

**YIT-Rakennus Oy**

Päivämäärä  
**8.9.2010**

# **RANTA-TAMPELLAN ALUEEN RAKENTAMINEN**



**RAMBOLL**

## RANTA-TAMPELLAN ALUEEN RAKENTAMINEN

Päivämäärä **13/09/2010**  
Laatija **Petri Tyynelä**  
Tarkastaja **Hannu Kaleva**  
Hyväksyjä **Hannu Kaleva**

Työn:o 82127503

# SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Kohde</b>	<b>1</b>
2.1	Sijainti	1
<b>3.</b>	<b>Pohjasuhteet</b>	<b>2</b>
3.1	Täyttöhistoria	2
3.2	Tutkimukset	3
3.2.1	Aiemmat tutkimukset	3
3.2.2	Uudet tutkimukset	3
3.3	Pohjasuhteet	4
3.3.1	Täyttö	5
<b>4.</b>	<b>Alueen rakentaminen</b>	<b>5</b>
4.1	Yleistä	5
4.2	Tehdyt tarkastelut ja täytön laajuus	6
4.3	Täyttöjen rakentaminen ja käytettävä materiaali	6
4.4	Rakennusten perustaminen	7
4.5	Alueen rakentamiseen vaikuttavia tekijöitä	7
4.6	Kanaalin rakentaminen ja kaasuputken sijoittaminen alueelle	7
<b>5.</b>	<b>Johtopäätökset</b>	<b>8</b>

Sisällysluettelon hakusanoja ei löytynyt.

## 1. JOHDANTO

Ranta-Tampellan suunnittelualue on osa entistä Tampellan teollisuusaluetta.

Alueesta pääosa on Näsijärveen tehtyä täyttöä. Alueen rakennettavuutta on selvitetty alustavalla tasolla useassa eri vaiheessa 1990-luvulla ja 2000-luvun alkupuolella tarvittavien uusien täyttöjen toteuttamiseksi.

Alueen kaavoitusta varten YIT-Rakennus Oy on tilannut Ramboll Finland Oy:ltä selvityksen alueen edellyttämistä toimenpiteistä, joilla se saatetaan tehokkaan ja turvallisen rakentamisen vaatimaan tilaan. Työ sisältää myös reunaehtojen asettamisen kaavan yleissuunnittelua varten. YIT:n edustajana on toiminut Matti Rautaharkko ja Tampereen kaupungin edustajana on toiminut Juha Jaakola

Rambollissa työstä on vastannut projektipäällikkönä Hannu Kaleva ja suunnittelijoina Petri Tyyne-lä ja Maija Saarinen.

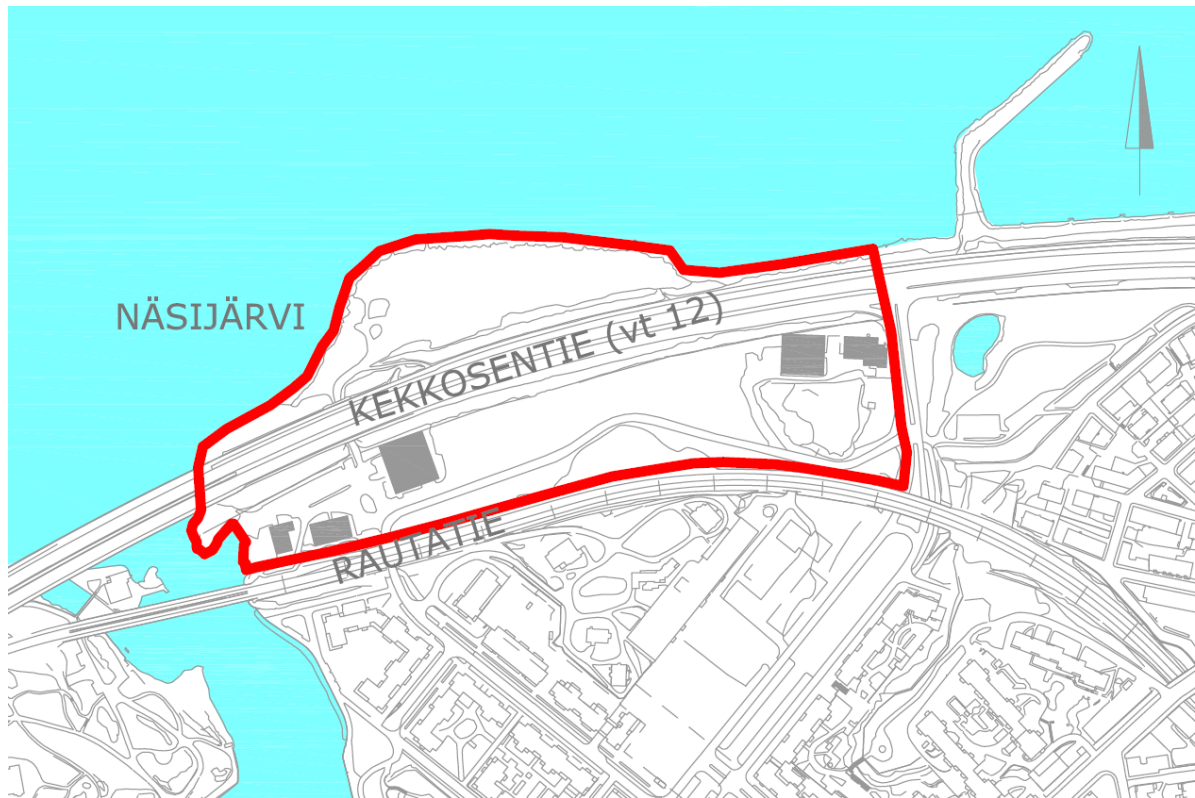
Maalta käsin tehdyt tutkimukset on tehnyt Tampereen kaupunki ja vesistötutkimukset Ramboll.

