



HYVÄN LÖYLYN SALAISUUS

Erkki Helamaa ja Erkki Äikäs

Tutkijat ovat viime vuosikymmenien aikana paneutuneet hyvän löylyn ongelmaan ja selvittelleet löylyn laatuun vaikuttavia tekijöitä. Salaisuus alkaa vähitellen paljastua. Saunan sisäilmastoon vaikuttavista osatekijöistä, kuten ilman lämpötilasta ja kosteudesta, kiukaan ja saunan sisäpintojen lämmönsäteilystä, ilmanvaihdosta ja -virtauskentistä, ilman puhtaudesta ja vieläpä ioneistakin, tiedetään melko paljon. Jotain tiedetään siitakin, miten saunan koko vaikuttaa löylyn laatuun. Tietämättömän rohkeudella tässä artikkelissa uskalletaan ottaa esille myös saunatunnelmaan ja mielialaan vaikuttavia tekijöitä, koska ne kirjoittajien käsityksen mukaan ovat mukana silloin, kun löylyn salaisuutta yritetään ratkaista.

Saunan rakentamisen sanotaan olevan yhtä sattumanvaraista kuin viulun tekemisen, ainakin lopputuloksen onnistumisen kannalta. Kummankin sisimmän — toisella hyvän löylyn ja toisella kauniin soinnin — tavoittamisen uskotaan olevan onnen kauppaa. Emme tunne viulua emmekä sen rakentamista, mutta sen sijaan olemme tietävinämme, että ainakin saunan rakentaja voi melko hyvin etukäteen määrätä saunan »soinnin», jos hän vain osaa ja haluaa ottaa huomioon löylyn laatuun vaikuttavat perustekijät.

Kun saunan ominaisuuksia arvostellaan, arvostellaan ensi sijassa löylyn laatua. Löylyssä on saunan henki. Suppeassa merkityksessä löylyn heittäminen tarkoittaa veden viskaamista kuumille kiuaskiville, siis saunomisen huipennusta ja rituaalista aktia. Laajassa merkityksessä löylyssä

oleminen tarkoittaa lauteilla viipymistä ja kaikkia siihen kuuluvia vaiheita, kuten alkulämmittelyä, löylyn heittämistä, vihtomista ja jälkilämmittelyä. Ja kun saunasta saapuva voipuneena ja tyytyväisenä kehuskelee, että »olipas siellä hyvät löylyt», hän antaa löylyille vielä laajemman merkityksen kiitellessään näin koko saunassa käyntiään onnistuneeksi.

Jokaisessa saunassa on oma, ominainen ja toisista poikkeava löylyn maku. Vanha talonpoikainen sauna antaa erilaisen löylyn kuin hirsiveistämöltä hankittu kesämökin sauna, vaikka molemmat ovat savusaunoja, ja naapurimökin saunasta saa toisenlaiset löylyt kuin hirviporukan eräsaunasta, vaikka molemmissa on ulossavuaava kiuas. Naapurilla se tosin on kertalämmitteinen ja hirviporukalla jatkuvalämmitteinen. Oli-



K u v a 1. Kiuas ja tunnelma.

sikohan siinä eron aiheuttaja, kiukaassa? Mutta miksi meidän talosaunassamme on toisenmakuisen löyly kuin kollegan huoneistosaunassa, vaikka molemmissa on sähkökiuas? Kiukaan ohella on monia muita löylyyn vaikuttavia tekijöitä (kuva 1).

SAUNAN KOKO

Entisajan saunat olivat pinta-alaltaan ainakin 15–20 m², joskus 40 m² ja jopa sitäkin suurempia. Mutta niitähän käytettiin saunomisen lisäksi myös moniin talousaskareisiin, joten tilaakin tarvittiin runsaasti. Nyt kun saunoja käytetään vain saunomiseen, ne voivat olla tämän vuoksi huomattavasti pienempiä. Yleisissä rakennusohjeissa suositellaan tavallisesti saunan kooksi

