

Tuukka Antila

Paineellisen veden vaikutuksenalainen laatoitus

Uima-altaan laatoitus

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Rakennustekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Tuukka Antila

Työn nimi: Paineellisen veden vaikutuksen alainen laatoitus

Ohjaaja: Ilkka Loukola

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 29

Liitteiden lukumäärä: 2

Uima-altaan laatoitus on erikoistyö. Sen toteuttaminen vaatii erityistaitoja ja prosessin läpivieminen vaatii asiaan perehtymistä. Edeltävillä työvaiheilla on suurin vaikutus altaan käyttövaiheen kestävyYTEEN. Kosteuden hallinta ennen laatoitusta vaikuttaa laattojen kiinni pysymiseen ja vedenpitävyyteen. Teräsbetonialtaat on käytetyin ja suositelluin rakenneratkaisu.

Materiaalien valinnan tulee perustua valmistajien todentamiin kestävyysominaisuuksiin. Materiaalien on kestävä voimakasta mekaanista ja kemikaalista rasitusta sekä suurta kosteutta.

Työvaiheet itse laatoitukseen ei poikkea tavanomaisesta laatoituksesta juurikaan. Materiaalit ovat samanlaisia työstää ja käsitellä. Kiinnitykseen on vain kiinnitettävä erityistä huomiota.

Avainsanat: laatoitus, saumaus, vedeneristys, kosteus, uima-altaat

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Tuukka Antila

Title of thesis: Tiling of a swimming pool

Supervisor: Ilkka Loukola

Year: 2013 Number of pages: 29 Number of appendices: 2

The tiling of a swimming pool is special work. The tiling requires special skills, carrying through the process requires a specialisation in the matter. Preceding stages have the biggest effect on the durability of the swimming pool. Moisture control before tiling affects tile fastening and water tightness. Swimming pools that have been made from reinforced concrete are the most used and most recommended structural solutions.

The choice of materials has to be based on properties verified by manufacturers. Materials have to resist chemical stress and moisture.

The stages of tiling themselves do not really deviate from usual tiling. Materials are similar to work and to deal with. Special attention must only be paid to the fastening.

Keywords: tiling, jointing, waterproofing, moisture, swimming pools

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	5
Termit ja lyhenteet.....	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Opinnäytetyön taustaa	7
1.2 Opinnäytetyön tavoite	7
1.3 Opinnäytetyön rakenne	7
2 LAADUNVARMISTUS JA TARKASTUKSET	8
2.1 Edeltävät työvaiheet.....	8
2.2 Betonin kosteus ja alustan vaatimukset	8
2.3 Materiaalit	9
3 LAATOITUSTÖIDEN ALOITUS	13
3.1 Määräykset ja säädökset	13
3.2 Määräluettelot ja aikataulu	14
3.3 Tehtäväsuunnitelma.....	21
3.4 Aloitustilanne.....	21
4 TYÖVAIHEET	23
4.1 Työvälineet.....	23
4.2 Tasoitustyöt.....	24
4.3 Vedeneristys	24
4.4 Laatoitus	25
4.5 Saumaus.....	26
5 YHTEENVETO.....	27
LÄHTEET	28
LIITTEET	29

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Taulukko 1. Uima-altaiden kiinnitysaineiden luokitus standardin SFS-EN 12004 mukaan. (SisäRYL 2013, 152) [viitattu 16.1.2013].....	11
Taulukko 2. Saumausaineiden luokitus standardin SFS-EN 13888 mukaan. (SisäRYL 2013, 153.) [Viitattu 16.1.2013].....	12
Taulukko 3. Uimahallin allasosaston vedeneristyksen määrät ja työmenekit.	15
Taulukko 4. Uimahallin allasosaston laatoituksen määrät ja työmenekit.....	16
Taulukko 5. Uimahallin allasosaston saumauksen määrät ja työmenekit.	17
Taulukko 6. Aikataulu 1. Vedeneristys, laatoitus ja saumaus.	18
Taulukko 7. Aikataulu 2. Laatoitus ja saumaus.....	19
Taulukko 8. Vertailu, vedeneristyksen vaikutuksesta kustannuksiin.	20
Taulukko 9. Työmenekit ja kustannukset.	20
Taulukko 10. Laatoitettavan alustan mittapoikkeamat 2000 mm matkalla.	24

Termit ja lyhenteet

Vedeneristys tarkoittaa ainekerrosta, joka saumoineen kestää jatkuvaa kastumista ja jonka tehtävä on estää nestemäisen veden haitallinen tunkeutuminen rakenteeseen painovoiman vaikutuksesta tai kapillaarivirtauksena, kun rakenteen pinta kastuu.

