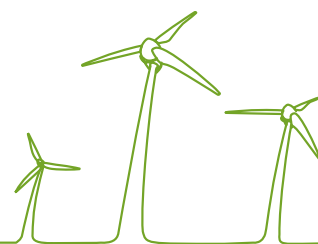


OULUN SATAMA

Oulun sataman tuloväylän syventäminen

Esisuunnitelma



Jonsson Jyrki

15.1.2015

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Tehdyt tutkimukset	1
3	Mitoitus	2
4	Sataman tuloväylän ja satama-altaan ruoppaus	2
5	Alustava kustannusarvio	3
6	Huomioita jatkosuunnitteluun	3
7	Jatkotoimenpiteet	3

Piirustusluettelo

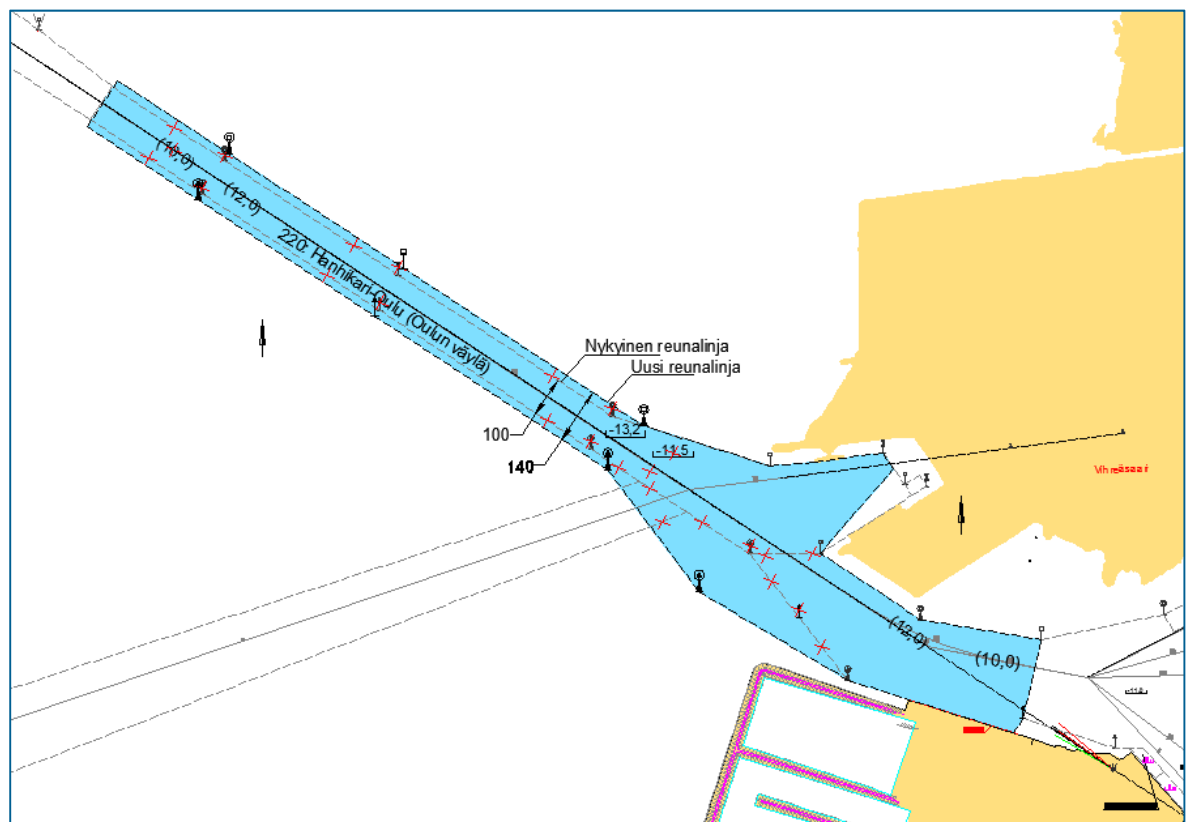
- | | |
|----------------------------------|----------|
| - Suunnitelmakartta, Luonnos Ve1 | 1: 5 000 |
|----------------------------------|----------|

Oulun sataman tuloväylän syventäminen Esisuunnitelma

1 Johdanto

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on laatinut Oulun Sataman toimeksiannosta esisuunnitelman Oulun sataman tuloväylän sekä satama-altaan syventämisestä nykyisestä 10,0 metrin kulkusyvyydestä 12,0 m, 12,5 m, 13,0 m tai 14,0 metrin kulkusyvyyteen. Näin ollen väyläalueen leveyttä on myös suurennettava. Lisäksi on tarkasteltu satama-altaan laajennuksen tarvitsemää alustavaa massamäärää.

