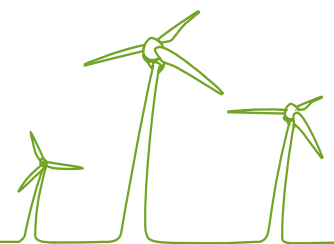
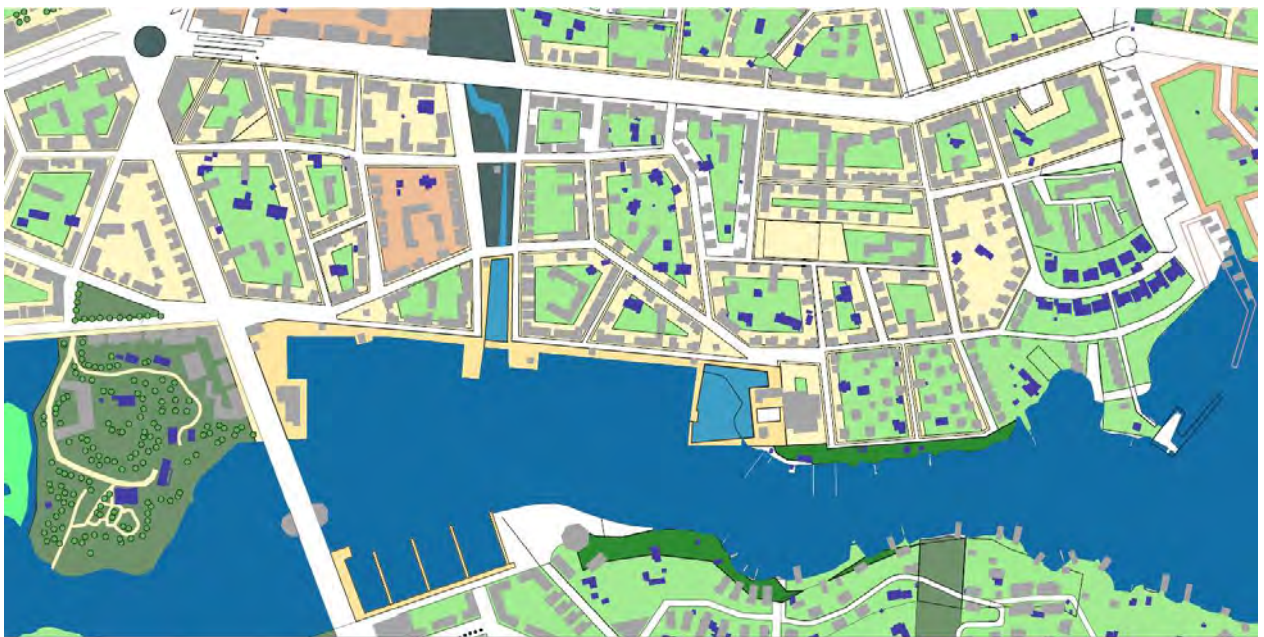


HELSINGIN KAUPUNKISUUNNITTELUVIRASTO

Karhusaaren pohjoisrannan ja Korsnäsin rannan rakennettavuus selvitys



19.10.2012

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	2
2	Kohteen kuvaus.....	3
2.1	Sijainti	3
2.2	Nykyinen maankäyttö	3
2.3	Suunnitelmat	4
3	Pohjasuhteet	6
3.1	Maaperä ja kallio	6
3.2	Vesiolosuhteet.....	8
4	Pohjarakenteet ja sillat	9
4.1	Asuinkorttelit	9
4.2	Sillat	9
4.3	Tukimuurit ja muut rakennelmat	11
5	Maa- ja vesirakentaminen	12
5.1	Esirakentaminen.....	12
5.2	Ruoppaus ja maankaivu	12
6	Rantarakenteet.....	13
7	Katujen, puistojen ja muiden yleisten alueiden perustamistavat.....	17
8	Määrä- ja kustannusarviot.....	18
8.1	Asuinrakennusten perustamisen lisäkustannukset.....	18
8.2	Sillat	19
8.3	Maa- ja esirakentaminen	19
8.4	Rantarakenteet	20
8.5	Kokonaiskustannukset.....	20
9	Ehdotukset jatkotoimenpiteistä.....	22

LIITTEET: Liite 1 Koivuniemen sillan ja paalulaattojen kustannuslaskelma

19.10.2012

Karhusaaren pohjoisrannan ja Korsnäsin rannan rakennettavuusselvitys

1 Johdanto

Karhusaari ja Korsnäs sijaitsevat Östersundomissa, Sipoosta Helsinkiin vuonna 2009 liitettyllä alueella. Karhusaari muodostaa kaupunginosan Skutholmenin, Skadaholmenin ja Svedjeholmenin kanssa, ja Korsnäs kuuluu Östersundomin kaupunginosaan. Koko liitosalueella laaditaan yleiskaavaa, jonka tarkoituksena on tehdä nykyään maaseutumaisesta alueesta kaupunkia ja uusia asuinalueita. Tällä hetkellä kaavoituksessa edetään 9.2.2012 päivätyn kaavaluonnosvaihtoehto B:n pohjalta, jota on käytetty tämän selvityksen lähtökohtana. Yleiskaavaehdotuksen on suunniteltu valmistuvan vuoden 2012 loppupuolella.

Valtaosa Karhusaaren ja Korsnäsin tämänhetkisestä rakennuskannasta on pientaloja. Tontit ovat suuria ja rakentaminen on väljää. Karhusaaren ja Korsnäsin kaavoituksella pyritään tiivistämään rakentamista alueiden pientalovaltainen luonne säilyttäen. Karhusaaresta Korsnäsin Koivuniemeen on tarkoitus rakentaa silta, jota käytetään myös julkisen liikenteen reittinä. Lisäksi tarkoituksena on luoda yleistä rantaa kaikkien asukkaiden käyttöön. Suuri osa Östersundomin rannoista on Natura- tai luonnonsuojelualueita. Tähän poikkeuksen tekevät Korsnäsin ja Karhusaaren rannat ovat keskeisiä paikkoja julkisiksi rannoiksi.

FCG Finnish Consulting Group Oy (nyk. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, jäljempänä FCG) on laatinut vuonna 2011 Karhusaaren rakennettavuusselvityksen Karhusaaren alustavaan kaavarunkoon pohjautuen. Suunnittelualue rajautui pohjoisessa Karhusaaren ja Koivuniemen väliseen siltaan. FCG laati Karhusaaren pohjoisrannan ja Korsnäsin rannan rakennettavuusselvityksen, jossa tarkastellaan sillan ja sen läheisyyteen suunniteltujen rakennusten ja infrastruktuurin toteuttamistapoja ja rakennettavuutta. Lisäksi arvioidaan tarvittavia esirakentamistoimenpiteitä ja tehdään alustavia rantarakennesuunnitelmia. Rakennettavuusselvitys pohjautuu 9.2.2012 päivätyn Östersundomin yleiskaavaluonnoksen havainnekuvaan. Karhusaaren ja Koivuniemen välistä siltaa kutsutaan tässä selvityksessä nimellä Koivuniemen silta.