Vedenpaineeneristys tarkoittaa ainekerrosta, joka saumoineen ja tukirakenteineen kestää jatkuvaa vedenpainetta ja jonka tehtävänä on estää nestemäisen veden haitallinen tunkeutuminen rakenteeseen vedenpaineen vaikutuksesta.

Suhteellinen kosteus RH (relative humidity)

on todellisen vesihöyrynpaineen ja kyllästyshöyrynpaineen välinen suhde tietyssä lämpötilassa. Se siis kertoo, montako prosenttia absoluuttinen kosteus on vallitsevan lämpötilan kyllästyskosteudesta.

CE-merkintä on valmistajan ilmoitus siitä, että tuote täyttää sitä koskevat Euroopan unionin vaatimukset.

ETA on tuotekohtainen hyväksyntä, jolle ei ole harmonisoitua tuotestandardia. ETA myöntää tuotteelle CE-merkinnän. ETA = Eurooppalainen tuotearviointi.

VTT (Valtion teknillinen tutkimuskeskus) on suomalainen valtion omistama teknillinen tutkimuskeskus.

RT-kortti on rakennustieto Oy:n ylläpitämän rakennustietokortiston yksittäinen rakennustietokortti, numeroyhdistelmä toimii kortin tunnuksena.

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön taustaa

Opinnäytetyön kohde on Skanska Talonrakennus Oy:n Alajärven uimahallityömaa. Työmaa sijaitsee noin 10 000 hengen kaupungissa Etelä-Pohjanmaalla.

Työkohteen merkittävin näkyvän rakentamisen työvaihe on laatoitus. Uimaallaslaatoitukset ovat erikoislaatoituksia. Niiden laatoittaminen on suoritettava moitteettomasti. Pitkän käyttöiän takaamiseksi on laatoituksen laadulla ja menettelyillä suuri vaikutus. Ensiluokkaisilla materiaaleilla ja laadunvalvonnalla on edellytykset tähän. Aikataulullisesti laatoitus on kriittinen vaihe luovutusaikatauluun, jotta pintakalusteet ja koekäytöt voidaan suorittaa riittävien kuivumisaikojen jälkeen. Laatoitusvaiheeseen paneutuminen on täten myös kustannuksellisesti hyödyllistä.

1.2 Opinnäytetyön tavoite

Itse opinnäytetyön tavoite on tehdä valmiustilanne laatoitusprosessin toteutukseen ongelmitta. Työn suunnittelu ja toteutus tehdään niin toimivaksi, että keskeytyksiä ei tule. Lopputuloksen tarkoituksena on saada ensiluokkaisesti toteutettu ja rakennettu uimahalli Alajärven kaupungille.

1.3 Opinnäytetyön rakenne

Opinnäytetyössä lähdetään liikkeelle teräsbetonialtaan hiekkapuhalluksen jälkeisistä vaiheista. Uima-altaiden betonirakenteen oikea ja optimaalinen kosteus on perusedellytys laatoituksen ja vedeneristävyuden kannalta. Oikeanlaisten materiaalien valinnan tärkeys ja saman valmistajan suosittelmien toimintojen noudattaminen on välttämätöntä. Opinnäytetyössä lasketaan määrät ja työmenekit, joiden pohjalta tehdään aikataulu. Työvaiheiden erittely aikatauluun mahdollistaa työryhmien limitykset ja aikataulun optimoinnin. Työt teetetään aliurakoitsijalla, joten tuotannon nopeuden on oltava riittävä aikataulun toteutukseen.

