



TK INSINÖÖRITOIMISTO  
KORJAUSRAKENTAMISEN ASIAANTUNTIJAPALVELUT

# KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



KIRKONKYLÄN PÄIVÄKOTI  
TOREENINTIE 2  
01900 NURMIJÄRVI



## TIIVISTELMÄ

Saatujen tietojen mukaan muutamassa tilassa on koettu oireiluja, jotka saattavat mahdollisesti viitata sisäilmaongelmaan.

Tutkimuksen tavoitteena oli määrittää aistivaraisten menetelmien, mittauksien ja materiaalinäytteiden analysoinnin avulla rakenteet, jotka sisäilman laadun parantamiseksi on korjattava.

Asiakirjatarkastelun ja kohdekäynnin havaintojen perusteella maanpinta on paikoin lattiapinnan tasolla ja maanpinta viettää paikoin rakennusta kohti. Ulkoseinä- ja alapohjarakenteiden pinnoitteiden kuntoa tutkittiin ottamalla materiaalinäytteitä. Materiaalinäytteistä ei löytynyt kosteusvaurioon viittaavaa mikrobikasvustoa.

Työhuoneen alapohjan betonilaatan yläosasta sekä betonilaatan ja muovimaton välistä mitattiin hieman kohonneita kosteuspitoisuuksia. Mattoliiman ja maton havaittiin vaurioituneen ko. huonetilassa ainakin ulkoseinän vierustan osuudella. Vaurioituneet materiaalit tulee poistaa ja korvata uusilla ko. tilaan soveltuvilla materiaaleilla.

Rakenteiden liittymien tiiveyttä tutkittiin pistokoeluoontoisesti merkkisavun avulla. Tutkittujen rakenteiden liittymien osalla havaittiin ilmavuotoja merkkisavun avulla. Lisäksi havaittiin voimakasta ilmavuotoa ulkoseinillä sijaitsevien pistorasioiden kohdalla, ilmavuodon mukana tuli voimakas mikrobiperäinen haju / homeen haju. Rakennuksen ollessa alipaineinen, voi ilmavuodon mukana kulkeutua rakenteiden sisältä epäpuhtauksia sisäilmaan jolloin sisätiloissa oleskeleva voi altistua niille. Rakenteiden liittymät, sähköasiat ja läpiviennit tulee tiivistää erillisten korjaussuunnitelmien mukaisesti.

Sisäilmaa tutkittiin ottamalla sisäilmasta näytteitä VOC-analyysia varten. Kaikkien näytteiden kokonaispitoisuus oli tavanomainen eikä minkään yksittäisen yhdisteen pitoisuus ylittänyt toimenpiderajaa.

Ilmanvaihtokanavien puhtautta tutkittiin pistokoeluoontoisesti, tulo- ja poistoilmakanavissa havaittiin pölyä. Ilmanvaihtojärjestelmä tulee puhdistaa ja säätää puhdistuksen jälkeen.

Rakennuksen salaojajärjestelmä on alkuperäinen ja teknisen käyttöikänsä päässä. Tämän johdosta suositellaan salaojituksen uusimista ja sokkeli- ja perustusrakenteiden vedeneristyksen tekemistä sekä rakennuksen vierustäyttöjen uusimista. Rakennuksen vierustan maanpinnan kallistuksia suositellaan korjaamaan ylimääräisen kosteusrasituksen vähentämiseksi.



## SISÄLLYSLUETTELO

<b>YLEISTÄ</b> .....	<b>4</b>
1.1 Kohteen tiedot.....	4
1.2 Tilaaaja .....	4
1.3 Kuntotutkimuksen tekijä.....	4
1.4 Tutkimuksen tavoite ja sisältö.....	4
1.5 Kohteen kuvaus .....	4
1.6 Tutkimuksessa käytetyt apuvälineet.....	5
<b>2 SAADUT LÄHTÖTIEDOT</b> .....	<b>5</b>
2.1 Riskiarvio / tutkimusten rajaus lähtötietojen perusteella.....	5
<b>3 TUTKIMUSMENETELMÄT</b> .....	<b>5</b>
<b>4 KOSTEUSMITTAUKSIEN TULOKSET</b> .....	<b>6</b>
4.1 Pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset.....	6
4.1.1 Alapohjarakenne.....	7
4.1.2 Havainnot ja mittaustulokset.....	8
4.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	10
4.2 Ulkoseinät .....	11
4.2.1 Ulkoseinärakenne .....	11
4.2.2 Havainnot ja mittaustulokset.....	11
4.2.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	12
<b>5 MATERIAALINÄYTTEIDEN MITTAUSTEN TULOKSET</b> .....	<b>12</b>
5.1 Materiaalinäytteen mikrobianalyysi.....	12
5.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset .....	17
<b>6 PIHA-ALUEET JA JULKISIVUT</b> .....	<b>18</b>
6.1 Havainnot.....	18
6.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset .....	20
<b>7 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ / ILMANVAIHTOKANAVIEN PUHTAUS</b> .....	<b>20</b>
7.1 Havainnot.....	20
7.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset .....	23
<b>8 SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUSTEN TULOKSET</b> .....	<b>24</b>
8.1 Paine-eromittaus.....	24
8.1.1 Havainnot ja mittaustulokset.....	24
8.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	29
8.2 VOC analyysi sisäilmasta .....	29
8.2.1 Tulokset ja tulosten tulkinta .....	29
8.2.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	30
<b>9 YHTEENVETO TÄRKEIMMISTÄ SUOSITELTAVISTA TOIMENPITEISTÄ</b> .....	<b>30</b>

### Liitteet

1. Työterveyslaitoksen laboratorion materiaalinäytteen mikrobianalyysin analyysivastaus 386147
2. Työterveyslaitoksen laboratorion VOC-analyysi ilmanäytteestä 385721
3. Alkuperäisiä arkkitehtipiirustuksia
4. Alkuperäisiä rakennepiirustuksia
5. Alkuperäinen LVI-piirustus



## YLEISTÄ

### 1.1 Kohteen tiedot

Kohde	Kirkonkylän päiväkot
Lähiosoite	Toreenintie 2
Postinumero- ja toimipaikka	01900 Nurmijärvi
Rakennustyyppi	Päiväkot, kerrosala ~765 m <sup>2</sup> , tilavuus 2425 m <sup>3</sup>
Rakennuksia	1 kpl

### 1.2 Tilaaaja

Nurmijärven kunta  
Tilakeskus, ylläpitoyksikkö  
Keskustie 2B, PL37  
01900 Nurmijärvi

Mika Laakso  
Ylläpitopäällikkö  
puh: 040 317 2307  
mika.laakso@nurmijarvi.fi

### 1.3 Kuntotutkimuksen tekijä

TK Insinööri-toimisto  
Unikkotie 13, 4.krs  
01300 Vantaa  
Timo Karpov, Ins. AMK  
Kosteusvaurion kuntotutkija FISE  
Rakennusterveysasiantuntija RTA C-21727-26-16  
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-10606-24-13  
puh: 040 5455 124  
timo.karpov@tkinsinooritoimisto.fi

### 1.4 Tutkimuksen tavoite ja sisältö

Saatujen tietojen mukaan muutamassa tilassa on koettu oireiluja, jotka saattavat mahdollisesti viitata sisäilmaongelmaan. Toimeksiantona oli selvittää mahdollisia sisäilman laatua heikentäviä rakenteita ja rakenneosia kiinteistössä.

Tämä tutkimus kohdistuu ulkoseinien alaosien pinnoitteiden sekä alapohjan pinnoitteiden kunnan tutkimiseen ko. materiaaleista otettavin materiaalinäyttein. Ulkoseinä- ja alapohjarakenteista mitattiin rakennekosteuksia porareikä- ja viiltomittauksin. Lisäksi selvitettiin sisäilman VOC pitoisuutta sisäilmanäytteiden avulla. Tutkimukset suoritettiin kahdessa osassa, ensimmäisellä kerralla 10.10.2018 tehtiin aistinvarainen tarkastelu kiinteistöön sekä riskirakennekartoitus. Käynnin havaintojen perusteella laadittiin tutkimussuunnitelma. Tutkimussuunnitelma hyväksyttiin tilaajalla ja tutkimukset suoritettiin 17.11 sekä 21.11.2018.

### 1.5 Kohteen kuvaus

Kohteena on vuonna 1977 valmistunut päiväkot, johon on tehty osittainen peruskorjaus vuonna 2010-2011. Ulkoseinien pääasiallisena rakenteena on tiiliverhoiltu ja mineraalivillaeristetty teräsbe-

TK Insinööri-toimisto  
Unikkotie 13, 4.krs  
01300 Vantaa

Puh. 040 5455 124  
info@tkinsinooritoimisto.fi  
[www.tkinsinooritoimisto.fi](http://www.tkinsinooritoimisto.fi)

Y-tunnus 2072448-7



toniseinä. Rakennus on perustettu maanvaraisesti anturaperustuksiin. Kantavat väliseinät ovat tiilirakenteisia. Alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetonilaatta. Yläpohja on siporex-rakenteinen, vesikatteena on bitumikermikate ja kattomuotona on tasakatto. Ilmanvaihtojärjestelmänä on koneellinen, lämmön talteenotolla varustettu tulo- ja poistoilmanvaihto.

## 1.6 Tutkimuksessa käytetyt apuvälineet

- o digitaalikamera
- o rullamitta
- o elektroninen mitta
- o kirvesmiehen työkalut
- o Trotec T3000 mittalaite
- o Trotec TS 210 SDI mitta-anturit
- o Gann Hydromette RTU 600 mittalaite
- o Gann RH-T 37 EL 160 kosteus-anturi
- o Gann RH-T 37 EL 350 Flex kosteus-anturi
- o Tiny CX savukone
- o TSI DP-CALC 5825 paine-eromittari
- o VOC näytteiden ottoon tarvittavat välineet (Työterveyslaitos)
- o näytteenottovälineet materiaalinäytteiden ottamista varten
- o desinfiointiaine näytteenottovälineiden desinfioimista varten

## 2 SAADUT LÄHTÖTIEDOT

Käytettävissä olleet asiakirjat:

- o Alkuperäisiä pääpiirustuksia (liite 3)
- o Alkuperäisiä rakennepiirustuksia (liite 4)
- o Alkuperäinen LVI-piirustus (liite 5)

### 2.1 Riskiarvio / tutkimusten rajaus lähtötietojen perusteella

Rakennus on perustettu saatujen lähtötietojen perusteella maanvaraisesti. Salaojitus on esitetty alkuperäisessä LVI-piirustuksessa. Kohdekäynnin yhteydessä havaittiin vain perusvesien kokoojakaivo rakennuksen ulkonurkalla. Tilaajan edustajan mukaan salaojia ei ole tutkittu tai kuvattu. Koska salaojista ei ole saatavilla tarkemmittauspöytäkirjoja tai muita toteumasuunnitelmia, ei salaojituksen toimivuuteen / riittävyyteen voida ottaa kantaa.

Tutkimukset on rajattu koskemaan ulkoseinien alaosia sekä alapohjarakennetta. Saatujen lähtötietojen ja kohdekäynnin perusteella maanpinta on paikoin lattiapinnan tasolla ja maanpinta viettää paikoin rakennusta kohti.

## 3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimussuunnitelman perusteella otettiin materiaalinäytteitä ulkoseinärakenteiden alaosien pinnoitteista sekä alapohjarakenteen pinnoitteista.

Tutkimusten yhteydessä mitattiin kosteuksia seuraavista rakenneosista:

- ulkoseinien alaosista
- alapohjan maanvaraisesta betonilaatasta
- alapohjan maanvaraisen betonilaatan ja muovimatton välistä



Materiaalinäytteitä otettiin muovisesta jalkalistasta ja lattian muovimatoista. Osassa näytteitä oli mukana myös tasoitteita.

Materiaalinäytteet (12 kpl) toimitettiin Työterveyslaitoksen laboratorioon mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäytteiden analyysimenetelmänä käytettiin Asumisterveysasetuksen mukaista suoraviljelymenetelmää.

Sisäilman VOC pitoisuutta selvitettiin sisäilmanäytteiden avulla. Näytteet toimitettiin Työterveyslaitoksen kemian laboratorioon VOC-analyysia varten.

Rakenteiden liittymien tiiveyttä tarkasteltiin pistokokein merkkisavun avulla.

Tutkimukset suoritti Timo Karpov. Paikalla oli myös osan aikaa huoltomies.

