

Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos. Rakennetekniikka.

Tutkimusraportti 145

Tampere University of Technology. Department of Civil Engineering. Structural Engineering.

Research Report 145

Virpi Leivo

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen



Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos. Rakennetekniikka.
Tutkimusraportti 145
Tampere University of Technology. Department of Civil Engineering. Structural
Engineering. Research Report 145

Virpi Leivo

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos
Tampere 2009

ISBN 978-952-15-2262-8 (nidottu)
ISBN 978-952-15-2704-3 (PDF)
ISSN 1797-9161

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	1
Alkusanat	2
Johdanto	3
1. Ohjeet suunnitteluvaiheeseen.....	5
Suunnittelijan valinta	5
Materiaalien valinta	5
Suunnitelmat	12
2. Ohjeet rakentamisvaiheeseen.....	13
Urakoitsijoiden valinta.....	13
Työnaikaiset ohjeet	13
Työn vastaanottotarkistus	14
3. Ohjeet lattian ylläpitoon ja huoltoon.....	15
Uimahallien ja kylpylöiden siivous	15
Seurantamittaukset.....	18
4. Korjausohjeita (kitkan parantaminen).....	19
Korjaustarpeen selvittäminen (kitka- ja hygieniamittaukset)	19
Korjaustoimen (kitkan parantamiskäsittelyn) varmennus	19
Aihepiiriin liittyvää kirjallisuutta.....	20

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Alkusanat

Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Rakennetekniikan laitos on tehnyt vuosina 2007-2009 Opetusministeriön (OPM) rahoittamana tutkimusta uimahallien laattalattioiden liukkaudesta.

Tutkimuksen tavoitteena on ollut kehittää uimahallien ja kylpylöiden laattalattioiden liukkauden arviointimenetelmä ja löytää sopivia liukkauden mittausten menetelmiä sekä laatia ohjeita laattalattioiden liukkauden ehkäisemiseen. Tutkimuksessa on määritelty yleisimpien tällä hetkellä myynnissä olevien uimahalleihin ja kylpylöihin soveltuvien laattojen kitka- ja karheusominaisuuksia laboratorioissa eri tilanteissa: kuivana, puhtaalla tai saippuoidulla vedellä käsiteltynä tai laattojen ollessa likaisia ja märkiä. Tutkimuksessa on kehitetty yksinkertainen mittalaite, jolla voidaan mitata uimahallien laattalattioiden kitkaominaisuuksia paikanpäällä. Ongelmakenttää on selvitetty tekemällä noin 20 uudehkoon tai viime vuosina peruskorjattuun uimahalliin haastattelututkimus ja mitattu samalla uimahallien lattioiden kitka- ja pinnan karheusominaisuudet sekä osassa uimahalleista pintahygienia. Tutkimuksen tulokset on julkaistu tutkimusraporttina (TTY:n Rakennetekniikan julkaisu 144). Tutkimusraportti (144) on ladattavissa pdf:nä osoitteesta <http://www.tut.fi/index.cfm?MainSel=10213&Sel=12720&Show=16994&Siteid=116>

Linkki tutkimusraporttiin on myös UKTY:n <http://www.ukty.net> ja OPM:n sivuilta http://www.minedu.fi/OPM/Liikunta/liikuntapolitiikka/avustukset/Liikuntapaikkojen_rakentamistax_yllxpitoa_tai_kxyttx_palveleva_tutkimus- ja_kehitystyx

Tutkimuksen pohjalta on tehty tämä ohje. Tässä ohjeessa annetaan uimahallien ja kylpylöiden suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöön ja kunnossapitoon yksinkertaisia ohjeita, joilla voidaan mahdollisimman hyvin ehkäistä uimahallien ja kylpylöiden laattalattioiden liukkautta. Ohje kattaa kaikki uimahallitilojen ja kylpylöiden laattapintaiset lattiat, jotka ovat märkiä ja joissa liikutaan paljain jaloin.

Tämä ohje (Rakennetekniikan julkaisu 145) on ladattavissa pdf:nä osoitteesta <http://www.tut.fi/index.cfm?MainSel=10213&Sel=12720&Show=16994&Siteid=116>

Sivuille on linkit myös UKTY:n ja OPM:n sivuilta.

Projektin ohjaukseen johtoryhmässä ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

- Mauri Peltovuori, Opetusministeriö, johtoryhmän puheenjohtaja vuoden 2008 loppuun
- Risto Järvelä, Opetusministeriö, johtoryhmän puheenjohtaja vuoden 2009 alusta
- Pertti Kärpänen, Uimahalli- ja kylpylät tekninen yhdistys, UKTY ry
- Veikko Kuurne, Urheiluhallit Oy (Helsinki)
- Erja Metsäranta, Länsi-Suomen lääninhallitus, johtoryhmässä vuoden 2009 alusta
- Tuula Suontamo, hygieniamittaukset, Tuula Suontamo Oy (Jyväskylä)
- Jenni Rissanen, hygieniamittaukset, Tuula Suontamo Oy (Jyväskylä)
- Ralf Lindberg, TTY
- Virpi Leivo, kitkamittaukset ja raportin toimittaminen, TTY

Ohjeen on kirjoittanut pääosin DI Virpi Leivo, ohjeen siivousohjeet ja hygieniamittausohjeet (luku 4) on kirjoittanut FT Tuula Suontamo.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Johdanto

Uimahallin ja kylpylän laattalattian liukkauteen vaikuttavat laattamateriaalin ja sen liukkausominaisuuksien lisäksi monet seikat. Eräs läheisesti laattoihin liittyvä seikka on saumauksen laatu. Erityisesti jos saumaus ja saumauksen jälkeinen saumausaineiden puhdistus laattapinnoilta on tehty väärin työmenetelmin, se voi aiheuttaa laattojen liukkautta ja vaikeuttaa puhtaanapitoa.

