

Opinnäytetyö AMK

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus, rakennusmestari

2023

Aku Mannonen

# Uima-altaan vedeneristys ja laatoitus



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2023 | 42 sivua

Aku Mannonen

## Uima-altaan vedeneristys ja laatoitus

Uima-altaiden ja kylpylöiden laatoitus edellyttää erityistä huolellisuutta ja ammattitaitoa koko rakennusprosessin ajan. Laatoitusmateriaalien valinnassa on kiinnitettävä erityistä huomiota niiden kestävyteen kosteutta ja kemikaaleja vastaan, samalla varmistuen, että ne noudattavat tiukkoja turvallisuus- ja hygieniavaatimuksia. Erityisen tärkeää on huomioida laattamateriaalien soveltuvuus, vedenimukyky, karheusluokat ja myös esteettiset näkökohdat. Lattialaattojen karheusluokan tulee olla oikeanlainen, niin että liukastumisvaara on minimoitu. Joustavat saumat ja asianmukainen vedeneristys ovat avainasemassa laatoitusrakenteen pitkäikäisyyden ja toimivuuden varmistamisessa. Laadukkaat vedeneristysmateriaalit ja huolellinen asennus ovat välttämättömiä tekijöitä, joiden avulla varmistetaan, että laatoitusrakenne kestää ajan kulumista ja ylläpitää tilojen turvallisuutta sekä houkuttelevaa ilmettä käyttäjille. Kokonaisvaltainen suunnittelu, korkealaatuiset materiaalit ja ammattitaitoinen asennus muodostavat yhdessä avaintekijät onnistuneen lopputuloksen saavuttamisessa uima-altaiden ja kylpylöiden laatoituksessa.

Asiasanat:

Laatoitustyö, uimahallit, vedeneristys

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Bachelor of Construction Management

2023 | 42 pages

Aku Mannonen

## Swimming pool waterproofing and tiling

The tiling of swimming pools and spas requires special care and expertise throughout the entire construction process. When selecting tiling materials, special attention must be paid to their durability against moisture and chemicals, ensuring that they adhere to strict safety and hygiene standards. It is particularly important to consider waterproofing and slip resistance, especially in the choice of floor materials, to ensure the safety of the premises.

Flexible joints and proper waterproofing are crucial in ensuring the longevity and functionality of the tiling structure. High-quality waterproofing materials and meticulous installation are essential factors that help ensure the tiling structure withstands the effects of time and maintains the safety and appealing appearance of the facilities for users. Comprehensive planning, top-quality materials, and skilled installation together form the key elements in achieving a successful outcome in the tiling of swimming pools and spas.

Keywords:

Tiling work, swimming pools, waterproofing

# Sisältö

Käytetyt lyhenteet .....	6
1 Johdanto .....	1
2 Uima-altaan betonin ja alustan vaatimukset.....	3
3 Uima-altaan tasoitus, vedeneristys ja laatoitusmateriaalit.....	5
4 Laatoitus .....	10
5 Ajallinen suunnittelu ja valvonta .....	30
6 Pohdinta ja loppuyhteenveto.....	35
Lähteet.....	38

## Kuvat

Kuva 1. Kiinnitysaineet tyypit ja luokat. (Laattapiste.fi) .....	7
Kuva 2. Laastipussin standardimerkintä. ....	8
Kuva 3. Uima-allaslaatoituksen alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat (RT 14-11039, 154.).....	10
Kuva 4. Mittalauta ja kiila menetelmä.....	11
Kuva 5. Mittalauta ja kiila mittaus.....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
Kuva 6. Vatupassi tarkastus. ....	12
Kuva 7. Linjaari tarkastus.....	13
Kuva 8. Kylmältaan rappaustyöt. ....	14
Kuva 9. Altaan seinien oikaisu. ....	15
Kuva 10. Altaan pohjan tasoitus.....	16
Kuva 11. Altaan pohjasuutin. ....	17
Kuva 12. Laudat täyttöjä varten. ....	18
Kuva 13. Vetokoe.....	19
Kuva 14. Vetokoe tuloksia. ....	20
Kuva 15. Vedeneristystyöt. ....	21
Kuva 16. Vedeneristystyöt seinään.....	22
Kuva 17. Vedeneristeen koepala. ....	23
Kuva 18. 25-metrin allas. ....	25
Kuva 19. Poreallas.....	25
Kuva 20. Massapuristin (Makita.fi).....	28
Kuva 21. Epoksisaukaus .....	29
Kuva 22. Hanko spa aikataulu (Tiilikaari Oy) .....	31
Kuva 23. Vetolujuusvaatimukset.....	32
Kuva 24. Vetokoelaitte .....	42

## Käytetyt lyhenteet

Joustava sauma	Silikonisauma paikoissa, joissa on odotettavissa liikkeitä.
Kiinnityslaasti	Koostuu runkoaineesta, sideaineesta, lisäaineesta ja sekoitusnesteestä.
Liikuntasauama	Liikuntasaumalla estetään haluttujen rasitusten siirtyminen toiseen rakenteeseen.
Saumauslaasti	Rakennusmateriaali, jota käytetään saumojen täyttämiseen ja tiivistämiseen.
Saumausmassa	Laattojen saumaamiseen tarkoitettu epoksimassa, jotka ovat pääsääntöisesti kaksikomponenttisiä.
Tartuntavetokoe	Testi, jossa mitataan materiaalin tarttumiskykyä.
Vedeneriste	Materiaali tai kerros, joka asennetaan rakenteisiin estämään veden pääsyä rakenteisiin

# 1 Johdanto

Opinnäytetyöni taustalla on herännyt kiinnostukseni uimahalli- ja siihen oleellisesti liittyvää allasrakentamista kohtaan. Tämän opinnäytetyön aihe on noussut työelämästä, toimiessani Tiilikaari Oy:ssä työnjohtoharjoittelijana eri uimahallikohteissa vuosina 2022–2023 rakennusmestarikoulutukseni ohella. Tiilikaari Oy on raumalainen uimahallien ja kylpylöiden vedeneristys- ja laatoitusurakointiin keskittyvä yritys, joka on osa Heikkinen yhtiöiden konsernia. Työkohteita on eri puolella Suomea, ja yhtiön erikoisosaamista on muun muassa teräsbetonialtaiden vedeneristykset ja laatoitukset.

Käsittelen opinnäytetyössäni pintapuolisesti uimahallin yleistä suunnittelua luvussa 3, jonka jälkeen käsittelen varsinaisen vedeneristyksen ja laatoitukseen liittyvää teoriaa sekä lopuksi käytäntöä. Työni tavoite on lisätä henkilökohtaista osaamista ja jakaa tietoa yritykselle. Pidempiaikaisena tavoitteena on kokonaisvaltainen uimahallien vedeneristys ja laatoitustöiden teknisen ja taloudellisen toteutuksen kehittäminen. Työni tuloksena opinnäytetyöstäni muodostuu laadullisia, sekä työtekniisiä parannuksia työmailla, jotka palvelevat eri työvaiheiden ja menetelmien oikeaoppista toteutusta.

Uimahallien ja kylpylöiden suunnittelu asettaa suunnittelijoille erityisvaatimuksia, minkä vuoksi suunnittelijoiden pätevyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A2:n mukaan uimahallien ja kylpylöiden suunnittelu kuuluu rakennesuunnittelutehtävään AA-erityisvaatimusluokkaan (RIL 235-2009, 48).

