

Espoon torin kauppakeskuksen laajennus

Rakennettavuusselvitys

Työnro 210087

17.12.2021

Espoon torin kauppakeskuksen laajennus

SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistä.....	2
1.1	Kohde	2
1.2	Tehdyt tutkimukset ja mittaukset.....	3
1.3	Sovelletut standardit ja ohjeet.....	3
2	Pohjasuhteet	3
2.1	Rakennuspaikan kuvaus	3
2.2	Maaperä.....	4
2.3	Pohjavesi	5
2.4	Maaperän puhtaus	5
2.5	Maaperän korroosio-olosuhteet	6
2.6	Radon	6
2.7	Tulvariski.....	6
3	Perustaminen ja pohjarakenteet.....	6
3.1	Rakennuspaikan luokittelu.....	6
3.2	Rakennuksen rungon perustaminen	6
3.3	Rakennuksen alapohjan perustamistapa	6
3.4	Putkijohdot, pihat ja liikennealueet.....	7
3.5	Kuivatus.....	7
3.6	Radonsuojaus	7
3.7	Routasuojaus.....	8
3.8	Kaivannot.....	8
4	Jatkotoimenpiteet	8

LIITTEET

Pohjatutkimuspiirustukset 210087/001-008

**Espoon torin kauppakeskuksen laajennus
Rakennettavuusselvitys**

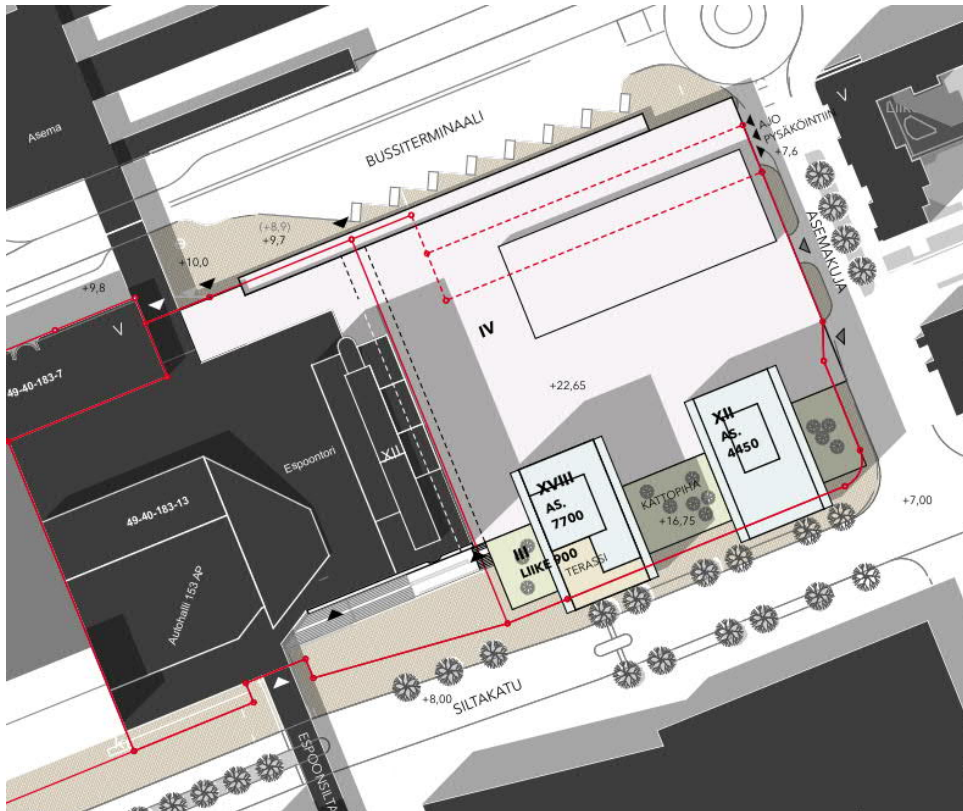
Työnro 210087

1 Yleistä

1.1 Kohde

Kohde on Espoon torin kauppakeskus, joka kehitetään lisärakentamalla. Kohde sijaitsee Espoon keskuksessa Siltakadun ja Asemakujan kulmauksessa. Hankesuunnitteluvaihe sisältää lisärakentamista nykyisen kauppakeskusrakennuksen itäpuolella sijaitsevalle tontille. Tontille on suunnitteilla hypermarkettikokoinen ruokakauppa, jonka alle tulee kolme pysäköintikerrosta. Ruokakaupan päälle Siltakadun varteen tulee kaksi 12-18-kerroksista asuinkerrostaloa.

