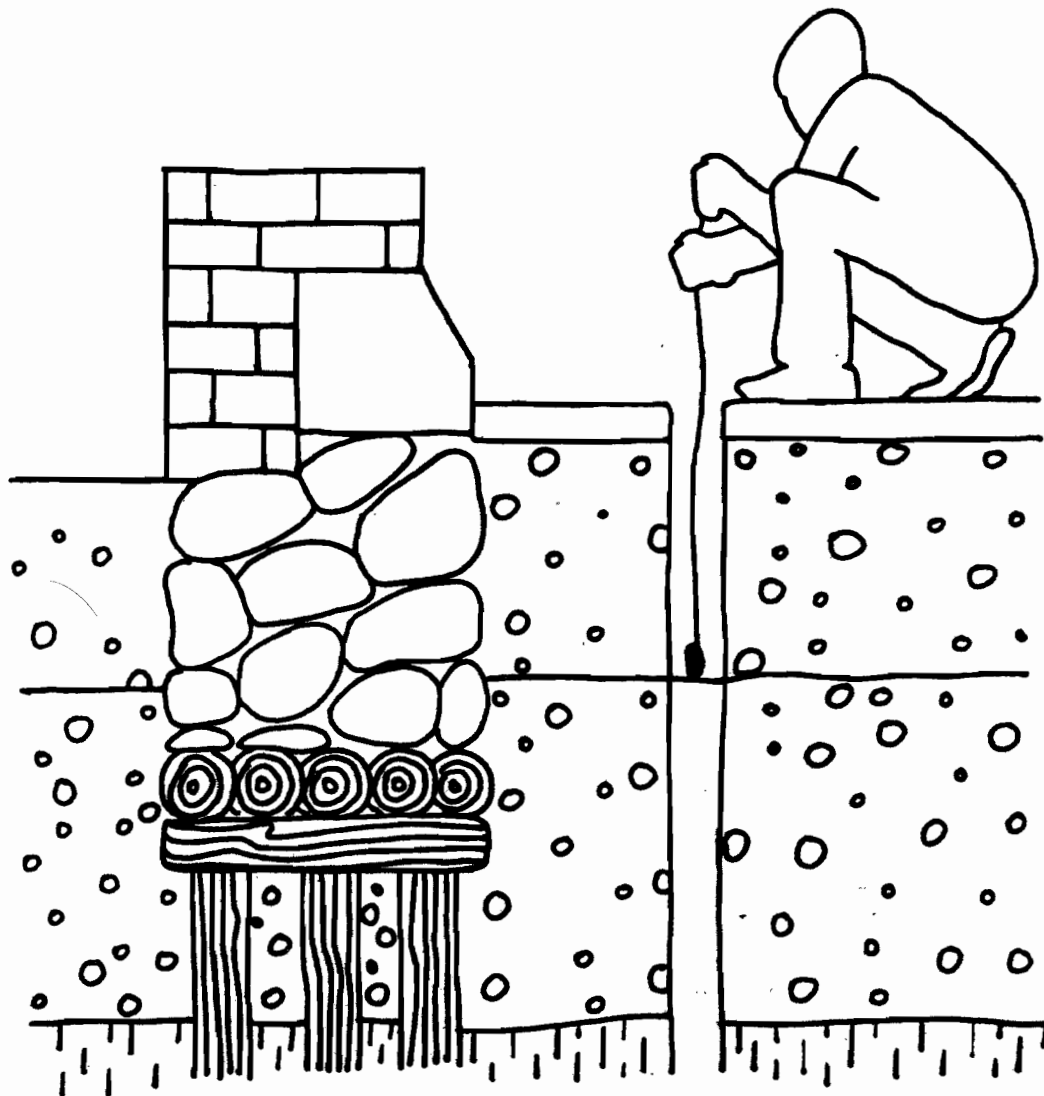


HELSINGIN KAUPUNGIN KIINTEISTÖVIRASTO



Pohjavesitarkkailu -80

Geotekninen osasto 1.5.1980
tiedote 15

SELOSTUS POHJAVESITARKKAILUSTA JA POHJARAKENNE-
INVENTOINNEISTA KANTAKAUPUNGIN ALUEELLA VUONNA
1979

HELSINGIN KAUPUNGIN KIIINTEISTÖVIRASTO
Geotekninen osasto 1.5.1980

SISÄLLYSLUETTELO	Sivu
1 JOHDANTO	1
2 POHJAVESIONGELMAN LAAJUUS	3
2.1 Kannattaako pohjavesiseuranta	
2.2 Paljonko taloja on puupaaluilla	
2.3 Paljonko maksaisi puuperustusten vahvistaminen	
2.4 Miten talojen omistajat suhtautuvat perustusten vahvistamiseen	
2.5 Miten paljon puuperustusten kunnossapito maksaa	
2.6 Miten pohjavesiseuranta kytkeytyy rakennusten säilyttämistavoitteisiin	
2.7 Miten pohjavesihallinta vaikuttaa syvärakentamiseen	
2.8 Voitaisiinko pohjavedenpintaa laskea ja antaa savikerrostumien kokoonpuristumisen kiihtyä	
3 POHJAVESITARKKAILUN TAVOITTEET	10
4 SYVÄRAKENTAMISEN POHJAVESIHALLINTA	12
4.1 Historiallista taustaa rakennusjärjestysten valossa	
4.2 Syvärakentamisesta 1950- ja 1960 luvuilla	
4.3 Metrovaiheen pohjavesitarkkailu	
4.4 Nykyinen syvärakentamisen hallintajärjestelmä	
4.5 Ympäristöselvityksistä	
4.6 Syvärakentamisen hallinta tontin omistajan kannalta	
4.7 Pohjarakennusohjeiden 1979 merkitys	
5 POHJARAKENNESELVITYKSET	26
5.1 Perustukset vai pohjarakenteet	
5.2 Taustaa pohjarakenneselvityksille	
5.3 Pohjarakenneselvityksen sisältö	
5.4 Miksi tiedot puuperustuksista ovat puutteellisia	
5.5 Nykytilanne pohjarakenneselvityksissä	
6 POHJARAKENNEKARTAT	32
6.1 Kartta ongelma-alueiden rajaamiseksi	
6.2 Pohjarakennekartat ongelma-alueilta	
6.3 Pohjarakennekartan merkinnät	
6.4 Kellareiden kuivanapitopumppaukset	
7 PUUPERUSTUSTEN KUNNOSSAPITO	36
7.1 Kunnossapito-käsitteestä	
7.2 Mitä tekee kaupunki, mitä tontin omistaja	
7.3 Perustusten kuntotutkimukset	
7.4 Työn- ja vastuunjako pohjavedenpinnan havainnoinnissa	

7.5	Taustaa talon omistajan seurantavelvoitteelle	
7.6	Kenelle kuuluu perustusten kastelminen	
7.7	Perustusten vahvistustöiden rahoituksen kehittäminen	
8	POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET LIIKEKESKUSTASSA	41
8.1	Yleistä alueen maaperästä ja pohjavedestä	
8.2	Alueen rakennuksista ja niiden perustuksista	
8.3	Orsivesitilanteen kehityksestä viime vuosina	
8.4	Pohjavesitilanteen korkeuden kehityksestä viime vuosina	
8.5	Koe meriveden imeyttämisestä pohjavedeksi Kaisaniemen altaalla	
8.6	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet kortteleissa 39 a ja 39 c	
8.7	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 38 a	
8.8	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 38 b	
8.9	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 35	
8.10	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 36	
8.11	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 33	
8.12	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 32	
8.13	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet korttelissa 34	
8.14	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet korttelissa 46	
8.15	Pohjavesihavainnot alueella Ruotsalainen Teatteri sekä korttelit 95 a ja 95 b	
8.16	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet korttelissa 97	
8.17	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet korttelissa 96	
8.18	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet alueella Sokos, Postitalo ja Rautatieasema	
8.19	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet metrotunneléissa	
8.20	Pohjarakenneselvitys alueesta Yrjönkatu - Kampinkatu - Albertinkatu - Ratakatu	
8.21	Pohjarakenneselvitys Kaartinkaupungista	
9	POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET KRUUNUNHAASSA	86
9.1	Yleistä	
9.2	Kruununhaan maaperästä	
9.3	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet kortteleissa 2 ja 12	
9.4	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 11	
9.5	Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet korttelissa 10	
9.6	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 13	
9.7	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 9	
9.8	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 7	
9.9	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 8	
9.10	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 15	
9.11	Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 17	
9.12	Havainnot ja toimenpiteet kortteleissa 4, 5, 6, 30 ja 31	
10	POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET HAKANIEMESSÄ	113
10.1	Yleistä	
10.2	Paasivuorenkatu 3:n pohjakennustyö	
10.3	Sörnäisten rantatie 1:n perustukset	

11	POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET PASILAN KONE-PAJALLA	118
	11.1 Yleistä	
	11.2 Syyt pohjaveden alenemiseen	
	11.3 Toimenpiteet pohjavesitilanteen parantamiseksi	
12	POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET HERMANNIN TEOLLISUUSALUEELLA	122
	12.1 Yleistä	
	12.2 Alueen maapohjasta	
	12.3 Alueen rakennuksista ja perustuksista	
	12.4 Yhteydet talojen omistajiin	
13	POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET TÖÖLÖSSÄ URHEILUKADULLA	127
	13.1 Yleistä	
	13.2 Alueen maapohja	
	13.3 Alueen rakennuksista ja niiden perustuksista	
	13.4 Toimenpide-ehdotukset kiinteistöille	
14	TOIMENPITEET MUILLA POHJAVESIRISKIALUEILLA	k32
	14.1 Yleistä	
	14.2 Toimenpiteet Vallilan painanteessa	
	14.3 Toimenpiteet Kyläsaarella	
	14.4 Toimenpiteet Munkkiniemessä	
15	JATKOTOIMENPITEET	138
	15.1 Yleistä	
	15.2 Syvärakentamisen hallintajärjestelmän kehittäminen	
	15.3 Pohja-asiat liikekeskustan kaavarungossa	
	15.4 Pohjavesihavainnointi ja -tulostus	
	15.5 Pohjarakenneselvitykset	
	15.6 Puuperustusten kunnossapito	
	15.7 Perustusten vahvistustöiden rahoitusjärjestelyjen kehittäminen	
	15.8 Perustusten kuntotutkimukset - suosituksia vai määräyksiä	
	15.9 Toimenpide-ehdotukset kiinteistöjen omistajille liikekeskustassa	
	15.10 Toimenpide-ehdotukset kiinteistöjen omistajille Kruununhaassa	
	15.11 Toimenpide-ehdotukset kiinteistöjen omistajille Hakaniemessä	
	15.12 Toimenpide-ehdotukset kiinteistöjen omistajille Hermannin teollisuusalueella	
	15.13 Muut jatkotoimenpiteet	
	15.14 Seuraava pohjavesiraportti	
16	YHTEENVETO - SAMMANDRAG	141

ALKULAUSE

Pohjavesitarkkailu-80 raportissa on ensimmäistä kertaa esitetty painetussa asussa ja tiivistetysti pohjavesiasioiden hoidon pääsisältö kantakaupungin alueella. Raporttiin on koottu myös jo aiemmin käsiteltyjä asioita, jotka ovat useimmille lukijoille tuttuja edellisistä pohjavesiraporteista.

Kirjoituksen on laatinut geoteknisen osaston geologi Pekka Raudasmaa, jota on avustanut kirjoituksen ja kuvaineiston kokoonpanossa Suunnittelukeskus Oy.

Selvityksiä kantakaupungin talojen perustuksista ovat tehneet geoteknisen osaston ohella asemakaavaosasto ja Rakennushallitus. Suuren osan perustusten selvitystyöstä ovat tehneet Pohjatutkimus Oy, Geotek Oy ja Pohjatekto Ky.

Pohjavesitarkkailu-80 raportin toivotaan antavan lukijalle yleiskuvan pohjavesitilanteesta erityisesti Helsingin keskustan alueelta, mutta myös eräiltä osin koko kantakaupungin alueelta. Pohjavesitilanteen menestyksellinen hallinta edellyttää jatkossakin eri osapuolten riittävää informointia ja hyvää yhteistyötä.

Helsingissä toukokuussa 1980

Osastopäällikkö


Usko Anttikoski

1
JOHDANTO

Säännöllinen pohjavesitarkkailu on alkanut Helsingin keskustassa kaupungin toimesta syyskuussa 1972. Tästä ajankohdasta alkaen pohjavesitilannetta on raportoitu 1-2 kertaa vuodessa. Edellinen selostus on julkaistu 23.2.1979.

Vuosina 1972-1977 tarkkailu palveli metron rakentamista ja geotekninen osasto suoritti sitä metrotoimiston kustannuksella. Pohjavesiraportit sisälsivät kuvauksen pohjavesitilanteen kehityksestä ja niissä annettiin suosituksia tunneleiden tiivistämisestä. Havainnot tulostettiin metrotoimistolle, metron suunnittelijoille ja rakennusvalvontaviranomaisille.

Vuosina 1978-79 tarkkailu on huomattavasti laajentunut alueellisesti ja sen luonne on muuttunut. Havaintoverkostoa on rakennettu Kruununhakaan, Hermannisiin, Pasilan konepajan alueelle ja Urheilukadulle. Tietoja perustuksista on lisätty laatimalla pohjarakenneselvityksiä. Näiden avulla on saatu tarpeellisia tietoja riskialttiista puuperustuksista ja pohjavesipumppauksista. Mikäli tiedot perustuksista ovat olleet puutteellisia, on talojen omistajille suositeltu kuntotutkimusten teettämistä.

Pohjavesitarkkailun nimeliä kulkeva toiminta on monihaarainen teknillinen, hallinnollinen ja informatiivinen tehtävä. Raportin alkuosassa on laajalti käsitelty tehtävien ja vastuun jakoa pohjavesiasioissa kaupungin tiettyjen virastojen kesken ja toisaalta kiinteistöjen omistajien sekä kaupungin välillä. Raportissa esitettyjä työn- ja vastuunjaon periaatteita on käsitelty kiinteistölautakunnassa.

Raportin jälkipuoliskossa on käsitelty alueittain tilanne pohjarakenneselvityksissä, esitetty pohjavesihavainnot, tietoja puupaaluilla olevista taloista, perustusten korkeustasoista ja kunnosta. Erityistä huomiota on kiinnitetty siihen, miten kaupungin toiminta on tuottanut tuloksia pohjavesitilanteen parantamisessa ja missä määrin toiminnalla on saatu kiinteistöjen omistajia teettämään tarpeelliseksi arvioituja perustusten kuntotutkimuksia.

2 POHJAVESIONGELMAN LAAJUUS

2.1 Kannattaako pohjavesiseuranta?

Usein on suhdauduttu epäillen pohjavesiseurannan kannattavuuteen. Eikö voitaisi vahvistaa kaikki perustukset kerralla ja lopettaa pohjavesitarkkailu. Pohjavesitarkkailua oudoksutaan, koska ei ole totuttu siihen, että kerran tehty rakennuksen runko perustuksiin vaatisi erityistä tarkkailua ja kunnossapitoa. Toisaalta kyllä tiedetään, että pohjavedenpinta vaihtelee voimakkaasti vuodenaikojen mukaan ja se saattaa pysyvästikin laskea mitä moninaisimmista syistä.

Pohjavedenpinnan alenemisen syitä ja siitä aiheutuvia haittoja - puupaalujen lahoamista, savikerrosten koonpuristumista jne. - on ilmiönä kuvattu laajasti mm. U Anttikosken kirjoituksessa "Maanalaisen rakentamisen vaikutus pohjaveteen kaupunkialueella" (Vesitalous 1/1974). Puuperustuksia ja lahoamistapahtumaa on käsitelty mm. geoteknisen osaston tiedotteessa 12. Tässä yhteydessä ei puututa lahoamis- ja painumisilmiöihin ja niiden pohjavesiriippuvuuden kuvaamiseen.

Pohjavesiseurannan kannattavuusongelmaa voidaan lähestyä esim. seuraavien kysymysten pohjalta:

- kuinka monta taloa Helsingissä on puupaaluilla ja miten paljon näiden perustusten vahvistaminen maksaisi?
- miten talojen omistajat suhtautuvat perustusten vahvistamiseen?
- miten paljon puuperustusten kunnossapito maksaa?
- miten pohjavesiseuranta kytkeytyy rakennusten säilyttämistavoitteisiin?
- miten pohjavesihallinta vaikuttaa syvärakentamiseen?
- voitaisiinko pohjavedenpinta laskea ja antaa savikerrostumien koonpuristamisen kiihtyä?

Ongelman laajuudesta koko kantakaupungin alueella ei aikaisemmin ole kirjoitettu ja tässäkin yhteydessä on em. kysymyksiin vastattu vain hyvin ylimalkaisesti.

USKO ANTTIKOSKI

Maanalaisen rakentamisen vaikutus pohjaveteen kaupunkialueella

1. YLEISTÄ

Väestönsuojat, laitesuojat, liikennetunnelit yms. pyritään tekemään pohjavedenpinnan yläpuolelle. Jos ne joudutaan sijoittamaan pohjavedenpinnan alapuolelle on ne varustettava pumppauslaitteistoilla. Öljyluolat tehdään pohjavedenpinnan alapuolelle. Kun vesi on painavampaa kuin öljy, estää pohjavedenpaine öljyn tunkeutumisen kalliioon. Jos pohjavedenpinta laskee jostain syystä luolien tasoon, voi öljy päästä siirtymään viereisiin luoliin ja myöskin ympäröivään maastoon. Kalliotiloja voidaan käyttää myöskin puristetun ilman varastoina, jolloin pohjaveden paineen tulee olla suurempi kuin luolassa oleva ilmanpaine, (jos luolaa ei ole vuorattu sisältäpäin vesitiiviiksi), muutoin kaasua pääsee purkautumaan kallion rakoja myöten.

Rakennuksiin rakennetaan entistä enemmän kellaritiloja, jolloin varsinkin keskusta-alueella kellaritilat ulottuvat useissa kohdin luonnontilaisen pohjavedenpinnan alapuolelle.

Näin ollen joudutaan sekä kalliotilojen rakentamisessa että myöskin pohjarakennustyössä entistä enemmän tekemisiin pohjaveden kanssa.

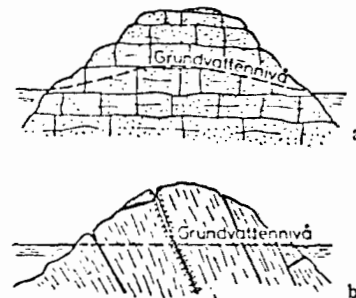
Rakentaminen ja varsinkin maanalainen rakentaminen vaikuttaa tavallisesti pohjaveteen. Pohjavettä ei yleisemmin käytetä ainakaan keskusta-alueilla juomavetenä, joten tässä ei lähemmin tarkastella rakennustoiminnan vaikutusta pohjavedenlaatuun. Sensijaan pyritään selvittämään maanalaisen rakennustoiminnan vaikutusta pohjavedenpinnan korkeuteen.

2. POHJAVEDENPINNAN KORKEUTEEN VAIKUTTAVISTA TEKIJÖISTÄ

Pohjavesi liikkuu kalliassa kallion rakoja pitkin. Pohjaveden korkeus kalliassa noudattaa maanpinnan muotoja ja vastaa suunnilleen pohjavedenpinnan korkeutta maakerroksissa. Kuvassa

1. on esitetty pohjavedenpinnan periaatteellinen asema eri tyyppisessä kalliassa. Graniittisessa kalliassa kallion raot ovat yhteydessä toisiinsa ja pohjavedenpinnan korkeus halkeamassa vaikuttaa myöskin viereiseen halkeaman pohjavedenpinnan korkeuteen. Gneissisessä kalliassa raot ovat usein erillisiä ja näin ollen pohjavedenpinnan korkeus saattaa olla riippumaton viereisen halkeaman tai maan vedenpinnan korkeudesta.

Kuvassa 2. on esitetty kivilajien vedenläpäisevyyksikertoimia määritettynä



Kuva 1. Rakoilun luonne ja pohjavedenpinnan sijainti graniittisessa ja gneissisessä kallioperässä

Table 3.1 Coefficients of permeability (to water) of various rock materials and rock masses

Rock material	k (cm/s) (lab. determinations)
Sandstone ¹⁸ (Cretaceous flysch)	10 ⁻⁸ to 10 ⁻¹⁰
Siltstone ¹⁸ (Cretaceous flysch)	10 ⁻⁸ to 10 ⁻¹⁰
Granite ¹⁸	5 x 10 ⁻¹¹ to 2 x 10 ⁻¹⁰
Slate ¹⁸	7 x 10 ⁻¹¹ to 1.6 x 10 ⁻¹⁰
Breccia ¹⁸	4.6 x 10 ⁻¹⁰
Calcrete ¹⁸	7 x 10 ⁻¹⁰ to 9.3 x 10 ⁻⁹
Limestone ¹⁸	7 x 10 ⁻¹⁰ to 1.2 x 10 ⁻⁹
Dolomite ¹⁸	4.6 x 10 ⁻¹⁰ to 1.2 x 10 ⁻⁹
Sandstone ¹⁸	1.4 x 10 ⁻¹⁰ to 1.2 x 10 ⁻⁹
Hard mudstone ¹⁸	4 x 10 ⁻¹⁰ to 2 x 10 ⁻⁹
Black shales ¹⁸ (fluvial)	10 ⁻¹⁰ to 1 x 10 ⁻⁹
Fine-grained sandstone ¹⁸	1 x 10 ⁻¹⁰
Flinted rock ¹⁸	1.3 x 10 ⁻¹⁰
Bedford sandstone ¹⁸	2.2 x 10 ⁻¹⁰ to 6 x 10 ⁻⁹
Eocene sandstone ¹⁸	1.5 x 10 ⁻¹⁰ to 1.3 x 10 ⁻⁹
Altered granite ¹⁸	0.6 to 1.5 x 10 ⁻⁹
Rock mass	(in situ determinations)
Artificially fractured ¹⁸	1.3 x 10 ⁻⁹
Unfractured granite and schists ¹⁸	0.7 x 10 ⁻⁹
Gneiss ¹⁸	1.2 x 10 ⁻¹⁰ to 1.4 x 10 ⁻⁹
Pegmatoid granite ¹⁸	0.6 x 10 ⁻⁹
Lignite layer ¹⁸	1.7 x 10 ⁻¹⁰ to 2.9 x 10 ⁻⁹
Sandstone ¹⁸	10 ⁻¹⁰
Mudstone ¹⁸	10 ⁻¹⁰
Eocene limestone ¹⁸	10 ⁻⁹ to 10 ⁻¹⁰
Fluvial sand ¹⁸	1 to 2 x 10 ⁻⁹
Impervious rock ¹⁸ with 0.1 mm soil joints spaced at 1 metre intervals	8 x 10 ⁻¹⁰

Kuva 2. Vedenläpäisevyyksikertoimet k eri kivilajeissa ja kalliomassassa.

laboratoriokokeilla. Samassa taulukossa on esitetty myöskin in situ-määrittymiä kalliion vedenläpäisevyydestä. Kivilajit ovat lähes täysin vesitiiviitä. Jos vettä läpäisemättömässä kalliassa on horisontaalinen rako, jonka paksuus on 0,1 mm yhden metrin välein, tämä vastaa homogeenista huokoista materiaalia, minkä vedenläpäisevyyserroin on 0,8 · 10⁻⁴ cm/sek. Kallion vesitiiveys on riippuvainen rakojen määrästä ja rakotäytteiden luonteesta. Suoraan maastossa mitatut kalliomassan vesitiiveydet vastaavat jopa hiedan vesitiiveyttä.

Kaupunkialueella katuja ja pihvoja asfaltoidaan ja viemäroidään, jolloin sadanta ei pääse vapaasti valumaan pohjaveteen. Syvästä kaivannoista tai kalliotiloista voidaan pumpata pois pohjavettä, mikä voi hyvin yllättävästi muuttaa pohjavesisuhteita.

Savialueella jakaa vesitiivis savikerros pohjaveden kahteen osaan, saven alapuolella olevaan varsinaiseen pohjaveteen ja päällä olevaan orsiveteen. Luonnontilaisissa olosuhteissa nämä vedenpinnat ovat likimäärin samalla tasolla kuten kuvassa 3. on esitetty.

Savialueen ali tehty tunneli voi kuitenkin vuotaa ja johtaa saven alapuolelta pohjavettä pois, jolloin Arkhimeden lain mukaisesti savikerros saa lisäkuormitusta ja rupeaa kokoonpuristumaan kuten kuvassa 4 on esitetty. Orsivesipinta saattaa sinänsä säilyä ennallaan.

Pinnalla tehtävät kaivutyöt voivat puolestaan alentaa orsivesipintaa, jolloin pohjavedenpinta savikerroksen alta mitattuna kuvan 5. mukaan voi olla jopa suurempi kuin orsivesipinta. Tässäkin tapauksessa savikerros voi alkaa kokoonpuristua, joskin kuormitusilanne ei ole yhtä vaarallinen kuin edellisessä tapauksessa. Tavallisimmin orsivesipinta alenee viemärintien seurauksena. Alustavasti voidaan arvioida, että pohjaveden aleneminen ulottuu molemmille puolille putkijohtokaivantoa kaltevuudessa 1:10, kuten kuvassa 6. on esitetty.

Täysin tiiviiksi tehty betonilla vuorattu tunnelikin voi aiheuttaa pohjaveden alenemista, sillä pohjavesi voi virrata tunnelin ympäristössä louhintatyössä

USKO ANTTIKOSKI OI
Helsingin kaupungin
Geoteknillinen toimisto

2.2.

Paljonko taloja on puupaaluilla?

Kantakaupungin alueella on tämän hetken tietojen mukaan noin 90 rakennusta puupaaluilla. Näiden talojen sijainti ilmenee lehtisestä "Tärkeää tietoa puuperustuksista". Puuperustukset vahvistetaan ehkä 2-5 talossa vuosikymmenen aikana, joten puuperustuksia on Helsingissäkin vielä kauan ensi vuosituhanneilla.

Puupaaluongelma ei Helsingissä ole kovin suuri, jos sitä verrataan monien muiden kaupunkien vastaavaan ongelmaan. Esim. Turussa on useita satoja kerrostaloja puupaaluilla, Tukholman keskustassa niitä on noin 500, Kööpenhaminassa noin 15 000.

2.3

Paljonko maksaisi puuperustusten vahvistaminen?

Geoteknisessä osastossa on äskettäin tehty hyvin ylimalkainen laskelma niistä kustannuksista, jotka aiheutuisivat perustusten vahvistamisesta. Tämän laskelman alin arvio on 301 milj. mk ja ylin 487 milj. mk. Perustusten vahvistamismenetelmistä ja vahvistustöiden rakennusteknillisistä kustannuksista on tekeillä tutkimustyö, jonka valmistuttua saadaan vahvistamiskustannuksista tarkempaa tietoa.

Perustusten ja rakennuksen säilymistä voidaan verrata myös puupaaluilla olevien rakennusten tilavuuteen ja kokonaisarvoon. Useissa tapauksissa perustusten lahotua ei talojen perustuksia tultaisi vahvistamaan, vaan talot purettaisiin. Kun liikekeskustassa on arvioitu olevan puupaaluilla rakennuksia noin 1,2 milj. m³ (geoteknisen osaston tiedote 10), voidaan kantakaupungissa arvioida olevan yhteensä 2-3 milj. m³ rakennuksia puupaaluilla. Jos rakennuksen arvoksi lasketaan 1 000 mk/m³, saadaan puupaaluilla olevan "riskiherkän" rakennuskannan arvoksi 2-3 miljardia mk.

Rakennusteknillisten kustannusten lisäksi perustusten vahvistaminen yleensä aiheuttaa myös muita kustannuksia rakennuksen normaalitoiminnan häiriintyessä. Näin tapahtuu erityisesti teollisuusrakennuksissa. On myös huomattava, että yleensä talon perustukset on vahvistettu niin myöhään, että talo on jo painunut ja ylärakenne myös vaurioitunut. Tällöin perustusten vahvistamiskustannusten lisäksi on otettava huomioon myös talon korjauskustannukset.

2.4

Miten talojen omistajat suhtautuvat perustusten vahvistamiseen?

Otsikon kysymykseen olisi talojen omistajien luonnollisesti itse vastattava. Seuraavassa esitettävät näkemykset perustuvat niihin keskusteluihin, joita geoteknisellä osastolla on ollut talojen omistajien kanssa.

Puuperustuksilla olevat talot voidaan ryhmitellä julkisiin rakennuksiin, liike- tai toimistorakennuksiin, asuinrakennuksiin ja teollisuusrakennuksiin. Rakennuksen käyttötarkoituksesta johtuen eri omistajien valmius perustusten vahvistamiseen vaihtelee jossain määrin.

Julkisissa rakennuksissa - kuten Rautatieasema, Kansallisteatteri, Pörssitalo - ei rakennusrunkoon tulla tekemään ilmeisesti suuria muutoksia eikä niihin rakenneta uusia kellaritiloja. Mikäli vanhat puuperustukset kestävät, ei omistajilla ole nähtävästi kiinnostusta niiden vahvistamiseen, koska rakennuksen toiminnassa tai tuottavuudessa ei samanaikaisesti tapahdu paranemista.

Enemmän valmiutta perustusten vahvistamiseen on liikekeskustan konttori- ja liikerakennuksissa. Näissä taloissa tehdään voimakkaat saneeraustyöt 30-100 vuoden välein. Jos rakennusrunkoon tällöin tehdään suuria muutoksia (esim. Aleksanterink. 13) ja uudistetaan mm. kellaritilat, on perustusten vahvistaminen tässä yhteydessä tarpeellista ja aiheellista. Tällöin se on myös halvempaa kuin myöhemmin rakennuksen toimiessa käyttötarkoituksessaan.

Osa liikerakennuksista on ylärakenteiltaan saneerattu viime vuosina (esim. Kluuvikatu 3) tai rakennus tyydyttää omistajan tarpeet niin hyvin, ettei talon saneeraus ole lähitulevaisuudessa tarpeellista. Pohjavesiseurannalla tulisi pitää näissä tapauksissa perustukset niin kauan kunnossa, että niitä ei tarvitse vahvistaa ennen seuraavaa saneerausta tai rakennuksen toiminnan kannalta sopimattomana ajankohtana.

Asuinrakennuksissa ei yleensä tehdä suuria muutoksia rakennusrunkoon tai uusita kellaritiloja, jossa yhteydessä talon tuotto paranisi ja perustusten vahvistaminen olisi kannattavaa. Aukkaat katsovat perustusten vahvistamiseen käytetyt varat ylimääräiseksi menoeräksi, jolloin puuperustukset halutaan säilyttää periaatteessa "ikuisesti". Huoneiston omistaja ei suhtaudu pohjavesitarkkailuun "kannattaa/ei kannata"-ajattelulla, sillä huoneiston omistajalle merkitsee perustusten vahvistaminen "huoneiston maksamista toiseen kertaan".

Teollisuusalueella rakennus selvimmin merkitsee tilaa toiminnalle, jolle talon rakentaminen ja kunnossapito merkitsevät tiettyjä kustannuksia tarvikkeen tuottamisessa. Perustusten vahvistaminen on tällöin yleensä ylimääräinen kustannuslisä talon kunnossapidossa ja tarvikkeen tuottamisessa. Teollisuusalueilla Hermanissa ja Pasilan konepajalla ei myöskään ole niin ahdasta, että tilaa yritettäisiin vallata rakentamalla savimaahan uusia kellarikerroksia, jolloin perustukset "samalla vahvistettaisiin". Tilaa yritetään saada lisää ylhäältä tai sivuilta.

Teollisuusrakennuksissa saattaa perustusten vahvistaminen keskeyttää myös koko tuotantoprosessin, jolloin perustusten lahoamisesta aiheutuu vahvistustöiden rakennusteknillisten kustannusten lisäksi tappiota toiminnan supistuessa tai keskeytyessä kokonaan. Näin olisi tilanne esim. Pasilan konepajalla, jossa vaunujen sarjatuotanto toimii ahtaissa tiloissa.

2.5

Miten paljon puuperustusten kunnossapito maksaa?

Myöhemmin on tässä kirjoituksessa käsitelty pohjavesihallinnan ja puuperustusten kunnossapidon periaatteita yksityiskohtaisemmin. Kuitenkin jo edellä esitettyjen kustannustietojen perusteella on varmastikin selvää, että jonkinasteista pohjavesiseurantaa tarvitaan. Kuinka laajaa tulee sitten olla kaupungin ja talonomistajien pohjavesiseurannan ja mitkä ovat tästä aiheutuvat kustannukset?

Geotekninen osasto on käyttänyt vuosina 1978-79 kumpakin noin 0,8 milj. mk pohjavesihallintaan. Näistä kustannuksista on osa inventointivaiheen kustannuksia ja lähivuosina pohjavesiasian hoitokustannukset tulevat huomattavasti alenemaan. Merkittävimmin on kustannuksia aiheutunut siitä, että eräillä pohjavesiriski-alueilla on itse asiassa tehty asemakaavatasoinen maaperätutkimus alueesta. Uusilla kaava-alueillahan maaperätutkimukset tehdään nykyään säännöllisesti, mutta puuperustusten kunnossapito vaatii myös vanhalla alueella vastaavan tutkimuksen tekemistä.

Talojen omistajien puuperustusten huoltoon käyttämistä varoista ei ole tarkempia tietoja, mutta summan voidaan arvioida olevan suuruusluokkaa 0,5 - 1,0 milj. mk vuodessa. Tämä luku sisältää kunnossapitokustannukset, mutta ei sisällä perustusten vahvistamiskustannuksia.

Edellä esitettyjä puuperustusten kunnossapidon kustannuksia - 1-2 milj. mk vuodessa - voidaan verrata perustusten vahvistamiskustannuksiin (300 - 500 milj. mk) tai puupaaluilla olevan rakennuskannan koko arvoon (2-3 mrd.mk). Kunnossapitokustannukset näyttävät tässä valossa geoteknisen osaston mielestä varsin kohtuullisilta.

2.6

Miten pohjavesiseuranta kytkeytyy rakennusten säilyttämistavoitteisiin?

Kaupungilla on tavoitteita varsinkin vanhemman rakennustaiteellisesti ja historiallisesti jne. arvokkaan rakennuskannan säilyttämiseen. Tavoitteisiin pyritään mm. kaavoituksella, josta myös aiheutuu kaupungille kustannuksia.

Puupaaluilla olevan talon säilyttämiseen ei riitä pelkkä kaavapäätös. Perustusten lahotessa putoaa säilyttämistavoitteelta kirjaimellisesti pohja pois. Rakennuksen painuessa ja halkeillessa ei yleensä löydetä nopeasti rahoitusta perustusten vahvistamiseen, jolloin rakennus pääsääntöisesti puretaan. Omistaja vetoaa kaavan toteuttamisesta perustusten vahvistamisen osalta aiheutuviin kohtuuttomiin kustannuksiin. Omistajan taloudellisuuslaskelmissa vanhan säilyttäminen on huonompi vaihtoehto kuin uudisrakennus, jossa vastaavaan tilavuuteen saadaan enemmän ajanmukaista, tuottavaa tilaa.

Pohjavesiseurantaan liittyvillä pohjarakenneselvityksillä pyritään saamaan selville kaikki puupaaluilla olevat talot ja puuperustusten kunto näissä taloissa. Yllättäviä perustusten vajoamisia ei tällöin tapahdu ja perustusten ikää voidaan pidentää kriisitapauksissa esim. kastelemalla. Voidaan sanoa, että pohjavesiseuranta lisää rakennusten säilyttämismahdollisuuksia.

Huomattakoon kuitenkin, että geoteknisen osaston toiminta pohjavesiasioissa ei ole keskittynyt erityisesti kaupunkikuvallisesti arvokkaan rakennuskannan perustusten varjeluun. Selvitystyössä on rakennuksia pidetty samanarvoisina riippumatta niiden ulkonäöstä, jolloin rakennusten omistajat eivät joudu eriarvoiseen asemaan kaupungin palvelujen suhteen.

2.7

Miten pohjavesihallinta vaikuttaa syvärakentamiseen?

Kun riskiherkät perustukset on alueellisesti kartoitettu ja tunnetaan pohjavesialtaat ja niiden tasapaino, voidaan reunaehtoien puitteissa suunnitella ja rakentaa turvallisesti maanalaisia tiloja. Maanalaiset hankkeet, kellaritilat, teknillisen huollon tunnelit ja liikennetunnelit ovat useammalle tontille ulottuvia hankkeita, joiden idea- ja luonnossuunnittelu edellyttää laajalta alueelta hyviä tietoja pohjasuhteista, pohjavedestä ja talojen perustuksista. Nämä tiedot ovat nyt geoteknisessä osastossa maa- ja kallioperäkarttoina, kairauspistetietoina, pohjarakenneselvityksinä ja pohjarakennekarttoina. Tiedostoa on luonnollisesti vielä täydennettävä ja jatkuvasti uudistettava.

Ilman tekeillä olevaa selvitystyötä oltaisiin mahdollisesti eräillä alueilla ajautettu samaan tilanteeseen kuin Tukholmassa, jossa kellaritilojen rakentaminen on tietyillä alueilla asemakaavassa yksinkertaisesti kielletty määrätyn tason alapuolelle.

Kaupungin rakentamisen kannalta on kuitenkin edullista viedä osa toiminnoista maanalaisiin tiloihin. Tällöin voidaan myös paremmin säästää yläpuolista, arvokasta rakennuskantaa. Valmisteilla olevaan liikekeskustan asemakaavaan ei geoteknisen osaston taholta tulla tekemään ehdotuksia tasorajoituksista kellarirakentamisessa. Sen sijaan ehdotetaan, että alueittain määritellään taso, joiden alapuolella tapahtuvassa rakentamisessa on noudatettava tiettyjä ympäristön huomioon ottavia, kussakin tapauksessa erikseen sovittavia rakentamismenetelmiä. Pitkällä tähtäyksellä nykyinen pohjavesiseuranta ja siihen liittyvät selvitykset tulevat täten edistämään syvärakentamista.

2.8

Voitaisiinko pohjavedenpinta laskea ja antaa savikerrostumien kokoonpuristumisen kiihtyä?

Kohdissa 2.3 ja 2.5 on pohjavesiasioiden hoidon kustannuksia verrattu puupaaluperustusten vahvistamiskustannuksiin. Toinen haitta pohjavedenpinnan alenemisestä on savikerrostumien kokoonpuristumisen kiihtyminen. Tämä haitta on suurin Kluuvinlahden alueella, jossa mm. metrotunnelit on tiivistetty huomattavin kustannuksin alemman pohjaveden painetason säilyttämiseksi.

Alemman pohjaveden painetaso on ollut ajoittain varsin alhaalla syvien kellareiden rakennustöiden johdosta ja erityisesti 1950-1960-luvuilla. Maan painumista ei ole silloin seurattu eikä myöskään siitä rakennuksille ja katuihin rakennetuille johdoille aiheutuneita haittoja ole tutkittu. Geoteknisen osaston käsityksen mukaan pitkäaikaisia ja useiden metrien suurusluokkaa olevia alemman pohjaveden paineen alennuksia Kluuvinlahden alueella ei tule enää hyväksyä. Onkin todettava, että pohjavesiseurantaa tarvitaan liikekeskustassa myös maan tasapainotilan säilyttämiseksi, ei pelkästään puupaalujen lahoamisen estämiseksi.

3 POHJAVESITARKKAILUN TAVOITTEET

Kiinteistöviraston johtosäännön mukaan geoteknisen osaston tehtävänä on, ellei toisin ole määrätty, mm.:

- toimia pohjarakentamisen ja maanalaisen rakentamisen asiantuntijana (kohta 1)
- suorittaa pohjarakentamisen ja maanalaisen rakentamisen edellyttämää pohjaveden ja maapohjan tarkkailua sekä antaa ohjeita vaurioiden ehkäisemiseksi (kohta 5).

Geotekninen osasto toimii kohdan 1 mukaisesti kaupungin hankkeissa maanalaisen rakentamisen asiantuntijana ja palvelee muita kaupungin rakennustoimintaa suunnittelevia tai suorittavia laitoksia. Yksityisissä syvärakennushankkeissa geotekninen osasto toimii kohdan 1 ja 5 mukaisesti viranomaisten - kaavoittajan, rakennusvalvojan - apuna ja asiantuntijana.

Tämä toiminta perustuu sisäasiainministeriön pohjarakentamista koskeviin määräyksiin, keskustan osalta kaupunginhallituksen 7.3.1977 tekemiin päätöksiin ja näiden perusteella laadittuun syvärakentamisen hallintajärjestelmään. Tämän toiminnan päätavoitteena on ympäristövahinkojen estäminen syvärakennushankkeiden yhteydessä.

Maanalaiseen rakentamiseen liittyvä pohjavesihallinta on itse asiassa osa laajempaa kokonaisuutta. Pohjaveden aleneminen ja puuperustusten lahoaminen saattaa aiheutua mitä moninaisemmista syistä. Puuperustukset vaativatkin tiettyä huoltoa ja kunnossapitoa, joka ei toteudu ilman kaupungin panosta: pohjavesiasiaa ei voida hoitaa tonttikohtaisesti. Pohjavesihallinnan toisena tavoitteena onkin estää myös muista syistä kuin rakentamisesta aiheutuva perustusten lahoaminen ja tässä tarkoituksessa herättää myös talojen omistajat hoitamaan puuperustuksiaan. Puuperustusten kunnossapitotoiminnan johtamista ei suoranaisesti ole mainittu geoteknisen osaston johtosäännössä. Sen voidaan katsoa kuitenkin sisältyvän kohtaan 5, jossa sanotaan että osaston tehtävänä on "antaa ohjeita vaurioiden ehkäisemiseksi...".

Pohjavesiriskialueilla on tehty laaja kartoitus talojen perustuksista. Kortteleittain tehdyt pohjarakenneselvitykset on koottu pohjarakennekartaksi. Tämä

syväarakentamisen valvontaa ja puuperustusten kunnossapitoa palveleva tiedosto on välttämätön myös maanalaisten tilojen suunnittelussa ja rakentamisessa. Tiedostolla edistetään maa- ja kallioperän hyötykäyttöä, mikä on kolmas tavoite pohjavesihallinnassa ja siihen liittyvässä selvitystyössä.

4
SYVÄRAKENTAMISEN POHJAVESIHALLINTA

4.1
Historiallista taustaa rakennusjärjestysten valossa

Laajassa mittakaavassa on pohjavesiasioihin kiinnitetty huomiota vasta metrotunneleita rakennettaessa. Ennen metroa toteutetuista syväarakennuskohteista on käytettävissä suppeasti pohjavesihallintaa koskevaa havaintoaineistoa. Nykyisen hallintajärjestelmän kehittäminen on aloitettu varsinaisesti ns. Fabianinkadun pumppauksen seurauksena vuonna 1977.

Pohjavesiasioiden hoitoon on kaivattu järjestystä paljon aikaisemmin. Alun alkaen liian ylös jätettyjen puuperustusten lahoamisesta oli runsaasti kokemuksia jo vuosisadan vaihteen tienoilla. Asiaa valaisee kuvan 2 ote Rakennustaito-lehdestä vuodelta 1910, jossa rakennusmestarit Ikäläinen ja Similä ovat toivoneet rakennusjärjestykseen määräyksiä puuperustusten yläpinnan tasoista. Yleensä on puuperustukset tuolloin viety noin 0,5 m pohjavedenpinnan alapuolelle, sillä em. kirjoituksessa kerrotaan paalupituuksia laskettaessa

"niiden yläpäiden ollessa 50 á 60 cm alapuolella alimman perusvesipinnan saadaan paalupituuksiksi"....

Ikäläisen ja Similän toivomus puuperustuksille asetettavista korkeustasovaatimuksista näyttää osittain toteutuneenkin vuoden 1917 rakennusjärjestyksessä, jossa sanotaan (82 §)

"kaikki perustuksen tekoon tarvittavat puurakenteet on asetettava niin, että ne lepäävät vähintään viisisataa mm (500 mm) alempana alinta pohjavedenpintaa".

Edes Kluuvilahden alueella ei pohjavesipintoja lahden eri osissa ole tunnettu niin tarkasti, että olisi voitu esim. kortteleittain määrätä puuperustuksille "korkeimmat sallitut tasot". Pyrkimys paalujen päiden viemiseen aina syvemmälle ja syvemmälle näkyy kuitenkin nykyisestä pohjarakennekartasta: Esim. vuonna 1898 valmistuneessa Mikonkatu 17:ssä (Fennia) ovat paalujen päät tasossa -0,2, mutta vuonna 1952 valmistuneessa Elannon tavaratalossa tasossa noin -2,0.

Rakennusperustusten paaluttaminen nykyaikana.

Käytännöllisten töiden sekä osaksi julkaisujen perusteella sommitelleet E. Ikalainen ja Yrjö Similä.

Hiukan paalutettavasta maaperästä.

Maamme kamaran vaihtelevaisuus ja moni laatuisuus tekee sen, että rakennuksiemme perustustöissä olemme pakotetut käyttämään melkeinpä kaikenlaisia konstruksioneja mitä tällä alalla tunnetaan. Merenrannikkomme on kallioista, niinpä suurin osa Helsingiä seisoo vanhaalla pohjalla, kuten muinaisen »viisaan miehen» rakennus. Kallioiden välissä on kuiluja, vuorten vierissä rotkoja, mutta toki nämä useimmat ovat kovaa, kivillä sekoitettua maata, pohjalla sama vuoriperä, niin että perustaja useimassa tapauksessa pelastuu paljon kustannuksia tuottavasta paalutuksesta. Mutta suuri osa kaupunkimme keskustaa lepää meren liejuisella pohjalla, pintana täytemaa, johon samaan »tyllinkiin» on aikoinansa ajettu kaikenmaailman kivet ja roskat. Nämät seudut ovat säännöllisesti paaluperustalle rakennetut.

Paaluina, kuten tunnettu, käytetään puuta, rautaa, jopa betonia ja rautabetoniakin. Meillä on, ainakin tähän saakka, käytetty yksinomaan puuta. Tähän ei ole syynä suinkaan puurikautemme, vaan maaperän luonto. Meillähän on maa kaikkialla vesiperäistä, järvien ja meren pinnan alapuoli on näet niin vetistä, että puusiellä säilyy mätänemättömänä jopa vuosisatoja. Ehtona puuperustuksella paaluineen ja »rustineen» on, että tuo rakenne ei ulotu meren (tai järven) pintaa ylemmäksi. Tämän yhteydessä emme malta olla mainitsematta esirakentajaimme lyhytnäköisyyttä tässä suhteessa (ja taitaapa sitä ilmetä vielä nykyäänkin) nimittäin, että meren alituista laskemiskykyä ei ole otettu läheskään tarpeeksi huomioon. Niinpä proliivuosisataiset jopa nuoremmatkin rakennukset Helsingissä, jotka lepäävät paaluperustalla, ovat joutuneet »kuiville». Tutkittaessa on havaittu puisien ylärakenteiden (rustien) jopa paalujen yläpäidenkin olevan käsin murrettavasti lahoja. Nämät paikat ovat näet merenpinnan laskemisen takia jääneet vaille puun kovana pitävää kosteutta. Tämä on surullinen ilmiö — seikka joka ajanpitkään voipi meidän hyvin rakennettuun Helsinkiin tuottaa kaltevia taloja, kuten on laita Amsterdamissa ja monessa muussa vanhassa kirkkokaupungissa ulkomailla. Uuteen rakennusjärjestykseen, joka on tekeillä paraikaa, on tämän vaaran varalta ehdotettu rakennusmestarien puolelta, että puiset osat perustuksissa olisivat vastedes määrättävät merenpintaan nähden entisiä säännöksiä paljoa syvemmälle.

Kuva 2. Ote Rakennustaito-lehdestä vuodelta 1910

Vuoden 1917 jälkeen on rakennusjärjestyksiä uusittu vuosina 1928, 1945, 1946, 1955, 1958, 1959 ja 1963. Viidensadan millimetrin sääntö on ollut vielä vuoden 1945 rakennusjärjestyksessä, mutta vuoden 1946 rakennusjärjestyksestä se on poistettu.

Rakennustyönaikaisiin pohjavesipumppauksiin ei vuoden 1917 rakennusjärjestys, eivät sitä edeltäneet eivätkä sen jälkeen tulleet rakennusjärjestykset ole suoranaisesti puuttuneet. Perustuskaivannot (ja veden pumpaus) on voitu aloittaa ilmoitusmenettelyllä, eli kuten vuonna 1917 rakennusjärjestyksessä (56 §) sanotaan:

"Rakennuksen purkamisen tahi kaivoksen teon rakennusyritystä varten saa tontilla toimittaa ilman maistraatin lupaa; niinikään perustuksen kaivamisen ja kallion louhimisen, kuitenkin sitten kun ilmoitus on tehty rakennustarkastuskonttoriin".

Myöhemmin tehdyissä rakennusjärjestyksissä on em. kohdan sisältö säilynyt likimain samanlaisena. Vuosien 1928 ja 1945 rakennusjärjestyksissä se on muoltaankin yhtenevä. Vuoden 1946 rakennusjärjestyksessä on sama asia esitetty seuraavassa muodossa:

"Rakennuksen purkamiseen sekä maanleikkaukseen, louhimiseen tai täyttämiseen rakennuskorttelissa saa ryhtyä sen jälkeen kun toimenpiteestä on tehty ilmoitus rakennustarkastustoimistolle".

Vuosien 1955, 1958 ja 1959 rakennusjärjestyksissä kohta on säilynyt tekstimuodoltaankin samanlaisena. Voimassa olevassa vuoden 1963 rakennusjärjestyksessä sanotaan asia seuraavasti:

"Rakennuskorttelissa tapahtuvasta maanleikkauksesta, louhimisesta tai täyttämisestä sekä rakennustyön aloittamisesta on ennen työn aloittamista ilmoitettava rakennustarkastustoimistolle".

Viranomaisten taholta ei pohjavesipumppauksiin ole vuosikymmenien kuluessa voitu puuttua mm. siitä syystä, että rakennustarkastaja on tullut mukaan rakennushankkeeseen vasta pohjakatselmuksen yhteydessä, jolloin kaivutyöt on jo tehty. Esim. liikekeskustassa on perustuskaivantojen ulottaminen yhä syvemmälle aiheuttanut jo vuosisadan alkupuoliskolla pohjavedenpinnan laskua työnaikaisesti yhä laajemmalla alueella. Koska syviä kellaritiloja ei ole rakennettu ja perustustyöt on tehty nopeasti, on pohjavedenpinnan aleneminen jäänyt ajallisesti lyhyeksi.

Rakennusjärjestyksissä on kylläkin jo kauan kielletty vahingon aiheuttaminen naapurin perustuksille. Vuoden 1875 rakennusjärjestyksessä sanotaan jo selväsanaisesti, että kaivaja tai paaluttaja on vastuussa naapurirakennukselle mahdollisesti aiheutuvista haitoista eli

52 §. Jos joku tahtoo rakennuksellaan panna syvenpää perustusta niin se on, jonka päälle vieressä seisova naapurin huoneus on rakennettu, ei häneltä sitäkään voi kieltää; mutta hän on sitte edesvastauksessa laiteesta vahingosta, jota siitä voi tulla naapurin huoneukselle, ja siis velkopää laimettaessa vaarinottamaan ja kustantamaan kaikki ne varanpiteet, jotka Maistraatti, paikalla pidetyn katselmuksen jälkeen, näknee tarpeelliseksi määrätä vahingon torjumista varten. Sama laki olkoon, jos muuten uudisrakennuksen perustusta pantaessa, niintuuri ylen korkean paalutuksen kautta tahi muulla tavalla, vahinkoa tulee naapurin huoneukselle. Rakentava on myös velkopää, jos naapuri niin vaatii, antamaan täysivaraisten takautusten sellaisen vahingon palkitsemisesta.

Vuoden 1917 rakennusjärjestyksessä on pantu suuri vastuu sille, joka olevia oloja muuttaa eli uudisrakentajalle:

"Jos perustuksen panossa tahi muutoin rakennusyrityksessä on pelättävissä syntyvän vahinkoa toisen hengelle, terveydelle, omaisuudelle tahi jos siitä voi toiselle syntyä mainittavaa haittaa, on sen estämiseksi ryhdyttävä toimenpiteisiin. Näiden toimenpiteiden laadun määrää, elleivät asianosaiset siitä sovi, maistraatti, tahi kun sellainen uhkaava hengen tahi omaisuuden vaara on olemassa, ettei maistraatin määräästä ehditä odottaa, rakennustarkastaja, joka kuitenkin on velvollinen tästä viivyttelämästä ilmoittamaan maistraattiin.

Maistraatin tulee myös, jos asianosaisten välillä on riitaisuutta, määrätä kenen on toimenpiteisiin ryhdyttävä, ja olkoon siinä kohden yleensä sääntönä, että sen, joka olevia oloja muuttaa, pitää toimenpiteeseen ryhtyä, ellei vaaran tahi haitan harkita johtuvan siitä, että jokin muu kuin rakennuttaja on noudattanut virheellistä tahi puutteellista rakennustapaa tahi käyttänyt tonttia väärin.

Jolleivät asianosaiset voi sopia siitä, kenen on kärsittävä edellä mainittujen toimenpiteiden kustannukset, ratkaiskoon tuomioistuuri heidän välinsä.

Nämä asiat on maistraatin käsiteltävä erityisen kiireellisinä.

Jos perustusta kaivaessa on tarpeellista pumpputa tontilla vettä, on rakennuttajan velvollisuus ryhtyä semmoisiin toimenpiteisiin, ettei hiekan ja saven sekaista lietettä eikä muuta kiinteätä likaa valu yleiseen laskukanavaan".

Viemäreiden tukkeutumisesta pumppauksen johdosta on oltu huolestuneita, mutta naapurin paalujen mahdolliseen lahoamiseen ei ole kiinnitetty huomiota. Vuosien 1928 ja 1945 rakennusjärjestyksissä em. kohta on säilynyt samanlaisena, vuoden 1946 rakennusjärjestyksessä sitä on hieman lyhennetty:

"Kaivaus-, perustus- tai muut samanlaatuiset työt on siten suoritettava, ettei naapuritontilla oleva rakennus vahingoitu. Jos on pelättävissä, että sellaisesta työstä aiheutuu vahinkoa henkilölle tai omaisuudelle, taikka jos siitä voi koitua toiselle huomattavaa haittaa, on ryhdyttävä toimenpiteisiin tämän ehkäisemiseksi. Näiden toimenpiteiden laadusta määrää maistraatti taikka, milloin vaara on niin uhkaava, ettei maistraatin määräystä voida odottaa, rakennustarkastaja, jonka on kuitenkin ilmoitettava asiasta maistraatille. Rakentajan on ryhdyttävä, ellei asianosaiset toisin sovi, toimenpiteisiin, vaikkakin vaaran tai haitan voidaan katsoa aiheutuvan naapuritontilla olevan rakennuksen virheellisestä tai puutteellisesta rakennustavasta".

Uudemmissa rakennusjärjestyksissä on teksti säilynyt lähes samanlaisena ja on vuoden 1963 järjestyksessä seuraavassa muodossa:

"Kaivaus-, perustus- tai muut niihin verrattavat työt on suoritettava siten, ettei naapuritontilla tai -rakennuspaikalla oleva rakennus vahingoitu. Rakentajan on ryhdyttävä toimenpiteisiin henkilöitä ja omaisuutta uhkaavan vaaran torjumiseksi silloinkin, kun vaaran voidaan katsoa aiheutuvan siitä, että naapuritontilla tai -rakennuspaikalla oleva rakennus on virheellisesti rakennettu. Näistä toimenpiteistä määrää maistraatti tai, milloin vaara on niin uhkaava, ettei maistraatin määräystä voida odottaa, rakennustarkastaja, jonka

on kuitenkin ilmoitettava asiasta maistraatille. Mainitunlaiset työt voi myös naapuritontilla tai -rakennuspaikalla sijaitsevan rakennuksen omistaja ottaa suorittaakseen, milloin asianomaiset ovat niin kirjallisesti sopineet".

Naapurin perustusten vahingoittaminen on rakennusjärjestyksissä kielletty, mutta pohjaveden alentamista ei suoraan ole kielletty yhdessäkään kohdassa. Jos kaivanto ei suoraan rajoitu naapuriperustuksiin, ei pohjaveden alenemista naapuriperustuksissa ole voitu todeta. Lahoamisriski on varmaan ollut tiedossa, mutta vakavampaa huomiota siihen ei ole kiinnitetty.

4.2

Syvärakentamisesta 1950- ja 1960-luvuilla

Ennen 1950-lukua ei tontin omistajilla ollut kiinnostusta enempää kuin yhden kellarin rakentamiseen savi-maahan. Myös rakentamismenetelmät syvien kaivantojen tekemisessä kehittyivät vasta 1950-luvulla sille asteelle, että voitiin aloittaa useamman kellarin rakentaminen. Samanaikaisesti autoistuminen ja pysäköintitilojen puute, tavaravirtojen kasvaminen jne. vaikuttivat siihen, että ryhdyttiin rakentamaan kahden, jopa 3-4 kerroksen kellaritiloja.

Toteutetuista syvistä kellarirakennustöistä on yleisesti todettu, että niiden rakentaminen on keskustassa teknillisesti toteutettu korkeatasoisesti. Sortumia tms. ei ole tapahtunut. Pohjavesiasioihin ei kuitenkaan kiinnitetty riittävästi huomiota, koska ilmeisesti ei tunnettu keskustan pohjavesialtaan herkkää tasapainoa eikä kaivantoon valuvien pienten pohjavesivuotojen merkitystä. Kun haitat eivät näkyneet heti, ne mieluummin unohdettiin. Yhdessä "luontotekijöiden" kanssa pitkäaikaiset kellarirakentamistyöt 1950- ja 1960-luvulla huononsivat laajalla alueella pohjavesitilannetta.