Työtä ohjasi Pekka Leivo Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston Teknistaloudellisesta toimistosta. Konsultin projektipäällikkönä toimi DI Harri Vehmas ja suunnittelijana DI Suvi Saljola.

19.10.2012

2 Kohteen kuvaus

2.1 Sijainti

Korsnäs sijaitsee Helsingissä Östersundomin itäosassa Karhusaaren pohjoispuolella. Suunnittelualue rajautuu pohjoisessa Uuteen Porvoontiehen, idässä Helsingin ja Sipoon rajaan ja lännessä Natura-alueeseen Östersundomin lintuvedet. Karhusaaresta suunnittelualueeseen kuuluu Karhusaaren ja Koivuniemen sillan ympärillä oleva alue.



Kuva 1. Kohteen sijainti. Suunnittelualue on rajattu kuvassa mustalla katkoviivalla.

2.2 Nykyinen maankäyttö

Karhusaaren ja Korsnäsin alueilla on voimassa olevat asemakaavat. Suuri osa liitosalueesta on yleiskaavan laatimista varten rakennuskielessä, mutta osa Karhusaaresta on jätetty kiellon ulkopuolelle. Valtaosa Karhusaaren ja Korsnäsin rakennuskannasta on nuorta ja edustaa yksilöllistä pientalorakentamista. Rakennukset ovat suurehkoja ja tontit väljästi rakennettu.

19.10.2012

Alueella on myös kulttuurihistoriallisesti tärkeitä kohteita. Korsnäsin Koivuniemessä sijaitsee vuosina 1856 - 58 rakennettu Villa Björkudden, joka tunnetaan Sakari Topeliuksen kotina. Björkudden on osa valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY-kohde). Vastarannalla Karhusaaressa on puolestaan 1700-luvun loppupuolella rakennettu kalastajatorppa Björntorp. Kulttuurimaisemaa täydentää Korsnäsin vanha höyrylaivalaituri uimahuoneineen.

Karhusaaren ja Korsnäsin rannat ovat pääosin yksityisessä omistuksessa, ja siten jokamiehen saavuttamattomissa. Koivuniemen länsipuolella olevat ruovikoituneet rannat kuuluvat Natura 2000-kohteeseen.

Karhusaaresta mantereelle on vain yksi tieyhteys, Karhusaarentie. Korsnäs sijoittuu Uuden Porvoontien molemmin puolin. Karhusaaren ja Korsnäsin julkinen liikenne on järjestetty linja-autoilla.



Kuva 2. Korsnäsin ja Karhusaaren pohjoisrannan nykyinen maankäyttö (Kuva: Helsingin kaupunki).

2.3 Suunnitelmat

Östersundomin yleiskaavaluonnoksen tärkeä teema ovat rannat ja meren läheisyys. Rantojen merkitystä halutaan korostaa osoittamalla rakentamista, katuosuuksia ja virkistystoimintaa lähelle rantoja aina kun mahdollista. Karhusaaren pohjoisranta ja Korsnäsin ranta ovat Östersundomin suurimmat yhtenäiset ranta-alueet, jotka eivät kuulu Natura-alueeseen, ja ovat siksi keskeisessä asemassa julkisen rantaviivan kaavoituksessa.

Korsnäsin rakennuskantaa tiivistetään. Ranta-alueet voidaan yleiskaavaluonnoksen mukaan kaavoittaa pientalo- ja kaupunkipientalovaltaisesti. Uuden Porvoontien eteläpuolelle voidaan kaavoittaa rivi- tai kerrostaloja. Rantaan osoitetaan veneilyyn ja virkistyskäyttöön liittyvää rakentamista. Yleiskaavan havainnekuvassa Korsnäsin rantaan on

19.10.2012

esitetty mm. venesatamaa ja uimalaa. Karhusaaren pohjoisrantaan suunnitellaan myös purjevenesatamaa ja mahdollisesti uimarantaa. Östersundomin rantaviivaan on osoitettu rantareitti, joka kulkee Vuosaaresta Korsnäsin rannan kautta Majvikiin asti.

Liikenneyhteyksiä on tarkoitus parantaa ja lisätä julkisen liikenteen osuutta. Karhusaaren ja Korsnäsin välille on suunniteltu siltaa, joka luo uuden yhteyden Karhusaaresta mantereelle. Sillan pohjoispäästä jatkuu liikenneyhteys Uuden Porvoontien pohjoispuolelle suunnitellulle Sakarinmäen metroasemalle, jonka yhteyteen kaavaillaan myös toista Östersundomin aluekeskuksista.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet sekä Natura-alueet punotaan osaksi kaupunkirakennetta. Korsnäsin poikki pohjois-eteläsuunnassa kulkevaa puroa kehitetään, ja se toimii viherkäytävänä kaupunkirakenteen keskellä.



Kuva 3. Ote Östersundomin yleiskaava-alue B:hen (9.2.2012) pohjautuvasta havainnekuvasta. Olemassa olevat rakennukset näkyvät kuvassa tummansinisellä ja suunnitellut rakennukset vaaleanharmaalla.

