



Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.

UIMA-ALLAS BETONI, LAATOITETTU PINTARAKENNEJÄRJESTELMÄ.

Heikki Immonen

UKTY ry



Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.

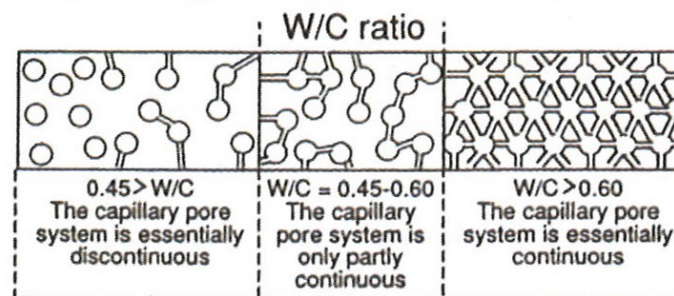
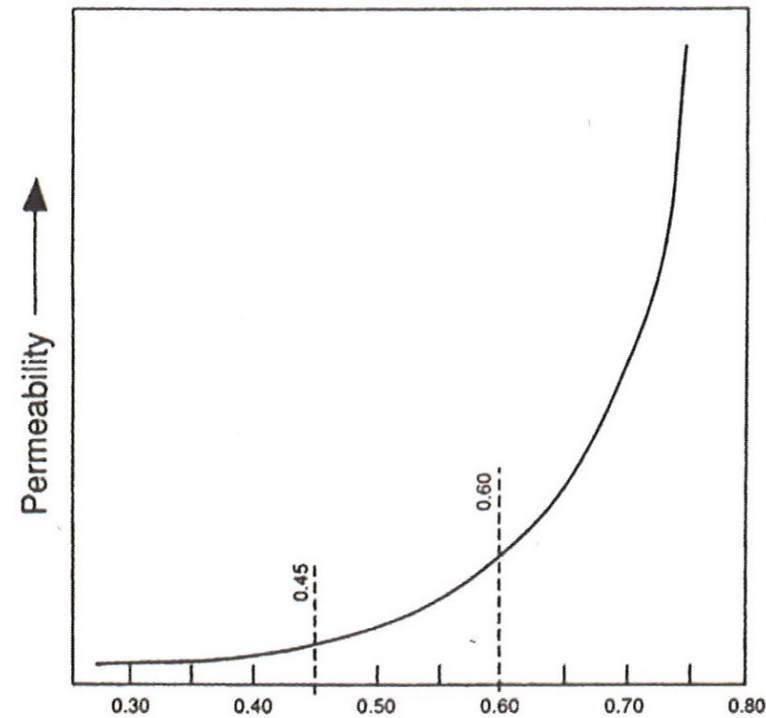
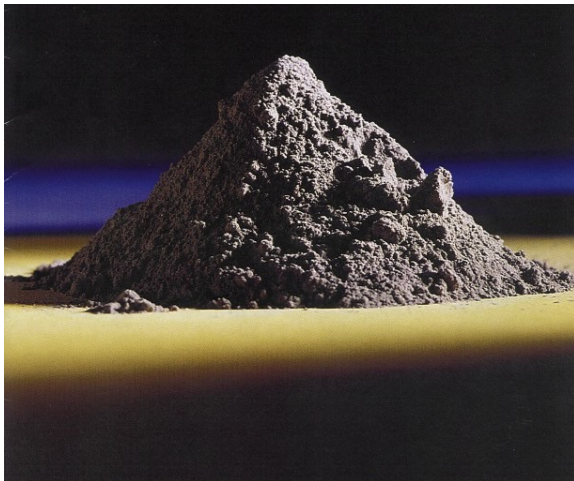
SEMENTTI



Taulukko 4.7. Sementtilaatujen vertailua eri korroosio-olosuhteissa /2/.

SFS-EN 206-1 MERKINTÄ	SEMENTTI-TYYPI	PÄÄOSA-AINEET %	KARBONATISOITUMINEN	KLORIDIRASITUS
CEM I	Portlandsementti	klinkkeri 95-100	hyvä	huono
CEM II/A-V	Portlandlento-tuhkasementti	klinkkeri 80-94 lentotuhka 6-20	kohtalainen	hyvä
CEM II/B-V	Portlandlento-tuhkasementti	klinkkeri 65-79 lentotuhka 21-35	kohtalainen	erinomainen
CEM II/A-S	Portlandmasuuni-kuonasementti	klinkkeri 80-94 mas.kuona 6-20	huono	sangen hyvä
CEM II/B-S	Portlandmasuuni-kuonasementti	klinkkeri 65-79 mas.kuona 21-35	sangen huono	erinomainen
CEM II/A-D	Portlandsilika-sementti	klinkkeri 90-94 silika 6-10	kohtalainen	hyvä
CEM III/A	Masuunikuona-sementti	klinkkeri 35-64 mas.kuona 36-65	ei sovellu	erinomainen
CEM III/B	Masuunikuona-sementti	klinkkeri 20-34 mas.kuona 66-80	ei sovellu	erinomainen