4–5 m². Nykyiset saunat — erityisesti viime vuosina käyttöön tulleet asuntojen huoneistosaunat — ovat sangen pieniä ja suosituksiin verrattuna alimittaisia. Yleensä ne ovat puolentoista ja parhaimmillaankin vain parin neliömetrin »koppe-roita». Vaikka ei voida väittää, että suuressa saunassa on ilman muuta parempi löyly kuin pienessä, on kuitenkin osoitettu, että pienikokoisella saunalla on ratkaisevasti heikommät edellytykset hyvän löylyn antajaksi kuin kohtuullisen kokoisella (Helamaa 1987). Tähän on vaikuttamassa ainakin kaksi seikkaa: tilan tuntu ja toisaalta tilavuuden vaikutus saunan sisäilmastoon.

Kohtuullisen kokoisessa saunassa tilan tuntu on likipitään samanlainen kuin minimiin mitoitettussa asuinhuoneessa. Ei suuren suuri eikä pienen pieni. Liian pieni sauna on jopa siinä mää-

rin ahdistava, että saunassa oleva saattaa kokea suorastaan »koppikauhua». Edellytykset hyvälle löylylle ovat sangen vähäiset, jos jo ympäristö virittää saunojan epäsuotuisaan mielenvireeseen.

SAUNAN SISÄILMASTO

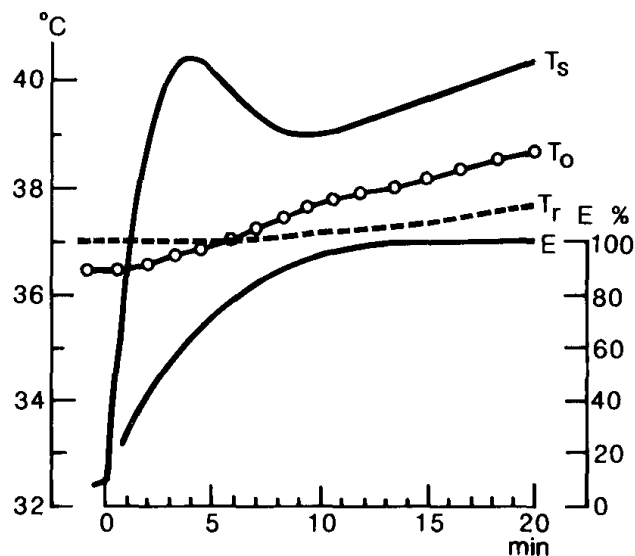
Löylyn laatuun vaikuttaa saunan sisäilmasto kaikkine osatekijöineen, joiksi voidaan katsoa ilman lämpötila ja kosteus, kiukaan ja saunan sisäpintojen lämmönsäteily, ilmanvaihto ja -virtauskentät sekä ilman puhtaus ja ionit.

Saunomisen miellyttävyys ja löylyn laatu riippuvat hyvin suuresti kiukaasta, sen ominaisuuksista ja sopivuudesta kyseiseen saunaan. Kiukaan lämmityskyvyn tulee vastata saunahuoneen lämmöntarvetta. Liian pienitehoinen kiuas vähentää huomattavasti saunan käyttöarvoa ja liian suuri taas saattaa aiheuttaa palovaaraa, ja käytännössä löylynantokyky huonontuu, kun kiuas joutuu toimimaan vain osateholla. Tärkeää on, että kiukaan löylynantokyky on riittävä saunomisen kaikissa vaiheissa. Tämä merkitsee sitä, että kiukaalla on voitava höyrystää vettä niin paljon, että saunailman kosteus voidaan pitää alueella 40–70 g/kg. Kiukaan lämmönsäteily ei saa olla häiritsevän voimakasta, ja kiukaan ulkonäön tulee olla rauhallinen ja saunan perinteelliseen luonteeseen sopiva.

KEHON LÄMPIÄMINEN SAUNASSA

Lämpöä siirtyy kehoon saunomisen aikana suurimmaksi osaksi konvektion ja säteilyn kautta. Konvektion kautta tapahtuva lämmönsiirtyminen on verrannollinen ilman lämpötilan ja kehon pintalämpötilan eroon ja ilman liikkeeseen. Lämmönvaihto säteilyn kautta taas riippuu kiukaan ja saunan sisäpintojen lämpötilasta sekä säteilyominaisuuksista.