## 4 KOSTEUSMITTAUKSIEN TULOKSET

Mittausolosuhteet 21.11.2018:

Ulkoilma

- lämpötila 1,2 °C, suhteellinen kosteus RH 97,5 % ja absoluuttinen kosteus 4,1 g/m<sup>3</sup>

Sisäilma

- lämpötila 20,2 °C, suhteellinen kosteus RH 36,8 % ja absoluuttinen kosteus 6,4 g/m<sup>3</sup>

Sisäilman kosteuspitoisuus on normaali. Normaali kosteuslisä toimistorakennuksissa on 2,0 g/m<sup>3</sup>, huonon ilmanvaihdon omaavissa rakennuksissa kosteuslisä kasvaa. Kosteuslisään vaikuttavat mm. kosteuden tuotto sisällä, ilmanvaihdon määrä sekä huoneen tilavuus.

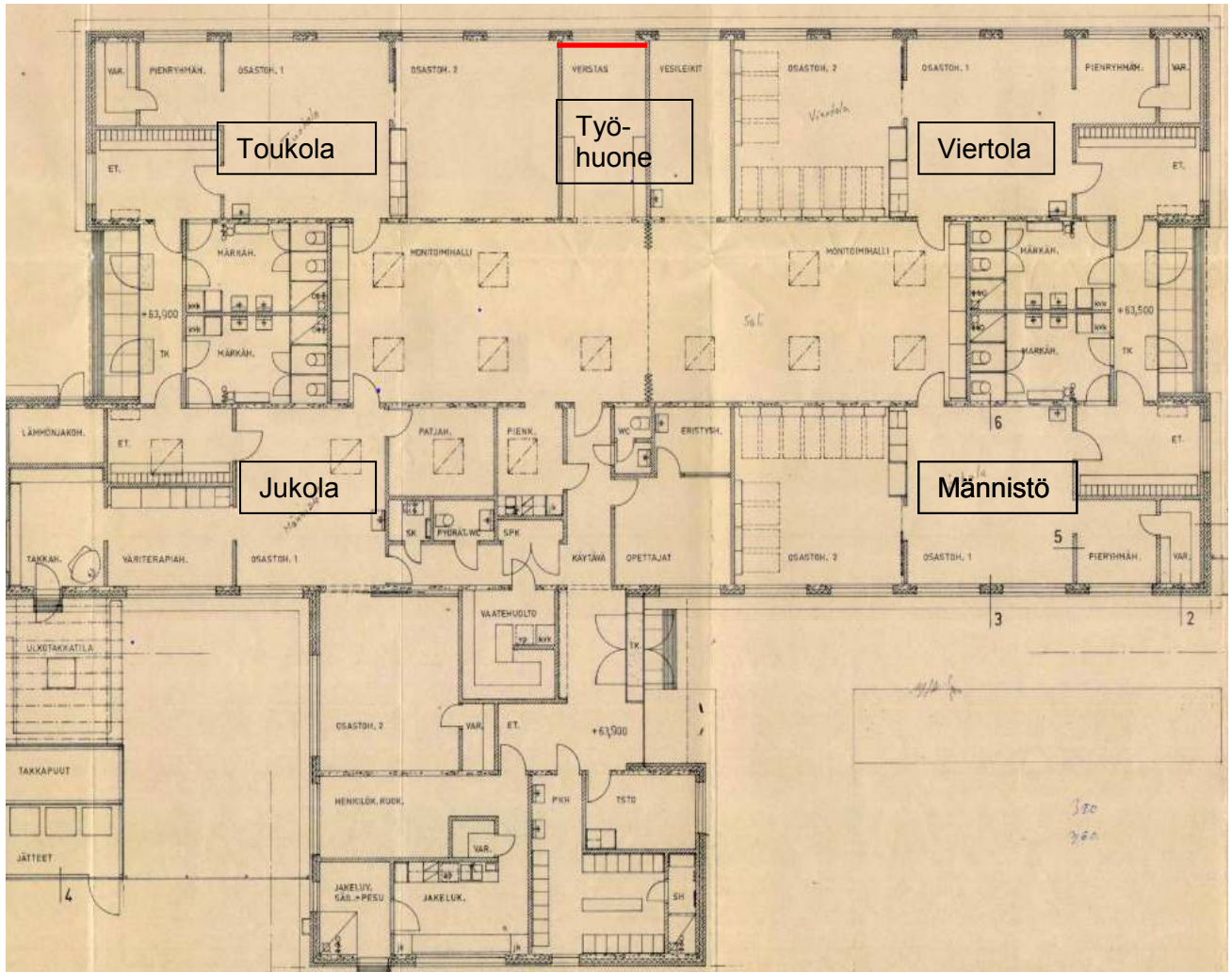
### 4.1 Pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaukset

Pintakosteudentunnistimen valmistajan antamat ohjearvot näyttölukemille betonirakenteissa ovat seuraavat:

- < 70 kuiva
- 70-110 kostea
- > 110 märkä



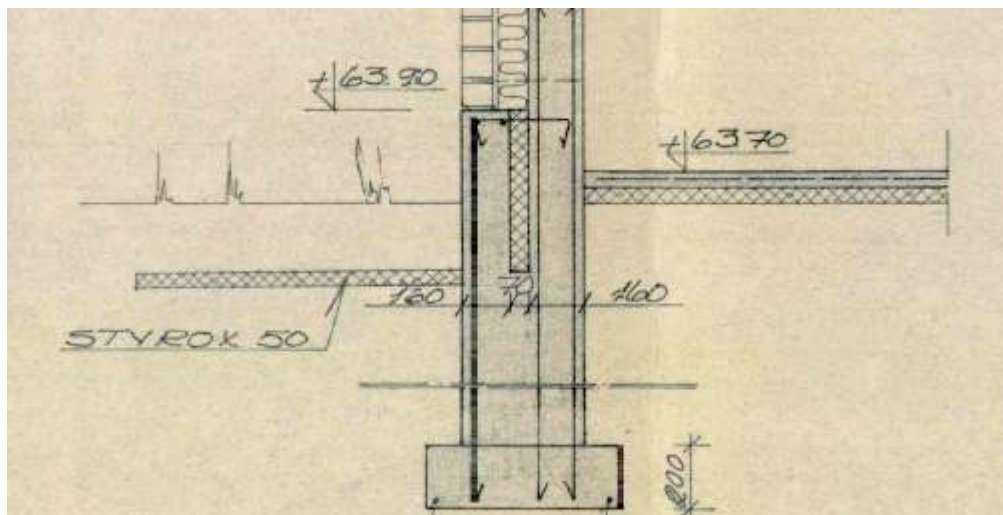
Pintakosteudenosoittimella havaittiin hieman kohonneita pintakosteusarvoja pohjapiirustukseen merkityllä alueella. Tilat ovat kalustettuja, joten mittauksia ei pystytty suorittamaan kaikille seinälinjoille.



Kuva 1. Pintakosteudenosoittimella havaitut hieman kohonneet kosteusarvot seinien alaosissa ja lattiassa seinän vierustalla. Punaisella viivalla esitetyt pinta-kosteusarvot vaihtelivat 70-80 välillä. Muualla seinistä mitatut pinta-kosteusarvot vaihtelivat 40-50 välillä ja latioista mitatut pinta-kosteusarvot vaihtelivat 50-60 välillä.

#### 4.1.1 Alapohjarakenne

Alapohjarakenne ylhäältä alaspäin: lattianpinnoite (muovimatto), tasoite, betonilaatta ~60 mm, EPS-eriste 50 mm, soratäyttö



Kuva 2. Alapohjan rakenne alkuperäisen rakennepiirustuksen mukaisesti.

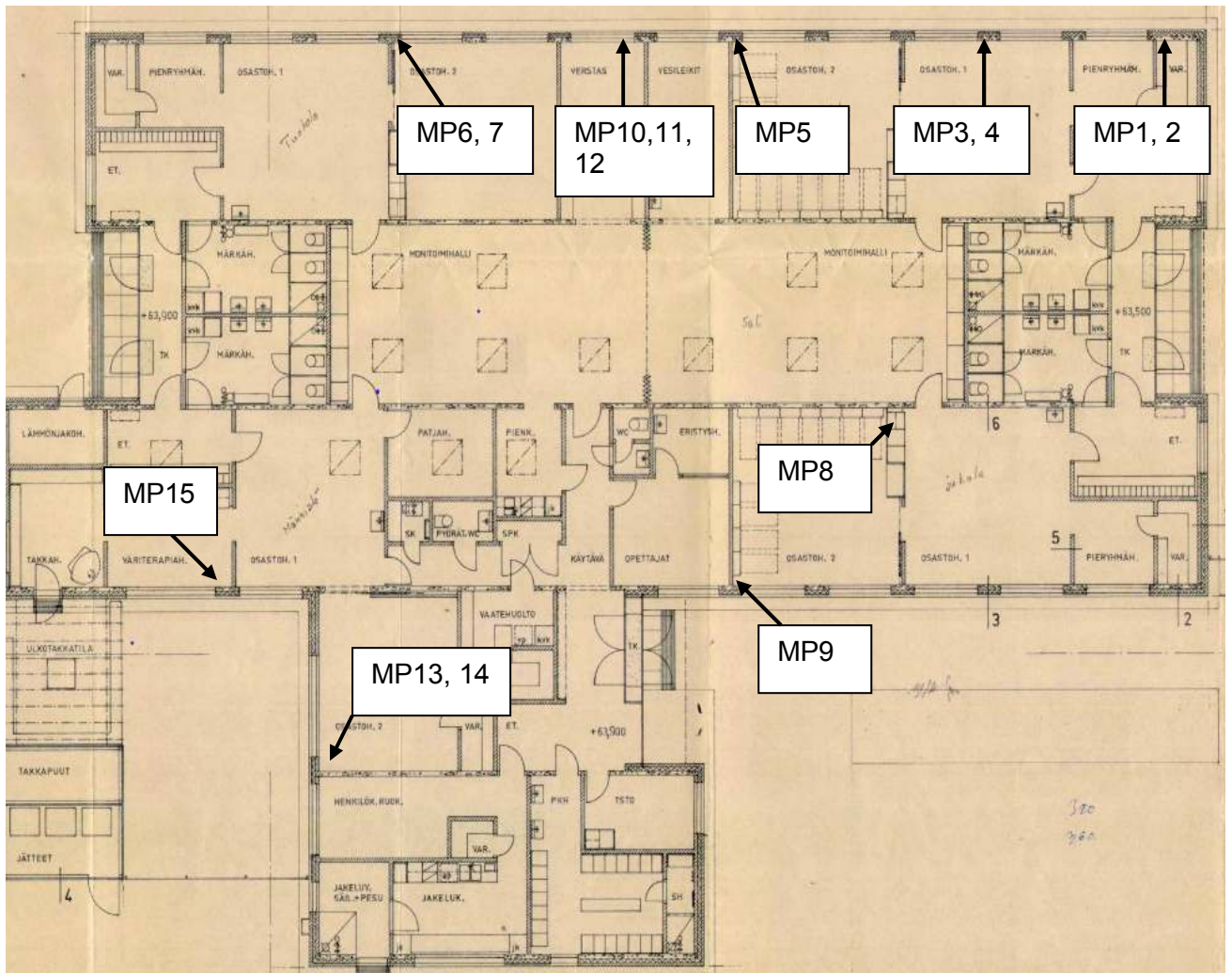
#### 4.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Maanvaraisesta teräsbetoni-laatasta mitattiin suhteellista kosteutta putkitetun porareian kautta ja muovimaton alta mitattiin kosteutta viiltomittauksin. Reiät porattiin, putkittiin ja tiivistettiin 17.11.2018. Mittaukset suoritettiin 21.11.2018.

Mittapiste	Sijainti	Mittaus syvyys (mm)	T (°C)	RH (%)	Abs (g/m <sup>3</sup> )
1	Viertola, varastohuone	viilto	16,3	57,8	8,0
2	Viertola, varastohuone	30	14,7	47,4	6,0
3	Viertola, ryhmätila	viilto	19,3	59,0	9,8
4	Viertola, ryhmätila	30	18,8	51,9	8,3
5	Viertola, lepohuone	viilto	18,2	62,3	9,7
6	Toukola	viilto	19,6	59,4	10,0
7	Toukola	30	18,6	43,0	6,8
8	Männistö, väliseinän vierusta	viilto	21,2	58,5	10,8
9	Männistö, ulkonurkka	viilto	19,9	43,8	7,5
10	Työhuone	viilto	19,2	<b>71,3</b>	<b>11,8</b>
11	Työhuone	20	19,1	<b>70,6</b>	<b>11,5</b>
12	Työhuone	50	18,9	67,6	11,0
13	Jukola, lepohuone	viilto	17,9	58,9	9,0
14	Jukola, lepohuone	50	15,5	62,3	8,3
15	IV-konehuone	30	20,8	49,5	8,9

Mittapisteissä 10 ja 11 havaittiin hieman kohonneita kosteusarvoja, arvot ovat korostettuna taulukossa.