Ylipäättänsä kaikenlainen lika laatoissa aiheuttaa liukkautta. Sopivan siivousmenetelmän valinta riippuu myös laattamateriaalista. Mitä karkeapintaisempi, korkeaprofiilisempi tai huokoisempi laattapinta on, sitä tehokkaampia siivousmenetelmiä vaaditaan laatan puhtaanapitoon. Toisaalta liian tehokkaat siivousmenetelmät kuluttavat laatan pintaa ja siten huonontavat ennen pitkää laatan kitkaa sekä lyhentävät laattojen käyttöikää.

Lattian liukkauteen vaikuttaa myös lattialla olevan veden määrä. Mitä enemmän laatan pinnalla on vettä, sitä liukkaampi se on. Lattioiden märkyys riippuu uimahallin kävijämääristä, laattatyypistä ja lattiakallistuksista ja muista rakenneteknisistä (lattialämmitys). Jos uimahallin kävijämäärä on pieni, lattia pysyy kuivempana. Oleellisia ovat myös lattiakaivojen sijoittelu ja lattiakallistukset kaivoihin. Nämä vaativat tarkkaa suunnittelua ja toteutuksen valvontaa. Toimivimmiksi lattiakallistuksiksi on havaittu pulpettikallistukset. Toteutuksessa tulee lisäksi kiinnittää huomiota lattiapinnan tasaisuuteen, ettei lattiaan jää vettä kerääviä painanteita. Lattialämmityksellä voidaan lattiapintaa pitää yleisesti kuivempana.

Laatoille, jotka ovat käytössä märkiä ja joilla liikutaan paljain jaloin, on yleensä määritelty DIN-standardin (DIN 51097) mukainen liukuesteluokitus. DIN-määrittely on melko subjektiivinen eikä se välttämättä aina osoita laattatyypin todellista liukkautta käytössä koko laatan käyttöajan ajan. Standardin esittämä ns. ramppitesti ei sovellu uimahalleissa paikanpäällä tehtäviin lattian liukkauden testauksiin. TTY:n tutkimuksessa on kehitetty yksinkertainen mittalaite uimahalleissa käyttöolosuhteissa tehtävään lattian kitkakertoimen määrittämiseen. Laitteen vastaavuutta yleisimmin uimahalleissa käytetyn kaupallisen kitkamittauslaitteen (*Tortus*) kanssa on myös verrattu tutkimuksessa. Uimahalleissa tehdyissä kenttämittauksissa ja haastatteluissa havaittiin yhteys liukkausongelmien ja laattojen kitkakertoimien välillä (Tutkimusraportti 144). Kitkakertoimen ollessa alle 0,7 uimahalleissa raportoitiiin lattian liukkausongelmista ja vastaavasti kitkakertoimen ollessa yli 0,7 liukkausongelmista ei yleensä raportoitu.

Laattapintojen puhtauden (pintahygienian), laattojen kitkakertoimien ja liukkausongelmien välillä ei kenttämittauksissa löydetty selvää yhteyttä (Tutkimusraportti 144). Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei lattiapinnan puhtaudella ja liukkaudella olisi yhteyttä. Laboratoriomittausten mukaan uimahalleissa käytettävien laattojen kitka huonontui merkittävästi, jos laattapinnalla oli pesuainetta ja/tai ihmisperäistä likaa. Jo tästä syystä uimahallien siivoustaso ja –menetelmät tulee mitoittaa kävijämäärään ja laattarakenteisiin. Toisaalta myös uimahalleissa vaadittava korkea hygienia- ja puhtaus taso määrittelee siivousohjeita. Oleellista on, että päivittäisellä

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

ylläpitosiivouksella ja viikoittaisella perusteellisemmalla siivouksella saadaan ihmisperäinen lika pois lattiapinnoilta. Välisiivouksilla, jotka tehdään uimahallin ollessa käytössä, vähennetään osaltaan likakuormitusta ja pidetään saippuoiden ja shampoiden jäämät sellaisella tasolla, etteivät ne liiallisesti heikennä lattioiden kitkaa.

Uimahallien ja kylpylöiden laattalattioiden liukkausominaisuuksiin vaikutetaan merkittävästi sekä suunnittelu-, rakennus- että käyttövaiheessa. Tässä ohjeessa pyritään antamaan yksinkertaisia ohjeita, mitä eri vaiheissa tulee ottaa huomioon, jotta saadaan pitkäikäinen ja turvallinen uimahallin ja kylpylän lattia.

Uimahallin ja kylpylän lattioiden liukkauteen vaikuttavat seikat:

- **Suunnittelun laatu**
 - Suunnittelijoiden asiantuntemus
 - Laattamateriaalien valinta
 - Suunnitelmat: lattiakaivot, kallistukset
- **Rakentamisen laatu**
 - Valvonta: kallistukset, saumaustyö, loppusiivous
 - Vastaanottotarkastus
- **Käyttövaiheen laadunvarmistus**
 - Siivous
 - Kitkamittaukset

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

1. Ohjeet suunnitteluvaiheeseen

Suunnittelijan valinta

Uimahallin ja kylpylän suunnittelu sisältää omia erityispiirteitään kaikilta osialueiltaan (ARK, RAK, LVIS-A). Hankkeen onnistumisen kannalta kaikilta suunnittelijoilta vaaditaan kohteen erityisolosuhteiden tuntemusta ja näihin liittyvää erityisosaamista. Usein rakennuttaja-osapuolelle uimahallihankkeen rakennuttaminen on ainutkertainen projekti.

Materiaalien valinta

Uimahallien ja kylpylöiden lattioiden laatoilta vaaditaan hyvää kulutuksenkestävyyttä, hyviä kitkaominaisuuksia sekä hyvää puhdistettavuutta. Uimahalleihin ja kylpylöihin onkin kehitetty juuri niihin olosuhteisiin soveltuvia keraamisia laattoja. Laattojen elinkaaren tulee olla vähintään 25 vuotta. Laattojen valinnassa tuleekin painottaa laattojen kestävyyttä ja kitkaominaisuuksia, siivottavuutta unohtamatta. Keskeistä on lisäksi, ettei missään tilanteessa laattojen pinnalle jää irtovettä.

