



TYÖNRO 890467

TAMPELLAN KANTA-ALUEEN SUUNNITTELU
RAKENNUSGEOLOGINEN YLEISSELVITYS

TAMPERE

Piir.nro	Asiakirja	päiväys
----------	-----------	---------

Maa- ja kallioperä sekä
perustamisolosuhteet

890467/1	Rakennettavuuspiirustus	1 :1000	05.12.89
/2	Asemapiirros	"	11.12.89
/3	Pohjatutkimusleikkaus A-A	1:1000/1:100	"
/4	Pohjatutkimusleikkaus B-B	"	"
/5	Pohjatutkimusleikk. C-C...E-E	"	"



TYÖNRO 890467

TAMPELLAN KANTA-ALUEEN SUUNNITTELU
RAKENNUSGEOLOGINEN YLEISSELVITYS

TAMPERE

MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ PERUSTAMISOLOSUHTTEET

Yleistä

Alueen kaavoitusvaihetta varten olemme laatineet toimeksiannosta yleiskuvauksen alueen pohjasuhteista ja maaperästä sekä kalliopinnan että pohjaveden tasosta. Alueella on tehty 9 porakonekairausta marras-joulukuussa 1989. Kairausten lisäksi alueen pohjasuhteita arvioitaessa on ollut käytössä myös Tampereen kaupungin, Insinööritoimisto Pohjatutkimus Oy:n sekä Insinööritoimisto Geotesti Ky:n aiemmin tekemiä pohjatutkimuksia.

Tutkimustulokset on esitetty oheisissa leikkauspiirustuksissa 1:1000/1:100, asemapiirroksessa 1:1000 sekä rakennettavuuspiirroksessa 1:1000. Rakennettavuuskarttaan (piirustus 1) on merkitty kallion asema 5 m:n käyrinä, luolaston sijainti sekä täyttöalue. Asemapiirroksessa (piirustus 2) on esitetty sekä tällä kertaa että aiemmin tehdyt tutkimukset.

Pintasuhteet

Alue voidaan jakaa pintasuhteiltaan kolmeen lounaiskoillis-suuntaiseen vyöhykkeeseen. Keskiosien paikoin louhittuja kalliomäkiä reunustavat tasaisemmat reunavyöhykkeet.

Keskiosan kallioalue on louhittu tehdashallien kohdalla n. +99...+100 m tasoon. Tason yläpuolelle nousee kaksi suurempaa kalliomäkeä, jotka kohoavat n. +115...+120 m korkeuteen. Vyöhykkeen lounais- ja koillisosien maanpinta laskee n. +97 m tasoon, josta nousee pienempiä ja matalampia, +100...+105 m:n korkeisia kalliomäkiä.

Kallioalueen pohjoispuolinen luonnontilassa pääosin vesialueena ollut vyöhyke on täytetty n. +97 m:n tasoon. Kallioiden lounais- ja eteläpuolella maanpinta laskee vähittäin lounaaseen kohti Tampellan pääporttia tasoon +95 m.



Maaperä

Keskiosan kallioalue

Rakennusten alla on yleensä vaihtelevan paksuinen, kivinen ja rakennusjätettä sisältävä täytemaakerros. Alueen keskiosissa, jossa kallio on louhinnan jäljiltä pinnassa, täytemaakerros on ohut, n. 1-2 m paksuinen tasossa +98...+99.

Voimalaitoksen ja varastorakennusten (rak.nro L46, H11) kaakkoispuolella, jossa kallio ei ulotu aivan pintaan, kallion päällä on 2-3 metrin runsaskivinen hiekkaa ja silttiä sisältävä moreeni. Moreenikerros paksuneeko kohti kaakkoa ollen lähellä rautatietä n. 6-7 metriä paksu.

Pohjoisosan täyttöalue

Kallioisen alueen pohjoispuolella täytemaakerros on pääosin louhoskivitäytettä ja se on n. 10...20 m paksuinen, ulottuen vaihtelevasti n. tasosta +75...+85 m tasoon +97...+100 m. Täytemaa-alueelle on ajettu ilmeisesti myös valimon kuonaa.

Täytteen alta on porakonekairauksissa tavattu Kekko-senttien alueella n. 1-2 m paksuisia hienoainespitoisia, ilmeisesti savi- tai silttikerroksia tasolla +83...+86. Alueella tehtyjen tutkimusten mukaan on ilmeistä, että raskas louhetäyte on syrjäyttänyt altaan vain löyhemmät liejuiset silttikerrokset.

Savi-silttikerroksen alla on vaihtelevan paksuinen, kivinen, ilmeisesti silttimoreenikerros. Lähempänä avokallioita moreenikerros on n. 2-3 m paksu, josta se paksuneeko kohti Näsijärveä ollen n. 10 m täyttöalueen reunaosissa. Moreenin yläpinta on n. tasolla +80...+75.

Täyttöalueen kallion pinta voi vaihdella huomattavasti. Esimerkiksi tutkimusalueella nro 6 kallion pinta vaihteli välillä +76...+87 m.