VESI – SEMENTTI SUHDE V/S



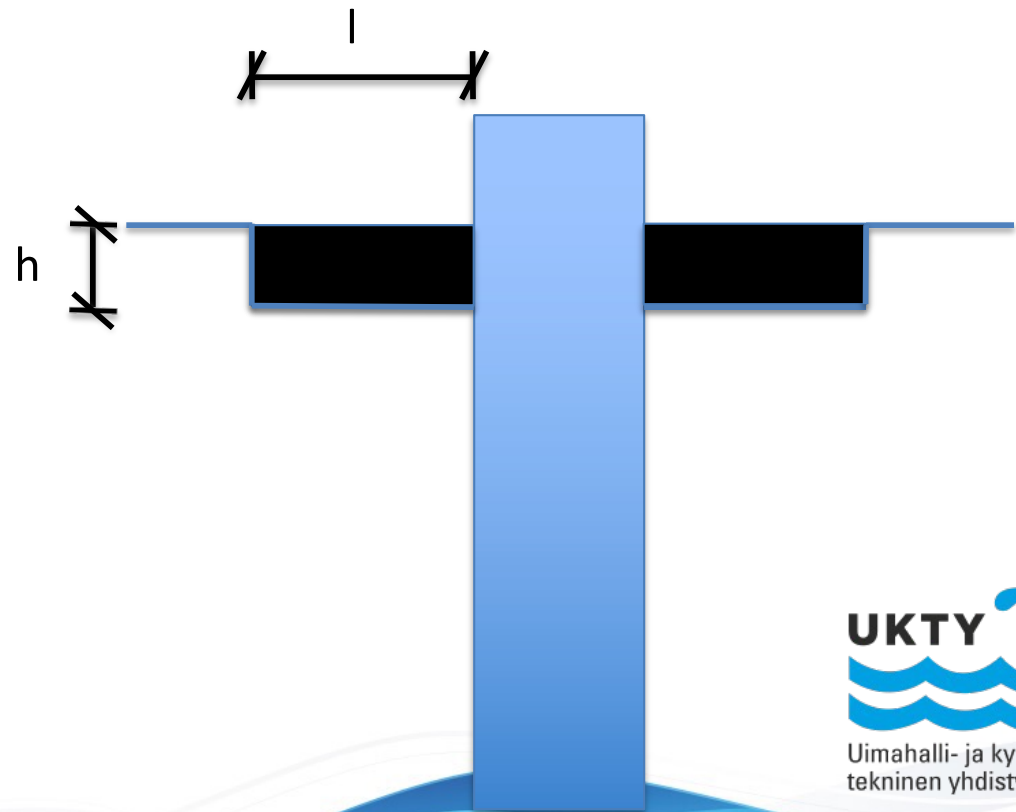
SUUNNITELLUT RAJAKOHDAT

Suunnitellaan altaaseen liittyvien läpimenojen, valaisimien ym. paikat tarkasti etukäteen.

- *Tällöin otetaan huomioon mm. laattajako (esim. pohjasuuttimien sijoittelu rataviivoihin, käytettävän vedeneristejärjestelmän vaatimukset ja raudoitusten suojaetäisyydet.*



SUUNNITELLUT RAJAKOHDAT



SUUNNITELLUT RAJAKOHDAT



AIKATAULU

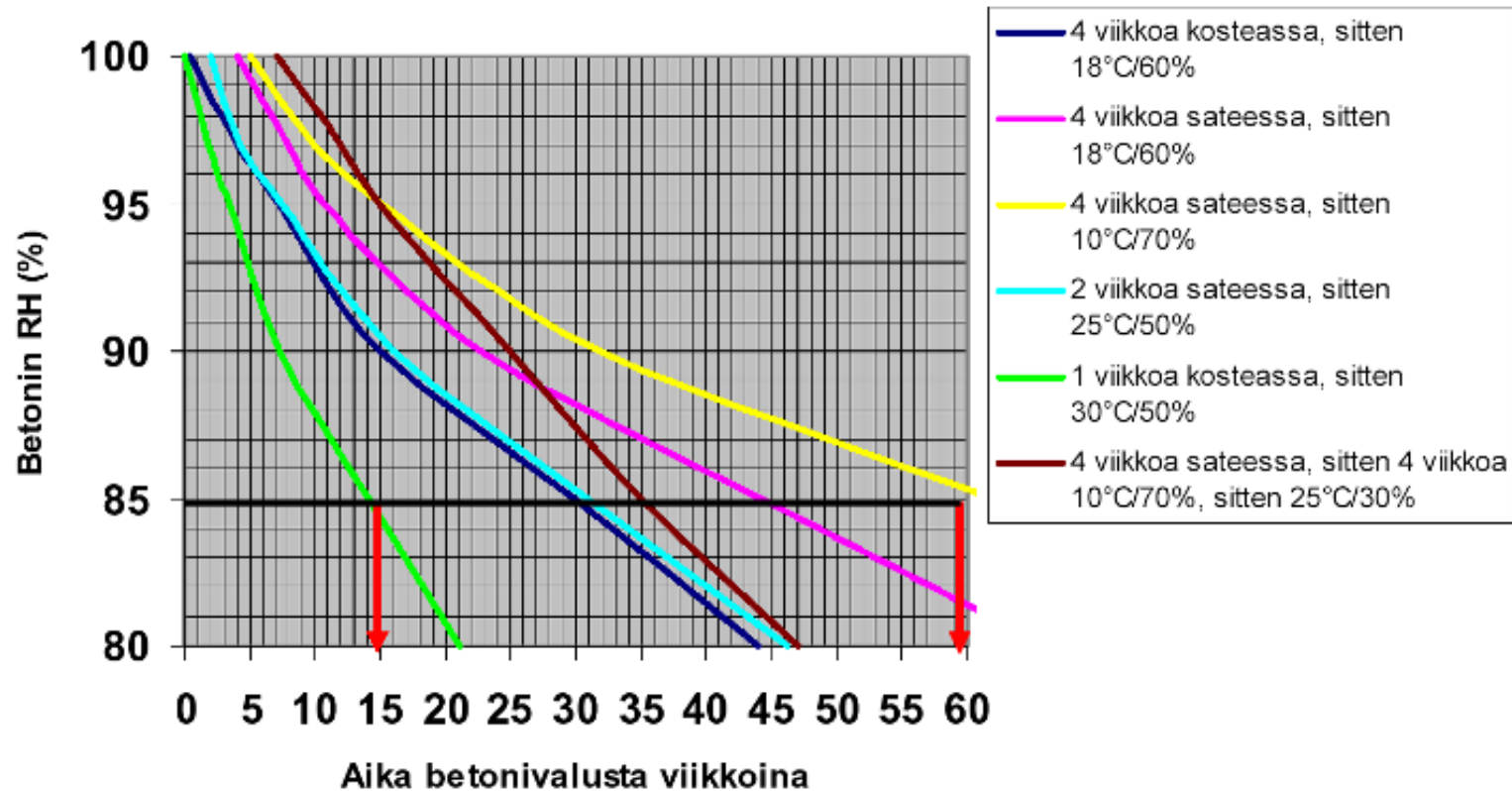


TYÖ	Työn vaatima aika
Altaan laudoitus, raudoitus ja valaminen	4 - 8 viikkoa
Muottien purkamislujuuden saavuttaminen	1 - 2 viikkoa
Muottien purkaminen	1 - 2 viikkoa
Tiiveyskoe (täyttö, koe ja tyhjennys)	3 - 4 viikkoa
Altaan kuivuminen	12 - 16 viikkoa
Yhteensä vähintään	21 - 32 viikkoa

Koska altaat kannattaa valaa työmaan alkuvaiheissa, suunnitellaan ja rakennetaan ennen muotin rakentamista altaalle sääsuoja jossa olosuhteet voidaan pitää asianmukaisina muotin teosta aina laatoitukseen saakka.

OLOSUHTEET - KUIVUMINEN

Paikallavalettu massiivinen tb-välipohja 250 mm.
Betoni v/s 0,7. Kuivumisaikoja eri olosuhteissa.