Uimahallin ja kylpylän suunnitteluvaiheessa suunnittelu- ja tarjousasiakirjoissa määritellään laattojen ominaisuuksia, mm. DIN-standardin (DIN-51097) mukainen liukuesteluokka.

Suosittelavaa on, että uimahallien ja kylpylöiden laatoille vaaditaan aina tehokkainta liukuesteluokkaa eli **luokka C**, ottaen huomioon myös käyttökohde ja siivottavuus.

Näin voidaan varmistaa, että laattojen kitkaominaisuudet säilyvät hyvinä myös laattojen kuluessa.

Urakka-asiakirjoissa tulee vaatia, että lopputarkastuksessa varmennetaan lattian kitkaominaisuudet mittaamalla. Tällä voidaan varmistaa, etteivät laattojen kitkaominaisuudet ole päässeet huonontumaan rakentamisen aikana. Erityisesti ns. mikrokarhennettujen laattojen kitkaa voidaan merkittävästi huonontaa rakentamisen aikana väärillä työmenetelmillä. Kun vastaanottotarkastukseen sisällytetään kitkan mittausta ja kitkan mittausta jatketaan säännöllisesti käytön aikana, voidaan laattojen liukautta tarkkailla ja ryhtyä välittömiin toimenpiteisiin, jos kitkaominaisuudet heikkenevät. Uimahallin ja kylpylän laattapinnan liukkausominaisuuksia voidaan mitata erilaisilla mittalaitteilla määrittämällä lattian kitkakerroin.

Uimahallin ja kylpylän lattiassa märkänä oleville laatoille suositeltava kitkakertoimen, μ , raja-arvo:

$$0,7 < \text{kitkakerroin, } \mu < 0,8$$

Alempi raja-arvo 0,7 tulee liukkaudesta ja ylempi raja puhtaanapidosta. Suosituksessa raja-arvoksi annetaan 0,7 riittävän varmuusmarginaalin aikaansaamiseksi.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Kirjallisuuden sekä kenttätutkimusten mukaan laattojen kitkakertoimen ollessa yli 0,6 laatta ei ole liukas. Kenttätutkimusten mukaan jos laatan kitkakerroin on yli 0,8 laattojen siivoukseen joudutaan kiinnittämään erityishuomiota ja siivoukseen kuluva aika pitenee ja tarvitaan tehokkaampia (ja usein laattoja kuluttavia) siivousmenetelmiä.

Kitkakerroin määritellään märältä laattapinnalta, yleensä uimahallin tai kylpylän ollessa käytössä, jolloin saadaan määriteltyä lattian kitkaominaisuudet normaalissa käytössä. Kitkakertoimen mittaamiseen on kehitetty lukuisia erilaisia mittalaitteita. Laattalattialle paikanpäällä määritettyä kitkakerrointa ei voi verrata laatoille yleisesti määritettyyn DIN-standardin mukaiseen liukuesteluokkaan, joka tehdään laboratoriossa erilaisella määrittelymenetelmällä. DIN-standardin mukainen laatan liukuesteluokka kuvaa lähinnä uuden laatan liukkausominaisuuksia ja uimahallissa paikanpäällä tehtävä lattian kitkamittaus kuvaa lattian liukkausominaisuuksia, joihin vaikuttavat laattatyypin lisäksi laatan kuluminen ja lattiassa olevat epäpuhtaudet (saumausaineen jäämät, lika, siivousaineen jäämät).

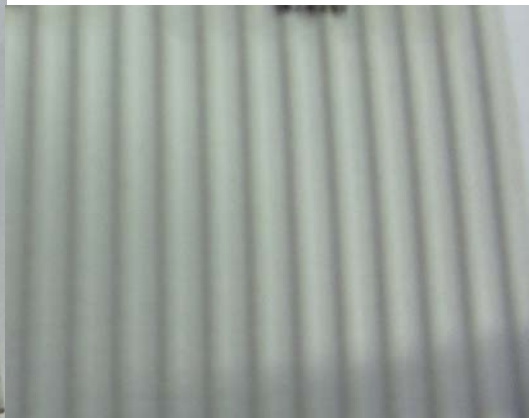
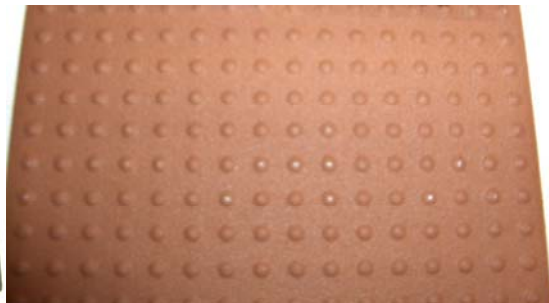
Karkeasti uimahalleissa ja kylpylöissä käytettävät laatat voidaan jakaa kitkaominaisuuksien perusteella seuraaviin perustyyppeihin:

1. Nastapintaiset laatat
2. Kohopintaiset laatat
3. Tasapintaiset laatat
 - a. Sileät laatat
 - b. Karhennetut laatat
 - c. Mikrokarhennetut laatat

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

1. Nastapintaiset laatat

- + Nastapintaisista laatoista on hyviä käyttökokemuksia kitkan suhteen vuosien ajalta
- + Vaikka laatan pinta kuluu (tasoittuu), kitka säilyy nastojen tai kohoumien vuoksi
- Pintakuviointi hankaloittaa siivousta



Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen**2. Kohopintaiset laatat**

- + Kohoumien ansiosta pinnan kitkaisuus hyvä
- Vesi ja lika kerääntyvät syvennyksiin hankaloittaen siivousta



Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

3. Tasapintaiset laatat

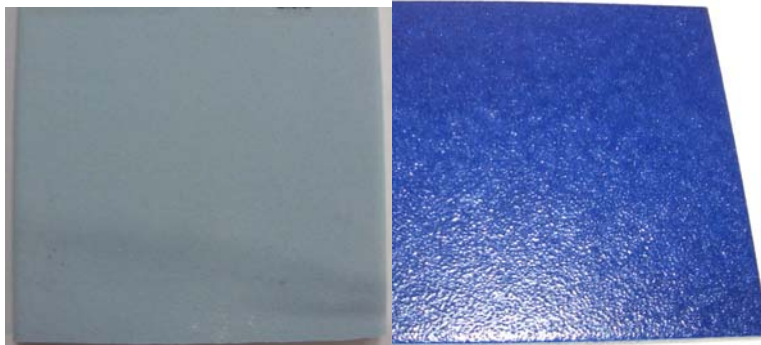
a. Sileät laatat

- + Siivottavuus hyvä, koska pinta tasainen
- Pinta kuluu iän myötä ja kitka huononee



b. Karhennetut laatat

- + Siivottavuus melko hyvä, koska pinta tasaisempi kuin kohopintaisella laattalla
- Pinta kuluu iän myötä ja kitka huononee



c. Mikrokarhennetut laatat

- + Siivottavuus hyvä, koska pinta suhteellisen tasainen
- Kitkaominaisuuksien säilymiseksi on noudatettava huolellisesti valmistajan ohjeita saumauksesta ja siivouksesta
- Käyttökokemukset ristiriitaisia, johtuen rakentamisaikaisesta laattojen suojauksesta ja siivouksesta tai käytönaikaisesta siivouksesta



Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Keraamiset laatat

1. Nastapintaiset laatat

Lasittamattomassa nastapintaisessa laatussa on laatan pinnalla neliönmuotoisia tai pyöreitä, halkaisijaltaan noin 10 mm ja korkeudeltaan noin 2 mm kohoumia. Näistä laatoista on käyttökokemuksia jo vuosikymmenien ajalta. Laattapinnan kohoumat voivat olla erimuotoisia ja - kokoisia: neliöitä, pisteitä, hauleja, salmiakkikuvioita ym. Yleensä laatat eivät ole liukkaita. Kaikkein vanhimmissa ja kuluneissa laatoissa on havaittu jonkin verran liukkautta. Laatan pinta on yleensä melko tasainen ja laatan kitka muodostuu koholla olevista nastoista, joten laattapinnan kuluessakin kitka säilyy yleensä melko hyvänä. Nastalaattoja on sekä lasittamattomia että himmeälasitteisia. Laattojen huonona puolena voidaan pitää sitä, että muotoilusta riippuen kohoumien reunaan voi kertyä likaa, joka heikentää hygieniaa ja vaatii tehokkaampaa siivousta sekä voi vaikuttaa kitkaa huonontavasti.

2. Kohopintaiset laatat

Kohopintaisen laatan syvennyksiin kerääntyy helposti likaa ja veden suoloja, jotka toimivat bakteerien kasvualustana. Puhtaana pysyminen vaatii huolellista koneellisin menetelmin päivittäin tehtyä siivousta.

3. Tasapintaiset laatat

Tasapintaiset laatat voidaan jaotella kolmeen alatyyppeihin: sileäpintaiset, karhennetut ja mikrokarhennetut laatat. Laattapinta on tasainen ja kitkaominaisuudet muodostuvat pinnan rakenteesta (lasittamattomat, sileäpintaiset) tai lasituksesta, jossa on karhennusta (karhennettu tai mikrokarhennettu). Mikrokarhennetun laatan lasitteesta käytetään valmistajasta riippuen myös nimitystä B-karhea lasite tai karhea lasite. Karhennus tehdään erilaisilla aineilla. Karhennus ei saa luonnollisesti olla niin karhea, että se rikkoo jalkapohjaa. Laattapinta voi kulua eli tasoittua käytössä ja siivouksessa, jolloin laatasta voi tulla liukas. Siivottavuus on yleensä hyvä, koska laattapinta on tasainen. Vaaleisiin tasapintaisiin laattoihin voi jäädä herkästi huonosti puhdistettavia likajälkiä esim. kengistä ja siivouskoneista.

Sileäpintaisia laattoja ei suositella käytettäväksi uimahallin märkätilojen lattioissa reuna-alueita lukuun ottamatta.

Mikrokarhennettuja laattoja on ollut käytössä alle 15 vuotta ja käyttökokemukset vaihtelevat. Joissakin tapauksissa laattojen kitkaominaisuudet ovat säilyneet jo yli kymmenen vuotta, joissakin tapauksissa lattiasta on tullut liukas noin vuoden käytön jälkeen. Näiden laattojen kitkaominaisuudet voidaan hävittää liian tehokkaalla ja laatoille sopimattomalla siivouksella vielä helpommin kuin muiden laattatyyppeiden, joten siivouksessa tulee noudattaa tarkoin laattavalmistajan siivousohjeita. Lisäksi jo rakennusaikana voidaan huonontaa laattapinnan mikrokarhennusta puutteellisella laattojen suojauksella, työvirheillä saumauksessa tai vääränlaisella rakennusaikaisella tai loppusiivouksella. Vaaleisiin mikrokarhennettuihin laattoihin voi jäädä herkästi vaikeasti puhdistettavia likajälkiä esim. kengistä ja siivouskoneista.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Saumausaineet

Laattatyypin lisäksi tärkeä materiaalivalinta on saumausaine. Useilla valmistajilla on uimahallin laatoille tarkoitettut tuoteperheet sisältäen laattojen vedeneristeen, kiinnitysaineen ja saumausaineet liikuntasauva-aineineen. Sauma-aineen materiaali (sementtipohjainen, epoksipohjainen) määrittää saumaustyöohjeet ja erityisesti saumausaineen puhdistusmenetelmät. Saumausaineen valmistajan työohjeita tulee noudattaa.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Suunnitelmat

Suunnitelmissa lattian liukkauden kannalta oleellisia seikkoja ovat:

1. Lattiakallistukset ja lattiakaivojen sijainti

Lattiakaivoja tulee olla riittävästi ja tasaisesti sijoiteltuna, jotta lattialla ei ole ylimääräistä vettä liukastamassa lattiaa.

Lattiakallistusten tulee johtaa tehokkaasti vettä lattiakaivoihin. Parhaimmiksi kallistuksiksi on käytännössä havaittu pulpettikallistukset. Lattiakallistusten tulee olla kaltevuudeltaan 1:50... 1:75.