2 LAADUNVARMISTUS JA TARKASTUKSET

2.1 Edeltävät työvaiheet

Betoniset uima-altaat pyritään rakentamaan ilmaan, siten että niiden alapuolelle voidaan rakentaa huolto- ja teknisiä tiloja. Altaan tulee olla irti muista ympäröivistä rakenteista liikuntasaumoilla. Liikuntasaumat tiivistetään homeen estoaineita sisältävällä kestoelastisella saumamassalla. Työsaumoja pyritään välttämään altaan rakentamisessa. Kun liikuntasaumoja joudutaan tekemään, niihin on asennettava eristysnauhat, jotka hitsataan yhteen piiriin. Kaikki läpiviennit kuten allasikkunat tulee olla laipallisia veden painetta kestäviä laminoituja laseja. (RT 97-10839 2005, 25)

Rakenteen liikkumattomuuden varmistamiseksi allasrakenteen annetaan olla rauhoitettuna mielellään 6 kuukautta. Altaissa käytettävä betoni on laadultaan K-35, S3, 16 mm, XC3, XD2 ja lisäaineena käytetään vedentiiveyden lisäävää xypex admix 5 kg/m³, rakenteen vahvuus 300 mm-400 mm. Vesitiivis betoniallas koetäytetään. Mikäli allas vuotaa, altaaseen tehdään vedeneristys. Suositus on tehdä laatoitus suoraan vesitiiviiseen betonirakenteeseen sementtipohjaisella kiinnityslaastilla. Vesieristys tulee asentaa riittävän kuivaan rakenteeseen (RT 97-10839 2005, 25).

2.2 Betonin kosteus ja alustan vaatimukset

Betonirakenteen kosteusmittaus tehdään porareikämenetelmällä. Betonin suhteellinen kosteus (RH %) mitataan arviointietäisyydeltä eli etäisyys, josta mitataan rakenteen päällystettävyyys. Syvyys on 20 % rakenteen paksuudesta, mutta maksimissaan 70 mm. Toinen mittaus on 40 % arviointietäisyydestä (10 mm–30 mm). Uima-altaan rakenne on yli 350 mm, joten mittaussyvyyksinä käytetään 70 mm ja 30mm. Suhteellisen kosteuden tulee olla 70 mm etäisyydellä alle 85 %. Porareikämittauksessa betonin lämpötila tulisi olla lähellä käyttölämpötilaa, ympäröivän lämpötilan ollessa +15–25 °C. Rakenteen ja ilman lämpötilaero ei saa olla yli 2 °C.

Mittauspaikat valitaan mahdollisista kosteista paikoista. Huomioon tulee ottaa myös rakenneratkaisu, käytetty betonilaatu, mittausolosuhteet ja pinnoitusmateriaali. Reiät porataan kuivamenetelmällä ja puhdistetaan imurilla välittömästi porauksen jälkeen. Porattuun reikään asennetaan noin 16 mm halkaisijaltaan oleva ontto putki. Putki kitataan betonin rajapinnasta ja asennetaan tiivis korkki putken päähän. Olosuhteiden annetaan tasaantua kolme vuorokautta, minkä jälkeen suoritetaan mittaus kalibroidulla mittauslaitteistolla. Mittalaitteen anturi asennetaan putkeen ja tiivistetään putkenpää uudestaan ja annetaan olosuhteiden tasaantua 1–4 tuntia mittalaitteesta riippuen. Tasaantumisen jälkeen luetaan mittalaitteesta tiedot ja tehdään mittausraportti tositteeksi. (By 47, 138.)

Raaka betonipinta tulee käsitellä mekaanisesti siten, että sementtiliima ja kiilto saadaan pois. Tähän käy mekaaninen hionta ja seinissä yleisesti hiekkapuhallus. (SisäRyl 2013, 154) Alusta on puhdistettava irtopölystä, mahdollisista öljyistä ja kemikaaleista. Alusta voidaan tasoittaa käyttöön soveltuvilla tasoitteilla. (ABL Finland Oy 2011.)

Liitteenä kohteen kosteusraportti. Liite 1.

