



C-osa

A-osa

B-osa



Piharakennus

## Alustatilojen tiiviys- ja kuntokartoitus

### Itä-Hakkilan koulu

Koulutie 8  
01260 VANTAA

**ASB-YHTIÖT,**  
ASB-Consult Oy Ab, Helsinki

*Asko Karvonen (GSM 0400 646 244)*  
Insinööri (AMK)

*Unto Kovanen*  
Rakennusarkkitehti

## SISÄLLYS

<b>ALUSTATILOJEN THIIVIYS- JA KUNTOKARTOITUS</b> .....	<b>3</b>
Tilaaaja.....	3
Kohde.....	3
Toimeksianto .....	3
Tutkimuskäynti.....	3
Rajaukset.....	3
Merkinnät .....	3
<b>TEHDYT HAVAINNOT JA PÄÄTELMÄT</b> .....	<b>4</b>
Lähtötilanne ja sää .....	4
Kartoitusmenetelmät .....	4
<b>PÄÄHAVAINNOT</b> .....	<b>4</b>
<i>B-osa, rakennusvuosi 1955</i> .....	4
<i>A-osa, rakennusvuosi 1969</i> .....	4
<i>C-osa, rakennusvuosi 1994</i> .....	6
<i>Piharakennus, rakennusvuosi 2003</i> .....	6
Kosteusmittaukset.....	7
<b>PÄÄTELMÄT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</b> .....	<b>7</b>
<i>B-osa</i> .....	7
<i>A-osa</i> .....	7
<i>C-osa</i> .....	8
<i>Piharakennus</i> .....	8
Kuvat selvitysteksteineen .....	9

## ALUSTATILOJEN TIIVIYS- JA KUNTOKARTOITUS

### Tilaja

Vantaan kaupunki  
Tilakeskus, talonsuunnittelu  
Kaupunginarkkitehti Arto Alanko  
Kielotie 13, 01300 VANTAA

### Kohde

**Itä-Hakkilan koulu**  
Koulutie 8  
01260 VANTAA

Koulurakennuksen vanhin osa on valmistunut vuonna 1955 ja sitä on laajennettu vuosina 1969 ja 1993. Piharakennus on valmistunut 2000-luvulla.

### Toimeksianto

Toimeksiantona oli selvittää edellä mainitun kohteen rakennusosien (A, B ja C) alustatilojen tiiviyydet, kunnot ja mahdolliset riskitekijät sekä laatia havainnoista raportti toimenpide-ehdotuksineen tilaajan käyttöön. Alustatiloja on korjattu 2000-luvulla, jolloin on poistettu muottilaudoituksista yms. ja rakennettu uusia kulkuyhteyksiä.

### Tutkimuskäynti

Kartoituskäynnit tehtiin 31.8. ja 4.9.2006 ASB-Consult Oy:n insinööri (AMK) Asko Karvosen ja rakennusarkkitehti Unto Kovasen toimesta. Kohteessa liikuttiin itsenäisesti sekä kouluisäntä Mauno Pasasen opastamana. Koulu oli toiminnassa normaalisti.

### Rajaukset

Rakenteita ei avattu.

### Merkinnät

Havainnot ja vauriot merkittiin liitteenä oleviin pohjapiirustuksiin.

## TEHDYT HAVAINNOT JA PÄÄTELMÄT

### Lähtötilanne ja sää

Kohteen B-osan alapohjarakenteita on uusittu ja A- sekä C –osilta oli poistettu muottilaudoituksia 2000-luvulla. Alustatiloista, erityisesti juhlasalin kohdalla on epäilty tulevan sisätiloihin haitallisia mikrobeja. Alustatilojen tuuletuksen on epäilty olevan osin puutteellinen. Kartoitushetkellä oli sateinen aamu. Kesä 2006 on ollut kuiva.

### Kartoitusmenetelmät

Rakenteita ja pintoja havainnoitiin aistinvaraisesti. Alusta- ja huonetilojen sekä ulkoilman kosteuksia ja lämpötiloja mitattiin Vaisalan mittalaitteella HMI41 ja sauva-anturilla HMP42. Ilmavirtauksia selvitettiin Dräger CH 216 merkkisavua apuna käyttäen. Kartoitushavainnointia taltioitiin ottamalla valokuvia muistiinpanoja täydentämään.