Geoteknisessä osastossa tehdyssä tutkimuksessa "Rakentamisen vaikutus pohjaveteen Helsingin keskustassa" (tiedote 10 vuodelta 1978) on pyritty keräämään tietoja vanhojen rakennustöiden pohjavesivaikutuksista. Tutkimuksessa on käsitelty lähinnä alemman pohjaveden painetasoon vaikuttaneita rakennustöitä, jotka on tehty enimmäkseen vuoden 1950 jälkeen. Tutkimuksen yhteenvedossa todetaan:

"Rakennusaikaiset pohjaveden pumppaukset ovat alentaneet orsiveden pintaa ja alemman pohjavesikerroksen painetasoa huomattavasti. Orsiveteen vaikuttaneita rakennustöitä on ollut lähes jatkuvasti käyn-

nissä. Kahdeksantoista rakennustyön on arvioitu alentaneen myös alemman pohjavesikerroksen painetasoa. Koska pohjaveden painetason kehityksestä menneinä vuosikymmeninä saatiin kootuksi vain erittäin vähän tietoja, arvioitiin eräiden vanhojen pohjarakennustöiden aikaista alemman pohjavesikerroksen painetasoa laskentamallin avulla. On ilmeistä, että pohjaveden painetaso on ollut huomattavan alhaalla useiden rakennustöiden aikana".

Tietojen saaminen vanhojen rakennustöiden pohjavesivaikutuksista osoittautui vaikeaksi. Tutkimuksessa on todettu tietojen saannista:

"Rakennustarkastusviraston ja maistraatin arkistoissa ei ollut tietoja vanhempien rakennustöiden suorituksesta. Rakennustarkastusvirastosta ja maistraatista saadut tiedot sisälsivät vain pysyvien rakenteiden piirustuksia. Pohjaveden alenemisen kannalta tärkeät aikataulut, kaivantojen syvyydet, työmenetelmät ja muut olennaiset seikat jäivät selvittämättä.

Tietojen keräys vanhojen rakennustöiden vaikutuksesta pohjaveteen epäonnistui. Muutamista töistä saatujen tietojen ja alueen perustamistapakartan perusteella on kuitenkin pystytty käsittelemään alempaan pohjavesikerrokseen ulottuneita töitä".

Rakentamismenetelmät ovat pääpiirteissään olleet tiedossa, jolloin tutkimuksessa on laskentamenetelmin arvioitu rakennustöiden vaikutuksia alemman pohjaveden painetasoon. Eräänä johtopäätöksenä laskelmien tuloksista esitetään:

"Koska vanhoista syvälle ulottuneista pohjarakennustoista ja niiden vaikutuksesta pohjaveteen saatiin kerätyksi vain erittäin vähän tietoja, pyrittiin pohjaveden painetason historiaa arvioimaan laskelmilla. Eräiden vanhojen rakennuskuoppien kohdalle annettiin mallissa painetaso, jolle pohjaveden arvioitiin laskeneen rakennuskuopan välittömässä läheisyydessä. Laskelmilla saatiin arvio, kuinka pohjavesi olisi alentunut koko pohjavesialtaan alueella. Laskelmista saatiin tulokseksi myös, kuinka paljon kuoppaan olisi tällöin virrannut vettä alemmasta pohjavesikerroksesta ja miten vuotovesi olisi korvautunut mallin

reunoilla. Laskelmien mukaan painetaso on ollut useiden rakennustöiden aikana huomattavan alhaalla. Vaikka nämä laskelmat eivät ole tarkkoja lähtötietojen epätarkkuuden vuoksi, voidaan todeta, että pohjaveden painetaso on laskenut menneinä vuosikymmeninä useaan kertaan huomattavan alas alueella suoritettujen 18 syvälle ulottuneen rakennustyön aikana. Näissä 18 rakennustyössä on monissa ollut useita pohjavettä alentaneita rakennusvaiheita".

Tutkimuksessa on myös todettu, että useassa talossa liikekeskustassa perustukset ovat päässeet huonoon kuntoon moninaisten pumppausten vaikutuksesta. Kaikkiaan 15 talossa ent. Kluuvinlahden alueella perustukset on vahvistettu, useita taloja on purettu perustusten lahottua.

Itse asiassa oli keskustassa 1950- ja 1960-luvuilla pantu käyntiin ketjureaktio, jossa perustuksia vahvistettaessa oli kaivauduttu perusmuurien alle, alennettu jälleen pohjavedenpintaa jne. Ketjun katkaisu onnistui vasta 1970-luvulla pohjavesihavainnoinnin lähdettyä käyntiin.

Rakennusvalvontaviranomaisten voimat eivät 1950- ja 1960-luvuilla ymmärrettävistä syistä riittäneet moninaisten pumppausten seurantaan ja valvontaan: puuttui alueellinen pohjavesihavainnointi. Pohjavesiasiaa ei sitä paitsi voida hoitaa yksittäisten talonrakennuskohteiden puitteissa lupa- ja katselmusmenettelyllä.

Vuoden 1963 voimaantulleen rakennusjärjestyksen jälkeen lisättiin rakennuslupiin tosin pohjavesiehto, jonka mukaan rakennustyö ei saa alentaa pohjavedenpintaa ympäristössä. Ehdon noudattamista ei kuitenkaan voitu valvoa, koska kaupungin pohjaveden ja maapohjan tarkkailuverkosto puuttui. Ehtoa toteutettiin esim. siten, että alempaa pohjavettä pumpattiin orsivedeksi. Havaintoaineistoa näistä töistä ei ole arkistoissa kuten em. tiedotteen 10 tutkimuksessakin on todettu.

4.3

Metrovaiheen pohjavesitarkkailu

Geoteknisessä osastossa paneuduttiin pohjavesiasioihin metron suunnitteluvaiheessa. Metron suunnitteluun osallistui ulkomaisia asiantuntijoita, jotka korostivat pohjavesiasioiden tärkeyttä. Jatkuva havainnointi metroa varten alkoi ensimmäisenä Hakaniemessä vuoden 1972 syyskuussa, jolloin työtunneli oli jo louhittu, samoin raidetunnelit pohjoiseen päin Postitalon kummalle asti.

Havaintoverkostoa laajennettiin tämän jälkeen nopeasti. Havaintoputkia rakennettiin Sörnäisiin Helsinginkadun päähän, Hakaniemeen, Kaisaniemenkadulle, Kluuvilahden alueelle ja Kamppiin. Etenkin Kluuvilahden alueella - ydinkeskustassa - metron havaintoverkosto rakennettiin laajalle alueelle, koska metrotöimistö halusi samalla seurata myös muita pump-pauksia.

Metron pohjavesitarkkailujärjestelmää on kuvattu useassa kirjoituksessa, mm. Vesitalous-lehdessä 1/1974. Lisäksi tarkkailusta on pidetty useita esitelmiä, joten tarkkailun rakenteeseen ei tässä yhteydessä puututa.

Metron rakentamisessa lähdettiin siitä periaatteesta, että metron rakentaminen ei aiheuta pohjavedenpinnan alenemista. Tämä toteutettiin tunneleita tiivistämällä ja seuraamalla pohjavedenpintaa. Kun samanaikaisesti tiivistettiin syviä kellaritiloja, ei pohjavedenpinta ole laskenut metrotöiden vaikutuksesta.

Metron suunnitteluvaiheessa tehtiin arkistotietojen pohjalta yleispiirteinen kartoitus rakennusten perustamistavoista. Yksityiskohtaisemmin ei perustamista-poja, pohjavedenpumpppauksia tai mm. paalujen kuntoa muutamaa poikkeusta lukuunottamatta inventoitu, koska sen ei katsottu kuuluvan metrohankkeeseen.

4.4

Nykyinen syvärakentamisen hallintajärjestelmä

Rinnan metrovaiheen pohjavesitarkkailun kanssa kehittyivät valtakunnalliset pohjarakentamista koskevat määräykset ja ohjeet. Vuonna 1976 astui voimaan sisäasiainministeriön rakentamismääräyskokoelman pohjarakentamista koskeva osa B 3, jossa esitetään määräykset rakennuspohjan laadun selvittämisestä, pohjarakennustöiden suunnittelusta ja suorittamisesta. Rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat sitovia ja niiden noudattamista on rakennusvalvontaviranomaisten valvottava.

Sisäasiainministeriön määräyksissä on ensimmäistä kertaa esitetty selväsanaisesti, että pohjavedenpinnan alentamisella ei saa aiheuttaa rakennustyössä ympäristöhaittoja. Kuten aikaisemmin on todettu, ei Helsingin rakennusjärjestyksessä ole missään kohdassa puhuttu pohjavedenpinnan alenemisen häittävää vaikutusten estämisestä. Sisäasiainministeriön rakentamismääräysten astuttua voimaan se ei enää ole tarpeellistakaan.

Sisäasiainministeriön määräykset ovat lähtökohta nykyiselle syvärakentamisen hallintajärjestelmälle. Seuraavassa on määräyksistä poimittu esille ne kohdat, jotka erityisesti tulevat esille pohjavesihallinnassa.

Sisäasiainministeriön määräyksissä sanotaan rakennuspohjan laadun selvittämisestä mm., että

"Pohjatutkimuksilla tulee tarvittaessa selvittää myös tulevan rakennuskohteen läheisyydessä sijaitsevien rakennusten ja rakenteiden perustuksien sijainti, laatu ja kunto".

Pohjavesiasioihin sovellettuna tämä merkinnee mm. sitä, että syvärakennuskohteen vieressä on selvitettävä naapurirakennusten puuperustusten ylimmät tasot.

Edelleen esitetään sisäasiainministeriön määräyksissä pohjarakennustöiden suunnittelusta, että

"Suunnitelmassa käsitellään myös pohjarakennustyön ja valmiiden rakenteiden vaikutus rakennuspaikan ympäristöön sekä vaara- ja hättäväikutusten estäminen".

Kuivanapidon suunnittelusta sanotaan, että

"Suunnitelmassa on otettava huomioon myös kuivatuksen vaikutukset ympäristöön".

Kaivannon suunnittelusta sanotaan, että

"Jos kaivantoa tehtäessä pohjavedenpinta tulee alenemaan, on selvitettävä alenemisen vaikutukset kaivannon ympäristössä ja tarvittaessa suunniteltava hättäväikutusten ehkäiseminen".

Pohjarakennustöiden suorituksesta määrätään, että

"Pohjarakennustyö on suoritettava ennalta laaditun suunnitelman mukaisesti siten, ettei työ missään vaiheessa aiheuta vaaraa työn vaikutusalueella oleville henkilöille eikä vahinkoa tai kohtuutonta hättää rakennuksille tai muille rakenteille, jotka sijaitsevat pohjarakennustyön vaikutusalueella. Pohjarakennustyöllä ei myöskään saa aiheuttaa hättällisiä muutoksia maa- ja kalliopohjassa. Jos muutoksia on odotettavissa, on niiden vaikutukset selvitettävä".

ja edelleen, että

"Pohjarakennustyön ympäristölle aiheuttamien vaikutusten ennakkoimiseksi ja selvittämiseksi on tarvittaessa rakennettava maapohjan tarkkailuverkosto".

sekä edelleen, että

"Maapohjan tarkkailun lisäksi saattaa olla tarpeen tehdä havaintoja myös muissa rakennuksissa ja rakenteissa. Erityisesti tarkkailua on suoritettava silloin, kun pohjarakennustyö aiheuttaa pohjavedenpinnan alenemista tai merkittävää tärinää maapohjassa ja rakenteissa".

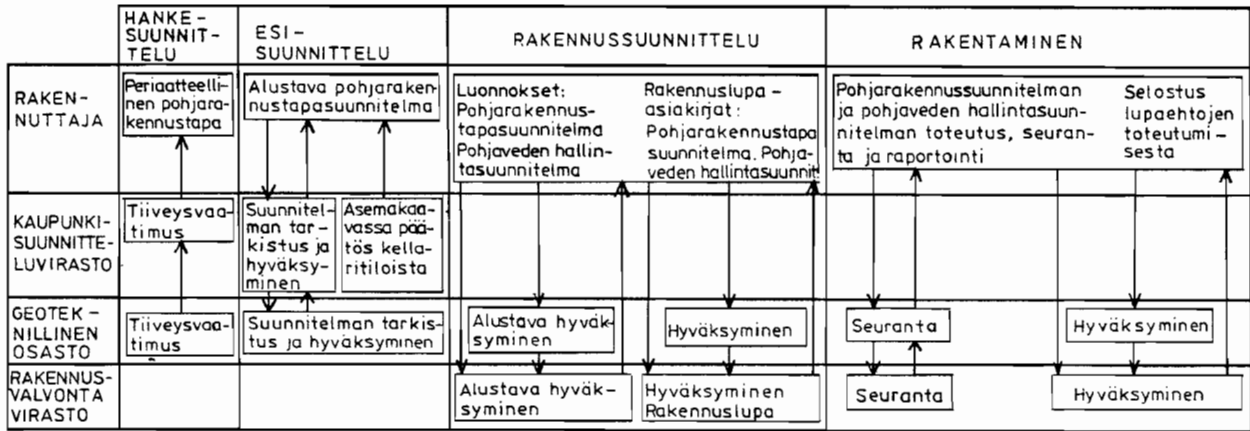
sekä edelleen, että

"Pohjarakennustyön kelpoisuuden selvittämiseksi on työn aikana pidettävä riittävän yksityiskohtaista suorituspöytäkirjaa asianmukaisine mittaus- ja havaintotuloksineen, jos työn tulos ei ole katselmuksissa muutoin luotettavasti todettavissa".

Miten sitten kaupunki voi järjestää syvärakentamisen suunnittelun ja rakentamisen ohjauksen ja valvonnan em. sisäasiainministeriön määräysten mukaisesti? Pohjarakentamismääräykset antavat rakennusvalvontaviranomaisille runsaasti tehtäviä pohjarakennussuunnitelmien ja -töiden kelpoisuuden valvonnassa. Viranomaisella tulisi olla hyvät tiedot myös rakennuskohteen ympäristöstä: maaperästä, pohjavedestä ja perustuksista.

Syvärakentamisen hallinnasta keskusteltiin asemakaavaosaston, rakennusvalvontaviraston ja geoteknisen osaston kesken vuosina 1976-1977. Tällöin todettiin, että rakentajalle tulevat vesitiiveysvaatimukset ja vaatimukset rakentamismääräyskokoelman mukaisista ympäristöselvityksistä liian myöhään, mikäli ne esitetään vasta rakennusluvan hakuvaiheessa. Tällöin esim. kellaritilojen vesitiiveydelle asetettavat enimmäisarvot saattavat aiheuttaa suuria muutoksia pohjarakenteisiin. Rakentajan tulee saada tietoonsa vaatimukset vesitiiveydestä ja ympäristöselvityksistä jo asemakaavavaiheessa, koska ne ovat tärkeitä lähtötietoja koko rakennuksen suunnittelussa.

Em. keskustelujen pohjalta päädyttiin siihen, että oli laadittava erityinen syvärakentamisen hallintajärjestelmä, jossa jo asemakaavavaiheessa (hankesuunnitteluvaiheessa) rakentaja saa pohjarakentamisen reunaehdot riittävällä tarkkuudella tietoonsa. Tällöin päädyttiin oheisen kaavion hallintajärjestelmään.



Kuva 3. Hallintakaavio

Helsingin kaupungin organisaatiossa on geotekninen asiantuntemus ja maaperäarkistot keskitetty lähes kokonaan geotekniseen osastoon. Tällöin on luonnollista, että geotekninen osasto hoitaa maapohjan tarkkailun ja toimii asemakaavaosaston ja rakennusvalvontaosaston asiantuntijana syvärakennushankkeissa.

4.5

Ympäristöselvityksistä

Syvärakentajan on siis määräysten mukaan suunniteltava ja tehtävä työ niin, ettei siitä aiheudu haittaa ympäristölle. Millaisia suunnitteluvaiheen selvitysten tulee sitten olla? Kuinka kauas rakennuskohteesta tulee selvitysten ulottua?

Hallintajärjestelmän kaavio on laadittu ensisijaisesti Kluuvinlahden pohjavesiallasta varten. Kluuvinlahdessa tunnetaan alemman pohjaveden käyttäytyminen hyvin, jolloin geotekninen osasto voi suoraan antaa maksimi-arvot alemman pohjaveden vuotovesimäärille syvärakennushankkeissa. Pohjaveden käyttäytymisestä on laadittu tietokonelaskenta (tiedote 10).

Muilla alueilla pohjavesialtaita ja niiden korvautuvuutta ym. ympäristöasioita ei tunneta aina niin tarkasti, että kellaritilojen ja tunneleiden vuotovesimäärille voitaisiin antaa maksimi-arvoja. Kun ympäristön puuperustuksista on puutteelliset tiedot, on syvät tilat rakennettava vesitiiviiksi tai pidettävä pohjavesi ylhäällä jatkuvalla imeytyksellä. Hyvissä ajoin ennen kaivutöitä aloitetulla pohjavesitarkkailulla voidaan todeta "pohjarakennustyön kelpoisuus" eli pohjavedenpinnan korkeuden säilyminen ympäristössä.

Selvitykset ovat hyvin tapauskohtaisia eikä niiden sisällön käsittely ole mahdollista tässä yhteydessä.

Ympäristöselvitysten tekeminen saattaa eräissä tapauksissa tulla yksittäiselle rakentajalle kalliiksi, josta voi aiheutua kielteisiä seurauksia rakennustoiminnalle.

Valitaan mahdollisesti selvitysten sijasta varmuuden vuoksi järeitä ja kalliita vesipaine-eristettyjä rakenteita, jolloin syväraikentamisen kustannukset ker-
tautuvasti kohoavat ja syväraikentaminen suhteessa
sen aiheuttamiin mahdollisiin ympäristövaurioihin tu-
lee kohtuuttoman kalliiksi. Joissakin tapauksissa saa-
tetaan muille tonteille ulottuvia selvityksiä oudok-
sua ja luovutaan tästä syystä syvärakennushankkeesta.

Geoteknisessä osastossa onkin lähdetty siitä, että
pohjavesiriskialueilla kaupunki vähitellen kokoaa
verrattain tarkat maapohja- ja pohjavesitiedot sekä
tiedot riskialttiista perustuksista. Tietoja onkin
jo koottu kortteleittain pohjarakenneselvityksinä ja
yhteenvedo niistä on esitetty pohjarakennekarttana
(vrt. kohdat 5 ja 6). Tämän tiedoston avulla ympäristö-
selvitysten laatiminen helpottuu ja yksinkertaistuu
ratkaisevasti.

Ympäristöselvityksissä päädytään käytännön ongelmana
usein siihen, missä määrin rakentajan on tutkittava
ympäristön rakennusperustuksia omistajien tietojen ja
arkistotietojen ollessa puutteellisia? Geoteknisen
osaston pohjarakenneselvityksillä on valmiiden tie-
tojen kokoamisen ohella pyritty myös siihen, että
kiinteistöjen omistajat itse tutkisivat perustuksiaan,
jolloin syvärakentamisen ympäristöselvitykset tätäkin
kautta helpottuisivat.

4.6

Syvärakentamisen hallinta tontin omistajan
kannalta

Keskustassa ja erityisesti liikekeskustassa on uudis-
rakentamis- tai perusparannushankkeen toteuttaminen
monimutkainen tehtävä. Hankkeessa on esisuunnittelu-
vaiheessa selvitettävä reunaehdot. Vaihtoehtoisten
ratkaisujen valinnassa mm. kellaritilojen osalta tu-
lee olla tiedossa mm. tiiveysvaatimukset pohjaveden
suhteen, jotka vaikuttavat pohjarakennustapaan ja
edelleen kustannuksiin ja hankkeen aikatauluun. Jos
yksikin reunaehto tulee tietoon liian myöhään - ra-
kennuslupavaiheessa tai kenties vasta rakennustyön
aikana - pettää koko hankkeen aikataulu ja samantien
putoaa pohja pois hankkeen taloudelliselta optimoin-
nilta. Tältä kannalta katsottuna toimii kaavoittajan
ja geoteknisen osaston yhteistyö myös hankkeen omis-
tajan eduksi.

Hallintajärjestelmällä on myös se vaikutus, että ra-
kennuttaja kytkee pohjavesiriskialueella jo hanke-
suunnitteluvaiheessa pohjarakennusasiantuntijan mukaan
suunnitteluryhmään. Pohjarakennussuunnittelija voi
kaupungin antamien reunaehtojen pohjalta esittää vaih-
toehtoisia kellariratkaisuja ja niiden edellyttämät
rakennustavat, rakennuskustannukset ja eri ratkaisui-
den aikavaatimukset.

4.7

Pohjarakennusohjeiden 1979 merkitys

Vuonna 1979 valmistuivat uudet pohjarakennusohjeet. Ohjeet on hyväksytty standardiksi (SFS 4315) ja edustavat hyvää pohjarakennustapaa.

Pohjarakennusohjeessa on suunnittelukohteet jaettu geoteknillisen suunnittelun vaikeusasteen mukaan hyvin vaativiin, vaativiin ja helppoihin kohteisiin. Pohjavesiriskialueella kuuluvat syvärakennushankkeet hyvin vaativiin kohteisiin. Ohjeissa esitetään, että hyvin vaativissa kohteissa tulee suunnittelijalla olla pohjarakennusalan koulutus ja riittävästi kokemusta.

Kuten kohdassa 4.5 esitettiin, on Helsingissä geotekninen asiantuntemus lähes kokonaan keskitetty geotekniseen osastoon. Kun pohjarakennusohjeissa edellytetään suunnittelijalta pohjarakennusalan koulutusta ja riittävää kokemus, tulee viranomaisella tai hänen käyttämällään asiantuntijalla olla luonnollisesti vähintään sama pätevyys. Tältäkin kannalta katsottuna asemakaavaosaston, rakennusvalvontaviraston ja geoteknisen osaston yhteistyö syvärakentamisen hallinnassa on välttämätöntä.

5 POHJARAKENNESELVITYKSET

5.1 Perustukset vai pohjarakenteet?

Sanaa "pohjarakenne" on jo aiemmin käytetty tässä kirjoituksessa. Edellisessä pohjavesiraportissa on käytetty sanaa "pohjarakennustapa". Tämä on sittemmin hylätty ja nykyisin puhutaan pohjarakenteista, pohjarakenneselvityksistä jne. Mitä sitten tarkoitetaan pohjarakenteilla, mitä niihin kuuluu, miksi ei puhuta perustuksista?

Pohjarakennusohjeet 1979 määrittelevät pohjarakenteet seuraavasti:

"pohjarakenteilla tarkoitetaan niitä rakenteita (perustusrakenteita), jotka välittävät rakennuksen tai rakenteen kuormitukset maa- tai kalliopohjalle. Pohjarakenteisiin sisällytetään myös tukirakenteet (tukiseinät), jotka ottavat vastaan maa- ja kalliopohjan ja pohjaveden aiheuttamat kuormitukset. Pohjarakenteita ovat myös perustus- ja tukirakenteita täydentävät rakenteet, kuten esimerkiksi routasuojaukset, kuivatusrakenteet, alimmat lattiat ja maarakenteet."

Pohjavesiasioissa ovat perustamistavan lisäksi erityisen tärkeitä tiedot eräistä muista pohjarakenteista, kuten salaojituksista ja vesieristyksistä. Siten on perusteltua puhua pohjarakenneselvityksistä ja -kartoista. Tästä poiketen puhutaan kuitenkin yksinkertaisesti vain talojen perustuksista, perustuskartasta jne. niissä yhteyksissä, joissa informaatio on tarkoitettu laajalle lukijakunnalle kuten isännöitsijöille ja talojen asukkaille.

5.2 Taustaa pohjarakenneselvityksille

Syvärakentamisen hallintajärjestelmässä edellytetään lausuntoja antavalta geotekniseltä asiantuntijalta hyviä tietoja pohjavesiriskialueiden maaperästä, pohjavedestä ja rakennusten perustuksista. Maaperästä oli geoteknisellä osastolla suhteellisen hyvät kartta- ym. tiedot jo hallintajärjestelmää luotaessa vuonna 1977. Kluuvinlahden alueelta ja muualta metrolinjan varrelta oli pohjavesitietoja runsaasti. Puutteellisiksi todettiin tiedot rakennusten perustuksista, puupaalujen korkeustasoista ja kunnosta.

Pohjarakenteita koskevan tiedoston täydentämiseksi ryhdyttiin laatimaan kortteleittain pohjarakenneselvityksiä. Ensimmäinen selvitys valmistui 12.4.1978. Kortteliselvitykset on tulostettu paitsi kaupungin eräille laitoksille myös ko. talojen omistajille.

5.3

Pohjarakenneselvityksen sisältö

Pohjarakenneselvityksissä on esitetty seuraavat asiat:

1. Yleiset tiedot korttelin rakennuksista, rakennusten omistajat, rakennusten valmistumisvuodet
2. Pohjasuhteet
3. Pohjaveden korkeustiedot, pumppaukset, imeytykset
4. Pohjarakenteet, kuten perustamistapa, vesieristystapa. Tasotiedot.

Ensimmäisen pohjarakenneselvityksen johdanto-osassa esitetään kortteliselvityksen tarkoituksesta ja sisällystään seuraavaa:

"Selvityksen tarkoituksena on palvella kaavoitusta, maanalaisen rakentamisen suunnittelua ja valvontaa. Liikekeskustasta laaditaan asemakaavan muutos v. 1980. Selvitys auttaa myös pohjavesitilanteen parantamiseen tähtäävien toimenpiteiden suunnittelua. Työ on koeluontoinen ja esimerkiksi kortteli- ja talokohtaisesta, verrattain yksityiskohtaisesta pohjarakennustapselvityksestä.

Selostukseen on koottu tiedot kantavien rakenteiden perustamistavasta, alimpien kellareiden lattiatasosta, pohjavedenpinnan tasosta, pohjaveden syötöstä ja pumppauksesta sekä pohjasuhteista. Erityistä huomiota on kiinnitetty puuperustusten tasoa ja kuntoa koskeviin tietoihin.

Keskustan rakennusten perustamistavoista ja perustusten kunnosta on kiinteistöillä ja mm. kaupungin rakennusvalvontaviranomaisilla verrattain paljon tietoa. Selvitys perustuu arkistotietoihin lukuunottamatta orsivedenpinnan kaltevuuden tutkimiseksi tehtyä havaintoputkien mittauskierrosta. Pohjavesi- ja pohjasuhtetietojen osalta selostus perustuu osaksi geoteknillisen toimiston tietoihin."

Ensimmäisen selvityksen teki geotekninen osasto kaupunginosan 2:n korttelista 34, jossa omistajalla tosiaan on hyvät tiedot talojen pohjarakenteista. Myöhemmin tehtäessä vastaavia selvityksiä mm. Kruununhaan asuintalokortteleista, on omistajien ja rakennusvalvontaviraston arkiston tiedot perustuksista todettu puutteellisiksi. Tällöin olikin ensin tutkittava maaperä, jolloin rakennuksen iän ja maaperän perusteella voitiin talon arvioida useassa tapauksessa olevan puupaaluilla.

Kun perustuksista on ollut vain puutteellisia tietoja, on talon omistajaa pohjarakenneselvityksen yhteydessä kehoitettu tekemään tutkimukset perustuksista.

Tutkimusten tarvetta on myös jälkikäteen suullisesti selostettu kiinteistöjen omistajille. Jotta omistajat - esim. huoneistojen omistajat asunto-osakeyhtiössä - saataisiin motivoitumaan asiasta, on toukokuussa 1979 julkaistu lehtinen "Miksi talosi puuperustuksia on tutkittava?".

5.4

Miksi tiedot perustuksista ovat puutteellisia?

Vanhojen talojen osalta löytyy arkistoista yleensä vain arkkitehti- ja rakennuspiirustuksia, ei rakennepiirustuksia. Ylärakenteiden osalta on rakenteiden tutkiminen helppompaa, mutta maan sisään tehtyjen perustusten osalta tehtävä on vaikeampi. Maaperätietojen, rakennuksen iän ja silmämääräisen katselmuksen pohjalta voidaan useassa tapauksessa tehdä päätelmiä perustamistavasta.

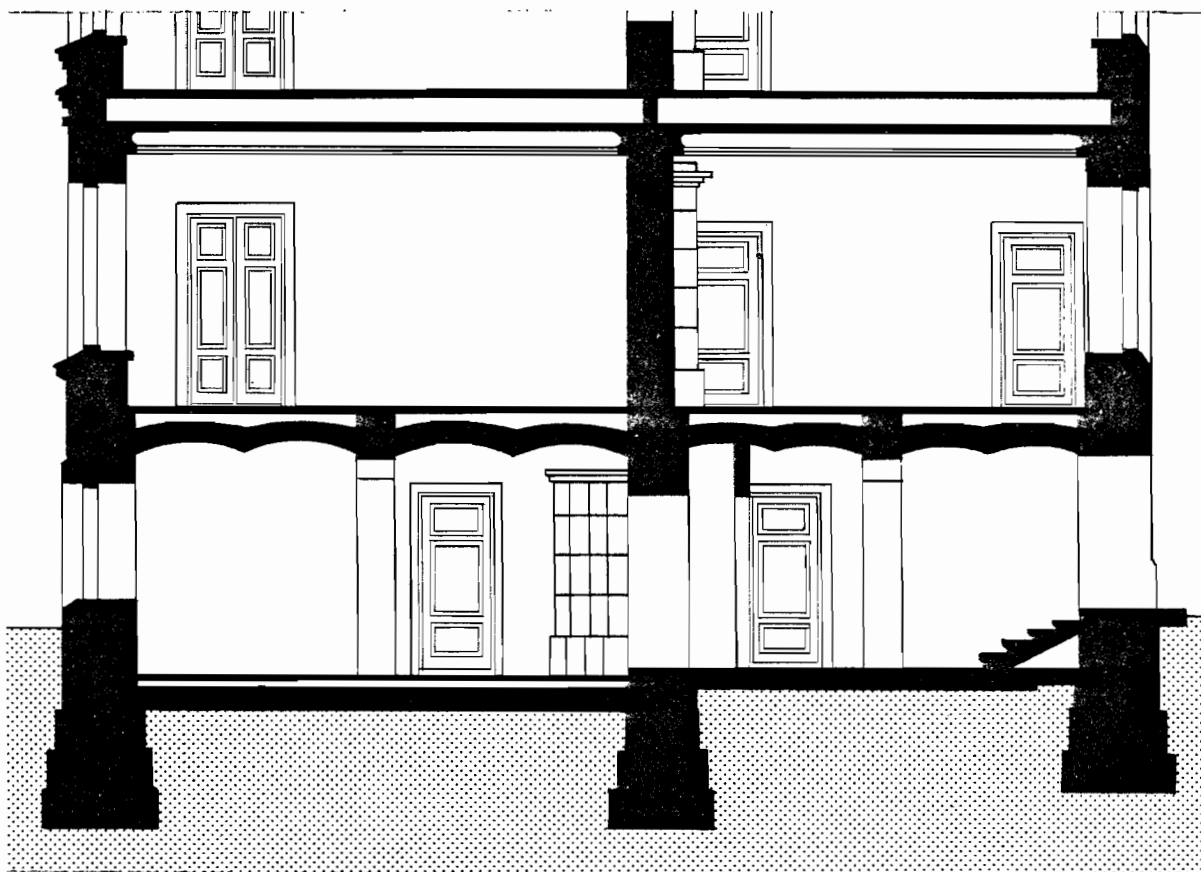
Eräs syy perustusten vähälle huomioonnotolle lupapiirustuksissa on ollut ilmeisesti se, että keskustassa on rakennettu talot ruutukaavaan, jolloin rakennuksen paikka ei ole voitu valita pohjamaan laadun mukaan. Pohjan laatu on voitu tarvittaessa tutkia myöhemminkin rakentamiseen ryhtyessä. Jos pohja on sitten jouduttu vahvistamaan paalutuksella, ei tältä olisi voitu välttyä aikaisemmin tehdyillä tutkimuksilla.

Vanhemmissa rakennusjärjestyksissä ilmenee hyvin se ajattelutapa, että paalutus on vasta pohjan vahvistamista - ei varsinaisesti perustusten ja talon rakentamista. Vuoden 1875 rakennusjärjestyksessä sanotaan leikkauspiirustuksista mm.:

Kallioispiirroset vähintäänkin kolmen kymmenkymmenkymmenmittamäärän mukaan kymmentä kohti, jotka näytävät perustuksen syvyyden ja kallioispiirroksen korkeuden sekä seinäin paksuuden, asuntolaitteen korkeuden, hirsipilareiden, multaperustusten sekä kattorakenteen laatuominaisuuden ja katoonpanon, luvit myös talonpiirustuksen asennuksen ja suunnan; ja

Perustuksilla on tarkoitettu hirsiarinoiden päälle tehtyjä kivilatomuksia. Myöhemmin siirryttäessä käyttämään betonisia paaluanturoita on anturat usein piirretty leikkauspiirustuksiin. Tärkeitä anturoiden alapintojen tasoja ei piirustuksiin joitakin poikkeuksia lukuunottamatta ole merkitty.

Kuvassa 4 on esimerkki arkistopiirustuksesta, johon on piirretty "perustukset". Talon omistaja on äskettäin tutkinut perustukset koekuoppia kaivamalla, jolloin kivilatomusten alta on kauttaaltaan löydetty hirsiarinat ja puupaalut.



Kuva 4. Arkistopiirustus Pohjoisranta 18:sta

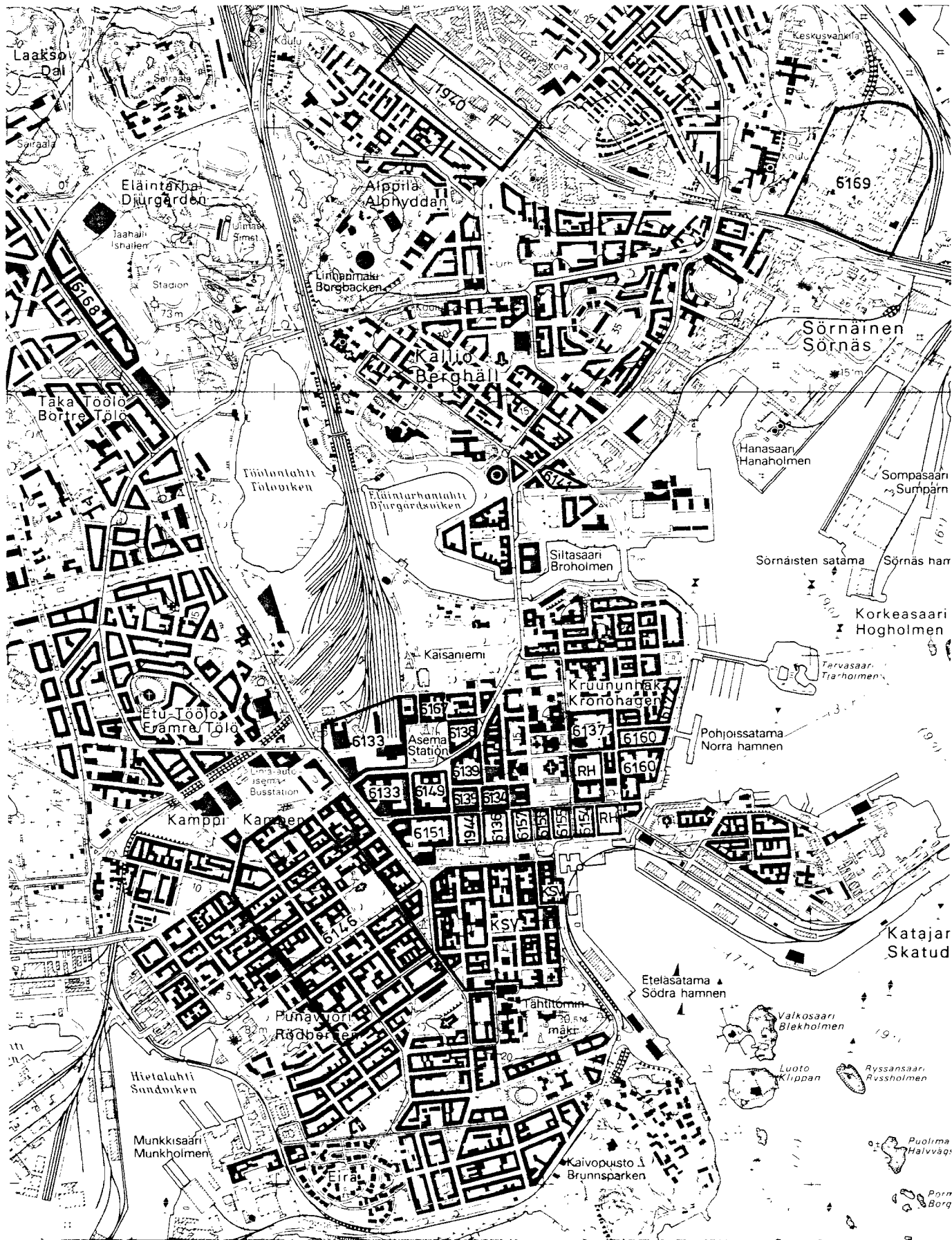
5.5

Nykytilanne pohjarakenneselvityksissä

Kuvassa 5 on esitetty tähän mennessä valmistuneet pohjarakenneselvitykset. Selvitystyö on vielä osittain kesken Kruununhaassa, Hermannissa, Kyläsaarella, Urheilukadulla ja Munkkiniemessä.

Pohjarakenneselvityksissä on pohjarakenteet ja niitä koskevat leikkauspiirustukset piirretty mittakaavassa 1:200 ja koekuoppapiirustukset 1:20. Mittakaavasyistä on aineiston yksityiskohtaisemmasta esittelystä tässä yhteydessä luovuttu. Selvitysten pääsisällöstä ja tuloksista saa käsityksen kohdista 8 - 14.

Pohjarakenneselvityksistä on suuri osa teetetty konsulttitoimistoilla geoteknisen osaston kustannuksella. Kruununhaasta on selvitykset tehty pääosin geoteknisessä osastossa, mutta myös asemakaavaosasto ja rakennushallitus ovat laatineet osan selvityksistä.



Kuva 5. Pohjarakenneselvitysten nykytilanne. Kuvasta ilmenevät alueiden rajausta ja numerointi.

6 POHJARAKENNEKARTAT

6.1 Kartta ongelma-alueiden rajaamiseksi

Suurin osa kantakaupungista on kallioista tai hiekka- ja moreenipohjaista aluetta, jolla pohjaveden aleneminen ei aiheuta haittoja. Onkin tärkeätä rajata ne alueet, joilla pohjaveteen tulee kiinnittää huomiota, jottei pohjavesiasioilla tarpeettomasti monimutkisteta esim. rakennuslupajärjestelmää koko kaupungin alueella.

Äskettäin painetussa lehtisessä "Tärkeää tietoa puuperustuksista" on esitetty yleistetyssä muodossa maaperäkartta kantakaupungin alueesta. Pohjavedenpinnan alenemisesta saattaa aiheutua haittoja kartalla esitetyillä savialueilla, joita on kantakaupungin alueesta alle 30 %. Karttaa jaetaan pohjarakentajille, jotka osaavat pohjavesiriskialueilla toimiessaan pyytää tarkempia tietoja geoteknisestä osastosta. Syvärakentamisen hallintajärjestelmä koskee vain em. kartan savi-alueita tai niiden läheisyydessä tapahtuvaa pohjavedenpinnan alapuolisten tilojen rakentamista.

6.2 Pohjarakennekartat ongelma-alueilta

Perustamistapakarttojen nimellä on talojen pohjarakenteita ryhdytty kartoittamaan metron rakentamista varten 1970-luvun alussa. Mallit kartoille on saatu Tukholmasta. Nykyiset pohjarakennekartat ovat metroa varten tehtyihin karttoihin verrattuina tarkempia ja niitä on tehty myös metrolinjan ulkopuolisilta alueilta.

Pohjarakennekartta on yhteenveto kortteleittain tehdyistä pohjarakenneselvityksistä. Pohjarakennekartalla on esitetty mm. rakennusten perustamistavat, patoseinärakenteet, kellaritilojen kuivatustavat ja tärkeimmät tasotiedot. Pohjarakennekartalla on esitetty myös geoteknisen osaston havaintoputkien sijainti.

Pohjarakennekartta on piirretty mittakaavaan 1:500 erilliselle muovielementille, joten sitä voidaan kopioida päällekkäin pohjakartan lisäksi esim. savimaalajien käyrästöjen kanssa. Kartta on esitetty myös mittakaavassa 1:2 000. Tärkeimmiltä pohjavesiriskialueilta - ydinkeskusta, Kruununhaka, Hakaniemi, Hermannin, Pasilan konepaja - on karttaa saatavissa tässä mittakaavassa painettuna.

Pohjarakennekarttaa tarvitaan syvärakentamisessa ja puuperustusten kunnossapidossa. Edelleen pohjarakennekartalta näkyvät pohjavesitasapainon säilyttämisen tai parantamisen kannalta tärkeät tasotiedot puuperustuksista, kellaritiloista ja niiden kuivatustasoista sekä pohjaveden pumppauksista. Yhdistämällä kartan tietoihin maakerrostiedot, voidaan pohjavesitasapainoa tarkastella koko pohjavesialtaan alueella ja harkita toimenpiteitä, joilla parhaiten voidaan vaikuttaa pohjavesitilanteeseen.

6.3

Pohjarakennekartan merkinnät

Kuvassa 6 on esitetty nykyisissä pohjarakennuskartoissa käytetyt merkinnät. Harvemmin käytettyjä erikoispaaluja, kuten lapiokaira-, pora- ja putkipaaluja varten ei ole kehitetty omia merkintöjä, vaan ne on sisällytetty "muihin paaluihin". Ainakin tältä osin merkinnöissä saattaa tulevaisuudessa olla kehittelytarvetta.

Puuperustusten yläpinnan taso merkitsee joko hirsiarinan yläpintaa tai betonianturan alapintaa niissä tapauksissa, joissa paalujen päällä on betoniset paaluanturat. Jälkimmäisissä tapauksissa katsotaan paalujen säilyvän lahoamattomina, jos pohjavesipinta ulottuu anturaan asti.

6.4

Kellareiden kuivanapitopumppaukset

Useilla alueilla on tarpeettoman syvältä tapahtunut kellaritilojen kuivanapitopumppaus alentanut orsivedenpintaa. Pohjarakennekartalle on merkitty kaikki ne pohja- ja orsiveden pumppauskaivot, joista joko jatkuvasti pumpataan vettä tai joissa on valmiina pumppauslaitteisto tiettyyn tasoon nousevan veden poispumppaamiseksi. Nykyisin pumppaukset ovat verrattain hyvin geoteknisen osaston tiedossa. Orsivesipumppuja nostamalla on useissa tapauksissa voitu parantaa pohjavesitilannetta jopa alueellisesti.

Kellareiden kunnossapitopumppausten selvittäminen on ollut varsin työlästä. Pumpuista ja pumppauskaivoihin tulevista putkistoista ja salaojista jne. ei yleensä ole piirustuksia; vain lokainen kaivo kansineen ja sähkömoottoreineen on näkyvissä. Vuosikymmeniä kellarikomeroissa toimineista pumpuista ei kiinteistöjen omistajalla tai huoltohenkilöstöllä ole useassakaan tapauksessa tietoja. Yhdessä talossa saattaa olla kolmekin pumppukaivoa putkineen ja laitteineen. Usein kellarissa on ensinnäkin ns. perusvesikaivo, johon johdetaan esim. kellarissa syntyvät viemärivedet, rakennuksen ulkopuolella vesieristysten yläreunaan nouseva pohjavesi, pihoille tuleva sadevesi jne. Perusvesikaivosta pumppu sitten ajoittain nostaa tämän veden katuviemäreihin. Perusvesikaivon lisäksi on hiekan ja rasvan eortuskaivoja jne.

PERUSTAMINEN

Rakennus perustettu



perusmuureilla tai
pilareilla kallioon



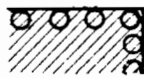
anturoilla maaker-
rosten varaan



laatalla maakerros-
ten varaan



puuarinalla maaker-
rosten varaan



puupaaluilla



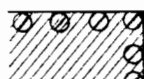
teräsbetonipaaluilla



teräsbetonisilla
puristinpaaluilla



suurpaaluilla
kallioon



suurpaaluilla maa-
kerrosten varaan



rataskiskopaaluilla



muilla paaluilla

(Perustamistapamerkinnoillä osoite-
taan ainoastaan rakennuksen tai sen
osan perustamistapa. Merkinnot
eivät osoita paalujen tai muiden
perustusrakenteiden yksityiskoh-
taista sijaintia)

ORSI-, POHJAVESI- JA

PAINUMATARKKAILU



orsi- ja pohjavedenpinnan
havaintoputki



orsivedenpinnan
havaintoputki



pohjavedenpinnan
havaintoputki



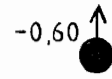
painumatarkkailulevy



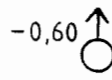
orsiveden syöttö-
kaivo tai -putki



pohjaveden syöttö-
kaivo tai -putki

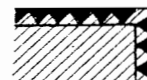


orsiveden pumppauskaivo,
pumppaustaso -0,60



pohjaveden pumppauskaivo,
pumppaustaso -0,60

MUUT MERKINNÄT



patoseinä

P-0,80

puuperustuksen ylä-
pinnan taso

K-0,80

alimman lattian taso -0,80

KM-0,80

alimman lattian taso - 0,80
lattia maanvarainen

KK-0,80

alimman lattian taso -0,80
lattia kantava

V + 1,00

vesipaine-eristys,
eristuksen yläreuna
tasossa +1,00

POHJARAKENNEKARTAN
MERKINTÖJEN SELITYS

Helsingin kaupungin
kiinteistövirasto

GEOTEKNINEN OSASTO

Pohjarakennekartalla on pohjaveden ja orsiveden pumppaukset merkitty erilaisilla symboleilla. Orsivesipumppausten viereen on merkitty taso, joka merkitsee rakennuksen kuivatusjärjestelmän alinta tasoa. Mikäli kyseessä on avoin pumppaus pohjavedestä, tarkoittaa lukema pumppauksen alarajaa kaivon kohdalla. Mikäli rakennuksessa on salaojitus ja pumppukaivon pohja on vesitiivis, merkitsee esitetty taso salaojaputkien vesijuoksujen korkeutta pumppukaivossa. Alemman pohjaveden pumppaustoilla syvissä kellaritiloissa tai tunneleissa ei ole merkitystä, joten niitä ei ole esitetty kartallaakaan.

7

PUUPERUSTUSTEN KUNNOSSAPITO

7.1

Kunnossapito-käsitteestä

Kuten edellä on useassakin yhteydessä esitetty, ovat arkistojen ja myös rakennusten omistajien tiedot vanhempien talojen perustuksista suuressa määrin puutteellisia. Useimmissa liikekeskustassa puupaaluilla olevissa taloissa - puhumattakaan Kruununhaan asuintaloista - ei omistajilla ole pohjavesiseurantaa. Kiinteistöjä hoitavat henkilöt huolehtivat talon tavallisista kunnossapitotöistä (maalaustyöt, putki-korjaukset jne.). Näkymättömissä oleviin perustuksiin ja pohjaveden kiinnitetään yleensä huomiota vasta sitten, kun ne antavat tietoa itsestään rakennuksen liikkumisena.

Pohjarakenneselvityksiä tehtäessä huomattiinkin varsin pian, että talojen omistajia olisikin syytä valistaa perustus- ja pohjavesiasioissa. Mikäli tiedot pohjarakenteista jäivät selvityksiä tehtäessä puutteelliseksi, kehoitettiin kiinteistöjen omistajia teettämään tarpeelliset tutkimukset perustuksista. Pääasiasa oli kysymys paalujen yläpäiden korkeuden ja paalujen kunnan tutkimisesta. Tutkimusten tarpeellisuuden painottamiseksi laadittiin lehtinen "Miksi talosi puuperustuksia on tutkittava?"

Perustusten kunto- ja tasotutkimukset ovat ratkaisevassa asemassa perustusten säilyttämisessä. Enää ei voida luottaa siihen, että perustukset eivät lahoa, vaikka ne 1917 rakennusjärjestyksen mukaisesti olisikin aikoinaan rakennettu 500 mm pohjavesipinnan alapuolelle. Pääosa pohjavesiriskialueiden rakennuksista on sitäpaitsi rakennettu ennen v. 1917.

Pohjarakenneselvityksiä tehtäessä onkin itse asiassa siirrytty pelkästä tietojen kokoamisesta toimintaan, jota voitaisiin kutsua puuperustusten kunnossapidoksi. Kunnossapidossa on kaupungilla oma osuutensa, samoin talojen omistajilla. Syvärakentamisen hallinta on itse asiassa osa tätä kunnossapitotoimintaa.

"Kunnossapitotoimintaa voitaisiin kuvata terveyden- ja sairaanhoitoalan käsitteillä. Puupaaluilla olevat talot ovat "potilaita".

Kaupungin on terveydenhoitoviranomaisena herätettävä potilas hakemaan hoitoa ja hoito-ohjeita alan erikoislääkäriltä. Useissa tapauksissa erikoislääkäri toteaa selvittävän ennalta ehkäisevillä hoitotoimenpiteillä. Vastedes on huolehdittava siitä, että paalut pysyvät veden peitossa. Eräissä tapauksissa on erikoislääkärin kuitenkin todettava, että kirurgiset toimenpiteet ovat pikaisesti välttämättömiä, jotta alapään vammat eivät aiheuta koko kehon rappeutumista - perustukset on vahvistettava.

Talon omistajaan kohdistuvalla tiedottamisella on keskeinen osa kunnossapitotoiminnassa. Tiedottamisella pyritään ennen muuta siihen, että omistaja ottaisi oikea-aikaisesti yhteyttä alan asiantuntijaliikkeeseen perustusten kunnan selvittämiseksi. Kaupungin roolina on paljolti "auttaa kiinteistöjä auttamaan itse itseään".

7.2

Mitä tekee kaupunki, mitä talon omistaja?

Geoteknisen osaston rakentaessa havaintoputkia ja tehdessä selvityksiä pohjarakenteista, saattaa osa talon omistajista ajatella, että tämä toiminta sellaisenaan takaa perustusten säilymisen. Kun puuperustusten yläpinnan tasot saattavat samassakin talossa vaihdella ja pohjavedenpinta voi olla esim. savialueen reunalla metriä alempana kuin talon toisella nurkalla, ei geoteknisen osaston havaintoverkostolla saada kaikissa tapauksissa riittäviä tietoja perustusten säilymisen varmistamiseksi. Mm. näistä syistä on ollut tarvetta siihen, että työn- ja vastuunjako pohjavesiasioissa kaupungin ja talon omistajan välillä määritellään tarkasti. Syvärakentamisen hallinnan osalta vastuunjako on selvä: ympäristöhaittojen estäminen kuuluu rakennusvalvontaviranomaisille.

Kohdissa 7.3 - 7.6 on tehty ehdotuksia työn- ja vastuunjaosta kaupungin ja talon omistajan välillä pohjavesiasioissa. Ehdotukset ovat alustavia ja niitä on jo käsitelty kiinteistölautakunnassa.

7.3

Perustusten kuntotutkimukset

Kuten aiemminkin on mainittu, kuuluu perustusten kunnan tutkiminen geoteknisen osaston mielestä talon omistajalle, jonka on tehtävä ne omalla kustannuksellaan. Talon omistajan on tiedettävä, millaisilla perustuksilla talo on.

Geoteknisen osaston suosituksesta on parin viime vuoden aikana tehty tällaiset tutkimukset noin 15 talossa.

Suosittelun sijasta olisi rakennusvalvontaviranomaisilla ilmeisesti mahdollisuus myös määrätä talon omistaja tekemään em. tutkimukset. Rakennuslain 124 §:ssä sanotaan, että

"rakennus on ympäristöineen pidettävä sellaisessa kunnossa, että se tyydyttää terveellisuuden, lujuuden ja paloturvallisuuden vaatimukset eikä aiheuta epäsiisteyttä tai rumennaa ympäristöä".

Voidaanko lain kohta puuperustuksiin sovellettuna tulkita siten, että paalujen (kantavien rakenteiden) lujuuden säilyttämiseksi on tunnettava paalujen yläpäiden tasot ja pohjavedenpinnan korkeus? Mikä käsitys rakennuslautakunnalla on asiasta?

7.4

Työn- ja vastuunjako pohjavedenpinnan havainnoinnissa

Pohjavedenpinnan seurannasta on myös talon omistajalla oltava vastuuta. Geoteknisen osaston mielestä talon omistajan olisikin selvitettävä joko palkkaamansa asiantuntijan tai geoteknisen osaston asiantuntijan kanssa, millaista pohjaveden seuranta perustusten säilyminen vaatii. Useimmissa tapauksissa riittää, kun kiinteistön edustaja esim. kerran vuodessa käy lävitse kaupungin havainnot muutaman havaintoputken osalta. Eräissä tapauksissa tämä ei riitä, vaan talon omistajan on vielä seurattava pohjavedenpinnan korkeuksia esim. paalututkimusten yhteydessä kellareihin asennetuista havaintoputkista. Tähän seurantaan saattaa liittyä ajoittain tai jatkuvasti toimivan pohjaveden imeytyskaivon toiminnan seuraaminen.

Mikä on sitten geoteknisen osaston vastuu pohjaveden seurannassa? Vastuu voitaisiin määritellä siten, että geoteknisellä osastolla on talojen omistajien suhteen ilmoitusvelvollisuus, mikäli perustukset pohjavesihavaintojen ja puupaalujen päiden korkeustasotietojen mukaan ovat lahoamisvaarassa. Ilmoitusvelvollisuuden lisäksi geoteknisen osaston velvollisuutena tulee olla neuvojen antaminen talojen omistajille. Neuvonta ei sisällä tutkimus- ja suunnittelutyötä, jonka talon omistaja joutuu tilaamaan alan asiantuntijaliikkeeltä.

7.5

Taustaa talon omistajan seurantavelvoitteelle

Edellä on esitetty, että talon omistajan olisi myös tarkkailtava pohjavedenpintaa. Tämäkin periaate pohjautuu em. rakennuslain 124 §:ään. Tällä tulkinnalla ei pyritä poistamaan vastuuta geotekniseltä osastolta, jolla olisi puuttumisvelvollisuus todetessaan pohjavedenpinnan laskeneen paalujen päiden alapuolelle. Tulkinnalla pyri-

tään ohjaamaan talojen omistajia huolehtimaan perustuksista, pyritään edistämään perustusten kuntotutkimuksia ja ehkäisemään kiinteistöjen välisiä riitoja.

Aiemmin on todettu, että noin 15 talossa on omistaja tehnyt kuntotutkimukset puuperustuksista parin viime vuoden aikana. Jäljellä on kuitenkin suurehko määrä rakennuksia, joissa tutkimukset olisi kiireellisesti tehtävä. Tulkittaessa rakennuslain 124 §:ää em. tavalla ei talon omistaja voi pidättäytyä paalututkimuksista, mikäli rakennuksen lujuudesta todella huolehditaan.

Talon omistajan seurantavelvoitteella pyritään myös ehkäisemään naapurusten välisiä riitoja "vanhoissa asioissa". Eräissä tapauksissa ovat perustukset ilmeisesti lahonneet naapurin suorittaman kellarin kuivanapitopumppauksen johdosta. Jälkikäteen tulisi riittävänä näyttönä naapurin syyllisyyden toteamiseksi hyväksyä vain sellaisen luotettavan pohjavedenpinnan havaintosarjan esittäminen, josta naapurin pumppauksen vaikutukset on selvästi todettavissa.

7.6

Kenelle kuuluu perustusten kasteleminen?

Missä tapauksessa pohjavedenpinnan keinotekoinen nostaminen kuuluu talon tai talojen omistajille ja missä tapauksessa kaupungille?

Jos rakennuksen puuperustukset ovat huomattavasti ylempänä vallitsevaa pohjavedenpinnan tasoa, jota ei alueellisesti voida nostaa esim. siksi, että vesi tulvii tällöin ympäristön rakennusten kellareihin, kuuluu ylhäällä olevien paalujen päiden kastelu geoteknisen osaston mielestä ko. kiinteistölle. Sama on tilanne myös silloin, kun rakennuksen perustukset esim. ranta-alueella ovat jäämässä kuiville maannousun johdosta.

Joillakin alueilla saattaa pohjavedenpinnan nostaminen usealla tontilla tulla tarpeelliseksi. Tällöin voi geotekninen osasto ryhtyä imeyttämään pohjavettä, jos se katsotaan tarpeelliseksi sekä tonttien omistajien että kaupungin taholta. Asia viedään tällöin aina kiinteistölautakunnan päätettäväksi.

7.7

Perustusten vahvistustöiden rahoituksen kehittäminen

Perustusten kunnossapitoon kuuluu huonoiksi todettujen perustusten vahvistaminen ennen rakennuksen vaurioitumista. Talon omistajalle - erityisesti asunto-osakeyhtiölle - on usean miljoonan markan hankkiminen nopeasti vahvistustyöhön lähes ylivoimainen tehtävä. Huoneiston omistajalle voi vahvistaminen aiheuttaa kohtuuttomiksi katsottavia kustannuksia, koska useassa tapauksessa ei puuperustuksista

ole ollut tietoja huoneistoa hankittaessa, jolloin tieto puuperustuksesta ei ole edes päässyt vaikuttamaan huoneiston hintaan.

Perustusten vahvistustöiden korkeista kustannuksista johtuen on perustusten pettämisestä tavallisesti seurauksena rakennuksen purkaminen. Mikäli purkamisen sijasta halutaan säilyttää näitä rakennuksia, on perustusten saneeraustöiden rahoitusta nopeasti kehitettävä. Suosimalla perustusten vahvistamista vaihtoehtona uuden rakentamiselle synnytetään tietty rakennuskuutiometritilavuus uudelleen "mitä energia- ja työllisyysystävällisimmällä" tavalla. Esim. suoria työvoimakustannuksia on perustusten vahvistustöissä yleensä noin 70 %. Alustavasti on vahvistustöiden rahoituksen kehittämistä keskusteltu asemakaavaosaston kanssa, mutta konkreettisiin toimenpiteisiin asian viemiseksi eteenpäin ei toistaiseksi ole ryhdytty.