Suunnittelun lähtökohtana on ollut määrittää syventämishankkeen alustava kustannustaso olemassa olevan tutkimus- ja väylätiedon avulla.



Kuva 1: Suunnittelualue

Esisuunnitelman laadinnassa on noudatettu seuraavia ohjeita ja suosituksia:

- Vesiväyläsuunnitelmat: kokonaisuudet ja sisällönhallinta; Merenkululaitos 2009
- Laivaväyliä suunnitteluohjeet; Liikennevirasto 31/2014
- Vesiväyläsuunnitelmien piirustusohje; Liikennevirasto 12/2010
- Vesiväylät- Rakennuskustannusten arviointiohje; Liikennevirasto 2012

2 Tehdyt tutkimukset

Suunnitelma perustuu alueella tehtyihin luotauksiin: Mapteam vuonna 2012 sekä VanOord vuonna 2014. Kaikki syvyydestiedot on muutettu keskiveteen MW2014. Satama-altaan laajennusalueelta ei ole mittaustietoa ja suunnitelmissa alueen keskisyvyytenä on käytetty – 4,3 m. Luotauksista on muodostettu 5 metrin ruutuun keskiarvoharvennettu pisteaineisto massalaskuja varten.

3 Mitoitus

Väylä kulkusyvyyden mukaan väylän mitoitusalueksi valitaan:

Ve1:	Kulkusyvyys	T = 12,0 m	L = 200,0 m	B = 31,0 m
Ve2:	Kulkusyvyys	T = 12,5 m	L = 210,0 m	B = 32,0 m
Ve3:	Kulkusyvyys	T = 13,0 m	L = 210,0 m	B = 34,0 m
Ve4:	Kulkusyvyys	T = 14,0 m	L = 220,0 m	B = 37,0 m

Väylän haraussyvyys on Liikenneviraston ohjeen mukaan $1,1 \times T$:

Ve1: -13,2 m, Ve2: -13,8 m, Ve3: -14,3 m, Ve4: -15,4 m.

Väylän leveys on nyt noin 100 m.

Liikenneviraston ohjeen mukaan väylän minimileveys on:

Yksikaistainen $W = W_{nav} + 2 W_l = 3,5B + 2 \times 0,5 B = 4,5 B$
(Kaksikaistainen $W = 2 W_{nav} + 2 W_l + W_{av} = 2 \times 3,5B + 2 \times 0,5 B + 1,6 B = 7,6B$)

$W_{nav} = B + W_m + W_n + W_t + W_{v1} + W_{v2} + W_a + W_e + W_p + W_s$

W_m = keskinkertainen ohjailtavuus ->	0,5 B
W_n = nopeus 8-12 kn ->	0,0 B
W_t = sivutuuli yli 17 m/s ->	0,7 B
W_{v1} = ei sivuvirtausta ->	0,0 B
W_{v2} = ei virtausta ->	0,0 B
W_a = aallokko yli 3 m ->	1,0 B
W_e = erinomainen väylämerkintä ->	0,0 B
W_p = syvyys < 1,5T, sileä pehmeä pohja ->	0,1 B
W_s = syvyys < 1,25T ->	0,2 B

$W_{nav} = B + 2,5 B = 3,5 B$

$W_{av} = 8 < v < 12$, ulko-osa -> 1,6 B

W_l = korkeahko luiska, $v = 8 - 12$ -> 0,5 B

Väylän minimileveys eri vaihtoehtojalla **yksikaistaisena** on:

Ve1:	W = 140 m
Ve2:	W = 144 m
Ve3:	W = 153 m
Ve4:	W = 166 m

Ohjeellisenä minimiarvona kääntöympyrän mitoituksessa on $1,5 \times L$, kun laiva käännetään hinaajan avulla vapaassa tilassa. Satama-altaassa on nykyään tilaa kääntöympyrälle, jonka halkaisija on 300 m ($= 1,5 \times L$). Levennysalueen myötä ulomman satama-altaan kääntöympyrä on 370 m, jota vastaava alus on pituudeltaan 247 m ($D = 1,5 \times L$).

4 Sataman tuloväylän ja satama-altaan ruoppaus

Luiskat on laskettu kaltevuudella 1:4.