## PÄÄHAVAINNOT

### B-osa, rakennusvuosi 1955

B-osa on perustettu saadun tiedon mukaan puupaaluille. Rakennusosan alapohjarakenne on korjattu vuonna 2003. Keittiön ja asunto-osan lattiat on tuolloin pääosin uusittu. Mahdollisia alustatiloja ei voitu tarkistaa. Pinta-ala on noin 440 m<sup>2</sup>.

### A-osa, rakennusvuosi 1969

Rakennusosalla on ryömintätilainen alapohja, jossa kantavana rakenteena on paikallaan valettu teräsbetonirakenteinen laatta. Ulkoseinustoilla on Ø 100 mm tuuletusputkia noin 5 m välein (*kuva 8*). Alustatilaan on uudehkoja, tiivistettyjä kulkuaukkoja 3 kpl, joista ainoastaan kahdesta (länsisivusta) oli mahdollista mennä alapohjaan. Itäsivustan pukuhuoneen kohdalla olevan luukun kohdalla oli ainoastaan potero. Keskiosalla, erottaen länsi- ja itäosat on betonirakenteinen putkikanaali ulottuen C-osan rajalle. Putkikanaaliin on **vanhoja tiivisteettömiä kulkuaukkoja 2 kpl. Rakennusosan putkikanaali ja alustatilat olivat vahvasti ylipaineiset huonetiloihin nähden.** Valaistusta tai sähköpistoketta ei ollut.

Oppilaiden pukuhuoneiden ja pohjoispuolen sisäänkäynnin kohdalle putkikanaalin oli asennettu koneellinen poistoilmanvaihto käyttäen muovisia Ø 160 mm IV-putkia ( *kuvat 4 ja 5*). Tehdyistä toimenpiteistä huolimatta kanavapuhaltimen ollessa päällä, oli em. alueiden **alustatiloissa kartoitushetkellä ylipaine huonetiloihin nähden. Korvaus- ilma-aukkojen suojina olevat metalliritilät oli potkittu läjään (kuva 33). Kanavapuhaltimen putki törmää sokkelin tuuletussäleikköön, vaikka tuuletusputki on pitänyt viedä ulos (kuva 6).** Alueen alapohjarakenteen läpivientejä oli tiivistetty mineraalivillalla ja polyuretaanilla. Alustatiloissa oli lisäksi siellä täällä **lahoja laudan pätkiä ja sepeliä ei oltu levitetty kauttaaltaan. Viemäriputkia ei ole eristetty.** Alustatilan pinta-ala on noin 90 m<sup>2</sup>.

Alapohjarakenne pukuhuoneen kohdalla seuraava:

- teräsbetonirakenteinen pintalaatta
- polystyreenilevy
- hiekka, jonka alla muovi
- kantava teräsbetoni-laatta, noin 120 mm

Juhlasalin näyttämön kohdalla (*kuva 7*) olevan kulkuaukon (tiivistetty) kohdalla oli voimakas **ylipaine huonetiloihin nähden ja alustatilassa oli maakellarin omainen haju**. Liikuntasalin alustatilaan oli puhallettu hienoainesta sisältävää sepeliä. Alustatilaan oli lisäksi asennettu (riiputettu katosta) salaojaputkea sepelikerroksen sisään. Salaojituksen laajuus ei selvinnyt. **Pohja oli kumpuileva ja keskiosalla oli tummentumaa sekä näkyvää mikrobikasvustoa (*kuva 9*)**. Alapohjalaatassa oli paikoin näkyvillä kuivaa puutavaraa. Alustatilan korkeus oli keskimäärin noin 1000 mm ja pinta-ala noin 188 m<sup>2</sup>.