8

POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET LIIKEKESKUSTASSA

8.1

Yleistä alueen maaperästä ja pohjavedestä

Geoteknisen osaston tiedonannossa 10/78 "Rakentamisen vaikutus pohjaveteen Helsingin keskustassa" on tiivistetyssä muodossa kuvattu liikekeskustaa halkaisevan Kluuvinlahden alueen pohjasuhteita seuraavasti:

"Alueen kalliooperän rikkoo kapea, selvästi erottuva ruhjevyöhyke (Kluuvin ruhje), joka kulkee Kauppatorilta Kolera-altaan vaiheilta luoteeseen Rautatien torin poikki Töölönlahteen. Ruhjeliaksen kohdalla oli vielä 1800-luvun alussa Kluuvinlahti, joka ulottui Töölönlahdesta kapeana, matalana poukamana nykyisen Pohjoisesplanadin ja Fabianinkadun risteykseen saakka. 1800-luvulla Kluuvinlahti täytettiin. Täyttöä on tehty useaan otteeseen rakennustoiminnan edistyessä ja maan pinnan painuttua.



Kuva 7. "Kluuvinlahti" ja lähiympäristö nykytilassa

Alueen pohjasuhteet ovat vaihtelevat. Maan pinnan korkeus vaihtelee välillä + 1,3 ... + 9,3 m. Alueen reunoilla, lukuunottamatta ruhjelaakson suuntaa, maasto nousee useita metrejä korkeammalle. Maan pinta on miltei kokonaan talojen tai tiiviiden kestopäällysteiden peitossa.

Katu- ja piha-alueella päällysteen alla on täytemaakerros, jonka paksuus on suurimmillaan noin 5 m. Kerros on epähomogeeninen. Eri aikoina tehty täyttös on yleensä karkearakeista maata, jonka seassa on hienorakeisia maalajeja, kiviä, lohkareita ja puujätettä.

Täytemaakerroksen alla on alueen reunoilla paikoitellen hiekkakerros. Kerroksen paksuus on suurimmillaan noin 7 m.

Hiekkakerroksen alla ja alueen keskeisissä osissa on täytemaakerroksen alla sekä paikoitellen välittömästi paaluille perustettujen rakenteiden alla on lieju-, savi- ja silttikerros. Tämän hienorakeisen kerroksen paksuus on suurimmillaan Rautatien torin kohdalla, missä se on noin 15 m.

Hienorakeisen kerroksen alla on hiekka- ja moreeni-kerrostumia, joiden yhtenäinen paksuus on paikoitellen jopa 15 m.

Kallion pinnan korkeus vaihtelee runsaasti, ja syvimmillään kallion pinta on tasolla - 30. Kallio on runsaarakoista erityisesti Kluuvin ruhjelaakson keskustassa.

Alueen pohjavesikerroksia ja maan vedenläpäisevyyttä on samassa kirjoituksessa kuvattu seuraavasti:

"Alueella voidaan selvästi erottaa kaksi erillistä pohjavesikerrosta. Hienorakeisista maalajeista koostuvan kerroksen alapuolella on alempi pohjavesi ja yläpuolella orsivesi. Pohjavesikerroksia erottavan hienorakeisen maakerroksen vedenläpäisevyys on niin pieni ($k = 1 \cdot 10^{-9}$ m/s), että pohjavesikerrosten painetasot pysyvät alueen keskeisissä osissa selvästi erisuurina, orsiveden painetaso on usein noin metrin korkeammalla. Pohjaveden painetasolla tarkoitetaan pietsometristä painetasoa eli korkeustasoa, jolla pohjaveden painetaso on yleensä useita metrejä alemman vettä hyvin läpäisevän kerroksen yläpuolella. Alempi pohjavesi on siis paineellista.

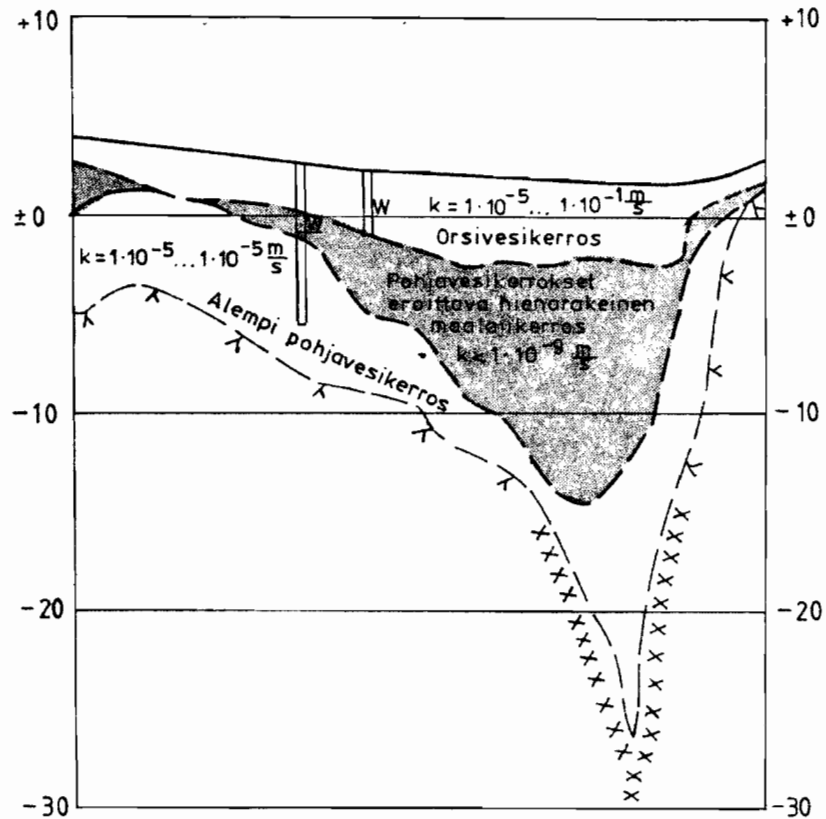
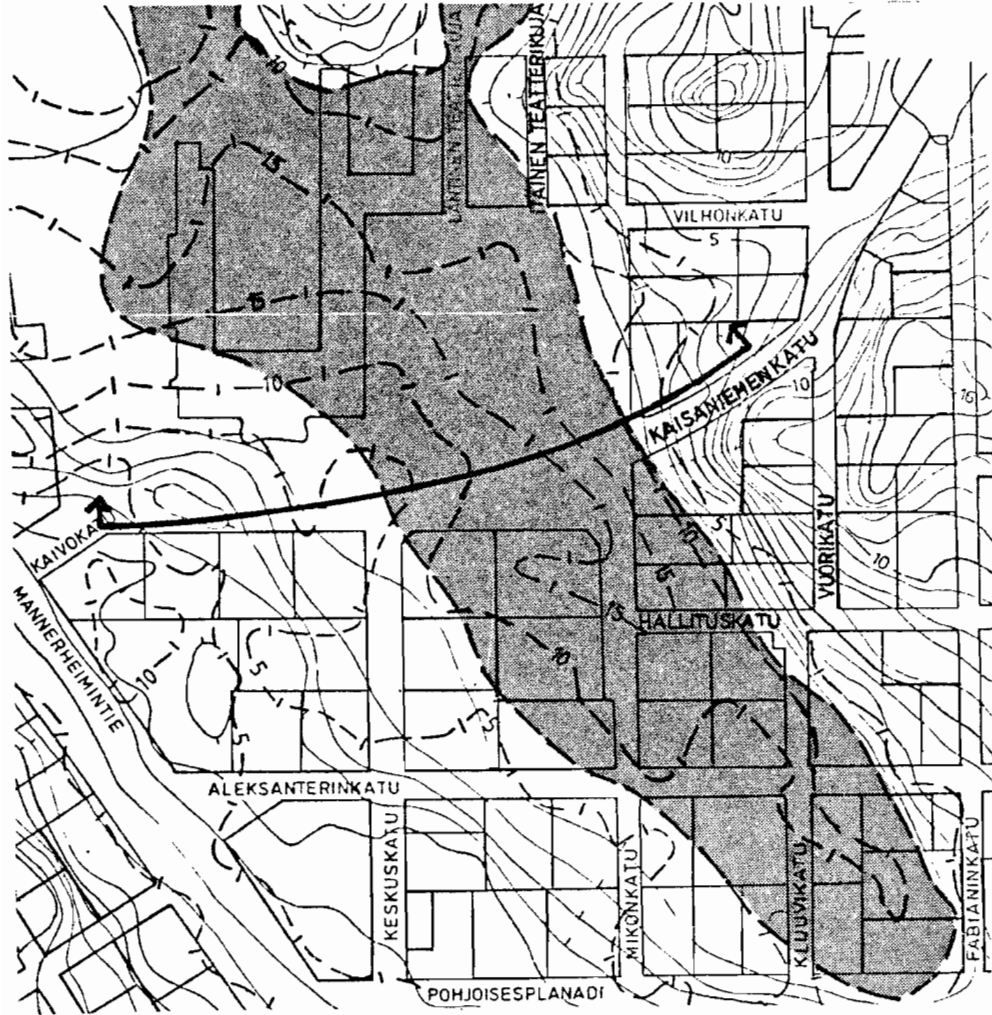
Eri maakerrosten vedenläpäisevyys vaihtelee huomattavasti. Täytemaakerroksen vedenläpäisevyys on yleensä suuri ($k = 1 \cdot 10^{-5}$... $1 \cdot 10^{-1}$ m/s). Kerroksessa olevat huonosti vettä läpäisevät muodostumat tekevät kerroksen vedenläpäisevyysominaisuudet kuitenkin erittäin vaihteleviksi. Täytemaasta ei muodostu orsivedelle yhtä koko alueen kattavaa allasta, vaan vedenläpäisevyydeltään ja korkeudeltaan vaihtelevat kynnys- ja jakavat orsivesikerroksen pienempiin alaisiin. Orsiveden virtaus riippuu orsiveden pinnan korkeudesta ja siitä, pääseekö vesi virtaamaan kynnysten yli.

Täytemaakerroksen alla paikoitellen olevan hiekkakerroksen vedenläpäisevyys on täytemaakerroksen vedenläpäisevyyden suuruusluokkaa ($k = 1 \cdot 10^{-5} \dots 1 \cdot 10^{-1}$ m/s). Edellä kuvatun orsivesikerroksen alla olevan savikerroksen vedenläpäisevyys on hyvin pieni ($k < 1 \cdot 10^{-9}$ m/s), joten kerroksessa liikkuvat vesimäärät ovat mitättömän pieniä muissa kerroksissa virtaaviin vesimääriin verrattuna. Savikerros erottaa orsivesikerroksen ja alemman pohjavesikerroksen toisistaan.

Savikerroksen alla olevien siltti-, hiekka- ja moreenikerrosten vedenläpäisevyyden selvittämiseksi on tehty erillisiä tutkimuksia. Metrotunneleiden läheisyydessä Kluuvin ruhjeessa olevien maalajien vedenläpäisevyys on määritetty vuosina 1967 ... 1973 tehdyillä rakeisuusmäärityksillä, vedenläpäisevyyskokeilla laboratorioissa ja kentällä sekä koepumppauksilla.

Alempaan pohjavesikerrokseen kuuluu myös kallio. Koska kallio on osittain runsaasti rakoillutta, kallion vedenläpäisevyys on paikoitellen suuri".

Yhteenvetona pohjavesikerrosten merkityksestä todettakoon, että alemman pohjavesikerroksen paineen alentaminen nopeuttaa savikerroksen kokoonpuristumista, mutta ei suoraanaisesti vaikuta paalujen lahoamiseen. Savialueen reunoilla tapahtuu kuitenkin alemman pohjaveden paineen alentuessa orsiveden laskua, joten välillisesti alemman pohjaveden painekorkeudellakin on merkitystä paalujen lahoamiseen. Varsinaisesti paalujen lahoamiseen vaikuttaa täytemaassa olevan orsivedenpinnan aleneminen.



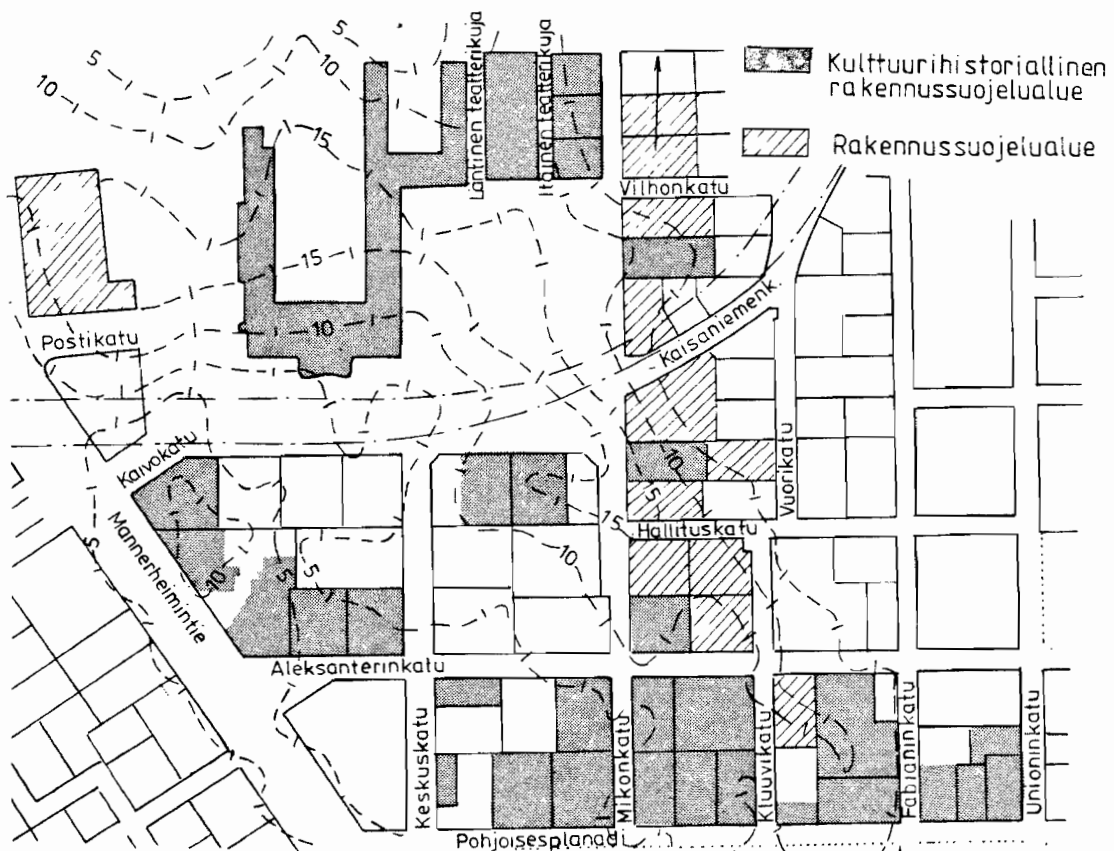
Kuva 8. Kluuvin lahti 1800-luvun alussa. Leikkauspiirustuksessa pohjavesikerrokset ja veden-
Geotekninen osasto julkaisu 15
 värtä erottava hienorakeinen merialikerros (tiedote 10)

8.2

Alueen rakennuksista ja niiden perustuksista

Suurin osa Kluuvinlahden alueella olevista rakennuksista on kulttuurihistoriallisesti tai rakennustaiteellisesti arvokkaita rakennuksia. Osa rakennuksista kuuluu kanta-kaupungin yleiskaavaehdotuksen mukaisesti rakennussuojelualueeseen. Suurin osa taloista on esitetty kaupunkisuunnitteluviraston luettelossa "Helsingin kantakaupungin kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset".

Alueen rakennuksista on vielä 29 kokonaan tai osittain puupaaluilla. Tällöin lukuun ei ole otettu mukaan Vuorikatu 16:a, Pohjoisesplanadi 21:ä ja 37:ä eikä Ruotsalais-Taatteria, joissa rakennusten kuormat perustamistaan muutoksesta huolimatta saattavat olla osittain puupaaluilla. Mukana eivät ole myöskään Tallbergin rakennukset korttelissa 96 eikä Säästöpankkien Keskusosakepankin rakennus korttelissa 95 b, joissa perustukset vahvistetaan lähiaikoina.



Kuva 9. Suojeltavat rakennukset

8.3

Orsivesitilanteen kehityksestä viime vuosina

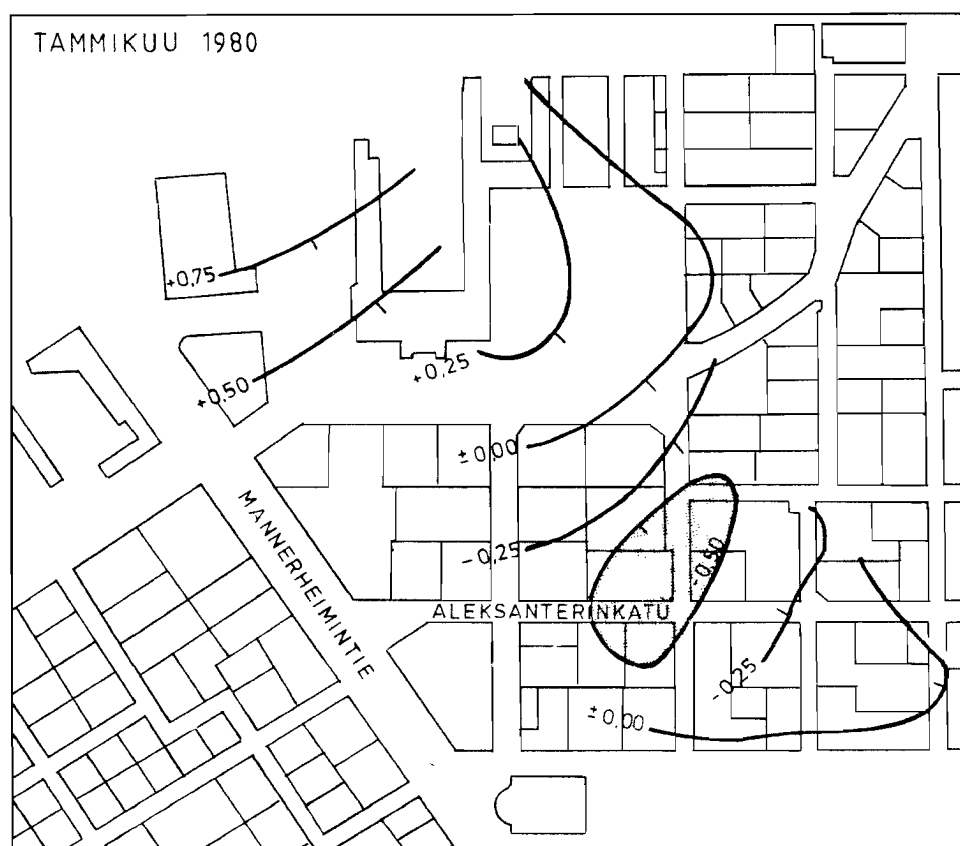
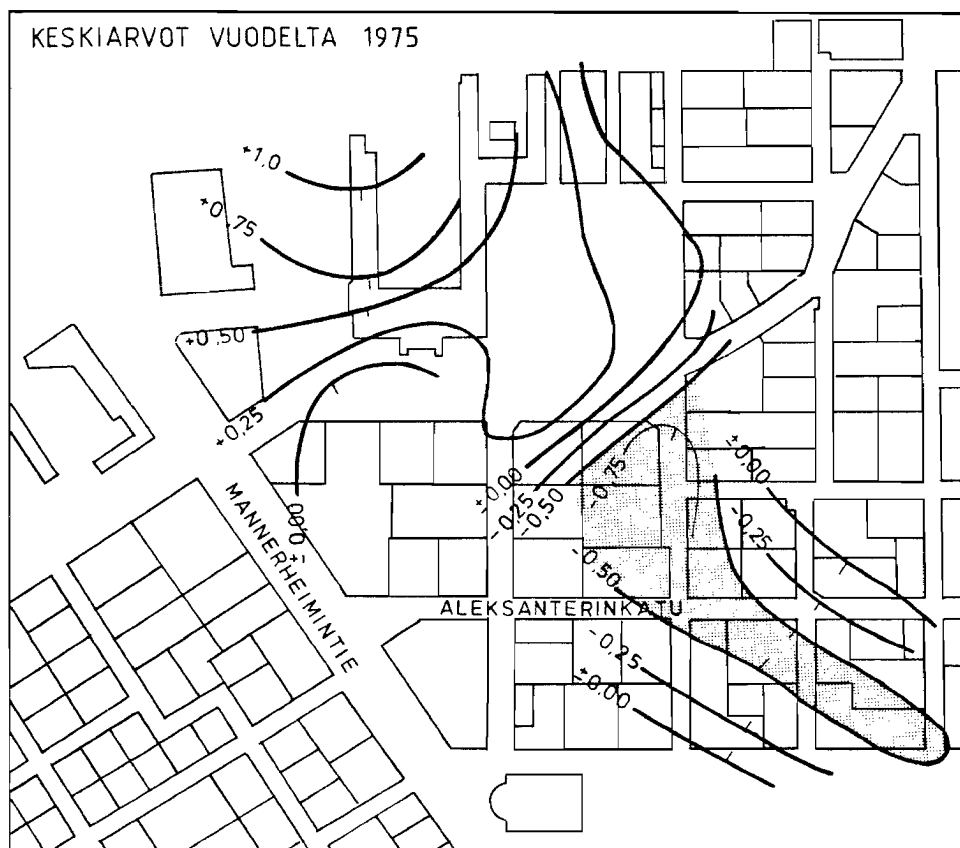
Palattakoon vielä geoteknisen osaston tiedonantoon 10, jonka yhteenvedossa on todettu orsi- ja pohjavesitilanteen kehittymisestä Kluuvilahden alueella seuraavaa:

"Orsiveden pinta ja alemman pohjavesikerroksen painetaso ovat laskeneet alueella 2 ... 4 m viimeksi kuluneen sadan vuoden aikana. Tästä on aiheutunut ja aiheutuu jatkuvasti huomattavia vahinkoja. Noin viidentoista rakennuksen perustukset on jouduttu saneeraamaan. Alueella on vielä yli 30 puupaaluilla osittain tai kokonaan perustettua rakennusta, joiden yhteenlaskettu tilavuus on noin 1,2 milj.m³. Paalut ovat osittain huonokuntoisia ja lahoamista tapahtuu koko ajan. Pohjaveden aleneminen aiheuttaa myös maan kokoonpuristumista, jonka seurauksena maanvaraiset rakenteet saavat muodonmuutoksia ja rikkoontuvat".

Tällä hetkellä voidaan Kluuvilahden orsi- ja pohjavesitilanteesta kohtuudella antaa optimistisempi käsitys. Orsivedenpinta on keskustassa noussut mm. siitä syystä, että useassa talossa on nostettu tarpeettoman alhaalta tapahtunutta kellareiden kuivanapitopumppausta. Pumppujen nostoista esitetään kortteleittain tarkempia tietoja kohdissa 8.6 - 8.18.

Nykyistä orsivesitilannetta on seuraavassa verrattu vuoden 1975 tilanteeseen, jolloin Kluuvilahden alueella oli jo niin paljon havaintoputkia, että havaintojen pohjalta voitiin piirtää korkeustasokäyrästä. Kuvan 10 ylempi korkeustasokäyrästä on aikoinaan piirretty vuoden 1975 havaintojen keskiarvojen perusteella (Linjasuunnittelu Oy). Kuvasta nähdään, että Rautatieaseman-Postitalon ja vielä Rautatientorin alueella orsivedenpinta on ylhäällä, mutta Ateneumin edessä orsivedenpinta alenee nopeasti. Eräs syy vedenpinnan jyrkkään alenemiseen ko. kohdalla on ollut Ateneumista tapahtunut pohjavesipumppaus (vrt. kohta 8.16).

Kuvan 10 alempi orsivedenpinnan korkeustasokäyrästä on piirretty tammikuun 1980 puolivälin havaintojen mukaan. Käyrästä nähdään ero vuoden 1975 ja nykyisen orsivesitilanteen välillä. Tason - 0.50 alapuolinen alue on pienentynyt merkittävästi. Lisäksi ± 0 -käyrä on umpeutunut Kauppatorin suunnassa. Selvää paranemista orsivesitilanteessa on näinollen tapahtunut.



KUVA 10 Orsivedenpinnan korkeustasokäyrästäjä

8.4

Pohjavedenpinnan korkeuden kehityksestä viime vuosina

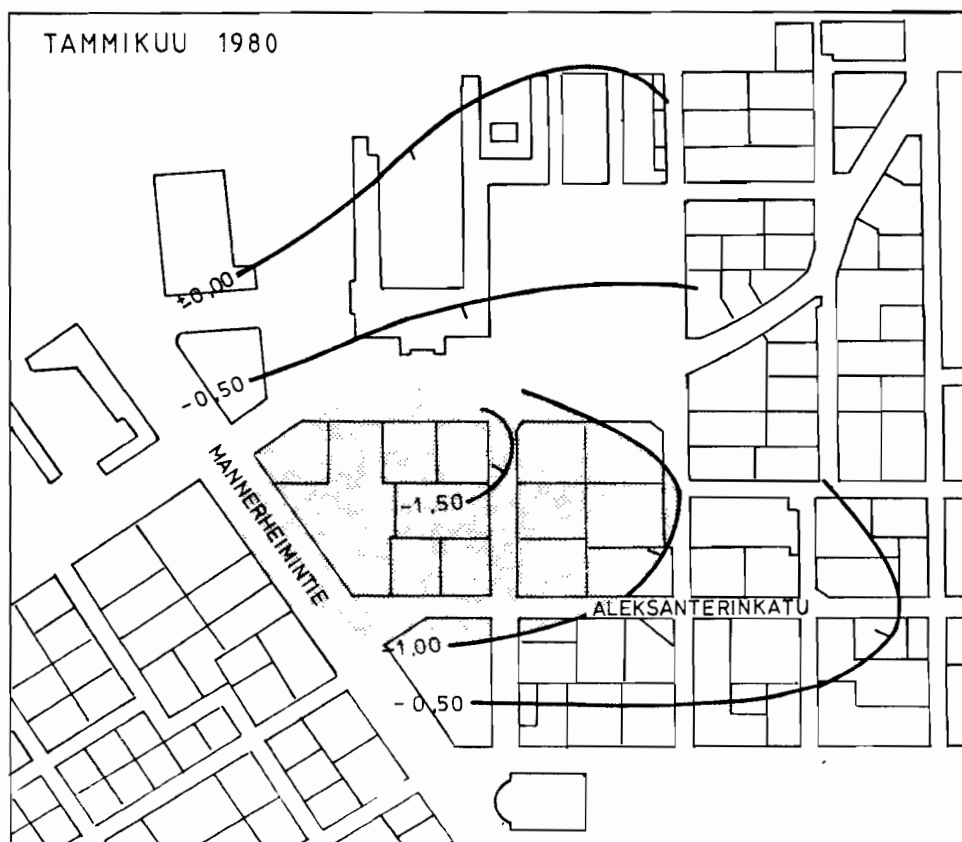
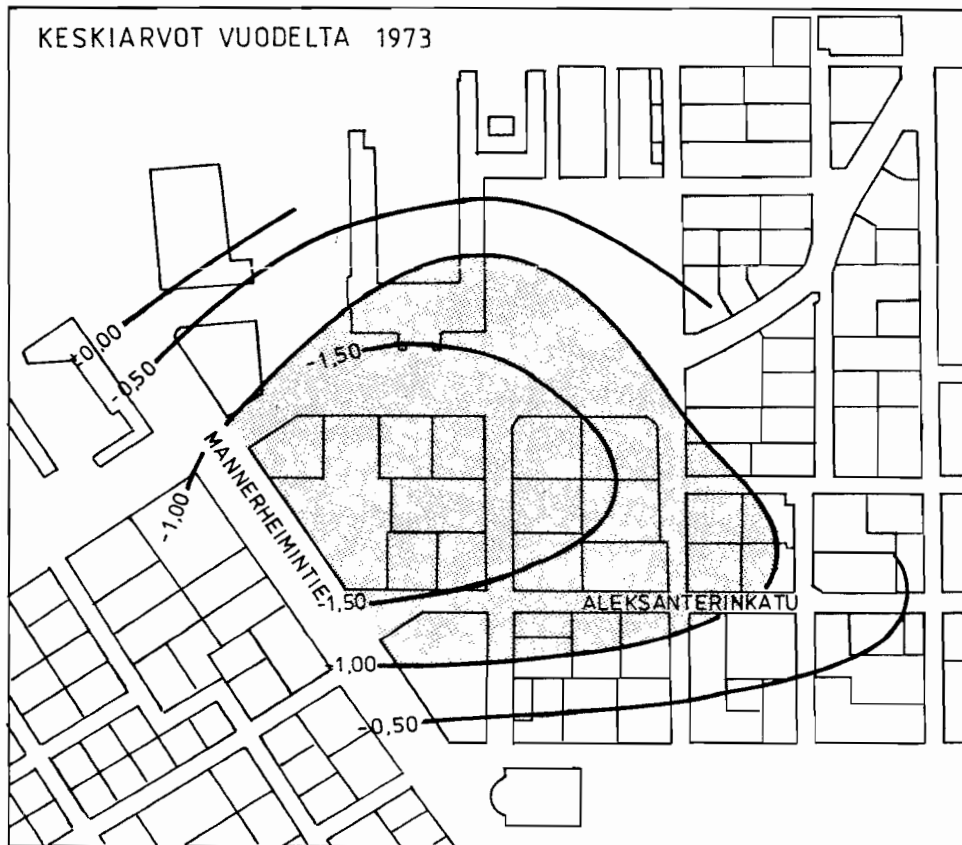
Alemman pohjaveden painekorkeudella on tunnetusti "kirjava historia". Ajoittain on pohjavedenpinta ollut viime vuosikymmeninä rakennustöiden johdosta laajalla alueella tasossa - 3 - -5.

Nykyistä tilannetta on kuvassa 11 verrattu vuoden 1973 tilanteeseen. Ylempi käyrästä on piirretty vuoden 1973 keskiarvojen mukaan (Linjasuunnittelu Oy). Alemman pohjaveden painekorkeudesta on orsivedenpintaan verrattuna voit tu aikaisemmin piirtää korkeustasokäyrästä.

Alempi käyrästä esittää pohjavedenpintaa korkeustasokäyrästä vuoden 1980 tammikuun puolivälin havaintojen perusteella.

Verrattaessa käyrästä keskenään voidaan todeta, että vedenpinnan muodostamassa suppilossa on esim. tason -1,00 alapuolinen alue huomattavasti supistunut. Vuoden 1973 havainnot edustavat tilannetta ennen metron rakentamista keskustaan.

Perustellusti voidaan sanoa, että pohjavedenpinta keskustassa on nykyisin ylempänä kuin ennen metron rakentamista. Tähän on päästy rakentamalla metrotunnelit tiiviiksi ja tiivistämällä syvien kellareiden pohjia. Eräässä arviossa on esitetty, että alemman pohjaveden vuodot kellaritiloihin olivat ennen metron rakentamista yhteensä 140 l/min. Nykyisin vuotavat metrotunnelit ja syvät kellaritilat keskustassa yht. noin 80 l/min.



KUVA 11 Alemman pohjavedenpinnan korkeustasokäyrästäjä.

8.5

Koe meriveden imeyttämisestä pohjavedeksi
Kaisaniemen altaalla

Kaisaniemen puistossa Kansallisteatterin takana oleva allas vuotaa pohjasta maaperään ja puisto-osasto on vuosittain laskenut altaaseen vesijohtovettä n. 20 000 m³. Vesikustannuksen vuoksi altaassa on pidetty vettä vain ajoittain, silloinkin vain vähän pohjalla. Puisto-osasto haluaisi altaasta ns. peilialtaan, jossa vedenpinta on lähellä yläreunaa. Altaan tiivistäminen maksaisi useita satoja tuhansia markkoja.

Altaan vuotaminen on näkynyt havaintopisteessä 105. Ennen altaan tiivistämistä on haluttu kokeilla, miten vedenpinnan nostaminen altaassa vaikuttaa pohjaveteen ja voitaisiinko allasta käyttää pysyvästi pohjaveden lisäämiseen.

Ensimmäinen koe tehtiin vesijohtovedellä lokakuussa 1978. Koe kesti vain kaksi viikkoa, mikä todettiin aivan liian lyhyeksi ajaksi. Kokeen aikana altaaseen laskettiin vettä lähes 6 000 m³.



Kuva 12. Kaisaniemen allas elokuussa 1979

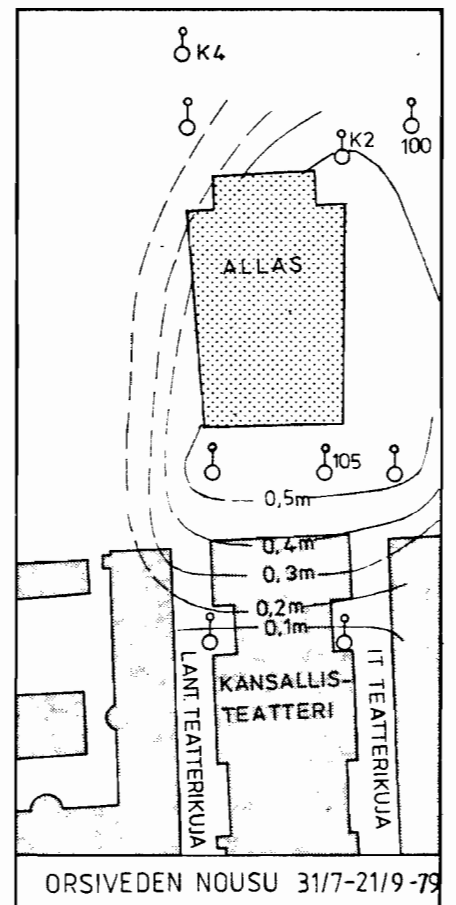
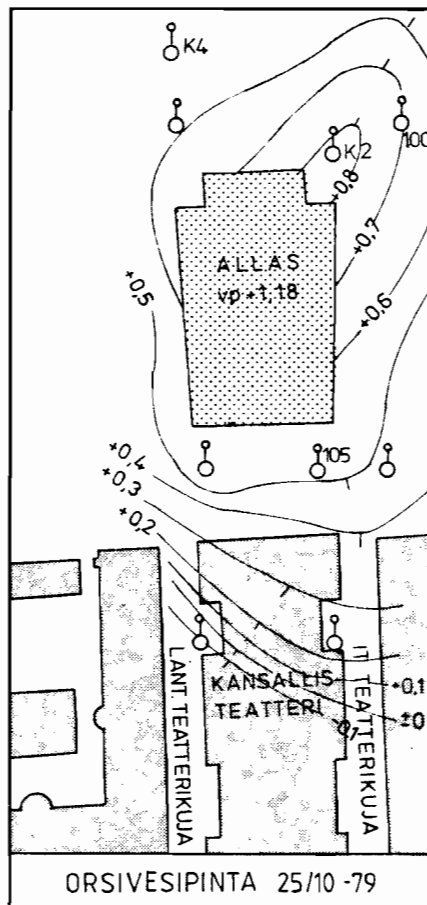
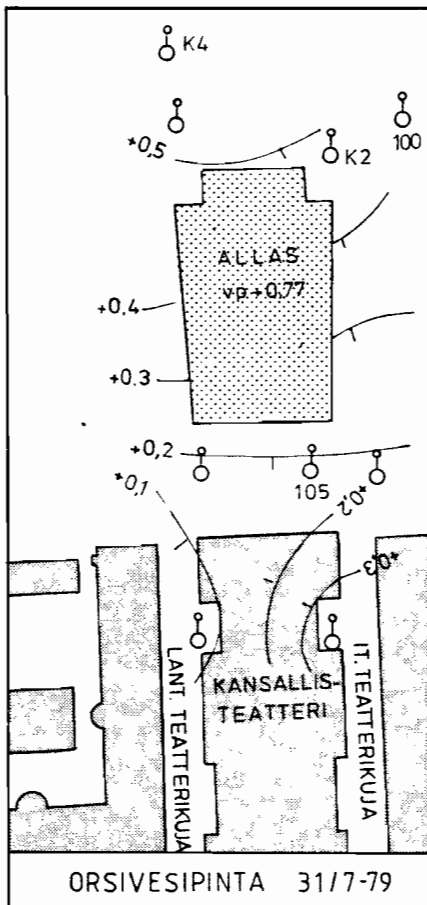
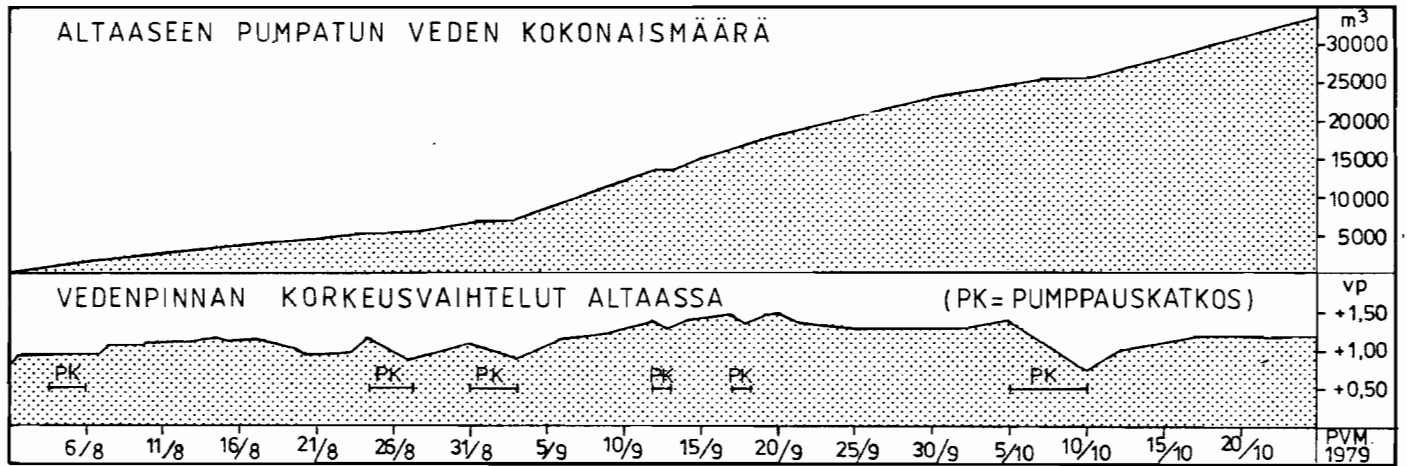
Uusi imeytyskoe suoritettiin altaalla vuoden 1979 loppupuolella. Elo-lokakuun aikana Eläintarhan lahdesta pumpattiin altaaseen halkaisijaltaan 100 mm putkissa yht. noin 30 000 m³ suuruinen vesimäärä. Imeytyksen aikana tarkkailtiin altaaseen syötetyn veden leviämistä maaperässä. Lisäksi seurattiin pohjaveden suolapitoisuutta, jonka noususta saattaisi aiheutua vaurioita puustolle.

Kokeen aikana orsivedenpinta nousi teatterin pohjoispään kohdalla 0,2 - 0,4 m. Pohjaveden korkeustasossa ei tapahtunut muutoksia. Altaassa vedenpinta oli ylimillään noin 0,7 m alkuperäistä korkeustasoa ylempänä tasolla 1,48.

Imeytyksen aikana tarkennettiin tietoja maakerroksista altaan kohdalla. Savikerros puuttuu altaan Kaisaniementien puoleiselta reunalta, jolloin altaasta on hyvä yhteys lajittuneisiin hiekkakerroksiin. Ilmeisesti suurin osa vedestä imeytyy alemmaksi pohjavedeksi. Vaikutus leviää kuitenkin hyvin laajalle alueelle, jolloin jatkuvan imeytyksen on arvioitu nostavan pohjavedenpintaa muutamia kymmeniä millimetrejä vuodessa koko altaan alueella.

Meriveden vaikutus pohjaveden suolapitoisuuteen oli vähäinen. Yleensä lisäystä oli 0,1 - 0,3 ‰. Puustossa altaan vieressä ei silmämääräisten havaintojen mukaan tapahtunut muutoksia vedenpinnan nousun ja laadun muutosten johdosta.

Imeytyksen tulokset on esitelty puisto-osastolle. Puisto-osasto on ottanut maanäytteitä altaan vierestä ja tutkii meriveden mahdollisia haittavaikutuksia puustolle. Näiden tulosten valmistuttua keskustellaan altaan käytöstä jatkuvaan imeytykseen uudelleen. Aivan välttämättömyyksiä ei imeytys ole keskustan pohjavesitilanteen kannalta, mutta mikäli sillä voidaan poistaa altaan pohjan tiivistäminen, tuntuu "hankkeiden yhdistäminen" houkuttelevalta.



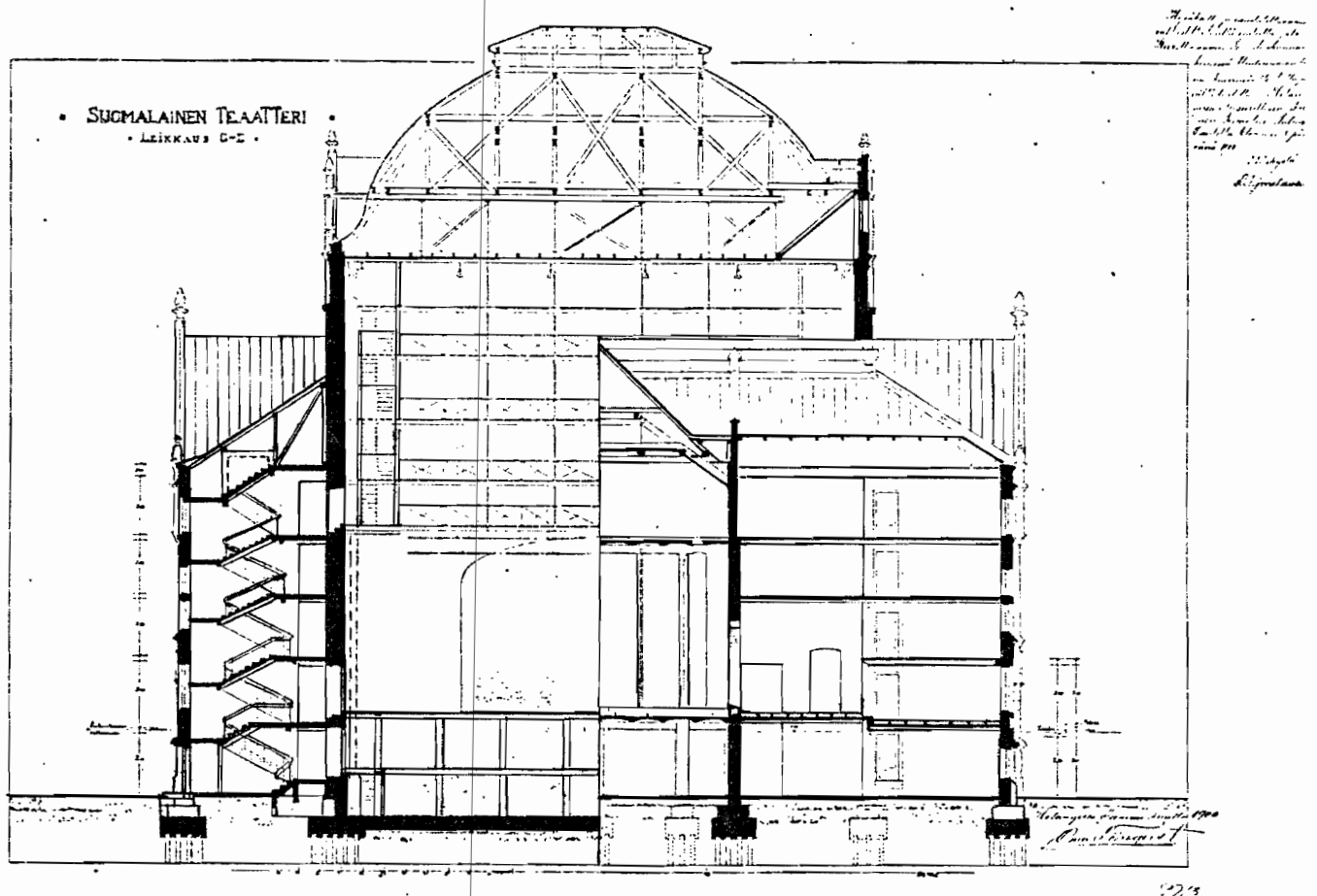
Kuva 13. Yllä Kaisaniemen altaaseen pumpatun veden määrä ja vedenpinnan korkeusvaihtelut altaassa. Alla orsivedenpinnan korkeustasokäyrästä (vasemmalla alkutilanne, keskellä lopputilanne ja oikealla muutuskäyrästä),

8.6

Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet
kortteleissa 39 a ja 39 c

Kansallisteatterista ja sen itäpuolisesta korttelista 39 a on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6167), joka on tulostettu myös kiinteistöille. Kansallisteatterin vanhin osa on valmistunut v. 1902, lisärakennus v. 1930 ja pienoishäyttämö v. 1954. Korttelin 39 a talot on rakennettu vuosina 1906-1908. Kansallisteatteri on kokonaan ja korttelin 39 a rakennukset pääosiltaan perustettu puupaaluilla.

Kansallisteatterissa on paalujen päällä betoniset paaluanturat. Paalujen yläpäiden korkeustasoja ei tarkasti tunneta. Arkkitehtipiirustuksista on mittaamalla saatu paalujen yläpäiden korkeudeksi vanhassa osassa -0.35. Pienohäyttämön rakennuksessa paalujen yläpäät ovat arkistotietojen mukaan tason -0,70 alapuolella.



Kuva 14. Pienennös Onni Törnqvistin arkkitehtipiirustuksesta, kuvaan on piirretty näkyviin myös paaluanturat ja paalujen yläpäät

Kansallisteatterin vanhan osan paaluperustusten nykyisestä kunnosta saatiin tietoja v. 1976, jolloin Itäiselle Teatterikujalle rakennettiin rasvanerotuskaivot talon viereen. Paaluissa ei tällöin todettu merkkiäkään lahoamisesta (kiinteistönhoitajan ilmoitus). Em. paalujen yläpään korkeustietojen ja pohjavesivaintojen perusteella teatterin paaluilla ei ole lahoamisvaaraa. Kansallisteatterin pohjavesipumpun käynnistymistasoa on nostettu noin 0,1 m.

Korttelin 39 a osalta perustuksia koskevat tiedot ovat puutteellisia. Itäreunaltaan talot on perustettu kalliolle, jonka pinta viettää jyrkästi Kansallisteatterille päin. Itäisen Teatterikujan puolella rakennukset on perustettu kokonaan puupaaluilla.

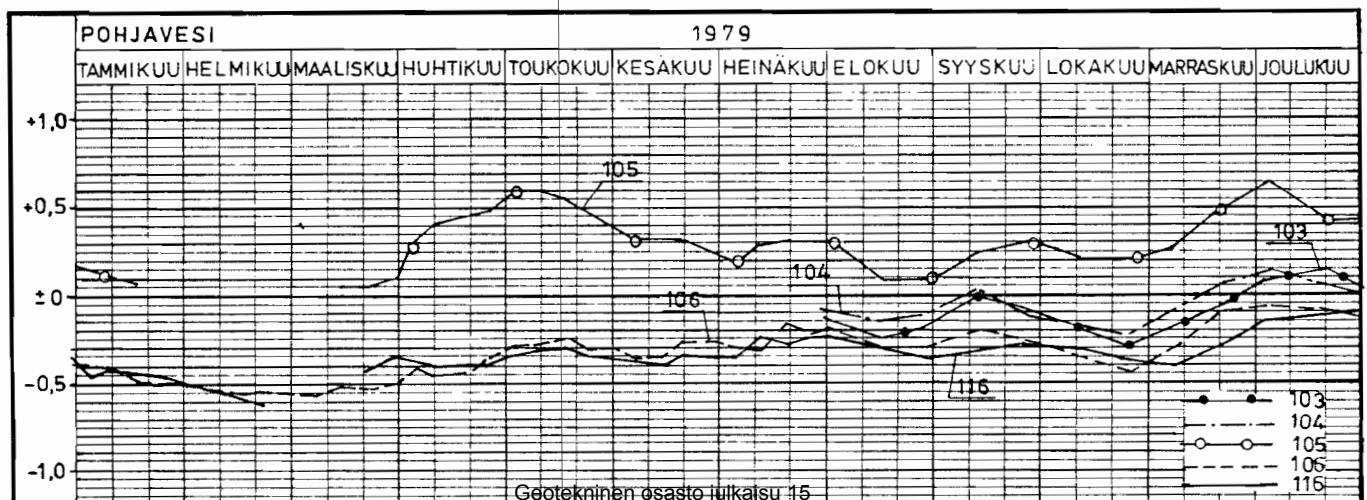
Korttelin pohjoisosassa (As. Oy Joutsela, Mikonk.22) paalujen yläpään korkeutta ei tunneta. Arkistopiirustuksesta on mittaamalla saatu ylimpien paalupäiden korkeudeksi + 0,0 - + 0,3. Alimmat lattiat ovat tasossa + 0,05. Näihin tiloihin tulvii ajoittain pohjavettä, joka pumpataan viemäriin. Veden tulvimisesta päätellen paaluilla ei ole lahoamisvaaraa. Kellareiden väliseinät, jotka on rakennettu saven varaan ilman paalutusta, ovat pahoin vajonneet ja vaurioituneet.

Korttelin keskimmäisestä talosta (As. Oy Mikonkatu 20) ei myöskään tunneta tarkasti paalujen yläpään korkeustasoa. Arkkitehtipiirustuksista mittaamalla saadaan paaluanturan alapinnan korkeustasoksi noin -0,60.

Kortteliselvityksen tulostuksen yhteydessä on sekä As. Oy Joutselalle että As. Oy Mikonkatu 20:lle suositeltu perustusten kuntotutkimuksen teettämistä.

Korttelin torinpuoleisessa As. Oy Vilholan rakennuksessa on esiintynyt viime vuosina liikkumista ja halkeilua. Syiden selvittämiseksi kiinteistö on teettänyt v. 1978 tutkimuksen talon perustuksista. Tutkimus on osittain puutteellinen eikä sen perusteella löydy syytä halkeiluun. Paalujen yläpään korkeutaso on n. -0,4, anturoiden alapinnat ovat jonkinverran alempana. Rakennuksen painuminen ei voine johtua paalujen lahoamisesta, koska tutkimuksissa todettiin paalujen pinnassa lahovaurioita vain 2 cm:n syvyydeltä. Kiinteistöjen teettämän arvion mukaan perustusten vahvistamiskustannukset olisivat suuruusluokkaa 3-4 milj.mk.

As. Oy Vilholan rakennuksessa on orsivesipumppu, joka käynnistyy vedenpinnan laskiessa tasolle n. -0,55. Kiinteistön edustajien kanssa on käyty keskusteluja pumppaustason nostamisesta 0,1 - 0,2 metrillä.



8.7

Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 38 a

Korttelista 38 a on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6138), joka on tulostettu kiinteistöille. Korttelissa ovat puupaaluilla Mikonkatu 17 (Fennia), osa Mikonkatu 19:n rakennusta sekä Kaisaniemenkatu 2 b:n luoteisnurkkaus. Myös Mikonkatu 17:n piharakennus on perustettu puuperustuksilla (hirsiarina).

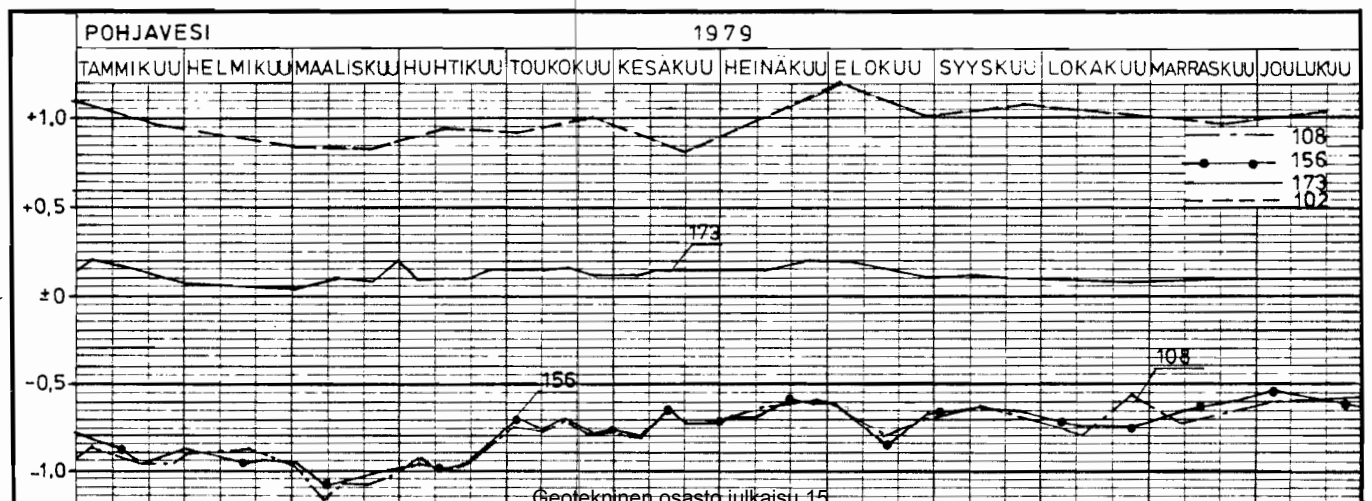
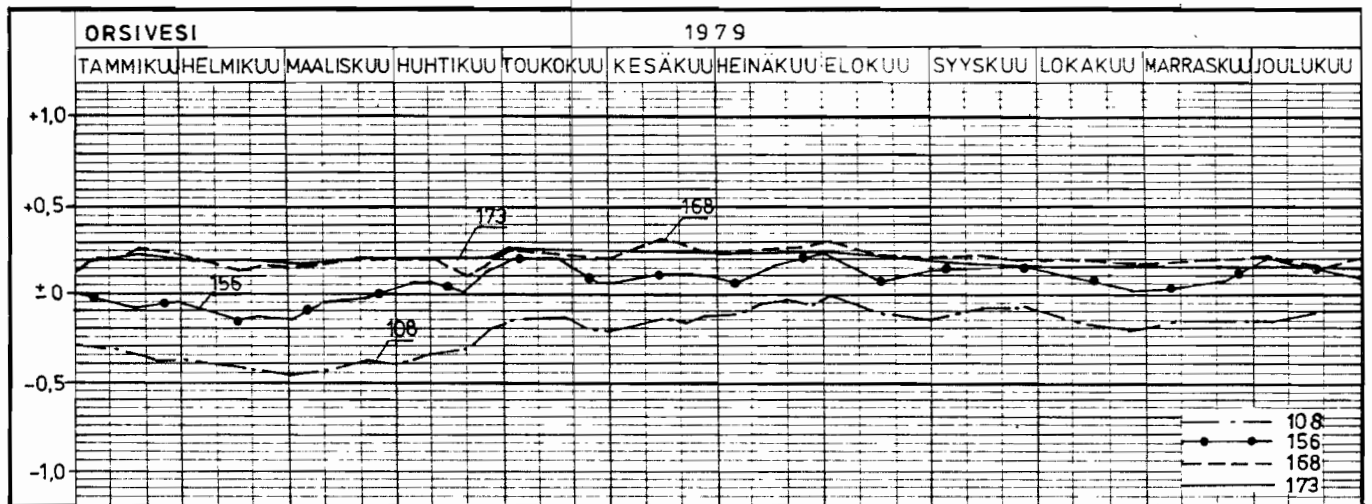
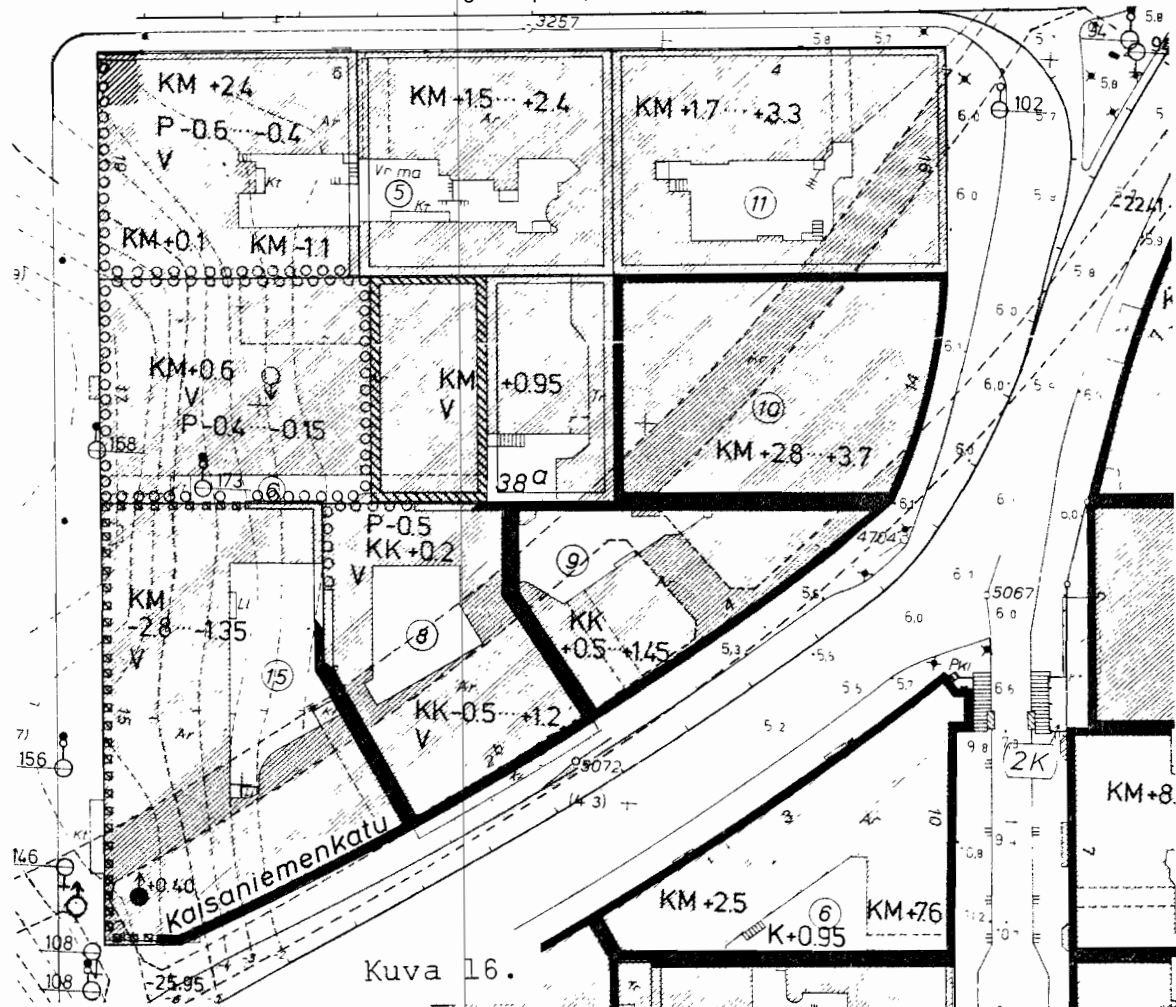
Mikonkatu 17:ssä (Fennia) paalujen päät ovat varsin ylhäällä (tasoväli -0,15 - -0,40). Vuonna 1977 kiinteistön omistaja on teettänyt tutkimuksen perustuksista ja aloittanut puupaalujen kastelun. Tämän jälkeen vedenpinta on säädetty $\pm 0,0$ tason yläpuolelle. Tutkimushetkellä paalujen yläpään poikkipinta-alasta oli osittain tai kokonaan lahonnutta puuta lähes 50 %.