Kuva 3. Mittapisteiden sijainnit.



Kuva 4. Mittapisteiden 10 ja 11 kohdalta irroitettu muovimatto, kohdassa on matto-/liimavaurio.



Kuva 5. Vertailuna valokuva vaurioitumattomasta kohdasta mittapisteiden 6 ja 7 kohdalta.

#### 4.1.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

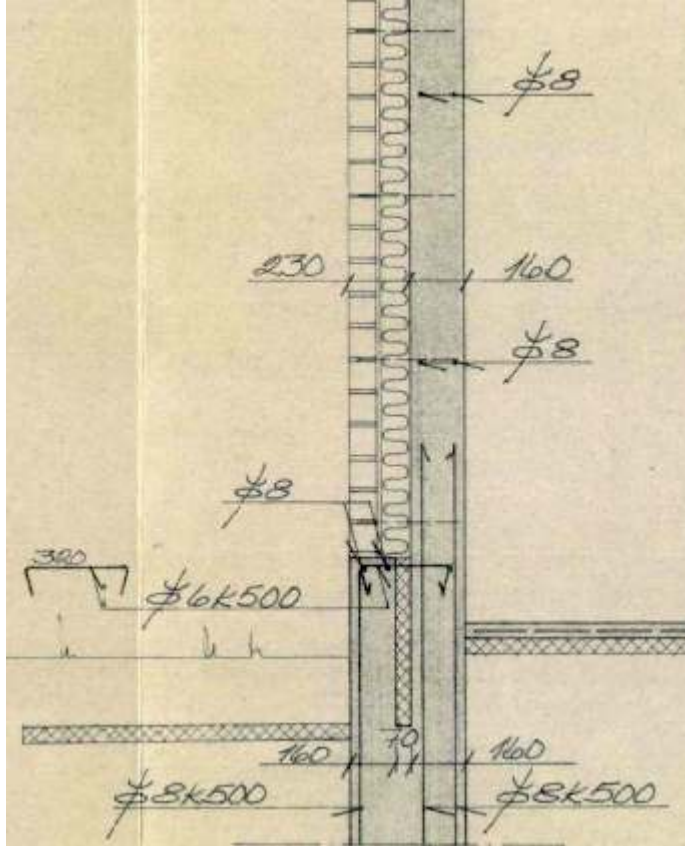
Työhuoneen alapohjan betonilaatan pinta-osasta sekä muovimaton ja betonilaatan välistä mitattiin hieman kohonneita kosteusarvoja. Muovimaton alla kosteuspitoisuus ei saisi nousta yli 75 % RH. Tätä korkeammat kosteuspitoisuudet voivat aiheuttaa mm. liiman ja pinnoitteen vaurioitumista. Mittaustulokset kertovat mittaushetken tilanteen rakenteen kosteuspitoisuudesta, on mahdollista että rakenteen kosteuspitoisuus vaihtelee ulkopuolisen kosteusrasituksen mukaan. Mattoliima ja matto on vaurioitunut työhuoneessa ainakin ulkoseinän vierustan osuudella. Ulkopuolen maanpinta on lattiapinnan tasolla ja viettää loivasti rakennusta päin, joka on mahdollisesti aiheuttanut ko. vauriot. On myös mahdollista että muovimatto on asennettu peruskorjauksessa liian kostealle alustalle, joka on aiheuttanut nyt todetut vauriot.

Toimenpide-ehdotukset:

- Salaojituksen uusiminen ja ulkopuolisen vedeneristyksen tekeminen sekä vierustäyttöjen uusiminen
- Maanpinnan kallistuksien korjaaminen tarvittavin osin (minimi maanpintojen kallistus 1:20 3 metrin matkalla rakennuksesta poispäin)
- Vaurioituneen maton sekä liiman poistaminen, tarvittaessa poistetaan myös lattiatasoitteet ehjälle betonipinnalle asti.
- Uuden lattiapinnoitteen asentaminen. Mikäli salaojitusta / ulkopuolisia korjaustöitä ei heti tehdä suositellaan uudeksi lattiapinnoitteeksi hyvin vesihöyryä läpäisevää pinnoitetta.

## 4.2 Ulkoseinät

### 4.2.1 Ulkoseinärakenne



Kuva 6. Ulkoseinän alaosan rakenne alkuperäisen rakennepiirustuksen mukaisesti. Betonisokkelin korkeus vaihtelee.

### 4.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Ulkoseinän kantavan betonirakenteen alaosasta mitattiin suhteellista kosteutta putkitetun porareian kautta.

Mittapiste	Sijainti	Mittaus syvyys (mm)	T (°C)	RH (%)	Abs (g/m <sup>3</sup> )
16	Viertola, varastohuone	20	14,8	40,2	5,1
17	Viertola, ryhmätila	20	17,8	40,6	6,1
18	Toukola	20	18,6	43,0	6,8
19	Työhuone	20	18,4	45,2	7,1
20	IV.konehuone	20	20,5	44,9	8,0

Mittapisteissä ei havaittu kohonneita kosteusarvoja.

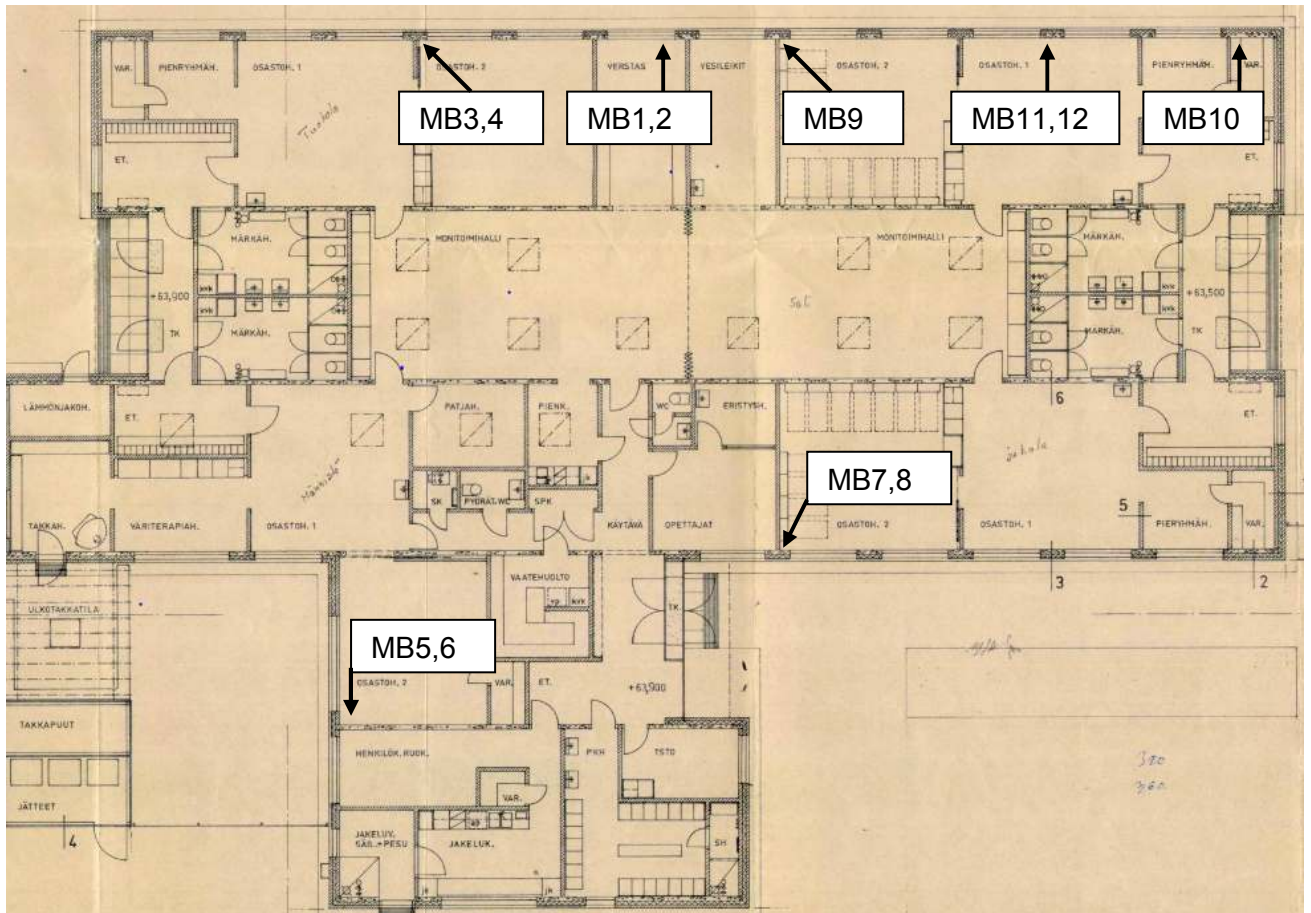




Materiaalinäytteitä otettiin seuraavasti:

- MB1 / Toimistohuone, alapohjan muovimatto
- MB2 / Toimistohuone, muovinen jalkalista, muovi+tasoite
- MB3 / Toukola lepohuone, alapohjan muovimatto
- MB4 / Toukola lepohuone, muovinen jalkalista, muovi+tasoite
- MB5 / Jukola lepohuone, alapohjan muovimatto
- MB6 / Jukola lepohuone, muovinen jalkalista, muovi+tasoite
- MB7 / Männistö lepohuone, alapohjan muovimatto
- MB8 / Männistö lepohuone, muovinen jalkalista
- MB9 / Viertola lepohuone, alapohjan muovimatto
- MB10 / Viertola varastohuone, alapohjan muovimatto
- MB11 / Viertola ryhmätila, alapohjan muovimatto + tasoite
- MB 12 / Viertola ryhmätila, muovinen jalkalista, muovi+tasoite

Materiaalinäytteestä 9 löytyi heikko viite vauriosta, muissa näytteissä ei ollut viitteitä vauriosta. Analyysivastaus on liitteenä (liite 1)



Kuva 8. Materiaalinäytteiden sijainnit.



*Kuva 9. Näytteenottoaikka MB1 ja MB2.*



*Kuva 10. Näytteenottoaikka MB3 ja MB4.*



Kuva 11. Näytteenottoaikka MB5 ja MB6.



Kuva 12. Näytteenottoaikka MB7 ja MB8. Alapohjan ja seinän liittymässä on selkeä rako, josta havaittiin ilmavuotoa merkkisavun avulla. Ko. paikassa havaittiin mikrobiperäinen haju/homeen haju.



*Kuva 13. Näytteenottopaikka MB9. Alapohjan ja seinän liittymässä on selkeä rako, josta havaittiin ilmavuotoa merkkisavun avulla. Liitosta on pyritty jollain aikavälillä tiivistämään. Ko. paikassa havaittiin mikrobiperäinen haju/homeen haju.*



*Kuva 14. Näytteenottopaikka MB10.*





Kuva 15. Näytteenottopaikka MB11 ja MB12. Lattiatasoite irtosi näytepalan mukana helposti.

## 5.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Asumisterveysasetuksen mukaan: *Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.*

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osa IV mukaan: *Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteusvauriota, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näyttämä mitauslukema on kostealla/märällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen.*

Lisäksi Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osa IV mukaan: *Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan ylittymisenä pidetään kosteusvauriojäljen lisäksi sekä homeen hajua että näkyvää mikrobikasvustoa.*

Otetuista materiaalinäytteistä ei löytynyt mikrobikasvua/mikrobivaurioita. Alapohjan ja seinän liittymissä havaittiin rako, josta todettiin aistinvaraisesti mikrobiperäistä hajua/homeen hajua. Näin ollen voidaan todeta että Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja on ylittynyt. Rakennuksen ollessa alipaineinen, liittymän kautta voi ilmavuodon mukana kulkeutua maaperässä olevia epäpuhtauksia sisäilmaan. Maanvastaisen alapohjarakenteen liitoskohdat ja läpiviennit on tiivistettävä aina huolellisesti, jotta maasta tuleva radon, mikrobit, ja muut epäpuhtaudet eivät pääse haitallisessa määrin sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset:

- Alapohja- ja seinärakenteiden liittymien tiivistäminen erillisten korjaussuunnitelmien mukaisesti



## 6 PIHA-ALUEET JA JULKISIVUT

### 6.1 Havainnot

Piha-alueita ja rakennuksen julkisivuja koskevat havainnot on esitetty alla olevissa valokuvissa.



