



Mikko Saari, Marja-Liisa Pallari, Mikael Salonvaara,  
Hannu Kääriäinen, Hannu Viitanen, Iris Humala,  
Sari Liski-Markkanen, Anne Malin & Kirsi Laitinen

## Terveen saunan tekijät

# **Terveen saunan tekijät**

Mikko Saari, Marja-Liisa Pallari, Mikael Salonvaara,  
Hannu Kääriäinen & Hannu Viitanen

VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Iris Humala, Sari Liski-Markkanen & Anne Malin

Työtehoseura ry

Kirsi Laitinen

Helsingin yliopiston kansanterveystieteen laitos



ISBN 951-38-5899-5 (nid.)  
ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 951-38-6049-3 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)  
ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

Copyright © VTT 2002

#### JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT  
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT  
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland  
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Rakennustekniikka, Rakenne- ja talotekniikkajärjestelmät, Lämpömiehenkuja 3, PL 1804, 02044 VTT  
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 455 2408, (09) 456 4709

VTT Byggnadsteknik, Konstruktioner och husteknik, Värmemansgränden 3, PB 1804, 02044 VTT  
tel. växel (09) 4561, fax (09) 455 2408, (09) 456 4709

VTT Building Technology, Structures and Building Services, Lämpömiehenkuja 3, P.O.Box 1804,  
FIN-02044 VTT, Finland  
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 455 2408, 358 9 456 4709

Toimitus Maini Manninen

Kuvat ovat verkkoversiossa värillisinä.

Otamedia Oy, Espoo 2002

Saari, Mikko, Pallari, Marja-Liisa, Salonvaara, Mikael, Kääriäinen, Hannu, Viitanen, Hannu, Humala, Iris, Liski-Markkanen, Sari, Malin, Anne & Laitinen, Kirsi. Terveen saunan tekijät [Elements of healthy sauna]. Espoo 2002. VTT Tiedotteita – Research Notes 2144. 60 s. + liitt. 47 s.

**Avainsanat** saunas, Healthy Sauna, constructions, repair, cleaning, disinfection, cleaning agents, drying, sauna stove, ventilation

## Tiivistelmä

Terve sauna -tutkimuksessa selvitettiin perusteita rakennus- ja laiteteknologian sekä käyttö- ja ylläpitoratkaisujen kehittämiseen saunojen puhtauden, viihtyisyyden ja kestävyuden varmistamiseksi. Tutkimuksen kohteena oli uimahallien saunoja ja asuinkerrostalon talosaunoja Helsingissä. Olemassa olevan saunakannan kartoitus osoitti, että potentiaalisia korjaus- ja perusparannuskohteita on runsaasti.

Saunojen rakenteiden kuntoarvioiden mukaan saunat olivat pääosin kohtuullisessa kunnossa, mutta parannuskohteitakin löytyi mm. laatoituksen kiinnityksestä, lattiakaadoista ja lauderakenteiden kiinnityksestä. Rakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi ottaa huomioon puhdistettavuus, veden pois valuminen ja kuivumiskyky.

Saunojen käyttäjien mielestä pesutilojen siisteydessä oli enemmän puutteita kuin löylyhuoneiden siisteydessä. Käyttäjät toivoivat myös parempaa saunojen käytön opastusta sekä eri saunoja kovien löylyjen ottajille ja leppoisammista löylyistä pitävälle.

Saunoista ei löytynyt tutkimuksessa terveydelle vaarallisia mikrobeja. Jalkasilsaa aiheuttavia dermatofyyttejä ei löytynyt lainkaan. Pääosa mikrobeista kuolee 50–60 °C:n lämpötilassa jo muutamassa minuutissa. Puulauteiden todettiin olevan selvästi kaakelilauteita puhtaampia. Kaakelilauteiden pintalämpötila oli 40 °C. Niihin tiivistyy saunottaessa jatkuvasti vettä eivätkä ne kuivu, kuten puulauteet. Siivoukseen ei alentanut mikrobipitoisuutta merkittävästi. Kaakelilauteita ei voi perustella paremmalla hygienialla. Tulos antaa puulauteille uusia mahdollisuuksia myös laitossaunoissa, joista ne lyhyen kestoikänsä takia ovat katoamassa.

Sauna pysyy puhtaana, kun se siivotaan käytön jälkeen ja annetaan kuivua. Siivoukseen riittävät tavalliset pesuaineet. Saunan kuivuminen edellyttää tehostettua ilmanvaihtoa ja riittävää kiukaan jälkilämpöä. Kuivuminen pidentää myös rakenteiden kestoikää. Siivouksen työturvallisuutta tulee parantaa vähentämällä raskaita työvälineitä, välttämällä epäterveellisiä työoloja sekä ympäristölle ja ihmisille haitallisten pesuaineiden käyttöä. Saunan ilmanvaihdon järjestämisessä koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto toimii parhaiten. Tutkimustulosten perusteella alustava suositus sekä saunan että pesutilojen tulo- ja poistoilmavirroille on 3–4 dm<sup>3</sup>/s m<sup>2</sup>.

Saari, Mikko, Pallari, Marja-Liisa, Salonvaara, Mikael, Kääriäinen, Hannu, Viitanen, Hannu, Humala, Iris, Liski-Markkanen, Sari, Malin, Anne & Laitinen, Kirsi. Terveen saunan tekijät [Elements of healthy sauna]. Espoo 2002. VTT Tiedotteita – Research Notes 2144. 60 p. + app. 47 p.

**Keywords** saunas, Healthy Sauna, constructions, repair, cleaning, disinfection, cleaning agents, drying, sauna stove, ventilation

## Abstract

Finnish sauna is a traditional hot room (70 ... 100 °C) for sweating, relaxing as well as mental and physical cleaning. Healthy Sauna field study produced the practical guidelines for a good, clean, comfortable and desirable sauna. The subjects were nine public saunas owned by the city of Helsinki. Some of the saunas were in swimming halls and some in multistorey apartment buildings.

Traditionally we Finns think that a sauna is a clean and a hygienic place to be born and bathe. New generations of people and saunas, new habits and technology may have both good and bad effects on sauna. High humidity may cause hygienic problems in sauna. Also the economical pressures may reduce the budget of cleaning and maintenance. Adequate ventilation in saunas and in bathrooms is not obviousness yet it is very important.

We were relieved that no dangerous microbes or diseases were found in saunas. However, cleaning procedures, methods and materials should be further developed. Cooled ceramic seats in sauna are quite popular in swimming halls. The low temperature level (40 °C) offered the microbes very pleasant living conditions. Even cleaning had almost no effect on them. The traditional wooden seats were much cleaner than the ceramic ones. The surface temperatures of the wooden seats were typically 70 °C.

No special detergents are needed for normal cleaning of saunas. Slightly alkalic and slightly acid detergents are suitable. No disinfecting is needed. However, there is also need for further developed the cleaning procedures, methods and materials. Best cleaning results was achieved when the sauna was cleaned right after the use, typically in the evening. Heat from the stove and increased ventilation dried the clean sauna efficiently.

However, durability of wooden structures should be developed. Structures should be easy to clean and repair. Water should flow away quickly from structures to allow for fast drying.

# Alkusanat

Suomalaisen Saunan Tutkimussäätiön aloitteesta käynnistetyllä Terve sauna -tutkimuksella selvitettiin perusteita ja ratkaisuja kestävien, terveellisten, turvallisten ja viihtyisien saunojen rakentamiseen, korjaukseen ja ylläpitoon.

Tutkimuksen rahoittivat Suomalaisen Saunan Tutkimussäätiö, ympäristöministeriö, Helsingin kaupungin kiinteistövirasto ja liikuntavirasto, Osuuskunta Suomen asunomessut, Woodfocus Oy, Farnos, Saunatec Oyj, Harvia Oy, Vallox Oy ja VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka sekä Tekes. Tutkimus kuului Tekesin Terve talo -teknologiaohjelmaan.

Tutkimuksen johtoryhmään kuuluivat toimitusjohtaja Erkki Kuoppamäki, Osuuskunta Suomen asunomessut (pj), asiamies Sinikka Korvo, Suomalaisen Saunan Tutkimussäätiö, yli-insinööri Anja Leinonen, ympäristöministeriö, kehittämispäällikkö Sari Mattila, Orion-yhtymä Oyj Noiro/Farnos, projektipäällikkö Pekka Nurro, Woodfocus Oy, ohjelmapäällikkö Markku Rantama, Terve talo -teknologiaohjelma ja johtava teknologia-asiantuntija Olli-Pekka Nordlund, Tekes. Tutkimuksen ohjausryhmään kuuluivat Olavi Syrjänen, Suomalaisen Saunan Tutkimussäätiö, yliopettaja Pekka Tommila, Helsingin ammattikorkeakoulu Stadia, osastopäällikkö Petteri Huurre, Helsingin kaupungin liikuntavirasto, kehittämispäällikkö Harri Kauppinen, Helsingin kaupungin kiinteistövirasto, tuotesuunnittelupäällikkö Olavi Suominen, Vallox Oy, tekninen johtaja Pertti Harvia, Harvia Oy, varatoimitusjohtaja Jorma Bexar, Saunatec Oyj ja puheenjohtaja Lasse Viinikka, Suomen Saunaseura ry. Saunaseura tarjosi johto- ja ohjausryhmälle lämpimät kokouspuitteet.

Tutkimuksen projektipäällikkö oli tutkija Mikko Saari VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikasta. Mikrobiologisen tutkimuksen toteutti filosofian tohtori Kirsi Laitinen Helsingin yliopiston kansanterveystieteen laitoksesta. Siivoustutkimuksen ja käyttäjäkyselyn toteuttivat tutkija Iris Humala, tutkimusteknikko Sari Liski-Markkanen ja johtava tutkija Anne Malin Työtehoseura ry:stä. Helsingin ammattikorkeakoulun Stadian opiskelija Ilari Roihuvuo toteutti Helsingin saunakartoituksen osana insinööriyötään. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikasta tutkimusryhmään kuuluivat rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden asiantuntijat tutkija Mikael Salonvaara ja erikoistutkija Hannu Viitanen, saunojen kuntoarvioinnin tehnyt erikoistutkija Hannu Kääriäinen, taloteknisen tutkimuksen ja kenttämittaukset tehneet tutkija Marja-Liisa Pallari, tutkimusinsinööri Petri Hakulinen ja teknikko Jarmo Laamanen. Loppuraportin laati Mikko Saari osatutkimusten raportoinnin pohjalta. Loppuraportin julkaisuasun viimeisteli julkaisuavustaja Auli Rautakivi.

Lämpimät kiitokset kaikille tutkimukseen ja sen tukemiseen osallistuneille.

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
Abstract.....	4
Alkusanat.....	5
1. Johdanto.....	8
2. Tutkimuskohteet ja -menetelmät.....	9
2.1 Tutkimuskohteet.....	9
2.2 Tutkimusmenetelmät.....	9
3. Saunojen lukumäärä ja korjaustarve.....	12
4. Saunojen rakenteellinen kunto.....	14
4.1 Aikaisemmat korjaukset ja muu historia.....	14
4.2 Rakennustekninen kunto.....	16
4.3 Home- ja laho-ongelmien syitä.....	18
5. Saunojen puhtaanapito.....	21
5.1 Siivoushenkilöstö ja siivouksen valvonta.....	21
5.2 Siivousaika.....	22
5.3 Siivousmenetelmät ja -välineet.....	23
5.4 Siivouksessa käytettävät puhdistusaineet.....	24
5.5 Saunojen kuivatus puhdistuksen jälkeen.....	24
5.6 Siivoushenkilökunnan työolosuhteet.....	25
5.7 Siivous- ja huoltokustannukset.....	26
5.8 Siivouksen kehittämistarpeet.....	27
6. Saunojen kiukaat ja ilmanvaihto.....	29
6.1 Kiukaat.....	29
6.2 Ilmanvaihdon toiminta.....	30
7. Saunojen käyttö.....	34
7.1 Lämmitysajat ja saunavuorot.....	34
7.2 Kävijämäärät.....	34
7.3 Käyttäjäkysely.....	35
8. Saunojen lämpö- ja kosteusolosuhteet.....	40
9. Saunojen pintojen mikrobiologinen puhtaus.....	46
10. Yhteenveto ja päätelmät.....	55
11. Terveen saunan suositukset.....	57

Lähdeluettelo .....	59
---------------------	----

## LIITEET

Liite A: Mittausjärjestelyt

Liite B: Rakennusteknisen tutkimuksen tulokset

Liite C: Yhteenveto tutkittujen saunojen siivouksesta

Liite D: Saunojen ilmanvaihdon mittaustulosten yhteenveto

Liite E: Kävijämäärät ja saunavuorot

Liite F: Käyttäjäkyselyn tulosityhteenveto

Liite G: Saunojen lämpötila- ja kosteusmittausten yhteenveto

Liite H: Mikrobimittaustulosten yhteenveto



# 1. Johdanto

Terve sauna -tutkimuksella selvitettiin perusteita ja ratkaisuja kestävien, terveellisten, turvallisten ja viihtyisien saunojen rakentamiseen, korjaukseen ja ylläpitoon. Tutkimuksessa keskityttiin kovassa käytössä oleviin yhteiskäyttöisiin saunoihin, joilla tässä julkaisussa tarkoitetaan muita kuin pääasiallisesti yhden perheen käytössä olevia saunoja. Tuloksia voidaan kuitenkin soveltaa myös esimerkiksi huoneistosaunoihin. Saunojen hygieniaa on tutkittu 1960-luvulla (Äikäs ym. 1967). Myöhemmin tehdyissä tutkimuksissa ja selvityksissä (Hakala 1998, Houhala 1995) saunat ovat yleensä sivuosissa, pääpainon ollessa pesu- ja uimahallitiloissa.

Saunaa on perinteisesti pidetty puhtaana tilana, mutta siihen liittyy suotuisten lämpötila- ja kosteusolosuhteiden takia myös hygieniariskejä. Saunojen ja pesutilojen puhtauteen vaikuttavat käyttäjien määrä, toiminta ja henkilökohtainen hygienia. Saunan rakenteet, ilmanvaihto, saunailman lämpötilat ja kosteus vaikuttavat saunan pintojen puhtauteen, ilman raikkauteen, saunan kuivumiseen ja tuulettumiseen. Tietysti myös siivouksen tehokkuus vaikuttaa puhtauteen, tarvitaan oikeat aineet ja oikeat menetelmät.

Saunan puhtaudella on vaikutuksia saunojen viihtyisyyteen ja terveyteen sekä saunan rakenteiden mekaaniseen ja esteettiseen kestävyys. Oikeilla rakennus- ja ylläpitoratkaisuilla saunoista saadaan viihtyisämpiä ja pitkäikäisempiä. Esimerkiksi talosaunojen viihtyisyyden ja houkuttelevuuden lisääminen on haasteellinen tehtävä, johon tarvitaan usean eri osapuolen yhteistoimintaa. Epäedulliset olosuhteet saattavat aiheuttaa esimerkiksi uusittujenkin puurakenteiden ennen aikaista tummentumista, joka heikentää viihtyisyyttä. Avainasemassa ovat saunojen omistajat, ylläpitäjät, rakentajat ja korjaajat sekä saunojen rakenteiden, saunatuotteiden ja taloteknisten laitteiden valmistajat.

Tutkimus toteutettiin Työtehoseuran, Helsingin yliopiston kansanterveystieteen laitoksen ja VTT:n tutkimusyhteistyönä. Työtehoseura toi tutkimukseen siivous-, kotitalous- ja turvallisuusalan asiantuntemuksen. Lisäksi Työtehoseura painotti sopivasti käyttäjänäkökulmaa, joka usein jää varsinkin teknispainotteisissa tutkimuksissa vähemmälle huomiolle. Helsingin yliopiston kansanterveystieteen laitos toi tutkimukseen tarvittavan mikrobiologisen osaamisen, jota tarvittiin saunojen puhtauden ja mahdollisten terveyshaittojen selvityksessä. VTT:n tutkimusosaamista tarvittiin rakenne- ja laiteteknisten asioiden sekä lämpöolosuhteiden selvittämisessä. Tutkimuksessa oli mukana ilma- ja lämpötekniikan sekä puutekniikan ja rakennusfysiikan osaajia. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin teollisuuden ja Suomen Saunaseuran asiantuntemusta.

## 2. Tutkimuskohteet ja -menetelmät

### 2.1 Tutkimuskohteet

Tutkimuskohteina olivat yhdeksän Helsingin kaupungin omistuksessa ja hallinnassa olevaa saunaa. Kohteiden valinta tehtiin yhdessä Helsingin kaupungin edustajien kanssa. Tavoitteena oli saada mukaan eri ikäisiä ja erilaisessa käytössä olevia saunoja.

Tutkimuskohteina olivat seuraavat saunat:

- Yrjönkadun uimahallin sähkölämmitteinen sauna ja kertalämmitteinen puulla lämpiävä sauna
- Itäkeskuksen uimahallin sauna
- Uimastadionin miesten ja naisten saunat
- Rastilan leirintäalueen pieni hirsinen perhesauna
- kolme eri ikäistä kaupungin vuokratalojen talosaunaa.

### 2.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen päämenetelminä olivat kertatoimenpiteenä tehdyt tutkimus-, mittaus- ja haastattelukäynnit sekä viikon kestänyt yksityiskohtainen tutkimusjakso jokaisessa saunassa. Tutkimuksen teknisessä osassa selvitettiin saunojen rakenteellinen kunto ja ilmanvaihdon toiminta sekä saunojen lämpö- ja kosteusolosuhteet viikon ajalta. Tutkimuksen mikrobiologisessa osassa selvitettiin saunojen puhtaus mittaamalla lattioilla ja lauteilla esiintyvät mikrobipitoisuudet viikon ajalta. Tutkimuksessa selvitettiin saunojen siivousmenetelmät, siivouksessa käytettävät aineet, saunojen lämmitysajat, käyttäjämäärät sekä käyttäjien ja henkilökunnan mielipiteitä. Lisäksi kartoitettiin Helsingissä sijaitsevat saunat.

#### Saunakartoitus

Saunakartoitus tehtiin tilastokeskuksesta ja rakennuslupaviranomaisilta hankittujen tietojen perusteella. Päämuuttujina olivat rakennustyyppi ja rakennusvuosi. Yksityiskohtaisimmat tiedot saatiin asuinrakennusten huoneisto- ja talosaunojen esiintymisestä eri ikäisissä rakennuksissa. Lisäksi kartoitettiin viime vuosina rakennettujen ullakkosaunojen määrä.

## **Ilmanvaihdon toiminta**

Ilmanvaihdon toiminta selvitettiin mittaamalla sekä saunan että siihen liittyvien pesutilojen ulkoilma- ja poistoilmavirrat. Ilmanvaihdon toimintaa ja ilmanvaihtokoneiden käyntiaikaa seurattiin tutkimusviikolla ilmakehävälän paine-eroa mittaamalla.

## **Saunojen lämpö- ja kosteusolosuhteet**

Saunojen lämpötilat ja ilmankosteudet mitattiin automaattisella mittaus- ja tiedontalennuslaitteella Datataker 505. Ilman ja pintojen lämpötilat mitattiin T-tyypin termoelementeillä. Kiuaskivien ja kivitiilan ilman lämpötila mitattiin kuumuutta kestäväillä K-tyypin termoelementeillä. Ilman suhteellinen kosteus mitattiin Vaisala HMM212-antureilla sekä lisäksi pienoistiedonkeruulaitteilla Tinytag Plus RH. Mittausväli oli kaksi minuuttia, jolloin saunomisen aikaiset kosteusvaihtelu saatiin esiin. Tutkimuksen aikataulu ja luettelo mittauspisteistä ovat liitteessä A.

## **Mikrobitutkimus**

Bakteeri- ja sieninäytteet pesuhuoneista ja saunatilojen pinnoista otettiin pääsääntöisesti ennen ja jälkeen siivouksen, jolloin yritettiin kartoittaa siivouksen vaikutusta mikrobi-flooraan. Poikkeuksena oli Yrjönkadun uimahalli, jossa näytteitä otettiin myös päivällä naisten ja miesten vuoron vaihtuessa. Siivouksen jälkeen näytteet otettiin kuivasta pinnasta. Näytepintoina kartoitettiin pesuhuoneen lattia saunaan johtavan oven edustalta, saunan lattialta sekä jokaiselta laudetasolta. Laatoitetuilta pinnoilta näytteet otettiin laatan keskeltä, ei saunojen kohdalta. Näytteenotto tapahtui painamalla ns. kontaktimaljan agaripinta tutkittavaa pintaa vasten. Elatusaineina maljoissa käytettiin a) tavallista ravintoagarina, johon oli lisätty 1 % Tween 80:tä neutraloimaan mahdollisten desinfektio-ainejäämien vaikutusta, b) Sabourad-agarina sienten havaitsemiseksi ja c) Sabourad-agarina, johon oli lisätty antibiootteja, jolloin saatiin esiin dermatofyytit eli ihmisen jalkasieni-infektioita aiheuttavat sienet. Kontaktimaljat tutkittiin bakteerien osalta 1 ja 2 vrk:n inkubaatioiden jälkeen ja sienimaljat päivittäin 7 vrk:een asti. Sienimaljoja inkuboitettiin sekä lämpökaapissa että huoneenlämmössä, koska erilaiset sienet ja homeet suosivat erilaisia kasvulämpötiloja. Mikrobin tunnistus tapahtui pesäkkeen ulkonäön ja biokemiallisten ominaisuuksien perusteella.

Saunojen puurakenteista otettiin myös muutamia näytteitä, jotka käsiteltiin seuraavasti: rakennenäytteet laitettiin steriileihin muovipusseihin, joita homogenoitiin Stomacher-laitteessa mikrobielatusaineen läsnä ollessa. Homogenaatti viljeltiin ravinto- ja Sabourad-agar-maljoille ja inkuboitettiin kuten edellä.

Yhteensä tutkimuksessa otettiin 716 mikrobinäytettä, joista 588 kpl oli saunatiloista ja 128 pesuhuoneista. Lisäksi otettiin sieni- ja hiivanäytteitä, niin että yhteisnäyttemäärä olivat noin 1 000 näytettä.

## **Rakennustekninen tarkastus**

Tutkittujen saunojen rakennustekninen tarkastus suoritettiin systemaattisen menetelmän mukaisesti. Osa tarkastustoimenpiteistä on suoritettu tutkimuksen muissa osioissa tarkemmin. Tarkastustoimenpiteet suoritettiin seuraavan listan mukaisesti:

- Saunan mittatiedot ja pintamateriaalit
- Pintamateriaalien kuntoisuus, pintarakenteen liittymät ja saumat
- Kosteuskartoitus pintakosteusosoittimella
- Ovet ja ikkunat, lattiakaivot, lattiakallistukset, ilmanvaihtoaukot yms.
- Lauteet ja niiden kosteudet
- Seinäpinnoitteet, paneelit ja alareunan kosteudet
- Seinäpaneelien ala- ja yläreunan tuuletus
- Mikrobinäytteet, lauteiden alapinnat
- Yleisvalokuvat.

## **Siivous**

Tutkittujen saunojen siivouksen nykykäytännöt ja ongelmat saatiin selville haastattelemalla henkilökohtaisesti saunojen siivoustyönjohtajia ja siivoojia sekä havainnoimalla ja valokuvaamalla saunatiloja haastattelujen yhteydessä. Haastattelut tehtiin touko–kesäkuussa 2001. Samalla haastateltiin tutkittujen saunojen huollon vastuuhenkilöitä. Haastateltavina olivat talosaunojen osalta sekä tutkimukseen osallistuneen kiinteistöyhtiön siivoustyönjohtaja sekä sen yksi saunasiivooja että kiinteistöyhtiön käyttämän siivousliikkeen siivoustyönjohtaja ja sen kaksi siivoojaa. Uimahallien ja leirintäalueen saunojen siivouksesta haastateltiin kyseisten saunojen vakituisia siivoojia. Kysymykset kohdistuivat tutkittujen saunojen löyly- ja pesuhuoneiden puhtaanapitoon.

## **Käyttäjäkysely**

Saunojen käyttäjien tarpeiden ja ongelmien selville saamiseksi tutkimuksessa mukana olleiden kiinteistöyhtiön, uimahallien ja leirintäalueen saunojen käyttäjille tehtiin kirjallinen käyttäjäkysely touko–heinäkuussa 2001. Käyttäjäkyselyn kysymykset laadittiin yhteistyössä eri tutkijoiden kanssa. Kyselylomakkeet toimitettiin tutkimuskohteisiin ja halukkaat vastaajat saivat palauttaa ne talosaunojen osalta kiinteistöyhtiön postilaatikoihin, uimahallien osalta uimahallien kassojen luona olleisiin palautuslaatikoihin ja leirintäalueella leirintäalueen toimistoon. Jotta vastauksia olisi saatu riittävästi, kaikki uimahalleissa käyneet saivat osallistua kyselyyn.

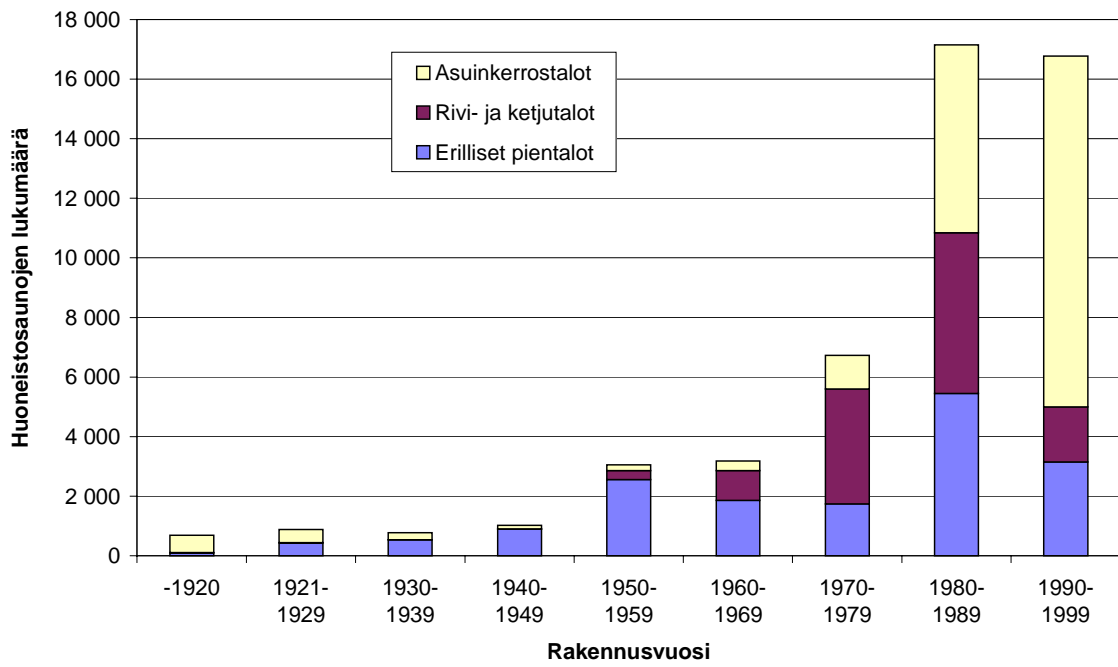
### 3. Saunojen lukumäärä ja korjaustarve

Helsingin saunoja koskevan kartoituksen päätulokset on esitetty taulukossa 1. Eniten Helsingissä on huoneistosaunoja, joita on runsaat 50 000 kappaletta. Kerrostaloissa näistä on 21 000 kappaletta. Pääosa (85 %) kerrostalojen huoneistosaunoista on rakennettu vuoden 1980 jälkeen (Kuva 1). Huoneistosaunojen ylläpito, korjaus ja parantaminen riippuu asukkaan aktiivisuudesta. Huoneistosaunoja käytetään melko vähän, joten niiden tekninen käyttöikä on usein pitkä. Sen sijaan asukkaan vaihtumisen yhteydessä voi syntyä modernisointitarpeita, jotka usein liittyvät kiukaan, lauteiden ja puupaneelien uusimiseen. Kiuaskivien säännöllinen vaihto ja kiukaan vastuksien kunnon tarkastaminen ovat tärkeimpiä huoltotoimia huoneistosaunoissa. Puutteellisesti järjestetty ja huonosti toimiva ilmanvaihto on tyypillinen vika suurimmassa osassa huoneistosaunoja. Ilmanvaihdon korjausratkaisuja ja -palveluita tarvitaan lisää. Jälkikäteen rakennettujen huoneistosaunojen osalta tilastoissa saattaa olla puutteita.

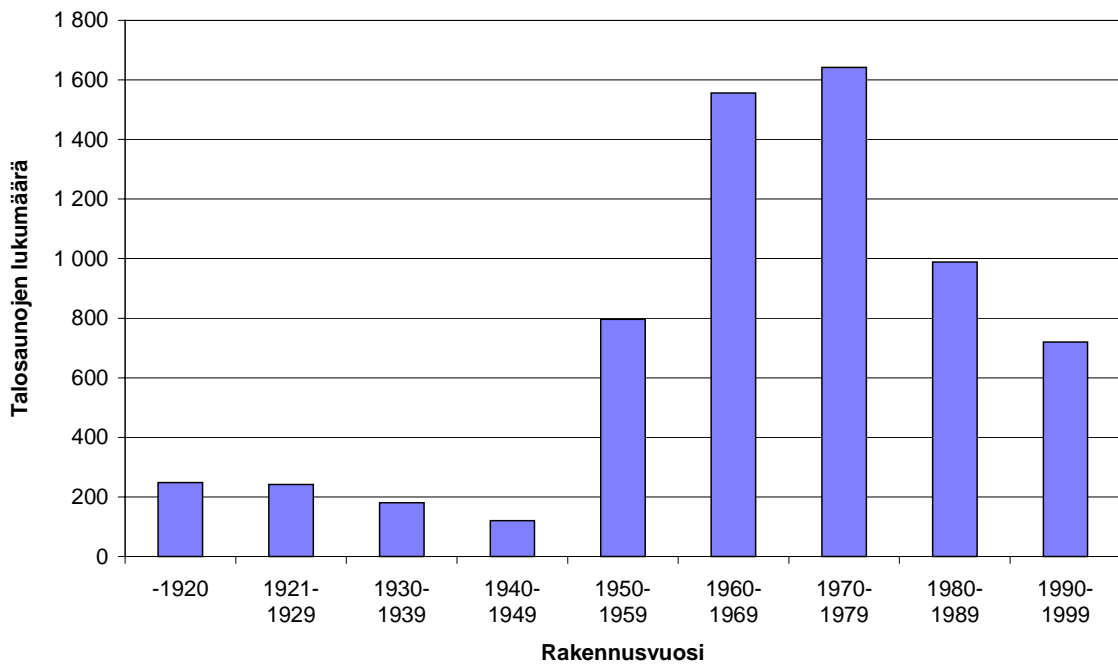
Talosaunoja on rakennettu runsaasti 1950-luvulta lähtien. 1960–1970-luvuilla on rakennettu yli 3 000 talosaunaa (Kuva 2), joista pääosa on peruskorjauksen tai perusparannuksen tarpeessa. Uimahallien ja muiden liikuntatilojen saunoja ei määrällisesti ole kovin paljon, mutta ne vaativat suuren käyttäjämäärän takia merkittäviä korjauksia ja paljon kunnossapitotyötä vuosittain.

*Taulukko 1. Helsingissä sijaitsevien saunojen lukumäärä tutkimuksessa tehdyn kartoituksen mukaan 31.12.1999. Kartoituksen tulos on suuntaa-antava.*

<b>A. Uimahallien ja muiden liikuntatilojen saunat</b>	
Uimahallien saunat	62 kpl
Muiden liikuntatilojen saunat	59 kpl
Yhteensä	121 kpl
<b>B. Talosaunat</b>	
Asuinkerrostalojen talosaunat	6 500 kpl
Asuinkerrostaloja	9 100 kpl
Saunojen lukumäärä / kerrostalo	0.7 kpl/kerrostalo
<b>C. Huoneistosaunat</b>	
Huoneistosaunat	50 500 kpl
Asuntoja yhteensä	292 000 kpl
Saunojen lukumäärä / asunto	0.17 kpl/asunto
<b>D. Muut saunat Helsingissä</b>	
Hotellisaunat	123 kpl
Muut saunat	22 kpl
Muut saunat yhteensä	145 kpl
Kaikki saunat yhteensä	57 300 kpl
Tilastoissa oli saunoja yhteensä	72 000 kpl
eli em. ryhmiin kuulumattomia saunoja voi olla jopa	15 000 kpl



Kuva 1. Eri ikäisten huoneistosaunojen lukumäärä rakennustyypeittäin.



Kuva 2. Talosaunojen määrä eri ikäisissä asuinkerrostaloissa.

## 4. Saunojen rakenteellinen kunto

### 4.1 Aikaisemmat korjaukset ja muu historia

Tutkimuksessa tehtiin yhteenveto tutkittujen saunojen aikaisemmista korjauksista (Taulukko 2). Uimahallien saunoissa ja pesuhuoneissa puisten seinä- ja kattopaneelien elinkaari on noin kolme vuotta. Puulauteet uusitaan 1–3 kertaa vuodessa. Kaakelilauteet ovat tähänastisten kokemusten mukaan puulauteita selvästi kestävämpiä. Uimahallisau-  
nojen kiukaat kestävät jatkuvassa käytössä 1–3 vuotta. Kiukaiden vastuksia joudutaan uusimaan jopa kerran kuukaudessa. Keraamiset kivet ovat kestäneet uimahalleissa huomattavasti tavallisia kiviä pidempään. Tavallisia kiviä on jouduttu vaihtamaan jopa kerran kuukaudessa. Kokemusten mukaan jatkuvassa käytössä laminaattiovet kestävät uimahallien saunatiloissa puuovia pidempään. Saunojen rakenneratkaisuja on RT-ohjekortissa RT 91-10468 1991 ja korjausratkaisuja esittää Wiik (1992).

Tutkimustulosten mukaan talosaunoissa on tehtävä täydellinen peruskorjaus keskimäärin 30 vuoden välein. Löylyhuoneet ja pukuhuoneet on remontoitava 10–15 vuoden välein ja lauteet uusittava 3–5 vuoden välein. Kokonaan laatoitetun pesuhuoneen elinkaari on noin 20–30 vuotta. Huoltokorjauksia tehdään tarpeen mukaan. Esimerkiksi kiukaiden kivet uusitaan noin kerran vuodessa.

*Taulukko 2. Tutkittujen saunojen aikaisemmat korjaukset.*

Tutkitut saunat	Viimeisimmät korjaukset
Yrjönkadun uimahallin sauna S1 (sähkösauna)	Uimahalli valmistui vuonna 1928. - 1999 valmistui uimahallin peruskorjaus: saunaosaston pinnat ja saunan lauteet uusittiin - 2001 korjauksen yhteydessä saunojen kiukaat ja kiukaiden kivet, kaiteet ja lasiovet on uusittu sekä lauteiden jäädytystä on parannettu. - Saunan ja pesuhuoneen välisten lasiovien kiinnitykset olivat heikkoja eivätkä ovet pysyneet kiinni kevytsoraharkoissa - Uima-allasveden kierrolla jäädytetyissä saunan lauteissa jäädytys ei toiminut - Kiukaat eivät soveltuneet jatkuvaan käyttöön: vastukset jouduttiin vaihtamaan kerran kuukaudessa; sähköiset järjestelmät sijaitsivat saunan sisällä kosteissa tiloissa - Kiukaiden tavalliset kivet on vaihdettu murenemisen takia kahden kuukauden välein; tilalle keraamiset kivet.
Yrjönkadun uimahallin sauna S2 (puusauna)	- 1999 valmistui uimahallin peruskorjaus: saunaosaston pinnat ja saunan lauteet uusittiin - 2001 korjauksen yhteydessä kiukaiden kivet on vaihdettu, lauteet korjattu sekä lasiovet uusittu.
Itäkeskuksen uimahallin sauna S3	Uimahalli avattiin syksyllä 1993. - Saunojen kiukaat ja niihin liittyvät sähköjohdot uusitaan 1-3 vuoden välein. - Kiukaiden vastukset vaihdetaan kerran kuukaudessa. - Kesätauon aikana vaihdetaan vastukset ja asennetaan kivet uudelleen. - Keraamiset kivet ovat kestäneet hyvin eivätkä pölyä eivätkä murene; aikaisem-

Tutkitut saunat	Viimeisimmät korjaukset
	<p>min tavalliset kivet oli uusittava kerran kuukaudessa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1998 neljään isompaan saunaan asennettiin kaakelilauteet, joissa on jäähdytys uima-allasveden kierrolla; lauteet ovat kestäneet =&gt; huolto- ja siivoukustannukset vähentyneet; korjaustyön kustannusten takaisinmaksuaika 3 vuotta; aikaisemmin puiset lauteet uusittiin 3 krt/v.</li> <li>- Em. neljään saunaan tehtiin myös ylimääräinen porrasaskelma.</li> <li>- Mäntyiset seinä- ja kattopaneelit uusitaan kolmen vuoden välein.</li> <li>- 1998 saunojen ja pesuhuoneen ovi muutettiin laminaattioveksi, jossa muovisaranat haponkestävällä jousella; aikaisemmin puuovet oli vaihdettava kerran vuodessa ja metallisaranat 2–3 krt/v.</li> <li>- 1994 saunojen katot madallettiin 1 v käytön jälkeen, samoin seinäkaakelit uusittiin.</li> <li>- 1994 sauna-, pesu- ja pukutilojen lattiat vaihdettiin ns. turvalattioiksi.</li> <li>- Pesutilojen puupenkit on kaakeloitu.</li> </ul>
Uimastadionin saunat S4 ja S5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peruskorjaus talvella 2000–2001: lauteet, seinät ja katot uusittiin, penkit hiottiin, rikkoontuneet laatat uusittiin, ilmastointia tehostettiin.</li> <li>- Saunat ja pesuhuoneet on uusittava kokonaan keskimäärin joka 3. vuosi.</li> <li>- Pesuhuoneen penkit uusitaan tai hiotaan saunakorjausten yhteydessä.</li> <li>- Lauteet uusitaan vuosittain: tiikkilaude on ollut kestävin, mutta se kuumenee.</li> <li>- Saunojen muoviovet ovat kestäneet hyvin, mutta ovien pumpput on uusittava kerran vuodessa tai useammin.</li> <li>- Kiukaiden palaneet kivet ja vastukset uusitaan kerran vuodessa.</li> <li>- Nykyiset kiukaat ovat kestäneet 6 vuotta.</li> <li>- 1998 kiukaisiin muutettiin keraamiset kivet; kestäneet hyvin.</li> <li>- 1995 peruskorjauksen jälkeen vesivahinkoja saunojen katoissa (viemäriputki ei ollut eristetty).</li> </ul>
Rastilan leirintäalueen perhesauna S6	<p>Tilaussaunana toimiva pieni hirsisauna, joka vuosittain lämmitetään keskimäärin joka toinen ilta. Saunan lattia ja pesuhuone ovat maanvaraisia ja betonivalettuja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuusipaneelilauteet kestäneet 2,5 vuotta, keskimäärin lauteet kestävät 2–3 vuotta.</li> <li>- 1999 pesuhuoneen seinälaatat korjattiin ja seinä korjattiin kivirakenteisiksi, sillä laatat irtoilivat levyseinästä.</li> <li>- 1999 korjattiin löylyhuoneen lattian kallistusta.</li> <li>- Kiuas on uusittava kahden vuoden välein.</li> <li>- Kiukaan keraamiset kivet valuvat alas ja/tai niitä varastetaan.</li> <li>- Vastuksia on uusittava noin kahden vuoden välein.</li> <li>- Löylyhuoneen lasiruutuista ovea, josta toinen reuna putoaa alaspäin, joudutaan aika ajoin korjaamaan (liitokset eivät kestä).</li> </ul>
Vihtatien talosauna S7	<p>1950-luvulla rakennettu kerrostalo, jossa sauna on alakerrassa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1995 saunan peruskorjaus: saunan paneeliseinät ja lauteet uusittiin.</li> <li>- 1999: saunan lauteet uusittiin.</li> <li>- Kiukaan kivet on vaihdettu kerran v. 1999 jälkeen.</li> </ul>
Vastamäen talosauna S8	<p>1975 rakennettu kerrostalo, jossa sauna on alakerrassa. Silloisten aravamääräysten mukaan pesuhuoneen seinät muovitapettia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1980-luvulla pesuhuoneen seinät kaakeloitiin.</li> <li>- 1995 saunan paneeliseinät uusittiin.</li> <li>- Saunan lauteet uusittu ainakin kerran v. 1995 jälkeen.</li> </ul>
Kiuaskujan talosauna S9	<p>1997 rakennettu talo, jossa sauna on ylimmässä kerroksessa ja alkuperäisessä kunnossaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiukaan kivet on vaihdettu kerran v. 1997 jälkeen.</li> </ul>



## 4.2 Rakennustekninen kunto

Yhteenveto rakennusteknisistä tarkastuksista

- Elastiset kittisaumat olivat tarkastetuissa saunoissa verrattain hyväkuntoiset. Uimahallien saunoissa kitit olivat parempikuntoisia kuin taloyhtiöiden saunoissa.
- Laatoitukset olivat pääosin hyvin kiinni alustassaan. Muutamissa saunoissa ei havaittu kopoa laatoissa ollenkaan, mikä tarkoittaa sitä, että pinnoituslaatat ovat erittäin hyvin kiinni alustassaan.
- Pintakosteusosoittimella mitattuna ei havaittu merkittäviä kosteuksia rakenteissa.
- Laudepuiden alapinnoissa havaittiin tummentumia samoin kuin laudepuiden tukipuissa.
- Seinäpaneelit olivat mittauksien mukaan kuivia. Merkittäviä tummentumia niissä ei havaittu.
- Uimahallien saunoissa lattiakallistukset olivat pääosin riittävän suuria, mutta talosaunoissa lattiakallistukset saisivat olla suurempia.
- Joidenkin taloyhtiön saunojen kaiteet ja alalautet olivat huonosti tuettuja. Tavattiin jopa irtonaisia lautoja askelmissa.
- Askelmien ja laudelautojen ruuvikiinnitykset olivat huonokuntoisia ja saattavat joissakin tilanteissa olla vaarallisia.

Saunoissa tulisi käyttää kestoelastisia kittisaumoja vaaka- ja pystysaumoissa lattian, seinän ja tasoerojen liittymissä. Joissakin saunoissa liittymä oli tehty laastisaumana, joka helposti halkeilee ja lohkeilee liittymän pienten muodonmuutosten aikana. Tutkituissa saunoissa elastiset kittisaumat olivat hyväkuntoiset lukuun ottamatta joitakin pieniä vaurioituneita kohtia. Uimahallien saunoissa kittisaumat olivat taloyhtiön saunojen saumojen parempia. Kittisaumojen käyttöikä vaihtelee rasitusten mukaan, mutta muutaman vuoden välein niitä tulisi uusia.

Lattia- ja seinälaatoitukset olivat pääosin hyvin kiinni alustassaan. Joissakin lähinnä taloyhtiöiden saunoissa havaittiin kopoääniä, mikä viittaa puutteellisiin kiinnityksiin josakin laatoituksen alapuoleisessa kerroksessa. Puutteelliset kiinnitykset lisäävät myös kosteusvaurioriskiä.

Pintakosteusosoittimella suoritetun tarkastuksen perusteella saunan lattia- ja seinärakenteet olivat pääosin kosteudeltaan normaaleja. Paikoin suuremmat lukema-arvot edellyttäisivät tarkempaa kosteuskartoitusta muilla menetelmillä. Tutkituissa saunoissa ei havaittu vakavia kosteusvaurioita.

Laudepuiden pintaosat olivat normaalikuntoiset. Saunojen suuri käyttö aiheuttaa pitkäaikaista laudepuiden kosteusrasitusta, joka näkyy laudelautojen alapuolen ja niiden tukkipuiden lievinä tummentumina. Mikrobianalyysien perusteella puuosien tummentumisessa ei ollut merkittäviä mikrobipitoisuuksia. Tummeneminen voi johtua erilaisista syistä: lika ja kemiallinen pesu, lämpötilan vaikutus, mahdollinen alkava puun solurakenteen muutos tai jopa lievä alkava lahovika, mitä ei saada käytetyillä mikrobianalyysillä esille. Lauteista mitatut puun kosteudet olivat pieniä, laudepuut kuivuvat riittävän hyvin käytön jälkeen. Käytännön havaintojen ja tutkimusten mukaan käyttörasitukset ja lauderakenteiden liitokset ja yksityiskohdat vaikuttavat rakenteiden kestävyysolennaisesti. Puulajin valinta, pintakäsittely ja puhdistusmenetelmät sitten täydentävät rakenteen merkitystä.