Lisärakennus on suunniteltu liittyvän nykyiseen kauppakeskusrakennukseen. Nykyisessä rakennuksessa on yksi kellarikerros, jonka lattiataso on + 7,247. Lisärakennuksen alin lattiataso on +5,75 (ARK-luonnos 3.12.2021).



Kuva 1. Hankesuunnittelun laajuus, Espoon torin itäinen alue.

1.2 Tehdyt tutkimukset ja mittaukset

Rakennuspaikalla ja ympäröivillä kaduilla on suoritettu pohjatutkimuksia eri aikoina 60-luvulta lähtien. Käytössämme on ollut Espoon kaupungin pohjatutkimustietokannasta löytyvät tutkimukset sekä Mitta Oy:n keväällä 2020 tehdyt pohjatutkimukset.

Käytössä ollut pohjatutkimusaineisto on koottu pohjatutkimuspiirustuksiin 210087/001-008. Pohjatutkimukset on tulostettu koordinaattijärjestelmässä ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmässä N2000.

1.3 Sovelletut standardit ja ohjeet

Tässä selvityksessä noudatetaan seuraavia standardeja ja ohjeita:

- MaaRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakentamisen maatyöt.
- RIL 207-2017 Geotekninen suunnittelu – Eurokoodin EN 1997-1 suunnitteluohje
- RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet
- RIL 254-2016 Paalutusohje 2016, PO-2016
- RIL 261-2013 Routasuojaus -rakennukset ja infrarakenteet
- RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
- RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät
- RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
- RT-ohjekortti RT 103123 Radonin torjunta
- Espoon kaupungin työmaavesiopus

2 Pohjasuhteet

2.1 Rakennuspaikan kuvaus

Rakennuspaikka rajautuu etelässä Siltakatuun, idässä Asemakujaan, pohjoisessa Espoon asematoriin ja lännessä nykyiseen kauppakeskusrakennukseen. Tontti on rakennettu. Tontin pohjoisosassa sijaitsee 90-luvulla rakennettu toimistorakennus, joka on suunniteltu purettavaksi uudisrakennuksen tieltä. Suurin osa tontista on asfaltoitua pysäköintialuetta.

Purettava toimistorakennus on arkistosuunnitelmien mukaan perustettu 300 x 300 mm² teräsbetonipaalujen varaan, paaluanturoiden alapinnat ovat pääosin noin tasojen +7,05...+8,10 välillä. Rakennuksen alimmat lattiatasot ovat n. +8,2...+8,5. Vanhat paalut jätetään maahan rakennusta purettaessa. Piha-alueilla on paikoin selvästi havaittavissa olevia painumia, jotka oletettavasi johtuu pehmeän pohjamaan riittämättömistä pohjanvahvistuksista.

Nykyinen kauppakeskusrakennus on perustettu teräsbetonipaalujen varaan. Vuonna 2010 rakennetun eteläisen sisäänkäynnin portaat ja luiska on perustettu lyötävälle teräspuutkipaaluille. Sisäänajo kellarikerroksen pysäköintihalliin on rakennuksen itäisivulla. Pysäköintihallin lattiataso on +7,247. Alapohjat on tehty kantavina maanvastaisina rakenteina.

Tontin kohdalla Siltakadun ja Asemakujan alle on tehty pohjanvahvistusta. Pohjanvahvistus on tehty kalkkipilaroinnilla, joka on ulotettu saven alapintaan. Myös Espoon asematori on oletettavasti vahvistettu kalkkipilareilla.

