

Aluehallintovirasto Itä-Suomi  
Työsuojelun vastuualue  
Tarkastaja Auni Miettinen  
PL 1741

70101 Kuopio

Työsuojelun tarkastuskertomus 2016/38552

## Melalahden koulu

Melalahden koululla 19.12.2016 tehdyn työsuojelutarkastuksen ja siitä tehdyn tarkastuskertomuksen perusteella toteamme seuraavaa:

Melalahden koulun vanhan osan (v. 1953 valmistunut) opetustilat (huoneet 101,102,149, 221 ja 222) ja esikoulun tilat ovat poistettu käytöstä. Kolme opetusryhmää toimii uuden puolen luokkatiloissa 216, 219 ja 220 sekä kolme opetusryhmää Riistaveden koulun tiloissa. Esikoulu siirtyi Riistaveden päiväkodin tiloihin 6.2.2017 alkaen.

Vanhan siiven osalta tehtiin rakenneavaukset ja –tutkimukset (raportti liite 1) lokakuussa 2016. Tutkimusten perusteella tehtiin korjaussuunnittelua ja laadittiin kustannusarvio. Sen perusteella päätettiin, että vanhan osan tiloja ei peruskorjata, vaan ne puretaan ja tilalle rakennetaan uudet tilat.

Vanhan siiven luokkien 101 ja 102 edessä oleva aulatila on suljettu sulkemalla liukupalo-ovi ja tiivistämällä sen taakse muovinen puurimoilla vahvistettu sulkuseinä rakennusliikkeen toimesta ajalla 31.10. - 2.11.2016. Yläkerran luokkien 222 ja 223 eteen on tehty muovinen puurunkoinen sulkuseinä, jolla on erotettu kulku opettajan huoneisiin koulun uuden siiven osalta. Vanhan osan tilat on alipaineistettu uuden puolen tiloihin nähden. Painesuhteiden seuranta varten on asennettu mittaus, joka rekisteröi paineeron vanhan ja uuden puolen tilojen välillä. Liitteessä 2 on mittausdataa ajalta 23.1.- 10.2.2017. Mittausten mukaisesti vanhan puolen tilat ovat olleet suunnitellusti alipaineiset uuden puolen tiloihin nähden.

Melalahden koulun laajennus on valmistunut v. 1992. Laajennuksessa on kaksi yleisopetuksen tilaa, aineopetuksen luokat, liikuntasali sosiaalituloineen, keittiö ja ruokala sekä väistösuojatilat. Laajennuksessa käytetyt materiaalit ja rakenteet selviävät liitteenä olevasta rakennustyöselityksestä ja käytettyjen rakenteiden yksityiskohtaisista kuvista (liite 3).

Sisäilmatalo Kärki Oy teki sisäilmamittauksia (raportti liite 4) viidessä eri tilassa. Esikoulun tilasta 160, uuden puolen luokkatiloista 220, 219 ja 216 mitattiin sisäilman mikrobi-, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja teollisten mineraalikuitujen pitoisuutta. Lisäksi liikuntasalissa mitattiin sisäilman mikrobi- ja teollisten mineraalikuitujen pitoisuus.

Kaikissa mitatuissa tiloissa sisäilman mikrobi- ja bakteeripitoisuudet olivat koulurakennuksen sisäilmalle normaalina pidettävällä tasolla. Sisäilman mikrobipitoisuudet olivat tavanomaiset, eikä viitteitä mikrobilähteestä tiloissa havaittu.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) olivat kaikissa mitatuissa tiloissa alle  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mitatut kokonaispitoisuudet olivat alhaisia ja selvästi sekä asunnoille määrättyä toimenpiderajaa ( $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  STM asetus, 2015) että toimistorakennuksille yleisesti pidettyä raja-arvoa ( $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Työterveyslaitos, 2011) alhaisemmat. Myös yksittäisten yhdisteiden osalta pitoisuudet olivat hyvin alhaisia.

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet kaikissa mitatuissa tiloissa olivat tavanomaiset, tai alle menetelmän määrittämissä raja-arvoissa. Mittausten perusteella ei ole viitteitä poikkeavista kuitulähteistä tiloissa, tai tilan ilmanvaihtojärjestelmässä.

Tehtyjen mittausten perusteella mitattujen tilojen sisäilmassa ei tutkittujen epäpuhtauksien osalta havaittu poikkeavaa. Mittausten yhteydessä tutkijoiden tekemien aistinvaraisten arvioiden perusteella tiloissa ei havaittu myöskään poikkeavaa hajua.

Sisäilmamittausten aikana sisäilman yleisolosuhteet olivat mittaushetkellä: lämpötila  $20,5 - 20,6 \text{ }^\circ\text{C}$ , suhteellinen kosteus 22 - 23% sekä sisätilat olivat noin 9,5 - 13 Pa ulkoilmaa alipaineisempia. Vaikka sisäilman painesuhteet olivat epäedullisia mittausten suhteen, niin mittausten tulokset olivat normaalit. Ilmanvaihto on säädetty tammikuussa 2017 ja painesuhteet on todettu mittausten normaalisiksi.

Ympäristöterveystarkastaja teki 16.1.2017 viimeisimmän tarkastuksen ja katselmoinnin Melalahden koulun tiloissa. Koulun tiloissa havaittiin viemäriperäistä hajua. Hajun aiheuttaja paikallistui iv-konehuoneen kuivuneeseen lattiakaivoon. Kiinteistön hoitajaa on ohjeistettu huolehtimaan kaivojen huollosta. Opetustilan 220 päädyssä havaittiin seinässä olevasta raosta tulevan vuotoilmaa. Seinärako on korjattu ja tiivistetty asianmukaisesti. Samassa tilassa juomavesipisteen juuresta oli pieni paikallinen kosteusvaurio. Lattia on kuivattu ja korjattu. Kosteusvaurio oli aiheutunut juomakupin virheellisestä käytöstä.


Melalahden koulun osittaisen uudisrakentamisen hanke on käynnistynyt. Tilojen ja rakenteiden suunnittelu on meneillään. Rakennushankkeen kustannusarvio täsmentyy suunnittelun edetessä. Hankkeelle haetaan Kuopion kaupunginhallitukselta erillisrahoitusta ja päästöstä toteuttamisesta kevään aikana. Alustavan aikataulun mukaisesti vanhan osan purkutyöt käynnistyvät kesällä 2017. Koulurakennus suljetaan rakennustöiden ajaksi. Koulu toimii väistötiloissa syksystä 2017 alkaen rakennustöiden valmistumiseen saakka.

Kuopion Tilakeskus

Heikki Kekäläinen  
asiakkuuspäällikkö

**Liitteet**

Liite 1	Raportti rakenneavauksista 4.10.2016/ENissinen
Liite 2	Melalahden koulu väliaikaisen seinän paine-ero
Liite 3	Melalahden ala-asteen laajennus, Rakennusselitys
Liite 4	Sisäilmatalo Kärki, Sisäilmamittausraportti 17.1.2017

MELALAHDEN KOULU	14.11.2016 /ENi		
	Rakenneavaukset 4.10.2016		
	<b>RAK</b>	Esa Nissinen RI 044 7185 611	

### Luokka 101 alapohja-avaus



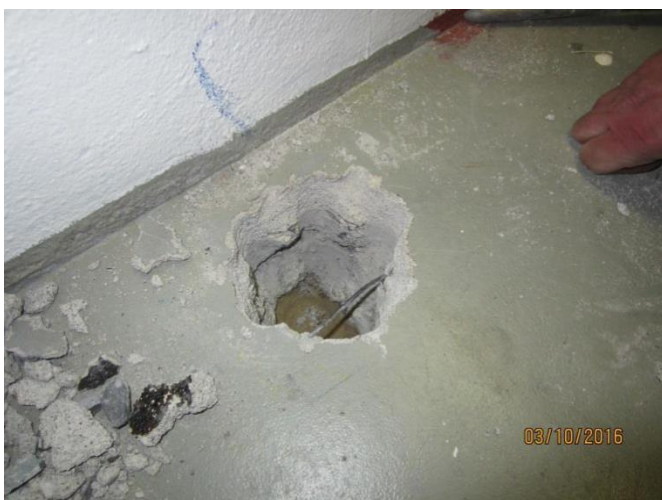
#### Rakenne:

- Muovimatto
- pintalaatta n. 50mm
- Toja-eriste 2"
- kivihiilipiki, voimakas haju
- pohjalaatta n. 60mm
- tiivis silltinen maatäyttö

Ulkoseinää vasten Toja-levy 2". Asennettu ilmeisesti muottiin ja rapattu maatäytön puolelta. Tässä kohden vaikutti hyväkuntoiselta. Kun asennettu muottiin, niin levyn takaa ei löydy kivihiilipikeä.

Rakenteen tiiveys laatan reunalla heikko. Selvä rako. Rakenne havaintojen perusteella kuiva. Tarkastushetkellä ei havaittavaa mikrobiperäistä hajua. Rakenne on kuitenkin kosteusteknisesti riskirakenne.

### Varasto portaan alla:



MELALAHDEN KOULU	14.11.2016 /ENi	
	Rakenneavaukset 4.10.2016	
	<b>RAK</b>	Esa Nissinen RI 044 7185 611

Rakenne:

- betonilattiamaaali
- betoni
- kivihiilipiki
- betoni 60mm
- siiltinen hiekkatäyttö

### 101 sisäkaton materiaalit


Katossa alkuperäistä "Haltex" levyä koolauksineen. Ulkonurkka.



Betonilaataassa on halkeama josta virtaa alipaineistaja päällä ilmaa. Irrotetussa "Haltex" levyssä oli merkkejä kastumisesta. Pesuvesiä ?.



Palkkien välissä akustolevy alaslaskun yläpuolella on alkuperäinen Haltex katto koko alalla?

MELALAHDEN KOULU	14.11.2016 /ENi	
	Rakenneavaukset 4.10.2016	
	<b>RAK</b>	Esa Nissinen RI 044 7185 611

## Luokka 149 välipohja- ja yläpohja rakenneavaus



Rakenneavaus 149 välipohjaan

Rakenne:

- muovimatto, mattoliima
- betonilaatta hl=70mm
- tervapahvi
- puumuotti
- täyte kutterin lastua, laastijätettä ym.
- alalaatta betonia

Rakenneavauksesta nostetussa materiaalissa on voimakas mikrobivaurioituneen materiaalin haju. Välipohja on todennäköisesti suurin ongelma tässä tilassa.



Tilan 149 alkuperäinen sisäkattoverhous

Osa tilan 149 sisäkattoon on alkuperäistä yläpohjarakennetta. Laajennuksen yhteydessä vanha vesikatto on purettu ja tilalle on rakennettu tasakatto sisäpuolisella poistolla.

MELALAHDEN KOULU	14.11.2016 /ENi	
	Rakenneavaukset 4.10.2016	
	<b>RAK</b>	Esa Nissinen RI 044 7185 611

Alalaatan valuun on upotettu puurimoja, joita on käytetty koolauksen kiinnityspuina.

Yläpohjan alalaatta ei ole tiivis. Avauksessa löytyi yksi selvä reikä ja rimojen kohdalta rakenne varmasti vuotaa.



Tilan 149 yläpohjan alalaattaan tehtiin avaus. Yläpuolella oli säkkiä, laastia kutterin purua ym.



Koolauksen säätölappuina on käytetty erittäin voimakkaasti haisevia kermipaloja.

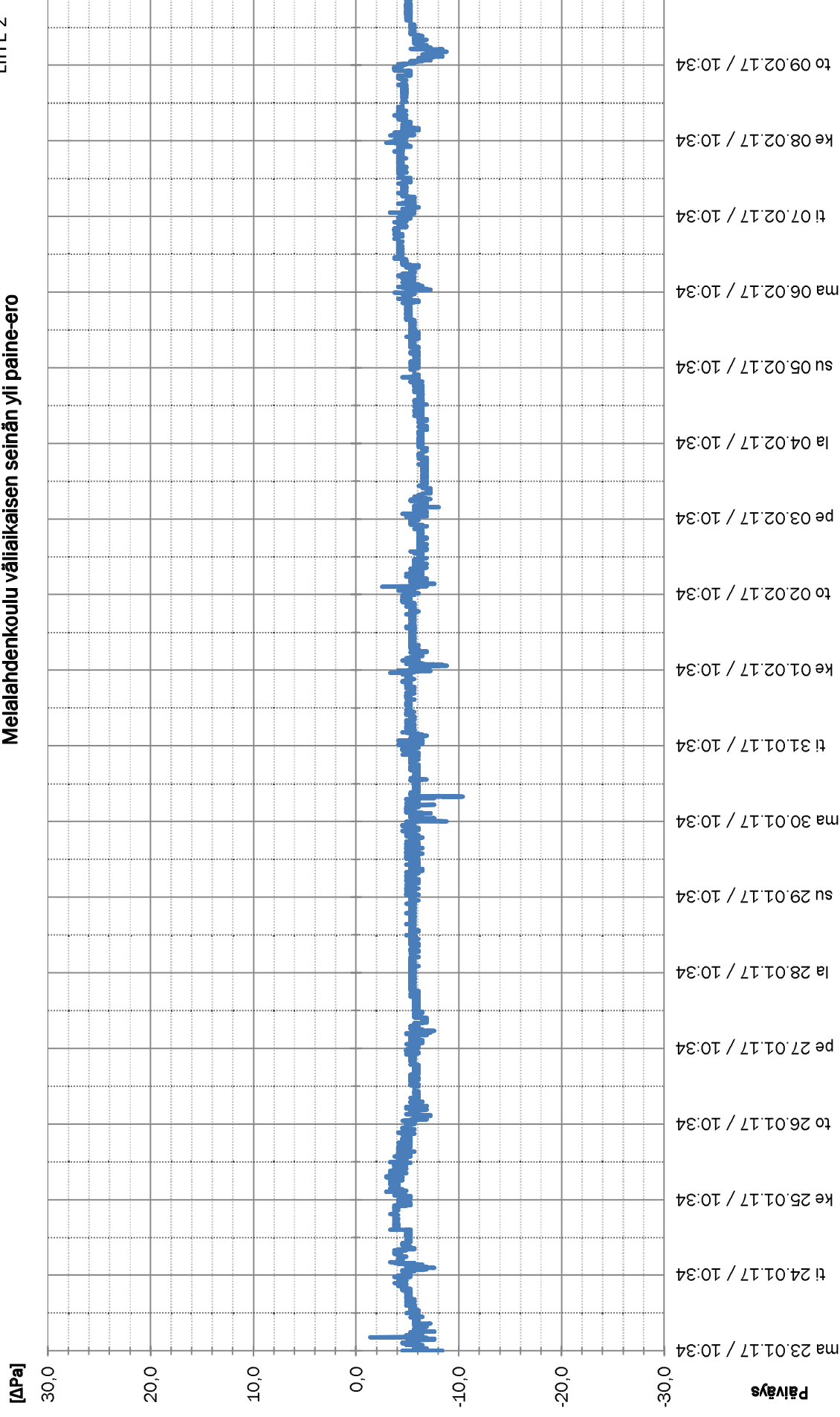
Sisäkatto tulee purkaa kokonaisuudessaan pois ja alalaatan pinnasta puretaan kaikki kiinnitysrimat pois. Laatan tiivistys.

Kuopiossa 21.9.2016

Esa Nissinen RI  
Kuopion  
**TILAKESKUS**  
Kuopion kaupunki

LIITE 2

Melalahdenkoulu väliaikaisen seinän yli paine-ero





MELALAHDEN ALA-ASTEEN LAAJENNUS

Kuopio 40 : 16 : 1

R A K E N N U S S E L I T Y S

Kuopion kaupungin tekninen virasto  
Arkkitehtiosasto

Sisällysluettelo	sivu
01 Yleiset vaatimukset ja ohjeet	1
01.1 Rakennushanke	1
01.2 Rakennustarvikkeet	5
01.3 Rakennusvälineet	8
01.4 Mittaukset	8
01.5 Suoritukset	9
01.6 Varaukset	10
01.7 Merkinnät ja kilvet	11
01.8 Työmaarakennukset, tarkepiirustukset, suojarakenteet	11
01.9 Tarkastukset ja käyttöönotto	12
1 Maarakennus	13
10 Maarakennus, yleistä	13
11 Raivaus ja purku	14
12 Maankaivu	16
13 Louhinta	18
14 Pohjarakenteet ja pohjan vahvistus	18
15 Salaojat ja putkijohdot	18
16 Täyttö ja tiivistys	19
17 Rakennusalueen pintarakenteet	23
18 Ulkovarusteet	26
2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	28
20 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet, yleistä	28
21 Anturat	29
22 Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit	29
23 Kantava alapohja	30
25 Väestönsuojarakenteet	30
26 Maanvaraiset laatat	31
27 Erityisrakenteet	32
28 Ulkopuoliset rakenteet	32
3 Runko- ja vesikattorakenteet	33
32 Kantavat väliseinät ja pilarit	55
33 Laatat ja palkit	55
34 Portaat	56
35 Ulkoseinät	56
36 Ulkotasot ja parvekkeet	58
37 Ullakko- ja kattorakenteet	58
38 Tilaelementit	59
4 Täydentävät rakennusosat	59
40 Täydentävät rakennusosat, yleistä	59
41 Ikkunat	61
42 Erityisikkunat	64
43 Ovet	64
44 Erityisovet	67
45 Kevyet väliseinät ja verhomuuraukset	68
46 Erityisväliseinät ja jakoseinät	70
47 Kaiteet, hoitotasot ja hoitosillat	71
48 Hormit, kanavat, tulisijat ja piiput	72
5 Pintarakenteet	72
51 Vesikate	73
52 Sisäseinien pintarakenteet	75
53 Sisäkattojen pintarakenteet	78
54 Porrashuoneiden pintarakenteet	79
55 Ulkoseinien pintarakenteet	80

56	Lattian pintarakenteet	82
57	Erityistilojen pintarakenteet	87
58	Maalaus ja tapetointi	87
6	Kalusteet, varusteet ja laitteet	97
61	Kalusteet	97
62	Varusteet	99
63	Laitteet ja koneet	105
67	Väestönsuojan varusteet	105
7	Konetekniset työt	105
71	Lämpö-, vesi- ja viemäryöt	105
72	Ilmanvaihtotyöt	105
73	Sähkötyöt	106
74	Hissityöt	106
78	Rakennuttajan hankinnat	107

#### Liitteet

Nro 1	Vihertyöselitys
"	2 Rakenneleikkaukset
"	3 Saumat
"	4 Varusteluettelo
"	5 Huoneselitys

01 YLEISET VAATIMUKSET JA OHJEET acmela.rak

01.1 RAKENNUSHANKE

01.11 Rakennuskohde ja sen sijainti

Melalahden ala-asteen laajennus.

Rakennuspaikka

Kuopio 40 : 16 : 1

Osoite 71160 Riistavesi

Rakennuksen laajuustiedot

-	hyötypinta-ala	1.134 m2
-	bruttopinta-ala	1.582 m2
-	tilavuus	6.990 m3

01.12 Rakennuttaja

Kuopion kaupunki.

01.13 Käyttäjän edustajat

Kuopion kaupungin kouluvirasto.

## 01.14 Suunnittelijat ja asiantuntijat

## Rakennussuunnittelija

Kuopion kaupungin tekninen virasto  
Arkkitehtiosasto  
PL 1097, 70701 Kuopio  
(katuosoite: Suokatu 42, 70100 Kuopio)  
puh. (971) 185 111

## Rakennesuunnittelija

Kuopion kaupungin tekninen virasto  
Arkkitehtiosasto  
PL 1097, 70701 Kuopio  
(katuosoite: Suokatu 42, 70100 Kuopio)  
puh. (971) 185 111

## LVI-suunnittelija

Kuopion kaupungin tekninen virasto  
Arkkitehtiosasto

## Sähkösuunnittelu

Sähköinsinööritoimisto A. Pekkanen Ky  
Kasarmikatu 2, 70100 Kuopio  
puh. (971) 228 622

## Maaperätutkimukset ja pintavaaitustiedot

Kuopion kaupungin tekninen virasto  
Mittausosasto  
PL 1097, 70701 Kuopio  
(katuosoite: Suokatu 42, 70100 Kuopio)  
puh. (971) 185 111

## Vihersuunnittelu

Kuopion kaupungin tekninen virasto  
 Puistotoimisto  
 PL 1097, 70701 Kuopio  
 (katuosoite: Suokatu 42, 70100 Kuopio)  
 puh. (971) 185 111

01.15 Rakennustyössä noudatettavat asiakirjat

01.151 Yleiset asiakirjat

Urakoitsijaa velvoittavat kaikki voimassaolevat rakentamista koskevat lait, asetukset, valtioneuvoston ja ministeriöiden päätökset sekä niihin verrattavat julkisoikeudelliset määräykset, rakennusjärjestys sekä viranomaisten määräykset ja ohjeet.

Mikäli asiakirjoista puuttuu työnsuorituksen määrittely, jonkin osasuorituksen kohdalta, noudatetaan työn suorituksessa tahdonvaltaisia määräyksiä ja ohjeita sekä rakentamisessa yleisesti vastaavissa yhteyksissä noudatettua työtapaa.

Urakoitsija on velvollinen vaadittaessa hankkimaan työmaalle ja pitämään siellä myös valvojan käytettävissä työhön liittyvät normit, määräykset ja ohjeet.

01.152 Hankekohtaiset asiakirjat

- rakennuslupa ehtoineen
- rakennusurakkasopimus liitteineen
- rakennusurakan yleiset sopimusehdot
- urakkaohjelma
- tämä rakennusselitys liitteineen
- pää-, työ- ja osapiirustukset

- rakennepiirustukset
- pohjatutkimus ja -piirustukset
- LV-työselitys ja LV-piirustukset
- IV-työselitys ja IV-piirustukset
- sähkötyöselitys ja sähköpiirustukset
- salaoja- ja pintavesien johtamissuunnitelmat
- työn valmistamiseksi tarvittavat eri urakoitsijoiden ja erikoisliikkeiden toimittamat piirustukset ja ohjeet.

Piirustukset toimitetaan rakennuspaikalle työn edistymisen mukaisesti. Rakentajan on tilattava piirustukset suunnittelijalta vähintään 14 päivää ennen kuin niitä tarvitaan.

Urakoitsijan tulee urakkasopimuksen puitteissa noudattaa pääsuunnittelijan, erikoissuunnittelijoiden, asiantuntijoiden, työnvalvojan, tarvikkeiden valmistajien ja toimittajien sekä erikoistöiden suorittajien antamia piirustuksia ja selvityksiä täydentäviä ohjeita.

Urakoitsija on velvollinen heti piirustukset saatuaan tarkastamaan ne ja vertaamaan niitä muihin kysymykseen tuleviin piirustuksiin ja asiakirjoihin sekä asianomaisiin kohtiin työmaalla ja ilmoittamaan viipymättä piirustuksen laatijalle havaitsemistaan ristiriitaisuuksista. Mahdolliset ristiriitaisuudet on pyrittävä selvittämään niin hyvissä ajoin, etteivät ne voi aiheuttaa välillisiäkään haittoja tai kustannuksia.

Urakoitsijan hankittavaksi määrättyjen suunnitelmien laadituttaminen ja toimittaminen kopioineen ja ohjeineen kuuluu urakoitsijalle ao. rakennusosia käsittelevissä kohdissa tarkemmin määriteltävällä

tavalla. Suunnitelmat mahdollisine laskelmineen tulee esittää aina hyvissä ajoin rakennuttajan ja suunnittelijoiden sekä tarvittaessa muiden urakoitsijoiden ja tarkastavien viranomaisten hyväksyttäväksi.

Rakennuttaja toimittaa urakoitsijan käyttöön työmaakokouksessa sovittavan määrän kopioita laadituttamistaan piirustuksista ja asiakirjoista.

## 01.2 RAKENNUSTARVIKKEET

### 01.20 Rakennustarvikkeet, yleistä

Tässä rakennusselityksessä mainitut tarvikkeet, työt ja velvoitteet kuuluvat rakennusurakkaan, ellei jonkin määrittelyn kohdalla nimenomaan toisin mainita.

Työhön käytettävien rakennusaineiden ja -tarvikkeiden on oltava asiakirjojen mukaisia. Tarjouspyyntöasiakirjojen eri kohdissa mainitut tarviketyypit ovat tarjouksen pohjana.

Rakennustarvikkeina käytetään kotimaisia tuotteita tai mikäli niitä ei ole saatavissa, ainakin kotimaassa valmistettuja tuotteita. Ulkomaisia tuotteita voidaan käyttää tapauksissa, joissa tarvittavaa tuotetta ei kotimaassa valmisteta eikä sitä voida korvata vastaavilla tai käyvällä kotimaassa valmistetuilla muilla tuotteilla.

Kauppanimellä mainitut tarvikkeet voidaan korvata kotimaisuusasteeltaan ja käyttökohteen kannalta ominaisuuksiltaan ja laadultaan vastaavilla tarvik-



keilla. Urakoitsijan on tällaisessa tapauksessa hankittava haluamalleen vaihdolle rakennuttajan suostumus. Vastaavuuden todistamisvelvollisuus samoin kuin vastuu vaihdosta jää kuitenkin sen esittäjälle.

Alihankinnat kuten ikkunat, ovet, kalusteet, eristeet, maalaustyöt ym. on pyrittävä hankkimaan paikallisilta yritysiltä edellyttäen, ettei näiden hintataso ylitä ulkopuolisten toimittajien hintatasoa ja mikäli laatu on rakennuttajan edellyttämää tasoa. Tästä poikkeaminen on aina erikseen hyväksyttävä rakennuttajalla.

Rakennustarvikkeiden hankinnat on suoritettava niin hyvissä ajoin, ettei materiaalia tilauksen viivästy-  
misen takia jouduta vaihtamaan.

#### 01.21 Tarvikkeiden laatuvaatimukset

Tarvikkeiden on täytettävä asiakirjoissa niille asetetut laatuvaatimukset. Käytettävissä tarvikkeissa, niiden pakkauksissa tai toimitusasiakirjoissa on oltava merkintä, jonka perusteella tarvikkeiden laatu on todettavissa tai nämä tiedot on ilmoitettava muulla tavalla.

#### 01.22 Tyyppihyväksytyt ja standardinmukaisuusmerkinnällä varustetut tarvikkeet

Jos tyyppihyväksytyjä tai standardinmukaisuusmerkinnällä varustettuja rakennustarvikkeita edellytetään käytettävän, pitää tuotteissa tai niiden pakkauksissa olla tyyppihyväksyntä- tai standardinmukaisuusmerkintä.

Tyyppihyväksyntämerkintöjä ja standardinmukaisuusmerkintöjä ei saa poistaa tarvikkeista.

01.23 Tarvikkeiden asennusaikainen merkintä

Tarvikkeiden mahdollisten asennusaikaisten merkintöjen on joko jäätävä peittoon tai ne on voitava helposti poistaa jälkiä jättämättä.

01.24 Käytetyt tarvikkeet

Käytettyjä tarvikkeita ei saa käyttää.

01.25 Pakkaus, kuljetus, välivarastointi

Tarvikkeiden on oltava asianmukaisesti pakattuja ja pakkauksen päällä on oltava merkintä sen sisällöstä.

01.26 Tarvikkeiden toimitus

Tarvikkeiden toimitusajat on sovittava rakennusaikataulun mukaan. Tarpeetonta varastointia on vältettävä.

01.27 Toimitustarkastus ja reklamaatio

Kun tarvikkeet saapuvat työmaalle, tarkistetaan silmämääräisesti niiden ulkonäkö ja mahdolliset puutteet ja kuljetusvauriot.

Havaittujen vaurioiden, virheiden ja puutteiden ilmoittamisesta vastaa tarvikkeiden tilaaja. Reklamaatio tehdään tarvikkeiden toimittajalle.

01.28 Varastointi työmaalla

Rakennustarvikkeet varastoidaan siten, ettei niiden laatu pääse huononemaan. Varastoinnissa otetaan huomioon kunkin aineen ja tarvikkeen asettamat vaatimukset noudattaen voimassa olevia viranomaisten ja valmistajan antamia ohjeita.

01.29 Peittyvät työsuoritukset

Rakennuttajalle ilmoitetaan ajankohta, jolloin käytettävien tarvikkeiden laatu ja eri työvaiheiden oikea suoritustapa voidaan todeta.

01.3 RAKENNUSVÄLINEET

Urakoitsija hankkii ja kustantaa rakennustyössä tarvittavat työvälineet, koneet, apulaitteet, telineet yms.

01.4 MITTAUKSET

Kaikki mitat asetetaan siten, että ne ovat helposti niitä tarvitsevien käytettävissä.

Työmaalla säilytettäviin piirustuksiin merkitään peruspisteiden, tihennys- ja pääpisteiden sijainti ja niiden asema virallisiin mittauspisteisiin nähden.

01.5 SUORITUKSET

01.51 Kokeet ja mallit

Pääurakoitsija on velvollinen kustannuksellaan suorittamaan normien ja viranomaisten vaatimat kokeet.

Mikäli on perusteltua syytä olettaa että jokin rakennustarvike ei täytä sille asetettuja normaaleja laatuvaatimuksia, on rakennuttajalla oikeus teettää urakoitsijan kustannuksella tarvittavat kokeet asian toteamiseksi.

01.52 Selvitykset

Työn suoritukseen vaikuttavat asiat on ennen töihin ryhtymistä selvitettävä.

01.53 Asennustapa ja työolosuhteet

Työt suoritetaan asiakirjojen mukaan, hyviä työtapoja ja valmistajan ohjeita noudattaen. Työolosuhteet ja muut työn suoritukseen vaikuttavat seikat tarkastetaan hyvissä ajoin ennen työn aloittamista.

01.54 Rakennusaikainen käyttö

Lopullisiksi jäävien laitteiden tms. käytöstä on sovittava erikseen rakennuttajan kanssa.

## 01.6 VARAUKSET

## 01.61 Reiät ja syvennykset

Ks. urakkarajaliite.

## 01.62 Asennus ja kuljetusaukot

Ks. urakkarajaliite.

## 01.63 Läpivientien sovituskappaleet

Ks. urakkarajaliite.

Läpivientien sovituskappaleiden päiden tulee välipohjissa ulottua lopullisen lattiapinnan tasoon ja kosteissa tiloissa vähintään 50 mm valmiin lattiapinnan yläpuolelle. Katto- ja seinäpinnoissa sovituskappaleiden tulee olla lopullisen pinnan kanssa samassa tasossa.

## 01.64 Tartunnat, kiinnikkeet, kannakkeet

Ks. urakkarajaliite.

## 01.65 Paikkaukset

Ks. urakkarajaliite.

Aukot, syvennykset tms. rajoittavat pinnat on paikkattava ja viimeisteltävä. Pintojen ominaisuuksien ja ulkonäön on oltava yhdenmukaiset ympäröivien pintojen kanssa.

Rakennusosien, saumojen, liitosten ja lävistysten on täytettävä niille asetetut tiiveys-, olosuhde-, lujuus- ja ääneneristysvaatimukset.

## 01.7 MERKINNÄT JA KILVET

Urakoitsija hankkii ja kustantaa työmaalle ilmoitus-  
taulun johon merkitään rakennuskohteen, rakennutta-  
jan, urakoitsijoiden sekä suunnittelijoiden nimet  
yhdenmukaisin kirjaimin. Kilvelle on saatava raken-  
nuttajan ja tarvit-  
taessa viranomaisten hyväksyminen. Muita mainos-  
tai nimikilpiä ei työmaalla sallita.

## 01.8 TYÖMAARAKENNUKSET, TARKEPIIRUSTUKSET, SUOJARAKENTEET

Ks. urakkarajaliite.

## 01.81 Työmaarakennukset

Urakoitsija rakentaa kaikki rakennustyön aikana  
tarvittavat huolto-, toimisto-, työ- ja varastotilat  
kalusteineen myös muita urakoitsijoita varten.  
Suojiin tulee tarvittavilta osin olla lukittavia,  
lämmitettyjä ja valaistuja. Suojien siivous ja muu  
huolto kuuluu urakoitsijalle. Työmaakokoukset pide-  
tään urakoitsijan tiloissa.

Valvojan työtilan pinta-ala on vähintään 7 m<sup>2</sup>. Sen  
kalustukseen kuuluu lukittavalla säilytysosalla  
varustettu kirjoituspöytä, 2 tuolia, vaatenaulakko  
ja riittävästi hyllyjä piirustusten yms. säilyttä-  
mistä varten.

## 01.82 Tarkepiirustukset

Rakennuttaja toimittaa työmaalle sarjan kopioita  
kaikista 1:100 tai 1:50 mittakaavaisista piirustuk-  
sista muutosten merkitsemistä varten. Kaikki ne  
muutokset, joista ei ole muutospiirustusta, merki-

tään näihin kopioihin. Erityistä huomiota on kiinnitettävä maanalaisiin ja peittyviin rakenteisiin (putket, kaivot yms.). Rakennustyön valmistuttua luovutetaan nämä piirustukset rakennuttajalle työvalvojan hyväksymismerkinnällä.

01.83 Suojarakenteet

Suoja-aita vaaditaan välituntipihan ja työmaan välille. Myös vanhan osan pääsisääntäynnin alue tulee suojata työmaan vaaroilta oppilasliikenteelle. Muita susuojarakenteita vaaditaan vain, mikäli työstä on pelättävissä ilman niitä vaaraa ympäristölleen.

01.9 TARKASTUKSET JA KÄYTTÖNOTTO

01.91 Tarkastukset

Ks. urakkarajaliite.

01.92 Käyttöönotto

Ks. urakkarajaliite.

01.93 Käytön opastus

Ks. urakkarajaliite.

01.94 Vastaanottotarkastus

Tarkastuspöytäkirjan mallina käytetään RT-ohjekortin RT 16-10248 vastaanottotarkastus, pöytäkirja sekä virhe- ja puuteluettelo, lomakkeiden täyttömalli.

## 01.95 Takuuajan toimenpiteet

Takuuaikana havaitut haitat, puutteet ja viat on korjattava. Takuuajan töistä laaditaan ja ylläpidetään päiväkirjaa, josta on käytävä ilmi eri urakoitsijoiden antamien takuiden alkamis- ja päättymispäivämäärä, rakennuttajan määräämän käytönopastustilaisuuden päivämäärä, tiedot urakoitsijoista, huolto- liikkeistä ja takuuhuollon aikataulu.

## 1 MAARAKENNUS

## 10 Maarakennus, yleistä

Noudatettavat asiakirjat

- RYL 1-3 ja 6-9
- RIL 121, 126 ja 132, 77, 128, 134
- Rak.MK-20 186 B3
- Pohjatutkimusselostus ja perustamistapaselvitys
- Pohjatutkimuspiirustukset
- Rakennepiirustukset
- Pihasuunnitelma

## 101 Pohjatutkimukset

Kaupungin mittausosasto on rakennuttajan toimesta tehnyt pohjatutkimuksen.

Pohjatutkimuksesta ja pohjatutkimusselostuksesta ilmenevät tontin pohjaolosuhteet. Urakoitsijan tulee varmistua rakennuspaikalla vallitsevista olosuhteista perehtymällä niihin ennen tarjouksen antamista.



Mikäli maarakennustöiden yhteydessä havaitaan pohjautukimukseen nähden sellaisia poikkeamia, jotka voivat vaikuttaa perustamissuunnitelmiin, tulee urakoitsijan ilmoittaa niistä välittömästi rakennuttajalle ja rakennesuunnittelijalle.

102 Rakennusalueen tarkastus

Ennen rakennustöiden aloittamista pidetään rakennuspaikalla katselmus, jonka yhteydessä rakennuttaja antaa urakoitsijalle ne asiakirjoihin pohjautuvat tiedot ja ohjeet, joita ei ole voitu sisällyttää asiakirjoihin riittävän yksityiskohtaisina.

103 Viereisten rakennusten, perustusten, laitteiden yms tarkastus

Vanhan osan sekä naapurirakennusten rakenteet tarkastetaan ennen laajennusosan rakennustöiden aloittamista. Suoritetun rakennustyön jälkeen pidetään jälkitarkastus. Tarkastuksiin kutsutaan kaikki asianomaiset sekä lisäksi puolueeton asiantuntija. Tarkastuspöytäkirjoja täydennetään tarvittaessa valokuvilla ja piirroksilla.

11 RAIVAUS JA PURKU

110 Raivaus ja purku, yleistä

- RYL 2:1, 2:2, 2:3, 2:5, 2:6
- RIL 132

117 Vanhojen rakennusten purku.

117.1 Purettavat rakennukset

Laajennusosan alueelta puretaan nykyinen puurakenteinen talousrakennus, suuruudeltaan n. 112 m<sup>2</sup>.