Lounaisosan silttialue

Moreenin ja täytön välissä on Tampellan alueen lounais- ja eteläosissa ns. Kelloportin eteläpuolella n. 1-2 m paksu kuivunut savi- tai silttikerros tasolla +94...+97 m.



Siltti ja savikerrokset paksunevat etelään päin. Moreenin yläpinta näillä alueilla on n. +90...+95 m ja kallion pinta viettää vähitellen kohti etelää, ollen nykyisen nk. "Urheilutalon" kohdalla n. tasossa +93 m ja lähellä pääporttia alle +90 tason (tutkimusalueet 10, 13, 14).

Maaperän puhtaus

Alueen teollisuus- ja voimalakäytön seurauksena on varauduttava siihen, että maaperä saattaa sisältää eriasteisesti likaantuneita kerroksia. Näiden kerrosten lika-aineiden laatu ja levinneisyys on selvitettävä ennen rakentamista.

Kallioperä

Valimon valukuopan suunnittelun yhteydessä tutkittiin alueen kallioperää sydännäytekairauksin (tutkimusalue 16, piirustus 2). Geologi, fil.tohtori M. Lehijärven mukaan alueen kivilaji on keskirakeista, juovaista gneissimäistä granodioriittia. Kallioperän kivilaji on Lehijärven mukaan selvästi liuskeista, liuskeisuuden suunnan ollessa 80° ja kaateeltaan pysty. Voimakkain rakoilu on liuskeisuuden suuntaista eli pystyä ja sitä vastaan kohtisuoraa. Tavallisesti runsaammin vettä vuotava vaakarakoilu on hyvin harvaa. Huomattavimpien luonnontilaisten vaakarakojen välit ovat n.2-3 m:n suuruusluokkaa. Lehijärvi pitää alueen kivilajien lujuusominaisuuksia hyvinä.

Kalliopinnan taso vaihtelee alueella huomattavasti sekä absoluuttisesti +115...+78 m että relatiivisesti katsoen. Suhteellisesti suurimmat korkeuserot ovat alueen pohjoisosalla, jossa kallion pinta saattaa aleta 50 metrin matkalla 20-30 metriä. Tasaisimmillaan kallio on alueen läntisimmällä keskiosalla, josta se on louhittu n. +100 m tasoon.

Korkeiden louhittujen kalliomäkien välissä voimalan ja varastorakennusten koillispuolella havaittiin tutkimuksissa kapea kalliopainanne. On mahdollista, että tällä alueella kallioperä on ympäröiviä kallioita rikkonaisempaa ja siten myös rakenteeltaan heikom-paa.

Pohjavesi

Pohjaveden pinta on ns. "Neulapadon" yläpuolella n. tasolla +95...+96 m ja alapuolella n. +89...+90 m. Tammerkoskessa veden pinta on vastaavasti padon yläpuolella n. tasolla +93,7...+95,4 ja alapuolella n. +87,5. Pohjaveden pinta nousee vähitellen Tammerkoskesta itään päin ollen n. tasolla +93,2...+93,6 tutkimusalueilla nrot 13 ja 10 (piirustus 2).



PERUSTAMISOLOSUHTEET

Nykyisten rakennusten perustukset

Alueen keskiosan kallioalueella sijaitsee pääosa tehdasrakennuksista. Rakennukset on perustettu kallion varaan.

Lounaisosissa aluetta, jossa kallio on syvemmällä, vanhemmat rakennukset on perustettu osin moreenin varaan ladotuille kiville. Kivilatomukset ulottuvat alueella nro 15 n. +89,00 m syvyyteen ja ovat n. 3 m:n paksuisia.

Pohjoisosan täyttöalueella sijaitsevat kevyet hallirakennukset (rak.nro M10, H19) on perustettu täytön varaan. Luoteiskulman tiilirakenteiset rakennukset (rak.nro 135, 136) on perustettu todennäköisesti suoraan kallion varaan.

Rautatien alikulkusiltojen kohdalta ei ole pohjatutkimuksia, mutta kalliooperän yleisen kulun perusteella voidaan olettaa, että sillat on perustettu kalliolle. Kekkosentien alikulkusilta on suunnitelmien mukaan perustettu kalliolle.

Luolasto

Alueen keskellä olevan kalliomäen sisään louhitun luolaston pohja on pääosin n.tasolla +100. Luolien läntisin, kapein osa on louhittu väestösuojaksi. Väestösuojaluolan jänneväli ja korkeus on n.4 m. Suojan seinät on verhoiltu betonilla ja kattoholvin paksuus on 6 - 7 m.

Väestönsuojaa suurempien luolien jänneväli ja korkeus on n. 8 m. Luolien väliin jäävien kalliopilarien paksuus on n 7 m ja kallioholvin paksuus n. 7 - 8 m. Luolien sisään on rakennettu pääosin tiilestä käytävät, jotka ovat n. 1 - 1.5 m irti seinistä. Luolissa ei ollut havaittavissa vesivuotoja muualla kuin luolien suuaukkojen ja eturakennuksen liitoskohdassa.