2.3 Materiaalit

Käytettävät materiaalit ovat CE-merkittyjä tai tuotteella on oltava valmistajakohtaisen eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) hyväksyntä, muutoin tuote on hyväksyttävä kansallisen tuotehyväksyntälain mukaisesti. CE-merkitty tuote on turvallinen käyttää, ja sen merkintätietoja voidaan hyödyntää tarkistettaessa, että käyttökohteen asettamat vaatimukset täyttyvät. (SisäRYL 2013, 151.)

Vedeneristeet. Uima-altaissa on paineellinen vesi. Vesieristeen on oltava myös vedenpaineeneriste. Eristeen on kestävä jatkuvaa painetta, minkä vesimassa aiheuttaa. Jatkuvan paineen vaikutuksenalainen vesieriste pitää olla tiivis estääkseen veden pääsyn alempiin rakenteisiin. (RT RakMK-21099 1999, 2.)

Vedeneristystä ei yleisesti tarvita teräsbetonisissa uima-altaissa. Betoni on rasisluokaltaan vesitiivis rakenne. Vesieristys voidaan laittaa suojaamaan raudotteita ja

sitä kautta suojata rappeutumiselta. (SisäRYL 2013, 153.) Kohteeseen ei asenneta vedeneristystä, mutta jos kohteeseen asennettaisiin, se olisi nestemäisenä kahden kertaan siveltävä membraani vedeneriste. Vedeneriste laitetaan oikaistuun altaaseen, joten se suojaa tasotteita halkeilulta. Mahdollisia työsaumoja on eristämässä vältettävä. Vahvikenauhaa käytetään kaikissa nurkissa ja läpivienneissä. Vesieristeen paksuus on oltava 0,5 mm–0,8 mm. Vesieristeen päälle voidaan asentaa suoraan keraamiset laatat. (ABL Finland Oy 2011)

Eri valmistajien rakennejärjestelmien materiaaleja ei saa sekoittaa keskenään. Tuotteet tulee olla sertifioituja ja märkätila-asentajalla pitää olla VTT:n henkilösertifikaatti. Ennen vesieristystä on eristettävän pohjan suhteellinen kosteus (RH %) mitattava. Mittaustulokseksi on saatava 85–95 % RH, yleisesti 90 % on käytetty raja-arvo. (by 47, 93.) Vedeneristeen valmistajalla on omat asennuskosteusmääräykset, pinnassa Laticretellä se on 75 %. (ABL Finland Oy 2011)

Laatat. Uimahallin märkätiloihin valitaan laatta liukkauden mukaan kolmesta luokasta. (SisäRYL 2013, 153)

A luokka kuivat tilat, esimerkiksi pukuhuoneet ja käytävät

B luokka märkätilat, uima-allastilat ja kylpylöiden märkätilat, käytävät, suihkutilat

C luokka uima-altaan askelmat, viettävät allasalueen osat, lastenaltaat, altaan reunaosat ja yleisesti vedenpinnan alapuolella olevat laatoitetut alueet.

Suuria pinta-aloja laatoitettaessa sävyerot laatoissa on oltava pieniä. Tällöin valmistuserien väliset sävyerot ovat luokan V1 mukaisia. Laatat ovat 1-lajitelman mukaisia, jolloin 95 % toimitetuista laatoista on oltava käyttökelpoisia kooltaan, muoltaan sekä sävyltään. Loput 5 % laatoista on oltava käyttökelpoisia läpivientien tai leikattujen sisänurkkien laatoitukseen. Klinkkerilaatat ovat hapon kestävyydeltään ja kosteusteknisiltä ominaisuuksiltaan soveltuvia uima-altaiden laatoitukseen. Veden imukyky on alle 1 %. Ne ovat tiiviitä standardin SFS-EN 14411 luokkien Ala, Bla, Alb tai Blb vaatimukset täyttäviä laattoja. Klinkkerilaatat ovat kovia ja

kulutusta kestäviä laattoja. Kovuutensa ansiosta niiden puhtaana pito on helppoa. Hygieenisesti laatat soveltuvat erinomaisesti uimahallin eri pinnoille. (RT 34-10997 2010.); (RT 97-10839 2005, 25.)