Saunan seinäpaneelit olivat hyväkuntoiset. Niissä ei havaittu tummentumia. Muutamissa saunoissa paneelin kiinnityskohdissa seinän alareunassa sekä paneelin alareunoissa oli kosteusjälkiä ja puun lievää halkeilua. Mitatut paneelin kosteudet olivat normaaleja. Paneelin taustan tuulettuminen ilmeisesti toimii kaikissa tutkituissa saunoissa riittävän hyvin, vaikka rakenne ei kaikilta osin ollut selväpiirteinen. Ongelman näyttää muodostavan saunan laudetasojen peseminen, joka paikoin kastelee paneeliseinää. Pesuvesien poistuminen paneelipinnan takaa koolauspuista on hidasta. Vaarana on materiaalien turmeltuminen. Samoin saunaseinän höyrystyksen liittymiset lattia- ja seinärakenteen koteloiteihin saattavat olla puutteellisia, mutta niitä ei voitu tutkimuksessa tarkemmin selvittää. Tiiveyden tarkastaminen olisi vaatinut rakenteiden purkamista. Tulosten mukaan varsinkin suurella rasituksella olevissa yleisösaunoissa puutteelliset liittymät ovat suurena riskinä saunojen pitkäaikaiskestävyydessä. Saunojen rakentamisessa ja yksityiskohtien suunnittelussa tältä osin on ilmeisesti puutteita.

Lattian kallistukset tutkituissa saunoissa olivat osittain liian pieniä. Paikoin lattioissa ei saavuteta ohjeiden edellyttämiä minimikallistuksiakaan. Lattialta vesien pois kulkeutumisesta haittaavat myös laatoituksen kuviointi sekä laatoituksen syvällä olevat saumat. Laatoitetuissa lauteissa tulisi kallistuksen ja vesieristyksen nostot seinille tehdä siten, että pesuedet pääsevät poistumaan lauteilta. Riittävän suuret kallistukset näyttäisivät puuttuvan saunoista ja ilmeisesti myös pesutiloista.

Lauteet, askelmat sekä kiukaita suojaavat kaiteet toteutetaan talosaunoissa yleensä hyvin kevytrakenteisina. Uimahallien saunoissa ne ovat tukevampirakenteisia. Laude- ja askelmalautojen kiinnitykset ovat usein alapuolisena ruuvikiinnityksenä. Kosteusrasitukset sekä välillä puuosien kuivuminen aiheuttavat kiinnitysten löystymistä, jopa irtoamista. Lisäksi irtonaiset alimmat askeljalakat ovat liian kevyitä. Vaaratilanteita aiheuttaa myös märkien puiden liukkaus. Lauteiden ja askelmien turvallisuuteen tulisi kiinnittää huomiota sekä suunnittelussa että sisustamisen toteutuksessa. Kiukaita suojaavat kaiteet tuntuvat usein olevan enemmänkin näkösuojia, eivätkä suojaaisi tositilan-

teessa ihmisiä kaatumasta kiuasta vasten. Kaiteiden kestävyyttä ei tutkimuksessa testattu, mutta hyvänä kokeena voisi olla, että suojakaiteet kestävät henkilön napakan puskun tai vedon omilla voimilla.

Saunan suunnittelu näyttää jäävän puutteelliseksi. Usein luotetaan siihen, että saunan toteutus suunnitellaan työmaalla loppusisustuksessa. Tutkituissa saunoissa havaittiin muun muassa, että lattiakaivo sattui lauteen ja askelmien pystyrungon kohdalle ja että lauteille pääsy oli vaikeaa. Kehityskohteenä voisi olla esimerkiksi se, miten vanhempien ihmisten lauteille nouseminen saadaan turvallisiksi. Vaihtoehtoisesti sauna voitaisiin rakentaa niin, ettei saunassa tarvitsisi nousta niin korkealla löylyjä ottamaan.

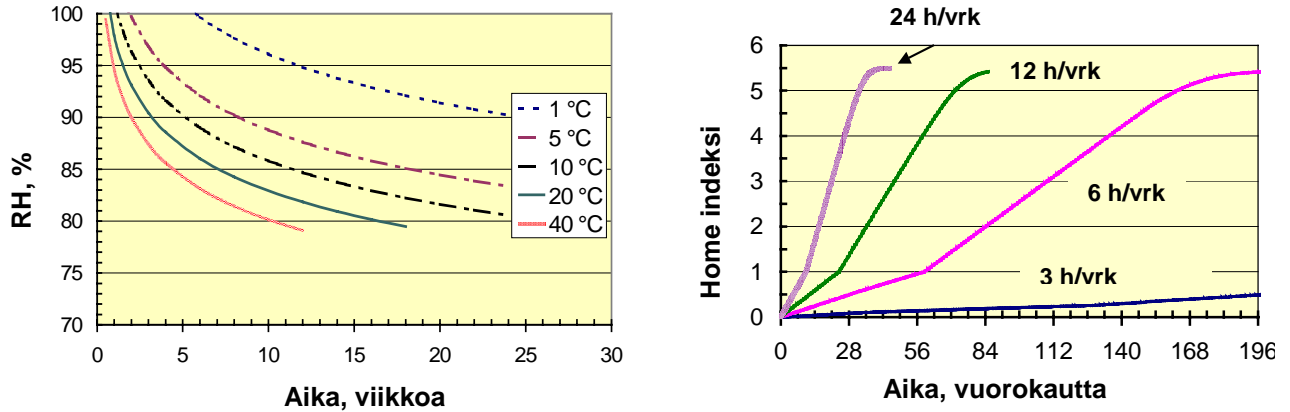
Yksityiskohtaiset tulokset rakennusteknisistä tarkastuksista on esitetty liitteessä B. Niitä voidaan käyttää apuna saunojen kuntoarvioinnin kehittämisessä. Saunojen mitat ovat liitteessä D.

### **4.3 Home- ja laho-ongelmien syitä**

Homeen ja lahon kehittymiseen vaikuttavat etenkin kosteus, lämpötila ja niiden vaikutusaika sekä materiaalin ominaisuudet (Viitanen 1997a, b). Kosteuden ja lämpötilan välillä on riippuvuus: lämpötilan noustessa mikrobikasvuun tarvittava kosteustarve laskee tiettyyn rajaan asti, samoin vaadittava vaikutusaika (Kuva 3). Mikrobikasvun alarajana esitetään usein 0 °C, vaikka jotkut sienet saattavat kehittyä alle 0 °C:n rajan. Lämpötilan ylärajana on useimmille homesienille 50–55 °C, vaikka jotkut voivat kestää tätä korkeampiakin lämpötiloja. Steriloinnissa käytetään vesihöyryä, jonka lämpötila on 120 °C ja vaikutusaika n. 0,5 t. Normaalioloissa saunassa tällaiset sterilointilämpötilat eivät ole mahdollisia, mutta löylyhuoneen ylimpien lauteiden ja seinän ylempien sisäpintojen lämpötilat ovat normaalisti niin korkeat, että mikrobit eivät siellä pääse kehittymään. Sen sijaan korkea lämpötila sellaisenaan muuttaa puun rakennetta, ja löylyhuoneessa toistuvat yli 120–140 °C:n lämpötilat aiheuttavat ajan mittaan puussa lämpökäsittelyefektin, jonka seurauksesta puun kemiallinen koostumus ja rakenne muuttuvat (Viitaniemi & Jämsä 1994). Tämän seurauksesta puu tummuu ja haurastuu, mutta samalla kosteustasapaino, muodonmuutokset ja lahon alttius laskevat.

Alalautteiden ja seinän alaosien lämpötilat sen sijaan ovat niin alhaiset, että siellä mikrobikasvu voi olla mahdollinen, mikäli kosteusolot ovat otolliset. Kosteusoloihin vaikuttaa olennaisesti se, miten pitkään mikrobien kasvulle tarvittava kosteus on vallitseva (Kuva 3). Suhteellisen lyhytaikaiset, muutaman tunnin pituiset korkeatkaan kosteusolot eivät aiheuta puussa homekasvua, jos materiaalit pääsevät välillä kuivumaan eikä niihin kerry pitkäaikaisesti vaikuttavaa kosteuskuormaa (Viitanen & Bjurman 1995; Hukka & Viitanen 1999). Puumateriaalin laatu (puulaji), pintakäsittely ja etenkin rakenne vaikuttavat etenkin pesuhuoneen puolella olennaisesti puurakenteen kosteustilaan ja mikrobikas-

vuun. Pinnoitettu ja oikein rakennettu puurakenne kestää huomattavasti paremmin lyhytaikaisen kastumisen vaikutuksia kuin pinnoittamaton rakenne, jossa on kosteutta kerääviä yksityiskohtia.

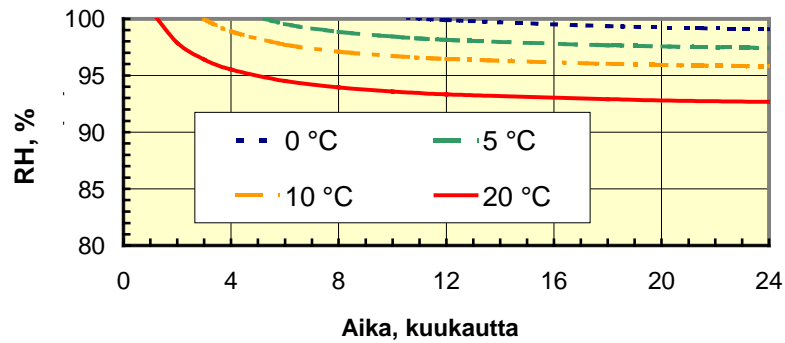


Kuva 3. Materiaaleja välittömästi ympäröivän ilman suhteellisen kosteuden (RH), lämpötilan ja vaikutusajan merkitys homeen kasvun alkamiseen puussa, kun olosuhteet ovat jatkuvat (kuva vasemmalla). Vaihtelevissa oloissa kostean (RH = 97 %) ajan pituus vaikuttaa olennaisesti homeen kehittymisnopeuteen ja homehtumisen asteeseen (kuivan ajan RH = 75 %) (kuva oikealla) (Viitanen 1997; Viitanen et al. 2000).

Laho iskee yleensä vain sellaisiin rakennekohtiin, joissa kosteus on pitkäaikaisesti tai jatkuvasti korkea: materiaalin kosteus vastaa yli RH 95 %:n kosteutta (Kuva 4). Tällaisia kohtia voivat olla alalauteiden ja seinän alaosien kohdat, joihin pääsee kertymään vettä rakennevirheiden tai puutteellisen ilmanvaihdon takia. Pesuhuoneen puolella vastaavasti seinien alaosat, ovien alaosat, karmien liittymät ja pesupenkit ovat kriittisiä kohtia. Etenkin rakenne ja pintakäsittely sekä myös puulaji vaikuttavat siihen, miten kosteutta kertyy tai pääsee imeytymään puuhun. Lämpötila on löylyhuoneen yläosissa niin korkea, että laho ei sisäosissa pääse kehittymään. Sen sijaan alemmissa osissa lämpöolot ovat sellaiset, että saunakääpä voi kasvaa ja säilyä löylyn lämpötiloissa hengissä. Saunakääpä on sieni, joka kasvaa parhaiten n 30–45 °C:n lämpötilassa ja kestää lyhytaikaisesti korkeitakin lämpötiloja (noin 60–80 °C).

Seinän sisäosien kosteustilaan ja mahdolliseen vioittumisriskiin vaikuttaa myös se, miten kosteutta pääsee kertymään seinän sisään. Tässä suhteessa vesi- ja ilmapuodot voivat olla hyvin kriittisiä. Kuuma ilma sisältää runsaasti kosteutta, ja jos ilma pääsee vuotamaan viileämpiin rakenneosiin, kosteuden tiivistyminen aiheuttaa selvän ylimääräisen kosteuskuorman, jonka kuivuminen saattaa olla liian hidas ja home- tai laho-ongelmat pääsevät syntymään. Vesivuodot tai runsas painepesun käyttö saunan pesuun voi olla kohtalokasta. Saunomisen jälkeisessä painepesussa saattaa pintapaneelien saumoista, nurkista ja liitoksista tunkeutua runsaasti vettä rakenteen sisään, mistä sen kuivuminen on hitaampaa kuin avoimilla pinnoilla. Uloimmissa tai alemmissa, viileämmis-

sä rakenneosissa lämpötila ei enää ole mikrobin kasvua rajoittava, jolloin jopa lattiasieni voi päästä kasvamaan. Se viihtyy parhaiten n. 15–20 °C:n lämmössä eikä siedä yli 25 °C:n lämpöä pitkään.



Kuva 4. Lahon kehittymiseen tarvittava aika (kuukausia) erilaisissa ilman kosteus- ja lämpöoloissa (vakio-olot) (Viitanen 1997b; Viitanen et al. 2000).

## 5. Saunojen puhtaanapito

### 5.1 Siivoushenkilöstö ja siivouksen valvonta

Saunojen hoidon, huollon ja puhtaanapidon osalta lähtökohtana on Rakennustietosäätiön ohjekortti RT 91-10484 Sauna 8, Saunan hoito ja kunnossapito vuodelta 1992. Siinä esitetyt tiedot ja ohjeet on tarkoitettu käytettäväksi perustietona eri saunatyypin siivouksessa sekä suunnittelussa, kun valitaan materiaaleja ja otetaan huomioon niiden kemiallinen kestävyys. Ohjekortissa on esitelty saunatilojen siivouskohteet, pintamateriaalit ja niille soveltuvat puhdistusaineet sekä puhdistusaineiden käyttö ja säännölliset kunnossapidon toimenpiteet. Ohjekortti sisältää myös talosaunan siivousohjeet koskien käytön jälkeistä siivousta, ylläpitosiivousta ja perussiivousta. Ohjeet ovat keskimääräisiä, koska paikalliset olot, kuten pintamateriaalit, asukkaiden lukumäärä ja saunan käyttötiheys vaikuttavat aina lopullisen siivousohjelman muotoutumiseen. Ohjeissa luetellaan lisäksi talosaunojen siivouksessa käytettävät välineet, puhdistusaineet ja työmenetelmät.

Sekä tutkittujen talosaunojen että uimahallien saunojen siivouskäytännöt vastaavat yleisluonteisia RT 91-10484 -ohjekortin ohjeita. Varsinaisia ohjeita uimahallien saunatilojen siivoukseen ei ole erikseen olemassa, mutta yleisiä siivousohjeita voidaan soveltaa niihin (Alkula et al 1997 ja Kujala 2001). Viimeisimmät sauna- ja pesutilojen puhdistamiseen liittyvät tutkimukset ovat 1980-luvulta. (Ojajärvi et al. 1985).

Tutkituista kolmesta talosaunasta yhtä saunaa (Vihtatie) siivosi kiinteistöyhtiön oma siivooja, ja kahta muuta saunaa (Vastamäki ja Kiuaskuja) siivosivat tutkimushetkellä siivousliikkeen siivoojat. Kiinteistöyhtiö käytti omien siivoojiansa lisäksi siivousliikkeen palveluja, ja varsinkin omien siivoojiansa sairaustapauksissa saunojen siivouksesta vastasivat siivousliikkeiden siivoojat tai siivouspartiot.

Kiinteistöyhtiöllä oli palveluksessaan siivoojia, jotka siivosivat pelkästään saunoja. Kullakin siivousliikkeen siivoojalla oli sen sijaan tietyt siivousalueet, joihin kuului sekä porraskäytävien että saunojen puhtaanapito. Henkilökunnan vaihtuvuus oli alalla suhteellisen suurta, joten osaavista siivoojista oli jatkuvasti pulaa.

Tutkimuksessa mukana olleessa kiinteistöyhtiössä siivouksesta vastasi vakituinen siivoustyönjohtaja, joka valvoi kiinteistöyhtiön omien siivoojien työtä kiertämällä heidän luonaan päivittäin. Hänen laatimansa siivoustyöohje toimi ohjeena sekä kiinteistöyhtiön omille että siivousliikkeiden siivoojille. Siivoustyönjohtaja välitti myös siivoushenkilöstöltä saamansa saunojen huoltotarpeet edelleen huoltomiehille. Siivousliikkeen siivoojien työtä valvoi siivousliikkeen oma siivoustyönjohtaja, joka teki tarkastuksia siivottaviin kohteisiin säännöllisin väliajoin. Tutkimuksessa mukana olleen kiinteistöyhtiön

tiön siivoustyönjohtaja ja siivousliikkeen siivoustyönjohtaja tekivät yhteistyötä siivoustyön laadun valvonnassa ja ongelmatapausten ratkomisessa. Joka toinen kuukausi pyrittiin tarkastamaan saunojen siivous myös yhdessä kiinteistöyhtiön siivoustyönjohtajan kanssa. Siivoojien koko alue käytiin läpi yhdessä, ja tulokset raportoitiin laaturaporttiin. Kaksi kertaa vuodessa tehtävässä laatukierroksessa (kevällä ja syksyllä) tarkastettiin kunkin siivoojan kaikki siivouskohteet. Jos tarkastus aiheutti lisätoimenpiteitä ja/tai huomautuksia laatutasoon, siivoojalle annettiin 1–2 viikkoa aikaa siivouksen laatutason nostamiseen. Tämän jälkeen tehtiin uusintatarkastus.

Tutkittujen uimahallien saunoja siivosivat uimahallien omat liikuntapaikan hoitajat, jotka talvisin työskentelivät uimahalleissa ja kesäisin maauimaloissa uimahallien ollessa suljettuina. Uimahallien siivoojat tekivät vuorotyötä. Osaavista siivoojista oli pulaa myös tutkituissa uimahalleissa ja vaihtuvuus oli korkea.

Missään tutkituista uimahalleista ei ollut nimettyä siivoustyönjohtajaa, joten siivouksen laatu riippui siivoojista itsestään. Pidempään samassa paikassa työskennelleet ja vakituiset siivoojat olivat käytännössä muita enemmän vastuussa työn laadusta, mutta toisaalta hekin kokivat hankalaksi puuttua toisten samassa asemassa olevien työntekijöiden tekemiin virheisiin. Yhdessä tutkitussa uimahallissa (Itäkeskus) kaksi liikuntapaikan hoitajaa oli edellisenä talvena suorittanut siivoustyön ammattitutkinnon. Työntekijöiden mielestä siivoustyönjohtaja olisi tarpeen.

Tutkimuksessa mukana olleella leirintäalueella oli kaksi saunaa, joista isompaa siivosi alueen vakituinen siivooja ja pienempää kausityöntekijät, jotka vaihtuivat suurimmaksi osaksi kesästä toiseen.

## 5.2 Siivousaika

Tutkitut talosaunat siivottiin jokaisena saunapäivänä. Kerran viikossa tehtiin perusteellinen siivous (liite C). Tutkittujen talosaunojen siivousaika oli mitoitettu noin 1,5 minuutiksi yhtä siivottavaa neliometriä kohti. Tyypillisesti yhden pienen saunaosaston (1 löylyhuone, 1 pesuhuone, 1 pukuhuone) siivoamiseen kului 20–30 minuuttia, josta suurin osa kului pesuhuoneen puhdistukseen. Haastateltujen siivoojien mielestä siivouksen mitoitusaika riitti käytännössä harvoin.

Uimahallien saunoissa tehtiin peruspesu 1–2 kertaa viikossa (liite C). Lisäksi saunat siivottiin joko käytön jälkeen iltaisin ennen uimahallien sulkemista tai aamuisin ennen hallien avautumista. Yhdessä uimahallissa (Yrjönkatu) tehtiin lisäksi keskellä päivää välisiivous naisten ja miesten saunavuorojen välillä. Tyypillisesti saunojen lämpötila oli siivouksen aikana 30–40 °C, mutta iltasiivouksessa tätäkin korkeampi.

Uimahalleissa yhden saunaosaston siivoukseen käytettävissä oleva aika oli noin yksi tunti. Varsinkin vanhemmat siivoojat pitivät siivoustyön tahtia liian kovana.

### 5.3 Siivousmenetelmät ja -välineet

Tutkitut talosaunat siivottiin pääasiassa käsityönä hankaamalla ja huuhtelemalla vesilet-kulla. Siivousliike käytti painepesuria joskus suursiivouksissa. Aikaisempien kokemusten mukaan painepesuri oli raskas ja hankala käsitellä. Käytössä olivat varrelliset hankauspesimet, saunanpesuharjat ja karkeusasteeltaan erilaiset hankauslevyt: pehmeä (valkoinen) kaakeliseiniin, keskikarkea (sininen) lattioihin ja joskus lauteisiin. Hyväksi saunan lauteiden pesuvälineeksi osoittautui käytännössä luonnonharjaksilla varustettu levankiharja, jonka kulmat olivat pyöristetyt. Kustannussyistä käytettiin myös muovista levankiharjaa, jonka harjasosa on suora. Luonnonkuituisten ja keinokuituisten pesuvälineiden hygieenisyyden eroja ei tässä tutkimuksessa selvitetty. Saunan lauteiden pesemiseen tarkoitettu laudepesin, jossa oli pulloharja keskellä lauteiden välien puhdistamiseen, ei ollut osoittautunut käytännössä kovin hyväksi, joten enimmäkseen käytettiin harjaa.

Tutkituista kohteista kiinteistöyhtiön saunojen siivoukseen oli omat saunansiivousvälineet. Kullakin siivousliikkeen siivoojalla oli omat välineensä, erikseen saunoille ja erikseen porraskäytävälle. Talosaunojen siivousvälineiden puhdistus vaihteli käytännössä osittain siivoojan mukaan. Välineet puhdistettiin letkuttamalla tai huuhtelemalla hanan alla. Yhdessä kohteessa oli pesukone, jonne kerättiin pienet siivouspyyhkeet ja puku-huoneen pesussa käytettävät lattiapyyhkeet pestäviksi. Hankauslevyjä ei pesty koneessa. Käytön jälkeen siivouspyyhkeitä pestiin myös käsin ilman pesuaineita ja huuhdeltiin vedellä. Kiinteistöyhtiön siivoustyönjohtaja pyrki vaihdattamaan siivousvälineet vähintään joka toinen kuukausi. Käytännössä siivousvälineiden vaihtotiheys riippui siivoojista. Siivouspyyhkeitä käytettiin kuitenkin melko vähän saunatilojen siivouksessa.

Uimahallien siivouksessa käytettiin pehmeän (valkoinen), keskikarkean (sininen, vihreä) ja karkean (ruskea; löylyhuoneen kaakelipintoihin) hankauslevyn lisäksi yleisesti korkeapainepesuria ja lattianhoitokonetta, jos vain tilat ja käytettävissä oleva aika sallivat niiden käytön. Painepesurin käytössä oli kuitenkin vaihtelevuutta: toinen samassa paikassa työskentelevä työntekijä saattoi käyttää painepesuria, ja toinen ei. Joidenkin työntekijöiden mielestä painepesuri oli raskas liikutella.

Tutkituissa uimahalleissa oli joko erikseen siivousvälineet eri kerroksissa oleville saunoille, erikseen miesten ja naisten saunoille tai kullakin siivoojalla oli omat siivousvälineensä erikseen WC-tiloille, saunoille ja pesuhuoneille. Siivouspyyhkeet pestiin pesukoneessa. Riittävän kokoinen siivousvälinehuone, jossa siivousvälineet ja -aineet voidaan säilyttää, auttaa pitämään aineet ja tarvikkeet järjestyksessä.



Yhdessä tutkimuskohteessa oli käytössä puhdistusaineannostelija, johon heikosti emäksinen pesuaine annosteltiin. Laite sekoitti itse puhdistusaineliuoksen, joka oli tällöin kaikille käyttäjille tasalaatuista. Laitteeseen kuului vaahtopistooli, jolla päivittäisessä puhdistuksessa vaahtopesuaine levitettiin pintoihin. Pesun jälkeen pinnat huuhdeltiin puhtaalla vedellä samalla pistoolilla. Laite toimi kevennettynä painepesurina, sillä itse laite ja vaahtopistoolin letku eivät olleet raskaita kantaa.

## **5.4 Siivouksessa käytettävät puhdistusaineet**

Kiinteistöyhtiön oman siivoojan siivoamassa talosaunassa käytetyt puhdistusaineet olivat pysyneet samoina jo useita vuosia. Siivousliike kilpailutti puhdistusainetoimittajat vuosittain. Kilpailuttamiskriteereitä ei selvitetty tässä tutkimuksessa tarkemmin.

Uimahalleissa käytettävät puhdistusaineet vaihtuivat aika ajoin. Leirintäalueella käytössä oleva puhdistusjärjestelmä ja sama puhdistusaine olivat olleet käytössä noin kaksi vuotta.

Puhdistusaineisiin oli pyritty löytämään vaihtoehtoja, jotka olivat sekä tehokkaita että siivoushenkilökunnalle turvallisia. Käytännössä kuitenkin eri henkilöt käyttivät samaa tilaa siivotessaan eri aineita omien mieltymystensä mukaan. Erityisesti klooripitoisten desinfioivien puhdistusaineiden käyttö vaihteli: osa ei käyttänyt niitä lainkaan, osa käytti niitä hengityssuojan kanssa. Saunatilat olivat siivouksen aikana usein yli 40-asteisia, jolloin klooripitoisten aineiden käyttö on terveysriski. Kuumassa kloorien haihtuminen nopeutuu, joten aine on laimennettava aina viileään veteen. Klooripitoisia tuotteita ei myöskään saa käyttää samanaikaisesti happamien valmisteiden kanssa, sillä kuumilla pinnoilla ja kuumissa tiloissa hapot nopeuttavat terveydelle haitallisen kloorin vapautumista. Kloori on myös ympäristölle haitallinen aine. (Siivoustyön käsikirja 2000).

Tarkemmat tiedot tutkimuskohteissa käytetyistä puhdistusaineista on esitetty liitteessä C.

## **5.5 Saunojen kuivatus puhdistuksen jälkeen**

Tutkitut talosaunat pestiin pääsääntöisesti ennen kuin sauna pantiin lämpiämään. Kiinteistöyhtiö oli huolehtinut siitä, että saunojen pesuhuoneissa oli avattavat ikkunat, jotta tiloja voi tuulettaa siivouksen aikana. Talosaunoja ei kuitenkaan ehditty tuulettaa pesun jälkeen muulloin kuin poikkeustapauksissa, jolloin saunan siivooja jatkoi työtään lähi-alueella ja jätti ikkunan siivouksen jälkeen auki ja kävi sulkemassa sen myöhemmin.

Uimahallien saunat eivät ehtineet kuivua kunnolla puhdistuksen jälkeen varsinkin, jos uimahalli oli jatkuvasti avoinna joka päivä. Kaksi tutkimuksessa mukana ollutta uimahallisaunaa olivat jatkuvassa jokapäiväisessä käytössä neljä kuukautta vuodessa. Muun ajan vuodesta näiden kohteiden saunat olivat käytössä vuoroviikoin, mikä mahdollisti saunojan kuivumisen käyttöjaksojen välillä.

Tutkimuskohteena olleella leirintäalueella molempien saunojen kiukaat kytkettiin pariiksi tunniksi päälle puhdistuksen jälkeen joko ajastimella tai käsikäyttöisesti.

## 5.6 Siivoushenkilökunnan työolosuhteet

Saunojen siivoushenkilöstön työolosuhteet olivat fyysisesti vaativat. Saunat ja pesuhuoneet olivat niitä puhdistettaessa kosteita ja lämpimiä (30–40 °C), jopa kuumia. Nämä olosuhteet ja pesuaineiden sisältämät kemikaalit, esim. kloori, voivat yhdessä aiheuttaa terveysriskejä työntekijöille. Tilannetta pahentaa se, jos saunatiloissa ei ole avattavia ikkunoita ja ilmanvaihto on puutteellista. Kuuma ja tunkkainen työskentelytila vaikuttaa työntekijän jaksamiseen ja sitä kautta myös työn laatuun.

Saunan lauteiden alapintojen siivous voi myös olla turvallisuusriski (Kuva 5). Lauteiden mekanismit, joiden avulla lauteet on helposti nostettavissa ylös siivouksen ajaksi, poistavat sitä vaaraa, että käsin ylös nostetut lauteet kaatuvat työntekijän päälle. Siivousta haittaavat myös käsinojat tai valaisimet, jotka estävät lauteiden ylös kääntämisen. Joissakin saunoissa lattialla olevaa irrallista penkkiä ei mahtunut siirtämään pois paikaltaan siivouksen ajaksi. Myös painepesurin käyttö koettiin raskaaksi varsinkin paikoissa, joissa oli ahtaita käytäviä ja portaita. Myös vesiletkut koettiin raskaiksi käsitellä.

Siivoustyön tahti tuottaa varsinkin iäkkäämmille siivoojille ongelmia. Yksin työskentelevän uimahallisiivoojan voi olla vaikea saada apua loukkaantumis- tai sairaustapauksissa. Tyypillisiä siivoojien työperäisiä vaivoja ovat niska-, selkä- ja jalkakivut.

Seinien ja katon puhdistus oli hankalaa. Ne oli puhdistettava käsin, koska sopivaa laitetta ei ollut. Noki lisää puhdistamisen tarvetta puulämmitteisissä saunoissa. Lisäksi seinälaattojen saumoihin helposti leviävän punalevän kurissa pitäminen oli osoittautunut myös työlääksi ja ongelmalliseksi.



*Kuva 5. Saunan lauteiden alapintojen siivous voi olla joissakin tapauksissa hankalaa.*

## **5.7 Siivous- ja huoltokustannukset**

Talosaunoissa yhden saunaosaston siivouskustannukset olivat noin 7–11 € saunapäivää kohti (v. 2001). Jos saunapäiviä on viikossa 3–4, yhden pienen saunaosaston, jossa oli yksi löylyhuone, yksi pesuhuone ja yksi pukuhuone, vuotuiset siivouskustannukset olivat noin 1 500–1 700 € Laskelma perustui yhden saunaosaston vaatimaan perussiivoukseen (1 kerta/viikko) sekä tarkastussiivouksiin (2–3 kertaa/viikko). Siivouksen kokonaiskustannukset, joihin kuuluivat työvoima-, aine-, väline-, työnjohto-, yleisjohto-, kate- ym. kustannukset, olivat toimivilla siivousliikkeillä noin 22–25 €/h (sis. alv.). Suurin kustannuserä oli palkkakustannus. Vastaavasti suuremman saunaosaston, jossa oli yksi löylyhuone, kaksi pesuhuonetta ja kaksi pukuhuonetta, vuotuiset siivouskustannukset olivat noin 2 200 €

Talosaunojen huoltokustannukset olivat saatujen tietojen perusteella yhtä saunaosastoa kohti noin 1 700 €/vuodessa, kun viikoittaisia saunapäiviä oli keskimäärin neljä. Yhden saunaosaston huolto- tai kunnossapitokustannukset saunapäivää kohti olivat 10 € Pelkästään yhden löylyhuoneen lauteiden uusiminen maksoi noin 400 € ja koko löylyhuoneen remontoiminen noin 2 200 €. Pienemmän saunaosaston kokonaisremontti maksaa noin 2 700 € ja suuremman saunaosaston kokonaisremontti noin 3 500 €

Yhden uimahallisaunan vuosittaiset siivouksen ja huollon kokonaiskustannukset olivat saunojen käyttömäärästä riippuen 7 000–13 000 €

## 5.8 Siivouksen kehittämistarpeet

Siivouksen työtapojen, menetelmien ja materiaalien kehittäminen sekä siivoustyönjohtajien palkkaaminen uimahalleihin yhtenäistää siivouskäytäntöjä ja kehittää siivouksen laatua. Tutkituissa talosaunoissa siivoustyönjohtajajärjestelmästä oli hyviä kokemuksia. Lisäksi työtavat, menetelmät ja ainevalinnat tulee suhteuttaa käytettävissä olevaan siivousaikaan.

Saunatilojen siivouksessa lämpötilan, kosteuden ja pesuaineiden yhteisvaikutusten selvittäminen ja työntekijöiden työolosuhteiden parantaminen luovat edellytykset myös työn laadun parantamiselle.

Siivoushenkilökunta voi itse vaikuttaa saunatilojen puhtauteen käyttämällä siivousvälineitä tilakohtaisesti. Tämä voi osaltaan ehkäistä myös sitkeän ja helposti leviävän punalevän leviämistä.

Saunatilojen siivouksessa tulee käyttää yleensä kahdentyyppisiä puhdistusaineita käytötarkoituksen mukaan. Heikosti emäksinen pesuaine rasvaiselle lialle ja heikosti hapan pesuaine kalkkisaostumille.

Sekä talosaunoissa että uimahallisaunoissa tehdään yleisimmin kerran viikossa perussiivous ja muina käyttöpäivinä ylläpito- tai tarkastussiivous. Tutkimustulosten perusteella saunojen perussiivoukseen käytettiin emäksisiä tai heikosti emäksisiä puhdistusaineita, ja niiden ohella ajoittain vahvasti emäksisiä aineita, jotka poistavat hyvin ihoperäisiä rasvoja.

Uimahallisaunoissa yleisesti käytössä oleva painepesuri tuo siivoukseen mekaanista tehoa ja vähentää siivoojan kuormitusta. Vedenpaineen tulee kuitenkin olla riittävän alhainen, koska puulauteiden mekaaninen kestävyys ei ole kovin hyvä ja keraamisten laattojen saumaustaasti saattaa kärsiä liian kovasta paineesta. Lauteet on pestävä puun syiden suuntaisesti tai riittävän etäältä (Hakala 1998). Korkeapainepesurit tulisikin korvata matalapainepesureilla, joiden mekaaninen teho ei ole niin suuri, mutta jotka ovat ystävällisempiä pestäville materiaaleille. Jos käyttökohteessa on portaita tai muita taseroja, voi painepesurin käyttö olla raskasta ja hankalaa. Painepesurin hankintavaiheessa on syytä miettiä, onko sen käytöstä hyötyä ja mitä haittoja sen käyttö saattaa aiheuttaa ja minkälaisia kustannuksia haittojen korjaaminen aiheuttaa. Tulosten perusteella on havaittavissa selvä tarve tehokkaiden ja työntekijöille turvallisten siivousvälineiden ja -menetelmien kehittämiseen.

Uimahallien saunat eivät ehtineet kunnolla kuivua puhdistuksen jälkeen, jos uimahalli oli avoinna joka päivä. Irtokosteuden poistamiseksi lauteiden pinnoilta voisi lauteita puhdistuksen jälkeen kuivata lastalla sekä kehittää erityisiä laitteita kuivauksen tehostamiseksi.

Lisää tietoa kaivataan saunatilojen materiaalivalinnoista ja materiaalien kestoiästä, eri materiaalien puhdistettavuudesta ja käyttäjien mielipiteistä eri materiaaleista.

## 6. Saunojen kiukaat ja ilmanvaihto

### 6.1 Kiukaat

Ainoastaan yhdessä tutkituista saunoista oli puilla lämmitettävä kiuas, muissa oli sähkökiuas. Puilla lämmitettävä kertalämmitteinen kiuas oli Yrjönkadun uimahallin toisen kerroksen saunassa. Saman uimahallin ensimmäisen kerroksen saunassa oli kaksi kiuasta. Muissa tutkituissa saunoissa oli yksi sähkökiuas. Itäkeskuksen uimahallin, Uimastadionin ja Rastilan leirintäalueen saunojen kiukaissa oli keraamiset kiuaskivet, muissa oli louhitut luonnonkivet. Tutkittujen saunojen kiuastehot ovat taulukossa 3. Kiuastehon suositus on alle 10 m<sup>3</sup>:n saunoissa 1 kW/m<sup>3</sup> ja suuremmissa saunoissa 0.7 kW/m<sup>3</sup> (RT 91-10480). Kiuastehot ylittivät hieman suositusarvot. Kovassa käytössä olevien saunojen kiukaat tulisi mitoittaa teholtaan kaksinkertaisiksi kiuasvalmistajien suosituksista. Kivipinnat lisäävät tehontarvetta. Lisäys on noin 1 kW/kivipinta-m<sup>2</sup> tai kiuasmitoituksessa käytettävään saunan tilavuuteen lisätään noin 1.5 m<sup>3</sup>/kivipinta-m<sup>2</sup>. Kaakelilauteiden jäähdytys uima-allasvedellä lisää kiuastehon tarvetta, jos saunan lämmitys aika halutaan pitää kohtuullisena ja lämpötilataso riittävän korkeana (taulukko 4).

Taulukko 3. Tutkittujen saunojen kiuastehot.

Tutkimuskohde	Kiuasteho (kW)	Kiuasteho (kW/m <sup>3</sup> )
S1 Yrjönkatu 1, sähkökiuas	30	1.2
S2 Yrjönkatu 2, puukiuas (noin 0.5 pino-m <sup>3</sup> /vrk puuta eli 850 kWh/vrk)		
S3 Itäkeskus	26	1.2
S4 Uimastadion 1, miehet	26	1.0
S5 Uimastadion 2, naiset	26	1.1
S6 Rastilan perhesauna	6	1.0
S7 Vihtatie, talosauna 1	15	1.7
S8 Vastämäki, talosauna 2	15	1.4
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	15	1.3

Taulukko 4. Tutkittujen saunojen esilämmitysajat sekä kiuaskivien ja saunojen ilmanlämpötilat. Esilämmitysaika kuluu saunan lämmittämisessä saunomiskuntoon.

Tutkimuskohde	Esilämmitys-aika	Mitatut lämpötilat, °C		
		Kiuaskivien maksimi	Saunailman keskiarvo	Saunailman maksimi
S1 Yrjönkatu 1, sähkökiuas	1 h 30 min	310	68	74
S2 Yrjönkatu 2, puukiuas	3.5 h ... 4 h	560	85	94
S3 Itäkeskus	1 h 15 min	400	96	99
S4 Uimastadion 1, miehet	45 min	370	86	95
S5 Uimastadion 2, naiset	35 min	350	83	100
S6 Rastilan perhesauna	40 min ... 1 h	530	87	92
S7 Vihtatie, talosauna 1	40 min	260	73	76
S8 Vastämäki, talosauna 2	40 min	280	71	78
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	1 h 20 min	330	82	89

## 6.2 Ilmanvaihdon toiminta

Saunojen ja pesutilojen ilmanvaihdon suunnitteluarvot perustuvat Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2 ohjearvoihin (Taulukko 5). Suunnittelijat ja rakennusvalvonta tulkitsevat ohjearvot yleensä määräyksinä, vaikka ne ovat ohjeellisia minimiarvoja, joilla tavoitellaan keskimääräisissä olosuhteissa tyydyttävää sisäilman laatua. Paremminkin saa rakentaa. Saunoissa ja pesutiloissa kuormitukset vaihtelevat ja saattavat käytännössä poiketa merkittävästikin suunnitteluvaiheen arvauksista. Näissä tiloissa suunnitteluarvoina tulisi käyttää reilusti suurempia ilmavirta-arvoja kuin nykyisin. Käytön aikana ilmavirtoja on helppo tarpeen mukaan pienentää mitoitusarvoista nykyaikaisilla ohjaustratkaisuilla.

*Taulukko 5. Uudisrakennusten saunojen ja pesutilojen ilmanvaihdon ohjearvot Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2 (1987) mukaan. Hakasulkeissa esitetyt arvot ovat vuonna 2001 lausunnolla olleen uuden D2:n mukaiset.*

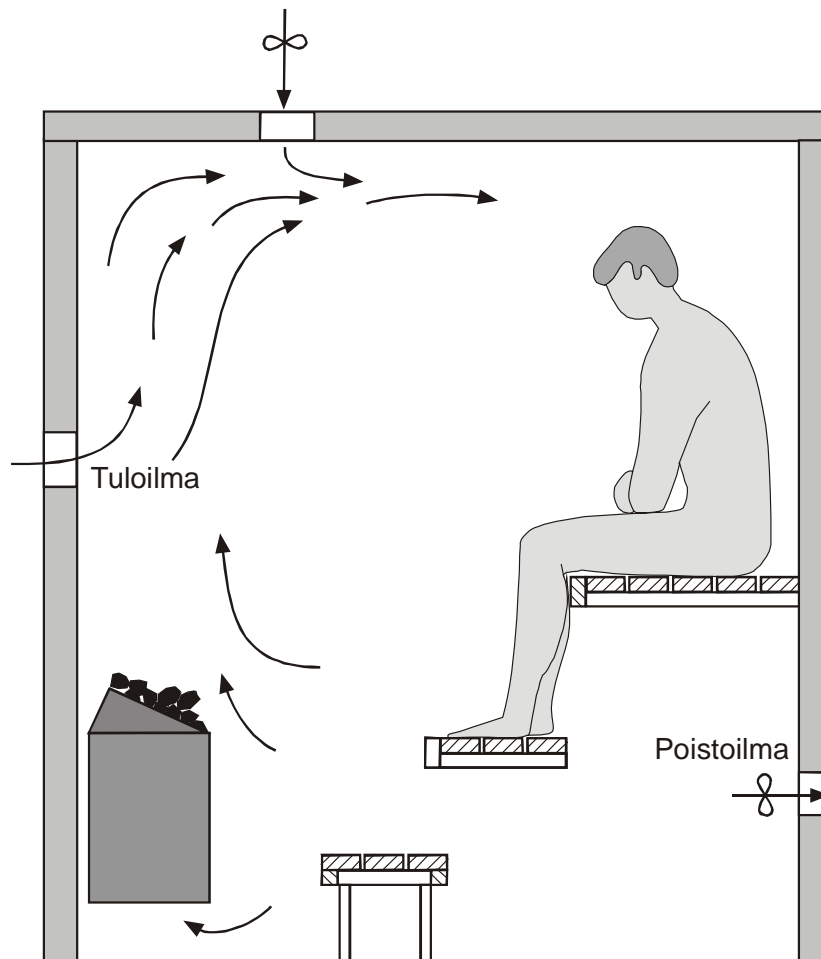
Tila	Ulkoilmavirta	Poistoilmavirta
Huoneistos sauna	2 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> (vähintään 6 dm <sup>3</sup> /s)	2 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> (vähintään 6 dm <sup>3</sup> /s)
Huoneiston pesuhuone	(siirtoilmaa muista tiloista)	15 dm <sup>3</sup> /s
Talosauna	2 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup>	2 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup>
Talosaunan pesuhuone	3 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup>	3 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup>
Muu sauna	4 dm <sup>3</sup> /s henkilö [1 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> ]	4 dm <sup>3</sup> /s henkilö [2 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> ]
Muu pesuhuone	(siirtoilmaa muista tiloista) [3 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> ]	16 dm <sup>3</sup> /s paikka [5 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> ]

Tutkittujen saunojen ilmanvaihdon käyttöajat ovat taulukossa 6. Lisäksi taulukossa esitetään jälkituuletusaika, joka on ilmanvaihdon suurimman tehon käyttöaika saunomisen jälkeen. Kesällä suurinta tehoa tulisi käyttää ympäri vuorokauden. Talvella kolmen tunnin jälkituuletus riittänee, jos jälkilämpöä on riittävästi.

*Taulukko 6. Tutkittujen saunojen ilmanvaihdon käyttöajat. Jälkituuletus on ilmanvaihdon täyden tehon käyttöaika saunomisen loputtua.*

Tutkimuskohde	Ilmanvaihdon käyttöajat		
	Maksimiteho	Minimiteho	Jälkituuletus
S1 Yrjönkatu 1, sähkökuias	aina	-	-
S2 Yrjönkatu 2, puukuias	aina	-	-
S3 Itäkeskus	aina	-	-
S4 Uimastadion 1, miehet	klo 5:30 ... 24:00	klo 0:00 ... 5:30	3 h
S5 Uimastadion 2, naiset	klo 5:30 ... 24:00	klo 0:00 ... 5:30	3 h
S6 Rastilan perhesauna	painovoimainen ilmanvaihto		-
S7 Vihtatie, talosauna 1	klo 16:00 ... 01:00	klo 01:00 ... 16:00	3 h
S8 Vastämäki, talosauna 2	klo 16:00 ... 22:00	klo 22:00 ... 16:00	0 h
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	klo 14:30 ... 24:00	klo 00:00 ... 14:30	2 h

Kaikissa uimahallisaunoissa ilmanvaihtojärjestelmä oli koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Se on tutkimusten ja kokemusten mukaan paras saunojen ilmanvaihtojärjestelmä (Äikäs & Holmberg 1992). Myös tulo- ja poistoilman päätelaitteet oli sijoitettu siten, että raikas ilma ja tasaiset lämpöolot voitiin saavuttaa (Kuva 6). Yrjönkadun ja Itäkeskuksen uimahalleissa ilmanvaihto oli jatkuvasti täydellä teholla. Uima-stadionilla ilmanvaihto oli täydellä teholla saunomisaikaan, mutta minimiteholla öisin. Rastilan leirintäalueen perhesaunassa oli painovoimainen poistoilmanvaihto. Ulkoilman sisäännotolle ei ollut tehty reittejä. Se ei tarjonnut parhaita mahdollisia löylynautintoja.