Uima-altaat ovat erikoiskohteita, jotka edellyttävät kaikilta niiden suunnitteluun ja rakentamiseen osallistuvilta henkilöiltä syvällistä uima-altaiden rakenteiden rakentamisen erityisosaamista. Suunnitelmien tulee olla riittävän kattavat kaikilta osin, jotta niiden toteuttamisella saavutetaan elinkaaritavoitteen mukainen

laadukas ja kestävä lopputulos. Uima-allasprojektien vaativuuteen ei vieläkään suhtauduta riittävän vakavasti. Tämä näkyy uutisissa, jotka kertovat laattojen irtoamisista tai muista ongelmista hiljattain rakennetuissa tai remontoituissa uima-altaissa (Hakala 2019, 19).

Uimahallihankkeen laadukas toteutus edellyttää rakennuttajalta hankkeen erityispiirteiden tunnistamista, jotta se osaa tilata uimahallihankkeen vaatimaa erityisosaamista. Uimahallien erityispiirteitä ovat muun muassa terveydensuojelulainsäädäntö, vaativat olosuhteet rakenteille, tiukat hygienia- ja turvallisuusvaatimukset, laajat laatoitettavat pinnat sekä talotekniikan ja erityisesti vedenkäsittelyn järjestelmät.

Uimahallien energiankulutus on suuri koko elinkaaren aikana, joten energiatalous on oltava yhtenä suunnittelun keskeisenä teemana. Hyvällä suunnittelulla, jossa optimoidaan energiatalous, voidaan vaikuttaa merkittävästi elinkaarikustannuksiin ja hiilijalanjälkeen. Lisäksi aikataulutukseen, työmaahallintaan ja vastaanottovaiheen vaiheistukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. (RT 103270 2020, 1.)



## 2 Uima-altaan betonin ja alustan vaatimukset

Allasrakenteet toteutetaan erillisinä rakenteina, niin että ne ovat erotettu muista rakenteista liikuntasaumoilla (Opetus- ja kulttuuriministeriön liikuntapaikkajulkaisu 110/2016, 44). Allasbetonin tulee olla vedenpitävää. Uima-altaiden vedenpitävät seinät ja pohjalaatat tehdään vähintään 300 mm paksuina; tutkimusten mukaan 300 mm varmistaa riittävän vedenpitävyyden ja käyttöiän (RIL 235-2009, 111). Altaissa käytettävä betoni on laadultaan esimerkiksi K-35, S3 16 mm, XC2, XD2.

Betoniallas täytetään vedellä, kun se on saavuttanut 28 vrk:n nimellislujuuden. Toimenpiteellä testataan altaan vesitiiveys ja samalla myös jälki hoidetaan betonia. Mikäli allas vuotaa, laaditaan korjaussuunnitelma, jonka mukaan suoritetaan tarvittavat korjaukset. Yleisimpiä vuotokohtia ovat pohjan ja seinärakenteiden liitos sekä erinäiset betonihalkeamat. Korjaukset suoritetaan yleisimmin injektoitavilla epoksi- tai polyuretaanimassoilla. Onnistunut injektointi vaatii erityisammattitaitoa, joten se on viisainta teettää asiantuntijayrityksellä.

Allasvalun ja vesitiiveyskokeen jälkeen allas tulee pestä puhtaaksi epäpuhtauksista ja poistaa valun pinnasta sementtiliima-aines. Alustan puhdistusmenetelmiä ovat muun muassa hiekkapuhallus, hionta, teräsraepuhallus ja korkeapainevesipesu. Korkeapainevesipesu on nykyään käytetyin muoto. Korkeapainevesipesussa vesipaine säädetään, niin että se poistaa betonivalun pinnasta heikon betoniaineksen, jättäen pinnan karheaksi. Karhea pinta on hyvä alusta mahdollisille tasoitekerroksille ja vedeneristeille.

Laatoitettavien betonialtaiden laatoitettavien pintojen tulee täyttää sille asetetut vaatimukset niin kuivuuden, puhtauden kuin suoruudenkin suhteen. Hyvin hoidetut pohjatyöt mahdollistavat seuraavien työvaiheiden onnistuneen ja laadukkaan toteutuksen. Allas tulee valaa niin hyvin että, tasoitus- ja oikaisutöitä ei tarvittaisi. Yleensä valetuissa teräsbetonialtaissa on kuitenkin tasaisuus- ja mittavirheitä. Erityisesti pääallas (25m uintiallas), jossa järjestetään uimakilpailuita, tulee mitoittaa erittäin tarkasti, jotta se täyttää kansainvälisen

uintiliiton vaatimukset. Laatoitusurakoitsijan tulee tarkistaa alustan kelpoisuus valvojan ja pääurakoitsijan kanssa ennen laatoitustyön aloittamista. Mahdolliset epäkohdat tulee tarkistaa ja korjata ennen työn aloitusta, jonka jälkeen pohja tarkistetaan uudelleen. Ennen laatoitusta betonista otetaan myös vetolujuuskokeet, ja varmistetaan että myös niiden osalta vaatimukset täyttyvät.

Ennen vedeneristys- ja laatoitustöiden aloitusta betonin tulee olla kuivunut vähintään 6 kuukautta valuajankohdasta laskettuna. Kuivumisaika tulee olla pitkä, jolloin betonin haitallisen kutistumisen voidaan katsoa tapahtuneen. Betonin pitää olla kuivunut niin, että saavutetaan alle 90 % RH-kosteus: (yleensä noin 6kk). Uima-altaan tulee olla irti muista rakenteista liikuntasaumoilla (RIL 235-2009, 112). Laatoitusurakoitsijan tulee tarkistaa alustan kelpoisuus valvojan ja pääurakoitsijan kanssa ennen mahdollisia tasoituksia, vedeneristystä ja laatoitusta. Mahdolliset epäkohdat pohjissa kirjataan ja sovitaan niiden korjauksista.

### 3 Uima-altaan tasoitus, vedeneristys ja laatoitusmateriaalit

#### **Tasoitteet**

Pohjusteet ja tasoitteet tulevat olla testattuja uima-allaskäyttöön tarkoitettuja rappaus- tai tasoituslaasteja. Laastit ovat yleensä sementtipohjaisia, mutta epoksilaastejakin käytetään. Mahdolliset rappaus- ja tasoitustyöt ovat erikoisosaamista vaativia työvaiheita, jolloin ne on hyvä antaa ammattitaitoisen uimahallien vedeneristys- ja laatoitusurakointiin erikoistuneelle yritykselle. Kun laatoitusurakoitsija tekee itselleen pohjatyöt, ovat vastuukysymykset ja urakkarajat selvät. Pohjustusaineen ja tasoituslaastin kanssa kosketuksiin tulevien pintojen on oltava imukykyisiä ja puhtaita pölystä, sementtiliimasta ym. tartuntaa heikentävistä aineista.

#### **Pohjusteet (primerit)**

Pohjustus parantaa esim. tasoitteen, vedeneristeen tartuntaa alustaan, se sitoo tartuntapinnan. Pohjustuksella vaikutetaan myös alustan imukykyyn, jos alusta on voimakkaasti imukykyinen, pohjustuksella voidaan hidastaa päälle asetettavan tuotteen nesteen siirtymistä alustaan.

Pohjustus parantaa esimerkiksi tasoitteen ja vedeneristeen tartuntaa alustaan; se sitoo tartuntapinnan. Pohjustuksella vaikutetaan myös alustan imukykyyn. Jos alusta on voimakkaasti imukykyinen, voidaan hidastaa päälle asetettavan nesteen siirtymistä alustaan. (Maja 2019, 13).