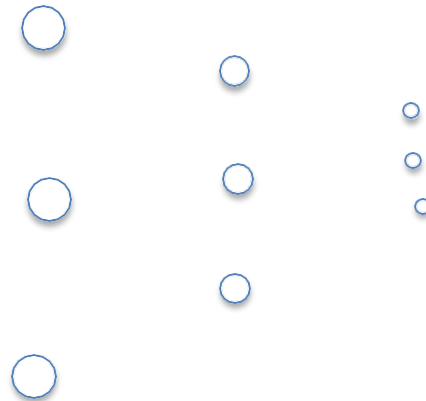


KUIVUMISOLOSUHTEET

+ 20 °C

50 % RH

<0,2m/s



KUIVUMISAJAN ARVIOIMINEN

BY 2020 BETONIN KUIVUMISAIKA-ARVIO



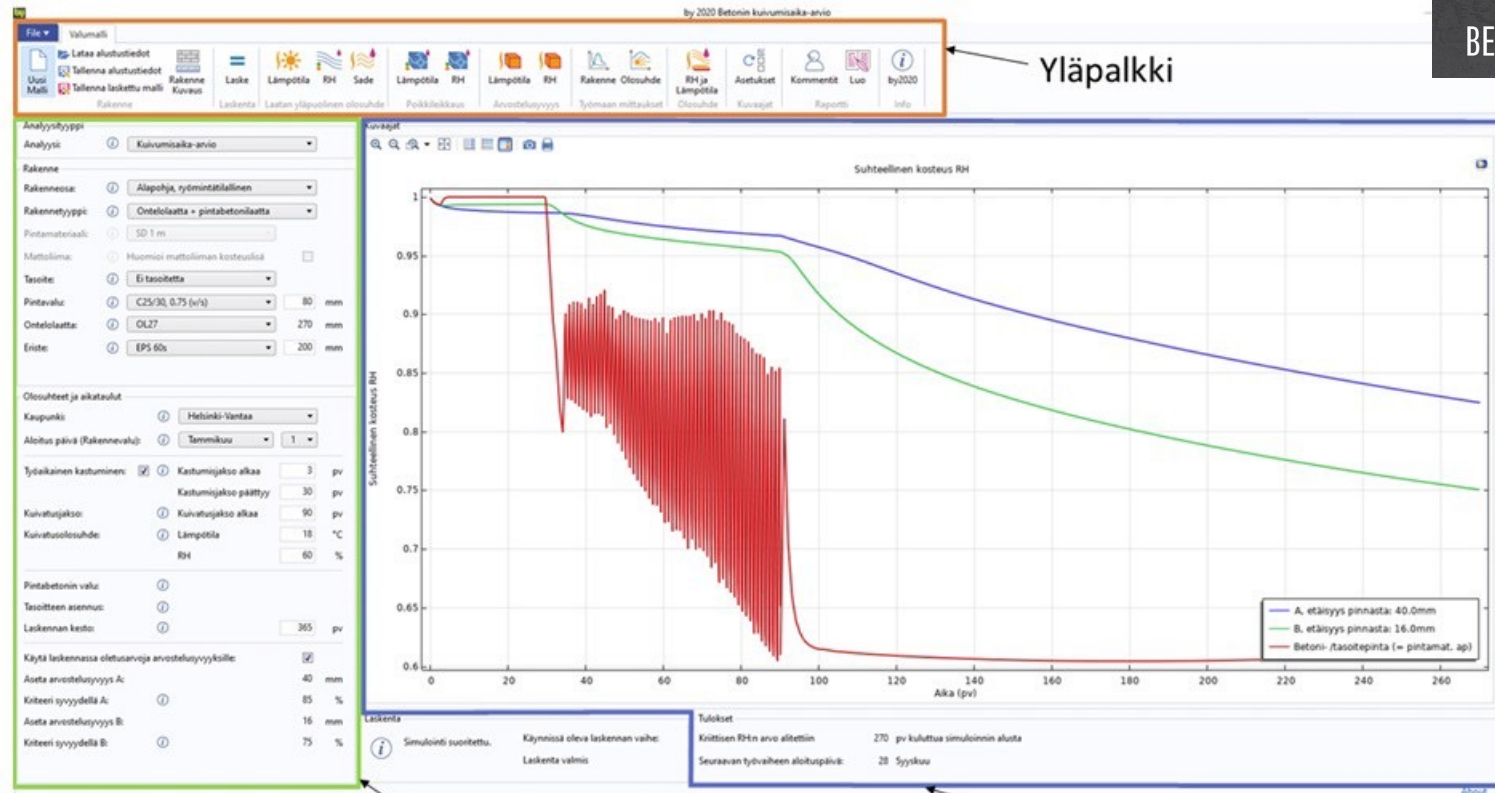
by 2020 Betonin kuivumisaika-arvio on tarkoitettu rakennusprojektien kosteudenhallinnan suunnitteluun ohjaamaan betoni- ja päällystemateriaalivalintoja sekä työmaan aikataulutusta ja olosuhdehallintaa.

Ohjelmalla voidaan tehdä betonirakenteiden kuivumisaika-arviota sekä päällystettävien rakenteiden riskiarviota. Ohjelman antaman arvion perusteella ei tule kuitenkaan tehdä päällystettävyysspäätöksiä. Betonirakenteen todellinen kuivuminen ja päällystettävyysspäätös edellyttävät aina rakenteesta tehtäviä kosteusmittauksia.



KUIVUMISAJAN ARVIOIMINEN

BY 2020 BETONIN KUIVUMISAIKA-ARVIO



Syöttötiedot

Tulokset ja kuvaajat



ALUSTAN SUHTEELLINEN KOSTEUS

Tämän ohjeen on hyväksynyt "AROKKI Oy". Mikäli ohjea jatketaan tai muutetaan, sen alkuperäiset oikeudet voidaan säilyttää.

RT[®]

RT 103333

OHJUEKORTTI
huhtikuu 2021
1 (25)
korvaa RT 14-10994
Infra 033-73090

BETONIN SUHTEELLISEN KOSTEUDEN MITTAUS

Tässä ohjekortissa esitään betonirakenteiden suhteellisen kosteuden mittaus tarkkuustekijöineen seuraavilla menetelmillä: porareikämittaus, näytepalamittaus, jaksottain luettavat seurantamittaukset sekä jatkuvatoimiset seurantamittaukset. Kortissa annetaan lisäksi yleisohjeita eri tilanteissa tehtäville mittauksille sekä mittausulostulon tulkinnaalle. Ohjetta voidaan soveltaa myös muiden kiviaineisten materiaalien, kuten muurattujen rakenteiden ja tasotteiden kosteusmittauksiin.