## 2. KOHDE

### 2.1 Sijainti

Ranta-Tampellan alue sijaitsee Tampereen keskustasta pohjoiseen. Suunnittelualue sijaitsee Kekkosentien (Vt 12) molemmilla puolilla.

Suunnittelualue rajautuu pohjoisessa Näsijärveen, idässä Tampellan Esplanadiin, etelässä Tampere-Seinäjäki -rataan ja lännessä Tammerkosken yläjuoksuun. Suunnittelualueen rajaus on esitetty kuvassa 1. Suunnittelualueen koko on noin 9,5 hehtaaria.

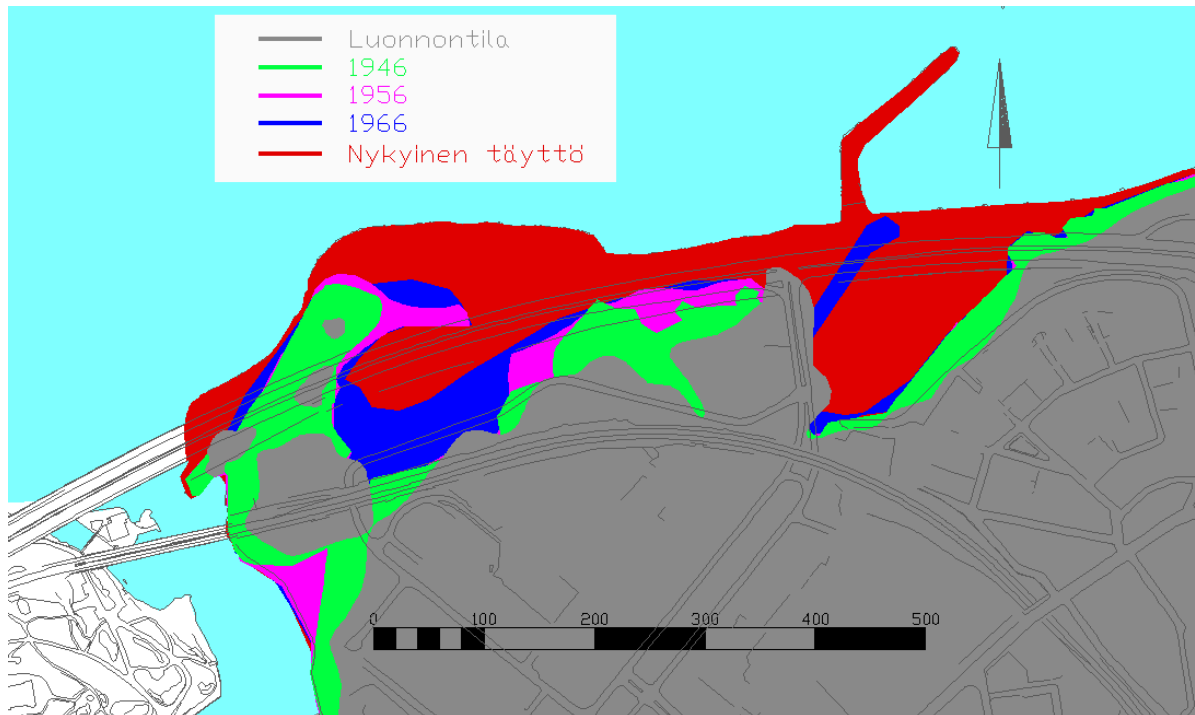


**Kuva 1.** Suunnittelualan rajaus.

### 3. POHJASUHTEET

#### 3.1 Täyttöhistoria

Ranta-Tampellan alue on muodostunut pääasiassa Näsijärveen ajetuista täyttömaista. Alue on luonnostaan ollut pääasiassa vesialuetta, jolla on sijainnut kolme pientä kalliosaarta, joista suurin oli Myllysaari. Täytöt on aloitettu tietyvästi jo 1860-luvulla ja täyttöjä on tehty useassa eri vaiheessa. Viimeisimmät täyttötöyöt on tehty 1990-luvulla. Kuvassa 2 ja piirustuksessa 1 on esitetty vanhojen ilmakuvien ja karttojen perusteella arvioitu täyttöjen eteneminen alueella. Kuvassa harmaalla on esitetty alkuperäinen, luonnontilainen alue. Punaisella on esitetty täyttöalueen rajat nykytilassa. Kekkosen tien ja rautatien välissä oleva alue on suurimmalta osin täytetty ennen vuotta 1966. Ranta-alue puolestaan on pääosin täytetty 1960 luvun jälkeen.



**Kuva 2.** Täyttöjen eteneminen Ranta-Tampellan alueella.

Täyttöhistoria on esitetty piirustuksessa 82127503-1.