Asemankujalla tontin rajan vierellä kulkeva hulevesiviemäri on arkistosuunnitelmien mukaan perustettu betonilaatan varaan. Siltakadulla tontin rajan lähetyvillä olevat putket ovat perustettu kalkkipilareilla

vahvistetun maan varaan. Tontin länsiosassa nykyisen kauppakeskuksen sivulla tontin halki kulkee nykyinen jätevesiviemäri, joka on arkistosuunnitelmien mukaan perustettu paalulaatan varaan.

Helsinki – Turku junarata sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä tontin pohjoisrajasta. Junarata on tontin kohdalla perustettu pilaristabiloidun maan varaan. Nykyinen kauppakeskusrakennus liittyy raiteiden yläpuolella olevaan Espoon asemarakennukseen.



Kuva 2. Rakennuspaikan nykytilanne, vasemmalla purettava toimistorakennus.



Kuva 3. Rakennuspaikan nykytilanne, taustalla Espoontorin kauppakeskus ja oikealla purettava toimistorakennus.

2.2 Maaperä

Tontti on hyvin tasainen ja maanpinta vaihtelee noin välillä +6,8...+8,6. Maanpinta on korkeimmillaan tontin pohjoisrajalla ja viettää hyvin loivasti kohti etelää. Tontin maanpinta myötäilee ympäröivien katujen mukaan.

Pinnassa esiintyy asfalttikerroksen alla noin 1...1,5 m rakennekerrokset. Muutamissa tutkimuspisteissä on havaittu vielä toinen asfalttikerros noin 1 metrin syvyydessä. Oletettavasti alueen tasausta on joskus korotettu tekemällä uudet rakennekerrokset vanhan asfalttipinnan päälle, mahdollisesti johtuen painu-
mista.

Rakennekerrosten alla esiintyy noin 8...12 m paksu savikerros. Tontin pohjoispuolella on tehty kaksi siipikairausta 80-luvulla, joiden perusteella saven redusoimaton leikkauslujuus on savikerroksen yläosassa noin 7...18 kPa ja alaosassa noin 11...29 kPa.

Savikerroksen alla on ensin ohut silttinen kerros, jonka alla on paksu löyhä hiekka kerros. Kalliota peittää tiivis moreenikerros. Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen, kiveen tai kallioon. Kalliopinta on varmistettu porakonekairauksin tasojen -7,10...-23,16 välillä. Kalliopinta on syvimmillään tontin itärajalla sekä pohjoisosassa. Muutamissa porakonekairauksissa on havaittu, että kallio on rikkonaista.

2.3 Pohjavesi

Pohjavedenpinnan taso on vaihdellut voimakkaasti alueen pohjavesiputkissa noin tasojen +4,0...+9,0 välillä. Yleisesti voidaan olettaa pohjavedenpinnan taso tontilla olevan n. +5,9, mutta se voi nousta jopa tasolle +6,5...+6,9. Tontin pohjoispuolella sijaitsevista pohjavesiputkissa on mittaustuloksissa havaittavissa paineellista pohjavettä.

Tontin koilliskulmassa pohjavedenpinta on havaittu pohjavesiputkesta nro PVP18 5.5.2020...16.11.2021 välisenä aikana tasolla +5,60...+5,85.

Nykyisen kauppakeskusrakennuksen kaakkoisosassa pohjavedenpinta on havaittu pohjavesiputkesta nro 955 18.11.2005...15.5.2009 välisenä aikana tasolla +3,60...+6,91, josta pitkäaikainen keskiarvo on +5,8.

Tontin luoteiskulmassa pohjavedenpinta on havaittu pohjavesiputkesta nro 131 24.04.1979...1.8.1985 välisenä aikana tasolla +6,22...+7,72, josta pitkäaikainen keskiarvo on +6,28. Koska pohjavesiputki on jätetty hyvin ylös, alapää on tasolla +3,98, havaittu pohjavesi on todennäköisesti ns. orsivettä.

Tontin pohjoispuolella Espoon asematorin pysäköintialueella pohjavedenpinta on havaittu pohjavesiputkesta nro 957 18.11.2005...15.12.2010 välisenä aikana tasolla +4,02...+9,29, josta pitkäaikainen keskiarvo on +5,81.