Laastit ja liimat. Laastien ja liimojen ei saa reagoida vedeneristeen, saumojen tai laattojen kanssa heikentäen näiden ulkonäköä tai toimivuutta. Oleellisesti on tärkeää, että huomioidaan pintarakennejärjestelmän muodonmuutosvaihtelu, joka on suurempi kuin alustana toimivan teräsbetonin oletettu kutistuma. Käytettävät laastit tai liimat ovat SFS-EN 12004 tyyppin C tai R mukaisia. Muille kuin keraamisille laatoille laasti tai liima valitaan valmistajan mukaan. Kiinnitysmateriaalin valintaan vaikuttaa käyttökohteen laatta ja laatoitusalue. (SisäRYL 2013, 152.)

Taulukko 1. Uima-altaiden kiinnitysaineiden luokitus standardin SFS-EN 12004 mukaan. (SisäRYL 2013, 152) [viitattu 16.1.2013].

Tyyppi		Luokka	
C	Sementtipohjainen kiinnityslaasti	C2	Parannettu kiinnittyvyys
		F	Nopea lujuuden kehitys
		T	Valumattomuus
		E	Pidennetty avo aika
		S1	Muodonmuutoskyky taipumalla 2,5...5 mm
		S2	Muodonmuutoskyky taipumalla > 5 mm
R	Reaktiohartsipohjainen, esim. epoksi- tai PU-liima	R1	Normaali kiinnittyvyys
		R2	Parannettu kiinnittyvyys
		T	Valumattomuus
Laattojen kiinnitysaineet jaotellaan standardin <i>SFS-EN 12004</i> mukaan sideainetyypin mukaan. Kiinnitysaineet voidaan edelleen jakaa eri luokkiin vaihtoehtoisten ominaisuuksien mukaan.			

Saumausaineet. Laatoituksen saumojen on kestettävä mekaaniset, kemialliset sekä termiset rasitusvaatimukset. Saumausaineen valintaan vaikuttavat sauman leveys sekä puhdistettavuus, hygieenisuus ja desinfiointavuus. Muilla kuin keraamisilla laatoilla saumausaine valitaan valmistajan suositusten mukaan. Yleisesti saumausaineen sävyksi suositellaan läheistä sävyä laattojen kanssa. Klinkkerilaa-toille sävyt ovat vapaammin valittavissa. (SisäRYL 2013, 152.)

Taulukko 2. Saumausaineiden luokitus standardin SFS-EN 13888 mukaan. (SisäRYL 2013, 153.) [Viitattu 16.1.2013]

Tyyppi		Luokka	
CG	Sementtipohjainen	1	Normaali saumalaasti
		2	Parannettu saumalaasti
		W	Pienennetty vedenimukyky
		A	Korkeampi kulutuksenkestävyys
RG	Reaktiohartsipohjainen	RG	

Laattojen sauma-aineet jaotellaan standardin SFS-EN 13888 mukaan kahteen sideainetyyppiin. Sementtiseidaineiset saumalaastit voidaan edelleen jakaa eri luokkiin vaihtoehtoisten ominaisuuksien mukaan.

Elastinen saumamassa soveltuu nurkkiin ja liikuntasaumakohtiin. Liikuntasaumakohtaa ei saa ylittää laatoituksella. Elastisen massan on oltava homeenestoaineella käsiteltyä ja sen puhdistus pitää olla helppoa. Sen on myös kestettävä kemialliset rasitukset, mitä uimahalliolosuhteet tuovat. (RT 28-10979 2009.)

3 LAATOITUSTÖIDEN ALOITUS

3.1 Määräykset ja säädökset

Yksittäiset tai yhdistelmäaltaat ovat irrallaan muista rakenteista liikuntasaumoilla. Uima-altaisiin saa käyttää vain siihen tarkoitukseen sopivia laattoja ja laasteja. Laattojen veden imukyky kuivapainosta saa olla enintään 1 %. Erillisessä laatoitussuunnitelmassa on määrätty liikuntasaumojen määrä, koko ja käytettävät materiaalit. Yleisesti pienemmissä kuin 8 m x 3 m kokoisissa altaissa erotetaan pohja ja seinät elastisella liikuntasaumalla.