Tehtyjen tutkimusten perusteella vuoteen 1956 asti tehdyt täytöt ja osa 1966 asti tehdyistä täytöistä on rakennettu luonnon materiaaleilla. Nykyistä rantaviivaa edustava täyttö on tehty kuitenkin lähes kokonaisuudessaan Tampellan voimalaitoksen tuhista (lento- ja pohjatuhka). Täyttö sisältää myös rakennusjätettä, kuten tiiltä, betonia ja terästä sekä todennäköisesti myös vanhoja puisia rantarakenteita ja alueella varastoitua puuta jne. Tuhkatäyttöä on välillä peitetty sattuunaisilla, ohuilla luonnonmaakerroksilla. Nykyinen maanpinta on mursketta, soraa yms.

## 3.2 Tutkimukset

### 3.2.1 Aiemmat tutkimukset

Ranta-Tampellan aluetta on tutkittu useaan otteeseen. Tutkimukset ajoittuvat siten, että ensimmäiset tutkimukset on tehty 1960-luvulla, joten niiden ja vanhojen luotauskarttojen pohjalta päästään kiinni alkuperäiseen Näsijärven pohjanmuotoon. Tämän jälkeen tutkimuksia on tehty useassa vaiheessa alueen ollessa suunnittelun alla; Kekkosen tien rakentamista varten tehtiin pääosin alemman luokan perustutkimuksia, lyöntikairauksia.

Alueen tuleva käyttötarkoitus on edellyttänyt korkeampilaatuisia tutkimuksia mm. porakonekairauksia tehtyjen täyttöjen läpi.

### 3.2.2 Uudet tutkimukset

Ranta-Tampellan alueella tehtiin talvella 2009/2010 täydentäviä tutkimuksia.

Tutkimukset sisälsivät koekuoppia, puristinheijari- ja porakonekairauksia sekä näytteenottoa. Vesistön alueella tehtiin porakone-, paino- ja siipikairauksia ja otettiin näytteitä.