Nykyisten perustusten kantokyky

Tehdasrakennusten kallionvaraiset ja kantavaan moreeniin ulottuvat perustukset ovat kantokyvyltään hyvät ja sallivat tarvittaessa kuormituksen lisäämisenkin. Vanhimmat perustukset on tehty saumaamattomana kiviladoksena. Jos kaivutyöt ulottuvat kiviladosten läheisyyteen on saumaamattomat kiviladokset vahvistettava.



Lounaiskulman silttialueella perustukset on vanhojen suunnitelmien mukaan tehty silttikerroksen alapuoliseen moreeniin tai mahdollisesti osittain siltin varaan. Jos kuormia lisätään on perustamistapa ja kantokyky selvitettävä rakennuskohtaisesti.

Uudisrakennusten perustaminen

Piirustuksessa nro 1 alue on jaettu rakennettavuudeltaan kolmeen alueeseen:

1a Kallioalueet

Kaikentyypiset rakennukset voidaan perustaa suoraan tai irtilouhitun kallion varaan.

1b Luolasto

Kevyet rakennukset voidaan perustaa pintakallion päälle. Raskaat kuormat on vietävä luolaston pohjalle tai kohdistettava luolien välisiin kalliopilareihin. Luolia voidaan todennäköisesti levittää alaosistaan n.2 m pilareita kaventamalla.

2. Täyttöalue

Painumia sietävät enintään 1-2 -kerroksiset puu- tai teräsrakenteiset rakennukset (vrt. nykyiset hallirakennukset, rak.nro M10, H19) voidaan perustaa täytön varaan. Useampikerroksiset betonirakenteiset rakennukset on perustettava louhetäytön läpi kallioon. Vastaavissa olosuhteissa on päädytty yleensä (esim.Merihaka, Helsinki) suurpaalujen käyttöön, jolloin yhden paalun kantokyky on tyyppistä riippuen n.1 - 8 MN (100 - 800 tn). Teräsbetonipaalu tai ohuet lyötävät teräspaalu eivät sovellu louhetäytön läpäisemiseen. Vaikeat perustamisolosuhteet suosivat rakenteita, joissa pystytään kohdistamaan suuret kuormat rajoitetuille alueille.

3. Silttialue

Rakennukset voidaan perustaa kuormista riippuen joko silttikerroksen tai sen alaisen moreenikerroksen varaan.



Täyttöalueen laajentaminen Näsijärveen

Nykyinen täyttö on ajettu pengertämällä veteen useassa eri vaiheessa. Pengertämisen yhteydessä ei hienorakeisia maakerroksia ole poistettu penkereen alta lukuunottamatta syrjäytynyttä löyhintä pintaosaa.

Louhetäytön reunan alla on ilmeisesti yhtenäinen jyrkästi viettävä savikerros ja reunan edessä täytön alta syrjäytynyttä savea ja liejua. Penkereen reunan pohjasuhteet on selvitettävä yksityiskohtaisesti ja mahdollisesta laajentamisesta laadittava pohjarakennussuunnitelma.

Penkereen edessä ja alla olevat savikerrokset häiriintyvät pengerrystä jatkettaessa, jolloin penkereen reunan vakavuus heikkenee. Täytön laajentaminen saattaa aiheuttaa liikkeitä myös nykyisessä täytössä ja siihen tukeutuvissa rakenteissa. Mahdolliset täytön laajennukset on tehtävä ennen vanhalle täyttöalueelle rakentamista yhtenäisenä keskeytymättömänä työvaiheena lopulliseen leveyteen. Suuren vesisyvyyden vuoksi täyttömateriaalina on käytettävä karkeaa louhetta. Täyttötyö aiheuttaa vesialueen samentumista.

Kaivumahdollisuudet

Kalliolaatu on silmämääräisesti ja aikaisempien tutkimusten mukaan alueella hyvä. Kalliossa voidaan tarvittaessa louhinta ulottaa pohjavedenpinnan alapuolelle. Kallion vähärakoisuuden vuoksi pohjavesivirtaus louhittuihin kaivantoihin ei ole runsasta.

Louhintaluiskat voidaan suunnitella pystysuoriksi vallitsevan kaateen suunnan mukaisesti. Kallion vahvistustarve louhintatöissä on vähäinen.

Täyttöalueella materiaalina on käytetty pääosin karkeaa louhetta. Louhetäyttöön tehtävät pohjavedenpinnan (= järven vesipinta) alapuolelle ulottuvat rakenteet on tehtävä vedenalaisena työnä. Louhetäytössä kaivantoja ei suuren vesimäärän vuoksi voida pitää kuivina pumppaamalla edes työnaikaisessa tilanteessa.

Lounaisosan silttialueella mahdolliset kaivannot voidaan tehdä luiskattuina. Pohjaveden asemaa ei silttialueella saa alentaa pysyvästi ellei yksityiskohdaisilla selvityksillä varmisteta, että ympäristön rakenteille ei aiheudu haittaa.