Veden haihtuminen iholta aiheuttaa lämmön hukkaa, jonka suuruus riippuu ihon pinnan ja ilman välisestä vesihöyryn paineen erosta, ihon kosteudesta ja ilman virtausnopeudesta. Mikäli

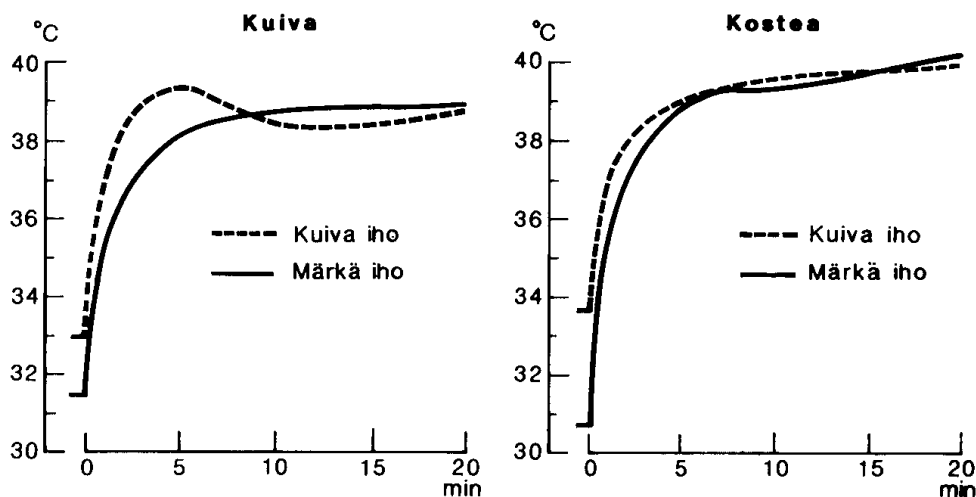


K u v a 2. Keskimääräisen iholämpötilan T_s , ruokatorven lämpötilan T_o , rektaalilämpötilan T_r sekä haihtumisnopeuden E muutokset saunomisen aikana. Haihtumisnopeus on ilmaistu suhteellisen arvona haihtumisen loppuarvosta ($E = 100\%$) (ilman lämpötila 75°C , säteilylämpötila 100°C , ilman kosteus 16 g/kg ja virtausnopeus 0.2 m/s).

ilman sisältämän vesihöyryn osapaine on suurempi kuin iholämpötilaa vastaava osapaine, niin kosteutta tiivistyy iholle ja tiivistyminen aiheuttaa lämmönsiirtoa ympäristöstä kehoon.

Johtumalla kylpijään siirtyvä lämpömäärä riippuu lähinnä lauteiden lämpötilasta ja niiden lämmönjohto-ominaisuuksista. Johtumisen on todettu olevan melko vähäistä, vaikka lauteet joskus tuntuvat hetkellisesti polttavilta.

Kehon lämpiämisen kannalta voidaan saunominen jakaa kahteen vaiheeseen (Äikäs 1970, kuva 2). Ensimmäisessä iholämpötilat nousevat jyrkästi noin 40°C :n tasolle, ja tämä vaihe edustaa passiivista fysikaalista lämpiämistä. Kehon syvien osien lämpötilamuutokset ovat tässä alkuvaiheessa vielä varsin vähäiset. Toisen vaiheen aikana iholämpötilan nousunopeus hidastuu jyrkästi ja olosuhteiden mukaan lämpötila voi jopa laskea $1\text{--}2^\circ$, kunnes se alkaa uudelleen hitaasti nousta. Samanaikaisesti alkaa runsas hikoilu. Haihtumisnopeus E, joka kuvassa 1 on ilmaistu suhteellisen määränä loppuarvostaan, on saunomisen ensimmäisten minuuttien aikana vähäistä, koska hikoilu ei ole vielä päässyt riittävästi käyn-



K u v a 3. Kuivan ja ennen kylpyä kostutetun ihon lämpötilojen vaihtelu saunomisen aikana kuivassa (lämpötila 85°C, kosteus 20 g/kg) ja kosteassa (lämpötila 69°C, kosteus 45 g/kg) saunassa.

tiin. Vasta noin 12—15 minuutin kuluttua ihon kosteus on saavuttanut lopullisen määrän. Haihtumisnopeus saavuttaa tällöin myös lopullisen, lähes vakiosuuruuden arvonsa.