Maan puolella tehtiin yhteensä 20 koekuoppaa, jotka sijoiteltiin pääasiassa PIMA-näytteenoton ohjaamina. Porakonekairauksia tehtiin kahdeksassa pisteessä. Niillä pyrittiin selvittämään täytön paksuus, sen kivisyys ja lohkareisuus, mahdolliset pehmeät kerrokset täytön alla sekä moreenin ja kallion pinnan tasot. Puristinheijarikairauksia saatiin tehdä ainoastaan kolmessa pisteessä maakerrosten ominaisuuksien, kuten tiiveyden ja lujuuden selvittämiseksi. Porakonekairaukset ja puristinheijarikairaukset näytteenottoineen tehtiin Tampereen kaupungin toimesta.

Kevättalvella 2010 tehtiin pohjatutkimuksia vesistön alueella täytetyn luiskan läpi täytön laajuuden ja paksuuden selvittämiseksi. Alueella tehtiin jään läpi kolme (3) porakonekairausta, 15 painokairausta ja kaksi (2) siipikairausta. Lisäksi otettiin häiriintyneitä näytteitä ja sedimenttinäytteitä järven pohjasedimentistä PIMA-tutkimuksia varten. Tutkimuksia tehtiin neljässä järven suuntaisessa leikkauksessa.

Tutkimuspisteet on esitetty pohjatutkimuskartassa, piirustus 82127503-1.

### 3.3 Pohjasuhteet

Piirustuksessa 82127503-1 on esitetty rannan lähtötilanne ja täytön eri vaiheet käytettävissä olleiden ilmakuvien ja kartta-aineiston perusteella tulkittuna. Piirustuksessa on esitetty arvio alkuperäisestä tilanteesta, sekä täytön vaiheet vuosilta 1941, 1946, 1956 ja 1966.

Ranta-Tampellan alue on muodostunut pitkän ajan kuluessa Näsijärven rantaan, kun järveen työntyvien, alkuaan kallioisten saarten ja niemien välit on täytetty. Tampellan alueella on ollut kalliomäkiä, joista suuri osa on louhittu teollisuushallien tieltä. Kosken varren teollisuus on käyttänyt vähitellen täytettyjä ranta-alueita mm. puun varastointiin jo 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alkupuolella. Vielä 1940-luvulla Varkaanlahti ja Soukanlahti ulottuivat rautatien ja Armonkallion alueen reunaan.

Suunnittelualueen maanpinnan korkeusasema vaihtelee länsiosan +96,5 ja Herrainmäestä leikatun kallion laen +106,8 välillä. Eteläpuolisen Herrainmäen korkein kohta on +117,4 korkeusasemassa.

Alue rajautuu etelässä Tampere-Seinäjoki rautatiehen, joka kulkee tarkasteltavalla alueella pääosin kalliroleikkauksessa ja osan matkaa alueen lounaisosassa penkereellä. Kallion pinta laskee kohti pohjoista, Näsijärven suuntaan.

Täytön paksuus vaihtelee länsiosan noin 1...8 m paksuudesta itäosan 17...20 m paksuuteen. Ennen täyttöjen rakentamista nykyisen Kekkosentien kohdalla ja sen pohjoispuolella, oli silloista Näsijärveä, vesisyvyyden ollessa 7-17 m. Täyttöjen rakentamisen myötä osa pohjan pehmeistä kerroksista on syrjäytynyt tehdyn täytön edessä ja osa on jäänyt täytön alle ja tiivistynyt.

Hienorakeisempia kerroksia löytyy alueelta täytön alta etenkin alueen itäosassa. Kerrokset ovat kohtuullisen hyvin tiivistyneet, mutta käyttäytyvät hienorakeisten, osittain liejuisten kerrosten tavoin.

Kalliopinta on rannan läheisyydessä noin 19...30 m syvyydessä, tasolla ~+66 ...78 ja nousee kohti etelää rataa kohden, missä se nousee pintaan.

Järven pohjassa alueen länsiosassa on siltisiä kerroksia noin 1-2 m ennen moreenikerrosta. Hienorakeisten kerrosten laatu muuttuu savisemmaksi kohti itää mentäessä ja samalla sen paksuus kasvaa siten, että alueen itäosassa hienorakeisia kerroksia on paksuudeltaan noin 7...12 m. Tämän kerroksen alla on hiekkainen kerros ennen moreenia.