19.10.2012

3 Pohjasuhteet

3.1 Maaperä ja kallio

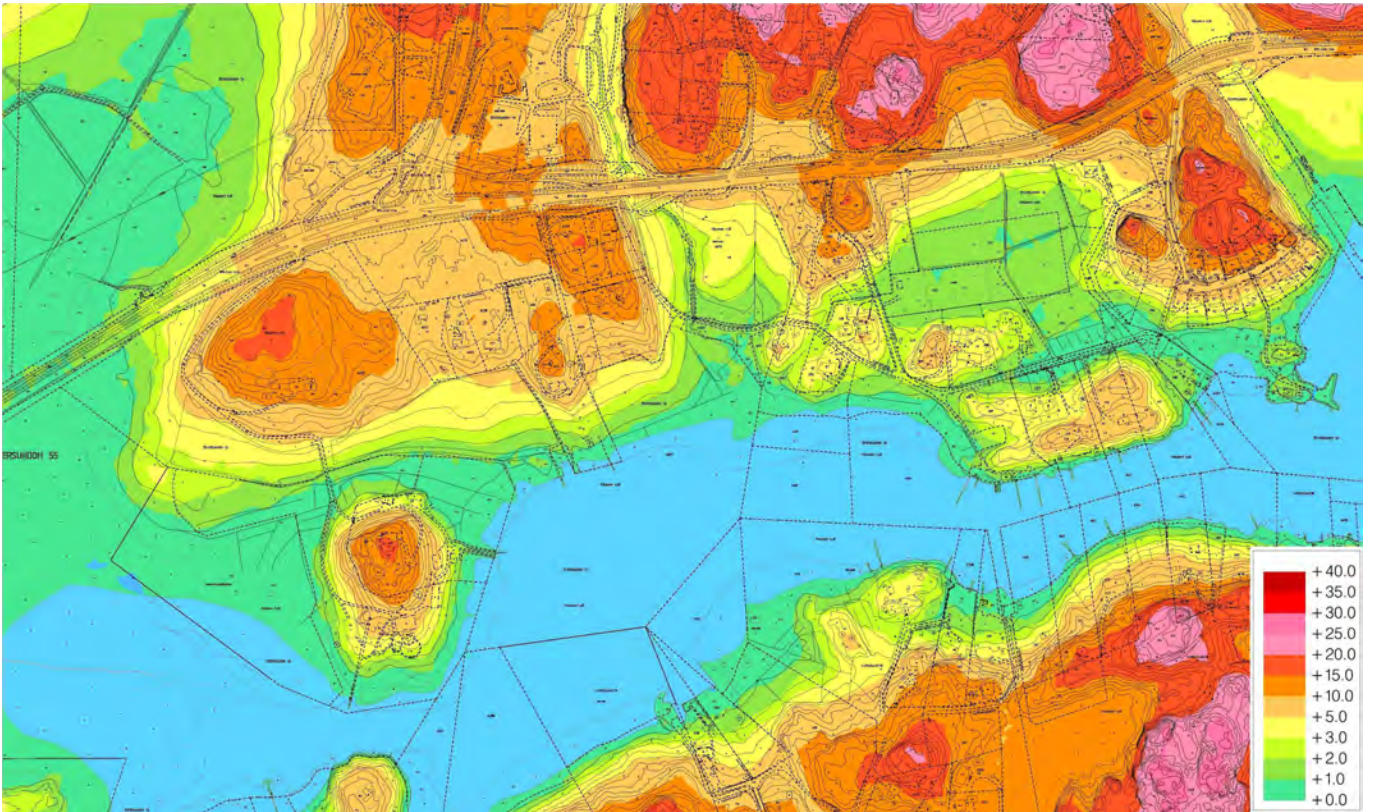
Yleiskaava-alueen pohjatutkimukset kaavoitusta varten on aloitettu vuonna 2009. Tätä aiemmin tehdyt tutkimukset ovat keskittyneet enimmäkseen liikenneväylien läheisyyteen. Tällä hetkellä tutkimuksia on tehty Korsnäsin alueella sekä Karhusaaren ja Koivuniemen sillan kohdalla melko kattavasti. Tämän työn yhteydessä ohjelmoitiin lisätutkimuksia suunniteltujen katujen ja rantarakenteiden kohdalle perustamistapojen selvittämiseksi täsmällisemmin. Osa tutkimuksista tehtiin maa-alueella ja osa nykyisellä vesialueella lautalta käsin. Tutkimukset käsittivät puristinheijari-, siipi- ja porakonekairauksia. Lisäksi vesialueella tehtiin muutama CPT-kairaus.

Uudet ja vanhat pohjatutkimukset on esitetty rantarakennekartalla sekä -leikkauksissa (piirustukset P18635-100...107).

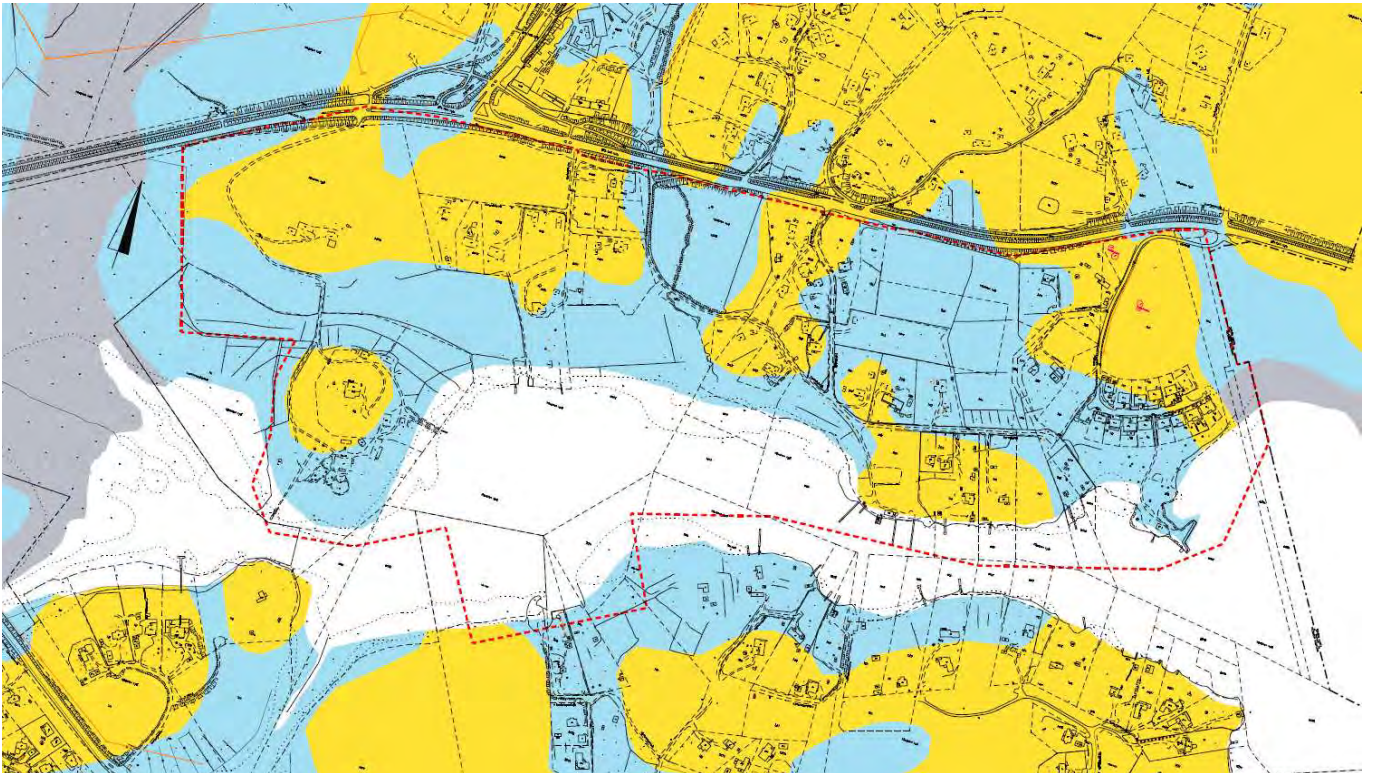
Korsnäsin maasto on pienipiirteistä ja kuhmuraista. Maanpinnan korkeustaso vaihtelee välillä noin +0...+21. Kitkamaapohjaiset alueet ovat pohjasuhteiltaan normaalisti rakennettavia. Korsnäsin keskiosassa sijaitsee alava peltoalue, joka kuuluu pohjasuhteiltaan erittäin vaikeasti rakennettaviin alueisiin maanpinnan korkeusaseman ja pehmeikön paksuuden vuoksi. Maanpinnan korkeusasema pellolla on vain hieman yli +1 ja pehmeikön paksuus noin 3 – 10 m. Korsnäsin länsiosassa rannan tutumassa sekä Uuden Porvoontien eteläpuolella kallio on melko lähellä olevaa maanpintaa.