*Kuva 16. Pääsisäänkäynnin kohdalla sokkelin yläreuna on lattian kanssa samalla tasolla, maanpinta on noin 200 mm lattiapintaa alempana.*



*Kuva 17. Rakennuksen päädyssä sokkelin korkeus nousee, sokkelin yläreuna on noin 200 mm lattiaa ylempänä. Ulkonurkalla maanpinta on lattiapinnan kanssa samalla tasolla.*



*Kuva 18. Takapihan puolella sokkelin yläreuna on noin 200 mm lattiaa ylempänä. Maanpinta on lattiapinnan kanssa samalla tasolla/paikoin hieman lattiapintaa ylempänä ja viettää loivasti rakennusta päin.*



*Kuva 19. Takapihan puolella sokkelin yläreuna on noin 200 mm lattiaa ylempänä. Maanpinta on lattiapinnan kanssa samalla tasolla/paikoin hieman lattiapintaa ylempänä ja viettää paikoin loivasti rakennusta päin.*



Kuva 20. Toisessa päädyssä sokkelin yläreuna on noin 200 mm lattiaa ylempänä. Maanpinta on lattiapinnan kanssa samalla tasolla.

## 6.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen salaojajärjestelmä on alkuperäinen ja teknisen käyttöikänsä päässä. Tämän johdosta suositellaan salaojituksen uusimista ja sokkeli- ja perustusrakenteiden vedeneristyksen tekemistä sekä rakennuksen vierustäyttöjen uusimista. Rakennuksen vierustan maanpinnan kallistuksia suositellaan korjaamaan ylimääräisen kosteusrasituksen vähentämiseksi.

Toimenpide-ehdotukset:

- Salaojituksen uusiminen ja ulkopuolisen vedeneristyksen tekeminen sekä vierustäyttöjen uusiminen
- Maanpinnan kallistuksien korjaaminen tarvittavin osin (minimi maanpintojen kallistus 1:20 3 metrin matkalla rakennuksesta poispäin)

## 7 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ / ILMANVAIHTOKANAVIEN PUHTAUS

### 7.1 Havainnot

Ilmanvaihtokanavia koskevat havainnot on esitetty alla olevissa valokuvissa.



*Kuva 21. Poistoilmaventtiilissä on runsaasti pölyä.*



*Kuva 22. Poistoilmakanavassa on runsaasti pölyä.*



*Kuva 23. Tuloilman haarakanavassa on jonkin verran pölyä.*



*Kuva 24. Tuloilman runkokanavassa on pölyä.*



Kuva 25. Poistoilmakanavassa on runsaasti pölyä.



Kuva 26. Tuloilman runkokanavassa on pölyä.

## 7.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Poisto- ja tuloilmakanavissa havaittiin pölyä. Suositellaan ilmanvaihtojärjestelmän puhdistamista ja säätämistä puhdistuksen jälkeen.



## 8 SISÄILMAN OLOSUHDEMITTAUSTEN TULOKSET

### 8.1 Paine-eromittaus

Paine-eroa mitattiin tallentavan paine-eromittarin avulla. Mittaukset suoritettiin neljästä eri tilasta rakennuksen vaipan yli. Mittauksen aikana ilmavirtojen liikkeitä ja ilmavuotopaikkoja tutkittiin merkikisavun avulla. Kiinteistö on täysin kalustettu, joten kaikkia mahdollisia ilmavuotopaikkoja ei päästy tutkimaan.

#### 8.1.1 Havainnot ja mittaustulokset

Paine-ero vaihteli +1,0 ja -0,9 Pa välillä pysyen pääsääntöisesti hieman alipaineisena. Merkikisavun avulla havaittiin paikallisia ilmavuotoja huonetilaan päin seuraavista rakenteista/rakenteiden liittymistä:

- ulkoseinän ja alapohjan liittymä, Viertolan lepohuone
- ulkoseinän ja alapohjan liittymä, Männistön lepohuone
- ikkunan ja ulkoseinän liittymä, Viertolan lepohuone ja ryhmätila
- ikkunan ja ulkoseinän liittymä, Toukolan lepohuone ja ryhmätila
- ikkunan ja ulkoseinän liittymä, Jukola lepohuone ja ryhmätila
- pistorasia ulkoseinällä, Viertolan lepohuone ja ryhmätila
- pistorasia ulkoseinällä, Toukolan lepohuone ja ryhmätila
- pistorasia ulkoseinällä, Jukola lepohuone ja ryhmätila
- pistorasia ulkoseinällä, Männistön lepohuone ja ryhmätila
- käsienpesualtaan viemäriputken läpivienti alapohjaan, Viertolan ryhmätila



*Kuva 27. Alapohjan ja seinän liittymässä on selkeä rako, josta havaittiin ilmavuotoa merkikisavun avulla. Ko. paikassa havaittiin mikrobiperäinen haju/homeen haju.*





*Kuva 28. Alapohjan ja seinän liittymässä on selkeä rako, josta havaittiin ilmavuotoa merkkisavun avulla. Liitosta on pyritty jollain aikavälillä tiivistämään. Ko. paikassa havaittiin mikrobiperäinen haju/homeen haju.*



*Kuva 29. Ulkoseinän ja ikkunan liittymästä havaittiin ilmavuotoa huonetilaan päin merkkisavun avulla.*



*Kuva 30. Ulkoseinän ja ikkunan liittymästä havaittiin ilmavuotoa huonetilaan päin merkkisavun avulla.*



*Kuva 31. Lattian ja jalkalistan välissä on selkeitä rakoja. Ko. paikoista havaittiin ilmavuotoa huonetilaan päin merkkisavun avulla.*



*Kuva 32. Ulkoseinällä sijaitsevasta pistorasiasta havaittiin voimakas ilmavuoto huonetilaan päin. Ilmavuodon mukana tuli voimakas mikrobiperäinen haju /homeen haju.*



*Kuva 33. Ulkoseinällä sijaitsevasta pistorasiasta havaittiin voimakas ilmavuoto huonetilaan päin. Ilmavuodon mukana tuli voimakas mikrobiperäinen haju /homeen haju. Rasian pohjasta on suora yhteys ulkoseinän eristetilaan.*



*Kuva 34. Ulkoseinällä sijaitsevasta pistorasiasta havaittiin voimakas ilmavuoto huonetilaan päin. Ilmavuodon mukana tuli voimakas mikrobiperäinen hajuhomeen hajua. Rasian pohjasta on suora yhteys ulkoseinän eristetilaan.*



*Kuva 35. Vientolan ryhmätilan käsienvesualtaan viemäriputkien liitoksesta havaittiin ilmavuotoa huonetilaan päin. Ilmavuodon mukana tuli viemäriin hajua.*



### 8.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Mittausten ajan tilat pysyivät pääosin alipaineisena, tavoitteellinen paine-ero ulkoilmaan tulisi olla 0..-2 Pa. Mittauksen ajan sää oli pilvinen ja hieman tuulinen. Tuulisella säällä painesuhteet vaihtelevat suuresti ollen välillä ylipaineisia ja välillä alipaineisia tuulen suunnan ja voimakkuuden mukaisesti.

Edellä mainittujen rakenteiden liittymien osalla havaittiin ilmavuotoja merkkisavun avulla. Lisäksi havaittiin voimakasta ilmavuotoa ulkoseinillä sijaitsevien pistorasioiden kohdalla, ilmavuodon mukana tuli voimakas mikrobiperäinen haju/homeen haju. Rakennuksen ollessa alipaineinen, voi ilmavuodon mukana kulkeutua rakenteiden sisältä epäpuhtauksia sisäilmaan jolloin sisätiloissa oleskeleva voi altistua niille.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osa IV mukaan: *Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan ylittymisenä pidetään kosteusvauriojäljen lisäksi sekä homeen hajua että näkyvää mikrobikasvustoa.*

Näin ollen voidaan todeta että toimenpideraja on ylittynyt.

Toimenpide-ehdotukset:

- Rakenteiden liittymien, sähkörasioiden ja läpivientien tiivistäminen erillisten korjaussuunnitelmien mukaisesti
- Käsienpesualtaan viemäriputkien liitoksen tiivistäminen/korjaaminen

## 8.2 VOC analyysi sisäilmasta

Huonetiloista otettiin ilmanäytteitä yhteensä 6 kpl. Näytteet toimitettiin Työterveyslaitoksen kemian laboratorioon VOC-analyysia varten. Ilmanäytteet otettiin Työterveyslaitoksen näytteenottopumpulla tenax-absorptioputkeen huonetilojen keskeltä noin 1,1 metrin korkeudelta. Tilaa ei tuuletettu eikä tilassa oleskeltu näytteenottopäivänä ennen näytteiden ottoa eikä näytteiden oton aikana.

### 8.2.1 Tulokset ja tulosten tulkinta

Sijanti	Näytteen numero	TVOC
Viertolan ryhmätila	1	<10 µg/m <sup>3</sup>
Männistön ryhmätila	2	<10 µg/m <sup>3</sup>
Työhuone	3	10 µg/m <sup>3</sup>
Toukolan ryhmätila	4	<10 µg/m <sup>3</sup>
Jukolan ryhmätila	5	<10 µg/m <sup>3</sup>
Palaverihuone	6	10 µg/m <sup>3</sup>

Kaikkien sisäilmasta otettujen näytteiden mitatut TVOC-pitoisuudet olivat viitearvojen alapuolella. Viitearvojen lisäksi on tarkasteltava yksittäisten yhdisteiden pitoisuuksia. Ilmasta otettaville näytteille on annettu myös yksittäisiä yhdisteitä koskevia viitearvoja. Analyysivastaus liitteenä (liite 2)

*Eräistä sisäympäristöissä sisäilmaongelmiin liittyvien yksittäisten yhdisteiden toimenpiderajoista on säädetty erikseen. Toimenpiderajat on säädetty 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatille (TXIB), 2-etyyli-1-heksanolille (2-EH), naftaleenille ja styreenille. TXIB:tä on käytetty aiemmin muovimattojen valmistuksessa viskositeetin alentajana. TXIB:tä käytetään nykyään mm.maaleissa parantamaan niiden maalausominaisuuksia. Sisäilman kohonnut TXIB-pitoisuus voi aiheuttaa erilaisia*



ärsytysoireita, kuten silmä-, nenä-, kurkku- ja iho-oireita. Suomalaisessa tutkimuksessa todettiin lääkärin toteaman uuden astman riskin olevan kolminkertainen, jos sisäilman TXIB-pitoisuus on yli  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (tolueenin vasteella laskettu tulos). TXIB:n sisäilmapitoisuuden toimenpiderajaksi on säädetty tolueenivasteella laskettuna tuloksena  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Näytteen 1 kokonaispitoisuus oli tavanomainen eikä minkään yksittäisen yhdisteen pitoisuus ylittänyt toimenpiderajoja.

Näytteen 2 kokonaispitoisuus oli tavanomainen eikä minkään yksittäisen yhdisteen pitoisuus ylittänyt toimenpiderajoja. Näytteessä esiintyi TXIB:tä  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Näytteen 3 kokonaispitoisuus oli tavanomainen eikä minkään yksittäisen yhdisteen pitoisuus ylittänyt toimenpiderajoja.

Näytteen 4 kokonaispitoisuus oli tavanomainen eikä minkään yksittäisen yhdisteen pitoisuus ylittänyt toimenpiderajoja.

Näytteen 5 kokonaispitoisuus oli tavanomainen eikä minkään yksittäisen yhdisteen pitoisuus ylittänyt toimenpiderajoja.

Näytteen 6 kokonaispitoisuus oli tavanomainen eikä minkään yksittäisen yhdisteen pitoisuus ylittänyt toimenpiderajoja.

## 8.2.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Näytteiden tuloksia voidaan pitää tavanomaisina. Vaikkei Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja ylittynytäkään, suositellaan alkuperäisten muovimattojen vaihtamista tiivistyskorjausten yhteydessä (tiivistyskorjaukset edellyttävät lattiapinnoitteiden avaamisesta seinien vierustoilla). Matot voivat mahdollisesti olla todettujen TXIB-pitoisuuksien lähde, pitoisuus voi vaihdella olosuhteiden ja rakennuksen käytön mukaan (ilmanvaihto osateholla työaikojen ulkopuolella, mahdollinen ulkopuolinen kosteusrasitus jne.) Tarvittaessa ko. mattojen VOC-pintaemissiot voidaan todentaa/mitata FLEC-mittauksin.

## 9 YHTEENVETO TÄRKEIMMISTÄ SUOSITELTAVISTA TOIMENPITEISTÄ

Tärkeimmät toimenpiteet sisäilman laadun kannalta on poistaa vaurioituneet materiaalit tai estää niiden yhteydet sisäilmaan.

Työhuoneen alapohjan betonilaatan yläosasta sekä betonilaatan ja muovimaton välistä mitattiin hieman kohonneita kosteuspitoisuuksia. Mattoliiman ja maton havaittiin vaurioituneen ko. huonetilassa ainakin ulkoseinän vierustan osuudella. Vaurioituneet materiaalit tulee poistaa ja korvata uusilla ko. tilaan soveltuvilla materiaaleilla.