117.2 Purettavat rakenteet

Laajennusosan liittymän alueella

- Vanhan osan ulkoseinään tehdään molempien kerroksien osalle oviaukot A 30 liukupallo-oville.
- Nykyinen pääsisäänkäynnin katos ja siihen liittyvä matalan osan katto puretaan.
- Purettavan katoksen matkalta matalan osan ulkoseinän ulkomuuraus puretaan (tilalle tulee uusi julkisivumuuraus) ja ko. alueelle nykyiset ikkunat 2 kpl poistetaan ja tehdään aukot uusille ikkunoille.
- Vanhan osan päätyräystästä puretaan laajennusosan rajauksessa (ks. rakenne- ja työpiirustukset)
- vanhalta osalta laajennusosalle tuleville putkille reittien teko vanhalla osalla LV-suunnitelman mukaan.

118 Purku- ja raivausjätteiden poiskuljetus

Jätteet kuljetetaan kunnalliselle kaatopaikalle. Kaatopaikkakustannuksista vastaa urakoitsija.

## 12 MAANKAIVU

## 120 Maankaivu, yleistä

Kaivu suoritetaan rakennusosien ja niihin liittyvien töiden vaatimassa ja asiakirjojen määräämässä laajuudessa. Vapaan tilan kaivannoissa on oltava riittävä töiden suorittamista varten kuten salaojitus, eristys tms.

Urakkaan sisältyvät vesijohto-, viemäri-, sadevesi- ja sähkötöiden vaatimat kaivutyöt suunnitelmissa esitettyssä laajuudessa.

Urakoitsija huolehtii kaivantojen kuivanapidosta, suojauksesta, tuennasta ja eristämisestä koko rakennustyön ajan. Erityistä huomiota on kiinnitettävä työnaikaiseen routasuojaukseen, kylmänä vuodenaikana (ks. perustamistapaselvitys).

Urakoitsija vastaa kaivantojen tuennassa tarvittavien tukiseinien mitoituksesta.

## 121 Pintamaan poisto

Pintamaa ja turve poistetaan rakennuksen sekä liikenne- ja pinta-alueiden osalta sekä tasaus- ja täyttötöitä edellyttäviltä alueilta.

Poistettava pintamaa kuljetetaan kaupungin viranomaisten osoittamaan paikkaan.

## 124 Kaivu rakennuspohjaa varten

Maankaivu suoritetaan rakennepiirustusten sekä LV-, salaoja- ja sähkösuunnitelmiin liittyvien piirustusten mukaan noudattaen RIL 45, RYL 3:1 - 3:6 ja RYL 5:1 ohjeita. Vesi-, viemäri- ja sähköjohtotöiden vaatimat kaivannot tehdään ja täytetään LVIS-suunnitelmissa esitettyssä laajuudessa.

Maa kaivetaan niin laajalti ja niin syvältä, että esitettyt perustukset, routaeristykset, salaojat, sorastukset yms. voidaan tehdä.

Jos maa häiriintyy jostain syystä, on tällainen maa poistettava niin syvältä kuin sitä esiintyy.

Ennen valua on kaivantojen pohjat puhdistettava huolellisesti. Erityisesti on huolehdittava mahdollisen lumen ja jään poistamisesta.

126 Kanaalikaivu

RYL 3:2 Kaivu putkijohtoja varten.

Kaukolämpöjohtojen, kaapeleiden yms. kaivannot tehdään suunnitelmien ja ao. laitoksen ohjeiden mukaan.

127 Rakennusalueella tapahtuva kaivu

Pihojen ja teiden vaatimat kaivutyöt suoritetaan niin laajalti ja syvältä, että esitettyt rakennekerrokset mahtuvat asemapiirustuksessa esitetyistä korkeustasoista alaspäin.

128 Kaivumaiden kuljetus

Kaivumassat, mikäli ne ovat sen laatuksia, että ne eivät kelpaa täyttö- eikä rakennustarkoituksiin tai niitä ei muusta syystä rakennusalueella tarvita, on kuljetettava pois rakennusalueelta, kaupungin viranomaisten osoittamaan paikkaan.

## 13 LOUHINTA

Pohjatutkimuksen mukaan kallioulouhintaa ei ole. Mikäli kallion louhintaa tulee olemaan, tehdään se yksikköhintaurakkana. Yksittäisten ylisuurten kivien louhimiset poiskuljetuksineen kuuluvat urakkaan.

## 14 POHJARAKENTEET JA POHJAN VAHVISTUS

## 148 Perustusten vahvistus ja tuenta

Vanhan osan perustusten vahvistamistarpeita laajenusosan liittymän alueella ei todennäköisesti ole. Mikäli niitä ilmaantuu, on urakoitsija velvollinen heti ilmoittamaan siitä rakennuttajalle.

## 15 SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT

## 151 Salaojat

Rakennusta ei salaojiteta.

## 152 Viemärit

RYL 6:3, 6:6.

Sade- ja jätevesiviemärietyöt tehdään LV- ja pintavesien poistosuunnitelman mukaisesti.

Putket asennetaan valmiiksi tiivistetyn tasauseroksen varaan. Asentamisessa tulee noudattaa putken toimittajan antamia asennusohjeita.

Putkien alkukäyttö tehdään hiekalla putken molemmilta sivuilta samanaikaisesti siten, ettei putki pääse siirtymään tai vahingoittumaan. Alkutäyttö tulee ulottua vähintään 200 mm putken laen yläpuolelle.

153 Kaivot RYL 6:3, 6:6.

Urakoitsija rakentaa kaikki betonirakenteiset kokooja-, perusvesi-, tarkastus-, yms. kaivot LV-suunnitelmien ja pintavesien johtamissuunnitelman mukaisesti. Kaivojen valurautaosien hankinta kuuluu pääsääntöisesti putkiurakkaan, mutta asennus urakoitsijalle. Kaivojen lopullinen sijainti merkitään tarkepiirustuksiin.

154 Vesijohdot

RYL 6:7.

Urakoitsija suorittaa vesijohtokaivantojen maarakennustyöt LV-suunnitelmien mukaan.

155 Rummut Keskustien liittymiin asennetaan 300 B rumpuputki pihasuunnitelman mukaisesti.

156 Lämpökanavat

Kaukolämpökanavan rakentaa maarakennustöineen Kuopion kaupunki.

157 Kaapelikourut

RYL 6:9.

Urakkarajaliitteen mukaisesti.

16 TÄYTTÖ JA TIIVISTYS

160 Täyttö- ja tiivistys, yleistä

Rakennusalueella nykyiset vallitsevat maanpinnan korkeudet ilmenevät pohjatutkimus- ja pohjarakennuspiirustuksista. Rakennusalueen suunnitellut maastokorkeudet ilmenevät arkkitehdin piirustuksista sekä tasaus-/pihasuunnitelmasta.

Piha-alueiden täyttötasot saadaan vähentämällä ao. päällysrakenteen paksuus lopullisia pintatasoja osoittavasta tasauspiirustuksesta.

Täyttö, korotus ja tasaus suoritetaan noudattaen RYL 7:2...7:6 ohjeita. Taulukko 7:T1.

Täyttämistä ei saa suorittaa ennen kuin peittyvät rakenteet on tarkastettu ja valvoja tehnyt siitä merkinnän työmaapäiväkirjaan. Tämä ei kuitenkaan vapauta urakoitsijaa lopullisesta vastuusta.

Täytettäessä on otettava huomioon sellaiset varovaisuustoimenpiteet, jotka ovat tarpeellisia estämään johtojen, eristeiden ja muiden rakennusosien vahingoittumisen.

Täyttemateriaalin vesipitoisuus ei saa olla suurempi kuin optimikosteus.

Täyttemateriaalin rakeisuuden, työmenetelmän ja riittävän tiiveysasteen toteamiseksi suoritetaan rakeisuus ja tiiveyskokeita rakennuttajan osoittamista paikoista. keskimäärin 1 koe/alkava 500 m<sup>3</sup>:n täyttö. Kokeet kustantaa urakoitsija. Kustakin materiaalista kuitenkin 1 koe/kerros.

Täyttöä ei saa tehdä jäätyneelle pohjalle. Jäätynyt maakerros on poistettava ennen täyttöä. Tiivistystä ei saa suorittaa olosuhteissa joissa täytön jäätyminen on mahdollista.

## 162 Perusmuurin vierustäyttö

RYL 7:2.

Perusmuurin vierustäyttö suoritetaan sokkeliosilla molemmin puolin tasaisesti nostaen.

Perusmuurin vastaiseen täyttöön kuuluu ensinnäkin seinän viereen tuleva salaojituskerros ja tästä ulospäin kapeissa kaivannoissa koko kaivanto ja muualla ainakin 1,5 m päähän rakennuksen seinästä ulottuva täyttö. Näiden kerrosten ulkopuoleinen täyttö on pihan täyttöä.

Salaojituskerros on leveydeltään vähintään 200 mm. Tästä ulompana oleva perusmuurin vierustäyttö tehdään routimattomasta maasta. Materiaali on rakennuttajan hyväksyttävä.

Perusmuurin viereiset täytöt tehdään vähintään 400 kg:n tärylevyllä tiivistäen enintään 0,3 m:n kerroksina 4 kertaa yli ajaen joka paikan kohdalla.

## 163 Alapohjan alustäyttö

Alapohjan alustäyttöön kuuluu kaikki täytöt rakennuksen sisällä. Ylin kerros heti lattiarakenteen alla on salaojituskerros jonka on oltava vähintään 300 mm:n paksuinen ohuimmalta kohdaltaan josta kerroksen alapinta laskee vähintään 1%:n kaltevuudesta salaojaan päin. Salaojituskerros tehdään salaojatorasta jonka rakeisuus on seuraavien arvojen välillä: 10 %:n läpäisy välillä 0,5-2,0 mm, 90 %:n läpäisy välillä 3-12 mm. Kerroksen tiiviysvaatimus on 90 % Proctor-menetelmällä mitattuna.



Salaojituskerroksen alla olevat peruskuoppien ympärökset ja muut tarvittavat täytöt tehdään hyvin tiivistyvästä hiekasta tai sorasta.

Valvontaan liittyviä toimenpiteitä vaaditaan kohdan 160 mukaisesti.

164 Kanaalien syvennysten täyttö

RYL 7:4.

Täyttö suoritetaan kohtien 160-163 ja 165 vaatimusten mukaan niin, että kanaalin ja syvennyksen kohdalla täyttötulos on yhtä hyvä kuin muuallakin ottaen huomioon kuitenkin rakenteiden valmistajien suositukset ympäröiville peitemateriaaleille sekä tiivistystäytölle.

165 Täyttö rakennusalueella

Istutusalueilla täyttötyö voidaan tehdä enintään 0,7 m:n paksuisina kerroksina työkoneilla tiivistäen. Työvaraksi jätetään 200 mm.

Pälyllystettävillä alueilla täyttötyö tehdään routimattomilla maalajeilla hiekalla tai soralla ja tiivistys vähintään RIL 132-1980 taulukon 6 mukaan.

Viheralueet

Täyttö tehdään kivennäismaasta 0,2 m lopullisen pinnan alapuolella olevaan tasoon. Täyttömateriaalina voidaan käyttää kaivumaista saatavia muuhun rakentamiseen kelpaamattomia maa-aineksia. Mikäli täyttömateriaali on hyvin vettä läpäisevää, on

ylimpään 250 mm kerrokseen käytettävä huonosti vettä läpäisevää materiaalia (esim. moreenia). Kivillä ja louheilla ei saa täyttää.

Maastoa muotoiltaessa pienempänä pinnan kaltevuutena pidetään 10 mm/m. Pohjatöissä on noudatettava lopullisen maanpinnan muotoja työvarat huomioon ottaen.

## 17 RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET

### 170 Rakennusalueen pintarakenteet, yleistä

Rakennusalueen eri pintarakenteet on esitetty pihasuunnitelma-asemapiirustuksessa, vihertyöselityksessä ja istutussuunnitelmassa. Kenttää laajennetaan nykyisestään n. 5 m Keskustielle päin.

RYL 8:1...8:4 Pintarakennekerrosten tiiviys- ja tasaisuusvaatimuksina noudatetaan RYL:n taulukkoa 8:T1. Tiiviystarkkailua on suoritettava urakoitsijan kustannuksella Proctor-menetelmällä tai levykuormituskokeilla. Jäljempänä oleva murskesora tarkoittaa kantavaa kerrosta, sora jakavaa ja hiekka suodatinkerrosta.

Piha-, kenttä- ja liikennealueet tehdään asemapiirustuksessa osoitettuihin korkeustasoihin niin, että pintavedet valuvat pintakouruihin ja sadevesikaivoihin.

Sallittu korkeuspoikkeama on  $\pm 0,03$  m.

Jäljempänä eri alueiden kohdalla esitetyt rakennekerrospaksuudet ovat tiivistettyjä paksuuksia.

## 171 Nurmikot ja istutukset

Ks. vihertyöselitys (liitteenä) ja istutussuunnitelma.

RYL 8:3.

Rakennekerrokset moreenialueilla:

- tiivistetty ruokamulta väh. 200 mm
- vettä pidättävä pohjamaa, esim. moreeni.

Kaikki istutukset kasvualustoineen, nurmikkoalueet tarvittavine multauksineen ja lannoituksineen tehdään vihertyöselityksen ja istutussuunnitelman mukaisesti.

## 172 Liikennealueiden rakennekerrokset

RYL 8:1, 8:2, 8:4.

RT 89-10052.

Ks. asemapiirustus.

Kaikki ajoneuvoliikenteelle tarkoitettut alueet, tiet, sisäänkäyntien edustat lukuun ottamatta laatoitettavia alueita sekä osa välituntipihasta asfaltoidaan.

Kaikki sisäänkäyntien edustat ja katoksien alueet päällystetään pesubetonilaatoilla.

Jäljempänä esitetyt rakennekerrospaksuudet ovat tiivistettyjä paksuuksia.

Asfaltoitavien alueiden rakennekerrokset hiekkamoreeni-  
pohjalla:

-	pohjamaa tasataan hiekalla tai soralla	
-	sora (RIL 132: kuva 18)	200 mm
-	murskesora <del>7/</del> 0 - 45 mm (RIL 132 kuva 19)	100 "
-	asfalttibetoni Ab 16/120/III $\geq$	50 "
		<hr/>
		$\geq$ 350 mm

Kivituhka-hiekkapintaisten alueiden rakennekerrokset:

-	pohja tasataan hiekalla tai soralla	
-	murskesora <del>7/</del> 0 - 20 RIL 132 kuva 19)	100 mm
-	märkänä jyrätty kivituhka <del>7/</del> 0 - 12	50 "
		<hr/>
		$\geq$ 150 mm

Kenttäalueen rakennekerrokset

-	pohja tasataan hiekalla tai soralla	
-	murskesora <del>7/</del> 0 - 20 mm	100 mm
-	märkänä jyrätty kivituhka	50 "
		<hr/>
		$\geq$ 150 mm

Rakenne laatoitettavilla alueilla

-	hiekkä väh.	200 mm
-	sora	100 "
-	murskesora <del>7/</del> 0 - 45	100 "
-	asennushiekka	50 "
-	pesubetonipintaisten laatat 490 x 490 x 60	60
		<hr/>
		$\geq$ 510 mm

## 175 Pintakuivatuksen rakenteet

Ks. asemapiirustus, pintavesien poistosuunnitelma ja RT 89-10052.

Pintavedet johdetaan kallistuksilla sadevesikaivoihin.

## Istutusalueiden reunukset

Ks. istutussuunnitelma.

## 178 Luonnonvaraisten alueiden kunnostus

Luonnonvaraiset alueet kunnostetaan rikkoutuneilta osin ympäristöä vastaavaksi.

## 18 ULKOVARUSTEET

## 180 Ulkovarusteet, yleistä

RYL 9:3 - 9:5.

Varusteet on esitetty pihasuunnitelmassa. Varusteiden perustukset tehdään teräsbetonista valmistajan ohjepiirustusten mukaisesti.

## 181 Aidat Ks. pihasuunnitelma.

Nykyistä Keskustien puoleista aitaa siirretään kentän matkalta tontin rajalle.

Kentän pätyyn rakennetaan uusi n. 3 m korkea teräsrakenteinen kauttaaltaan kuumasinkitty verkkoaita. Aidan tulee tyypiltään olla lähellä nykyistä keskustien puoleista verkkoaitaa.

Jäteastialle aitaus tehdään puurakenteisena painekyllästetystä puutavarasta työpiirustuksen mukaisesti.

182 Talovarusteet, jätehuollon varusteet

- polkupyörätelineet tyyppiä Lehtovuori nro 108/10 vapaasti sijoitettava yht. 3 kpl
- jäteastiat 2 kpl 750 l:n tyyppiä Jäkki 750/Säkkiväline Oy (jäteaitaukseen sijoitettuna)
- roskakorit, tyyppi Lehtovuori nro 278 kiinteällä jalalla, yht. 5 kpl
- pyykkiteline tyyppiä Lehtovuori 237
- pölytysteline (merkinnällä TT) 1 kpl, tyyppi Lehtovuori 177 K
- lipputanko 1 kpl, pituus 9 m, tyyppi Ypä-tuote Oy RT x(70)-32480 lujitemuovia. Tangolle tehdään teräsbetoniperustukset.

Tanko varustetaan lippuliinoilla ja tarvikkeilla toimintakuntoon. Urakkaan kuuluu 1 kpl nailonkainainen Suomen lippu (suuruus tangon korkeuden mukaan).

183 Urheilu- ja leikkivarusteet, pihavälineet

Varusteet ja välineet on lueteltu pihasuunnitelmasa. Varusteiden asennus valmistajan ohjeen mukaisesti.

186 Valaistusrakenteet

Pihojen valaistusta varten valaisinpylväät sähkösuunnitelman mukaan. Pystykseen ja kaivaukseen liittyvät työt suorittaa rakennusurakoitsija.

## 2 PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET

## 20 PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET, YLEISTÄ

Betonirakenteiden osalta noudatetaan Suomen RakMk:n kohtaa B.4. Betonirakenteiden ja perustusten osalta kohtaa B.3 Pohjarakennus.

Rakennus perustetaan häiriintymättömän maan varaan. Perustukset tehdään rakennepiirustusten ja pohjatutkimuslausunnossa annettujen ohjeiden mukaan.

Rakennus jaetaan liikuntasaumoilla pienempiin rakennosiin rakennepiirustusten mukaisesti.

Työsaumat paikallavaletuissa rakenteissa tehdään rakennesuunnittelijan ohjeiden ja piirustusten mukaan. Näkyvien työsaumojen sijainti ja tekotapa on myös arkkitehdillä hyväksyttävä.

Käytettävät betoni- ja teräslaadut sekä hyötykuormat ilmenevät rakennepiirustuksista. Muut käytettävät rakennusaineet ilmenevät rakenne- ja arkkitehtipiirustuksista.

Ulkopuolisten betonirakenteiden säänkestävyyden varmistamiseksi betoni lisähuokoistetaan siten, että suojahuokoisuussuhde on vähintään 0,2. Laadun valvonta ja kelpoisuus ks. BY9.

## 20 1 Perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden muottityöt

Ks. kohta 301.

20 2 Perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden raudoitus ja betonointi

Ks. kohta 302.

20 3 Perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden metallityöt

Ks. kohta 303.

20 7 Lämmöneristykset perustuksissa

Ks. kohta 307.

Ks. rakennepiirustukset ja rakennetyypit.

21 ANTURAT Rakennuksen anturat tehdään teräsbetonista luonnollisen häiriintymättömän maapohjan varaan.

Ulkopuolisten rakenteiden anturat tehdään teräsbetonista joko luonnollisen häiriintymättömän maapohjan varaan tai hyvin tiivistetyn täytön varaan.

Anturoiden yhteydessä tehdään suunnitelmien mukaiset läpäisyputkituksia tms. varten.

Erikoista huomiota on kiinnitettävä siihen, että anturoita ei valeta jäätyneen maan varaan.

22 PERUSMUURIT, PERUSPILARIT JA PERUSPALKIT

Porrashuoneen ja hissikuilun perusmuurit ovat paikallavalettu ja teräsbetonisia. Muutoin sokkelpalkit ovat pääasiassa elementtirakenteisia. Sokkeleiden näkyviin jäävät pinnat valetaan puhdasvalupintaisiksi (PV).



Puhdasvaluspinnoissa puhdasvalu ulotetaan vähintään 200 mm maanpinnan alapuolelle.

23 KANTAVA ALAPOHJA

Ei ole.

25 VÄESTÖNSUOJARAKENTEET

Rakennukseen tehdään yksi sisäasiainministeriön päätöksen mukainen väestönsuoja.

Väestönsuoja tehdään työ- ja rakennepiirustusten mukaan noudattaen väestönsuojia koskevia velvoittavia säädöksiä ja viranomaisten antamia määräyksiä ja ohjeita.

Näkyvät seinä- ja kattopinnat ovat sileävalua.

Hätäpoistumiskäytävän savunpoistoluukku on tyyppiä RT 42-10203 luukku A, ajokuormituksen kestävä, tiivisteellä varustettuna.

Väestönsuojan suojaovi SO-1 ja suojaluukku SL-1 tulee olla sisäasiainministeriön antamien määräysten mukaiset.

VSS-laitteille tehdään höylätty puu unko-/teräsverk-  
korakenteinen lukittavalla ovella oleva suojaseinä.  
Ovessa sarjoitettava Abloy riippulukko.

## 25 8 Väestönsuojien veden- ja kosteuseristykset

Väestönsuojarakenteet vesi- ja kosteuseristetään rakennepiirustusten mukaisesti. Vähimmäisvaatimuksena kuitenkin maata vasten olevissa seinäpinnoissa on 2-kertainen kosteuseristys seuraavasti:

- bitumiliuos BIL 20/85 b 0,4 kg/m<sup>2</sup>
- bitumi B 95/35 1,5 kg/m<sup>2</sup>
- bitumi B 95/35 1,5 kg/m<sup>2</sup> (päällä).

## 26 MAANVARAISET LAATAT

Rakennuksen alapohja tehdään maanvaraisena laattana rakennepiirustusten ja rakennetyyppileikkausten mukaan.

Kylmänä vuodenaikana on huolehdittava siitä, että lattian alla olevat maakerrokset eivät pääse jääty-  
mään.

Maanvaraiset lattiat ilman pintarakennetta valetaan yhtenä kerroksena betonista väh. K 30. Riippuen pinnoitteesta pinnan laatuluokka määräytyy BY 12:n mukaan. Soveltuvien osin noudatetaan kohtaa 56.

Laatoitettavat märkien tilojen lattiat, liikunnan pesuhuoneet tehdään vesieristettynä rakenteena. Betonilaatat korkeussuunnassa kaksiosaisena, joiden väliin vesieristys kumibitumikermistä K-MS 150/3000. Kermin kiinnitys ja suojaus valmistajan ohjeen mukaan. Ks. myös kohta 56 8.

Tuulikaappien lattiat pudotetaan ritilämaton paksuuden verran muuta lattian pintaa alemmaksi.

## 26 7 Maanvaraisen laatan lämmöneristykset

Lämmöneristy tehdään 70 mm Solupolystyreeni R-levyillä paitsi 1 m:n levyisellä ulommalla reuna-alueella 70 + 50 mm.

## 27 ERITYISRAKENTEET

Hissimonttu tehdään vesitiiviistä teräsbetonista sileävalupinnoin, pohja teräshierrettynä rakennepiirustusten mukaan. Ennen hissikuilun valamista on hissitoimittajalla hyväksyttävä hissikuilun rakenne- ja arkkitehtipiirustukset.

## 28 ULKOPUOLISET RAKENTEET

## Ulkotasot

Sisäänkäyntitasot ulko-ovien eteen tehdään pesubetonipintaisina betonilaattapäällysteisinä rakennepiirustusten mukaiseen teräsbetoniseen aluslaattaan betonilla kiinnittäen. Laattojen tulee olla yhdenmukaiset tasojen edessä olevien pihalaatoitusten kanssa, ks. kohta 174.

Sisääntulotasot ja tasojen liittymiset pihamaan tasoihin tehdään liikuntaesteisille soveltuviksi Suomen rakentamismääräyskokoelman F1 määräysten mukaisina. Tarvittaessa korkeuseron tasaamiseksi tehdään sisääntulotason rakennetta oleva luiska, jonka max. kaltevuus on 8 %. Tasojen routasuojaus tehdään rakennepiirustusten mukaisesti.

Sisääntulotasojen jalkaritulat kuumasinkittyä terästä, varustettuna 2 x kolmella harjalla paitsi keittiön ja porrashuoneen sisäänkäyntien yhteydessä 1 x kolmella harjalla, tyyppi Lehtovuori 222 + harjat 289/3. Ritiöiden mitat työpiirustusten mukaan.

## Sisäänkäyntikatokset

Pääsisäänkäynnin katos tehdään teräs- ja profiilipeltirakenteisena teräsbetonipilareiden ja -palkkien varaan pää-, työ- ja rakennepiirustusten mukaisesti. Katoksen alapinta verhotaan Lautex PR-U 100 x 30 mm säleillä. Säleet polttomaalattuja. Asennus valmistajan ohjeen mukaisesti asennuskiskoja käyttäen.

Keittiön sisäänkäynnin sekä liikunnan pukutilojen sisäänkäyntien katokset tehdään vesikattojen jatkeena palkeilla ja pilareilla kannatettuna rakenne- ja työpiirustusten mukaisesti, vesikatteena tiilikate kuten rakennuksen vesikatto. Katoksien alapinnat verhotaan kuten rakennuksen räystäiden alustat.

Porrashuoneen sisäänkäynnin katos tehdään teräs- ja profiilirakenteisena seinästä kannatettuna rakenteena rakenne- ja työpiirustuksen mukaisesti. Katoksen alapinta verhotaan Lautex PR-U 100 x 30 mm säleillä. Säleet polttomaalattuja. Asennus valmistajan ohjeen mukaisesti asennuskiskoja käyttäen.

Katoksien teräs- ja peltirakenteet maalataan maalauslityksen mukaisilla käsittely-yhdistelmillä.

Katoksien vesikourut ja syöksytorvet tehdään kohdan 513 ja työpiirustuksen mukaan.

3 RUNKO- JA VESIKATTORAKENTEET

30 0 Runko- ja vesikattorakenteet, yleistä

Betonirakenteiden osalta noudatetaan Suomen RakMK:n kohtaa B.4 Betonirakenteet.

Porrastorni on paikallavalettua teräsbetonirakennetta. Muutoin kantavina pystyrakenteina toimivat elementtirakenteiset betonipilarit. Kantavina vaakarakenteina ovat betonielementtipalkkien varaan ladotut ontelolaatat, paitsi vanhalle osalle johtavan käytävän alueella paikalla valettu teräsbetonirakenne.

### 30 1 Muottityöt, yleistä

Noudatetaan RYL 10, BY 13, BY 15, RIL 83, RIL 149.

Urakoitsijan tulee laatia kirjallinen muottisuunnitelma, joka on osa betonityösuunnitelmaa (ks. kohta 30 2). Suunnitelman tekemisessä huomioitava asiakirjoissa eri rakennusosille asetetut laatuvaatimukset.

Muottien tekotapa, sidonta ja pintamateriaali on valittava siten, että rakennusosille asiakirjoissa määritelty mittatarkkuus ja betonipinnan laatuvaatimus tulevat täytetyiksi. Irrotusaineena ei saa käyttää muottiöljyä, joka tahrii maalaamattomaksi jätettävät pinnat tai estää rappauksen, tasoituksen, laatoituksen tai maalauksen tartunnan.

### 30 11 Rakennusosien laatuvaatimukset

Näkyviin jäävien betonipintojen tulee täyttää julkaisun BY 13 "Betonipinnat, luokitusohjeet" luokan 2 laatuvaatimukset.

Muottien, raudoituksen, varausten, asennusten ja valutyön tulee olla sellaista, että paikallavalurakenteiden mittatarkkuus mahdollistaa liittyvien rakennusosien asennuksen suunnitelmien mukaisesti. Mittatarkkuuden tulee täyttää kuitenkin RT 02-10102 rakentamislukon 2 vaatimukset.

Näkyviin jäävien betonipintojen kulmat viistetään 10 x 10 mm<sup>2</sup> kulmarimalla. Kuitenkin laatoittamalla pintakäsittelävien betonipintojen kulmia ei viistetä.

### 30 12 Muottityöt

Rakennustyössä käytetään seuraavanlaisia muottityyppejä:

Raakavalupinta (=RV), sileävalupinta (=SV) ja puhdasvalupinta (=PV).

Näillä muottityypeillä valettavien betonipintojen sijainti ja laajuus määritellään ao. rakennusosan kohdalla.

### 30 13 Raakavalupinta (RV)

Ellei betonipinnan muottityyppiä ole määritelty, saa urakoitsija näkymättömiin jäävissä pinnoissa käyttää raakavalupintaa. Pinnan tulee kuitenkin täyttää lujusrakenteelliset sekä pintaan liittyvien rakennusosien ja käsittelyjen edellyttämät vaatimukset.

### 30 14 Sileävalupinta (SV)

Muotti tehdään ehjistä vaneri-, muovi- tai teräslevyistä siten, että saumat ovat ristikkäin, suorat ja tiiviit. Muottilevyjen reunojen tulee olla ehjiä ja suoraa. Sidepulttien reiät on tehtävä poraamalla. Pultit tulee sijoittaa mahdollisimman yhdenmukaisesti ja sellaisia apuhylsyjä käyttäen, että paikkauskolot ovat säännölliset ja paikkauslaastin paksuus vähintään 25 mm.

Betonin tulee olla puhdasvalubetonia, jossa on hie-  
noja aineksia, sementtiä ja hienofillieriä  
riittävästi. Betoni otetaan muottiin järjestelmäl-  
lisesti kerroksittain ja kukin kerros tiivistetään  
huolellisesti.

### 30 15 Puhdasvalupinta (PV)

Muotti tehdään uudesta, kolmelta sivulta höylätystä,  
mittatarkasta laudasta siten, että laudan sahapin-  
tainen lape on betonia vasten. Lautojen jatkokset  
sovitetaan tukien kohdalle ja jaetaan tasaisesti  
rakenteen koko pinnalle. Joka kolmannen laudan saa  
jatkaa samalla tuella. Muottilautoja ei saa jatkaa,  
jos valettavan rakenteen korkeus on 2,0 m (laudat  
vinossa tai pystyssä). Koolauksen tulee olla mital-  
listettua. Sidepulttien reiät on tehtävä poraamalla  
ja sidejuoksuina on käytettävä riittävän jäykkää  
puutavaraa. Muottilaudan tulee olla märkää. Mikäli  
on olemassa, että muottilauta kuivuu ennen betonin  
valua, se on kyllästettävä muottiöljyllä tai muottia  
on kasteltava jatkuvasti niin tehokkaasti, ettei se  
kuivu eikä haristu. Betonin tulee olla puhdasvalu-  
betonia kuten sileävalussa. Betoni otetaan muottiin  
järjestelmällisesti kerroksittain ja kukin kerros  
tiivistetään huolellisesti.

### 30 16 Rakenteisiin tehtävät aukot ja kiinnikkeet

Muottien teon yhteydessä on huolehdittava siitä,  
että rakenteisiin tehdään reikäpiirustusten mukaiset  
läpivientiaukot sekä tarvittavat syvennykset. Sa-  
malla tai viimeistään ennen betonointia on sijoi-  
tettava paikoilleen myös betoniin kiinnitettävät  
tartunnat ja kiinnikkeet. Kaikki ulkotiloihin tu-  
levat, korroosiolle alttiit tartunnat ja kiinnikkeet  
ovat kuumasinkittyjä tai ruostumatonta terästä.

Muut kiinnikkeet toimitetaan työmaalle valmiiksi pintakäsiteltynä (tartuntojen näkyvä pinta ja reumat pohjamaalataan).

30 2 Raudoitus- ja betonityöt, yleistä

Noudatetaan RYL 10, BY 9, B 15, RIL 149 ja rakennepiirustukset.

Urakoitsijan tulee laatia kirjallinen BETONITYÖ-SUUNNITELMA, joka on esitettävä rakennuttajan ja suunnittelijan hyväksyttäväksi ennen betonitöiden alkamista. Suunnitelma tulee laatia RIL 149 mukaisesti sisältäen (soveltaen):

- teline ja muottisuunnitelman
- raudoitus- ja muiden betonointia edeltävien töiden suunnitelman
- betonointisuunnitelman
- jälkihoitosuunnitelman
- talvibetonointisuunnitelman
- laadunvalvontaan ja kelpoisuuden toteamiseen liittyvät suunnitelmat
- työnsuorituksen valvontasuunnitelma.

Betonityösuunnitelma tulee laatia siten, että kaikki asiakirjoissa rakenteille asetetut laatuvaatimukset täyttyvät.

Betonointipöytäkirjat ja muut näihin verrattavat asiakirjat on urakoitsijan toimitettava heti työnsuorituksen jälkeen valvojalle.



## 30 21 Raudoitus, yleistä

Ks. betonityösuunnitelma 30 2.

Raudoitus tehdään rakennepiirustusten mukaan ja sidotaan niin, että se pysyy paikallaan valun aikana. Käytettävät teräslaadut ilmenevät rakennepiirustuksista.

Käytettävistä teräslaaduista on toimitettava normien mukaiset aineenkoetusselostukset. Mikäli tarkastava viranomainen tai valvoja määrää, on urakoitsijan omalla kustannuksellaan teetettävä työpaikalta otettujen koekappaleiden aineenkoetus.

Raudoituksia suojaavan betonikerroksen paksuudessa, tankojen keskinäisissä etäisyyksissä, taivutuksissa ja jatkospituuksissa noudatetaan Betoninormeja, ellei rakennepiirustuksissa ole toisin mainittu.

Asennusteräksien ja muottipinnan väliin on asennettava asianmukaiset välikkeet. Sähköputkia ei saa asettaa betoniterästen ja muotin väliin.

Kaikkien samaan valuun liittyvien terästen tulee olla ennen valun aloittamista paikoilleen (myös tartuntaterästen) asianmukaisesti tuettuina ja sidottuina. Teräksset tuetaan muottia vasten betoni- tai muovikorokkeilla.

Urakkaan kuuluvat kaikki työsauma- ja asennusteräksset sekä kaikki reikien vaatimat vahvistusteräksset ja vahvikkeet. Työsaumaan asennetaan lisäteräksiä rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

Urakoitsijan tulee laatia kirjallinen betonointisuunnitelma, joka on osa betonityösuunnitelmaa (ks. kohta 30 2). Suunnitelman tekemisessä huomioitava asiakirjoissa rakennusosille asetetut laatuvaatimukset.

Betonityönjohtajalla tulee olla betoninormien mukainen pätevyys.

Betonirakenteiden betoniluokka ja nimellislujuudet selviävät rakennepiirustuksista.

Talvibetonoinnissa on noudatettava betoninormien ja RIL 149 ohjeita.

Ennen betonoinnin aloittamista on huolehdittava betoninormien ohjeiden lisäksi siitä, että

- ennen kunkin työsaumavälin betonointia on rakennusurakoitsijan saatava rakenneteknilliseltä valvojalta betonointilupa
- raudoitus on valmis vähintään seuraavaan työsaumaan saakka
- tarvittavat kulku- ja kuljetustiet ovat käyttökelpoisessa kunnossa
- kylmänä vuodenaikana tai sadesäällä lämmityslaitteet ja suojapeitteet varataan ennen valuvaihetta
- muotit ovat kosteat ja puhtaat roskista, lumesta ja jäältä
- tarvittavat teräkset, putket sähkö- ym., johtoja varten, kiinnikkeet, pultit ja riipustusteräkset ovat paikoillaan
- tartunnat metalliovia, ikkunoita ja kaitteita yms. varten ovat paikoillaan
- putkia varten jätettävien aukkojen muotit ovat paikoillaan

- putket sähköjohtoja varten eivät ole betonimuotin ja raudoituksen välissä
- tartuntaraudat ja liitossyvennykset liit-tyviä rakennusosia varten ovat paikoillaan
- muototeräksset, kynnykset, nurkkavahvistukset ja nurkkalistat ovat paikoillaan
- ikkuna- ja ovikarmien kiinnitystä varten tarvittavat kiinnityskappaleet ovat kiinnitetyt muotteihin.

Betonin tiivistämiseen käytetään koneellisia täryttimiä ja tärytys on suoritettava suurella huolella erityisesti sileävalurakenteissa.

Käytettäessä betonoinnin lisäaineita on niille saatava rakennesuunnittelijan suostumus.

#### Liikunta ja työsaumat

Liikuntasaumat on tehtävä suoriksi, pullistumia ei sallita. Erityisesti on otettava huomioon, että kaikki rakenteet, myös pintakerrokset erotetaan liikuntasaumojen kohdalla.