Mikonkatu 19:n kiinteistössä on tehty paalututkimus vuonna 1978. Paalujen yläpäiden korkeustaso vaihtelee rajoissa -0,40 - -0,60. Tutkimuksessa paalut todettiin "terveiksi ja koviksi". Fennian pohjavesi-imeytys edesauttaa näidenkin paalujen säilymistä.

Kaisaniemenkatu 2 b:ssä Fennian puoleinen nurkkaus on myös perustettu puupaaluilla. Paalujen yläpäät ovat tasossa noin -0,50. Rakennuksen omistajalle on suositeltu paalujen kuntotutkimuksen teettämistä. Toistaiseksi tutkimusta ei kuitenkaan ole tehty, koska ko. kulma rajautuu naapuritaloihin siten, että perustusten kaivaminen esille on hankalaa. Fennian pohjavesi-imeytys edesauttaa näidenkin paalujen säilymistä.

Oy Nokia Ab:n omistamassa rakennuksessa (Mikonkatu 15) on pohjavesipumpun pumppaus nostettu vuoden 1980 alussa tasolle +0,40.

Eräs ongelmatapaus korttelissa 38 a on perustusten suhteen vielä Vilhonkatu 4 (tontti 11). Pohjarakennekartassa on rakennus merkitty perustetuksi anturoilla maakerrosten varaan. Rakennus on aikaisemmin kokonaan ollut puupaaluilla. Vuonna 1961 perustukset on vahvistettu korvaamalla paalujen lahonneet yläpäät betonisilla paaluanturoilla. Samalla on rakennuksen kuormat arkistotietojen mukaan siirretty anturoiden välityksellä maapohjalle. Todennäköisesti näin ei kuitenkaan ole tapahtunut kaikilta osin ja rakennus on edelleen osittain paalujen varassa. Paalut ovat koko ajan lahoamassa, sillä pohjavedenpinta on laskenut vuoden 1961 jälkeen huomattavasti betonianturoiden alapuolelle. Paalut ovat savensekaisessa hiekkakerrostumassa, jossa hapen kiertokulku ja lahoaminen on ilmeisesti hyvin hidasta.



Edellä esitetyn kaltainen kuva Vilhonkatu 4:n perustusten tilasta on saatu metrotöimiston tehdessä Kluuvin aseman rakentamiseen liittyviä ympäristöselvityksiä. Perustusten tilaa on käsitelty useaan otteeseen aikaisemmissa pohjavesiraporteissa ja omistajalle on suositeltu perustusten kastelua. Omistaja on ollut asiasta kirjeenvaihdossa metrotöimiston kanssa ja on esittänyt metron rakentamisen olevan syynä pohjavedenpinnan alenemiseen. Metrotöimisto ja geotekninen osasto ovat katsooneet havaintojen osoittavan, että paalujen jääminen kuiville on johtunut pääasiassa 1960-luvulla keskustassa tapahtuneesta alueellisesta pohjavedenpinnan alenemisestä.

Geotekninen osasto on lähettänyt 19.3.1980 Kiinteistö Oy Vilhonkatu 4:lle kirjeen, jossa edelleen suositellaan perustusten kastelun aloittamista. Edelleen talon omistajille on esitetty, että mikäli se ei pidä geoteknisen osaston käsitystä perustusten tilasta ja pohjavedenpinnan kehityksestä oikeana ja puolueettomana, on kiinteistön edun mukaista teettää asiasta pikaisesti tutkimus esim. Valtion teknillisellä tutkimuskeskuksella.

8.8

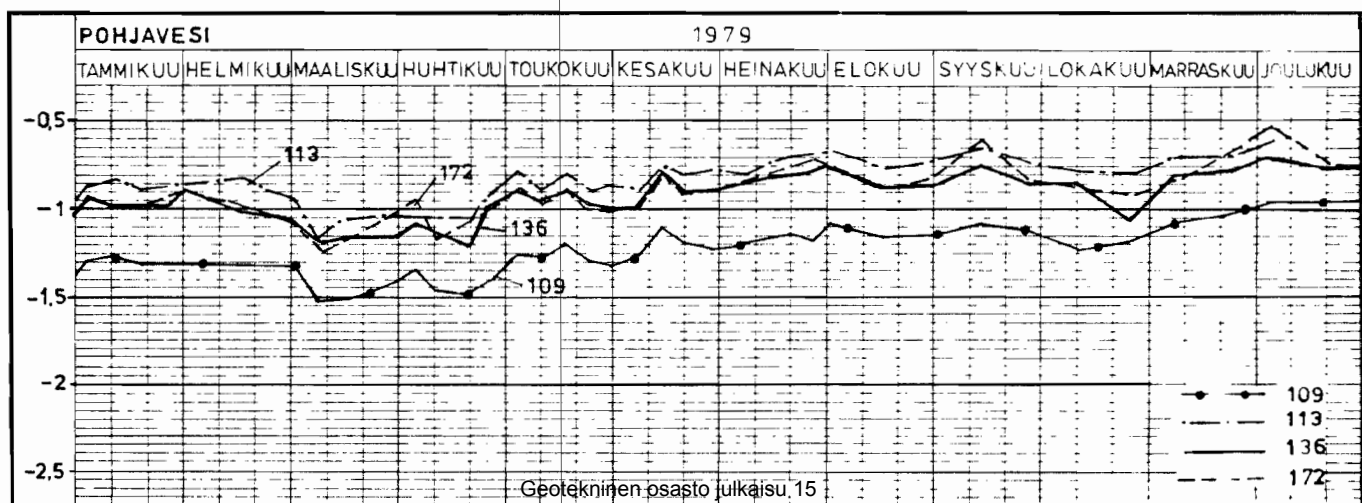
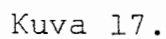
Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 38 b

Korttelin 38 b rakennuksista on myös laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6139), joka on tulostettu kiinteistöille. Korttelissa ovat kokonaan puupaaluilla Mikonkatu 9 ja 11 sekä osittain Mikonkatu 13 ja Vuorikatu 4.

Jo ennen pohjarakenneselvityksen laatimista geotekninen osasto on suositellut Mikonkatu 13:n omistajille (Oy Kaisaniemenkatu 1) paalututkimuksen teettämistä, jotta pohjavedenpinnalle saataisiin tavoitetaso tällä alueella. Kiinteistö onkin teettänyt tällaisen tutkimuksen maaliskuussa 1979. Havaintopisteissä 157 ja 169 näkyvä lyhytaikainen orsivedenpinnan aleneminen johtuu tästä koekuoppatutkimuksesta.

Mikonkatu 13:n tutkimuksessa löytyivät ylimmät paalujen päät rakennuksen sisäosista tasosta noin -0,45. Tutkimuksen mukaan paalut olivat pintaosiltaan lahonneita mutta riittävät vielä kantamaan rakennuksen kuorman. Tutkimuksen jälkeen on kiinteistö itse ryhtynyt tarkkailemaan pohjavedenpintaa kellareihin asennetuista havaintoputkista. Mainittakoon, että vuonna 1976 metron toimesta Kaisaniemenkadun puolelta tehdyssä koekuopassa paalujen päät olivat tasossa -1.30.

Mikonkatu 11:n rakennusten omistajalle (Suur-Helsingin Osuuspankki) on myös suositeltu puupaalututkimuksen teettämistä. Sekä Lackmanin talo että tontilla oleva pihara-



kennus ovat puupaaluilla. Piharakennuksen paalut ovat ilmeisesti lahoamassa. Metron rakentamisen yhteydessä tehdyissä ympäristön talojen painumamittauksissa on piharakennuksen todettu painuvan 5-10 mm vuodessa. Kiinteistöillä on purkulupa piharakennukseen. Omistajan mukaan Lackmanin talon paaluista on tehty joitakin vuosia sitten tutkimus, jonka tiedot on luvattu toimittaa geotekniselle osastolle.

Mikonkatu 9:n rakennuksen paaluista on tehty tutkimus yhdestä koekuopasta Hallituskadun puolelta vuonna 1977. Paalujen yläpääät olivat ko. kohdassa tasossa -2.30, mutta paalujen pintaosissa oli näinkin syvällä ohut lahonnut kerros. Orsivedenpinta on ollut koko 1970-luvun huomattavasti paalujen päitä ylempänä.

8.9

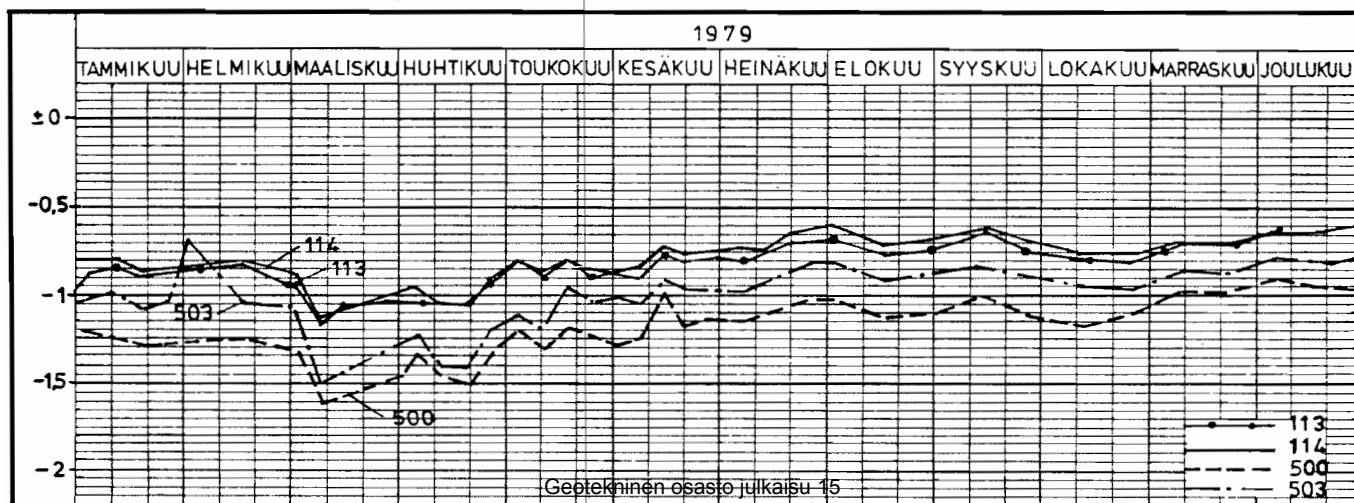
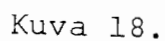
Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 35

Korttelista 35 on myös laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6135), joka on tulostettu kiinteistöille. Korttelissa on äskettäin vahvistettu Aleksanterinkatu 13:n perustukset ja osittain Renlundin piharakennuksen perustukset. Korttelin muut rakennukset ovat edelleen puupaaluilla.

Puupaalujen yläpääät Renlundin talossa ovat ylimmillään tasossa noin -1,1. Säästöpankin talossa (Kluuvikatu 8) paalujen yläpääät ovat tasossa noin -1,60 ja Vakuutusyhtiö Sammon talossa tasossa -1,4. Renlundin talon ja Vakuutusyhtiö Sammon vanhemman rakennuksen (Aleksanterinkadun puoleinen osa) paalut ovat huonokuntoisia, sillä suuri osa paalun yläpään poikkipinta-alasta on lahonnut. Nykyisin paalut ovat huomattavasti orsivedenpinnan alapuolella.

Kluuvikatu 8:n paaluista ei ole tarkempia tietoja. Paalujen yläpääät ovat varsin syvällä (tasolla -1,60). Paalut ovat ilmeisesti hyväkuntoisia, vaikka todennäköisesti niidenkin pintaosissa on 1-2 senttimetrin paksuinen lahonnut kerros.

Aleksanterinkatu 13:n rakennustyössä on kellaritiloja ympäröivä patoseinä valmistunut joulukuussa 1978. Hisikuilun ja muiden syvennysten rakentamisen yhteydessä on pohjaveden painetta lyhytaikaisesti alennettu savi-kerrostuman alta maaliskuussa 1979. Keskustan pohjavesitilanteeseen ei tämänkaltaisilla pohjavedenalennuksilla ole vaikutusta.



8.10

Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 36

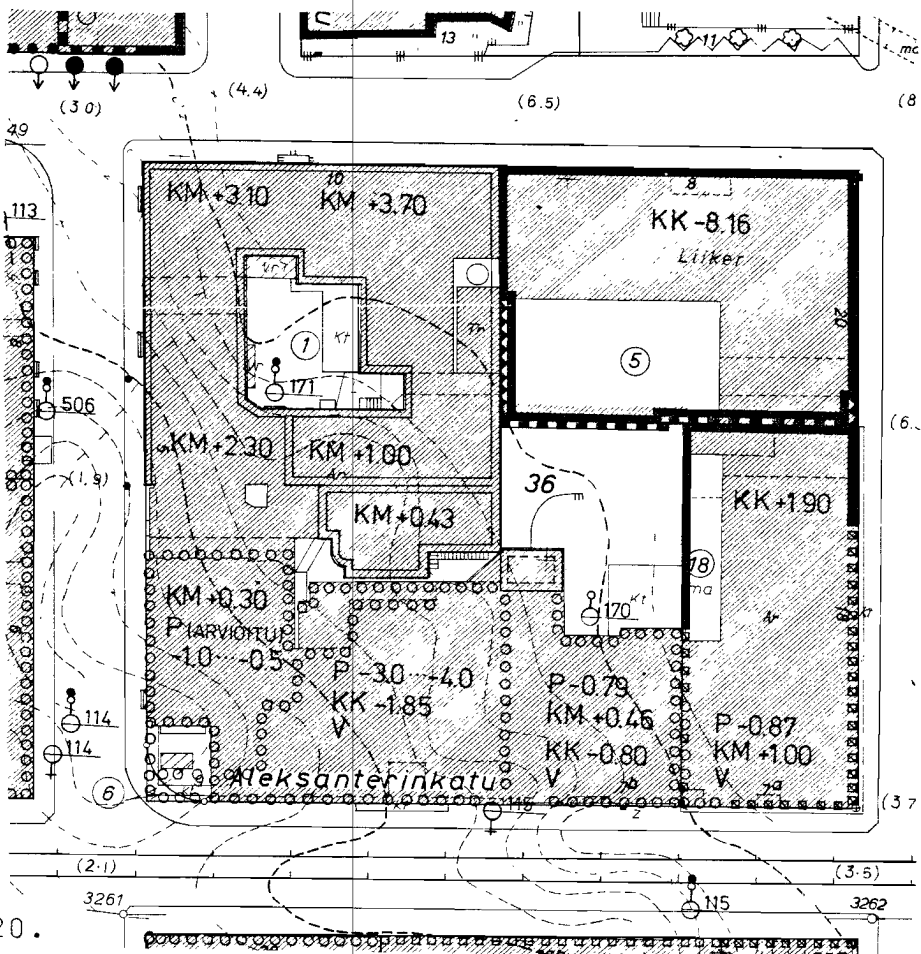
Korttelista 36 on tehty pohjarakenneselvitys (tno 6134), joka on tulostettu kiinteistöjen omistajille. Korttelissa ovat puupaaluilla Elannon tavaratalo, "Kluuvari" ja Elannon Suur-Aitta (Aleksanterinkatu 7 b). Myös Helsingin Säästöpankin taloa (Aleksanterinkatu 7 a) perustettaessa on osittain käytetty hyväksi vanhan rakennuksen puupaaluja.

Elannon tavaralosssa paalujen päät ovat hyvin syvällä (tasossa -3,0 - -4,0). "Kluuvarin" paalujen tasoa ei tunneta, mutta oletettavasti ne ovat tasovälillä -0,50 - -1,00. Suur-Aitassa ovat paalujen yläpäätt tasolla -0,80. Paalut olivat pintaosistaan 4 - 5 cm:n syvyydelle lahonneita v. 1976 tehdyssä tutkimuksessa. Säästöpankin talossa v. 1976 kaive- tussa koekuopassa ei paaluissa todettu lahovaurioi- ta. Nykyisin on orsivedenpinta ollut jatkuvasti em. tasojen yläpuolella.

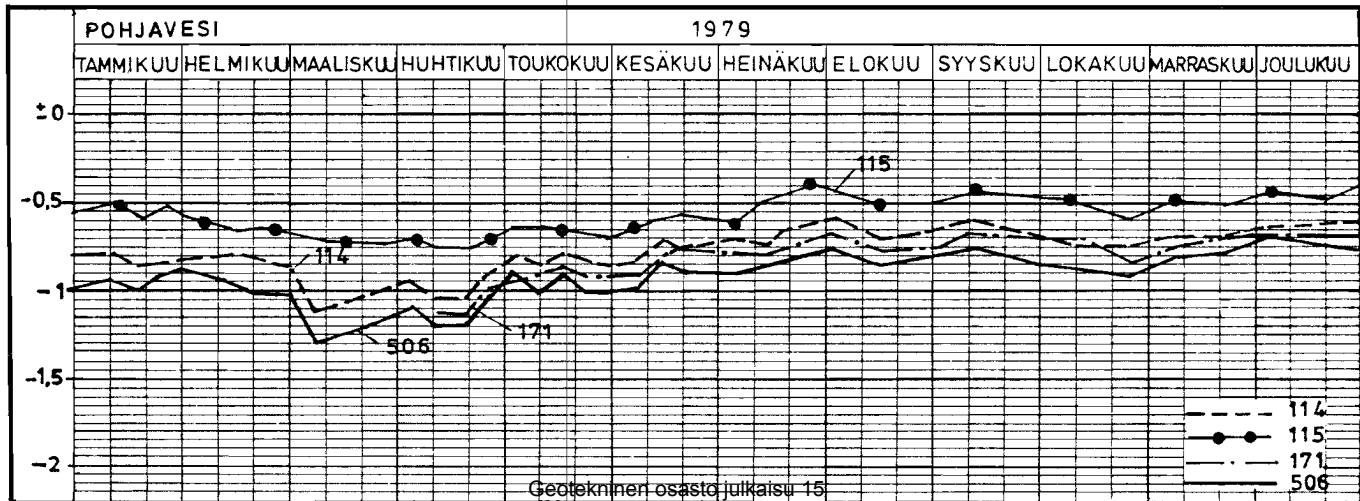
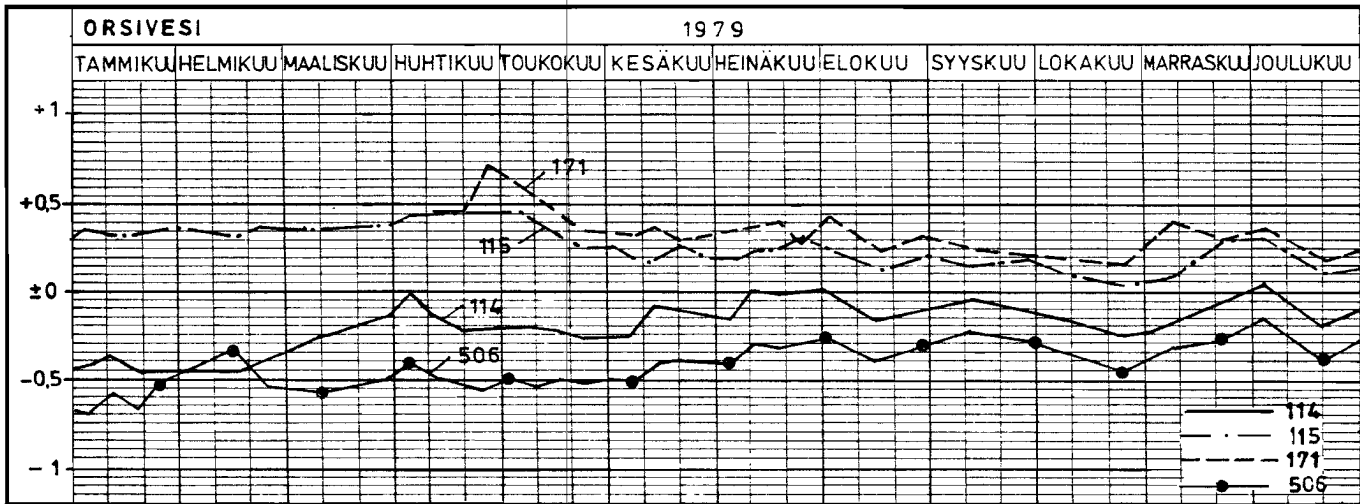
Yliopiston hallintorakennuksessa on kellareiden vuo- tojen vaikutus ympäristöön estetty ympäröimällä kel- laritilat vesitiiviillä betoniseinällä ja pumppaamal- la seinien sisälle kalliopohjasta tulevat vuodot seinien ulkopuolelle. Seinien ulkopuolella vedenpin- ta pysyy tällä järjestelyllä jatkuvasti tasossa $\pm 0,0$.



Kuva 19. Tällaiselta näytti Elannon kortteli Aleksanterinkadun puolelta v. 1907 (HKM)



Kuva 20.



8.11

Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 33

Korttelista 33 on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6163), joka on tulostettu kiinteistöille. Korttelissa ovat puuperustuksilla Pörssitalo ja Vakuutusyhtiö Sammon talo Kluuvikatu 3:ssa. Perustukset on vahvistettu vuonna 1973 Gröngvistin talossa ja vuosina 1976-1977 Yhdyspankin omistuksessa olevassa talossa Aleksanterinkatu 36 b:ssä.

Pörssitalo on teettänyt v. 1978 tutkimuksen paalujen kunnosta yhdestä koekuopasta. Paalujen päät (anturoiden alapinta) olivat tasossa - 1,35. Paalut olivat hyväkuntoisia.

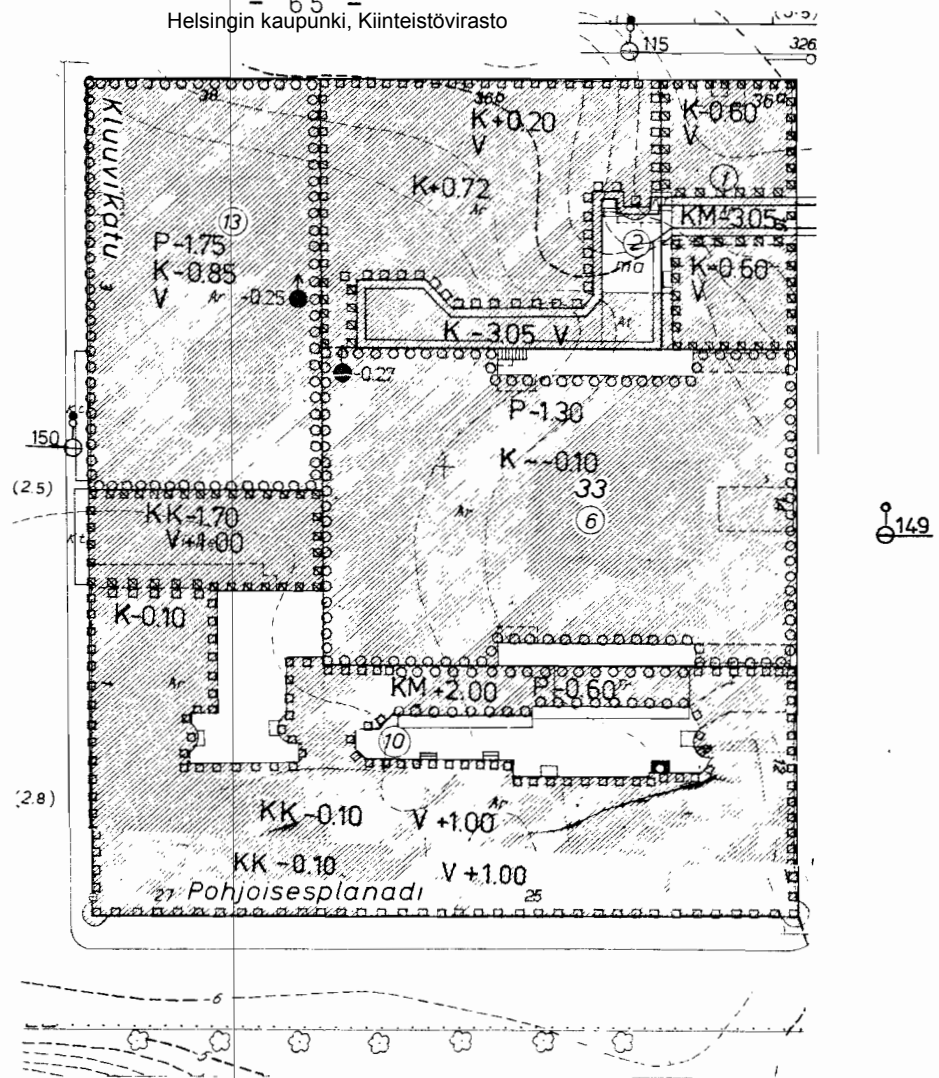
Vakuutusyhtiö Sammon talossa paalujen päät ovat syvällä, tasossa - 1,75 - -2,75. Rakennuksen saneerauksen yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan paalut ovat hyväkuntoisia.

Pörssitalossa on pumppaustasoa nostettu tammikuun 1979 lopussa useita kymmeniä senttimetrejä. Samalla on nostettu pumppausta myös Sammon talossa 20 cm.

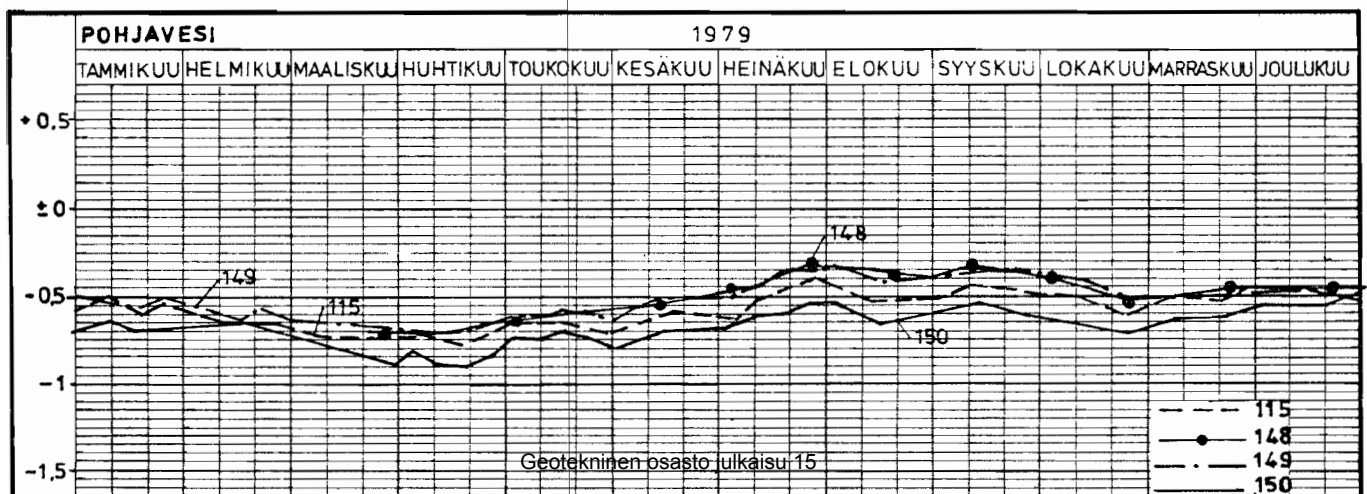
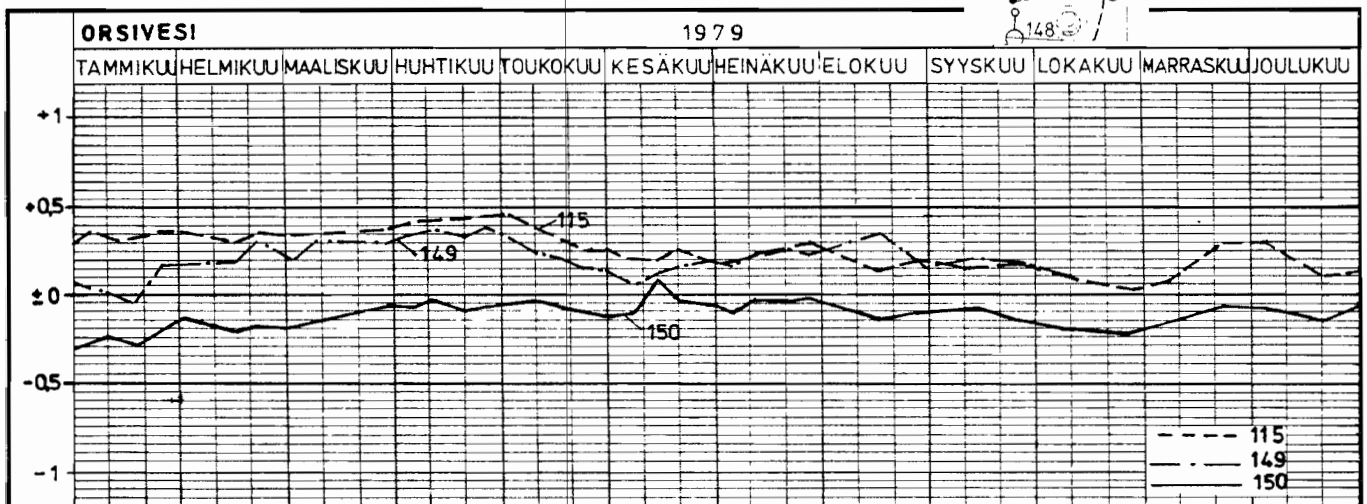
Nykyisten orsivedenpinnan tasojen vallitessa ei korttelin puuperustuksilla ole lahoamisvaaraa.



Kuva 21. Gröngvistin "kivimuurin" perustukset on vahvistettu vuonna 1973.



Kuva 22.



8.12

Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 32

Asemakaavaosasto on laatinut korttelista 32 pohjarakenneselvityksen. Korttelissa on puuperustuksia Pohjoisesplanadi 21:ssä. Geoteknisen osaston laatimassa selvityksessä "Vanhan kaupunginosan maaperä, pohjavesi ja rakennusten perustukset" on rakennuksesta esitetty seuraavaa:

"Korttelin 32 tontin 2 Esplanadin puoleinen rakennus, ns. Cavoniuksen talo on valmistunut vuonna 1820. Pihasiivet on rakennettu 1840- ja 1880-luvuilla.

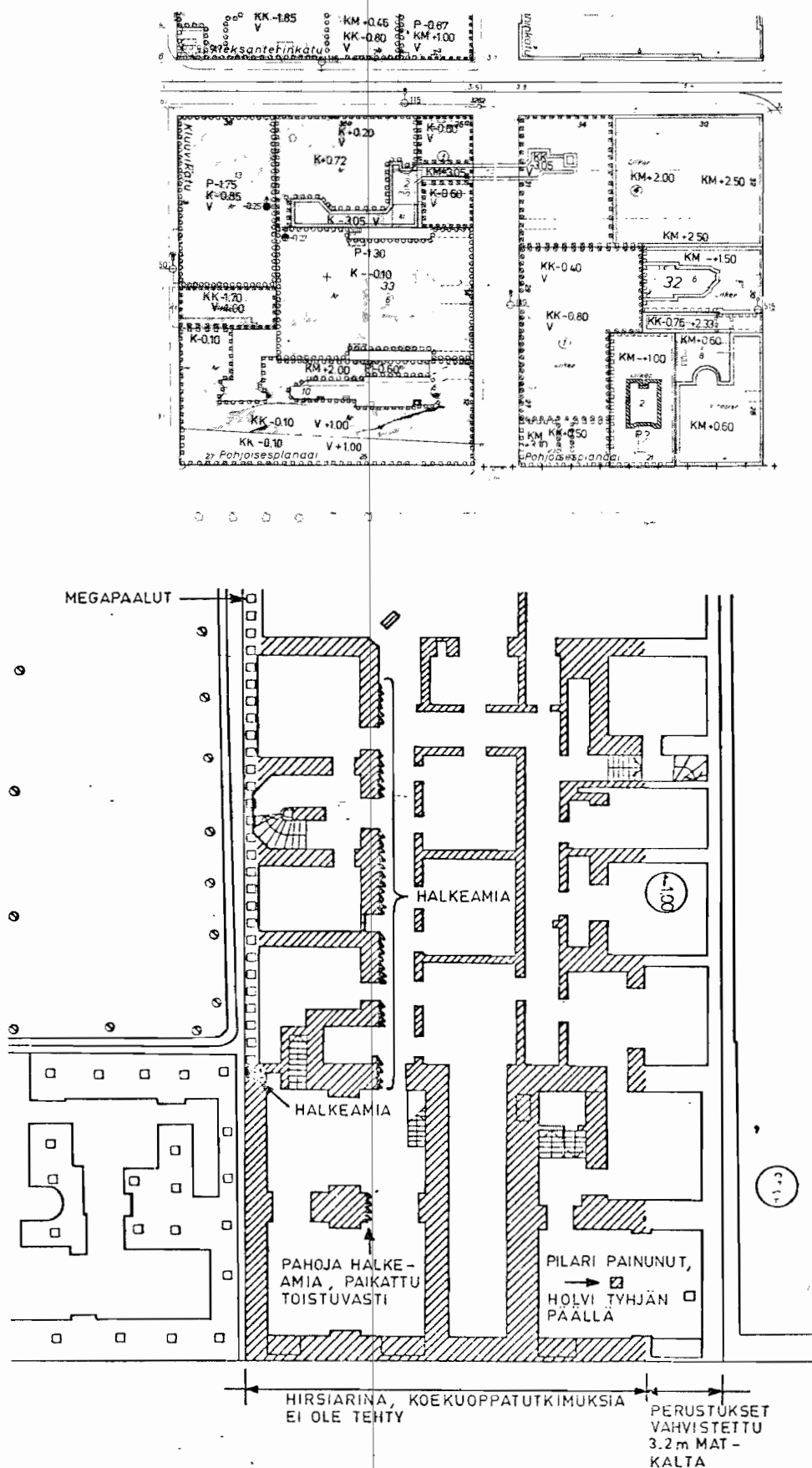
Talo on alunperin perustettu hiekkakerrosten varaan kivilatomuksista koostuville perusmuureille, joiden alla on ollut hirsiarinat. Tontin I vastaisen seinän perustukset on vahvistettu Megapaaluilla vuonna 1962. Tontin 8 vastaisen seinän kiviperusmuuri on injektoitu ja sen alle on valettu antura vuonna 1965. Samoin on injektoitu kyseiseen seinään liittyvät väliseinien alustat 3,2 m:n matkalla.

Rakennusten kellarikerroksissa, etenkin Pohjoisesplanadin puoleisessa rakennuksessa, on kantavien rakenteiden vahvistamattomissa osissa runsaasti maapohjan liikkeistä ja hirsiarinoiden lahoamisesta aiheutuneita halkeamia. Alin kellarin lattia on maanvarainen ja tasossa + 1.0.

Hirsiarinoiden korkeustasoja ei tunneta Pohjoisesplanadi 21:n rakennuksissa. Viereisessä Uschakovin talossa hirsiarinan yläpinta oli ennen perustusten vahvistamista tasossa noin + 0,8. Uschakovin ja Cavoniuksen talot ovat valmistuneet vuosina 1816 ja 1820, joten on syytä olettaa hirsiarinoiden olevan myös Cavoniuksen talossa lähellä tasoa +1.0".

Pohjavedenpinta on Pohjoisesplanadi 21:n kohdalla ollut vuonna 1979 likimain + 0-tasossa. Perustusten kuntoa koskevat tutkimukset olisivat ilmeisesti hyvin tarpeellisia lisävaurioiden estämiseksi.

Asemakaavaosasto on ollut yhteydessä talon omistajaan pohjarakenneselvitystä tehtäessä. Toimenpidesuosituksia asemakaavaosastosta tai geoteknisestä osastosta ei ole toistaiseksi esitetty talon omistajille.



Kuva 23. Korttelin 32 pohjarakennekartta (ylhäällä) ja perustamistapoja Pohjoisesplanadi 21:ssä (alhaalla)

8.13

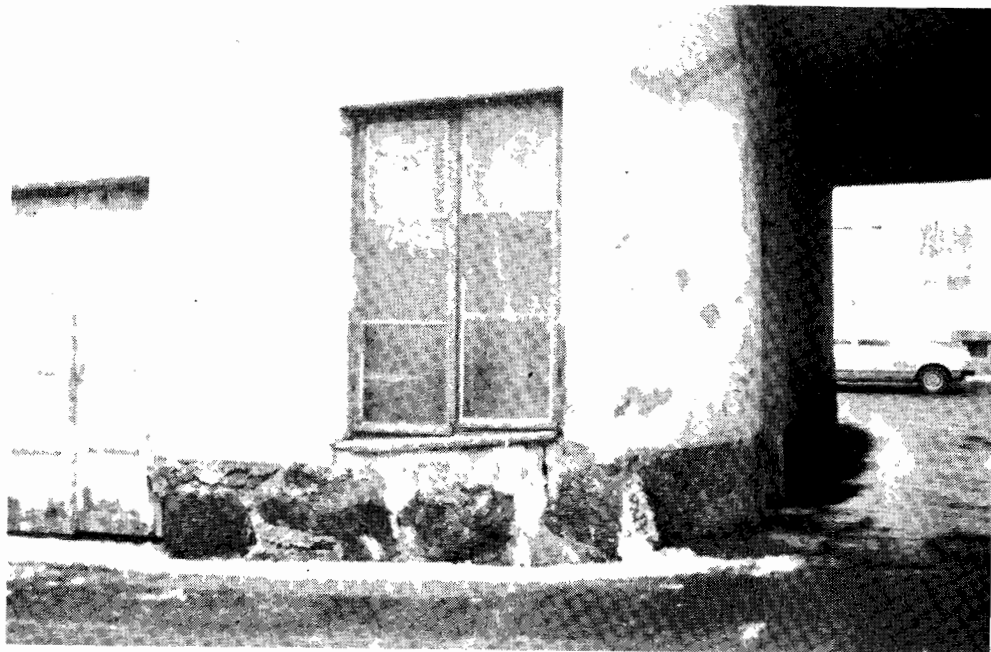
Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet
korttelissa 34

Korttelista 34 on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 1944), joka on tulostettu rakennusten omistajalle. Korttelissa 34 ovat puupaaluilla Pohjoisesplanadi 21 ja 23 sekä Aleksanterinkatu 44 (Helanderin, Merkuriuksen ja Pohjolan talot). Myös KOP:n päärakennus on vähäisiltä osin puupaaluilla.

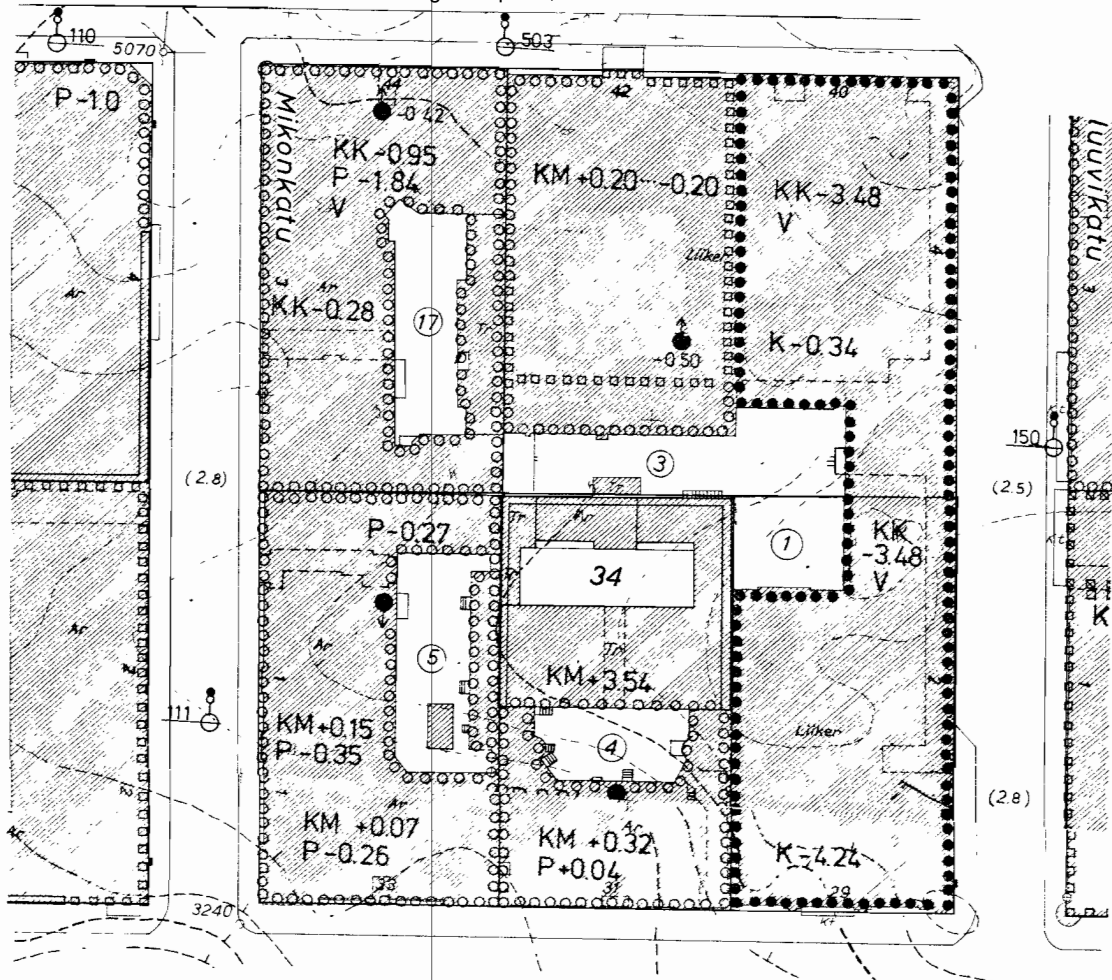
Sekä Helanderin että Merkuriuksen taloissa (molemmat vuodelta 1890) ovat puuarinat varsin ylhäällä, tasoissa noin + 0,00 - -0,30. Perustuksia kastellaan jatkuvasti. Toisaalta KOP:n päärakennuksessa joudutaan orsivesi pitämään kellarin lattiatason -0,34 alapuolella pumpaamalla vettä viemäriin.

Helanderin talossa perustukset ovat huonokuntoiset ja rakennus onkin painunut ja halkeillut erityisesti pihan puoleiselta osalta. Merkuriuksen talon puuperustukset ovat verrattain hyvässä kunnossa, samoin Pohjolan talon puuperustukset ovat hyväkuntoiset.

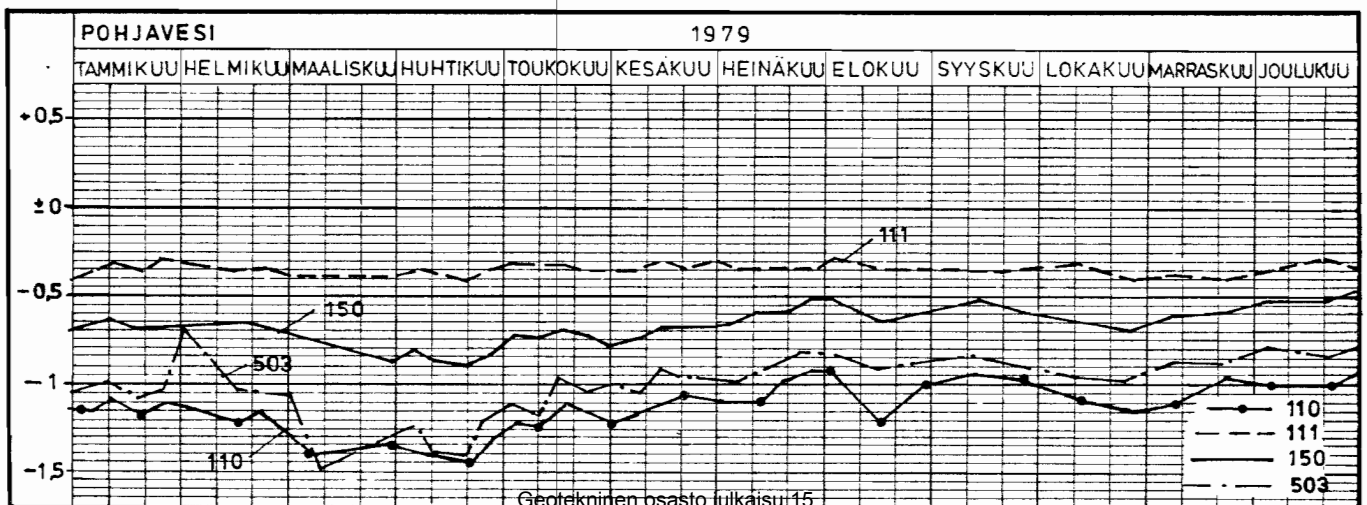
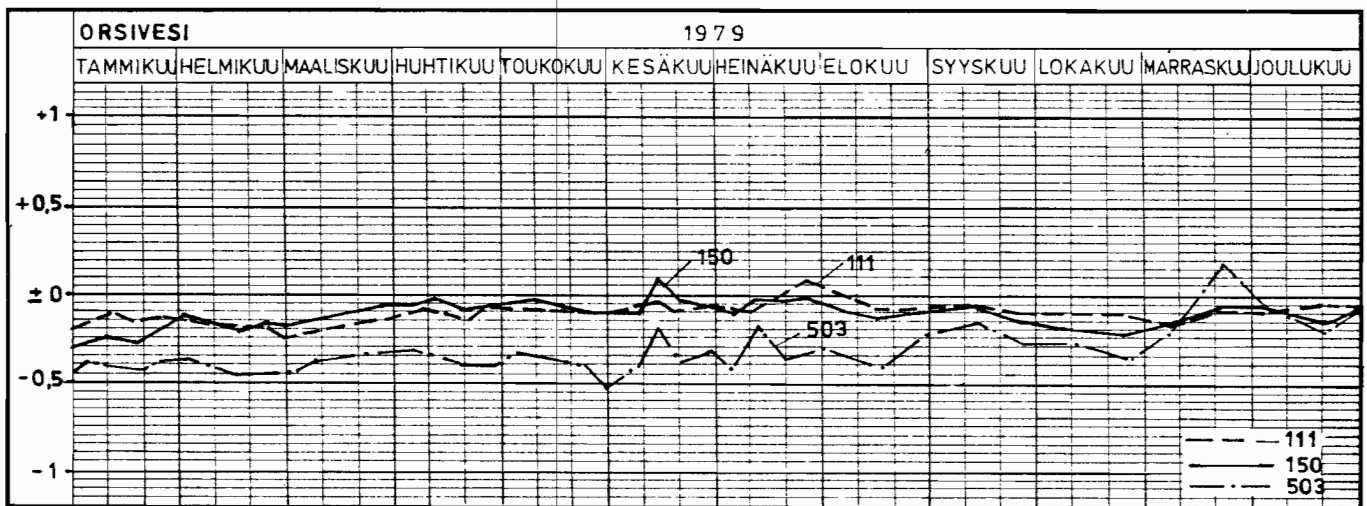
Kiinteistön omistajilla on hyvät tiedot rakennusten perustuksista. Kiinteistö tarkkailee itse imeytyskaivojen toimintaa sekä orsivedenpinnan korkeutta.



Kuva 24. Pohjoisesplanadi 21:n piharakennus on "kovia kokenut"



Kuva 25.



8.14
Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet
korttelissa 46

Korttelista 46 on valmistumassa pohjarakenneselvitys (asemakaavaosasto). Korttelissa on puuperustuksilla. Eteläranta 16 ja pohjoisosa Eteläranta 20:stä.

Eteläranta 16:n rakennus (vuodelta 1820, Engel) on melkoisesti painunut ja halkeillut. Puuperustusten lahoaminen on ilmeisesti edistynyt hyvin pitkälle. Puuperustusten tasosta ja kunnosta ei ole tehty tutkimuksia.

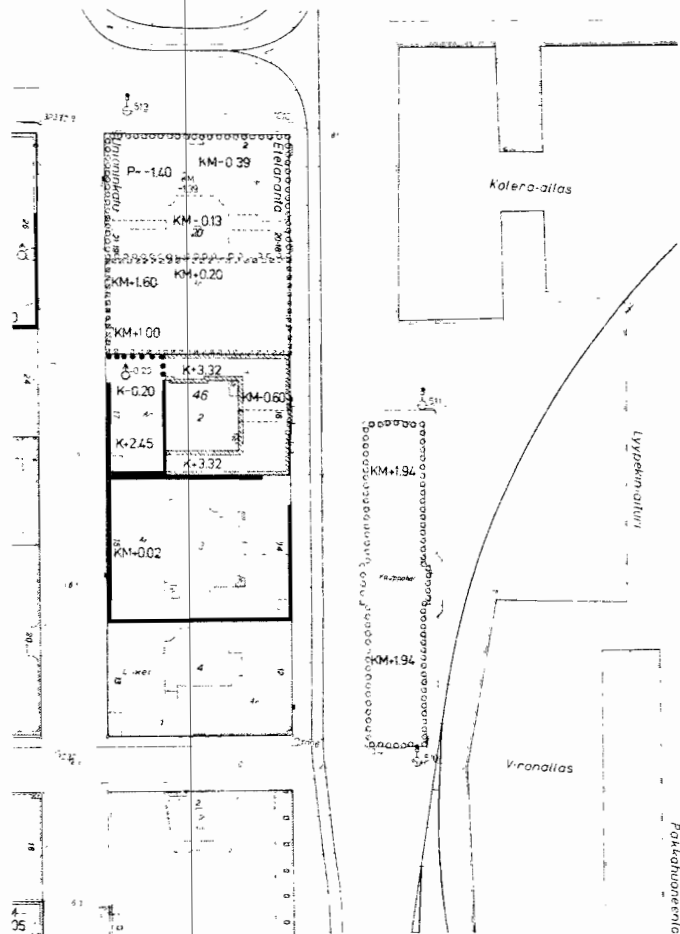
Eteläranta 20:n pohjoisosa on kokonaan puupaaluilla. Paalutusta on kuvattu vuoden 1910 Rakennustaito-lehdessä. Kellareiden lattiatasojen perusteella paalujen yläpäävät ovat tasossa noin -1,0, joten niillä ei pitäisi olla lahoamisvaaraa. Rakennus on hyvässä kunnossa eikä siinä esiinny halkeamia.

Toimenpidesuosituksia Eteläranta 16:n ja 20:n omistajille perustusten kunnan tutkimukseksi ei ole tehty.

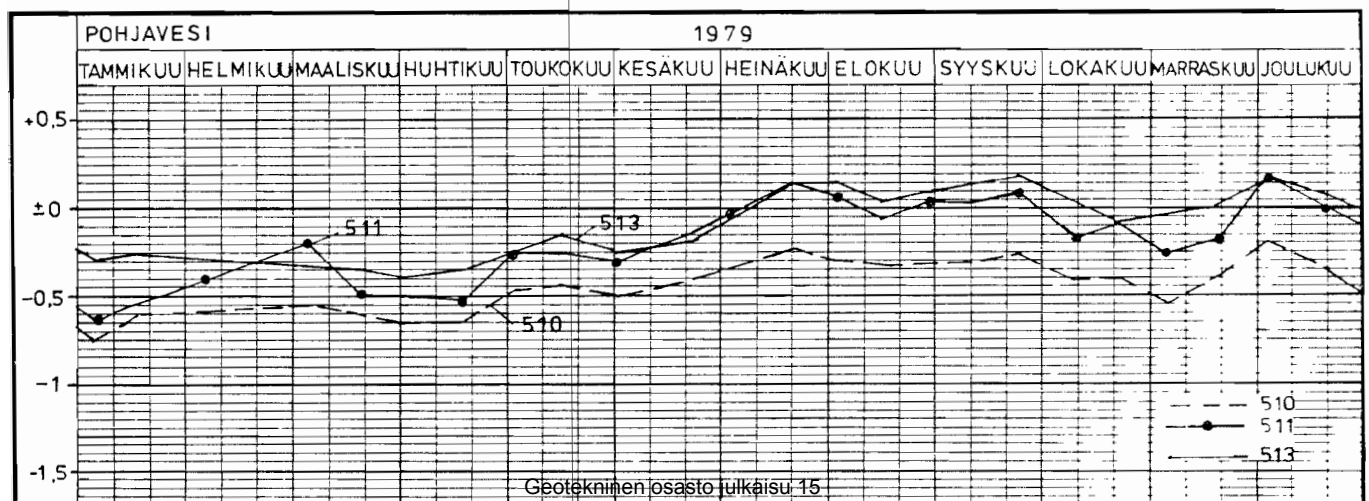
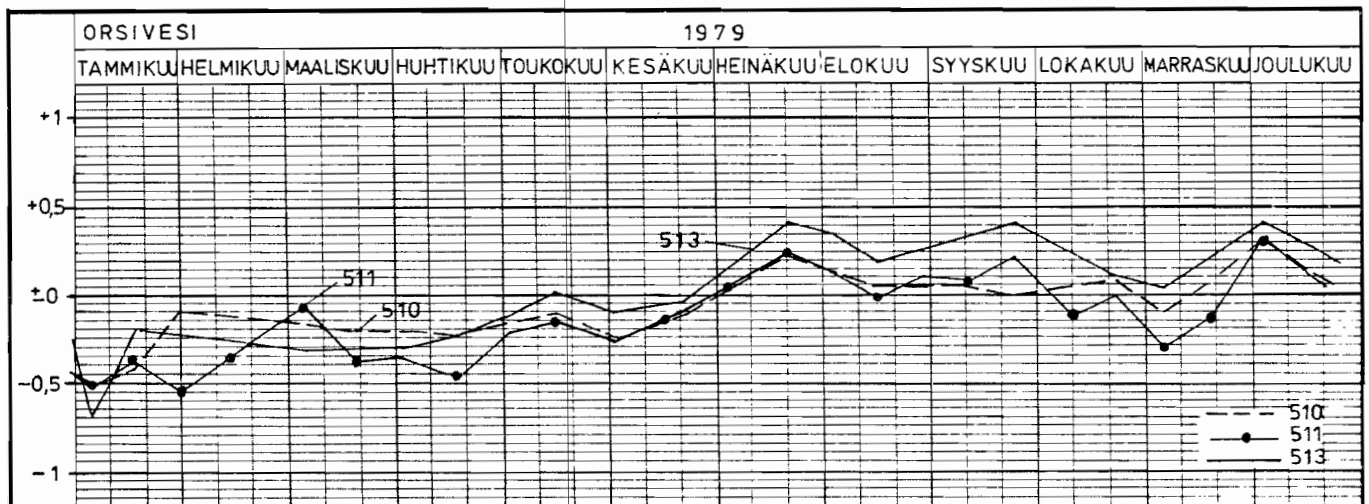
Todettakoon tässä yhteydessä, että tiedot myös Kauppahallin perustuksista ovat puutteellisia. Tästä syystä geotekninen osasto on esittänyt talo-osastolle perustusten tutkimista. Tutkimus tehdään vuoden 1981 aikana. Puuperustuksista ei löydy lainkaan arkistotietoja, mutta maaperätietojen ja rakennuksen iän mukaan hallin tulisi olla puupaaluilla.



Kuva 26. Kauppahalli ja korttelin 46 rakennuksia



Kuva 27.



8.15

Pohjavesihavainnot alueella Ruotsalainen Teatteri sekä korttelit 95 a ja 95 b

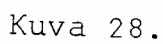
Korttelista on laadittu pohjarakenneselvitys, joka on toimitettu kiinteistöille (tno 6151).

Korttelissa 95 b on ollut osittain puupaaluilla Säästöpankkien Keskus-Osakepankin talo (1892) Aleksanterinkatu 46:ssa. Näiden perustusten vahvistaminen on juuri aloitettu.

Pohjoisesplanadi 37 (Liikekiinteistö Oy Affärscentral Ab, 1891) on aikoinaan perustettu etelä- ja länsiosiltaan puupaaluilla, mutta paalujen lahoamisen johdosta niiden yläpää on korvattu betonilla kantavaa pohjaa myöten. Länsiseinällä on anturat ulotettu betonilamelleina kantaan pohjaan Akateemisen Kirjakaupan rakennustöiden yhteydessä. Geoteknisellä osastolla ei ole tarkempia tietoja siitä, aiheutuisiko pohjavedenpinnan laskusta eteläseinälle painumista esim. rakennuksen anturoiden alle jätettyjen paalujen lahotessa syntyvän tyhjätilan johdosta.