Juhlasalin alustatilasta on kapea yhteys OT3:n ja terveydenhoitotilojen (länsiosa) suuntaan. Em. tilojen alustatilassa oli hienoainesta sisältävää sepeliä. Tarkistushetkellä **putkikanaalissa havaittiin vesivuotokohta, jonka seurauksena putkikanaalin betonirakennetta ja alustatila oli kastunut (*kuva 10*)**. Asiasta ilmoitettiin kouluisännälle. Alustatila oli reunoiltaan noin 1000 – 1200 mm korkeaa, mutta keskiosiltaan vain noin 400 mm. **Em. alueella oli paikoin mikrobikasvustoa**. Alustatilan pinta-ala on noin 180 m<sup>2</sup>.

**Länsiosan päädyistä (C-osan raja) oli matala, noin 300 mm korkea yhteys putkikanaalin alitse itäpuolen alustatilaan (*kuva 11*)**. Itäpuolen alustatilassa oli myös hienoainesta sisältävää sepeliä ja korkeus oli länsiosaa vastaava (*kuva 12*). **Alueella havaittiin mikrobikasvustoja, erityisesti keskiosalla (*kuva 13*)**. Alustan pinta-ala on noin 190 m<sup>2</sup>.

Putkikanaali on kooltaan n. 1200 mm x 800 mm (leveys x korkeus) ja pituus n. 60 m. Kanaali oli putkivedoista johtuen vaikeasti kuljettava (*kuva 4*). Pinnat olivat pääasiassa puhtaat ja kuivat, joskin siellä täällä oli jäljellä puunkappaleita ja betonipölyä yms. (*kuva 1*). 1.kerroksen käytävän sähkökeskuksen kohdalla alustatilassa havaittiin putkivuoto ja em. kohdalla putkikanaalin **betonilattia/-pohja oli paikallisesti kostea**. Putkikanaalista lähtien putkien sivusiirtymiä on havaintojen mukaan alapohjalaatassa. Alusta- ja kanaalitulojen ylipaineisuudesta johtuen **terveydelle haitallisia itiöitä voi päästä sisätiloihin** ilmanvaihdon ottaessa korvausilmaa alustatiloista. Putkikanaalin C-osan puoleisessa päädyssä oli Ø 50 mm tuuletusputki betonirakenteen läpi. Toinen tuuletusputki (ulos) oli A-osan päädyn sisäänkäynnin läheisyydessä. Em. ilmanvaihtoputki oli kartoitushetkellä tukossa. Em. alueilla ei ollut valaistusta tai sähköpistoketta.

Opettajien pukuhuoneen 133 kohdalla on uudehko kulkuaukko (*kuva 14*) asianmukaisen tiivistein. Em. aukon kohdalla oli kuitenkin ainoastaan potero. Alustatilan korkeus oli muilta osin noin 200 mm. Teräsbetoni-laatan alapinnassa oli muovia. Täyttönä oli käytetty soraa ja hiekkaa, joka on voinut toimia muottina (*kuva 16*). Em. kulkuaukon kohdalta havainnoituna **kosteus- ja mikrobivaurioituneet muottipuutavarat olivat jäljellä (*kuva 15*)**. **Alustatila oli ylipaineinen sisätiloihin nähden**. Alueen pinta-ala on noin 70 m<sup>2</sup>.