Karhusaaren pohjoisranta suunnitellun sillan kohdalla on alavaa ruovikkoa, mutta maasto jyrkkenee hyvin nopeasti rannasta pois päin mentäessä. Tehtyjen pohjatutkimusten perusteella Korsnäsin ja Karhusaaren rannat ovat savipohjaisia. Sekä sillan ympäristöön rakennettava ranta että suurin osa Korsnäsin alavista rannoista vaativat esirakentamista. Rannat ovat myös osittain ruovikoituneita, ja vaativat ruovikon niittoa sekä ruoppausta syvemmiksi. Vesialueilla pohjasedimentin siipikairalla mitattu redusoimaton leikkauslujuus on noin 5 – 15 kPa.

19.10.2012



Kuva 4. Maanpinnan korkeusasema Korsnäsisä. Alava peltoalue erottuu kuvassa vihreällä. Kumpareet, joissa kallio on lähellä maanpintaa, näkyvät punaisella.



Kuva 5. Ote Östersundomin maaperäkartasta. Savialueet ovat sinisiä, kitkamaa-alueet keltaisia ja turvealueet harmaita.

19.10.2012

Tiedossa ei ole sellaista laajamittaista maaperän tai sedimentin pilaantuneisuutta, jolla olisi vaikutusta yleiskaavavaiheen suunnitteluun. Jatkosuunnittelussa mahdollinen maaperän pilaantuneisuus otetaan huomioon suunnitteluvaiheen edellyttämällä tarkkuudella.

3.2 Vesiolosuhteet

Karhusaaren ja Korsnäsin välinen lahti on alueen ainoa yhtenäinen vesialue Helsingin puolella, joka ei kuulu Natura 2000 -ohjelmaan. Sen on tarkoitus toimia keskeisenä veneily- ja virkistysalueena. Tällä hetkellä rannat ovat osittain ruovikoituneita ja edellyttävät ruovikon niittoa ja ruoppausta syvemmäksi. Vesisyvyys on lahden itäpäässä Siipoonrannan kohdalla noin 2,5 m. Lahti madaltuu länteen päin. Rannoissa vesisyvyys on vajaan metrin luokkaa.

Pohjavedenpinnan korkeustaso vaihtelee rannikolla meriveden korkeustason mukaan. Pohjaveden taso nousee maaston mukaan rannoista pois päin mentäessä.

Korsnäsin halki pohjois-eteläsuunnassa virtaa pieni puro.

19.10.2012

4 Pohjarakenteet ja sillat

4.1 Asuinkorttelit

Yli puolet yleiskaavaluonnoksen havainnekuvan mukaisista asuinkortteleista sijaitsee normaalien perustamisolosuhteiden alueella, joilla rakennukset voidaan perustaa suoraan maan tai kallion varaan. Savi- ja turvealueilla rakennukset perustetaan paalujen tai massanvaihdon varaan. Massanvaihtoa voidaan käyttää siellä, missä pehmeikön paksuus on enintään 4 – 5 metriä ja aluetta ei ole muuten esirakennettu esim. syvästabiloimalla.

Paaluina voidaan käyttää lyötävä teräsbetonipaaluja edellyttäen, että alueen maanpinnan korottamiseksi tehtävät täytöt tehdään rakennusten kohdilla riittävän kivettömästä materiaalista.

Asuinkortteleiden perustamistavat on esitetty kartalla piirustuksessa P18635-108.

4.2 Sillat

Merkittävin selvitysalueelle suunniteltu silta on Koivuniemen silta, joka luo uuden yhteyden Karhusaaresta mantereelle. Siltaa käytetään tämänhetkisen suunnitelman mukaan myös joukkoliikenteen reittinä. Sillan alustavassa suunnittelussa on käytetty lähtökohtana Meilahdentien siltaa, joka on tyypiltään teräsbetonirakenteinen viistetty laattasilta. Koivuniemen sillan kannen alustava korkeustaso on +5 ja jänneväli noin 20 m. Sillan pituus on 135 metriä. Tulopenkereet rakennetaan paalulaatoilla sillan molemmissa päissä.



Kuva 6. Meilahdentien silta (Kuva: Helsingin kaupunki)

19.10.2012

Muut alueelle suunnitellut sillat ylittävät Korsnäsin puron kolmessa kohdassa. Kaksi siltaa voidaan alustavasti toteuttaa hoikkarakenteisina kevyenliikenteen siltoina. Tällöin pelastus- ja huoltoliikenne on ohjattava muuta kautta. Eteläisin, rannassa sijaitseva silta toimisi myös ajoneuvoliikenteen siltana. Kaikki sillat sijoittuvat pehmeikköalueille, jolloin niiden perustamistapana on paalutus.



Kuva 7. Puron ylittävän sillan toteutus hoikkarakenteisena Ruoholahden tapaan (Kuva:Harri Vehmas)



Kuva 8. Eteläisin silta palvelee myös ajoneuvoliikennettä, kuva Kauppatorilta. (Kuva:Harri Vehmas)

19.10.2012

4.3 Tukimuurit ja muut rakennelmat

Korsnäsin maa-alueelle ei ole tämänhetkisen suunnitelman mukaan tulossa maanpinnan korkeuseroista johtuvia tukimuureja tai muita merkittäviä pohjarakenteita. Rantojen rakentamiseen liittyviä tukimuureja on käsitelty erikseen tässä raportissa. (Ks. luku 6 Rantarakenteet)

19.10.2012

5 Maa- ja vesirakentaminen

5.1 Esirakentaminen

Korsnäsin maasto on pienipiirteistä ja kumpuilevaa. Osa alueesta on kitkamaapohjaista, eikä vaadi esirakentamista. Rannat, puron ympäristö ja alava peltoalue sen sijaan edellyttävät maanpinnan korottamista ja pohjanvahvistusta. Myös selvitysalueeseen kuuluva osa Karhusaaren pohjoisrannasta vaatii esirakentamista.

Rantojen esirakentaminen aloitetaan niittämällä ruovikot ja ruoppaamalla humuspitoinen pintakerros pois. Yli 5 metriä syvät pehmeiköt pilaristabiloidaan. Matalammilla pehmeiköillä voidaan käyttää stabilointia tai massanvaihtoa. Ennen rantojen pilaristabilointia rakennetaan paalu-ponttirakenteiset reunamuurit piirustuksessa P18635-100 esitettyihin paikkoihin. Reunamuurien maanpuolelle tehdään työpenkereet stabilointikoneita varten. Stabilointi etenee maalta reunamuuria kohti siten, että koneet työskentelevät valmiiden pilarien päältä.

Siellä, missä pehmeikön paksuus on alle 5 m, voidaan pohjata stabiloida tai tehdä massanvaihtoa. Massanvaihto tulee kysymykseen etenkin, jos käytettävissä on lähialueiden rakentamiskohteista veloituksetta saatavia massoja.

Korsnäsisissä ja Karhusaareissa maanpinnan korkeustaso on monin paikoin alle nyky-suunnittelussa käytettävän tulvatason +3,0. Näillä alueilla tehdään yleistäyttöä tasoon +2,0...+2,5 tulevista rakennekerroksista riippuen. Maanpinnan tulevissa koroissa on huomioitava nykyiset rakennukset, joiden lattiatasot ovat paikoittain tason +3 alapuolella. Yleistäyttömateriaalia on mahdollisesti saatavissa lähialueiden rakentamiskohteista. Täytettävää pinta-alaa on alustavan arvion mukaan noin 175 000 m².