#### **Vedeneristeet**

Altaiisiin ja kovemman rasituksen tiloihin käytetään vedeneristeenä tyypillisesti kahdesta eri komponentista sekoitettavia 2-komponenttisia vedeneristeitä. Myös

epoksipohjaisia vedeneristeitä käytetään, mutta pääsääntöisesti vedeneristeet ovat sementtipohjaisia. Uimahalliolosuhteisiin ei sovellu tavalliset kylpyhuonekäyttöön kuuluvat vedeneristeet. Vedeneristeiden tulee olla kutistumattomia ja kemikaalinkestäviä, ja niillä on oltava muodonmuutoskykyä (Opetus- ja kulttuuriministeriön liikuntapaikkajulkaisu 109/2017, 12).

## **Laatat**

Vuonna 2004 Suomessa tuli voimaan laattojen virallinen standardiluokitus (SFS EN 14411). Standardi on ns. harmonisoitu standardi, eli kantaa CE-merkintää. CE kertoo, että tuote täyttää EU-direktiivien ja asetusten olennaiset vaatimukset. Laatat jaetaan valmistusmenetelmänsä perusteella kahteen ryhmään:

1. märkäpuristetut laatat (ryhmä A) – valmistetaan suulakepuristamalla
2. kuivapuristetut laatat (ryhmä B) – valmistetaan muottipuristamalla.

Nämä ryhmät jaetaan vedenimukykyänsä puolesta alaryhmiin, kuten esimerkiksi Bla ja Blb. Uima-altaiden laatoittamiseen käytettävien laattojen imukykyyn tulee olla enintään 1 %. Uima-altaiden laatat ovat yleensä kuivapuristelaattoja ryhmässä Bla ja Blb, mutta myös märkäpuristeisia erikoiskappaleita valmistetaan.

Pinnaltaan lasitetut ja suuren vedenimukyvyn omaavat kaakelilaatat eivät sovellu uimahalliin tai uima-altaaseen. Suuren vedenimukyvyn ja huokoisuuden seurauksena laattojen taustalle imeytyvä vesi turvottaa pitkällä aikajänteellä laattaa, mikä voi aiheuttaa halkeilua, irtoamista ja väri vaihtelua.

Laattojen valinnassa on ulkonäön, puhtaanapidon ja teknisten näkökohtien lisäksi otettava huomioon myös turvallisuus. Uima-altaan askelmat, reunaosat, lastenallas ja yleisesti vedenpinnan alapuolella laatoitetut alueet on syytä laatoittaa liukuestelaatoilla. Laatan liukkauden määrittämisessä yleisesti käytetty standardi on DIN 51097. Standardin mukaan laatat luokitellaan liukkauden mukaan kolmeen luokkaan (A, B, C), jossa A on eniten liukas ja C vähiten (RIL 235-2009, 144).

## Laattojen kiinnitysaineet

Kiinnitysaineina käytetään sementtipohjaisia tai epoksipohjaisia kiinnityslaasteja. Laastin valintaan vaikuttavat käytettävä laatta, alusta, vedeneristysmateriaali, käyttörasitukset ja aikataulu.

## Sementtipohjaiset kiinnityslaastit, luokka (C)

Laasti sisältää sementtiä, muovi- ja liima-aineita sekä runkoainetta, joka on yleensä kiviainesta. Sekoittaessa laastia tulee noudattaa laastivalmistajan ohjeistusta. Nesteeseen lisätään laastijauhe ja sitten sekoitetaan. Sementtipohjaisille kiinnityslaasteille on olemassa tuotestandardi (SFS-EN 12004), joka kertoo laastin eri ominaisuuksista.

### KIINNITYSAINEET - SFS EN 12004

TYYPPI	LUOKKA
C1	Normaali sementtipohjainen kiinnitysaine (0,5 N/mm <sup>2</sup> )
C2	Parannettu sementtipohjainen kiinnitysaine (1 N/mm <sup>2</sup> )
D	Dispersio-kiinnitysaine
R	Reaktiohartsikiinnitysaine
	F Pika
	T Valumaton
	E Pidennetty avoin aika
	S1 Muodonmuutoksia kestävä (≥ 2,5 mm)
	S2 Muodonmuutoksia erittäin hyvin kestävä (≥ 5 mm)

Kuva 1. Kiinnitysaineet tyypit ja luokat. (Laattapiste.fi)

Esim. Mapein Elastorapid S2 -laasti täyttää vaatimukset luokassa C2FTES2, mikä kertoo tuotteen olevan sementtipohjainen (C2), parannetuilla ominaisuuksilla (tartuntavetolujuus 1 N/mm<sup>2</sup>) (F), nopeasti kovettuva (T),

valumaton (E) ja pidennetyllä avoajalla. Tuote myös omaa standardissa mainitun suurimman S2-luokan mukaisen muodonmuutoksenkestokyvyn.

Uimahalli- ja kylpylälaatoituksissa laastin on täytettävä minimissään C2- ja S1-luokan vaatimukset (Maja 2019, 19).



Kuva 2. Laastipussin standardimerkintä.

### **Epoksipohjaiset kiinnityslaastit, luokka (R)**

Epoksipohjaisia laasteja käytetään, kun vaaditaan varmempaa kemikaalikestävyyttä ja tartuntalujuutta. Epoksilaasti on itsessään vesitiivis, niin ne soveltuvat etenkin kohtiin, joissa halutaan katkaista veden kapilaarinen nousu laatoituksen alla. Korkean hinnan ja työstettävyyden vuoksi epoksipohjaisia kiinnityslaasteja on käytetty suhteellisen vähän. Laasti sekoitetaan kahdesta eri komponentista, jotka ovat usein samassa pakkauksessa erillisissä astioissa. Komponentit A ja B sekoitetaan keskenään valmistajan ohjeiden mukaisesti ennen käyttöä. Epoksia käsitellessä on syytä pitää asianmukaiset työvaatteet päällä, ja vältettävä aineen joutumista iholle.

### **Sauma-aineet ja joustavat saumat (silikoni)**

Sauma on laatoitetun pinnan heikoin kohta; sitä kuluttavat veden virtaus, hankaavat siivousvälineet ja voimakkaat puhdistusaineet. Syväksi kulunut sauma kerää epäpuhtauksia. (RT 103059 2019, 28.)

Sauma-aineet jaetaan kahteen ryhmään: 1. sementtipohjaiset saumalaastit ja 2. epoksipohjaiset saumalaastit. Sementtipohjainen saumalaasti koostuu sementistä, muovi- ja liima-aineista ja runkoaineista, jotka ovat yleisesti kiviainesta. Sementtipohjaiset sauma-aineet soveltuvat allasolosuhteisiin huonommin kemikaalien kestävyuden takia, myös vesitiiveys ja lujuus on epoksisaumalaastia heikompi, mutta hyvänä puolena on, että sitä on huomattavasti helpompaa työstää ja on myös edullisempää. Sementtipohjaisia saumalaasteja käytetään lähinnä paikoissa, joissa on vähemmän kemiallista ja mekaanista rasitusta. Epoksisaumamassan huonoja puolia on sen vaikea puhdistettavuus ja työntekijän altistuminen mahdolliselle epoksiallergialle.