*Kuva 6. Saunan ilmanvaihto toimii hyvin ja sauna on tasaisen lämmin, kun ilmanvaihto on järjestetty kuvan mukaisesti. Tuloilma, joka on saunan tapauksessa ulkoilmaa, voidaan ottaa kiukaan päältä seinästä tai katosta. Ilman poisto joko lauteiden alta (noin 30 cm lattiasta) tai oven alta (raon korkeus noin 10 cm) pesuhuoneeseen. Saunan ovenssa (sivut ja yläreuna) suositellaan tiivistettyä lämpimän ilman ulosvirtauksen estämiseksi. Parhaiten ilmanvaihto toimii koneellisessa tulo- ja poistoilmavaihtojärjestelmässä, joka sopii hyvin myös puulämmitteisellä kiukaalla varustettuun saunaan.*



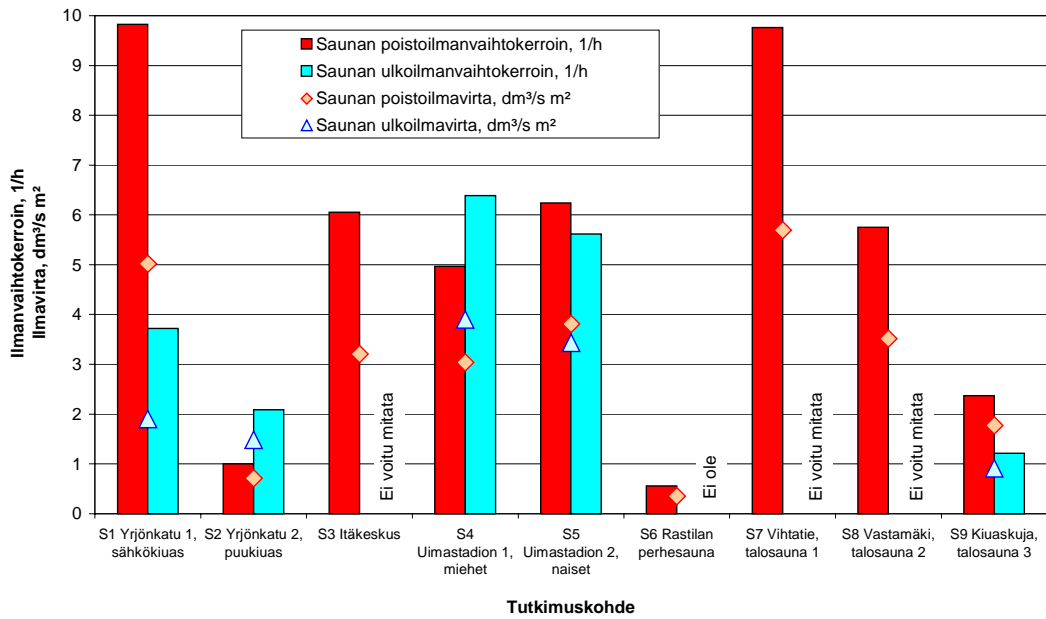
Talosaunoissa oli koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä, jossa oli aikaohjaus. Pääperiaate oli, että ilmanvaihtoa käytettiin saunomisen aikana täydellä teholla ja muulloin minimiteholla.

Vihtatien ja Vastamäen saunoissa ulkoilman sisäänotto oli toteutettu huonosti. Ilma otettiin kiukaan takaa eikä ulkoilmavirtaa pystytty mittaamaan. Kiuaskujan saunassa ulkoilma otettiin suositeltavaa periaatetta noudattaen kiukaan yläpuolelta ja ilman poisto oli lauteiden alta. Lämpötilamittausten perusteella lämmintä ilmaa (80–100 °C) virtasi ulospäin kiukaan päällä olevan ulkoilmaventtiilin kautta (Kuva 25). Tällöin pesuhuoneesta tuleva ilma viilensi saunan alaosan.

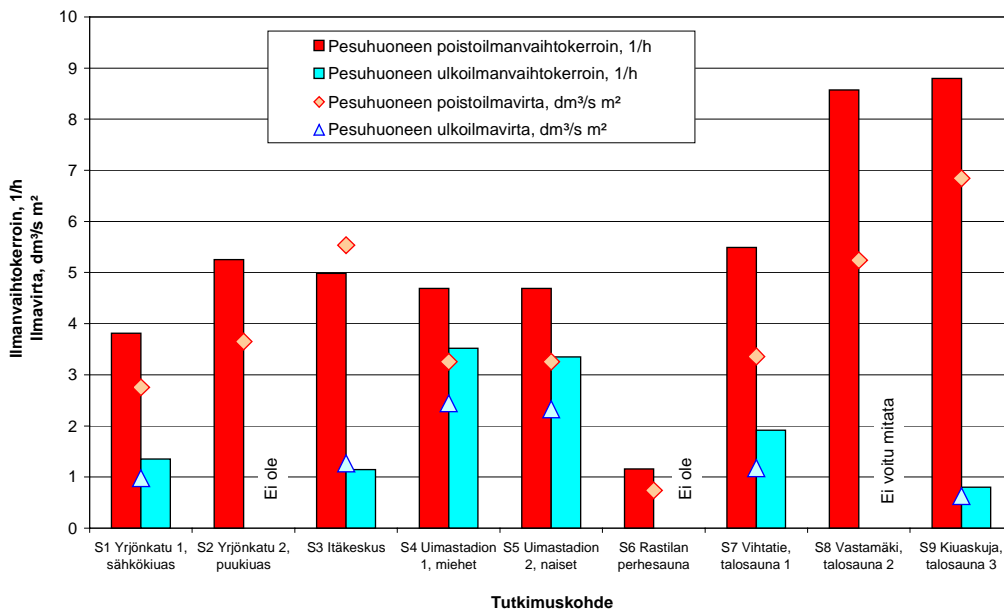
Saunojen ilmanvaihdon ilmavirrat eivät olleet kaikissa kohteissa mitattavissa lauteiden, kiukaan tai alaslasketun katon takia. Ilmanvaihdon toimintaa ei voida varmentaa ilman luotettavaa mittausmahdollisuutta. Jotta ilmavirrat voitaisiin asettaa suunnitelmien mukaisiksi ja ilmanvaihto toimisi hyvin, pitää ilmakehässä olla riittävästi paine-eroa sisäilmaan nähden. Suositeltava paine-ero päätelaitteessa on 50–100 Pa. Mittauksissa havaittiin, että joissain tapauksissa paine-ero oli täydellä ilmavirralla noin 20 Pa ja minimi-ilmavirralla vain noin 5 Pa. Syynä pieniin paine-eroihin voi olla ilmanvaihtokoneiden ja kanaviston alimitoitus.

Saunojen mitattujen ilmavirtojen perusteella lasketut ilmanvaihtokertoimet ovat kuvassa 7. Osaa ilmavirroista ei voitu mitata päätelaitteiden piiloasennuksen takia. Pesutilojen vastaavat ilmanvaihtokertoimet ovat kuvassa 8. Yrjönkadun uimahallin toisen kerroksen saunan pesutilassa ei ollut yhtään tuloilmalaitetta. Edes siirtoilmaa uima-allastilasta ei tullut riittävästi, koska tilojen välillä ei ollut siirtoilmareittiä eikä väliovessa ollut ilmarakoa. Uimastadionilla sekä saunojen että pesutilojen ilmanvaihto oli parhaiten tasapainossa. Saunan toiminnan kannalta saunan tulisi olla hieman ylipaineinen pesutiloihin verrattuna. Pesutilan taas tulisi olla hieman alipaineinen pukeutumistiloihin nähden. Kosteuden hallinnan kannalta on tärkeää, että myös pesutiloihin tulee riittävästi tuloilmaa. Tutkimustulosten perusteella suositusarvo sekä saunan että pesutilojen käytönkäsille tulo- ja poistoilmavirroille on 3–4 dm<sup>3</sup>/s m<sup>2</sup>.

Ilmavirtamittausten tulokset on koottu liitteeseen D.



Kuva 7. Saunojen mitattujen ilmavirtojen perusteella lasketut ilmanvaihtokertoimet. Ilmanvaihto oli suurimmalla teholla. Poistoilmavirta oli keskimäärin  $3 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$  ( $0.7\text{--}5.7 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$ ). Ilmanvaihdon suositusarvo (Äikäs 1976) on  $5\text{--}8 \text{ 1/h}$ , joka vastaa ilmavirtaa  $3\text{--}5 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$ . Ilmanvaihdon hyvän toiminnan takia ulkoilmavirran tulisi olla hieman suurempi kuin poistoilmavirta.



Kuva 8. Pesutilojen mitattujen ilmavirtojen perusteella lasketut ilmanvaihtokertoimet. Ilmanvaihto oli suurimmalla teholla. Poistoilmavirta suihkupaikkaa kohti oli keskimäärin  $20 \text{ dm}^3/\text{s}$  ( $15\text{--}29 \text{ dm}^3/\text{s}$ ) eli noin  $4 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$  ( $2.8\text{--}6.8 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$ ). Pesutilan kosteuden hallinnan takia poistoilmavirran tulee olla hieman suurempi kuin ulkoilmavirta.

## 7. Saunojen käyttö

### 7.1 Lämmitysajat ja saunavuorot

Tutkimuskohteiden saunojen käyttöajat ovat taulukossa 7. Uimahalleissa käyttöajat olivat perussiivouspäivinä ja viikonloppuina hieman taulukon aikoja lyhyempiä. Talosaunat lämmitettiin yleensä viitenä päivänä viikossa.

*Taulukko 7. Tutkittujen saunojen käyttöajat.*

Tutkimuskohde	Tyypillinen saunomisaika
S1 Yrjönkatu 1, sähkökiuas	klo 6:30 - 12:00 ja klo 14:00 - 21:30
S2 Yrjönkatu 2, puukiuas	klo 14:00 - 21:30
S3 Itäkeskus	klo 9:00 - 21:30
S4 Uimastadion 1, miehet	klo 6:30 - 21:00
S5 Uimastadion 2, naiset	klo 6:30 - 21:00
S6 Rastilan perhesauna	vaihtelee, tilaussauna
S7 Vihtatie, talosauna 1	klo 16:00 - 22:00
S8 Vastamäki, talosauna 2	klo 16:00 - 22:00
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	klo 16:00 - 22:00

### 7.2 Kävijämäärät

Eri kohteiden kävijämäärät tutkimusviikolla ovat taulukossa 8. Uimahalleista saatiin hallissa kävijöiden kokonaismäärä. Yrjönkadun toisen kerroksen puulämmitteisen saunan (S2) kävijämäärä oli merkittävästi pienempi kuin alakerran sähkösaunan (S1). Rastilan perhesaunan ja talosaunojen kävijämäärät koskevat tutkittua saunaa. Liitteessä E esitetään päivittäiset kävijämäärät ja talosaunojen saunavuorojen käyttö. Vain noin puolet talosaunavuoron varanneista käytti vuoroaan tutkimusjaksolla.

*Taulukko 8. Tutkimuskohteiden kävijämäärät tutkimusviikolla. Uimahallien kävijämäärät ovat koko hallin kävijämääriä.*

Tutkimuskohde	Kävijämäärä/viikko	Kävijämäärä vuonna 2001
S1 ja S2 Yrjönkatu	1 715	90 229
S3 Itäkeskus	4 875	328 109
S4 ja S5 Uimastadion	10 643	290 270
S6 Rastilan perhesauna	38	
S7 Vihtatie, talosauna 1	18	
S8 Vastamäki, talosauna 2	21	
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	16	

## 7.3 Käyttäjäkysely

Saunojen käyttäjäkyselyssä kysyttiin käyttäjien käsityksiä löylyhuoneen ja pesutilojen eri osien siisteydestä, käyttömukavuudesta ja turvallisuudesta sekä saunatiloihin liittyvistä puutteista tai ongelmista.

Kyselyssä tiedusteltiin käyttäjien mielipiteitä löylyhuoneen ja pesuhuoneiden istuinten, ovien, seinien, lattioiden ja lattiakaivojen siisteydestä, saunomisen ja peseytymisen miellyttävyydestä, löylyhuoneen ja pesuhuoneen lämpötilasta, ilmankosteudesta ja ilman raikkaudesta sekä lattiamateriaalien sopivuudesta ja liikkumisen turvallisuudesta löyly- ja pesuhuoneessa. Käyttäjiltä kysyttiin myös suihkujen ja istuinten riittävydestä. Lisäksi heitä pyydettiin perustelemaan vastaukset sekä esittämään omia mielipiteitä saunojen löylyhuoneista ja peseytymistiloista.

Käyttäjäkyselyyn saatiin vastauksia seuraavasti:

• uimahallisaunat S1 ja S2 (Yrjönkatu)	128 vastausta
• uimahallisauna S3 (Itäkeskus)	88 vastausta
• uimahallisaunat S4 ja S5 (Uimastadion)	109 vastausta
• Rastilan perhesauna S6	-
• talosauna S7 (Ohjaajantie)	14 vastausta
• talosauna S8 (Vaakatie)	10 vastausta
• talosauna S9 (Takomotie)	8 vastausta
• yhteensä	357 vastausta.

Kyselyssä ilmenneet tutkittujen saunojen hyviä ja huonoja ratkaisuja koskeneet tärkeimmät mielipiteet on koottu liitteeseen F.

### Talosaunat

Talosaunojen käyttäjät pitivät yleensä saunojen löyly- ja pesuhuoneita siisteinä ja miellyttävinä käyttää. Yksittäiset huomautukset koskivat löylyhuoneiden lauteita, kaiteita, seinä ja kattoja, ovenkahvoja sekä pesutilan lattiaa ja lattiakaivoja. Pesuhuoneissa oli yleisesti turvallista peseytyä, vaikka lattiamateriaali oli osittain liian liukas. Lauteille kaivattiin turvakaiteita, ja lauteiden porrasaskelmia pidettiin liian korkeina. Löylyhuoneen ja pesuhuoneen ilmanvaihtoon toivottiin parannusta. Lisäksi käyttäjien mielestä yksi suihku on talosaunan pesuhuoneessa liian vähän. Myös saunatilojen käyttöohjeita pidettiin tärkeinä. Kaksi kolmesta talosaunojen käyttäjäkyselyyn vastanneista haluaisi edelleen joko nykyisen kaltaisen tai parannetun talosaunan, jos vaihtaisi asuntoa. Talosaunat eivät aiheuttaneet vastaajille myöskään mitään äänihäiriöitä, sijaitsipa sauna talon ylä- tai alakerrassa.

## Uimahallisaunat

Tutkimukseen osallistuneiden uimahallisaunojen käyttäjät olivat käyttäjäkyselyn tulosten perusteella tyytyväisempiä löylyhuoneiden kuin pesuhuoneiden siisteyteen. Saunatilat, joissa oli runsaasti luonnonvaloa, saivat kiitosta käyttäjiltä (Kuva 9). Erityisesti vanhemmat käyttäjät kaipasivat saunatiloihin turvakaiteita sekä nykyistä matalampia askelmia lauteille (Kuva 10). Epäsiisteyttä oli käyttäjien mielestä eniten pesuhuoneiden lattioissa ja lattiakaivoissa. Tunkkaisuutta ja epämiellyttäviä hajuja oli käyttäjien mielestä enemmän löyly- kuin pesuhuoneissa. Uimahallisaunojen kyselyyn vastanneet pitivät pesutiloissa peseytymistä kohtalaisen turvallisena. Löylyhuoneita pidettiin niin ikään riittävän tilavina. Myös löylyhuoneiden lattiamateriaalivalintoja pidettiin onnistuneina.



*Kuva 9. Uimahallien käyttäjät antoivat myönteistä palautetta pesutilojen runsaasta luonnonvalosta. Pesutilassa on lisäksi myös käyttäjien turvallisuutta lisäämällä sinne turvakaiteita ja penkki.*



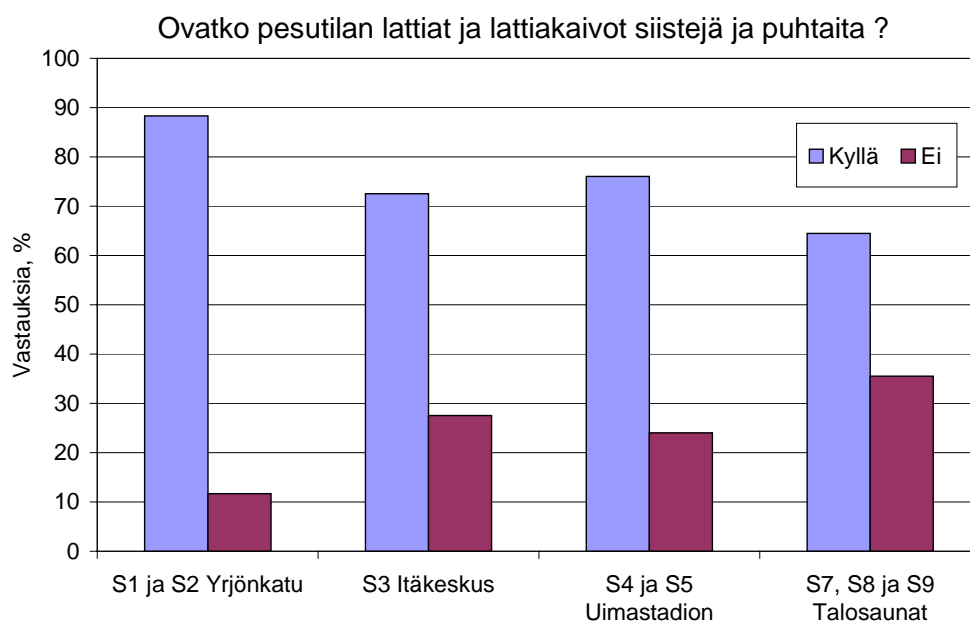
*Kuva 10. Kaakelilauteet voivat tulla epämiellyttävän kuumiksi varsinkin, jos jäähdytys ei toimi kunnolla. Korkeat porrasaskelmat ja kaiteiden puuttuminen tekevät liikkumisen turvattomaksi.*

Monet käyttäjäkyselyyn vastanneet valittivat sitä, että osa asiakkaista tulee uimahallien saunoihin uima-asu päällä. Uimapuvun mukana saunaan tuleva klooripitoinen vesi höyrystyy kuumassa lämpötilassa ja voi aiheuttaa hengitystieoireita allergikoille ja astmaattikoille. Selkeämmät sekä suomen- että vieraskieliset saunomisohjeet sekä kulkuopasteet auttaisivat myös saunojen viihtyisyyden, terveellisyyden ja turvallisuuden takaamisessa.

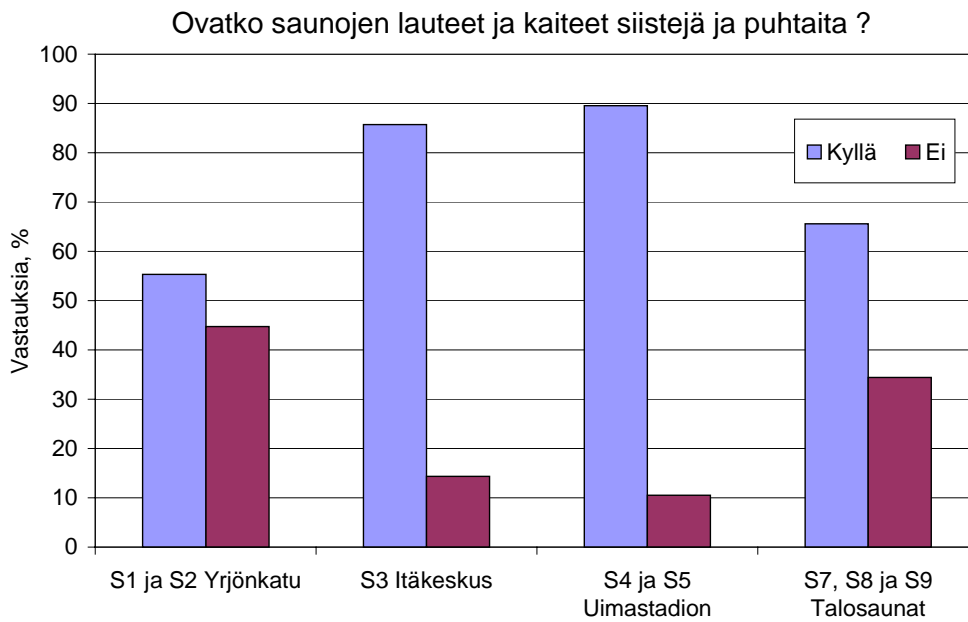
Osa saunojista piti kuumasta saunasta ja kovista löylyistä, osa vähemmän kuumista. Uimahalleihin toivottiin eri lämpötilaisia saunoja erilaisille saunojille. Tämä lisäisi kaikkien saunojen mukavuutta. Lisäksi saunan lämpötilasta tulisi olla selkeät opasteet käyttäjille.

Kehittämishaasteisiin kuuluvat myös saunojen turvallisuuden lisääminen sekä eri käyttäjäryhmien huomioon ottaminen suunnittelussa.

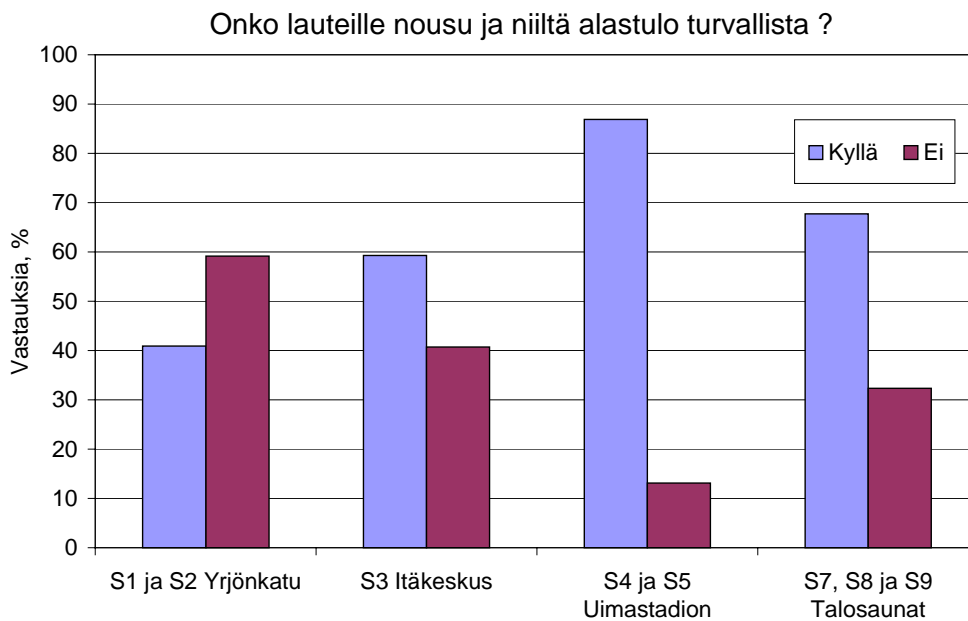
Sekä talosaunojen että uimahallien saunojen käyttäjien valitukset kohdistuivat pääosin turvallisuuteen ja viihtyvyyteen, kuten pesutilojen lattioiden (Kuva 11) ja löylyhuoneiden lauteiden epäsiisteyteen (Kuva 12), turvakaiteiden puuttumiseen saunatiloista (Kuva 13), lauteiden kuumuuteen, saunatilojen puutteelliseen ilmanvaihtoon (Kuva 14), käsisuihkujen riittämättömyyteen (Kuva 15) sekä puutteelliseen saunojen käytön opastukseen.



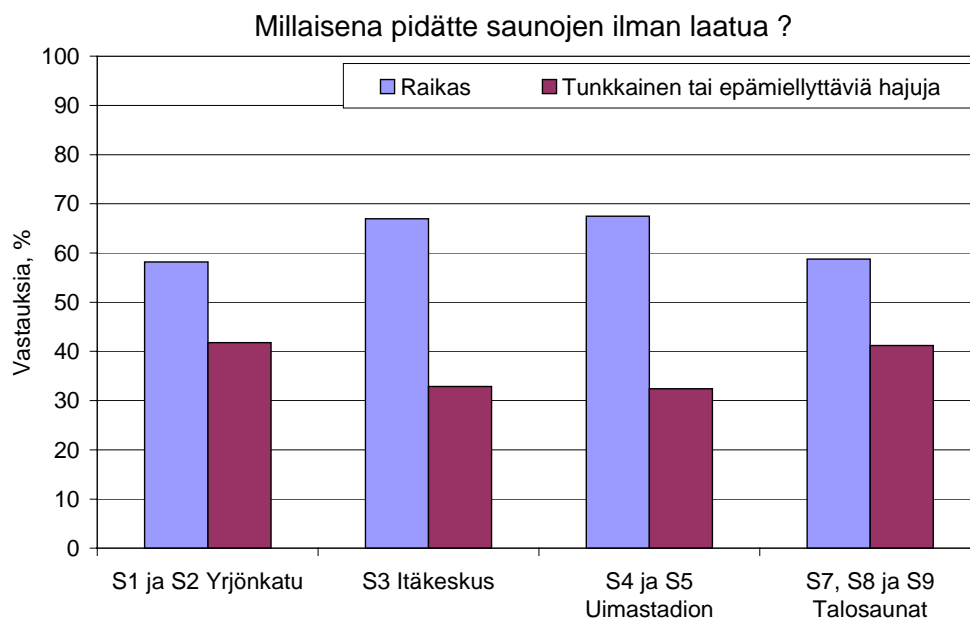
Kuva 11. Suurin osa kyselyyn vastanneista oli tyytyväisiä saunojen pesutilojen lattioiden ja lattiakaivojen siisteyteen. Tyytymättömiä oli kuitenkin 10–35 %.



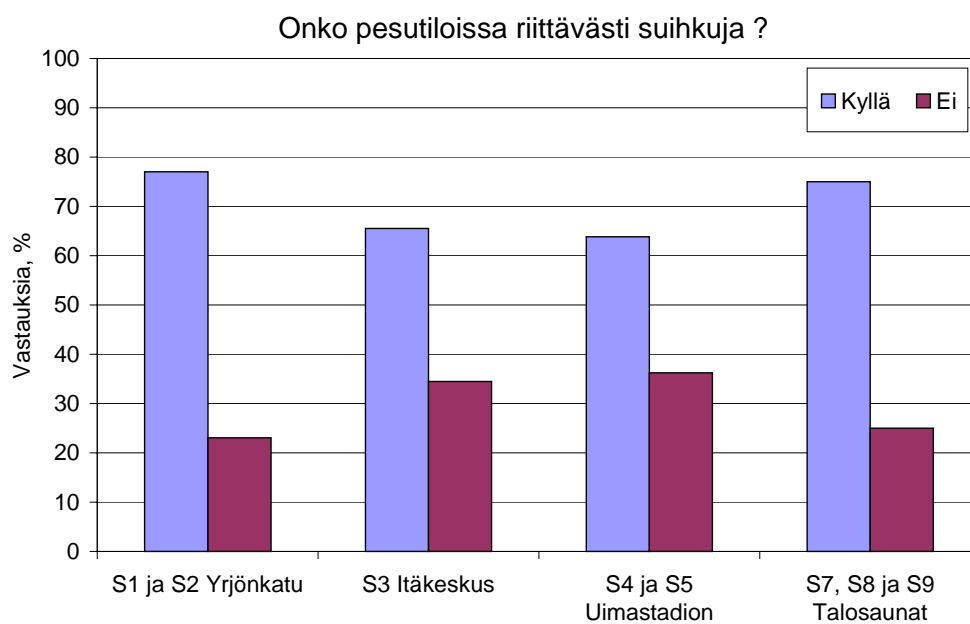
Kuva 12. Käyttäjät pitivät löylyhuoneita yleisesti pesuhuoneita puhtaampina. Lauteiden ja kaiteiden siisteyteen tyytymättömiä oli 10–45 % käyttäjäkyselyyn vastanneista.



Kuva 13. Lauteille nousemista ja niiltä alas tulemistä piti turvattomana 15–60 % saunojen käyttäjäkyselyyn vastanneista. Käyttäjät pitivät Uimastadionin saunoja turvallisina.



Kuva 14. Noin kolmasosa käyttäjäkyselyyn vastanneista piti löylyhuoneiden ilmaa tunkkaisena tai hajultaan epämiellyttävänä.



Kuva 15. Yksi kolmesta vastaajasta haluaisi nykyistä enemmän suihkuja talo- ja uimahallisaunojen pesutiloihin. Varsinkin käsisuihkuja toivotaan lisää saunojen pesutiloihin.



## 8. Saunojen lämpö- ja kosteusolosuhteet

Seuraavassa esitetään tutkittujen saunojen mittaustulokset saunomisajalta taulukossa 9. Tutkittujen saunojen suurimpia ilman kosteuksia ja ylälauteiden keskimääräisiä kuivumiskykyarvoja  $\Delta x$ , jotka määritellään seuraavasti:

$$\Delta x = x_s - x_a \quad (1)$$

missä

$x_s$  = kylläisen ilman absoluuttinen kosteus ylälauteen pinnan lämpötilassa, g/kg

$x_a$  = saunailman absoluuttinen kosteus ylälauteen korkeudella, g/kg

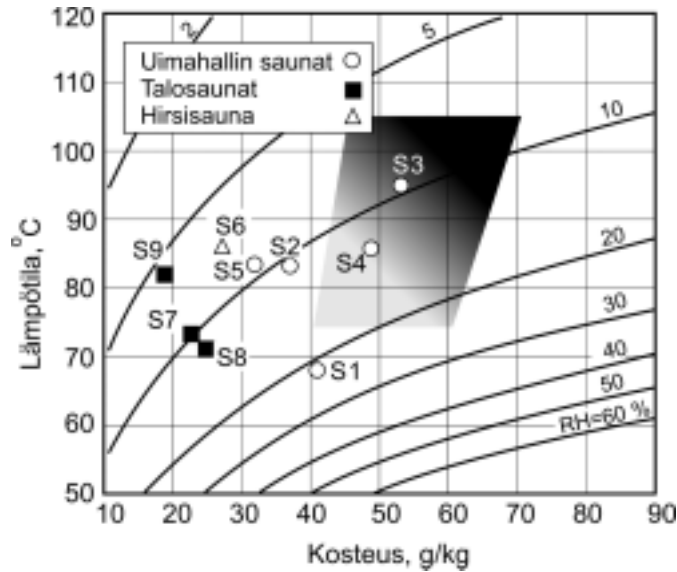
Lauteen kuivumiskyky  $\Delta x$  kuvaa määriteltä lauteelta haihtumaan pystyvän kosteuden määrää mitatuissa olosuhteissa. Hyvä tulos on, kun lauteelta pystyy haihtumaan vähintään 100 g vettä yhtä saunailmaa kiloa kohti. Kun saunassa heitetään runsaasti löylyä ja saunailman lämpötila on matala, kuivumiskykyindikaattori voi olla negatiivinen. Silloin on mahdollista, että ilmasta tiivistyy vettä lauteen pinnalle ja kosteus imeytyy rakenteeseen.

Kaakelilauteet ovat 20–40 °C ilmaa viileämpiä. Niiden kuivumiskyky on huono puulauteisiin verrattuna. Lisäksi kaakelilauteet johtavat lämpöä pois saunasta ja lisäävät kiukaan tehontarvetta.

*Taulukko 9. Tutkimuskohteista käytön aikana mitatut suurimmat absoluuttiset kosteudet ja ylälauteen kuivumiskyky.*

Tutkimuskohde	Suurin ilman absoluuttinen kosteus, g/kg (... mitattu huippuarvo)	Ylälauteen kuivumiskyky, $\Delta x$ , g/kg (mitattu keskiarvo)
S1 Yrjönkatu 1, sähkökivas	60 ... 70 (... 90)	-10 ... 110 (40)
S2 Yrjönkatu 2, puukivas	60 ... 70 (... 80)	0 ... 300 (200)
S3 Itäkeskus	100 ... 120 (... 170)	-100 ... 40 (-15)
S4 Uimastadion 1, miehet	150 ... 170 (... 220)	0 ... 800 (400)
S5 Uimastadion 2, naiset	100 ... 120 (... 160)	50 ... 350 (250)
S6 Rastilan perhesauna	50 ... 70 (... 80)	0 ... 500 (300)
S7 Vihtatie, talosauna 1	60 ... 80 (... 100)	20 ... 220 (180)
S8 Vastamäki, talosauna 2	50 ... 60 (... 75)	20 ... 200 (150)
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	40 ... 50 (... 65)	20 ... 450 (350)

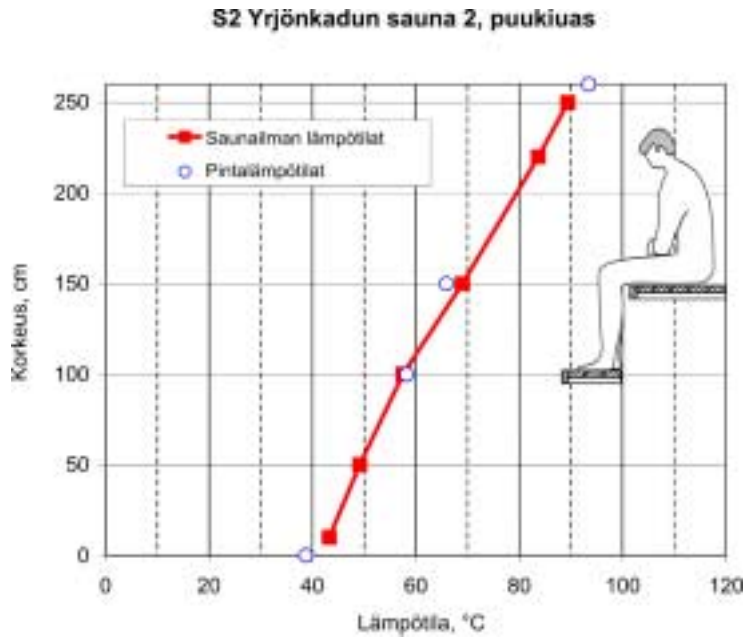
Tutkittujen saunojen keskimääräiset ilman lämpötilat ja kosteudet ovat kuvassa 16. Kuvissa 17–25 esitetään saunojen ilman lämpötilat eri korkeuksilta sekä lattian, lauteiden ja katon pintalämpötilat. Yksityiskohtaisempia mittaustuloksia esitetään liitteessä G.



Kuva 16. Mitatut keskimääräiset saunomisolosuhteet tutkituissa saunoissa. Viivoitettu alue on suomalaisen saunan ilman lämpötilan ja kosteuden suositusalue (Äikäs 1976). Ilma oli suurimmassa osassa tutkituissa saunoissa suositeltua kuivempaa ja lämpötilatasotkin olivat suosituksen alarajoilla. Saunailman lämpötila ja absoluuttinen kosteus mitattiin ylälauteella istuvan saunojan pään korkeudella.



Kuva 17. Kaakelilauteisessa saunassa S1 ilman lämpötilajakauma oli lähes optimaalinen, mutta lämpötilataso oli liian matala. Syynä oli kiuastehon riittämättömyys. Tehontarvetta lisäsivät kaakelilauteet ja liian suuri poistoilmavirta. Kaakelilauteiden pintalämpötila oli noin 20 °C ilmaa viileämpi.

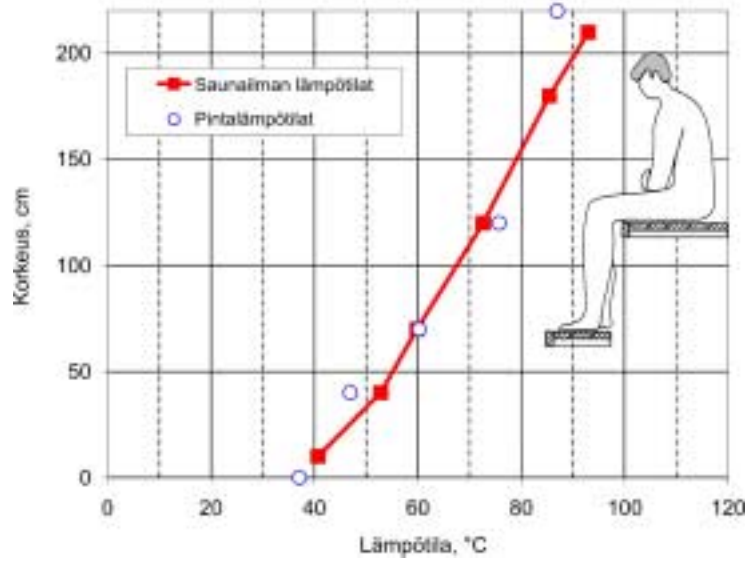


Kuva 18. Vaikka puulauteisessa saunassa S2 pään ja jalkojen välinen ilman lämpötila-ero oli lähes 30 °C, niin lämpötilataso oli riittävän korkea. Lisäksi kertalämmitteisen kiukaan pinnasta säteilevä lämpö lisäsi lämmön tunnetta. Puulauteiden pintalämpötilat olivat lähes samat kuin ilman lämpötila.



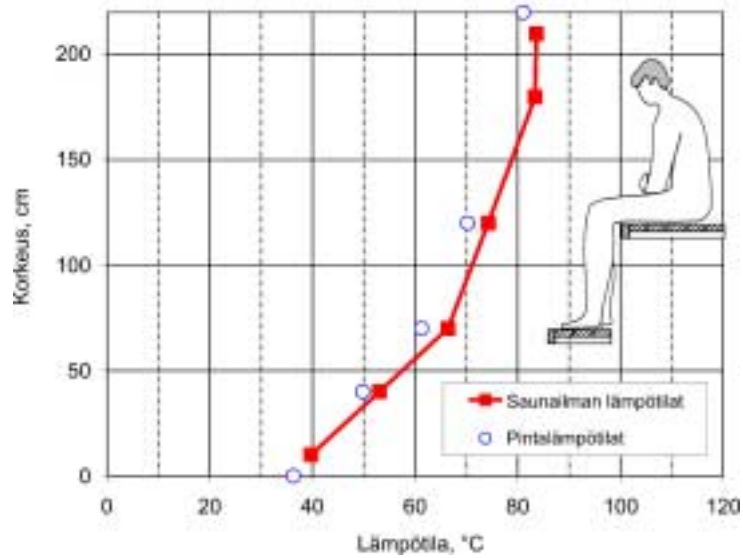
Kuva 19. Kaakelilauteisessa saunassa S3 ilman lämpötilajakauma oli hyvin epätasainen ja lämpötila oli korkea pään korkeudella. Saunan alaosan viileys selittyy kaakelipintojen suurella määrällä ja ilman sekoittumista heikentävillä umpikaiteilla. Kaakelilauteiden pintalämpötila on jopa 40 °C ilmaa viileämpi.

### S4 Uimastadionin sauna 1, miehet

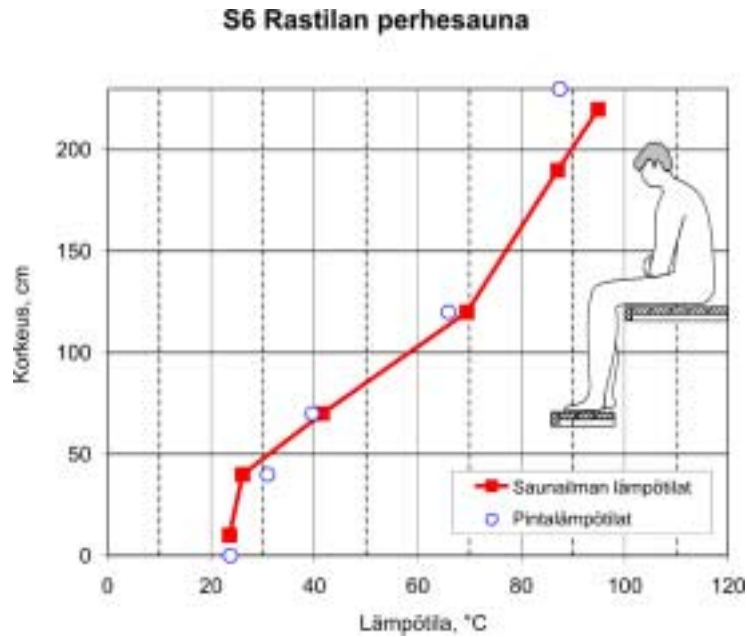


Kuva 20. Saunassa S4 pään ja jalkojen välinen ilman lämpötilaero oli noin 25 °C, mutta lämpötilataso oli riittävän korkea. Puulauteiden pintalämpötilat olivat lähes samat kuin ilman lämpötila.

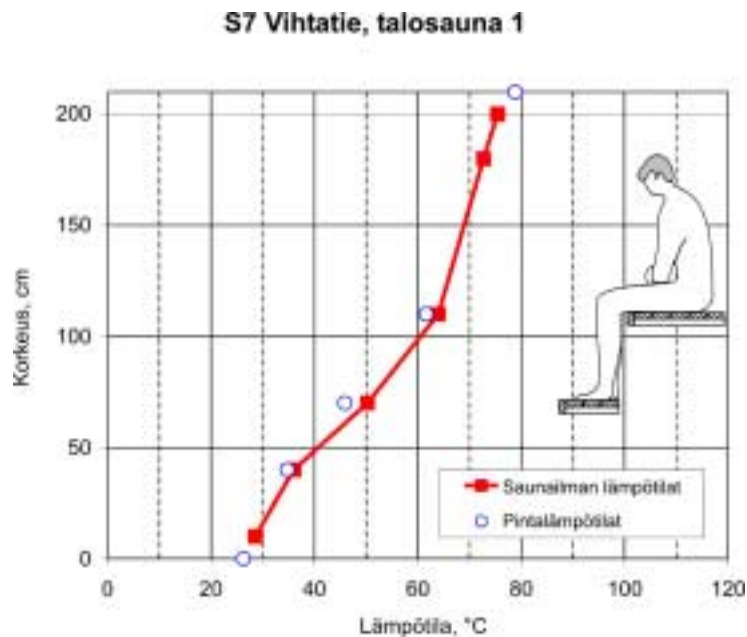
### S5 Uimastadionin sauna 2, naiset



Kuva 21. Saunassa S5 pään ja jalkojen välinen ilman lämpötilaero oli vain noin 15 °C.

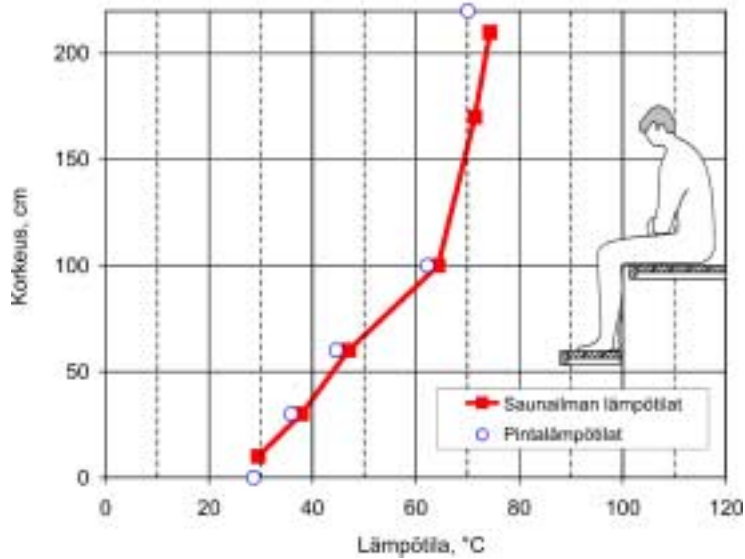


Kuva 22. Hirsiseinäisessä saunassa S6 pään ja jalkojen välinen ilman lämpötilaero oli peräti 50 °C. Saunan ilmanvaihto oli järjestetty puutteellisesti. Saunan katossa oli painovoimaisen ilmanvaihdon poistoventtiili, mutta ulkoilman sisäänottoa ei ollut. Ilmaa virtasi saunaan pesuhuoneesta oven alareunassa olevasta raosta viilentäen saunan alaosan.



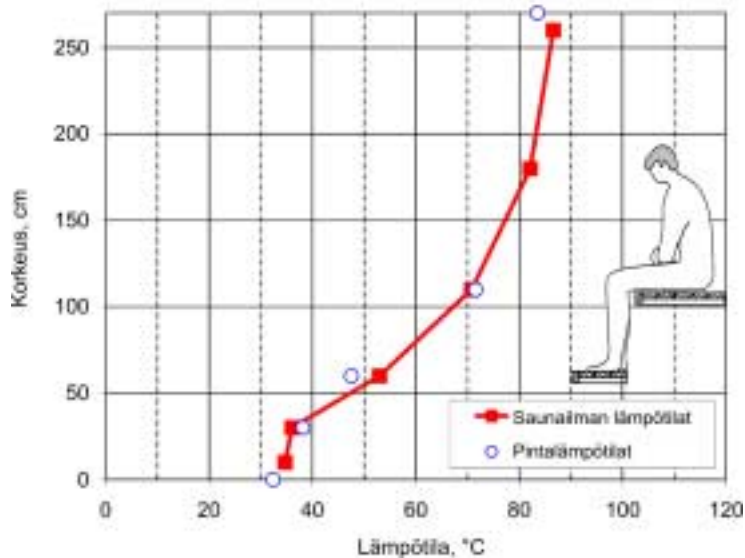
Kuva 23. Talosaunan S7 lämpötilajakauma oli melko tasainen, mutta saunan alaosa oli epäviihtyisän viileä puutteellisesti toteutetun ilmanvaihdon takia.