Esirakentamisalueet on esitetty piirustuksessa P18535-109.

5.2 Ruoppaus ja maankaivu

Karhusaaren ja Korsnäsin välinen lahti ruopataan. Vesisyvyys lahden itäpäässä on ruopattu Sipoonrannan rakentamisen yhteydessä tasoon -2,7. Lahti madaltuu lännen suuntaan. Koivuniemen länsipuoli on umpeenkasvanut.

Korsnäsin rantaan on suunniteltu julkista rantaa, johon voidaan ankkuroida suurempia-kin veneitä kuten kaljaaseja. Alustava ruoppausyvyvyys on -3. Mereltä kyseiseen rantaan johtava väylä ruopataan vähintään yhtä syväksi. Karhusaaren pohjoisrantaan suunniteltu purjevenesatama ruopataan vähintään 2,5 m syvyiseksi. Koivuniemen sillan alitse ruopattavan väylän syvyudeksi riittää 2,5 m, sillä silta on alustavien suunnitelmien mukaan matala. Sillan kannen korkeustason on arvioitu olevan keskeltä tasossa noin +5,0.

Ruoppaus voidaan suorittaa tavanomaisin menetelmin imu- tai kauharuoppauksena. Imuruoppauksen huono puoli on massojen lisääntyminen pumppauksessa maa-ainekseen sekoittuvan veden vuoksi. Ruoppausmassat läjitetään joko merelle tai maalle käsiteltäväksi. Ruoppausmassojen käsittelyaluetta on alustavasti suunniteltu Salmenkallion metroaseman itäpuolelle sijoitetulle urheilu- ja virkistysrakentamisen alueelle.

Suunnittelualueen korkomaailmaa ei ole tässä kaavoituksen vaiheessa vielä suunniteltu tarkemmin. Tämän selvityksen lähtökohtana on, että alueella ei tehdä yleiskaivua, vaan sovitaan uudet rakennukset ja infra nykyiseen maastoon.

19.10.2012

6 Rantarakenteet

Karhusaaren pohjoisrannan ja Korsnäsin rannan suunnitelmissa keskeisessä osassa on merellinen virkistyskäyttö. Pääosa rannoista on yleiskaavaluonnoksen havainnekuvan mukaan suunniteltu rakennettavaksi reunamuureina. Luonnonmukaisiksi luiskatuiksi rannoiksi jäävät Koivuniemen ranta Korsnäsin rannan itäosat. Kaavaluonnokseen merkitty seudullinen rantaraitti kulkee Korsnäsin rannan kautta.

Välittömästi merenrannassa olevat osat rakennetaan noin tasoon +1,5. Pääkadut ja rakennukset nostetaan tasolle +3,0 tukimuurein, luiskin ja portaikoin. Osa reunamuureista rakennetaan kulmatukimuurielementeistä kantavan pohjan varaan. Syvempien pehmeikköjen alueella reunamuurit tehdään paalu-ponttirakenteisina. Edustavimmilla paikoilla muurit pinnoitetaan luonnonkivillä. Matalat, kuivalle maalle rakennettavat tukimuurit rakennetaan massiiviluonnonkivistä tai kulmatukimuurielementeistä.

Uusi Porvoontie (Leikkaus 1-1)

Uuden Porvoontien Kapellvikenin reunalla kulkeva osan taso on tällä hetkellä valtaosin tason +3,0 alapuolella. Ajoradalla on yksi kaista/suunta. Ajoradan pohjoispuolella kulkee kevyenliikenteen väylä. Tien taso oli ennen vuotta 2008 painunut paikoin jopa tasolle +0,8. Tietä on tuolloin korotettu ja kuormituslisäystä on kompensoitu rengaspaalikevennyksellä ja kevytsoralla.

Uudesta Porvoontiestä on suunniteltu yhtä Östersundomin keskeisistä liikenneväylistä. Tietä on tarkoitus leventää, ja uusien autokaistojen väliin rakentaa pikaraitiotie. Tien taso korotetaan vähintään tasoon +3,0. Tien eteläreunalle on suunniteltu rantaraittia, jonka alustava korkeusasema on +1,5. Ruovikoitunut ranta ruopataan. Koska pehmeikkö on tien kohdalla paksu, ajoradat ja pikaraitiotie on lähtökohtaisesti perustettava paalulaatalle. Ruoppauksesta ja maanpinnan korotuksesta aiheutuvat sivuttaissuuntaiset kuormat voidaan hallita esimerkiksi vinopaaluilla.

Rantaraitin kohdalle voidaan alustavasti arvioiden jättää nykyiset rengaspaalirakenteet. Tulevan ajoradan alta ne on syytä poistaa. Uuden Porvoontien alla kulkeva nykyinen paineviemäri voidaan suojata työn aikana esimerkiksi ponttiseinillä.

Koivuniemen luoteisranta (Leikkaus 2-2)

Suunnittelualueen länsireunalla ruopataan umpeenkasvanutta Kapellvikenin lahtea. Rantaan rakennetaan katu ja rantaraitti reunamuurilla tuettuna. Alueen pohjasuhteet ovat hyvät, ja reunamuuri voidaan toteuttaa maanvaraisena elementtirakenteena. Raitin alustava korko on +1,5 ja kadun +3,0. Korkeusero hoidetaan matalalla tukimuurilla. Paikoin raitti voidaan toteuttaa myös kallioluiskana. Vastarannalle jätetään ruovikkoa lintujen oleskelupaikaksi.

Koivuniemen siltaa (leikkaus 3-3) käsitellään luvussa 4.2 Sillat.

Koivuniemen itäranta (Leikkaus 4-4)

Koivuniemen itärannalle, tulevan kadun viereen rakennetaan uusia asuinkortteleita. Koivuniemen sillalle johtava katu rakennetaan paalulaatalle. Paalulaatan alustava korko on +1,0. Kadun noustessa sillalle penger tuetaan kulmatukimuurilla.

Kadun itäpuolelle on suunniteltu merelliseen virkistystoimintaan liittyvä yleinen alue. Savikerros on tällä kohtaa paksu, ja reunamuurit toteutetaan alustavasti paalu-ponttirakenteisina. Vastaavanlaista rakennetta on käytetty menestyksekkäästi Sipoonrannassa, joka sijaitsee aivan Korsnäsin vieressä. Kyseisessä ratkaisussa käytettiin te-

19.10.2012

räsputkipaaluja, teräsponitteja ja betonisia kuorielementtejä. Rakenteet valettiin betonilla yhtenäiseksi ja koko rakenne ankkuroitiin kallioon.

Vesialueelta poistetaan nykyinen ruovikko ja merenpohja ruopataan tasoon -3,0. Laituriin suunnitellaan ankkuroitavan myös suuria veneitä kuten kaljaaseja. Reunamuurit verhoillaan näkyvin osin luonnonkivillä.