Myös Ruotsalainen Teatteri on alunperin perustettu puupaaluilla pohjamuodostuman varaan. Paalujen huono kunto on tullut esiin Akateemisen Kirjakaupan ulosajorampin rakentamisen yhteydessä. Tällöin on maapohjaa lujitettu kemiallisella injektoinnilla, jolloin kuormitukset ovat siirtyneet anturoiden välityksellä maapohjalle. Geoteknisellä osastolla ei ole tietoja siitä, aiheutuisiko nykyisen pohjavedenpinnan alenemisesta rakennukselle lisäpainumia. Kaarevan länsipäädyn permantolattia on perustettu uudelleen vuonna 1975 lapiokairapaaluilla (betonipaa- luilla).

Kortteliselvityksen tulostamisen ohella ei geotekninen osasto ole tehnyt toimenpide-ehdotuksia ko. kortteleiden kiinteistöjen omistajille. Jatkossa pyritään selvittämään Ruotsalaisen Teatterin ja Affärscentralin talon riskialttius pohjavedenpinnan alenemiselle.



8.16
Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet
korttelissa 97

Korttelista 97 on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6149), joka on tulostettu kiinteistöille.

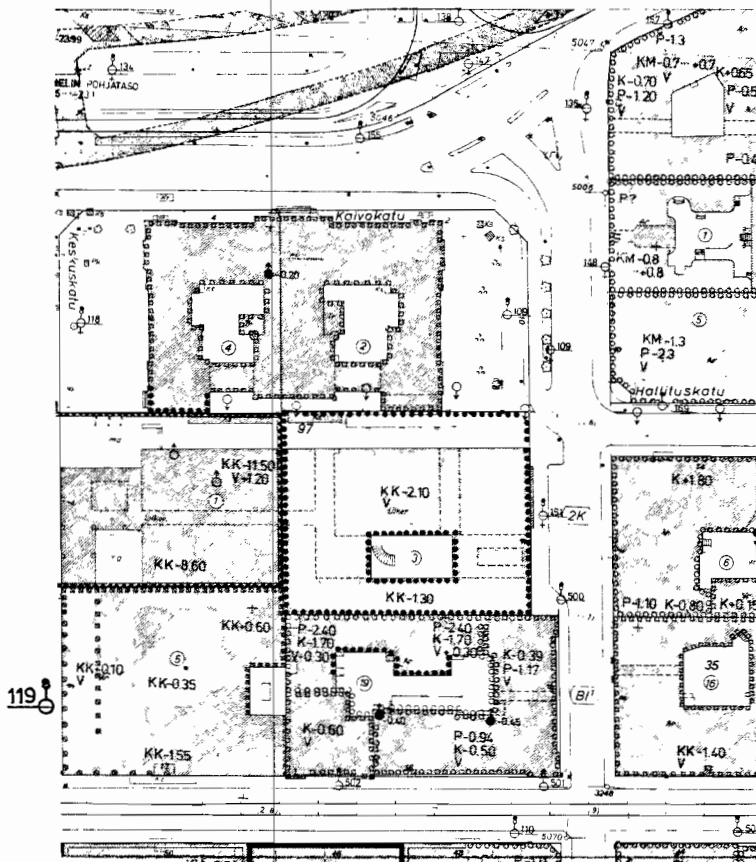
Korttelissa ovat tontilla 19 (Keskinäinen Henkivakuutusyhtiö Suomi-Salama) kaikki rakennukset olleet alunperin puupaaluilla. Perustuksia on myöhemmin eri tavoin vahvistettu, mutta sekä Aleksanterinkadun - Mikonkadun kulmarakennus että tontilla oleva piharakennus ovat vielä pääasiallisesti puupaaluilla. Ylimmät puuarinat ovat tasossa - 0,94 em. kulmarakennuksessa. Orsivedenpinta on pysynyt viimeaikoina tämän tason yläpuolella.

Tontilla 1 (Helsingin Osakepankki) on syviä, tasoon noin -11 ulottuvia kellaritiloja. Kalliopohjasta on viime vuonna todettu tulevan keskitetysti 20-30 l/min. suuruinen pohjavesivuoto ja geotekninen osasto on esittänyt omistajalle vuodon tiivistämistä. Tiivistäminen on suoritettu lokakuussa 1979 ja vaikutus pohjavedenpintaan näkyy enimmillään noin 0,3 m:n nousuna esim. havaintoputkissa 118, 109 ja 134.

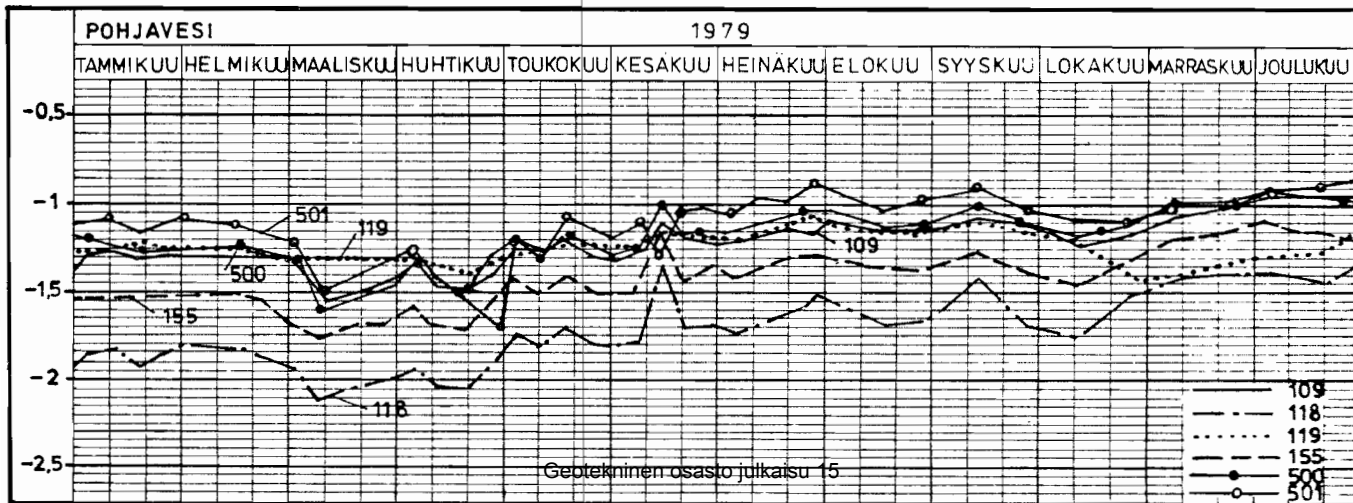
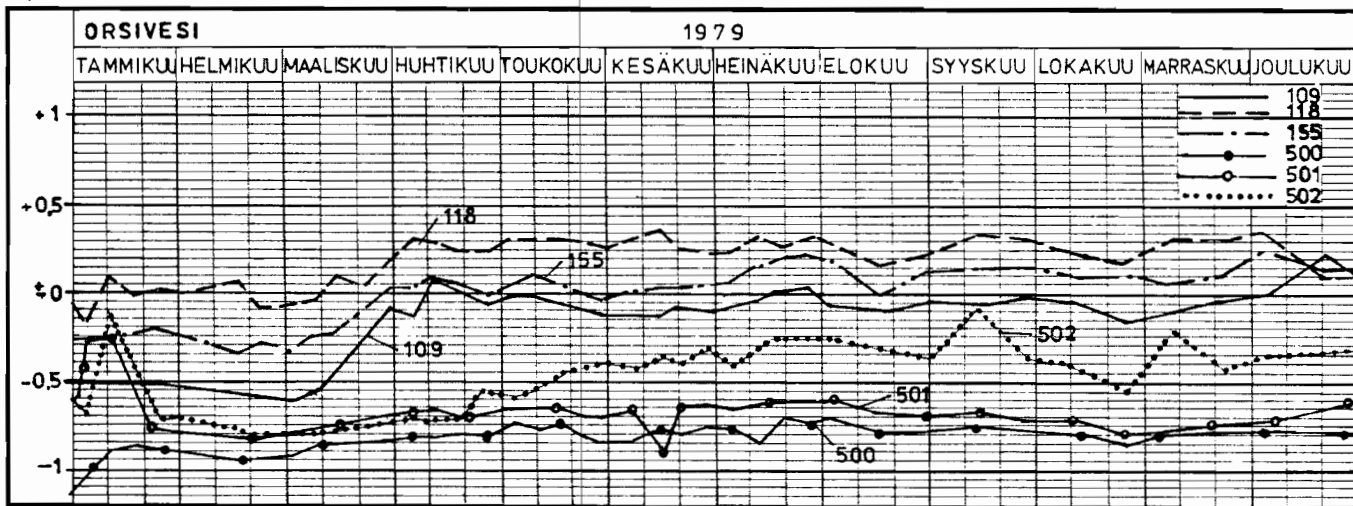
Orsivedenpinnassa näkyvä nopea, noin 0,5 m:n suuruinen nousu maaliskuussa 1979 havaintoputkessa 109 johtuu pumppaustason korotuksesta Ateneumissa. Ateneumin kellarista todettiin vuonna 1977 pumpattavan tasosta noin -0,7 varsin suuria vesimääriä, jolloin rakennushallitusta kehoitettiin selvittämään mahdollisuudet pumppaustason nostoon. Alimpien suppea-alaisten kellarilattioiden noston jälkeen on pumppaus maaliskuussa 1979 voitu nostaa nykyiseen tasoon - 0,20.



Kuva 29. Ateneum ehti painua ja halkeilla melkoisesti ennen vahvistamista. Jäljet ovat vielä näkyvissä



Kuva 30.



8.17

Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet korttelissa 96

Korttelista 96 on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6133), joka on tulostettu kiinteistöille.

Korttelissa ovat vielä osittain puuperustuksilla Tallbergin rakennukset tonteilla 11 ja 5. Rakennusten perustukset vahvistetaan lähivuosina, jolloin korttelin puuperustukset pääosin poistuvat. Puuperustuksia jää vielä Helsingin Osakepankin talon pohjoispäähän.

HOP:n rakennuksessa vuonna 1960 tehdyissä tutkimuksissa tason -1,6 alapuolella olevat paalut on todettu hyväkuntoisiksi. Tieto on kuitenkin vanhentunut ja paalujen kunto olisi aiheellista tutkia lähiaikoina uudelleen. Toimenpide-ehdotuksia perustusten kunnon tai laadun selvittämiseksi ei korttelin kiinteistöille ole tehty geoteknisen osaston taholta.

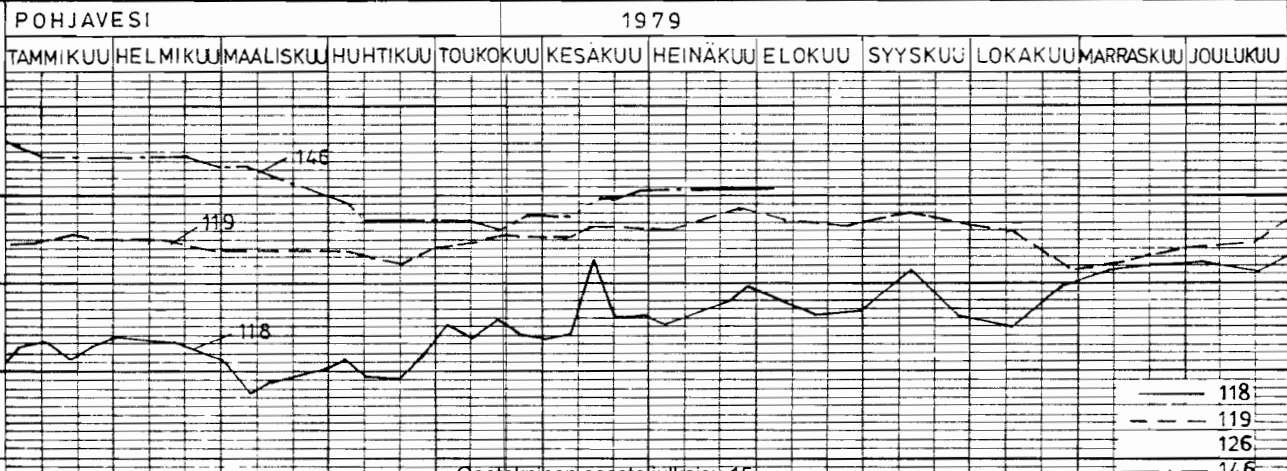
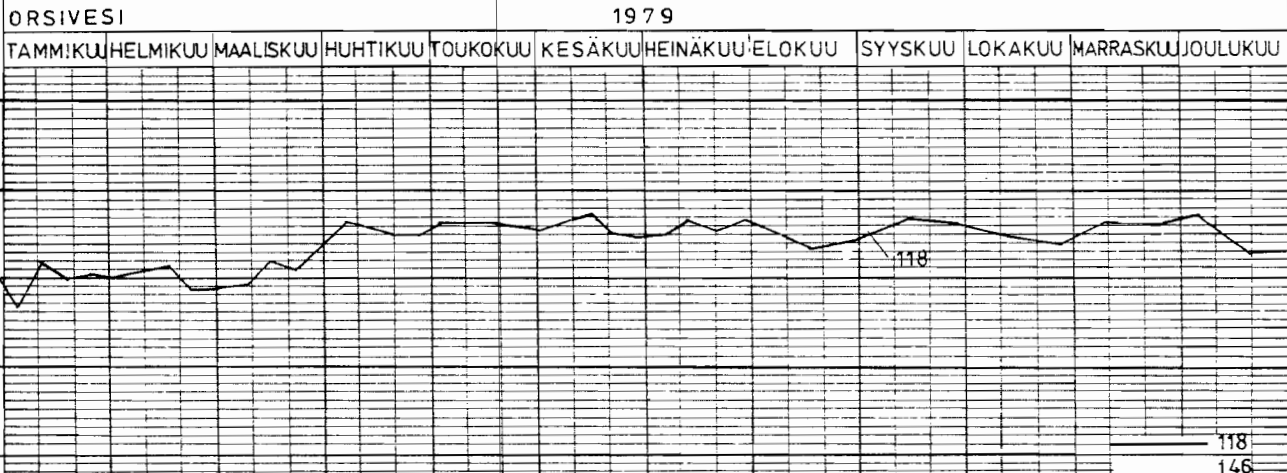
Yliopiston uudessa keskustakiinteistössä ei rakenneta kellaritiloja pohjavedenpinnan alapuolelle. Lvnnytäikaisesti on pohjavedenpintaa alennettu naapurirakennusten perustusten vahvistustöiden yhteydessä, jolloin pohjaveden hallinta on hoidettu syvärakentamisen hallintajärjestelmän mukaisesti.



Kuva 31. Pohjatyöt käynnissä tontilla 9



Kuva 32.



8.18

Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet alueella
Sokos, Postitalo ja Rautatieasema

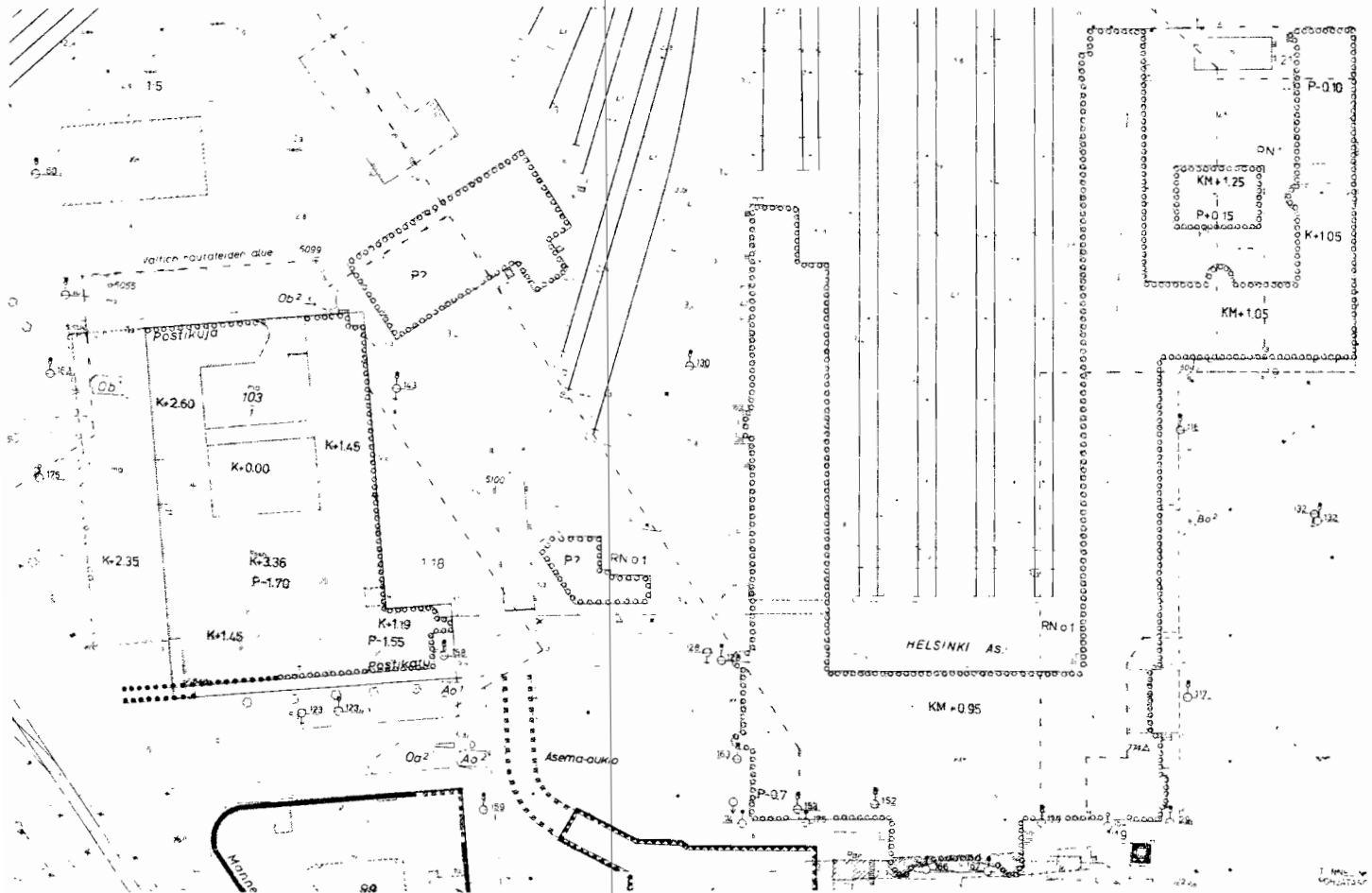
Alueesta on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6150). Selvitystä täydennetään Postitalon tietojen osalta äskettäin tehtyjen tutkimusten pohjalta ennen selvityksen tulostusta kiinteistöille.

Postitalo (1938) on pääsisäänkäynnin nurkkausta lukuunottamatta perustettu puupaaluilla. Paalujen päät ovat tason -1,3 alapuolella. Ulkoseinien sekä kantavien sisäseinien alla on jatkuva paalutus ja niiden päällä yhtenäiset betoniset paaluanturat. Rakennuksen sisällä on jokaisella pilarilla yleensä erillinen antura ja paaluryhmä. Paalujen kunto on äskettäin tehdyissä tutkimuksissa todettu hyväksi.

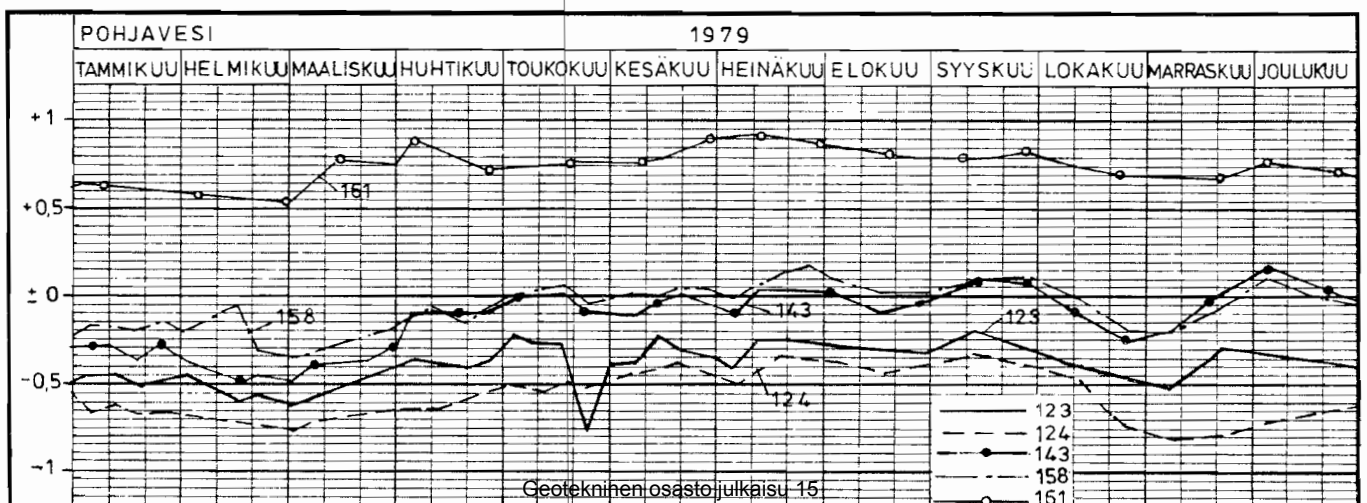
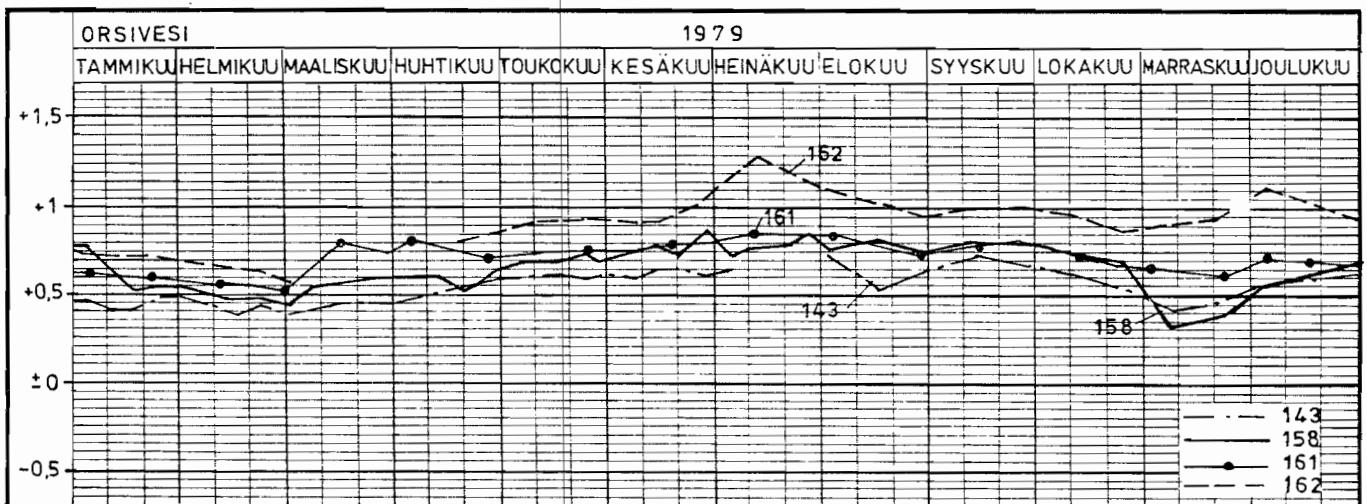
Rautatieasema (1918) on perustettu kokonaisuudessaan puupaaluilla. Osalla asemaa paalut ovat jatkettuja. Paaluja on aseman alla noin 120 km. Paalujen yläpäiden taso on noin -0,75. Kaivokadun metroaseman rakennustyön yhteydessä paljastuneet paalut on todettu hyväkuntoisiksi, muutoin paalujen kunnosta ei ole tarkempia tietoja.

Pohjavesitilanne on postitalon ja rautatieaseman alueella ollut hyvä koko 1970-luvun vedenpinnan ollessa huomattavasti paalujen päiden yläpuolella.

Sokoksen liiketalo on koilliskulmaa lukuunottamatta perustettu anturoilla kallioon. Koilliskulma on perustettu teräsbetonipaaluilla. Alimmat lattiat vaihtelevat tasojen -1,0 - -3,7 välillä ja ovat vesieristettyjä.



Kuva 33.



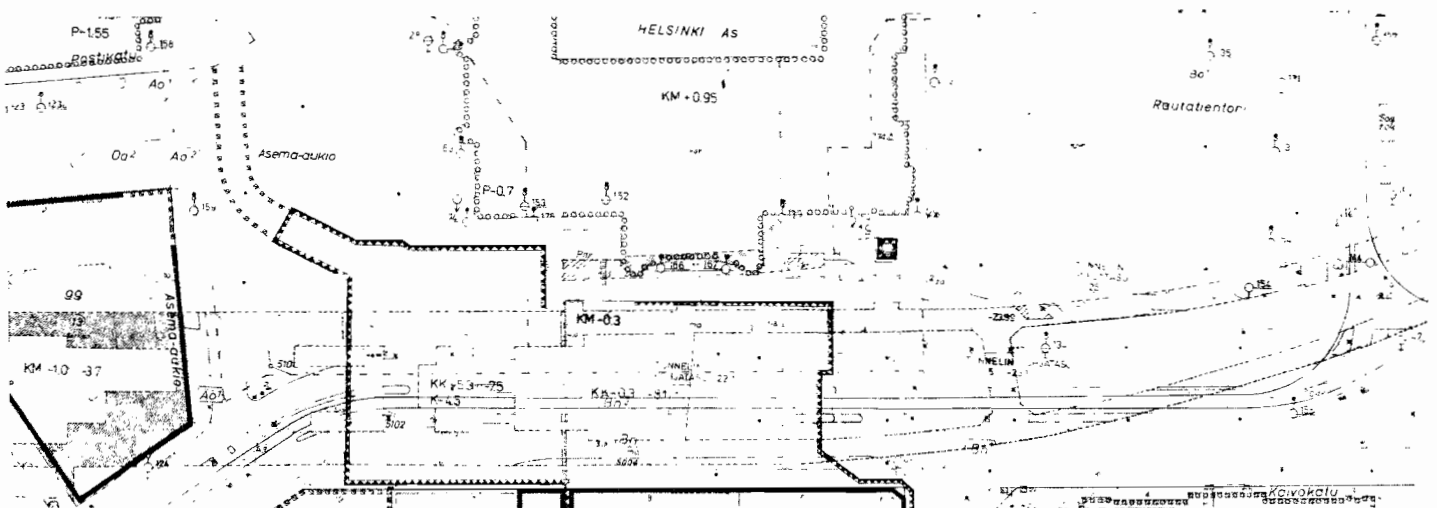
Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet metrotunneleissa

Metrotunneleissa välillä Kaivokatu-Kluuvi on viimeisin tiivistysvaihe päättynyt maaliskuussa 1979. Sementti- ja kemikaali-injektoinnilla ovat vuodot pienentyneet syksyn 1978 arvosta 28 l/min. arvoon 16 l/min. Täten tunnelit vuotavat 100 tunnelimetriä kohden vain 2 l/min. Geotekninen osasto on esittänyt metrotöimistölle, ettei osastolla ole lisävaatimuksia ko. tunneliosuuksien tiivistämisen suhteen.

Viimeisen tiivistysvaiheen vaikutus näkyy keskimäärin noin 0,3 m nousuna alemman pohjaveden painekorkeudessa maaliskuuhuhtikuussa 1979 esim. havaintopisteissä 138, 156, 154, 134, 117, 129 ja 164.

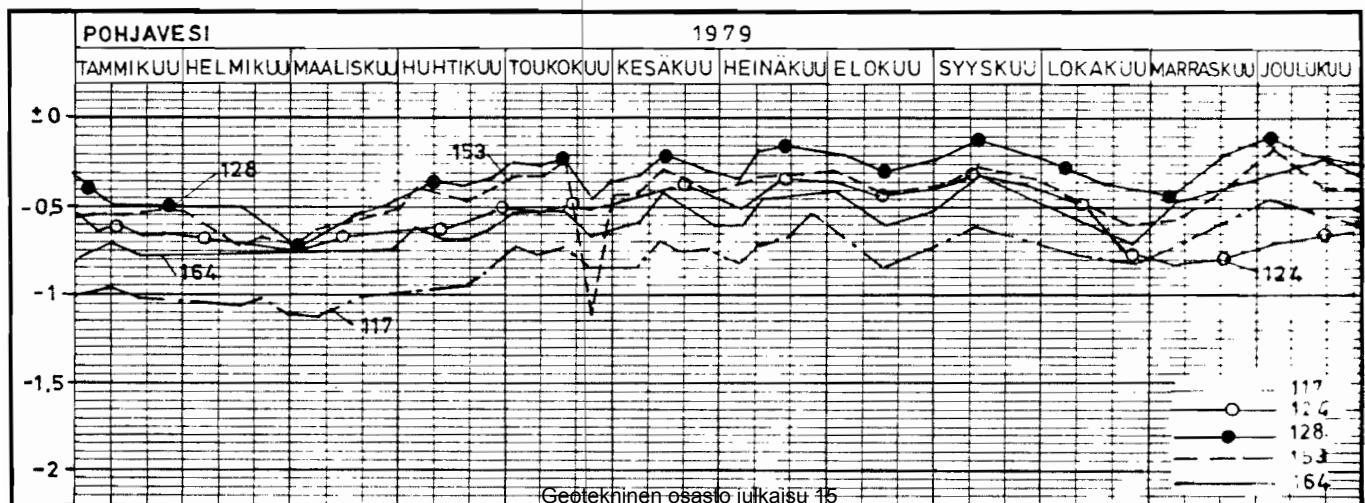
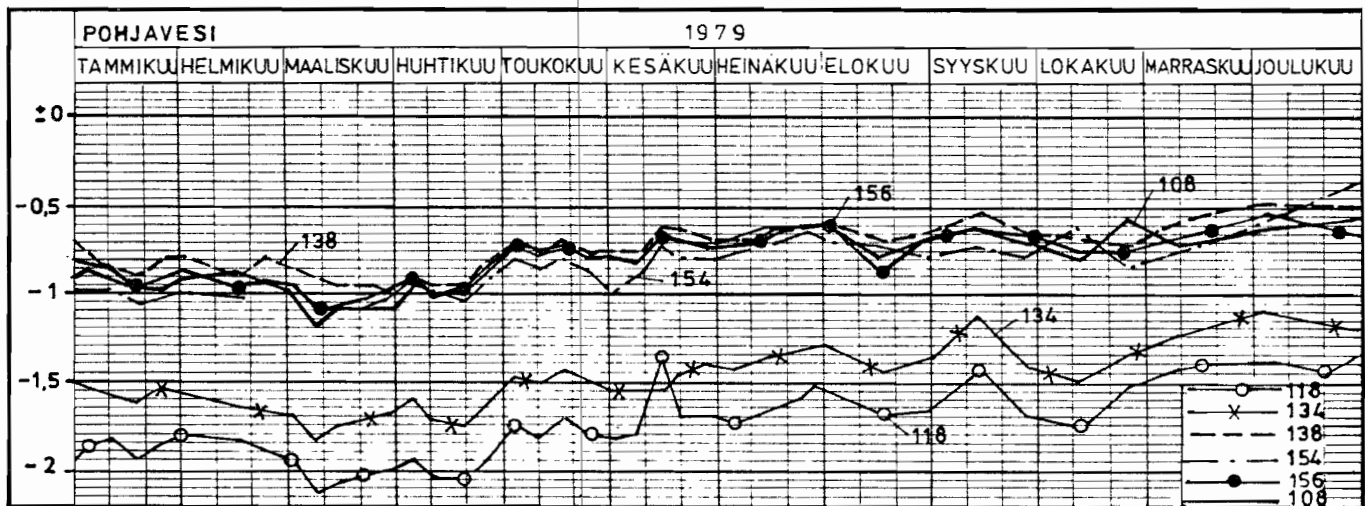
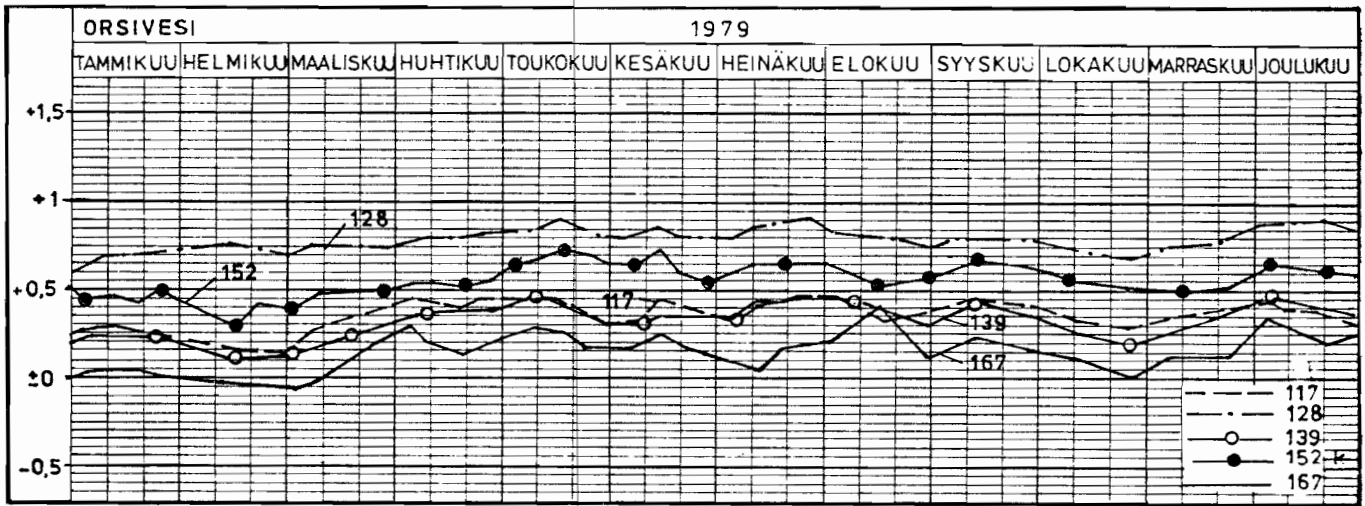
Kaivokadun metroasemalla on vuonna 1979 louhittu patoseinien sisältä kallio tasoon noin -5 - 10. Patoseinän vesitiiveys on osoittautunut hyväksi, samoin seinien alapuolisen esi-injektoidun kallion. Pohjarakennussuunnittelijan ilmoituksen mukaan lippuhallin vuodot ovat enintään noin 5 l/min. Tarkkoja mittaustuloksia saadaan lähiaikoina salaojaverkoston valmistuttua. Lippuhallin rakennustyön aikana ovat metrotöimistö ja kohteen pohjarakennussuunnittelija tarkkailleet pohjavedenpintaa.

Pohjavesihavainnoissa näkyvät aseman rakentamisen vaikutukset ainoastaan lyhytaikaisina pohjaveden alenemisinä toukokuun lopussa ja loka-marraskuussa 1979. Loka-marraskuun alenema havaintokäyrissä johtuu liukuporraskuilun louhinnasta lippuhallin ja laiturihallin välillä. Kuilun vesivuodot on tiivistetty louhinnan jälkeen jälki-injektoinnilla, jonka jälkeen pohjaveden pinta on palautunut kuilun louhintaa edeltäneeseen korkeuteen.



Kuva 34.

Kuva 35.



8.20

Pohjarakenneselvitys alueesta Yrjönkatu-Kampinkatu-Albertinkatu-Ratakatu

Otsikossa rajatulta alueelta on laadittu yleispiirteinen pohjarakenneselvitys (tno 6146). Kohde kuuluu lii-kekekustan kaavarunkoalueeseen. Työssä on pääasiassa tutkittu, saattaisiko pohjavedenpinnan alenemisesta täl-lä alueella aiheutua vahinkoa rakennuksille.

Kohdealueen keskellä on noin 20 ha laajuinen tasainen alue, joka on luonnontilaisena ollut hiekkakangasta. Alueen molemmat päät ovat kallioista maastoa. Saviker-rostomia esiintyy alueella ainoastaan Vanhan kirkko-puiston kaakkoiskulmassa, jonne Kluuvin savialueen ete-läreuna ulottuu ohuena kerroksena.

Syviä kellaritiloja on alueella nykyisin jo runsaasti. Yhdessä talossa on neljä kellarikerrosta (Annankatu 18), kolmessa talossa on kolme kellarikerrosta. Näiden li-säksi on alueella 15 rakennusta, joissa on kaksi kella-rikerrosta,

Selvityksessä on todettu, että alueen maapohja on sekä pinnanmuodoiltaan että kantavuudeltaan erinomaista raken-nuspohjaa. Nykyisen pohjavedenpinnan aleneminen ei aiheu-ta rakennusteknillisiä haittoja ja maapohjan suhteen alue soveltuu hyvin syvärakentamiseen.



Kuva 36. Kellarikaivannon rakennustyöt käynnissä
Lönnrotink. 8-10:ssä.



Kuva 37. Yrjönkadun-Albertinkadun selvitysalue.
Roomalaisilla numeroilla merkitty kella-
reiden lukumäärä

8.21

Pohjarakenneselvitys Kaartinkaupungista

Asemakaavaosasto on laatinut yleispiirteisen pohjarakenneselvityksen Kaartinkaupungin alueesta. Työ on eräs liikekeskustan kaavarungon perusselvityksistä. Pohjarakenneselvityksessä on esitetty geoteknillisten tietojen lisäksi tietoja alueen rakennussuojelukohteista ja rakennusten ikäjakautumasta.

Kaartinkaupunki on etelä- ja länsiosaltaan kallioista aluetta, keski- ja pohjoisosaltaan kitkamaa-alueita. Savikerrostumia esiintyy alueella vain koilliskulmassa Kauppahallin-Kauppatorin alueella.

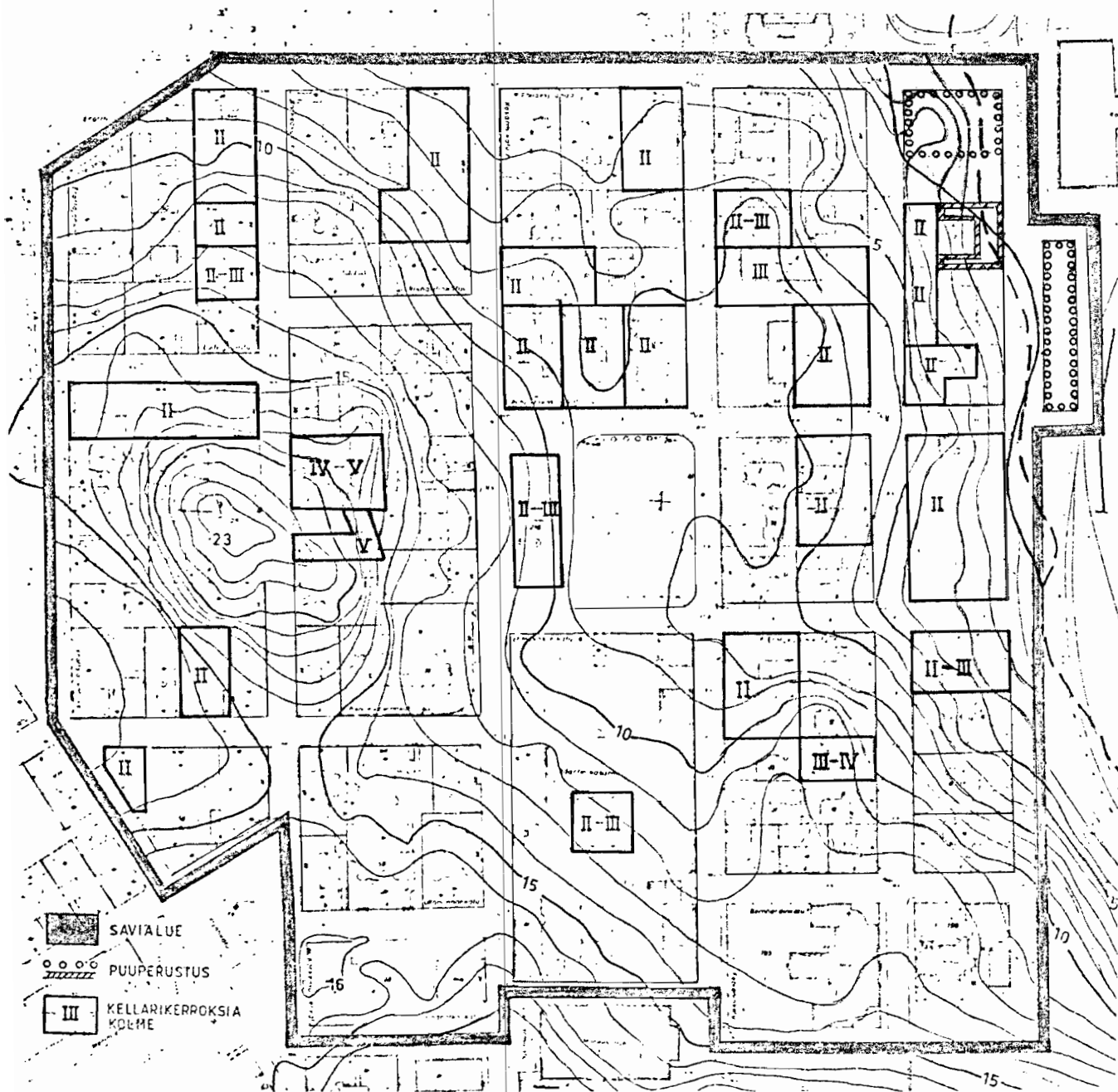
Puupaaluilla on alueella Kauppahalli, Eteläranta 16 ja Eteläranta 20.

Maanalaisia tiloja on Kaartinkaupungissa Korkeavuorenkatu 33-37:ssä ja Kasarmikatu 17:ssä (kalliotunneleita). Neljä kellarikerrosta on alueella yhdessä rakennuksessa, kolme kellarikerrosta kuudessa rakennuksessa ja kaksi kellarikerrosta 22 rakennuksessa.

Selvityksessä on todettu, että pohjavedenpinnan aleneminen ei aiheuta alueella koilliskulmaa lukuunottamatta rakennusteknillisiä haittoja. Maapohjan puolesta alue siten soveltuu syvien kellaritilojen rakentamiseen hyvin.



Kuva 38. Kaartinkaupunkia viime vuosisadan lopussa (HKM).



Kuva 39. Kaartinkaupungin selvitysalue

9

POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET KRUUNUNHAASSA

9.1

Yleistä

Ennen vuonna 1978 alkanutta inventointia ei geoteknisellä osastolla ollut laisinkaan tietoja Kruununhaan puupaaluilla olevista rakennuksista. Säätytalon painanteen savialue on jopa puuttunut maaperäkartoilta. Maaperäkarttojen epätarkkuus on johtunut pääasiassa siitä, että alueella ei viime vuosikymmeninä ole juuri ollut uudisrakennushankkeita, joita varten olisi tehty pohjatutkimuksia.

Valtioneuvoston lisärakennuksen rakennustyöstä saatiin vähitellen tietoja, joiden mukaan kaivannon ympärillä oli tarkkailtu pohjavedenpintaa vuodesta 1972 alkaen ympäristössä puupaaluilla olevien rakennusten johdosta. Vuonna 1978 ryhtyi geotekninen osasto tutkimaan alueen rakennusten perustuksia, jolloin alueelle rakennettiin havaintoputkia ja tehtiin kairauksia pohjasuhteiden selvittämiseksi. Työ eteni kortteleittain ja sen tuloksia selostetaan kohdissa 9.2 - 9.11.

Selvitystyöhön ovat osallistuneet valtion omistuksessa olevien rakennusten osalta Rakennushallitus sekä Aleksanterinkadun ja Pohjoisesplanadin välisten kortteleiden osalta asemakaavaosasto. Selvitystyön pohjoisrajana on ollut Liisankatu. Tämän rajan eteläpuoleltakin esim. korttelista 17 tiedot ovat kuitenkin vielä puutteellisia.

Osasta Kruununhaan aluetta - vanhasta kaupunginosasta on geotekninen osasto laatinut erillisen yhteenvetoselvityksen "maaperästä, pohjavedestä ja rakennusten perustuksista".

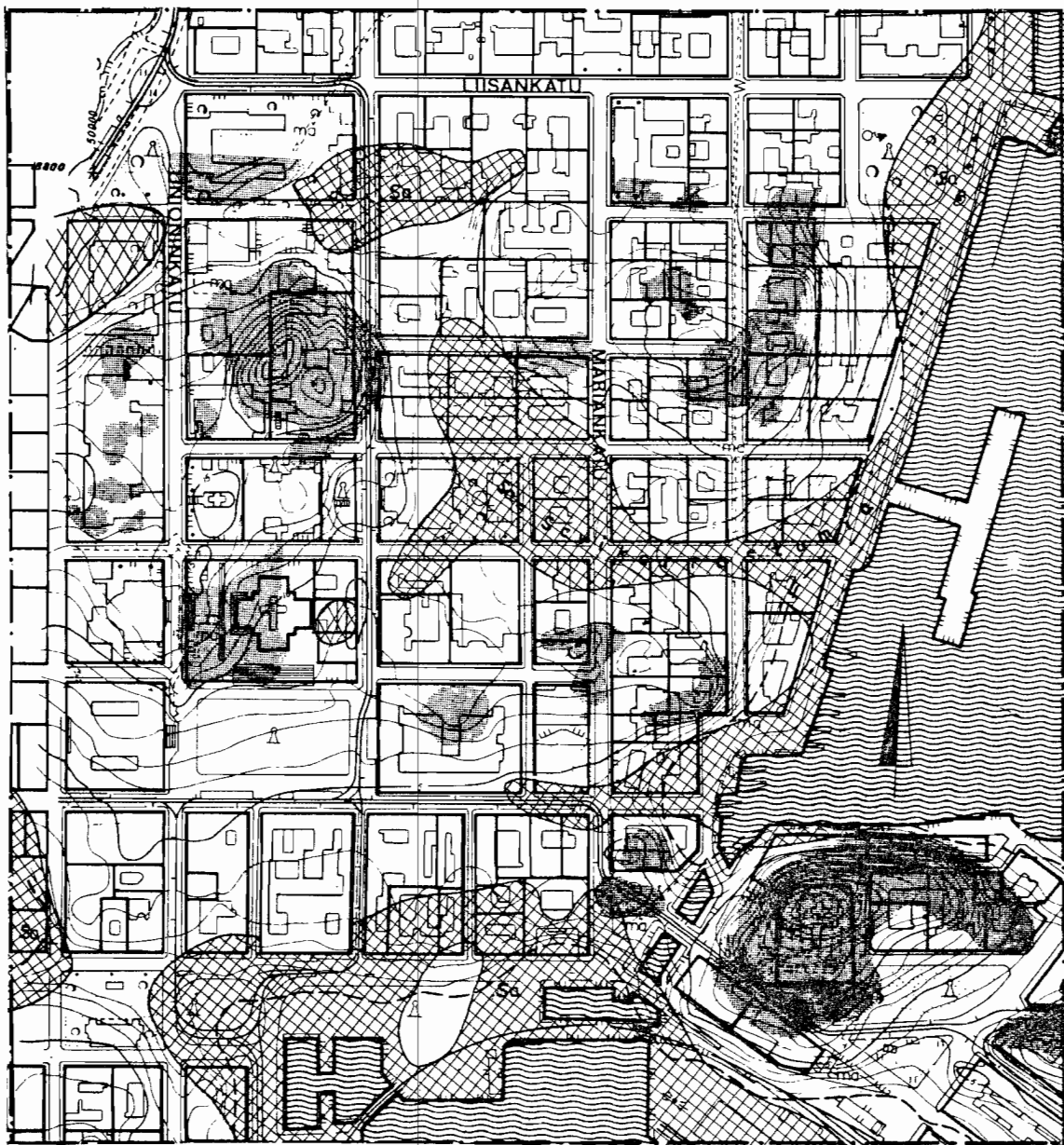
9.2

Kruununhaan maaperästä

Kruununhaan maapohjaan soveltuu mainiosti "Helsingin paaluttajien" Ikäläisen ja Similän maaperäkuvaus vuodelta 1910 (vrt. kohta 4.1), jossa todetaan Helsingin suurimmaksi osaksi seisovan vankalla kallioisella pohjalla, mutta varoitetaan samalla "kallioiden ja vuorten välisistä rotkoista". Kruununka on juuri hyvin kallioista aluetta, joissa kallioiden väliin mahtuu kuitenkin kapeita savitäytteisiä "rotkoja".

Kuvassa 40 on esitetty yleistetyssä muodossa maaperäkarta Liisankadun eteläpuolisesta osasta Kruununhaakaa. Keskellä aluetta on länsipäästään kaksihaarainen, lähes Tuomiokirkolle ulottuva savikerrostuma. Tämä painanne on ennen rakentamista ollut pehmeäpohjaista, soistunutta "Suon kaupunginosaa". Korttelissa 17 on ollut lampikin, joka on täytetty 1790-luvulla.

Savikerrostumia on Kruununhaassa myös ranta-alueilla. Maan nousu - 3 mm vuodessa - on vaikuttanut näillä alueilla laskevasti pohjavedenpintaan. Erityisesti Kauppatorin pohjoispuoleisissa kortteleissa tällä on ollut merkitystä, sillä 1700-luvun loppupuolelta olevien rakennusten kohdalla on pohjavedenpinta laskenut maan nousun johdosta noin 0,6 m.



Kuva 40. Kruununhaan savialueet. Pohjana luonnontilaista maaston kartta.

9.3

Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet kortteleissa 2 ja 12

Kortteleista 2 ja 12 on rakennushallitus laatinut pohjarakenneselvityksen. Korttelia 12 eli Tieteellisten Seurain taloa on käsitelty myös geoteknisen osaston selvityksessä (tno 6137), joka koskee kortteleita 11-13. Pohjavesiseurannan kannalta kiinnostavat kortteleissa 2 ja 12

- Valtioneuvoston lisärakennuksen kaivantotyö
- Kirkkokatu 14:n puuperustukset
- Snellmaninkatu 7:n painumavauriot
- Tieteellisten Seurain talon perustamistapa

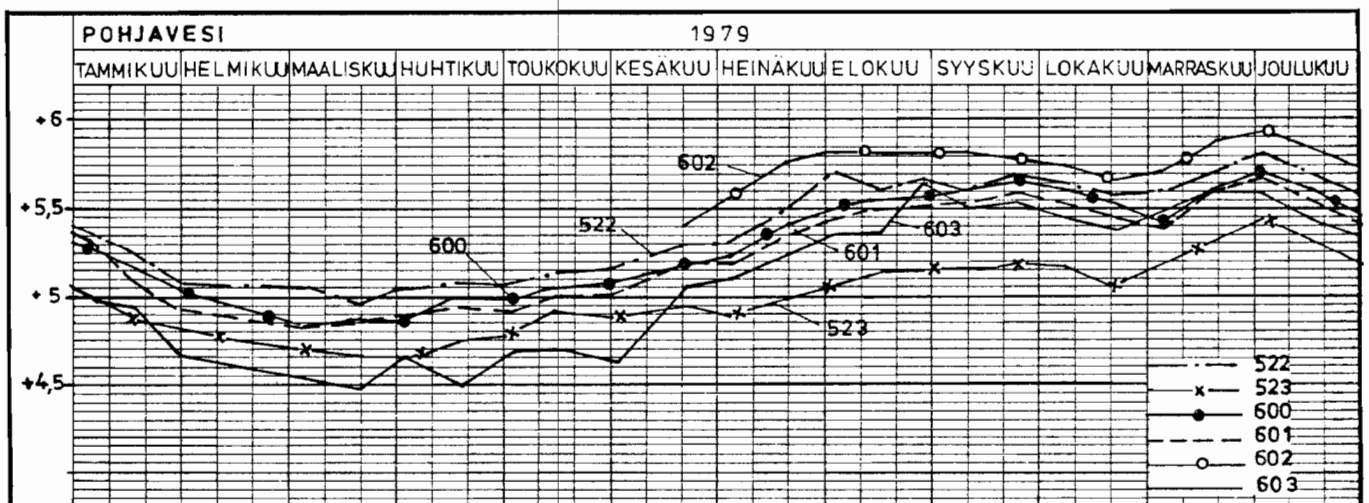
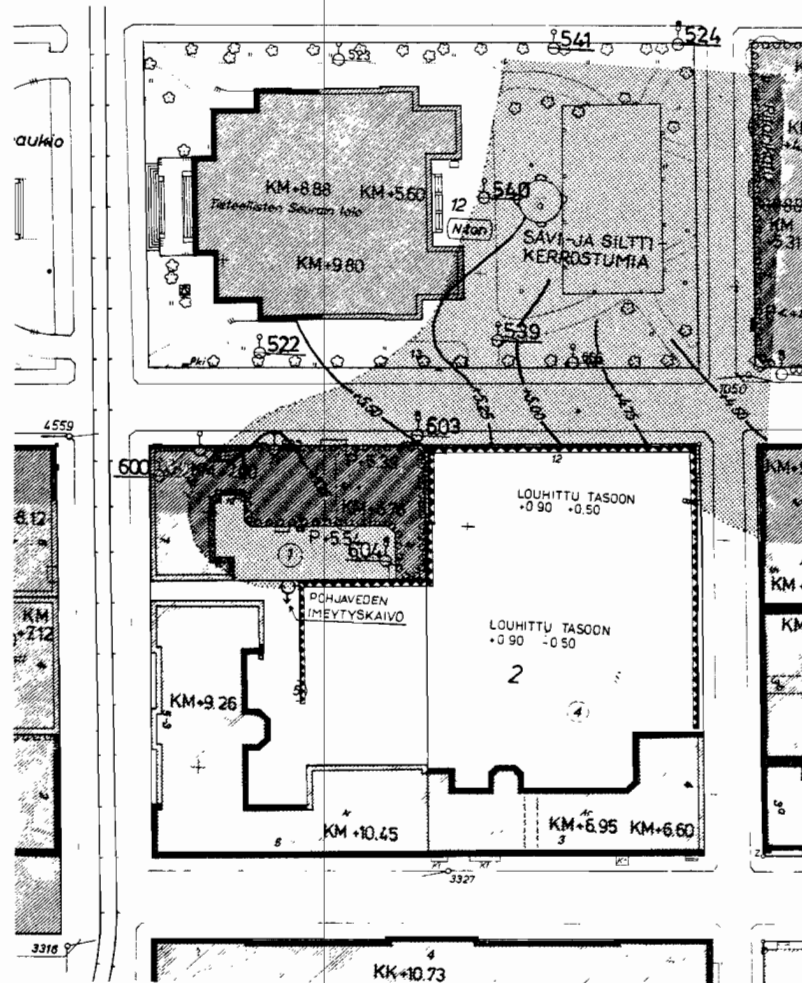
Valtioneuvoston lisärakennuksen kaivanto on pääosin toteutettu vuonna 1973. Pohjavedenpinnan tarkkailu ympäristössä on alkanut rakennuttajan toimesta edellisellä vuonna. Kohteen pohjavesihallinnasta on laadittu välitulostus geoteknisen osaston pyynnöstä. Selostuksen (19.7.1979) perusteella on todettu, että pohjavesihallinta on rakennuskohteessa hoidettu asianmukaisesti. Geoteknisen osaston pohjavesitarkkailu on alkanut alueella vuonna 1978.

Kaivantotyön seurauksena on nykyisin kuitenkin kas-teltava jatkuvasti Kirkkokatu 14:n puupaaluja. Kas-telutarve ei niinkään johdu kaivannon vuodoista, vaan imeytyspinta-alan pienenemisestä sisäpihojen poistues-sa korttelista. Kastelua varten on Kirkkokatu 14:n pihaan rakennettu imeytyskaivo, johon on johdettu kai-vannon vuotovedet ja ajoittain myös vesijohtovettä. Imeytyskaivon toiminnasta on rakennushallitus laati-nut erillisen selostuksen (13.8.1979).

Kirkkokatu 14:n (vuodelta 1906) puupaalut olivat vuonna 1976 tehdyissä tutkimuksissa hyväkuntoisia. Paalujen yläpäät ovat tasossa + 5,4 - + 5,5.

Korttelin kulmatalo Snellmaninkatu 7:ssä (Apteekin talo vuosilta 1842-1844) on alunperin perustettu itäosaltaan hirsiarinoilla soransekaisen hiekka-muodostuman varaan. Hirsiarinat ovat olleet tasossa noin + 6,5 ja ovat ilmeisesti kokonaan lahonneet. Rakennuksessa ei täten ole enää odotettavissa lisä-painumia. Huolestumista on herättänyt myös Tieteel-listen Seurain talon kaakkoisnurkan perustamistapa. Kuvassa 41 on esitetty talon kulma perustetuksi anturoilla kitkamaakerrosten varaan. Tulkinta perus-tuu pohjasuhdetietoihin, joissa esiintyy suuria vaih-teluja ko. kohdalla. Esim. siltti- ja savikerrostumat

jatkuvat apteekin talon ja Kirkkokatu 14:n alta puiston suuntaan. Havaintoputken 539 kohdalla on löyhän silttikerroksen paksuus noin 5 m. Rakennushallitukselle onkin ehdotettu kaakkoisnurkan perustamistavan tutkimista, jotta voitaisiin varmistua siitä, ettei ko. kulman alla ole esim. hirsiarinaa.



Kuva 41. Karttakuvan korkeustaso käyrästä syyskuun 1979 havaintojen mukaan.