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO

KÄSITTEITÄ

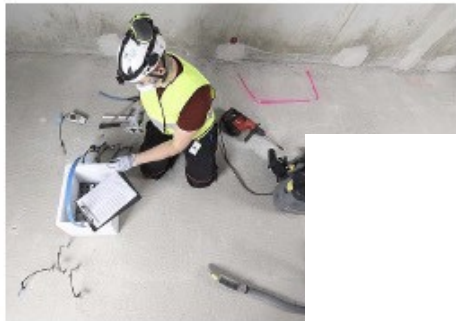
- 3 MITTALAITTEET
- 4 KOSTEUDENMITTAAJAN PÄTEVYYS JA VASTU
- 5 MITTAUSMENETELMÄN VALINTA
- 6 MITTAUSMENETELMÄT
 - 6.1 Porareikämittaus
 - 6.2 Näytepalamittaus
 - 6.3 Jaksottain luettava seurantamittaus
 - 6.4 Jatkuvatoiminen seurantamittaus
- 7 MITTAUKSEN LUOTETTAVUUDEN ARVIOINTI
- 8 MITTAUSRAPORTTI
- 9 KOSTEUSMITTAUS RAKENNUSVAIHEESSA
- 10 KOSTEUSMITTAUS KUNTOTUTKIMUKSISSA

KIRJALLISUUTTA

LIITE 1. Mittausepävarmuustekijöiden arviointi

LIITE 2. Mittausmenetelmien ominimmisuudet osatekijöittäin

LIITE 3. Betonirakenteen päälystettävyyden arvioinnissa käytettävät perusmittausvyödyt



JOHDANTO

Tässä RT-ohjekortissa esitetyt menetelmät on tarkoitettu lisen kosteuden mittaamiseen. Mittauksella määritetään suhteellinen kosteus, joka määräytyy huokosten ilmastosta ja lämpötilan perusteella.

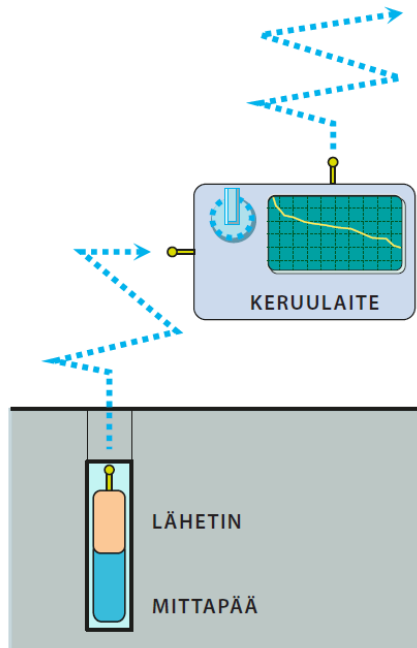
Ohjekortissa esitetyt menetelmät ovat:

- porareikämittaus (kertaluonteinen)
- näytepalamittaus (kertaluonteinen)
- jaksottain luettavat seurantamittaukset
- jatkuvatoimiset seurantamittaukset.

Jokaisesta menetelmästä esitetään yksityiskohtaisesti s tarkkuuteen vaikuttavat tekijät. Mittausta voidaan pitää vain tarkkana ja myös sen epävarmuutta voidaan arvioida kortissa esitettyjä suoritusohjeita ja vaatimuksia noudatettaessa. Ohjetta sovelletaan, se on yleensä vain suuntaa antava. Eivät eri tavalla eri tarkoituksiin ja kokonaisuuden kannalta se on päästään usein yhdistelemällä eri mittausperiaatteita toisiinsa.

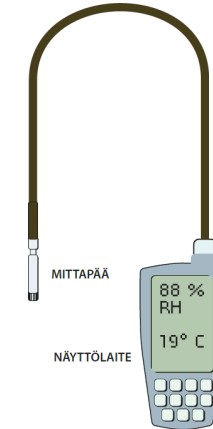
Betonin suhteellista kosteutta mitataan muun muassa:

- seurata betonirakenteiden kuivumista tai määrättyä nusaikana tai kosteusvaurion jälkeen
- halutaan varmistaa betonirakenteen riittävästi kuivapäälystämistä tai pinnoittamista
- arvioidaan betonirakenteissa tapahtuvaa kutistumaa
- selvittää kosteusvaurioiden syytä ja laajuutta sekä pitkiä
- halutaan seurata rakenteiden käytönaikaista kosteusta



Kosteuden mittaaminen

- Porareikämittaus
- Näytepalamittaus



- Jaksottain luettava seurantamittaus
- Jatkuvatoiminen seurantamittaus

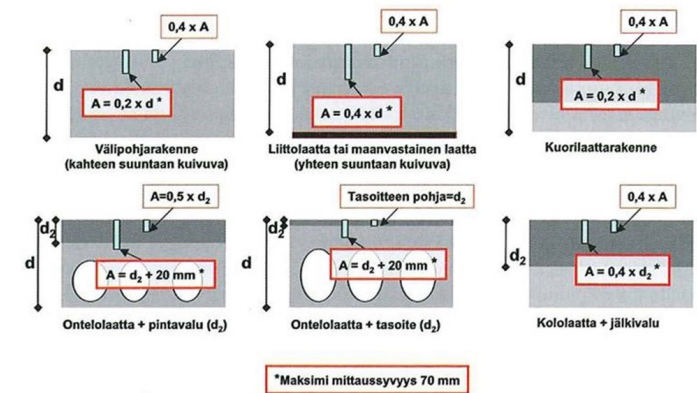


Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.

ALUSTAN SUHTEELLINEN KOSTEUS

Kosteusmittausraportti

- Mittauskohdetiedot
- Mittaajan yhteystiedot
- Mittauksen tarkoitus
- Kohteen kuvaus
- Piirros tai valokuvia mittauskohdasta
- Käytetyt mittalaitteet
- Mittausmenetelmän kuvaus
- Sisäilman lämpötila ja RH
- Mittaussyvyyydet
- Mittaustulokset
- Mittaustarkkuustarkastelu
- Tulosten tulkinta
- Johtopäätökset



Kuva 75. Betonilattiarakenteen kosteusmittaussyvyyydet: **Arviointisyvyys (A)** on rakenneratkaisusta ja rakenteen paksuudesta riippuvainen mittaussyvyys, jossa **päällystemateriaalin edellyttämä kriittinen suhteellisen kosteuden arvo (RH %) on alitettava**. Maksimimittaussyvyys on 70 mm. Mikäli arvostelusyvyys (esim. $0,4 \times d$) on suurempi kuin 70 mm:n mittaus tehdään 70 mm:n syvyydeltä. Lisäksi mittaus tehdään betonirakenteen pinnassa ja 10–30 mm:n syvyydellä $0,4 \times A$, missä suhteellisen kosteuden tulee olla alle 75 % RH. Myös viimeisen tasoituksen riittävästä kuivumisesta on varmistettava (yleensä tasoitteen RH < 75 %, mutta tasoitetoimittaja voi määrittää tuoteelleen tapauskohtaisia korkeampia päällystysraja-arvoja). Ontelolaatan saumassa sallitaan 5 RH-yksikköä laatan kohtaa korkeammat arvot. Mittaussyvyysiksi voidaan tarkentaa toteutuneista rakennepaksuuksista tehtyjen havaintojen perusteella.



Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.