Tarvittavista työsaumoista on sovittava rakennesuunnittelijan kanssa ennen ko. työn suorittamista, mikäli ne eivät ilmene rakennepiirustuksista. Työsaumat on pyrittävä tekemään näkymättömiin paikkoihin.

Työsaumojen teossa on noudatettava betoninormeja, rakennepiirustuksia ja rakennesuunnittelijan määräyksiä.

Työsaumojen laudoituksen ja raudoituksen on oltava paikoillaan ennen betonoinnin alkua. Työsaumojen pinnoista harjataan teräsharjalla sementtiliimakalvo pois, irronnut pöly poistetaan ja pinta kastellaan

ennen betonoinnin jatkamista. Yli tunnin pituisen tauon jälkeen voidaan betonointia jatkaa aikaisintaan 12 tunnin kuluttua.

Työsaumat voidaan vaihtoehtoisesti tehdä työsaumaverkkoa käyttäen. Tällöin työsauma harjataan karkealla harjalla muutama tunti valun jälkeen betonin sitoutumisen ollessa vielä kesken. Työsaumoista saa betonointia jatkaa aikaisintaan 12 tunnin kuluttua. Sitä ennen työsauma on puhdistettava. Ellei piirustuksissa ole toisin esitetty työsaumat varustetaan lisäteräksillä, joiden määrä on 50 % pääterästen määrästä.

#### Betonoidun pinnan tasoitus

Kermieristyksen alustat tms. puuhierretään tai tasoitetaan muuten vastaavaan tasaisuuteen.

Lämpöeristysten alustojen tulee pintansa ja tasaisuutensa puolesta olla sopivia käytettäville eristys- ja kiinnitystarvikkeille.

Ilman eristystä tulevan pintalaatan, laatoituksen ja irtoaskeleiden tms. pintabetonin alustat harjataan. Harjattu pinta tehdään ajankohtana, jolloin oikaisulta runkobetonipinnalta voidaan poistaa sementti-liimakalvo harjaamalla betonia vahingoittamatta.

#### 30 23 Betonoinnin jälkityöt, yleistä

Ks. betonityösuunnitelma/jälkihoito kohta 30 2.

Noudatetaan Betoninormeja ja RIL 149 kohta 1.11 seuraavin täsmennyksin:

Kantavien rakenteiden muottien tukirakenteiden purkulujuus on 60 % nimellislujuudesta. Urakoitsija on velvollinen laatimaan pöytäkirjan lujuudenkasvun seurannasta ja purkulujuuden saavuttamisesta.

Kaikista vahingonluonteisista tapahtumista ja virheistä on ilmoitettava heti rakennuttajan valvojalle ja suunnittelijalle. Heidän määräämänsä toimenpiteet on suoritettava heti olosuhteiden salliessa.

Rakennuttajalla on oikeus yhdessä arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan kanssa suoritettavissa valupintojen katselmuksissa määrätä korjattavat kohdat ja niiden laajuus.

Piikkausta ja paikkausta varten on saatava suunnittelijoiden lupa ja ohjeet. Soveltuvien osin työssä noudatetaan RIL 149 kohta 3. Em. jälkitöitä tulisi ehdottomasti välttää.

### 30 3 Metallirunkotyöt, yleistä

Noudatetaan RYL 13, Suomen RakMK B 6, RIL 90, SFS 2373.

Kuumasinkittyjen teräsosien sinkkikerroksen paksuuden tulee olla vähintään standardin SFS 2765 merkinnän Zn<sub>500</sub> mukainen, ellei toisin mainita.

Kuumasinkittyjen teräsosien vaurioitunut sinkitys paikataan maalaamalla, jolloin vaurioituneet kohdat puhdistetaan teräsharjauksella ja maalataan kahteen kertaan fysikaalisesti kuivuvalla orgaanisella sinkkipölymaalilla.

Teräsosien hitsausluokka rakennuspaikalla WC.

Ulkoseinillä kiinnityksiin tms. käytettävän ruostumattoman teräksen tulee olla laatua AISI 304 ja hitsauksessa käytettävän lisäaineen tulee olla samaa koostumusta. Hitsausjäljet hiotaan kirkkaiksi.

Runkovaluun tulevat tartunnat tehdään ja asennetaan erikoispiirustusten mukaisesti.

Tartunnat oville, ikkunoille, metallirakenteisille kaiteille tms. tehdään erikoispiirustusten mukaan.

30 4 Muuraustyöt, yleistä

RakMk B 5.

RIL 85 Muuratut rakenteet.

Mahdolliset runkorakennusvaiheessa tehtävät muuratut kantavat seinät tehdään rakennepiirustusten mukaisesti, näkyviin jääviltä pinnoilta puhtaaksimuuratuna.

30 5 Elementtityöt, yleistä

30 50 Yleistä Rakennuksen runko on pääosin betonielementtirakenteinen.

30 5010 Betonielementtitöiden määräykset ja suunnitelmat

30 5011 Noudatettavat määräykset ja ohjeet

Betonielementtien valmistuksessa ja asennuksessa noudatetaan suunnitelma-asiakirjoja, normeja, viranomaisten määräyksiä sekä suunnittelijan antamia ohjeita.

Tämän työselityksen ohella noudatetaan seuraavia normeja, määräyksiä ja ohjeita:

- RYL 1981
- Suomen rakentamismääräyskokoelma B 4, Betonirakenteet, E 5, Kantavien ja osastovien rakenteiden palonkestävyys
- Betoninormit 1987, BY 15 tai RIL 131

- Betonityöohjeet 1983, RIL 149
- Betonielementtien toleranssit RT 02-10102
- Betonipintojen luokitusohjeet BY 13.

### 30 5012 Elementtirakenteiden suunnitelmat

#### Esijännitetyt elementit

Esijännitettävien ontelolaattaelementtien valmistusta ja asennusta varten laatii rakennesuunnittelija seuraavat suunnitelmat:

- elementtien sijoituskaaviot
- elementtikohtaiset mitta- ja varauspiirustukset
- elementtien liitos- ja kiinnitysdetaljipiirustukset
- elementtiluettelot.

#### Betonielementit

Betonielementtien valmistusta ja asennusta varten laatii rakennesuunnittelija seuraavat suunnitelmat:

- elementtien sijoituskaaviot
- elementtikohtaiset työpiirustukset eli mitta-, raudoitus- ja varauspiirustukset
- elementtien liitos- ja kiinnitysdetaljipiirustukset
- elementtien varattavien teräsosien piirustukset.

#### Elementtien sijoituskaaviot

Sijoituskaavioista ilmenee mitta-, kuormitus- ja varaustiedot.

Ontelolaattaelementtien työpiirustusten laatiminen kuuluu urakoitsijalle.

Elementtisuunnitelmien hyväksyttäminen kuuluu rakennustarkastusviraston vaatimassa laajuudessa rakennesuunnittelijalle. Urakoitsija toimittaa suunnitelmansa rakennesuunnittelijalle, joka hyväksyttyään välittää ne rakennustarkastajalle.

### 30 5020 Rakenteellinen järjestelmä

Piirustuksissa esitetty rakenteellinen järjestelmä, jota on noudatettava, on seuraava:

- rakennuksen runkopilarit asennetaan osalla pilariholkkeihin ja peruspultteihin
- välipohjien ja yläpohjien ontelolaattaelementit asennetaan elementtipalkkien ja paikallavaluseinien varaan.

### 30 51 Betonielementit

30 510 Yleistä Elementit valmistetaan yksityiskohtaisten piirustusten mukaan ja asennetaan sekä kiinnitetään paikalleen liitosdetaljien mukaisesti.

Kaikkien elementtien näkyviin jäävät nurkat viistetään. Viisteet esitetään piirustuksissa. Elementtien varaukset tehdään piirustusten mukaan.

### 30 511 Pilarielementit

Pilarit ovat elementtirakenteisia rakennepiirustusten osoittamassa laajuudessa.

Elementit ovat sileämuottipintaisia.

Elementit kiinnitetään osalla peruspultteihin ja osalla paikalla betonoituihin holkkiperustuksiin.



Betonoitaessa teräshierretään yläpinta vastaamaan suoruudeltaan ja ulkonäöltään muita pilarisivuja. Pilareiden kulmat viistetään yleensä 10 x 10 mm viisteellä.

Pääosin palkit kiinnitetään pilareihin teräskonsoleiden välityksellä. Teräsliitokappaleista elementin valmistajan tulee toimittaa rakennesuunnittelijalle laskelmat ja piirustukset, jotka tulee hyväksyttävä myös rakennustarkastajalla.

Pilarin yläpään ja konsoleihin kiinnitetään joka paikassa elementtipiirustuksissa esitetty kumilevy. Levyt on kiinnitettävä paikoilleen tarkasti piirustusten mukaisesti.

#### 30 512 Palkkielementit

Palkit ovat pääosin teräsbetonista valmistettuja jännittämättömiä suorakaide- ja leukapalkkeja.

Elementit ovat sileämuottipintaisia.

Betonoitaessa hierretään palkkien yläpinta puulla. Palkkien kulmat viistetään 10 x 10 mm viisteellä.

Palkkien ja pilarien teräskonsoliliitokset valmistajan ohjeiden mukaan.

Palkit kiinnitetään pilareiden päiden ja betonikonsoleiden varaan pultti- ja tappikiinnityksellä. Jokaiseen palkin ja tuen väliin asennetaan kumilevy.

#### 30 513 Sokkelielementit

Sokkelielementit ovat puhdasvalupintaisia rakennepiirustusten mukaisia kuori- ja Sandwich-elementtejä.

Elementtien kiinnitys rakennepiirustusten mukaan.

#### 30 514 Esijännitetyt elementit

Väli- ja yläpohjien laattaelementit valmistetaan jännitettyinä ontelolaattaelementteinä kaaviopiirustusten mukaisesti. Ontelolaatat asennetaan neopreeninauhan tai Lujalevypalojen päälle.

Ontelolaattojen saumat saumateräksineen tehdään rakennepiirustusten mukaan.

Elementteihin valmistetaan elementtipiirustuksissa esitetyt reiät.

#### 30 515 Elementtien valmistus

Valmiilta rakenneosalta asiakirjoissa vaaditut ominaisuudet on voitava osoittaa rakennuttajalle virallisilla koetuloksilla tai niihin perustuvilla laskelmilla.

Betonin lujuusluokat erirakenteiden osalta on esitetty rakennepiirustuksissa.

Terästen lujuus- ja laatuvaatimukset on esitetty rakennepiirustuksissa.

Kaikista kiinnityksiin ja teräsosiin käytettävistä materiaaleista on vaadittaessa esitettävä aines-todistukset rakennuttajalle.

Teräsosien hitsaus on suoritettava perusainetta vastaavalla puikkomateriaalilla. Hitsien kuona on poistettava.

## Toleranssivaatimukset

Toleranssivaatimukset  
Toleranssivaatimukset

Elementtien valmistus- ja asennustoleransseissa noudatetaan SBK:n luokituksen luokan kaksi (2) mukaisia valmistus- ja asennustoleransseja. (2) mukaisia valmistus- ja asennustoleransseja.

## Betonipintojen luokitusvaatimus

Betonipintojen luokitusvaatimus  
Betonipintojen luokitusvaatimus

- Muottiöljy tai -tahna tai muu esikäsitteily ei saa aiheuttaa valmiin elementin vaurioitumista eikä vaikeuttaa elementin viimeistelyä tai pintakäsittelyä.
  - Muottia vasten valettujen betonipintojen laatuvaatimukset määritellään "Betonipintojen luokitusohjeet BY 13" mukaisesti.
- Laatuvaatimuksissa noudatetaan luokan kaksi (2) vaatimuksia.

## Varaukset

Varaukset  
Varaukset

- Reiät ja varaukset tehdään elementteihin piirustuksissa määrättyihin kohtiin. Reikien teossa käytetyt muotit on poistettava.
- Reikien koon sallittu mittapoikkeama on  $\pm 10$  mm ja reikien sijainnin sallittu mittapoikkeama  $\pm 20$  mm.
- Elementtien asennetaan terästartuntoja liittyvien rakenteiden kiinnitysosiksi. Teräsoisien sijainnin sallittu mittapoikkeama on  $\pm 5$  mm betonipinnan tason suunnassa ja betonipinnan tasoa vastaan kohtisuorassa suunnassa  $\pm 2$  mm.

### Halkeamat, valujätteet, purseet

- Valmiiden betonielementtien tulee olla niin kovettuneita, ettei sellaisia käyrityksiä, jännityksiä tai halkeamia muodostu, jotka vahingoittavat elementtejä.
- Sellaiset valujätteet, purseet ja epätasaisuudet, jotka vaikuttavat haitallisesti elementin toimintaan, asennukseen tai ulkonäköön, on poistettava.
- Liitospinnoissa ei saa olla halkeamia eikä epätasaisuuksia niin, että elementtien liitos heikentyy tai saumaustyö vaikeutuu.

### Elementeissä vaadittavat merkinnät

- Elementeissä tulee olla merkinnät, joista ilmenee elementin tunnus, paino, valmistuspäivämäärä, valmistuserä, laaduntarkastus ja elementin sijoitus.

### Elementin tarkastus

- Rakennuttajan edustaja käy tarkastamassa ja hyväksymässä elementit tehtaalla ja varastoalueella.
- Elementtiurakoitsija suorittaa kustannuksellaan tarvittavat tarkistusmittaukset ennen elementtien toimitusta. Mittauspöytäkirja toimitetaan valvojalle.

### Nostoelimet

- Elementit varustetaan tarvittaessa normaaleilla nostoelimillä. Rakennesuunnittelija mitoittaa nostoelimet. Nostohetkellä betonin lujuuksi on otaksuttu K 15. Mikäli betonin lujuus on nostohetkellä muuta, tulee nostolenkkien mitoitus uusia.

## Elementtien varastointi

- Ontelolaatat varastoidaan päistään tuettuina. Muita elementtejä varastoitaessa on niiden tukemiseksi käytettävä niin tiheää ja tukevaa koolausta, ettei niihin pääse hiipuman johdosta syntymään pysyviä muodonmuutoksia.

Elementit suojataan asennuksen loppuun saakka likaantumiselta, sateen tai muun kosteuden aiheuttamilta vaurioilta, iskuilta yms. niin, etteivät elementit pääse vaurioitumaan.

### 30 516 Elementtien asentaminen

#### 30 5161 Asennussuunnitelma

Elementtiasennustyöstä on tehtävä asennussuunnitelma, jonka perusteella voidaan mm. seuraavat toimenpiteet suorittaa tarkoituksenmukaisesti:

- elementtien asentaminen asennusjärjestyksen ilmoittamassa järjestyksessä
- elementtien valmistus ja toimitus työmaalle
- sovittaminen työmaan muuhun aikatauluun
- eri urakoitsijoiden samanaikainen työskentely
- tilapäistukien tarve
- juotosvalujen valamisajankohta
- elementtien suojaaminen kosteudelta, likaantumiselta yms.
- kiinnitysosien ja asennustarvikkeiden hankintaluettelon tekeminen.

#### 30 5162 Asennusmenetelmät

Elementtien asennuksessa käytettävät työmenetelmät eivät saa huonontaa käytettävien tarvikkeiden tai valmiiden rakennusosien ominaisuuksia tai laatua.

Elementit kiinnitetään paikoilleen huolellisesti suunnitelmien mukaan. Väliaikainen kiinnitys ei saa haitata lopullista kiinnitystä eikä siitä saa olla haittaa kiinnityksille. Elementtiurakoitsija huolehtii keskeneräisen rakennuksen vakavuudesta.

### 30 5163 Elementtien juotosvalut

Rakenteissa on seuraavia juotos- ja saumavaluja:

- pilarielementtien juotosvalut
- palkkielementtien juotosvalut
- ontelolaattojen saumavalut
- sokkelielementtien juotosvalut.

Ennen juotos- ja saumavaluja asennetaan tarvittavat sauma-, tartunta- yms. teräkset paikoilleen. Jäätyminen juotosvaluissa on estettävä lämmitystä tai pakkasbetonia käyttäen.

Juotosvalut suoritetaan betonimassalla, jonka maksimiraekoko on 8 mm ja notkeus 1 - 2 VB. Betonin lujuusluokka pilarien juotosvaluissa on kutistumaton K 50 ja muissa juotosvaluissa K 30.

Juotosvaluja tehtäessä on työtapa valittava niin, että päästään suunnitelmien edellyttämään lopputulokseen.

### 30 5164 Elementtien saumaukset

Sisätiloissa pilarien ja palkkien väliset saumat saumataan suljettusoluisella muotonauhalla ja sellaisella elastisella saumaussmassalla, joka voidaan maalata.

## 30 5165 Lohkeamien paikkaus

Rakennuttajan hyväksyminen pienten lohkeaminen ja pintavikojen paikkaus suoritetaan elementtien asentamisen jälkeen.

Paikkauksesta tekee urakoitsija "mallin", jonka hän hyväksyttää rakennuttajalla.

## 30 5166 Kelvottomat elementit

Kelvottomat elementit merkitään pysyvästi ja poistetaan työmaalta. Turmeltunut elementti korvataan uudella.

## 30 6 Runko- ja vesikattorakenteiden puu- ja levytyöt, yleistä

Puurakenteet tehdään rakenne- ja työpiirustusten mukaan. Noudatetaan RYL 12, RIL 120.

Kantavissa rakennusosissa käytettävän puutavaran tulee olla vähintään lujuusluokkaa T 18, ellei suunnitelmissa ole toisin mainittu. Kaiken rakennukseen jäävän puutavaran tulee olla vähintään ulkokuivattua, ellei asiakirjoissa muuta ole määrätty. Tämä koskee myös painekyllästettyä puutavaraa. Näkyviin pintoihin käytettävän puutavaran tulee olla kuivattua; vajaasärmäisyyttä, irto-oksia tai halkeamia ei sallita. Lahoamiselle alttiisiin rakennusosiin käytetään painekyllästettyä puutavaraa. Ao. rakennusosan yhteydessä määrätään mikäli kyllästettyä puutavaraa käytetään.

## 30 7 Runko- ja vesikattorakenteiden lämmön- ja ääneneristykset, yleistä

Noudatetaan Suomen RakMK kohtaa C3 ja C4 "Lämmön-eristys" ja kohtaa C1 ja C5 "Ääneneristys" sekä RYL 20 ja 21.

Lämmön- ja ääneneristystarvikkeet paksuuksineen ilmenevät rakennetyyppileikkauksista sekä työ- ja rakennepiirustuksista. Eristeen tulee olla rakenteeseen soveltuva ja palamatonta. Eristeen tyyppihyväksytty lämmönjohtavuus ( $\lambda$ ) ei saa olla 0,045 W/mK heikompi.

Eristystarvikkeet on varastoinnin ja rakennustyön aikana suojattava kosteudelta ja vaurioitumiselta.

Rakenteissa saattaa esiintyä yksittäisiä kohtia, joiden osalta eristettä ei suunnitelmissa ole esitetty. Nämä kohdat on urakoitsijan varustettava eristeellä suunnittelijoiden ohjeiden mukaan ilman lisäkorvausta siten, että saavutetaan muita rakenteita vastaava ratkaisu.

Käytettävien eristyslevyjen on oltava ehjiä ja ne on asennettava paikalleen siten, että ne liittyvät tiiviisti ympäröiviin rakenteisiin ja toisiinsa. Lämmöneristettäviin rakenteisiin tulevien aukkojen ja seinämien välit samoin kuin eristystarvikkeiden omat raot tilkitään sullomalla mineraalivillatilkkeellä, ellei asiakirjoissa ole määrätty muuta tiivistystapaa. Käytettäessä useampia eristyskerroksia, on eristeet asennettava limittäin.

Eristeiden kiinnitystarvikkeiden määrän ja laadun tulee olla sellainen, että kiinnitys kestää vallitsevat sekä muut kyseeseen tulevat rasitukset. Jos kiinnitystä ei ole tarkasti määritelty suunnitelmassa, on urakoitsijan hyväksyttävä kiinnitystapa rakennuttajalla ja asianomaisella suunnittelijalla.

Valmiit lämmöneristykset on työn aikana suojattava sateelta ja mekaanisilta kolhaisuilta. Ennen lopullista peittämistä on vaurioituneet eristykset korjattava.



Työnsuoritus, kuten esim. betonivalu, on toteutettava siten, että suunnitelmissa esitetyt eristeet pysyvät paikallaan vahingoittumatta. Rakenteisiin tulee tehdä suunnitelmien mukaiset suojakerrokset, tuuletusaukot, rakennus- ja käyttöaikaisen kosteuden poistamiseksi.

Äänenvaimennusverhoukset ja -rakenteet tehdään rakennetyyppileikkauksien, työ- ja rakennepiirustuksien sekä huoneselityksen mukaan.

30 8 Runko- ja vesikattorakenteiden veden- ja kosteudeneristykset, yleistä

Noudatetaan Suomen RakMK kohtaa C2, RYL 22 ja RIL 107.

Käytettävät eristykset on esitetty rakennetyyppileikkauksissa sekä rakenne- ja työpiirustuksissa. Ks. myös kohta 500.

Rakennuksessa saattaa esiintyä erikoiskohtia, joiden eristystarve on ilmeinen, vaikka ko. kohdasta ei ole piirretty detalji- tai leikkauspiirustusta. Tällaiset kohdat urakoitsija on velvollinen kustannuksellaan eristämään suunnittelijan ohjeiden mukaisesti muuta rakennetta vastaavaksi.

Kermieristystyöt tulee antaa rakennuttajan hyväksymän erikoisliikkeen suoritettavaksi. Eristystöitä suoritettaessa on työstä vastaavan työnjohtajan oltava työpaikalla.

Pääurakoitsijan on huolehdittava siitä, että eristettävä alusta on normaalimääräysten ja RT 85-10151 mukainen.

Eristettävän betonialustan tulee olla puuhierretty tai sileydeltään vastaava eikä siinä saa olla pinnan muodosta poikkeavia epätasaisuuksia. Alustan tulee olla hyvin puhdistettu.

Liikuntasaumoissa tai rakenneosien rajakohdissa käytetään veden- ja höyryeristeen saumattomuuden takaamiseksi erikoistiivistettä rakennesuunnittelijan detaljipiirustusten mukaan.

Työn aikana on kermieristykset suojattava mekaanisilta vaurioilta.

Käytettävien tarvikkeiden tulee olla varustettu merkinnällä, jonka perusteella niiden asiakirjojen mukaisuus on todettavissa tai nämä tiedot on osoitettava muuten riittävän selvästi rakennuttajalle. Tarvikkeiden laadun tulee olla työnsuorituksen aikana helposti todettavissa.

## 32 KANTAVAT VÄLISEINÄT JA PILARIT

Porrashuoneen seinät ja väestönsuojan edessä olevat seinät ovat sileävalupintaisia (SV) paikallavalurakenteita. Muutoin kantavat pilarit ovat elementtirakenteisia. Vanhalle osalle johtavan käytävän alueella väli- ja yläpohjalaatan tuenta vanhaan rakennukseen, ks. rakennepiirustukset.

## 33 LAATAT JA PALKIT

Väestönsuojan edessä sekä vanhalle osalle johtavan käytävän alueella olevat laatat ovat sileävalupintaisia (SV) paikallavalurakenteita. Muutoin laatat rakennetaan ontelolaatoista.

Palkit ovat elementtirakenteisia.

- 34 PORTAAT Porrashuoneen lepotasot ja porrassyöksyt ovat paikallavalurakenteisia.

Näkyviin jäävät pinnat valetaan sileävalupintaisiksi (SV). Mosaiikkibetonilaatoilla ja -lankuilla päällystettävien tasojen yläpinta käsitellään valun jälkeen kohdan 30 22 mukaan.

Mosaiikkibetoni vakiomalliston mukainen RT 31-10066. Kulutuskestävyys normaali-laatua, syvähiottu, kiillotettu.

Kaiteet ja käsijohteet

Ks. kohta 47.

- 35 ULKOSEINÄT

- 35 0 Ulkoseinät, yleistä

Ks. rakennepiirustukset ja rakennetyypit. Ulkoseinät ovat pääasiassa rakennetyypin US 1 mukaisia, paitsi porrastornin alueella sisäkuorena on paikalla valettu teräsbetonirakenne.

- 35 4 Muuratut ulkoseinät

Ks. julkisivupiirustukset.

Julkisivut (eli ulkopuolen muuraus) muurataan pakka-  
senkestävällä julkisivutiilillä, koko 285 x 85 x 85  
mm. Puhtaaksimuuratut pinnat muurataan poltetulla  
savitiilellä Keramia Alaska, jonka yhteydessä te-  
hosteväriä käytetään Partek Nordia vaaleansinistä

kalkkiahiekkatiiltä. Kevytpinnoitteella päällystettävät pinnat muurataan poltetulla hienoharjatulla savitiilellä täyteen saumaan.

Puhtaaksimuuratuissa pinnoissa sauman muoto on normaali hieman sisään painettu suora sauma. Sauman värin määrää arkkitehti ja saumaus tehdään muurauksen yhteydessä.

Kevyt pinnoite tehdään kohdan 55 45 mukaisesti.

Julkisivuissa ikkuna- ja oviaukkojen ylitykset tehdään muuraamalla rakennepiirustusten mukaisen kuumasinkityn muototeräksen varaan vaakasaumoissa harjateräksiä käyttäen.

Ulkoseinän sisäkuori eli sisäpuolen muuraus tehdään kalkkiahiekkatiilillä NKH-18 270 x 130 x 75 mm ja tasoitetaan.

Tiilikuoria sitomaan ruostumattomat metallisiteet  $\varnothing$  4 mm tiilinormien mukaisesti, kuitenkin vähintään 4...5 kpl/m<sup>2</sup>.

Muurauslaastina käytetään tiilen valmistajan ohjeen mukaista muurauslaastia. Värillisessä saumalaastissa käytetään tehtaalla värjättyä muuraussementtiä.

Kantavan yläpohjalaatan päältä lähtevän julkisivumuurauksen alaosa tehdään kylmäsiljan katkaisemiseksi 100 mm kevytsoraharkkomuurauksena, jonka korkeus vähintään 600 mm.

## 35 6 Ulkoseinien puurakenteet

Ulkoseinissä ikkunoille ja oville tarvittavat apukarmit tehdään painekyllästetystä puutavarasta, jotka sidotaan muuraukseen ruostumattomilla siteillä.

## 35 7      Ulkoseinien lämmön- ja ääneneristykset

Ulkoseinien lämmöneristys tehdään 2 x 75 mm paksuilla mineraalivillalevyillä. Eristeen luokituskoodi 01.045 (rak.hallituksen luokitus).

Min.villalevyt asennetaan huolellisesti kiinni sisäpuolen seinäpintaa vasten ja limitetään siten ettei levysaumat satu samalle kohdalle.

## 36            ULKOTASOT JA PARVEKKEET

Tämän kohdan rakenteita ei ole.

## 37            ULLAKKO- JA KATTORAKENTEET

RYL 22:1, 38.

Ks. rakennus- ja rakennepiirustukset sekä rakennetyypit.

Vesikaton rakenne on yläpohjan ontelolaattojen vaaraan tehty puurakenne. Yläpohjan ontelot (ullakko-tila) osastoidaan B15-paloluokan osastoihin vesikatto- ja rakennepiirustusten mukaisesti joko 13 mm Gyproc-levyllä tai 10 kipsikuitulevyllä puurunkoon asennettuna.

Vesikaton takuu urakkaohjelman ja kohdan 51 mukaan. Takuun on katettava myös kaikki peltityöt ja läpiviennit vesikaton ja vastaavien rakenteiden yhteydessä. Kate tehdään pääosin betonikattotiilestä paitsi ns. tasakattoalueet kumibitumikermikatteena.

## 37 2 Ullakon ja vesikaton lämmöneristykset

Yläpohjan lämmöneristys tuulensuojalevyä lukuun ottamatta tehdään mineraalivillalevyillä, jonka luokituskoodi 01.045 (rak.hallituksen luokitus). Eristyskerroksen päällimmäiseksi levyksi asennetaan 50 mm tuulensuojalevy jonka luokituskoodi 03.030/01.041. Eristyskerroksen kokonaispaksuuden tulee olla väh. 300 mm.

## 38 TILAELEMENTIT

Ei ole.

## 4. TÄYDENTÄVÄT RAKENNUSOSAT

## 40 Täydentävät rakennusosat, yleistä

Täydentävien rakennusosien teollinen valmistus on annettava ko. alan erikoisliikkeiden suoritettavaksi. Ennen valmistuksen aloittamista on pääurakoitsijan esitettävä valitsemansa liikkeet rakennuttajalle, joka pidättää itselleen oikeuden hyväksyä tai hylätä ko. valmistajat.

Toimituksissa on pyrittävä mahdollisuuksien mukaan valmisrakenteisiin, jotka toimitetaan rakennuspaikalle valmiina yksiköinä.

Pääurakoitsija vastaa valmistajien toimittamien täydentävien rakennusosien lujuudesta ja teknisestä toimivuudesta.

40 3 Täydentävien rakennusosien metalli- ja peltityöt, yleistä

Metallirakenteet tehdään vakiotyypisistä teräsprofiileista rakennusosa- ja asennus (=sovitus) -piirustusten mukaan.

Putkirakenteisiin hikoiluveden poistava reijitys.

Asennuksien hitsausjäljet hiotaan kirkkaiksi ja ruostesuojamaalataan.

Kuljetuksessa ja paikoilleen asennuksessa vaurioituneiden pintakäsittelyjen paikkauskäsittely kuuluu pääurakoitsijalle.

Metallirakenteet kiinnitetään hitsaamalla runkorakenteisiin sijoitettuihin tartuntateräksiin tai pulttitartuntoihin. Valmistajan on hyväksyttävä kiinnitysratkaisu rakennesuunnittelijalla ennen asennustyön aloittamista.

Peltirakenteet, listat, pellitykset yms. tehdään pääosin sinkitystä teräspellistä maalattuna. Profiilin muoto määritellään tarkemmin ko. rakennusosan yhteydessä.

Pellit kiinnitetään yleensä ruuvikiinnityksellä, jolloin aluslevyt, ruuvien kannat yms. näkyvät osat ovat pellin väriset. Kiinnitys valmistajan ohjeiden, rakennusosa- ja rakennuspiirustusten mukaan.

40 4 Muuratut täydentävät rakennusosat, yleistä

Ks. kohta 45.

40 6 Täydentävien rakennusosien puu- ja levytyöt, yleistä

Vaatimukset esitetty ko. rakennusosan yhteydessä.

40 7 Täydentävien rakennusosien lämmön- ja ääneneristykset, yleistä

Vaatimukset esitetty ko. rakennusosan yhteydessä, rakennepiirustuksissa.

40 8 Rakennusosaliittyminen, tiivistäminen ja verhoaminen

Ulkoseinissä täydentävien rakennusosien väliset saumat ja liittymissaumat viereisiin rakenteisiin tiivistetään polyuretaanivaahdolla paitsi palo-osastoituissa rakenteissa palovillalla. Sauman ulko- ja näkyvät osat tiivistetään 2 komponenttisellä elastisella saumaussmassalla RT 80-10100 ohjeen mukaan.

41 IKKUNAT

41 0 Ikkunat, yleistä

Ikkunoiden sijoitus ilmenee pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustuksista.

Ikkunoiden tyypit, lukumäärät ja tarkempi mitoitus on esitetty ikkunaluetteloissa ja -piirustuksissa sekä detaljipiirustuksissa.

Yleiset vaatimukset RYL 25.

Ikkunoiden toiminnalliset ominaisuudet, luokitus, testaus RT 41-10027 mukaan.



Ikkunoiden ilmanpitävyys, sateenpitävyys ja tuulenpaineen kestävyys, luokka 2, RT 41-10027, taulukko 2.

Jokainen ikkuna, luokku tms. on varustettu asianmukaisin heloituksin riippumatta siitä onko, asiasta mainintaa asiakirjoissa.

Umpiolasien (eristyslasien) laatuvaatimukset RT 38-10133 mukaan.

Puuikkunoiden maalauksen laatuluokat RT 29-10103 mukaan.

Metalli-ikkunoiden maalaus maalaustyöselityksen mukaan.

#### 41 3 Metalli-ikkunat

Ulko-ovien viereiset metallirakenteiset ikkunat ovat Nokia R 15 SAMPO polttomaalattua alumiinirakennetta 3-kertaisella eristyslaseielementillä. Lasien asennus valmistajan vakiolasilistaa ja tiivistettä käyttäen. Ikkunat on esitetty ovikaaviossa ovien yhteydessä.

#### 41 6 Puuikkunat

Ikkunat ovat jaettuja sisäänaukeavia tyyppiä Sasmo Maisema MSEL ja Sasmo SKEL.

Ikkunoiden puutavaran tulee olla RT 41-10076 mukaisesti laatuluokkaa 2, mäntyä.

Ikkunoiden alumiiniosat ovat polttomaalattuja ja puupinnat peittomaalataan valmiiksi tehtaalla. Arkkitehti määrää värisävyt. Puuosien maalauksen laatuluokka RT 29-10103 taulukko 1.

Karmien kiinnitys suoritetaan RT 41-10095 mukaisesti säädettävillä karmiruuveilla. Ruuveille tehdyt poraukset peitetään karmin sävyisillä muovitulvilla.

41 61 Heloitus

Heloitus tehdään RT 41-10096 ohjeiden mukaisesti. Saranat, ikkunalukot, pitkäsulkimet, kytkinhelat ja aukaisurajoittimella olevat aukipitolaitteet valmistajan vakiotyyppejä.

Pintahelat ja painikkeet Morite Oy:n valkoinen (valmistajan vakio).

Tuuletusikkunoihin asennetaan kiintopainikkeet.

41 62 Lasitus

Lasitus suoritetaan tehtaalla.

Porrashuoneen 201 kahteen I 7 ikkunaan ulkolasiksi asennetaan A 30-paloluokan täyttävät palosuojalasit.

41 63 Tiivisteet

Tiivisteet EPDM-massiivikumitiivistettä valmistajan käyttämää tyyppiä.

41 64 Ikkunapenkit

Ikkunapenkit ovat laminaattipintaista rima- tai lastulevyä, pyöreänmuotoisella etureunalla, reuna-  
muoto J.

## 41 65 Sälekaihtimet

Varusteluettelossa mainittujen huonetilojen ikkunoihin asennetaan sälekaihtimet lasien välitilaan. Säleet alumiinirakenteisia vakioväriin polttomaalattuja. Langoitus säleiden väriin. Sälekaihtimien nostonyörit ja kiertosäätötanko johdetaan puitteisiin kiinnitettynä ikkunan alareunaan.

## 42 ERITYISIKKUNAT

## 42 4 Lasitiili-ikkunat

Lasitiili-ikkunat rakennetaan Lasitiili Oy:n 198 K CROSS-RIBBER lasitiilistä kaksinkertaisina siten, että ulkopuolen lasitiilet muurataan julkisivun kanssa samaan tasoon ilman kehystä ja sisäpuolen lasitiilet muurataan kehykseen ja asennetaan sisäseinäpinnan tasoon.

Lasitiili-ikkunoiden asennuksessa, saumauksissa ja raudoituksessa noudatetaan Lasitiili Oy:n ohjeita.

## 43 OVET

## 43 0 Ovet, yleistä

RYL 24.

Ovien lukumäärät, aukeaminen, heloitus ja varusteet on määritelty ovikohtaisesti oviluetteloissa. Ovien sijainti on esitetty 1:50 työpiirustuksissa ovitunnuksin.

Metallirakenteisten ovien kiinnitys viereisiin rakenteisiin tehdään hitsaamalla, palo-osastointiin edellyttämällä tavalla, samoin karmin ja seinän välinen tiivistys tulee vastata palo-osastointia.

## 41 65 Sälekaihtimet

Varusteluettelossa mainittujen huonetilojen ikkunoihin asennetaan sälekaihtimet lasien välitilaan. Säleet alumiinirakenteisia vakioväriin polttomaalattuja. Langoitus säleiden väriin. Sälekaihtimien nostonyörit ja kiertosäätötanko johdetaan puitteisiin kiinnitettynä ikkunan alareunaan.

## 42 ERITYISIKKUNAT

## 42 4 Lasitiili-ikkunat

Lasitiili-ikkunat rakennetaan Lasitiili Oy:n 198 K CROSS-RIBBER lasitiilistä kaksinkertaisina siten, että ulkopuolen lasitiilet muurataan julkisivun kanssa samaan tasoon ilman kehystä ja sisäpuolen lasitiilet muurataan kehykseen ja asennetaan sisäseinäpinnan tasoon.