Tämän lisäksi lattioissa ei saa olla vesilammikoita muodostavia painaumuksia.

2. Ilmanvaihto ja lämmitys

Uimahallien ja kylpylöiden ilmanvaihdon ja lämmityksen suunnittelu vaatii erityisosaamista. Allashuoneiden lämmitys toteutetaan perinteisesti ilmanvaihdon avulla. Allashuoneeseen puhalletaan ikkunaseiniltä lämmintä ilmaa kellarin puhalluskanavien kautta, jolloin viereiset lattiapinnat lämpiävät.

Ilmanvaihdon tulee olla riittävä käyttäjämäärään ja rakennuksen kosteustuottoon nähden, mutta kuitenkin sellainen, ettei se aikaansaa vedontunnetta märällä iholla.

Oikeanlaisella ilmanvaihdolla voidaan lattiapinnat pitää kuivempina, vesi kuivuu niistä nopeammin eivätkä ne ole liukkaita. Periaate on sama kuin vesikiertoisessa lattialämmityksessä.

3. Valaistus

Valaistuksella on myös vaikutusta ainakin subjektiiviseen liukkauden tuntemukseen. Jos lattiapinnoilla on huonosti valaistuja kohtia, ihminen tuntee liikkumisen pinnalla epävarmaksi. Valon suuntaaminen suoraan märälle lattiapinnalle aikaansaa mielikuvan liukkaasta lattiasta.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

2. Ohjeet rakentamisvaiheeseen

Urakoitsijoiden valinta

Uimahallin ja kylpylän rakentaminen on haastava rakennuskohde muiltakin osiltaan (mm. rakennusfysiikka ja talotekniikka) kuin lattioiden toteuttamisen kannalta. Toteutuksen onnistumisen kannalta on hyvä, jos urakoitsijoilla on aiempaa kokemusta vastaavanlaisista hankkeista.

Urakka-asiakirjoihin tulee sisällyttää seuraavat lattioiden liukkauteen vaikuttavat vaatimukset ja tarkennukset:

- Erityisohjeet laatoituksesta ja saumauksesta sekä laatoituksen työnaikaisesta suojauksesta (esim. laattavalmistajan ohjeet).
- Laatoituksesta vastaavan henkilön referenssien hyväksyminen.
- Ohjeet rakennusaikaisesta puhtaanapidosta, laatoituksen vastaanottosiivouksesta ja loppusiivouksesta (esim. laattavalmistajan ohjeet).
- Vastaanottotarkastuksen sisältö (laatoituksen osalta) ja mitattavat kohteet (lattiakallistukset, laattojen kitka, lattiapinnan hygienia).

Työnaikaiset ohjeet

Laattojen kitkaominaisuudet voivat merkittävästi huonontua jo rakentamisen aikana, jos laattapintoja käsitellään huonosti esimerkiksi kävelemällä likaisilla kengillä tai raahaamalla painavia taakkoja lattialla. Lisäksi, jos saumausainetta jää laattapinnoille, se voi huonontaa laatan kitkaominaisuuksia ja vaikeuttaa laattojen puhdistettavuutta. Erityisen herkkiä rakennusaikaiselle kulumiselle ja saumausaineiden jäämille ovat vaaleat, tasapintaiset, lasittamattomat ja ns. mikrokarhennetut laatat. Käytettäessä epoksipohjaisia saumausaineita, saumausaineen työstämiseen sekä oikea-aikaiseen ja oikeaoppiseen puhdistamiseen laattapinnoilta tulee kiinnittää erityistä huomiota. Jos laattasauma jää liian syväälle, vesi jää seisomaan saumaan ja toisaalta siivouskoneen harjat eivät ulotu puhdistamaan sauman pohjaa. Laattavalmistajilla on ohjeita laattojen rakentamisaikaiseen suojaukseen, saumausten suorittamiseen sekä laattojen ja saumojen puhdistamiseen. Samoin on ohjeita laattalattian rakennusaikaiseen puhtaanapitoon, laatoituksen vastaanottosiivoukseen ja loppusiivoukseen. Näiden ohjeiden tulee olla työmaan käytössä. Niitä tulee noudattaa ja ne tulee sisällyttää urakka-asiakirjoihin. Tarvittaessa voidaan työntekijöitä kouluttaa kriittisiin työvaiheisiin sekä laattalattian työnaikaiseen suojaukseen. Suositeltavaa on, että laattapinnoille tehdään laattapintaa rasittavia siivouksia harkiten. Jos joudutaan tekemään välisiivouksia, loppusiivousohjeita tulee soveltuvin osin noudattaa. Mikäli siivouksessa käytetään laattavalmistajan ohjeista poikkeavia siivouskoneita, -välineitä tai -aineita, ne tulee hyväksyttää rakennuttajalla ja tuotenimet tulee dokumentoida. Loppusiivouksessa voidaan käyttää apuna UV-lamppua, jolla voidaan tarkasti havaita laattapintaan jääneet epäpuhtaudet.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Työn vastaanottotarkistus

Työn vastaanottotarkistuksen tavoitteena on varmistua, että uimahallin ja kylpylän laattalattia täyttää vastaanottohetkellä laatuvaatimukset. Laattalattian vastaanottotarkistus kohdistuu vähintään seuraaviin asioihin:

1. Lattiapinta: Ovatko lattiakaivot suunnitelluissa paikoissa?
Johtavatko lattiakallistukset vedet lattiakaivoihin?
Onko lattiapinta tasainen vai onko siellä painanteita, joihin vesi kerääntyy?

Nämä voidaan tarkistaa laskemalla vettä lattialle.

Täyttääkö laattapinta visuaalisesti laatuvaatimukset?

Ovatko laatat ehjiä, naarmuttomia ja tahrattomia?

Ovatko saumat tasaisia ja tasavärisiä?

2. Laattojen kitkaominaisuudet:

Onko laatoilla riittävä kitka?