BETONIN KUTISTUMINEN

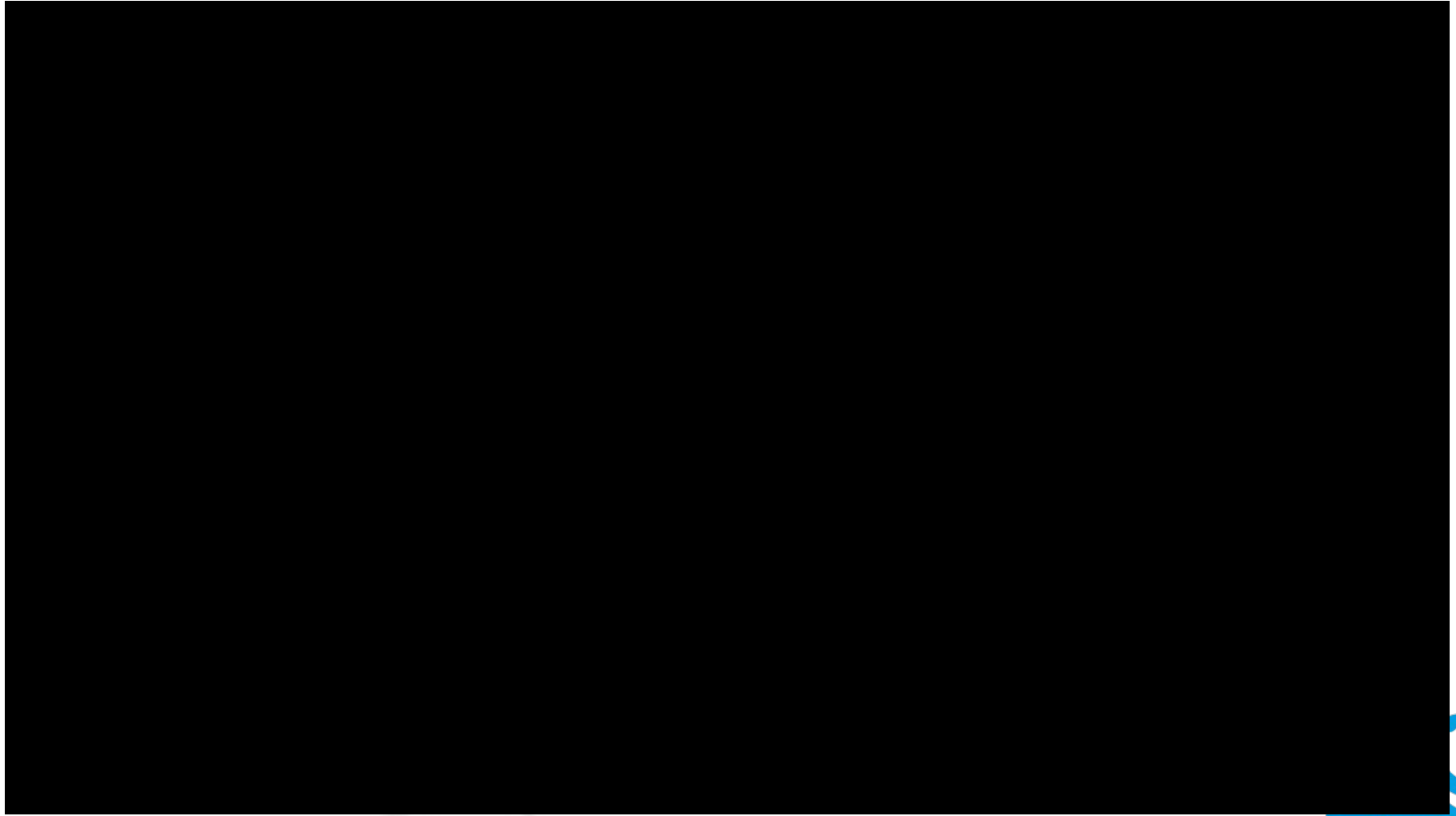
Taulukko 15. Laatoituksen jälkeen tapahtuva kutistuminen eri lähtökosteuksilla rakenteen kuivussa RH 50 %:iin

Keraamiset laatat	Betonin RH (%) arviointisyvyydellä A
Mahdollinen oletettu kutistuma laatoituksen jälkeen (mm/m)*	
0,45-0,65	95
0,35-0,55	90
0,3-0,4	85
0,2-0,3	80

* Otettava huomioon laatoituksen joustavien saumojen määrä suunniteltaessa sekä kiinnitysjärjestelmän muodonmuutoskykyä määriteltäessä.



KUTISTUMALATTA



Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.



UIMAHALLIEN JA KYLPYLÖIDEN LAATOITUS

Uimahallien ja kylpylöiden laatoitus

Opetus- ja kulttuuriministeriön Liikuntapaikkajulkaisu
109 (2016)



UIMAHALLIEN JA KYLPYLÖIDEN LAATOITUS

Tuotekelpoisuuden osoittaminen

Tasoiitteet:

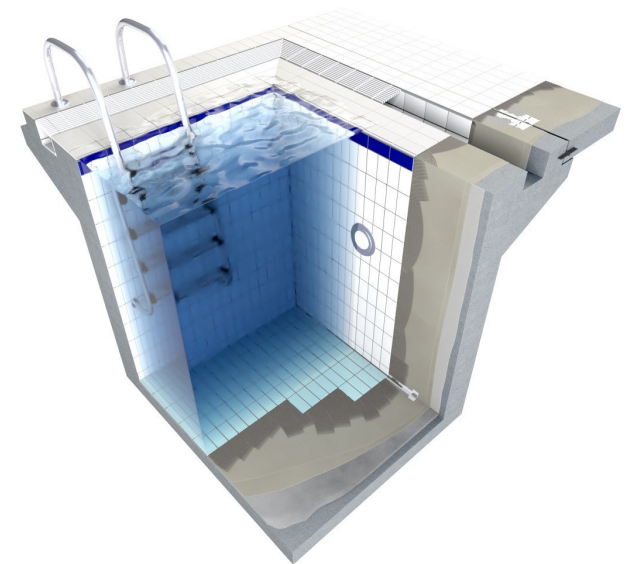
- referenssit
- järjestelmätuote uima-altaisiin
- tasoiitteen käyttömahdollisuus jos täyttää alustan tartuntavetolujuuden vähimmäisarvon.

Vedeneristeet:

- Referenssit
- EN 14891 (halkeaman silloituskyky, kloorinkesto...)
- järjestelmätuote uima-altaisiin

Kiinnitysaineet:

- Referenssit
- EN 12004 (C2 tai R2)
- järjestelmätuote uima-altaisiin



Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.