9.4

Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 11

Korttelista n:o 11 on tehty pohjarakenneselvitys. (tno 6137), joka on tulostettu kiinteistöille (As. Oy Riddarborg, as As. Oy Mariankatu 14). Korttelissa ovat puupaaluilla Mariankatu 14 kokonaan ja As. Oy Riddarborgin Ritarikadun puoleinen rakennus

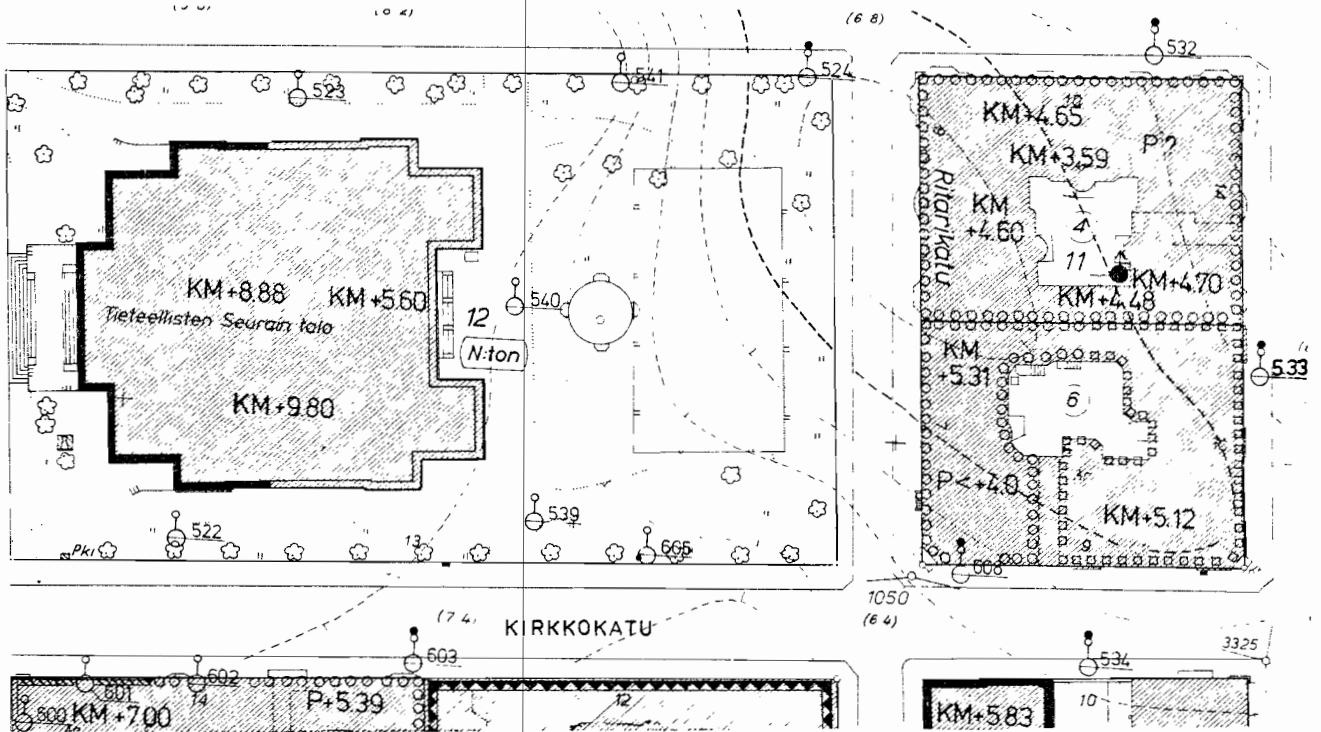


Kuva 42. Korttelin 11 rakennukset Ritarikadun puolelta katsottuna.

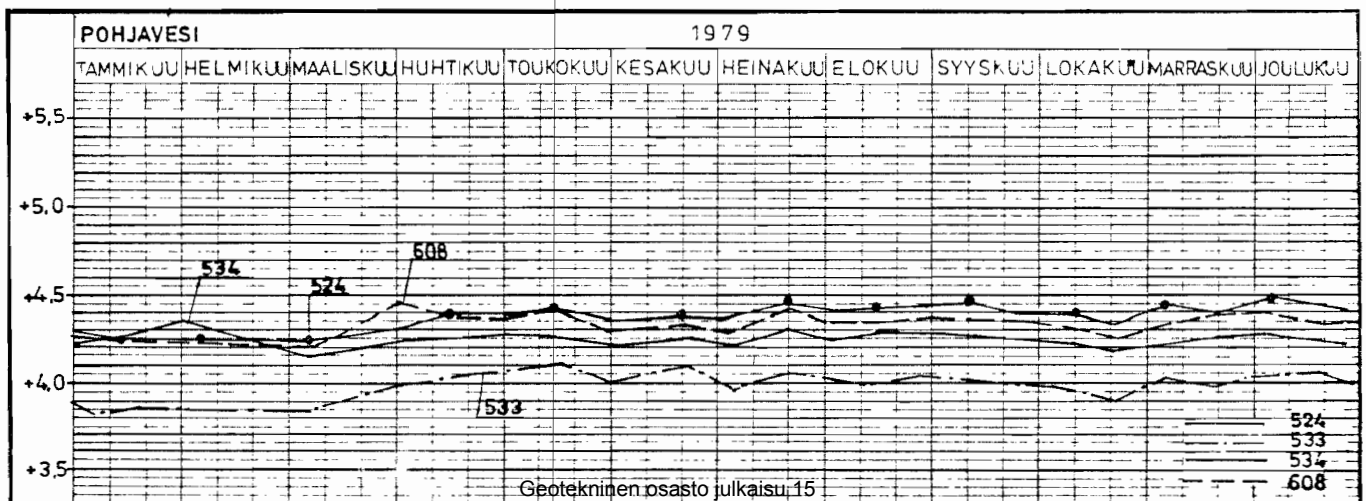
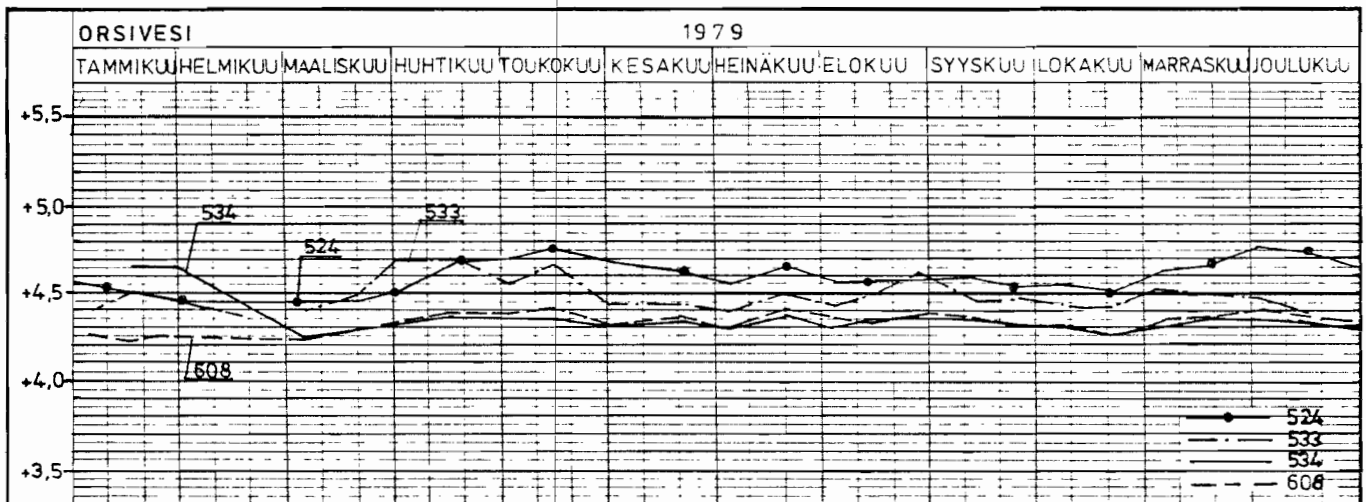
As. Oy Riddaborgilla (tontti 6) on kaksi rakennusta, joista Mariankadun puoleinen on vuodelta 1873 (Höijer) ja Ritarikadun puoleinen tämän vuosisadan alkupuolelta. Höijerin piirtämän rakennuksen perustukset on vahvistettu puristinpaaluilla v. 1970. Ennen perustusten vahvistamista rakennuksen kaakkoiskulma ehti painua noin 12 cm. Lahonneiden hirsien yläpinnat olivat tasovälillä + 4,3 - + 4,5.

As. Oy Riddarborgin Ritarikadun puoleinen rakennus on todennäköisesti perustettu myöskin puupaaluilla. Perustusten osalta ei kuitenkaan ole käytettävissä taso- eikä kuntotietoja. Valtioneuvoston lisärakennuksen ympäristöselvitysten yhteydessä Rakennushallitus on kaivanut esiin talon perustuksia Ritarikadun puolelta. Kaivantoa ei kuitenkaan ulotettu puuperustuksiin asti. Betoninen perusmuuri ulottui kaivannossa ainakin tasoon + 4,0.

As. Oy Mariankatu 14 rakennus (tontti 4) on varmasti perustettu puupaaluilla. Rakennusvalvontaviraston arkistoista löytyy paalutuskarttakin mitoitus-tietoineen. Korkeustasotietoja ei arkistosta sen sijaan löydy.



Kuva 43.



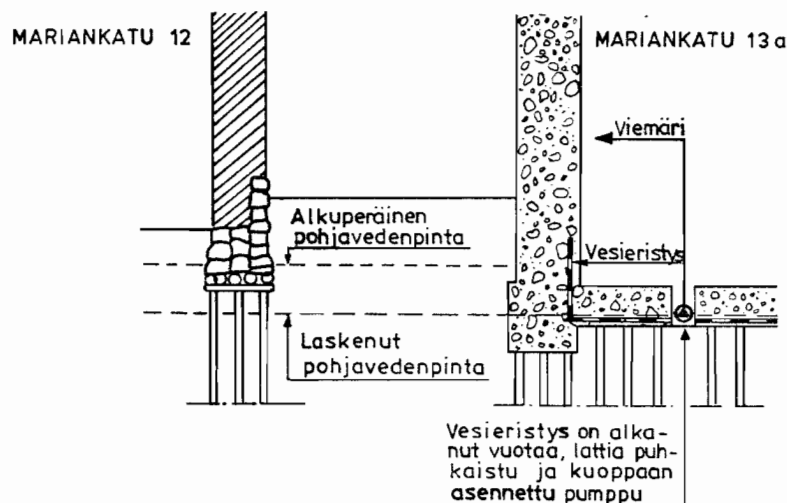
Tiedot korttelin rakennusten puuperustuksista ovat puutteellisia, mm. tasotiedot puuttuvat kokonaan. Sekä As. Oy Riddarborgia että As. Oy Mariankatu 14:a on kehoitettu pohjarakenneselvityksen yhteydessä teettämään tarpeelliset tutkimukset paalujen päiden korkeusasemasta ja kunnosta. Jälkikäteen on selvitysten tärkeyttä korostettu kiinteistöille suullisesti. Kehoitukset eivät ainakaan toistaiseksi ole tuottaneet tulosta.

Tutkimusten tarpeellisuutta korostavat vielä Mariankatu 14:n orsivesipumppaus, samoin Mariankadun toisella puolella Mariankatu 13 a:ssa tapahtuva orsiveden pumppaus.

Mariankatu 14:ssa on kellareiden lattioissa salaojitus. Pumppauskaivossa salaojien päät ovat tasossa + 4,13 eli alempana kuin lahonneet hirsiarinat aiemmin Riddarborgin vanhemmassa rakennuksessa.

Naapurikorttelissa Mariankatu 13 a:ssa kellarin alimmat lattiat ovat tasolla + 3,03. Kellareiden lattiat ja seinät ovat vesieristettyjä, mutta ilmeisesti eristysten vuotojen johdosta kellarin lattia on jo vuosia sitten puhkaistu ja puhkaisukohtaan on asennettu pohjavesipumppu (kuva 44). Tämän jälkeen kellaritilat on pidetty kuivina pohjavedenpintaa alentamalla. Vuoden 1979 maaliskuussa pumppaus on nostettu tasosta n. + 2,4 tasoon n. + 2,7 (vrt. As. Oy Riddarborgin hirsiarinan korkeustaso 4,3 - + 4,5). Noston vaikutukset näkyvät havaintopisteissä 533 ja 547.

Korttelin 11 ympärillä olevissa orsivedenpinnan havaintopisteissä ei tarkkailun alkamisen jälkeen ole tapahtunut orsivedenpinnan laskua, joten mahdollisuudet puuperustusten säilymiseen ovat yhtä hyvät tai huonot kuin ennenkin. Kaivututkimusten tekeminen on paalujen kunnossapidon kannalta välttämätöntä.



Kuva 44.

Mariankatu 13 a:n pumppauksen todennäköinen vaikutus pohjavesipintaan.

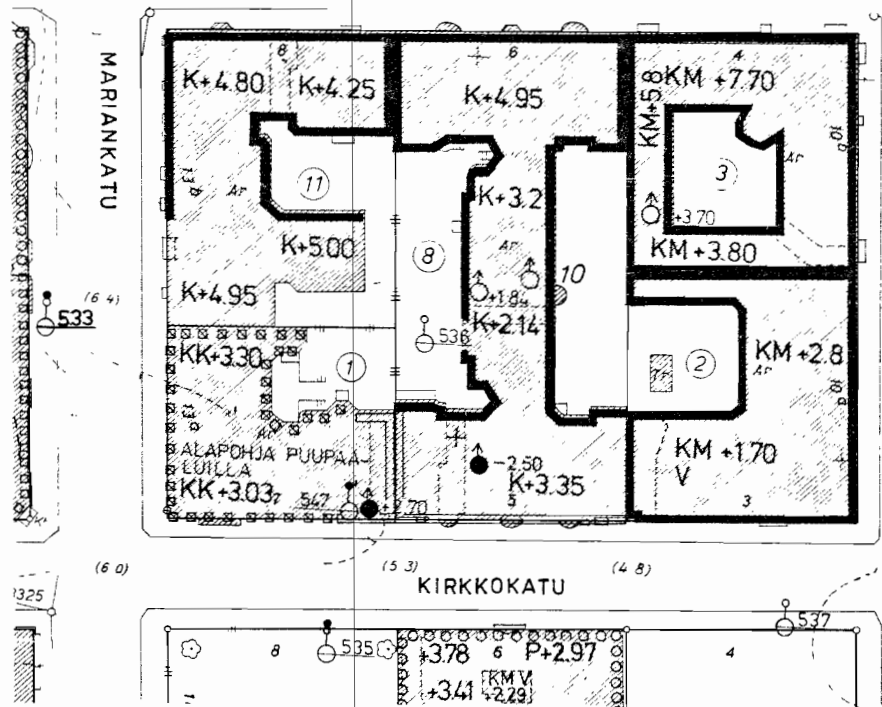
9.5

Pohjavesihavainnot ja toimenpiteet korttelissa 10

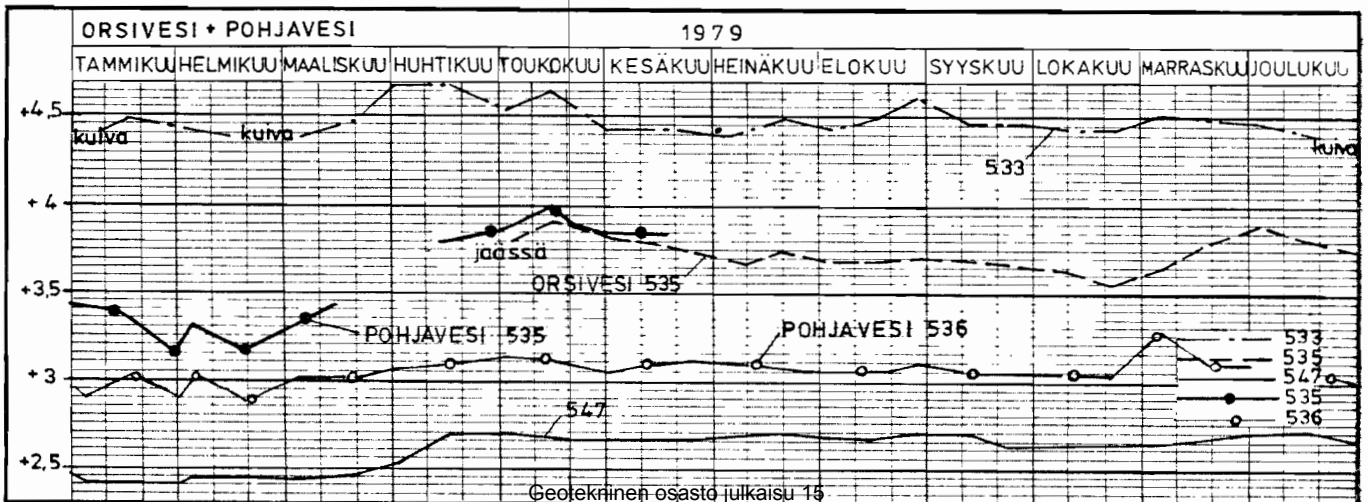
Korttelista 10 on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6160), joka on tulostettu kiinteistöille. Ennen geoteknisen osaston selvitystä oli rakennushallitus tutkinut korttelin 9 tonttien 2 ja 12 talojen (maanmittaushallitus) pohjarakenteet.

Korttelissa 10 on puupaaluilla Kirkkokatu 7:n alapohja. Puupaaluilla saattaisi vielä olle lounaiskulma Mariankatu 13 b:stä (As. Oy Fineta). Kiinteistölle on suositeltu perustusten tutkimista, mutta suositus ei ole johtanut toimenpiteisiin.

Kuden edellä korttelia 11 käsiteltäessä on esitetty, pidetään Kirkkokatu 7:ssä kellarit kuivana pohjaveden pumppauksella tasosta + 2,70. Tämän lisäksi on Kirkkokatu 5:ssä kuivatusjärjestelmä, jossa salaojien päät pumppauskaivossa ovat tasossa + 2,50. Kaivoista pumpatun veden määrää ei ole mitattu.



Kuva 45.



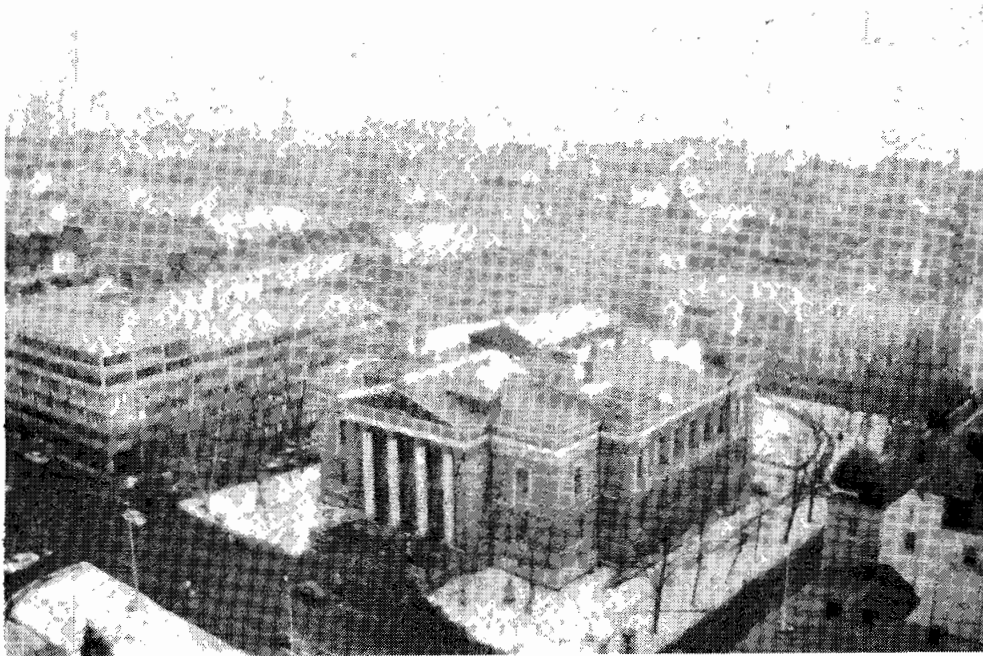
9.6

Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 13

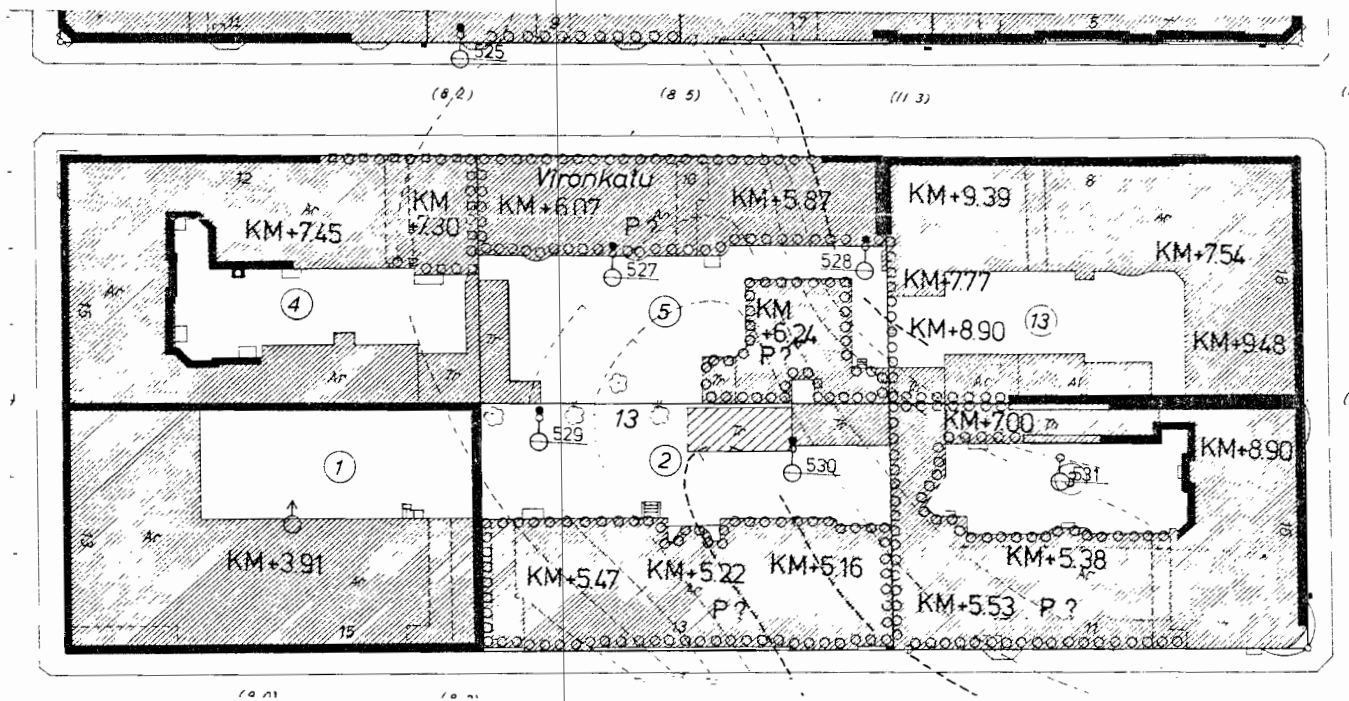
Korttelista 13 on myös laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6137), joka on toimitettu tiedoksi kiinteistöille. Tiedot korttelin lävitse kulkevan maastopainanteen maaperästä ovat ennen selvitystä olleet varsin puutteellisia. Tämän johdosta selvitystä tehtäessä on jouduttu tekemään runsaasti kairauksia. Kortteli on perustusten suhteen eräs ongelmallisimmista Kruunhaassa.

Pohjarakenneselvityksen mukaan ovat korttelissa ilmeisesti kokonaan puupaaluilla Rauhankatu 13 ja Vironkatu 10 sekä osittain Rauhankatu 11. Myös Vironkatu 10 piharakennus on todennäköisesti puupaaluilla. Piharakennus on 3-kerroksinen asuinrakennus ja se on halkeillut ja kallistunut. Muissa todennäköisesti puupaaluilla olevissa taloissa ei näy vaurioita.

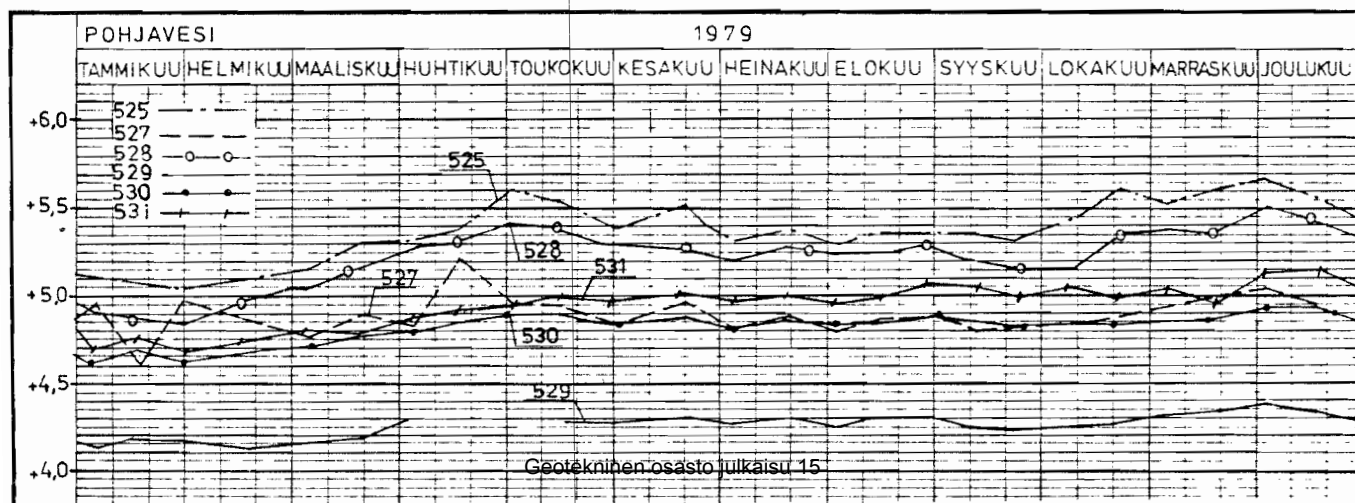
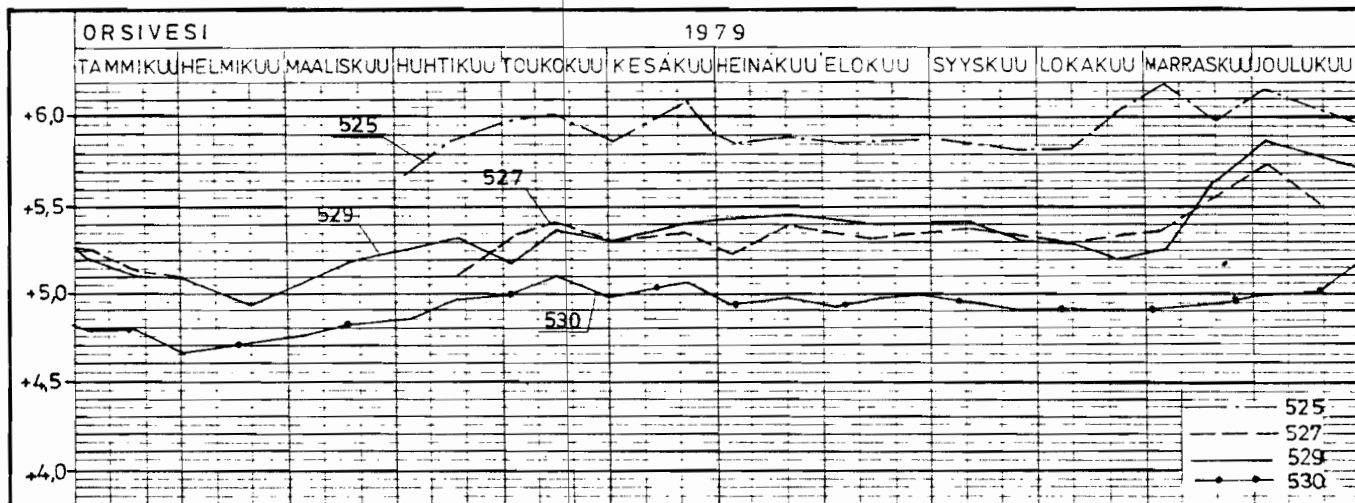
Yhdessäkään korttelin rakennuksessa ei tunneta puupaalujen yläpäiden korkeustasoa. Pohjarakenneselvityksen tulostuksen yhteydessä kiinteistöjä on kehoitettu tekemään tarvittavat tutkimukset perustuksista. Myöhemmin on kiinteistöjen edustajille myös suullisesti korostettu tutkimusten tarpeellisuutta. Kiinteistöjen käyttöön on toimitettu myös lehtisiä "Miksi talosi puuperustuksia on tutkittava". Toistaiseksi kehoitukset ja suositukset eivät ole johtaneet tulokseen.



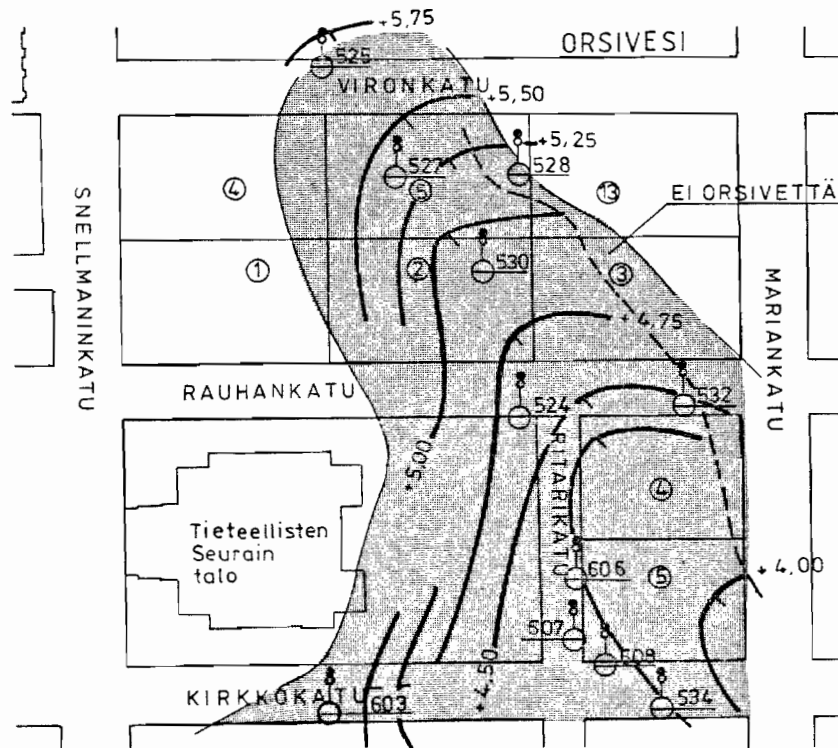
Kuva 46. Tieteellisten Seurain talon takana vasemmalla kortteli 13 ja oikealla kortteli 11.



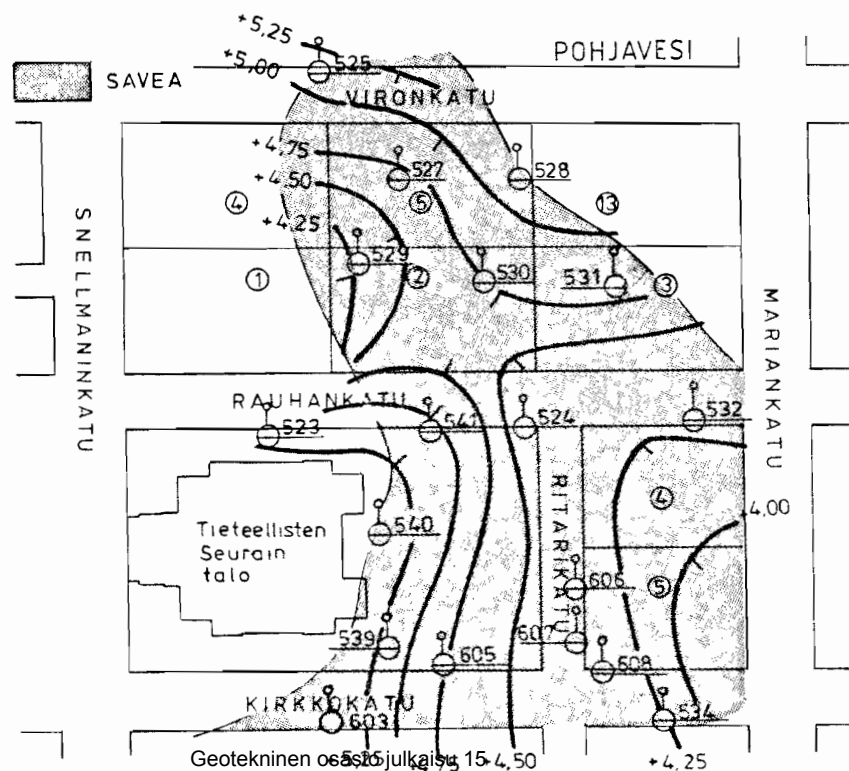
Kuva 47.



Alueen pohjaveden virtaussuhteet ovat varsin monimutkaiset. Virtaussuhteita on tarkasteltu kuvassa 47. Rauhankatu 15:ssä sijaitsevassa rakennuksessa (vuodelta 1957) on alin kellari tasossa + 3,90. Kellareiden kuivanapito on hoidettu salaojituksella ja pohjaveden pumppauksella. Elokuussa 1978 on pumpatun veden määräksi mitattu 5 l/min. Muuta pohjaveden tai orsiveden pumppausta ei korttelissa tapahdu.



Kuva 48. Orsi- ja pohjavedenpinnan korkeus-
tasokäyrästöt havaintojen 27.11.1978
mukaan



Korttelin alueella orsivedenpinta on verraten lähellä maanpintaa. Näin ollen tilanne ei näytä paalujen lahoamisen kannalta erityisen pahalta. Orsivedenpinnassa on kuitenkin todettavissa vuodenaajasta riippuen suuriakin vaihteluja. Savialueen itäreunalta orsivesi puuttuu kokonaan kuten kuvasta 48 havaitaan. Tutkimukset perustuksista olisivat välttämättömiä.

9.7

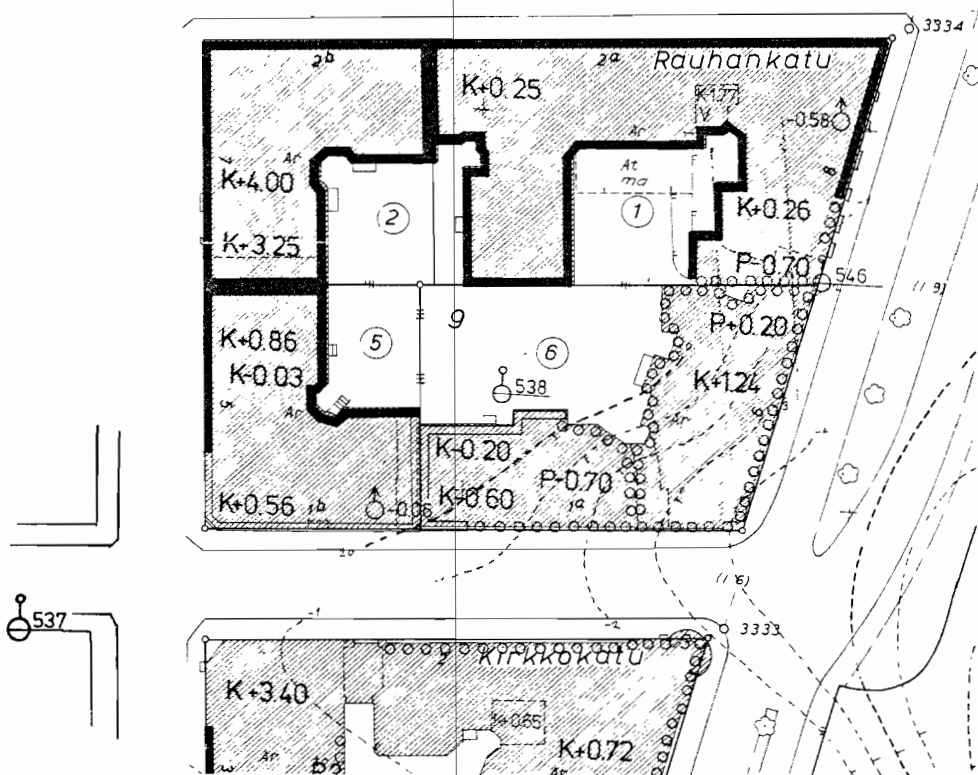
Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 9

Korttelista 9 on myös laadittu pohjarakenneselvitys, joka on tulostettu kiinteistöille (tno 6160). Korttelissa ovat puupaaluilla Kirkkokatu 1 a, Pohjoisranta 6 sekä Pohjoisranta 8:n kaakkoisnurkka. Kirkkokatu 1 b:ssä on Kirkkokadun puoleinen osa talosta maanvaraisesti perustettu, muilta osin korttelin rakennukset ovat kalliolla. Kirkkokatu 1 a:n rakennus on valmistunut v. 1966 ja lienee viimeisin puupaaluilla perustetuista kerrostaloista liikekeskustan - Kruununhaan alueella.

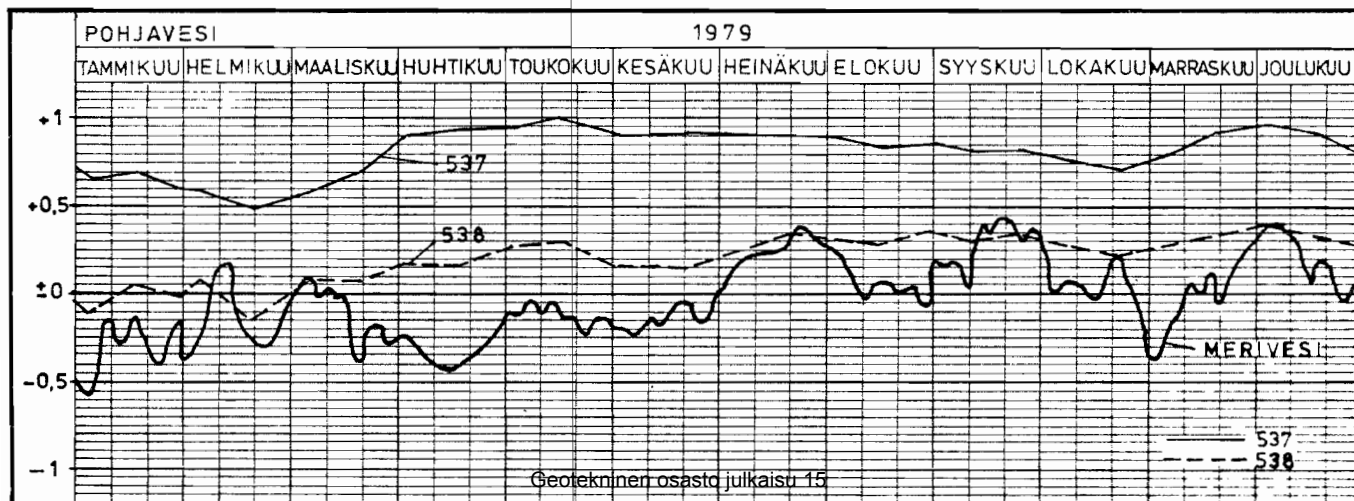
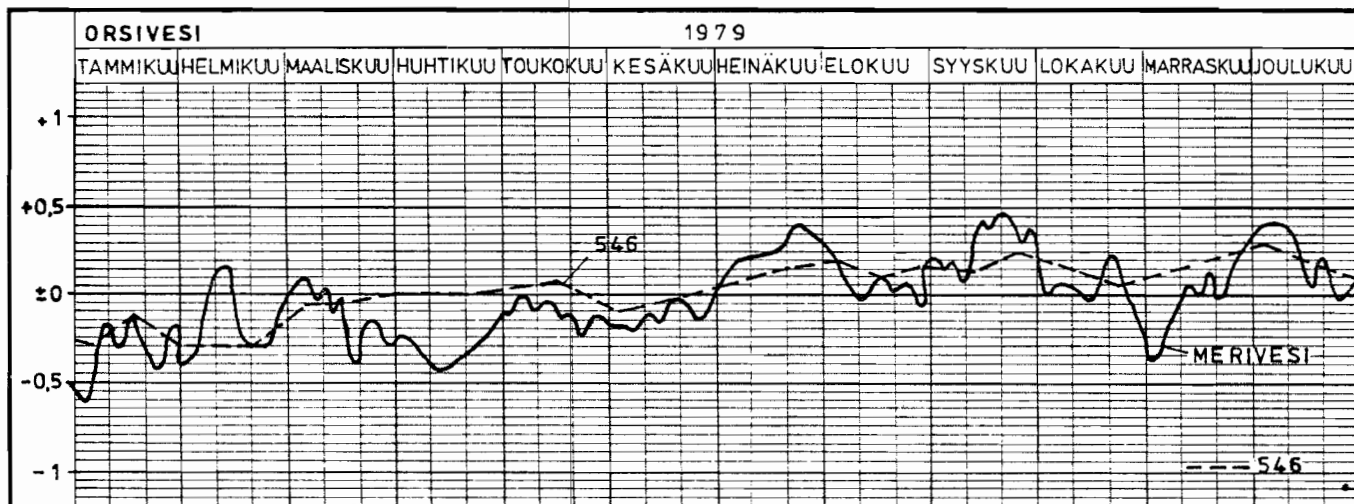
Pohjoisranta 6:ssa on talon omistaja teettänyt vuonna 1978 tutkimuksen perustuksista rakennuksessa ilmenneiden painumien johdosta. Hirsiarinoissa oli tutkimuksen mukaan todettavissa lahovaurioita, mutta rakennuksen painuminen on saattanut johtua myös muista syistä, kuten esim. paalujen tunkeutumisesta syvemmälle maapohjaan tärinöiden johdosta. Tutkimuksen mukaan arinoiden yläpinta on Pohjoisranta 6:ssa tasossa noin + 0,20.

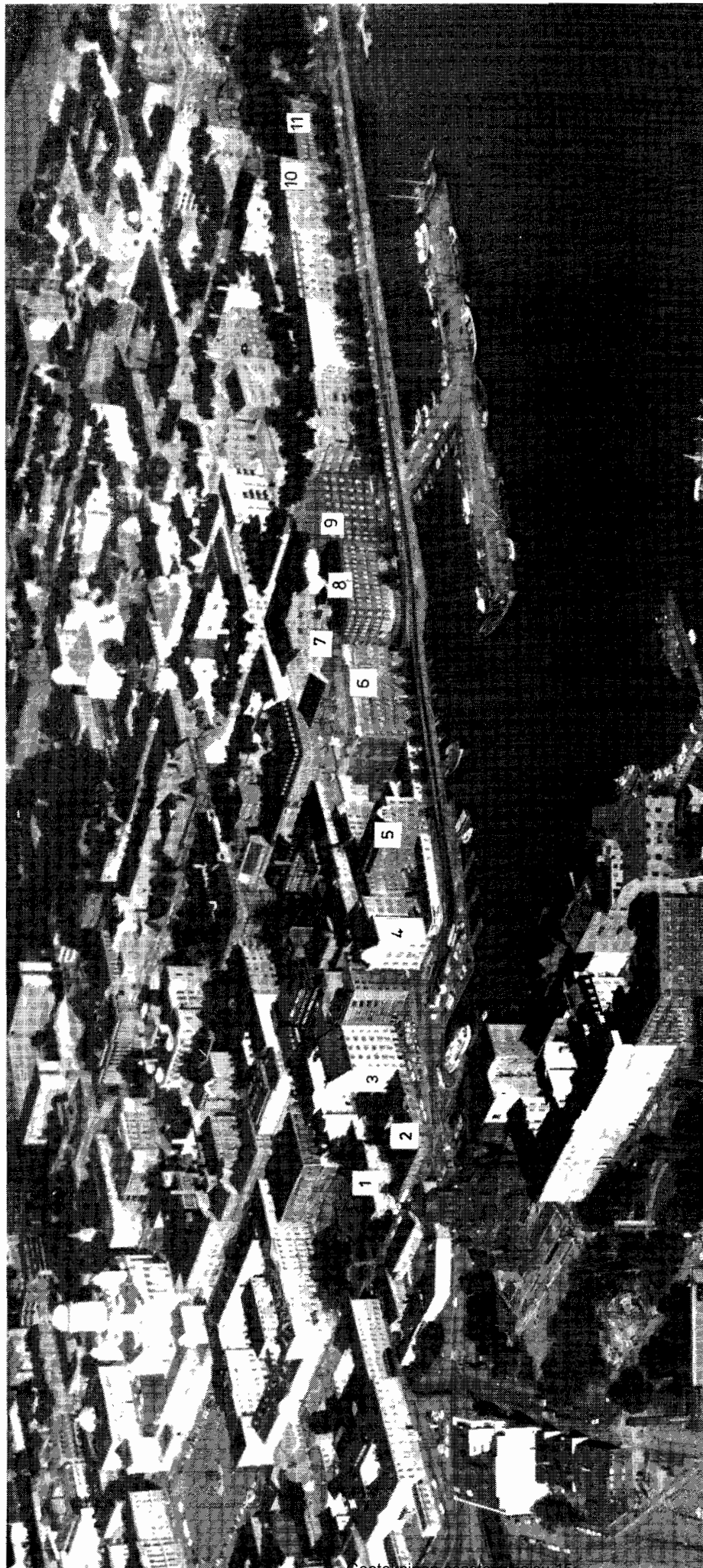
Pohjoisranta 8:ssa on rakennuksen kaakkoisnurkka puupaaluilla. Pohjoisranta 6:n tekemässä tutkimuksessa oli yksi koekuoppa kaivettu Pohjoisrannan puolella rakennusten saumakohtaan. Tässä koekuopassa olivat Pohjoisranta 8:n puupaalujen yläpäät tasossa -0,70.

Pohjoisranta 8:ssa on orsivesipumppu, jonka pumppaus saattaa vaikuttaa haitallisesti talon omien paalujen lisäksi Pohjoisranta 6:n paaluihin (arina + 0,20). Kortteliselvitystä tehtäessä pumpun pumppausteho (alaraja) oli -0,68. Pumppausta on kesäkuussa 1978 nostettu 0,1 m.



Kuva 50.





Kuva 51. Meritullintorin ja Pohjoisrannan puupaaluilla olevat talot.

1,2	Kaupungin tulli- ja pakkahuoneet	7	Kirkkokatu 1 a	(osittain)
3	Meritullintori 6 (osittain)	8	Pohjoisranta 6	
4	Meritullintori 1 (osittain)	9	Pohjoisranta 8	(osittain)
5	Pohjoisranta 2 (osittain)	10	Pohjoisranta 16	(osittain)

9.8

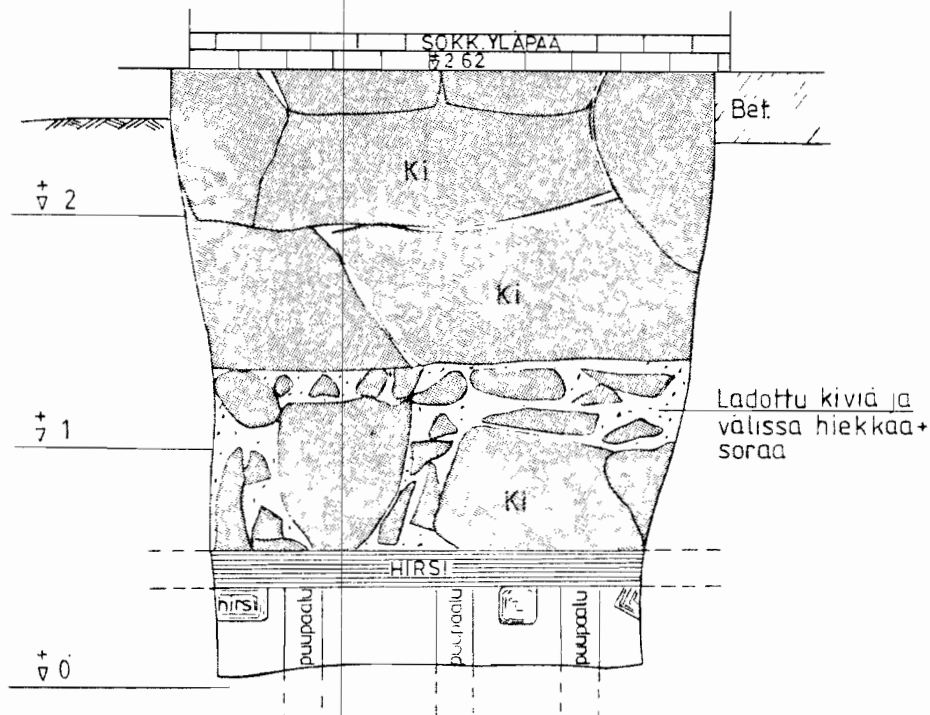
Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 7

Kortteli 7 rajautuu Meritullinkatuun, Meritullintoriin, Aleksanterinkatuun, Mariankatuun ja Kirkkokatuun. Korttelista on laadittu pohjarakenneselvitys, (tno 6162), joka on toimitettu tiedoksi kiinteistöille.

Puuperustuksilla ovat korttelissa Aleksanterinkatu 1:ssä vanha ja uusi tulli- ja pakkahuone (1765, 1854), eteläpää Meritullintori 6:sta (As. Oy Konstantinsgatan 2) ja korttelin pohjoisreunalla Kirkkokatu 6:n koulurakennus. Rakennushallitus on tutkinut koulurakennuksen pohjarakenteet.

Kaupungin omistuksessa olevien pakkahuoneiden osalta ei arkistotietojen puutteellisuuden vuoksi voitu pohjarakenneselvityksessä esittää perustamista-paa. Maaperätietojen ja rakennusten iän perusteella talojen arvioitiin olevan puuperustuksilla. Talojen hallinnasta vastaavalla kiinteistöviraston talo-osastolla suositeltiin perustusten kuntotutkimusten teettämistä.

Talo-osaston teettämä tutkimus valmistui joulukuun 1979 alkupuolella. Kaijututkimus osoitti, että uusi tulli- ja pakkahuone on kokonaan puupaaluilla ja hirsiarinoilla, joiden yläpintojen korkeustasot vaihtelevat välillä $-0,55 - +0,62$. Paalut ja hirsiarinat ovat suhteellisen hyvässä kunnossa, vaikka paikoin todettiin eriasteista lahoamista. Hirsiarinan päällä on kivilatomus, joka on kiilattu hiekalla ja soralla (kuva 52).



Kuva 52. Uuden pakka- ja tullihuoneen perustuksia

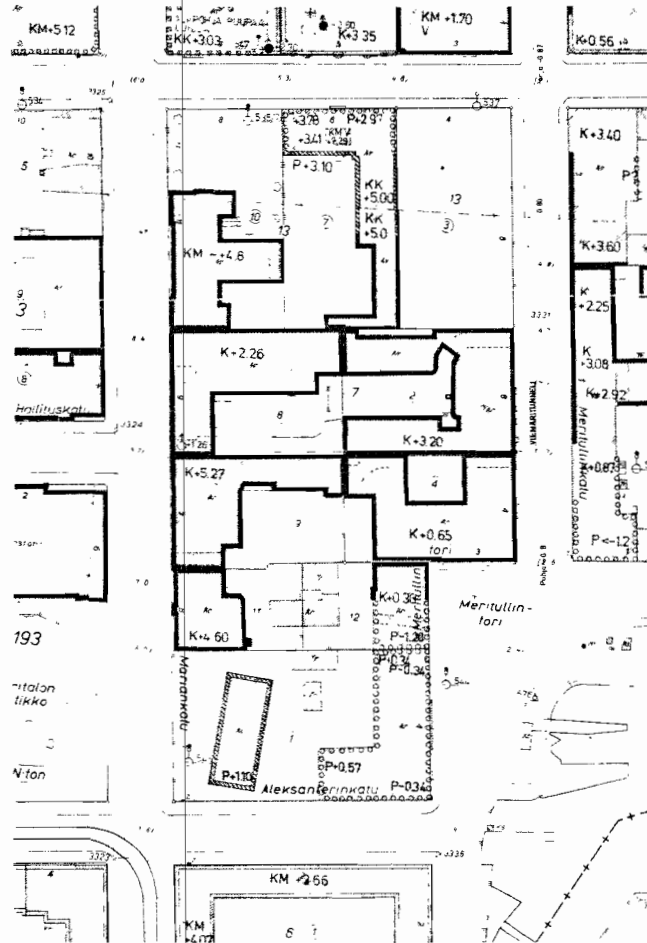
Hirsiarinoiden tasotietojen ja pohjavesihavaintojen perusteella ei lisälahoamista pääse tapahtumaan uuden tulli- ja pakkahuoneen puuperustuksissa. Geotekninen osasto on kuitenkin esittänyt talo-osastolle, että mikäli talossa tehdään saneeraustöitä (lattioiden uusiminen, LVI-työt jne.), tulisi tässä yhteydessä myös perustukset vahvistaa. Muutoin rakennuksessa tulee esiintymään liikkumista, jolloin rakennus ei sovellu ainakaan vaativaan käyttöön. Alustavan arvion mukaan maksaisi vahvistaminen noin 0,75 milj.mk.

Em. tutkimuksen yhteydessä kaivettiin yksi koekuoppa myös vanhan tulli- ja pakkahuoneen perustuksiin. Tällöin todettiin, että rakennus on ainakin osittain perustettu hirsiarinalla (yläpinta + 1.1). Perustusten korkeustaso ja kunto rakennuksen eri osissa tullaan tutkimaan myöhemmin. Talvella pohjavedenpinnan ollessa alhaalla hirsiarina on ilmeisesti kuivilla.

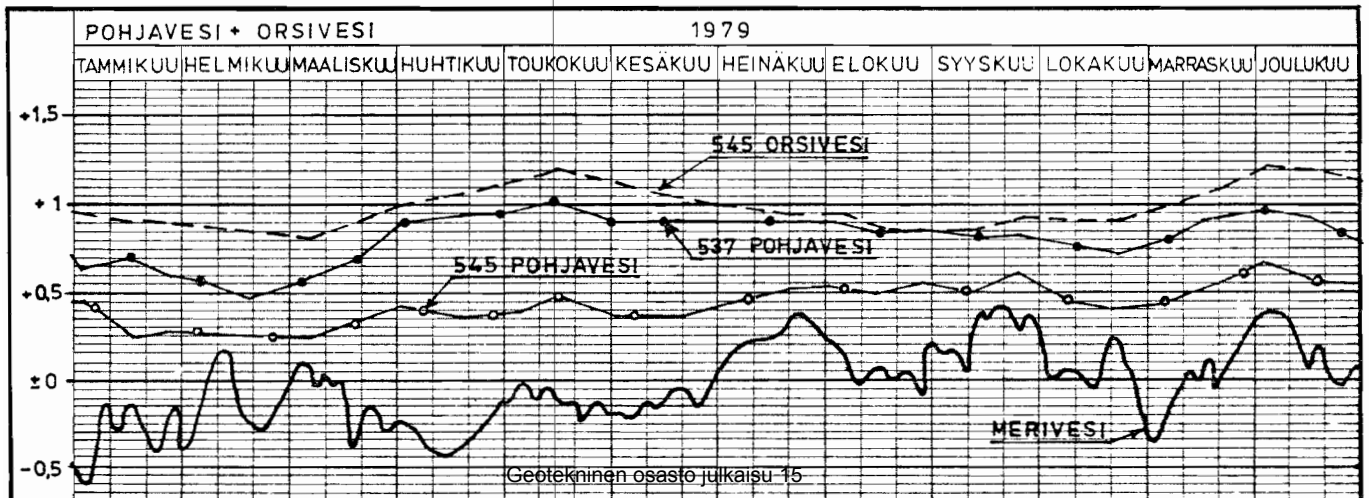
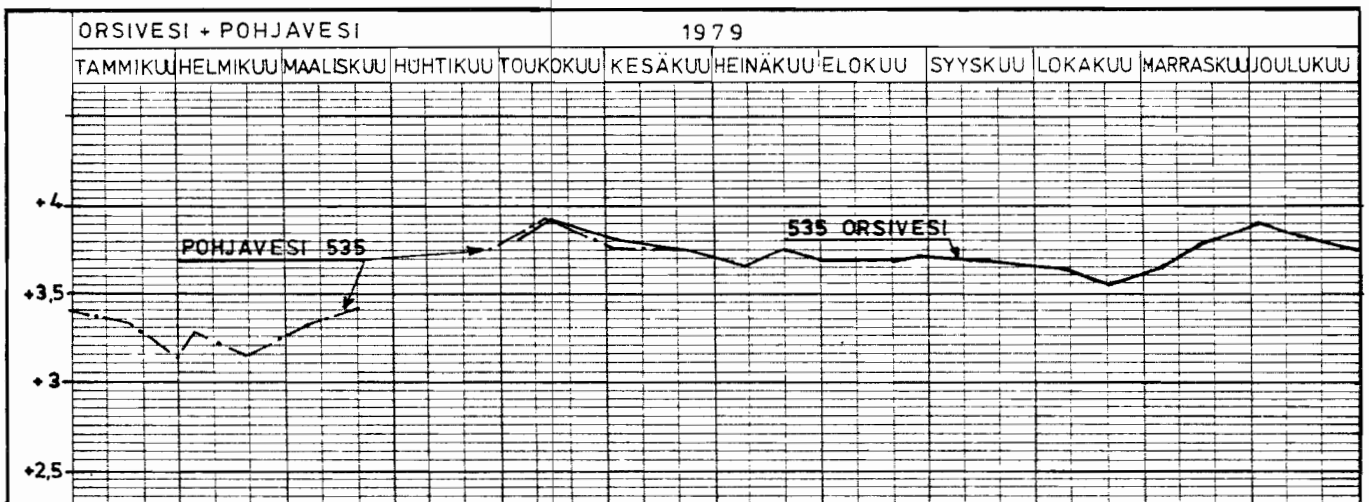
Pohjarakenneselvityksen tulostuksen yhteydessä suositeltiin myös As. Oy Konstantinsgatan 2:lle perustusten kuntotutkimusten teettämistä. Kiinteistö onkin teettänyt tällaisen tutkimuksen, jonka mukaan puupaalujen päät ovat tasossa - 1,2. Paalujen pinnassa todettiin noin 1 cm:n paksuinen lahonnut kerros. Tämä on ilmeisesti syntynyt pohjavedenpinnan ollessa alhaalla rakennuksessa aiemmin suoritettujen kuivanaipitopumppauksen ja esim. torilla tehtyjen viemäritöiden johdosta. Lisälahoamista ei paaluissa pääse tapahtumaan pohjavedenpinnan ollessa alueella jatkuvassa tarkkailussa.