Laatoille määritellään kitkakerroin, esim. *TORTUS*-kitkalaitteella tai TTY:n tutkimuksessa kehitetyllä mittalaitteella ”Kitkajalka”.

Myös muita kitkan määrittelylaitteita on olemassa, mutta näistä ei ole olemassa luotettavaa vertailuaineistoa. Mikäli näitä laitteita käytetään kitkan määrittelyyn, tulee erikseen varmistua vertailumittauksin, että näillä mittareilla saatavat kitkakertoimen arvot ovat vertailukelpoisia tässä (TTY) tutkimuksessa käytettyjen laitteiden kanssa.

Käytettiinpä mitä mittalaitetta tahansa, tärkeintä on, että kohteen laattojen kitkan seurantamittaukset tai kitkan parantamistoimenpiteiden onnistumisen varmentaminen tehdään aina samalla mittalaitteella.

3. Laattalattioiden loppusiivouksen laatu:

Täyttävätkö laattapinnat hygieniavaatimukset?

Hygieniavaatimuksena voidaan käyttää esimerkiksi sivulla 18 esitettyjä siivouksen omavalvonnan raja-arvoja.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

3. Ohjeet lattian ylläpitoon ja huoltoon

Uimahallien ja kylpylöiden siivous

Uimahallin ja kylpylän lattioiden hygieenisyyteen vaikuttavat tekijät

- Rakenteet
 - Laattatyypit ja pintarakenne
 - Lattiakaivojen rakenne ja kallistukset
 - Lattian painanteet, joihin muodostuu lätäköitä
 - Saumauksen laatu ja sauma-aineen jäämät laatoissa
- Asiakkaat
 - Kävijämäärät ja hallien aukioloajat
- Henkilökunta
 - Jalkineiden puhtaus ja kulkureitit
- Siivouskäytännöt
 - Ammattitaitoinen siivoussuunnitelma, sen dokumentointi ja kurinalainen noudattaminen
 - Siivousaineiden valinta ja käyttö (annostus, vaikutusaika, ym.)
 - Pintoja vahingoittamattoman mekaaninen hankaus
 - Lattioiden kuivaaminen
 - Siivousvälineiden ja -koneiden kunto ja puhtaus
- Siivousvälineiden säilytys- ja huoltotilat ja niiden sijoittelu

Uimahallit ja kylpylät ovat vaativimpia siivouskohteista, joissa korkean hygieniatason ylläpitämiseen tarvitaan ammattitaitoisen siivoushenkilöstön tunnollisesti, järjestelmällisesti ja kurinalaisesti suoritettu työpanos. Siivouskäytäntöjä suunniteltaessa on otettava huomioon monia lopputulokseen vaikuttavia tekijöitä, joista seuraavassa muutamia.

Rakenteelliset tekijät

Lattialaattojen laatu on ratkaisevassa asemassa siivousmenetelmien valinnassa. Esimerkiksi kohopintaisten ja karhennettujen laattojen puhtaana pysyminen vaatii päivittäistä ja huolella tehtyä koneellista puhdistamista. Perinteisissä yhdistelmä- ja lattianhoitokoneissa hankauspesimen ja harjan vuorokäyttö vähentää pinttymien ja biofilmin muodostumisriskiä. Mikrokarhennetun laatan puhdistamiseen valmistaja suosittelee telaharjakonetta, joka soveltuu erittäin hyvin myös karkea- ja kohopintaisten laattojen siivoukseen. Mikrokarhennetun laatan pesuohjeet kannattaa varmistaa maahantuojaalta, koska niiden pinta vioittuu helposti liian karheilla hankauspesimillä ja harjoilla puhdistettaessa. Myös korkeapainepesu voi vaurioittaa mikrokarhennusta. Uimahalleissa ja kylpylöissä on käytettävä vain matalapainepesujärjestelmiä, sillä korkeapaineella pestäessä laattasaumojen on todettu pahimmassa tapauksessa jopa irtoavan.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Lattiakaivojen ympäristön siisteys on yksi uimahallihygienian kulmakivistä, koska lattiakaivoihin valuvassa vedessä on runsaasti orgaanista likaa ja bakteereja. Hyvistä kallistuksista huolimatta vettä jää yleensä seisomaan lattiakaivon kannelle ja sen ympäristöön, josta bakteerit leviävät jalkojen mukana kulkureiteille. Usein tehty huuhtelu ja lattiakuivaimella kuivaaminen auttavat hygienian ylläpidossa.

Lattioiden painanteiden lätäköt ovat aina hygieniariski, koska mm. *Pseudomonas Aeruginosa* -bakteeri viihtyy seisovassa vedessä. Monta kertaa päivässä tehdyt lätäköiden kuivaamiset hidastavat bakteerikasvustojen muodostumista.

Laattojen saumauksen onnistuminen on merkittävä tekijä uimahallihygienian ylläpidossa. Esimerkiksi epoksimassan epäonnistuneen polymeroitumisen seurauksena saumaan tulee tahmea pinta, joka toimii hyvänä bakteerien kasvualustana. Vastaavasti sauma-aineiden jäämät laattojen pinnalla keräävät likaa ja bakteereita, jolloin lattiat vaativat enemmän puhdistamista kuin sauma-aineettomat laattapinnat.

Asiakkaista aiheutuvat tekijät

Asiakkaiden määrä ja hallin aukioloaika vaikuttavat siivousajankohtaan, –taajuuteen ja siivousmenetelmien valintaan. Tärkeintä on, että lattiat pystytään puhdistamaan kunnolla ainakin kerran päivässä ja että kevyempiä välisiivouksia tehdään ruuhkahuippujen aikana riittävästi. Uimahallihygienian kannalta parhaimpaan tulokseen päästään, jos pesutilat ja saunat pystytään pesemään illalla heti hallin sulkemisen jälkeen.