Iholämpötila muuttuu saunomisen aikana kuvan 2 mukaisesti, mikäli kylpijän iho on saunomisen alkaessa kuiva. Jos ennen kylpyä käydään suihkussa, lämpötilan kulku on hieman toisenlainen. Kuvassa 3 (Piironen ja Äikäs 1963) on esitetty kuivan ja suihkussa kastellun ihon lämpötilojen muutokset kuivissa ja kosteissa saunomisoissa. Kastelun avulla voidaan kuivissa oloissa vähentää iholämmön jyrkkää nousua alkuvaiheessa ja lievittää tällä tavoin ihoon kohdistuvaa rasitusta. Kosteissa olosuhteissa (kuva 3) kastelulla ei näytä olevan kovin suurta vaikutusta iholämpötilan muutoksiin.

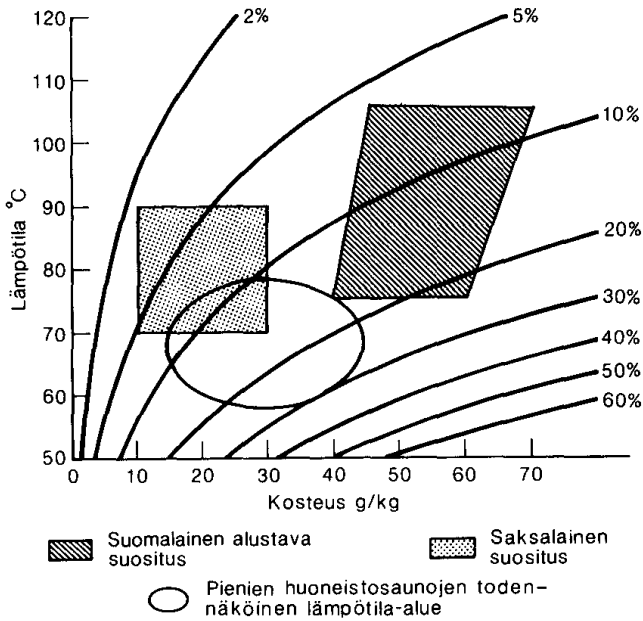
SOPIVA LÄMPÖTILA JA KOSTEUS

Sopivan lämpötilan ja kosteuden tunnusmerkkinä voitaneen pitää sitä, että keho lämpiää miellyttävällä tavalla ja riittävän nopeasti. Lämpöä tulee olla tasaista koko ihoalueella ilman että iho tai hengitystiet pääsevät saunomisen missään vaiheessa liaksi kuivumaan. Kylpijän hikoilukyvyllä ei saisi olla ratkaisevaa vaikutusta kehon lämpiämiseen, kuten käy esimerkiksi liian

kuivassa saunassa. Jos saunailma on taas liian kosteaa, hengitysteihin tiivistyy kosteutta ja niihin kohdistuu paikallista lämpörasitusta, joka ilmenee hengityksen vaikeutumisenä. Liian kosteassa saunassa myös ilman virtausnopeuden muutokset vaikuttavat epämiellyttävän voimakkaasti lämmönsiirtoon ja lämmöntuntoon iholla.