Tontin eteläpuolella Siltakadun varrella pohjavedenpinta on havaittu pohjavesiputkesta nro 2357 17.12.2020 tasolla +5,77 ja pohjavesiputkesta nro 2356 17.10.2020 tasolla +5,04.

Tontin itäpuolella Asemakujan toisella puolella olevalla tontilla pohjavedenpinta on havaittu pohjavesiputkesta nro 951 9.11.2005...27.8.2009 välisenä aikana tasolla +3,84...+6,93, josta pitkäaikainen keskiarvo on +5,9.

Rakennuskohde ei sijaitse pohjavesialueella.

2.4 Maaperän puhtaus

Alueella on tehty maaperän pilaantuneisuustutkimus. Tutkimuksen tulokset on esitetty erillisessä lausunnossa (A-Insinöörit Civil Oy, 16.12.2021).

Tutkimuksissa havaittiin yhdessä pisteessä kynnysarvon ylittävä kokonaisöljyhilivetyjen pitoisuus syvyydeltä 1–2 metriä otetussa näytteessä. Havaittu pitoisuus sijaitsee täyttömaassa kiinteistön pohjois-/koillisosassa nurmipintaisella piha-alueella. Ennen maanrakennustöiden alkua tulee tehdä lisätutkimuksia öljyhilivetytipoisen maan määrän ja laadun selvittämiseksi. Kynnysarvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet eivät kaivamattomana tai tontin sisällä hyödynnettynä aiheuta toimenpiteitä. Poistoimitettävien kynnys- ja ohjearvopitoisten maa-ainesten osalta on laadittava Uudenmaan ELY-keskukselle ilmoitus pilaantuneen alueen kunnostamisesta. Alue tulee kunnostaa ELY-keskuksen päätöksen mukaisesti.

2.5 Maaperän korroosio-olosuhteet

Tontilla ei ole tehty korroosiotutkimusta. GTK:n Happamat sulfaattimaat karttapalvelun perusteella tontti kuuluu alueeseen, jossa todennäköisyys sulfidisaven esiintymiselle on kohtalainen.

2.6 Radon

Tontilla ei ole tehty radonmittausta. Säteilyturvakeskuksen (STUK) radonkartan mukaan Espoon radonpitoisuuden keskiarvo vaihtelee välillä 100-200 Bq/m³. Uusien rakennusten radonpitoisuus ei saa ylittää 200 Bq/m³. Radonin esiintyminen tontilla johtuisi todennäköisemmin tehdyistä kiviainestäytöistä kuin luonnollisesta savimaasta, joka läpäisee heikosti kaasuja raekokonsa vuoksi.

2.7 Tulvariski

Tontti sijaitsee Espoonjoen yleispiirteisellä tulva-alueella sekä yleispiirteisellä meritulva-alueella. Espoonjoen tulvakorko tontin kohdalla on harvinaisen, kerran 100 vuodessa tapahtuvan, tulvan osalta on noin +4,8.

3 Perustaminen ja pohjarakenteet

3.1 Rakennuspaikan luokittelu

Suunniteltujen rakennusten korkean kerroslukumäärän johdosta kohteen geotekninen luokka on GL3, seuraamusluokka CC3 ja paalutustyöluokka PTL3.

3.2 Rakennuksen rungon perustaminen

Rakennuksen runko ehdotetaan perustettavaksi tukipaalujen välityksellä kantavan pohjan tai kallion vaaraan.

Paaluina voidaan käyttää lyötäviä teräsbetonipaaluja tai lyötäviä teräsputkipaaluja. Nykyisen kauppakeskusrakennuksen välittömässä läheisyydessä suositellaan lyötävien teräsputkipaalujen käyttämistä, koska värinävaikutukset ja maakerrosten häiriintyminen ovat pienemmät kuin teräsbetonipaalujen asennuksessa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää porapaaluja, varsinkin mikäli paalukuormat ovat suuria.

Lyötävät paalut tulee varustaa kalliokärjellä. Paalujen mitoituksessa voidaan alustavassa tarkastelussa käyttää saven suljettuna leikkauslujuutena 10 kPa. Paalun puristuskestävyydessä tulee huomioida negatiivinen vaippahankaus, jonka suuruus tarkentuu seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Teräspaalujen korroosiovara tarkentuu seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Mikäli tontilla ei tehdä tarkempia korroosiotutkimuksia, on suositeltavaa käyttää sulfidisaven korroosiota kestäviä paaluja.