Tutkittujen rakenteiden liittymien osalla havaittiin ilmavuotoja merkkisavun avulla. Lisäksi havaittiin voimakasta ilmavuotoa ulkoseinillä sijaitsevien pistorasioiden kohdalla, ilmavuodon mukana tuli voimakas mikrobiperäinen/homeen haju. Rakennuksen ollessa alipaineinen, voi ilmavuodon mukana kulkeutua rakenteiden sisältä epäpuhtauksia sisäilmaan jolloin sisätiloissa oleskeleva voi altistua niille. Rakenteiden liittymät, sähköasiat ja läpiviennit tulee tiivistää erillisten korjaussuunnitelmien mukaisesti.

Alkuperäiset muovimatot suositellaan vaihdettaviksi korjaustöiden yhteydessä.



Ilmanvaihtojärjestelmä tulee puhdistaa ja säätää puhdistuksen jälkeen.

Rakennuksen salaojajärjestelmä on alkuperäinen ja teknisen käyttöikänsä päässä. Tämän johdosta suositellaan salaojituksen uusimista ja sokkeli- ja perustusrakenteiden vedeneristyksen tekemistä sekä rakennuksen vierustäyttöjen uusimista. Rakennuksen vierustan maanpinnan kallistuksia suositellaan korjaamaan ylimääräisen kosteusrasituksen vähentämiseksi.

Tarvittavien korjaussuunnitelmien laatijan tulee olla kosteusvauriokorjauksiin erikoistunut korjaussuunnittelija. Lisäksi korjaustöille tulee järjestää asianmukainen valvonta. Korjauksien laadunvarmistukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Vantaalla 18.12.2018

TK INSINÖÖRITOIMISTO

Timo Karpov  
Rakennusinsinööri AMK  
Kosteusvaurion kuntotutkija FISE  
Rakennusterveysasiantuntija RTA C-21727-26-16  
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-10606-24-13

TK-Rakennuspalvelut Oy  
TK Insinööritoimisto  
Timo Karpov  
Unikkotie 13, 4. krs  
01300 VANTAA



## Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

**Näytteenottaja:** Timo Karpov  
**Näytteenottopaikka:** Kirkonkylän päiväkoti, Toreenintie 2, 01900 Nurmijärvi  
**Näytteenottopäivämäärä:** 17.11.2018  
**Vastaanottopäivämäärä:** 21.11.2018  
**Näytemäärä:** 12 kpl

**Analyysimenetelmä:** Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031)  
Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.  
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja).  
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.  
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Finas testauslaboratorio T013, SFS ISO/IEC 17025.

### Mikrobiryhmät

Mesofiiliset sienet  
Mesofiiliset sienet  
Mesofiiliset sienet  
Mesofiiliset bakteerit ja aktinobakteerit

### Kasvatusalustat

Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)  
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)  
2% mallasuuteagar (M2-agar)  
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)

### Kasvatus- lämpötila

### Kasvatus- aika

25 °C  
25 °C  
25 °C  
25 °C

7 vrk  
7 vrk  
7 vrk  
7-14 vrk





## Analyysitulokset:

Näyte	Mesofilliset sienet			Mesofiliset bakteerit ja aktinobakteerit	
	Hagem-agar	DG18-agar	M2-agar	THG-agar	
1.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
2.	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium</i> * +(1)	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
3.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + <i>A. niger</i> <sup>o</sup> +(1)	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
4.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + <i>Engyodontium</i> * +(1)	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
5.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Engyodontium</i> * +(1)	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
6.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + <i>A. ochraceus</i> * +(1)	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
7.	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
8.	<b>Yhteensä</b> + <i>A. niger</i> <sup>o</sup> +(1) <i>A. versicolor</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
9.	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>A. penicillioides</i> * +(1) <i>A. versicolor</i> * +(1) <i>Penicillium</i> + steriilit +	<b>Yhteensä</b> + <i>Chaetomium</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -
10.	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>A. versicolor</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> + <i>Eurotium</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> ++ Muut bakteerit ++ <i>Streptomyces</i> * -
11.	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> ++	<b>Yhteensä</b> ++ Muut bakteerit ++ <i>Streptomyces</i> * -
12.	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> -	<b>Yhteensä</b> + <i>Penicillium</i> +	<b>Yhteensä</b> +	<b>Yhteensä</b> + Muut bakteerit + <i>Streptomyces</i> * -

\* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi, ° = indikaattorimerkitys vielä avoin (Ympäristö ja Terveys -lehti 8/2005, s. 56-59), A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinobakteeri (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

**Tulkintaohje:**

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työympäristölaboratoriot



---

Maija Kirsi  
tuotepäällikkö  
Kuopio



---

Jenni Tirkkonen  
erityisasiantuntija  
Kuopio

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

TK-Rakennuspalvelut Oy  
TK Insinööritoimisto  
Timo Karpov  
Unikkotie 13, 4.krs  
01300 VANTAA



### **VOC-analyysi ilmanäytteestä**

Asiakasviite:	Toreenintie 2
Näytteen kerääjät:	Timo Karpov
Analyysin kuvaus:	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS,
Tulopvm.:	19.11.2018
Käsittelijä(t):	Sari Snell, Kim Kuusisto

### **Analysointimenetelmä**

Näytteet on kerätty Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph5TD-adsorptioputkeen ja analysoitu kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 15-40 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 30 %. Passiivinäytteille mittausepävarmuus on vastaavasti 20-50 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 35 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmääritys on semikvantitatiivinen. Menetelmän määritysraja on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin  $4 \text{ ng}/\text{näyte}$  eli  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $10 \text{ dm}^3$ :n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 385721

26.11.2018

**CK18-04680-1**                      Näyte/keräin: 253163  
 Mittauspaikka:                      Kirkonkylän päiväkoti, Toreenitie 2, 01900 Nurmijärvi  
 Mittauskohde:                      Viertolan ryhmätila  
 Analysointipvm.:                    221118/KKU  
 Näytteenottoaika:                  17.11.2018 09:04 - 17.11.2018 09:49  
 Ilmamäärä:                          9,19 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Toluenei	0,5	µg/m <sup>3</sup>
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Etanoli	1) 2	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Heksanaali	0,8	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	0,9	µg/m <sup>3</sup>
KETONIT		
Asetoni	2) 2	µg/m <sup>3</sup>
HAPOT		
Etikkahappo	3) 16	µg/m <sup>3</sup>
ESTERIT JA LAKTONIT		
TXIB	4) 0,8	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<10	µg/m <sup>3</sup>

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 4) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolidi-isobutyraatti

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 385721

26.11.2018

**CK18-04680-2**                      Näyte/keräin: 252824  
 Mittauspaikka:                      Kirkonkylän päiväkoti, Toreenitie 2, 01900 Nurmijärvi  
 Mittauskohde:                      Männistön ryhmätila  
 Analysointipvm.:                    221118/KKU  
 Näytteenottoaika:                  17.11.2018 09:08 - 17.11.2018 09:53  
 Ilmamäärä:                          9,16 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
ALIFAATTISET HIILIVEDYT		
2-Metyylibutaani**	1)	2      µg/m <sup>3</sup>
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni		0,5      µg/m <sup>3</sup>
Tolueeni		0,5      µg/m <sup>3</sup>
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli		0,7      µg/m <sup>3</sup>
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli		1      µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Dekanaali		1      µg/m <sup>3</sup>
Heksanaali		1      µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali		2      µg/m <sup>3</sup>
KETONIT		
Asetoni	2)	7      µg/m <sup>3</sup>
HAPOT		
Etikkahappo	3)	15      µg/m <sup>3</sup>
ESTERIT JA LAKTONIT		
TXIB	4)	2      µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)		<10      µg/m <sup>3</sup>

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 4) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolidi-isobutyraatti

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 385721

26.11.2018

**CK18-04680-3**

Näyte/keräin: 253083

Mittauspaikka: Kirkonkylän päiväkoti, Toreenitie 2, 01900 Nurmijärvi

Mittauskohde: Työhuone

Analysointipvm.: 221118/KKU

Näytteenottoaika: 17.11.2018 09:58 - 17.11.2018 10:43

Ilmamäärä: 9,19 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Ksyleenit (p,m)	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Toluenei	0,5	µg/m <sup>3</sup>
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
a-Pineeni	1	µg/m <sup>3</sup>
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,8	µg/m <sup>3</sup>
1-Pentanoli	0,6	µg/m <sup>3</sup>
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propanidioli eli propyleeniglykoli	1	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Dekanaali	1	µg/m <sup>3</sup>
Heksanaali	2	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	1	µg/m <sup>3</sup>
Oktanaali	0,5	µg/m <sup>3</sup>
KETONIT		
Asetoni	1) 4	µg/m <sup>3</sup>
HAPOT		
Etikkahappo	2) 28	µg/m <sup>3</sup>
ESTERIT JA LAKTONIT		
2-(2-Butoksietoksi)etyyliasettaatti	0,8	µg/m <sup>3</sup>
TXIB	3) 0,6	µg/m <sup>3</sup>
PIIYHDISTEET		
Dekametyylisyklopentasiloksaani	0,7	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	10	µg/m <sup>3</sup>

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolidi-isobutyraatti

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 385721

26.11.2018

**CK18-04680-4**                      Näyte/keräin: 253076  
 Mittauspaikka:                      Kirkonkylän päiväkoti, Toreenitie 2, 01900 Nurmijärvi  
 Mittauskohde:                      Toukolan ryhmätila  
 Analysointipvm.:                    221118/KKU  
 Näytteenottoaika:                  17.11.2018 10:02 - 17.11.2018 10:47  
 Ilmamäärä:                            9,16 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Tolueni	0,5	µg/m <sup>3</sup>
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
Geranyyliasetoni**	0,5	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Dekanaali	1	µg/m <sup>3</sup>
Heksanaali	0,9	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	1	µg/m <sup>3</sup>
KETONIT		
Asetoni	1) 4	µg/m <sup>3</sup>
6-Metyyli-5-hepten-2-oni	0,7	µg/m <sup>3</sup>
HAPOT		
Etikkahappo	2) 18	µg/m <sup>3</sup>
ESTERIT JA LAKTONIT		
TXIB	3) 0,7	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<10	µg/m <sup>3</sup>

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolidi-isobutyraatti



**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 385721

26.11.2018

**CK18-04680-5**                      Näyte/keräin: 253792  
 Mittauspaikka:                      Kirkonkylän päiväkoti, Toreenitie 2, 01900 Nurmijärvi  
 Mittauskohde:                      Jukulan ryhmätila  
 Analysointipvm.:                    221118/KKU  
 Näytteenottoaika:                  17.11.2018 10:55 - 17.11.2018 11:40  
 Ilmamäärä:                          9,19 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueeni	0,5	µg/m <sup>3</sup>
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,7	µg/m <sup>3</sup>
Etanoli                                      1)	4	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Heksanaali	0,6	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	0,8	µg/m <sup>3</sup>
KETONIT		
Asetoni                                      2)	2	µg/m <sup>3</sup>
HAPOT		
Etikkahappo                                3)	7	µg/m <sup>3</sup>
PIIYHDISTEET		
Dekametyylisyklopentasiloksaani	0,6	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	<10	µg/m <sup>3</sup>

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 385721

26.11.2018

**CK18-04680-6**                      Näyte/keräin: 253618  
 Mittauspaikka:                      Kirkonkylän päiväkoti, Toreenitie 2, 01900 Nurmijärvi  
 Mittauskohde:                      Palaverihuone  
 Analysointipvm.:                    221118/KKU  
 Näytteenottoaika:                  17.11.2018 10:58 - 17.11.2018 11:43  
 Ilmamäärä:                          9,16 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Tolueni	0,5	µg/m <sup>3</sup>
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,9	µg/m <sup>3</sup>
Etanoli                                      1)	3	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Dekanaali	1	µg/m <sup>3</sup>
Heksanaali	2	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	2	µg/m <sup>3</sup>
Oktanaali	0,6	µg/m <sup>3</sup>
KETONIT		
Asetoni                                      2)	4	µg/m <sup>3</sup>
HAPOT		
Etikkahappo                                3)	17	µg/m <sup>3</sup>
ESTERIT JA LAKTONIT		
Dimetyylikarbonaatti**	2	µg/m <sup>3</sup>
Metyylietyylikarbonaatti**	3	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	10	µg/m <sup>3</sup>

- 1) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 2) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti
- 3) TVOC-alueen ulkopuolella.  
Pitoisuus suuntaa-antava, yhdiste läpäisee keräimen helposti

**Tulosten tarkastelu**

Näytteet on kerätty Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkiin.