Kuvassa 4 (Äikäs 1970) esitetään nykykäsitteiden mukainen suositus saunailman lämpötila- ja kosteusalueeksi (Äikäs 1970). Useimmissa tapauksissa suositeltavana on pidettävä kylpijän pään korkeudella lämpötilaa 80—100° ja kosteuspitoisuutena 40—60 g vettä/kg kuivaa ilmaa. Kuvassa esitetyn alueen yläraja on 105°, koska korkeammat lämpötilat eivät yleensä käytännössä ole tarpeellisia eivätkä edes suotavia mm. paloturvallisuussyistä. Kosteutta lisäämällä saadaan kylpijään kohdistumaan 100—105°:n lämpötilassa jo erittäin kova lämpökuorma. Alarajalla ei taas ole syytä mennä 70—75°:n alapuolelle, koska tällöin riittävän lämpökuorman aikaansaaminen johtaisi liian suureen kosteuteen, jolloin fysiologisesti epäedullisten seikkojen ohella alkaa helposti ilmetä hygieenisistä haittoja.

Kosteuden ja lämpökuorman vaihtelumahdollisuus on silti riittävän suuri, jotta kullakin kylpijällä olisi mahdollisuus saunoa sietokykynsä ja henkilökohtaisten mieltymystensä mukaan. To-



K u v a 4. Diagrammi saunailman lämpötila-kosteusalueesta. Kuvaan on varjostuksella merkitty Saksassa ja Suomessa suositeltavat lämpötila-kosteusalueet. Prosenttikäyrät kuvaavat suhteellista kosteutta.

dettakoon vielä, että nykyisen fysiologisen ja teknisen saunatietouden pohjalta määritetyt suomalaisen saunan olosuhteet ovat suunnilleen samat, miksi ne vuosisatojen kuluessa ovat kokemuseräisesti itsestään muotoutuneet. Tämä on todettu mm. vanhoissa savusaunoissa suoritetuin mitauksin.

Kuvaan 3 on merkitty myös saksalaisten suosittelema lämpötila-kosteusalue. Saksalaiset suosivat huomattavasti matalampaa lämpötilaa ja kuivempaa ilmaa kuin suomalaiset. Kuvassa 3 on esitetty lisäksi huoneistosaunatutkimuksessa (Helamaa 1987) lämpötiloista saadut tulokset. Ne näyttävät olevan tavanomaisiin saunalämpötiloihin verrattuna huomattavan alhaisia. Tutkituissa saunoissa lämpötila vaihteli välillä 50–95° (keskiarvo 74°).

LÄMPÖSÄTEILY

Kiukaan ja saunan sisäpintojen pitäisi muodostaa mahdollisimman tasainen kylpijään koh-

distuva lämpösäteilykenttä. Hyvin epämiellyttävältä tuntuu esimerkiksi liian kuumen kiukaan aiheuttama lämmönsäteily. Ympäröivän säteilylämpötilan vaikutus kylpijään kohdistuvaan lämpökuormaan on suuri — suurempi kuin esimerkiksi ilman lämpötilan vaikutus. Niinpä kylpijä on varsin herkkä lämpösäteilyn paikallisvaikutuksille, ja säteily voi tuntua nimenomaan epämiellyttävältä. Pienissä huoneistosaunoissa, joissa kiuas on aivan kylpijään vieressä, lähes »sylissä», koetaan kiukaan säteilyvaikutus yleensä varsin epämiellyttäväksi.

ILMANVAIHTO JA VIRTAUSKENTÄT

Nykyajan saunoissa usein esiintyvä vika näyttää olevan puutteellisesti tai virheellisesti toimiva ilmanvaihto. Entisajan hirsirakenteisissa saunoissa ilmanvaihto toteutui luonnollisella tavalla hirsiseiniä hataruuden takia. Saunassa oli tällöin yleensä aina riittävä ilmanvaihto ja raitis ilma jakaantui tasaisesti koko saunatilaan. Nykyiset tiiviit rakenteet ovat tuoneet ilmanvaihtoon omat ongelmansa. Saunojen tilavuus on myös melkoisesti pienentynyt, mikä vaikeuttaa lisää saunan ilmanvaihdon järjestelyä. Onhan »perusilmaa» käytettävissä aikaisempaa huomattavasti vähemmän, ja varsin pieneen tilaan joudutaan järjestämään suhteellisen suuri ilmanvaihto, koko ilmamäärän vaihto 3–8 kertaa tunnissa. Ilmanvaihdolta vaaditaan lisäksi toimivuutta hyvin erilaisissa käyttötilanteissa sekä saunan sisälämpötilan että ulkona vallitsevan sään vaihdelta.