Pääosin lyöntipaalut voidaan arvioida tunkeutuvan puristin-heijarikairauksilla saavutettuun syvyyteen. Paalujen arvioitu tunkeumataso on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa.

3.3 Rakennuksen alapohjan perustamistapa

Alapohjat suositellaan toteutettavan kantavina maanvastaisina rakenteina.

Pohjavedenpinnan (+6,9) alle ulottuvat rakenteet suositellaan toteutettavan vesitiiviinä rakenteena, jolloin voidaan säilyttää pohjaveden korkeustason ennallaan.

3.4 Putkijohdot, pihat ja liikennealueet

Paalutettujen rakennusten putkijohdot ripustetaan rakennuspohjalla kantavien rakenteiden varaan. Piha-alueella putkijohdot perustetaan lähtökohtaisesti pohjavahvistetun maan varaan, esim. teräslevyarinan varaan tai pilaristabiloidun maan varaan.

Siirryttäessä paalutetulta rakenteelta piha-alueelle, on siirtymäkohtaan tehtävä putkijohdon alle siirtymärakenne, tasatakseen haitallisia painumeroja.

Kaupungin runkolinjojen liitoskohdissa perustaminen suositellaan tehtäväksi samalla tavoin kuin kaupungin johdotkin on perustettu.

Veden jäätyminen putkissa estetään eristeitä käyttäen, mikäli peittosyvyys jää alle 1,6 m.

Pihan rakennekerrokset mitoitetaan kantavuuden perusteella ja huomioidaan maaperän painumat ja routivuus. Haitallisten painumien estämiseksi piha-alueilla on suositeltavaa vahvistaa pohjamaata esim. pilaristabiloinnilla, geovahvisteverkoilla tai käyttäen täytöissä kevennysmateriaaleja (esim. kevytsoraa tai vaahtolasimursketta). Etenkin, mikäli piha-aluetta korotetaan nykyisistä maanpinnan tasoista, tulee täyttöjen aiheuttamasta lisäkuormituksesta johtuvat painumat hallita pohjanvahvistusmenetelmillä.

3.5 Kuivatus

Salaojituksen kuivatustaso suositellaan suunnittelemaan alimmillaan pohjaveden vaihteluvälin yläpinnan tasolle (n. +6,9). Salaojitusaso voi tarvittaessa suunnitella tästä hieman alemmas, noin keskimääräisen pohjavedenpinnan tasoon asti (+5,9), jolloin pohjavedenpintaa alennetaan paikallisesti. Tätä tasoa syvemmällä sijaitsevat kellarikerrokset suositellaan toteutettavan vesitiiviinä rakenteena. Myös syvennykset, kuten hissikuulut ym., suositellaan toteutettavan vesitiiviinä rakenteena.

Mikäli salaojitusaso tehdään pohjaveden vaihteluvälin yläpinnan tason alapuolelle, tulee salaojitusjärjestelmä tehdä huolellisesti ja hyvin toimivaksi. Salaojalinoja tulee sijoittaa sekä rakennuksen ympärille että alapohjan alle riittävän tiheällä verkolla.

Lattian alle on tehtävä ≥ 300 mm paksu kapillaarikatkokerros, jonka tulee olla RIL 126-2020 materiaalin RIL 1a vaatimukset täyttävää kapillaarikatkokiviainesta. Salaojaputken sivuilla ja yläpuolella (> 200 mm) sekä rakennusten vierustalla, perusmuurin ulkopuolella käytetään salaojitusmateriaalia RIL 126-2020 RIL1a, kun salaojitusaso on pohjavedenpinnan alapuolella.

Pintavedet johdetaan rakennuksesta pois päin maanpintaa kallistamalla. Mikäli maanpinta on alle 0,30 m lattiapinnasta, on se huomioitava vesieristystä nostamalla. Kattovedet ja pihan päällystettävän alueen pintavedet johdetaan kaivojen ja putkitusten välityksellä huomioiden viivytystarpeet yleiseen viemäriin.

