

- Betonin vesi-sementtisuhde todettiin joko tavanomaiseksi tai tavanomaista alhaisemmaksi. Sementin hydrataatioaste todettiin joko tavanomaiseksi tai korkeaksi.
- Runkoaines on tavanomaista luonnonsoraa/-hiekkaa, jossa sideainerunkoainekontaktit todettiin pääosin ehjiksi.
- Näytteessä K10 sideaine-runkoainekontaktit olivat halkeilun vuoksi paljolti avoimia. Näytteessä K26 ilmeni myös kontakteissa avoimuutta johtuen edellä mainitusta vedenerottumisesta.
- Pääkiviaineslajit ovat gneissi ja graniitti.
- Näytteissä K3, K5 ja K26 todettiin kuivumiskutistumamikrohalkeilua.
- Näytteessä K29 todettiin kuormitusperäinen tai mahdollisesti lähistöllä esiintyvistä teräskorroosiosta johtuva halkeama.
- Näyte K10 todettiin kauttaaltaan pitkälle edenneen pakkasrapautumahalkeilun rikkomaksi. Pakkashalkeamia esiintyi ohuthienäytteen alueella runsaat 40 kpl

→ *Betoni ei ole pakkasenkestävää ja rakenteiden kosteusrasitustaso on korkea. Sokkelit altistuvat roiskevedelle.*

#### **Tukimuurirakenteet (näyte K15)**

- Näytteen karbonatisoitumissyvyys on ulkopinnasta 14–19 mm.
- Näytteen betonia ei voida nykyäsitöksen mukaan pitää pakkasenkestävänä kosteusrasituksessa.
- Huokostilojen seinämissä esiintyi paikoin täytteisyyttä (pääosin ettringiittiä).
- Betoni vesi-sementtisuhde oli tavanomaista korkeampi ja hydrataatioaste tavanomaista tasoa.
- Runkoaines on tavanomaista luonnonsoraa/-hiekkaa, jossa sideainerunkoainekontaktit todettiin ehjiksi. Pääkiviaineslajit ovat gneissi ja graniitti.
- Näytteessä ei esiintynyt halkeilua.

→ *Betoni ei ole pakkasenkestävää ja rakenteiden kosteusrasitustaso on korkea. Korkea vesi-sementtisuhde tekee betonin huokosrakenteesta avoimen, mikä kasvattaa läpäisyä, eli kosteuden (tai hiilidioksidin) diffuusiota rakenteisiin.*

#### **Porrasnousurakenteet (näyte K20 ja AKR)**

- Porrasnousussa on pohjabetonin päällä noin 45 mm paksu betonilaatta.
- Näytteen pohjabetonin karbonatisoitumissyvyys on ulkopinnasta 9-13 mm.
- Näytteen betonia ei voida nykyäsitöksen mukaan pitää pakkasenkestävänä kosteusrasituksessa.
- Huokostilojen täytteisyys on runsasta. Ettringiitti- ja portlandiittitäytteet ovat enimmillään 0,25 mm paksuja.
- Betoni vesi-sementtisuhde ja hydrataatioaste ovat tavanomaista tasoa.
- Runkoaines on tavanomaista luonnonsoraa/-hiekkaa, jossa sideainerunkoainekontaktit todettiin pääosin ehjiksi. Pääkiviaineslajit ovat gneissi, graniitti ja amfiboliitti.
- Ohuthieessä olevassa kerroksessa on pinna tason suuntaisia mikrohalkeamia, jotka johtuvat todennäköisimmin (alkavasta) pakkasrapautumasta.

- Lisäksi mielenkiinnosta tutkittu itäsiiven porras (näyte AKR) paljasti portaassa olevan huokostiloissa jopa 0,25 mm paksuja ettringiitin kaltaisia täytteitä ja pitkälle edennyttä pakkasrapautumaa.

→ *Betoni ei ole pakkasenkestävää ja rakenteiden kosteusrasitustaso on selvästi korkea (huokostiloissa täytteisyyttä). Näytteessä oli myös todettavissa alkavaa pakkasrapautumaa.*

#### **Porraskaidarakenteet (näyte K23)**

- Näytteen pohjabetonin karbonatisoitumissyvyys on ulkopinnasta 9-17 mm.
- Näytteen betonia ei voida nykyasituksen mukaan pitää pakkasenkestävänä kosteusrasituksessa.
- Huokostilojen seinämissä on yksittäisiä täytekiteytymiä
- Betoni vesi-sementtisuhde ja hydrataatioaste ovat tavanomaista tasoa.
- Runkoaines on tavanomaista luonnonsoraa/-hiekkaa, jossa sideainerunkoainekontaktit todettiin pääosin ehjiksi. Pääkiviainelajit ovat gneissi ja graniitti.
- Näytteessä esiintyi yksi kuivumiskutistumamikrohalkeama.

→ *Betoni ei ole pakkasenkestävää ja rakenteiden kosteusrasitustaso on korkea.*

## **7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET**

*Tämän yhteenvedon lukeminen ei korvaa huolellista perehtymistä koko tutkimusraportin sisältöön.*

Kaivoksen koulun ulkopuolisten betonirakenteiden kuntotutkimus suoritettiin 14.05.2014 ja 11.06.2014. Silmämääräisen tarkastuksen, betonipeitepaksuusmittausten ja vauriokartoituksen lisäksi rakenteita tutkittiin rakenteista irrotettujen poralierionäytteiden (29 kpl) laboratoriotutkimusten avulla. Poralieriöistä määritettiin ja tutkittiin betonin karbonatisoituminen ja mikrorakenne. Lisäksi testattiin betonin vetolujuutta.

Silmämääräisesti havaittuna sokkeleissa on nähtävissä pystysuuntaisia 0,15 – 0,25 mm leveitä halkeamia, jotka alkavat sokkelin yläreunasta ja jatkuvat maanpinnan alapuolelle. Pohjoispäädyn sisäpihalla sokkelissa oli selkeä alue, josta betonin pinta oli peseytynyt pois ja sokkelissa oli myös vaakasuuntaisia halkeamia. Nämä merkit viittaavat selvään pakkasrapautumaan. Näyte K10 otettiin tältä alueelta.

Ikkunan ylityspalkeissa on myös halkeamia ja paikoin on myös havaittavissa raudoitteiden korroosiota. Itäjulkisivulla 1.kerroksen ikkunan ylityspalkkien alapinnasta oli lähtenyt betonia suurelta osin ja palkkien pääteräkset olivat selkeästi näkyvissä.



