAARIO B: Pilaantuneisuusrajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjäytyskelvottomiksi							
Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjäytykseen							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Loiva rantaluiska	m3ktr	38 000	15.00	570 000	712 500	819 375	1 106 156
Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus							
- Loiva rantaluiska	m3rtr	38 000	65.00	2 470 000	3 087 500	3 550 625	4 793 344
						Yhteensä €	5 899 500
Ruoppaus ja meriläjäytys, puhdas savi ja siltti							
- Loiva rantaluiska skenaario A	m3ktr	237 000	5.00	1 185 000	1 481 250	1 703 438	2 299 641
- Loiva rantaluiska skenaario B	m3ktr	267 000	5.00	1 335 000	1 668 750	1 919 063	2 590 734
Meritäyttö louheella							
- Loiva rantaluiska, 1:7	m3rtr	470 000	12.00	5 640 000	7 050 000	8 107 500	10 945 125
Yleiskaivu							
- 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
						Yhteensä €	7 837 657
Rantarakenteet							
Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit							
- 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			Yhteensä €	7 363 702
Syvätiivistys							
- 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%							
SKENAARIO A: Pilaantuneisuusrajan 1C ylittävät massat oletettu meriläjituskelvottomiksi							
Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitukseen					= 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
Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus							
- Aallonmurtaajat	m3rtr	68 000	65.00	4 420 000	5 525 000	6 353 750	8 577 563
						Yhteensä €	10 557 000
SKENAARIO B: Pilaantuneisuusrajan 2 ylittävät massat oletettu meriläjituskelvottomiksi							
Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitukseen							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Purjehduskeskus	m3ktr	38 000	15.00	570 000	712 500	819 375	1 106 156
Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus							
- Purjehduskeskus	m3rtr	38 000	65.00	2 470 000	3 087 500	3 550 625	4 793 344
						Yhteensä €	5 899 500
Ruoppaus ja meriläjitys, puhdas savi ja siltti							
- Loiva rantaluiska	skenaario A	m3ktr	252 000	5.00	1 260 000	1 575 000	1 811 250
- Loiva rantaluiska	skenaario B	m3ktr	282 000	5.00	1 410 000	1 762 500	2 026 875
Meritäyttö louheella							
- Loiva rantaluiska, 1:7		m3rtr	550 000	12.00	6 600 000	8 250 000	9 487 500
Rantarakenteet							
Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit							
- Ranta-alue		jm	490		1 645 500	2 056 875	2 365 406
eritelty kustannusarvio rakenteista ks. liite 30							
Syvätiivistys							
- Ranta-alue		m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050
SKENAARIO A yhteensä €							29 003 611
SKENAARIO B yhteensä €							24 637 205

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
Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2							
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				Yhteensä €	402 680
Luikattu ranta, 1:2 + eroosiosuojaverhous tasolle -5 + puukansilaituri							
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				Yhteensä €	1 156 613
Kulmatukimuuri, h ~ 7m							
Telakka-allas	jm	150	10 500	1 575 000	1 968 750	2 264 063	3 056 484
Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)							
Ranta-alue	jm	60	16 000	960 000	1 200 000	1 380 000	1 863 000
Luikattu ranta, 1:7 + eroosiosuojaverhous tasolle -1							
Ranta-alue	jm	240	1 900	456 000	570 000	655 500	884 925
						Yhteensä €	7 363 702

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
Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2							
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				Yhteensä €	150 398
Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)							
Ranta-alue	jm	60	16 000	960 000	1 200 000	1 380 000	1 863 000
Luikattu ranta, 1:7 + eroosiosuojaverhous tasolle -1							
Ranta-alue	jm	320	1 900	608 000	760 000	874 000	1 179 900
						Yhteensä €	3 193 298

**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
Kuurintaruoppausskenaarioissa A ja B kuorittava massamäärä on molemmissa sama**

	Yksikkö	Määrä	Hinta/yks.	Peruskustannus A	Rak.töiden kustannus B	Rakennutt.&suunn. C	Kok.kustannusarvio alv 0%
Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitykseen					= 1,25xA	= 1,15xB	=1,35xC
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuurintaruoppaus							
- Rantaluiska	m3ktr	6 000	15.00	90 000	112 500	129 375	174 656
Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus							
- Rantaluiska	m3rtr	6 000	65.00	390 000	487 500	560 625	756 844
						Yhteensä €	931 500
Ruoppaus ja meriläjitys, puhdas savi ja siltti							
- Rantaluiska	m3ktr	24 000	5.00	120 000	150 000	172 500	232 875
Meritäyttö louheella							
- Rantaluiska, 1:1,5	m3rtr	160 000	12.00	1 920 000	2 400 000	2 760 000	3 726 000
Yleiskaivu							
- 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
						Yhteensä €	7 837 657
Rantarakenteet							
Rantaluisikat, kansirakenteet ja tukimuurit							
- 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		Yhteensä €	10 026 239
Syvätiivistys							
- Ranta-alue	m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050	228 218
						yhteensä €	22 754 271

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
Pilaantuneen pintasedimentin ruoppaus meriläjitykseen							
Ruopattavan alueen pintakerroksen kuorintaruoppaus							
- Aallonmurtaajat	m3ktr	6 000	15.00	90 000	112 500	129 375	174 656
Pilaantuneen pintasedimentin lisäkustannus: välivarastointi ja loppusijoitus							
- Aallonmurtaajat	m3rtr	6 000	65.00	390 000	487 500	560 625	756 844
						Yhteensä €	931 500
Ruoppaus ja meriläjitys, puhdas savi ja siltti							
- Aallonmurtaajat	m3ktr	24 000	5.00	120 000	150 000	172 500	232 875
Meritäyttö louheella							
- Aallonmurtaajat	m3rtr	120 000	12.00	1 440 000	1 800 000	2 070 000	2 794 500
Rantarakenteet							
Rantaluiskat, kansirakenteet ja tukimuurit							
- 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			Yhteensä €	5 813 142
Syvätiivistys							
- Ranta-alue	m2tr	6 000	19.60	117 600	147 000	169 050	228 218
						yhteensä €	9 772 017

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%
Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2					= 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			Yhteensä €	705 417	
Luikattu ranta, 1:2 + eroosiosuojaverhous tasolle -5 + puukansilaituri								
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			Yhteensä €	1 156 613	
Kulmatukimuuri, h ~ 7m								
Telakka-allas	jm	150	10 500	1 575 000	1 968 750	2 264 063	3 056 484	
Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)								
Ranta-alue	jm	60	16 000	960 000	1 200 000	1 380 000	1 863 000	
Kelluvat aallonvaimennin								
Aallonvaimennin	jm	440	3 800	1 672 000	2 090 000	2 403 500	3 244 725	
							Yhteensä €	10 026 239

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%
Luikattu ranta, 1:1,5 + eroosiosuojaverhous tasolle -2					= 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			Yhteensä €	528 820	
Kulmatukimuuri, h ~ 15m (lumenkaatopaikka)								
Ranta-alue	jm	60	16 000	960 000	1 200 000	1 380 000	1 863 000	
Kelluvat aallonvaimennin								
Aallonvaimennin	jm	440	3 800	1 672 000	2 090 000	2 403 500	3 244 725	
							Yhteensä €	5 636 545