Lasitiili-ikkunoiden asennuksessa, saumauksissa ja raudoituksessa noudatetaan Lasitiili Oy:n ohjeita.

## 43 OVET

## 43 0 Ovet, yleistä

RYL 24.

Ovien lukumäärät, aukeaminen, heloitus ja varusteet on määriteltävä ovikohtaisesti oviluetteloissa. Ovien sijainti on esitetty 1:50 työpiirustuksissa ovitunnuksin.

Metallirakenteisten ovien kiinnitys viereisiin rakenteisiin tehdään hitsaamalla, palo-osastoinnin edellyttämällä tavalla, samoin karmin ja seinän välinen tiivistys tulee vastata palo-osastointia.

Puurakenteisten ovien kiinnitys RT 42-10083 mukaan säädettävillä karmiruuveilla. Ruuveille tehdyt poraukset peitetään karmin sävyisillä muovitulpilla. Desibeliovien ja osastoivien ovien karmin ja senärakenteen välinen tiivistys tehdään RT 42-10122 mukaan.

Ovien toiminnalliset ominaisuudet, niiden luokitus ja testaus RT 42-10274.

Ulko-ovien lämmöneristävyys on oltava Rak.Mk:n C3 määräysten mukaisia.

Ovissa Abloy-lukot, ulko-ovissa suojatulla avaimella. Ovet sarjoitetaan rakennuttajan ohjeiden mukaan.

Kaikkien osastoivien ovien tulee olla tyyppihyväksytyjä ja tyyppihyväksyntäkilvellä varustettuja.

Ovien heloitus tehdään oviluettelossa esitettyjä helatyyppisiä käyttäen. Helojen kiinnitysruuvit tulee olla raaka-aineeltaan ja pintakäsittelyltään ko. heloista vastaavat.

Kaikki ovet, joiden auetessa läheinen seinä tai muu vastaava pinta tai ovi vahingoittuu, varustetaan kumisella pysäyttäjällä. Pysäyttäjät pyritään kiinnittämään seinäpintoihin.

### 43 3 Metalliovet

Ulko-ovet ja osa sisäovista tehdään alumiinirakenteisina esim. Nokia R 15 SAMPO-järjestelmän mukaisesti, pinnat polttomaalattuna värityssuunnitelman mukaiseen väriin. Lasituksina ulko-ovissa 2-kermainen eristyslasi ja sisäovissa 6 mm laminoitu lasi

sekä osastoivissa ovissa 7 mm rautalankalasi. Por-rashuoneen 111 ulko-oven lasit ovat A 30-paloluokan täyttävät palosuojalasit.

Osa sisäovista tehdään teräsrakenteisina Rorster 50-sarjan profiilista maalattuna. Lasit 6 mm laminoitua lasia, lasilistat terästä. Ovien yläpuoliset ja viereiset ikkunarakenteet tehdään ovirakennetta vastaavaksi.

#### Osastoivat A 30-luokan palo-ovet

Osa ovista alumiinirakenteisia esim. Nokia R 15 SAMPO-järjestelmän mukaisia ja osa teräsrakenteisia Forster 50-sarjan profiilista. Lasit 7 mm rautalankalasia, osalla rautalankalasi hiottuja. Ovien tulee olla tyyppihyväksyntäkilvellä varustettuja. Ovien heloituksen tulee täyttää osastoivan oven vaatimukset.

Ovien yläpuoliset ikkuna- ja umpirakenteet tehdään A30 luokan täyttävinä ovirakennetta vastaavaksi.

#### Osastoivat A 60-luokan palo-ovet

Ovet ovat teräsrakenteisia teräslevypintaisia maalattuja palo-ovia. Rakenne RT 42-10016. Ovien tulee olla tyyppihyväksyntäkilvellä varustettuja. Ovien heloitus tulee täyttää osastoivan oven vaatimukset.

#### 43 31 Metalliovien heloitus

Ovien heloitukset on määritelty ovikohtaisesti ovi-luettelossa.

## 43 32 Metalliovien kynnykset

Kynnykset on määritelty ovikohtaisesti oviluettelossa.

## 43 6 Puuovet Puurakenteiset väliovet ovat huullettuja peittomaalattuja laakaovia, lukuun ottamatta heiluriovea, joka on tasareunainen. Osa ovista on dB-ovia, joiden tulee täyttää 30 dB ääneneristystason vaatimukset.

Ovien karmit peittomaalataan maalausselityksen mukaisella käsittely-yhdistelmällä ovilevyt maalataan tehtaalla värityssuunnitelman mukaisesti.

Lasiaukollisissa ovissa lasit tulee olla 6 mm laminoitua lasia.

## 43 61 Puuovien heloitus

Ovien heloitukset on määritelty ovikohtaisesti oviluettelossa.

## 43 62 Puuovien kynnykset

Kynnykset on määritelty ovikohtaisesti oviluettelossa.

## 44 ERITYISOVET

## Liukupalo-ovet

Liukupalo-ovet tehdään teräsrakenteisina teräslevypintaisina A 30-paloluokan rakenteena, pinnat maalattuna maalausselityksen mukaisella käsittely-yhdistelmällä. Oven sulkijalaitteet varustetaan savuilmaisimilla, joka automaattisesti sulkee ja salpaa oven tulipalotilanteessa. Normaalitylanteessa ovet pidetään auki.

## Työntöövet

Työntöövet ovat puurakenteisia maalattuja laakaovia. Liukulaitteisto määräytyy oven painon mukaan. Heloitukset määritelty ovikohtaisesti oviluettelossa.

## Taiteövet

Taiteövet ovat laminaattipintaisia, tyyppiä PTO-40/Pekolan Puutyö Oy, varustettuna alaohjauskiskolla, ja käyntiovilla. Heloitukset on määritelty ovikohtaiseksi oviluettelossa.

## Sälerullaverhot

Keittiön nro 128 ja ruokailutilan nro 131 välisen tarjoilulinjaston yläpuoliseen tarjoiluaukkoon asennetaan kampikäyttöinen sälerullaverho tyyppiä Helmark. Asennus piirustuksen 1 mukaisesti sijoitettuna. Aukon yläpuolinen seinän osa tehdään levy-/teräsrankarakenteena.

## 45 KEVYET VÄLISEINÄT JA VERHOMUURAUKSET

### 45 0 Kevyet väliseinät, yleistä

Väliseinien tulee olla tiiviitä, myös alakattojen yläpuolella sekä pintaverhosten ja kalusteiden takana.

Väliseinien liittymiset toisiinsa, ulkoseiniin, ala-, väli- ja yläpohjarakenteisiin tulee vastata tiiveydeltään ja äänieristysvaatimukseltaan ko. seinärakennetta.

Kaikkien väliseinien ja kattojen väliin huomioidaan väli- ja yläpohjien painumavara ko. rakenteen ja ääneneristysvaatimusten mukaan. Saumat tiivistetään



mineraalivillalla ja umpisolunauha esim. Ethafoam + elastinen kitti molemmin puolin, tai muulla pääsuunnittelijan erikseen hyväksymällä tavalla.

#### 45 3 Kevyet metallirakenteiset väliseinät

Tuulikaapin nro 101 seinät tehdään alumiinirakenteisina lasiseininä esim. Nokia R 15 SAMPO järjestelmä polttomaalattuna värityssuunnitelman mukaiseen värisävyyn. lasit 6 mm laminoitua lasia. Seinät esitetty ovikaavioiden yhteydessä.

IV-konehuoneen ja liikuntasalin väliseen seinään tiiliseinän lisäksi IV-konehuoneen puolelle tehdään teräsrangalla oleva min.villalla eristetty levyseinä. Teräsrangat 50 mm k 600 + min.villa 50 mm + 2 x 13 mm Gyproc-levy konehuoneen puolelle.

Tuoli- ja urheiluvälinevaraston välinen seinäke tehdään 70 mm teräsrangalla + 12 mm kipsikuitulevyt molemmin puolin.

#### 45 4 Kevyet muuratut väliseinät

##### Verhomuuraukset

Väliseinät muurataan molemmin puolin puhtaaksimuurauksena NKH 270 x 130 x 75 mm normaalilaatuluokan kalkkihiekkatiilestä 130 mm vahvaisina votsiin. Muuraukset vahvistetaan vaakasaumoihin asennettavilla teräksillä, teräksen määrä ja laatu rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan. Sauma 3 mm syvä tasasauma. Niissä seinäpinnoissa, joihin tulee laatoitus tai muu pinnoite, muuraustyö tehdään täyssaumatyönä.

Väliseinäikkunoiden kohdalle seinän alaosat tehdään muuraamalla.

Muurattujen seinien ankkuroiminen muihin rakenteisiin ja toisiinsa sekä ovien yläpuoliset terästiilipalkit tehdään rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

#### 45 6 Kevyet puu- ja levyrakenteiset väliseinät

Muurattuun seinään liittyvien ei osastoivien puupariovien yläpuoliset seinänosat, tehdään puurunkoisena min.villaeristeisinä kipsikuitulevyseininä yksityiskohtapiirustuksen mukaan.

#### 46 ERITYISVÄLISEINÄT JA JAKOSEINÄT

Liikuntasalin nostoseinä on sähkökäyttöinen, tyyppi Ora-nostoseinä, joka nousee lähes kokonaan kattosyvennykseen. Nostoseinä äänieristetty ja seinäaineena Vinyplan-muovikangas <sup>650-700 g/m<sup>2</sup></sup> molemmiin puolin. Seinä koneistoinen käyttökuntoon asennettuna kuuluu rakennusurakkaan. Ohjauskeskuksen hankkii sähköura-koitsija.

WC- ja pesutilojen kevyet jakoseinät tehdään laminaattipintaisina alumiinirunkoisina elementtiseinäinä ovineen ja verhotankoineen täysin toimintakuntoon heloitettuna.

Teknisen käsityön (puu-metallityö) tiloissa väliseinäikkunat tehdään teräspuutkirungolla esim. Forster 50 sarjan profiilista maalattuna. Lasilistat terästä maalattuna. Lasit 7 mm hiottua rautalankalasia ja 6 mm laminoitua lasia (ks. ovikaaviot). Ikkunoiden yläpuolinen umpirakenne tehdään min.villaeristettynä teräslevyllä verhottuna rakenteena. Eristetty teräslevyrakenne asennetaan huullettuun profiiliin teräslistoilla kuten lasirakenne.

## 47 KAITEET, HOITOTASOT JA HOITOSILLAT

## 47 0 Yleistä Noudatetaan

- Suomen Rak.MK. luku F2
- RYL 13.6
- osatyöpiirustuksia.

## 47 3 Metallirakenteiset kaiteet, hoitotasot ja -sillat

Talotikkaat (piirustuksissa merkinnällä palotikkaat) teräsrakenteisia RT 88-10179 tyyppi A3 mukaisina siten, että maan pinnalta lähteivissä tikkaissa pystyjohteiden alapääät tukeutuvat teleskooppiliitoksella maahan upotettuun betonianturaan ja askelpinnat alkavat n. 1000 - 1200 mm korkeudelta maanpinnasta. Tikasrakenteet tehdään kokonaisuudessaan kuumasinkittynä.

## Lapetikkaat

Teräsrakenteisina kuumasinkittynä tiilikatteeseen soveltuvilla kannakkeilla.

## Kattosillat

Teräsrakenteisina kuumasinkittynä ritilätasotyyppinä tiilikatteeseen soveltuvilla kannakkeilla.

## Sisäportaan porraskaiteet ja käsijohteet

Porraskaiteet teräsrakenteisia työpiirustuksen mukaisia, kaidetyyppi RT 88-10161/A1. Seinän vierille tulevien käsijohteiden tyyppi kuten porraskaiteen yläjohde.

48           HORMIT, KANAVAT, TULISIJAT JA PIIPUT

48 0       Yleistä LVI- ja sähkötöihin liittyvät rakennusaineesta tehtävät ja pääurakoitsijalle kuuluvat putkien ja kanavien suojakotelot verhouksineen ilmenevät LVI- ja sähkösuunnitelmista sekä urakkarajaliitteestä. Vanhalla osalla sähkötöistä aiheutuu em. töitä myös urakka-alueen ulkopuolella.

48 4       Muuratut tiilirakenteet

Muuratut putki- ja ilmanvaihtopystykuilut tehdään kalkkihiekkatiilestä 130 mm vahvaisina seininä.

Kuilujen tarkastusluukut teräsrakenteisia osastoivia luokkuja.

5           PINTARAKENTEET

50 0       Pintarakenteet, yleistä

RYL, Pintakerrokset.

Pintarakenteet, päällysteet, verhoukset ja maalaus-käsittely-yhdistelmät määritellään tilakohtaisesti huoneselityksessä. Maalaustyöt ks. maalaustyöselitys. Pintarakenteiden, päällysteiden ja verhousten värit määrää arkkitehti.

Mikäli toisin ei piirustuksissa osoiteta tai tässä työselityksessä määrätä, tulee päällysteiden ja pintarakenteiden peittää ko. pinnat kokonaan ja ulottua rajoittavien pintojen, kuten alakattojen ja keveiden väliseinien ohitse. Kiintokalusteiden taustat käsitellään ennen kalusteiden asennusta viereisen seinäpinnan mukaan lukuun ottamatta maalausta.

Liikuntasaumojen kohdalla kaikki pintarakenteet ja päällysteet katkeavat. Saumat tiivistetään elastisella kitillä ja verhotaan tarpeellisilta osin metalli-/puulistoilla. Metallilistat rst-terästä.

51 VESIKATE

51 0 Vesikate, yleistä

Tasakatto-osille tehdään kumibitumikermikate ja muille osille betonitiilikate.

Kattaminen on annettava rakennuttajan hyväksymän tasakattourakoitsijan tehtäväksi 10 vuoden takuutyönä mukaan lukien kaikki katteen lävistykset ja kattokaivosovitukset.

Yläpohjan onteloiden ja ullakkotilojen riittävä tuuletus tulee hoitaa räystäälle tehtävillä tuuletusraoilla ja päätyihin tehtävillä tuuletussäleiköillä.

51 3 Metallikatteet ja metalliset katteen osat

Katteeseen liittyvät räystäs-, seinä- ym. pellitykset tehdään työpiirustusten mukaan 0,6 mm:n sinkitystä teräspelistä ja maalataan paikalla. Samasta peltimateriaalista tehdään juuripellitykset ja muut vesieristyksen suojaPELLITYKSET.

Pellitysten alle tehtävät tuki- ja alusrakenteet tehdään puusta tai vanerista.

Rakennuksen sivuräystäille kattopiirustusten mukaisesti tehdään räystäskourut ja syöksytorvet 0,6 mm sinkitystä teräspelistä yksinkertaisena pyöreän muotoisena RT 85-10104 ja RT 85-10105 ohjeiden mu-

kaisesti. Syöksytorvien alapääät n. 2 m:n korkeuteen saakka tehdään kuumasinkitystä teräsputkesta, jonka seinämän vahvuus on n. 3 mm, kourut ja syöksytorvet maalataan maalausselityksen mukaisella käsitteily-yhdistelmällä värityssuunnitelman mukaiseen värisävyyn.

51 4 Tiilikate

RYL 38, RT 85-10372, rakennetyypit ja valmistajan asennusohjeet.

Tiilikatteet tehdään Partekin Varma-betonkattotiilestä. Aluskate tehdään kyllästetystä kovakuitulevystä (esim. Isomusta), limitys ja kiinnitys valmistajan ohjeiden mukaan. Aluskatteen päälle naulataan jokaisen kattotuolin kohdalle 22 x 50 tuuletusrima, jonka päälle naulataan ruoteet (50 x 50 mm). Alin ruode n. 20 mm korkeampi.

Sisätaitteet tehdään tiilien alle jäävän umpilauoituksen päälle tulevaa maalattua galvanoitua peltiä käyttäen, leveys väh. 300 mm taitteen molemmin puolin (ks. RT 85-10372 kuva, 8. Harjataite tehdään harjapuulla ja siihen naulataan harjatiilet (ks. RT 85-10372, kuva 4).

Ruoteiden, väli sovitetaan lappeilla siten, että kattotiiliä ei harjalla leikata ja että pystysuuntainen limitys on 70 mm. Tiilien kiinninaulaus RT 85-10372 kohdan 5.2 mukaan.

51 8 Huopa- ja kermikatteet

Noudatetaan RYL 22:1, RIL 107, RT 85-10151.

Kate tehdään 2-kertaisena kumibitumikermikatteena singelillä suojattuna raakaponttilauta-alustan päälle. Katteen luokka K1 (Rak.MK osa E1).

## Kermirakenne

- aluskerminä K-MS 150/3000
- päällyskerminä K-MS 150/3000
- suojakiveyksenä pesty singeli  $\phi$  8 - 16 paloluokituksen vaatima määrä.

Kermien tulee mennä yhtenäisenä reunakorokkeen päälle. Kermit kiinnitetään valmistajan ohjeen mukaisesti.

## 51 9 Katon varusteet

Vesikatolta ullakkotilaan johtavat kattoluukut ovat tyyppiä RT 85-10186 kuva 5, päällystettynä 0,6 mm sinkityllä teräspellillä.

Katoille tulevat lumiesteet tehdään kuumasinkittyinä maalattuina teräsrakenteisina. Lumiestekiinnike TKL1/Tika Oy, johon lumiesteeksi  $\phi$  27 mm putki. Räystäskourut ja syöksytorvet, ks. kohta 51 3.

## 52 SISÄSEINIEN PINTARAKENTEET

52 0 Sisäseinien pintarakenteet, yleistä.  
Ks. huoneselitys

Päällysteiden kiinnityksessä on aina noudatettava valmistajien ja tarviketoimittajien antamia ohjeita ja käytettävä heidän suosittelemiaan kiinnitys ja tarveaineita käyttöohjeineen.

52 4 Sisäseinien rappaus, tasoitus ja laatoitus

52 46 Sisäseinien rappaus

Vanhan osan seiniin tehtävien aukkojen pielet sekä entisten aukkojen umpeen muuratut pinnat rapataan ympäristöä vastaavaan tasoon.

52 47 Sisäseinien tasoitus

Tasoitettavia pintoja ovat ulkoseinien sisäpinnat ja kaikki paikallavaletut betonipinnat lukuun ottamatta väestönsuojan seinäpintoja, jotka ovat sileävalupintoja maalattuna.

Tasoitepinnan tulee täyttää vähintään RYL 27 taulukon T1 luokan 1 vaatimukset. Mikäli tasoitettavaksi määrätty pinta ei tasaisuutensa tai suorutensa puolesta vastaa tasoitettavalle pinnalle asetettuja vaatimuksia tasoitteen valmistajan suosittelemin maksimipaksuuksin, on pinta rapattava ennen tasoitusta.

Tasoitteena käytetään liimasideaineisia tasoitteita kuivissa tiloissa ja sementtisideaineisia tasoitteita kosteissa ja märissä tiloissa.

52 48 Sisäseinien laatoitus

Noudatetaan RYL 39:2.

Seinälaatat ovat Pukkilan lasitettuja HARMONIA -sarjan värillisiä laattoja. Laatoitettavat pinnat tehdään useammalla värillä erillissuunnitelman mukaisesti. Laattojen koko 147 x 147 x 5,5 mm. Laattojen kiinnitys ja saumaus suoritetaan laattojen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Saumaus tehdään värillisellä AQUELLA-saumausaineella.



Kaikkien pintojen laatoituksissa asetetaan sovitus-kappaleet symmetrisesti. Puolta laattaa pienempiä laatanosia ei saa käyttää.

Laatoitettavat seinäpinnat, joiden laatoitus ei ilmene huoneselityksestä tai piirustuksista, laatoitetaan seuraavan yleisohjeen mukaan:

- jos altaan etäisyys viereisestä seinästä on pienempi kuin 250 mm, laatoitetaan viereinen seinä 600 mm:n leveydeltä. Altaiden taustat laatoitetaan aina lattiasta saakka n. 1200 mm:n korkeuteen
- kalustevälit laatoitetaan myös päädyissä
- ikkunasyvennykset laatoitetaan kaikilta pinnoiltaan, jos seinä on laatoitettu.

Eri aineisten alustojen saumoissa laatoituksen liittymäkohdissa muihin materiaaleihin sekä sisä- ja ulkokulmissa käytetään joustavaa sauman väristä silikonimassaa.

Laatoitukset päätetään läpäiseviä ja rajoittavia laitteita ja varusteita vasten sovittaen tiiviisti ja tasaisesti. Sauma tiivistetään kimmoisalla sauman värisellä silikonikitillä noin 3 x 3 mm<sup>2</sup>. Putkien ympärille toimittaa putkiurakoitsija lisäksi peitelevyt.

## 52 6 Sisäseinien pintarakenteiden puu- ja levytyöt

Tiloissa nro 104, 131, 204 ja 220 vanhan osan seinäpinta verhotaan lämpöeristetyllä teräsranka-/levyrakenteella. Runkona 50 mm teräslanka k 600 + min.villalevy 50 mm, koodi 01.045, verhouslevynä kipsikuitulevy 12 mm tai Gyproc EK 13 mm. Luokka-

tilassa tulee runkorakenteeseen tehdä tarvittavat lisävahvistukset taulun ja karttakiskokannakkeiden kiinnittämiseksi.

53 SISÄKATTOJEN PINTARAKENTEET

53 0 Sisäkattojen pintarakenteet, yleistä

Ks. huoneselitys.

Kattorakenteisiin tulevat reiät valaisin-, ilmastointi, -yms. asennuksia varten tekee rakennusurakoitsija.

Alakattoihin tehdään yhtenäisellä tavalla merkityt irroitettavat levyt tai huoltoluukut LVI- ja sähkösuunnitelmien osoittamiin ja suunnittelijoiden hyväksymiin kohtiin. Gyproc-levy-katoissa käytetään tehdasvalmisteisia Gyproc-tarkastusluukkuja.

53 4 Rapatut ja tasoitetut sisäkatot

53 47 Sisäkattojen tasoitus

Noudatetaan RYL 27:2 Tasaisuusvaatimus 27:2 taulukon T2 luokan 1 mukaan.

Tasoitettavia pintoja ovat kaikki näkyviin jäävät paikallavaletut betonipinnat lukuun ottamatta väestönsuojan kattopintaa, joka on sileävalua maalattuna.

## 53 6 Sisäkattojen puu- ja levyverhous

Liikunnan pesuhuoneiden alakatot tehdään mäntypaneelista STV 12 x 120/RT 21-10174 metalliranka-alustalle, johon on kiinnitetty paneelien naulausta varten puurimat.

Huonetilojen alakatot tehdään 13 mm Gyproc-levystä tai 12 mm kipsikuitulevystä metalliranka-alustalle, paitsi keittiön nro 128 katossa joko 12 mm kipsikuitulevy tai 10 mm lujalevy.

Käytävien, eteis- ja aulatilojen alakatot tehdään pääasiassa uritetulla Gyproc-akustiikkalevyllä teräsranka-alustalle ruuveilla kiinnittäen. Alakattojen pystypinnat tehdään myös vastaavalla akustiikkalevyllä. Alakattolevyjen kaikki levysaumat saumataan Gyproc-saumanauhalla ja -saumatasoitteella.

## 53 7 Sisäkattojen pintarakenteiden lämmön- ja ääneneristykset

Huoneselityksessä mainittuihin huonetilojen kattopintoihin tehdään akustinen verhous Parmitex 1 VIVA 30 mm paksuilla akustointilevyillä. Verhous ei yleensä peitä koko kattopintaa. Levyt kiinnitetään valmistajan suosittelemalla liimalla, lisäksi mekaaninen kiinnitys maalatuilla puulistoilla saumoista ja levytyksen reunoista alakatto- ja yksityiskohtapiirustusten mukaan.

## 54 PORRASHUONEIDEN PINTARAKENTEET

Seinät Tasoitus + maalaus.  
Tasoitetyön tasaisuusluokka 1, taulukko 27:T1 (RYL).  
Maalaus maalaustyöselityksen mukaisella käsittely-yhdistelmällä.

## Katot, porrassyöksyjen sekä tasojen alapinnat

Tasoitus + maalaus.

Tasoitetyö, tasaisuusluokka 1, taulukko 27:T2 (RYL).  
Maalaus maalaustyöselityksen mukaisella käsitte-  
ly-yhdistelmällä. Kattoon akustinen verhous Parmi-  
tex 1 VIVA 30 mm akustointilevyillä n. 60 % katto-  
pinnasta.

## Lattiat ja lepotasot

Päällystetään hiotulla sementtimosaiikkilaatoilla  
298 x 298 x 28 mm, paitsi väli- ja ylätason etureu-  
naan portaan jatkeeksi askelmalankun kokoiset se-  
menttimosaiikkilankut. Laatat ja lankut kiinni-  
tetään betonialustaan valmistajan ohjeiden mukai-  
sesti betonimassalla tai erikoislaastilla.

## Askelmalankut

Askelmalankut porrspiirustuksen mukaista hiottua  
sementtimosaiikkia. Askeltasojen etuosaan liukues-  
tekaista tasoon upotettuna.

## Jalkalistat

Jalkalistat Nokia PVC JL-vakiojalkalistaa.

## 55 ULKOSEINIEN PINTARAKENTEET

### 55.0 Ulkoseinien pintarakenteet, yleistä

Ks. julkisivupiirustukset, rakennetyypit ja raken-  
nepiirustukset.

Julkisivut ovat puhtaaksimuurattuja ja osalla ke-  
vytpinnoitteella päällystettyjä tiilipintoja.

## 55 3 Ulkoseinien metalliverhoukset

Ikkunoiden vesipellit tehdään vähintään 0,6 mm sileästä sinkitystä teräspellistä RT 41-10110 ohjeiden mukaisesti. Pellit maalataan maalausselityksen mukaisella käsittely-yhdistelmällä.

Vesikattotaserojen välisten seinäpintojen juuruspellit sekä räystäskorokkeiden pellitykset tehdään 0,6 mm sileästä teräspellistä maalattuna.

Luoteisivulla IV-koneiden ilmanottoaukon julkisivun pystysäleikkö tehdään polttomaalatuilla Lautex PRU (b x h) 30 x 40 mm alumiinisäleillä. Säleiden ilmaväli 20 mm (ilmavälien kokonaispinta-ala tulee tarkistuttaa IV-urakoitsijalla). Alareunaan vesipelti + alumiininen L-kannatuslista ja yläreunaan vesipellit, jotka kaikki ovat säleiden väriin polttomaalattuja.

## 55 4 Muuratut, rapatut ja laatoitetut ulkoseinien pintarakenteet

## 55 46 Ulkoseinien ohutrappaus

Julkisivupiirustuksissa esitettyjen kevytpinnoitepintojen työhöje:

Tasoerojen, epätasaisuuksien ja tiilirasterin häivyttämiseksi oikaistaan pinnat tekemällä (saavutetusta lopputuloksesta riippuen) 1...2 oikaisukerrosta. Oikaisukerroksen laasti voidaan levittää ruiskulla, jonka jälkeen se oikaistaan pitkää teräslastaa käyttäen.

Oikaistun alustan päälle ruiskutetaan pintarappaus, jonka karkeusasteen määrää arkkitehti. Pintarappauksen värisävy on määritelty julkisivujen väri-tyssuunnitelmassa.

Oikaisukerroksen laasti:

Vetonit-julkisivupinnoite / Partek Oy tai kuiturappauslaasti / Lohja Oy.

Pintarappauslaasti:

Vetonit julkisivupinnoite / Partek Oy tai Terrasit / Lohja Oy.

55 6      Ulkoseinien puu- ja levyverhoukset

Räystäslaudoitukset ja räystäiden alustat tehdään höylätystä tai hienosahatusta laudasta rakenneleikkausten ja työpiirustusten mukaisesti.

Luoteissivulla julkisivun säleiköt tehdään höylätyistä painekyllästetyistä puusta maalattuna. Säleet 70 x 32 mm 50 mm:n raolla.

56            LATTIAN PINTARAKENTEET

56 0      Lattian pintarakenteet, yleistä

Lattiapäällystetyt on annettava erikoisliikkeen suoritettavaksi.

Lattiapäällysteet ja pintakäsittelyt on määritelty tilakohtaisesti huoneselityksessä.

Tarvikkeiden värit valitsee pääsuunnittelija valmistajan vakiolajitelma.

Lattian rakenne ilmenee rakennetyypeistä ja rakennepiirustuksista. Alusrakenteen tulee täyttää päällysteen sille asettamat vaatimukset kosteuden, tasaisuuden yms. suhteen.

Lattiassa näkyviin jäävät liikuntasaumat peitetään harjattu-pintaisella ruostumattomasta teräksestä olevalla T-profiililla, joka kiinnitetään ruuveilla toisesta laipasta. Lattiapäällyste vietään laippojen alle. Kosteissa tiloissa lattiasaumot tiivistetään elastisella saumamassalla.

## 56 2 Lattian pintabetonityöt

Keraamisilla laatoilla päällystettävien lattioiden pintalaatta vesieristeen päälle tehdään kuitubetonilla vahvuus väh. 60 mm, ks. lattialämmitysputkiston vaatima tilan tarve.

Tarvittavat lattiakallistukset tulee muotoilla jo aluslaattaan.

IV-konehuoneen lattia tehdään kantavan teräsbetonilaatan päältä ylöspäin uivana rakenteena rakennetyypin VP 2 mukaan.

Väestönsuojan katon yläpuolinen lattiarakenne tehdään rakennepiirustusten mukaisesti.

Keittiötilan lattiapinta teräsbetonilaatan päälle tehdään akryylibetonista karheapintaisena. Akryylibetonin tulee muodostaa lattiasta täysin vesitiiviin ja pinnoite nostetaan seinälle jalkalistaksi. Akryylibetonipäällyste esim. Dekadur-päällystettä ja työ tulee tehdä valmistajan ohjeen mukaisesti alan ammattitaitoista työvoimaa käyttäen. Valmiin lattiapinnan kallistukset tulee olla 1:50 - 1:100 LV-suunnitelman mukaisiin lattiakaivoihin päin. Vesi ei saa jäädä seisomaan millään kohti lattialle.

## 56 3 Lattian pintarakenteiden metallityöt

Lattiassa sijaitsevat liikuntasaumat verhotaan rst-listalla ks. kohta 560.

## 56 4 Lattioiden tasoitus, laattalattiat

## 56 47 Lattioiden tasoitus

RYL 27:3

Muovimatoilla ja vastaavilla päällystettävät betoni- ja ontelolaattapinnat tasoitetaan esim. Oy Lohja Ab:n RUDUS -lattiatasoitteella. Ontelolaattalattiat oikaistaan korkeatasoitteella tai tasausbetonilla tartuntaliimaa käyttäen ja viimeistellään hienotasoitteella. Paikallavalettujen betonilattioiden tasoitus tehdään hienotasoitteella, tarvittaessa oikaisuun käytetään karkeatasoitetta. Tasoitteiden max. kerrospaksuuksien ja työn suorituksen osalta noudatetaan tarkoin valmistajan ohjeita. Tasaisuusvaatimus taulukko 27 T 3 mukaisesti.

## 56 48 Lattian laatoitus

Keraamisilla laatoilla laatoitettavat lattiat tehdään himmeälasitteisista 50 x 50 x 5 mm mosaiikki-laatoista esim. JOCKEY / Pukkilan tuontilaatasto.

Laattojen kiinnitys ja saumaus valmistajan ohjeiden mukaisesti. Saumaus suoritetaan värillisellä Aquella saumausaineella.

Laattalattioiden yhteydessä ei käytetä erillisiä laattajalkalistoja, vaan seinälaatoitus ulottuu sau-



man paksuuden päähän lattialaatoituksesta. Lattia- ja seinälaatoituksen rajakohta saumataan joustavalla sauma-aineella.

Valmiin lattian kaltevuus on oltava 1:50 - 1:100 LV-suunnitelman mukaisiin lattiakaivoihin päin.

## 56 6 Puu- ja levytyöt lattian pintarakenteissa

Liikunta- ja juhlasalin lattia tehdään kauttaaltaan koivumosaiikkiparkettipäällysteisenä Parla-joustolattiana rakennetyypin AP2 ja valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Lattiarakenteeseen tulee upotettavat kohdassa 627 esitetyt rekkipyölväiden holkit.

Alustan tasaisuuden on täytettävä RT 84-10090 mukaiset vaatimukset.

Joustolattiarakenne betonilaatan päältä ylöspäin tulee tehdä alan ammattitaitoista ja alan asiantuntevaa työvoimaa käyttäen.

Lattiaan maalataan lakkaustyön yhteydessä virallisilla väreillä pelirajamerkinnot. Parketin hionta ja lakkaus valmistajan ohjeiden ja maalausselityksen mukaisesti.

Teknisen käsityön tiloissa huoneiden 115 ja 116 lattiat päällystetään 12 mm viirapintavanerilla, joka kiinnitetään lyöntiruuveilla betonilaattaan.

Jalkalistat kuivissa tiloissa 12 x 45 mm standardityyppisiä puulistoja, laatuluokka 1, paitsi liikuntasalin lattian jalkalistat tehdään 15 x 70 mm koivulistoilla siten, että listan ja seinän väliin jää

riittävä tuuletusrako lattiarakenteelle. Liikuntasalin koivujalkalistat lakataan, muiden tilojen jalkalistat peittomaalataan.

Kosteissa tiloissa ei käytetä puisia jalkalistoja, vaan lattiamatto nostetaan yhtenäisenä seinälle n. 100 mm jalkalistaksi. Porrashuoneissa käytetään muovijalkalistaa.

56 8 Lattian pintarakenteiden veden ja kosteuden eristykset

Keraamisilla laatoilla päällystettäviin lattioihin tehdään vesieristys kumibitumikermistä K-MS 150/3000 valmistajan ohjeen mukaisesti.

Vesieristys nostetaan seinälle väh. 50 mm valmiista lattiapinnasta ylöspäin ja verhotaan seinälaatoituksella.

56 9 Muut lattian pintarakenteet

56 93 Lattian mattoverhoukset ja päällysteet

Pääosin huonetilojen lattiat päällystetään 2,5 mm LINOLEUM-matoilla, NUANCE Forbo tai COLORETTE DLW. Mattojen kaikki saumat hitsataan.

Märissä ja kosteissa tiloissa sekä varastotiloissa lattiat päällystetään 2,0 mm Altro-matoilla. Suihkutiloissa käytetään nappulapintaista eli liukuestelaatua. Matto nostetaan yleensä yhtenäisenä seinälle 100 mm jalkalistaksi, laatoituksen alle ja kaikki maton saumat hitsataan vedenpitäviksi.

Käytävä- ja aulatiloissa lattiat päällytetään 2,5 mm NUANCE Forbo tai COLORETTE DLW-matoilla. Kuvioinnit tehdään erivärisävyjä käyttäen.

Tuulikaappeihin rullattavat alumiinisäleistä ja kumiivilukkeista kootut ritilämatot. Tuulikaappien lattiat tulee olla ritilämaton paksuuden verran syyvennyksessä, jolloin maton yläpinta tulee ympäröivän lattian kanssa samaan tasoon. Ritilämattojen alle jäävät betonipinnat käsitellään kahteen kertaan betonilakalla.

57 ERITYISTILOJEN PINTARAKENTEET

57 7 Erityistilojen lämmön- ja ääneneristykset

Ilmastointikonehuoneen kattopinta kauttaaltaan ja seinäpinnoista n. 70 % verhotaan 50 mm Teollisuusakustolevyillä TA-50. Kiinnitys seiniin liimaamalla tai mekaanisesti. Kattopintaan mekaanisesti.

58 MAALAUUS JA TAPETOINTI

58 10 Maalaus, yleistä

Noudatettavat asiakirjat

- RYL 28
- RT maalaus 87

Maalaustyöt kuuluvat rakennusurakkaan. Maalaustyöhön kuuluvat kaikki tässä maalaustyöselityksessä, huone- selityksessä ja piirustuksissa merkityt maalausalan työt aineineen niin, että rakennuskohde maalaustöiden osalta tulee täysin valmiiksi.

Maalattavat pinnat, joita tässä selityksessä tai huoneselityksessä ei ole erikseen mainittu, mutta joiden katsotaan kuuluvan normaaliin rakennusmaalaustapaan, kuuluvat urakkaan ja käsitellään ympäristöään vastaavasti tai myöhemmin määriteltävällä tavalla ilman lisäkorvausta.

Puurakenteiset ovet ja ikkunat maalataan tehtaalla. Kiinteät kalusteet pinnoitetaan tai maalataan puusepäntehtaalla.

#### Rakennuksen ulkopuoliset maalaustyöt

Ne rakennusosat ja rakennuksesta erilliset rakennusosat, jotka rakennusselityksen mukaan on määrätty maalattavaksi ja joita ei ole toimitettu työmaalle valmiiksi maalattuna, maalataan työmaalla jäljempänä esitetyillä käsittely-yhdistelmällä.