Portaissa, porraskaiteissa ja tukimuureissa on nähtävissä rakenteissa kulkevan kosteuden aiheuttamia kalkkihärmiä. Rakenteiden pystypinoissa on näkyvissä paljon halkeamia ja betoni on irronnut raudoitteiden päältä korroosion vaikutuksesta. Eteläpäädyn porraskaiteesta on lohjennut ja siitä on lohkeamassa isoja betonipaloja. Myös eteläpäädyn portaat ovat pahasti murtuneet ja murtumakohdissa oli paljon kasvillisuutta. Kasvillisuus sitoo itseensä kosteutta ja pitää sateen jälkeen rakenteen pitkään kosteana. Etelänpuoleisella sisäpihalla ”itäsiipeen” vievät betoniportaat kosteusvaurioituneet ja portaiden alapuolella on näkyvissä betonin sisältämän kalkin liukenemistä. Portaiden betoni on todennäköisesti täysin korjauskelvotonta, joten portaat on uusittava. Tiilipinnoissa oli havaittavissa pintojen ja saumojen peseytymistä ja alimpien tiilien alapinnat oli rikkoutuneet. Tiilien saumoissa on halkeamia ja osa tiilistä on halki.

Laboratoriotutkimusten mukaan keskimääräiset karbonatisoitumissyvytykset eri rakenteilla oli seuraavat: sokkeleilla 32,5 mm, ikkunan ylityspalkeilla 18 mm, porraskaiteilla 18,5 mm ja tukimuurirakenteilla 27 mm. Tutkimuksista saatu betonin karbonatisoitumissyvyys on ikkunan ylityspalkeissa ja porraskaiteissa tavanomaista tasoa ja sokkeleissa ja tukimuurirakenteissa tavanomaista korkeampi. Monin paikoin karbonatisoitumisrintama ylittää jo keskimääräisenterässyvyyden.

Ohuthietutkimuksessa todettiin kaikissa näytteissä betonin lisähuokostuksen puuttuminen, jonka takia betonia ei voida nykykäsityksen mukaan luokitella pakkasenkestäväksi märissä olosuhteissa. Rakenteiden kosteusrasitustaso on korkea ja rakenteissa esiintyy alkavaa pakkasrapautumaa.

Vetolujuustulokset olivat pääsääntöisesti hyviä ja niiden arvot vaihtelivat 0,2 – 4,4 MPa:n välillä. Viidestätoista näytteestä 13 oli lujuudeltaan niin hyviä, että niissä ei ole todennäköisesti merkittävää rapautumaa.

Piirros tutkimusalueesta ja näytteidenotto kohdista on esitetty liitteessä 1. Näyteluettelo ja peitepaksuusmittausten tulokset on esitetty liitteissä 2 ja 3. Näytepiirroksot sekä kaikkien laboratoriotutkimusten tulokset kokonaisuudessaan on esitetty liitteissä 4. Liitteessä 5 on esitetty valokuvia tutkituista / katselmoiduista rakenteista.

*Tutkituissa rakenteissa on visuaalisesti havaittavissa raudoitteiden korroosiovaurioita. Korroosiovaurioita on varsinkin ikkunan ylityspalkeissa ja portaiden kaiderakenteessa. Eteläpäädyn maanvastaiset portaat ovat pahasti murtuneet portaiden yläpäästä. Rakenteet altistuvat ulkoilman kosteudelle ja sateelle. Betonin huokostiloissa esiintyy täyteisyyttä, mikä kertoo rakenteiden korkeasta kosteusrasitustasosta ja siten myös kasvaneesta rapautumisriskistä. Rapautumisriskiä lisää vielä todettu lisähuokostuksen puute, jonka takia betoni ei ole kosteusrasitettuna pakkasenkestävää.*

*Näkyvät korroosiovauriot painottuvat lähinnä koulurakennuksen ikkunan ylityspalkeihin ja eteläpäädyn porraskaiteeseen. Näissä rakenteissa korroosio on paljastanut tasaisesti hakaraidoituksen ja ikkunan ylityspalkeissa on näkyvissä itäjulkisivulla myös alapinnan pääteräkset. Rakenteiden vetolujuudet ovat kuitenkin hyviä, joten ne ovat vielä korjattavissa.*

*Eteläpäädyn portaista selvisi tutkimuksissa alkavaa pakkasrapautumaa ja askelmien pystypinoista näkyi veden poistamaa kalkkia. Porras on luultavasti suoraan maata vasten rakennettu, joten kosteus nousee myös maasta ylöspäin. Pintalaatat olivat hyvässä kunnossa ja ainoastaan kiinnittyminen pohjabetoniin oli heikentynyt. Itäsiipeen johtavat betoniportaista pystyi pelkällä visuaalisella tutkimuksella toteamaan suuria vaurioita ja betonin rapautumista. Portaisiin tehty tutkimus paljasti huokostilojen täyteisyyden ja pitkälle edenneen pakkasrapautuman. Tämä porras on korjauskelvoton ja se tulee purkaa.*

*Ikkunan ylityspalkeissa karbonatisoitumisrintama on monin paikoin jo näkyvästi saavuttanut terässyvyyden, joten nämä rakenteet tulee korjata. Sokkelirakenteissa on vai paikoin näkyviä korroosiovaurioita. Tasaisin välein esiintyvät pystyhalkeamat kuitenkin vaativat toimenpiteitä, sillä betonin karbonatisoituminen etenee syvemmälle betoniin näiden halkeamien kautta. Portaiden kaidarakenteet altistuvat ympäristön kosteudelle ja hiilidioksidille rakenteen molemmilla pinnoilla, joten karbonatisoitumisrintama etenee myös rakenteen molemmilta pinnoilta.*

*Porrasrakenteissa on viitteitä alkaneesta rapautumasta, mutta rakenteet ovat maanvaraisia, eivätkä siten ”romahda” rapautumisen edetessä. Porras ei kuitenkaan enää kestä maaperän routimisen aiheuttamaa maan nousemista ja laskemista ja portaan rakenteet ovatkin jo alkaneet paikoin murtua.*

*Halkeilu ja kalkkihärmä viittaavat korkeaan kosteusrasitukseen rakenteessa. Betonin lujuus saattaa jopa olla laskenut, sillä veden liuottaessa kalkkia betonista betoni alkaa hitaasti rapautua.*

*Itäsiipeen johtava betoniporras tulee uusia korjaustöiden yhteydessä. **Siihen asti portaan käyttö olisi hyvä kieltää.***

## 8. KORJAUSHANKE JA KORJAUSTAPAVAIHTOEHDOT

### 8.1 Yleistä korjaushankkeen läpiviennistä

Rakenteiden korjaustoimenpiteitä valittaessa on otettava huomioon vanhan rakenteen ominaisuudet ja tekninen kunto, korjatulta rakenteelta vaadittavat tekniset ominaisuudet sekä taloudelliset näkökohdat.