Svinvikenin purjevenesatama (Leikkaus 5-5)

Karhusaaren pohjoisrantaan rakennetaan Svinvikenin purjevenesatama. Reunamuuri tehdään paalu-ponttirakenteisena ja varustetaan ponttoonilaiturein. Alustava ruoppaus-syvyys on -2,5. Laitureilta nouseaan rannalle tasoon +1,5. Korkeuserot rannan tasolta korttelipihoille ja Koivuniemen sillan tulopenkereelle järjestetään täytönvaraisilla tukimuureilla.

Korsnäsin puro (Leikkaus 6-6)

Korsnäsin halki virtaavaa puroa kehitetään osaksi kaupunkirakennetta halkovaa viherkäytävää. Tarvittaessa puroa levennetään ja rakennetaan sen eteläpään pohjapato. Puron molemmin puolin rakennetaan rantaraitit lähelle olevaa maanpintaa. Kadut ja korttelit nostetaan vähintään tasolle +3,0 tukimuurein. Puron penkat jätetään luiskamaisiksi ja verhoillaan vaihtelevasti nurmella, istutuksilla ja kivillä.

Korsnäsin venesatama (Leikkaus 7-7)

Korsnäsin venesatama ruopataan alustavasti tasoon -3,0. Reunamuurit tehdään paalu-ponttirakenteisina ja verhoillaan luonnonkivillä. Katu kulkee tasossa +3,0. Rantabulevardi porrastetaan matalilla tukimuureilla ja portaikoilla.

19.10.2012



Kuva 9. Paalu-ponttirakenteinen reunamuri Sipoonrannassa. Muurin tausta syvästabiloitiin. (Kuva: Harri Vehmas)



Kuva 10. Pystysuoran reunamuurin toteutus Helsingin Pohjoisrannassa. (Kuva: Harri Vehmas)

19.10.2012



Kuva 11. Svinvikenin purjevenesatamaan rakennetaan ponttoonilaiturit (Kuva: Harri Vehmas)



Kuva 12. Korsnäsin puron reunat verhoillaan istutuksin Uutelan kanavan tapaan (Kuva: Harri Vehmas)

19.10.2012

7 Katujen, puistojen ja muiden yleisten alueiden perustamistavat

Korsnäsin kitkamaapohjaiset kumpareet ovat pohjasuhteiltaan normaalisti rakennettavia. Näillä alueilla kadut ja yleiset alueet sekä kunnallistekniikka perustetaan suoraan maan tai kallion varaan.

Korsnäsin alavalla pellolla sekä Karhusaaren pohjoisosan ja Korsnäsin rannoilla katujen ja kunnallistekniikan perustaminen vaatii esirakentamista. Pohjanvahvistuksena käytetään pehmeikön paksuudesta riippuen massanvaihtoa tai syvästabilointia.

Esirakentamistapojen rajaukset pohjasuhteiden perusteella on esitetty piirustuksessa P18635-109.

19.10.2012

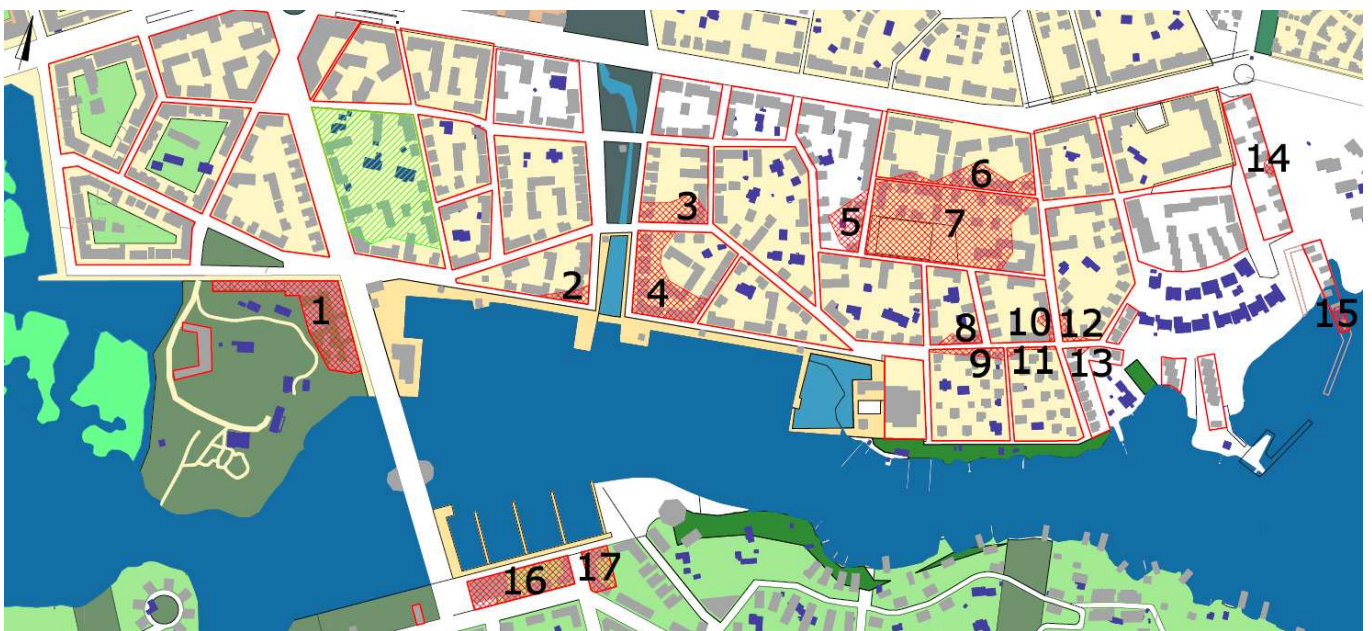
8 Määrä- ja kustannusarviot

8.1 Asuinrakennusten perustamisen lisäkustannukset

Asuinrakennusten perustamisen lisäkustannukset on laskettu niillä alueilla, joilla rakennukset perustetaan paaluilla. Koska rakennusten paikat ja kerrosalat ovat tässä suunnitteluvaiheessa viitteellisiä, kustannukset on arvioitu kerrosneliometriä kohti. Paalutyypinä on käytetty arvioissa 300x300 teräsbetonilyöntipaalua. Laskelma on tehty Helsingin kaupungin Geoteknisen kustannustiedoston (geoteknisen osaston julkaisu 71/96) avulla. Hinnat on muunnettu euroiksi heinäkuun 2012 kustannustasoon.

Taulukko 1. Asuinrakennusten perustamisen lisäkustannukset (alv 0%)

Alue	Keskimääräinen paalupituus (jm)	Kerroksia keskimäärin (kpl)	Kustannus €/kem2
1	6	3	115
2	6	2	155
3	6	2	155
4	10	2	170
5	8	2	165
6	5	2	150
7	10	2	170
8	7	2	165
9	7	2	165
10	7	2	165
11	7	2	165
12	7	2	165
13	6	2	155
14	7	2	165
15	12	2	175
16	13	3	135
17	12	3	135



Kuva 13. Alueet, joilla rakennukset paalutetaan.