Ulkopuolen maalaustöihin kuuluvat mm. seuraavat rakennusosat

- jätekontin suoja-aita
- julkisivun puuritilät
- sisäänkäyntikatoksien teräs- ja puuosat lukuun ottamatta muovipinnoitettuja teräslevypintoja ja tehtaalla polttomaalattuja alumiinipintoja
- räystäät ja räystäiden alustat ym. puupinnat
- sinkityt metalliset katteen osat
- ikkunoiden vesipellit, mikäli ei ole tehty muovipinnoitetusta teräspellistä
- räystäskourut, syöksytorvet
- talotikkaat, kattotikkaat, kattosillat, lumiesteet ymv.

## Rakennuksen sisämaalaustyöt

Sisämaalaustyöt on määritelty huoneselityksessä ja tässä maalaustyöselityksessä.

## LVI-laitteiden maalaustyöt

Näkyviin jäävät LV-laitteet maalataan yleisen käytännön mukaisesti, mikäli ne eivät ole tehtaalla valmiiksi maalattuja. Ilmastointilaitteet maalataan näkyviin jääviltä osilta, tällaisia ovat kanavat ja niiden kannatinrakenteet.

## Sähkölaitteiden maalaustyöt

Sähkölaitteet ovat yleensä tehdasmaalattuja tai käsiteltyjä niin, ettei maalausta tarvita. Maalaustyöhön sisältyy lähinnä näkyviin jäävien maalaamattomien sähkölaitteiden kuten suojaputkien yms. maalaustyöt.

## Värisävyt ja maalipinnat

Arkkitehti laatii väriyessuunnitelman. Urakoitsija on velvollinen tekemään työkohteessa vaadittaessa värisävy- ja kiiltoastemalleja.

## Tarveainemääräykset

Kaikkien tarvikkeiden tulee olla tehdasvalmisteisia. Tarvikkeiden tai tarvikepakkausten tulee olla varustetut merkinnällä, joiden perusteella tarvikkeiden asiakirjojen mukaisuus on todettavissa. Ellei asiakirjoissa ole määrätty käytettävien tarvikkeiden laatua, tulee suorittajan valita työhön käyttämänsä tarvikkeet siten, että ne ovat alustaan sekä työmenetelmiin sopivia ja että eri käsittelyihin käytettävät tarvikkeet soveltuvat toisiinsa.

## 58.110 Sisäkattojen maalaus, käsittely-yhdistelmät

## Betonipinnat

02342.4

Pohjustus kertaalleen vesiohenteisella pohjamaalilla. Valmiiksimaalaus vesiohenteisella maalilla. Tarvikeryhmä 32.

## Tasoitetut betonipinnat

04340.4

Pohjustus kertaalleen vesiohenteisella maalilla. Valmiiksimaalaus vesiohenteisella maalilla. Tarvikeryhmä 32.

## Kipsilevypinnat

06320.6

Ruuvinkantojen ja saumojen silotus Gyproc-tasoite. Saumanauhan kiinnitys. Ruuvinkantojen ja saumanauhan silotus. Gyproc-tasoite. Pohjustus kertaalleen vesiohenteisella maalilla. Valmiiksimaalaus vesiohenteisella maalilla. Tarvikeryhmä 30.

## Luja-levypinnat

05418.4

Pohjustus kertaalleen alkydipohjamaalilla. Ruuvinkantojen kittaus alkydikitillä/-silotteella. Väli- maalaus alkydimaalilla. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla. Tarvikeryhmä 40.

## Paneelipinnat

05762.2

Pohjustus kertaalleen uretaanialkydilakalla. Lakkaus uretaanialkydilakalla. Tarvikeryhmä 73.

## Maalaustöiden suoritus

Työjärjestys ja työn suoritus tulee suunnitella siten, että viereisille ja ympäröiville rakennusosille ei aiheudu vaurioita, eivätkä myöhemmin suoritettavat rakennustyöt vahingoita valmiiksi käsiteltyjä pintoja. Työmenetelmien tulee olla maalaustarvikkeisiin sopivia. Työ tulee suorittaa siten, että valmis pinta täyttää kestävyys- ja ulkonäön suhteen asiakirjoissa asetetut vaatimukset.

Mikäli valmiiksi pohjamaalatuiksi tarkoitettujen rakennuspaikalle tuotujen tarvikkeiden pohjamaalaus ei ole kunnolla suoritettu ja tämä joudutaan uusimaan, vastaa kustannuksista tarvikkeiden toimittaja.

Rakenteisiin liittyvien metalliosien ruosteenestokäsittelyn tekee pääurakoitsija.

Eri tiloissa sijaitsevat pilarit ja palkit käsitellään kuten seinäpinnat.

Rajaukset toista värisävyä, toista tarviketta, maalaamatonta pintaa tms. vasten tulee tehdä huolellisesti ja täsmällisesti.

Vaaleampi värisävy maalataan kulman tai nurkan yli ja tummempi värisävy rajataan noin 10 mm nurkasta, kulmasta tai katon rajasta, ellei toisin sovita. Maalaamatonta pintaa vasten rajoitus ei saa mennä tämän päälle.

### 58.11 Maalaus käsittely-yhdistelmät

Käytettyjen tunnusten sisältämät käsittelyt tarveaineineen vastaavat RT maalaus 87 käsittelyä. Tarvikeryhmällä tarkoitetaan viimeisen käsittelyn tarvikeryhmää.

## 58.111 Sisäseinien maalaus, käsittely-yhdistelmät

## Betonipinnat

12342.4

Pohjustus kertaalleen vesiohenteisella maalilla.

Valmiiksimaalaus vesiohenteisella maalilla.

Tarvikeryhmä 32.

## Tasoitetut betoni- ja tiilipinnat

14350.4

Osasilotus kertaalleen vesiohenteisella silotteella.

Pohjustus kertaalleen vesiohenteisella maalilla.

Valmiiksimaalaus vesiohenteisella maalilla. Tarvikeryhmä 32.

## Puhtaaksimuuratut kalkkiahiekkatiilipinnat

13340.4

Pohjustus kertaalleen vesiohenteisella maalilla.

Valmiiksimaalaus vesiohenteisella maalilla. Tarvikeryhmä 32.

## Kipsilevypinnat, kipsikuitulevypinnat

16358.4

Naulankantojen ja saumojen silotus vesiohenteisella silotteella. Saumanauhan kiinnitys. Naulankantojen ja saumanauhan silotus vesiohenteisella silotteella. Pohjustus yhteen kertaan alkydimaalilla. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla. Tarvikeryhmä 40.

## Teräs- ja teräslevypinnat (sisätiloissa)

17408.4

Puhdistus ruosteenpoistoasteeseen Sa 2. Pohjustus kertaalleen alkydipohjamaalilla 12. Osasilotus kertaalleen alkydisilotteella 21 tai öljysilotteella 22. Välimaalaus alkydipohjamaalilla 13. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla 40. Kokonaiskalvonpaksuuden tulee olla vähintään 120 µm.



## 58.112 Lattioiden maalaus, käsittely-yhdistelmät

## Betonipinnat

22526.2

Pohjustus yhteen kertaan liuoteohenteisella epoksi-reaktiomaalilla. Kolojen ja halkeaminen kittaus epoksireaktiokitillä. Valmiiksimaalaus liuoteohenteisellä epoksireaktiomaalilla. Tarvikeryhmä 51.

## Puiset jalkalistat

25418.3

Pohjustus yhteen kertaan alkydipohjamaalilla. Kittaus alkydikitillä. Välimaalaus alkydimaalilla. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla. Tarvikeryhmä 40.

## Liikuntasalin parkettilattia

Käsittely hiontapöly-pohjalakkayhdistelmällä kahteen kertaan, lakkaus 2 x Parpo/Kiilto Oy pohjalakalla, pelirajakenttien maalaus synteettisillä automaaleilla, lakkaus happokoveteisellä lakalla/Kiilto Oy 4...5 kertaa pinnasta riippuen. Lakkaustyö tehdään Kiilto Oy:n ohjeiden mukaisesti.

## 58.113 Ikkunoiden ja ikkunaovien maalauskäsittely-yhdistelmät

Ulkoseinäikkunat ovat tehtaalla maalattuja.

Puurakenteiset väliseinäikkunat ja sisäpuoliset puulistat.

35418.3

Pohjustus yhteen kertaan alkydipohjamaalilla. Kittaus alkydikitillä. Välimaalaus alkydimaalilla. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla. Tarvikeryhmä 40.

Metalli-ikkunoiden teräsrungot, teräsrakenteiset väliseinäikkunat sisäpuolella.

37408.3

Puhdistus ruosteenpoistoasteeseen Sa 2. Pohjustus yhteen kertaan alkydipohjamaalilla 12. Osasilotus yhteen kertaan alkydisilotteella 21 tai öljysilotteella 22. Välimaalaus alkydipohjamaalilla 13. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla 40. Kokonaiskalvonpaksuuden tulee olla vähintään 120 µm.

58.114 Sisäovien maalaus, käsittely-yhdistelmät

Puuväliovien ovilevyt ovat tehtaalla maalattuja.

Väliovien puukarmit ja puulistat

45418.3

Pohjustus yhteen kertaan alkydipohjamaalilla. Kitkaus alkydikitillä. Välimaalaus alkydimaalilla. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla. Tarvikeryhmä 40.

Teräsovet, sisällä

47408.3

Puhdistus ruosteenpoistoasteeseen Sa2. Pohjustus yhteen kertaan alkydipohjamaalilla 12. Osasilotus yhteen kertaan alkydisilotteella 21 tai öljysilotteella 22. Välimaalaus alkydipohjamaalilla 13. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla 40. Kokonaiskalvonpaksuuden tulee olla vähintään 120 µm.

58.115 Ulko-ovien maalaus, käsittely-yhdistelmät

Ulko-ovet ovat tehtaalla polttomaalattuja.

58.116 Kalusteiden, varusteiden ja laitteiden maalaus, käsittely-yhdistelmät

Ovat valmiiksi maalattuja tai pinnoitettuja.

58.117 Ulkoseinien maalaus, käsittely-yhdistelmät

Puupinnat; räystäät, räystäiden alustat ymv.

75482.3

Pohjustus yhteen kertaan öljypohjamaalilla. Maalaus kahteen kertaan öljymaalilla. Tarvikeryhmä 45.

Teräspinnat; katoksien kaikki teräspinnat ymv.

77430.2

Puhdistus ruosteenpoistoasteeseen Sa 2. Pohjustus kahteen kertaan alkydipohjamaalilla 12. Välimaalaus alkydimaalilla 41. Valmiiksimaalaus alkydimaalilla 41. Kokonaiskalvon paksuuden tulee olla vähintään 160 µm.

Sinkityt teräs- ja teräslevypinnat

78 442.3

Alustasta poistetaan irtonainen aines, suolat, lika, rasva ja pöly esim. alkali- tai emulsiopesulla. Alusta huuhdellaan perusteellisesti vedellä. Pohjustus yhteen kertaan alkydimaalilla 42. Valmiiksi-maalaus alkydimaalilla 42. Kokonaiskalvon paksuuden tulee olla vähintään 80 µm.

58.118 Pellitysten maalaus, käsittely-yhdistelmät

Sinkityt teräspellit; vesikattoon liittyvät pellitykset, räystäskourut, syöksytorvet sekä sinkityt kattotikkaat, kattosillat, lumiesteet ymv.

88442.3

Alustasta poistetaan irtonainen aines, suolat, lika, rasva ja pöly esim. alkali- tai emulsiopesulla. Alusta huuhdellaan perusteellisesti vedellä. Poh-

justus yhteen kertaan alkydimaalilla 42. Valmiik-  
simaalaus alkydimaalilla 42. Kokonaiskalvopaksuuden  
tulee olla vähintään 80 µm.

58.119 Ulkovarusteiden maalaus, käsittely-yhdistelmät

Puuidat

95480.3

Pohjustus yhteen kertaan öljymaalilla. Valmiiksi-  
maalaus öljymaalilla. Tarvikeryhmä 45.

## 6 KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET

## 61 KALUSTEET

RYL 51

Ks. kaluste- ja varusteluettelo.

Ks. kalustepiirustukset.

Rakennusurakkaan kuuluvat kalusteet on esitetty kalustepiirustuksissa. Rakennusurakkaan kuuluvat vapaasti seisovat naulakot on esitetty kalustepiirustuksissa ja seinille kiinnitettävät naulakot on esitetty varusteluettelossa.

Työ käsittää kaikki piirustuksissa esitetyt kiinto kalusteet valmistettuna urakoitsijan aineista kaikilta osiltaan valmiiksi pintakäsiteltynä, helotettuna ja paikalleen asennettuna toimintakuntoon.

Sähkö-, vesi-, viemäri- ym. johtojen mahdolliset läpiviennit kalusteissa on huomioitava. Urakoitsija tekee niille tarvittavat reiät.

Tarkistusmittauksen suorittaminen rakennuspaikalla kuuluu urakoitsijalle. Sen aiheuttamat muutokset sisustuksissa on välittömästi ilmoitettava suunnittelijalle. Kalusteiden kuljetus talon normaaleja kulkureittejä käyttäen on huomioitava tarkistusmittauksen yhteydessä.

Kalusteiden ovet, kalusterungot ja laatikostojen etulevyt ovat melamiinipintaisia levyrakenteisia laminaattireunalistoin, paitsi keittiötilan levyrakenteiset kalusteet ovat kokonaisuudessaan laminaattipintaisia. Sanalla laminaatti tarkoitetaan korkeapainelaminaattia, minimipaksuus 0,8 mm.

Henkilöstötilojen vaatekaapit ovat lukollisia kylmävalssatusta teräslevystä valmistettuja ja polttomaalattuja tehdasvalmisteisia kaappeja, tyyppiä esim. GWS.

Jakelukeittiön teräskalusteet ja teräsrakenteiset jalustat ovat ruostumatonta terästä, tyyppiä Hackman suurkeittiökalusteita (teräs 18/8). Levyrakenteiset kalusteet ovat kokonaisuudessaan laminaattipintaisia.

Keittiön ja ruokailutilan välinen tarjoilulinjasto tehdään kalustepiirustusten mukaisesti teräsrunko-/laminaattilevyrakenteisena.

Pesupöydät ovat ruostumatonta terästä 18/8, ellei kalustepiirustuksissa ole erikseen toisin mainittu.

Työtasot ovat laminaattipintaista rima- tai lastulevyä pyöreällä etureunalla (reunamuoto J). Tasoissa, joihin upotetaan altaita, käytetään vedenkestävää lastulevyä.

Kalusteiden ja lasivitriinien teräsrungot sekä teräsrakenteiset kalusteet lukuun ottamatta rst-kalusteita, ovat polttomaalattuja.

Hyllytastot (varstohyllyt yms.) ovat laminaattipintaista 19 mm rimalevyä. Kannatus Sovella-säätölistoin ja -kannakkein.

Käytävän seiniin kiinnitettävät oppilasnaulakot sekä liikunnan pukutilojen seiniin kiinnitettävät vaatenaulakot ovat tyyppiä Primo 948 JVA k 240 laminaattilevysoiroon kiinnitettynä.

Aula- ja eteistiloissa lattialla vapaasti seisovat vaatenaulakot ovat tyyppiä Muuramen Metalli Oy.

Vitriinit ovat teräsrakenteisia lukittavia laminoidulla lasilla olevia lasivitriinejä oppilastöiden esittelyä varten.

Teknisen käsityötilan työpöydät ovat teräs-/puurunkoisia lukollisilla laatikoilla ja alakaapeilla varustettuja. Pöytätasoista osa on liimattua pintalakattua mäntyä ja osa 3 mm teräspeltiä 25 mm:n vanerialustalla.

Materiaalien säilytyshyllyköt ovat teräsrakenteisia seinäkonsoleita. Osalla konsoleiden varassa teräshyllyköt.

#### Heloitus

Ovissa piilosaranat, jotka aukeavat  $170^{\circ}$ . Ovissa ja laatikoissa käytetään U-vetimiä vaaka-asennuksena. Primo-kalustevedin 135/96 jauhemaalattuna. Hyllyjen kannattimet ovat kromattua terästä tai muovia, siirtoväli n. 50 mm. Kalustopiirustuksissa lukittaviksi esitetyt kalusteet varustetaan Abloy-kalustelukoilla, jotka sarjoitetaan rakennuttajan ohjeiden mukaisesti.

#### Listoitus

Kalusteiden sovitustilat ja peitelevyt kuuluvat urakkaan ilman eri mainintaa. Ne toimitetaan työmaalle valmiiksi pintakäsiteltyinä tai päällystettyinä kalusterungon väriin.

62

#### VARUSTEET

RYL 52.

Ks. kaluste- ja varusteluettelo.

## Verholaudat ja -kiskot

Kaluste- ja varusteluettelossa mainittuihin tiloihin asennetaan seinästä seinään FP-verhokiskojärjestelmä. Kiskotyyppi 6103 osalla seinäkannakkeilla ja osalla palkin pohjaan kiinnitettynä. Liukuja 12 kpl/kisko-jm.

## Sälekaihtimet

Kaluste- ja varusteluettelossa mainittuihin huoneitilojen ikkunoihin asennetaan sälekaihtimet lasien välitilaan. Säleet ovat 25 mm leveitä, alumiinirakenteisia, vakioväriin polttomaalattuja. Langoitus on yleensä säleiden väriin. Sälekaihtimien nostoryörit ja kiertosäätötanko johdetaan puitteisiin kiinnitettynä ikkunan alareunaan.

## Hitsausverhot

Kuumakäsittelyn nro 120 väliseinäikkunoihin, lasioven ikkuna mukaan lukien, kiskoilla liukuvat hitsausverhot, tyyppiä Oy Helsingin Markiisitehdas.

## Pimennysverhot

Kaluste- ja varusteluettelossa mainittujen tilojen ikkunoihin pimennysverhot mallia ORA-nauhakäyttöiset, pimennyskaihtimet ilman sivukanaaleja. Liikunta-juhlasalin ikkunoiden pimennysverhojen käyttömekanismi (kampikäyttö) tulee olla enintään 1500 mm:n korkeudella lattiapinnasta lukien.

## Pallosuojaverkot

Liikunta-juhlasalin ikkunoihin pallosuojaverkot tyyppiä Oy Helsingin Markiisitehdas.



## Taulukiskot

*Stabul - kirko*

Kiskojärjestelmä tyyppiä Koulukalusto Oy RT x  
(78)-31026 tai vastaava seinäkiinnityskannakkeilla.  
Yleensä kiskoista yksi kääntyy sivuseinälle ja jat-  
tuu sivuseinän pituisena.

*Juku Taulukiskokun*

## Valkokangas

Tyyppiä Koulukalusto tai vastaava. Koko 1800 x 1800  
mm. pinta matta-valkea, kotelo polttomaalattua te-  
rystä. Asennetaan taulukiskoille.

*Koulukalusto Salo*  
*924-312054*

*Kartta Oy*  
*Kalle Pihänen*  
*Printtel Oy*  
*342067*

## Jousiputkilo

Koteloitu, pituus 2000 mm, tyyppiä esim. Koulukalus-  
to tai vastaava. Tarkistettava, että tyyppi sovel-  
tuu käyttäjien hankkimiin välineisiin lähinnä kiin-  
nikkeiden osalla.

*namo kati*  
*Taulukiskokun*  
*ki, kille*

## Karttahiisi

Koteloitu malli, tyyppiä esim. Koulukalusto tai  
vastaava. Asennetaan taulukiskoille. Tarkistetta-  
va, että tyyppi soveltuu käyttäjien hankkimiin väli-  
neisiin lähinnä kiinnikkeiden osalta.

## Luokan taulut ja aputaulut

Tyyppiä Penta liitu-/magneettitaulu. 1200 mm. Vii-  
vastot erillisselvityksen mukaan. Yläreunassa kork-  
kilista taulun pituisena. Luokan taulun koko n. 5000  
x 1200 mm. Aputaulut esitetty kalustepiirustuksis-  
sa.

### Kiinnitysalustat, ilmoitustaulut

Linoleumi, bulletin board FORBO, 6,0 mm puisin reunalistoin.

Peilit Peilit ovat reunahiottuja. Peilien kiinnikkeet ovat kromipintaisia. Peilien taakse jäävä seinäosa pintakäsitellään kuten näkyviin jäävä seinäpinta.

### Paperipyyheannostimet

Metallinen Serla-käsipyyhekaappi RT x (74)-31267, väri valkoinen.

### Saippua-annostimet

Seinään kiinnitettävä saippua-annostin, tyyppi Hani-Tuote nro 5 ruostumatonta terästä oleva neste-saippua-annostin.

### WC-paperirullatelineet

Mallia Primo 940 al/jva.

### Vaatekoukkusarjat

Mallia Primo 942/944 al/jva.

### Saippuakupit, tukikahvat

- suihkutiloissa seinään kiinnitettävä teräksinen saippuakuppi 1 kpl/suihku, tyyppi esim. Haceka saippuateline 210 RT x (74)-31012
- suihkutiloissa tukikahva, malli Proteesisäätiö 1 kpl/suihku.

Liikuntarajoitteisten apuvälineet LE WC-tiloihin. Ylöskääntyvät tukilaitteet WC-istuimen molemmin puolin, lattiakiinnitysmalli + trapetsituki katosta. Tyyppi Invalidisäätiön apuvälinekeskus tai Hani-Tuote Oy.

#### Suihkuverhot/verhotangot

- suihkuverhot vettä ja likaa hylkivää suihkuverhokangasta esim. Primon suihkuverhokangasta
- tangot liukuineen esim. Primon suihkuverhotankojärjestelmä.

#### Harjatelineet

Siivoustilojen harjatelineet esim. Puts-Väck-väline-teline. Pituudet 450 mm ja 900 mm.

#### Opasteet, nimilaatat, nimikilvet

- kaikki ovet varustetaan huonenumeron ja käyttötar-koituksen osoittavilla nimikilvillä. Laatan korkeus 60 mm, pituus tekstin mukaan. Ne tehdään valkoisista kaiverruslevyistä, tekstin väri musta. Tekstin korkeus 20 mm ja numeron korkeus 45 mm. Laatat kiinnitetään oven vierelle seinäpintaan.
- sisäänkäyntien ulko-ovet varustetaan n. 200 mm korkeilla tarrakirjaintunnuksilla. Tarrat liimataan ovilasiin.
- poistumistiet osoitetaan opastekilvillä piha-alueelle, liittymän vierelle liikennemerkki-opastekilpi, jossa molemmin puolin teksti MELALAHDEN ALA-ASTE, (tyyppi katu- ja liikennekilpi).

#### Kiinnikkeet

Kaikkien kiinnikkeiden (naulat, ruuvit, pultit jne.) tulee olla ruostumatonta ainetta olevia tai tehokkaasti ruostesuojattuja. Kiinnitystapaa valittaessa esim. naulakoiden ja heloitusten yhteydessä

tulee huomioida rankka käyttö. Kaikkien käyttötarkoituksenmukaisten tässä mainitsemattomien kaluste- ja varustekiinnikkeiden hankkiminen ja kiinnitys kuuluu rakennusurakkaan.

627 Liikunta- ja juhlasalin kiinteät voimisteluvälineet (kuuluvat kokonaisuudessaan täysin toimintakuntoon asennettuna rakennusurakkaan)

Välineet ovat tyyppiä Karhu-Titan:

2 kpl 3655 köysien liukukisko, pituus n. 5,0 m  
 12 " 3560 kiipeämisköysiä, kattokorkeus 7,0 m  
 1 " 3655 renkaiden liukukisko, pituus n. 5,0 m  
 3 paria 3534 voimistelurenkaita, kattokork. 7,0 m  
 18 kpl 3657 liukuvaunuja köysille ja renkaille  
 3 sarj. 3659 asennustarpeita köysille ja renkaille  
 8 kpl 362100 lentopalloverkon kiinnityskoukkuja (4 kpl puolelleen). Koukkujen suojalistat esim. teräksiset U-kiskot (turvallisuussyistä) asennuksessa otettava huomioon nostoseinän vaatima tilan tarve.  
 1 kpl 361952 lentopalloverkon kiristäjä, seinämalli  
 1 " 0439 lentopalloverkko  
 1 pari 0441 lentopalloverkon antennit  
 1 sarj. 3608 kevytmetallipylväs-lattiaholkkirekkitaitte 2:lla 2,2 m:n tangolla, lattiaholkein, messinkiheloin ja säilytyskonsolein.

2 kpl 3851/060 koripalloteline korkeussäädöllä, harjoituslevyin ja liukukiskoin, seinälle kiinnitettävä. Korkeuden säätö käsivintturein. Levyn etäisyys seinästä 60 cm.

4 kpl 3832/030 koripalloteline, harjoituslevyin, seinälle kiinnitettävä. Levyn etäisyys seinästä 30 cm. Paljeovien yläpuolelle tulevien telineiden jalustat ovat kiinnityksen vuoksi vakiosta poikkeavaa mallia.

2 sarj. 3549 puolapuita 6-osaisia

### Juhlasalin irtonäyttämö

Näyttämö on elementeistä koottava muunneltava tyyppiä TFP-Rapid RT x (78)-32292 tai vastaava, varustettuna esirippulaitteistolla, suojakaiteilla ja portailla sekä sivu-, tausta- ja esirippukankailla.

## 63 LAITTEET JA KONEET

630 Yleistä Huonetiloihin tulevat laitteet ja koneet kuuluvat rakennuttajan hankintoihin, jotka on esitetty kohdassa 78.

## 67 VÄESTÖNSUOJAN VARUSTEET

Väestönsuojamääräysten ja viranomaisten ohjeiden mukaisten varusteiden hankinta ja asennus on rakennusurakassa. Varavesisäiliöt ja wc-kalusteet hankkii putkiurakoitsija, sulikuteltan hankkii IV-urakoitsija. Koneistojen suojaseinät, ks. kohta 25.

## 7 KONETEKNISET TYÖT

71 Lämpö-, vesi- ja viemäri-työt

Lämpö-, vesi- ja viemäritöistä aiheutuvat rakennustekniset työt, ks. urakkarajaliite ja LV-suunnitelmat.

72 Ilmanvaihtotyöt

Ilmanvaihtotöistä aiheutuvat rakennustekniset työt, ks. urakkarajaliite ja IV-suunnitelmat.

## 73 Sähkötyöt

Sähköteknisistä töistä aiheutuvat rakennustekniset työt, ks. urakkarajaliite ja sähkösuunnitelmat.

## 74 Hissityöt

Rakennukseen tulee yksi hydraulihissi (henkilöstö-hissi), nimelliskuorma 8 henkilöä tai 630 kg, A30-paloluokan kääntöovilla. Tyyppi PH 08/0,53 m/s Kone Oy. Kuilun koko 1600 x 1700 mm. Korin sisustus Kone 2000 järjestelmästä malli R 120.

Hissitoimitus täydellisenä ja täysin toimintakuntoon (ohjaus-, käynnistys-, hälytys- ja valaistuslaitteineen) asennettuna kuuluu rakennusurakkaan.

Hissi tulee olla varustettuna ohjausvirtapiirilukituksella siten, että hissi toimii lukituksen aikana erillisellä ajolukolla.

Hisitoimittajalta tai hissitoimittajan osoittamalla huoltoliikkeellä tulee olla kokemusta ko. hissityypin huollosta ja huoltotoimintaa ko. talousalueella.

Ennen kuilun ja hissien valmistusta tulee rakennuttajalle toimittaa hyväksyttäväksi hissipiirustukset ja selvitys lopullisten varusteiden malleista. Hissien rakennetarkastuksien järjestäminen ja kustantaminen sisältyvät urakkaan.

Hissin takuaika on 12 kuukautta. Hissin takuuajan huolto kuuluu rakennusurakkaan. Takuuajan huoltoon sisältyvät kaikki hissien normaalin käytön vaatimat sekä lakisääteiset huolto- ja korjaustoimenpiteet, mukaan lukien kuluneitten tai muuten viallisten osien uusimiset.

Takuuajan päättyessä rakennusurakoitsijan tulee hintaan sisältyvänä tehdä hissille täydellinen tarkastus, huolto ja säätö. Rakennuttajan edustajan läsnäollessa tehdään tällöin ohjaus-, automatiikka- ja hälytyslaitteiden kokeet.

78

#### RAKENNUTTAJAN HANKINNAT

Rakennuttaja hankkii erillishankintana tässä luvussa selvitettyt koneet, laitteet ja kalusteet. Rakennusurakoitsijalle kuuluu näiden töiden osalta normaalit varastointi-, vastaanotto- ja siirtoaputyöt yms. Varsinaiset asennustyöt kuuluvat erikoishankintoihin. Kytkennät kuuluvat sähkö- ja LVI-urakkaan.

Ennen lopullista hankintaa koneiden ja laitteiden tyypit tulee hyväksyttää käyttäjällä.

#### Jakelukeittiön laitteet ja koneet

-	esipesuyksikkö (Metos 1600)	1 kpl
-	astianpesukone 1-tankkinen nousevalla kuvulla (Metos 520i)	1 "
-	4-levyn liesi uunilla (Metos Minor 2213) (uuni Metos 2510, jalusta 2908)	1 "
-	pakastin n. 600 l	1 "
-	jääkaappi n. 600 l	1 "
-	jätekaappi n. 600 l	1 "

KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO  
ARKKITEHTIOSASTO 23.11.1989

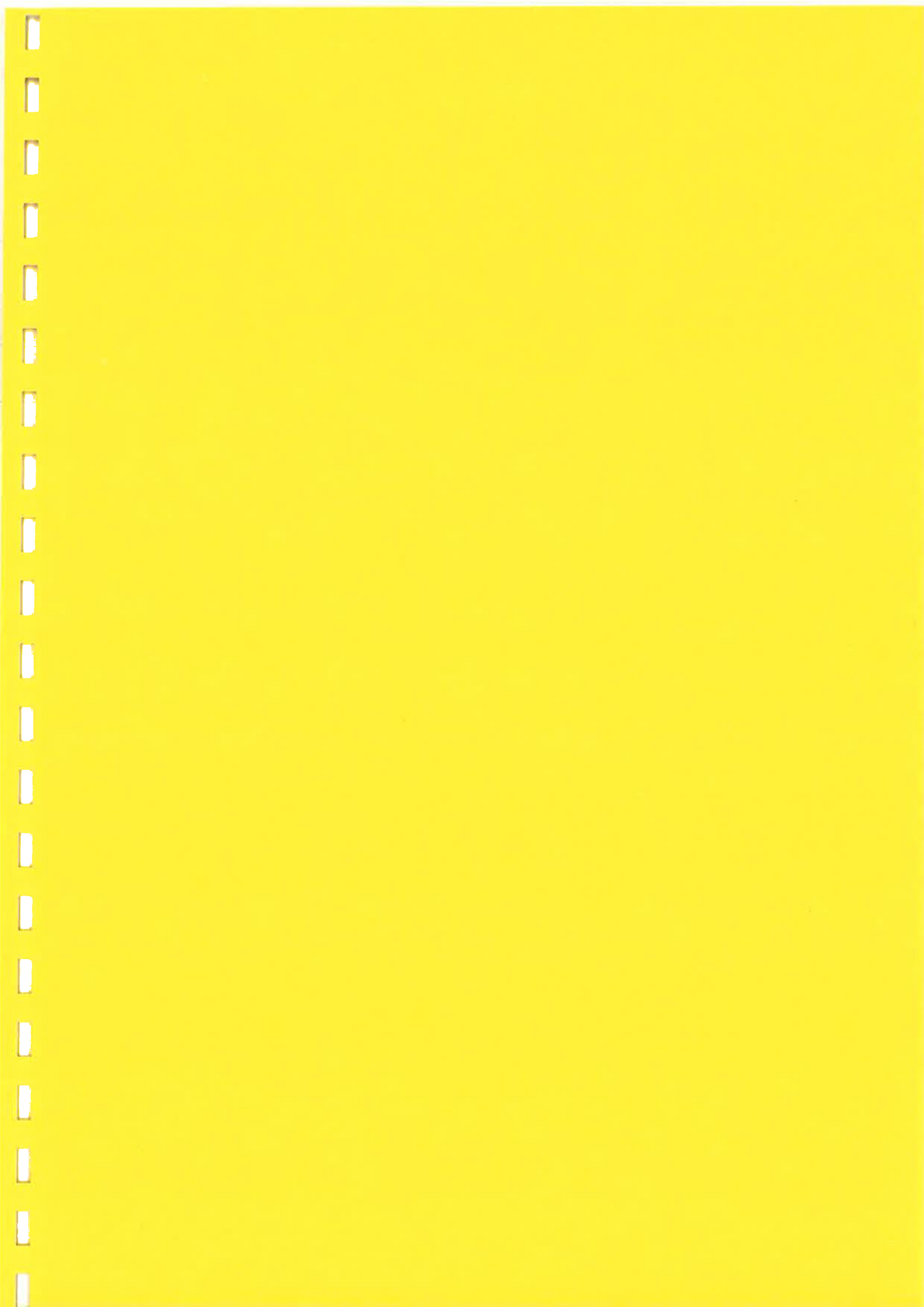
Suunnitteluinsinööri

  
Tuovi Roikonen

Apulaiskaupunginarkkitehti

  
Eero Koivisto





MELALAHDEN ALA -ASTE  
VIHERTYÖSELYTYS

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Yleistä
  - 1.1 Yleistä
2. Valmistavat työt
  - 2.1 Merkintä
  - 2.2 Raivaus
  - 2.3 Puuston suojaus
  - 2.4 Juuriston suojaus
3. Vihertöiden suorittaminen
  - 3.1 Pohjatyöt
  - 3.2 Istutusalueiden valmistus
  - 3.3 Multa
  - 3.4 Kalkitus ja lannoitus
4. Istutusajat
  - 4.1 Lehtipuut ja pensaat
  - 4.2 Perennat ja köynnökset
5. Istutustyön suorittaminen
  - 5.1 Yleistä
  - 5.2 Avojuuristen taimien istutus
  - 5.3 Paakku- ja astiataimien istutus
  - 5.4 Istutussyvyudet- ja etäisyydet
  - 5.5 Tukeminen
  - 5.6 Leikkaukset
6. Istutusten jälkeinen hoito
  - 6.1 Kastelu
  - 6.2 Lannoitus
7. Nurmikon perustaminen
  - 7.1 Kasvualusta
  - 7.2 Kalkitus
  - 7.3 Peruslannoitus
8. Pintaviimeistely ja kylvötyöt
  - 8.1 Pintaviimeistely
  - 8.2 Kylvö
  - 8.3 Siemenseokset
9. Nurmikon hoitotyöt
  - 9.1 Ensimmäinen leikkaus
  - 9.2 Kastelu
10. Varustetyöt
  - 10.1 Pihakalusteet
  - 10.2 Laatoitus
11. Urakoitsijan velvoitteet

## MELALAHDEN ALA-ASTE VIHERTYÖSELITYS

### 1. YLEISTÄ

#### 1.1 Yleistä

Työssä on noudatettava voimassa olevia lakeja ja asetuksia, sekä näitä täydentäviä turvallisuusmääräyksiä, hyväksyttyä urakkaohjelmaa, istutussuunnitelmaa ja tätä työselitystä ja hyvää työtapaa kunnollisen työtuloksen aikaansaamiseksi.

Istutus- ja pihasuunnitelmiin tehtävistä muutoksista on sovittava suunnittelijan kanssa, joka harkintansa mukaan antaa muutosluvan. Vihertyöselityksen mukainen piha-alue rakennetaan suunnitelmien edellyttämältä alalta. Rakentajan tulee myös huolehtia rakennustöiden yleisille alueille aiheuttamien vahinkojen korjaamisesta (esim. ammuslouhokset, laudat, puustovahingot yms.).

### 2. VALMISTAVAT TYÖT

#### 2.1 Merkintä

Ennen pihanrakentamistöiden aloittamista ja istutusalueiden ja -kuoppien kaivamista tulee ko. alueet merkitä tarkasti maastoon. Mikäli suunnitelman ja maaston välillä on ristiriitaa, on rakentajan heti otettava yhteyttä suunnittelijaan.

#### 2.2 Raivaus

Raivaus suoritetaan ainoastaan piha- ja rakennustöiden vaatimassa laajuudessa. Säilytettävä puusto on merkitty pihasuunnitelmaan. Poistettavien puiden ja pensaiden kannot ja juuret raivataan pois vähintään kasvualustaan kuuluvien maakerrosten alapintaan saakka. Kivet raivataan pois. Isot maakivet, joita ei voi upottaa, jätetään selvästi maanpinnalle näkyviin.