S8 Vastamäki, talosauna 2



Kuva 24. Talosaunan S8 lämpötilajakauma oli tasainen istumatason yläpuolella, mutta jalkojen tasolla ilma oli viileää.

S9 Kiuaskuja, talosauna 3



Kuva 25. Talosaunan S9 lämpötilajakauma oli tasainen istumatason yläpuolella, mutta jalkojen tasolla ilma oli viileää. Näin siitäkin huolimatta, että ulkoilman otettiin kiukaan päälle ja poistoilma otettiin lauteiden alta. Mittausten mukaan lämmintä ilmaa (80–100 °C) virtasi ulospäin kiukaan päällä olevan ulkoilmaventtiilin kautta. Tällöin pesuhuoneesta tuleva ilma viilensi saunan alaosan. Tällaista virhetilannetta ei synny, jos käytetään koneellista tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmää.

## 9. Saunojen pintojen mikrobiologinen puhtaus

Saunojen mikrobiologiaa on yleisesti ottaen tutkittu hyvin vähän, vaikka otetaan huomioon mikrobeille varsinkin pesutiloissa vallitsevat hyvät kasvuolosuhteet, kosteus ja lämpö. Löylyhuoneessa kasvuolosuhteet ovat heikommät (kuumempi ja kuivempi), joskin mikrobien lämmönsietokyvyssä on huomattavia eroja.

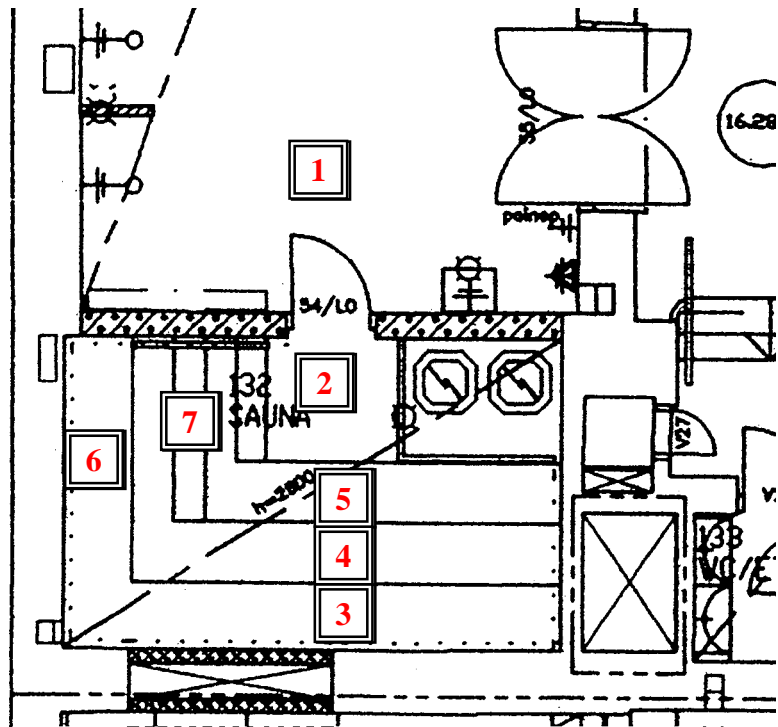
Mikrobiologisesti sauna ei ole suuri terveystriki, koska yleensä sieltä löytyvät mikrobit ovat ihmisen normaaliflooraan kuuluvaa asujaimistoa. Infektioon tarvittava annos on yleensä liian pieni ja mikrobit eivät läpäise ehjää ja tervettä ihoa. Yleisesti patogeeniset eli tautia aiheuttavat bakteerit tuhoutuvat melko alhaisissa lämpötiloissa lyhyessä ajassa.

Esimerkiksi sukupuolitautia aiheuttava gonokokki- eli tippuribakteeri kuolee 2–3 minuutissa 50 °C:n lämpötilassa (Väänänen & Hannuksela 1988), ihoinfektioita aiheuttava *Staphylococcus aureus* noin 20 minuutissa 60 °C:n lämmössä ja jalkasilsaa aiheuttava dermatofyytti 10–20 minuutissa 50–80 °C:n lämpötilassa sienilajista riippuen (Gemeinhardt & Lange 1974). HI-virus kuolee 10 minuutissa noin 56 °C:n lämpötilassa (Martin et al. 1985).

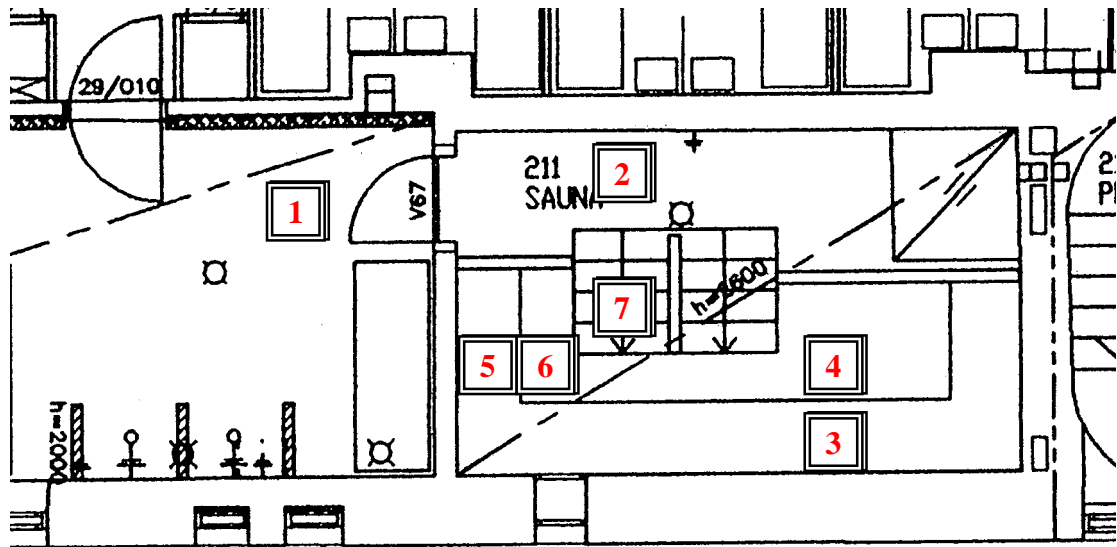
Saunan puhdistukseen liittyvää tutkimusta on tehty vähän ja tulokset osoittavat yleisesti, että emäksiset pesuaineet eivät vaikuta merkittävästi saunan mikrobiflooraan. Ainoastaan klooripitoisilla valmisteilla on tähän vaikutusta. Mutta jopa sairaaloissa ollaan luopumassa klooripitoisten yhdisteiden käyttämisestä ja siksi ei liene tarpeellista käyttää niitä saunassakaan. Klooripitoiset pesuaineet ovat yleensä melko epäterveellisiä siivoushenkilökunnalle ja saunojille. Homeisiin ja hiivoihin eivät klooripitoiset aineetkaan näytä tehoavan. Joten periaatteessa voidaan todeta, että saunan siivouksessa tavalliset pesuaineet ovat täysin riittäviä.

Mikrobiologisen tutkimuksen tavoitteena oli selvittää saunojen puhtaus lattia- ja laudepinnoilta mitattavien kokonaisbakteerimäärien perusteella. Yrjönkadun uimahallin saunojen S1 ja S2 bakteerinäytteet otettiin kuvien 26 ja 27 mukaisista paikoista. Muissa saunoista (S3–S9) mikrobinäytteet otettiin kohdista 1) pesuhuoneen lattialta, 2) saunan lattialta, 3) ylä-, 4) keski- ja 5) alalauteelta. Bakteerimäärät luokiteltiin kolmeen luokkaan taulukon 10 mukaisesti. Lisäksi näytteistä analysoitiin mahdolliset tauteja aiheuttavat mikrobit. Kuvissa 28–36 esitetään mikrobiologisen tutkimuksen tulokset saunoitain. Taulukossa 11 esitetään rakenteista otettujen homenäytteiden analyysin tulokset.

Saunoista mitatut bakteerimäärät esitetään liitteessä H.



Kuva 26. Yrjönkadun uimahallin ensimmäisen kerroksen sähkölämmitteisen saunan (S1) mikrobinäytteiden ottamiskohdat.



Kuva 27. Yrjönkadun uimahallin toisen kerroksen puulämmitteisen saunan (S2) mikrobinäytteiden ottamiskohdat.



*Taulukko 10. Bakterimäärien luokittelussa käytettiin kolmiportaista asteikkoa. Se perustuu kontaktimaljasta laskettuihin bakterimääriin. Mikrobeista bakteerit ovat näytteissä lukumäärältään hallitsevia.*

Bakterimäärä-asteikko	Kuvaus	Mitattu bakterimäärä (kontaktimaljan $\phi$ 57 mm)	
1	vähän	alle 100 bakteeria kontaktimaljassa	alle 4 bakt/cm <sup>2</sup>
2	kohtalaisesti	100–1 000 bakteeria kontaktimaljassa	4–40 bakt/cm <sup>2</sup>
3	paljon	yli 1 000 bakteeria kontaktimaljassa	yli 40 bakt/cm <sup>2</sup>

### **Mikrobiologisen tutkimuksen tulokset**

Yrjönkadun uimahallin saunan S1 lattiat ja lauteet olivat aamulla puhtaimmat (Kuva 28). Päiväpesu ei pienentänyt bakterimääriä. Ylälauteet olivat jonkin verran puhtaampia kuin lattiat ja alalauteet. Lauteen sijainnilla kiukaaseen nähden ei ollut vaikutusta tuloksiin. Mikrobifloora oli lattioilla pääasiassa sauvabakteereja ja ylälauteella ihon bakteereja. Saunan kuumentaminen vähensi lauteiden bakterimääriä hieman. Saunan kiuas oli poikkeuksellisesti päällä läpi yön 22.5.2001 (Liite G). Aamulla lauteet olivat tavanomaista puhtaammat. Keskimääräinen bakterimäärä oli 2 eli bakteereita esiintyi vain kohtalaisesti (Liite H). Sen sijaan viikoittainen peruspesu ei alentanut bakterimääriä. Homeita ja hiivoja ei mitattu normaalista poikkeavia määriä.

Yrjönkadun uimahallin saunan S2 lattiat ja lauteet olivat puhtaampia kuin saunassa S1 (Kuva 29). Tosin käyttäjämääräkin oli pienempi. Ylälaude oli kiukaan puolella puhdas vielä käytön jälkeenkin. Mikrobifloora oli lattioilla pääasiassa sauvabakteereja. Peruspesu vähensi bakterimääriä merkittävästi. Homeita ja hiivoja ei mitattu normaalista poikkeavia määriä.

Itäkeskuksen uimahallin saunan S3 lattioiden ja lauteiden bakterimäärät olivat korkeita kaikilla mittauskerroilla (Kuva 30). Ylälaude oli hieman puhtaampi kuin muuta lauteet ja lattiat. Mikrobifloora oli lattioilla ja lauteilla pääasiassa sauvabakteereja. Peruspesulla ei ollut mittauksen mukaan vaikutusta bakterimääriin. Lisäksi pinnoilta löytyi runsaasti eri lajeja homeita.

Uimastadionin miesten saunan S4 lattiat ja lauteet olivat pesun jälkeen erittäin puhtaita (Kuva 31). Mikrobifloora oli lattioilla pääasiassa sauvabakteereja ja lauteilla ihon bakteereja. Pesu vähensi bakterimääriä merkittävästi. Homeita ja hiivoja ei mitattu normaalista poikkeavia määriä. Liitteessä G esitettävien lämpötilamittausten mukaan 16. ja 17.6. välisenä yönä saunan oven auki jättäminen kuumensi kiukaan tavanomaista kuumemmaksi ja tuuletti saunan tehokkaasti. Aamulla mitatut bakterimäärät (liite H) olivat erittäin pienet.

Uimastadionin naisten saunan S5 lattiat ja lauteet olivat pesun jälkeen erittäin puhtaita kuten miesten saunassakin. (Kuva 32).

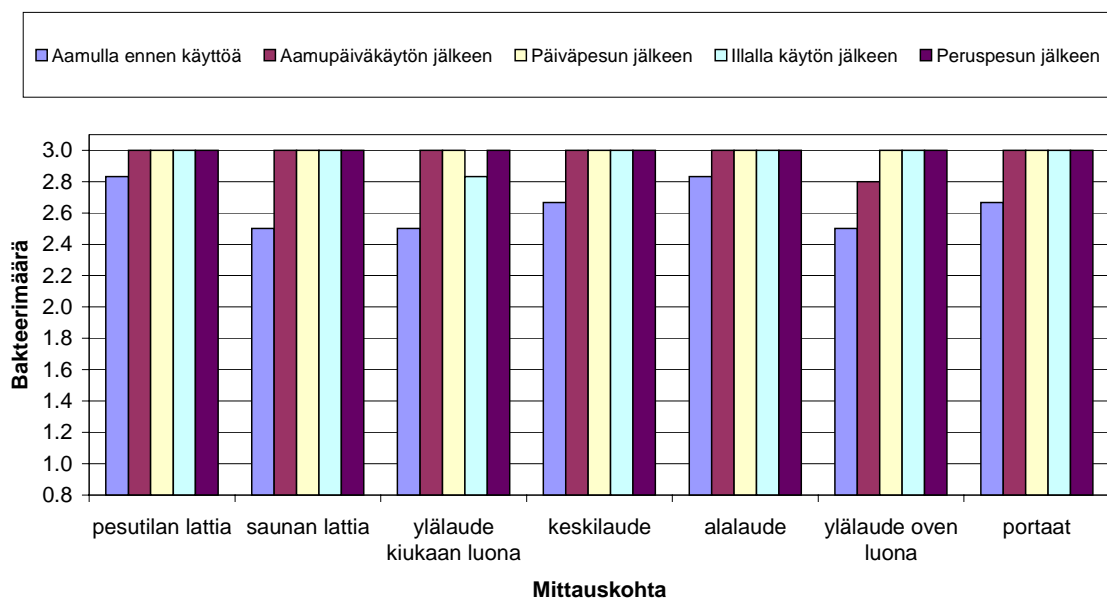
Rastilan perhesaunan S6 lattiat ja lauteet olivat erittäin puhtaita (Kuva 33). Saunaa käytettiin tutkimusjaksolla melko vähän ja se oli melko kuuma. Hallitsevana mikrobi floorana oli bacillus, joka kestää kuumuutta ja kuivuutta. Homeita mitattiin melko runsaasti.

Vihtatien talosaunan S7 mikrobifloora oli lattioilla ja lauteilla pääasiassa ihon bakteereja (Kuva 34). Pesuilla ei ollut vaikutusta bakteerimääriin. Homeita ja hiivoja ei mitattu normaalista poikkeavia määriä.

Vastamäen talosaunan S8 mikrobifloora oli lattioilla sauvabakteereja (Kuva 35). Lau-teilta löytyi muita talosaunoja enemmän ihon bakteereja. Pesuilla ei ollut vaikutusta bakteerimääriin. Homeita ja hiivoja ei mitattu normaalista poikkeavia määriä.

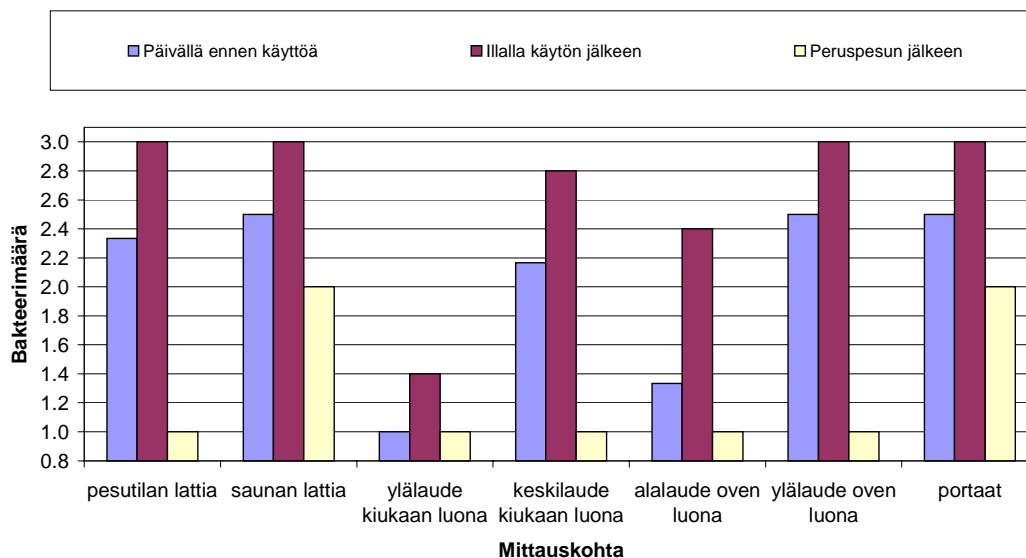
Kiuaskujan talosaunan S9 mikrobifloora oli lattioilla ja lauteilla pääasiassa ihon bakteereja (Kuva 36). Pesuilla ei ollut vaikutusta bakteerimääriin. Homeita ja hiivoja ei mitattu normaalista poikkeavia määriä.

### S1 Yrjönkadun sauna 1, sähkökuus



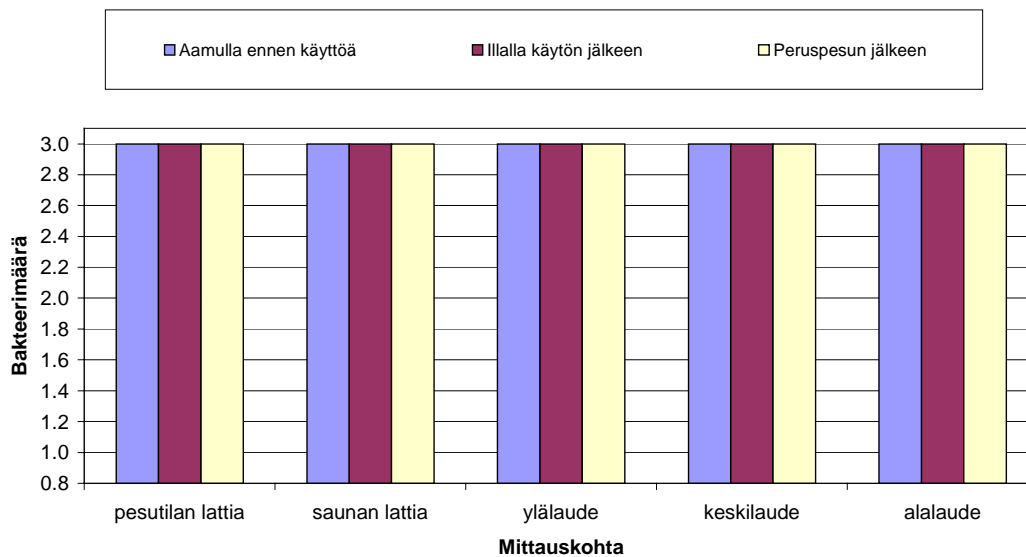
Kuva 28. Yrjönkadun uimahallin saunan S1 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.

### S2 Yrjönkadun sauna 2, puukiuas

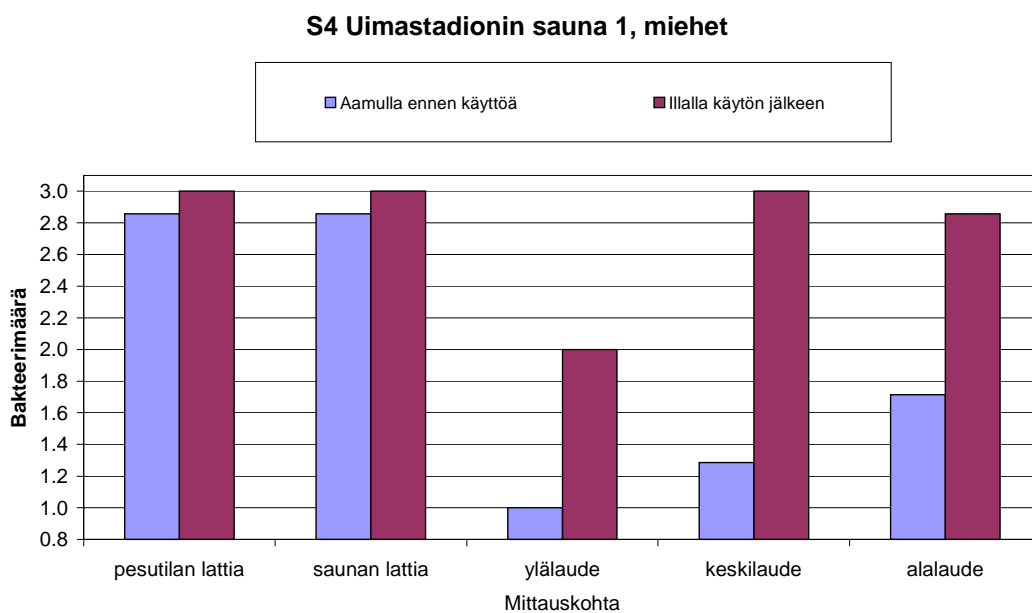


Kuva 29. Yrjönkadun uimahallin saunan S2 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.

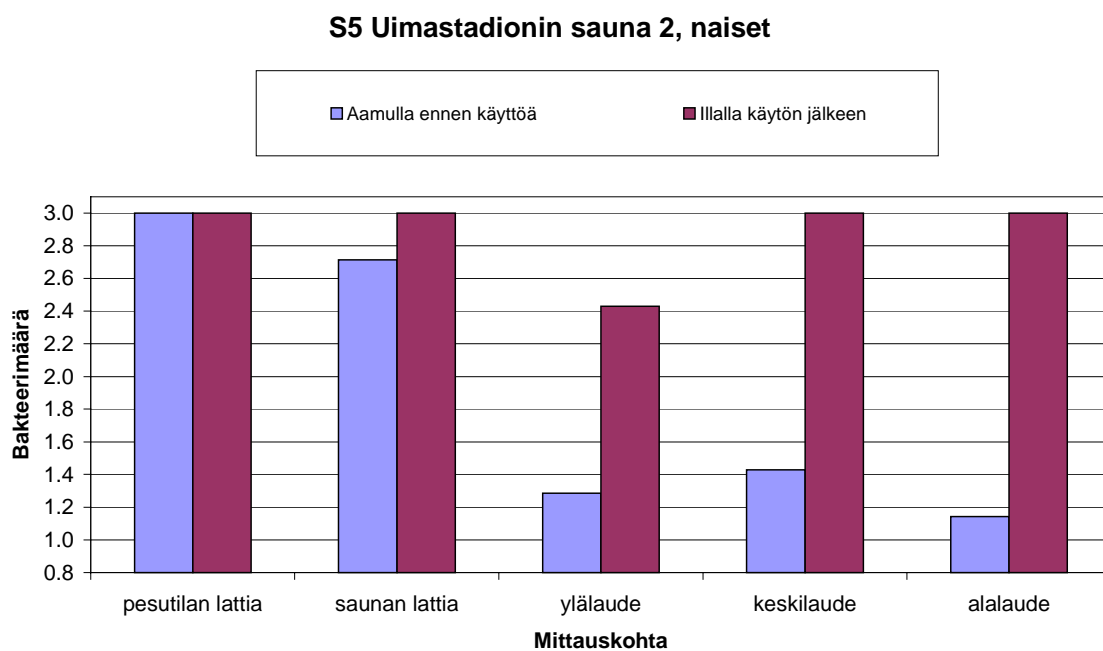
### S3 Itäkeskuksen sauna



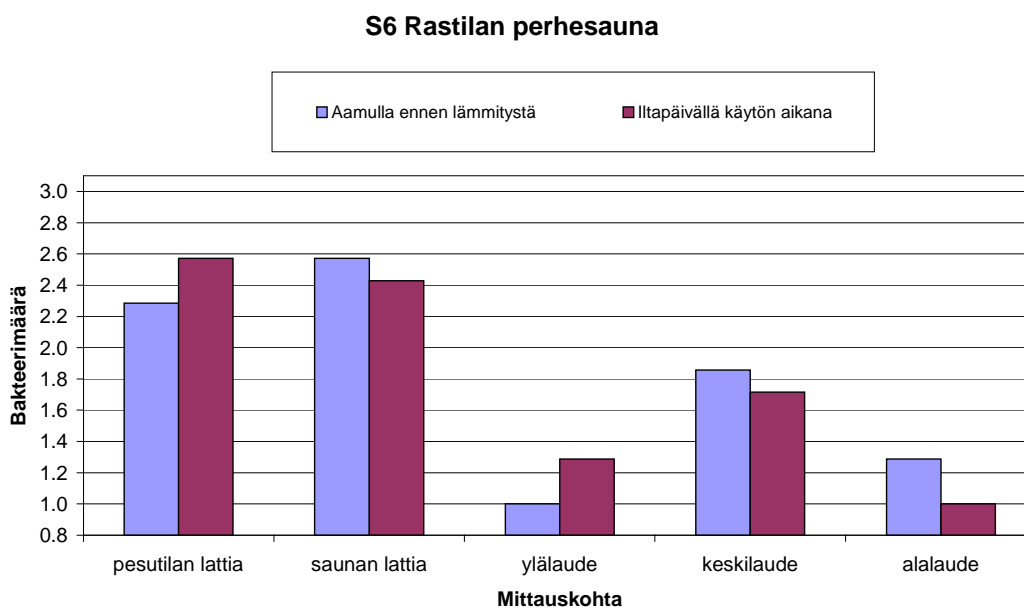
Kuva 30. Itäkeskuksen uimahallin saunan S3 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.



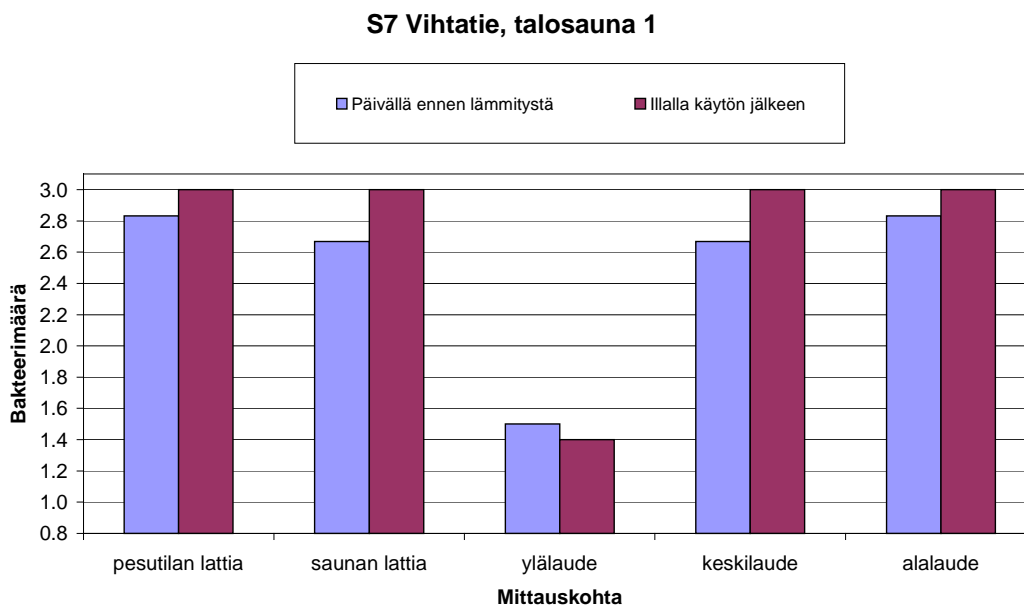
Kuva 31. Uimastadionin miesten saunan S4 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.



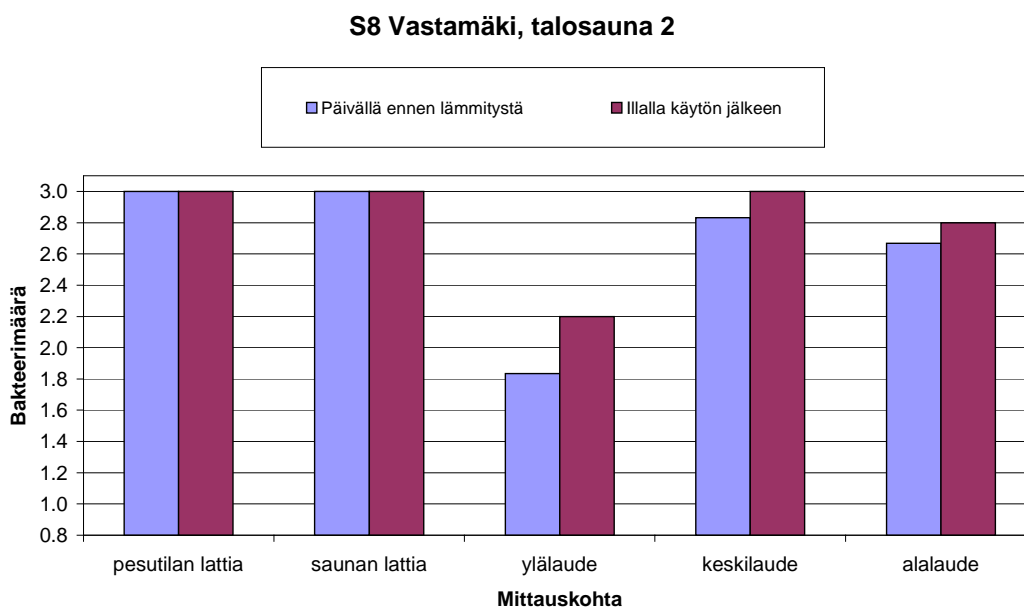
Kuva 32. Uimastadionin naisten saunan S5 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.



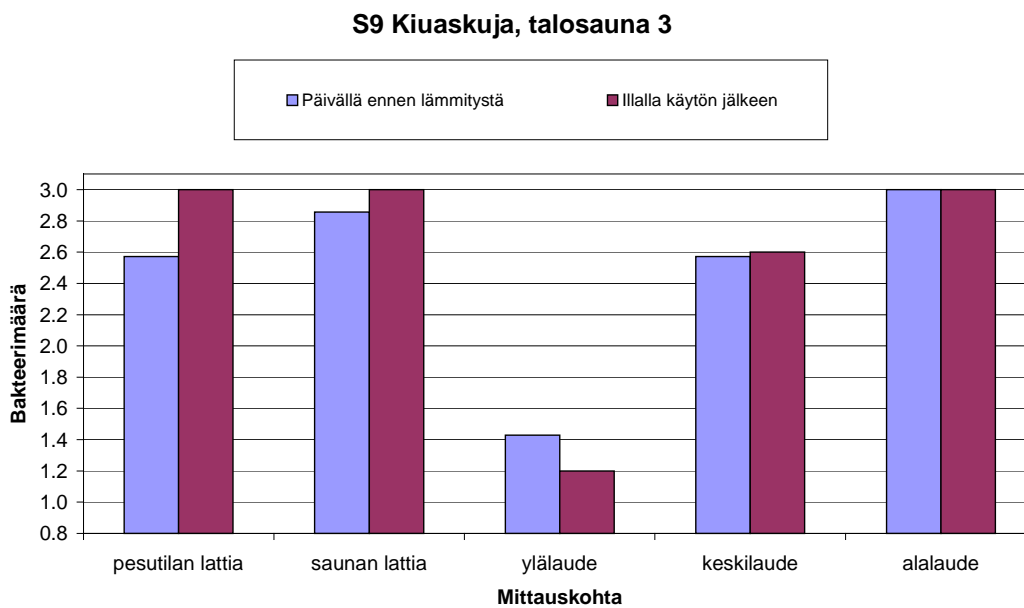
Kuva 33. Rastilan perhesaunan S6 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.



Kuva 34. Vihtatien talosaunan S7 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.



Kuva 35. Vastamäen talosaunan S8 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.



Kuva 36. Kiuaskujan talosaunan S9 bakteerimäärien keskiarvot tutkimusjaksolta.

*Taulukko 11. Rakennusteknisen kunnan arvioinnin yhteydessä saunojen puurakenteista otettujen homeinäytteiden tulokset. Näytteet otettiin tummentuneista kohdista puulauteiden alapinnasta ja puukaiteista. Lahoa mittaavia näytteitä ei otettu.*

<b>Tutkimuskohde</b>	<b>Rakenteiden homeet</b>
S1 Yrjönkatu 1, sähkökiuas	runsaasti Aspergillus-homeita
S2 Yrjönkatu 2, puukiuas	ei homeita
S3 Itäkeskus	ei tehty
S4 Uimastadion 1, miehet	ei homeita
S5 Uimastadion 2, naiset	ei homeita
S6 Rastilan perhesauna	vähän hiivaa ja rihmasientä
S7 Vihtatie, talosauna 1	ei homeita
S8 Vastämäki, talosauna 2	ei homeita
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	ei homeita

### **Mikrobiologisen tutkimuksen yhteenveto**

Pesuhuoneen ja saunan pinnoilta löytyneet bakteerit vastasivat pitkälti ihon normaali-flooran bakteerilajeja. Valtakasvuna saunan lauteilta löytyi gram-positiivisia kokkibakteereja (stafylokokkilajeja) sekä gram-positiivisia sauvabakteereja (bacillusbakteereja). Nämä bakteerit ovat yleensä heikosti tautia aiheuttavia, eivätkä läpäise tervettä ihoa. Nämä bakteerit ovat myös melko lämpökestäviä eikä niiden määrä ratkaisevasti muutu pesun tai saunan kuivumisen vaikutuksesta. Lattioilta ja alalanteilta löytyi enemmän gram-negatiivisia sauvabakteereja, jotka olivat etupäässä virtsateiden flooraa sekä vesijohtoperäisiä bakteereita. Nämä bakteerit voivat aiheuttaa tartuntoja sairaalaolosuhteissa potilaille, joiden vastustuskyky on heikentynyt. Saunaolosuhteissa nämä bakteerit eivät yleensä ole ongelma, koska ne ovat lämpö- sekä kuivumisherkkiä, eivätkä näin ollen hyvin viihdy laudetasoilla. Sieniä ja homeita saunoissa esiintyi lähinnä kosteuspitoisuudesta riippuen enemmän tai vähemmän. Jalkasilsaa aiheuttavia dermatofyyttejä ei tässä tutkimuksessa löydetty yhtään.

Tutkittujen saunojen mikrobifloorat poikkesivat vähän toisistaan. Uimahallien saunojen mikrobipitoisuudet olivat luonnollisesti korkeammat kuin talosaunojen, mihin vaikuttivat käyttöaste ja kävijämäärä. Ainoana poikkeuksena oli Itäkeskuksen uimahalli, joka olosuhteidensa takia (maan alla) näytti suosivan varsin runsasta bakteeri- ja homekasvua pesuhuone- ja saunatiloissa.

Vertailun vuoksi tutkimuksessa tehtiin yhdelle huoneistosaunalle vastaava bakteeritutkimus. Sen tulosten mukaan huoneistosaunan bakteerimäärät ja bakteerifloora vastasivat talosaunojen tuloksia.

Vertailua eri pesuaineiden vaikutuksista bakteeriflooraan ei tässä tutkimuksessa tehty. Tutkimuksessa ei myöskään tarkasteltu vaurioita aiheuttavia home- tai lahottajasieniä.

## 10. Yhteenveto ja päätelmät

Tutkimuksessa löydettiin uusia perusteita rakennus- ja laiteteknologian sekä käyttö- ja ylläpitoratkaisujen kehittämiseen yhteiskäyttöisten saunojen puhtauden, viihtyisyyden ja kestävyuden varmistamiseksi.

Saunojen käyttäjien mielestä pesutilojen siisteydessä oli enemmän puutteita kuin löylyhuoneiden siisteydessä. Toisaalta kolmasosa käyttäjistä piti saunojen ilmaa tunkkaisena. Käyttäjät toivoivat parempaa saunojen käytön opastusta. Jos käytössä on kaksi saunaa, niin toisessa tulisi olla kuumat löylyt ja toisessa leppoisimmat löylyt. Saunojen ja pesutilojen käyttöturvallisuutta tulisi parantaa mm. kaiteilla. Saunoista ja pesutiloista saadusta käyttäjäpalautteesta löytyi lisäksi runsaasti pienehköjä epäkohtia, jotka voidaan poistaa suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa sekä käytössä: lattiat olivat ajoittain liukkaat, ilman laatu oli huono ja lämpötilat olivat epätasaisia, laudesuojia ei ollut saatavilla, automaattisuihkujen vedentulo oli liian lyhyt, lattiakaivot olivat epäsiistejä. Lisäksi uimahallien kävijät valittivat, että eräät ihmiset eivät peseydy kunnolla (mm. suihkussa uima-asu päällä) eivätkä osaa käyttäytyä saunassa. Uimahalleihin tarvitaan yksinkertaiset ohjeet, joita myös vieraskieliset ymmärtävät.

Mikrobiologisen tutkimuksen mukaan saunoista ei löytynyt terveydelle vaarallisia mikrobeja. Pääosa mikrobeista kuolee 50–60 °C:n lämpötilassa jo muutamassa minuutissa eli mikrobit eivät pysty elämään saunoissa esiintyvissä lämpötiloissa. Jalkasilsaa aiheuttavaa dermatofyyttejä ei tutkimuksessa löytynyt lainkaan.

Kaakelilauteilla mikrobipitoisuudet olivat korkeita. Edes siivous ei alentanut mikrobipitoisuutta merkittävästi. Syynä oli kaakelilauteiden matala lämpötila (noin 40 °C). Toisin kuin puulauteita, kaakelilauteita viilennetään mm. uima-allasvedellä, jotta niillä olisi miellyttävä istua. Tutkimuksessa tehtyjen mittausten mukaan kaakelilauteisiin tiivistyy saunottaessa jatkuvasti vettä eivätkä ne kuivu kuten puulauteet. Puulauteiden pintalämpötilat olivat 60–80 °C. Tutkimustulos antaa puulauteille uusia mahdollisuuksia myös laitossaunoissa, joista ne lyhyen kestoikänsä takia ovat katoamassa. Tutkimuksessa kehitettiin lauteiden kuivumiskykyä kuvaava indikaattori, joka määritetään lauteen pintalämpötilasta ja saunailman olosuhteista.

Siivousmenetelmien, laitteiden ja puhdistusaineiden tehokas käyttö ja lopputuloksen laadun varmistus vaativat kehitystyötä. Siivoushenkilöstön ammattitaitoa tulee kehittää, mutta myös siivoussystematiikkaa tulee yksinkertaistaa ja kehittää siivousta suorittavasta henkilöstä riippumattomaksi (esim. siivouskohteiden, -välineiden ja -aineiden värikoodaus). Tutkimuksen mukaan siivoustyönjohtaja edesauttaa hyvään lopputulokseen pääsyssä.



Siivouksen työturvallisuutta tulee parantaa vähentämällä raskaita työvälineitä, välttämällä epäterveellisiä työoloja sekä ympäristölle ja ihmisille haitallisten pesuaineiden käyttöä. Korkeapainepesurien käyttö lyhentää merkittävästi pintamateriaalien kestoikää. Rakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi ottaa huomioon puhdistettavuus, veden pois valuminen ja kuivumiskyky.

Ilmanvaihto oli uimahallisaunoissa toteutettu nykyisten RT-korttien ohjeiden mukaan, mutta ilmavirroissa oli runsaasti vaihtelua: tulo- ja poistoilmavirrat olivat epätasapainossa ja ilmanvaihtojärjestelmän käyttöajat olivat liian lyhyet riittävän kuivumisen takaamiseksi. Mittaustulosten mukaan vasta muutaman tunnin jälkilämpö ja tehostettu ilmanvaihto yön yli riittävät kuivattamaan kovassa käytössä olevan saunan puhtaaksi. Pääosassa tutkituissa saunoissa ilmanvaihto pienennettiin joko heti saunan käytön jälkeen tai viimeistään kahden tunnin kuluttua minimiteholle.

Saunan ilmanvaihdon järjestämisessä koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto toimi parhaiten. Saunan toiminnan kannalta saunan tulisi olla hieman ylipaineinen pesutiloihin verrattuna. Pesutilan taas tulisi olla hieman alipaineinen pukeutumistiloihin verrattuna. Kosteuden hallinnan kannalta on tärkeää, että myös pesutiloihin tulee riittävästi tuloilmaa. Tutkimustulosten perusteella alustava suositus sekä saunan että pesutilojen tulo- ja poistoilmavirroille on  $3\text{--}4 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$ .

Helsingissä olevien saunojen kartoitus osoitti, että potentiaalisia korjaus- ja parannuskohteita on runsaasti ja siinä on merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia. Saunojen rakenteiden kuntoarvioiden mukaan saunat olivat pääosin kohtuullisessa kunnossa, mutta parannuskohteitakin löytyi mm. laatoituksen kiinnityksestä, lattiakaadoista ja laudera- kenteiden kiinnityksestä. Uimahallien saunat olivat talosaunoja paremmassa kunnossa.

Vain noin puolet talosaunavuoron varanneista käytti vuoroaan tutkimusjaksolla. Kuitenkin kaksi kolmannesta kyselyyn vastanneista halusi seuraavankin asuntonsa talosau- nallisesta kiinteistöstä. Talosaunojen houkuttelevuutta ja käyttöä voidaan lisätä paran- tamalla niiden ilmanvaihtoa ja viihtyisyyttä muutoinkin. Saunan viihtyisyys on riittävä, kun sinne on mukava kutsua saunavieraita. Saunojen käyttöä voidaan lisätä siirtymällä kiinteistä saunavuoroista joustavampaa varauskäytäntöön. Jos vapaan saunavuoron voi varata silloin, kun on tarvetta, viihtyisien talosaunojen käyttö voisi lisääntyä.

## 11. Terveen saunan suositukset

Seuraavassa on koottu tutkimustulosten perusteella sekä talosaunoja että uimahallisaunoja koskevia terveen saunan suosituksia saunojen suunnittelijoille ja rakentajille, niiden käyttäjille sekä myös saunojen siivous- ja ylläpitohenkilöstölle.

### Siivous

Sauna siivotaan heti käytön jälkeen

- puhdas sauna kuivuu tehokkaasti pesun jälkeen kiukaan jälkilämmöllä ja tehostetulla ilmanvaihdolla

Siivoojien työolosuhteet ja työturvallisuus ovat kunnossa

Korkeapainepesureita ei käytetä

- saunaan riittävät kevyemmät pesumenetelmät ja tavalliset pesuaineet
  - heikosti emäksinen pesuaine rasvaiselle lialle
  - heikosti hapan pesuaine kalkkisaostumille

Siivouksessa käytetään saunakohtaisia välineitä

### Rakenteet ja muu tekniikka

Sauna on helposti huollettavissa ja korjattavissa

- rakenteet (lauteet, paneelit) ja laitteet (kiukaat, kivet, vastukset, sähköjohdot) helposti huollettavissa ja korjattavissa
- ilmanvaihdon toiminnan varmentaminen (mittaus ja säätö)

Saunassa on oikean tehoiset kiukaat

- lämmitysaika on kohtuullinen, hyvä energiatalous
- saunomislämpötila ja löylynantokyky ovat tasapainossa

Lauteet ovat helposti pestävät ja ne eivät vaikeuta saunan muuta siivousta

- lauteet ovat ylösnostettavissa ja raot ovat helposti pestävissä
- lauteet eivät kerää vettä eivätkä likaa
- lauteet tuulettuvat hyvin ja kuivuvat helposti molemmilta puolilta
  - tutkimuksen mukaan puulauteet olivat kaakelilauteita puhtaampia

## **Viihtyisyys ja turvallisuus**

Yleinen siisteys ja valoisuus lisäävät viihtyisyyttä

- vesi poistuu lattioilta tehokkaasti, näkyvä lika pois
- lattiakaivot ovat siistejä ja helposti puhdistettavissa
- ei epämiellyttäviä hajuja
- vaaleita pintoja, miellyttävä keinovalaistus, luonnonvaloa ikkunoista

Käyttöturvallisuus on kunnossa

- riittävästi turvakaiteita ja penkkejä
- ei liukkaita lattioita
- ei kuumia laude-, seinä- eikä ovimateriaaleja

Kertakäyttölaudeliinoja on tarjolla

Opastus ja merkinnät ovat kunnossa, myös vieraskielisille

Omat saunat kovien löylyjen ystäville ja lempeämmistä löylyistä pitävälle → kaikki viihtyvät

Talosaunoissa on joustava varausjärjestelmä

## **Saunassa on riittävä ja oikein järjestetty ilmanvaihto**

Riittävät ilmavirrat (ilma vaihtuu 5–6 kertaa tunnissa, 3–4 dm<sup>3</sup>/s m<sup>2</sup>)

Tuloilma kiukaan päältä seinästä tai katosta

Poistoilma lauteiden alta tai oven alta pesuhuoneeseen, jossa on tehokas poisto

- saunan tuloilmavirran tulee olla hieman poistoilmavirtaa suurempi, jolloin ilma virtaa saunasta pesutiloihin päin

Saunan ilmanvaihto toimii oikein, kun

- saunan ilma on raikasta
- saunassa on helppo hengittää
- sauna on tasaisen lämmin

## Lähdeluettelo

Alkula, R., Malin, A., Reisbacka, A. & Rytönen, A. 1997. Pienen pesutilan toimivuus. Työtehoseuran kotitaloustiedote 6/1997.