19.10.2012

8.2 Sillat

Siltojen kustannukset on laskettu edellä esitettyjen ratkaisujen mukaisina heinäkuun 2012 kustannustasossa. Laskelmassa on käytetty infra.net –Hankeosahinnastoa sekä Fore -laskentaohjelmaa. Hinnat sisältävät suunnittelun, rakentamisen, työmaan yleiskustannukset ja rakennuttamisen (yhteensä 50 %) kustannukset ilman arvonlisäveroa.

Taulukko 2. Siltojen kustannukset (alv 0%)

Silta	Pituus (jm)	Tyyppi	Perustamistapa	Hinta/yks (€/jm)	Kustannus (€)
Koivuniemen silta	135	Laattasilta 4 kaistaa hl=14,5 m	paalut 25m	42 415	5 726 025
Koivuniemen sillalle johtavat ajoradat paalulaatoilla	5420 m ²		tb-paalulaatta	779	4 222 180
Korsnäsin puro pohjoinen kevyenliikenteen silta	64	Laattasilta 5,0m	paalut 5m	8 480	542 720
Korsnäsin puro keskimäinen kevyenliikenteen silta	20	Laattasilta 5,0m	paalut 5m	8 480	169 600
Korsnäsin puro eteläinen ajoneuvoliikenteen silta	26	Laattasilta 2 kaistaa 10,0 m	paalut 10m	15 520	403 520
				Yhteensä €	11 064 045 ~ 11 000 000

8.3 Maa- ja esirakentaminen

Maa- ja esirakentamisen kustannukset on laskettu kuvassa 14 rajatulta alueelta. Hinnat sisältävät suunnittelun, rakentamisen, työmaan yleiskustannukset ja rakennuttamisen kustannukset (yhteensä 50 %) ilman arvonlisäveroa. Yksikköhinnat on määritetty FCG:n toimesta hintatasossa 7/2012.

Ruoppausmassojen määrät on laskettu siten, että väylän ja Korsnäsin sataman syvyysdeksi tulee 3 metriä ja Svinvikenin purjevenesataman syvyysdeksi 2,5 metriä. Koivuniemen itäpuolen natura-alueiden ruoppaukset eivät sisälly laskelmiin.

Esirakentaminen ja yleistäyttö on laskettu piirustuksessa P18635-109 esitetyn mukaisesti. Täyttö- ja massanvaihtokustannuksissa on oletettu, että massoja saadaan veloitusta lähialueiden aluerakentamiskohteista.

Yleistäytön tavoitetasoksi on oletettu +2,5. Suunnittelualueen korkomaailmaa ei ole tässä kaavoituksen vaiheessa vielä suunniteltu tarkemmin. Tämän selvityksen lähtökohtana on, että alueella ei tehdä yleiskaivua.

Taulukko 3. Maa- ja esirakennuskustannukset (alv 0%)

Maa- ja esirakennuskustannukset				
	Yksikkö	Määrä	€/ yks.	Kustannus (€)
Ruoppaus (kauhakalustolla)	m ³ ktr	230 000	15	3 450 000
Massanvaihto (ei materiaalikustannuksia)	m ³ ktr	270 000	15	4 050 000
Syvästabilointi pilareilla	jm tr	700 000	12	8 400 000
Yleistäyttö (ei materiaalikustannuksia)	m ³ rtr	290 000	5	1 450 000
Yhteensä				17 350 000
				~ 17 500 000

19.10.2012



Kuva 14. Suunnittelualueen rajaus

8.4 Rantarakenteet

Rantarakenteiden määrät on laskettu kuvassa 14 rajatulta alueelta. Leikkauksessa 1-1 esitetyn Uuden Porvoontien alustavan periaateleikkauksen mukaiset rakenteet eivät sisälly kustannusarvioon. Kustannuslaskennan perustaksi on valittu yksi mahdollinen vaihtoehto. Tässä suunnitteluvaiheessa ei voida vielä tarkasti määrittellä rantarakenteiden määrää ja laatutasoa. Koivuniemen sillan länsipuolista rantaa on käsitelty FCG:n raportissa "Karhusaaren rakennettavuusselvitys" (14.10.2011).

Hinnat sisältävät suunnittelun, rakentamisen, työmaan yleiskustannukset ja rakennuttamisen kustannukset (yhteensä 50 %) ilman arvonlisäveroa. Yksikköhinnat on määritetty FCG:n toimesta hintatasossa 7/2012.

Taulukko 4. Rantarakenteiden kustannukset (alv 0%)

Rantarakenteiden kustannukset				
	Yksikkö	Määrä	€ / yks.	Kustannus (€)
Ponttoonilaituri	jm tr	460	1 500	690 000
Luisuverhoilu kasvukerroksella ja nurmella	m ² tr	6780	25	169 500
Massiivikiviportaikko, graniitti	m ² tr	180	1 700	306 000
Kulmatukimuuri, luonnonkivipinnoitettu	jm tr	810	4 500	3 645 000
Paalu-ponttireunamuuri, luonnonkivipinnoitettu	jm tr	900	7 000	6 300 000
Paalu-ponttireunamuuri, betonipintainen	jm tr	330	6 000	1 980 000
Tukimuuri kuivalla, liuskekivipinnoitettu	jm tr	1710	1 000	1 710 000
Yhteensä ~				14 800 500
				~ 15 000 000

8.5 Kokonaiskustannukset

Alueen maarakentamis-, esirakentamis- ja rantarakennekustannukset on ohessa kerätty yhteen. Taulukko ei sisällä perustamisen lisäkustannuksia kortteleissa. Kustannukset on laskettu kuvassa 14 rajatulta alueelta.

19.10.2012

Hinnat sisältävät suunnittelun, rakentamisen, työmaan yleiskustannukset ja rakennuttamisen kustannukset (yhteensä 50 %) ilman arvonlisäveroa. Yksikköhinnat on määritetty FCG:n toimesta hintatasossa 7/2012.

Taulukko 5. Kokonaiskustannukset (alv 0 %)

Kokonaiskustannukset	Kustannus €
Maa- ja esirakentaminen	17 350 000
Rantarakenteet	14 800 500
Sillat	11 064 045
Yhteensä €	43 214 545
	~ 43 000 000

19.10.2012

9 Ehdotukset jatkotoimenpiteistä

Korsnäsin länsiosia

Korsnäsin länsiosassa Koivuniemen luoteispuolella on esitetty melko leveää aluetta ruopattavaksi. Alueella on kuitenkin hyvät pohjasuhteet ja kallionpinta lähellä maanpintaa. Geoteknisesti hyvää rakennusmaata olisi mahdollista luoda lisää siirtämällä rantabulevardia lähemmäs Natura-alueen rajaa.



Kuva 15. Rantabulevardin sijainti tämänhetkisen suunnitelman mukaan. Natura-alueen raja näkyy kuvassa vihreällä katkoviivalla ja luonnonsuojelualue punaisella katkoviivalla.