3.6 Radonsuojaus

Mikäli rakennuksien alimmissa kerroksissa on vain sellaisia tiloja, joissa ei olekella pitkäaikaisesti, erityistä radonsuojaustarvetta ei ole.

Radonsuojaus tehdään RT 103123 Radonin torjuntaohjeen mukaan. Täyttöjen kiviainesmateriaalien tulee täyttää Säteilyturvakeskuksen ohjeessa 12.2 Rakennusmateriaalien ja tuhkan radioaktiivisuus esitetty vaatimukset.

3.7 Routasuojaus

Alueella esiintyvät luonnolliset maalajit ovat routivia. Perustukset ja muut pakkasen vaikutuksen alaisiksi joutuvat rakenteet kuten mm. putkijohdot ovat suojattava routaeristein, elleivät ne ulotu roudattomaan syvyyteen.

Routaeristeen paksuus mitoitetaan ohjeen Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet (RIL 261-2013) mukaisesti. Mitoittava pakkasmäärä $F_{50} = 35\ 000\ \text{Kh}$ (Espoo).

3.8 Kaivannot

Matalat lyhytaikaiset kaivannot voidaan luiskata. Luiskauksessa huomioidaan työturvallisuus. Yli 2 m syvät kaivannot on tarkistettava erikseen vakavuuden osalta.

Mikäli luiskaukseen ei ole tilaa tai luiskan stabiileetti ei ole riittävä, kaivannot tehdään tuettuna. Soveltuva tukiseinätyyppi on teräsponsseihin. Ponsseihin asennusta saattaa vaikeuttaa ympäröivien katujen stabilointirakenteet.

Työnaikaisten tukiseinien suunnittelussa tulee huomioida katujen alla menevä kunnallistekniikka. Tämä voi vaikuttaa tukiseinien sijoitteluun ja ankkurien kallistuksiin. Lisäksi on varauduttava siihen, että tukiseinät on osittain jätettävä maahan, koska niiden ylösnosto aiheuttaisi haitallisia painumia olemassa olevissa viemäreissä.

Kaivantosuunnittelussa tulee varmistaa kauppakeskusrakennuksen nykyisten perustusten stabiileetti. On suositeltavaa pitää kaivutaso nykyisten perustusten alapinnan tasolla tai sen yläpuolella. Kauppakeskusrakennuksen alapohjan alapuolisia täyttöjä on tuettava, jotta ne ei valu rakennuskaivantoon.

Kaivantojen työnaikainen kuivanapito hoidetaan kaivannosta pumppaamalla. Tarvittaessa kaivannosta voidaan tehdä vesitiivis. Työnaikaisen pohjavedenpinnan alennuksen vaikutukset tulee selvittää etukäteen pohjavedenhallintaselvityksellä.

4 Jatkotoimenpiteet

Tontin rakentamisen suunnittelun ja toteuttamisen edetessä tulee tehdä yksityiskohtaiset pohjatutkimukset ja määrittää tarkemmat perustamistavat sekä ohjeet maarakennustöille. Pohjatutkimusten yhteydessä on suositeltavaa tehdä myös korroosiotutkimukset, jonka perusteella määritetään maaperän korroosio-olosuhteet.

Ennen maarakennustöiden alkua tulee tehdä lisätutkimuksia öljyhiilivetypitoisen maan määrän ja laadun selvittämiseksi.

Nykyisen rakennuksen paalut tulee huomioida uusien rakennusten perustuksia suunniteltaessa. On suositeltavaa tarkemmita vanhat paalut purkutöiden yhteydessä.

Mikäli pohjavedenpintaa suunnitellaan alennettavaksi työnaikaisesti ja/tai pysyvästi, on kohteesta laadittava pohjavedenhallintaselvitys, jossa selvitetään pohjaveden alennuksen vaikutus ympäröiville alueille.

A-Insinöörit Civil Oy
Geosuunnittelu

DI Johanna Hellberg
vastaava geosuunnittelija

Ins AMK Tiina Ärväs-Tuovinen
tarkastanut