Pohjaveden pinta alueella noudattelee karkeassa täytössä Näsijärven pinnan tasoa. Asennettujen pohjaviesputkien perusteella pohjaveden pinta vaihtelee mittausjaksonsa aikana alueella noin tasolla +94,8 - + 95,2.

Pohjatutkimusten tulokset on esitetty pohjatutkimuspiirustuksessa piir. nro. 1 ja leikkauksissa 3-22.

### 3.3.1 Täyttö

Alueella aikaisemmin tehtyjen tutkimusten yhteydessä täyttö on oletettu olevan pääosin karkeita luonnon materiaaleja. Nyt tehdyissä koekuoppa- ja syvissä näytetutkimuksissa havaittiin, että täyttö on suurelta osin Tampellan voimalaitoksen tuhkaa. Tuhkatäyttö sisältää sekä lento- että pohjatuhkaa. Tuhkatäytön seassa oli myös luonnon maata, kuonaa ja rakennusjätettä. Täyttöalueen itäreunassa osa täytöstä on tehty louheesta.

Täyttöalueesta länsiosa on edellisestä poiketen täytetty luonnon materiaaleilla, kuten hiekalla ja soralla. Näiden täyttöjen rajauksena voidaan pitää piirustuksessa piir. no. 82127503-1 esitettyä, ennen vuosia 1956-1966 tehdyn täytön rajaa.

Täyttöjen toteuttamistavasta ei ole tietoa, mutta pääosin täyttö on oletettavasti rakennettu päätypengerryksenä tai suoraan täytön reunalta kippaamalla. Täyttöä ei ole erityisesti tiivistetty, vaan sen on annettu tiivistyä päälle tulevalta täytön painosta.

Alueella on aivan rantoja lukuun ottamatta ollut muutaman vuoden ajan varastoituna murske- ja louhekasa, jonka korkeus on ollut enimmillään yli 10 m.

## 4. ALUEEN RAKENTAMINEN

### 4.1 Yleistä

Kaavoituksen yleissuunnitelmaa varten Rambollin tehtävänä oli selvittää, mitä toimenpiteitä Ranta-Tampellan rakentamiseksi tarvitaan.



Kuva 4.1. Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy:n luonnos 21.5.2010 alueen toteuttamiseksi



## 4.2 Tehdyt tarkastelut ja täytön laajuus

Ranta-Tampellan ja täytön luiskien alueella tehtyjen pohjatutkimusten perusteella tehtiin tarkasteluja täytön varmuudesta sortumista vastaan ja rakentamiselle soveltuvasta alueesta. Tarkastelussa selvitettiin kuinka kaukana rakennusten tulee sijaita nykyisestä rantaviivasta tai miten paljon tulee uusia täyttöjä rakentaa, jotta rakennukset voivat sijaita suunnitelluilla paikoillaan ja varmistaa riittävä kokonaisvarmuus ( $F=1,8$ ). Tarkastelut tehtiin leikkauksista 3, 4, 5, 6, 7, 9 ja 11.

### Tilanne nykyisellä rantaviivalla

Tarkasteltaessa nykyisen rannan varmuutta sortumista vastaan, voitaisiin laskentatulosten perusteella rakennukset rakentaa noin 15–20 m päähän nykyisestä rantaviivasta. Tämän vuoksi rakentamiseen käytettävissä oleva alue supistuisi huomattavasti. Vaikka rakentaminen toteutettaisiin nykyisen rantaviivan mukaisesti, tulee pienimuotoisempia täyttöjä rakentaa joka tapauksessa, jotta rantarakenteet voidaan rakentaa turvallisesti.

### Kaavoituksen yleissuunnitelman mukainen tilanne

Rakentamisen ulottaminen kaavan yleissuunnitelman mukaiseen laajuuteen tarkoittaa ranta-alueen vahvistamista rakentamalla uusia täyttöjä. Täyttöjen tarvittava laajuus määritettiin vakavuustarkasteluilla. Tarkastelujen perusteella nykyistä rantaviivaa siirretään vesistön suuntaan alueen länsiosassa noin 10 m ja itäosassa 25–30 m. Rakennusten tulee sijaita alueella, jonka kokonaisvarmuus sortumista vastaan on vähintään 1,8.

## 4.3 Täyttöjen rakentaminen ja käytettävä materiaali

Korttelialueiden riittävä varmuus sortumista vastaan voidaan varmistaa syrjäyttämällä täyttö tiiviisiin maakerroksiin saakka Näsijärven pohjassa.