### C-osa, rakennusvuosi 1994

Rakennusosa on perustettu kantavien teräsbetonipaalujen varaan. Alapohjarakenteena on todennäköisesti betonirakenteiset ontelolaatat + pintavalu. Alapinnassa on polystyreeni-levyt. Alustatilan korkeus oli noin 520 mm. Alustatilan täyttönä oli humuspitoista hiekkaa/ soraa. Pinnalle on ruiskutettu booraksia. **Booraksin pinnalla oli näkyvää mikrobikasvustoa (ruskea) runsaasti (kuva 18).** Alueen maapohjasta oli otettu mikrobinäyte vuonna 2001 Kari Liimataisen/ Rakennusvekkara Oy toimesta. Näytteessä oli tuolloin havaittu bakteereja sekä sädesieniä. Alustatilat, noin 430 m<sup>2</sup> olivat alipaineiset huonetiloihin nähden (kuva 17) lukuun ottamatta **käytävän kohdalla olevaa noin 20 m<sup>2</sup> alustaa, jossa oli lisäksi voimakas maan haju. Luukkujen tiivisteet olivat puutteelliset, jonka seurauksena käytävän kohdan alustatilan haitalliset mikrobikasvustojen aineenvaihduntatuotteet ja itiöt voivat päästä sisätiloihin (kuva 20)** ilmanvaihdon ottaessa korvausilmaa alustatiloista. Lävistyksen tiivistetty polyuretaanilla ja polystyreeni-levyjen kappaleilla (kuva 19). Valaistusta tai sähköpistoketta ei ollut. **Rakennuksen alustatilan tuuletusputkien nostot maanpinnan yläpuolelle olivat lyhyet (kuva 34),** jonka seurauksena erityisesti talvikuukausina ilmanvaihtuminen voi heikentyä tai estyä kokonaan.

### Piharakennus, rakennusvuosi 2003

Piharakennus on perustettu teräsbetonianturoiden varaan ja alapohja on puurakenteinen. Sokkelielementtien sisäpuolisilla osilla oli polystyreeni-levyt (kuva 24). Alapohjan rakenne sisätiloista lukien on seuraava (tiedot rakenneselvityksestä).

- lattiapäällyste
- lastulevy 22 mm
- puurunko/ mineraalivilla 250 mm
- puukuitulevy (bituliitti) 12 mm
- harvalaudoitus 22 mm

Alustatilan korkeus oli noin 500 – 700 mm ja täyttönä oli lounaan puoleisella päätyosalla salaojasoraa (kuva 23) ja koillisen puoleisella päätyosalla kosteaa hiekkaa. Käyntiluukut olivat molempien päätyjen sokkeleissa. Sokkelirakenteissa oli suorakaiteen muotoiset ilmanvaihtoaukot, joissa oli metalliset ritilät tai -säleiköt. Vastaavilla kohdilla oli perustuselementeissä myös aukot, jolloin tuulettuminen tehostuu. **Metallisäleiköt on todennäköisesti asennettu kehykseen väärin päin, koska rakenne muodostaa säleikön alapintaan kourun, josta sade- ja sulamisvedet eivät pääse poistumaan (kuva 31).** Metalliritilät oli asennettu luoteisen puoleisella sivustalla liian alas (maan pinnan tasolla, kuva 30). Alapohjarakenteen lävistyksiä ei oltu tiivistetty alustatilojen puolelta (kuva 25). **Rakennustarvikejätettä oli runsaasti koillisen puoleisella päätyosalla (kuva 26).**

**Koillisen puoleisella päätyosalla oli luode-kaakko –suuntaisesti Ø n. 200 mm salaojaputki, joka on kastellut sokkelirakennetta pohjoiskulmassa (kuvat 27 ja 28). Maan pinta viettää lisäksi rakennukseen päin (kuva 32). Bituliittilevyjen ja harvalaudoitusten pinnoissa oli vaaleaa mikrobivaurioon viittaavaa kasvustoa (ku-**

**va 29). Alueella oli lisäksi pistävä hajua.** Hiekkapinnoilla oli näkyvillä todennäköisesti kissan jättämiä jälkiä. Alustatilassa on valaistus.

### Kosteusmittaukset

<u>Rakennusosa</u>	<u>% RH</u>	<u>°C</u>	<u>g/m<sup>3</sup></u>
Ulkoilma 4.9.2006, klo 12:00	86,6	17,2	12,6
A-osa (putkikanaali)	72,0	22,3	14,3
A-osa (alustatila)	86,0	18,6	13,6
C-osa (alustatila, tekninen käsityö)	93,0	15,8	12,8
C-osa (sisätila, tekninen käsityö)	68,0	21,3	12,6
C-osa (alustatila, konehuone)	80,0	18,6	12,7

### PÄÄTELMÄT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

#### B-osa

Rakennusosalla ei havaittu kulkuluukkuja, joista alustatiloja/ puupaalujen kuntoja olisi voitu selvittää.