#### 2.3 Puuston suojaus

Istutussuunnitelmassa säilytettäväksi tarkoitetut puut rakennusalueen lähellä on rakennustöiden ajaksi riittävästi suojattava laudoituksella. Rungon ja laudoituksen välissä on käytettävä pehmusteena kumiletkeä, vaahtomuovia tai vastaavaa.

Laudoitus sidotaan tukevasti paikoilleen rautalangilla. Suojauksen tulee olla vähintään 3 m, mieluummin 4 m saakka. Säilytettäväksi merkityt puuryhmät eristetään rakennusalueesta selvällä ja riittävän vahvalla aitauksella. Aidan korkeus on oltava vähintään 1,5 m ja sen on ulotuttava latvuksen reuna-alueelle saakka. Aidan kunnossapidosta on huolehdittava koko rakennusvaiheen ajan.

#### 2.4 Juuriston suojaus

Rakennustöiden aikana on vältettävä liikkumista raskailla koneilla puiden juuristoalueella. Kanaali- ja muiden kaivutöiden yhteydessä jouduttaessa kaivamaan puiden juuristoa esille, on vioituneet juuret asiallisesti leikattava ja leikkausjäljet käsiteltävä haavainhoitoaineella (Kangerdood ja Bonoplant). Hoidettujakaan juuria ei jätetä alttiiksi auringolle, tuulelle eikä pakkaselle, vaan kaivanto peitetään mullalla ja juuristoa kastellaan useasti kasvukaudella.

### 3. VIHERTÖIDEN SUORITTAMINEN

#### 3.1 Pohjatyöt

Maantäytöt ja siirrot suoritetaan suunnittelijan antamien ohjeiden ja piirustusten mukaan.

Tontilta ja rakennusalueelta poistetaan ehdottomasti kaikki rakennusjätteet.

Nurmikon ja istutusalueiden pohjia tasattaessa noudatetaan multa- ja piirustusta, ellei sitä ole käytettävissä, pohjataan nurmialueet 20 cm, pensas- ja perenna-alueet 50 cm ja puiden paikat 80 cm alle valmiin pinnan.

Täytössä käytettävä maa ei saa sisältää rakennusjätteitä eikä lahoavia aineksia. Täytemaana käytetään humuspitoista kivennäismaata.

Lopullisesti tasattuihin pohjiin ei saa jäädä vettä kerääviä painanteita ja kallistukset on jo tässä vaiheessa otettava huomioon pintavesien poisjohtamista varten. Nurmikon ja istutusalueiden lopullisen pinnan on oltava samalla tasolla.

#### 3.2 Istutusalueiden valmistus

Istutusalueilta ja -kuopista poistetaan kivet ja juuret. Kuopat täytetään lannoitetulla mullalla. Valmis istutusalueiden pinta on samassa tasossa kuin ympäröivä nurmialue; painumisvaara jätetään 5 cm. Istutusalueiden reunat oikaistaan.

Istutuskuoppien koot:

- puille halkaisija 100 cm, korkeus 80 cm
- pensaille, per nnoille ja köynnöksille yhtenäinen 50 m syvä kasvualusta

### 3.3 Multa

Istutuksissa käytetään hyvää peltomultaa, joka parannetaan turvelisäyksellä. Turvetta käytetään 20-40 %. Jos käytetään turvetta tai kuorihumusta, on se sekoitettava hyvin pohjamaahan 20 cm kerrokseksi.

Nurmikoiden ja istutusalueiden kasvualustat eivät saa sisältää halkaisijaltaan yli 20 mm:n suuruisia kiviä. Kasvualustassa ei saa olla isoja kasvin tai puun juuria eikä paakkuja. Se ei myöskään saa sisältää lahoavia jätteitä tai kasveille haitallisia aineita.

### 3.4 Kalkitus ja lannoitus

Yleisohje turvepitoisen maan kalkituksessa ja lannoituksessa on 7-9 kg dolomiittikalkki ja 2-3 kg Turpeen Y-lannosta/m<sup>3</sup>. Hyvän tuloksen aikaan saamiseksi olisi otettava maanäyte, näytteen voi lähettää tutkittavaksi Viljavuuspalvelu Oy:n, osoite Vellikellontie 4, 00410 Helsinki, sieltä voi myös pyytää ohjeet lannoitusta varten.

## 4. ISTUTUSAJAT

### 4.1 Lehtipuut ja pensaat

Kevätistutus pyritään suorittamaan toukokuussa heti kun routa on sulanut maasta ja maan kuivuttua helposti käsiteltäväksi. Istutusaika jatkuu aina siihen saakka, kun puiden ja pensaiden silmut aukeavat.

Astiataimia voi istuttaa milloin tahansa kasvukaudella kevästä syksyyn. Syysistutus alkaa taimien tuuleentumisesta kestäen maan jäätymiseen.

### 4.2 Perennat ja köynnökset

Kevätistutus on suoritettava kesäkuun loppuun ja syksyllä elokuun loppuun mennessä. Astiataimia voi istuttaa koko kesän.

## 5. ISTUTUSTYÖN SUORITTAMINEN

### 5.1 Yleistä

Ennen istutustyön aloittamista taimet tarkastetaan ja vioittuneet versot ja juuret leikataan.

Taimet eivät saa missään vaiheessa työn aikana kuivua.

## 5.2 Avojuuristen taimien istutus

Istutuskuopan on oltava niin suuri, että juuret mahtuvat suoriksi hajalleen ja joka puolelle on jätävä vielä vapaata tilaa. Juurenniska tulee istutettaessa jäädä juuri mullan pinnan alle. Lisäksi on katsottava, että kasvi tulee oikeaan asentoon. Kuoppaa täytettäessä tainta on hyvä ravistaa, että multa valuu juurien väleihin. Kuoppa jätetään hie- man vajaaksi, taimet kastellaan käyttäen runsaasti vettä, pensaille 10-20 l ja puille 30 l. Lopuksi kuopat täytetään mullalla.

## 5.3 Paakku- ja astiataimien istutus

Muovikääre tai ruukku on aina luonnollisesti pois- tettava ennen istutusta. Juuripakku ei saa missään vaiheessa hajota. Rungon ympärillä ja paakun päällä olevat siteet avataan ja poistetaan.

## 5.4 Istutussyvyudet- ja etäisyydet

Yleisohjeena voidaan pitää, että taimet istutetaan entiseen syvyyteen (missä taimitarhalla ovat olleet) tai korkeintaan 2-5 cm syvempään. Puut is- tutetaan pihasuunnitelmaan merkityille paikoille. Istutuskuopat on kuitenkin niiden jälkeen tarkis- tettava maastossa, istutuspaikkojen mahdollisille muutoksille on saatava suunnittelijan tai valvojan hyväksyminen. Muiden kasvien istutusetäisyydet mää- räytyvät kasviluettelon mukaan.

## 5.5 Tukeminen

Tukeminen tulee lähinnä kysymykseen runkopuilla ja köynnöksillä. Puiden tukemiseksi lyödään kuopan pohjalle ennen taimen istutusta. Suurempien puiden tukemiseen on syytä käyttää kahta tukiseivästä, jolloin ne laitetaan vastakkaisille puolin runkoa. Sitominen suoritetaan siten ettei se pääse pysty- suunnassa liikkumaan ja estetään näin hankautumien syntyminen. Narun ja puunkuoren väliin laitetaan eristeeksi muovilettoa tai kumikappale. Sitomista ei saa suorittaa liian kireäksi, jotta puulle jää riittävästi kasvutilaa. Siteet on syytä tarkistaa ainakin kerran kasvukauden aikana. Köynnökset tuetaan esim. pitkillä kukkakepeillä seinää vasten. Jokainen verso tuetaan erikseen ja versot sidotaan löysästi niiteillä tukikeppiin.

## 5.6 Leikkaukset

Puuvartisille kasveille suoritetaan leikkaus ennen istutusta tai välittömästi istutuksen jälkeen. Leik- kauksen tarkoituksena on saada tasapaino juuriston ja latvuksen välille. Kuitenkin on muistettava et- tei keväällä saa leikata vaahteraa ja tuomea, sillä niiden mahla vuotaa silloin liiaksi. Varhaisyyksy on niille sopiva leikkausaika.

## 6. ISTUTUKSEN JÄLKEINEN HOITO

## 6.1 Kastelu

Kastelu on tärkein hoitotoimenpide istutuksen jälkeen. Vettä on annettava kerralla runsaasti 10-30 l/taimi, taimen koko huomioon ottaen ensimmäisen kasvukauden aikana jopa viikon välein.

Parin viikon aikana istutuksen jälkeen olisi taimia hyvä suihkuttaa päivittäin, jolloin juurtuminen tapahtuu nopeammin.

## 6.2 Lannoitus

Istutusmullan ollessa riittävän ravinnepitoista ei taimia tarvitse ensimmäisenä kesänä lannoittaa. Toisena kesänä annetaan pintalannoitus joillakin täyslannoitteilla ohjeen mukaan. Lannoite sekoitetaan multa.

## 7. NURMIKON PERUSTAMINEN

## 7.1 Kasvualusta

Kasvualustana käytetään hyvää ruokamultaa, savimultaa turpeella parannettuna, turpeen osuus 20-40 % tai turve-hiekka seosta, joiden sekoitusuhde 1:1. Kasvualustan vahvuus on oltava vähintään 20 cm tiivistettynä.

## 7.2 Kalkitus

Peruskalkituksessa käytetään mieluummin dolomiittikalkkia, käyttömäärä 30-50 kg/aari.

## 7.3 Peruslannoitus

Puutarhan Y-lannosta käytetään 8-10 kg/aari, vastaavasti voidaan käyttää yksiravinteisia lannoitteita, jolloin määrät ovat seuraavat:

- superfosfaattia 5-10 kg/aari
- kaliumsulfaattia 2-5 kg/aari
- oulunsalpietaria 2-3 kg/aari

Lannoitteet levitetään tasaisesti ja muokataan koko kasvualustaan.

## 8. PINTAVIIMEISTELY JA KYLVÖTYÖT

## 8.1 Pintaviimeistely

Hyvin muokattu pinta haravoidaan sileäksi, rikkakasvien juuret ja roskat kerätään pois. Pinta jyrätään kevyesti, esille tulevat painanteet tasoitetaan uudelleen.



## 8.2 Kylvö

Paras kylvöaika on heti roudan sulamisen jälkeen maan kuivuttua helposti käsiteltäväksi. Yleensä kylvö suoritetaan käsin. Siementä käytetään 3 kg/aari. Kylvö suoritetaan tyynellä säällä, kahdessa erässä ristikkäisiin suuntiin tasaisesti koko alueelle. Siemen peitetään kevyesti haravoimalla pintakerrokseen. Viimeiseksi alue jyrätään.

## 8.3 Siemenseokset

Alan liikkeissä on saatavissa valmiita siemenseoksia käyttötarkoituksiin. Tärkeimmät oleskelunurmi-seokseen suositeltavat heinälajit ovat: punanata, niittynurmikka ja nurmirölli. Seoksessa ei saa käyttää valkoapilaa.

# 9. NURMIKON HOITOTYÖT

## 9.1 Ensimmäinen leikkaus

Uusi nurmikko leikataan ensimmäisen kerran kun heinien kärjet alkavat taittua eli 5 - 10 cm pituisina. Myöhemmin nurmikkoa leikataan 1 - 2 kertaa viikossa riippuen kasvunopeudesta. Leikkausjätteet haravoidaan pois, etteivät ne polta laikkuja nurmikkoon.

## 9.2 Kastelu

Pitkinä poutakausina on kastelu välttämätön, jos aiotaan pitää kasvu tasaisena ja nurmikko kauniina. Vettä on annettava kerralla runsaasti, vähintään 25 mm. Paras kastelulaite on sadettaja, joka antaa veden hitaasti ja hienojakoisesti. Kastelu olisi paras suorittaa illalla.

## 9.3 Ensimmäisen niiton jälkeen annetaan kalkkisalpietaria 1 - 2 kg aaria kohti ja sama määrä uudelleen heinäkuun alkupuolella. Talvenkestävyyden parantamiseksi annetaan PK-lannosta tai Puutarhan Y-lannosta elokuussa pakkauksissa olevien ohjeiden mukaan.

# 10. VARUSTETYÖT

## 10.1 Pihakalusteet

Varusteet sijoitetaan istutussuunnitelman mukaan. Välineiden asennuksessa noudatetaan valmistajiin antamia ohjeita. Mikäli välineiden pystytyksessä käytetään betonia on kiipeilyliuku-, keinu- yms. välineissä tultava 30 cm hiekkaa betonin yläpuolelle.

## 10.2 Ruohokiveys

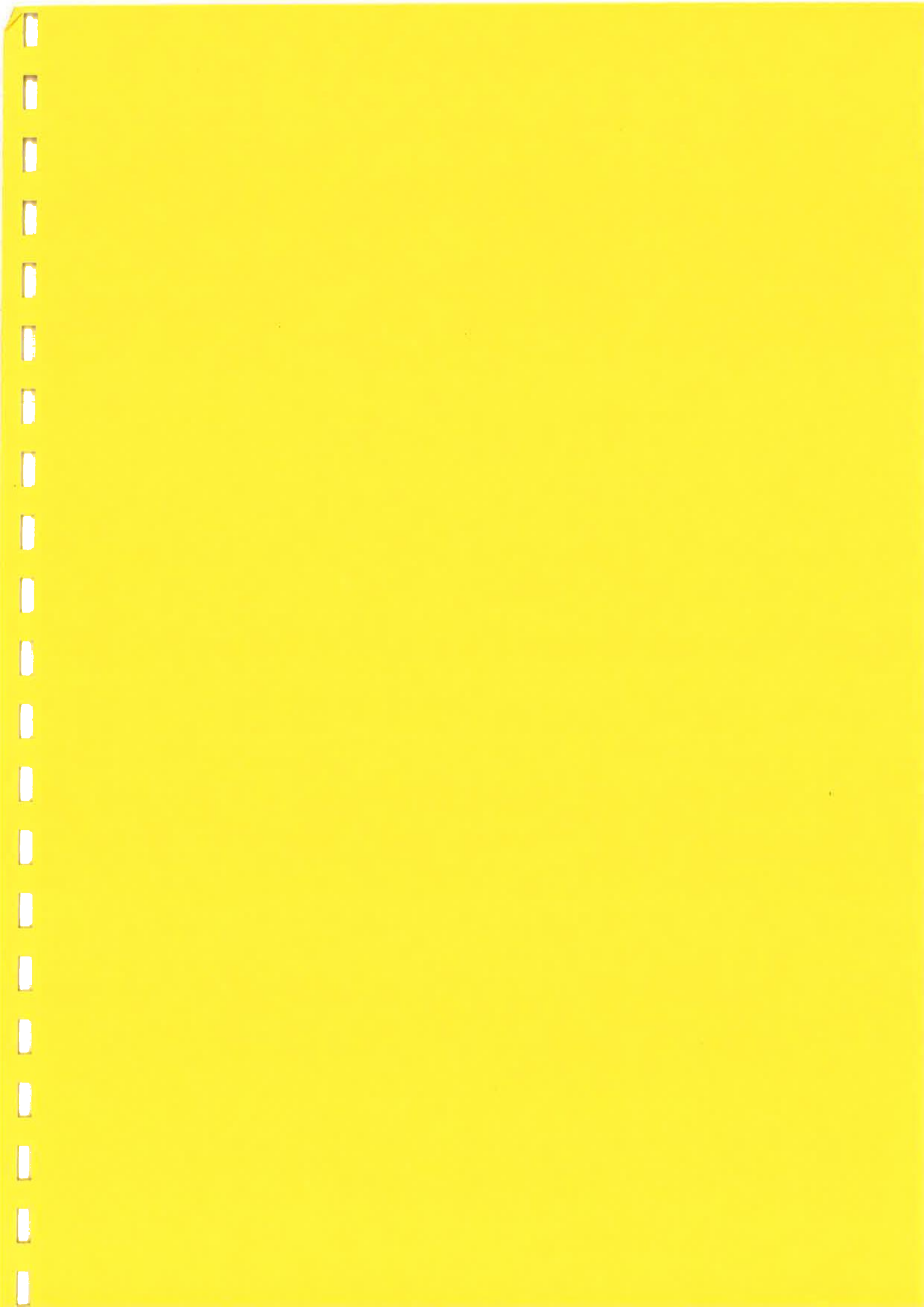
Kantava kerros mitoitetaan liikennekuorman mukaan. Tiivistetyn kantavan kerroksen päälle levitetään 3 - 5 cm:n paksuinen asennushiekka. Asennushiekka tulee tasata vain kullakin kerralla päällystettävälle alueelle mikäli asennushiekalla liikkumista ei voida estää.


Kivet ladotaan aina valmiilta päällystepinnalta. Ruohokivet asennetaan kiinni toisiinsa ilman saumoja. Jokaisen kiven tulee olla täysin liikkumaton. Reiät täytetään kasvualustalla ja tiivistetään niin, että reiät jäävät 2 cm vajaaksi. Kasvualustalle kylvetään normaali nurmikonsiemenseos. Orastumisen jälkeen huolehditaan tarpeen mukaan kastelusta.

## 11. URAKOITSIJAN VELVOITTEET

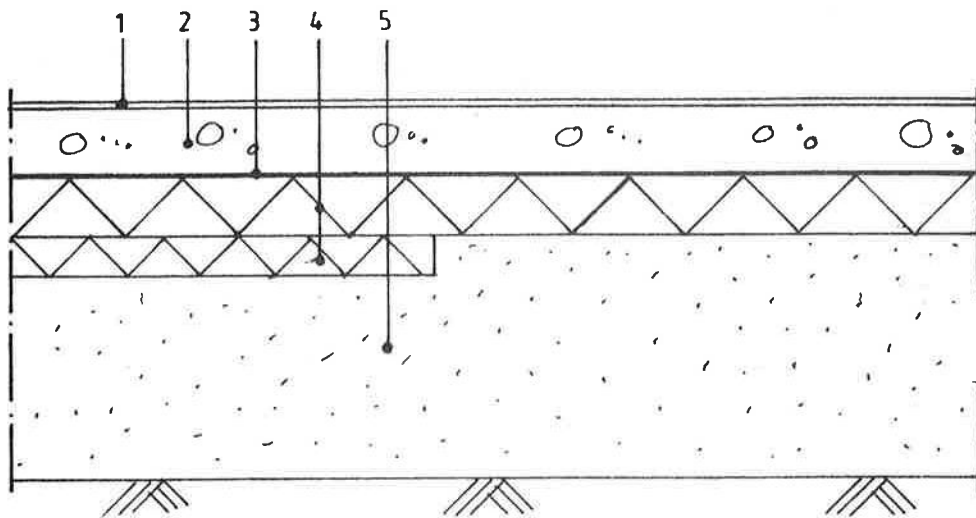
Urakoitsijalle kuuluu nurmi- ja istutusalueiden hoitotyöt kolme kuukautta pihan luovutuksen jälkeen, ellei urakkasopimuksessa toisin määrätä. Esim. touko-kesäkuussa valmistuneen pihan hoito loppukesän ajan ja syksyllä valmistuvan pihan hoito touko-, kesä- ja heinäkuun. Tänä aikana uusitaan kasvuun lähtemättömät kasvit. Vuositakuutarkastuksessa kaikkien kasvien on oltava hyvässä kasvussa.

Marjaana Tuoriniemi  
suunnitteluhortonomi



Rakennuskohde <b>MELALAHDEN ALA-ASTE</b>	Suunnittelija	Muutos	<b>AP 1</b>
	Päiväys		
 <b>KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO ARKKITEHTIOSASTO</b>	Sisältö <b>ALAPOHJA</b>		

Mittakaava 1:10



1. LATTIAPINNOITE RAKENNUSSELITYKSEN MUKAAN
2. TERÄSBETONILAATTA
3. 0,2 MM MUOVIKALVO
4. LÄMPÖERISTYS 70MM, ULKOS. VIERELLÄ 1 M LEVEYDELLÄ 70x50MM
5. SORASTUS  $\geq 300$ MM

Rakennuskohde

MELALAHDEN ALA-ASTE

Suunnittelija

Muutos

Päiväys

AP 2



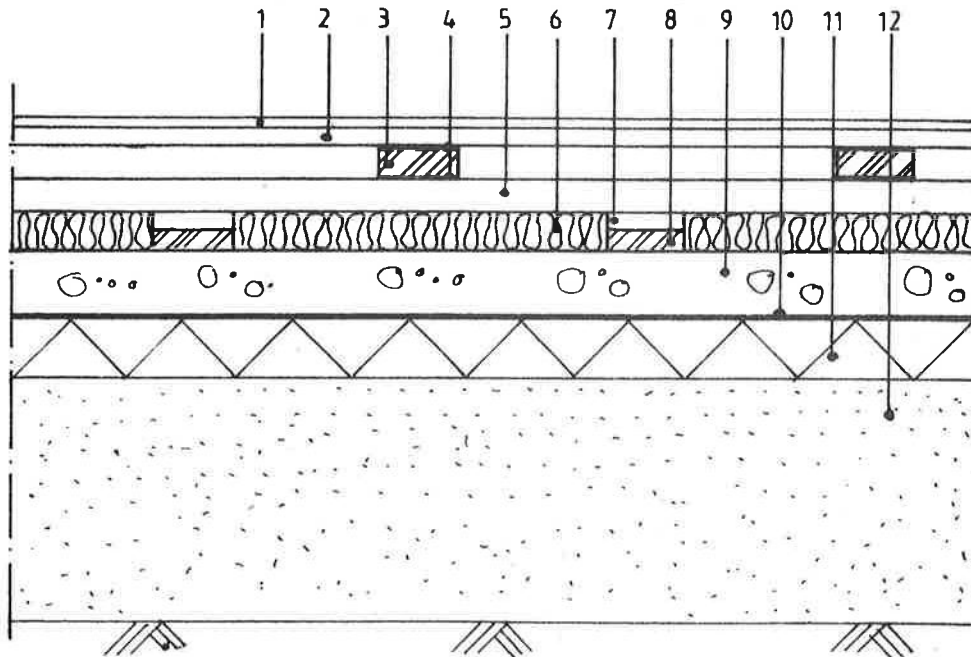
KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO  
ARKKITEHTIOSASTO

Sisältö

LIIKUNTASALIN LATTIA

Mittakaava

1:10



1. KOIVU MOSAIKKIPARKETTI 8MM
2. RIMALEVY 25MM
3. 45X100 K 610
4. KORKKIKAISTAT TAI KOOLINKIHUOPA N.2MM
5. 45X100 K 900
6. MINERAALIVILLA 50MM
7. TASAUSKAPPELE PAKSUUS ~20MM
8. 25X100 K 610
9. TERÄSBETONILAATTA
10. 0.2 MM MUOVICALVO
11. LÄMPÖERISTYS POLYSTYREENI 70MM, ULKOS VIERELLÄ 70+50
12. SORASTUS  $\geq$  300MM

Rakennuskohde

MELALAHDEN ALA-ASTE

Suunnittelija

Muutos

Päiväys

US 1



KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO  
ARKKITEHTIOSASTO

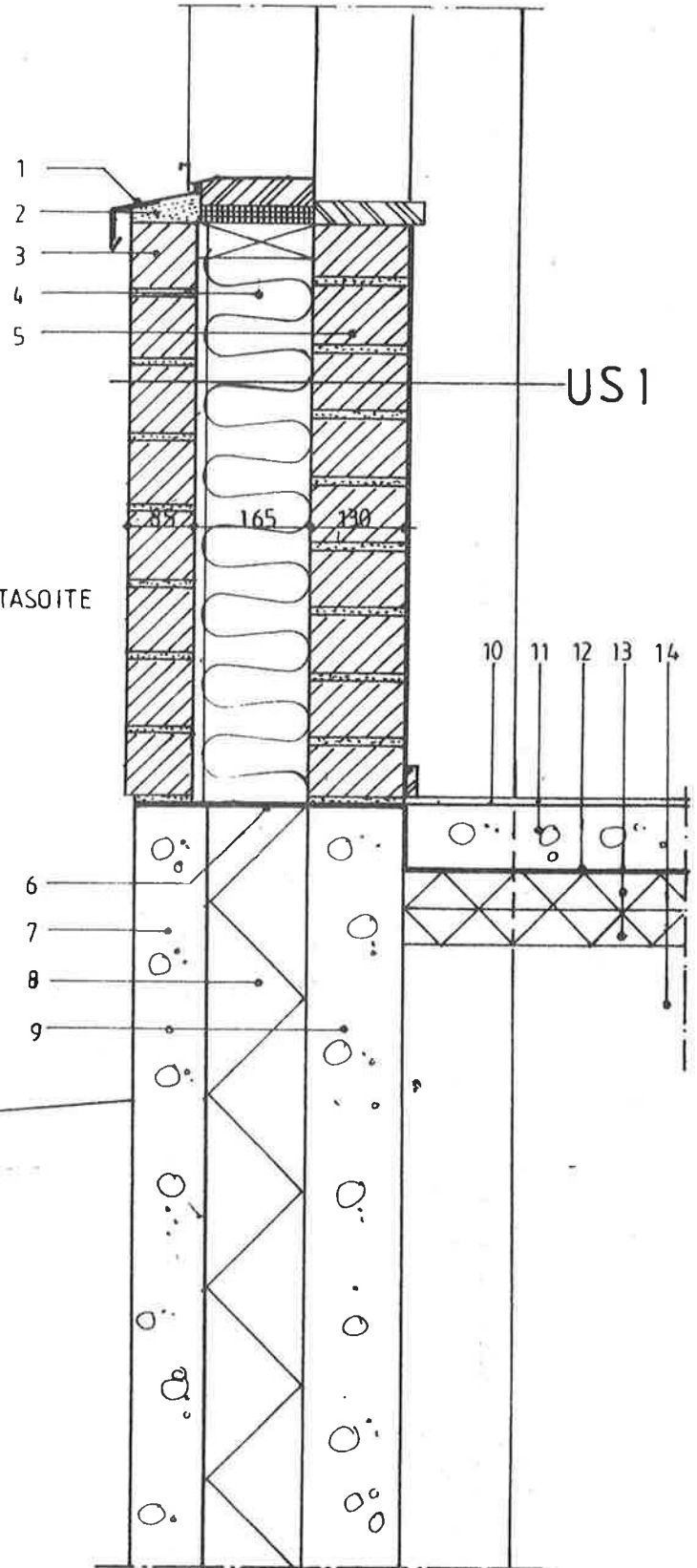
Sisältö

ULKOSEINÄ JA ALAPOHJALIITTYMÄ  
PYSTYLEIKKAUS

Mittakaava 1:10

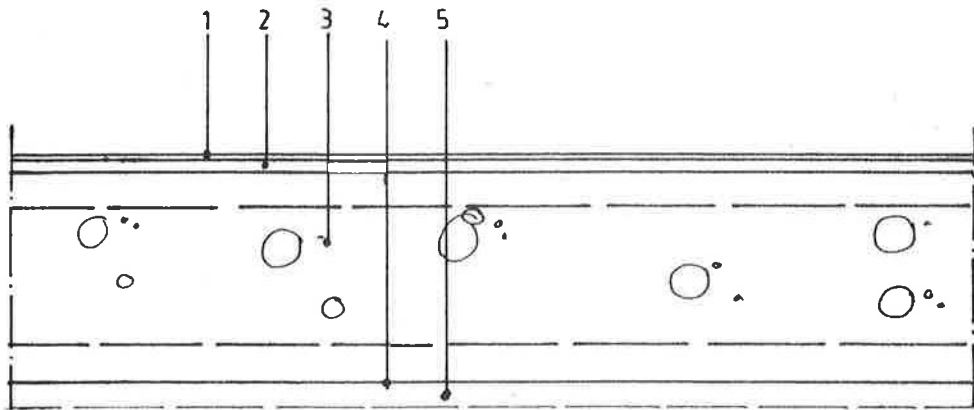
ULKOSEINÄ K-0.27

1. VESIPELTI
2. LAASTI TAI PAINEKYLLÄSTETTY PUU
3. POLTETTU SAVITIILI / KALKKIHI. TIILI 85MM
4. MINERAALIVILLA 150 MM
5. KALKKIHIIEKKATIILI 130 MM, SISÄPINN. TASOITE
- 6 BITUMIKERMI BITUMIKIINNITYKSELLÄ
7. TERÄSBETONISOKKELI
8. POLYSTYREENI TAI MINERAALIVILLA
9. TERÄSBETONI
10. LATTIAPÄÄLLYSTE
11. TERÄSBETONILAATTA
12. 0.2 MM MUOVIKALVO
13. LAIDOILLA 70x50 MUUALLA 70MM ERISTE
14. SORASTUS




Rakennuskohde <b>MELALAHDEN ALA - ASTE</b>	Suunnittelija	Muutos	<b>VP 1</b>
	Päiväys		
 <b>KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO ARKKITEHTIOSASTO</b>	Sisältö <b>VÄLIPOHJA</b>		

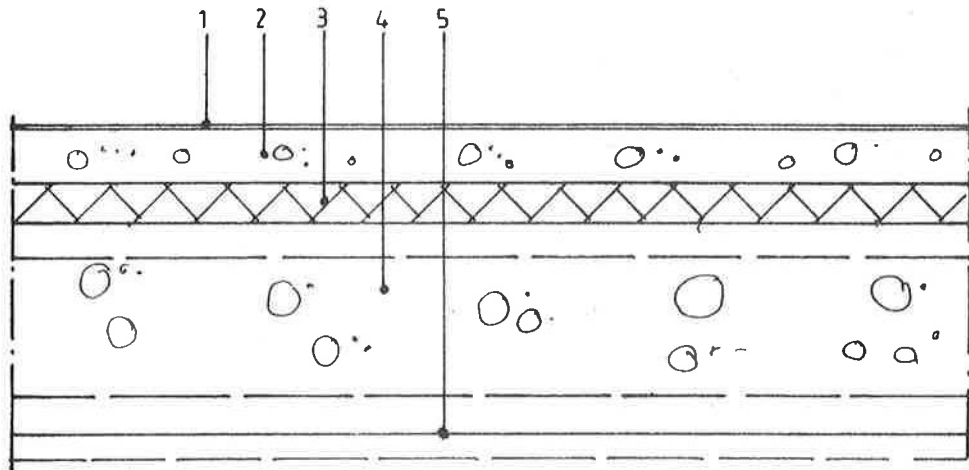
Mittakaava 1:10



1. LATTIAPÄÄLLYSTE
2. TASOITTEET
3. ONTELOLAATTA
4. PINTAKÄSITTELY HUONESELITYKSEN MUKAAN
5. OSALLA AKUSTOINTILEVY


Rakennuskohde <b>MELALAHDEN ALA-ASTE</b>	Suunnittelija	Muutos	VP 2
	Päiväys		
 <b>KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO ARKKITEHTIOSASTO</b>	Sisältö <b>IV - KONEHUONEEN LATTIA</b>		

Mittakaava 1:10



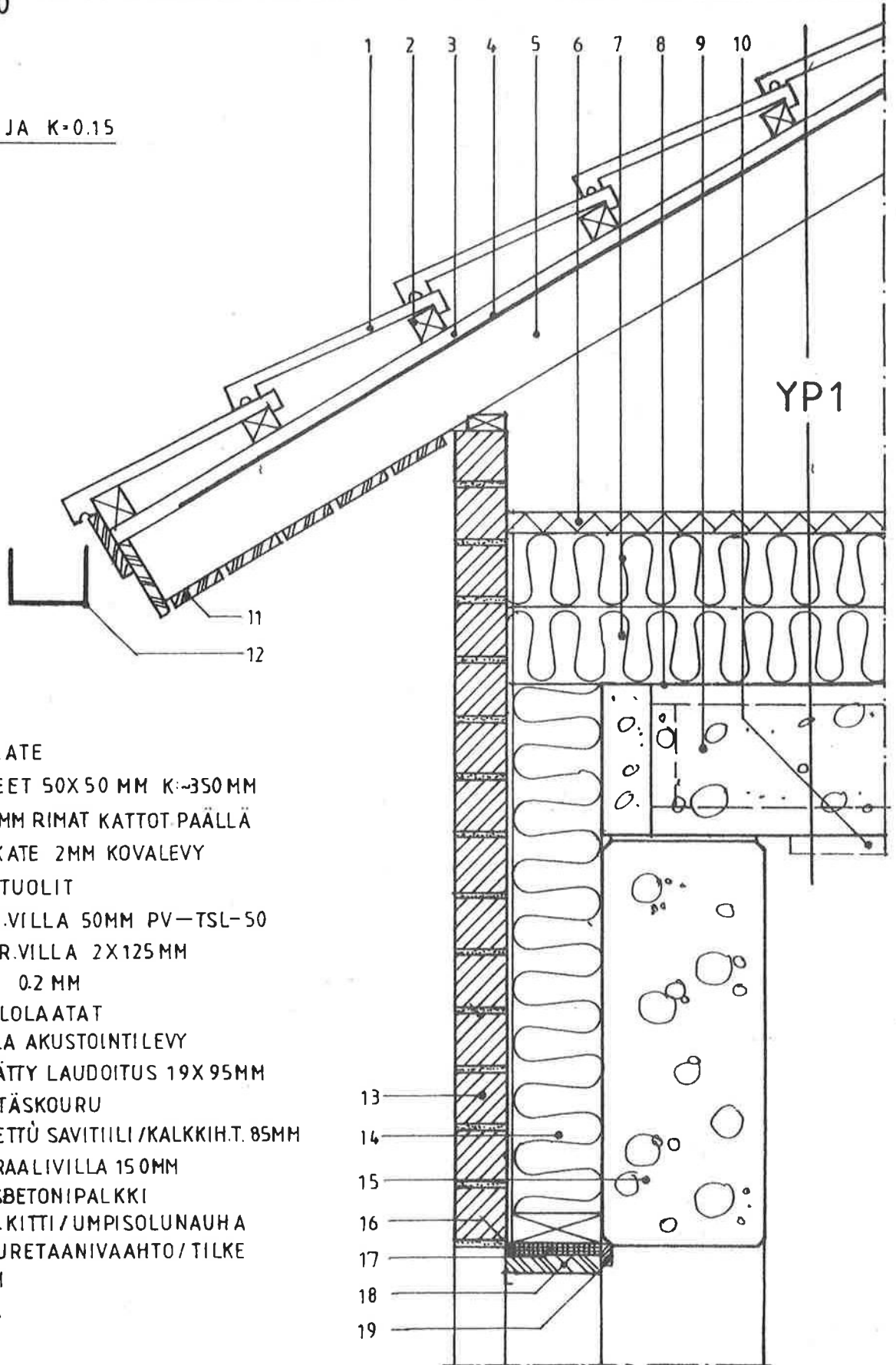
1. LATTIAPÄÄLLYSTE
2. TERÄSBETONILAATTA, IRTI KANTAVISTA RAKENTEISTA
3. MINERAALIVILLA 50MM 02.006
4. ONTELOLAATTA
5. PINTAKÄSITTELY HUONESELITYKSEN MUKAAN



Rakennuskohde <b>MELALAHDEN ALA—ASTE</b>	Suunnittelija	Muutos	<b>YP 1</b>
	Päiväys		
 <b>KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO ARKKITEHTIOSASTO</b>	Sisältö <b>YLÄPOHJA JA ULKOSEINÄLIITTYMÄ PYSTYLEKKAUS</b>		

Mittakaava 1:10

YLÄPOHJA K=0.15



1. TIILIKATE
2. RUOTEET 50X50 MM K=350MM
3. 22X50MM RIMAT KATTOT.PAÄLLÄ
4. ALUSKATE 2MM KOVALEVY
5. KATTOTUOLIT
6. MINER.VILLA 50MM PV-TSL-50
7. MINER.VILLA 2X125MM
8. MUOVI 0.2MM
9. ONTELOLAATAT
10. OSALLA AKUSTOINTILEVY
11. HÖYLÄTTY LAUDOITUS 19X95MM
12. RÄYSTÄSKOURU
13. POLTETTU SAVITIILI /KALKKIHT. 85MM
14. MINERAALIVILLA 150MM
15. TERÄSBETONIPALKKI
16. ELAST.KITTI /UMPISOLUNAUHA
17. POLYURETAANIVAAPHTO /TILKE
18. KARMI
19. LISTA

Rakennuskohde

MELALAHDEN ALA-ASTE

Suunnittelija

Muutos

Päiväys

YP 2



KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO  
**ARKKITEHTIOSASTO**  
 TULLIPORTINKATU 38 A:B 971-185 111