Täytön syrjäyttäminen tiiviiseen pohjaan varmistetaan ajamalla penger ylikorkeana ja häiriinnyttämällä pehmeä koheesiomaakerrokset pitkäpuomisella kaivinkoneella ja siellä, missä vesisyvyys on suuri, räjäyttämällä. Alueen itäosassa, missä täyttö on laajimmillaan järvelle päin, toteutetaan täyttö ajamalla aluksi reunapenger ja täyttämällä penkereen ja nykyisen rannan väli sen jälkeen esimerkiksi kaivettavilla mailla tai lievästi pilaantuneilla mailla.

Täyttö rakennetaan esitettyyn tasoon noin +97 järvelle päin niin laajana, että riittävä varmuus saavutetaan rakennusten ja kaasuputken kohdalla ja sen jälkeen täytön yläosa leikataan suunniteltuun rantaviivaan asti siten, että vesisyvyudeksi tulee noin 1 metri 8-10 metrin etäisyydelle tulevasta rantaviivasta.

Vesistön sameneneminen on estettävä rakentamalla suodatinkankaasta suojaverho täytettävän alueen kohdalle. Kosken suulla on varauduttava tuplaverhoon. Verhot on ankkuroitava hyvin virtauksen ja kovan aallokon varalta.

Täytön kokonaismäärä on arviolta noin 320 000...350 000 m<sup>3</sup>rtr. Määrä on arvioitu siten, että alueen itäosassa, aallonmurtaajan vieressä olevaa korkeaa kerrostaloa ei toteuteta.

Täyttömateriaalina on tässä selvityksessä arvioitu käytettäväksi suunnitellusta rantaväylän tunnelista saatavaa louhetta. Tunnelien rakentamisessa louhetta saadaan noin miljoona kuutiota (1 milj. m<sup>3</sup>rtr), joten Ranta-Tampellan alueen rakentamishankkeeseen siitä määrästä tarvittaisiin noin 40%. Syvimmillä täyttöosuuksilla voidaan käyttää väylähankkeen avolouhinnassa syntyvää suurempi lohkarista louhetta.

Näsijärven rantaan rakennetaan suurimmalle osalle aluetta rantarakenne betonielementeistä, joilla saadaan aikaiseksi suoralinjainen rakennettu ranta. Elementit voidaan perustaa suoraan täytön varaan.

#### 4.4 Rakennusten perustaminen

Suurin osa alueesta on epähomogeenisia täyttöjä, jotka voivat sisältää hienorakeista tuhkaa, puuta sekä täytön sisään ja alle jääneitä kokoonpuristuvia koheesiomaita. Näistä syistä rakennusten perustaminen maanvaraisesti ei ole mahdollista epätasaisten painumien vuoksi, vaan ne pitää paaluttaa. Myöhemmissä, rakennuskohtaisissa tutkimuksissa on mahdollista, että paalutettavaa aluetta voidaan rajoittaa ja harkita mm. pudotustiivistyksen käyttöä.

Radan ja Kekkosentien välisellä alueella ja entisten luotojen kohdalla rakennukset voidaan ainakin osittain perustaa maan- ja kallionvaraan.

Rakennukset ovat korkeita ja suurien, keskitettyjen kuormien takia rakennusten perustaminen on varsin taloudellista toteuttaa teräspalkkipaaluin. Ranta-alueella ja lohkaristen täyttöjen alueella on täyttöjen läpäisy tehtävä poraamalla.

Teräsbetonipaalut ovat myös mahdollisia siellä missä maa- ja täyttökerrokset ovat kohtalaisen helposti läpäistävissä.

Teräspalkkipaalutuksen kustannuksia nostaa alueella oleva tuhkatäyttö, joka nykyisten ohjeiden mukaan vaatii käyttämään paalujen mitoituksessa 6 mm korroosiovaraa 100 vuoden suunnitteluajaksolla.

#### 4.5 Alueen rakentamiseen vaikuttavia tekijöitä

Ranta-Tampellan alueen halki kulkee Kekkosentien luiskassa Naistenlahden voimalaitokselle menevä kaasuputki, joka vaikuttaa osaltaan työjärjestykseen täyttöjen rakentamisen aikana.