Yhdellä tähdellä (\*) merkityt tulokset eivät ole akkreditoituja.

Kahdella tähdellä (\*\*) merkityt aineet on määritetty tolueeniekvivalenttina ja tunnistettu käyttäen Wileyn tai NISTin massaspektritietokantaa. Näiden aineiden pitoisuudet ovat semikvantitatiivisia.

Kolmella tähdellä (\*\*\*) merkityt tulokset ovat semikvantitatiivisia, tunnistukseen on käytetty puhdasta vertailuainetta.

ISO 16000-6 -standardin mukaan TVOC-pitoisuus määritetään tolueeniekvivalentteina (tolueenivasteina). Osa yksittäisistä yhdisteistä määritetään niiden omilla vasteilla, jotka voivat poiketa huomattavastikin tolueenin vasteesta. Tästä johtuen yksittäisten yhdisteiden summa saattaa olla suurempi kuin TVOC.

Näytteestä ilmoitetaan yhdisteen omalla vasteella lasketun pitoisuuden lisäksi pitoisuus tolueeniekvivalenttina niille yhdisteille, joiden pitoisuus tolueeniekvivalenttina määritettynä on lähellä tai ylittää ns. asumisterveysasetuksen [1] toimenpiderajan.

[1] Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

Työterveyslaitos Laboratoriotoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.

Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot

---

Hanna Hovi  
asiantuntija  
Helsinki

---

Kim Kuusisto  
laboratorioanalyttikko  
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

- 2. puht. muur, julkisivutiili 85 mm
- ilmarako 20 mm
- mineraalivillaeristys 125 mm
- teräsbetoni 160 mm
- 3. julkisivulaasi 25 mm
- ilmarako + rimoitus 125 mm
- mineraalivillaeristys 125 mm
- teräsbetoni 160 mm
- 4. lomalaudoitus 150 x 25
- runko 100 x 50

Väliseinät:

- 5. kalkkihiekkatili 130 mm
- 6. teräsbetoni 160 mm

PIIRITÄYDEN KOPPIO  
RAKENNUSKÄYTTÖOHJEIDEN

17. 06. 76

piiritys | muutos

1:100

1. kerros

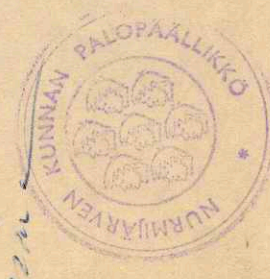
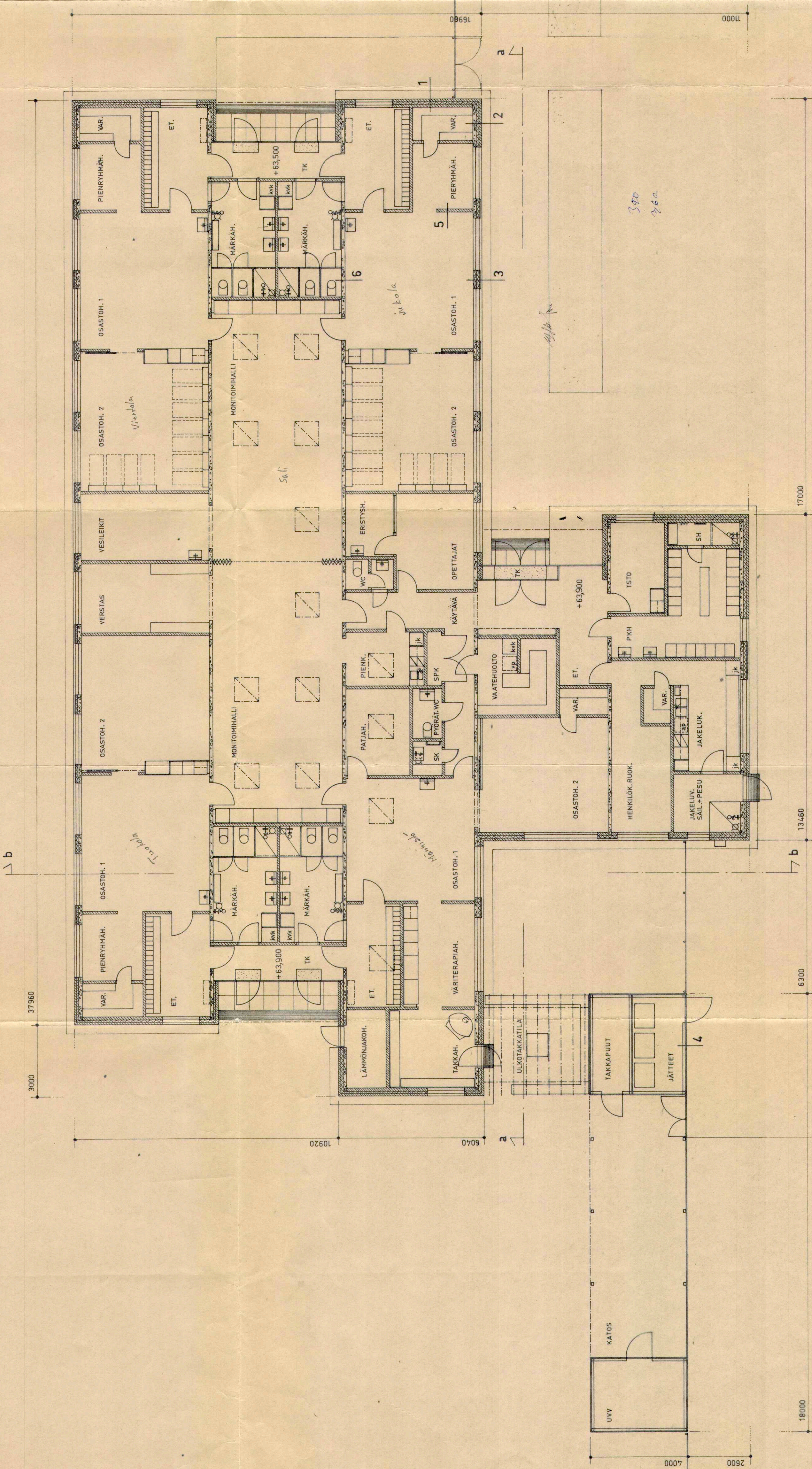
LASTEN PÄIVÄKOTI  
NURMIJÄRVI  
kortteli 203

RAKENNUSUNNITTELUYHISTÖ LEHTONEN  
Hämeenks. 2/4 11100 RIIHIMÄKI 10.P.914/33 691

TYO NO | PIIRI NO  
874 2

RIIHIMÄKI 1976 - 03-17

*Apr. 6. 6 - 76*  
*Alilinen*

Julkisivumateriaalit:

1. huopakate
2. puht. muur. julkisivutiili ( modulimitt.)
3. julkisivulasi
4. lahosuojakäsitelty pystylomalaudoitus
5. maalattu betoni

Yläpohja: ( - - + )

3-kertainen huopakate

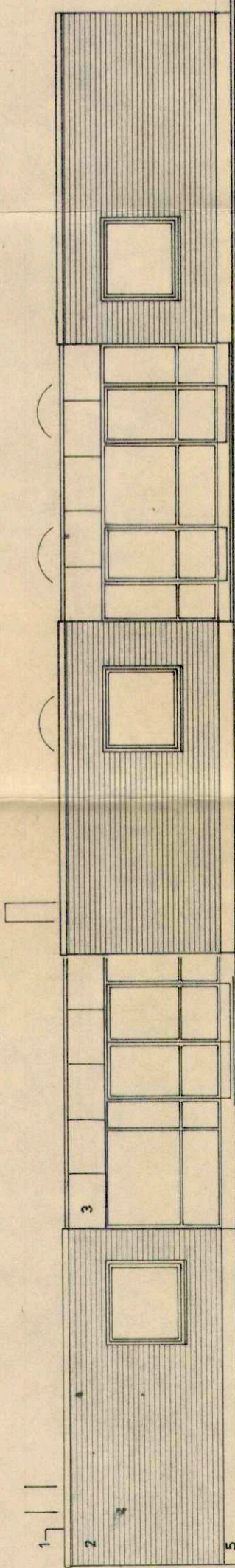
- Siporex-kattoelementit 300 mm  
 Akusto-karhulevyt 30 mm

Alapohja: ( + - - )

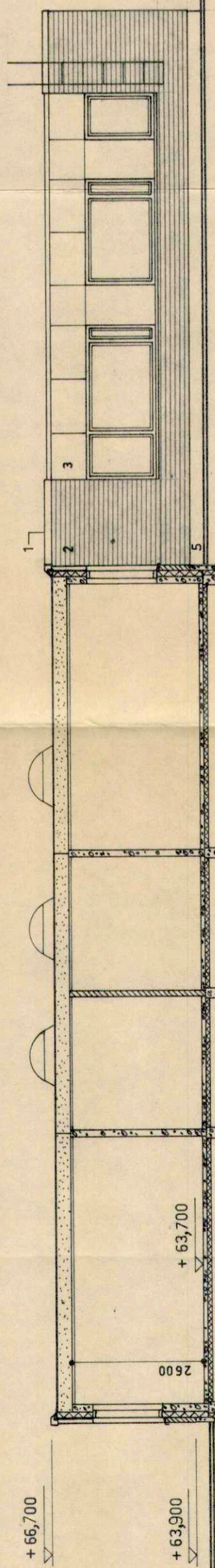
- Lattiapäällyste  
 teräsbetonilaatta 50 mm  
 solumuovieriste 70 mm  
 ( reunoilla 1 m  $\pm$  50 mm )

Ulkoseinät : ( - - + )

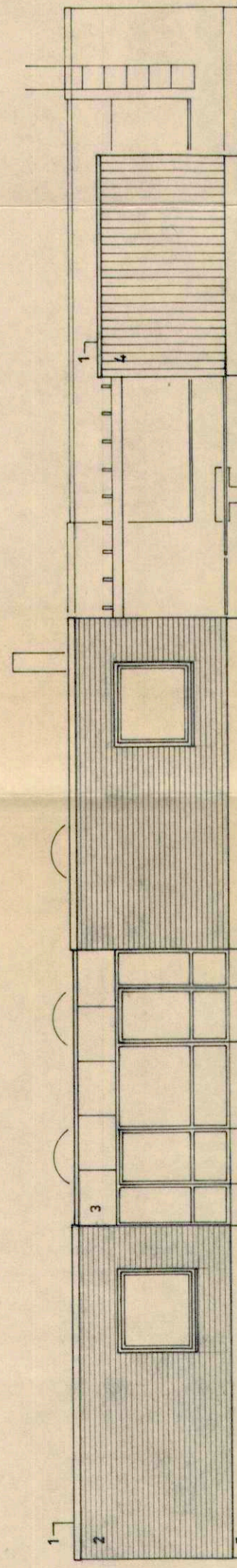
1. puht. muur, julkisivutiili 85 mm  
 ilmarako 20 mm  
 mineraalivillaaeristys 125 mm  
 kalkkihiekkatiili 130 mm