Tekninen kunto rajaa pois sellaiset vaihtoehdot, joilla ei saavuteta teknisesti hyväksyttävää, riittävän pitkäikäistä tai kustannuksiltaan järkevää lopputulosta. Jäljelle jäävistä, teknisesti kelpoisista vaihtoehdoista valitaan se (tai ne), joka täyttää asetetut vaatimukset ja joka pitkällä tarkastelujaksolla on edullisin. Edelleen vaihtoehdon on oltava sellainen, että siitä aiheutuvat rahoituskustannukset ovat hyväksyttävällä tasolla.



Kuntotutkimuksen tavoitteena on selvittää rakenteessa olevien vaurioiden olemassaoloa, laajuutta, vaikutuksia sekä etenemistä ja näiden perusteella päätellä soveliaat korjausvaihtoehdot. Pelkästään kuntotutkimuksen perusteella ei korjauksia voida toteuttaa, vaan itse kuntotutkimusta tulee aina seurata huolellinen korjaussuunnittelu. Lopulliset korjaustoimenpiteet toteutetaan aina betonirakenteiden korjauksiin erikoistuneen rakennesuunnittelijan tekemien suunnitelmien pohjalta. Ulkonäköä muuttavissa korjauksissa vaaditaan aina myös pätevää arkkitehtisuunnittelua.

Kuntotutkimuksen perusteella korjauksen kokonaiskustannuksia ei voida esittää, vaan korjaushankkeen budjetointi ja tarkempi määrälaskenta ovat osa hankesuunnittelua. Lopullisiin kustannuksiin vaikuttavat monet eri tekijät, mm. valittu korjausmenetelmä ja sen perusteellisuus (valittu varmuustaso), liittyvät korjaukset sekä suhdanvaihtelut.

## 8.2 Korjausvaihtoehdot

Rakenteiden kantavuuden ja käyttöturvallisuuden säilyttämiseksi korjaustavan päämääräisesti määrittävin tekijä on terästen näkyvät korroosiovauriot. Betonin karbonatisoitumissyvyys on ylittänyt monin paikoin teräsyvyuden ja eteläpään portaissa ja pohjoispuolen sisäpihan sokkelissa on pakkasrapautumaa. Lisäksi tutkitut rakenteet eivät ole pakkasenkestäviä kosteusrasituksessa.

Betonirakenteiden korjaustarpeen lisäksi on hyvä huomioida tiilipintojen ja saumojen heikentynyt kunto ja mahdollinen eristetilan tuuletuksen puuttuminen. Mikäli julkisivurakenteita ryhdytään korjaamaan ikkunapalkkien ja sokkeleiden osalta, olisi hyvä myös varmistaa tiilijulkisivun ja julkisivun takana olevan eristetilan kunto.

Korjausvaihtoehdot voidaan valita rakennetyyppikohtaisesti. Rakenteet voidaan joko päättää korjata tai ne voidaan käyttää käyttöikänsä loppuun, jonka jälkeen niihin kohdistuu huomattavasti suuremmat korjaustoimenpiteet. **Eteläpäädyn itäsiipeen sisäpihanpuolella vievät portaat ovat jo nyt niin huonossa kunnossa, että ne pitää purkaa ja rakentaa tilalle uudet portaat.** Muut ulkoportaavat ovat maata vasten rakennettuja eikä niistä aiheudu romahtamisvaaraa. Portaista otetuista näytteistä selvisi, että pintalaatat ovat hyvässä kunnossa. Näitä laattoja voidaan mahdollisesti käyttää uudelleen, jos portaat päätetään uusia.

### 8.2.1 Vaihtoehto 1: Rakenteiden piikkaus-paikkauskorjaus ja pinnoitus

Tässä vaihtoehdossa ikkunan ylityspalkit, sokkelit, tukimuurit ja porraskaiteet korjataan ns. kaistoittain rakennesuunnittelijan antamien erityisohjeiden pohjalta. Ikkunan ylityspalkkien kohdalla korjaustyöt tulisi aloittaa mahdollisimman pian. Sokkelien kohdalla piikkaus-paikkaus korjaus tulisi aloittaa viimeistään 5 - 8 vuoden kuluessa. Muiden rakenteiden osalta korjaustöiden aloitus voi sijoittua pidemmälle eli viimeistään noin 10 vuoden päähän.

Rakenteiden betonipinnat piikataan joko vesipiikkauksella tai mekaanisesti niin, että kaikki rapautunut aines irtoaa. Piikkaus ulotetaan vähintään 15 – 20 mm korroosiovaurioituneiden terästen taakse. Mikäli betonipinta on ehjä, rapautumaton ja halkei-

lematon, ei piikkausta tarvitse suorittaa pinnan karhennusta syvemmälle. Kaikki korroosioaurioituneet teräkset uusitaan ja muut paljastuneet teräkset puhdistetaan piikkauksella. Kaikki teräkset korroosiosuojataan ennen laastitäyttöä. Uudet pinnat ruiskutetaan tai ylitasoitetaan ko. kohteeseen soveltuvalla, rasitusluokkavaatimukset täyttävällä korjauslaastilla. Rakenteiden mittasuhteet saattavat muuttua, jos nykyvaatimuksen mukaiset peitepaksuudet aiotaan toteuttaa. Nämä mittasuhteiden muuttumiset saattavat vaikuttaa rakennuksen arkkitehtoniseen ilmeeseen. Pakkasekestävyyden parantamiseksi betonipinnat tulisi pinnoittaa. Pinnoituksella estetään rakenteen kosteusrasitustason kasvaminen. Oikein valituilla materiaaleilla ja huolellisesti toteutetulla työn suorituksella voidaan korjauksella saada käyttöikä ainakin noin 25 - 35 vuotta.

#### Korjausvaihtoehdon edut (+) ja haitat (-):

- + varma korjaustapa
- + vanhan rakenteen käyttöikä hyödynnetään
- + käyttöikä saadaan ainakin noin 25 – 35 vuotta
- + työtekniisesti selkeä ja "helppo" toteuttaa
- + rakennus voi olla käytössä korjaustyön aikana
- rakenteiden mittasuhteet saattavat vähäisesti muuttua
- työmäärän tarkka laskenta/arviointi etukäteen voi olla vaikeaa
- kustannusten hintahaitari saattaa olla laaja riippuen lopullisesta työmäärästä
- jotta suunniteltu käyttöikä voi toteutua, tulee rakenteen normaalit huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet (pintojen ja tasojen pesu-, puhdistus-, tms.) suorittaa ajallaan. Pinnoite tulee tarvittaessa paikata.