Voimakkaasti rasittuvia alustoja, kuten uima-allas, allasosaston käytävät ja pesuhuoneet suositellaan tehtäväksi epoksipohjaisilla saumalaasteilla, sen paremman kulutuksen kestävyuden vuoksi. Epoksisaumauksella saavutetaan kestävämpi ja hygieenisempi, helpommin puhdistettava ja pitkäikäisempi sauma. Epoksisauamaaminen on huomattavasti kalliimpaa ja myös vaikeampaa työstää. Epoksisauama-aine voidaan levittää käsin lastalla tai pursottamalla prässillä suoraan saumaan. Materiaalit tulee aina sekoittaa valmistajan ohjeiden mukaisesti ja ohjeet on luettava huolellisesti ennen työn aloittamista. Virheellinen sekoittaminen, niin että ainesosat eivät ole tarkasti oikeassa suhteessa, saattaa johtaa saumauksen epäonnistumiseen. Elastisia saumamassoja käytetään lattioiden ja seinien nurkkaliittymissä, sekä läpivientien ympärillä ja alustamateriaalin liittymäkohdissa (liikuntasaumat). Massan valintaan vaikuttaa kohteen kemikaalirasitus ja muut olosuhteet esim. asennus uima-altaaseen.

## 4 Laatoitus

### Pohjan tarkistus

Ennen töiden aloittamista tulee käydä työnjohdon ja valvojan kanssa laatoitusalusstat, eli pohjat läpi. Tarkistuksen työkaluina voidaan käyttää mittalautaa ja kiilaa tai vesivaakaa, laseria tai linjalautaa. Pohjan suoruus ja tasaisuuden tulee täyttää asiakirjoissa ilmenevät vaatimukset (toleranssit). Kun allasta joudutaan tasoittamaan, siihen on käytettävä suunnitelmien mukaisia uima-altaisiin soveltuvia tasoite tuotteita.

**Taulukko 542:T3. Uima-allaslaatoituksen alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat.**

	Mittaus- pituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuus- poikkeama	2 000	± 3 ± 2 <sup>1)</sup>	± 4 ± 2 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> laatan sivun nimellispituus  $\geq 400$  mm

### Ohje

Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen uima-allas.

Mittaus tehdään ohjekortin *RT 14-11039* mukaisella mittalaudalla ja kiilalla.

Kuva 3. Uima-allaslaatoituksen alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat (RT 14-11039 2019, 154.)

### Esimerkki 1 / Mittalauta ja kiila



Mittauksessa mittalauta asetetaan tarkasteltavalle pinnalle korokkeiden varaan, jonka jälkeen kiila työnnetään laudan alle. Kiilan mitta-asteikko osoittaa paljon tasaisuuspoikkeamia pohjassa on. Mittalauta- ja kiila -menetelmä on yksi virallinen menetelmä alustan suoruuden tarkastamisessa.



Kuva 4. Mittalauta ja kiila menetelmä.

Mittalauta & kiila työmaalla käytössä, Rauman Kampus päältäan seinien tarkistuksessa



Kuva 5. Vatupassi tarkastus

Vatupassia käyttämällä voidaan tarkistaa myös pohjan tasaisuudet.



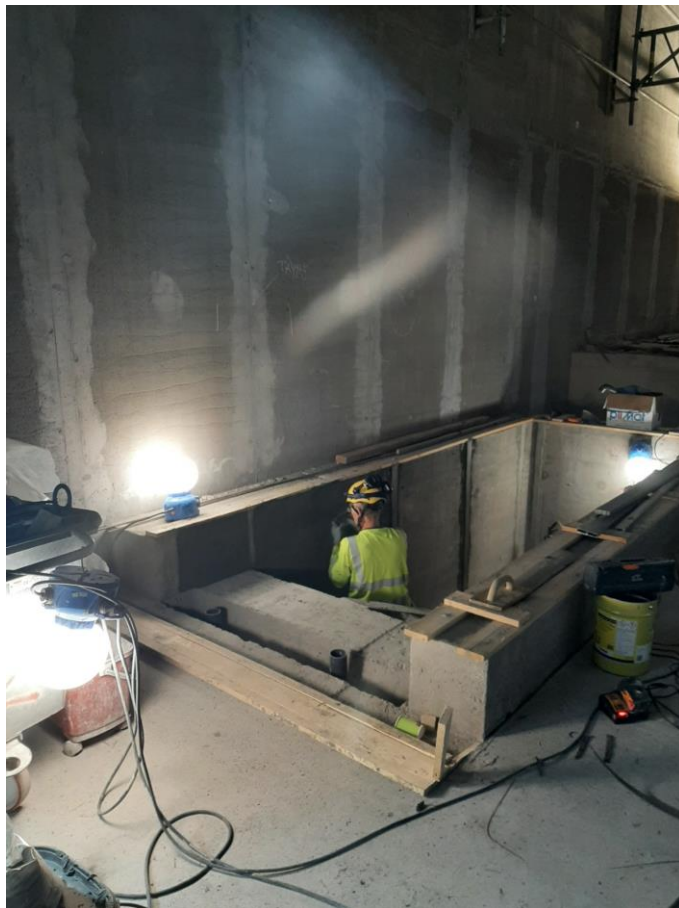
Kuva 6. Linjaaritarkastus.

Kuvassa linjalauta asetettu seinää vasten. Pinnassa havaittavissa epätasaisuutta, paikoitellen jopa yli sentin verran.

### **Altaan pohjatyöt ja ennakovalmistelut**

Altaan tulee olla huolellisesti putsattuna pölystä ennen tasoitusta, ja betonin tulee olla riittävästi kuivunut ennen tasoitusta (kosteusmittaus). Altaiden reunat, kourut, pohjalaatta, portaat jne. oikaistaan suunnitelmien mukaisiin mittoihin, tekemällä tarvittavat oikaisut ja korjausvalut. Altaissa voidaan myös joutua suorittamaan piikkausta (läpiviennit), mahdollisien pattien jyrsiä ja betonin leikkausta kouruissa, sekä pohjasuuttimien epoksitäytöt tulee tehdä ennen laatoitusta kuten myös kutistumahalkeamien tarkastus tulee tehdä ja injektoida ne tarvittaessa. Pölyvät työt tulee suorittaa ensimmäisenä.

On käytettävä vain suunnitelmien mukaisia materiaaleja ja noudattaa niiden työohjeita, jotta lopputulos olisi mahdollisimman hyvä.