PÄÄTY KAAKKOON



LEIKKAUS b-b



PÄÄTY LUOTEESEEN

HURMEJÄRVEN KUNTA  
 RAKENNUSTUOTOIMISTO

17. 06. 76

päiväys | muutos

leikkaus ja päädyt | 1:100

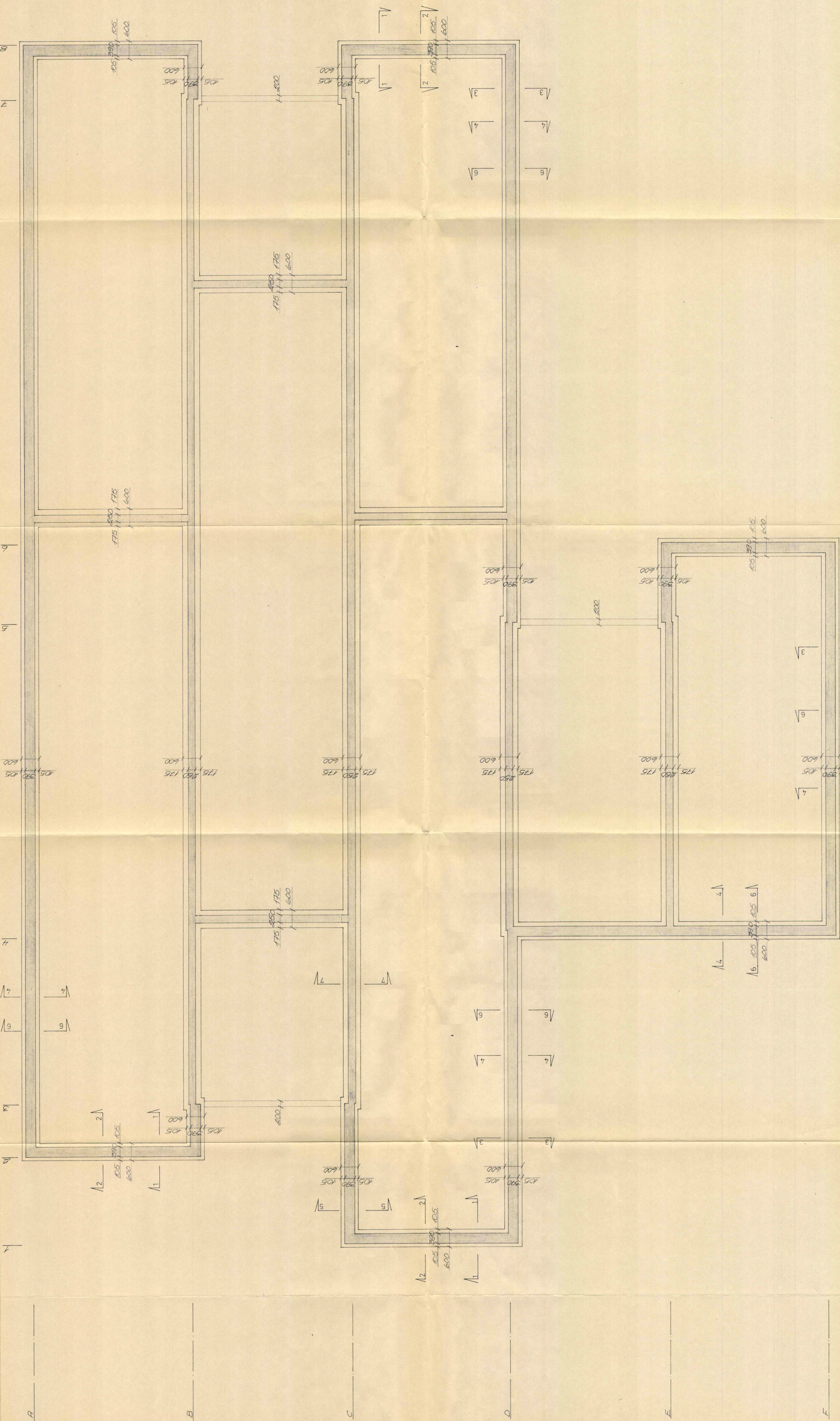
LASTEN PÄIVÄKOTI  
 NURMIJÄRVI  
 kortteli 203

RAKENNUSSUUNNITTELUOIMISTO LEHTONEN  
 Hämeenk. 34 11100 RIIHIMÄKI 10.P.914/33 691

TYO NO | PIIRI NO  
 874 | 4

RIIHIMÄKI 1976 - 03 - 17

*Lehtonen*



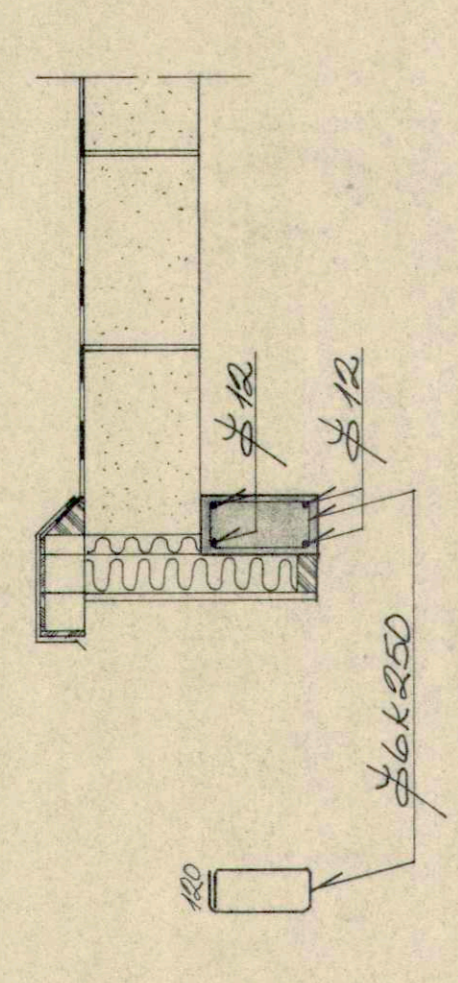
BETONI: BK 200  
 TERÄS:  $\phi = 1404$ ,  $\phi = 1253$   
 2 HAA SÄÄLÄ, 1,0 kp/m<sup>2</sup>  
 ARVIOITU ANTURAN POHJAN PLUSKORKEUS  
 TERÄKSÄ SUOJAAVA BETONIKERROS  
 ANTUROISSA 40  
 PERUSMUUREISSA 20  
 ANTURANPOHJEN KORKEUSEROT KALTEVIUDESSA 1:3  
 ELLEI TOISIN OLE ESITETTY, TULEE ANTURAN POHJALLE  
 LAPIMENEVÄT TERÄKSET 2/10  
 ANTURAN SYVYYS MIN. 800 MM. NYKYISESTÄ MAANPINNASTA

PIIRUSTUSLUETTELO	PIIRUO
ALUMIKE	5
LEIKKAUKSIA	7-7 " 6-6
	4

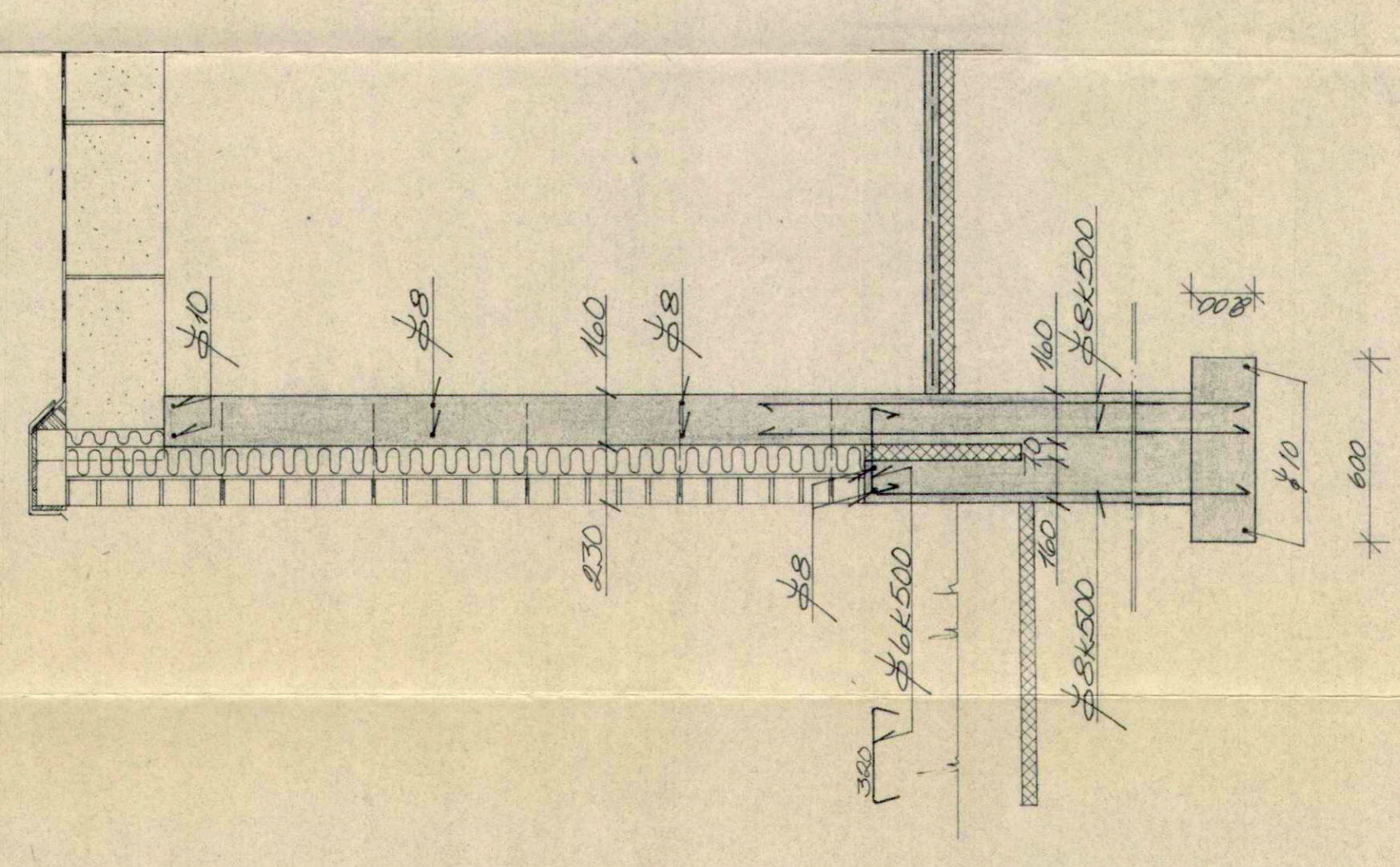
06-10-1976/77/76  
 11.10.1976  
 Jukka Oksanen

PROJEKTI LÄSTEN PÄIVÄKOTI	TYÖN N:o	75
ARHITSEERI WILHELMINEN	MAK	150
PIIRITTEI K. KOKKONEN	MAK	150
INSINÖÖRITOIMISTO KAUKO VARTIA OY 01000 NIEMIJÄRVI, PUH. 204 282	TYÖMAALIN KÄYTTÖ	1