Jos ilmanvaihto on puutteellinen, hyvästäkään löylystä ei voi nauttia, koska oleskelu saunassa on väsyttävää ja tukalaa. Ilmanvaihdon tarpeenmukainen säädettävyyden on hyvin tärkeää.

Saunan tulo- ja poistoilmavirtojen ohjearvot ovat uusissa 1. 1. 1988 voimaan tulevissa ympäristöministeriön määräyksissä 2 dm³/s neliometriä kohden eli 7.2 m³/h neliometriä kohden, kuitenkin vähintään 6 dm³/s eli 21.6 m³/h. Helamaan (1987) tutkimuksen mukaan huoneistosau-

noissa, joissa on yleensä koneellinen ilmanpoisto, saavutetaan varsin yleisesti em. ilmanvaihdon ohjeartot. Sen sijaan painovoimaisen ilmanvaihdon varassa olevissa saunoissa ilmanvaihto lie-nee sangen usein puutteellinen.

Ilmanvaihdosta ja kiukaan ilmankierrosta joh-
tuvat virtaukset, jotka kohdistuvat kylpijään, ei-
vät saisi olla nopeudeltaan liian suuria. Ne ai-
heuttavat helposti iholle paikallisia lämpörasituk-
sia, jolloin kosteassa saunassa ihoa tuntuu pai-
koin polttavan ja kuivassa saunassa vastaavasti
iho tuntuu paikoin kuivuvan. Kiukaan lähellä ja
noin 10 cm:n alueella katon rajassa ovat saunan
voimakkaimmat virtauskentät. Ilmanvirtaushait-
toja voidaan välttää lauteiden oikealla sijoituk-
sella ja mitoituksella.

SAUNAILMAN PUHTAUS JA IONIT

Saunailmassa ei saisi esiintyä haitallisessa mää-
rin kaasumaisia tai hiukkasmuotoisia epäpuh-
tauksia tai mikro-organismeja. Saunailman puh-
taus on ennen kaikkea viihtyisyystekijä, mutta
sillä saattaa olla eräissä tapauksissa jopa tervey-
dellistä merkitystä. Tutkimustulokset viittaavat
joka tapauksessa siihen, että varsinkin savusaun-
nassa ja kertalämmitteisellä kiukaalla varustetus-
sa saunassa on syytä kiinnittää huomiota kiukaan
kunnolliseen lämmittämiseen, jolloin kiuaskiviin
jää mahdollisimman vähän nokea. Ennen sau-
naan menoa tulee heittää reilut nokilöylyt ja li-
säksi tuulettaa kunnolla. Nämä ja edellä maini-
tut saunailman puhtautta edistävät toimenpiteet
eivät ole mitään uusia keksintöjä, vaan perintei-
siä, hyviin saunomistapoihin kuuluvia toimenpi-
teitä.

Saunailmassa esiintyvistä ioneista ja niiden
määrästä on tehty Suomessa alustavia tutkimuk-
sia (Graeffe 1976) ja tuloksissa on esiintynyt eroja
kiuastyypin mukaan. On kuitenkin edelleen epä-
varmaa, missä määrin ioneilla voisi olla suoraa
vaikutusta kylpijään saunomisen yhteydessä, sau-
nassa oleskeluhan on varsin lyhytaikaista. Toi-
saalta ne saattaisivat vaikuttaa myös esimerkik-
si saunailman puhtauteen.

LÖYLY

Vaikka olemme tässä käsitelleet hyvän löylyn
ominaisuuksia käsitteen laajassa merkityksessä,
tarkastelemme asiaa hieman myös kuumilta kiu-
askiviltä nousevan höyryn osalta.

Saunan tilavuuden vaikutus löylyn laatuun käy
havainnolliseksi, jos ajatellaan, että saunan ilma
muodostaa saunojan ja kiukaan välille tasaaja-
na toimivan puskurivyöhykkeen, eräänlaisen il-
mapatjan. Kohtuullisen kokoisessa saunassa tä-
mä ilmapatja on sen verran paksu, että löylyä hei-
tettäessä syntyvällä vesihöyryllä on riittävästi il-
mamassaa, johon se voi sekoittua löylynheitos-
sa syntyneen ilmanvirtauksen vauhdittamana.