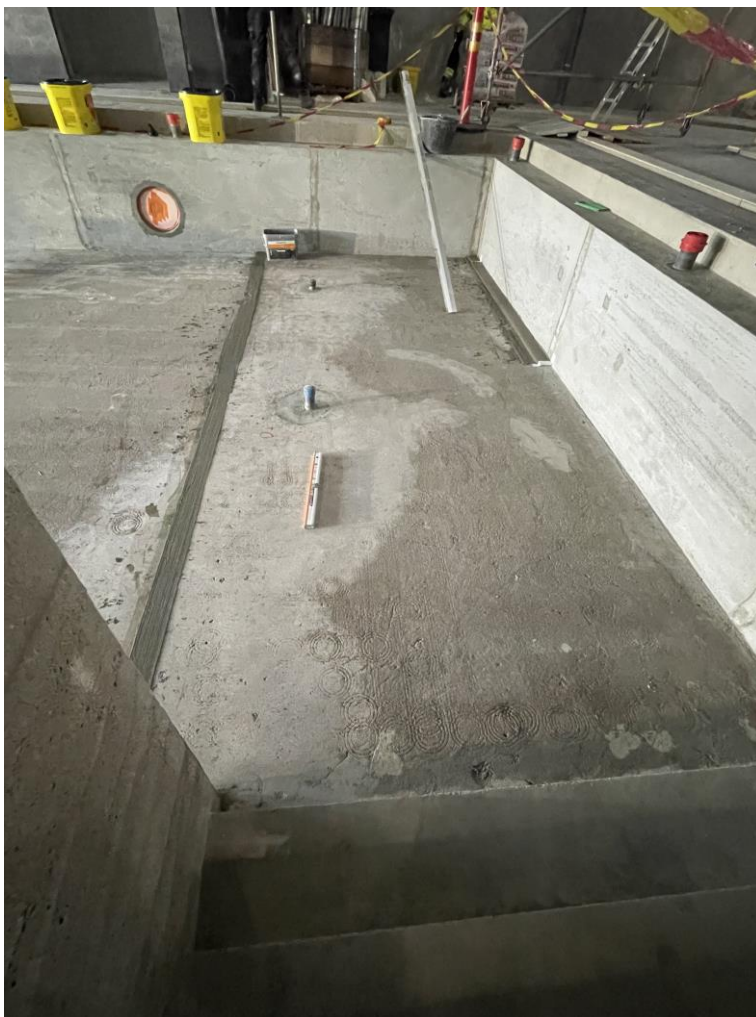
Kuva 7. Kylmäaltaan rappaustyöt.

Kylmä-altaan pohjien täyttö Rauman Kampuksella, kuvassa ohjurilauta, jota vasten on täytetty palkkeja noin metrin välein. Palkkien välit täytetään suunnitelmien mukaisella aineella. Tärkeää on myös huomioida työmaan olosuhteet ja tartunta kastelu ja jälkikastelu, jotta tartunnasta tulisi hyvä eikä kuivuisi liian nopeasti, joka heikentäisi tartuntaa alustassa.



Kuva 8. Altaan seinien oikaisu.

Virastotalo allas, Rauma. Altaan seinät oikaistaan suoriksi



Kuva 9. Altaan pohjan tasoitus.

Rauman Kampus, monitoimiallas, Pohjan tasoitus ennen laatoitusta



Kuva 10. Altaan pohjasuutin. Kuva: Rauman Kampus

Altaan pohjassa olevien suuttimien täytöt epoksilla suunnitelmien mukaisesti. Kvartsihiekkä parantaa lattialle tulevan vedeneristeen tarttumista alustaan. Ylimääräinen hiekka tulee imuroida pois.



Kuva 11. Laudat täyttöjä varten.

Altaan vedenpintaa käytetään korkeusmitoituksen perustana. Kuvassa ohjurilautoja valmiina täyttöä varten. Kuva: Rauman Kampus

### **Tartuntavetokoe tasoitteesta**

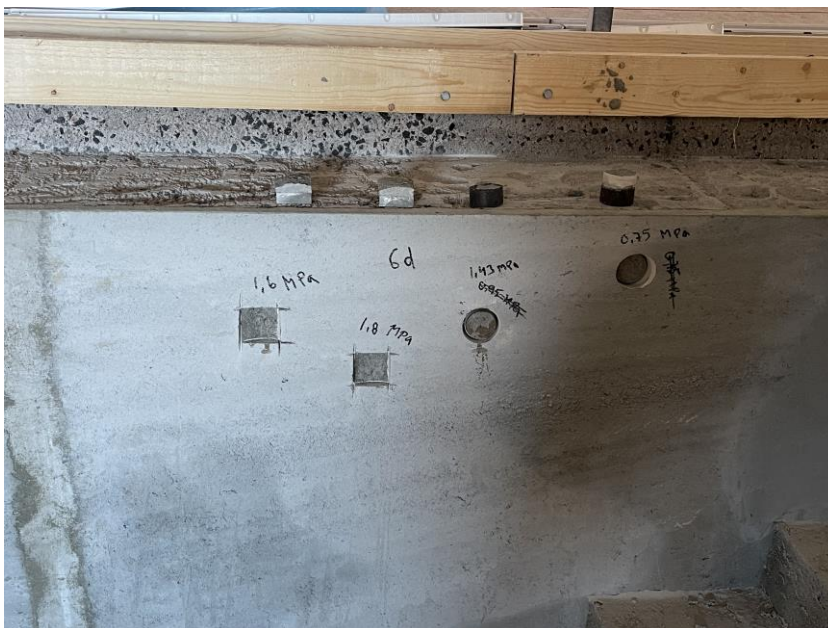
Tartuntavetokokeen avulla voidaan varmistaa tasoitteen tartunta alustassa. Vetokoe suoritetaan, kun tasoite on kuivunut 28 vrk. Tasoitteeseen porataan timanttireikäporalla vetonäyteaihiot, niin että poraus ulottuu pohjabetoniin asti. Porauksen jälkeen liimataan porauksen sisäpuolelle vetonapit, joita vedetään koneellisesti, kunnes tasoite irtoaa. Vetokoe tuloksen vaatimus on tasoitteissa yleensä 0,5 - 1Mpa. Rakennesuunnittelija määrittelee vetoarvot suunnitelmiin.





Kuva 12. Vetokoe.

Monitoimialtaan vetokoemittaukset seinästä. Kuva: Rauman Kampus



Kuva 13. Vetokoe tuloksia.

Vetokoe tuloksia Rauman Kampus monitoimialtaasta, kokeet otettu 6 päivää työn jälkeen, joten tulokset tulevat parantumaan vielä jonkin aikaa

### Vedeneristys

Ennen vedeneristystyön aloittamista, tulee alusta imuroida ja putsata huolellisesti. Uima-altaaseen eivät sovellu tavanomaiset kylpyhuoneisiin soveltuvat vedeneristeet, vaan altaissa käytetään 2-komponenttisiä vedeneristeitä ja niihin soveltuvia nauhoja ja läpivientikappaleita, sekä mahdollisesti lasikuituverkkoa. Riippuu valmistajasta, miten paksu kerros vedeneristettä tulee levittää, mutta useimmiten paksuus vedeneristeellä on uima-altaissa 2–3 mm luupilla mitattuna. Vedeneristettä voidaan levittää levityslastalla kampaamalla ja sen jälkeen silittämällä, tai ruiskuttamalla. Jotta vaadittuun kalvovahvuuteen päästäisiin tulee levityskamman hammaskoko olla riittävä, usein 6–8 mm vesieristeen mukaan. Myös kamman levityskulma vaikuttaa lopputulokseen. Mikäli vedeneristeen paksuus ei täytä vaatimuksia tulee levittää uusi kerros riittävän paksuuden saavuttamiseksi. Vedeneristeen tartunta mitataan vetokokein, vaatimus vedeneristeelle on yleensä  $> 0,5$  MPa.



Kuva 14. Vedeneristystyöt.

Pääaltaan pohjan vedeneristys. Kuva: Rauman Kampus. Aineena on käytetty Weber D2 vedeneristettä



Kuva 15. Vedeneristystyöt seinään.

Vedeneristeen levitystä kampaamalla alustaan, liikuntasaumot nauhoitetaan ennakkoon. Kuva: Rauman Kampus



Kuva 16. Vedeneristein koepala.