#### A-osa

**Rakennusosan alustatilan ilmanvaihto järjestetään siten, että koko rakennusosan alustatila muodostuu hieman alipaineiseksi. Alustan poistoilma johdetaan vesikatolle ja asennetaan valaistus. Sokkelirakenteissa olevat säleiköt uusitaan asianmukaisiksi.**

Alapohjarakenteen puutteellisesti tiivistetyt läpiviennit tiivistetään polyuretaanivaahdolla (erityisesti pukuhuoneen alue, jossa runsaasti läpivientejä). **Sepelit poistetaan mikrobivaurioituneilta kohdilta ulottaen noin 100 mm syvyydelle. Jäljelle jäävät pinnat käsitellään homeestoaineilla noin 1 m havaittua vauriopintaa laajemmalle. Idän puoleiseen osaan tulee järjestää asiallinen kulkuyhteys.**

**Opettajien huoneen 133 kohdalla olevasta luukusta havaitut kosteus- ja mikrobivaurioituneet muottipuutavarat poistetaan kokonaisuudessaan.** Em. ei ole mahdollista suorittaa ilman maa-aineksen poistamista.

Putkikanaalista tulee poistaa ylimääräiset puun kappaleet ja käytöstä poistetut putkistot (kuva 3). Jäljelle jäävät pinnat imuroidaan. Vesivuotokohdalla oleva rakenne tulee kuivata. **Kulkuaukot tiivistetään** tai asennetaan uudet luukut, mikäli tiivistäminen ei luotettavasti ole mahdollista suorittaa.

### C-osa

Ylipaineiseksi (huonetiloihin nähden) todettu alustatila tulee saattaa alipaineiseksi. Rakennusosan kaikki alustatilat on käsitelty mikrobikasvustoa estävällä booraksilla. **Teh-tyjen havaintojen perusteella booraksi ei ole maapohjan kosteustuoton (kuva 21) takia toiminut odotetusti vaan pinnoille on muodostunut mikrobikasvustoa. Pinta-kerros tulee poistaa, uusia booraksi-käsittely ja asentaa pintaan sepelikerros.**

**Luukkujen tiivisteet tulee asentaa siten, että ne pysyvät paikoilleen. Puutteellisesti tiivistetyt läpiviennit tiivistetään paisuvalla polyuretaanivaahdolla. Alueelle asennetaan valaistus**

### Piharakennus

**Alustatiloista tulee poistaa rakennusaikainen jäte. Todennäköisesti virheellisesti asennetut ilmanvaihtoaukkojen säleikköjen asennukset tulee tarkistaa ja ruostuneet säleiköt uusia. Koillisen puoleisen päädyn bituliittilevyjen ja harvalautojen pinnat käsitellään homeenestoaineella.**

**Pohjoiskulmauksen salaojan sijainti tulee muuttaa siten, ettei järjestelmä kastelisi sokkelirakenteita. Ulkopuoliset maan pinnat tulee muotoilla siten, ettei sade- ja sulamisvesistä aiheudu tarpeetonta kosteusrasitusta.**

**Alapohjarakenteen puutteellisesti tiivistetyt läpiviennit tiivistetään polyuretaanivaahdolla**

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutöissä on noudatettava soveltuvien osin *Ratu-korttia 82-0239 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku 11/2000.*

Alustatilojen ja putkikanaalien kosteusvauriokorjauksissa sekä puhdistustöissä noudetaan lisäksi Vantaan kaupungin yleisohjeita.