Alueen rakentamisen kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi kanavan, rakennusten ja väylien kohdalta kaivettavan tuhkatäytön sijoittaminen. Tuhka on ympäristöselvityksen mukaan hyödynnettävissä rakennusalueen ulkopuolisissa täytöissä.

Jos tuhkalle löydetään sopiva sijoituspaikka muualla, kuten esimerkiksi meluvalli, muodostuvat kustannukset kohtuullisiksi. Mikäli tuhkatäytöt joudutaan ajamaan esimerkiksi Tarastenjärven kaatopaikalle, aiheutuu tästä selvästi edellä mainittua korkeammat kustannukset.

Jatkosuunnitteluvaiheessa on syytä tarkastella mahdollisuutta sijoittaa alueelta leikkattavia nuhraantuneita massoja laajentamalla itäosan täyttöä aallonmurtajan länsipuolella. Täytöille varattavaksi esitetty alue on esitetty suunnitelmakartassa (piirustus 2) tekstillä "Laajennusvaraus alueelta kaivettaville maille". Massojen sijoitusperiaate on esitetty leikkauksissa 14 ja 15 (piirustukset 21 ja 22).

Ratkaisun taloudellisuus riippuu pilaantuneen maan käsittelyn ja louheen hinnasta.

#### 4.6 Kanaalin rakentaminen ja kaasuputken sijoittaminen alueelle

Kaavoituksen yleissuunnitelman mukaisesti Ranta-Tampellan uuden alueen läpi tullaan rakentamaan kanava, jonka leveys on noin 13 m ja vesisyvyys 1...1,5 m. Kanaali rakennetaan todennäköisesti betonisin kulmatukimuurielementein.

Kanava-alueen leveys on kokonaisuudessaan noin 30 m ja sen keskelle rakennetaan kaasuputki. Turvallisuusmääräysten vuoksi etäisyys kaasuputkesta kiinteään rakenteeseen tulee olla vähintään 16 m putken molemmin puolin mitattuna suorana etäisyytenä rakenteeseen.

Vaihtoehtoisesti kaasuputkelle voidaan hakea reittiä rantarakenteesta, mutta siitä aiheutuu laajempia täyttöjä erityisesti alueen länsiosassa.

## 5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakentaminen Ranta-Tampellan alueella yleissuunnitelmaluonnoksen mukaisesti voidaan varmistaa rakentamalla Näsijärveen piirustuksissa esitetyt, tiiviiseen pohjaan ulottuvat täytöt. Täyttömateriaalina käytetään Rantaväylän tunnelista saatavaa louhetta. Louheella voidaan varmistaa täytön tunkeutuminen pehmeään pohjakerrostumaan riittävän syvälle ja saavuttaa siten tavoiteltu kokonaisvarmuus sortumista vastaan. Rakennukset perustetaan suurten kuormien takia teräsputkiपालuilla tiiviiseen pohjaan. Tarvittaessa käytetään lohkaraisella osuudella porapaalutusta.

Täyttöjen laajuus alueen itäosassa tarkentuu suunnittelun edetessä, mutta tässä vaiheessa täytöjä ei ole ajateltu rakennettavaksi aallonmurtajan kupeeseen esitetyn korkean kerrostalon rakentamista varten.

Jatkosuunnittelussa tulee huomioida kaasuputken siirtäminen työjärjestyksineen ja aikatauluineen. Suunnitelmassa kaasuputki on määritetty rakennettavaksi kanavan pohjaan betonilaatan alle. Lisähaastetta aiheuttaa rakennettavalta alueelta kaivettava tuhkatäyttö, jolle tulee löytää kustannustehokkaita sijoituspaikkoja hyödyntäen niitä meluvallien täyttöihin tai muihin vastaaviin rakenteisiin.

Rakentamisen jatkosuunnittelussa (yleis- ja rakentamissuunnitelma) määritetään tarkemmin täyttöjen rakentaminen, kanavan rakentaminen, väylärakenteet ja uusien täyttöjen päälle rakennettavat rantarakenteet.

### Liitteet:

Pohjatutkimuskartta, piirustus 1

Suunnitelmapaketti, piirustus 2

Leikkaukset 0-0...15-15, piirustukset 3-22