Vedeneristeestä otettu koepala. Kuva: Rauman Kampus

### **Laatoitustyöt**

Työ aloitetaan töiden valmistelulla ja laattojen tarkastamisella, laattojen tulee olla asiakirjojen mukaiset, oikeaa polttoerää ja koko oikea, laatat siirretään laatoituksen välittömään läheisyyteen. Suunnitellut laattajaot merkataan alustaan, rakenteellisiin liikuntasaumoihin tulee jättää sauma auki, silikonin varten.

**Tarvittavat työkalut laatoittamista varten:**

- laastikampa (sopiva laatan koolle) esim. 30x60 laatalle 10 mm:n kampa tai makkarakampa, laatan ja alustan väliin on saatava 100 % laastin peittävyysaste
- putskauha
- laastisankoja
- sekoitin
- laattaristejä, kiiloja, saumanarua
- vesileikkuri 600
- laattaleikkuri
- mittanauha
- vesivaaka
- värilanka
- Linjalaser

Laasti sekoitetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti, veteen lisätään jauhe. Laasti levitetään hammastetulla lastalla sellaiselle alueelle, joka ehditään varmasti laatoittamaan ennen kuin avoika umpeutuu. Laatat tulee kiinnittää tuplakiinnitys menetelmällä, tarkoittaen sitä, että laatan pohjalle levitetään ohut kerros laastia pohjan lisäksi. Tuplakiinnitys varmistaa, että tartunta on 100 %. Laatoittaessa ylimääräiset laastipurseet tulee pyyhkiä esim. puutikulla pois. Laasti ei saa nousta laatan vahvuudessa yli puolen välin, jotta saumausaineelle jää riittävä tila. Liikuntasauvojen kohdalla saumojen tulee olla täysin puhtaat laastista. Tuore laatoitus tulee eristää muusta työmaasta, niin ettei kukaan ulkopuolinen pääse kävelemään sen päältä. Jos saumaustyöt tehdään myöhemmässä vaiheessa, tulee laatoituksen pinnan olla suojattu huolellisesti. Huonosti suojattujen laattojen etenkin laattojen, jotka ovat C- luokassa, ovat hyvin herkästi turmeltu lialla, putsaus voi olla mahdoton tehtävä. Tiedossa voi olla laatan vaihto. Huolella suojatut laatat välttyvät kolhuilta, joita voi vielä työmaan käynnissä ollessa tapahtua.



Kuva 17. 25-metrin allas.

Pääallas. Kuva: Rauman Kampus



Kuva 18. Poreallas.

Poreallas. Kuva: Rauman Kampus. Pyöreän muodon tekemisessä menee huomattavasti pidempi aika toteuttaa, myös mosaiikki laatoitus on tavallista laatoitusta työläämpi työvaihe.

## Saumaustyöt

Saumaamista ennen tulee käydä saumat ennakkoon läpi, niin että ne ovat puhtaat, eikä laatan päälle tai yli puolenvälin saumaa ole pursunut laastia, liikuntasaumojen tulee olla täysin puhtaat, vedeneristykseen asti, jotta ne toimivat. Imuroimalla ja kostealla rätillä pyyhkimällä saadaan laatat puhtaiksi ja pölyttömiksi. Sauma-aine valitaan alustan, valitun vedeneristysmateriaalin, käyttörasitusten ja kiinnitettävien laattojen mukaan. Tilat, joissa saumat altistuvat suurelle mekaaniselle rasitukselle, tai se vaatii paremmat vesitiiveys ominaisuudet, tulee saumojen olla epoksipohjaisia, kuten uima-altaat, allashuoneen käytävät, pesuhuone, höyrysaunat. Kuumissa saunoissa tulee käyttää sementtipohjaisia sauma-aineita, niiden paremman lämpötilan keston vuoksi. Sementtipohjaisia saumalaasteja käytetään esim. kuivissa tiloissa ja niissä tiloissa, jotka ei edellytä saumoilta niin suurta kemiallista, mekaanista rasitusta.

### Saumaustyössä tarvittavat työkalut:

#### Sementtipohjainen saumalaasti

- saumaus pesusetti tai ämpäri
- pesusieni
- levityslasta
- putskauha
- ämpäri
- sekoitin

#### Epoksipohjainen saumalaasti

- saumaus pesusetti
- lämmityssauva
- epoksilevityslasta
- putskauha
- epoksipesusieniä
- hankauslevyjä
- sekoitin
- kumihanskat
- hengityssuojain
- epoksipesuaine
- prässi

Epoksisaumaus vaatii suuren määrän pesusieniä ja hankauslevyjä, sekä levityslastoja. Näitä varusteita on hyvä olla työkohteessa runsaasti, koska niiden



menekkiä on vaikea ennustaa. Menekkiin vaikuttaa työntekotapa ja laattojen karkeus, sekä olosuhteet. Pesusienet menevät pesun yhteydessä tukkoon nopeasti, eikä niitä saa helposti puhdistettua, vaan ne ovat kertakäyttöisiä. Sementtipohjaisen sauma-aineen käytössä ei tuota samaa ongelmaa ole, sillä sienien saa puhtaaksi vedellä pesemällä, kun pesun tekee ennen kuin sementtilaasti on alkanut kovettua.

Saumaamisen työmenetelmiä on yleisesti kaksi: käsin levityslastalla levittämällä saumat täyteen, tai koneellinen pursotus prässillä. Koneellista pursotusta prässillä käytetään lähinnä epoksisaumauksessa, helpottamaan puhdistusta.

### **Ylisaumaus sementtipohjaisella saumalaastilla**

Ennen työn aloitusta ohjeet luettava huolellisesti ja saumauslaasti sekoitettava ohjeen mukaan. Saumausolosuhteet on hyvä huomioida ennen työn aloitusta. Lämpimät olosuhteet tai imukykyinen laatta vaikuttavat laastin sitoutumiseen ja kovettumiseen.

Saumalaasti levitetään saumauslastalla laattasaumoihin, niin että ne tulevat täyteen. Laastia jätetään laatan päälle mahdollisimman vähän. Saumat viimeistellään kostealla viskoosisienellä ja saumattu pinta pestään kauttaaltaan yli, niin että sauma-ainetta ei jää laattojen päälle. Sementtisaumauksissa on hyvä tehdä toinen pesukerta seuraavana päivänä vielä uudelleen, jolloin saumat saavat sementin sitoutumiseen tarvittavaa vettä. Samalla varmistetaan puhdas ja siisti työn jälki.

### **Epoksisaumaus prässillä**

Menetelmän tarkoitus on minimoida epoksisaumalaastin leviäminen laattassa, joka aiheuttaa suurta lisätyötä, jos aine pääsee leviämään suurelle alueelle. Präksi täytetään epoksimassalla, ja levitys tapahtuu pursottamalla aine saumoihin, niin että sauma on kokonaan täynnä. Ylimääräinen massa

poistetaan esim. tikulla tai lastalla. Vähän kovettuneet epoksimassat poistetaan ja sauma viimeistellään pesusientä ja hankauslevyä käyttämällä. Pesu tulee uusia niin kauan kunnes laatta on täysin puhdas.



Kuva 19. Massapuristin (Makita.fi)

(Massapuristin toimii epoksisaukauksessa, huomioitavaa työkalun puhtaanapito ja putken päivittäinen puhdistaminen huolellisesti.)