Gemeinhardt, H. & Lange H. 1974. Zum vorkommen von Dermatophyten in Saunabädern. *Dermatol. Monatsschr.*, vol 160, s. 268–277.

Hakala, S. 1998. Uimahallilla tarvitaan hyvää hygieniaa. *Siivoussektori* 6/1998, s. 20–22.

Helamaa, E. 1999. Kiuas, saunan sydän. Rakennustieto Oy, Helsinki. 67 s. + liitt. 27 s.

Houhala, K. 1995. Pintojen puhtaus kosteissa tiloissa. Orion Diagnostica, Espoo. 36 s.

Hukka, A. & Viitanen, H. 1999. A mathematical model of mould growth on wooden material. *Wood Science and Technology*. 33 (6), s. 475–485.

Kujala, T. 2001. Laitoshuoltajana päiväkodissa. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:13. 56 s.

Martin L. S. et al. 1985. Disinfection and inactivation of the human T-lymphotropic virus type III/lumphenopathy-associated virus. *J. Inf. Dis.*, vol 152, s. 400–403.

Ojajarvi, J., Visakorpi, R. & Uotila, B. 1985. Sauna- ja pesutilojen puhdistaminen. Heikosti emäksisen ja klooripitoisen puhdistusaineen vertaileva tutkimus. *Siivoussektori* 1/1985, s. 9–13.

RT-ohjekortti RT 91-10468. 1991. Saunan rakenteiden suunnittelu. Rakennustietosäätiö, Helsinki. 8 s. (Saunakortti no 3)

RT-ohjekortti RT 91-10480. 1992. Saunan LVIS-suunnittelu. Rakennustietosäätiö, Helsinki. 8 s. (Saunakortti no 6)

RT-ohjekortti RT 91-10484. 1992. Saunan hoito ja kunnossapito. Rakennustietosäätiö, Helsinki. 4 s. (Saunakortti no 8)

Siivoustyön käsikirja. 2000. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7.

Suomen rakentamismääräyskokoelma. Osa D2. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet. Helsinki: ympäristöministeriö, 1987. 21 s.

Wiik, H. 1992. Saunojen korjausopas. Suomen kiinteistöliitto. Kiinteistöalan kustannus Oy - Rep Ltd. 140 s. + liitt. 7 s.

Viitanen, H. & Bjurman, J. 1995. Mould growth on wood under fluctuating humidity conditions. *Mat. und Org.* 29(1): 27–46.

Viitanen, H. 1997a. Modelling the time factor in the development of mould fungi in wood - the effect of critical humidity and temperature conditions. *Holzforschung* 51 (1): 6–14.

Viitanen, H. 1997b. Critical time of different humidity and temperature conditions for the development of brown rot decay in pine and spruce. *Holzforschung* 51 (2): 99–106.

Viitanen, H., Hanhijärvi, A.; Hukka, A. & Koskela, K. 2000. Modelling mould growth and decay damages Healthy Buildings 2000: Design and Operation of HVAC Proceedings. Espoo, 6–10 August 2000. Vol. 3. SIY Indoor Air Information Oy (2000), s. 341–346.

Viitaniemi, P. & Jämsä, S. 1996. Puun modifiointi lämpökäsittelyllä. *Julkaisuja* 814. 57 s.

Väänänen, A & Hannuksela, M. 1988. Iho- ja sukupuolitaudit ja sauna. *Duodecim*, vol. 104, nro 8, s. 636–640. ISSN 0012-7183

Äikäs, E., Lundell, E. & Lukander, T. 1967. Asuintalojen yhteissaunojen hygienia. Sienien esiintyminen. Valtion teknillinen tutkimuslaitos, Lämpötekniikan laboratorio. Helsinki.

Äikäs, E. 1976. Suomalaisen, ruotsalaisen ja saksalaisen saunan sisäilmasto. *Sauna-lehti* n:o 4/1976. 4 s.

Äikäs, E. & Holmberg, R. 1992. Saunan lämpötilat ja ilmanvaihto. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo. 34 s. (VTT Tiedotteita 1431)

## Liite A: Mittausjärjestelyt

*Taulukko 1. Tutkimusajanjaksot tutkimuskohteittain. Kunkin saunan seurantamittaukset kestivät viikon. Pääosin saunojen lämpötila- ja kosteusmittaus saatiin tehdyksi samanaikaisesti mikrobitutkimuksen kanssa.*

Tutkimuskohde	Lämpötilamittaus		Mikrobimittaus	
	alkoi	päättyi	alkoi	päättyi
S1 Yrjönkatu 1, sähkökiuas	17.5.2001	23.5.2001	15.5.2001	22.5.2001
S2 Yrjönkatu 2, puukiuas	16.5.2001	23.5.2001	15.5.2001	22.5.2001
S3 Itäkeskus	28.5.2001	4.6.2001	28.5.2001	4.6.2001
S4 Uimastadion 1, miehet	13.6.2001	20.6.2001	14.6.2001	20.6.2001
S5 Uimastadion 2, naiset	14.6.2001	20.6.2001	14.6.2001	20.6.2001
S6 Rastilan perhesauna	12.6.2001	21.6.2001	14.6.2001	20.6.2001
S7 Vihtatie, talosauna 1	31.5.2001	11.6.2001	5.6.2001	11.6.2001
S8 Vastamäki, talosauna 2	1.6.2001	11.6.2001	5.6.2001	11.6.2001
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	5.6.2001	14.6.2001	5.6.2001	12.6.2001

Taulukko 2. Seurantamittausten mittauspisteluettelo.

<b>nro</b>	<b>Mittauspiste</b>
1	Kiuaskiven lämpötila
2	Kiukaan kivitilan ilman lämpötila
3	Saunailman lämpötila oven puolella +10 cm lattiasta
4	Saunailman lämpötila oven puolella alalauteen tasolla
5	Saunailman lämpötila oven puolella keskilauteen tasolla
6	Saunailman lämpötila oven puolella pään korkeudella
7	Saunailman lämpötila oven puolella, -10 cm katosta
8	Saunailman lämpötila kiukaan puolella keskilauteen tasolla
9	Saunailman lämpötila kiukaan puolella ylälauteen tasolla
10	Saunailman lämpötila kiukaan puolella pään korkeudella
11	Saunailman lämpötila kiukaan puolella, -10 cm katosta
12	Alalauteen pintalämpötila kiukaan puolella
13	Keskilauteen pintalämpötila kiukaan puolella
14	Ylälauteen pintalämpötila kiukaan puolella
15	Katon pintalämpötila kiukaan puolella
16	Lattian pintalämpötila oven puolella
17	Alalauteen pintalämpötila oven puolella
18	Ylälauteen pintalämpötila oven puolella
19	Katon pintalämpötila oven puolella
20	Pesuhuoneen ilman lämpötila, +150 cm lattiasta saunan oven vieressä
21	Pesuhuoneen lattian pintalämpötila saunan oven vieressä
22	Löylyhuoneen poistoilman lämpötila
23	Löylyhuoneen tuloilman lämpötila
24	Saunailman suhteellinen kosteus ylälaudetasolla oven puolella
25	Saunailman lämpötila ylälaudetasolla oven puolella
26	Saunailman suhteellinen kosteus pään korkeudella kiukaan puolella
27	Pesuhuoneen lämpötila 2 m korkeudella
28	Pesuhuoneen ilman suhteellinen kosteus 2 m korkeudella
29	Ulkoilman lämpötila
30	Ulkoilman suhteellinen kosteus
31	Poistoilmakanavan paine, Pa
<b>nro</b>	<b>Mittausarvoista lasketut suureet (ISO 5810:1997)</b>
32	Saunailman absoluuttinen kosteus pään korkeudella kiukaan puolella , g/kg kui
33	Saunailman ominaisentalpia pään korkeudella kiukaan puolella , kJ/kg kui
34	Saunailman tiheys pään korkeudella kiukaan puolella , kg koi/m <sup>3</sup> koi
35	Saunailman kuivan ilman määrä pään korkeudella kiukaan puolella , kg kui/m <sup>3</sup> koi
36	Ylälauteen pinnan kuivumiskyky, g/kg kui
Merkinnät: kui = kuivaa ilmaa, koi = kosteaa ilmaa	

## Liite B: Rakennusteknisen tutkimuksen tulokset

Seuraavassa esitetään saunojen rakennusteknisen kuntoarvioinnin raportointia esimerkiksi asioista, jotka saunojen kuntoa arvioitaessa tulee tarkistaa.

### Yrjönkadun uimahallin sähkölämmitteinen sauna S1

Saunan lauteet olivat saunan takaseinällä ja ovesta katsoen oikealla seinustalla sekä kaksi kiuasta sisääntulon nurkkauksessa oven vieressä vasemmalla puolella.

Saunan lattia ja seinät olivat laattapintaiset ja katto puinen harvarimaa. Lauteet olivat laatoitettuja. Laudelaattojen koko oli 146 x 146 mm<sup>2</sup>, lauteen etureunassa laatat 96 x 196 mm<sup>2</sup>. Lattialaatat olivat 146 x 146 mm<sup>2</sup>, nystyräpintaisia. Laattojen väliset saumat olivat pinnaltaan karkeita. Se vaikeuttaa niiden puhdistamista.

Yksittäisiä pieniä kittisauman kohtia oli irronnut alustastaan pieneltä alueelta. Matalamman laudeaskeleen etureunan ja yläosan välisen etureunan nurkkasauma oli tehty "kovana" laastisaumana, jossa oli halkeama. Sauma mahdollistaa veden pääsyn laatoituksen alle. Elastinen kittisauma oli myös laudetason liittymässä takaseinään.

Lattialaatoituksessa ei havaittu kopoääntä. Laude- ja askeltasojen yläpinnassa kopoääntä havaittiin vain viiden laatan kohdalla ja kymmenessä laatasta osalla laatan aluetta. Lauteiden ja askelmien etureunassa havaittiin huomattavan paljon kopoääntä. Alimman askeleen koko etureunan alueella havaittiin kopoääntä. Toiseksi alimmaisen askeleen etureunassa havaittiin vain kahden laatan kohdalla kopoa. Kolmannen askeleen etureunassa havaittiin vain yhden laatan kohdalla kopoa. Varsinaisen lauteen etureunassa oli vain lievää, ei tavanomaista, kopoääntä. Tutkituissa seinälaatoissa oli kopoääntä vain 32 laatan kohdalla.

Pintakosteusosoittimen mukaan lattiassa havaittiin lievästi koholla olevia lukemiarvoja. Arvot saattavat olla normaaleja käytetylle lattialaatoitukselle, mutta mahdollinen kosteus tulisi vielä varmistaa muilla tarkemmilla menetelmillä. Lauteiden ja askelmien yläpinnassa kosteusarvot olivat pintakosteusosoittimen mukaan normaaleja lukuun ottamatta tasojen liittymäsaumaa toisiinsa, jossa arvot olivat normaalia suuremmat. Kolmen alimmaisen askelman etureunassa oli yksittäisiä ympäristöään suurempia arvoja. Seinälaatoituksessa oli pintakosteusosoittimen mukaan normaali kosteus, ainoastaan kiuasseinän alareunassa oli lievästi ympäristöään suurempia lukemia.

Lattian kallistukset olivat suuria: 50–57 mm 600 mm:n matkalla.

Mikrobinäyte otettiin kiukaan vierustan puukaiteesta tummuneesta kohdasta.



## **Yrjönkadun uimahallin puulämmitteinen sauna S2**

Lauteet olivat saunan ovesta katsoen oikean puoleisella pitkällä seinällä. Iso puulämmitteinen kiuas oli ovesta katsoen takaseinän vasemmassa nurkkauksessa.

Saunan lattia ja seinät olivat laattapintaiset ja kattona harva puurimoitus, jonka yläpuolella vanerilevy. Lattialaatat olivat 146 x 146 mm<sup>2</sup>, nystyräpintaisia ja seinälaatat 146 x 146 mm<sup>2</sup>. Lauteet olivat jalopuiset teräspuutkirunkoiset.

Elastisia kittisaumoja oli seinien pystynurkissa sekä ovi- että ikkuna-aukkojen liittymissä. Seinän ja lattian liittymässä oli laastisauma.

Lattialaatoituksessa ei havaittu kopoääntä tutkituissa laatoissa, lauderunkojen kohdilta ei lattiaa ei tutkittu. Seinälaatoissa oli 27 laatan kohdalla kopoääni, kun tutkittu alue ulottui 1,7 metrin korkeuteen lattiasta. Lattian jalkalistan laatoituksessa yksittäisiä kopoääniä.

Laudepuiden kosteudet kosteusmittarin mukaan olivat 6,7–8,8 paino-% välillä puun kuivapainosta.

Pintakosteusosoittimen mukaan sekä lattia- että seinälaatoituksen kosteusarvot olivat normaaleja.

Lattian kallistukset olivat 8–10 mm 600 mm:n mittausmatkalla.

## **Itäkeskuksen uimahallin sauna S3**

Saunan lauteet olivat U-muotoisena sisääntulon vasemmalla puolella. Kiuas oli ovea vastapäätä olevalla seinällä.

Saunan lattia ja lauteet olivat laattapintaiset, seinät ja katto olivat puupintaiset. Sisääntulon viereinen seinä oli laatoitettu. Kiukaan taustat olivat peltipintaiset. Laatoituksen saumat olivat noin 2–4 mm:n syvyydessä. Laatoituksen koko vaihteli pienestä lattialaatasta, 25 x 25 mm<sup>2</sup>, suurempaan laudelaatoitukseen 96 x 196 mm<sup>2</sup>. Lauteille johtavat laattapintaiset portaat oli jälkeempään karhennettu.

Elastiset kittisaumat lattiassa olivat hyväkuntoiset, lukuun ottamatta kiukaan takana olevia saumoja. Oven saranapuolen peiteteräslevy on alareunastaan irti.

Lattialaatoituksessa havaittiin pientä kopoääntä keskialueella. Samoin seinälaatoituksen isojen laattojen alueella noin neljäsosassa tutkituissa laatoissa havaittiin kopoääniä. Tiilannetta tulisi ainakin lattialaatoituksen osalta tarkkailla, jotta vaurioilta vältyttäisiin.

Lauteiden kohdilla paneeliseinän alareuna tukeutui vaakakoolaukseen, jonka taustalla oli alumiinipaperi. Alumiinipaperin takana oli pystykoolaus, joiden välissä alareunassa oli ohuempi koolaus vaakaan, joka muodostaa ilmeisesti paneelin taustan tuuletuksen. Paneeliseinän ja laudelaatoituksen väli oli noin 22–40 mm. Paneeliseinän alareunan koolaukset olivat paikoin sormin tunnusteltaessa kosteita, mikä johtunee lauteilla käy-

tetystä vedestä. Paikoin koolauksessa tuntui olevan alkavaa lahoa tai puun pehmenemistä. Seinän alareunaa ei tarkastettu avaamalla sitä. Ilman seinän avausta ei voida sanoa paneeliseinän alumiinipaperin liittymän tiiveyttä alapuolen seinärakenteeseen. Seinäpaneelin alareunan kosteudet olivat puun kosteusmittarilla mitattuna 7,6–10,8 paino-% puun kuivapainosta. Paneelien alareunat olivat kuivia.

Pintakosteusosoittimen mukaan lattialaatoituksessa havaittiin paikoin suurempia lukema-arvoja oven edustalla. Saunassa ei ollut lattiakaivoa, jolloin vedet valuiivat viereisen pesuhuoneen lattiakaivoon. Pintakosteusosoittimen mukaiset suuremmat arvot voivat johtua lattialaatoituksen alapuolisen pinnan ja kiinnityslaastin ympäristöään suuremmasta kosteudesta. Mahdollisesti lattian vesieristyksen alapuolinen rakenne ei ole kosteusvaurioitunut. Tilannetta tulee kuitenkin seurata ja suorittaa mahdollisesti tarkemmat kosteusmittaukset. Pintakosteusosoittimen mukaan lauteella sisääntulon viereisessä nurkkauksessa oli ympäristöä suurempia lukema-arvoja. Mahdollisesti tämä saattaa johtua lauteen kallistuksesta, jolloin vesi ei pääse helposti pois nurkasta.

Lattiakallistukset ovat erittäin pienet, jopa paikoin kallistus alle 1:100. Kallistuksia alustavasti arvioitiin lyhyellä vesivaa'alla, pituus 600 mm, jolloin kallistukset vesivaa'an matkalla olivat 4–9 mm.

#### **Uimastadionin miesten sauna S4**

Saunan lauteet olivat saunan ovesta katsoen taka- ja vasemmalla seinällä. Kiuas oli ovesta katsoen oikealla puolella lauteiden muodostamassa sisänurkkauksessa.

Saunan lattiassa oli neliönystyräpintaiset laatat 96 x 96 mm<sup>2</sup>. Laatoitus on nostettu seinälle ylälauteiden alapuolelle. Seinissä ja katossa oli vasta uusittu paneeliverhous. Kiukaan takana seinässä paneeliverhous noin 140 mm:n korkeudelle lattiasta. Puulauteissa oli teräspuutkirunko. Istuinlauteen alla oli yläpinnastaan etureunaan vinosti laskeva laatoitettu koroke. Alin irtoaskeljakkara oli yläpinnastaan hieman tummunut.

Lattian ja seinän välinen laattasauma oli elastinen kittisauma. Seinän tasoerojen väliset vaaka- ja pystysaumamat olivat kittisaumoja. Saumat olivat hyväkuntoiset joitakin pieniä reunan irtoamisia lukuun ottamatta. Lattialaattojen väliset saumat olivat hieman vajaat, syvennyksessä.

Lattia- ja seinälaatoissa ei ollut kopoa tutkitulla osalla.

Pintakosteusosoittimella ei voitu tarkastaa lattiaa, lattialla oli vielä vettä saunomisen johdosta. Seinissä lauteiden alla ei havaittu pintakosteusosoittimella ympäristöään suurempia kosteusarvoja.

Seinäpaneelin alareunan kosteudet vaihtelivat kosteusmittarin mukaan 3,4–8,1 paino-%:n välillä puun kuivapainosta. Lauteiden alapinnan kosteudet olivat 4,6–5,9 paino-%:n välillä puun kuivapainosta.

Seinäpaneelin alareunan tuuletusväli paneelin takana vaihteli 20–32 mm:n välillä. Seinän yläreunassa tuuletusrako oli kattolistan takana.

Lattiakallistukset vaihtelivat 4–12 mm 600 mm:n matkalla.

Mikrobinäyte otettiin lauteen alapuolen tummemmasta kohdasta.

### **Uimastadionin naisten sauna S5**

Saunan lauteet olivat saunan ovesta katsoen taka- ja oikeanpuoleisella seinällä. Kiuas oli ovesta katsoen vasemmalla puolella lauteiden muodostamassa sisänurkkauksessa.

Saunan lattiassa oli neliönystyräpintaiset laatat 96 x 96 mm<sup>2</sup>. Laatoitus on nostettu seinälle ylälauteiden alapuolelle. Seinissä ja katossa oli vasta uusittu paneeliverhous. Kiuaskan takana seinässä paneeliverhous noin 140 mm:n korkeudelle lattiasta. Puulauteissa oli teräspuutkirunko. Istuinlauteen alla oli yläpinnastaan etureunaan vinosti laskeva laatoitettu koroke. Alimmassa irtoaskeljakkarassa oli tummentumaa.

Lattian ja seinän välinen laattasauma oli elastinen kittisauma. Seinän tasoerojen väliset vaaka- ja pystysaumamat olivat kittisaumojia. Saumoissa oli miesten saunaa enemmän halkeamia. Elastista kittisaumaa ei ollut ylimmän lauteen alapuolisen laatoitetun kotelon ja seinän välisessä vaakasaumassa. Lattian ja seinän välinen kittisauma ovelta katsoen vasemmalla reunalla ennen kiuasta on kostea ja lievästi tummunut.

Lattia- ja seinälaatoissa ei havaittu kopoa niillä alueilla, jotka tutkittiin.

Lattialaatan kosteutta ei voitu mitata pintakosteusosoittimella laattapinnalla olleen veden takia. Seinälaatoissa kosteus oli mittauksen mukaan normaali.

Seinäpaneelin alareunan kosteudet kosteusmittarin mukaan olivat pieniä, aivan kosteusmittauksen alarajalla. Laudepuiden alapuolen kosteudet vaihtelivat 3,3–4,0 paino-%:n välillä puun kuivapainosta.

Seinäpaneelin alareunan tuuletusvälin suuruus oli noin 22 mm. Seinän yläreunassa kattolistan ja seinäpaneelin välinen rako oli noin 15 mm.

Lattiakallistuksen vaihtelivat 7–11 mm 600 mm:n matkalla.

Mikrobinäyte otettiin laudelaudan alapuolen tummentuneesta kohdasta.

### **Rastilan leirintäalueen perhesauna S6**

Hirsisaunan lauteet olivat saunan takaseinällä ja kiuas sisääntulon nurkkauksessa oven vieressä oikealla puolella.

Saunan lattia oli laattapintainen, seinät ja katto olivat puupintaiset. Ulkoseinät olivat pyöröhirttä ja väliseinä oli pyöreää hirsipaneelia. Katto oli paneelikattoa. Lauteet olivat puurunkoiset. Ensimmäinen porrasjakkara oli puinen irtojakkara. Istuin- ja jalkalauteet olivat kahdessa osassa, jotka tukeutuivat teräspuutkikehikkoon. Seinän alareunassa lattian rajassa oli peltijalkalista. Pyöröhirsissä ja -paneeleissa oli pihkan valumajälkiä.

Lattian ja seinän väliset kittisaumat olivat huonokuntoiset ja ne tulisi uusida.

Lattiaan oli ilmeisesti asennettu uusi lattialaatta oven puoleiseen lattiaosaan. Vanha lattialaatta oli lattiakaivosta lukien saunan takaosassa. Kopoäänien perusteella lattialaattaa oli pienin paikoin irti lähinnä lattian reuna-alueilla, kopoääntä oli noin 5–10 % lattiapinta-alasta.

Seinän alimman hirren kosteudet puun kosteusmittarilla mitattuna olivat 6,9–10,8 paino-% puun kuivapainosta. Puun kosteus oli normaali.

Lauteiden alapuolen mitatut kosteudet vaihtelivat 7,0–8,2 paino-% puun kuivapainosta. Myös lauteen kosteusarvot olivat normaaleja.

Pintakosteusosoittimen mukaan lattia oli kosteudeltaan normaali lukuun ottamatta kolmea aluetta. Oviaukon ja kaivon puolivälissä oli ympäristöään hieman suuremmat lukema-arvot. Tässä kohdassa oli myös lattialaatoituksessa kopoääntä. Kosteus saattaa olla laatan kiinnitysلاستin ja alapuolisen rakenteen välissä. Kahdessa muussa lattian kohdassa oli vettä. Toinen kohta oli oven vierustalla kiukaalle kääntyvässä nurkkauksessa ja toinen alue lauteiden alla ilmeisesti lämminvesivaraajasta tulevan putken kohdalla.

Mitatut lattiakallistukset lattiakaivon vierustalla olivat suuret: 27–30 mm 600 mm:n mitta-alueella. Lauteiden alla kallistukset olivat pieniä, noin 2 mm 600 mm:n matkalla. Joissakin kohdissa lauteiden alla lattia oli vaakasuorassa, joten veden kerääntymisen tasaisiin lattiakohtiin saunomisen aikana on ilmeistä.

### **Vihattien talosauna S7**

Taloyhtiön saunan lauteet olivat saunan ovesta katsoen takaseinällä ja kiuas ovesta katsoen vasemmalla puolella nurkkauksessa.

Saunan lattia oli laatoitettu kuusikulmaisella laattalla 98 x 98 mm<sup>2</sup>. Jalkalistan muodosti suorakaidelaatta. Seinissä ja katossa oli paneeliverhous, lauteen alla seinäverhouksena pelti. Puulauteiden runkona oli teräsputket. Ilmeisesti lattialaatoitusta on uusittu saunan oven ja lauteen väliseltä alueelta. Seinäpaneelien alareunoissa sekä oven alareunassa oli pientä halkeilua ja tummentumaa. Seinäpaneelissa naulan kohdilla oli myös tummentumaa.

Lattian ja jalkalistan välinen vaakasauma sekä jalkalistan nurkan pystysaumamat olivat laastisaumoja. Saumat olivat hyväkuntoiset.

Lattialaatoituksessa oli kopoääntä pienellä alueella vain ovelta katsoen heti kiukaan edessä ja lauteen alla oikean puoleisessa takanurkkauksessa.

Pintakosteusosoittimen mukaan lattialaatoituksen ja jalkalistan kosteudet olivat normaalit.

Seinäpaneelien alareunojen mitatut kosteudet, puun kosteusmittarin antamina arvoina kosteusmittarilla, vaihtelivat 3,3–5,7 paino-%:n välillä. Lauteiden alapinnan kosteudet olivat 3,5–3,6 paino-% kuivapainosta. Sekä seinäpaneelit että lauteet olivat mittausten mukaan kuivia.

Paneelin alareunan tuuletus muodostui noin 19 mm paneelin taustan ilmatilasta. Tuule-  
tustilaa supisti jalkalistan yläreunan ja paneelin alareunan väliin muodostunut noin 10  
mm:n ilmaväli. Seinäpaneelit olivat lauteen alapuolisessa pellissä tiiviisti kiinni. Seinä-  
paneelin ja katon rajassa oli noin 5 mm:n tuuletusrako.

Lattiakallistukset vaihtelivat eri kohdissa. Lauteen alla takanurkkauksessa kallistus oli 8  
mm 600 mm:n matkalla. Lattiassa ei ollut kallistusta lauteiden nousuportaan kohdalla.  
Tässä kohdassa on ilmeisesti uusittu lattialaatoitusta, jossa laatoitus muodostaa kynnyk-  
sen kaltaisen kohouman ja vesi ilmeisesti saattaa jäädä tämän taakse.

Mikrobinäyte otettiin lauteen alapinnan tummentumasta.

### **Vastamäen talosauna S8**

Taloyhtiön saunan lauteet olivat saunan ovesta katsoen takaseinällä ja kiuas ovesta kat-  
soen vasemmalla puolella nurkkauksessa.

Saunan lattiassa oli neliönystyräpintaiset laatat 96 x 96 mm<sup>2</sup>. Laatoitus oli nostettu sei-  
nälle jalkalistaksi. Seinät ja katto olivat paneeliverhoiltuja. Puulauteiden runkona oli te-  
räsputket. Seinäpaneelien alareunoissa oli lievää halkeilua, muutoin ne olivat hyväkun-  
toiset. Lattialaattojen väliset saumat olivat hieman vajaita. Lauteesta yksi lauta lähes irti,  
ylimmän askeleen etumainen lauta liikkuu sekä alimman askeleen kaksi ensimmäistä  
lautaa irti toisen pään kiinnityksestä.

Elastiset kittisaumat olivat lattian ja jalkalistaksi nostetun laatan liittymässä samoin kuin  
jalkalistan nurkan pystysaumoissa. Kittisaumoissa oli vain pieniä reunan irtoamiseen  
viittaavia halkeamia, muutoin kittisaumat olivat hyväkuntoiset. Elastinen kittisauma  
puuttui kiukaan takaa lattian ja seinän liittymästä.

Lattialaatoissa ja jalkalistassa ei havaittu kopoääntä.

Pintakosteusosoittimen mukaan lattiassa oli ympäristöään suurempia arvoja oven edus-  
talla, lattiakaivon ympärillä sekä takaseinän vierustalla sekä ovesta katsoen oikean sei-  
nän vierustalla lähellä takaseinää. Arvojen mukaan lattiat eivät ole näiltä kohdin vesi-  
märkiä.

Seinäpaneelin alareunoista kosteusmittarilla mitatut kosteusarvot vaihtelivat 4,3–5,3  
paino-%:n välillä puun kuivapainosta. Lauteiden alapuolen mitatut kosteusarvot olivat  
3,5–3,6 paino-% puun kuivapainosta. Paneelit ja laudepuut olivat kuivia.

Seinäpaneelin alareunassa oli noin 41 mm:n suuruinen tuuletusrako. Seinän yläreunassa  
katto- ja seinäpaneelin välinen rako oli noin 5 mm. Ikkunan kohdalla seinä- ja ikkuna-  
paneelin välinen rako oli noin 2–3 mm.

Lattian mitatut kallistuksen vaihtelivat 2–8 mm 600 mm:n matkalla. Paikoin kallistukset  
olivat liian pieniä.

Laudelaudan mikrobinäyte otettiin lauteen alapinnasta tummasta kohdasta.

## **Kiuaskujan talosauna S9**

Taloyhtiön saunan lauteet olivat saunan takaseinällä ja kiuas sisääntulon nurkkauksessa oven vieressä.

Saunan lattia oli laattapintainen, seinät ja katto olivat puupintaiset. Lauteiden alapuolinen seinä oli verhoiltu peltilevyllä. Lauteet olivat teräsputkirunkoiset ja lauteet voitiin nostaa pystyyn saunan puhdistamista varten. Laude- ja askelmalaudat oli kiinnitetty putkirungon alapuolelta. Joitakin kiinnityksiä oli löystynyt, esim. lauteen etureunan lauta. Myös laudekaiteen yläpuolen käsijohteen kiinnitys oli hieman irrallaan.

Elastiset kittisaumat olivat hyväkuntoiset.

Lattialaatoituksessa havaittiin kopoääntä suurella alueella lähinnä lattian reuna-alueilla. Lattian keskikohdalla laatoituksen kiinnitys oli normaali. Arvion mukaan kopoalueiden yhteispinta-ala oli noin kolmannes koko lattialaatoituksesta.

Seinän alareunassa oli paneelin taustan tuuletusrako noin 22 mm. Paneelikoolauksen alapuolella oli alumiinipaperi. Paneelin taustan tuuletusrako oli noin 8 mm seinän ja katon liittymässä. Seinäpaneelin alareunan kosteudet olivat puun kosteusmittarilla mitattuna 3,3–5,3 paino-% puun kuivapainosta. Paneelien alareunat olivat erittäin kuivia.

Lauteiden alapuolella lähinnä putkirunkojen vierustalla oli puun tummentumaa. Kosteusmittarin arvojen mukaan puun tummilla kohdilla kosteudet olivat 4,9–7,7 paino-% puun kuivapainosta. Myös nämä tummemmat kohdat olivat mittaushetkellä kuivia.

Pintakosteusosoittimen mukaan lattian kosteudet olivat normaaleja.

Mitatut lattiakallistukset olivat 5–6 mm:n mittauseräällä 600 mm. Lattiassa oli likimäärin minimikallistukset.

## Liite C: Yhteenveto tutkittujen saunojen siivouksesta

Seuraavassa esitetään yhteenveto tutkittujen saunojen löyly- ja pesutilojen siivousajankohdista, -menetelmistä ja -välineistä (Taulukko 1) sekä käytetyistä puhdistusaineista (Taulukko 2).

Taulukko 1. Saunojen ja pesutilojen siivous.

Yrjönkadun uimahallin sauna S1 (sähkö)		
Siivousajankohdat ja -kohteet	Siivousmenetelmät ja -välineet	Siivousaineet
Peruspesu 1 krt/vko (ma)	Hankaus hankauslevyllä, lattioiden pesu lattianhoitokoneella, huuhtelu korkeapainepesurilla / letkuttamalla	Vahvasti emäksinen puhdistusaine (Bio Rock Magnum) 2 krt/kk, muuten heikosti emäksinen aine (Sani Alkasan)
Välisiivous ti-la päivällä	Painepesuri tai hankaus hankauslevyllä, letkutus	Heikosti emäksinen puhdistusaine (Sani Alkasan)
Iltasiivous	Letkutus ja kuivaus lastalla	Ei pesuainetta
Yrjönkadun uimahallin sauna S2 (puu)		
Siivousajankohdat ja -kohteet	Siivousmenetelmät ja -välineet	Siivousaineet
Peruspesu 1 krt/vko(ma): Saunan seinät ja lauteet	Pesuaine vaahdottimella, hankaus hankauslevyllä, huuhtelu korkeapainepesurilla	Vahvasti emäksinen puhdistusaine (seinät Rasva pois, lauteet Erikloori)
Saunan ikkuna Saunan lattiat	Hankaus hankauslevyllä Pesu lattianhoitokoneella, huuhtelu korkeapainepesurilla	Vahvasti emäksinen puhdistusaine (Bio Rock Magnum, Erikloori)
Saunan ja pesuhuoneen puinen kattoritilä Saunan ovi	Kevyesti korkeapainepesurilla Hankaus hankauslevyllä	Vahvasti emäksinen puhdistusaine (Bio Rock Magnum, Erikloori)
Pesuhuone	Vaahdotus, hankaus hankauslevyllä, huuhtelu korkeapainepesurilla	Sama kuin edellä
Suihkut ja kaakelien saumat	Hankaus hankauslevyllä	Sama kuin edellä
Valaisimet	Kevyesti hankauslevyllä, kuivaus paperilla	Sama kuin edellä
Penkit Ämpärit	Korkeapainepesuri Hankaus hankauslevyllä ja huuhtelu	
Lattiakaivot	Avaus, liotus ja harjaus WC-harjalla	
Välisiivous ti-la päivällä	Lattiat käsin hankaus; lauteet ja muut letkutus vedellä	Lattiat heikosti emäksinen aine (Sani Alkasan)
Iltasiivous	Lattiat pesuaine+ hankaus, muut tilat letkutus vedellä	Lattiat heikosti emäksinen aine (Sani Alkasan)

<b>Itäkeskuksen uimahallin sauna S3</b>		
<b>Siivousajankohdat ja -kohteet</b>	<b>Siivousmenetelmät ja -välineet</b>	<b>Siivousaineet</b>
Perussiivous 1 krt/vko: Lattioiden pesu ja desinfiointi	Lattianhoitokone, korkeapainepesuri	Lattiat vahvasti emäksinen puhdistusaine (Rasva pois) + desinfiointi vahvasti emäksinen aine (Erikloori) tai heikosti emäksinen aine (Taski Profi F2)
Saunat ja pesuhuoneet	Vaahdotus, harjaus varrellisella harjalla ja huuhtelu painepesurilla (jota vältetään paneeliosissa)	Muut tilat heikosti emäksinen aine (Sani Alkasan tai Taski Profi F2) tai vahvasti emäksinen aine (Eko-Puhto); periaatteessa ei klooripitoisia aineita
Lattiakaivot (peruspesu 2 krt/vko)	Vaahdotus ja harjaus astiaharjalla ja huuhtelu korkeapainepesurilla	
Päivittäinen pesu: saunat, laminaattiovet ja penkit, tiistaisin lattioiden desinfiointi pesun jälkeen	Vaahdotus, hankaus varrellisella saunapesuharjalla ja huuhtelu korkeapainepesurilla (jota vältetään paneeliosissa)	Vahvasti emäksinen puhdistusaine (Eko-Puhto) tai heikosti emäksinen aine (Sani Alkasan), Desinfiointi hapan puhdistusaine (Virkon) Lattioihin levitetään 1–2 krt/v kalkinpoistoaine

<b>Uimastadion saunat S4 ja S5</b>		
<b>Siivousajankohdat ja -kohteet</b>	<b>Siivousmenetelmät ja -välineet</b>	<b>Siivousaineet</b>
Pesupesu 2 krt/vko: Saunan lauteet	Vaahdotus, hankaus hankauslevyllä tai pesu korkeapainepesurilla	Heikosti emäksinen puhdistusaine (Taski Profi 2)
Lattiat, seinät, puupenkit	Hankaus hankauslevyllä	Vuorotellen vahvasti emäksinen (Rasva pois) ja heikosti emäksinen puhdistusaine (Sumapac)
Lattiakaivoja ei normaalisti puhdisteta erikseen		
Päivittäinen pesu iltaisin: saunat, lattiat, pesuhuoneiden seinät ja puupenkit	Desinfiointiletku ja korkeapainepesuri; desinfiointiletkun käyttöä on vähennetty löylyhuoneista	Neutraali puhdistusaine (Saltocid); tarvittaessa lattiat puhdistetaan lattianhoitokoneella neutraalilla aineella (Combistar)
Saunan ovet puhdistetaan ajoittain. Muut ovet puhdistetaan tarpeen mukaan		Vahvasti emäksinen puhdistusaine (Rasva pois)
Ikkunat pestään 2–4 krt kesässä, valaisimet tarpeen mukaan		



<b>Rastilan leirintäalueen perhesauna S6</b>		
<b>Siivousajankohdat ja -kohteet</b>	<b>Siivousmenetelmät ja -välineet</b>	<b>Siivousaineet</b>
Saunan lauteiden peruspesu 2 krt/vko	Hankaus varrellisella hankauspesimellä ja hankauslevyllä	Heikosti emäksinen puhdistusaine (Micro Quat)
Käytön jälkeen aamuisin löylyhuoneiden lauteet, lattiat ja seinät ja pesuhuoneiden seinät, suihkuseinät, lattiat, penkit ja ovet	Nitoclean-puhdistusjärjestelmä: annostelulaite, vesipistooli ja letku	Heikosti emäksinen puhdistusaine (Micro Quat), klooripitoinen puhdistusaine noin 2 krt/kk

<b>Vihtatien talosauna S7</b>		
<b>Siivousajankohdat ja -kohteet</b>	<b>Siivousmenetelmät ja -välineet</b>	<b>Siivousaineet</b>
Siivous joka saunapäivä, perusteellinen siivous 1 krt/vko: Saunan lauteet (myös alapuolelta väh. 1 krt/kk), lattiat, ovenpielet ja tartuntapinnat, joskus pesuhuoneen astiat lattiakaivot väh. 1 krt/kk	Hankaus varrellisella hankauspesimellä ja hankauslevyllä, huuhtelu letkuttamalla vedellä, kuivaus kuivaimella, muu puhdistus rikkalapiolla ja harjalla ja siivouspyyhkeillä	Perusteellisessa siivouksessa vahvasti emäksinen klooripitoinen puhdistusaine (Desiklor). Vahvasti emäksinen puhdistusaine (Rasva Pois ) 1 krt/kk.
Siivous muina saunapäivinä: kevyempi puhdistus /pesuämpärien puhdistus ja saunojen huuhtelu	Letkutus, hankauspesin tarpeen mukaan, rikkalapio, harja	Heikosti emäksinen puhdistusaine (Sani Alkasan)
Tarkastussiivous (la): roskat ja kuraiset ja lanjäljet poistetaan ja sauna siistitään	Rikkalapio, harja ym.	Heikosti emäksinen puhdistusaine (Sani Alkasan), samat puhdistusaineet olleet käytössä vuosia

<b>Vastamäen talosauna S8</b>		
<b>Siivousajankohdat ja -kohteet</b>	<b>Siivousmenetelmät ja -välineet</b>	<b>Siivousaineet</b>
Siivous joka saunapäivä, perusteellinen siivous 1 krt/vko: Lauteet (alapuolelta joka toinen viikko), lattiat	Hankaus varrellisella muovisella saunanpesuharjalla ja hankauslevyllä, huuhtelu letkuttamalla vedellä, lattiat kuivataan kuivaimella	Perusteellisessa siivouksessa emäksinen puhdistusaine (Desa) tai heikosti emäksinen aine (S activ nestekloori vuorotellen), ajoittain heikosti emäksinen aine (Cristal), harvoin hapan yleispuhdistusaine (Sinetti)
Saunatilojen kaakelit ja lattiat	Hankaus saunanpesuharjalla, huuhtelu letkuttamalla vedellä	Hapan puhdistusaine (Siisto Sanitop) tai emäksinen puhdistus-aine (Heti Tuima)
Pesutilojen kaakeliseinät	Hankaus saunanpesuharjalla, huuhtelu letkuttamalla vedellä	Hapan yleispuhdistusaine (Sinetti) tai emäksinen aine (Desa) Puhdistusaineet vaihtuvat noin 1 krt/v
Muut saunapäivät: kevyempi puhdistus /pesuämpärien puhdistus ja saunojen huuhtelu Tarkastussiivous (la): roskat ja kuraiset jalanjäljet poistetaan ja sauna siistitään.	Letkutus, hankauspesin tarpeen mukaan	Hapan yleispuhdistusaine (Sinetti)

<b>Kiuaskujan talosauna S9</b>		
<b>Siivousajankohdat ja -kohteet</b>	<b>Siivousmenetelmät ja -välineet</b>	<b>Siivousaineet</b>
Siivous joka saunapäivä, perusteellinen siivous krt/vko: Lauteet ja muut löylyhuoneen tilat, myös oven kahvat ja lattia-kaivot	Hankaus varrellisella saunanpesuharjalla ja hankauslevyllä, huuhtelu letkuttamalla vedellä	Heikosti emäksinen puhdistusaine (S activ nestekloori),
Löylyhuoneen lasiovi	Hankaus mikrokuituliinalla	Ikkunanpesuaine
Pesuhuone	Suihkutus vedellä, harjaus saunanpesuharjalla, huuhtelu letkuttamalla vedellä	Heikosti emäksinen desinfioiva pesuaine (S activ nestekloori)
Tarkastussiivous (muut saunapäivät): Roskat ja kuraiset jalanjäljet poistetaan ja sauna siistitään, pintoja ei pestä		Puhdistusaineet vaihtuvat noin 1 krt/v

Taulukko 2. Tutkituissa saunoissa käytettyjen puhdistusaineiden tärkeimmät tiedot. Tutkimuksen tulosten perusteella puhdistusaineita ei voi laittaa paremmuusjärjestykseen.

Puhdistusaine	Vaikuttavat aineet	Käyttöliuoksen pH	Valmistaja / Maahantuoja
Bio Rock Magnum	Didekyylidimetyyliammoniumkloridi	12	Rockfort
Combistar	Tensidejä, saippuaa	7,5	Suomen Unilever Oy DiverseyLever
Cristal	Tensidejä, saippuaa, fosfaatteja	9	Suomen Unilever Oy DiverseyLever
Desa	Tensidejä, fosfaatteja, natriumkloori-isosyanuraattia 6 %, natriumkarbonaattia, natriummetasilikaattia	10,8	Oy Henkel-Ecolab Ab
D10 Sumapac	Ionittomia tensidejä, kompleksioivia aineita, kationisia tensidejä	9,5	Suomen Unilever Oy DiverseyLever
Desiklor	Amfoteerinen tensidi < 5 %, fosfaattia < 5 %	11,5	Oy Trans-Meri Ab
Eko-Puhto	D-limoneeni 5-15 %	11,5	Oy Alfa-Kem Ab
Erikloori	Natriumhypokloriittia 5–15 %	11–12	Orion-yhtymä Oyj Noiro
Heti Tuima	Synteettisiä tensidejä 5–15 %, trietanoliamiini < 5 %, NTA <1 %	10,5	Berner Osakeyhtiö
Mikro Quat	Bentsalkoniumkloridia 9 %	10	Oy Henkel-Ecolab Ab
Rasva pois	Anionisia tensidejä, fosfaattia 5–15 %	12	Oy Trans-Meri Ab
S activ Nestekloori	Natriumhypokloriitti, aktiivikloorin määrä 1-5 %	10	Suomen Unilever Oy DiverseyLever
Saltocid	Synteettisiä tensidejä, kvartenäärisiä ammoniumyhdisteitä 4,5 %, natriumkarbonaattia, silikaattia ja NTA (trinatriumnitriilotriasettaatti)	6 (laimennus-suhde 50 %)	Suomen Allaslaite Oy
Sani Alkasan	Trinatrium-NTA 5–10 %, natriumalkyylietterisulfaatti < 5%	10	Oy Trans-Meri Ab
Siisto Sanitop	Karboksylihappoja 5–15%, kationisia tensidejä ja ionittomia tensidejä < 5%	4	Orion-yhtymä Oyj Noiro
Sinetti	NTA 5–15 %, karboksylihappoja < 5%, ionittomia tensidejä < 5%	5	Orion-yhtymä Oyj Noiro
Taski Profi F2	Ioniton tensidi: primäärinen rasvaalkoholietoksytaatti	9,5	Suomen Unilever Oy DiverseyLever
Virkon	Kaliumperoksomonosulfaatti 50 %, sulfamiinihappo 5 %, natriumalkyylibentseenisulfaatti 15 %	2,6	Oy Trans-Meri Oy

## Liite D: Saunojen ilmanvaihdon mittaustulosten yhteenveto

Taulukko 1. Saunojen ja pesutilojen mittatiedot.