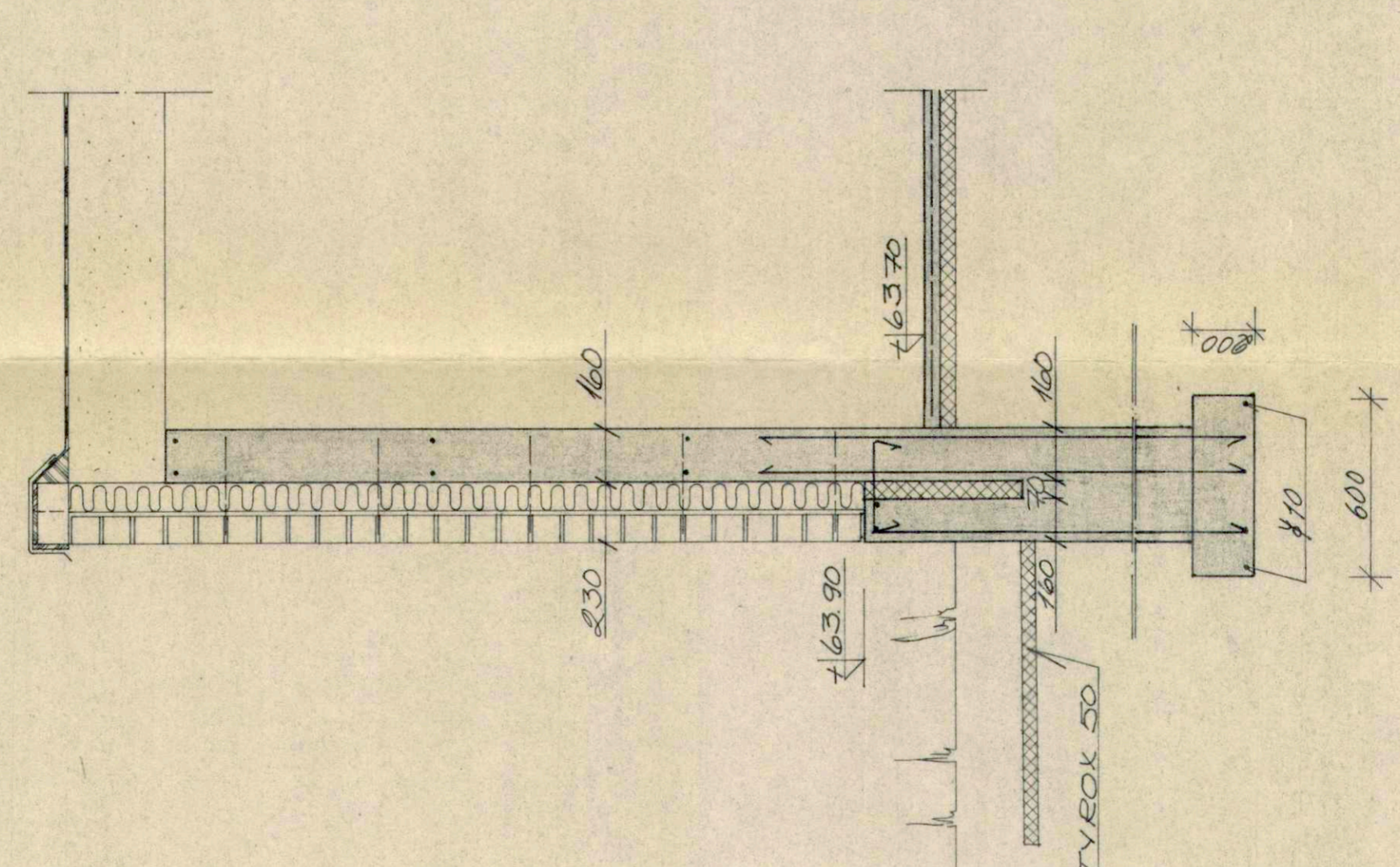
1



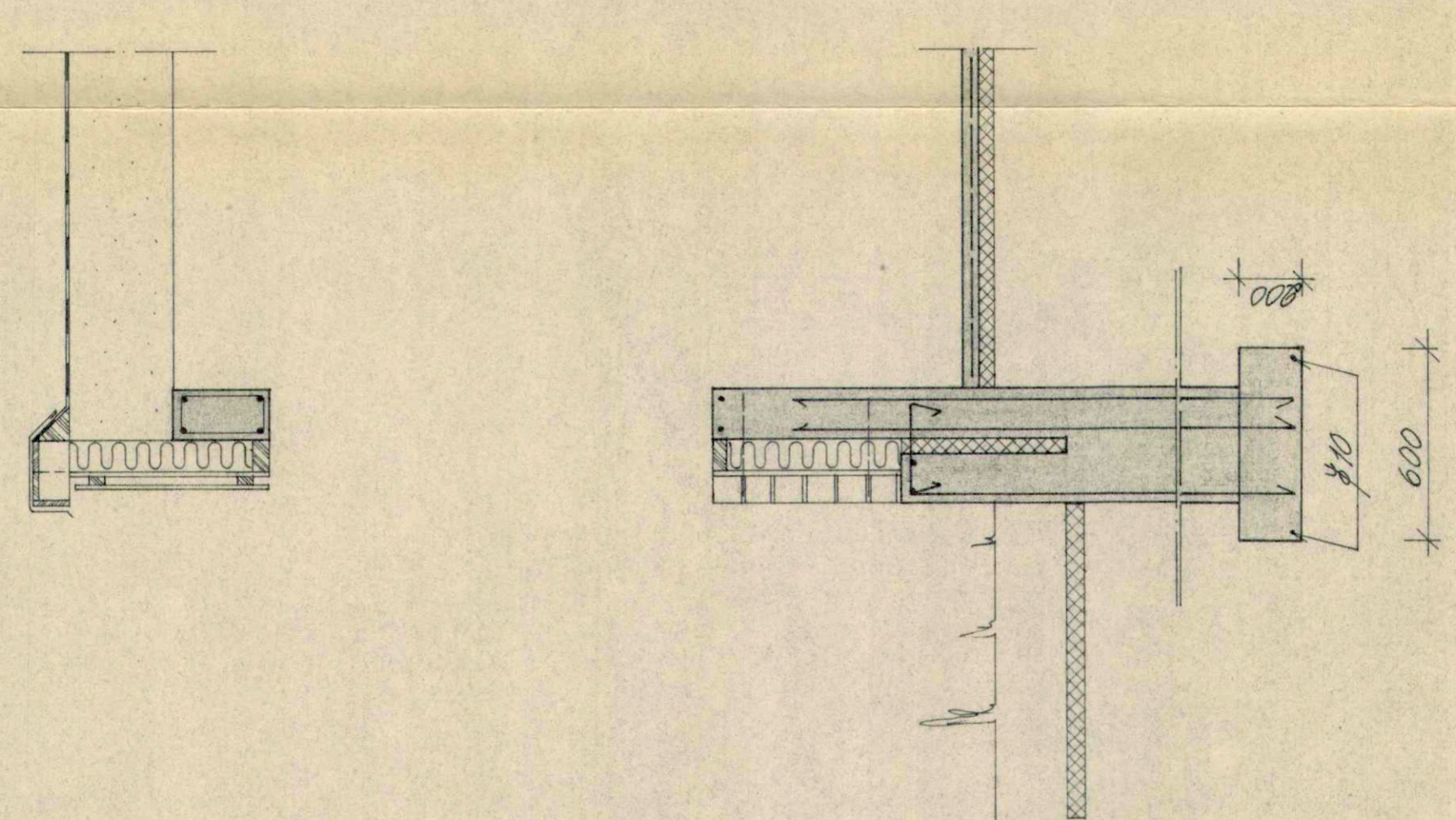
2



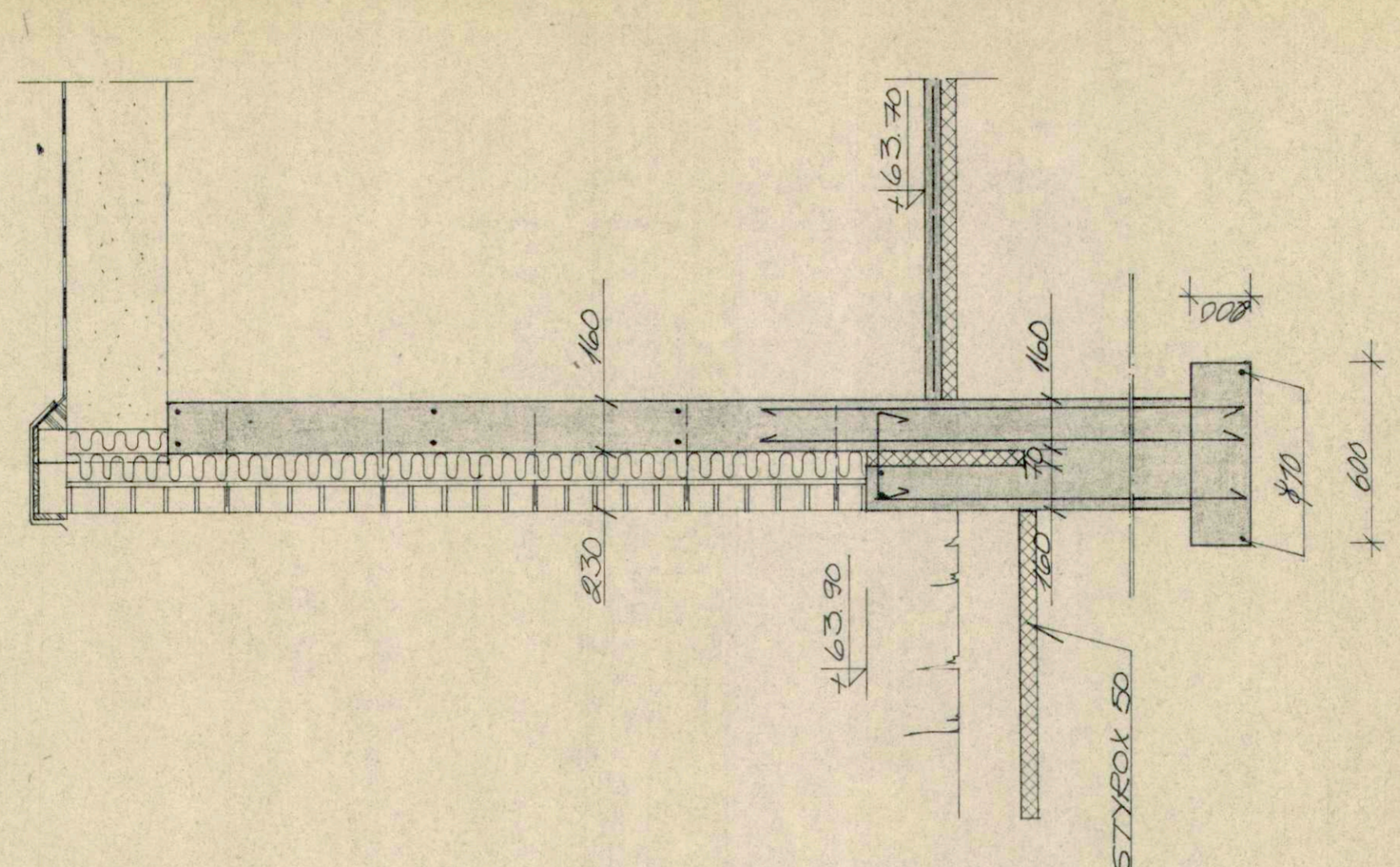
3



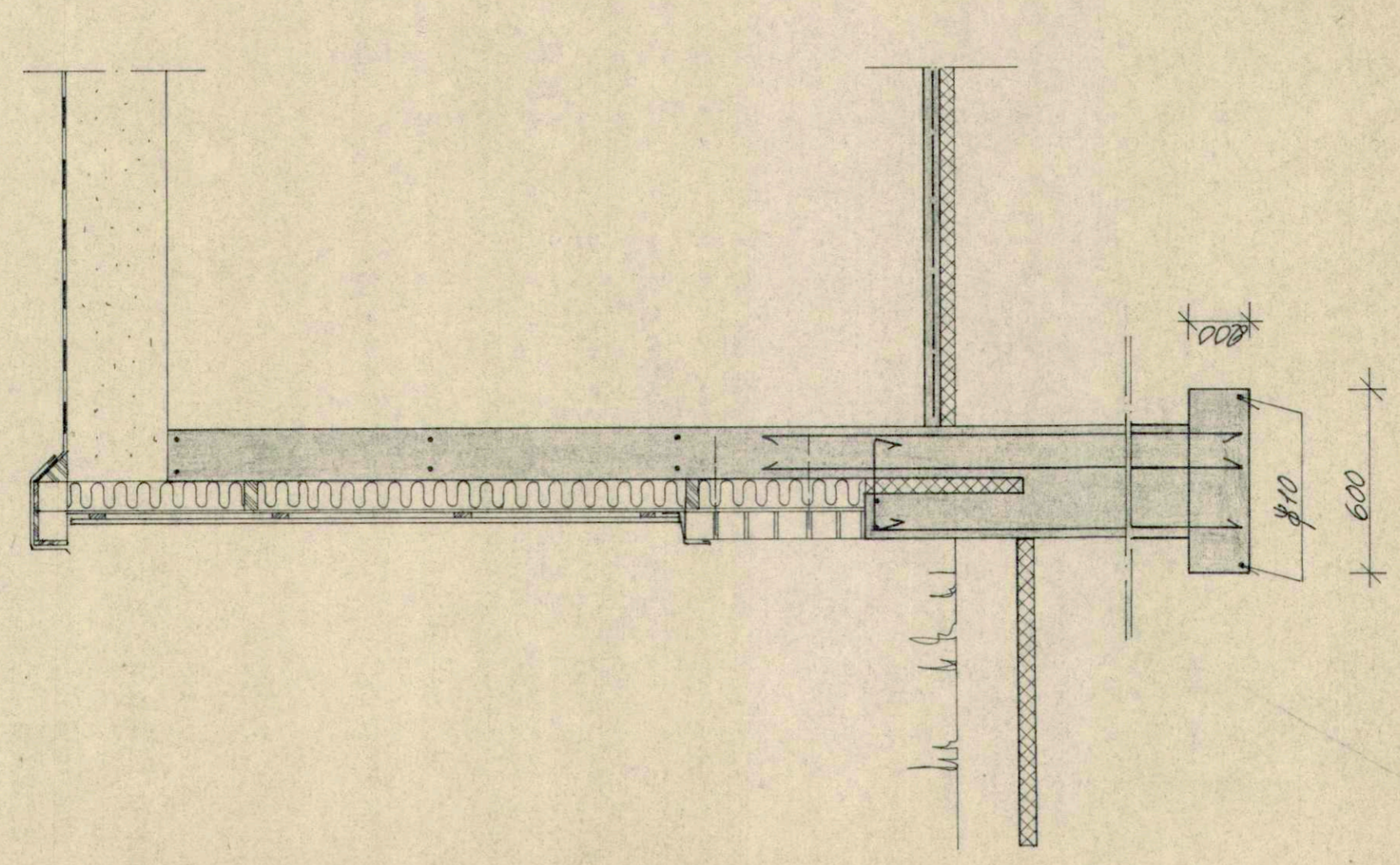
4



5



6



- 1-1
- 2-2
- 3-3
- 4-4
- 5-5
- 6-6

04.10.1976  
 04-10-1976 / 76 / 76

RAKENNUSPIIRUSTUS NRO 6	LASTEN PÄIVÄKOTI	75
UUDISRAKENNUS	MURHIJÄRVI	MK
KUNTA	MURHIJÄRVI	1:20
KAUPUNGIN OSA	LEIKKAUKSIA	
KORTTELI	203	
KYLA	LL	
TONTTUNRO		
INSINÖÖRITOIMISTO KAUKO VARTIA OY		
01900 NURMIJÄRVI, PUH. 204 292		
SIIKKA		
LASKENTAA	11.6.1976	
TYÖMALLE		
MUUTOS		6