### **8.2.2 Vaihtoehto 2: Betonirakenteiden uusiminen**

Tässä vaihtoehdossa betonirakenteet uusitaan kokonaan valukorjauksin eli betonirakenteet rakennetaan uudestaan nykyvaatimusten mukaisiksi. Tässä vaihtoehdossa rakenteet käytetään käyttöikänsä loppuun. HUOM. Ikkunan ylityspalkit ovat jo käyttöikänsä lopussa ja niiden korjaustyöt tulisi aloittaa mahdollisimman pian. Sokkelit ovat hieman paremmassa kunnossa ja niillä voi parhaimmillaan olla jopa 15 vuotta käyttöikää jäljellä. Muiden rakenteiden kohdalla (porraskaiteet, portaat, tukimuurit) käyttöikä voi olla yli 15 vuotta ja korjaukset on viimeistään aloitettava, kun niistä aiheutuu vaaraa rakennuksen käyttäjille. Oikein valituilla materiaaleilla ja huolellisesti suoritettulla työn toteutuksella uusivalle korjaustavalle voidaan saada käyttöikä ainakin 40 – 50 vuotta.

#### Korjausvaihtoehdon edut (+) ja haitat (-):

- + hyvin varma korjaustapa
- + uusi betoni on pakkasekestävää
- + käyttöikä korjaukselle ainakin 40 – 50 vuotta, mikäli työn toteutus ja materiaalivalinnat suoritetaan oikein.
- + rakennus voi olla käytössä korjaustyön aikana
- paljon kalliimpi vaihtoehto
- työläämpi vaihtoehto
- työn toteutus suunniteltava huolella, ettei aiheuta haittaa rakennuksen toiminnoille
- jotta suunniteltu käyttöikä voi toteutua, tulee rakenteen normaalit huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet (pintojen ja tasojen pesu-, puhdistus-, tms.) suorittaa ajallaan



Espoossa 24.09.2014

AARO KOHONEN OY

Asiantuntijapalvelut ja  
korjaussuunnittelu

Raportin tarkastanut ja hyväksynyt:  
Asiantuntijapalvelut



Virve Puumala  
Ins. oppilas (AMK)



Elina Paukku  
Tutkimusinsinööri, DI

## VIITTEET

1. By42 – Betonijulkisivun kuntotutkimus. Suomen Betoniyhdistys, 2013. 161 s.
2. Richardson, M.G.: Fundamentals of durable reinforced concrete. MCT 11, Spon Press 2002. 260 s.
3. fib Bulletin 3: Structural Concrete – Textbook on behaviour, design and performance, vol. 3, 1990.
4. The Concrete Society: Non-Structural cracks in concrete. Concrete Society Technical Report no. 22, December 1982. 39 s.
5. Neville, A.M.: Properties of Concrete. 4<sup>th</sup> ed., Prentice Hall 1995. 844 s.
6. Lea, F.M.: Chemistry of Cement and Concrete. 4<sup>th</sup> ed., B-H 1998. 1057 s.
7. BY50 – Betoninormit 2012. Suomen Betoniyhdistys, 2011. 251 s.
8. Svensk Standard SS137242, 1988-01-01, Betongprovning – Hårdnad betong - Karbonatiseringsdjup, SIS – Standardiseringskommissionen i Sverige, 3 s.
9. Standardi SFS 5445, 1988-03-21, Betoni. Vetolujuus. Suomen Standardisointiliitto SFS ry., 1 s.
10. ASTM International: ASTM C 856 – 02. Standard Practice for Petrographic Examination of Hardened Concrete, 2002. 17 s.

## LIITTEET

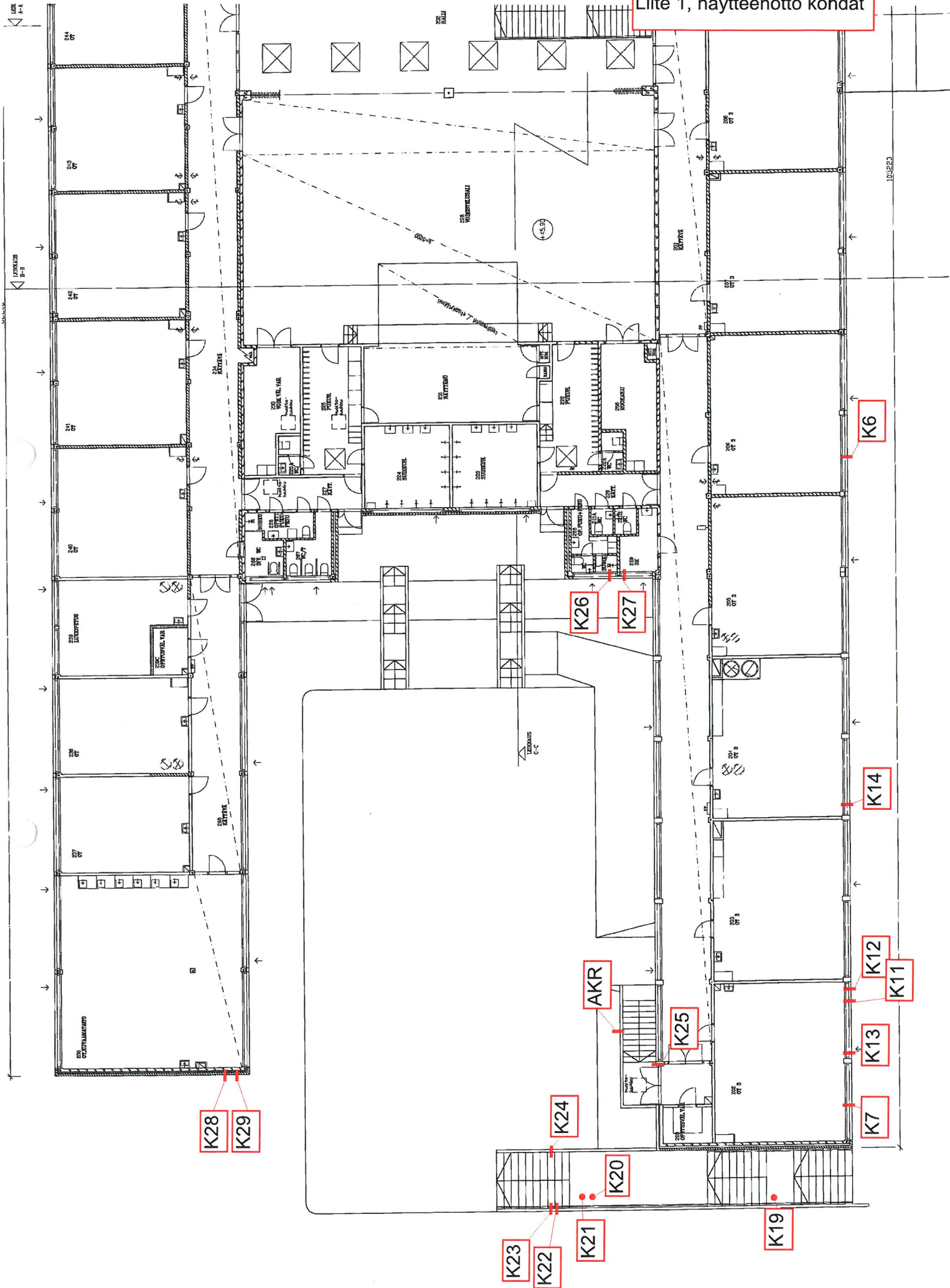
- Liite 1: Tutkimus- ja näytteenottokohdat rakenteissa (7 s.)  
Liite 2: Näyteluettelo (1 s.)  
Liite 3: Betoniterästen peitepaksuusmittaukset (2 s.)  
Liite 4: Näytepiirroksien, betonin karbonatisoitumisvyöhykkeen, vetolujuustulokset ja ohuthieanalyysin tulokset (10 s. + liitteet 19 s.)  
Liite 5: Valokuvia tutkimuskohteista (12 s.)