Mittauskohde	Tila	Tilan mitat					Suihkujen lukumäärä
		Pinta-ala	Korkeus	Laude-tilavuus	Ilma-tilavuus	Ylälau-teenkor-keus	
		m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup> 1)	m <sup>3</sup>	m	kpl
S1 Yrjönkatu 1, sähkökiuas	Sauna	13.1	2.6	-10.0	24.2	1.3	9
	Pesuhuone	53.4	2.6		138.8		
S2 Yrjönkatu 2, puukiuas	Sauna	16.2	2.6		41.4	1.5	5
	Pesuhuone	32.6	2.5		81.5		
S3 Itäkeskus	Sauna	11.8	2.6	-7.6	22.6	1.1	26
	Pesuhuone	112	4		448.0		
S4 Uimastadion 1, miehet	Sauna	11.5	2.2		25.4	1.1	9
	Pesuhuone	43	2.5		107.5		
S5 Uimastadion 2, naiset	Sauna	10.5	2.2		23.1	1.1	9
	Pesuhuone	43	2.5		107.5		
S6 Rastilan perhesauna	Sauna	2.5	2.3		5.8	1.2	1
	Pesuhuone	2.3	2.3		5.3		
S7 Vihtatie, talosauna 1	Sauna	4.3	2.1		8.9	1.1	1
	Pesuhuone	7	2.2		15.4		
S8 Vastämäki, talosauna 2	Sauna	4.9	2.2		10.8	1.0	1
	Pesuhuone	5.6	2.2		12.3		
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	Sauna	4.4	2.7		11.9	1.1	2
	Pesuhuone	4.5	2.8		12.6		

1) umpinaisten kaakelilautojen viemä tilavuus, joka on vähennetty sisätilavuudesta, jotta saadaan saunan ilmatilavuus

Taulukko 2. Saunojen ja pesutilojen ilmanvaihdon mittaustulokset ja niistä lasketut ilmanvaihtokertoimet.

Mittauskohde	Tila	Suunniteltu		Mitattu poisto- ilma		Mitattu tuloilma		Paine-ero (- tilassa on alipaine)  Pa 1)
		poisto- ilmavirta	tulo- ilmavirta	1/1 -teho	1/2 -teho	1/1 -teho	1/2 -teho	
		dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s	
S1 Yrjönkatu 1, sähkökiuas	Sauna	-	-	-66	-	25	-	-0.2
	Pesuhuone	-	-	-147	-	52	-	-
S2 Yrjönkatu 2, puukiuas	Sauna	-	-	-12	-	24	-	-3.5
	Pesuhuone	-	-	-119	-	-	-	-10.5
S3 Itäkeskus	Sauna	-	-	-38	-	ei mi- tattu	-	<b>0.3</b>
	Pesuhuone	-	-	-620	-	142	-	-0.5
S4 Uimastadion 1, miehet	Sauna	-45	45	-35	-18	45	25	<b>0.5</b>
	Pesuhuone	-150	110	-140	-60	105	52	-0.3
S5 Uimastadion 2, naiset	Sauna	-45	45	-40	-19	36	18	<b>0.2</b>
	Pesuhuone	-150	110	-140	-60	100	50	-
S6 Rastilan perhesauna	Sauna	-	-	-0.9	-	-	-	<b>0.1</b>
	Pesuhuone	-	-	-1.7	-	-	-	0
S7 Vihtatie, talosauna 1	Sauna	-10	-	-24	-14	ei mi- tattu	ei mi- tattu	-0.6
	Pesuhuone	-24	-	-24	-14	8.2	4.7	-1.3
S8 Vastämäki, talosauna 2	Sauna	-17	-	-17	-6.5	ei mi- tattu	ei mi- tattu	0
	Pesuhuone	-22	-	-29	-11	-	-	-0.4
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	Sauna	-10	-	-7.8	-3.4	4.0	1.7	0
	Pesuhuone	-40	-	-31	-19	2.8	1.7	-0.8

1) Saunan ja pesuhuoneen välinen paine-ero sekä pesuhuoneen ja pukuhuoneen välinen paine-ero.

Mittauskohde	Tila	Ilmanvaihtokerroin		Ilmavirta		Ilmavirta/suihku	
		1/1-teholla		1/1-teholla		1/1-teholla	
		poisto	tulo	poisto	tulo	poisto	tulo
		1/h	1/h	dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup>	dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup>	dm <sup>3</sup> /s yks	dm <sup>3</sup> /s yks
S1 Yrjönkatu 1, sähkökiuas	Sauna	-9.8	3.7	-5.0	1.9		
	Pesuhuone	-3.8	1.3	-2.8	1.0	-16.3	5.8
S2 Yrjönkatu 2, puukiuas	Sauna	-1.0	2.1	-0.7	1.5		
	Pesuhuone	-5.3		-3.7		-23.8	
S3 Itäkeskus	Sauna	-6.1		-3.2			
	Pesuhuone	-5.0	1.1	-5.5	1.3	-23.8	5.5
S4 Uimastadion 1, miehet	Sauna	-5.0	6.4	-3.0	3.9		
	Pesuhuone	-4.7	3.5	-3.3	2.4	-15.6	11.7
S5 Uimastadion 2, naiset	Sauna	-6.2	5.6	-3.8	3.4		
	Pesuhuone	-4.7	3.3	-3.3	2.3	-15.6	11.1
S6 Rastilan perhesauna	Sauna	-0.6		-0.4			
	Pesuhuone	-1.2		-0.7		-1.7	
S7 Vihtatie, talosauna 1	Sauna	-9.8		-5.7			
	Pesuhuone	-5.5	1.9	-3.4	1.2	-23.5	8.2
S8 Vastämäki, talosauna 2	Sauna	-5.8		-3.5			
	Pesuhuone	-8.6		-5.2		-29.3	
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	Sauna	-2.4	1.2	-1.8	0.9		
	Pesuhuone	-8.8	0.8	-6.8	0.6	-15.4	1.4

## Liite E: Kävijämäärät ja saunavuorot

Taulukko 1. Yrjönkadun uimahallin kävijämäärät tutkimusajanjaksolla.

Yrjönkadun uimahallin kävijämäärät			Miehet	Naiset	Yhteensä
Päivä					
15.5.2001	aamupäivä	ti		166	
15.5.2001	iltapäivä	ti	143		309
16.5.2001	aamupäivä	ke	141		
16.5.2001	iltapäivä	ke		120	261
17.5.2001	aamupäivä	to		154	
17.5.2001	iltapäivä	to	146		300
18.5.2001	aamupäivä	pe	175		
18.5.2001	iltapäivä	pe		163	338
19.5.2001	aamupäivä	la		150	
19.5.2001	iltapäivä	la	107		257
20.5.2001	aamupäivä	su	62		
20.5.2001	iltapäivä	su		64	126
21.5.2001	aamupäivä	ma			
21.5.2001	iltapäivä	ma		124	124
22.5.2001	aamupäivä	ti		176	
22.5.2001	iltapäivä	ti	141		317
Yhteensä			915	1 117	2 032
Keskimäärin			131	140	254
Keskimäärin	aamupäivä				146
Keskimäärin	iltapäivä				126
Viikkosumma			774	941	1 715

Taulukko 2. Itäkeskuksen uimahallin kävijämäärät tutkimusajanjaksolla.

Itäkeskuksen uimahallin kävijämäärät		
Päivä		Kävijämäärä
ti	29.5.2001	604
ke	30.5.2001	723
to	31.5.2001	568
pe	1.6.2001	707
la	2.6.2001	527
su	3.6.2001	658
ma	4.6.2001	1 088
Yhteensä		4 875
Keskimäärin		696

Taulukko 3. Uimastadionin kävijämäärät tutkimusajanjaksolla.

Uimastadionin kävijämäärät		
Päivä		Yhteensä
to	14.6.2001	906
pe	15.6.2001	2 186
la	16.6.2001	2 438
su	17.6.2001	992
ma	18.6.2001	1 676
ti	19.6.2001	1 425
ke	20.6.2001	1 020
<b>Yhteensä</b>		<b>10 643</b>
<b>Keskimäärin</b>		<b>1 520</b>

Taulukko 4. Rastilan leirintäalueen saunojen kävijämäärät tutkimusajanjaksolla.

Rastilan leirintäalueen saunojen kävijämäärät				
Päivä		S7 Perhe- sauna	Rantasauna (ei ollut mukana tutkimuksessa)	Yhteensä
to	14.6.2001		15	15
pe	15.6.2001	12	11	23
la	16.6.2001	12	14	26
su	17.6.2001	2	12	14
ma	18.6.2001	4	20	24
ti	19.6.2001	4	30	34
ke	20.6.2001	4	20	24
<b>Yhteensä</b>		<b>38</b>	<b>122</b>	<b>160</b>
<b>Keskimäärin</b>		<b>6</b>	<b>17</b>	<b>23</b>

Taulukko 5. Talosaunojen kävijämäärät tutkimusajanjaksolla.

Talosaunojen kävijämäärät (käytetyt vuorot/varatut vuorot) (vuorojen kellonajat)				
		S7 Vihtatie	S8 Vastmäki	S9 Kiuaskuja
5.6.2001	ti	4 (2/5) (klo 16–22)	5 (2/3) (klo 17–20)	-
6.6.2001	ke	6 (3/5) (klo 17–22)	2 (1/4) (klo 17–21)	4 (2/4) (klo 16–21)
7.6.2001	to	8 (4/6) (klo 16–22)	7 (3/5) (klo 17–22)	2 (1/5) (klo 16–22)
8.6.2001	pe	8 (4/6) (klo 16–22)	10 (4/5) (klo 16–22)	8 (4/7) (klo 14–22)
9.6.2001	la	6 (3/8) (klo 14–22)	12 (5/7) (klo 14–22)	10 (5/7) (klo 15–22)
10.6.2001	su	-	-	-
11.6.2001	ma	-	-	6 (lenkkisauna) (klo 18–22)
<b>Yhteensä</b>		<b>32</b>	<b>36</b>	<b>30</b>
<b>Keskimäärin</b>		<b>6,4</b>	<b>7,2</b>	<b>6</b>

## Liite F: Käyttäjäkyselyn tulosityhteenveto

Taulukko 1. Yrjönkadun uimahallin käyttäjäkyselyn tulokset.

<b>Yrjönkadun uimahallin sauna S1 (sähkölämmitteinen sauna)</b>	
Siisteyteen liittyviä asioita	+ Löylyhuoneen lattiat, seinät ja katto ovat siistejä. + Pesutilan lattiat, seinät, suihkuseinämät, katot, penkit ja käsienpesualtaat ovat siistejä. - Kaakelilauteet ovat epäsiistit. - Löyly- ja pesuhuoneen lattiakaivoissa ajoittain hiuksia yms. - Pesutilan puujakkarat ovat epäsiistejä. - WC:t ovat epäsiistejä ja huonokuntoisia.
Turvallisuuteen liittyviä asioita	+ Löyly- ja pesuhuoneen lattiamateriaalit sopivia. + Pesutilassa on turvallista peseytyä. - Kaakelilauteet ja seinät ovat kuumat; puuta kaivataan tilalle. - Ei turvakaiteita saunan lauteille ja askelmat ovat liian korkeat, lauteiden selkänöjan koukut ovat vaarallisia, koukut irtoavat.
Ilmanvaihtoon liittyviä asioita	+ Löylyhuoneen koko on riittävä. + Pesutilan lämpötila on sopiva. - Löylyhuone on liian kylmä, ilma kuivaa ja tunkkaista, ilma ei kierrä kunnolla. - Pesuhuoneen ilma on tunkkainen. - Löylyhuoneessa ja pesuhuoneessa on epämiellyttäviä hajuja.
Muita asioita	+ Uimahallin olemassaolo - Toinen sauna on pois käytöstä. - Lasiset saunan ovet ovat olleet usein rikki eivätkä sulkeudu kunnolla itsestään. - Pesutilassa ei ole tarpeeksi istuimia. - Liian vähän käsisuihkuja. - Pesuhuoneen ja uima-altaan välillä ei ole ovia. - Opasteet saunatilojen käytöstä puuttuvat.

<b>Yrjönkadun uimahallin sauna S2 (puulämmitteinen sauna)</b>	
Siisteyteen liittyviä asioita	+ Löylyhuoneen lattiat, seinät ja katto ovat siistejä. + Pesutilan lattiat, seinät, suihkuseinämät, katot, penkit ja käsienpesualtaat ovat siistejä.
Turvallisuuteen liittyviä asioita	+ Löyly- ja pesuhuoneen lattiamateriaalit ovat sopivia. - Askelmat lauteille ovat liian korkeat ja lauteet ovat huteria. - Tiikkilaude on liian kuuma. - Pesutilassa ei ole turvakaiteita.
Ilmanvaihtoon liittyviä asioita	+ Löylyhuoneen koko on riittävä. + Pesutilan ilma ja lämpötila ovat sopivat. - Löylyhuoneessa ei ole tarpeeksi happea.
Muita asioita	+ Uimahallin olemassaolo - Löylyhuoneen valaistus häikäisee. - Pesuhuoneen suihkujen automaattinen vedenkatkaisu ei miellytä. - Opasteet puuttuvat.



Taulukko 2. Itäkeskuksen uimahallin käyttäjäkyselyn tulokset.

<b>Itäkeskuksen uimahallin sauna S3</b>	
Siisteyteen liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ovet siistejä</li> <li>+ Löylyhuone siisti, tosin lattiakaivoissa hiuksia, nukkaa yms.</li> <li>+ Pesutilan seinät, katot, penkit ja käsienpesualtaat ovat kohtalaisen siistejä.</li> <li>- Pesutilan lattia ja lattiakaivot eivät tarpeeksi siistejä (likaa, hiuksia, roskia, nukkaa erityisesti iltaisin).</li> </ul>
Turvallisuuteen liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Löylyhuoneen turvalattia kohtalaisen sopiva.</li> <li>+ Pesutilassa on turvallista peseytyä.</li> <li>- Ei turvakaiteita lauteille, askelmat lauteille ovat liian korkeat.</li> <li>- Löylyhuoneen kaakelilauteet, seinäkaakelit, portaat ja lattia ovat kuumia ja joskus liukkaita.</li> <li>- Löylyhuoneen oven muovinen kädensija on liian kuuma.</li> <li>- Pesutilan lattia on kylmä.</li> <li>- Liikaa melua.</li> </ul>
Ilmanvaihtoon liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Löylyhuoneen koko on kohtalaisen sopiva.</li> <li>+ Löylyhuoneen lämpötila on kohtalaisen sopiva.</li> <li>- Löylyhuoneen ovi jää joskus auki.</li> <li>- Höyrysaunassa ei ole kunnon höyryä, usein epäkunnossa.</li> <li>- Muissa saunoissa lämpötila epätasainen ja ilmankosteus voisi olla suurempi.</li> <li>- Löylyhuoneessa epämiellyttäviä hajuja ajoittain.</li> <li>- Pesutilassa on kylmää.</li> </ul>
Muita asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Kassapalvelu</li> <li>+ Valtaosin uimahalli on hoidettu hyvin.</li> <li>- Laudesuojia ei ole saatavilla.</li> <li>- Löylyveden saanti on hankalaa.</li> <li>- Uimahallin käyttöopastus - myös vieraskielinen - sekä opastus höyrysaunaan ovat puutteellisia (monet menevät uimapuku päällä saunaan).</li> <li>- Pesuhuoneiden automaattisuihkuissa vesi on liian viileää ja vettä tulee niukasti.</li> <li>- Käsisuihkuja on liian vähän.</li> <li>- Irtojakkaroita on liian vähän.</li> <li>- Pesu- ja pukuhuoneen väliset ovat jäävät usein auki.</li> </ul>

Taulukko 3. Uimastadionin käyttäjäkyselyn tulokset.

<b>Uimastadionin saunat S4 ja S5</b>	
Siisteyteen liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Löylyhuone on kohtalaisen siisti.</li> <li>+ Pesutilan seinät, katot, istuimet ja käsienpesualtaat ovat kohtalaisen siistejä, tosin naisten puolella käsienpesualtaissa hiuksia yms.</li> <li>- Löylyhuoneen ovi ei ole siisti ja miellyttävä käyttää.</li> <li>- Pesuhuoneessa peseytyminen ei ole aivan miellyttävää.</li> <li>- Pesutilan lattia ja lattiakaivo ovat ajoittain epäsiistejä: likaa, kuraa, hiekkaa, hiuksia).</li> </ul>
Turvallisuuteen liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Löylyhuoneessa liikkuminen on kohtalaisen turvallista, tosin lattia välillä liian kuuma.</li> <li>+ Pesutilassa on riittävästi istuimia.</li> <li>+ Pesutilassa peseytyminen on turvallista.</li> <li>- Löylyhuoneen metalliset ovenkahvat ovat polttavan kuumia.</li> <li>- Tukikaiteita löylyhuoneisiin ja lauteiden porrasaskelmat ovat korkeat vanhemmille ihmisille.</li> </ul>
Ilmanvaihtoon liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Löylyhuone on riittävän tilava.</li> <li>+ Löylyhuoneen ilman kosteus on kohtalaisen sopiva, naisten saunassa ajoittain kuivaa.</li> <li>+ Pesutilan lämpötila on sopiva.</li> <li>- Löylyhuoneen lämpötila epätasainen; "himosaunoille" pitäisi olla oma sauna.</li> <li>- Löyly- ja pesuhuoneen ovi sulkeutuu liian hitaasti; ovi liian painava.</li> <li>- Löylyhuoneen ja pesutilan ilma on ajoittain tunkkainen ja siinä on epämiellyttäviä hajuja.</li> </ul>
Muita asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ "Nasta" paikka!</li> <li>+ Luonnonvalo on runsaasti.</li> <li>- Laudesuojia ei ole saatavissa.</li> <li>- Löylyveden saanti on hankalaa.</li> <li>- Pesutilassa ei ole riittävästi itse säädettäviä suihkuja, ja automaattisuihku on liian lyhytkestoinen.</li> <li>- Ei valvota riittävästi, että ihmiset peseytyisivät eivätkä tulisi uimapuvuissa saunaan; käyttöopastus riittämätöntä, samoin opastus siitä, kumpi esim. kahdesta saunasta on kuumempi.</li> </ul>

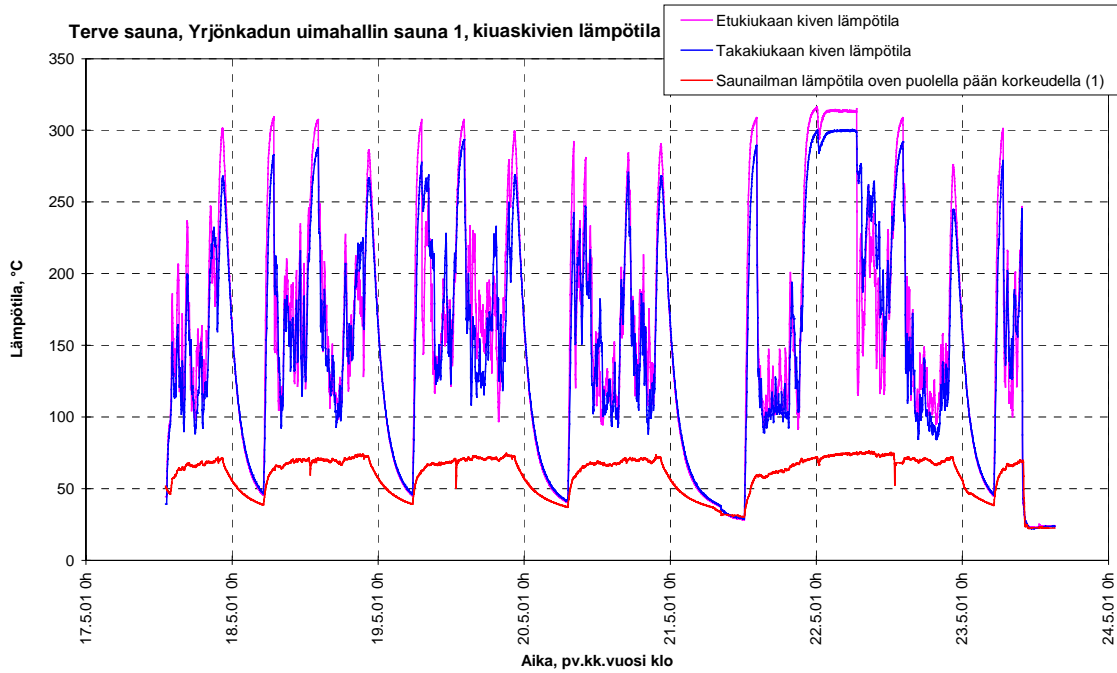
Taulukko 4. Talosaunojen käyttäjäkyselyn tulokset.

<b>Talosaunat S7, S8 ja S9 (Vihtatie, Vastamäki ja Kiuaskuja)</b>	
Siisteyteen liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Löylyhuoneen lattia ja lattiakaivot ovat siistejä.</li> <li>+ Peseytymisen pesutilassa on miellyttävää.</li> <li>+ Pesuhuoneen seinät ja katot ovat siistejä.</li> <li>+ Pesuhuoneen penkit ja käsienpesualtaat ym. varusteet ovat kohtalaisen siistejä.</li> <li>- Ovenkahvojen siisteydessä on parantamisen varaa.</li> <li>- Löylyhuoneen lauteet, kaiteet, seinä ja katto eivät ole riittävän puhtaita.</li> <li>- Pesutilan lattia ja lattiakaivo ovat epäsiistejä.</li> </ul>
Turvallisuuteen liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Pesuhuoneessa on turvallista peseytyä.</li> <li>- Pesuhuoneen lattiamateriaali on osittain liian liukas.</li> <li>- Lauteille ei ole turvakaiteita, ja porrasaskelmat ovat korkeat.</li> </ul>
Ilmanvaihtoon liittyviä asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Löylyhuoneen koko ja lämpötila ovat sopivia.</li> <li>+ Pesuhuoneen ilma ja lämpötila ovat kohtalaisen sopivia.</li> <li>- Löylyhuoneen ilma on tunkkainen.</li> <li>- Joskus ilma pesuhuoneessa tuntuu loppuvan.</li> </ul>
Muita asioita	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Saunaosastoista ei aiheudu äänihäiriöitä asuintiloihin.</li> <li>+ Pesutilassa on riittävästi penkkejä.</li> <li>+ Kaksi kolmesta vastaajasta haluaisi edelleen joko nykyisen kaltaisen tai parannetun talosaunan, jos vaihtaisi asuntoa.</li> <li>- Pesutiloissa yksi suihku on liian vähän.</li> <li>- Laudesuojat puuttuvat.</li> <li>- Ovet aukeavat osittain väärään suuntaan.</li> <li>- Pukeutumistilat ovat osittain ahtaat.</li> <li>- Huuhteluletku ei ole pesuhuoneissa.</li> <li>- Saunatilojen käyttöohjeet puuttuvat.</li> </ul>

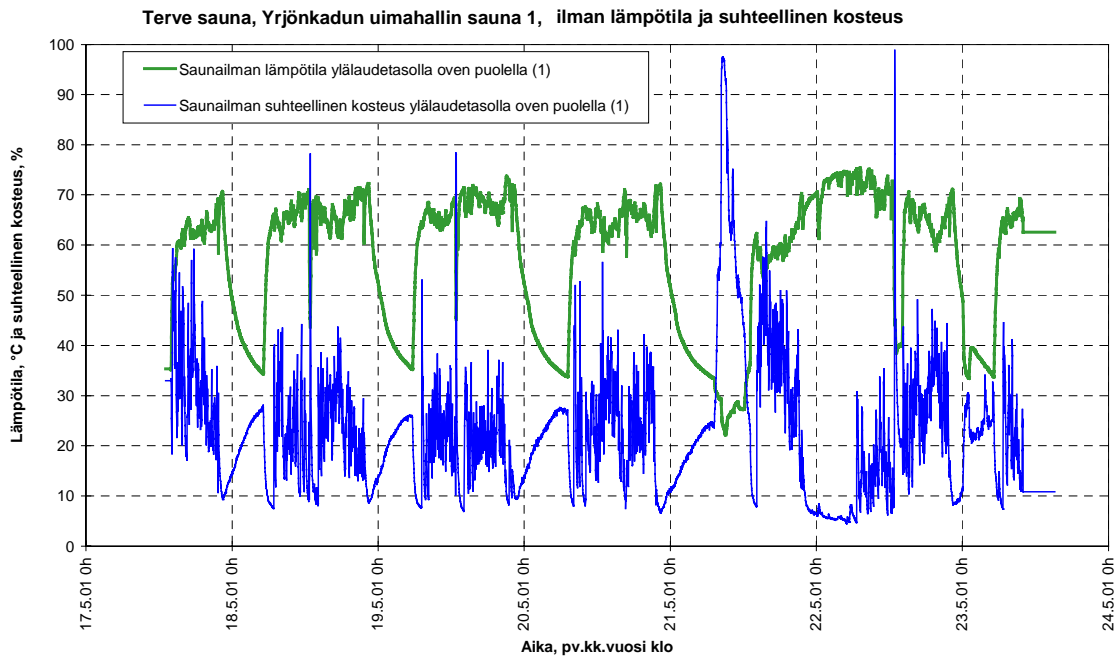
## **Liite G: Saunojen lämpötila- ja kosteusmittausten yhteenveto**

Seuraavassa esitetään mittaustulokset tutkittujen saunojen lämpötila- ja kosteusmittauksista tutkimusviikolta. Jokaisesta saunasta esitetään neljä kuvaa.

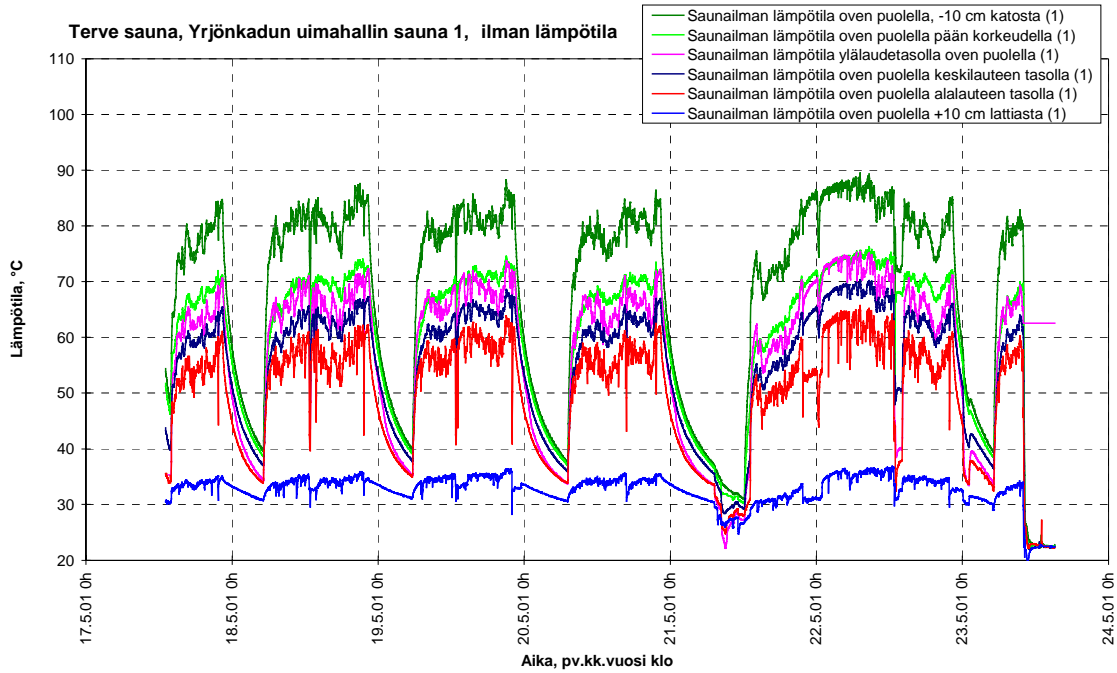
1. Kiukaassa olleen mittakiven lämpötila.
2. Saunailman lämpötila ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.
3. Saunailman lämpötilat eri korkeuksilta.
4. Saunan lattian, lauteiden ja katon pintalämpötilat.



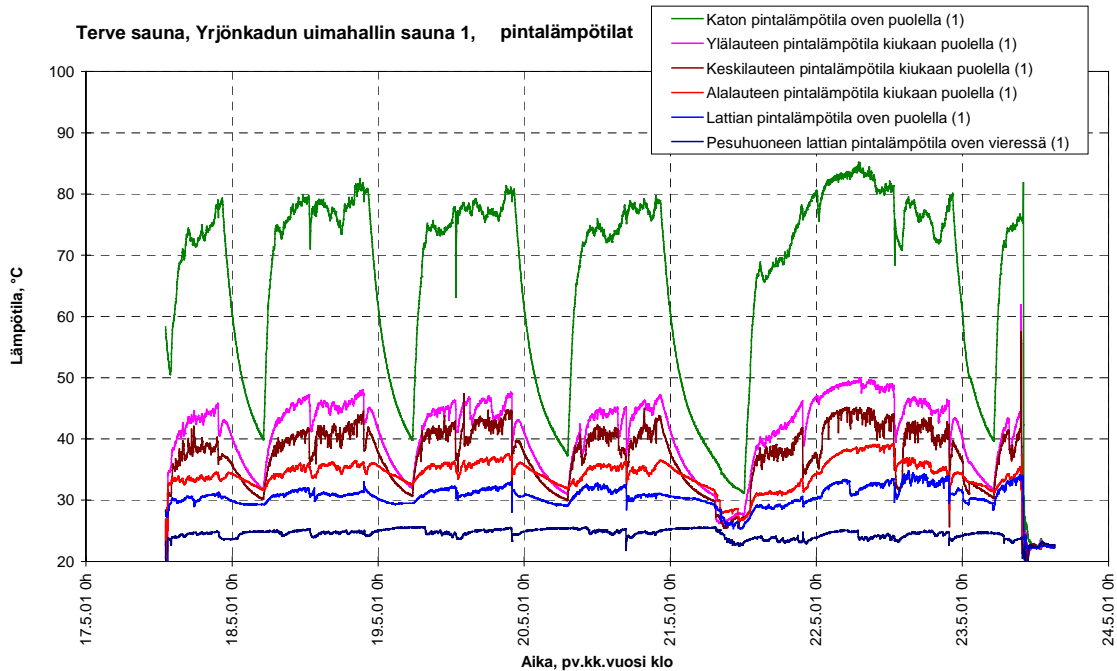
Kuva 1. Yrjönkadun uimahallin sähkösaunan S1 kiuaskivien ja saunailman lämpötila seurantaviikon ajalta.



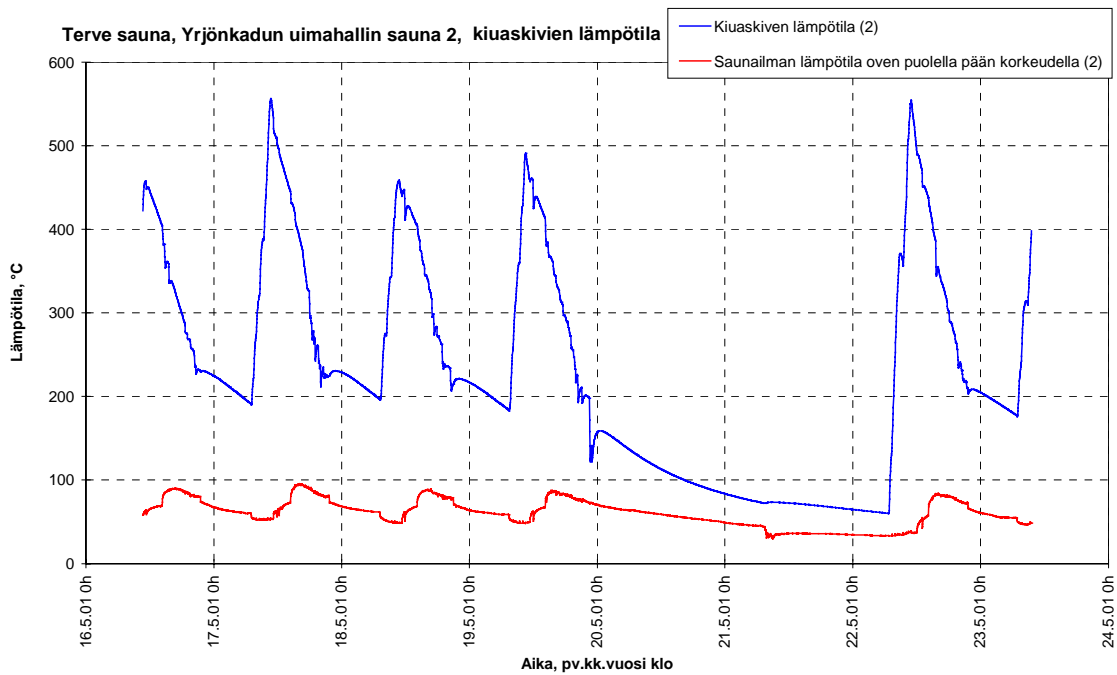
Kuva 2. Yrjönkadun uimahallin sähkösaunan S1 saunailman lämpötila ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.



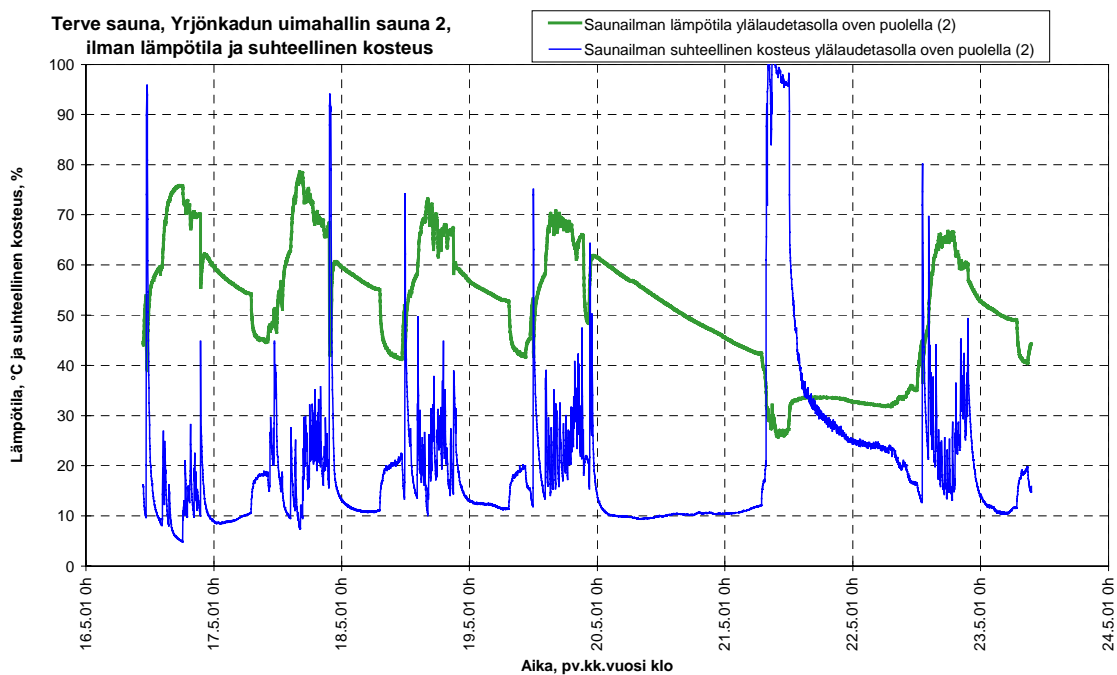
Kuva 3. Yrjönkadun uimahallin sähkösaunan S1 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seurantaviikon ajalta.



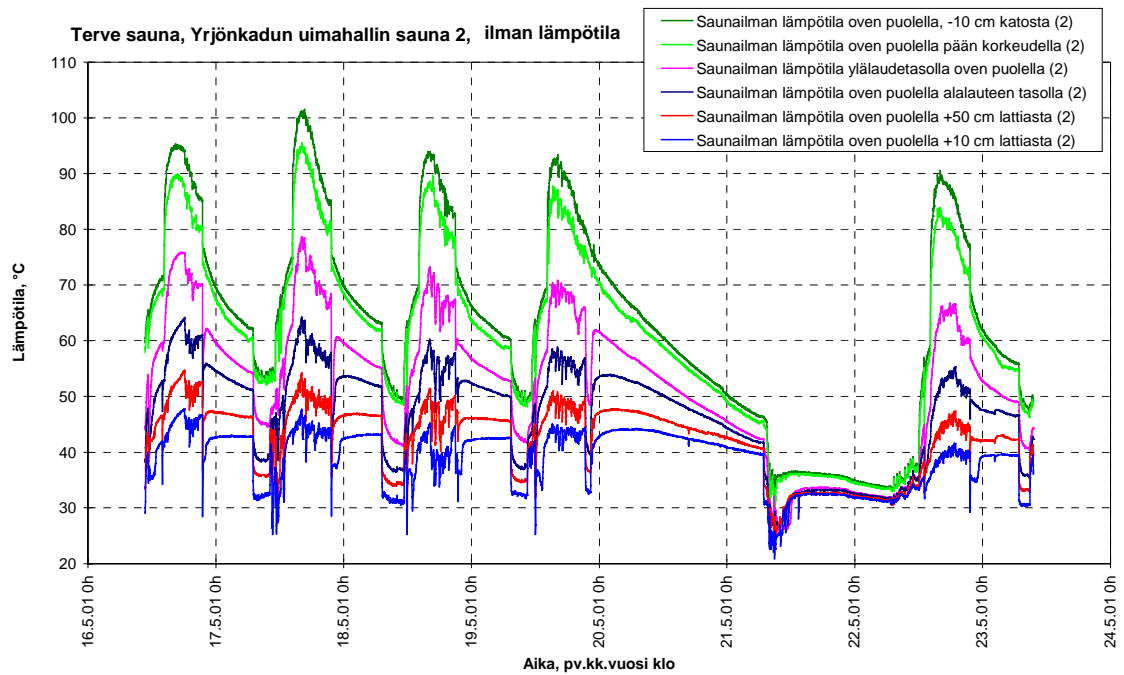
Kuva 4. Yrjönkadun uimahallin sähkösaunan S1 pintalämpötilat saunan eri kohdista seurantaviikon ajalta (kaakelilauteet).



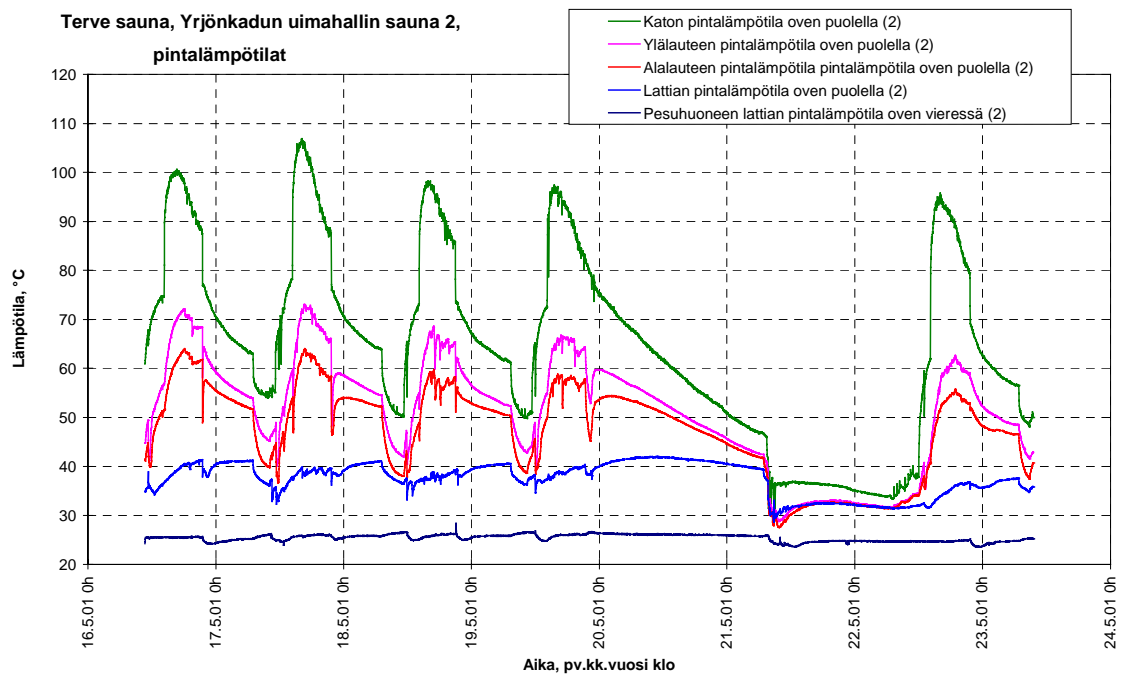
Kuva 5. Yrjönkadun uimahallin puulämmitteisen saunan S2 kiuaskivien ja saunailman lämpötilä seurantaviikon ajalta.



Kuva 6. Yrjönkadun uimahallin saunan S2 saunailman lämpötilä ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.

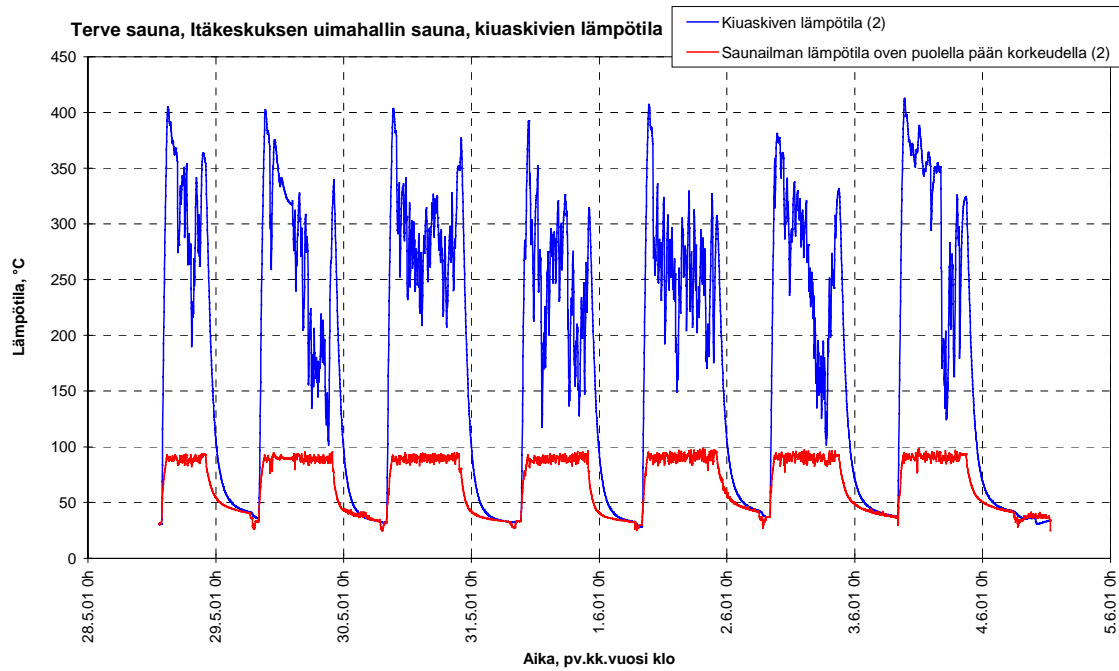


Kuva 7. Yrjönkadun uimahallin saunan S2 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seurantaviikon ajalta.