Uusi Porvoontie

Uudelle Porvoontielle suunnitellut levennys ja korotus sekä viereisen Kapellvikenin ruoppaus aiheuttavat maapohjalle merkittäviä lisäkuormituksia pysty- ja sivusuunnassa. Reunaehtoja rakentamiselle luovat mm. tulvakorkeus, tien eteläpuolella kulkeva Natura-alueen raja, nykyiset tien kevennysrakenteet ja olevat putkijohdot. Erityisen haastavaa rakentamisesta tekee se, että tie sijaitsee paksulla pehmeiköllä.

Tässä työssä on tarkasteltu yksittäistä Uuden Porvoontien leikkausta, joka sijoittuu aivan Korsnäsin tuntumaan. Suurin osa tiestä ja samalla epäedullisimmat pohjasuhteet ovat tämän työn aluerajauksen ulkopuolella. Jatkosuunnittelua silmälläpitäen olisi hyö-

19.10.2012

dyllistä selvittää tien uusien rakenteiden erilaisia toteutustapoja ja vertailla niiden kustannuksia. Samalla voidaan optimoida tien linjausta pohjarakentamisen näkökulmasta.

Esirakentamisen vaihtoehdot

Mikäli esirakentamiseen on riittävästi aikaa käytettävissä, ohuempien pehmeikköjen alueilla voidaan harkita myös ylipenkereen käyttöä stabiloinnin tai massanvaihdon sijaan. Saven konsolidoitumista voidaan nopeuttaa pystyjoituksella. Eräs mahdollisuus on myös kokeilla Hollannissa kehitettyä uuden sukupolven vakuumikonsolidointitekniikkaa (tuotenimi BeauDrain), jossa konsolidoitavaa maata ei peitetä kalvolla, vaan savikerros itse toimii tiivistyskalvona. Korsnäsin alava pelto olisi mahdollinen paikka konsolidointikokeilulle.

Esikuormituksen suunnittelu ylipenkereellä tai vakuumimenetelmällä edellyttää pehmeikön kokoonpuristuvuusominaisuuksien tutkimista laboratoriokeinein.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Hyväksynyt:

Harri Vehmas
Suunnittelupäällikkö, DI

Laatinut:

Suvi Saljola
Suunnitteluinsinööri, DI

19.10.2012

LÄHTEET:

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2011. Karhusaaren rakennettavuusselvitys

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2012. Östersundomin yhteinen yleiskaava, Luonnos. Vaihtoehto B, viisi metroasemaa, 9.2.2012.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2011a. Östersundomin yhteinen yleiskaava, Teknicaloudellinen selvitys, Luonnos. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2011:11

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2011b. Östersundomin yhteisen yleiskaavaaluonnoksen leikekirja. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2011:16

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2011c. Östersundomin yleiskaavaaluonnos, Selostus. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2011:17

<http://www.cofra.com/product.asp?id=380491&mid=8747&pid=8738>

Liite 1: Koivuniemen sillan ja paalulaattojen kustannuslaskelma

1.8.4

H O L A

Dokumenttinäköymä Perustiedot Valitse kartta Laskelma Hankeos

FCG Finnish Consulting Group Oy » sillat_Korsnäs » sillat » Laatta, tie-/ka

Hankeosan ominaisuudet

Perustiedot Uudisrakentaminen

Tunniste: 311.121 Yksikkökustannus: 28 276,89 € / m Toimenpide: U

Hankeosa: Laatta, tie-/katusilta Kustannus: 3 817 380,08 € Laajuus: 135,00 m

Tuoteosien kustannukset Mallin versio 1.81

Mitoitustiedot

Hankeosan toteutus: uudisrakentamisen yhteydessä

Yliittävän väylän nopeus (tie/katu) [km/h]: alle 60 / 30 km/h

Kaistojen lukumäärä (sis. mahd. KLV) [kpl]: 4 kaistaa

Perustiedot

Hyödyllinen leveys hl [m]: 14,50

Tukien määrä [kpl]: 7,00

Silta on ulokkeellinen:

Alituskorkeus[m]: 3,90

Sillan kokonaispituus L (EI MUOKATTAVISSA) [m]: 135,00

Sillan keskimääräinen jännemitta, (EI MUOKATTAVISSA) [m]: 22,00

Maarakentaminen

Pohjaolosuhdevalinta: pehmeä

Perustusten alapinnan ja maanpinnan välinen erotus (+/-) [m]: 2,00

Pehmeikön paksuus [m]: 25,00

Perustustapa: teräsputkipaaluperustus

Keskimääräinen paalu-/pilaripituus [m]: 25,00

Muut maarakennustyöt siltapaikalla: Pengertöitä

Pengertä [m3rtr]: 0,00

Hankeosan erityispiirteet

Sillan tyyppi (EI MUOKATTAVISSA): Jännitetty jatkuva laattasilta

Vesistösilta:

Ylitettävän vesistön leveys [m]: 130,00

Sisällytä hankeosaan väylän päällystekerrokset:

Siirtymärakenne: Molemmissa päissä siirtymälaatat

Keilojen verhoilu: luonnonkiviverhoilu

Päivitä kustannus automaattisesti Päivitä kustannus Takaisin laskelmaan...



1.8.4

[Dokumenttinäkymä](#) [Perustiedot](#) [Valitse kartta](#) [Laskelma](#) [Hankeos](#)

FCG Finnish Consulting Group Oy » sillat_Korsnäs » sillat » Pääkadun ajor

Hankeosan ominaisuudet

Perustiedot Uudisrakentaminen

Tunniste: 211.2121 Yksikkökustannus: 519,26 € / m² Toimenpide: U
 Hankeosa: Pääkadun ajorata Kustannus: 2 814 387,30 € Laajuus: 5 420,00 m²

Tuoteosien kustannukset

Mallin versio 1.81

Perustiedot

AJORADAN MITOITUSTIEDOT: :

Katuluokka: Katuluokka 1, KVL yli 30 000
 Nopeus [km/h]: 40 km/h
 Kaistojen lukumäärä [kpl]: 4 kaistaa
 Kulutuskerros: Asfaltti
 Kadun kuivatus: reunatukien ja kallistusten avulla kaivoihin

HUOM! Reunatuot sisältyvät reuna-
/erotusalueisiin

LEVEYDET: :

Ajoradan leveys [m]: 14,50

Maarakentaminen

Pohjaolosuhdevalinta: Pehmeä
 Tasausviivan ja maanpinnan välinen erotus (+/-) [m]: 3,00
 Pehmeikön paksuus [m]: 25,00
 Pohjanvahvistustapa: paalutus
 Paalutustapa: Tb-paalulaatta

HUOM! pehmeikön paksuus:
keskimääräinen paalutuksen
paalupituus

Pengermassat: maapenger - hankkeen sisältä

Kuljetusetäisyydet hankeosakohtaisesti:

Liittyvät rakenteet

Kadun alaisten järjestelmien tarvitsema leveys [m]: 0,00

MÄÄRÄTIETOJA: hankeosan pituuden kokonaismassat:

Päällyste [m²]: 5423,00
 Sitomaton kantava kerros [m³rtr]: 842,00
 Maapengertä [m³rtr]: 19177,00

Päivitä kustannus automaattisesti Päivitä kustannus