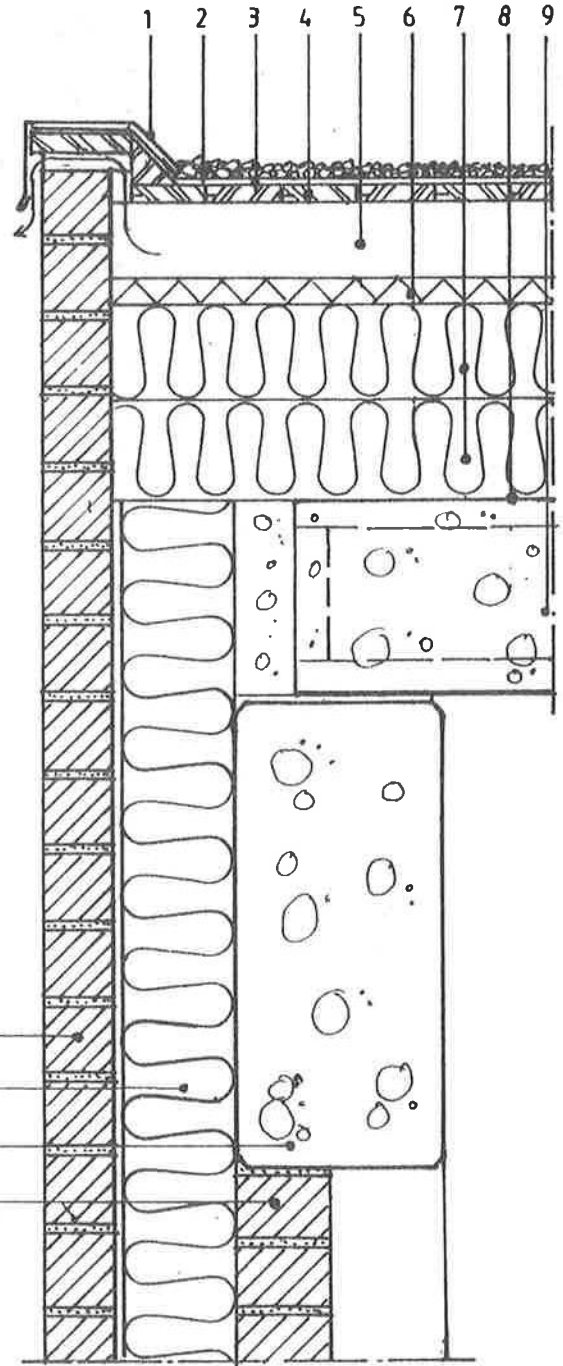
Sisältö

IV-KONEHUONEEN YLÄPOHJA JA  
 ULKOSEINÄLIITTYMÄ, PYSTYLEIKKAUS

Mittakaava 1:10

YLÄPOHJA K+0.15

1. PELLITYS
2. SUOJAKIVEYS  $\varnothing$  8-16 MM 32 Kg / M<sup>2</sup>
3. 2-KERTAINEN KUMIBITUMIKERMI
4. RAAKAPONTTILAUDOITUS
5. TUKIRAKENTEET+ TUULETUSVÄLI
6. MINER.VILLA 50MM PV - TSL-50
7. MINER.VILLA 2 X 125 MM
8. MUOVI 0.2 MM
9. ONTELOLAAT
10. POLTETTU SAVITIILI / KALKKIHIIEKKATIILI 85 MM
11. MINERAALIVILLA 150MM
12. TERÄSBETONIPALKKI
13. KALKKIHIIEKKATIILI 130MM



Rakennuskohde

MELALAHDEN ALA-ASTE

Suunnittelija

Muutos

Päiväys

YP 3

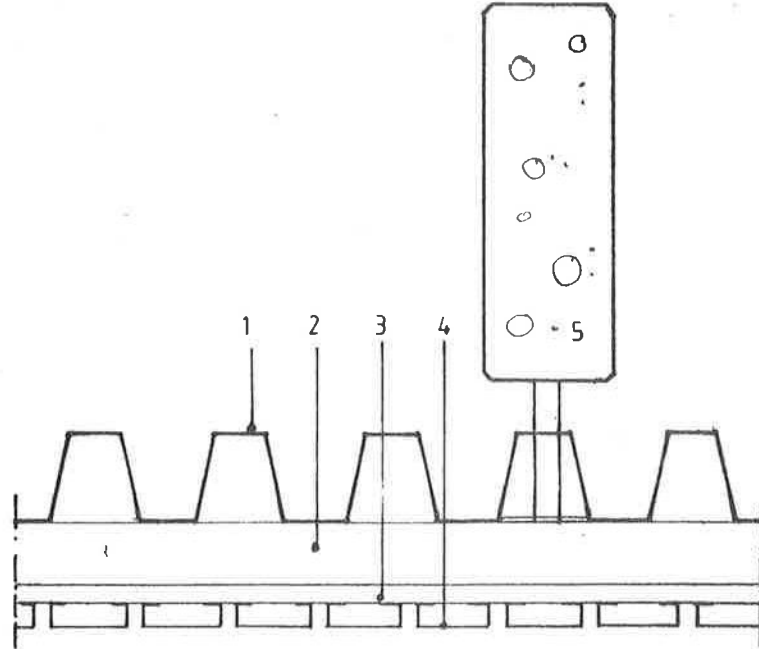


KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO  
**ARKKITEHTIOSASTO**  
TULLIORTINKATU 38 A;B 971-185 111

Sisältö

KATOKSEN RAKENNE

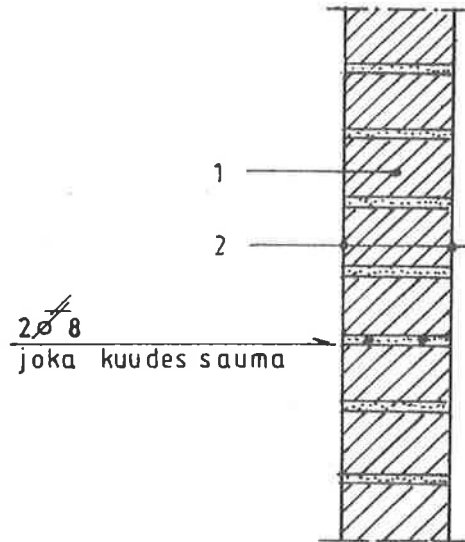
Mittakaava 1:10




1. MUOVIPINNOITETTU PROFILOITU TERÄSPELTI
2. VALAISIMIEN UPOTUSTILA / RUNKO
3. PR-KISKOT
4. LAUTEX PR-U 100X30 MM ALUMIINISÄLEET
5. KANNATINPALKIT

Rakennuskohde <b>MELALAHDEN ALA-ASTE</b>	Suunnittelija	Muutos	VS 1
	Päiväys		
 <b>KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO ARKKITEHTIOSASTO</b>	Sisältö <b>VÄLISEINÄ</b>		

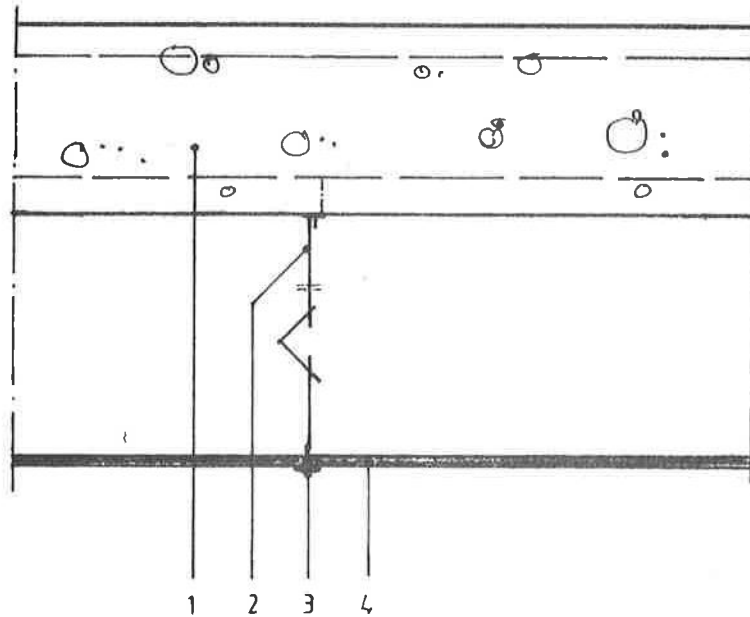
Mittakaava 1:10



1. 1/2 KIVEN KALKKIHIEKKATIILI
2. MAALAUSKÄSITTELY / LAATOITUS

Rakennuskohde <b>MELALAHDEN ALA- ASTE</b>	Suunnittelija	Muutos	<b>AK 1</b>
	Päiväys		
 <b>KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO</b> <b>ARKKITEHTIOSASTO</b> TULLIPORTINKATU 38 A;B 971-185 111	Sisältö <b>ALAKATTO, KÄYTÄVÄT, AULAT</b>		

Mittakaava 1:10



1. ONTELOLAATAT
2. SÄÄDETTÄVÄT METALLIKANNAKKEET
3. POLTTOMAALATTU T-LISTA
4. GYPROC-AKUSTIIKKA / GYPROC 13 MM 1/I

Rakennuskohde

MELALAHDEN ALA - ASTE

Suunnittelija

Muutos

Päiväys

AK 2

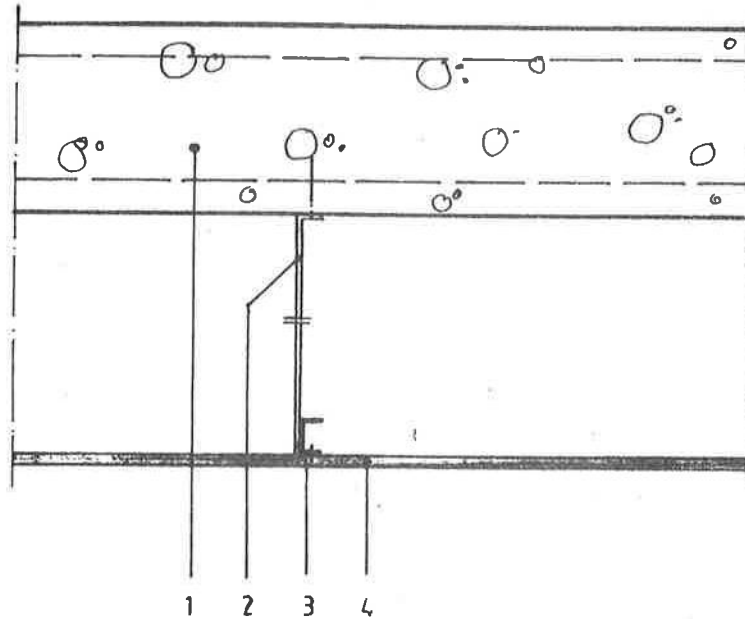


KUOPION KAUPUNGIN TEKNINEN VIRASTO  
ARKKITEHTIOSASTO  
TULLIORTINKATU 38 A;B 971-185 111

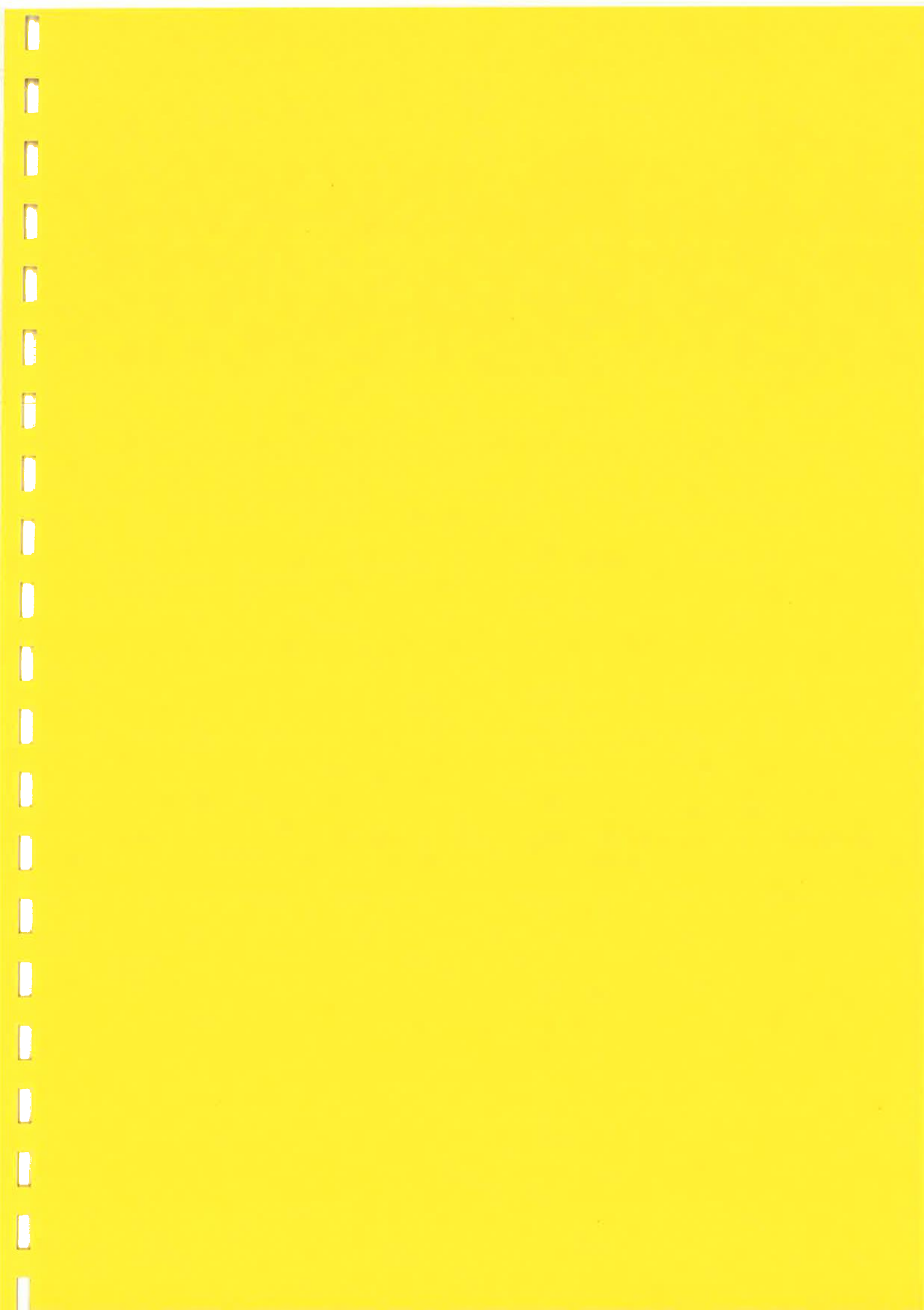
Sisältö

ALAKATTO / HUONETILAT

Mittakaava 1:10



1. ONTELOLAATAT
2. METALLIKANNAKKEET
3. METALLIRANKA
4. SILEÄ GYPROC-LEVY 13MM (RO) 1/I



SAUMAUKSET

## Yleisselitys

## SAUMAUKSET

Saumaustyössä noudatetaan RT 80-10100 ohjeita.

Tiokolipohjaisella, elastisella 2-komponenttimassalla esim. PR (Raitalinna Oy) tai vastaavalla rakennuttajan hyväksymällä aineella tulee tiivistää rakennuksessa seuraavat kohteet:

- kaikki elementtien väliset saumat
- seinien yläpäiden liittymiset väli- ja yläpohja- rakenteisiin
- ulkoseinissä olevat puu- ja metallikarmien ja seinän väliset saumat
- vesipenkkipellityksen alle jäävät saumat
- kosteissa tiloissa kynnyksen ja lattian välinen sauma
- liikuntasaumot kauttaaltaan, myös peitelistöjen alle jäävät saumat
- äänieristetyissä rakenteissa kaikki eri ainetta olevien rakenteiden väliset saumat
- karmien ja seinien väliset saumat, silloin kun vuorilistoja ei käytetä
- putkien ja kanavien läpimenohylyjen tiivistys
- metalli- ja puurakenteisten ovi-, ikkuna- ja seinärakenteiden väliset saumat ääntäeristävissä seinissä



### Saumauksessa otettava huomioon:

Massan alustaksi saumaan on asennettava pyöreä, suljettusoluinen, umpinainen Polyteeninauha, esim. Neopolen (Raitalinna Oy) tai vastaava. Massan muodon vähimmäismittojen saumassa on oltava seuraavan taulukon mukaiset:

Sauman leveys	Massan vahvuus keskellä
8 - 12 mm	4 - 7 mm
13 - 20 mm	5 - 8 mm
20 - 30 mm	6 - 9 mm

Massan vahvuus sauman keskellä on aina oltava vähintään 4 mm.

Saumattavien pintojen tulee olla puhtaat ja kuivat.

Primeriä on aina käytettävä massan valmistajan ohjeiden mukaan.

Taustan tuuletusta varten tehdään tuuletusaukkoja muoviputkia käyttäen.

Saumattaessa talvella ja yleensä alle +5°C lämpötiloissa on saumareunojen kuivatuksen tapahduttava kuumailmapuhaltimella (mahdollisen jään sulatus voidaan ensin suorittaa esim. kosanilla). Sen lisäksi on käytettävä 2-komponentista primeriä, esim. Kisoprimeri 720 (Raitalinna Oy).

### Saumauksen suoritus

Saumauksen suoritus on annettava tunnetusti ammattitaitoisen, rakennuttajan hyväksymän, erikoisliikkeen suoritettavaksi.

### Huullossaumaus elastista, silikonipohjaista massaa käyttäen

Seuraavissa kohteissa käytetään elastista, silikonipohjaista tiivistysmassaa, esim. Kisocon 329 (Raitalinna Oy) ja massan alustana kohteesta riippuen joko pyöreätä, suljettusoluista, umpinaista polyteeni-nauhaa esim. Neopolen (Raitalinna Oy) tai nelikulmaista, suljettusoluista synteettistä solukumi-

nauhaa esim. Kisopad 02010 tai 05010 (Raitalinna Oy) tai vastaavia:

- tiskipöytien ja seinän väliset saumat
- eristyslasien asennuksissa
- ovilasien kiinnityksessä
- ääntä eristävien lasiväliseinien lasien kiinnityksissä

KUOPION KAUPUNGIN  
TEKNINEN VIRASTO  
**ARKKITEHTIOSASTO**



MELALAHDEN ALA-ASTEEN LAAJENNUS

LIITE 4

VARUSTELUETTELO

23.11.1989

acmela.var

## KELLARIKERROS

- 001 KÄYTÄVÄ  
- opastelaatta porrashuoneen seinälle
- 002 VÄESTÖNSUOJA  
- nimilaatta ja huonenumero  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin

## 1. KERROS

- 101 TUULIKAAPPI  
- kirjaintunnus ulko-oveen
- 102 ETEISHALLI  
- peilit 2 kpl keskilattialla sijaitsevien naulakoiden pätyyn, koko naulakkoleveys x 1000 mm  
- ilmoitustaulu n. 1200 x 1200 mm
- 103 KÄYTÄVÄ  
- opastelaatat 2 kpl (toinen opastaa tekniseen käsityöhön ja toinen vanhalla osalla sijaitsevia toimintoja)
- 104 KÄYTÄVÄ / NAULAKOT  
- ilmoitustaulu n. 1200 x 1200 mm
- 105 HISSI  
-
- 106 LE.WC  
- nimilaatta ja huonenumero  
- peili 600 x 800 mm  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- wc-paperirullateline tukikahvassa  
- vaatekoukut 2 kpl  
- tukikaiteet 2 kpl + trapetsituki katosta
- 107 SIIVOUSK.  
- nimilaatta ja huonenumero (myös hissikoneh. teksti)  
- harjateline, pituus 900 mm  
- vaatekoukut 4 kpl  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin
- 108 HISSIKONEHUONE  
- nimilaatta ja huonenumero

- 109 WC  
- nimilaatta ja huonenumero  
- peili 600 x 600 mm  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- vaatekoukut 2 kpl  
- wc-paperirullateline
- 110 WC  
- kuten WC 109
- 111 PORRASHUONE  
- kirjaintunnus ulko-oveen  
- toisen kerroksen toimintoja osoittava opastelaatta  
- ensimmäisen kerroksen toimintoja osoittava teksti  
oveen tarrakirjaimin
- 112 SÄHKÖPÄÄKESKUS  
- nimilaatta ja huonenumero
- 113 ETEINEN  
- puu- ja metallityötiloja osoittava nimilaatta ja  
huonenumero  
- saippua-annostimet 2 kpl  
- paperipyyheannostimet 2 kpl  
- sälekaihtimet ikkunaan
- 114 VARASTO  
- nimilaatta ja huonenumero
- 115 PUU- JA METALLITYÖ  
- nimilaatta  
- sälekaihtimet ikkunoihin  
- luokan taulu n. 2500 x 1200 mm
- 116 PUUTYÖKONEET  
- nimilaatta ja huonenumero  
- sälekaihtimet ikkunoihin
- 117 TUULIKAAPPI  
- nimilaatta ulko-oveen, jossa teksti "PURUVARASTO"
- 118 PURU  
-
- 119 OPETTAJA  
- nimilaatta ja huonenumero
- 120 KUUMAKÄSITTELY  
- nimilaatta ja huonenumero  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- sälekaihtimet ulkoikkunoihin  
- hitsausverhot väliseinäikkunoihin, verhoille kiskot  
liukuineen
- 121 MAALAUUS  
- nimilaatta ja huonenumero  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin

- 122 WC  
- nimilaatta ja huonenumero  
- peili 600 x 600 mm  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- vaatekoukut 2 kpl  
- wc-paperirullateline
- 123 PUKU  
- nimilaatta ja huonenumero  
- peili 600 x 800 mm  
- ilmoitustaulu 1200 x 800 mm
- 124 PESU  
- nimilaatta ja huonenumero 2 kpl  
- peili 600 x 600 mm lasihyllyllä  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- vaatekoukut 2 x 4 kpl  
- wc-paperirullateline  
- saippuakuppi(suihkutilaan)  
- suihkuverhot tankoineen ja liukuineen
- 125 LEPOHUONE  
- nimilaatta ja huonenumero  
- sälekaihtimet ikkunaan  
- verholauta ja kisko liukuineen  
- paperipyyheannostin  
- pyyhekoukut 2 kpl
- 126 ETEINEN  
- nimilaatta ulko-oven yhteyteen
- 127 LAATIKKOVARASTO  
-
- 128 KEITTIÖ  
- nimilaatta ja huonenumero 2 kpl  
- sälekaihtimet ikkunoihin  
- verholaudat ja -kiskot liukuineen  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- peili 600 x 600 mm
- 129 KUIVA-AINEVARASTO  
- nimilaatta ja huonenumero
- 130 SIIVOUSK.  
- nimilaatta ja huonenumero  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- pyyhekoukut 4 kpl  
- harjateline, pituus 450 mm

- 131 RUOKAILU  
 - nimilaatta ja huonenumero  
 - sälekaihtimet ikkunoihin  
 - verholaudat ja -kiskot liukuineen  
 - saippua-annostin  
 - paperipyyheannostin  
 - peili 600 x 600 mm
- 132 KÄYTÄVÄ  
 - nimilaatta eteishallista johtavaan oveen
- 133 VOIMISTELU-JUHLASALI  
 - nimilaatta ja huonenumero  
 - valkokangas (elokuvakangas) n.3050 x 3050 mm, koteloitu malli, seinäkiinnityskannakkein, tyyppi Tau-lukeskus Oy  
 - pimennysverhot ikkunoihin  
 - pallosuojaverkot ikkunoihin
- 134 OPETTAJAN PUKU-PESU  
 - nimilaatta ja huonenumero  
 - suihkuverho tankoineen ja liukuineen  
 - peili 600 x 600 mm  
 - saippua-annostin  
 - paperipyyheannosti  
 - saippuateline  
 - pyyhekoukut 4 kpl
- 135 OPETTAJAN PUKU-PESU  
 - kuten tilassa nro 134
- 136 PUKUHUONE  
 - nimilaatta ja huonenumero 2 kpl  
 - sälekaihtimet ikkunoihin  
 - vaatekoukut Primo 948 k 240 laminaattisoiroon kiinnitettynä, naulakoiden pituudet = penkkipituudet  
 - katso pohjapiirustus  
 - ilmoitustaulu 600 x 1200 mm  
 - peili 600 x 800 mm
- 137 WC  
 - nimilaatta ja huonenumero  
 - peili 600 x 600 mm  
 - saippua-annostin  
 - paperipyyheannostin  
 - wc-paperirullateline  
 - vaatekoukut 2 kpl
- 138 TUULIKAAPPI  
 - nimilaatta ulko-oveen
- 139 PESUHUONE  
 - nimilaatta ja huonenumero  
 - sälekaihtimet ikkunaan  
 - peilit 600 x 600 mm 2 kpl  
 - saippua-annostimet 2 kpl  
 - paperipyyheannostimet 2 kpl  
 - saippuatelineet 5 kpl ( 1 kpl/suihku )  
 - tukikahvat 1 kpl/suihku, paitsi yhteen 2 kpl ( liikuntaesteisille ) yht. 6 kpl

- 140 PESUHUONE  
- kuten tilassa nro 139
- 141 TUULIKAAPPI  
- nimilaatta ulko-oveen
- 142 PUKUHUONE  
- kuten tilassa nro 136
- 143 WC  
- kuten tilassa nro 137
- 144 SÄH.  
- nimilaatta ja huonenumero
- 145 TUOLIVARASTO  
- sälekaihtimet ikkunoihin
- 146 URHEILUVÄL. VARASTO  
-
- 147 TALOVARASTO  
- nimilaatta ja huonenumero ulko-oveen
- 148 ULKOILUVÄLINEVARASTO  
- nimilaatta ja huonenumero ulko-oveen

## 2. KERROS

- 201 PORRASHUONE  
-
- 202 ETEINEN  
-
- 203 KÄYTÄVÄ  
- oppilasnaulakot Primo 948 k 240 mm laminaattisoi-  
roon kiinnitettynä, naulakkopituus yht. n. 14 jm
- 204 NAULAKKOTILA  
- ilmoitustaulu 1200 x 1200 mm
- 205 HISSI  
-
- 206 SIIVOUSK.  
- nimilaatta ja huonenumero  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- harjateline, pituus 900 mm  
- pyyhekoukut 4 kpl
- 207 OPETUSVÄLINEVARASTO  
- nimilaatta ja huonenumero



- 208 IV-KONEHUONE  
- nimilaatta ja huonenumero  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannosti
- 209 WC  
- nimilaatta ja huonenumero  
- peili 600 x 600 mm  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- wc-paperirullateline  
- vaatekoukut 2 kpl
- 210 WC  
- kuten tilassa nro 209
- 211 WC  
- kuten tilassa nro 209
- 212 LE-WC  
- nimilaatta ja huonenumero  
- peili 600 x 800 mm  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- wc-paperirullateline tukikaiteessa  
- vaatekoukut 2 kpl  
- liikuntaesteisille tukikaiteet 2 kpl + trapetsituki katosta
- 213 WC  
- kuten tilassa nro 209
- 214 WC  
- kuten tilassa nro 209
- 215 ET/VARASTO  
- tekstiilityö-musiikkitilaa osoittava nimilaatta ja huonenumero
- 216 TEKSTIILITYÖ-MUSIIKKI  
- nimilaatta ja huonenumero  
- sälekaihtimet ikkunoihin  
- verholaudat ja -kiskot liukuineen  
- peili 600 x 600 mm lavoaarin yläpuolelle  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin  
- luokantaulu n. 4000 x 1200 mm  
- taulukiskot 3 kpl, joista yksi kääntyy sivuseinälle  
- valkokangas kiinnityslaitteineen  
- karttahissi  
- jousiputkilo  
- sovituserholle tanko liukuineen  
- 3-osainen sovituserholle jalustalla, jonka sivupeilit on saranoitu. Koko (300 + 600 + 300 mm) x 1500 mm  
- vaatekoukut 4 kpl sovitustilaan
- 217 TEKST.VARASTO  
- nimilaatta ja huonenumero

- 218 MUS.VARASTO  
- nimilaatta ja huonenumero
- 219 OPETUSTILA 3  
- nimilaatta ja huonenumero  
- sälekaihtimet ikkunoihin  
- verholaudat ja -kiskot liukuineen  
- luokan taulu 5000 x 1200 mm, viivastot erillisohjeen mukaan  
- aputaulu 3000 x 1200 mm kalust.yhteyteen  
- taulukiskot 3 kpl, joista yksi kääntyy sivuseinälle  
- valkokangas kiinnityslaitteineen  
- karttahissi  
- jousiputkilo  
- kiinnitysalusta peräseinän leveys x 1200 mm (peräseinälle)  
- peili 600 x 600 mm  
- saippua-annostin  
- paperipyyheannostin
- 220 OPETUSTILA 3  
- kuten tilassa 219 (OT3)





MELALAHDEN  
ALA-ASTEEN  
LAJENNUS  
HUONOSSELLIS  
Liite 5

Kohde	1) n. 60% kattopinta-alasta		2) tiiskauksen puoleinen keittiön osa (arjoihluhuuoston päästä eteläisen oven päälle saakka)		3) päällystetä ei nosteta seinälle		4) pesutilassa		5) n. 35% kattopinta-alasta	
	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)
141 TK										
142 PUKUH.	X									
143 WC										
144 SAH.										
145 TUOLIVARASTO		X								
146 URH.VÄL.VARASTO		X								
147 TALOVARASTO		X								
148 ULK.VÄL.VARASTO		X								
2. KERROS										
201 PORRASH.				X						
202 ET	X									
203 KÄYT.	X	X								
204 NAULAKKOT.	X									
205 HISSIKULU										
206 SIIVOUK.	X									
207 OPETUSVÄL.VARASTO	X									
208 IV-KONEHUONE	X									
209 WC	X									
210 WC	X									
211 WC	X									
212 LE-WC	X									
213 WC	X									
214 WC	X									
215 ET/VARASTO	X									
216 TEKST.-MUSIIKKI	X									
217 TEKST.VARASTO	X									
218 MUS.VARASTO	X									
219 OPETUSTILA 3	X									
220 OPETUSTILA 3	X									
SEINÄT										
BETONI + 1234.2.4 MAALAUSSÄSTITELY			X							
TASOITUS + 14350.4			X							
PUIH.T.MUURAUUS + 19340.4			X							
KIPSIKUITULEVY + 16358.4			X							
SEINÄLAATOITUS KAUTTAALLAAN										
JAKOSEINÄT LAMINAATTIA										
SEINÄLAATOITUS KALUSTERYHM.YHTEYTEEN										
" " ALTAIDEN JA VESIPIS.TAUSTI										
POLTTOHAALAITTU METALLI										
KATTO										
BETONI + 0234.2.4 MAALAUSSÄSTITELY							X			
TASOITUS + 04340.4							X			
GYPROC + 06320.6							X			
GYPROC - AKUSTIIKKA + 06320.6							X			
älysäskettu katto							X			
KIPSIKUITULEVY TAI LUJALEVY + 05418.4							X			
MAALAUSSÄSTITELY, aliasäskettu katto							X			
PARMIEX 1 VIVA, OSITTAINEN AKUSTIOINTI							X			
PARMIEX 1 VIVA, KAUTTAALLAAN AKUSTIOINTI							X			
MÄNTYPANEELI + 05762.2 MAALAUSSÄSTITELY							X			
POLTTOHAALAITTU METALLI							X			
RUISKUTETTU TASOTE, VALKOINEN							X			



# Sisäilmamittausraportti

17.1.2017

Melalahden koulu  
Riistavesi

**Sisällys**

1	Yhteenveto sisäilmamittauksista .....	3
2	Yleistiedot.....	4
2.1	Tutkimusajankohdat ja tutkijat .....	4
2.2	Yleistiedot ja toimeksianto.....	4
2.3	Viitearvot .....	5
3	Sisäilmamittaukset .....	6
3.1	Yleisolosuhteet .....	6
3.2	Sisäilman mikrobipitoisuus .....	6
3.2.1	Mittaustulokset.....	7
3.3	Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).....	7
3.3.1	Mittaustulokset.....	8
3.4	Sisäilman teolliset mineraalikuidut.....	9
3.4.1	Mittaustulokset.....	9
LIITTEET	Sijaintipiirros Mikrobioni Oy, analyysivastaukset	

## 1 Yhteenveto sisäilmamittauksista

Melalahden koulurakennuksessa tehtiin sisäilmamittauksia viidessä eri tilassa. Luokkatiloista 160, 220, 219 ja 216 mitattiin sisäilman mikrobi, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja teollisten mineraalikitujen pitoisuutta. Lisäksi liikuntasalista 136 mitattiin sisäilman mikrobi- ja teollisten mineraalikitujen pitoisuus.

Kaikissa mitatuissa tiloissa sisäilman mikrobi- ja bakteeripitoisuudet olivat koulurakennuksen sisäilmalle normaalilla pidettävällä tasolla. Tiloissa 219 ja 220 havaittujen yksittäisten kosteusvaurioindikoivien mikrobien esiintyminen sisäilmanäytteessä on normaalia. Tilassa 219 havaittiin näytteenoton yhteydessä käytössä oleva akvaario, jossa oli muun muassa vesikasveja ja osin veden pinnalla olevaa puumateriaalia. Tämä voi toimia myös mahdollisena mikrobilähteenä tilassa. Tehtyjen sisäilmamittauksien perusteella sisäilman mikrobipitoisuudet olivat tavanomaiset, eikä viitteitä mikrobilähteestä tiloissa havaittu. Rakenteiden mikrobivaurion mahdollisuutta ei voida kuitenkaan kokonaan poissulkea tehtyjen sisäilmamittauksien perusteella.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) olivat kaikissa mitatuissa tiloissa alle  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mitatut kokonaispitoisuudet olivat alhaisia ja selvästi asunnoille määrättyä toimenpideraja-arvoa alhaisemmat ( $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  STM asetus, 2015). Mitatut kokonaispitoisuudet olivat myös selvästi toimistorakennuksille yleisesti normaalina pidettyä raja-arvoa ( $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Työterveyslaitos, 2011) alhaisemmat. Myöskin yksittäisen yhdisteiden osalta pitoisuudet olivat hyvin alhaisia, eikä näytteissä todettu raja -arvon ylittäviä tai epätavanomaisia pitoisuuksia.

Teollisten mineraalikitujen pitoisuudet kaikissa mitatuissa tiloissa olivat tavanomaisia, tai alle menetelmän määrittämissä rajoissa. Mittauksien perusteella ei ole viitteitä poikkeavista kuitulähteistä tiloissa, tai tilan ilmanvaihtojärjestelmässä.

Tehtyjen mittauksien perusteella mitattujen tilojen sisäilmassa ei tutkittujen epäpuhtauksien osalta havaittu poikkeavaa. Mittauksien yhteydessä tehtyjen aistinvaraisten arvioiden perusteella tiloissa ei havaittu myöskään poikkeavaa hajua.



## 2 Yleistiedot

Kohde	Melalahden koulu Keskustie 29 71160 Riistavesi
Tilaaaja	Kuopion kaupunki, tilakeskus Risto Savolainen Suokatu 42b 70100 Kuopio

### 2.1 Tutkimusajankohdat ja tutkijat

sisäilman näytteenotto kohteella	27.12.2016
kuitunäytteet, laskeuma-aika (14 vrk)	27.12.2016 – 10.1.2017
Mikko Rautiainen, tutkimusinsinööri	
Pasi Kukkonen, tutkimusinsinööri	

### 2.2 Yleistiedot ja toimeksianto

Melalahden koulu on Kuopion Riistavedellä toimiva alakoulu. Koulua käy 120 oppilasta. Melalahden koulu on osa noin 290 oppilaan ja 36 henkilökuntaan kuuluvan edustajan Riistaveden yhtenäiskoulua.

Kuopion kaupungin tilakeskuksen toimeksiannosta Melalahden koululla suoritettiin viiden luokkatilan sisäilmanlaadun mittauksia sisäilman mikrobipitoisuuksien, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja sisäilman teollisten mineraalikitupitoisuuden määrittämiseksi.

Sisäilman mittauksilla haluttiin selvittää mahdollisten sisäilman epäpuhtauksien esiintymistä sisäilmassa sisäilmaolosuhteiden selvittämiseksi.

Tiloissa ei näytteenottohetkellä ollut käynnissä normaalia koulutoimintaa (jouuloma). Tilojen siivouksista ennen näytteenottohetkeä ei ole tietoa. Ilmanvaihto oli näytteenottohetkellä normaalitoiminnassa.

## 2.3 Viitearvot

### Sisäilman mikrobipitoisuus

Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle  $50 \text{ pmy/m}^3$  (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriotoiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein  $50\text{-}500 \text{ pmy/m}^3$ . Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle  $12 \text{ pmy/m}^3$  ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määrittämissä rajoissa. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli  $20 \text{ cfu/m}^3$  (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli  $4500 \text{ pmy/m}^3$  viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Sädesienet huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina. Mikrobiahaittaa ei voida todentaa yksinomaan ilmanäytteiden perusteella.

### Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet

Jos haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) toimistossa ylittää  $250 \mu\text{g/m}^3$ , viittaa se sisäilman epätavanomaisiin lähteisiin, joiden selvittäminen on tarpeellista (Työterveyslaitos, 2011).

Asunnoissa haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuuden (TVOC) toimenpideraja on  $400 \mu\text{g/m}^3$  ja yksittäisen yhdisteen  $50 \mu\text{g/m}^3$  tolueenivasteella laskettuna (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus, 2015). Lisäksi seuraaville sisäilmaongelmiin liittyville yksittäisille yhdisteille on säädetty erilliset toimenpiderajat tolueenivasteella laskettuna; 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaaanidioli di-isobutyraatti (TXIB) ( $10 \mu\text{g/m}^3$ ), 2-etyyli-1-heksanoli ( $10 \mu\text{g/m}^3$ ), styreeni ( $40 \mu\text{g/m}^3$ ) ja naftaleeni ( $10 \mu\text{g/m}^3$ ).

Muiden yksittäisten yhdisteiden toimenpiderajan ( $50 \mu\text{g/m}^3$ ) ylityessä sen haitallisuus ja merkitys sisäilmanlaatuun on selvitettävä ja ryhdyttävä toimenpiteisiin haitan poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Mikäli toimenpideraja ylittyy yhdisteellä, joka ei ole kyseisessä pitoisuudessa terveydelle haitallinen (esimerkiksi terpeenit, siloksaanit), ylittyminen ei johda toimenpiteisiin. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III Asumisterveysasetus § 14-19. Valvira ohje 8/216).

Asunnoissa yksittäisten VOC-yhdisteiden pitoisuudet ovat tyypillisesti välillä  $5\text{-}20 \mu\text{g/m}^3$  ja kokonaispitoisuudet (TVOC)  $120\text{-}350 \mu\text{g/m}^3$  (Järnström, 2007).

### Teolliset mineraalikuidut:

Sisäilman teollisten mineraalikuidujen määräys tehdään 14 vrk:n laskeumapölynäytteestä geeliteippi-menetelmällä. Näytteestä lasketaan valomikroskooppia käyttäen yli 20 mikrometrin pituiset teolliset mineraalikuidut. Tulos ilmoitetaan yksikössä kuitua/cm<sup>2</sup>. Alin ilmoitettava pitoisuus on 0,1 kuitua/cm<sup>2</sup>.

Kuidujen lukumäärälle pinnoilla ei ole virallista ohjearvoa. Työterveyslaitoksen suositus ohjearvoksi kuitutiheydelle kahden viikon pölylaskeumalle on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>.

### 3 Sisäilmamittaukset

#### 3.1 Yleisolosuhteet

Sisäilman mikrobi- ja VOC -ilmanäytteiden ottamisen aikana tilojen ilmanvaihto toimi normaalisti. Tiloissa ei näytteenottohetkellä ollut läsnä henkilöitä.

Sisäilman yleisolosuhteet mittaushetkellä:

- sisäilman lämpötila (Ts) = 20,5...20,6 °C
- sisäilman suhteellinen kosteus (RHs) = 22...23 %
- sisätilat olivat noin 9,5...13 Pa ulkoilmaa alipaineisempia.

Tiloissa ei havaittu mittaushetkellä poikkeavia hajuja.

#### 3.2 Sisäilman mikrobipitoisuus

Ilmanäytteet otettiin Andersen 6-vaiheimpaktorilla asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira ohje 8/2016) ja laboratorion ohjeiden mukaisesti.

Näytteenottoaika oli 15 minuuttia ja määrittäysraja on 2 pmy/m<sup>3</sup>. Näytteet otettiin noin metrin korkeudelta lattianpinnasta keskeltä huonetta.

Näytteet kerättiin M2-, DG18 ja THG- ja – alustoille ja ne analysoitiin Mikrobioni Oy:n laboratoriossa Kuopiossa. Mitattavien tilojen väliovet olivat kiinni ennen näytteenottoa.

### 3.2.1 Mittaustulokset

**Taulukko 1. Sisäilman mikropitoisuuksien tulokset.**

Tila	Tulosityhteenvedo
Tila 133, liikuntasali (1. krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home ja bakteeripitoisuudet.
Tila 160, esikoulu (1. krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa homepitoisuus alle määrittämissä rajat, pieni bakteeripitoisuus.
Tila 220, luokkatila (2. krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke
Tila 219, luokkatila (2. krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobeita yksittäiset pesäkkeet
Tila 216, luokkatila (2. krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet.

Tarkemmin mittaustulokset on esitetty liitteenä 2 olevissa mittausanalyysivastauksessa (Mikrobioni IA2016-0330).

### 3.3 Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Ilmanäytteet kerättiin Tenax TA adsorbenttiin ja analyysit tehtiin standardin ISO 16000-6 mukaisesti kaasukromatografi-massaspektrometrilaitteistolla. Yhdisteet tunnistettiin retentioaikojen sekä kirjasto-ohjelmalla (kirjasto NIST11) ja niiden pitoisuudet laskettiin tolueeniekvivalentteina (tolueenivas-teina). TVOC-pitoisuus määritettiin laskemalla yhteen kaikkien yhdisteiden tolueeniekvivalentteina määritetyt pitoisuudet n-heksaanin ja heksadekaanin väliltä.

Näytteet analysoitiin Mikrobioni Oy:n laboratoriossa Kuopiossa.

Näytteenottoaika oli 60 minuuttia. Näytteenoton aikana ilmanvaihto toimi normaalisti.

## 3.3.1 Mittaustulokset

**Taulukko 2. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) ja yksittäisten asumisterveysasetuksessa säädettyjen yhdisteiden pitoisuudet.**

Tila	Kokonaispitoisuus TVOC (µg/m <sup>3</sup> )	2-etyyli-1 heksanoli (µg/m <sup>3</sup> )	styreeni (µg/m <sup>3</sup> )	naftaleeni (µg/m <sup>3</sup> )	(TXIB) (µg/m <sup>3</sup> )	Johtopäätös
Tila 160	17	0,3	0,3	-	1,0	Ei viitettä epätavanomaisesta lähteestä
Tila 220	19	-	-	-	-	Ei viitettä epätavanomaisesta lähteestä
Tila 219	13	-	-	-	-	Ei viitettä epätavanomaisesta lähteestä
Tila 216	< 10	-	-	-	-	Ei viitettä epätavanomaisesta lähteestä

Tarkemmin mittaustulokset on esitetty liitteenä 3 olevissa mittausanalyysivastauksessa (Mikrobioni VC2016-0094).

### 3.4 Sisäilman teolliset mineraalikuidut

Sisäilman teollisten mineraalikuitujen määrittäminen tehdään 14 vrk:n laskeumapölynäytteestä geeliteippi-menetelmällä.

Näytteestä lasketaan valomikroskooppia käyttäen yli 20 mikrometrin pituiset teolliset mineraalikuidut.

Tulos ilmoitetaan yksikössä kuitua/cm<sup>2</sup>. Alin ilmoitettava pitoisuus on 0,1 kuitua/cm<sup>2</sup>.

#### 3.4.1 Mittaustulokset

**Taulukko 3, teolliset mineraalikuitupitoisuudet sisäilmassa.**

Tila / näytteenotto- paikka	Las- keuma- aika (vrk)	Tulos (kui- tua / cm <sup>2</sup> )	Johtopäätös
L160, tason päältä	14	0,2	<b>Ei viitettä kuitulähteestä tilassa.</b> Näytteen kuitupitoisuus on tavanomainen
L133, reunapalkin päältä	14	0,1	<b>Ei viitettä kuitulähteestä tilassa.</b> Näytteen kuitupitoisuus on tavanomainen
L220, tason päältä	14	0,1	<b>Ei viitettä kuitulähteestä tilassa.</b> Näytteen kuitupitoisuus on tavanomainen
L219, tason päältä	14	< mr	<b>Ei viitettä kuitulähteestä tilassa.</b> Näytteen kuitupitoisuus on alle määrittämissuorituksen.
L216, tason päältä	14	< mr	<b>Ei viitettä kuitulähteestä tilassa.</b> Näytteen kuitupitoisuus on alle määrittämissuorituksen.

Tarkemmin mittaustulokset on esitetty liitteenä 4 olevissa mittausanalyysivastauksessa (Mikrobioni MK2017-007).

**Sisäilmatalo Kärki Oy**

Kuopiossa 17.1.2017

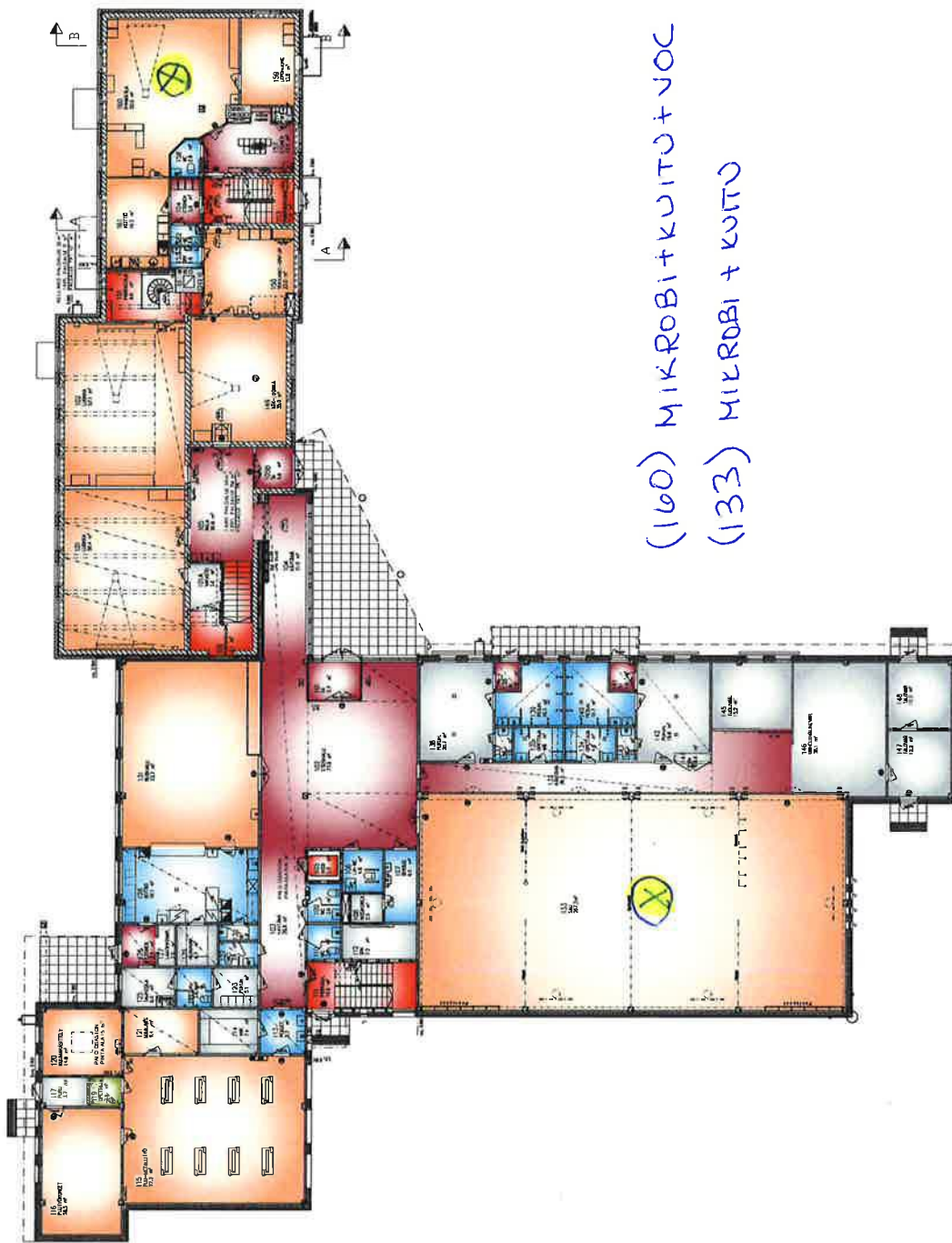


Mikko Rautiainen  
tutkimusinsinööri



Minna Laurinen  
rakennusterveysasiantuntija  
VTT-C-6657-26-11

Jakelu	Risto Savolainen Sisäilmatalo Kärki Oy
Viitteet	Asumisterveysasetuksen (545/2015) soveltamisohje 2016, Valvira Asumisterveysopas, STM (2009)
Liitteet	Paikannuspiirustus Mikrobioni Oy, analyysivastaukset IA2016-330 Mikrobioni Oy, analyysivastaukset VC2016-094 Mikrobioni Oy, analyysivastaukset MK2017-007

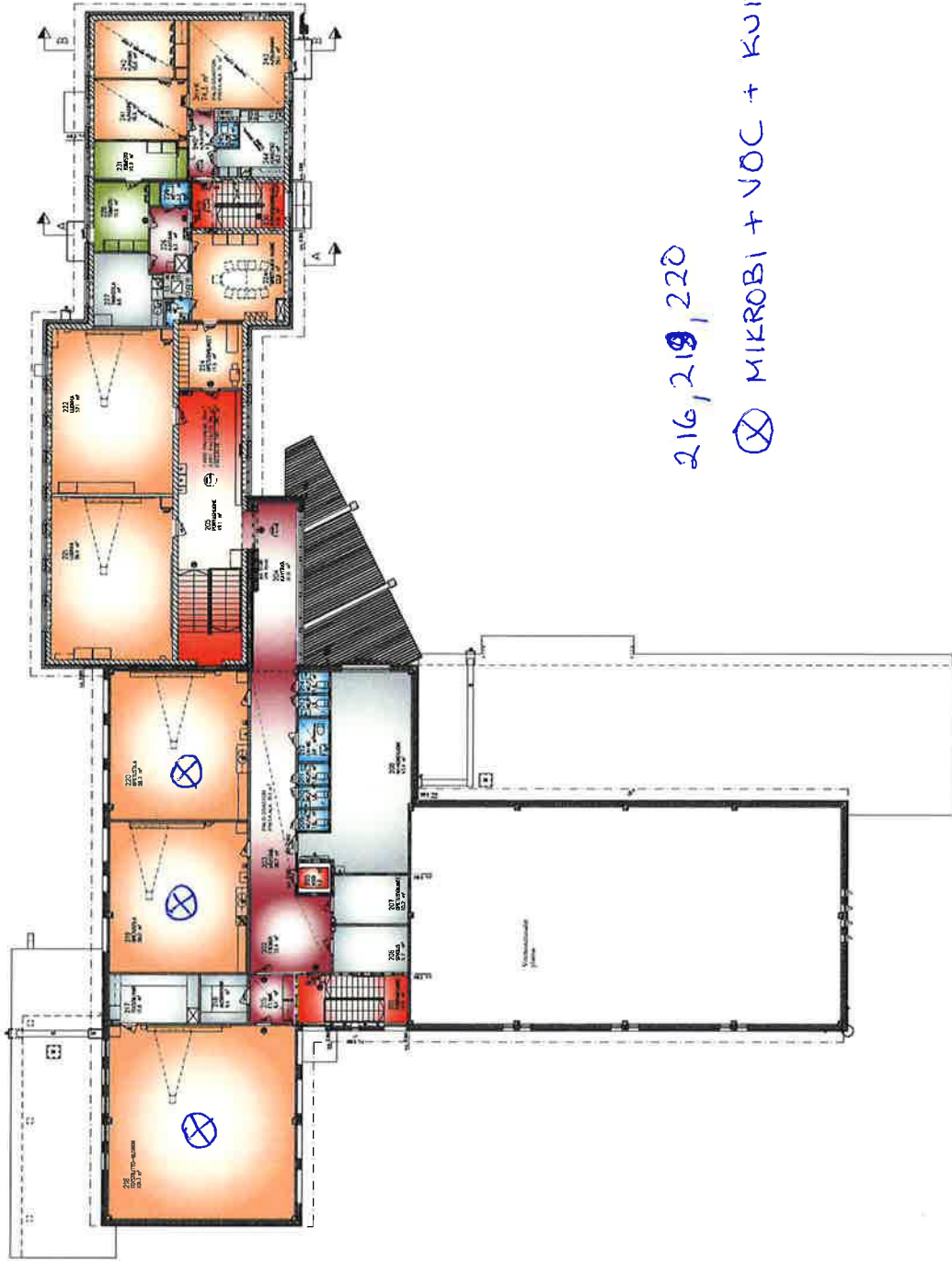


(160) MIKROBI + KUITU + VOC  
(133) MIKROBI + KUITU

MELALAHDEN KOULU  
1. KERROS  
KESKUSTIE 29  
71160 RIIHIMÄKI

arkkitehtisuunnittelu





216, 219, 220

X MIKROBI + VOC + KUITU

MELALAHDEN KOULU  
 2. KERROS  
 KESKUSTIE 29  
 71160 RIISTAVESI

**arkkitehtisuunnittelu**



MK: 1/250

Mikko Rautiainen  
Sisäilmatalo Kärki Oy  
PL 1199 (Microkatu 1)  
70211 Kuopio



## TULOSRAPORTTI

### KOHDE:

Melalahden koulu

### NÄYTTEET:

Ilmanäytteet on ottanut Pasi Kukkonen ja Mikko Rautiainen, Sisäilmatalo Kärki Oy, 27.12.2016. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 27.12.2016.

### ANALYYSIT:

Näytteet otettiin Andersen 6-vaihekeräimellä käyttäen mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustoja homeille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustaa (THG) bakteereille. Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle.

### TULOKSEN TULKINTA:

Koulurakennuksista otettujen ilmanäytteiden tulkintaohjeet koskevat vain kivirakenteisia kouluja. Ilmanäytteitä ei suositella käytettäväksi puurakenteisen koulun mikrobivaurion toteamiseen (Meklin ym. 2008).

Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m<sup>3</sup> (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriutiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-500 pmy/m<sup>3</sup>. Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m<sup>3</sup> ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määräysrajan. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m<sup>3</sup> (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli 4 500 pmy/m<sup>3</sup> viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Sädesienet huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina.

Mikrobihaittaa ei voida todentaa yksinomaan ilmanäytteiden perusteella.

### MÄÄRITYSRAJA:

Näytteenottoaika vaikuttaa määräysrajaan. Esimerkiksi 10 minuutin näytteenottoajalla määräysraja on 4 pmy/m<sup>3</sup> ja 15 minuutin näytteenottoajalla määräysraja on 2 pmy/m<sup>3</sup>.

**MITTAUSEPÄVARMUUS:**

Laboration menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 12 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

**YHTEENVETO TULOISTA:**

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

	Näyte:	Tulosityhteenveto:	Johtopäätös:
	1, Tila 133 Liikuntasali	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	2, Tila 160	homepitoisuus alle määritysrajan, pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	3, Tila 220	pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	4, Tila 219	pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobeita yksittäiset pesäkkeet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	5, Tila 216	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

**Lisätietoja:**

Näytteiden sieni-itiöpitoisuuksien mediaani oli näytteissä 6 pmy/m<sup>3</sup> (huomioiden tulokset sekä M2- että DG18-alustoilta). Johtopäätösten tekemiseen tarvitaan aina myös tiedot rakennuksen teknisestä tarkastelusta.

Kuopiossa, 10.1.2017

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

**ANALYYSITULOKSET:**

Yksittäisten mikrobisukujen ja/tai lajien osuudet lasketaan osuuksina kokonaispitoisuudesta, joten alla olevassa taulukossa esitetty todellinen kokonaispitoisuus voi laskennallisista syistä poiketa hieman yksittäisten sukujen summasta. Tulokset ilmoitetaan kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Mikrobilähteeseen viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna ja kosteusvaurioindikaattorimikrobit tähdellä.

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

< mr = alle määrittämissä rajat

\* = kosteusvaurioindikaattori

**Näyte: 1, Tila 133 Liikuntasali (tutkimustunnus: IA161298)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	7	9	Kokonaispitoisuus	7
Penicillium sp.	5	5	muut bakteerit	7
steriilit	2	2	*sädesienet	<mr
Acrodontium sp.		2		

**Näyte: 2, Tila 160 (tutkimustunnus: IA161299)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	<mr	<mr	Kokonaispitoisuus	26
			muut bakteerit	26
			*sädesienet	<mr

**Näyte: 3, Tila 220 (tutkimustunnus: IA161300)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	9	9	Kokonaispitoisuus	5
Penicillium sp.	5	7	muut bakteerit	5
Cladosporium sp.		2	*sädesienet	<mr
steriilit	2			
*Oidiodendron sp.	2			

**Näyte: 4, Tila 219 (tutkimustunnus: IA161301)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	2	7	Kokonaispitoisuus	14
Penicillium sp.	2	2	muut bakteerit	12
*Geomyces sp.		2	*sädesienet	2
*Eurotium sp.		2		

**Näyte: 5, Tila 216 (tutkimustunnus: IA161302)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	2	5	Kokonaispitoisuus	12
Penicillium sp.		2	muut bakteerit	12
hiivat		2	*sädesienet	<mr
steriilit	2			

**VIITTEET:**

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Meklin, Putus, Hyvärinen, Haverinen-Shaughnessy, Lignell, Nevalainen. Koulurakennusten kosteus- ja homeauriot. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja 2/2008.

Mikko Rautiainen  
Sisäilmatalo Kärki Oy  
PL 1199 (Microkatu 1)  
70211 Kuopio



## TULOSRAPORTTI

### KOHDE:

Melalahden koulu

### NÄYTTEET:

Ilmanäytteet on ottanut Pasi Kukkonen ja Mikko Rautiainen, Sisäilmatalo Kärki Oy, 27.12.2016. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 27.12.2016 ja VOC-analysit on tehty 28.12.2016.

### ANALYYSIT:

Ilmanäytteet kerättiin Tenax TA adsorbenttiin ja analyysit tehtiin standardin ISO 16000-6 mukaisesti kaasukromatografi-massaspektrometrilaitteistolla. Yhdisteet tunnistettiin retentioaikojen sekä kirjastohaun perusteella (kirjasto NIST11) ja niiden pitoisuudet laskettiin tolueeniekvivalentteina (tolueenivasteina). TVOC-pitoisuus määritettiin laskemalla yhteen kaikkien yhdisteiden tolueeniekvivalentteina määritetyt pitoisuudet n-heksaanin ja heksadekaanin väliltä.

Styreenin, 2-etyyli-1-heksanolin, naftaleenin ja 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatin (TXIB) pitoisuus on laskettu puhtaan vertailuaineen avulla. Yhdisteen omalla vasteella lasketut tulokset on merkitty tulostaulukkoon tähdellä (\*).

Tulosraportissa ilmoitetut tulokset perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun näytteen keräysaikaan.

TVOC-tuloksen mittausepävarmuus ilman näytteenottoa on 30 % (luottamusvälillä 95 %). Yksittäisten, oman vertailuaineen avulla määritettävien yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat välillä 14 – 30 % riippuen yhdisteestä. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat suurempia ja niiden pitoisuuden määrittäminen on semikvantitatiivinen.

Puhtaiden, vertailuaineen avulla laskettujen yhdisteiden määrittämissrajat on keskimäärin 4 ng/näyte, jolloin se on 10 litran näytteelle 0,4 µg/m<sup>3</sup>. TVOC-pitoisuudelle määrittämissraja on 10 µg/m<sup>3</sup>.

### TULOKSEN TULKINTA:

Jos haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) toimistossa ylittää 250 µg/m<sup>3</sup>, viittaa se sisäilman epätavanomaisiin lähteisiin, joiden selvittäminen on tarpeellista (Työterveyslaitos, 2011).

Asunnoissa haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuuden (TVOC) toimenpideraja on 400 µg/m<sup>3</sup> ja yksittäisen yhdisteen 50 µg/m<sup>3</sup> tolueenivasteella laskettuna (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus, 2015). Lisäksi seuraaville sisäilmaongelmiin liittyville yksittäisille yhdisteille on säädetty erilliset toimenpiderajat tolueenivasteella laskettuna; 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti (TXIB) (10 µg/m<sup>3</sup>), 2-etyyli-1-heksanoli (10 µg/m<sup>3</sup>), styreeni (40 µg/m<sup>3</sup>) ja naftaleeni (10 µg/m<sup>3</sup>).

Muiden yksittäisten yhdisteiden toimenpiderajan ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylittyessä sen haitallisuus ja merkitys sisäilman laatuun on selvitettävä ja ryhdyttävä toimenpiteisiin haitan poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Mikäli toimenpideraja ylittyy yhdisteellä, joka ei ole kyseisessä pitoisuudessa terveydelle haitallinen (esimerkiksi terpeenit, siloksaanit), ylittyminen ei johda toimenpiteisiin. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III Asumisterveysasetus § 14-19. Valvira ohje 8/216).

Asunnoissa yksittäisten VOC-yhdisteiden pitoisuudet ovat tyypillisesti välillä  $5\text{-}20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja kokonaispitoisuudet (TVOC)  $120\text{-}350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Järnström, 2007).

### ANALYYSITULOKSET:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä.

\* laskettu yhdisteen omalla vasteella.

\*\* akkreditoitu menetelmä.

#### Näyte: 1, Tila 160 (tutkimustunnus: VC160246)

YHDISTEET	Pitoisuus tolueeniekvivalenttina ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
TVOC **	17

#### AROMAATTISET HIILIVEDYT

bentseeni	0.6
tolueeni * **	0.3
m/p-ksyleeni	0.2

#### ALDEHYDIT / KETONIT

nonanaali	1.5
dekanaali	1.1
heksanaali	0.6
bentsaldehydi	0.5
oktanaali	0.4
heptanaali	0.3
asetofenoni	0.3
undekanaali	0.2
3-fenyyl-2,5-furaanidioni	0.2
dodekaani	0.2

#### ALKOHOLIT / GLYKOLIT / GLYKOLIEETTERIT / ESTERIT

2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyyraatti * **	0.8
2-etyyli-1-heksanoli * **	0.3
fenoli	0.2

#### PIIYHDISTEET

oktametyylisyklotetrasiloksaani	2.6
dekametyylisyklopentasiloksaani	2.0
dodekametyylisykloheksasiloksaani	0.3

**TERPEENIT**

alfa-pineeni	0.9
--------------	-----

---

**TUNNISTAMATTOMAT YHDISTEET**

	3.2
--	-----

---

Tolueeniekvivalenttina: tolueeni 0,3 ug/m<sup>3</sup>, 2-etyyli-1-heksanoli 0,3 ug/m<sup>3</sup> ja 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti (TXIB) 1,0 ug/m<sup>3</sup>.

Näytteen TVOC-pitoisuuteen sisältyy pieniä pitoisuuksia yhdisteitä, joita ei kyetty luotettavasti tunnistamaan. Näiden yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus oli 19 % TVOC:sta.



## Näyte: 3, Tila 220 (tutkimustunnus: VC160248)

YHDISTEET	Pitoisuus tolueeniekvivalenttina (µg/m <sup>3</sup> )
TVOC **	19
<b>ALIFAATTISET HIILIVEDYT</b>	
nonaani	0.2
dodekaani	0.2
<b>AROMAATTISET HIILIVEDYT</b>	
bentsoehappo	1.2
tolueeni * **	1.1
bentseeni	0.8
m/p-ksyleeni	0.4
<b>ALDEHYDIT / KETONIT</b>	
nonanaali	2.3
dekanaali	1.5
bentsaldehydi	0.7
heksanaali	0.6
oktanaali	0.6
asetofenoni	0.4
6,10-Dimetyyli-5,9-dodekadieni-2-oni	0.3
3-fenyyli-2,5-furaanidioni	0.3
undekanaali	0.2
heptanaali	0.2
<b>ALKOHOLIT / GLYKOLIT / GLYKOLIEETTERIT / ESTERIT</b>	
1-(2-Butoksietoksi) etanoli	0.6
1-butanoli	0.3
sykloheksyyli-isotiosyanaatti	0.3
<b>PIIYHDISTEET</b>	
dekametyylisyklopentasiloksaani	1.4
oktametyylisyklotetrasiloksaani	1.3
dodekametyylisykloheksasiloksaani	0.3
<b>TERPEENIT</b>	
alfa-pineeni	0.2
<b>TUNNISTAMATTOMAT YHDISTEET</b>	
	3.2

Tolueeniekvivalenttina: tolueeni 1,0 ug/m<sup>3</sup>.

Näytteen TVOC-pitoisuuteen sisältyy pieniä pitoisuuksia yhdisteitä, joita ei kyetty luotettavasti tunnistamaan.

Näiden yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus oli 17 % TVOC:sta.

## Näyte: 4, Tila 219 (tutkimustunnus: VC160249)

YHDISTEET	Pitoisuus tolueeniekvivalenttina ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
TVOC **	13
<b>ALIFAATTISET HIILIVEDYT</b>	
nonaani	0.2
<b>AROMAATTISET HIILIVEDYT</b>	
bentsoehappo	1.1
bentseeni	0.6
tolueeni * **	0.4
<b>ALDEHYDIT / KETONIT</b>	
nonanaali	1.6
dekanaali	1.4
bentsaldehydi	0.6
heksanaali	0.5
oktanaali	0.5
3-fenyyl-2,5-furaanidioni	0.4
asetofenoni	0.3
6,10-Dimetyyli-5,9-dodekadieeni-2-oni	0.3
2-pentanoni	0.2
heptanaali	0.2
<b>ALKOHOLIT / GLYKOLIT / GLYKOLIEETTERIT / ESTERIT</b>	
1-(2-Butoksietoksi) etanoli	0.3
1-butanoli	0.3
fenoli	0.2
<b>TERPEENIT</b>	
alfa-pineeni	0.2
<b>TUNNISTAMATTOMAT YHDISTEET</b>	
	3.0

Tolueeniekvivalenttina: tolueeni 0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Näytteen TVOC-pitoisuuteen sisältyy pieniä pitoisuuksia yhdisteitä, joita ei kyetty luotettavasti tunnistamaan. Näiden yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus oli 24 % TVOC:sta.

Näyte: 5, Tila 216 (tutkimustunnus: VC160250)

YHDISTEET	Pitoisuus tolueeniekvivalenttina (µg/m <sup>3</sup> )
TVOC **	< 10 µg/m <sup>3</sup>
<b>AROMAATTISET HIILIVEDYT</b>	
bentsoehappo	1.0
tolueeni * **	0.6
bentseeni	0.5
m/p-ksyleeni	0.3
<b>ALDEHYDIT / KETONIT</b>	
nonanaali	0.8
bentsaldehydi	0.6
dekanaali	0.5
oktanaali	0.3
fenyyliglyoksaali	0.3
3-fenyyl-2,5-furaanidioni	0.3
asetofenoni	0.3
<b>ALKOHOLIT / GLYKOLIT / GLYKOLIEETTERIT / ESTERIT</b>	
2-(2-Butoksietoksi) etanoli	0.3
1-butanoli	0.2
bentsyylialkoholi	0.2
fenoli	0.2
<b>TUNNISTAMATTOMAT YHDISTEET</b>	
	1.9

Näytteen TVOC-pitoisuus on alle menetelmän määrittämissä, 10 µg/m<sup>3</sup>.

Tolueeniekvivalenttina: tolueeni 0,6 µg/m<sup>3</sup>.

Näytteen TVOC-pitoisuuteen sisältyy pieniä pitoisuuksia yhdisteitä, joita ei kyetty luotettavasti tunnistamaan.

Näiden yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus oli 21 % TVOC:sta.

Kuopiossa, 9.1.2017

Jani Mäkelä

Mikrobioni Oy

**TAUSTAA:**

VOC tulee englanninkielisestä sanasta Volatile Organic Compound joka tarkoittaa haihtuvaa orgaanista yhdistettä. VOC yhdisteet ovat huoneenlämmössä useimmiten nesteitä, mutta nämä nesteet haihtuvat höyrynpaineidensa mukaisesti ilmaan höyryiksi. VOC-yhdisteiden kiehumispisteet vaihtelevat 50-250°C asteen välissä.

VOC-yhdisteillä on lukuisia lähteitä. Niiden lähteitä ovat sisäilmassa mm. rakennus- ja sisustusmateriaalit, pesu- ja puhdistuskemikaalit, kosmeettiset tuotteet, ruuanlaitto, tupakointi jne. Esimerkkinä mainiten poikkeuksetta kaikki orgaaniset liuottimet (esim. asetoni, alkoholit, alifaattiset ja aromaattiset hiilivedyt) ovat VOC-yhdisteitä.

Normaalissa sisäilmassa voi esiintyä useita satoja VOC-yhdisteitä, joiden yhteispitoisuus (TVOC, total volatile organic compounds) on yleensä verrattain pieni, asunnoissa tavallisesti alle 600 µg/m<sup>3</sup> ja toimistoissa alle 250 µg/m<sup>3</sup>. Asunnoissa yksittäisen yhdisteen pitoisuus on tavallisesti alle 15 µg/m<sup>3</sup>. Työpaikkailmassa, jossa käytetään liuottimia, VOC-pitoisuustasot ovat useita kertaluokkia suurempia. Toimistotyypisissä tiloissa yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet ovat yleensä alle 5 µg/m<sup>3</sup>.

VOC-päästöihin ja pitoisuuksiin ilmassa vaikuttavat mm. käytetyn liuottimen määrä (pitoisuus), sen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet (yhdisteen höyrynpaine (haihtuvuus), poolisuus) sekä olosuhteet (lämpötila ja ilman suhteellinen kosteus). VOC-yhdisteen haihtuminen ilmaan lisääntyy lämpötilan kasvaessa.

VOC-yhdisteiden laajasta kirjosta johtuen niistä löytyy hyvin haitallisia yhdisteitä, joilla voi olla merkittäviä terveys ja ympäristövaikutuksia. Ihmisten altistuminen VOC-yhdisteille tapahtuu pääsääntöisesti hengityksen kautta, mutta myös ihoaltistus voi olla hyvin merkittävä altistumisreitti, varsinkin käsiteltäessä liuottimia ilman asianmukaista suojaruustusta.

**VIITTEET:**

ISO 16000-6, 2004, Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID, 1-25.

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III Asumisterveysasetus § 14-19. Valvira ohje 8/2016.

Järnström H., Reference values for building material emissions and indoor air quality in Residential buildings, 2007, VTT publications 672.

Saarela, K., ym., TVOC-haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio ja sen eri Laskentatavat, Sisäilmastoseminaari 2005, Sisäilmayhdistys raportti 23.

Työterveyslaitos. Toimistojen sisäilman tutkiminen. 2011.

Villberg, K., ym., Sisäilman laadun hallinta, VTT publications 540, Espoo 2004.

Mikko Rautiainen  
Sisäilmatalo Kärki Oy  
PL 1199 (Microkatu 1)  
70211 Kuopio

## TULOSRAPORTTI

### KOHDE:

Melalahden koulu

### NÄYTTEENOTTAJA:

Näytteet on ottanut Mikko Rautiainen, Sisäilmatalo Kärki Oy, 10.1.2017 ja ne on vastaanotettu laboratorioon 11.1.2017.

### ANALYYSIT:

Näytteet on otettu geeliteipille pinnoille laskeutuneesta pölystä. Laboratoriossa näytteistä laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm (mikrometriä) pituiset teolliset mineraalikuidut.

### MITTAUSEPÄVARMUUS:

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on 26 %.

### TULOKSET:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä.

NÄYTE	LASKEUMA-AIKA	KUITUA/CM <sup>2</sup>	MUITA HUOMIOITA	LAB. TUNNUS
1 L160. tason päältä	14vrk	0.2		MK170042
2 L133. reunapalkin päältä	14vrk	0.1		MK170043
3 L220. tason päältä	14vrk	0.1		MK170044
4 L219. tason päältä	14vrk	<mr		MK170045
5 L215. tason päältä	14vrk	<mr		MK170046

### TULKINTA:

Asumisterveysasetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon pöylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup> (Asumisterveysasetus 2015). Työterveyslaitoksen ohjearvo teollisille mineraalikuiduille on toimistojen kahden viikon pöylaskeumassa <0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Mikäli ohjearvo ylittyy, on tarpeen selvittää kuitulähteet ja mahdollisuudet kuitupitoisuuksien vähentämiseen. (Salonen ym. 2011).

### MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittäjäraja on 0,1 kuitua /cm<sup>2</sup>.

Kuopiossa, 13.1.2017

Teija Meklin

Mikrobioni Oy

**VIITTEET:**

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III Asumisterveysasetus § 14-19. Valvira ohje 8/2016.

Salonen H. ym. Toimiston sisäilman tutkiminen. Työterveyslaitos, Tampere 2011.