UIMAHALLIEN JA KYLPYLÖIDEN LAATOITUS

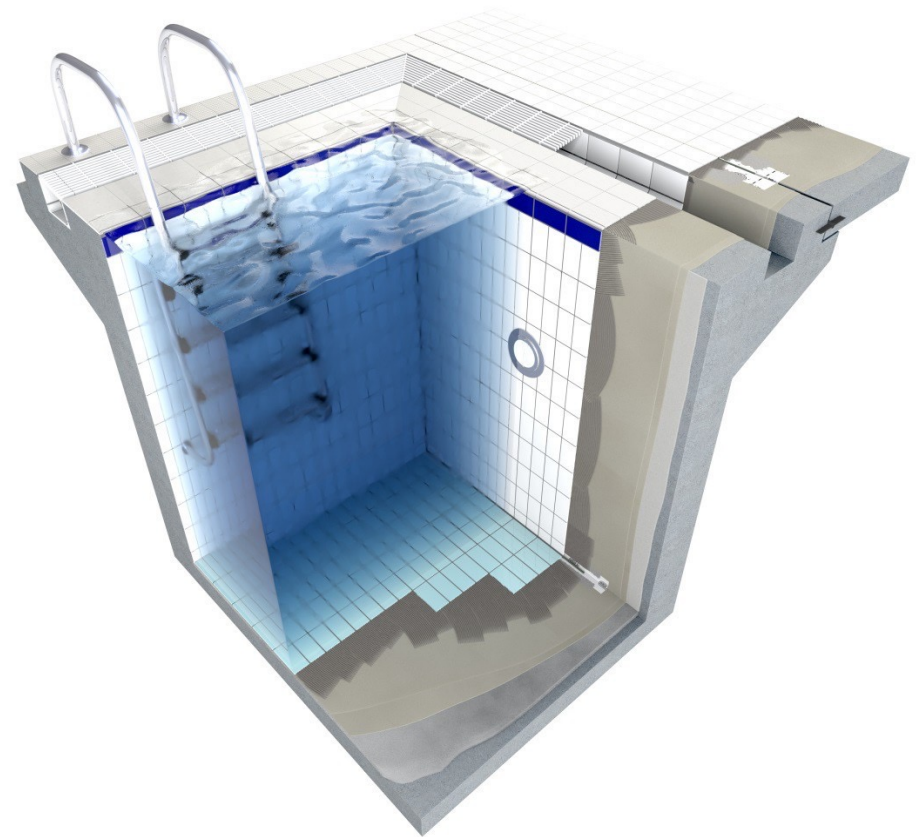
Tuotekelpoisuuden osoittaminen

Laatat:

- referenssit
- järjestelmätuote uima-altaisiin
- EN 14411 (EN ISO 10545)
- Vedenimukyky
- Liukuesteominaisuudet
 - * Kohokuviopintaiset -
 - * Struktuuripintaiset -
 - * Sileäpintaiset laatat

Saumausaineet:

- Referenssit
- EN 13888 (RG (CG2W))
- EN 15651 (joustavat saumat)
- järjestelmätuote uima-altaisiin



Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.

LAATOITUSURAKKA



Uimahallien vedeneristys ja laatoitusurakka tulisi rakennuttajan tehdä erillishankintana sen erikoisosaamista vaativan luonteen vuoksi.

Tämä parantaa laatua ja lisää osaltaan laatoitustyön suorittajan huolehtimisvelvoitetta, myös laatoitettavien alustojen kelpoisuudesta.

LAATOITUSURAKKA

Riittävä ammattitaito

- *Referenssit*
- *Vedeneristystyössä käytetään ensisijaisesti sertifioitua märkätilojen vedeneristäjää tai käytettävän vedeneristysperheen tuoteryhmäkoulutuksen saanutta asentajaa.
(Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta)*
- *Käyttöön opastukset kohteessa (suunnitteluasiakirjaan maininta, että urakoitsija on yhteydessä materiaalivalmistajaan käyttöön opastuksesta varmistamaan tuotteiden ohjeellinen asennus)*



LAATOITUSURAKKA

Pääurakkaan tulee sisällyttää:

- *Laatoitettavien pohjien teko siten, että päällystys voidaan tehdä*
- *Pohjien peruspuhdistus, esim. Sementtiliiman poisto*
 - *Vesipiikkaus*
 - *Vesihiekkapuhallus*
 - *Korkeapainepesu*
 - *Sinkopuhdistus*
 - *Kuivajääpuhdistus*
 - *Hionta kuppilaikalla, joka jättää pinnan karheaksi (ei saa siis kiillottaa pintaa sileäksi). Hiontalaite yhdistetään imuriin. Hionnan jälkeen imurointikertojen välillä pinnat paineilmapuhalletaan.*
- *Pinnoitettavien ja päällystettävien betonirakenteiden asianmukainen sääsuojaus*
- *Olosuhdeseuranta ja olosuhteiden pitäminen kuivumiselle ja sitoutumiselle*
optimaalisena
 - *Lämpötilan seuranta ja dokumentointi*
 - *Ilman suhteellisen kosteuden seuranta ja dokumentointi*
 - *Betonin kosteuden mittaus*



LAATOITUSURAKKA

Rakennuttajalle kuuluvat tehtävät, jotka liittyvät laatoitukseen:



- *Työmaavalvonta*
 - *Uimahallikokemusta omaavan valvojan tulee olla kokoaikainen*
 - *Urakoitsijoiden toiminnan sopimismukainen seuranta*
 - *Laadunvarmistuskokeiden seuranta ja hyväksyntä*
 - *Vain valvoja antaa hyväksynnän pinnoittamiselle. – laadunvarmistusmittaukset*
- *Laadunvarmistuskokeiden teettäminen*
 - *Betonalustojen tartuntavetolujuuksien teettäminen*
 - *Vedeneristeen kuivakalvopaksuuden mittaamisen teettäminen ja tartuntavetolujuuden varmistaminen*

LATTIAKAIVON SJOITTELU JA LATTIAN KALTEVUUS



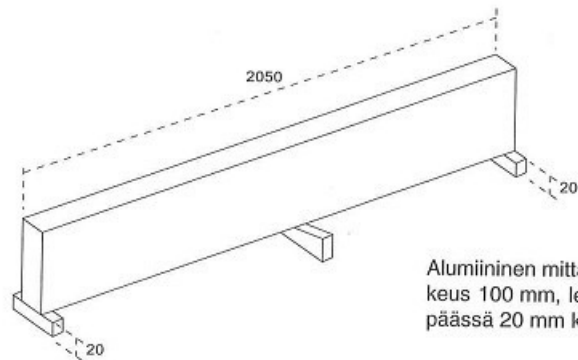
782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta,
Märkätilan lattian kaltevuuden on mahdollistettava veden valuminen lattiakaivoon.

Rakennusten kosteustekninen toimivuus, Ympäristöministeriön ohje
Märkätilan lattian kaltevuuden on mahdollistettava veden valuminen lattiakaivoon.

RIL 107 2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. 7.2 Rakenteet Lattiarakenteet
Märkätilassa lattiakaltevuuden on oltava sellainen, että vesi valuu esteettä lattiakaivoon.