**Kuvat selvitysteksteineen**

**A-osa**



**Kuva 1** Putkikanaali. Puuta yms.



**Kuva 2** Putkikanaalista nousuja alapohjalaatetaan.



**Kuva 3** Käytöstä poistetut putket tulisi poistaa.



**Kuva 4** A-osan päädyn putkikanaalia. Ahdasta.



**Kuva 5** Pukuhuoneen kohdalla alustatilassa on kanavapuhallin (Onninen CK-160C)



**Kuva 6** Kanavapuhaltimelta poistoputki sokkeli-rakenteeseen.





**Kuva 7** Kulkuluukku näyttämön alta alustatilaan.



**Kuva 8** Alustatilan tuuletusputki ja työaukko, joka on muurattu umpeen. Poistoilmavaihto puuttuu.



**Kuva 9** Liikuntasalin alustatilassa oli mikrobikasvustoja (ruskeat alueet).



**Kuva 10** OT3:n kohdalla putkikanaalissa oli putkivuoto. Betonirakenne ja sepelipohja oli märkä.



**Kuva 11** Kulkuyhteys (matala) itäsvustan alustatilaan.



**Kuva 12** Itäsvustan alustatila. Palkkien ja keskiosien kohdilla oli matalaa. Poistoilmavaihto puuttuu.





**Kuva 13** Itäsivustalla oli myös mikrobikasvustoja sisältäviä alueita.



**Kuva 14** Pukuhuoneen 133 kohdalta kulkuaukko alustatilaan.



**Kuva 15** Kulkuaukon kohdalta havainnoituna on kosteus- ja mikrobivaurioituneita muottilauoituksia.



**Kuva 16** Täyttönä oli hiekkaa/ soraa. Korkeus oli noin 200 mm. Betonilaatan alapuolella on muovia.

### C-osa



**Kuva 17** C-osan luokkatilojen kohdilla alustatilat olivat alipaineiset.



**Kuva 18** Em. kohdilla alustatiloissa booraksia. Pinnoilla oli kuitenkin mikrobikasvustoja (tummat alueet).





**Kuva 19** Läpivientjä oli tiivistetty puutteellisesti. Polystyreeni-levyjien kappaleet poistetaan ja tilalle pursotetaan paisuvaa polyuretaanivaahtoa.



**Kuva 20** Käytävän kohdalla alustatilassa oli voimakas ylipaine ja voimakas maan omainen haju. Luukkujen tiivistykset olivat puutteelliset.



**Kuva 21** Em. käytävän alueella alustatäytössä voimakas kosteustuotto.



**Kuva 22** Liittymiä oli tiivistetty paisuvalla polyuretaanivaahdolla.

### Piharakennus



**Kuva 23** Lounaan puoleisella päätyosalla on täyttönä soraa ja pinnat olivat verrattain puhtaat.



**Kuva 24** Sokkelirakenteen sisäpuolella on eristeenä polystyreenilevyt.





**Kuva 25** Lämpivientejä ei oltu tiivistetty kauttaaltaan.



**Kuva 26** Koillisen puolella päätyosalla on täyttönä hiekkaa. Pinnoilla on runsaasti rakennusaikaista jätettä, jotka tulee poistaa.



**Kuva 27** Pohjoiskulmauksessa märkää sokkeli-rakennetta.



**Kuva 28** Em. kulmauksessa salaojaputki toimii alapohjan kastelujärjestelmänä.



**Kuva 29** Bituliitti-levyjen ja harvalaudoituksien pinnoilla koillisen puoleisella päätyosalla vaaleaa kasvustoa.



**Kuva 30** Luoteispuolen korvausilmaritilät liian lähellä maanpintaa.





**Kuva 31** korvausilmasäleikköjen asennus kehykseen tulisi tarkistaa (onko asennettu valmistajan ohjeiden mukaisesti).



**Kuva 32** Maanpinta viettää rakennukseen päin koillisen puolella päädyssä.



**Kuva 33** A-osan alustatilan poistoilma ohjataan sokkelirakenteen kautta ulos. Säleikkö potkittu läjään, jolloin ilmanvaihto ei toimi täydellisesti.