Henkilökunnasta aiheutuvat tekijät

Henkilökunnan tulee kiinnittää erityishuomiota **jalkineidensa** puhtauteen ja omiin kulkureitteihinsä hallissa liikkeessaan. Sisäjalkineiden käyttö ei tarkoita sitä, että niillä voi kulkea vapaasti vuoronperään allastiloissa ja muualla hallissa, kuten esimerkiksi kahviossa. Näin liikkeessaan henkilökunta kuljettaa yleisistä tiloista ulkoa tullutta likaa ja bakteereita märkiin allastiloihin, joissa bakteerit lisääntyvät nopeasti. Kenkäsuojien käyttö, sisäjalkineiden vaihto tai niiden pohjien puhdistaminen ennen allastiloihin menoa edesauttaa hyvän hygieniatason ylläpitoa. On muistettava, että uimahallihygienia on koko henkilökunnan yhteinen asia.

Siivouskäytännöt

Siivoustyöhön laaditut tarkat ja selkeät päivittäiset ohjeet luovat pohjan hyvälle siivouslaadulle. Työskentelyn tulee olla aseptista (edetä puhtaammasta likaisempaan), järjestelmällistä ja huolellista. Joustava suunnitelma mahdollistaa myös ruuhkahuippujen huomioimisen. Menetelmävalintojen toteutuminen on syytä dokumentoida ja toimivuus varmistaa omavalvontaan soveltuvilla pintapuhtauden ja -hygienian määritystavoilla, kuten esimerkiksi ATP- ja Hygicult TPC -menetelmillä.

Puhdistus- ja desinfiointiaineiden oikea valinta edesauttaa lattioiden hygienian ylläpitoa. Kosteiden tilojen lika ja bakteerikannat poikkeavat kuivien tilojen liasta ja bakteerikannoista. Tämän vuoksi uimahalliympäristössä on syytä käyttää niihin

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

suunniteltuja puhdistus- ja desinfiointiaineita. Aineiden annosteluun on kiinnitettävä erityishuomiota, sillä annostelu määräytyy lattioiden likaisuuden mukaan. Jos kävijöitä on runsaasti, likaa tulee paljon ja puhdistusainetta on käytettävä silloin enemmän kuin hiljaisina aikoina. Yliannostusta on kuitenkin vältettävä, koska liika puhdistusaine vaikeuttaa huuhtelua ja puhdistusainejäämät voivat tehdä lattian liukkaaksi.

Uimahalleissa vaaditaan korkeaa hygieniatasoa, minkä vuoksi lattioiden pesussa tarvitaan aika-ajoin **desinfiointia**. Paras lopputulos saadaan, jos lattiat pestään ensin ja desinfioidaan vasta sen jälkeen. Desinfiointiaine on levitettävä tasaisesti joka kohtaan ja sen on annettava vaikuttaa riittävän kauan, muuten toimenpiteellä ei ole merkitystä.

Mekaaninen hankaus on välttämätöntä uimahallisiivouksessa. Pelkkä vedellä letkutus ei riitä irrottamaan likaa varsinkaan kohokuvioisen laatan pinnasta. Etenkin silloin, kun lattiat pestään vasta aamulla, yön yli pinnoilla seisooneen lian poistaminen ja biofilmin muodostumisen estäminen/poistaminen edellyttävät tehokasta mekaanista puhdistamista.

Lattioiden **kuivaaminen** parantaa niiden hygieenistä tasoa. Huuhteluveteen jää aina myös likaa ja mikrobeja, jotka lisääntyvät lämpimissä olosuhteissa nopeasti. Kun lattialämmitys haihduttaa veden, laatoille jää kalkkisaostumaa, johon alkaa nopeasti kertyä lian, bakteerien ja niiden aineenvaihduntatuotteiden muodostamaa biofilmiä. Lattiaa on sen jälkeen erittäin vaikeaa pitää puhtaana ja hygieenisenä.

Siivousvälineiden ja -koneiden perusteellinen puhdistaminen käytön jälkeen on hyvän uimahallihygienian peruslähtökohta ja yksi siivouksen tärkeimmistä päivittäisistä toimenpiteistä. Myös siivousvaunujen ja -koneiden pyörät on pidettävä puhtaina, jotta likaa ei siirrellä niiden mukana tilasta toiseen. Välinepuhtauden lisäksi siivouskeskuksen siisteys ja järjestelmällisyys on tärkeä osa uimahallien hygieniahallintaa.

Korkeapainepesuri ei ole hyvää hygieniatasoa vaativan kohteen siivousväline. Sen lisäksi, että se kuluttaa saumoja ja jopa irrottaa niitä kokonaan, korkeapainepesusta on myös hygieenistä haittaa. Pesussa muodostuvat roiskeet ja aerosoli nostavat ilmaan bakteeripitoista likaa levittäen sitä myös seinä- ja kattopinnoille. Aerosolin mukana lattioille takaisin laskeutuvat bakteerit huonontavat siivouksen lopputulosta.

Siivousvälineiden ja koneiden huoltotilat

Siivousvälineiden ja -koneiden huoltotiloilla on tärkeä merkitys uimahallihygienian ylläpidossa. Tämä tulee ottaa huomioon jo kiinteistöjen suunnitteluvaiheessa. Siivouskeskuksen on oltava sijainniltaan keskeinen, kooltaan riittävä ja varustukseltaan monipuolinen, jotta välineiden kunnollinen puhdistaminen on mahdollista. Yksi toimivan siivouskeskuksen tärkeimpiä ominaisuuksia on hyvä ilmanvaihto. Mitä nopeammin pestyt välineet ja koneet kuivuvat, sitä vähemmän niihin ehtii muodostua bakteerikasvustoja.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

Seurantamittaukset

Kitkanmittaukset

Vastaanottotarkastuksessa on määritelty lattian laattojen kitkakertoimen lähtötaso. Kitkan muutoksia tulee käyttövaiheessa seurata säännöllisin mittauksin, sopiva mittausväli voisi olla esimerkiksi yksi vuosi. Näin voidaan välittömästi kitkan huonontuessa tehdä mahdolliset korjaavat toimenpiteet. Kitkaa voidaan mitata erilaisin menetelmin. Jotta kitkan muutoksia voidaan seurata, kitkamittaukset tulee tehdä aina samalla menetelmällä ja laitteella.