Kuva 20. Epoksisaumaus

Kuva: Rauman Kampus, Monitoimialtaan epoksisaumaus, lastalevityksellä

#### Ylisaumaus epoksimassalla

Ylisaumaus epoksimassalla ei juurikaan eroa menetelmästä, ainoastaan pesuun tulee kiinnittää erityistä huomiota, jottei laattaan jäisi epoksijäämiä. Pesun aikana olisi hyvä olla useita puhtaita vesiämpäreitä ja myös sienä. Laatan saumat tulee pestä niin kauan, että pesuvesi näyttää puhtaalta, siitä tietää, että pesu on tehty tarpeeksi hyvin. Valmistajan mukaan pesun yhteydessä voidaan käyttää pesuaineita, jotka helpottavat ylijäämän poistamisessa. Massan muoviosa ja kovete sekoitetaan keskenään sekoitinta käyttämällä. Laasti levitetään viistosti lastalla, niin että saumat tulevat täyteen. Ylimääräiset laastit laatan päältä tulee poistaa ennen pesua. Ensimmäinen pesu tehdään hankauslevyä käyttämällä, jolla myös viimeistellään sauma tasalaatuiseksi, Seuraava pesu voidaan suorittaa epoksipesusienellä tai tavallisilla sienillä. Valmistajan mukaan käytetään kuumaa vettä pesussa. Pesua tehdään niin kauan, kunnes vesi näyttää puhtaalta. Seuraavana päivänä tehdään vielä jälkipesu, jossa

varmistetaan, että kaikki epoksiylijäämä on irti. Jos laatan pinta tuntuu tahmealta, niin siitä tietää, että pesu on tehty huolimattomasti ja vaatii uudelleenpesun.

#### Liikuntasaumat (silikonisaumat)

Lattialaatoitukseen ja seinälaatoituksen epäjatkuvuuskohtiin tulee asentaa liikuntasaumot. Liikuntasaumojen tarkoituksena on minimoida betonin kutistumista aiheuttavat halkeamat laattaan. Liikuntasaumot tulevat esim. oven aukkoihin, kynnysten kohdille ja altaan ulkoreunaan. Altaan liikuntasauomoissa tulee ottaa huomioon muodot ja mitat mutta mikäli suunnitelma asiakirjoissa ei ole ohjetta liikuntasaumojen suhteen, on liikuntasauoman väli oltava enintään 8-metriä. Saumaleveyden liikuntasaumassa tulisi olla maksimissaan 5 mm. Uimahalliolosuhteissa silikonit normaalisti kuluvat, ja ne vaihdetaan 3–4 vuoden välein uusiin. Rakenteen ikääntyessä ja alustan ollessa muodonmuutos kyvytön, liikuntasauvoja ei enää tarvita ja ne voidaan mahdollisten korjausten yhteydessä vaihtaa kovaan saumaan. Liikuntasauoman massan kuivumisaika on noin 1 vrk / sauman paksuusmillimetri.

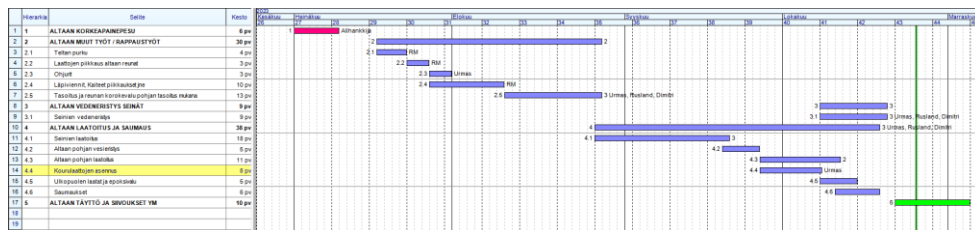
## 5 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Uimahallien ja uima-altaiden laatoituksen aikataulutus vaatii erikoisosaamista. Altaissa on huomattava määrä vaikeasti ja hitaasti toteutettavia yksityiskohtia ja erikoiskappaleita. Pohjatyöt ja valmistelevat työt, kuten alustojen puhdistukset vievät kokonaisuudessaan moninkertaisen ajan verrattuna tavanomaisen pesuhuoneen laatoitukseen. Laatoitustöiden resurssit mitoitetaan yleisaikataulun mukaisesti, jonka on laatinut yleensä pääurakoitsija yhteistyössä laatoitusurakoitsijan kanssa.

Työaika laatoitustöille kestää uimahalleissa ja kylpylöissä vähintään 1,5–3 h / neliö, joka ei sisällä pohjatöitä, vaan pelkästään laatoituksen.

Aikataulun pitämisen suhteen, pohjatöiden tulisi onnistua kerralla. Pohjatöiden epäonnistuminen, voi pidentää aikataulua kuukausilla.

### Aikatauluesimerkki uima-altaan korjaus ja laatoitustyöt 315m<sup>2</sup>



Kuva 21. Hanko spa aikataulu (Tiilikaari Oy)

### Valvonta

Töiden edetessä ja työvaiheiden vaihtuessa laatoitusurakoitsija yhdessä valvojan kanssa käyvät yhdessä ja erikseen eri tarkastuksia ja kokeita laadunvarmistamiseksi.

### Tarkistukset ja kokeet

### Laastin peittävyys

Uimahalleissa ja kylpylöissä laastin peittävyys tulee olla 100 % .Laastin peittävyys tarkistetaan pistokokein irrottamalla kiinnitetty laatta. Työtä voidaan jatkaa, jos 100 %:n peittovaatimus täyttyy.

### Tartuntavetokokeet

Vetokokeita tehdään alustabetonista, vedeneristeestä, ja laatoista. Kokeiden määrä ja sijainnit katsotaan suunnitelmien mukaan. Taulukossa vaaditut minimitulokset eri vedoista. Kokeen suorittajalla tulee olla koulutus laitteen käytöstä ja vetokoelaitteen tulee olla vuosittain kalibroitu.

<b>Materiaali</b>	<b>Vetolujuus vaatimus N/mm<sup>2</sup> (Mpa)</b>
Runkobetoni, vanha	0,7
Runkobetoni, uusi	1,2
Vedeneriste	0,5
Laatan tartunta alustaan	0,5

Kuva 22. Vetolujuusvaatimukset



Vetokoelaite Jose Freundl F 15 – D – Easy M2013. Vetonopeus 200 N/s. Kuva: Rauman Kampus

Kuva 24. Vetokoelaite.

### Vedeneristeen paksuus

Vedeneristeen vaadittu paksuus vaihtelee tuotteittain. Mittausmenetelmänä käytetään tavanomaisesti luuppia, Vedeneristeen ollessa kuiva, siitä otetaan kolmion muotoinen pala ja tarkistetaan, täytyikö vaadittu paksuus vedeneristeellä. Reikä alue paikataan limittämällä vedeneristenauha reiän paikalle 30 mm limityksellä.

### Lattiakallistusten tarkastus

Lattian kaadot toteutetaan kallistussuunnitelman mukaisesti, tavoitekaltevuudet 1:80 ja 1:50 ovat osoittautuneet käytännöllisiksi. Tasaisuutta mitataan linjaarilla tai mittalauta ja kiila menetelmää käyttämällä. Lammikoitumista ei sallita, kun laatoitus on valmistunut ja saumat kovettuneet, tehdään lammikoitumistesti. Lattialle kaadetaan reilusti vettä ja annetaan sen valua lattiakaivoihin. 30 minuutin odottamisen jälkeen kirjataan mahdolliset puutteet.