»Kuunnellaanpas vähän», on tapana sanoa pa-
rin löylykipollisen jälkeen. Kuuntelun aikana ve-
sihöyry sekoittuu saunailmaan ja tasaantuu sii-
nä niin, että se hetken kuluttua kohtaa sauno-
jan leppeäksi tasaantuneena. Pienessä saunassa
ilmapatja on ohut. Se ei tarjoa löylylle tasaan-
tumismahdollisuutta eikä anna saunojalle tar-
peellista kuunteluaikaa vaan »lyö silmille» äkäi-
sesti ja äkkinäisesti.

Tutkimuksen puuttuessa tätä löylyn ominai-
suutta ei vielä voida mitata eikä numeroin kuva-
ta. Siitä huolimatta se on jokaisen selvästi tun-
nettavissa.

TUNNELMA JA MIELIALA

Edellä käsitellyt teknisin keinoin ratkaistavis-
sa olevat hyvään löylyyn vaikuttavat fyysiset te-
kijät antavat osittain selityksen hyvän löylyn sa-
laisuuteen. Täydellisen saunanautinnon saavut-
tamiseksi saunan tulee antaa myös myönteinen
tunnelma. Sen tulee olla mitoiltaan sopiva ja ti-
lantunnultaan luonteva (ei liian suuri mutta ei
myöskään liian pieni), valaistukseltaan hämyinen
(mutta kuitenkin turvallinen), materiaalien valin-
nan ja yksityiskohtien muotoilun osalta mielel-
lään perinteissä pysyttelevä (turha edustavuus ja
prameus antaa vieraita tunteja) sekä puhtaudes-
saan ja hajuttomuudessaan (vain lievä savun
tuoksu sallitaan) mielihyvää herättävä.

Koska täydellinen saunahetki edellyttää vielä häiriötöntä ja kiireetöntä oloa, siis saunarauhaa, on myös saunojan itsensä asettauduttava otolliseen vireeseen ja mielialaan. Samoin kuin hyvä musiikki edellyttää hyvin viritettyä instrumenttia sekä taitavaa ja soittamiseen täysin antautunutta soittajaa, niin myös hyvä saunahetki edellyttää hyvin viritettyä saunaa sekä osaavaa ja sau-

nomiseen täysin antautunutta saunojaa.

Meillä suomalaisilla on lähes kahden vuosittain takaa katkeamattomana jatkuva saunaperinne ja monien sukupolvien kokemus. Sen vuoksi me kyllä osaamme olla saunassa niin kuin siellä kuuluukin olla, jos meillä vain on malttia siihen.

KIRJALLISUUTTA

Graeffe G: The ions in sauna air. Kirjassa: Sauna studies, s. 134—140. Suomen Sauna-Seura, Helsinki 1976

Helamaa E: Huoneistosauna, tutkimus asuntokerrostalojen huoneistokohtaisista saunoista. Rakennuskirja, Hämeenlinna 1987

Piironen P, Äikäs E: Hengitysteiden kautta tapahtuva lämmön ja kosteuden vaihto erilaisissa saunaolosuhteissa. VTT:n tutkimus-

raportti, Helsinki 1968

Äikäs E: Saunailman lämpötila ja kosteus sekä niiden vaikutus ihmisen lämmönvaihtoon. LVI-lehti nro 8: 10—13, 1970

Äikäs E: Suomalaisen, ruotsalaisen ja saksalaisen saunan sisäilma-
to. Sauna 30(4): 7—10, 1976

Erkki Helamaa, arkkitehti, professori

Tampereen teknillinen korkeakoulu, arkkitehtuurin osasto, 33100 Tampere

Erkki Äikäs, diplomi-insinööri, professori

Valtion teknillinen tutkimuskeskus, LVI-tekniikan laboratorio, 02150 Espoo