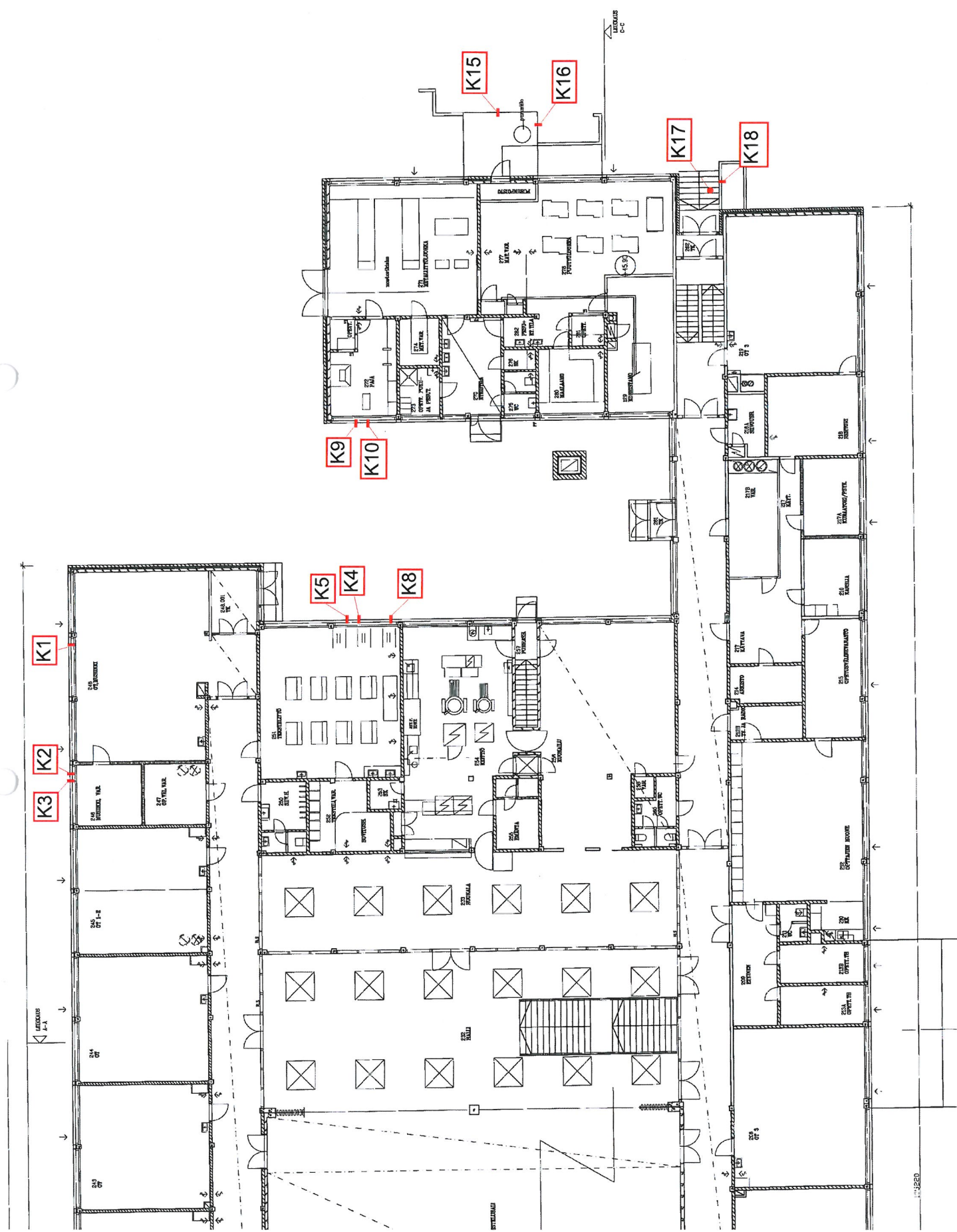
## LIITE 1

### Tutkimus- ja näytteenottokohtat rakenteissa

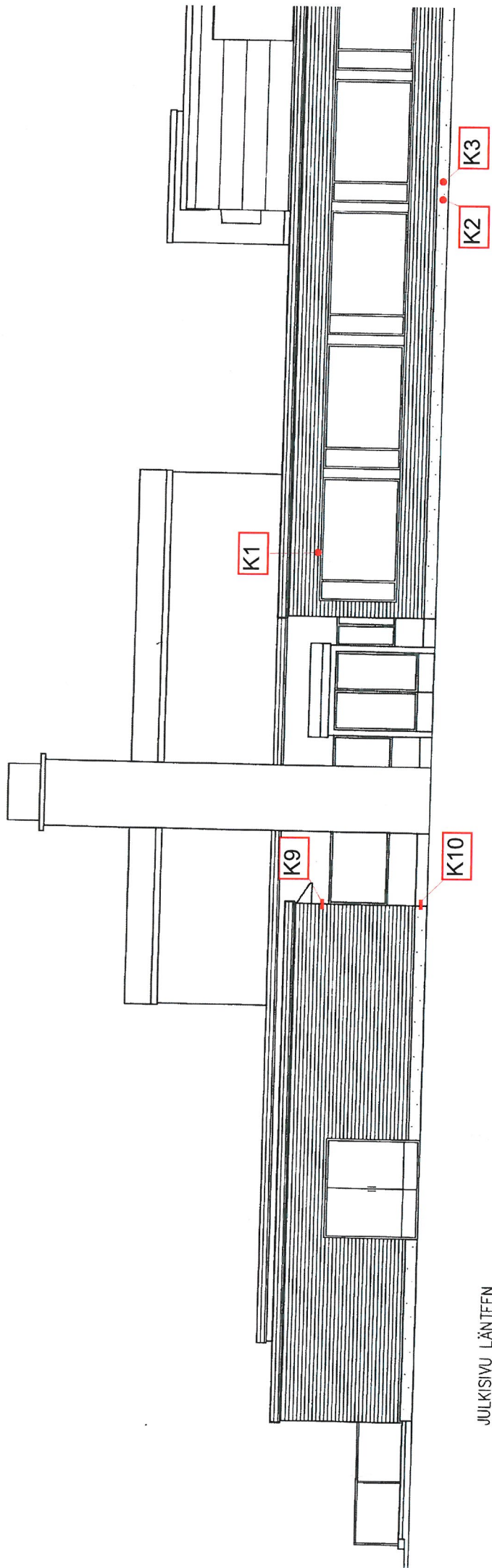


Liite 1, näytteenotto kohdat

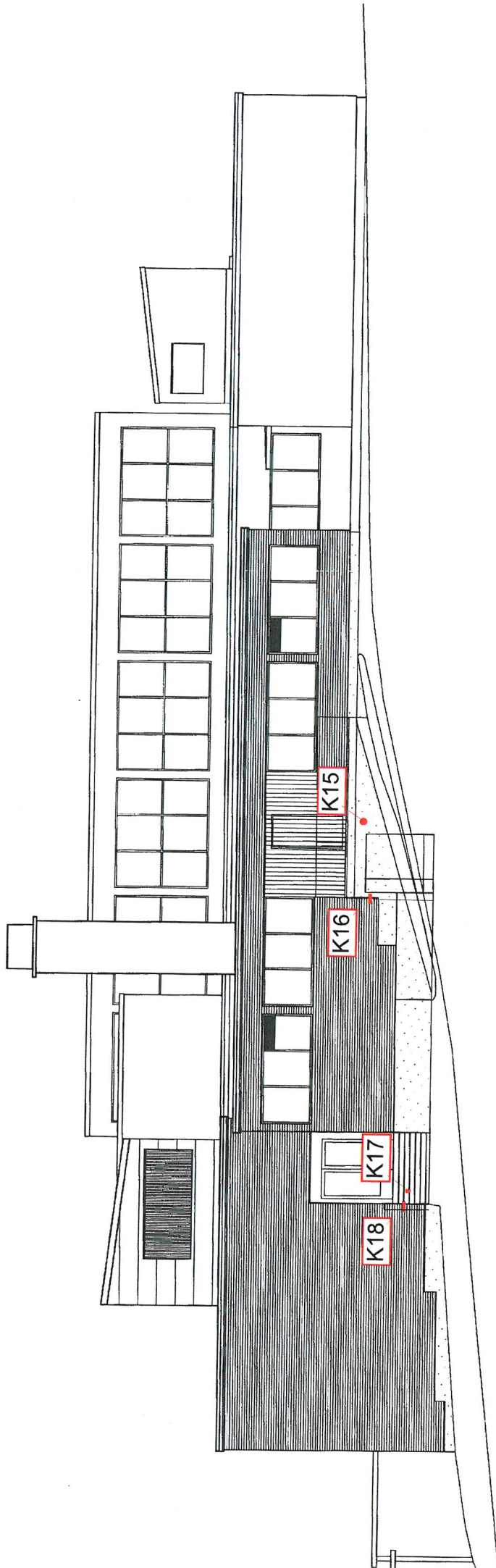






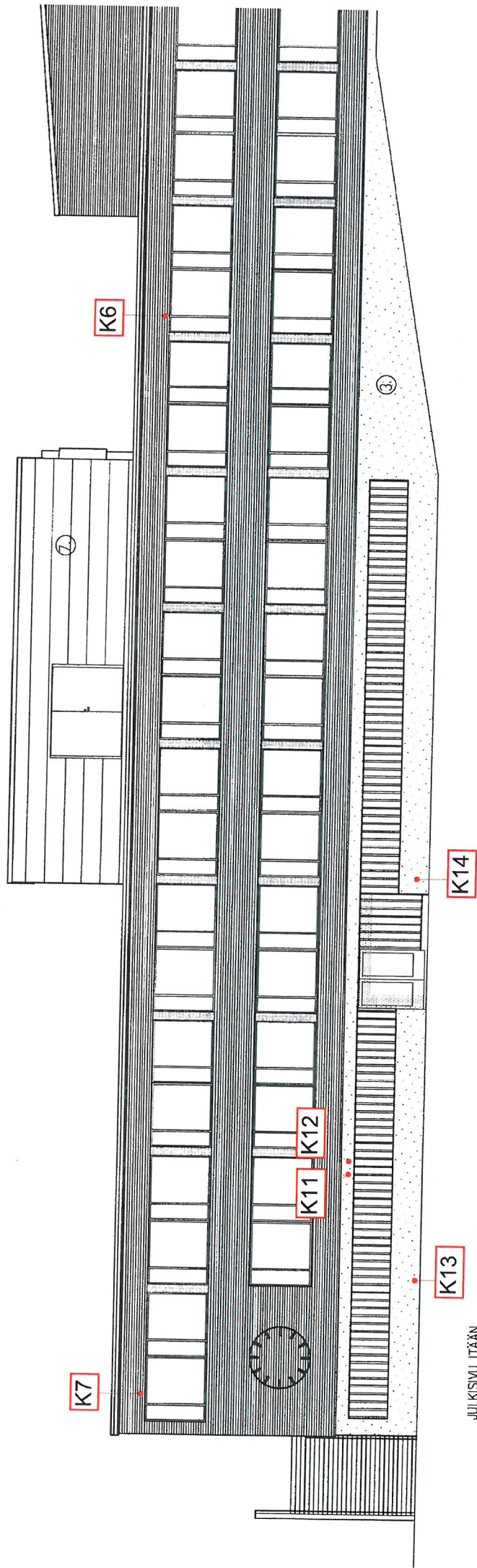


JULKISIVU LÄNTEEN