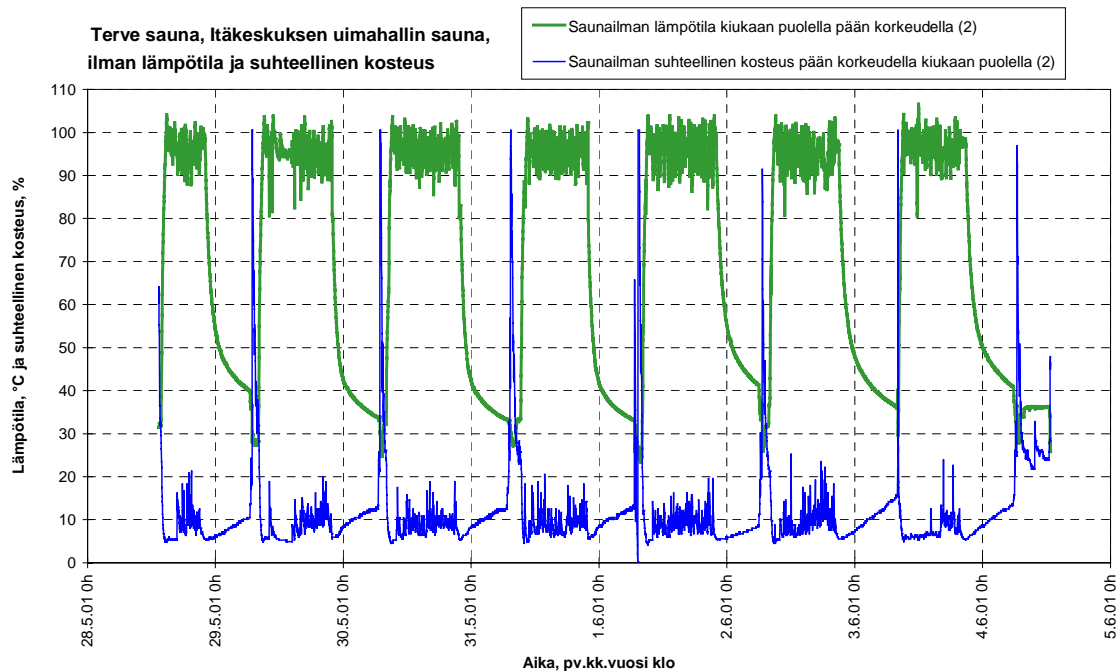


Kuva 8. Yrjönkadun uimahallin saunan S2 pintalämpötilat saunan eri kohdista seurantaviikon ajalta (tiikkilautteet).

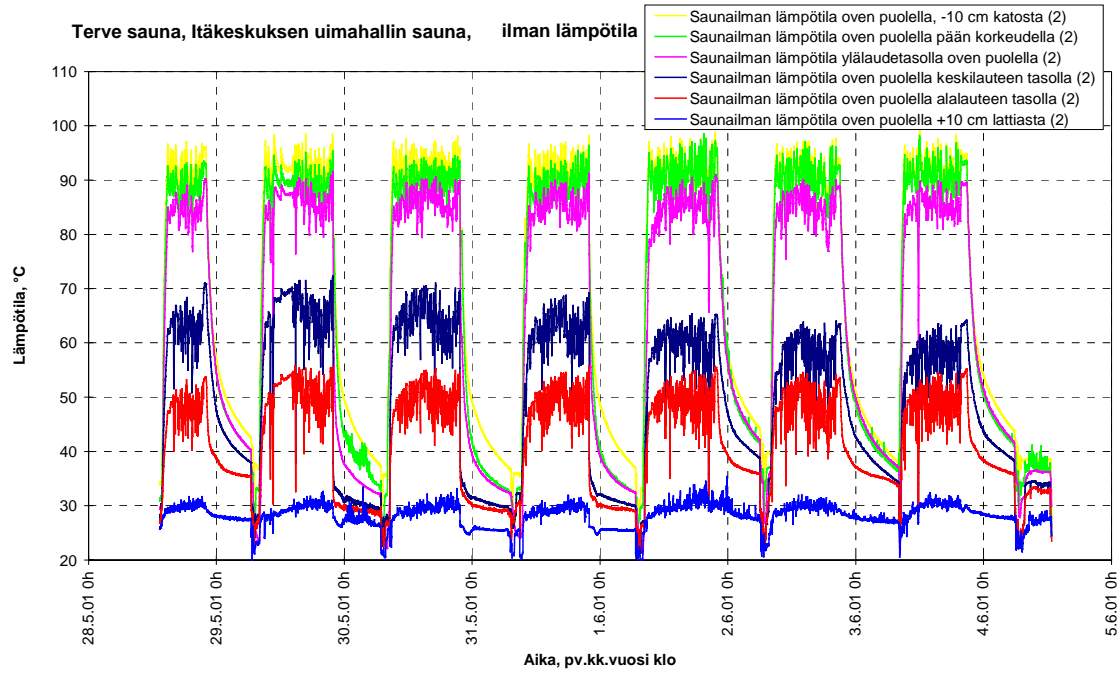




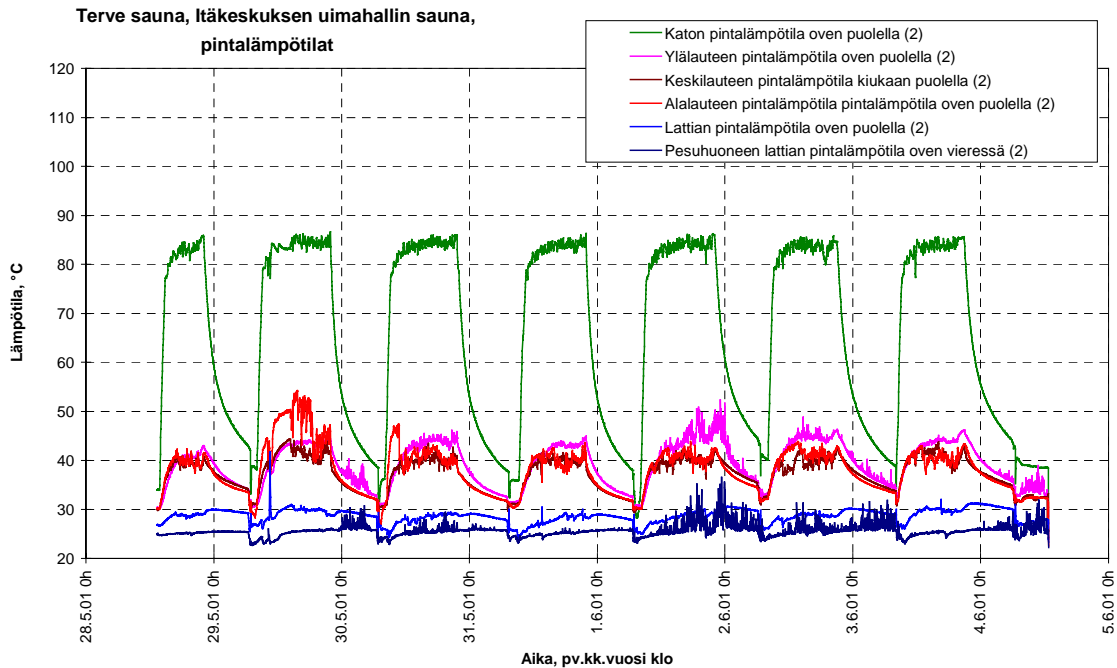
Kuva 9. Itäkeskuksen uimahallin sähkösaunan S3 kiuaskivien ja saunailman lämpötila seurantaviikon ajalta.



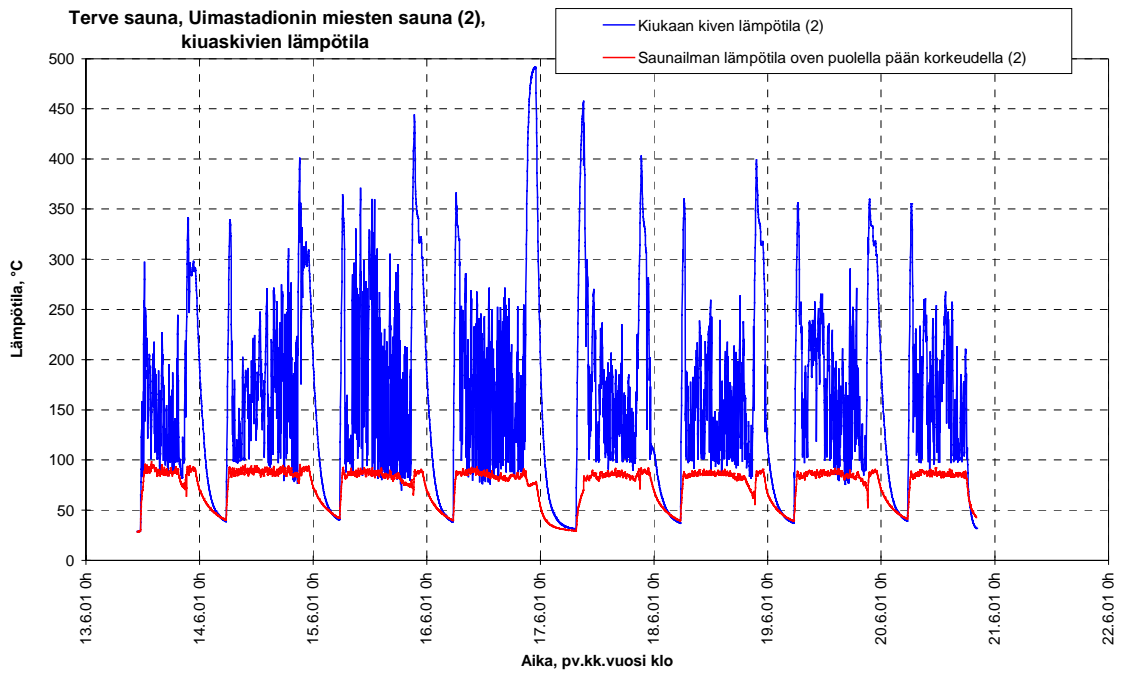
Kuva 10. Itäkeskuksen uimahallin saunan S3 saunailman lämpötila ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.



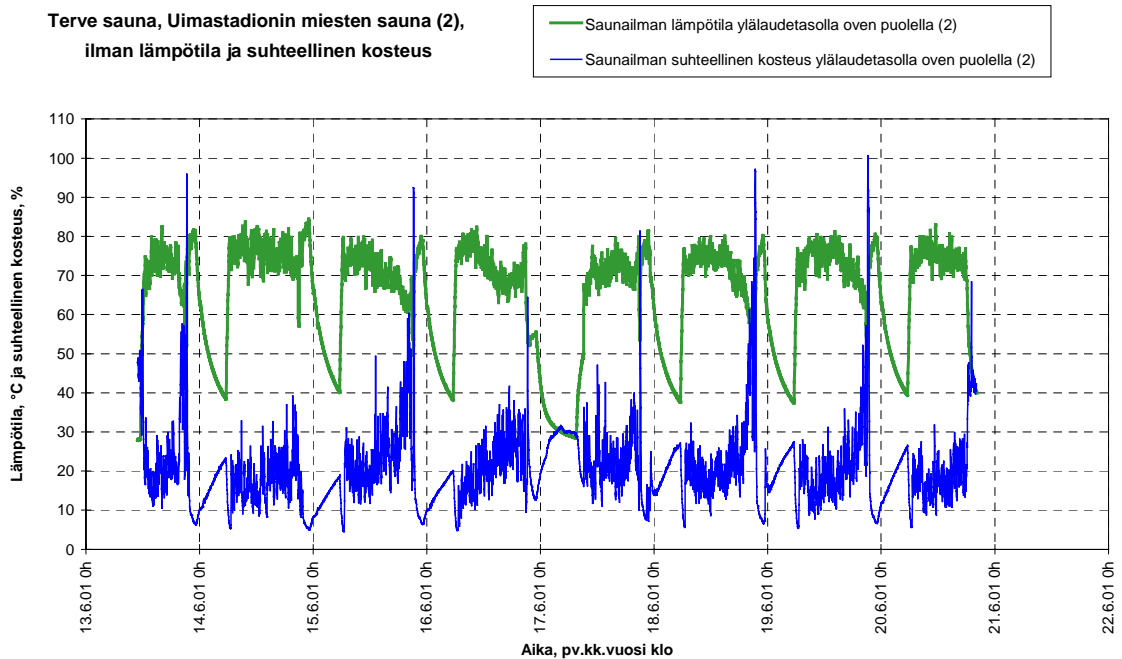
Kuva 11. Itäkeskuksen uimahallin saunan S3 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seurantaviikon ajalta.



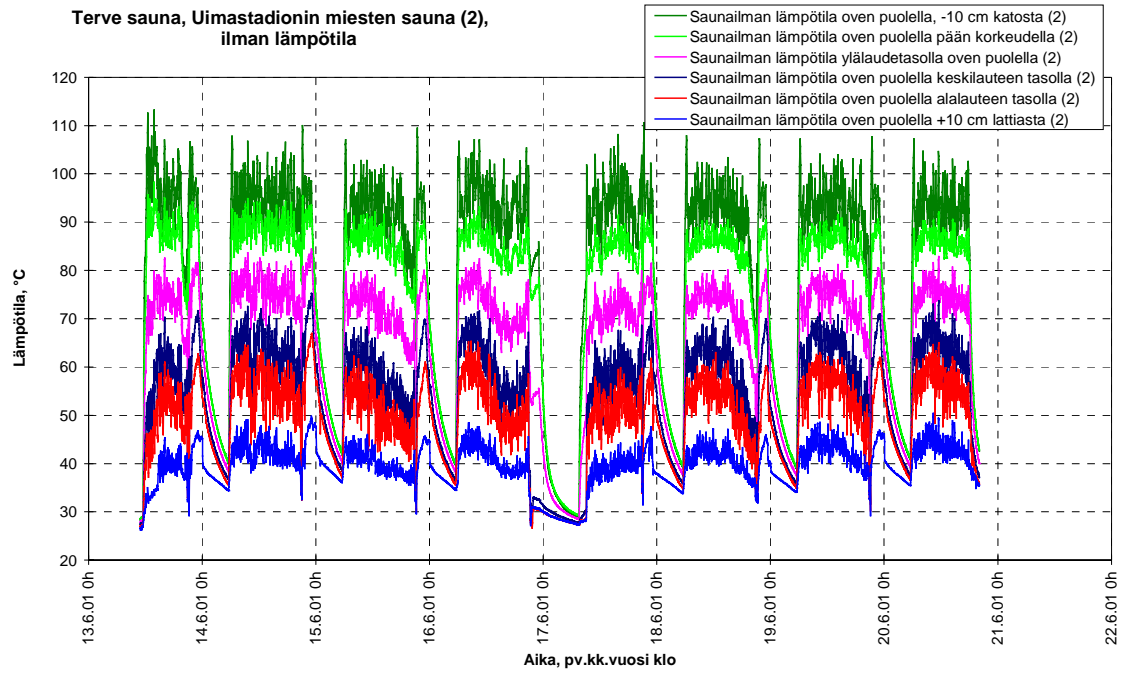
Kuva 12. Itäkeskuksen uimahallin saunan S3 pintalämpötilat saunan eri kohdista seurantaviikon ajalta (kaakelilautteet).



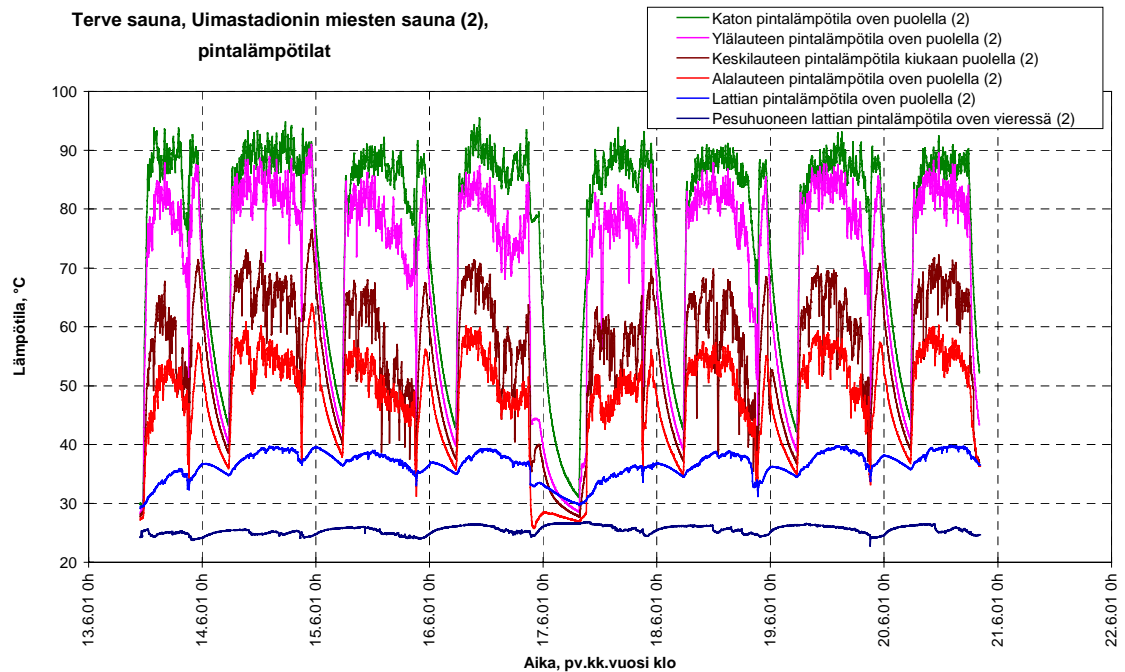
Kuva 13. Uimastadionin miesten saunan S4 kiuaskivien ja saunailman lämpötilä seurantaviikon ajalta.



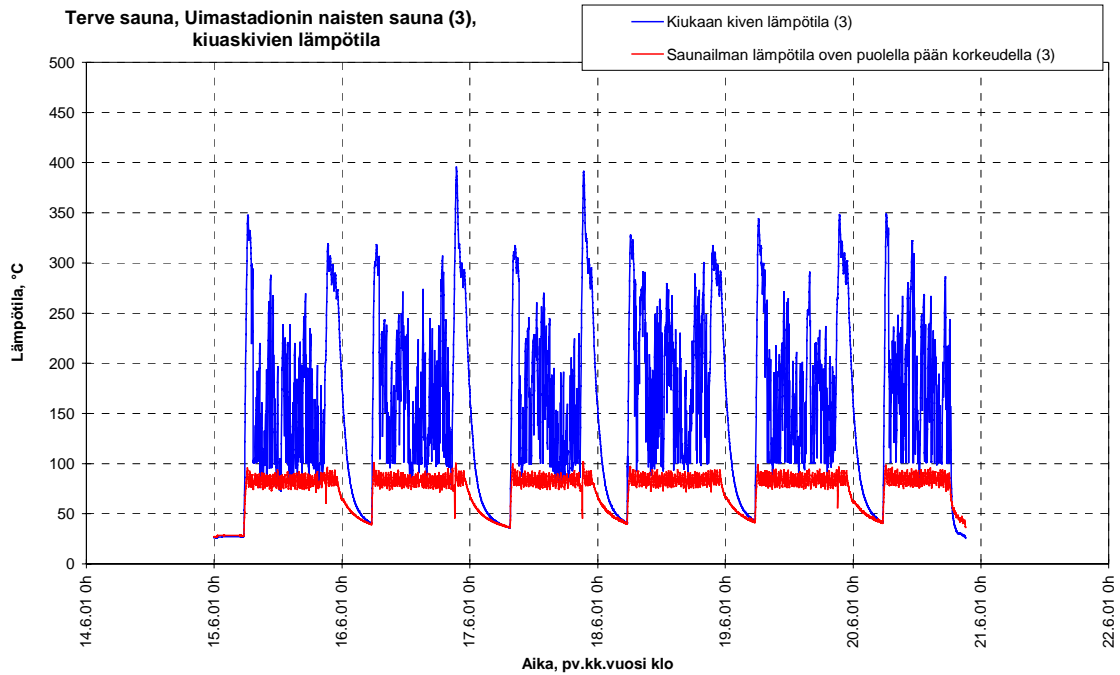
Kuva 14. Uimastadionin miesten saunan S4 saunailman lämpötilä ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.



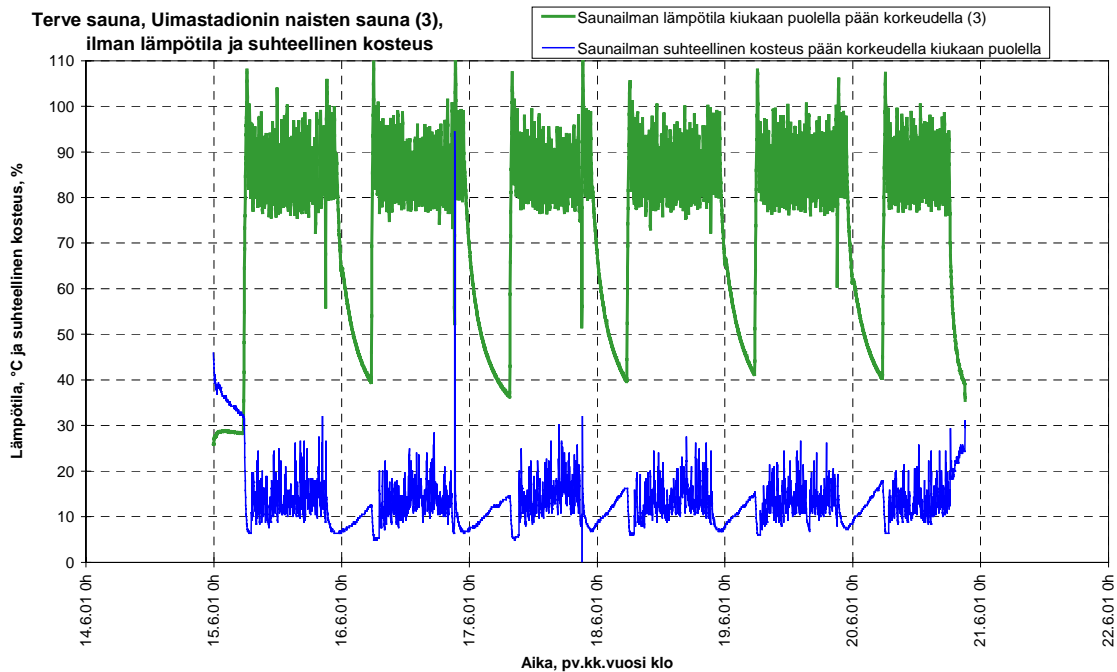
Kuva 15. Uimastadionin miesten saunan S4 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seurantaviikon ajalta.



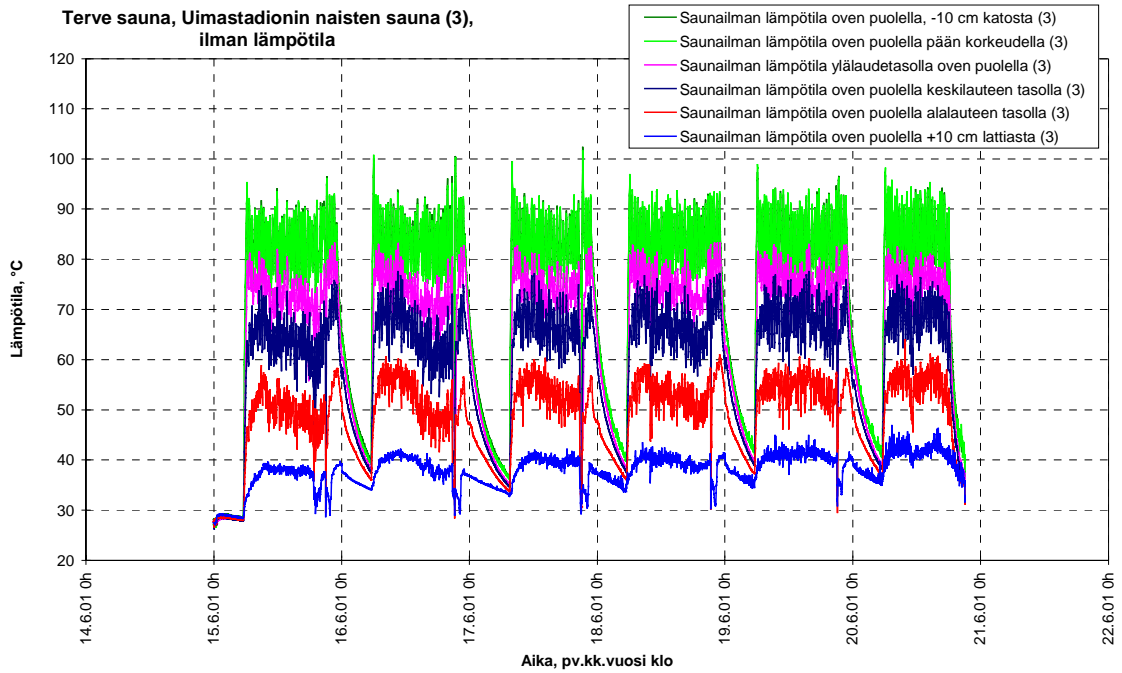
Kuva 16. Uimastadionin miesten saunan S4 pintalämpötilat saunan eri kohdista seurantaviikon ajalta.



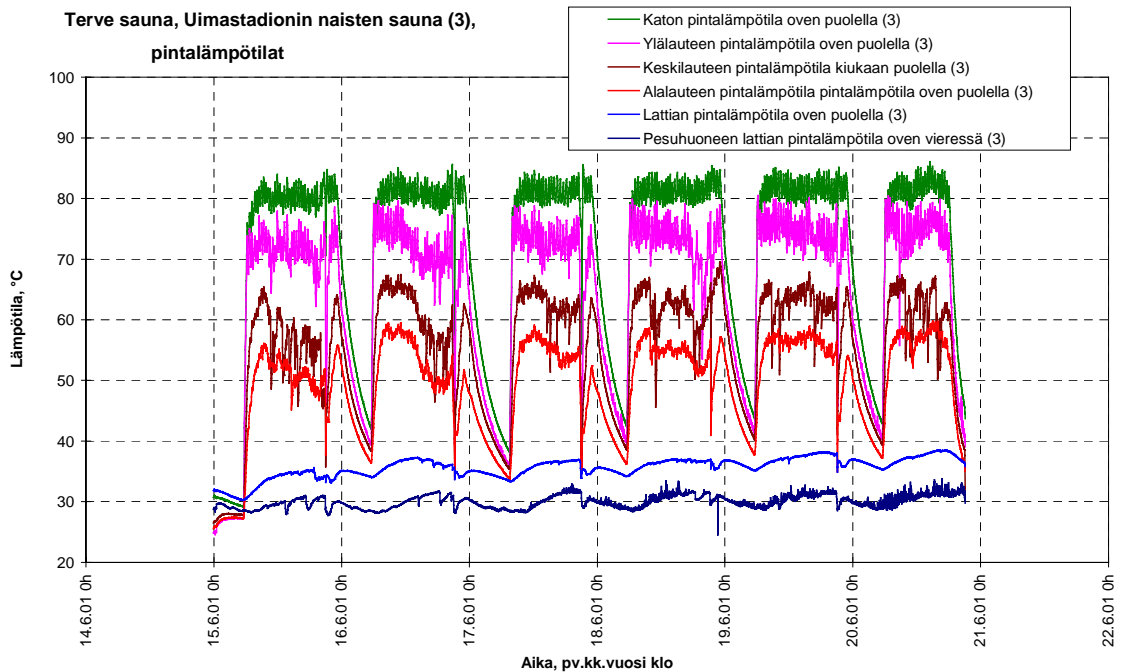
Kuva 17. Uimastadionin naisten saunan S5 kiuskivien ja saunailman lämpötilä seurantaviikon ajalta.



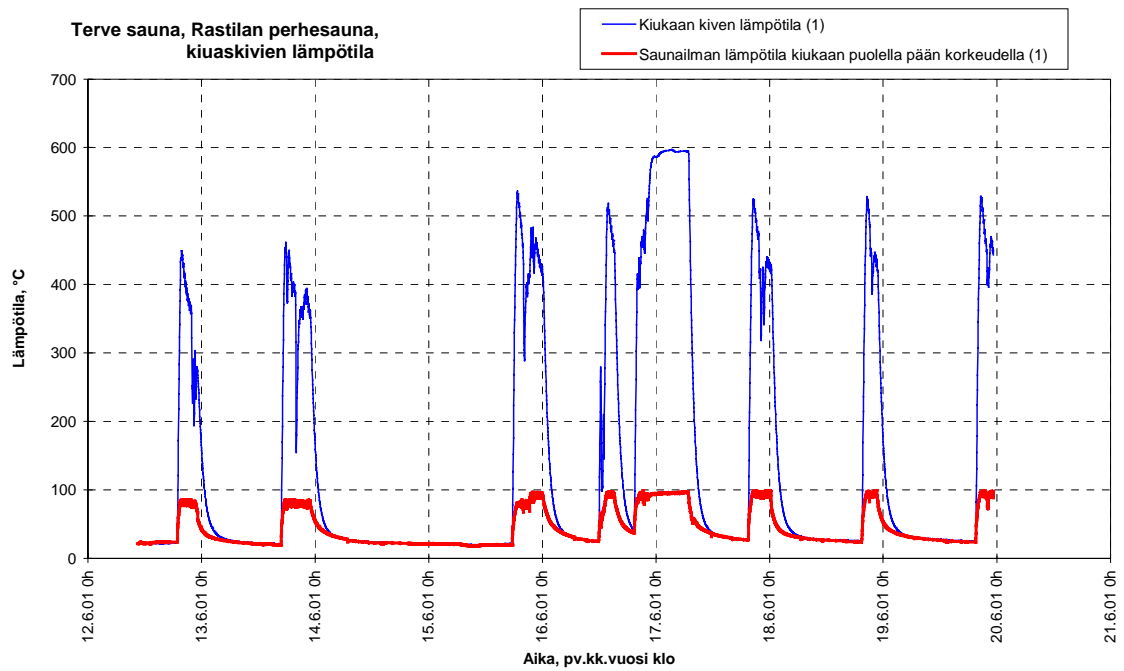
Kuva 18. Uimastadionin naisten saunan S5 saunailman lämpötilä ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.



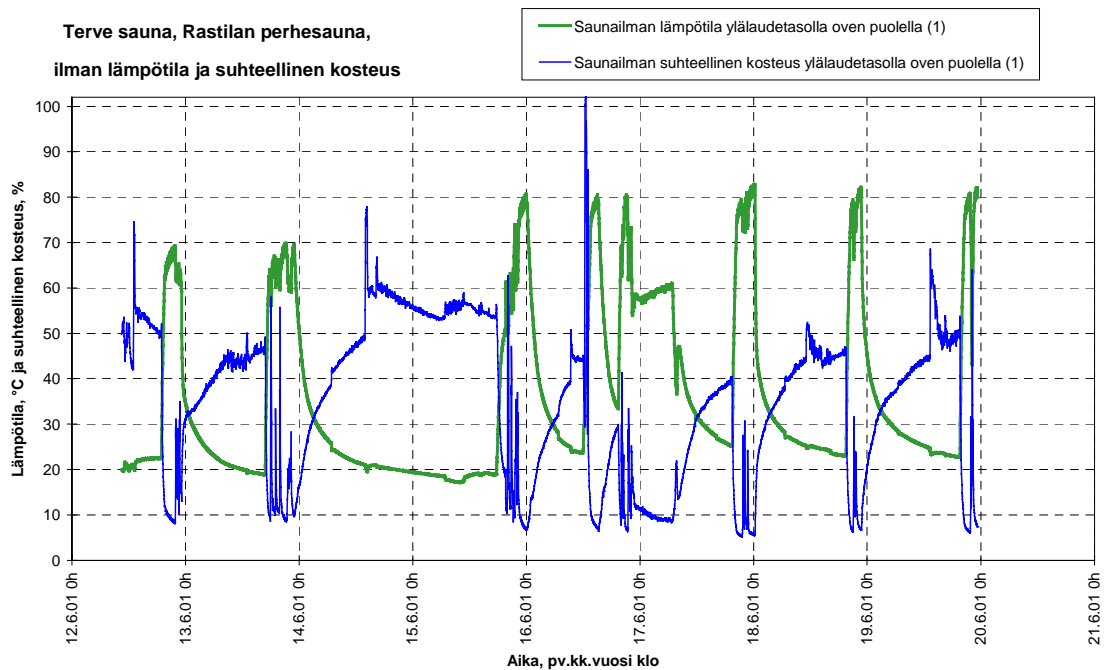
Kuva 19. Uimastadionin naisten saunan S5 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seurantaviikon ajalta.



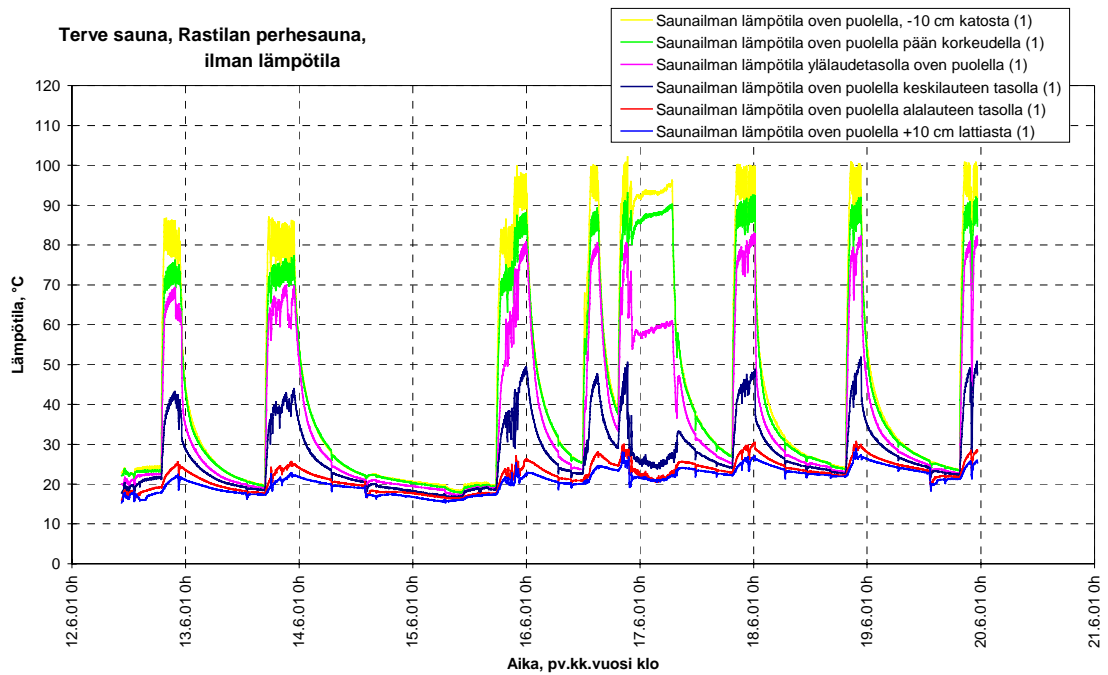
Kuva 20. Uimastadionin naisten saunan S5 pintalämpötilat saunan eri kohdista seurantaviikon ajalta.



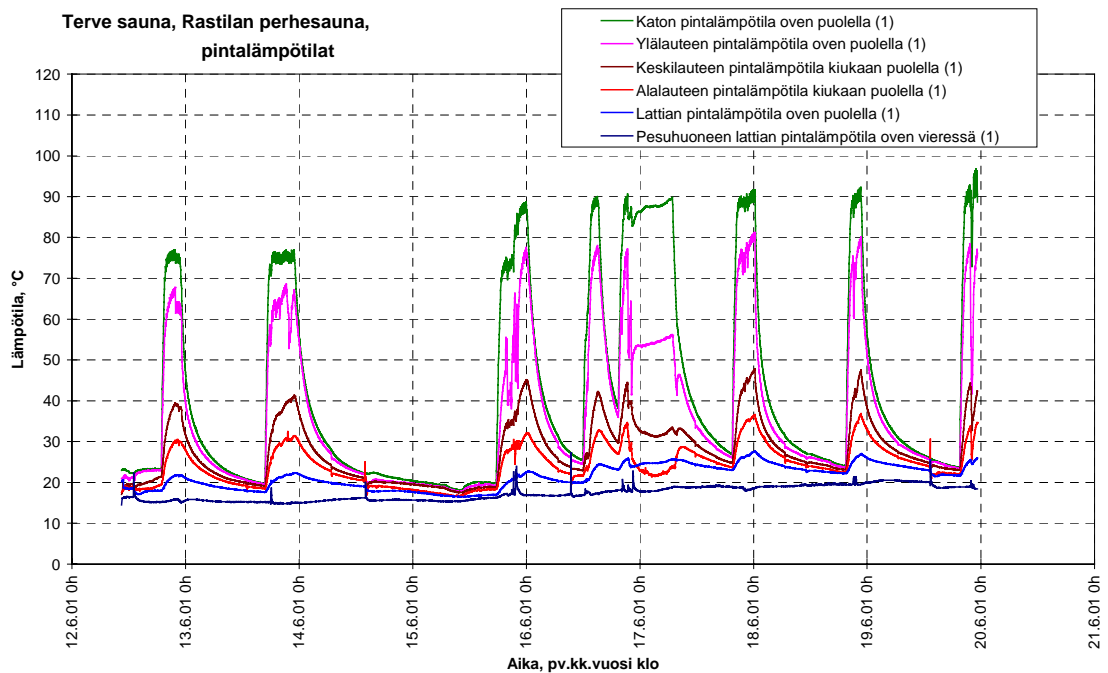
Kuva 21. Rastilan perhesaunan S6 kiuaskivien ja saunailman lämpötilä seurantaviikon ajalta.



Kuva 22. Rastilan perhesaunan S6 saunailman lämpötilä ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.

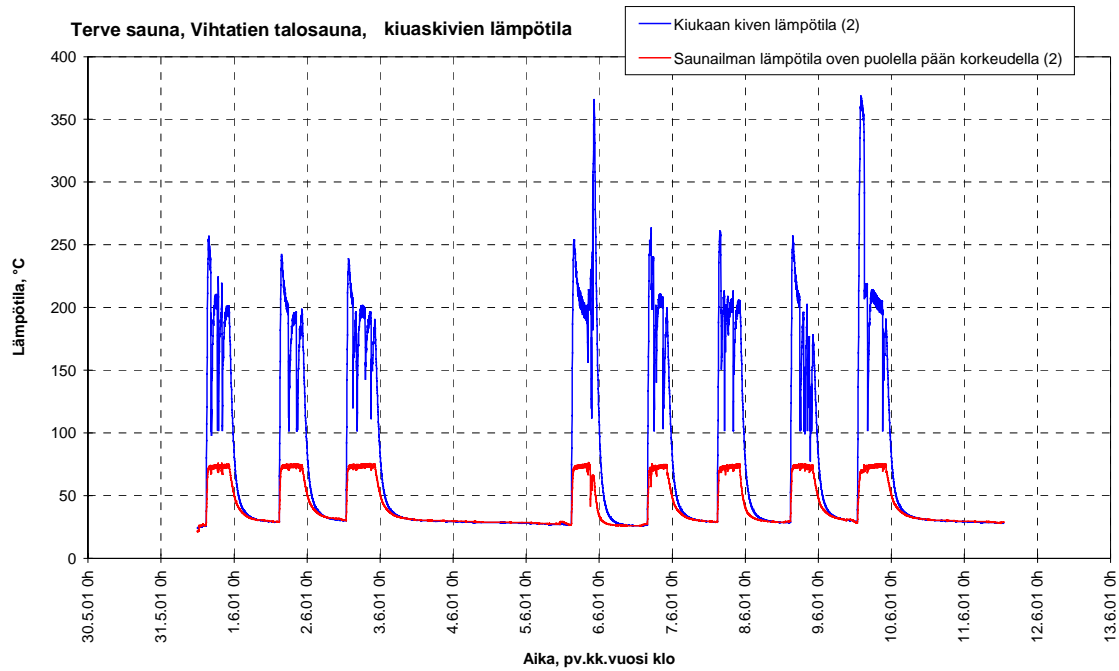


Kuva 23. Rastilan perhesaunan S6 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seurantaviikon ajalta.

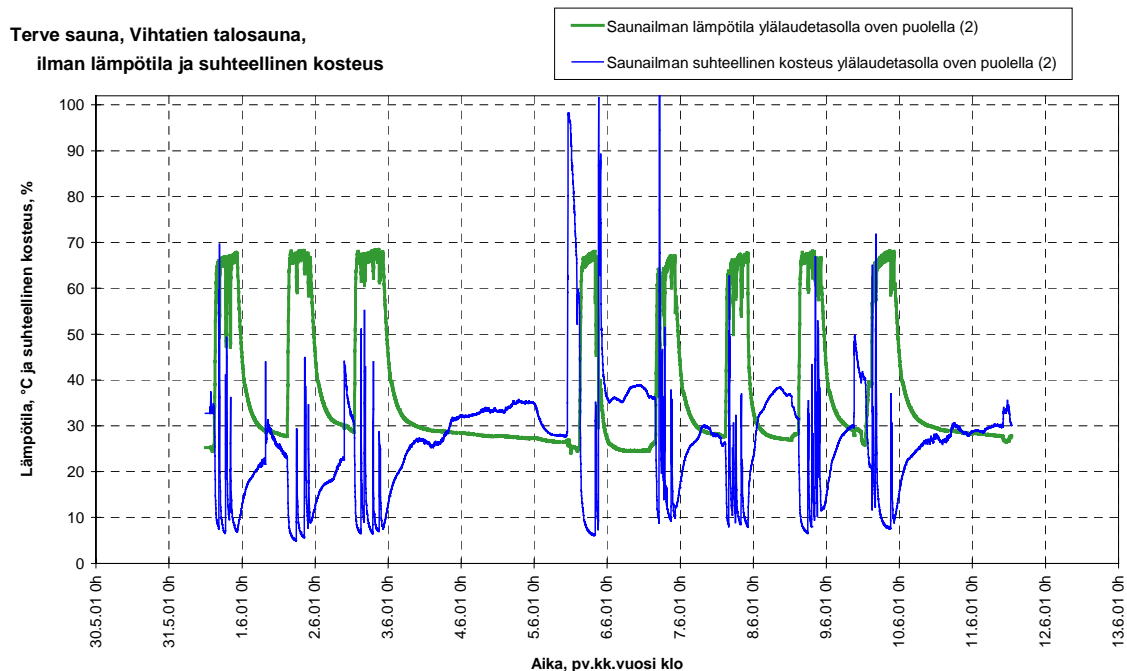


Kuva 24. Rastilan perhesaunan S6 pintalämpötilat saunan eri kohdista seurantaviikon ajalta.

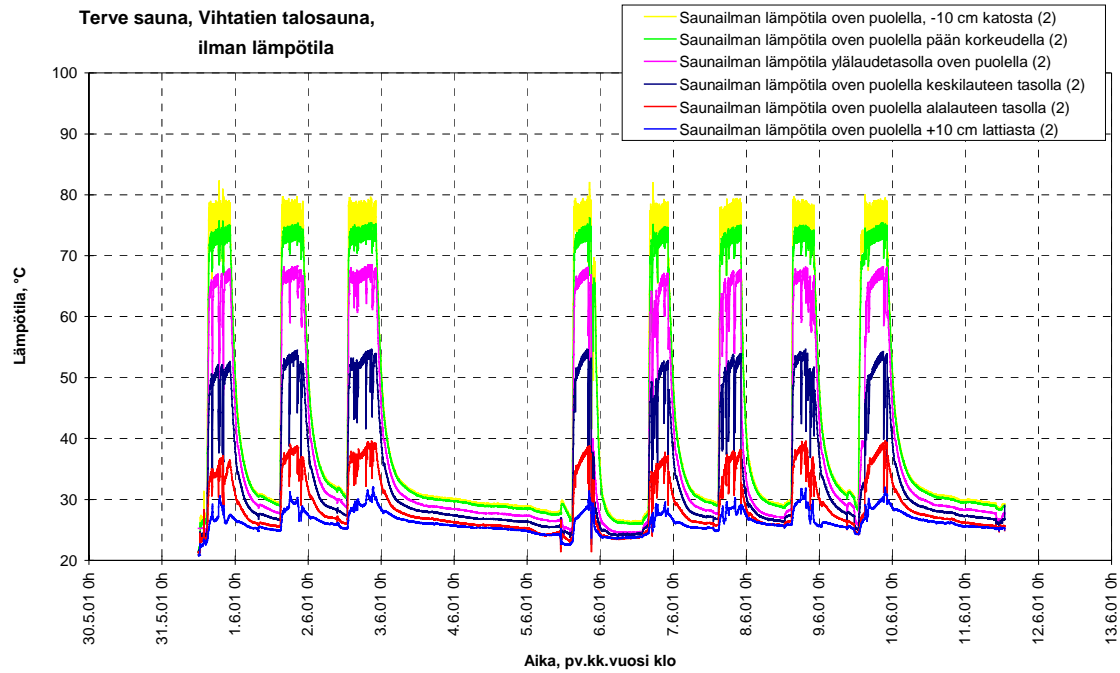




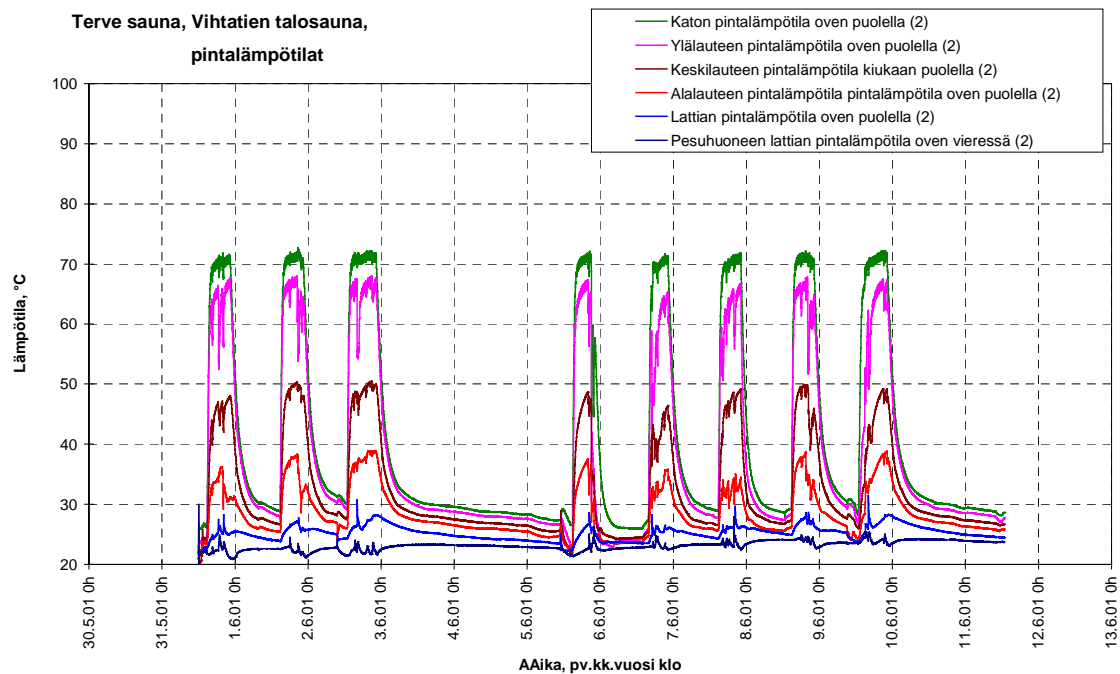
Kuva 25. Vihtatien talosaunan S7 kiuaskivien ja saunailman lämpötilä seurantaviikon ajalta.