### Laatoituksen laadun tarkastus

Laatoitustyön edetessä tulee seurata, ettei rikkiäisiä laattoja ole asennettu, ja ettei laatat hammasta ja saumat ovat tasapaksut. Teräviä kulmia ei saa jättää mihinkään, leikatut reunat tulee hiota pyöreiksi. Tarkastukset toteutetaan silmämääräisesti ja käsin. Puutteet kirjataan ja korjataan.

### Saumauksen laadun tarkastus

Laatoituksen ollessa kokonaan valmis, tulee lopuksi vielä tarkistaa saumauksen laatu, lopputuloksen tulisi olla sama kuin uusi laatta suoraan paketista. Tarkastuksia tehdään silmämääräisesti ja käsin, tuntemalla laatan pinta tahmeaksi, on pesu vielä kesken. Mahdolliset reiät saumoissa tulee merkata ja korjata. Laatan puhtautta voidaan myös tarkistaa UV lamppua käyttämällä.



## 6 Pohdinta ja loppuyhteenveto

Uima-altaiden ja kylpylöiden laatoitus on monivaiheinen prosessi, joka vaatii huomion kiinnittämistä useisiin eri tekijöihin. Kosteuden ja kemikaalien kestävät laatoitusmateriaalit muodostavat perustan, ja niiden on täytettävä tiukat turvallisuus- ja hygieniastandardit. Laattojen valinnassa on otettava huomioon paitsi esteettiset näkökohdat myös niiden kyky estää liukastumista, erityisesti lattiamateriaalien valinnassa.

Kosteustiiviys on keskeinen huolenaihe, ja asianmukainen vedeneristys on välttämätön varmistaaksemme, että laatoitus säilyttää eheyttänsä ajan myötä. Lisäksi joustavat saumat eivät ainoastaan tue rakennetta mahdollisissa liikkeissä, mutta myös estävät halkeamien syntymistä.

Uima-altaiden ja kylpylöiden laatoitus edellyttää huolellista suunnittelua ja taitavaa toteutusta. Käytännöllisten ja turvallisten ratkaisujen löytäminen on olennaista, ja laadukkaat, kosteutta kestävät materiaalit ovat perustana kestäväälle rakenteelle. Joustavat saumat ja tehokas vedeneristys varmistavat laatoituksen pitkäaikaisen kestävyuden, kun taas ammattitaitoinen asennus on keskeinen tekijä lopputuloksen onnistumisessa. Näiden huomioiminen prosessin jokaisessa vaiheessa on avain laadukkaaseen ja turvalliseen lopputulokseen uima-altaiden ja kylpylöiden laatoituksessa.

Uimahalli rakentamisen ongelmia yleisellä tasolla on niitä rakentavien rakennusliikkeiden ja suunnittelijoiden vähäinen määrä. Usein rakennusliikkeille ja suunnittelijoille uimahallin rakentaminen on kertaluontoinen kohde, kuten monelle kaupungille ja kunnallekin. Tämä kertaluontoisuus estää laajemman kehittymisen syntymistä. Suunnittelutoimistoilta ja rakennusliikkeiltä edellytetään toki referenssejä, mutta usein ne eivät kuitenkaan ole sinänsä tae osaamisesta, koska vastaavalle työnjohtajalle, tai suunnittelijalle henkilökohtaisesti työ voi olla ensimmäinen. Rakennusliike, joka urakkalaskennassa ja aikataulutuksessa nojaa liiaksi omiin kokemuksiin, esimerkiksi asuntorakentamisesta, saattaa epäonnistua hankkeen läpiviemisessä. Rakennusliike, joka onnistuu hankkimaan

ammattitaitoisia aliurakoitsijoita, tai kumppaneita, joilla on kokemusta uimahallirakentamisesta menestyvät paremmin. Joillain betonilattia, vedenkäsittely ja vedeneristys ja laatoitusliikkeillä on usein laajempaa osaamista uimahallirakentamisesta, vaikka ovatkin keskittyneet lähinnä omaan erikoisalaan. Niin rakennusliikkeiden ja kaupunkien ja kuntien rakennuttajien tulisi tiedostaa tämä asia. Uimahallirakentamisen laadukasta toteutusta ei takaa pääurakoitsija riittävän iso liikevaihto, vaan se, että osaamista ja kokemusta löytyy laajasti. Rakentaminen on yhteispeliä.

Edellä mainitut ovat yleisiä huomioita, ja niiden korjaamiseksi kaupungin ja kuntien olisi hyvä kilpailuttaa vedeneristys ja laatoitusurakoitsija erillisurakkana, niin että laatoitusliike olisi suorassa sopimussuhteessa. Tällä toimella varmistetaan se, että erittäin tärkeiden ja näkyvien työvaiheiden tekijä on ammattiliike, joka täyttää sille asetetut referenssivaatimukset. Tilaajan turvallisuutta lisää myös se, että rakennusliike ja laatoitusurakoitsija eivät ole taloudellisessa suhteessa. Laatoitusurakoitsijan on helpompi pitää kiinni esimerkiksi alustoille asetetuista vaatimuksista, kun sitä ei voida ohjata rakennusliikkeen toimesta. Tällä toimella projektiin saataisiin mukaan niin rakenteista kuin vedeneristys ja laatoitustyöstä paremmin osaavaa kokemusta. Monesti erikoisliikkeillä on toimialaansa laajempaa kokemusta uimahalliprojekteista, joten heidän tietotaidostaan olisi suuri apu kokemattomille rakennusliikkeille ja rakennuttajille. Tämä riippuu toki erikoisliikkeestä, mutta rakennusliikkeiden ja kaupunkien kannattaisi painottaa hankinnoissaan muutakin kuin halvinta hintaa. Opinnäytetyössäni onnistuin mielestäni keräämään ne olennaiset tekniset asiat ja työmenetelmät, jotka mahdollistavat onnistuneen uimahallin ja uima-altaan laatoitustyön toteutuksen työvaiheineen ja tarvittavine materiaaleineen. Laadukas uimahallirakentaminen lähtee hyvästä suunnittelusta ja laadukkaasti toteutetuista rakenteista. Pohjarakenteiden ja niiden onnistumisen merkitys on erittäin tärkeä työn lopputuloksen kannalta. Tämä osa-alue, eli pohjarakenteiden huolellinen toteutus on oltava yksi keskeisiä kehityskohteita laadun parantamiseksi.

Hyvin suoritettu laatoitustyö toimiville ja hyvälle alusrakenteille kestää vuosikymmeniä. Mahdollisia kehitettäviä osa-alueita ovat yrityksen ja laadun kannalta se, että laatoitus urakkaan sisällytettäisiin kaikki pohjatyöt, jolloin laatoitusurakoitsija saisi tehtyä itselleen kelvolliset pohjat. Tämä auttaisi aikataulutuksessa ja varmistaisi laadukkaamman lopputuloksen. Syvälinen uimahalli osaaminen vie vuosia, mutta opinnäytetyöni antoi hyvän alun jatkaa ammattitaidon kehittämistä.

## Lähteet

Hakala, S. 2019. Uimahallit Suomessa.

Maja, J. 2017. Uimahallien ja kylpylöiden laatoitus.

RIL 235-2009. 2009. Uimahallin rakenteiden suunnittelu ja kunnonhallinta. RIL ry.

RT 103059. 2009. Uimahallien suunnittelu. Rakennustieto Oy.

RT 103270. 2020. Uimahallit. Tilaajan ohje. Rakennustieto Oy.

RT 14-11039. 2011. Tasaisuuden mittaus. Mittalauta ja kiila -menetelmä. Rakennustieto Oy.