Korttelin pohjoisreunalla Kirkkokadun koulussa löytyy puuperustuksia verrattain korkealta, tasosta + 3,1. Havaintopisteessä 535 on orsivedenpinta pysynyt koko ajan tämän tason yläpuolella. Orsivedenpinnan kaltevuuden johdosta tullaan koulun itäseinän viereen rakentamaan kuitenkin uusi havaintoputki perustusten säilymisen varmistamiseksi.

Kirkkokadun koulun kohdalla on orsivedenpinta ollut avoimien piha-alueiden johdosta toistaiseksi varsin korkealla kadun toiselta puolelta tapahtuvista pumpkauksista huolimatta. Koulurakennuksen ympärillä olevien piha-alueiden ja tyhjän tontin rakentamisen jälkeen tulee pohjavesitasapaino muuttumaan, jolloin on varauduttava perustusten kasteluun tai vahvistamiseen.



Kuva 53.



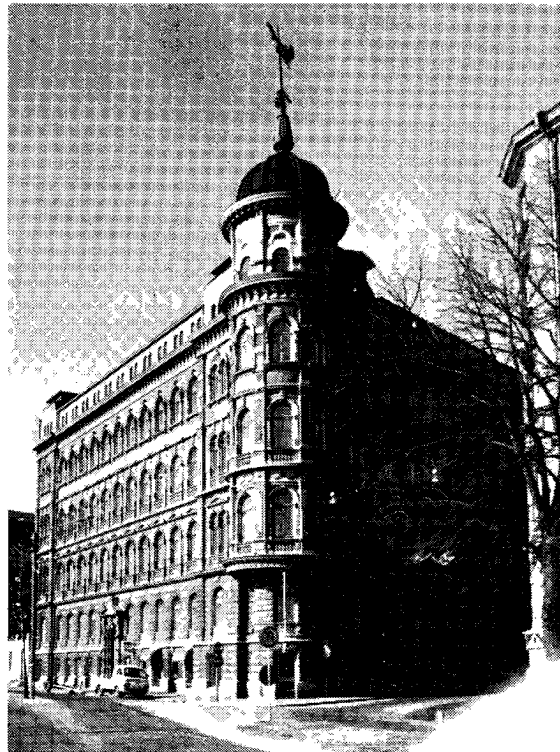
9.9

Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 8

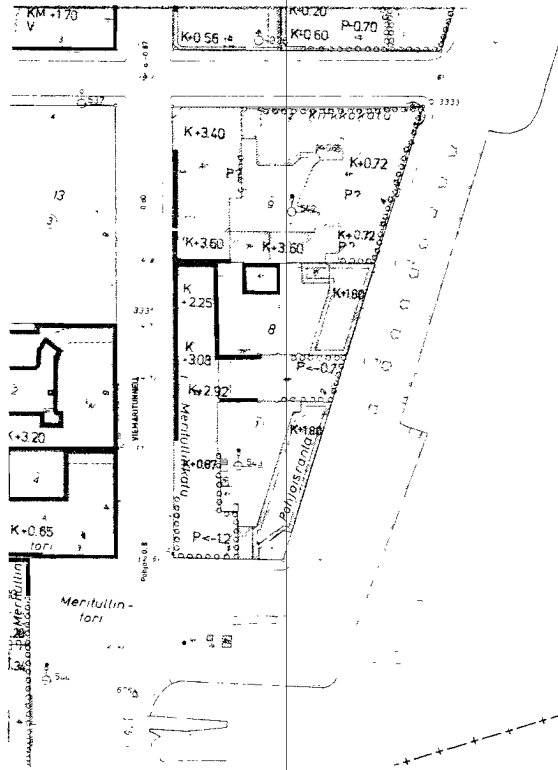
Korttelista 8 on laadittu pohjarakenneselvitys (tno 6162), joka on tulostettu kiinteistöille. Pohjarakenneselvityksen yhteydessä on suositeltu tonttien omistajille Pohjoisrannan puoleisten rakennusten perustusten tutkimista, koska näiden on arvioitu olevan puupaaluilla.

Tontin 1 rakennusten omistaja (Rettig-Strengberg) onkin teettänyt tällaisen tutkimuksen. Tutkimuksen mukaan ovat puupaaluilla Meritullinkadun puoleinen rakennuksen eteläosa ja itäosa tontin keskiosan nelikerroksisesta rakennuksesta. Paalujen päät ovat tason - 0,7 alapuolella eikä niillä näinollen ole lahoamisvaaraa.

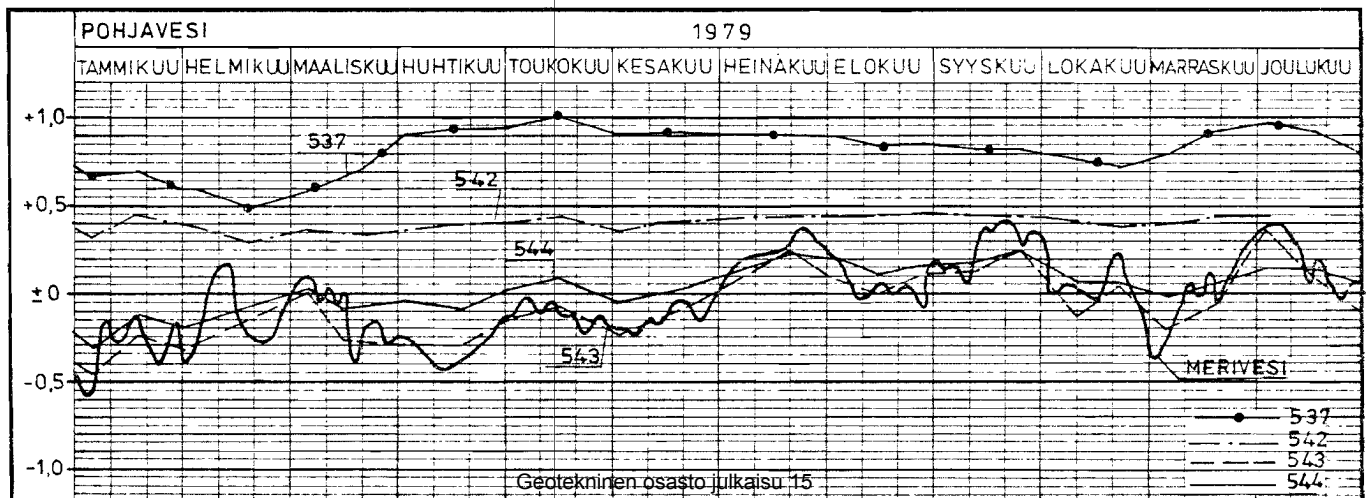
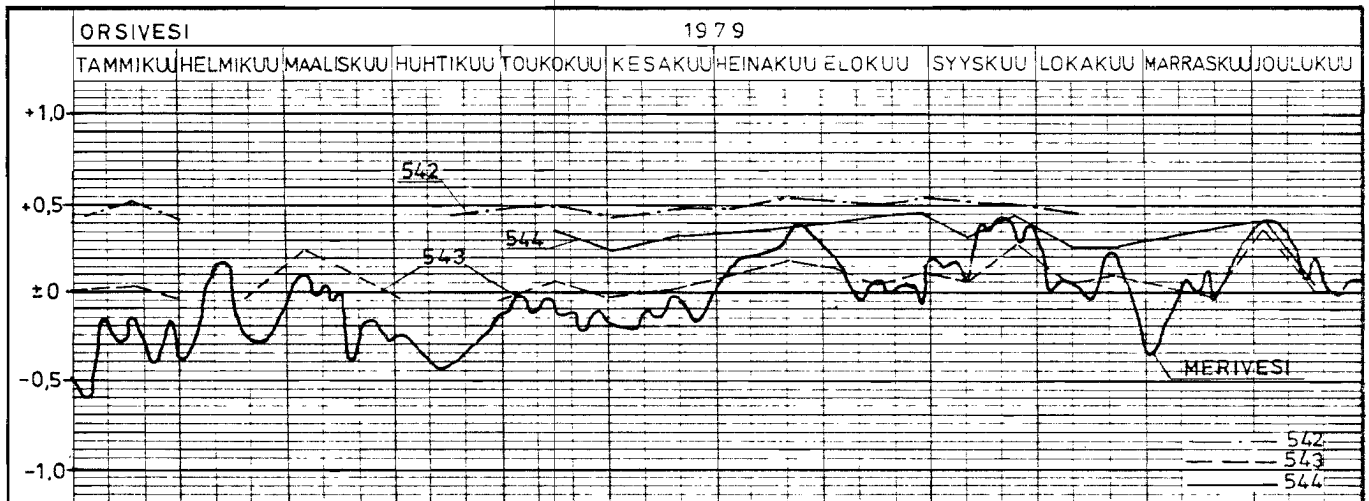
Sen sijaan tontin 9 rakennusten omistaja (Pankkii-riliike Notaris Oy) ei ole tehnyt tutkimuksia rakennusten perustuksista, vaikka tutkimusten tarvetta on pohjarakenneselvityksen tulostamisen jälkeen useasti korostettu kiinteistöille. Tontilla on Pohjoisranta 4:ssä Höijerin arvokas korttelin kulmatalo vuodelta 1885. Maaperätietojen ja rakennuksen iän perusteella on rakennus todennäköisesti perustettu hirsiarinalla ja puupaaluilla. Arina saattaa olla 0-tason yläpuolella ja on mahdollisesti jäämässä kuiville mm. maannousun johdosta. Rakennuksessa on vähäisiä painumavaurioita.



Kuva 54. Pohjoisranta 4



Kuva 55.



9.10

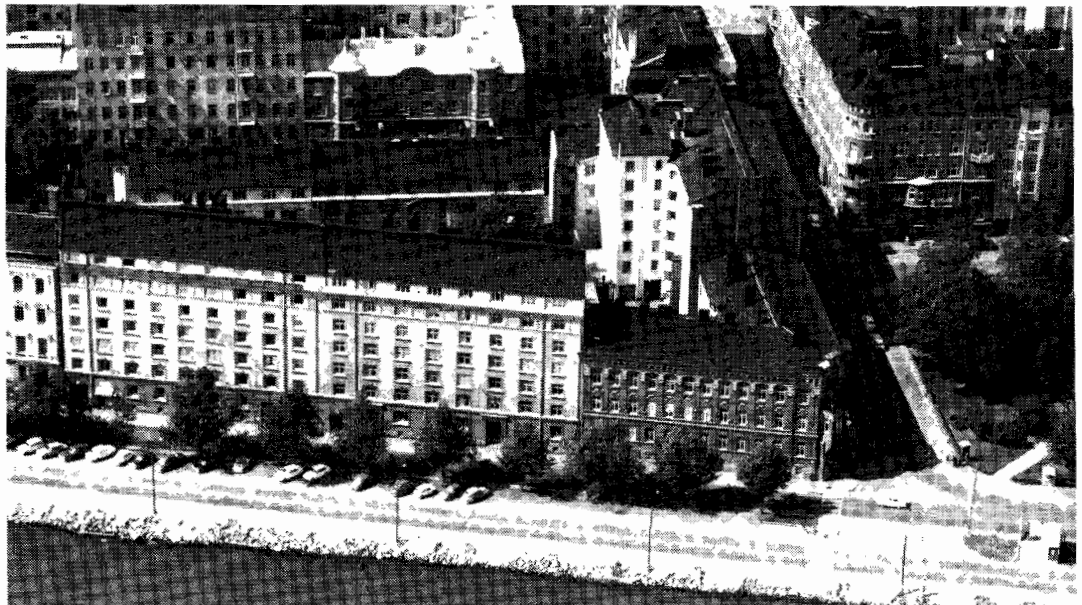
Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 15

Myös korttelista no 15 on tehty pohjarakenneselvitys (tno 6172). Korttelin rakennukset ovat suureksi osaksi kalliolla, joten selvityksen päähuomio on ollut Pohjoisrannan rakennuksissa. Selvitys on tulostettu ainoastaan Pohjoisrannan talojen omistajille.

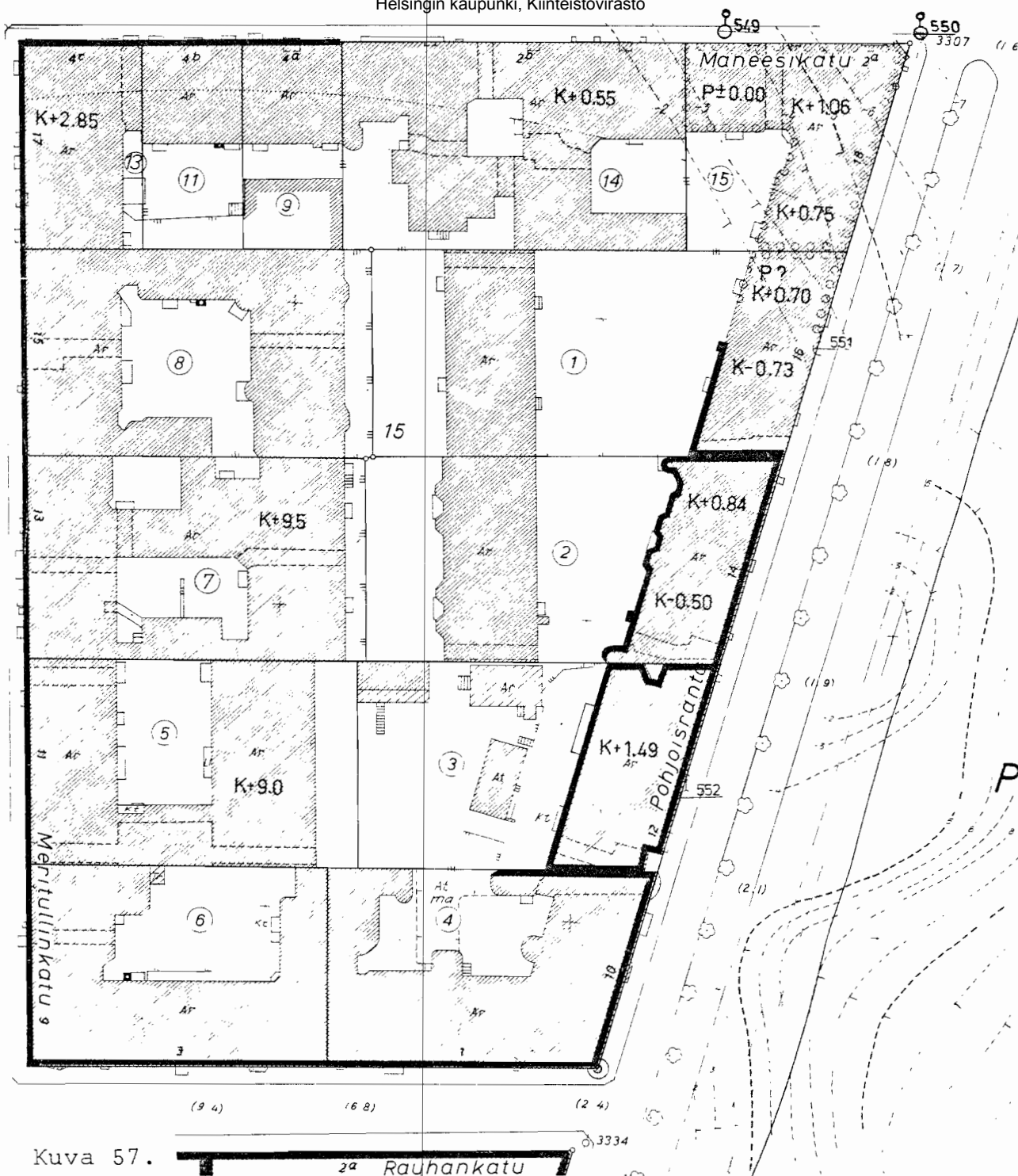
Pohjarakenneselvityksen mukaan korttelissa ovat puupaaluilla Pohjoisranta 16:n pohjoispää ja mahdollisesti Pohjoisranta 18 kokonaan. Pohjoisranta 18:ssa on todettavissa rakennuksen liikkumisesta aiheutuneita halkeamia. Selvityksen yhteydessä on näitä kiinteistöjä kehoitettu teettämään tutkimukset perustuksista.

Pohjoisranta 18:n omistaja (Puolustusministeriö) onkin teettänyt tutkimukset talon perustuksista. Tutkimuksen mukaan talo on kokonaisuudessaan perustettu hirsiarinalla ja puupaaluilla. Arinoiden yläpinta on tasossa noin $\pm 0,0$ ja niissä on laho- vaurioita. Tutkimukset ovat vielä kesken.

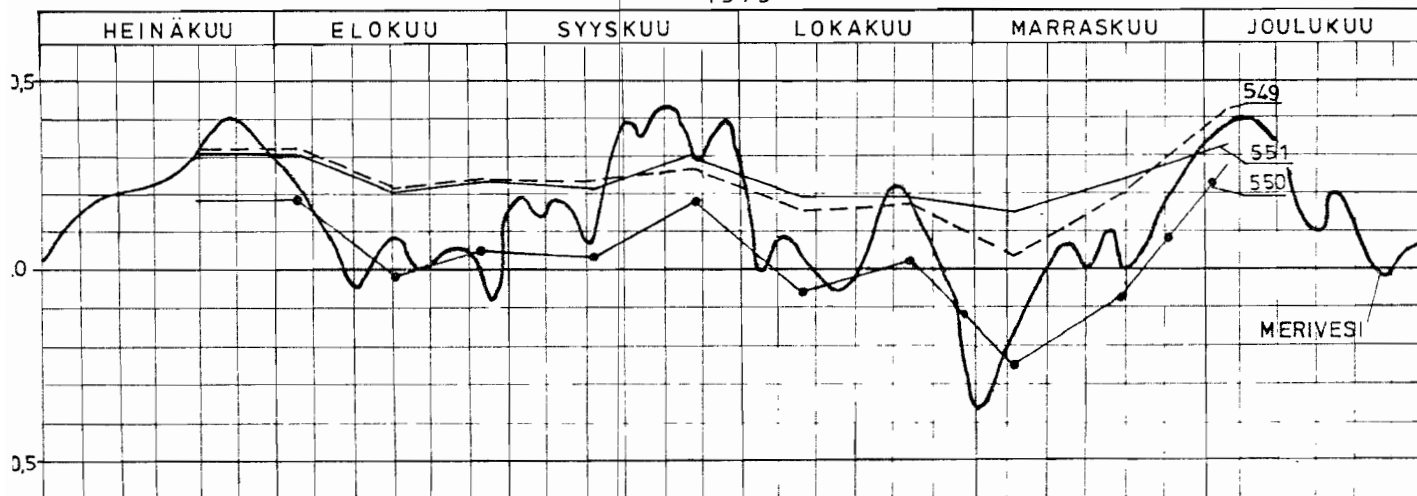
Pohjoisranta 16:n omistaja (As. Oy Pohjoisranta 16) ei ole suorittanut perustusten taso- ja kuntotutkimuksia. Tieto talon pohjoispään puupaaluista perustuu rakennusvalvontaviraston arkiston paalutuskarttaan.



Kuva 56. Kuvassa Pohjoisranta 14, 16 ja 18



1979

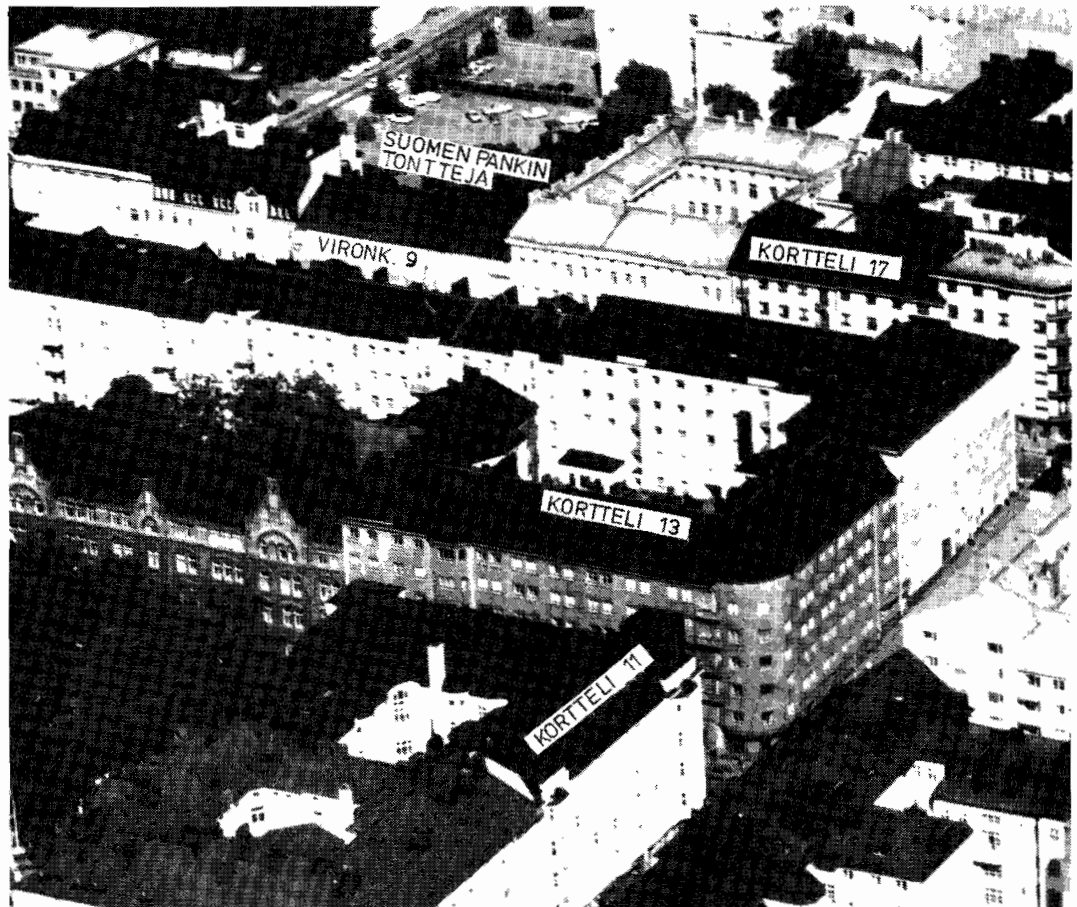


9.11

Havainnot ja toimenpiteet korttelissa 17

Korttelista ei ole laadittu pohjarakenneselvitystä. Vironkadun painanteessa tehtyjen kairausten perusteella on kuitenkin päätelty, että Vironkatu 9:ssä saattaisi kadun puoleinen osa talosta olla puupaalulla. Omistajalle (As. Oy Sopusointu) on suositeltu paalututkimuksen teettämistä, mutta suositukset eivät ole johtaneet toimenpiteisiin.

Suomen Pankin omistamilla tonteilla 13 ja 8 tullaan rakentamaan kellaritiloja tasoon noin + l. Asemakaavapäätöstä varten on tehty syvärakentamisen hallintajärjestelmän mukaiset ympäristöselvitykset. Kellaritilat tullaan toteuttamaan niin, ettei pohjavedenpinta ympäristössä alene työnaikaisesti eikä pysyvästi.



Kuva 58. Kruununhaan kortteleita. Suomen Pankin tontit ovat nykyisin pysäköintikäytössä.



Kuva 59. Korttelissa 17 on ollut lampi vielä 1790 luvulla.
Geotekninen osasto julkaisu 15

9.12

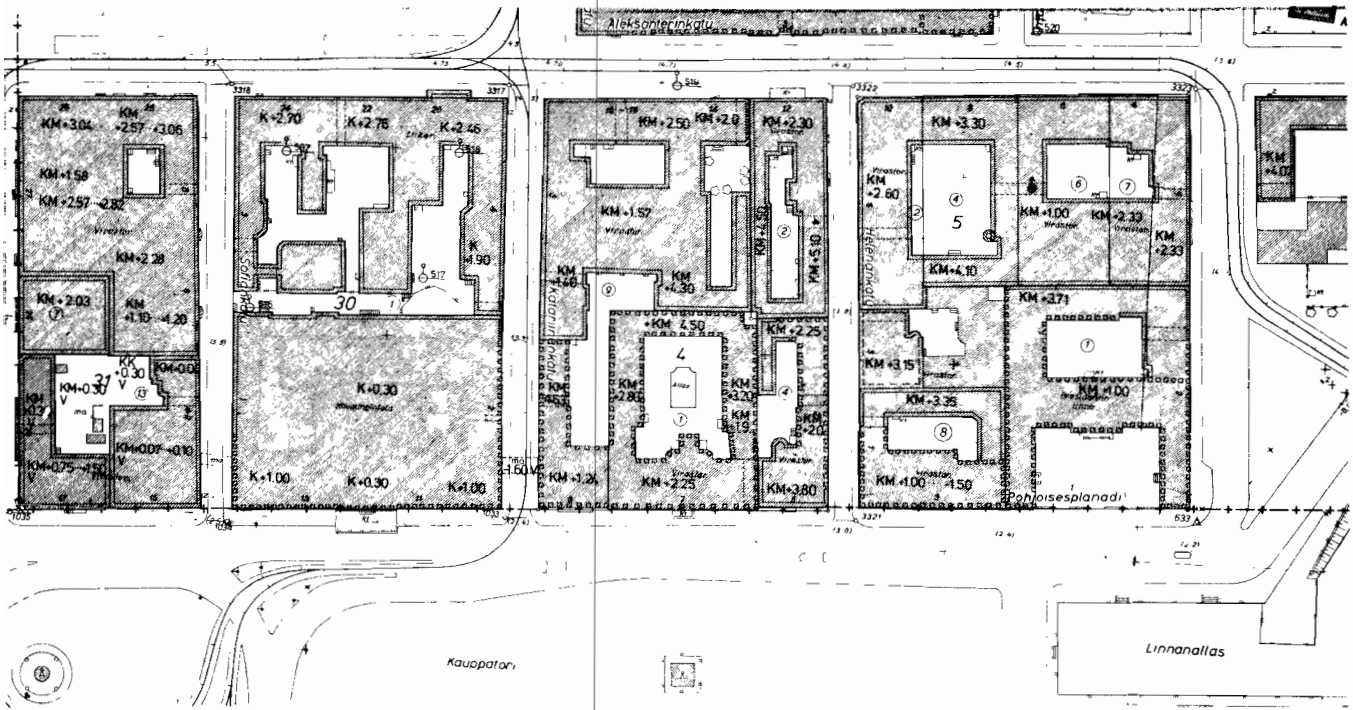
Havainnot ja toimenpiteet kortteleissa 4, 5, 6, 30 ja 31

Asemakaavaosasto ja rakennushallitus ovat laatineet Aleksanterinkadun ja Pohjoisesplanadin välisistä Kruununhaan kortteleista pohjarakenneselvityksiä. Kortteleiden pohja-asioita on käsitelty myös geoteknisen osaston selvityksessä "Vanhan kaupungin-osan maaperä, pohjavesi- ja rakennusten perustukset".

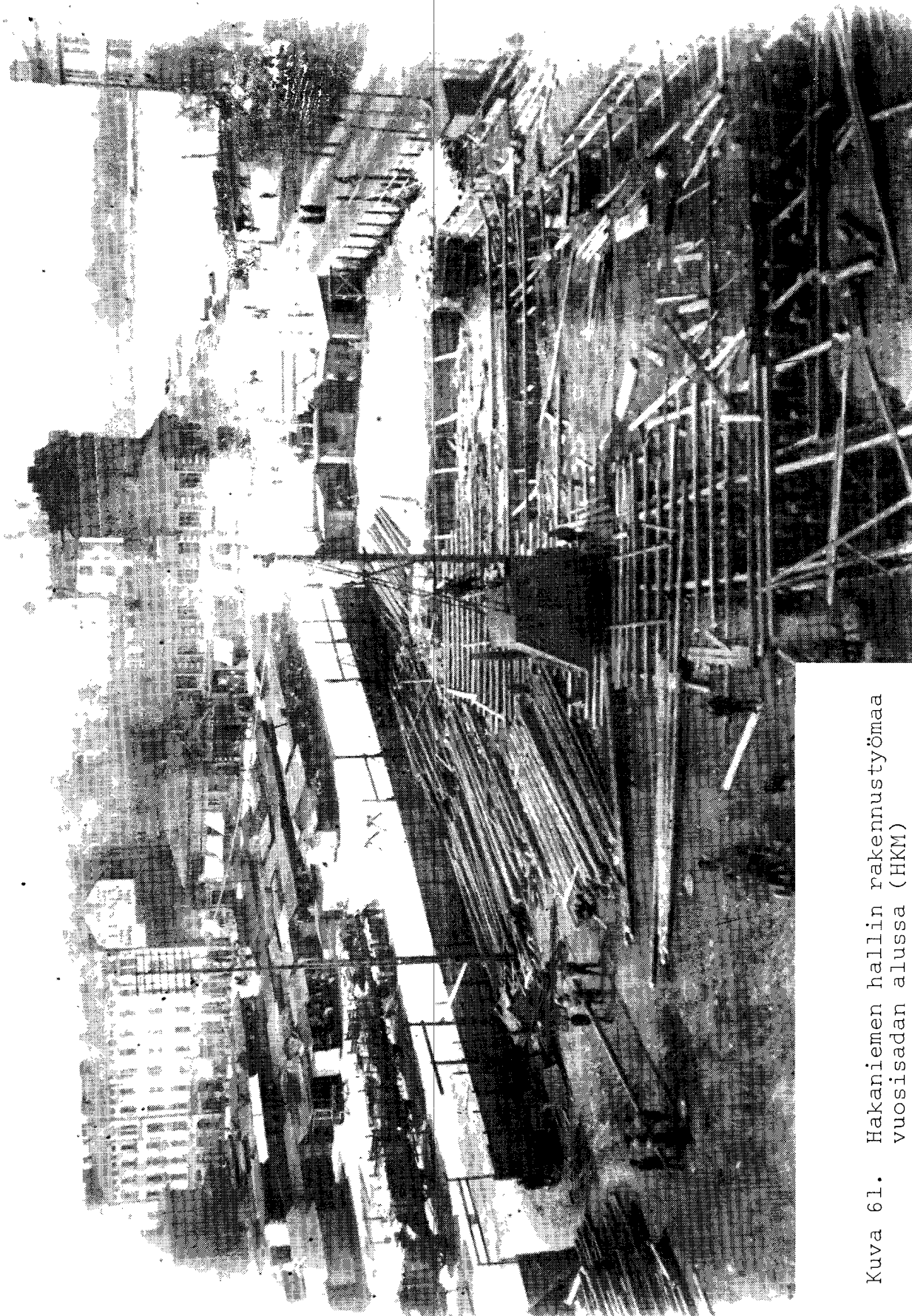
Kortteleiden eteläosassa on Kauppatorille päin kii-lamaisesti paksuneva savikerros, joka on uudisra-kennustöiden aikana kaivettu pois esim. Kaupungin-talon alta. Alunperin kortteleiden eteläpuolten ra-kennukset ovat olleet puuperustuksilla. Puuperustuk-set ovat säännöllisesti lahonneet ja rakennukset on joko purettu tai perustukset on vahvistettu. Seuraa-vassa on esitetty luettelo näistä rakennuksista:

Pohjoisesplanadi	1,	Presidentin linna, osittain vahvistettu,
- " -	3,	Korkeimpien Oikeuksien talo, osittain vahvistettu
- " -	5,	Virastotalo, "Lampan talo", osittain vahvistettu,
- " -	7,	Ruotsin suurlähetystö. vahvistettu
- " -	9,	Virastotalo, "Cavoniuksen talo", vahvistettu
- " -	11-13,	Kaupungintalo, ent. Seurahuone, purettu/vahvistettu,
- " -	15,	Kaupungin rahatoimisto, "Bro-feltin talo", vahvistettu
- " -	17,	"Aschanin talo" purettu
- " -	19,	Kluuvin virastotalo, "Uscha-kovin talo" purettu/vahvis-tettu
Helenankatu	3,	Helsingin Pantti Oy:n talot, piharakennukset purettu.

Kortteliselvitysten tiedot perustamistavoista eivät kaikilta osin perustu koekuoppahavaintoihin, vaan ne ovat maaperä- ym. tietojen pohjalta tehtyjä arvioi-ta. Vanhan kaupungin-osan yhteenvetoselvityksessä on-kin esitetty, että puisia perustuksia saattaisi vielä olla mm. Korkeimpien Oikeuksien talossa sekä Hele-nankatu 4:n ja 5:n eteläpäässä. Helenankatu 5:ssä on jo näkyvissä runsaasti painumavaurioita (valtion omistuksessa). Ko. yhteenvetoselvitys on toimitettu tiedoksi rakennushallitukselle. Muihin toimenpitei-siin perustusten tutkimiseksi ei ole ryhdytty.



Kuva 60. Kuva Eteläsatamasta. Pohjoisesplanadin alkupään rakennuksia. Kaupungintalon rakennustyöt käynnissä kuvan ottohetkellä



Kuva 61. Hakaniemen hallin rakennustyömaa
vuosisadan alussa (HKM)

10

POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET HAKANIEMESSÄ

10.1

Yleistä

Hakaniemessä ei metroaseman valmistumisen jälkeen ole tapahtunut pohjavesiasioissa mitään merkittävää. Torin järjestelytöiden johdosta havaintoihin on tullut katkoksia. Näistä ei kuitenkaan ole ollut haittaa, koska havaintoverkosto on aikoinaan rakennettu metrotöitä varten varsin laajaksi.

Alueen rakennuksista tiedetään puupaaluilla olevan seuraavat: Kauppahalli kokonaan, Arenatalo, Sörnäisten rantatie 1 ja Hämeentie 2 osittain. Perustusten säilymisen kannalta tilanne on huolestuttava Sörnäisten rantatie 1:n osalta.

Pysyvää pohjaveden pumppausta on alueella mm. metro-tunneleissa, Ympyrätalossa ja Sörnäisten rantatie 3:ssa. Metrotunneleiden vuotovesistä osa imeytetään Kauppahallin kohdalla maakerrokseen.

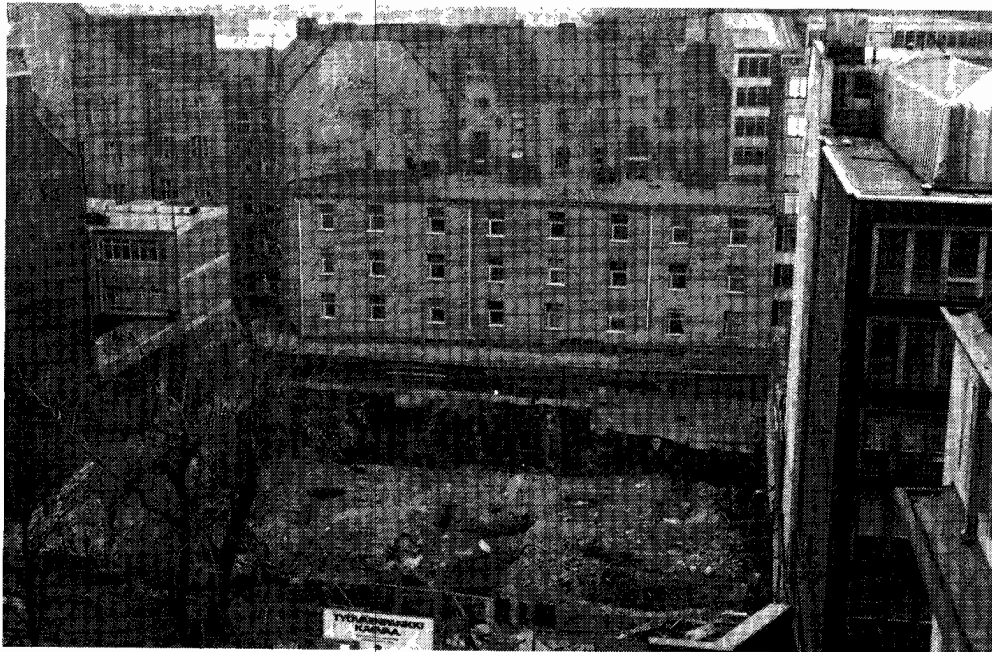


Kuva 62. Kuvan keskellä Sörnäisten rantatie 1, Hakaniementorin ja Sörnäisten rantatien kulmarakennus

10.2

Paasivuorenkatu 3:n pohjarakennustyö

Alueella on vuoden 1979 aikana ollut käynnissä pohjarakennustyö Paasivuorenkatu 3:ssa. Syvimmät tilat on tontilla louhittu tasoon noin -6,0 mutta pääosiltaan kaivanto on ulotettu tasoon noin -4,0. Rakennuskaivantoa varten on tehty asianmukainen pohjaveden hallintasuunnitelma.



Kuva 63. Paasivuorenkatu 3:n pohjarakennustyöt käynnissä.

Pohjavedenpinnan säilyminen rakennuskohteen ympäristössä on hoidettu siten, että kellaritiloja ympäröivät seinät on valettu vesitiiviistä betonista ja ulotettu ne kallioon. Suunnitelman mukaan seinien ja kallion kontaktikohdat ja tarvittaessa kaivannon pohja injektoidaan. Rakentaja tarkkailee pohjavedenpintaa kaivannon ympäristössä sekä kaivannon vuotoja.

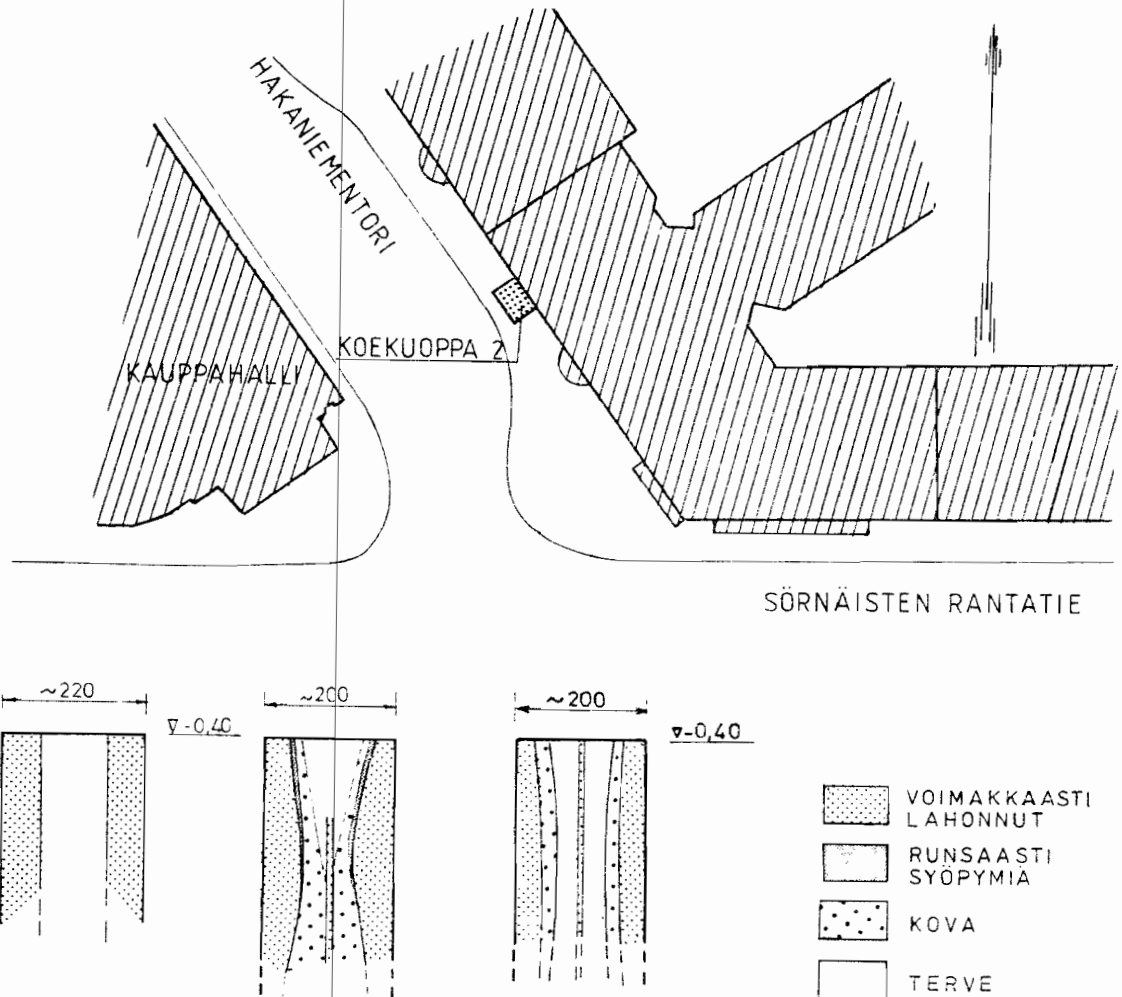
Kiinteää maksimiarvoa vuodoille ei ole asetettu, koska pohjaveden korvautuvuutta alueella ei tarkasti tunneta. Työkohteen lähimpänä riskikohteena ovat saman omistajan (STS) omistuksessa olevan pankkirakennuksen ulkoseinien puupaaluperustukset. Paalujen päät ovat omistajan tietojen mukaan tasossa noin -1,4.

10.3

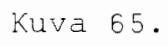
Sörnäisten rantatie 1:n perustukset

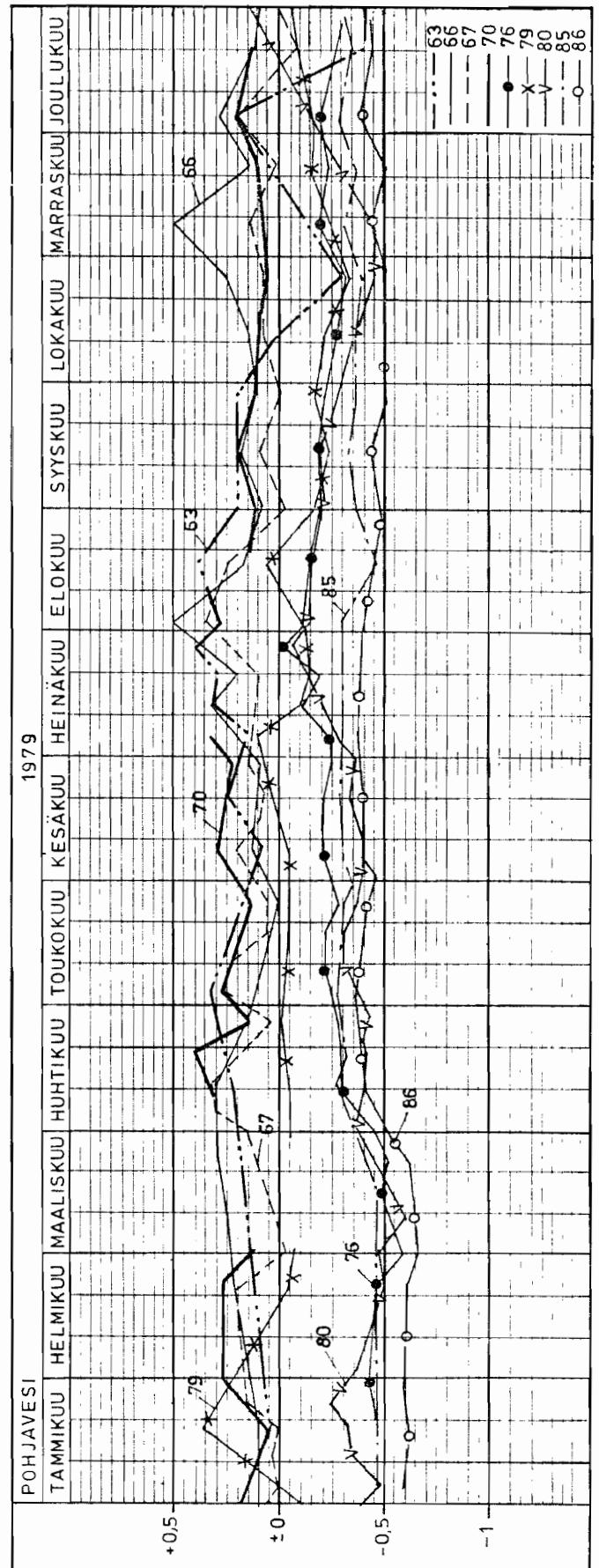
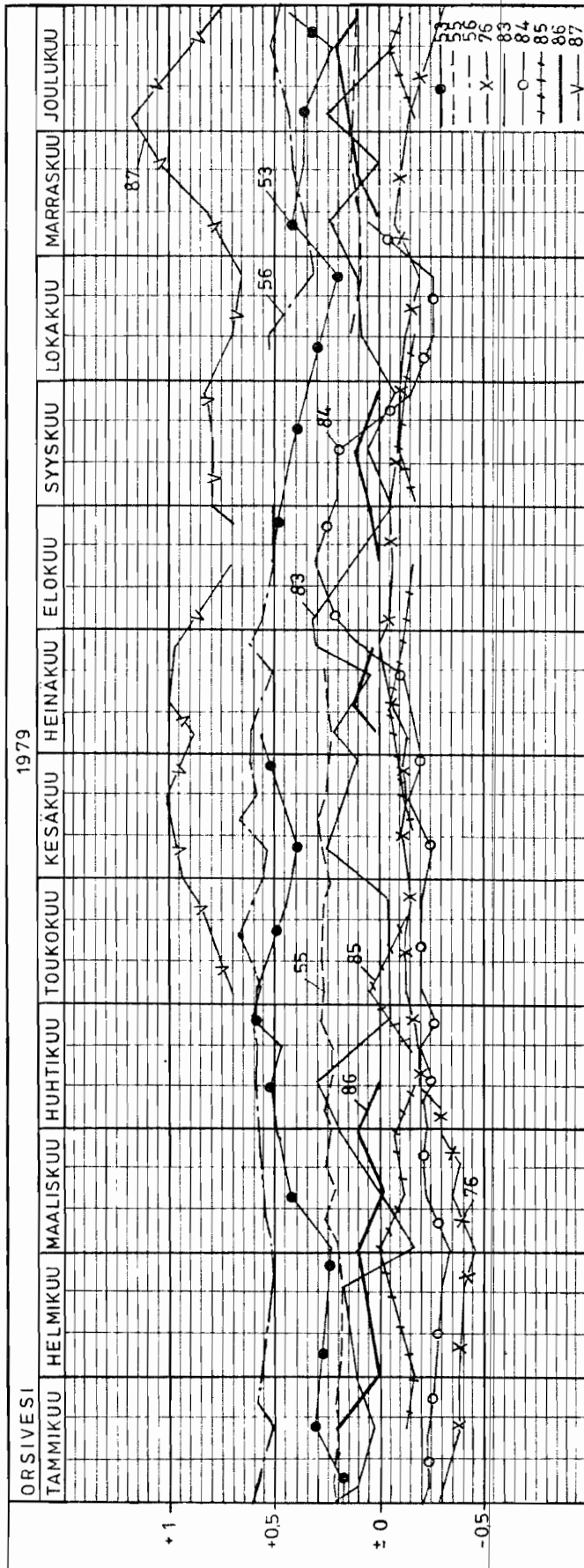
Perustusten säilymisen kannalta tilanne on huolestuttava Sörnäisten rantatie 1:n osalta. Rakennuksen puupaalujen yläpäiden taso on Kauppahallin puolella -0,40. Muilta osin tasoja ei tunneta. Naapurirakennuksessa Sörnäisten rantatie 3:ssa (1960-luvulta) on kellarikaivanto aikoinaan louhittu tasoon noin -2,0. Kellareista pumpataan jatkuvasti pohjavettä noin 6 l/min.

Geotekninen osasto on laatinut marraskuussa 1978 pohjavesiselvityksen korttelin 295 eteläosasta (tno 6141), johon Sörnäisten rantatie 1 kuuluu. Selvitys on tulostettu kiinteistölle. Samalla kiinteistöä on kehoitettu teettämään tarvittavat tutkimukset talon perustuksista, tasoista ja kunnosta. Kehoitukset eivät ole johtaneet toimenpiteisiin.



Kuva 64. Suuri osa paalujen poikkipinta-alasta on lahonnut Sörnäisten rantatie 1:ssä Hakaniementorin puolella. Tiedot perustuvat metrotöimiston tutkimukseen v. 1978.





Kuva 66.

11

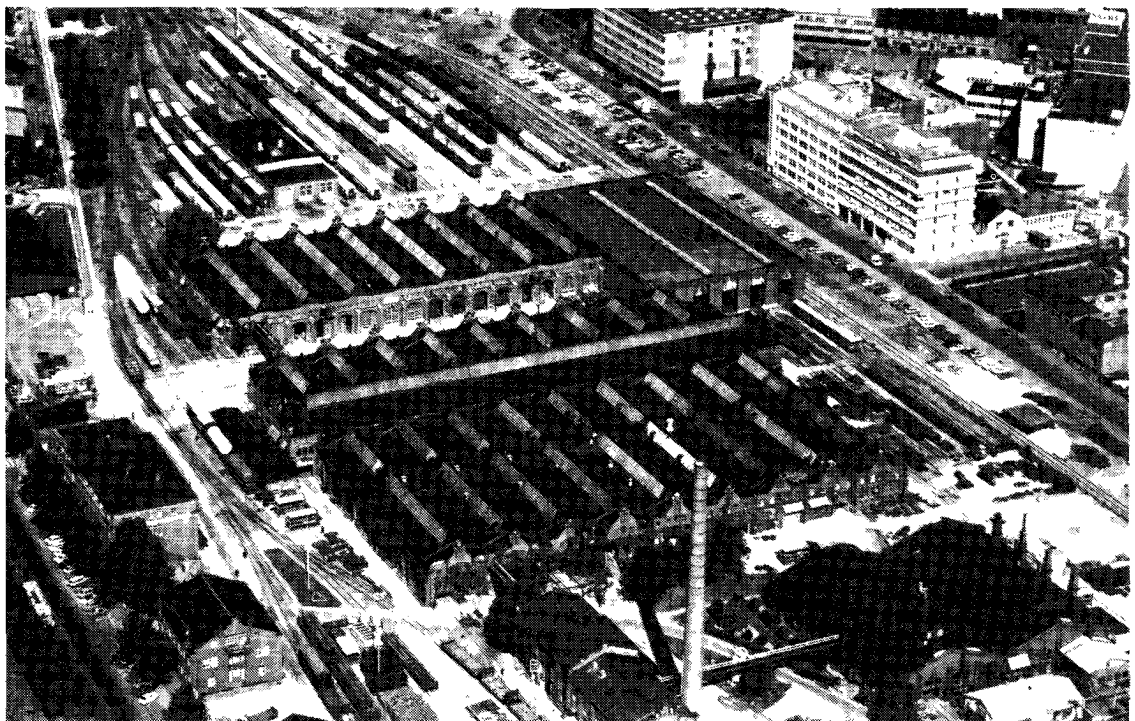
POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET PASILAN KONEPAJALLA

11.1

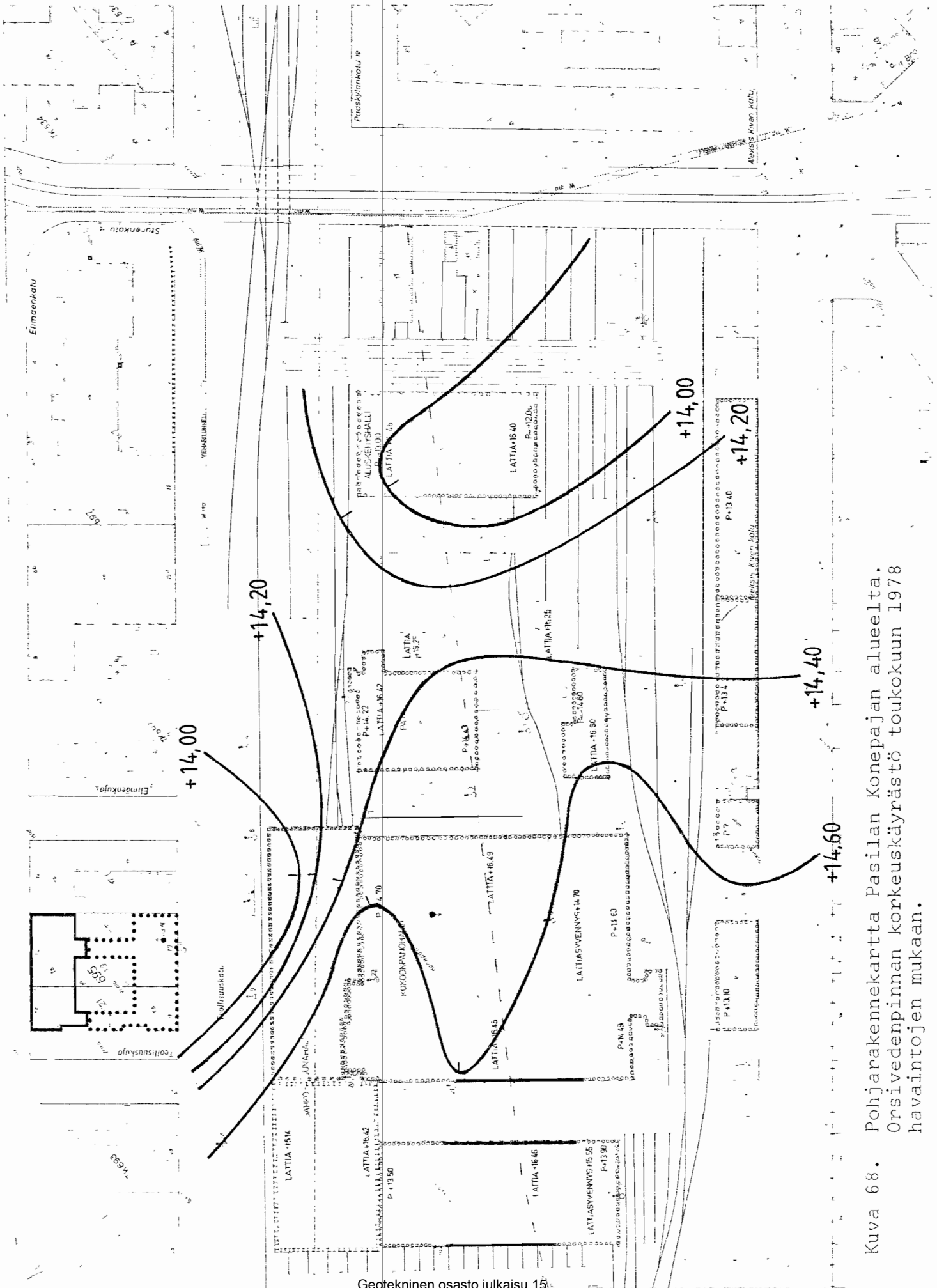
Yleistä

Pasilan konepajan rakennukset on rakennettu vuosisadan alussa tuolloin täytetylle Vallilan suolle. Lähes kaikki vanhat rakennukset on perustettu puupaaluilla ja hirsiarinoilla. Puupaaluilla olevia rakennuksia ovat kokoonpanohalli, paja ja aluskehysosaston rakennus.

Pasilan konepaja ja valtionrautateiden geoteknillinen jaosto ottivat kaupungin geotekniseen osastoon konepajan pohjavesiasioiden johdosta yhteyttä ensimmäisen kerran vuoden 1977 lopussa. Uuden sähköjunahallin pohjatöitä tehtäessä oli tuolloin havaittu pohjaveden (orsiveden) laskeneen kokoonpanohallin puuperustusten alapuolelle. Konepajalla ei ollut havaintoputkistoa eikä jatkuvaa pohjavesiseurantaa, mutta orsiveden oli yleensä todettu olevan riittävän ylhäällä maakuopista tehtyjen havaintojen perusteella.



Kuva 67. Pasilan konepaja-aluetta. Oikealle tyhjälle tontille on kuvan ottohetken jälkeen rakennettu Pohjayhtymän uudisrakennus



Kuva 68. Pohjarakennekartta Pasilan Konepajan alueelta. Orsivedenpinnan korkeuskäyrästä toukokuun 1978 havaintojen mukaan.

11.2

Syyt pohjaveden alenemiseen

Vuoden 1977 lopussa ja 1978 alussa käytyjen neuvottelujen jälkeen rakennettiin konepajan alueelle havaintoputkiverkosto. Geotekninen osasto laati selvityksen pohjavedenpintaan vaikuttavista tekijöistä. Syinä orsivedenpinnan laskuun konepajan Teollisuuskadun puoleisella reunalla olivat selvityksen mukaan Teollisuuskadulle rakennetun viemärin vuodot ja Teollisuuskatu 19-21 uudisrakennuksessa alkanut pohjaveden pumppaus.

Viemärissä on painumia juuri Teollisuuskatu 19-21 rakennuksen kohdalla. Katurakennusosasto esitti aiemmin painekokeiden jälkeen, että viemäri ei ilmeisesti ole tiivis. Vuoden 1979 lopussa on viemäriä jälleen tutkittu, jolloin katurakennusosasto kertoi viemärin "sittenkin" olevan tiiviin.

Teollisuuskatu 19-21 rakennuksessa (Pohjayhtymä) on salaojitus rakennettu tasoon noin + 13,80. Puuperustukset Teollisuuskadun toisella puolella konepajalla ovat tasossa + 14,70. Talon kuivatusjärjestelmä alentaa kiistattomasti alueella orsivedenpintaa. Kuivatus-tason valintaan ei kiinnitetty huomiota esim. rakennuslupavaiheessa syvärakentamisen hallintajärjestelmän ollessa vasta kehitteillä.