Hygieniamittaukset

Raja-arvot hygieniatasolle

Terveysvalvonnan määrittelemät raja-arvot

Terveysvalvonta käyttää uimahallin lattioiden hygienian todentamiseen omia bakteeriviljelyyn perustuvia menetelmiään, joissa hallista otetut näytteet analysoidaan laboratorioissa. Tuloksia verrataan terveysvalvonnan laatimiin raja-arvoihin. Näytteet otetaan yleensä käytön aikana asiakkaiden läsnä ollessa, joten tulokset eivät kerro varsinaisesti siivouksen laatutasoa. Terveysvalvonta käyttää myös Hygicult TPC -menetelmää ja sen raja-arvoa 100 pmy/ Hygicult TPC puolisko 10 cm².

Omavalvonnan raja-arvot

Omavalvonnassa käytetyille pintapuhtauden ja -hygienian määritysmenetelmille on olemassa uimahalliympäristöön laaditut siivottujen pintojen raja-arvot.

Bakteeripitoisuuden määrittämisessä käytetyn Hygicult TPC -levyn pesäkemäärää pmy (pesäkettä muodostava yksikkö) verrataan konsensusuusitusperusteiseen toimenpiderajaan 100 pmy Hygicult TPC-maljan puolikkaalla (10 cm²) /Laboratorioeläinlääkäripäivät, 4.5.1995/. Puhtaustulos luokitellaan hyväksi, jos pesäkemäärä on alle 20 pmy/ Hygicult TPC puolisko 10 cm², välttäväksi arvoilla 20-100 pmy/ Hygicult TPC puolisko 10 cm² ja huonoksi, jos tulos on yli 100 pmy/ Hygicult TPC puolisko 10 cm².

SystemSure IITM & Ultrasnap -ATP-luminometrisysteemissä toimenpiderajana käytetään Hygienian Internationalin antamaa ohjearvoa 60 RLU (**R**elative **L**ight **U**nit). Puhtaustulos luokitellaan hyväksi, jos lukema on alle 40 RLU, välttäväksi arvoilla 40-60 RLU ja huonoksi, jos lukema on yli 60 RLU.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen

4. Korjausohjeita (kitkan parantaminen)

Laattojen kitka voi huonontua useista eri seikoista johtuen. Laattapinnat voivat kulua (tasoittua) käytössä laattojen elinkaaren aikana, jolloin kitka huononee. Laattapintoihin voi kertyä erilaista likaa (ihmisperäinen lika, pesuaineiden jäämät), joka huonontaa kitkaa. Kitkan parantaminen alkaa korjaustarpeen selvittämisestä, jonka pohjana ovat erilaiset selvitykset kitkaongelmien syistä.

Korjaustarpeen selvittäminen (kitka- ja hygieniamittaukset)

Korjaustarpeen, kitkan parantamistarpeen, selvittäminen lähtee lattian kitkaominaisuuksien huonontumisen syiden selvittämisestä. Periaatteessa lattian kitkan huonontuminen voi johtua kahdesta erilaisesta syystä tai niiden yhdistelmästä: laatan pinnan kitkan on huonontunut pinnan kulumisen johdosta tai lattioiden pintaan on kertynyt kitkaa huonontavia epäpuhtauksia.

Tärkeimmät mittaukset ovat laattojen kitkakertoimen määrittäminen ja lattiapintojen hygieniatason määrittäminen. Tekemällä kitkan mittauksia sekä uimahallin käytössä ollessa että siivouksen jälkeen, voidaan selvittää onko liukkausongelman perussyy laatan kitkaominaisuuksissa vai siivouksessa. Jos hygieniamittausten mukaan riittävän siivouksen jälkeen laattojen kitka on huomattavasti parempi, liukkauden syyt voivat olla siivoustiheydessä ja välisiivouksissa. Jos siivouksella ei ole merkittävää vaikutusta laatan kitkaan, syyt löytynevät laatan ominaisuuksista (pinnan kulumisesta).

Lisäksi kysymykseen voivat tulla mm. lattiakaivojen ja lattiakallistusten tarkistus sekä laattasaumojen kunnon tarkistus.

Korjaustoimen (kitkan parantamiskäsittelyn) varmennus

Vaikka erilaisia laattalattioiden kitkan parantamismenetelmiä on ollut markkinoilla jo vuosikymmeniä, niiden vaikutuksista ja vaikutuksen pysyvyydestä on olemassa vain vähän tutkittua tietoa. Erilaisia käsittelyjä, joilla pyritään parantamaan laattojen ominaisuuksia, mm. kitkaa tai puhdistettavuutta, voidaankin siten pitää viimeisenä mahdollisuutena saada uimahallin lattioiden liukkaus- tai siivottavuusongelmat ratkaistua. Ensisijaisesti tulee suunnittelu-, rakentamis- ja ylläpitotoimenpiteillä pyrkiä estämään ongelmien synty. Valittaessa kemiallista käsittelyä kitkan parantamiseksi, menetelmän toimivuudesta tulee olla valmistajalla mittauksia. Parannettaessa laattalattian kitkaa jollakin kemiallisella käsittelyllä, tulee laattojen kitka määritellä ennen ja jälkeen käsittelyn sekä varmistua käsittelyn kitkavaikutuksen pysyvyydestä säännöllisillä kitkamittauksilla.

Ohje uimahallien ja kylpylöiden lattioiden liukkauden ehkäisemiseen**Aihepiiriin liittyvää kirjallisuutta**

Uimahallien ja sivutilojen hygieniaopas. Ympäristö ja terveystieteiden tutkimuskeskus. 2002.

Uimahallien rakenteiden suunnittelu ja kunnonhallinta. RIL 235-2009. Suomen rakennusinsinööriliitto RIL ry.

Uimahallien ja kylpylöiden rakennuttaminen. OPM Liikuntapaikkajulkaisu no 74. 2000. Rakennustieto Oy.

Tampereen teknillinen yliopisto
PL 527
33101 Tampere

Tampere University of Technology
P.O.B. 527
FIN-33101 Tampere, Finland