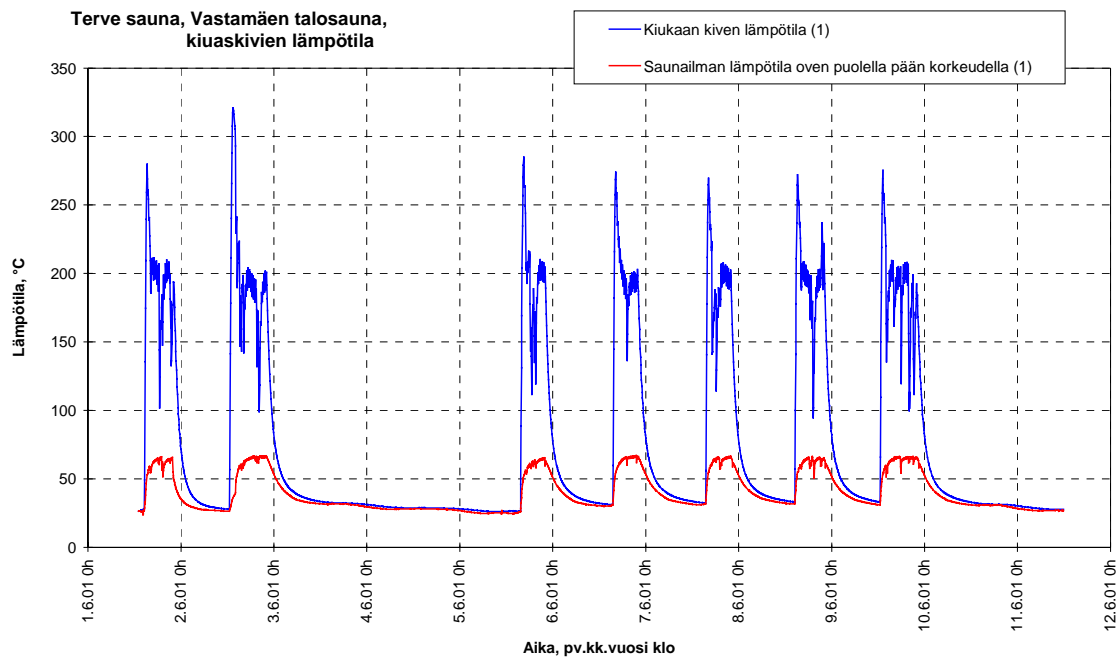
Kuva 26. Vihtatien talosaunan S7 saunailman lämpötilä ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.



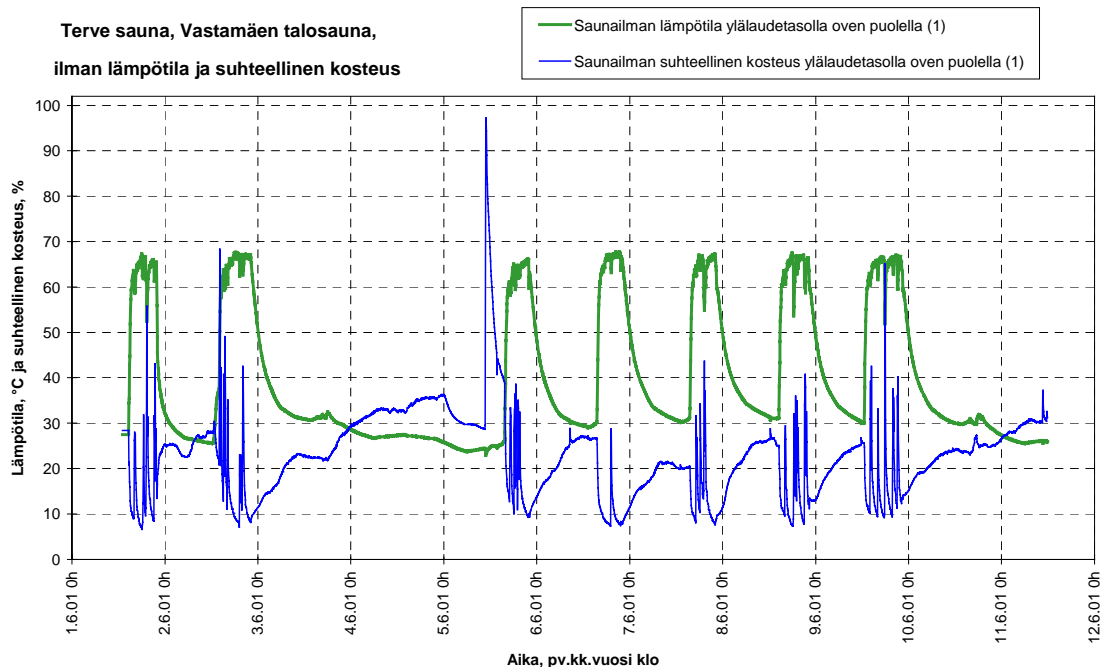
Kuva 27. Vihtatien talosaunan S7 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seurantaviikon ajalta.



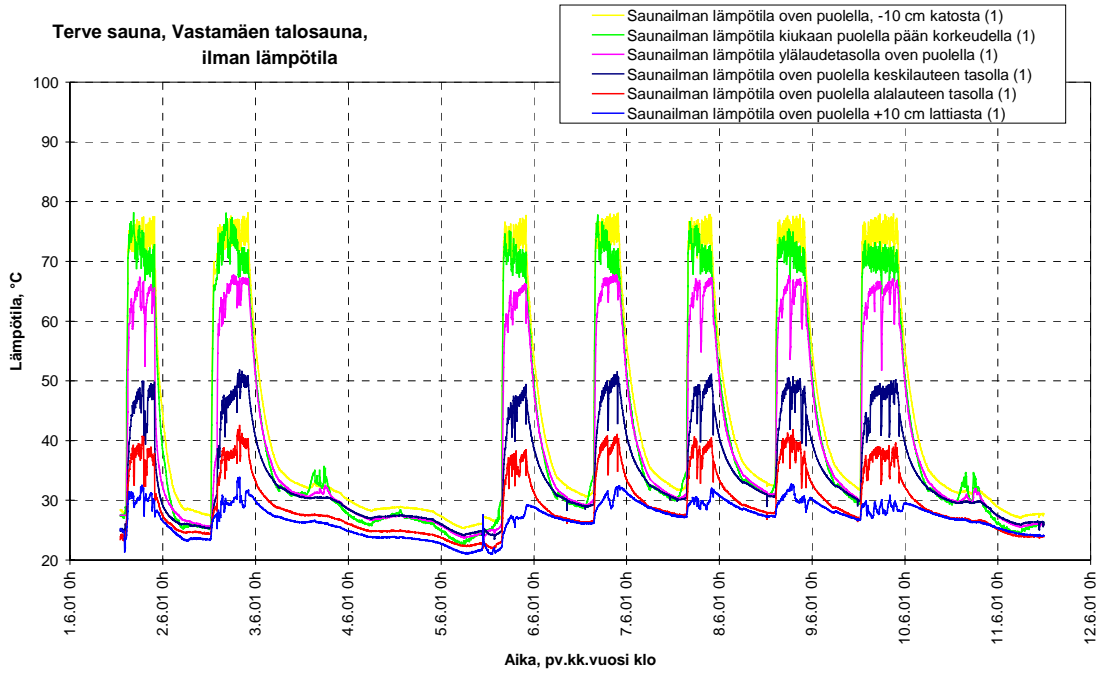
Kuva 28. Vihtatien talosaunan S7 pintalämpötilat saunan eri kohdista seurantaviikon ajalta



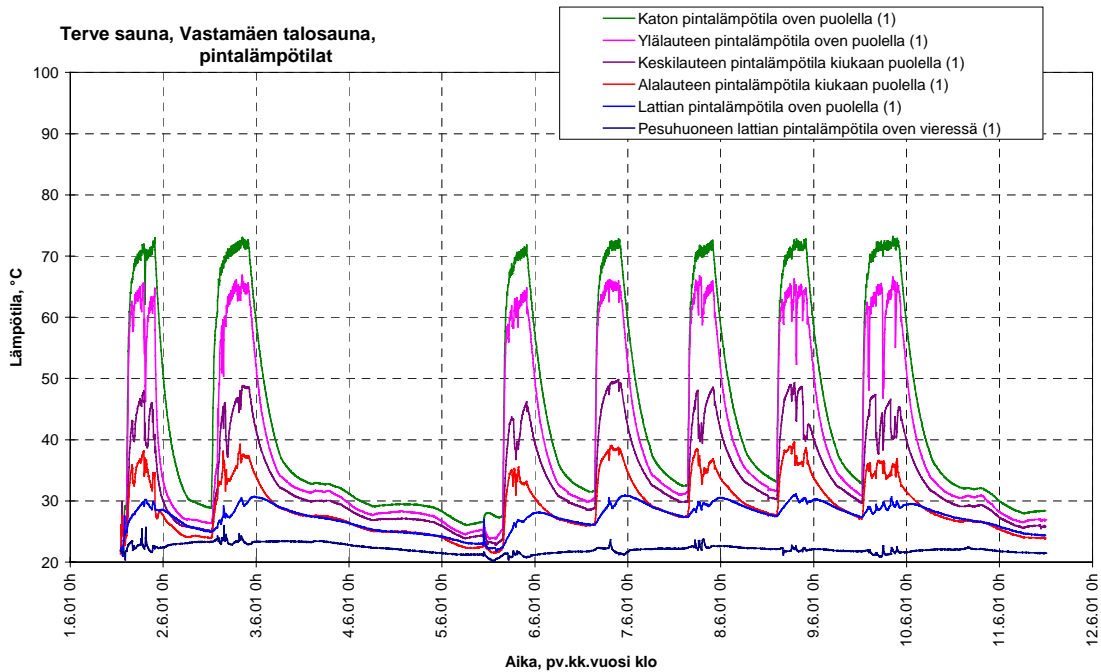
Kuva 29. Vastamäen talosaunan S8 kiuaskivien ja saunailman lämpötilä seuranta viikon ajalta.



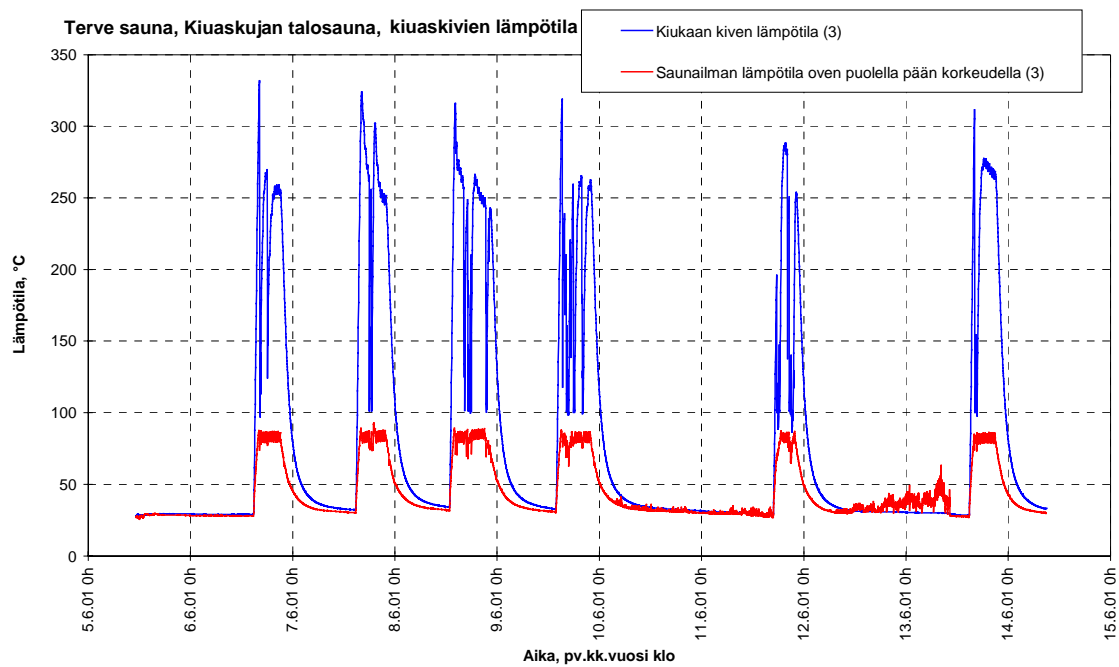
Kuva 30. Vastamäen talosaunan S8 saunailman lämpötilä ja suhteellinen kosteus seuranta viikon ajalta.



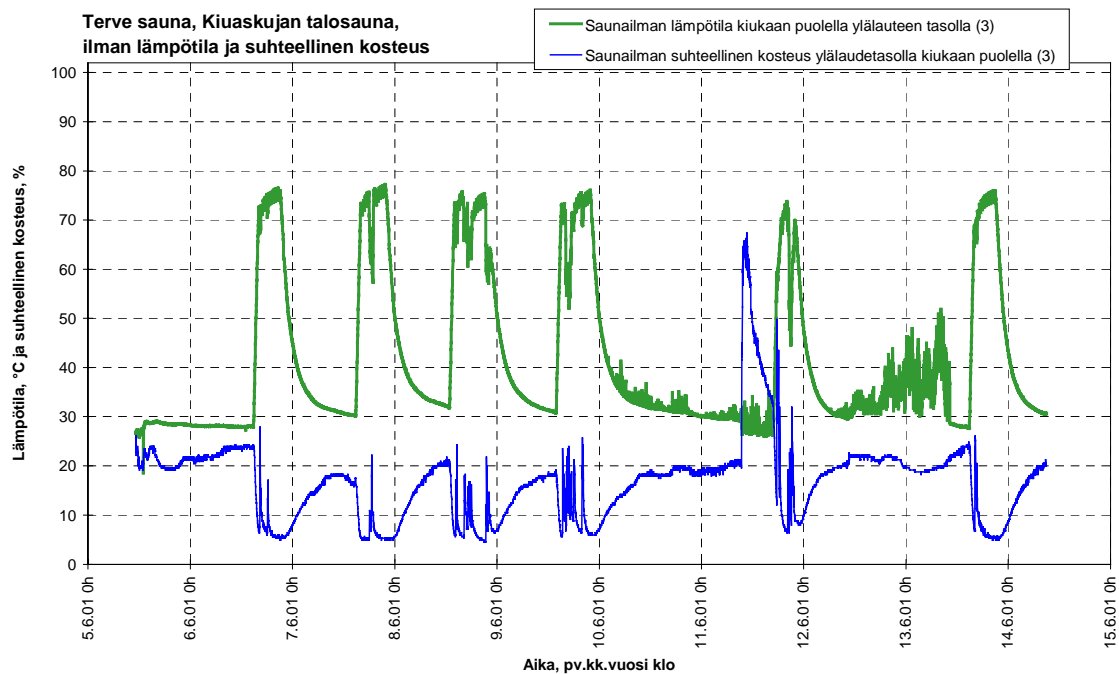
Kuva 31. Vastamäen talosaunan S8 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seuranta-  
viikon ajalta.



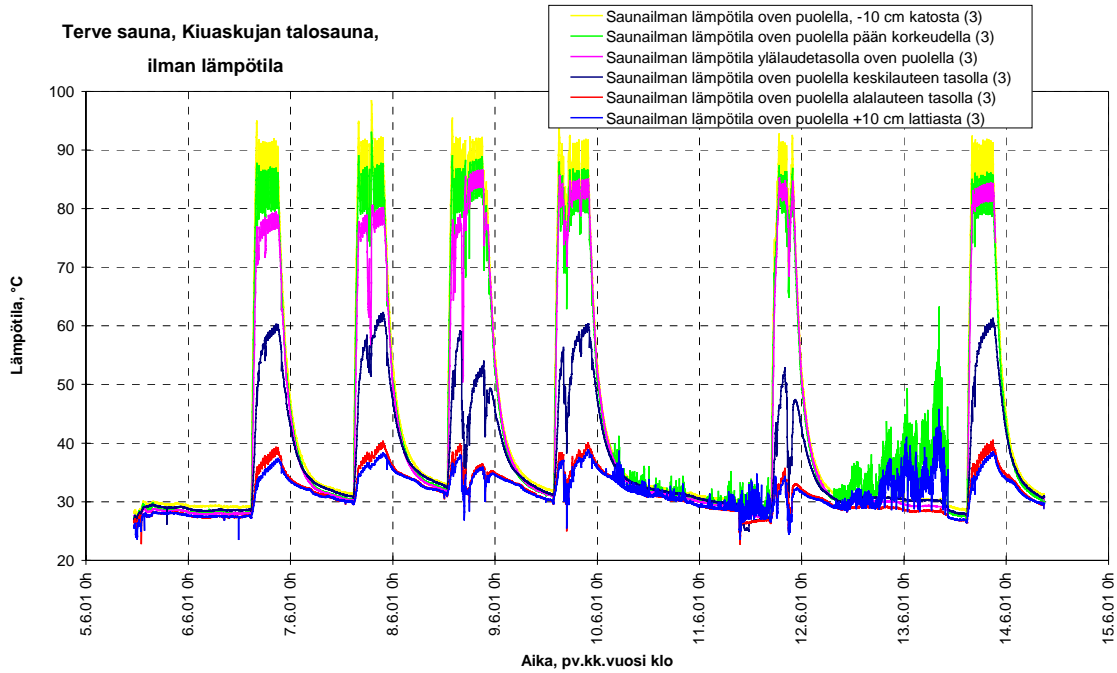
Kuva 32. Vastamäen talosaunan S8 pintalämpötilat saunan eri kohdista seuranta-  
viikon ajalta.



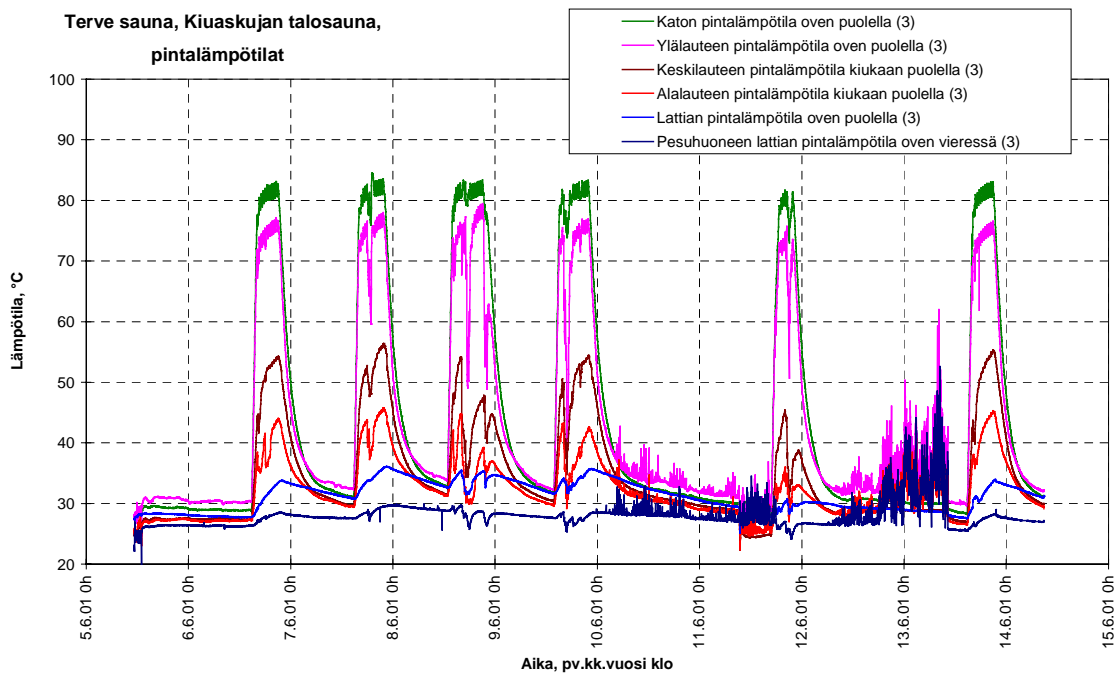
Kuva 33. Kiuaskujan talosaunan S9 kiuaskivien ja saunailman lämpötilä seurantaviikon ajalta.



Kuva 34. Kiuaskujan talosaunan S9 saunailman lämpötilä ja suhteellinen kosteus seurantaviikon ajalta.



Kuva 35. Kiuaskujan talosaunan S9 saunailman lämpötilat eri korkeuksilta seuranta-  
viikon ajalta.



Kuva 36. Kiuaskujan talosaunan S9 pintalämpötilat saunan eri kohdista seurantaviikon  
ajalta.

# Liite H: Mikrobimittaustulosten yhteenveto

Taulukko 1. Saunakohtaiset mikrobinäytemäärät.

Kohde	Kokonaisnäytemäärä, kpl	Sauna / pesuhuone, kpl
S1 Yrjönkatu 1	189	162 / 27
S2 Yrjönkatu 2	77	66 / 11
S3 Itäkeskus	75	60 / 15
S4 Uimastadion 1	70	56 / 14
S5 Uimastadion 2	70	56 / 14
S6 Rastilan perhesauna	70	56 / 14
S7 Vihtatie, talosauna 1	55	44 / 11
S8 Vastamäki, talosauna 2	55	44 / 11
S9 Kiuaskuja, talosauna 3	55	44 / 11
<b>Yhteensä</b>	<b>716</b>	<b>588 / 128</b>

Lisäksi otettiin sieni- ja hiivanäytteitä, niin että yhteisnäytemäärä oli noin 1 000 näytettä.

Taulukko 2. Bakteerimäärien luokittelussa käytettiin kolmiportaista asteikkoa.

Bakteerimäärä-asteikko	Kuvaus	Mitattu bakteerimäärä (kontaktimaljan $\phi$ 57 mm)	
1	vähän	alle 100 bakteeria kontaktimaljassa	alle 4 bakt/cm <sup>2</sup>
2	kohtalaisesti	100–1 000 bakteeria kontaktimaljassa	4–40 bakt/cm <sup>2</sup>
3	paljon	yli 1 000 bakteeria kontaktimaljassa	yli 40 bakt/cm <sup>2</sup>
ny	ei otettu näytettä		

Taulukko 3. Mikrobinäytepisteet.

Saunan 1 näytteiden ottamiskohdat	
No 1	pesutilan lattiasta saunan oven edustalta
No 2	saunan lattiasta saunan oven edustalta
No 3	saunan kiukaan puoleinen ylälaude
No 4	saunan kiukaan puoleinen keskilaude
No 5	saunan kiukaan puoleinen alalaude
No 6	saunan kiukaasta kauempana oleva ylälaude
No 7	lauteille johtavat portaat
Saunan 2 näytteiden ottamiskohdat	
No 1	pesutilan lattiasta saunan oven edustalta
No 2	saunan lattiasta kulkureiiltä
No 3	saunan kiukaan puoleinen ylälaude
No 4	saunan kiukaan puoleinen alalaude
No 5	saunan kiukaasta kauempana oleva ylälaude
No 6	saunan kiukaasta kauempana olevat alalaude
No 7	lauteille johtavat portaat
Saunojen 3–9 näytteiden ottamiskohdat	
No 1	pesutilan lattiasta saunan oven edustalta
No 2	saunan lattiasta saunan oven edustalta
No 3	saunan ylälaude
No 4	saunan keskilaude
No 5	saunan alalaude

Taulukko 4. Yrjönkadun uimahallin saunan S1 luokitellut bakteerimäärät (luokitellut arvot).

Päivä	klo	Näytteen ottokohdat						
		1	2	3	4	5	6	7
15.5.2001 tiistai	6:30	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	12:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	13:00	3	3	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3	3	3
16.5.2001 keskiviikko	6:30	3	3	3	3	3	1	3
	12:00	3	3	3	3	3	3	3
	13:00	3	3	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	2	3	3	3	3
17.5.2001 torstai	6:30	3	2	3	3	3	3	3
	12:00	3	3	3	3	3	3	3
	13:00	3	3	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3	3	3
18.5.2001 perjantai	6:30	3	3	3	3	3	3	3
	12:00	3	3	3	3	3	3	3
	13:00	3	3	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3	3	3
19.5.2001 lauantai	6:30	3	3	2	3	3	2	3
	12:00	3	3	3	3	3	3	3
	13:00	3	3	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3	3	3
20.5.2001 sunnuntai	8:00	2	2	2	3	3	3	2
	12:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	16:00	3	3	3	3	3	3	3
	20:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
21.5.2001 maanantai	6:30	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	12:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	13:00	3	3	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3	3	3
22.5.2001 tiistai	6:30	3	2	2	1	2	3	2
	12:00	3	3	3	3	3	2	3
	13:00	3	3	3	3	3	3	3
	20:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd



Taulukko 5. Yrjönkadun uimahallin saunan S2 luokitellut bakteerimäärät.

Päivä	klo	Näytteenottokohdat						
		1	2	3	4	5	6	7
15.5.2001 tiistai	13:00	3	3	1	3	1	3	3
	20:00	3	3	1	3	3	3	3
16.5.2001 keskiviikko	13:00	3	3	1	3	3	3	3
	20:00	3	3	1	3	3	3	3
17.5.2001 torstai	13:00	2	3	1	2	1	3	2
	20:00	3	3	2	3	2	3	3
18.5.2001 perjantai	13:00	2	2	1	2	1	3	3
	20:00	3	3	1	3	2	3	3
19.5.2001 lauantai	13:00	3	2	1	2	1	2	2
	20:00	3	3	2	2	2	3	3
20.5.2001 sunnuntai	13:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	20:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
21.5.2001 maanantai	13:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	20:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
22.5.2001 tiistai	13:00	1	2	1	1	1	1	2
	20:00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Taulukko 6. Itäkeskuksen uimahallin saunan S3 luokitellut bakteerimäärät.

Päivä	klo	Näytteenottokohdat				
		1	2	3	4	5
28.5.2001 maanantai	7:00	nd	nd	nd	nd	nd
	20:00	3	3	3	3	3
29.5.2001 tiistai	7:00	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3
30.5.2001 keskiviikko	7:00	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3
31.5.2001 torstai	7:00	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3
1.6.2001 perjantai	7:00	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3
2.6.2001 lauantai	7:00	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3
3.6.2001 sunnuntai	7:00	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3
4.6.2001 maanantai	7:00	3	3	3	3	3
	20:00	3	3	3	3	3

Taulukko 7. Uimastadionin miesten saunan S4 luokitellut bakteerimäärät.

Uimastadion 1		Näytteenottokohdat				
Päivä	klo	1	2	3	4	5
14.6.2001 torstai	6:30	3	3	1	1	2
	20:00	3	3	1	3	3
15.6.2001 perjantai	6:30	3	3	1	1	3
	20:00	3	3	2	3	3
16.6.2001 lauantai	6:30	3	3	1	3	3
	20:00	3	3	3	3	3
17.6.2001 sunnuntai	6:30	2	2	1	1	1
	20:00	3	3	2	3	2
18.6.2001 maanantai	6:30	3	3	1	1	1
	20:00	3	3	3	3	3
19.6.2001 tiistai	6:30	3	3	1	1	1
	20:00	3	3	1	3	3
20.6.2001 keskiviikko	6:30	3	3	1	1	1
	20:00	3	3	2	3	3

Taulukko 8. Uimastadionin naisten saunan S5 luokitellut bakteerimäärät.

Uimastadion 2		Näytteenottokohdat				
Päivä	klo	1	2	3	4	5
14.6.2001 torstai	6:30	3	3	1	2	1
	20:00	3	3	3	3	3
15.6.2001 perjantai	6:30	3	3	3	1	2
	20:00	3	3	3	3	3
16.6.2001 lauantai	6:30	3	3	1	1	1
	20:00	3	3	2	3	3
17.6.2001 sunnuntai	6:30	3	2	1	3	1
	20:00	3	3	2	3	3
18.6.2001 maanantai	6:30	3	2	1	1	1
	20:00	3	3	2	3	3
19.6.2001 tiistai	6:30	3	3	1	1	1
	20:00	3	3	2	3	3
20.6.2001 keskiviikko	6:30	3	3	1	1	1
	20:00	3	3	3	3	3

*Taulukko 9. Rastilan perhesaunan S6 luokitellut bakteerimäärät.*

Rastila Päivä	klo	Näytteenottokohdat				
		1	2	3	4	5
14.6.2001 torstai	6:30	3	3	1	3	1
	16:00	3	3	1	1	1
15.6.2001 perjantai	6:30	3	3	1	3	1
	16:00	1	1	1	3	1
16.6.2001 lauantai	6:30	2	2	1	1	1
	16:00	3	3	1	3	1
17.6.2001 sunnuntai	6:30	3	3	1	1	1
	16:00	3	3	1	1	1
18.6.2001 maanantai	6:30	2	3	1	3	2
	16:00	3	2	2	2	1
19.6.2001 tiistai	6:30	1	2	1	1	2
	16:00	2	2	1	1	1
20.6.2001 keskiviikko	6:30	2	2	1	1	1
	16:00	3	3	2	1	1

*Taulukko 10. Vihtatien talosaunan S7 luokitellut bakteerimäärät.*

Päivä	klo	Näytteenottokohdat				
		1	2	3	4	5
5.6.2001 tiistai	12:00	3	3	1	1	2
	22:00	3	3	3	3	3
6.6.2001 keskiviikko	12:00	3	2	3	3	3
	22:00	3	3	1	3	3
7.6.2001 torstai	12:00	3	3	2	3	3
	22:00	3	3	1	3	3
8.6.2001 perjantai	12:00	3	3	1	3	3
	22:00	3	3	1	3	3
9.6.2001 lauantai	12:00	3	3	1	3	3
	22:00	3	3	1	3	3
10.6.2001 sunnuntai	12:00	nd	nd	nd	nd	nd
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd
11.6.2001 maanantai	12:00	2	2	1	3	3
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd
12.6.2001 tiistai	12:00	nd	nd	nd	nd	nd
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd

Taulukko 11. Vastamäen talosaunan S8 luokitellut bakteerimäärät.

Päivä	klo	Näytteenottokohdat				
		1	2	3	4	5
5.6.2001 tiistai	12:00	3	3	3	3	2
	22:00	3	3	2	3	2
6.6.2001 keskiviikko	12:00	3	3	1	2	3
	22:00	3	3	2	3	3
7.6.2001 torstai	12:00	3	3	2	3	3
	22:00	3	3	3	3	3
8.6.2001 perjantai	12:00	3	3	1	3	3
	22:00	3	3	3	3	3
9.6.2001 lauantai	12:00	3	3	1	3	2
	22:00	3	3	1	3	3
10.6.2001 sunnuntai	12:00	nd	nd	nd	nd	nd
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd
11.6.2001 maanantai	12:00	3	3	3	3	3
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd
12.6.2001 tiistai	12:00	nd	nd	nd	nd	nd
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd

Taulukko 12. Kiuaskujan talosaunan S9 luokitellut bakteerimäärät.

Päivä	klo	Näytteenottokohdat				
		1	2	3	4	5
5.6.2001 tiistai	12:00	3	3	3	3	3
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd
6.6.2001 keskiviikko	12:00	2	3	2	3	3
	22:00	3	3	2	3	3
7.6.2001 torstai	12:00	3	3	1	3	3
	22:00	3	3	1	3	3
8.6.2001 perjantai	12:00	3	3	1	3	3
	22:00	3	3	1	1	3
9.6.2001 lauantai	12:00	3	3	1	2	3
	22:00	3	3	1	3	3
10.6.2001 sunnuntai	12:00	nd	nd	nd	nd	nd
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd
11.6.2001 maanantai	12:00	2	3	1	1	3
	22:00	3	3	1	3	3
12.6.2001 tiistai	12:00	2	2	1	3	3
	22:00	nd	nd	nd	nd	nd



Tekijä(t) Saari, Mikko, Pallari, Marja-Liisa, Salonvaara, Mikael, Kääriäinen, Hannu, Viitanen, Hannu, Humala, Iris, Liski-Markkanen, Sari, Malin, Anne & Laitinen, Kirsi			
Nimeke <b>Terveen saunan tekijät</b>			
Tiivistelmä Terve sauna -tutkimuksessa selvitettiin perusteita rakennus- ja laiteteknologian sekä käyttö- ja ylläpitoratkaisujen kehittämiseen saunojen puhtauden, viihtyisyyden ja kestävyuden varmistamiseksi. Tutkimuksen kohteena oli uimahallien saunoja ja asuinkerrostalon talosaunoja Helsingissä. Olemassa olevan saunakan- nan kartoitus osoitti, että potentiaalisia korjaus- ja perusparannuskohteita on runsaasti. Saunojen rakenteiden kuntoarvioiden mukaan saunat olivat pääosin kohtuullisessa kunnossa, mutta paran- nuskohteitakin löytyi mm. laatoituksen kiinnityksestä, lattiakaadoista ja lauderakenteiden kiinnityksestä. Rakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi ottaa huomioon puhdistettavuus, veden pois valuminen ja kuivumiskyky. Saunojen käyttäjien mielestä pesutilojen siisteydessä oli enemmän puutteita kuin löylyhuoneiden siistey- dessä. Käyttäjät toivoivat myös parempaa saunojen käytön opastusta sekä eri saunoja kovien löylyjen ot- tajille ja leppoisammista löylyistä pitäville. Saunoista ei löytynyt tutkimuksessa terveydelle vaarallisia mikrobeja. Jalkasilsaa aiheuttavia dermato- fyyttejä ei löytynyt lainkaan. Pääosa mikrobeista kuolee 50–60 °C:n lämpötilassa jo muutamassa minuutis- sa. Puulauteiden todettiin olevan selvästi kaakelilauteita puhtaampia. Kaakelilauteiden pintalämpötila oli 40 °C. Niihin tiivistyy saunottaessa jatkuvasti vettä eivätkä ne kuivu, kuten puulauteet. Siivoukseen ei alentanut mikrobipitoisuutta merkittävästi. Kaakelilauteita ei voi perustella paremmalla hygienialla. Tulos antaa puulauteille uusia mahdollisuuksia myös laitossaunoissa, joista ne lyhyen kestoikänsä takia ovat ka- toamassa. Sauna pysyy puhtaana, kun se siivotaan käytön jälkeen ja annetaan kuivua. Siivoukseen riittävät tavalliset pesuaineet. Saunan kuivuminen edellyttää tehostettua ilmanvaihtoa ja riittävää kiukaan jälkilämpöä. Kui- vuminen pidentää myös rakenteiden kestoikää. Siivouksen työturvallisuutta tulee parantaa vähentämällä raskaita työvälineitä, välttämällä epäterveellisiä työoloja sekä ympäristölle ja ihmisille haitallisten pesuai- neiden käyttöä. Saunan ilmanvaihdon järjestämisessä koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto toimi parhai- ten. Tutkimustulosten perusteella alustava suositus sekä saunan että pesutilojen tulo- ja poistoilmavirroille on 3–4 dm <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> .			
Avainsanat saunas, Healthy Sauna, constructions, repair, cleaning, disinfection, cleaning agents, drying, sauna stove, ventilation			
Toimintayksikkö VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Rakenne- ja talotekniikkajärjestelmät, Lämpömiehenkuja 3, PL 1804, 02044 VTT			
ISBN 951-38-5899-5 (nid.) 951-38-6049-3 (URL: <a href="http://www.inf.vtt.fi/pdf/">http://www.inf.vtt.fi/pdf/</a> )		Projektinnumero R1SU00517	
Julkaisuaika Kesäkuu 2002	Kieli suomi, engl. tiiv.	Sivuja 60 s. + liitt. 47 s.	Hinta C
Projektin nimi Perusteet saunojen uudisrakennus-, korjaus ja ylläpito- palveluille		Toimeksiantaja(t) Suomalaisen Saunan Tutkimussäätiö, ympäristöministe- riö, Helsingin kaupungin kiinteistövirasto ja liikuntavi- rasto, Osuuskunta Suomen asuntomessut, Woodfocus Oy, Farnos, Saunatec Oyj, Harvia Oy, Vallox Oy, VTT, Tekes	
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: <a href="http://www.inf.vtt.fi/pdf/">http://www.inf.vtt.fi/pdf/</a> )		Myynti: VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	

Published by



Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland  
Phone internat. +358 9 4561  
Fax +358 9 456 4374

Series title, number and  
report code of publication

VTT Research Notes 2144  
VTT-TIED-2144

<b>Author(s)</b> Saari, Mikko, Pallari, Marja-Liisa, Salonvaara, Mikael, Kääriäinen, Hannu, Viitanen, Hannu, Humala, Iris, Liski-Markkanen, Sari, Malin, Anne & Laitinen, Kirsi			
<b>Title</b> <b>Elements of healthy sauna</b>			
<b>Abstract</b> Finnish sauna is a traditional hot room (70 ... 100 °C) for sweating, relaxing as well as mental and physical cleaning. Healthy Sauna field study produced the practical guidelines for a good, clean, comfortable and desirable sauna. The subjects were nine public saunas owned by the city of Helsinki. Some of the saunas were in swimming halls and some in multistorey apartment buildings. Traditionally we Finns think that a sauna is a clean and a hygienic place to be born and bathe. New generations of people and saunas, new habits and technology may have both good and bad effects on sauna. High humidity may cause hygienic problems in sauna. Also the economical pressures may reduce the budget of cleaning and maintenance. Adequate ventilation in saunas and in bathrooms is not obviousness yet it is very important. We were relieved that no dangerous microbes or diseases were found in saunas. However, cleaning procedures, methods and materials should be further developed. Cooled ceramic seats in sauna are quite popular in swimming halls. The low temperature level (40 °C) offered the microbes very pleasant living conditions. Even cleaning had almost no effect on them. The traditional wooden seats were much cleaner than the ceramic ones. The surface temperatures of the wooden seats were typically 70 °C. No special detergents are needed for normal cleaning of saunas. Slightly alkaline and slightly acid detergents are suitable. No disinfecting is needed. However, there is also need for further developed the cleaning procedures, methods and materials. Best cleaning results was achieved when the sauna was cleaned right after the use, typically in the evening. Heat from the stove and increased ventilation dried the clean sauna efficiently. However, durability of wooden structures should be developed. Structures should be easy to clean and repair. Water should flow away quickly from structures to allow for fast drying.			
<b>Keywords</b> saunas, Healthy Sauna, constructions, repair, cleaning, disinfection, cleaning agents, drying, sauna stove, ventilation			
<b>Activity unit</b> VTT Building Technology, Structures and Building Services, Lämpömiehenkuja 3, P.O.Box 1804, FIN-02044 VTT, Finland			
<b>ISBN</b> 951-38-5899-5 (soft back ed.) 951-38-6049-3 (URL: <a href="http://www.inf.vtt.fi/pdf/">http://www.inf.vtt.fi/pdf/</a> )		<b>Project number</b> R1SU00517	
<b>Date</b> June 2002	<b>Language</b> Finnish, Engl. abstr.	<b>Pages</b> 60 p. + app. 47 p.	<b>Price</b> C
<b>Name of project</b> Perusteet saunojen uudisrakennus-, korjaus ja ylläpito-palveluille		<b>Commissioned by</b> Suomalaisen Saunan Tutkimussäätiö, Ministry of the Environment, Helsingin kaupungin kiinteistövirasto ja liikuntavirasto, Osuuskunta Suomen asuntomessut, Woodfocus Oy, Farnos, Saunatec Oyj, Harvia Oy, Vallox Oy, VTT, Tekes	
<b>Series title and ISSN</b> VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: <a href="http://www.inf.vtt.fi/pdf/">http://www.inf.vtt.fi/pdf/</a> )		<b>Sold by</b> VTT Information Service P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	

VTT selvitti yhteistyössä Työtehoseuran ja Helsingin yliopiston kansanterveystieteen laitoksen kanssa perusteita ja ratkaisuja parempien saunojen toteutukseen ja parempaan ylläpitoon. Tuloksena saatiin terveen saunan suositukset, joiden mukaan oikeilla rakennus- ja ylläpitoratkaisuilla saunoista saadaan nykyistä viihtyisämpiä ja pitkäikäisempiä. Yksityiskohtaisen tutkimuksen kohteena oli uimahallien saunoja ja asuinkerrostalojen talosaunoja Helsingistä, yhteensä yhdeksän eri tyyppistä ja ikäistä saunaa. Ne edustivat tyyppiltään ja iältään yli 90 % Helsingissä yleisessä käytössä olevista saunoista.

Saunaa on perinteisesti pidetty puhtaana tilana, mutta etenkin kovassa käytössä olevissa saunoissa voi olla myös hygieniariskejä. Puhtauteen vaikuttavat paitsi käyttäjät, myös saunan rakenteet, ilmanvaihto ja siivouksen tehokkuus. Saunan puhtaus taas vaikuttaa saunojen viihtyisyyteen ja terveyteen sekä saunan rakenteiden kestävyys.

Julkaisussa esitetään Helsingin saunakanta tyypeittäin ja ikäryhmittäin tutkimuksessa tehdyn kartoituksen perusteella. Yksinomaan Helsingissä on yli 3 000 talosaunaa peruskorjaus- ja perusparannusiässä. Tutkimuksen tuloksia on helppo hyödyntää myös saunojen uudisrakentamisessa sekä tuhansien huoneistosaunojen korjauspalvelutoiminnassa.

Julkaisusta löytyy yksityiskohtaista tietoa tutkittujen saunojen rakennusteknisestä kunnosta, ilmanvaihdon toiminnasta, saunojen lämpö- ja kosteusolosuhteista sekä niiden yhteisvaikutuksista. Lisäksi esitetään syitä saunojen mahdollisiin home- ja laho-ongelmiin.

Saunojen siivousmenetelmät ja siivouksessa käytettävät aineet selvitettiin ja lisäksi koottiin tietoa ylläpitokustannuksista. Saunojen mikrobiologinen puhtaus ja siivouksen vaikutus siihen selvitettiin mittaamalla lattioilla ja lauteilla esiintyvät mikrobimäärät ja määrittämällä näytteistä mikrobilajit. Saunojen käyttäjien ja henkilökunnan mielipiteet selvitettiin.

Terveessä saunassa viihdytään.

Tätä julkaisua myy  
VTT TIETOPALVELU  
PL 2000  
02044 VTT  
Puh. (09) 456 4404  
Faksi (09) 456 4374

Denna publikation säljs av  
VTT INFORMATIONSTJÄNST  
PB 2000  
02044 VTT  
Tel. (09) 456 4404  
Fax (09) 456 4374

This publication is available from  
VTT INFORMATION SERVICE  
P.O.Box 2000  
FIN-02044 VTT, Finland  
Phone internat. + 358 9 456 4404  
Fax + 358 9 456 4374