11.3

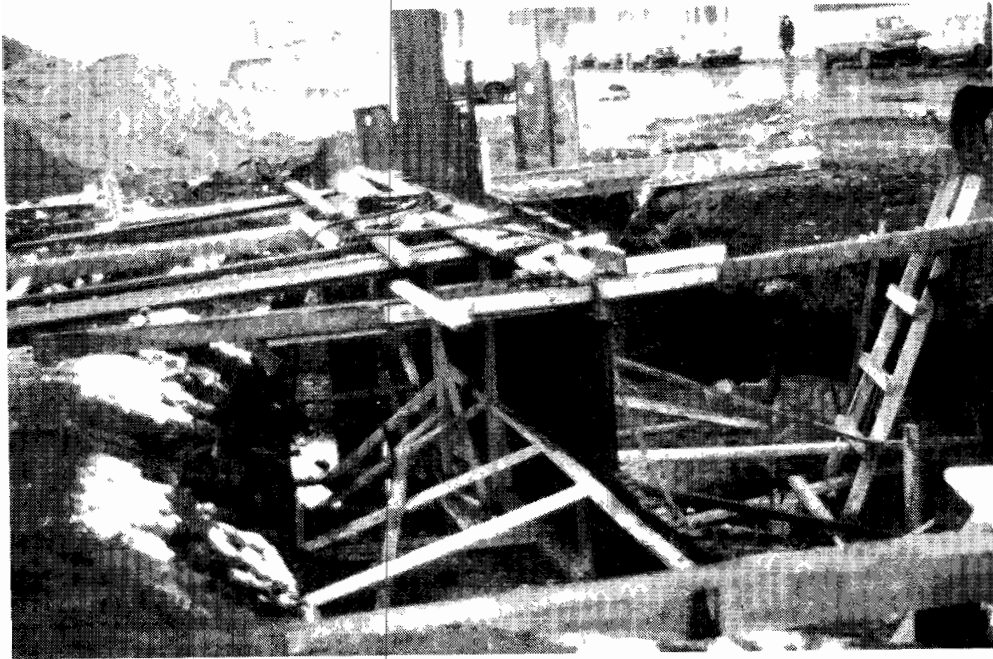
Toimenpiteet pohjavesitilanteen parantamiseksi

Pysyvään ratkaisuun ei Pasilan konepajan pohjavesiasian hoitamiseksi ole päästy vuosina 1978-79. Tilanteen korjaamiseksi on jatkuvasti etsitty vaihtoehtoja ja käyty keskusteluja valtion rautateiden ja geoteknisen osaston välillä. Pysyvän ratkaisun viipyessä on konepaja ryhtynyt tammikuussa 1980 kastelemaan kokoonpanohallin perustuksia. Toistaiseksi on imeytetty yhdestä kaivosta noin 50 litraa minuutissa, mikä ei vielä riitä hallin perustusten peittämiseen vedellä.

Pasilan konepaja ja valtionrautateiden geoteknillinen jaosto ovat tällä hetkellä harkitsemassa orsiveden virtauksen patoamista täytemaakerrokseen rakennetulla Teollisuuskadun suuntaisella pohjavesipadolla. Padosta tulisi noin 200 m pituinen ja 3-5 metrin korkuinen. Padon rakentaminen täytemaakerrokseen esim. ponttiseinä edellyttää massanvaihtoa. Padon kustannukset ovat suuruusluokkaa 0,5 milj.mk.

Konepaja on myös äskettäin teettänyt tutkimuksia rakennusten puuperustusten kunnosta. Tutkimusten mukaan on lahoaminen edennyt yleensä vain noin 0,5 cm:n syvyyteen, joten puuperustusten kuntoa voidaan pitää hyvänä.

Pasilan konepajan pohjavesiasioiden selvitystyötä johtaa tällä hetkellä VR:n geotekninen jaosto.



Kuva 69. Ponttiseinän koerakentamista Teollisuus-
kadulla

12
POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET HERMANNIN TEOLLISUUS-
ALUEELLA

12.1
Yleistä

Rakennettaessa metron sähkönsyöttöasemaa Kulosaaren sillan päähän. ns. Englanninkallioiden juureen tutkittiin ensimmäistä kertaa arkistotietojen pohjalta läheisyydessä olevien talojen perustamistapoja. Puupaaluilla perustettuja taloja todettiin olevan ainakin Vanhan Talvitien varrella. Perustamistapojen yksityiskohtaisempi tutkiminen ei tuolloin ollut mahdollista, mutta perustusten selvittelytyöhön päätettiin ryhtyä myöhemmin.



Kuva 70. Hermannin teollisuusaluetta Kulosaaren sillan suunnasta.

Geoteknisen osaston saatua suoran rahoituksen pohja-vesiseurantaan 1978 päätettiin Hermannin alueella tehdä yleispiirteinen kartoitus talojen perustuksista ja erityisesti puuperustuksista. Vuosi 1978 kului pääasiassa Kruununhaan selvitystyössä, mistä syystä havaintoverkoston rakentamiseen Hermanniin päästiin vasta vuoden 1979 kesällä. Selvitys perustuksista valmistui vuoden 1979 syyskuussa (tno 6169). Seuraavassa on esitetty pääkohdat selvityksen sisällöstä.

12.2

Alueen maapohjasta

Hermannin teollisuusalueen maapohja on vanhaa vesijättömaata. Pohjasuhteet ovat tasaisista pinnanmuodoista huolimatta sangen vaihtelevat. Paikoin alueella on kalliopaljastumia, paikoin paksuja savikerrostumia. Alavan vesijättömaan pintaa on nostettu ajamalla alueelle täytemaata, jota on alueella 2-3 m paksuinen kerros. Täytemaakerroksen alla on paikoin savikerrostumia aina 10 metrin syvyyteen asti. Savikerrostumien alla on paksuhko kerros hiekkaa ja moreenia. Syvimmillään on kallionpinta Tukutorin alueella ja Työpajankadulla, joissa kallionpinta on tavattu vasta 20 m syvyydessä.

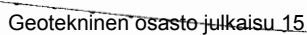
12.3

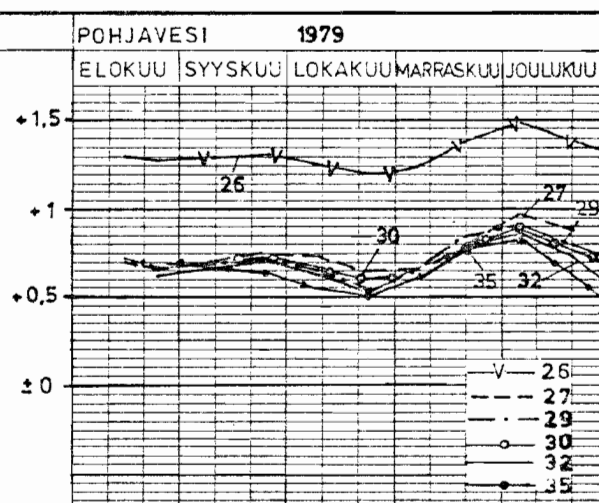
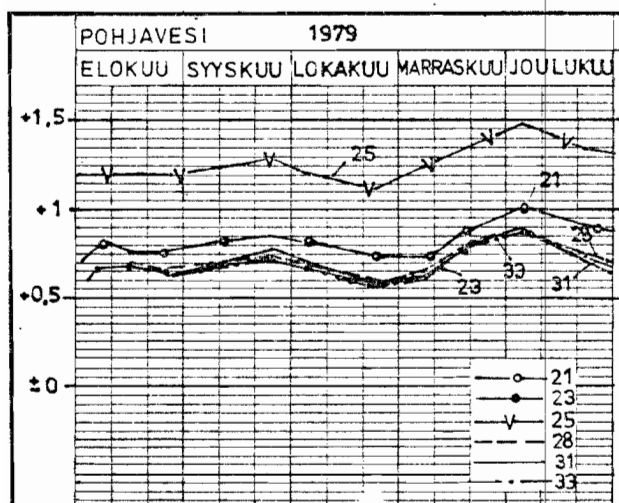
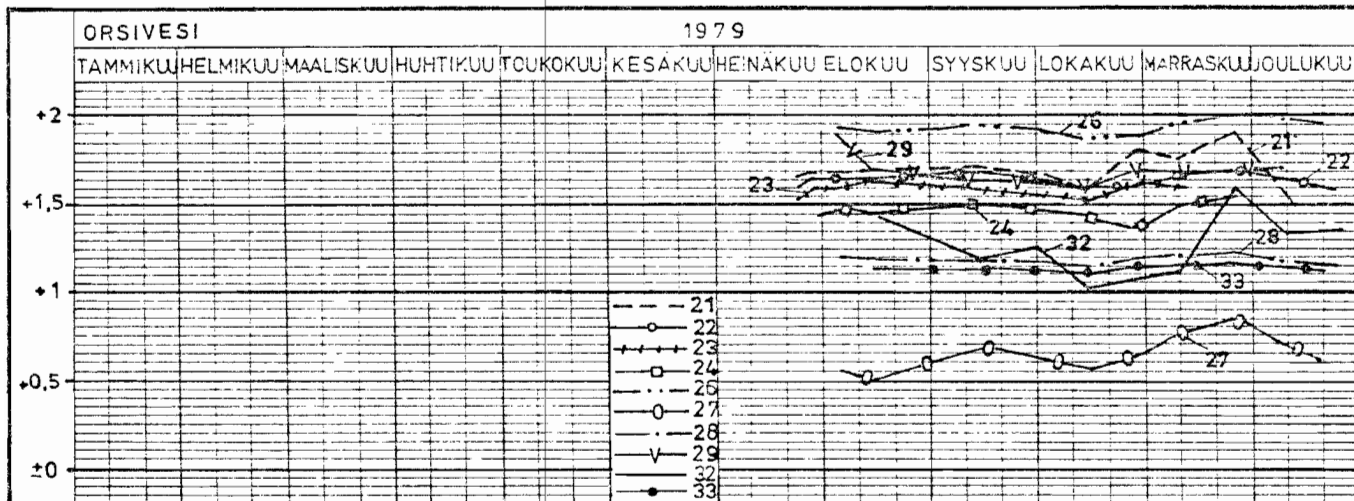
Alueen rakennuksista ja perustuksista

Alueen vanhin rakennus on Työpajankatu 5 vuodelta 1906. Ennen vuotta 1920 rakennettuja taloja on alueella kolme kappaletta. Lukumääräisesti on eniten rakennuksia 1930-luvulta. Seuraavilta vuosikymmeniltä 1970-lukuun asti on kultakin noin 10 rakennusta. 1970-luvulla on pääasiassa laajennettu vanhoja rakennuksia ja tehty uusia matalia teollisuushalleja.

Puuperustuksilla on alueella osittain tai kokonaan seitsemän rakennusta. Suurin puupaaluilla olevista taloista on Helsingin Kauppiaitten tehdas. Puupaaluilla ovat myös kaupungin maidontarkastamon rakennus, osittain kaupungin syväjäähdyttämö, pohjoisosa ns. Kontinon talosta ja Marimerkko Oy:n rakennus Vanha Talvitie 2:ssa.

Puupaalujen yläpäiden korkeustasoista on olemassa muutamia tietoja. Ainakin suurimmassa osassa Helsingin Kauppiaitten makkaratehdasta ovat paalujen yläpäät tasossa -0,50. Marimekon rakennuksessa paalujen päät ovat tasossa + 1.95. Tiivistyspaalujen päiden tiedetään olevan Lautarhankatu 12:ssa tasossa - 0,50.





Kuva 71.

12.4

Yhteydet talojen omistajiin

Orsivesitilanne Hermannin teollisuusalueella vaikuttaa tiedossa olevien paalujen ja orsiveden tasotietojen perusteella yleensä hyvältä. Jotta näin olisi myös jatkossa, olisi geoteknisellä osastolla (ja talojen omistajilla) oltava eräiltä osin tarkempia tietoja perustuksista. Puupaaluilla olevien talojen omistajille onkin esitetty joukko toimenpide-ehdotuksia perustusten tutkimiseksi.

Vakavimmin on suhtauduttu Helsingin Kauppiaitten tehtaan perustusten säilymiseen. Geotekninen osasto on ilmoittanut omistajalle, että alueella jatketaan pohjavesitarkkailua, mutta se ei sellaisenaan takaa perustusten säilymistä. Omistajalle onkin ehdotettu paalujen korkeuseman ja kunnon selvittämistä koekuoppatutkimuksilla, havaintoputkien asentamista sekä pohjaveden seurantaa omien ja geoteknisen osaston tekemien havaintojen pohjalta.

Marimekko Oy:lle on ilmoitettu, että paalujen yläpäävät Vanhan Talvitien teollisuusrakennuksessa tulevat vähitellen lahoamaan ellei orsivedenpintaa nosteta keinotekoisesti rakennuksen kohdalla.

Oy Lindström Ab:lle on esitetty, että yhtiön kannattaisi tutkia Lautatarhankadun ja Tynnyrintekijänsäkadun kulmarakennuksen paalujen laatu.

Lautatarhankatu 10 Oy:lle on esitetty, että yhtiön omistaman rakennuksen (Lautatarhankatu 10) perustamistapaa ei ole voitu varmasti selvittää arkisto- ja maaperätietojen pohjalta. Mikäli omistaja katsoo rakennuksen arvon huomioiden tarkemmat selvitykset aiheellisiksi, on kiinteistön teetettävä ne omalla kustannuksellaan.

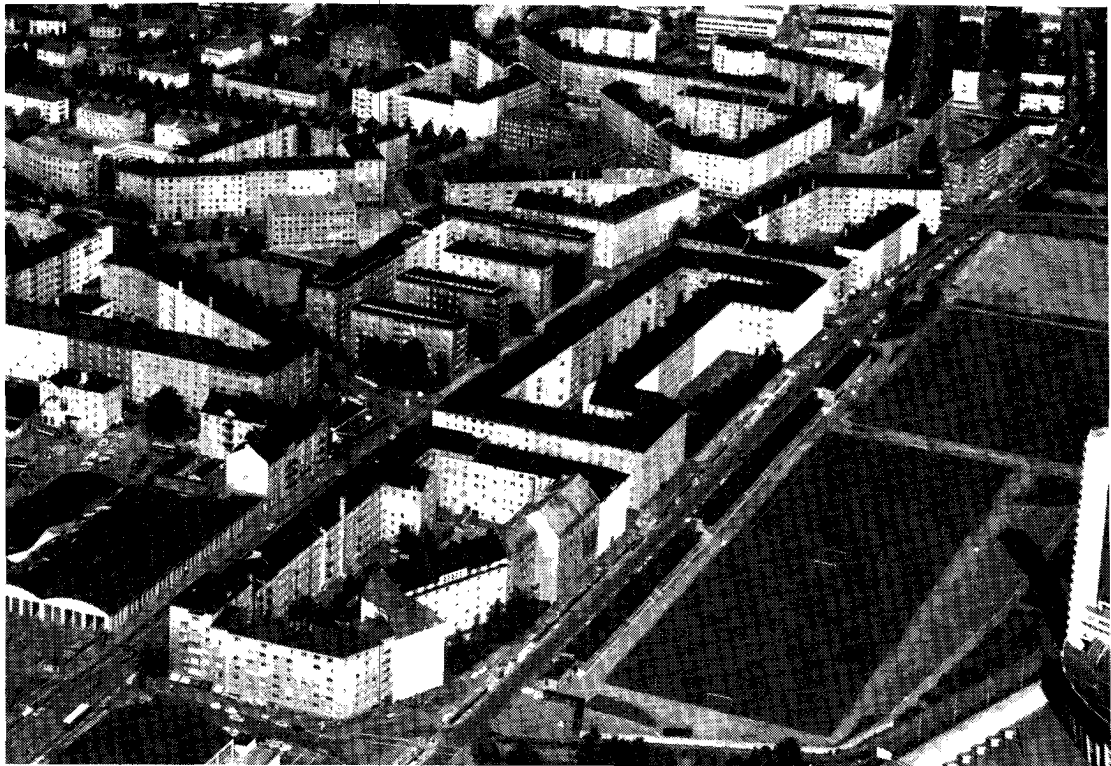
Tukkukauppojen Oy:lle on esitetty, että yhtiölle olisi edullista tarkistaa Panimokatu 3:n rakennuksen perustamistapa ja -taso koekuoppatutkimuksella. Samoin kannattaisi tutkia puisen tiivistyspaalutuksen kunto Lautatarhankatu 12:ssa.

Kirjeitse esitettyjen toimenpide-ehdotusten lisäksi ei kiinteistöihin ole oltu yhteydessä. Ilmeisesti yksikään ehdotus ei ole johtanut koekuoppatutkimuksiin.

13
POHJAVESIHAVAINNOT JA TOIMENPITEET TÖÖLÖSSÄ URHEILUKADULLA

13.1
Yleistä

Maaperäkarttatietojen ja eräiden muiden tietojen perusteella näytti vuoden 1979 alussa todennäköiseltä, että myös Urheilukadun ja Mannerheimintien välisissä Töölön kortteleissa 522, 523 ja 525 on puupaaluilla perustettuja taloja. Alueesta laadittiin yleispiirteinen pohjarakenneselvitys (tno 6168), joka valmistui syyskuussa 1979. Havaintoverkoston rakentaminen alueelle aloitettiin syksyllä 1978 ja sitä jatketaan kesällä 1980.



Kuva 72. Urheilukadun kortteleita 522, 523 ja 525. Oikealla olevat jalkapallokentät ovat savialueella, joka paikoin ulottuu Mannerheimintielle asti.

13.2

Alueen maapohja

Kallionpinta viettää alueella Mannerheimintieltä Urheilukadulle päin. Mannerheimintiellä kallionpinta on paikoin välittömästi katukerrostien alla. Urheilukadulla kallionpinta on sensijaan syvimmillään tassossa noin -10.

Korttelit 522 ja 523 sijaitsevat suurimmaksi osaksi savialueella. Savikerroksen paksuus on enimmillään noin 7 m Savilankadun ja Urheilukadun kulmassa. Savikerrostumien päällä on kivistä ja hiekkaista täyte- maata, jonka paksuus on enimmillään noin 5 m.

Maanpinnan korkeus alueella vaihtelee rajoissa +3 - + 9.

13.3

Alueen rakennuksista ja niiden perustuksista

Alueen rakennukset ovat pääasiassa 6-7 -kerroksisia asuinrakennuksia. Korttelin 522 talot on rakennettu 1937-1938, korttelin 523 rakennukset 1925-1932 ja korttelin 525 rakennukset 1924-1938. Yhteensä kortte- leissa on 31 taloa.

Selvityksen mukaan suurin osa taloista on perustettu joko suoraan kallion varaan tai anturoilla maakerrok- sen varaan. Paaluilla perustettuja taloja on kortte- leissa 522 ja 523 pääasiassa Urheilukadun puolella.

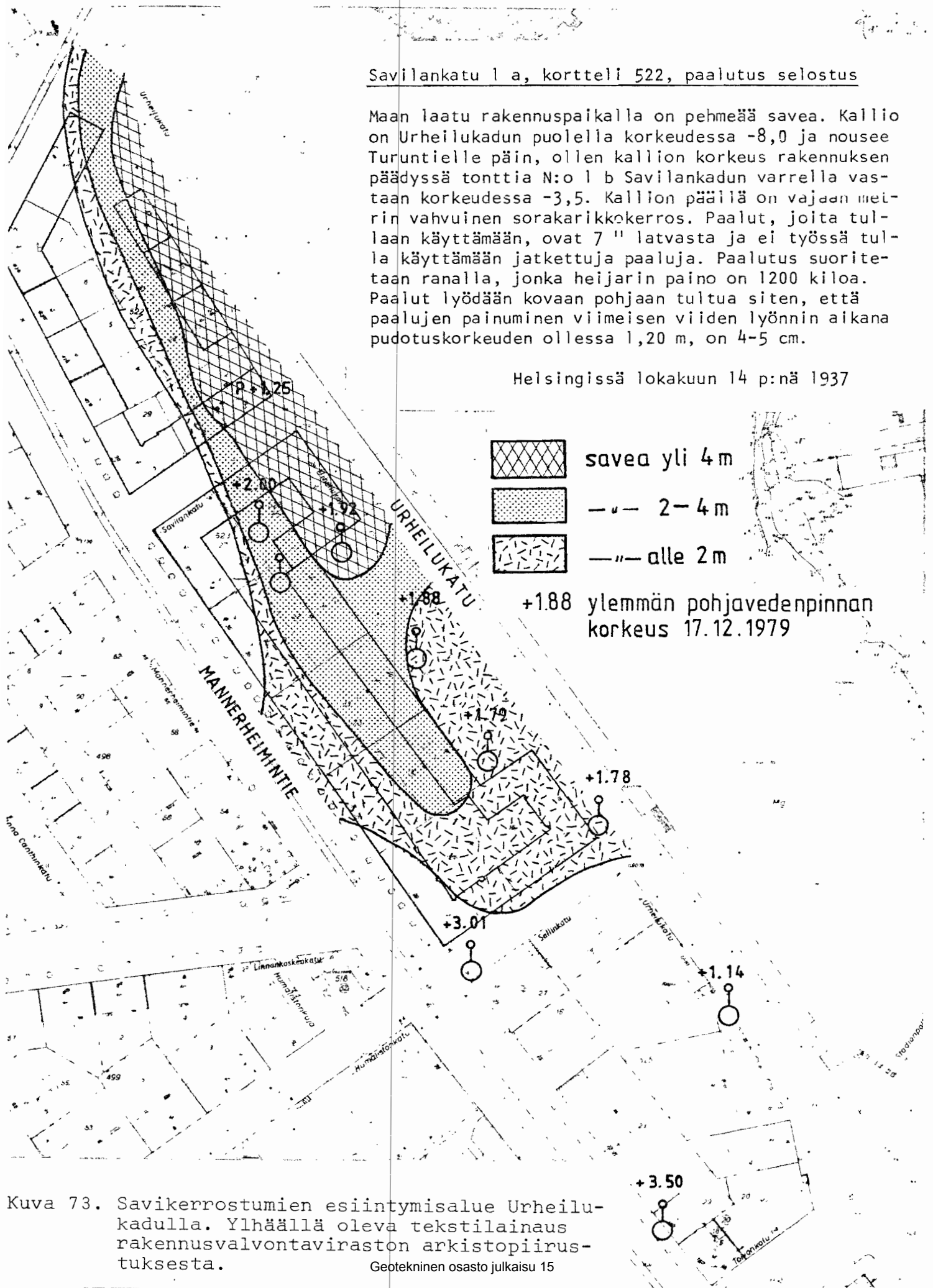
Puupaaluilla on alueella varmuudella perustettu Savi- lankatu 1 a. Talon omistajan ilmoituksen mukaan on myös Mannerheimintie 31 perustettu puupaaluilla. Urheilukatu 22 on niinikään omistajan ilmoituksen mukaan puupaaluilla, eräiden muiden tietojen mukaan paaluina olisi käytetty sekä puu- että teräsbetoni- paaluja. Mahdollisesti puupaaluja on myös Urheilu- katu 20:ssä. Tiedot perustamistavasta ovat puutteel- lisiä myös Urheilukatu 18:ssä sekä Mannerheimintie 33:ssä ja 35 :ssä.

Varmasti puupaaluilla olevassa Savilankatu 1 a:ssa ovat paalujen yläpäässä rakennusvalvontaviraston arkis- topiirustuksen mukaan tasossa + 1,25. Savilankadun toisella puolella on orsivedenpinta ollut syksyllä esitettyjen havaintojen mukaan noin metriä ylempänä, jolloin ainakaan nämä paalut eivät ole lahoamisvaa- rassa.

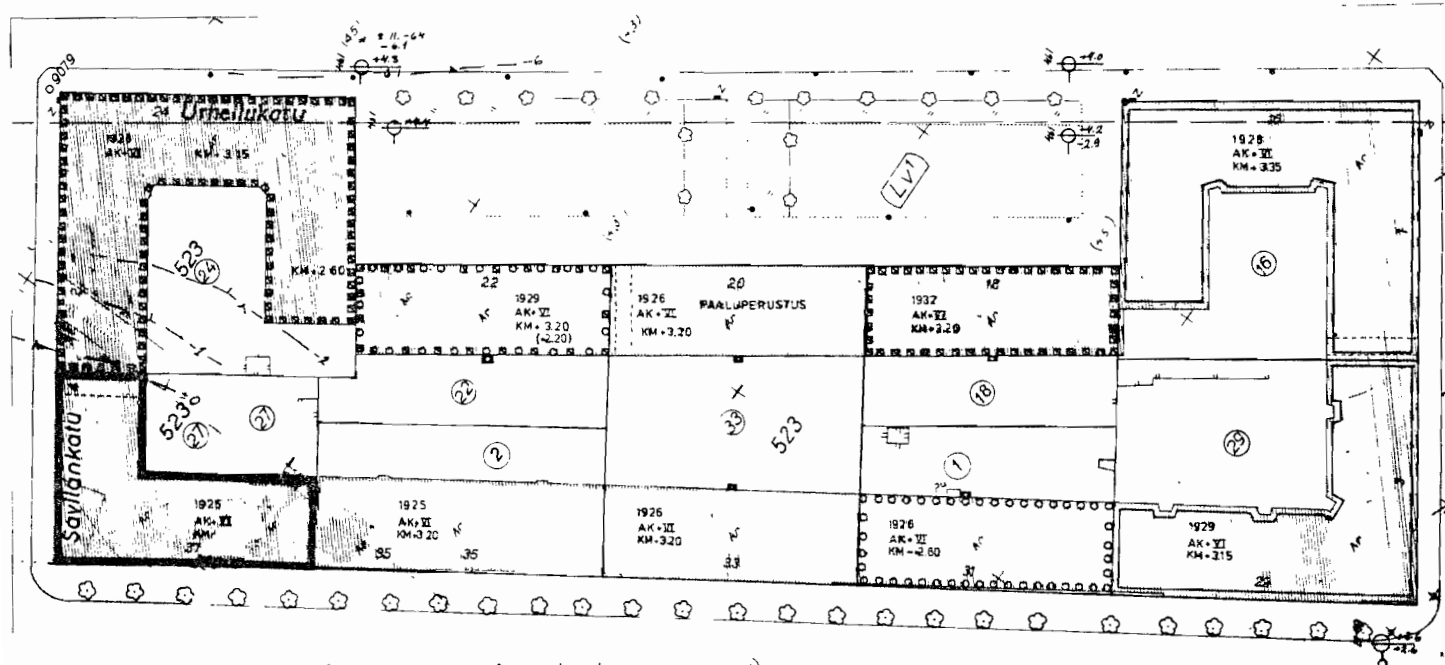
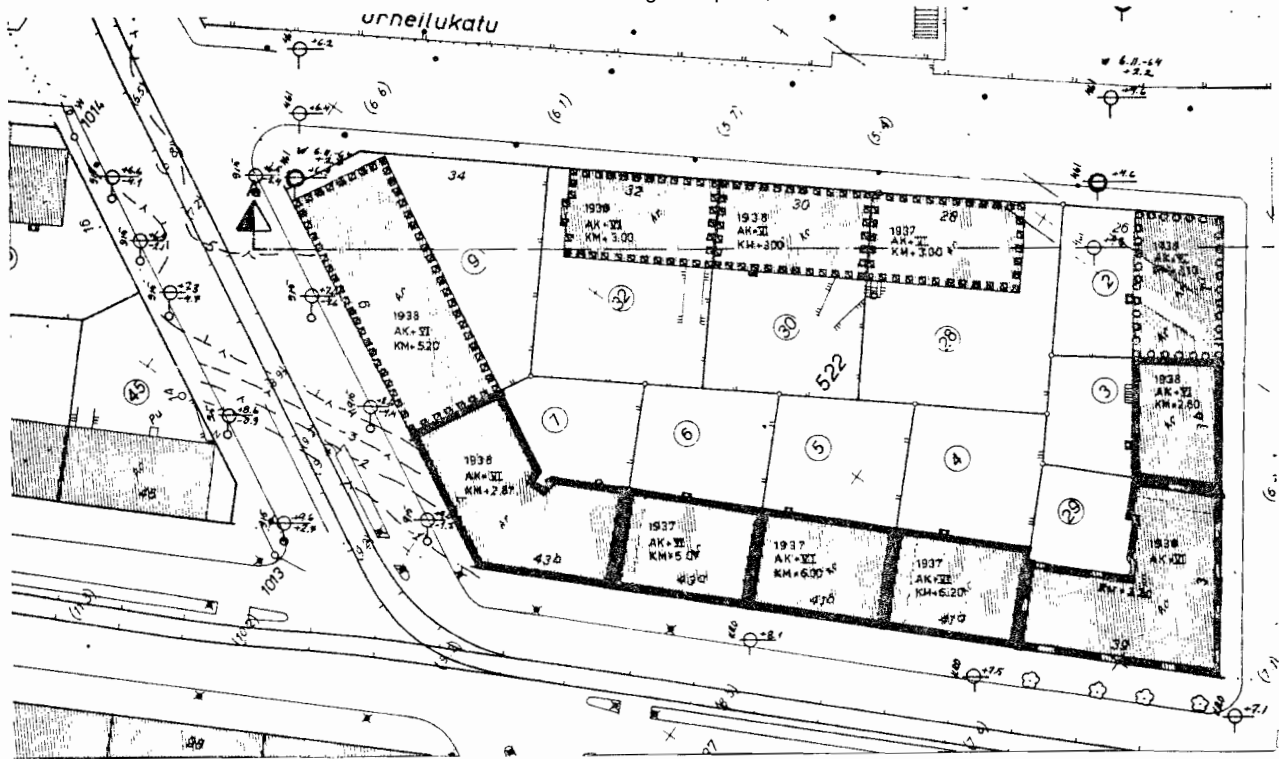
Savilankatu 1 a, kortteli 522, paalutus selostus

Maan laatu rakennuspaikalla on pehmeää savea. Kallio on Urheilukadun puolella korkeudessa -8,0 ja nousee Turuntielle päin, ollen kallion korkeus rakennuksen päädyssä tonttia N:o 1 b Savilankadun varrella vastaan korkeudessa -3,5. Kallion päällä on vajaan metrin vahvuinen sorakarikkokerros. Paalut, joita tullaan käyttämään, ovat 7" latvasta ja ei työssä tulla käyttämään jatkettuja paaluja. Paalutus suoritetaan ranalla, jonka heijarin paino on 1200 kiloa. Paalut lyödään kovaan pohjaan tultua siten, että paalujen painuminen viimeisen viiden lyönnin aikana pudotuskorkeuden ollessa 1,20 m, on 4-5 cm.

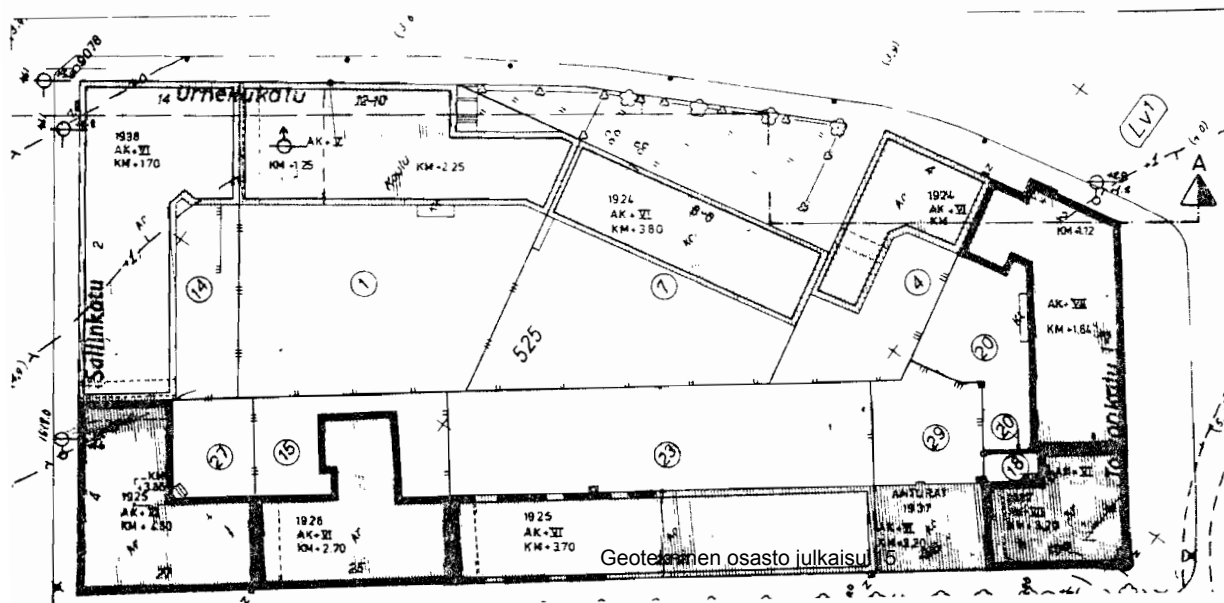
Helsingissä lokakuun 14 p:nä 1937



Kuva 73. Savikerrostumien esiintymisalue Urheilukadulla. Ylhäällä oleva tekstilainaus rakennusvalvontaviraston arkistopiirustuksesta.



Kuva 74. Pohjarakennekartat





Kuva 75. Savilankatu 1 a

13.4

Toimenpide-ehdotukset kiinteistöille

Selvitystä tehtäessä on omistajiin oltu yhteydessä, mutta toimenpide-ehdotuksia ei kiinteistöille ole toistaiseksi tehty. Tiedot perustuksista ovat muuttaman talon osalta hatarien "perimätietojen" varassa, mistä syystä kiinteistöille tullaan jatkossa esittämään suosituksia perustusten tutkimisesta.

14

TOIMENPITEET MUILLA POHJAVESIRISKIALUEILLA

14.1

Yleistä

Kuten aikaisemmissa kohdissa on tullut ilmi, on puupaaluja käytetty runsaasti kerrostalojenkin perustamisessa vielä 1950-luvulla. Täten puupaaluilla olevia taloja on oletettu löytyvän yleensä kaikilta niiltä savialueilta, joilla on 1950-luvulla tai aikaisemmin rakennettuja taloja.

Lehtistä "tärkeää tietoa puuperustuksista" varten on yritetty poimia esiin puupaaluilla kantakaupungin alueella olevat talot mahdollisimman tarkasti. Rakennustarkastusviraston arkiston ja geoteknisten karttojen avulla on selvitetty rakennusten perustamistapoja mm. Vallilan painanteessa Teollisuuskadun ja Aleksis Kiven kadun välissä, Munkkiniemessä Munkkiniemen Puistotien alkupäässä ja Kyläsaaren teollisuusalueella.

Arkistotiedot perustuksista ovat tunnetusti puutteellisia. Onkin todennäköistä, että puupaaluilla olevia taloja löytyisi em. lehtisessä esitettyjen lisäksi kantakaupungista vielä ehkä 10-20 kappaletta. Lähiaikoina onkin keskusteltava siitä, kuinka pitkälle selvitystyötä on tässä suhteessa tarkoituksenmukaista jatkaa kaupungin toimesta.

14.2

Toimenpiteet Vallilan painanteessa

Teollisuuskadun ja Aleksis Kiven kadun välisessä painanteessa on puuperustuksia Pasilan konepajan lisäksi ainakin Aleksis Kiven katu 40:ssä ja Suomen Autoteollisuus Oy:n tontilla 13 korttelissa 367. Aleksis Kiven katu 40 on kaupungin omistuksessa ja talossa on pääasiallisesti asuinkäytössä olevia vuokrahuoneistoja. Rakennus on saneerattu äskettäin, mutta puupaalujen korkeustasoja ja kuntoa ei tuolloin ole tutkittu. Pohjavedenpinta on kellareiden korjauksen yhteydessä todettu betonianturoiden alapinnan yläpuolella. Asuntotuotantotoimiston kanssa on keskusteltu paalujen yläpäiden korkeustason ja kunnon tutkimista, jonka jälkeen voitaisiin sopia jatkotoimenpiteistä. Rakennuksessa on todettavissa joitakin halkeamia. Rakennuksen kulman alle on louhittu viemäritunneli 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa.



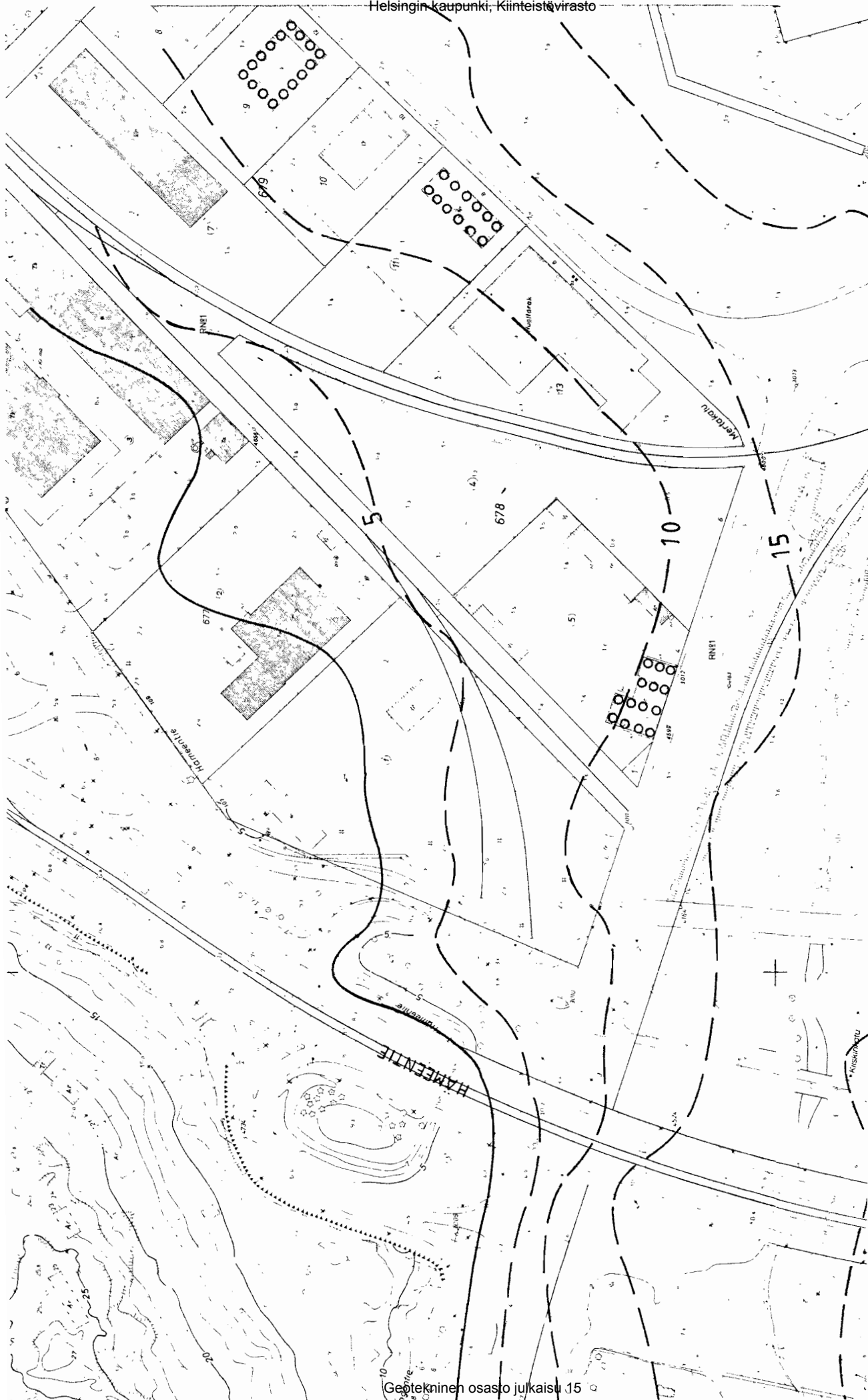
Kuva 76 Aleksis Kivenkatu 40

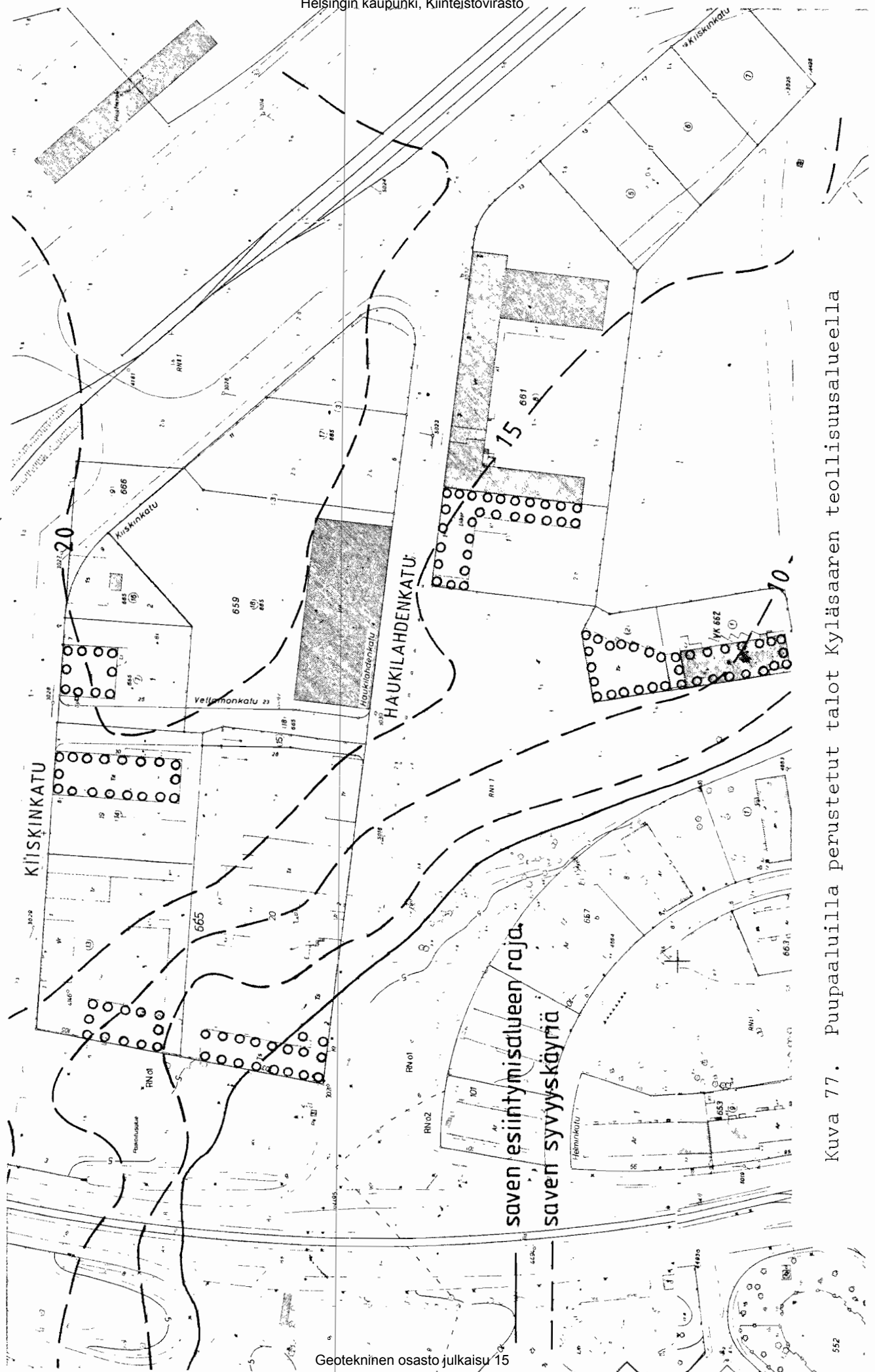
Suomen Autoteollisuus Oy:n on oltu yhteydessä selvitystä tehtäessä yhtiön omistaman puupaaluilla olevan rakennuksen johdosta. Toimenpide-ehdotuksia talon omistajalle ei ole toistaiseksi tehty.

14.3

Toimenpiteet Kyläsaarella

Hermannin pohjoisosassa Kyläsaaren savialueella on tutkittu perustuksia rakennusvalvontaviraston arkistotietojen pohjalta. Näiden tietojen mukaan on puupaaluilla alueella ainakin kuvassa 77 näkyvät rakennukset. Suurin osa rakennuksista on matalia teollisuushalleja, mutta joukossa on myös 2- ja 3-kerroksisia tiilitaloja. Rakennusten omistajiin ei ole oltu vielä yhteydessä.





Kuva 77. Puupaaluilla perustetut talot Kyläsaaren teollisuusalueella

14.4

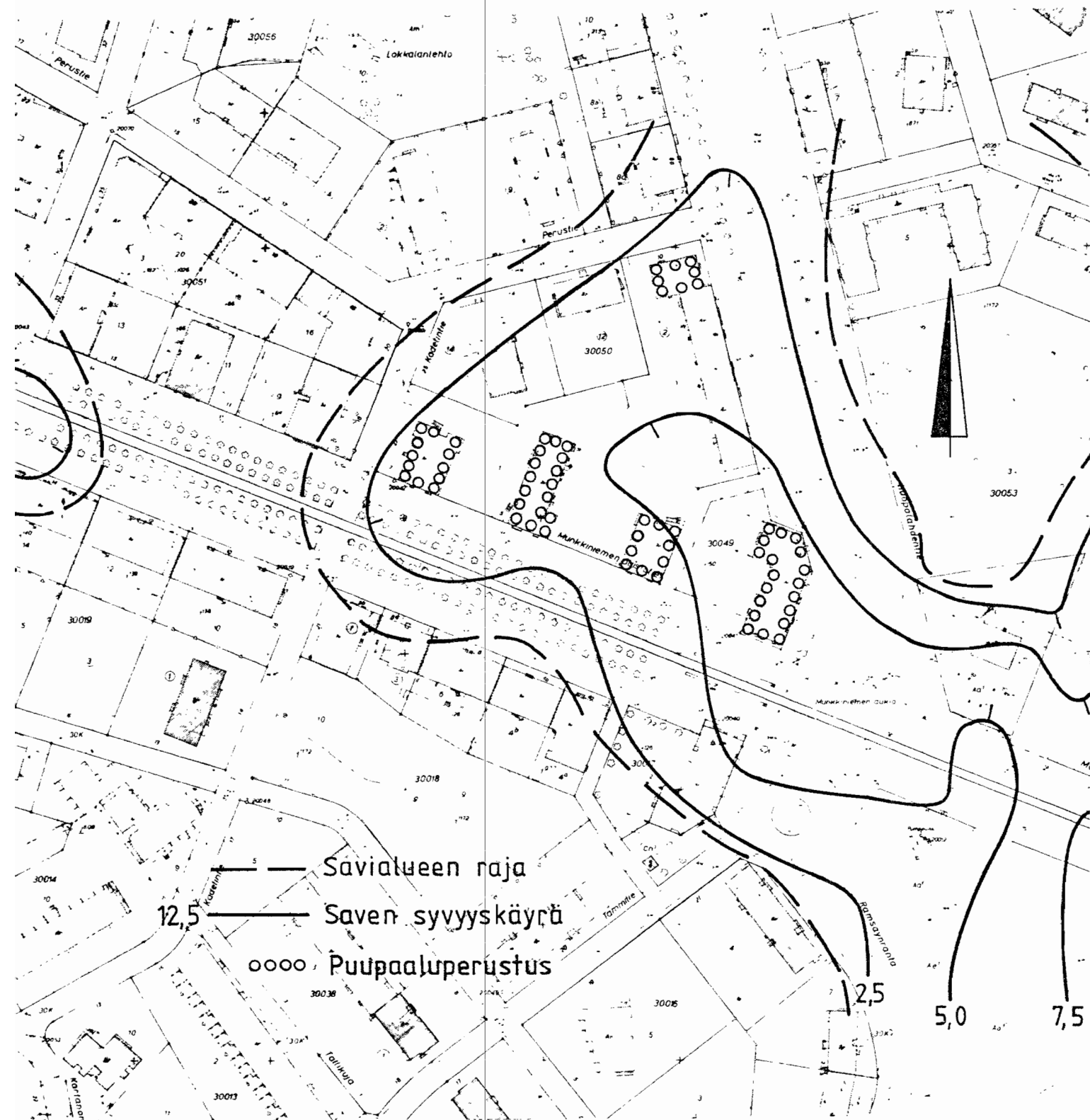
Toimenpiteet Munkkiniemessä

Myös Munkkiniemessä on ainakin Munkkiniemen Puistotien alkupäässä rakennuksia puupaaluilla. Rakennusvalvontaviranomaisten arkistotietojen mukaan ovat puupaaluilla Munkkiniemen Puistotie 1, 3 ja 7 sekä pohjoispää Huopalahdentie 6:sta.



Kuva 78. Edessä Munkkiniemen Puistotie 1, Takana osittain näkyvissä Munkkiniemen Puistotie 3, 5 ja 7.

Arkistopiirustuksista saatujen muutamien tasotietojen perusteella paalujen yläpäät ovat verrattain syvällä. Ne ovat todennäköisesti säilyneet pohjavedessä lahoamattomina. Alueella tullaan rakentamaan myöhemmin (mahdollisesti 1981) pohjavedenpinnan havaintoverkosto sekä laatimaan selvitys alueen perustuksista. Kiinteistöihin ei geoteknisestä osastosta toistaiseksi ole oltu yhteydessä.



Kuva 79. Savialue ja puupaaluilla olevat talot Munkkiniemessä.

15 JATKOTOIMENPITEET

15.1 Yleistä

Pohjavesitarkkailua on tarkoitus jatkaa kohdissa 1-7 esitettyjen toimintatavoitteiden ja -periaatteiden mukaisesti. Selvitystyössä on kuitenkin odotettavissa hidastumista toisaalta selvitysalueiden laajentumisen, toisaalta eräiden rakennushankkeiden aiheuttamien kapasiteettivaikeuksien johdosta.

15.2 Syvärakentamisen hallintajärjestelmän kehittäminen

Syvärakentamisen hallintajärjestelmää (vrt. kohta 4) on edelleen kehitettävä, sillä edelleen kaivamiseen ja pumppaamiseen voidaan ryhtyä ennen rakennusluvan saantia. Keskustarakentajat ovat nykyisin jo tietoisia pohjavesihaitoista, joten tietty käytäntö syvärakentamisessa on hahmottumassa ilman erityisiä määräyksiäkin.

15.3 Pohja-asiat liikekeskustan kaavarungossa

Pohjarakennusselvitykset palvelevat kaavarunkotyötä sen eräinä perusselvityksinä. Kaavarunkotyön tekni- sen työryhmän olisi selvitettävä onko kaavarunkoon sisällytettävä syvärakentamista koskevia ehtoja.

15.4 Pohjavesihavainnointi ja -tulostus

Geoteknisen osaston pohjavesihavainnointi on yleishavainnointia ja tästä johtuen rakennushankkeissa myös rakentajan tulee seurata pohjavedenpintaa. ATK-tulostus tullaan jatkossa ohjelmoimaan siten, että pohjavedenpinnan laskettua tietyn tason alapuolelle tämä tieto tulostetaan välittömästi ko. rakennuksen omistajalle.

Syvärakennuskohteiden ympäristöstä lähetetään pohjavesitiedot asianosaisille automaattisesti. Muuten tulee esim. konsulttitoimistojen erikseen pyytää havaintotuloksia geoteknisestä osastosta (puh. 647 801/Åke Nyholm).

15.5 Pohjarakenneselvitykset

Pohjarakenneselvityksiä (vrt. kohta 5) on tällä hetkellä tekeillä ainoastaan Munkkiniemen Puistotien alkupäästä ja eräistä "kovalla pohjalla" olevista keskustan kortteleista (asemakaavaosasto). Pohjarakenteiden inventoinnin suhteen kaivattaisiin keskustelua (kiinteistölautakunta, asemakaavaosasto...) siitä, miten laajalle alueelle inventointi tulisi ulottaa ja millä tarkkuudella tiedot olisi koottava. Pääpaino on lähitulevaisuudessa kuitenkin jo kootun tiedon hyödyntämisessä.

15.6 Puuperustusten kunnossapito

Kiinteistölautakunta on 15.4.1980 hyväksynyt lehtisessä "tärkeää tietoa puuperustuksista" ja kohdassa 7 esitetyt työn - ja vastuunjaon periaatteet pohjavesitarkkailussa talojen omistajien ja kaupungin välillä. Edessä on näiden periaatteiden toteuttaminen käytännössä, jolloin talojen omistajia on informoitava perustus- ja pohjavesiasioissa, "herätettävä omistajat hoitamaan talojensa perustuksia".

15.7 Perustusten vahvistustöiden rahoitusjärjestelyjen kehittäminen

Vahvistustöiden rahoituksen helpottuminen voimistaisi luonnollisesti perustusten saneeraustöitä. Vahvistustöitä tulisi tehdä ainakin Mikonkatu 18:ssa, Pohjoisesplanadi 21:ssä ja 31:ssä, Eteläranta 18:ssa, Aleksanterinkatu 1:ssä ja Pohjoisranta 18:ssa. Rahoitusjärjestelyjen kehittäminen kuuluisi lähinnä kaupunkisuunnitteluvirastolle, geotekninen osasto toimisi teknisenä asiantuntijana.

15.8 Perustusten kuntotutkimukset - suosituksia vai määräyksiä?

Kohdassa 7.3 käsiteltiin perustusten kuntotutkimusten tekemistä. Ilmeisesti rakennuslautakunnan asiana olisi pohtia, voidaanko kiinteistö esim. rakennuslain 124 §:n nojalla määrätä teettämään tällaiset tutkimukset.

15.9 Toimenpide-ehdotukset kiinteistöjen omistajille liikekeskustassa

Kiinteistöjen omistajille (vrt. kohta 8) tullaan tekemään joukko ehdotuksia perustusten kunnan tutkimiseksi. Samoin pyritään sopimaan pohjaveden seurannasta, eräiden pumppausten nostamisesta, perustusten kastelusta sekä joidenkin pumppausvesien imeyttämisestä takaisin maaperään.

15.10

Toimenpide-ehdotukset kiinteistöjen omistajille
Kruununhaassa

Kruununhaassa tullaan useille rakennusten omistajille edelleen (vrt. kohta 9) esittämään perustusten kuntotutkimuksia.

15.11

Toimenpide-ehdotukset kiinteistöjen omistajille
Hakaniemessä

Hakaniemessä tulisi Sörnäisten rantatie 1:n omistajan teettää tutkimus talon perustuksista (vrt. kohta 10.3).

15.12

Toimenpide-ehdotukset kiinteistöjen omistajille
Hermannin teollisuusalueella

Eräiden kiinteistöjen omistajille tullaan edelleen tekemään ehdotuksia perustusten kuntotutkimusten teettämisestä (vrt. kohta 12.4).

15.13

Muut jatkotoimenpiteet

Kyläsaarella, Urheilukadulla ja Munkkiniemessä pyritään selvitystyötä jatkamaan järjestyksessä poh-järakenneselvitykset/havaintoputkien rakentaminen - tilanteen arviointi/johtopäätökset - kaupungin toimenpiteet/talojen omistajien toimenpiteet - seuranta.

15.14

Seuraava pohjavesiraportti

Seuraava pohjavesiraportti laaditaan noin kahden vuoden kuluttua. Pohjavesihavaintojen tapaan on väliaikatietoja inventointityöstä saatavissa geoteknisestä osastosta.

YHTEENVETO - SAMMANDRAG

Helsingin kaupungin geotekninen osasto on tarkkaillut pohjavedenpintaa keskustassa vuodesta 1972 alkaen. Vuosina 1978-1979 on tarkkailua laajennettu Kruununhakaan, Hermannisiin, Pasilan konepajan alueelle ja Urheilukadulle. Lähiaikoina havaintoverkostoa tullaan rakentaaman myös Munkkiniemen Puistotien alkupäähän.

Syvärakentamisen hallintaa varten on vuonna 1978 luotu erityinen järjestelmä rakennusvalvontaviranomaisten ja kaavoittajien kanssa. Syvärakentamista ja puuperustusten kunnossapitoa varten on kerätty tietoja rakennusten pohjarakenteista. Tiedot on taltioitu enimmäkseen kortteleittain pohjarakenneselvityksinä ja yhteenveto niistä on esitetty pohjarakennekarttana.

Kantakaupungin alueella on nykyisten tietojen mukaan noin 90 rakennusta puupaaluilla. Näiden perustusten vahvistaminen maksaisi arviolta 300-500 milj.mk. Useissa taloissa ovat paalut turvallisesti pohjaveden peitossa. Monissa taloissa ei perustusten riskialttiutta tunneta, koska tiedot perustuksista ovat puutteellisia. Talojen omistajille onkin suositeltu perustusten tutkimista ja pohjavedenpinnan seuranta.

Helsingfors stads geotekniska avdelning har övervakat grundvattennivån i centrum sedan år 1972. Åren 1978 - 1979 har kontrollen utvidgats att omfatta även Kronohagen, Hermans industriområde, Böles maskinverkstad och Idrottsgatan. I den närmaste framtiden kommer ett observationsnät att installeras även vid början av Munksnäs allen.

Ett speciellt system för kontroll av djupbyggnadsverksamheten skapades år 1978 i samråd med byggnadsövervakningsmyndigheterna och generalplanerarna. Uppgifter om byggnaders grundkonstruktioner har insamlats för att betjäna djupbyggnadet och underhållet av träfundament. Informationen har för det mesta tillvaratagits i form av kvartersvis upplagda grundvattenutredningar. Sammanfattningsvis presenteras den i form av en husgrundläggningskarta.

Enligt nu tillgängliga uppgifter är ungefär 90 byggnader i stadshärnan grundlagda på träpålar. Kostnaderna för en grundförstärkning av dessa byggnader skulle uppskattningsvis uppgå till ca. 300-500 milj. mk. I många fall befinner sig pålarna dock i tryggt förvar under grundvattenytan. Flere byggnaders grundläggningsstatus är dock obekant enär uppgifter om fundamenten är bristfälliga. En rekommendation om undersökning av fundamenten och iakttagande av grundvattennivån har utarbetats tillsammans med stadsfastighetsägarna.

■