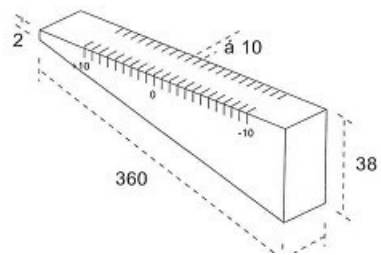
SisäRYL 2013 922.3
Alustan kallistukset ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset ja ne johtavat veden lattiakaivoihin. Vesi ei saa lammikoitua vedeneristeen päällä.

TASAISUUDEN MITTAUS RT 14-11039

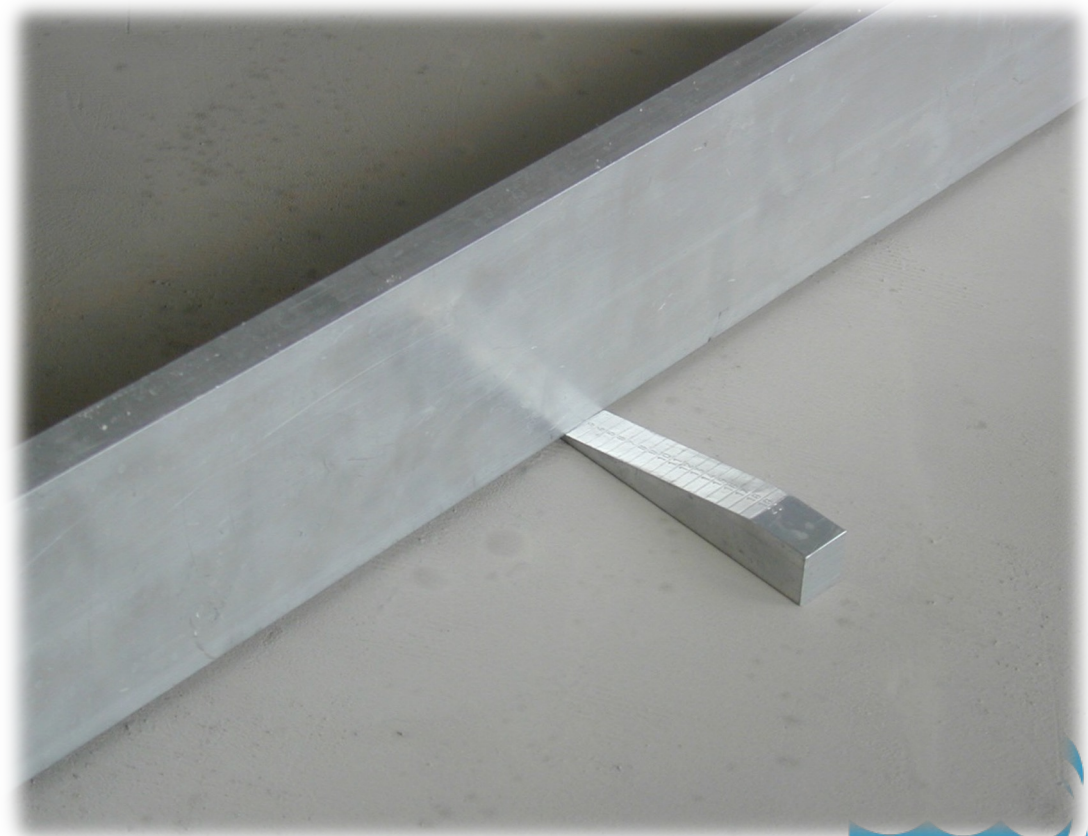


kiinteä koroke

Alumiininen mittalauta: pituus 2050 mm, korkeus 100 mm, leveys 20 mm, kummassakin päässä 20 mm koroke.



Puinen tai alumiininen kiila: pituus 360 mm, leveys 20 mm, korkeus toisesta päästä 2 mm ja toisesta 38 mm. Puisen kiilan tulee olla koivua tai tammaa, jolloin kosteuseläminen on vähäistä. Kiilan ylä- ja sivupinnoille on merkitty millimetriasteikko niin, että 0-viiva tulee kiilan pituuteen nähden keskeisesti. Kiilan on kulumiselle altis, jonka vuoksi siinä on kulutuspintana lakkaus tai vaihdettava tarra-
muovi.



Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.

TARTUNTAVETOLOJUUS



Vedettävä materiaali	Vetolujuusvaatimus N/mm ²
Runkobetoni, vanha betoni	0,7
Runkobetoni, uusi betoni	1,2
Vedeneriste	0,5
Laatan tartunta alustaan	0,5

VEDENERISTEEN KUIIVAKALVOPAKSUUS

Märkätilojen vedeneristeen kuivakalvon paksuuden mittausohje

Tätä ohjetta sovelletaan nestemäisenä levitettävän vedeneristeen kuivakalvon paksuuden määrittämiseksi työmaaolosuhteissa. Menetelmä ei sovellu vedeneristeen tartuntalujuuden määrittämiseen.

Vedeneristeen kuivakalvon paksuus on tuotteen paksuus valmistajan ilmoittaman kuivumisajan jälkeen, jolloin tuotteessa oleva vesi/liuotin on haihtunut ja vedeneriste voidaan päällystää.

Kuivakalvon paksuus määritetään märkätilan vedeneristeestä irrotetusta näytepalasta.

- Mittauslaitteet, aineet ja tarvikkeet**
 - mattoveitsi tai puukko
 - luuppi (vähintään 7 x suurennus; 0,1 mm:n mitta-asteikolla varustettu)
 - märkätilassa käytetty vedeneristettä
 - vedeneristeen valmistajan työohje
 - vedeneristeen sertifikaatti
- Näytteenotto, koekappaleiden valmistus ja käsittely**
 - Lattian ja/tai seinän vedeneristyksestä irrotetaan mattoveitsellä tai puukolla kolmion muotoinen koekappale, jonka sivu on vähintään 30 mm.
 - Näytteenottoa ei tule tehdä läpivientien läheisyydestä tai lattiaikavon laipan alueelta.
 - Irrottaessa tulee varoa, ettei vedeneriste veny.
 - Koekappaleita irrotetaan 1 kappale /pinta eli yksi seinästä ja yksi lattiasta. Koekappaleen leikkauspinnan tulee olla kohtisuorassa vedeneristepintaan nähden, ei vinossa.
- Kuivakalvon mittaus**
 - Kuivakalvon paksuus mitataan luupilla koekappaleen jokaisen sivun ohuimmalta kohdalta (3 mittapistettä)
 - Koekappaleen kohtisuora leikkauspinta asetetaan kiinni luupin mitta-asteikolle.
 - Mittaustulos ilmoitetaan yhden desimaalin tarkkuudella.
 - Telaamalla levitetyn vedeneristeen pinta on helposti epatasainen (ns. aallonharjoja). Paksuusmittaus tulee tehdä etsimällä koekappaleen ohuimmat kohdat (esim. 10 mittauspistettä).
 - Koekappaleiden irrotuksen jälkeen tulee näytteenottokohdat huolellisesti paikata ko. kohteessa käytetyllä vedeneristeellä ja palalla vahvikenauhaa.
- Mittaustulosten arviointi**
 - Jokaisen koekappaleen tuloksista (3 mittauspistettä) katsotaan, ettei yksikään mittaustulos alita ohjeellista minimipaksuutta, sertifikaatissa/valmistajan esitteessä ilmoitettua kuivakalvon paksuutta.
 - **Mittaustulos ilmoitetaan yhden desimaalin tarkkuudella.**
- Laadunvarmistus**