Olemassa olevan tiedon perusteella on arvioitu, että syventäminen ei edellytä louhintaa. Louhinnan tarve on syytä selvittää alueen jatkosuunnittelussa ja tutkimuksissa. Kääntöympyrän lounaispuoleisen luotaamattoman alueen keskisyvyudeksi on merikarttatietojen pohjalta oletettu olevan -3,4 m.

Ruopattavat vertailumassat eri vaihtoehtoissa kohdan 3 väylän minimileveyksillä (W = 140 m -166 m) ovat (MW2014):

	Kulkusyvyys/ Haraussyvyys	Ruopattavan alueen pinta-ala	Ruopattavat vertailumassat
VE1	12,0 m/ -13,2 m	590 000 m ² tr	1 200 000 m ³ ktr
VE2	12,5 m/- 13,8 m	660 000 m ² tr	1 600 000 m ³ ktr
VE3	13,0 m/- 14,3 m	710 000 m ² tr	2 000 000 m ³ ktr
VE4	14,0 m/ -15,4 m	790 000 m ² tr	3 000 000 m ³ ktr

5 Alustava kustannusarvio

Kustannusarvion laadinnassa on oletettu että ruoppaus suoritetaan imuruoppauksena ja ruopattavat massat läjitetään sataman nykyiseen läjitysaltaseen. Kustannusarviot perustuvat ruoppauksen yksikköhintoihin 9 €/m³. Viimeaikaisten toteutuneiden ruoppausten yksikköhinnat ovat olleet 8 – 10 €/m³. Liikenneviraston ohjeen "Vesiväylät- rakennuskustannusten arviointiohje 16.2012" mukaan hinta-arvio on 6 €/m³.

Oulun Sataman tuloväylän syventämiseen liittyvien ruoppaustöiden alustava kustannusarvio (alv. 0 %) vaihtoehtojen vertailuun on:

Maamassojen ruoppaus- ja läjitystyöt VE 1	10,8 milj €
Maamassojen ruoppaus- ja läjitystyöt VE 2	14,4 milj €
Maamassojen ruoppaus- ja läjitystyöt VE 3	18,0 milj €
Maamassojen ruoppaus- ja läjitystyöt VE 4	27,0 milj €

6 Huomioita jatkosuunnitteluun

Sisääntuloväylää pitää myös leventää sen syvyyttä kasvatettaessa. Tämä lisää ruoppausmassoja etenkin luiskista.

Sisääntuloväylä kannattaa säilyttää yksisuuntaisena, jottei sen leveyttä tarvitse enää kasvattaa.

Lisäksi on syytä selvittää mahtuvatko valitun vaihtoehdon ruoppausmassat nykyisiin läjitysaltaisiin.

7 Jatkotoimenpiteet

Jatkotoimenpiteenä satamalle tulee laatia yleissuunnitelma valitulle/valituille ruoppausvaihtoehdolle.

Tuloväylälle ja satama-altaalle tulee laatia tutkimusohjelma. Tutkimusohjelma sisältää:

- Sedimenttitutkimusohjelman, jossa määritetään ruopattavien massojen laatu ja niiden mahdollinen pilaantuneisuus.
- Pohjatutkimusohjelman, jossa selvitetään pohjan maalajit sekä mahdollinen kalliopinta.

- Luotaustutkimukset, joissa kaikuluotauksien perusteella määritetään luotaamattomien alueiden vesisyvyydet ja matalataajuus- ja/tai heijastusseismisten tutkimuksien perusteella arvioidaan ruopattavan alueen pohjan maalajit.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy



Jyrki Jonsson
suunnitteluinsinööri, DI

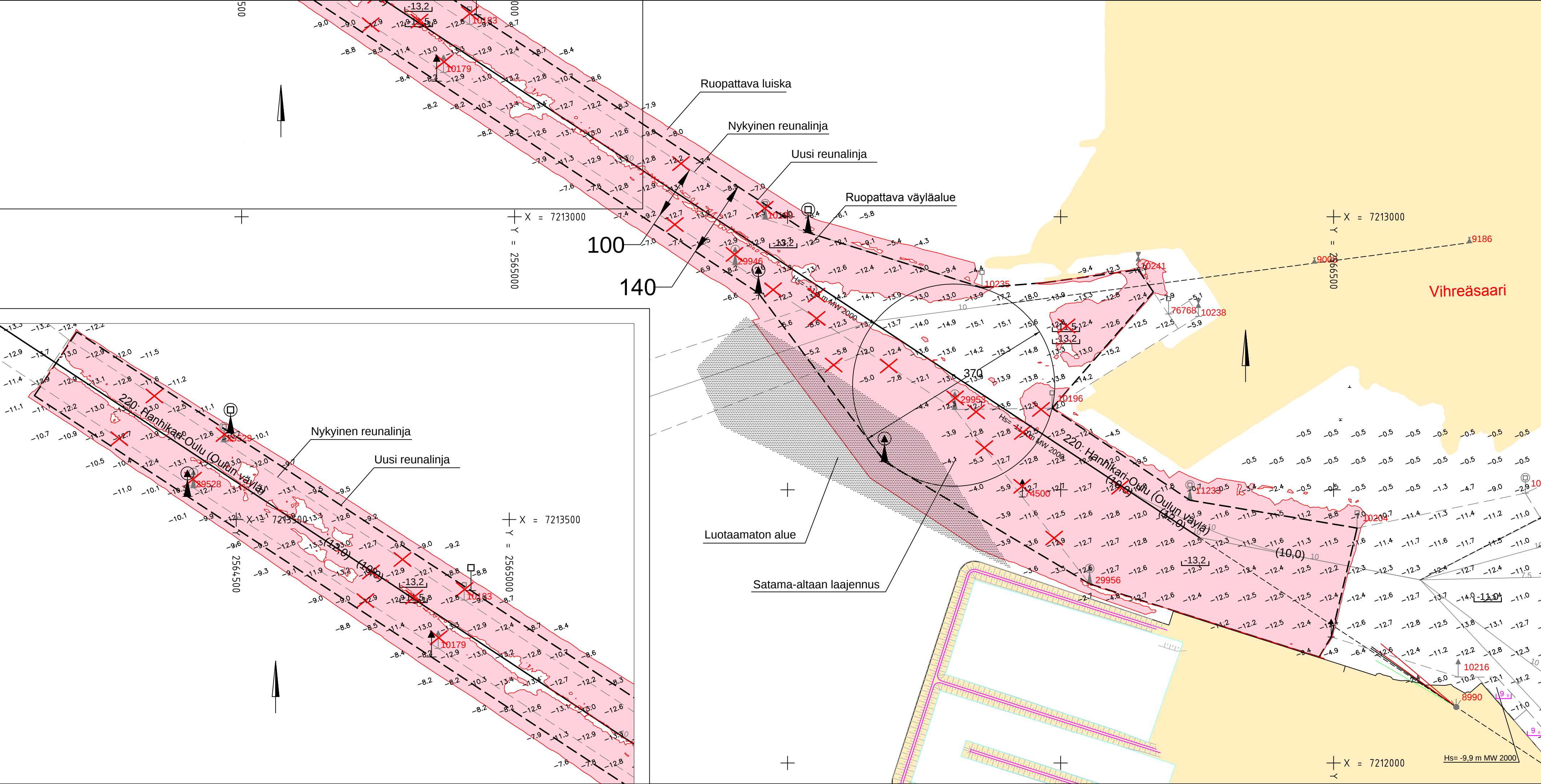


Ville Rajala
suunnittelija (AMK)

Ruopattavat massat

Ruopataan haraustasoon - 13,2 m MW2014
Kulkusyvyys 12,0 m
Luiskan kaltevuus 1:4
Käntöympyrän lounaispuoleisen luotaamattoman alueen oletettu syvyys - 3,4 m

Tuloväylä ja satama-allas n. 590 000 m²tr, 1 200 000 m³ktr



Kaupunginosa/Kylä		Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset					
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juoks.no	
			Esisuunnitelma		
Rakennuskohde			Piirustuksen sisältö	Mittakaavat	
Oulun Satama Oy			Suunnitelmakartta Ve1	1:5 000	
Oulun sataman tuloväylän syventäminen			Ruopattavat alueet Hs= -13,2 m		
Esisuunnitelma			Ks= 12,0 m		
			KKJ2	MW2014	
			Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero	Muutos	
 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Puutarhakatu 45 B, 20100 Turku Puh. 0104090 www.fcg.fi			VRT 4701-P25804 200		
			Tiedosto P25804_Suunnitelmakartta.dwg		
Päiväys	15.1.2015	Suunn./Piirt.	Jyrki Jonsson		A
Pääsuunn.		Tarkastaja			S
Hyv.		Yhteyshenkilö	Jyrki Jonsson		