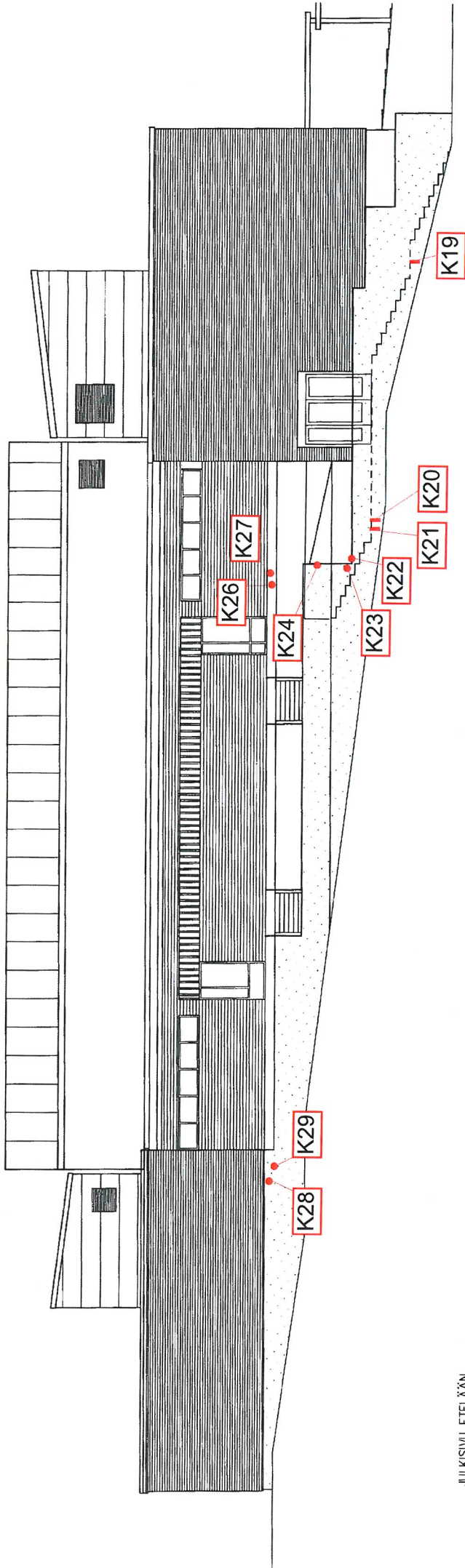


JULKISIVU POHJOISEEN

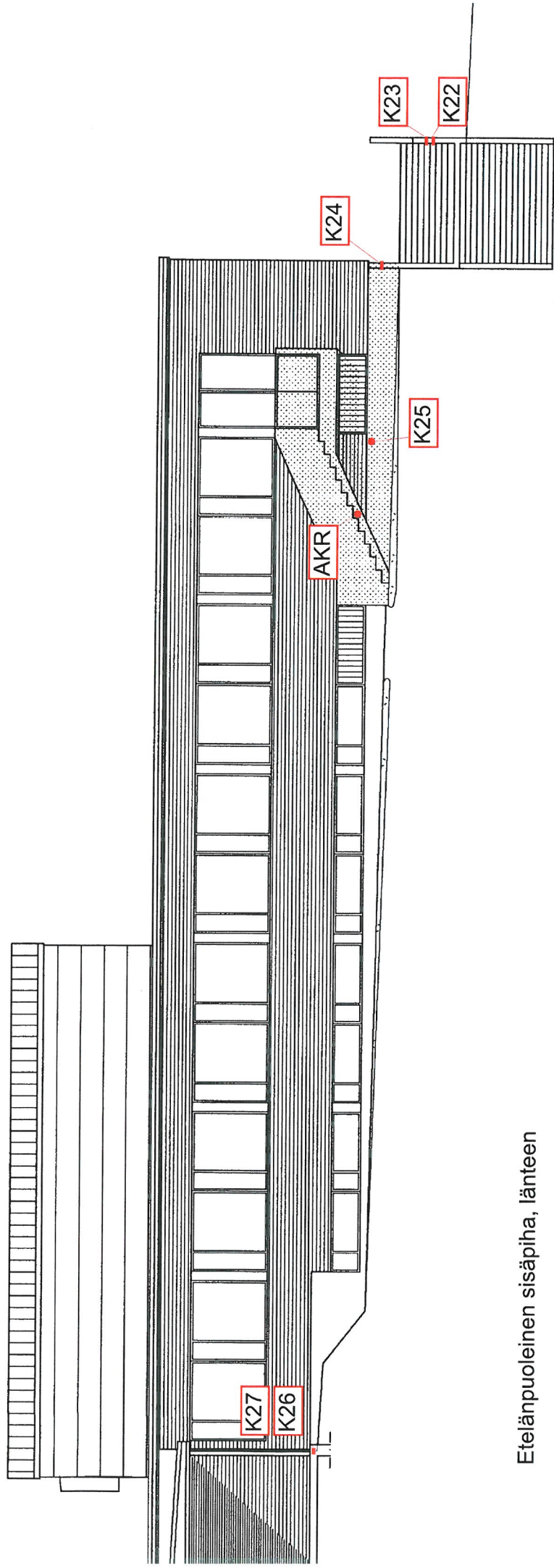




JULKISIVU ITÄÄN



JULKISIVU ETELÄÄN



Etelänpuoleinen sisäpiha, länteen



## LIITE 2

### Näyteluettelo

**NÄYTELUETTELO**

**Kohde:** Kaivoksen koulu, Vantaa

**Tutkimus:**

Betonirakenneseosien kuntotutkimus

Liite 2 / 16.6.2014

ka = karbonatisoitumisvyvyys; cl = kloridipitoisuus; SO = sulfaattipitoisuus; OH = ohutheanalyysi; v = vetokoe; p = puristuslujuustestaus  
 PCB/Pb = PCB- ja lyijyanalyysi; asb. = asbestianalyysi; PAH = PAH-yhdisteiden määrittäminen; M = mikrobianalyysi; muu = muu laboratoriotestaus