Jos mitattu kuivakalvon paksuus (tulos yhden desimaalin tarkkuudella) alittaa sertifikaatissa/valmistajan esitteessä ilmoitettua ohjeellisen minimipaksuuden, tulee ottaa lisää koekappaleita, jotta voi selvittää miten laajalla alueella kuivakalvon paksuus poikkeaa. Lisäksi tulee tarkistaa, onko vedeneristettä käytetty laskennallinen määrä.

Jos uusintamittauksissa saadaan edelleen raja-arvon alittavia tuloksia, tulee vedeneristettä sivellä uusi kerros ja varmistaa vedeneristeen riittävyys uudella ohjeen mukaisella kuivakalvon paksuuden mittauksella

Muutoshistoria	Pvm	Muutos
	24.1.2007	Mittausohje laadittu
	2.2.2016	Poistettu työntömitta vaihtoehtoisena mittausmenetelmänä
	14.3.2016	Tarkennettu koekappaleiden lukumäärää kohdassa 2
	23.8.2018	Muutettu ohje Rakentamisen sertifikaatit-ohjepohjaan
	17.6.2021	Tarkennettu kuivakalvon mittauskohtaa kohdassa 3



Uimahalli- ja kylpylä-
tekninen yhdistys ry.

KIINNITYSAINEEN PEITTÄVYYSASTE



[Trowel and Error – How to set the tile right way](#)

TAUSTAPÖLY



Ommatilan- ja kylpylä-
tekniinen yhdistys ry.

LAATOITUSURAKKA

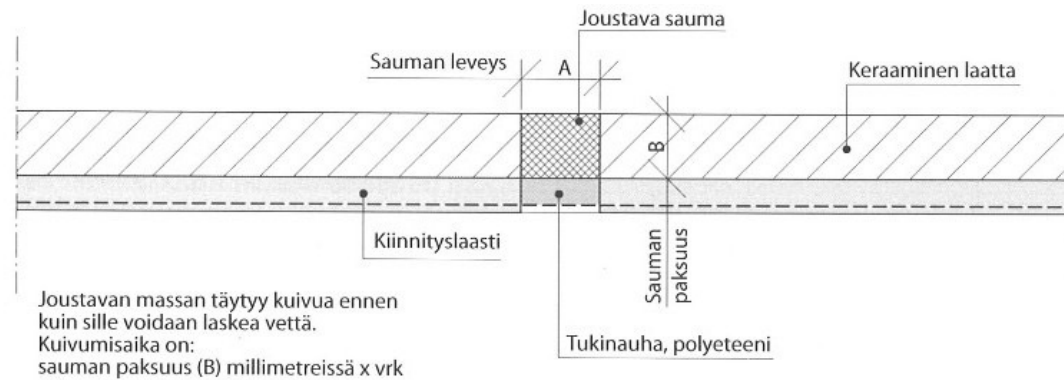
Laatoitusurakkaan tulee sisällyttää (sekä materiaalit, että työt):

- Laatoituspohjien kaatojen ja tasaisuuden tarkistus
 - Yhdessä valvojan ja pääurakoitsijan kanssa
- Sementtiliiman poisto ja tarvittavat tasoitukset
- Vedeneristyksen asennus (poisto- ja tulosuuttimiin liittyminen, rajakohtien tiivistys ...)
 - Vedeneristyksellä suojataan betonia. (kloridit – terästen ruostuminen – alkalikiviainereaktio)
- Laatoitustyöt huomioiden laatoitusten liikuntasaumot ja rakenteelliset liikuntasaumot
 - Laattavalinta huolellisesti – kitkaa tarvittaville pinnoille nystyräpintaisia laattoja – laattojen vedenimukyky – kontrastit)
- Saumaus
- Laatoitettujen pintojen puhdistus

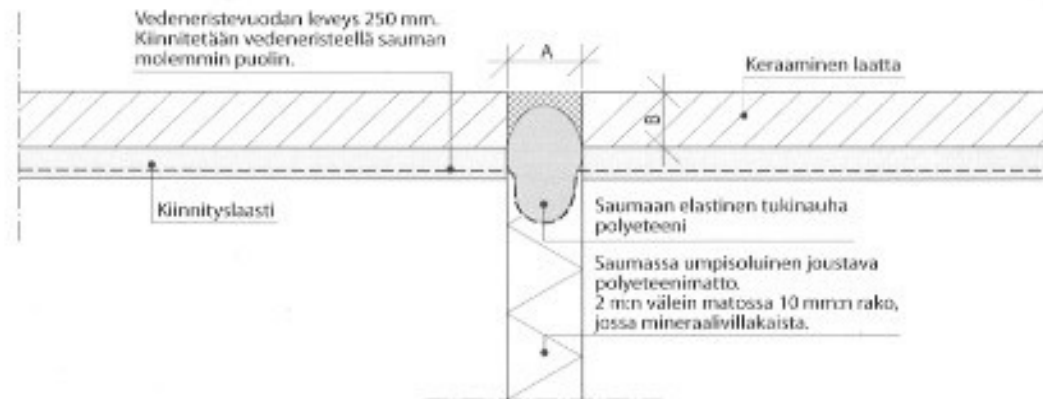


Suomenlaatu ja kypä tekninen yhdistys ry.

LIIKUNTASAUMAT



Kuva 10. Joustavan sauman paksuus ja sen kuivuminen.



Kuva 8. Esimerkki rakenteellisesta liikuntasärmästä.

MÄRKÄTILASILIKONI

Teknisiä tietoja

Saumaleveyksiin:

< 30 mm

Lämpötilat:

Työskentelylämpötilat

+ 5 °C - + 40 °C

Lämpötilankesto

- 40 °C - + 180 °C

Läpikovettuminen:

n. 1 - 2 mm/päivä = 8 mm:n paksu silikoni saavuttaa täyden sitoutumisen 4 – 8 vuorokauden päästä !!!!



Uimahalli- ja kylpylä-
tekniinen yhdistys ry.

KIITOS MIELENKIINNOSTA !