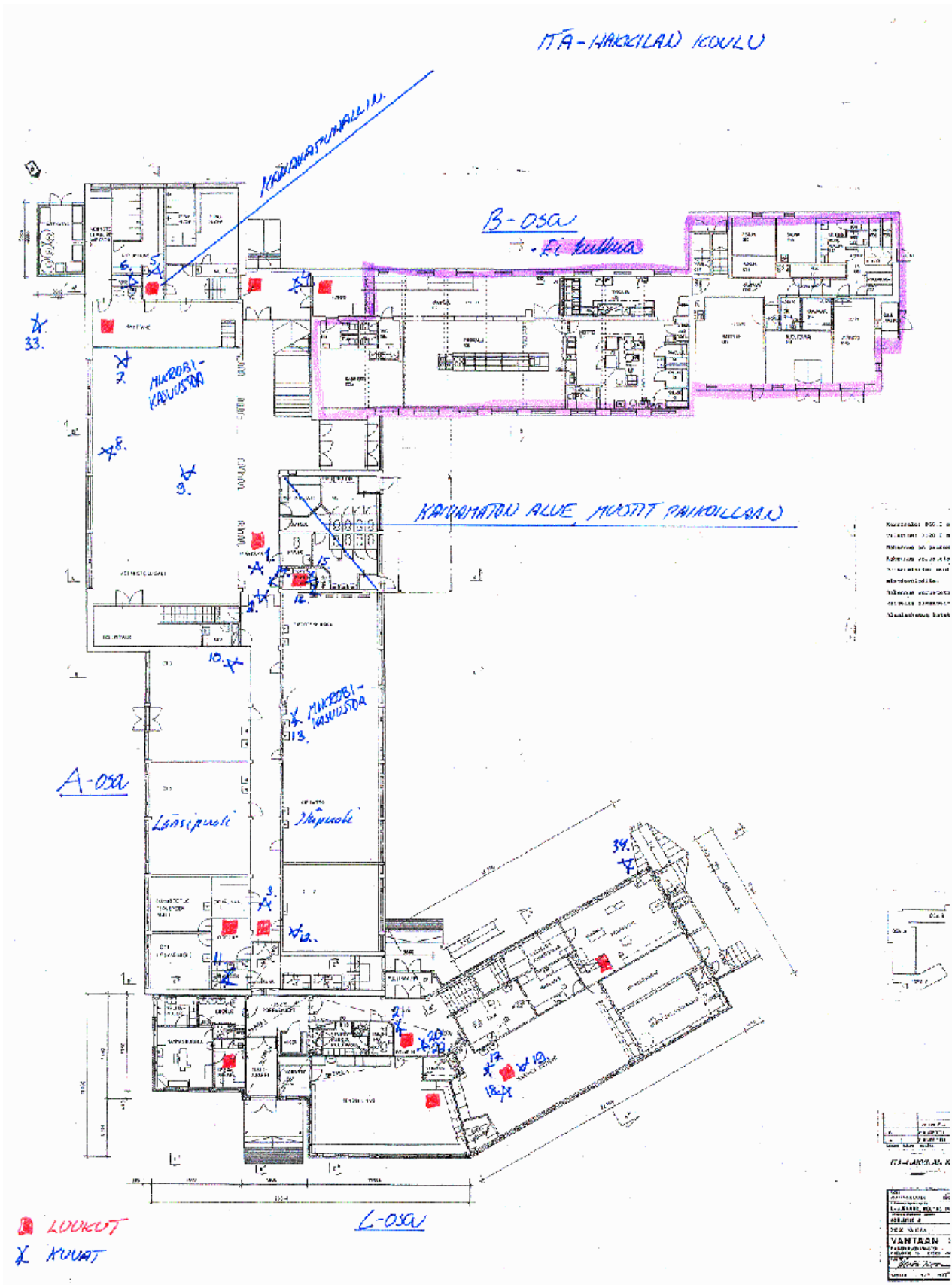
**Kuva 34** C-osan tuuletusputket voivat matalasta korkeudesta johtuen peittyä talvikaudena.

**ASB-YHTIÖT, ASB-Consult Oy Ab**  
**Helsinki 22.9.2006**

---

Asko Karvonen (GSM 0400 646 244)  
\*0207 311 140, fax. 0207 311 145  
[asko.karvonen@asb.fi](mailto:asko.karvonen@asb.fi)

**Liitteet:** 2 kpl pohjapiirustuksia merkintöineen. Ei mittakaavassa.



PIHARAKEUUS, ITÄ-HAKKILAN KOULU