TUNNUS	NAYTE	RAKENNEOSA	ILMANSUUNTA	SIJAINTI	TUTKIMUS
K1	Betoni	Ikkunan ylityspalkki	Länsi	Pohjoisnurkasta 2.ikkunan yläpuolelta	ka, OH
K2	Betoni	Sokkeli	Länsi	Pohjoisnurkasta 4.ikkunan alapuolelta	ka, veto
K3	Betoni	Sokkeli	Länsi	sama kuin edellä	ka, OH
K4	Betoni	Sokkeli	Pohjoinen	Keittiön ikkunoiden alta	ka, veto
K5	Betoni	Sokkeli	Pohjoinen	sama kuin edellä	ka, OH
K6	Betoni	Ikkunan ylityspalkki	Itä	Etelänurkasta 9.ikkuna, ylin krs	ka, OH
K7	Betoni	Ikkunan ylityspalkki	Itä	Etelänurkasta 1.ikkuna, ylin krs	ka, veto
K8	Betoni	Ikkunan ylityspalkki	Pohjoinen	Keittiön ikkunoiden yläpuolelta	ka, OH
K9	Betoni	Ikkunan ylityspalkki	Etelä	Puutyöluokan ikkunan yläpuolelta	ka, OH
K10	Betoni	Sokkeli	Etelä	Puutyöluokan ikkunan alapuolelta	ka, OH
K11	Betoni	Ikkunan ylityspalkki	Itä	Etelänurkasta 2.ikkunan yläpuolelta, 1. krs	ka, OH
K12	Betoni	Ikkunan ylityspalkki	Itä	Etelänurkasta 2.ikkunan yläpuolelta, 1. krs	ka, veto
K13	Betoni	Sokkeli	Itä	Etelänurkasta 2.ikkunan alapuolelta, 1. krs	ka, veto
K14	Betoni	Sokkeli	Itä	Kerhotilan sisäänkäynnin vierestä, 1. krs	ka, veto
K15	Betoni	Tukimuuri	Pohjoinen	Purunpoistotilan oven edustan tukimuurista	ka, OH
K16	Betoni	Tukimuuri	Itä	Purunpoistotilan oven edustan tukimuurista LÄPI	ka, veto
K17	Betoni	Porrasnousu	Pohjoinen	Opettajien oven porrasaskelmasta	ka, veto
K18	Betoni	Porraskaide	Pohjoinen	Opettajien oven vierisestä tukimuurista LÄPI	ka, veto
K19	Betoni	Porrasnousu	Länsi	Eteläportaiden porrasaskelmasta	ka, veto
K20	Betoni	Porrasnousu	Itä/Etelä	Eteläportaiden porrasaskelmasta	ka, veto
K21	Betoni	Porrasnousu	Itä/Etelä	Eteläportaiden porrasaskelmasta	ka, OH
K22	Betoni	Porraskaide	Etelä	Eteläportaiden porrasaskelmasta	ka, veto
K23	Betoni	Porraskaide	Etelä	Eteläportaiden eteläpuoleisesta kaidemuurista LÄPI	ka, veto
K24	Betoni	Porraskaide	Etelä	Eteläportaiden eteläpuoleisesta kaidemuurista	ka, OH
K25	Betoni	Sokkeli	Etelä	Eteläportaiden pohjoispuoleisesta kaidemuurista LÄPI	ka, veto
K26	Betoni	Sokkeli	Länsi	Purettavien portaiden alta	ka, veto
K27	Betoni	Sokkeli	Etelä	Sisäpihan koillisnurkasta	ka, OH
K28	Betoni	Sokkeli	Etelä	Sisäpihan koillisnurkasta	ka, veto
K29	Betoni	Sokkeli	Etelä	Läntisen luokkasiiven kaakkoisnurkasta	ka, veto
AKR	Betoni	Porrasnousu	Etelä/Länsi	Läntisen luokkasiiven kaakkoisnurkasta	ka, OH
				Purettaviksi jo etukäteen katsotut portaat	OH / AKR???

## LIITE 3

### Betoniterästen peitepaksuusmittaukset



JULKISIVURAKENTEET:		Betoniterästen jakautuma eri peitepaksuusvyöhykkeissä (syvyys millimetreinä)											
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	>50	kpl
Sokkeli	kpl	0	0	0	4	9	5	1	2	1	0	0	22
	%	0	0	0	18,2	40,9	22,7	4,5	9,1	4,5	0,0	0,0	0,0%
Sokkeli eteläpäätty	kpl	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
	%	0	0	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Sokkeli eteläpäädyän sisäpiha	kpl	0	0	2	4	4	2	2	0	0	0	1	15
	%	0	0	13,3	26,7	26,7	13,3	13,3	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7%
Sokkeli eteläpäädyän sisäpiha länsisiipi	kpl	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	3
	%	0	0	0	0	33,3	0,0	0,0	0,0	66,7	0	0	0%
Sokkeli Yhteensä	kpl	0	0	3	9	15	7	3	2	3	0	1	43
	%	0	0	7,0	20,9	34,9	16,3	7,0	4,7	7,0	0,0	2,3	2,3%
<b>Ikkunan ylityspalkki</b>		<b>0-4</b>	<b>5-9</b>	<b>10-14</b>	<b>15-19</b>	<b>20-24</b>	<b>25-29</b>	<b>30-34</b>	<b>35-39</b>	<b>40-44</b>	<b>45-49</b>	<b>&gt;50</b>	<b>kpl</b>
Ylityspalkki	kpl	0	0	0	2	2	4	1	0	0	0	0	9
	%	0	0	0	22,2	22,2	44,4	11,1	0,0	0,0	0	0	0%
Ylityspalkki Sisäpiha, itäsiipi	kpl	0	0	1	5	1	0	1	0	0	0	0	8
	%	0	0	12,5	62,5	12,5	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0%
Ylityspalkki Yhteensä	kpl	0	0	1	7	3	4	2	0	0	0	0	17
	%	0	0	5,9	41,2	17,6	23,5	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
julkisivuista mitattavien yhteensä (kpl):												60	

**KOHDE: Kaivoksen koulu, Vantaa**

**PVM:** 24.9.2014

<b>MUUT RAKENTEET:</b>		Betoniterästen jakautuma eri peitepaksumittauksissa (syvyys millimetreinä)											
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	>50	kpl
<b>Porraskaiteet</b>													
	kpl	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	4
	%	0	0	0	25,0	25,0	25,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
	kpl	0	1	7	0	3	5	3	1	0	0	0	20
	%	0	5	35	0	15,0	25,0	15,0	5,0	0,0	0	0	0%
	kpl	0	1	7	1	4	6	3	2	0	0	0	24
	%	0	4,2	29,2	4,2	16,7	25,0	12,5	8,3	0,0	0,0	0,0	0%
<b>Tukimuurit</b>													
	kpl	0	0	0	1	2	1	1	3	1	2	2	13
	%	0	0	0	7,7	15,4	7,7	7,7	23,1	7,7	15,4	15,4	15,4%
	kpl	0	3	4	5	2	1	2	3	0	0	0	20
	%	0	15	20	25	10,0	5,0	10,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0%
	kpl	0	3	4	6	4	2	3	6	1	2	2	33
	%	0	9,1	12,1	18,2	12,1	6,1	9,1	18,2	3,0	6,1	6,1	6,1%
<b>parvekkeista mittaustuloksia yhteensä (kpl):</b>												<b>57</b>	