Teräsbetonialtaan pitää yleensä kuivua 3...4½ kuukautta ennen laatoitustöitä. Jos altaalle tehdään koeponnistus, sen kuivumisaika tulee olla noin 6 kuukautta. Betonin kuivuus tulee varmistaa kosteusmittauksella. Riittävä kuivuus varmistaa sen, että betonirakenne on kutistunut tarpeeksi. Laatoituksen jälkeinen kutistuma on näin ollen pienempi eikä heikennä laattojen tarttuvuutta.

Valmiin laatoituksen tulee antaa kuivua kaksi kuukautta normaaliolosuhteissa ennen täyttöä. (RT 34-10763 1999, 10.) Tasoite- ja oikaisutyöt tulee olla tehdyt ja niiden kuivuus tulee varmistaa valmistajan ohjeiden mukaan. Pohjan tasaisuus ja lattioiden kaadot tulee tarkastuttaa ja hyväksyttää tilaajalla. (RT RakMK-21099 1999, 10.)

3.2 Määräluettelot ja aikataulu

Määrät on laskettu viimeisimmistä piirustuksista. Työt on jaettu osakohteittain, jotka aikataulutetaan eri työnosana. Määrät ja menekit on laskettu vedeneristykseen, laatoitukseen ja saumaukseen. Määrät ja menekit on esitetty taulukoissa 3–5. Vaikka kohteeseen ei tule vedeneristystä on sille laskettu menekit, jolloin voidaan vertailla, kuinka paljon siihen hukkuisi ylimääräistä aikaa ja rahaa. Aikataulu tehdään osakohteittain, joihin on eritelty alueet. Aikataulut on esitetty taulukoissa 6 ja 7. Näin saadaan mahdolliset limitykset optimoitua ja mahdolliset päällekkäiset työvaiheet poistettua. Aikatauluun työtunnit (tth) on kerrottu kertoimella TL3 ja jaettu työpäivän tunneilla, josta saadaan työn kesto päivinä (pv).

Kun työ tehdään aliurakkana, aliurakoitsija huolehtii riittävästä työntekijämäärästä toteuttaakseen tarvittavan tuotantonopeuden. Alustava arvio työryhmistä on 3–4 työryhmää. Allasosaston laatoitukset on jaettu 9 osaan:

1. Kuntoaltaan seinät
2. Opetusaltaan seinät
3. Terapia-altaan seinät
4. Kuntoaltaan pohja
5. Allastilan seinät ja pilarit + hyppytorni, pomppulaudan ja liukumäen alustat
6. Terapia-altaan pohja
7. Opetusaltaan pohja
8. Kahluuallas
9. Allastilan lattiat

Taulukko 3. Uimahallin allasosaston vedeneristyksen määrät ja työmenekit.

OSA KOHDE	Kohde alue	Työmen.	Määrä	työn yks.	Työtunnit
Kuntoallas					180
	Seinät	0,270	197,5	tth/m2	53,33
	pohjat	0,270	471,0	tth/m2	127,17
Terapia-allas					31
	Seinät	0,270	46,3	tth/m2	12,50
	pohjat	0,270	69,0	tth/m2	18,63
Opetusallas					25
	Seinät	0,270	24,8	tth/m2	6,70
	pohjat	0,270	68,9	tth/m2	18,60
Kahluuallas					8
	Seinät	0,270	8,9	tth/m2	2,40
	pohjat	0,270	21,1	tth/jm	5,70
Hyppytorni, pomppulauta alusta, liukumäki alusta					8
	Seinät	0,270	29,4	tth/m2	7,94
Seinät ja pilarit					52
	Seinät	0,270	192,4	tth/m2	51,95
Halliosan paljasjalka liikenne alueet					77
	Lattiat	0,270	286,2	tth/m2	77,27
			Yhteensä työtuntia		382
Vedeneristys määrät alueittain			määrä	Yksikkö	
	Seinät		499,3	m2	
	Lattiat/pohjat		916,2	m2	

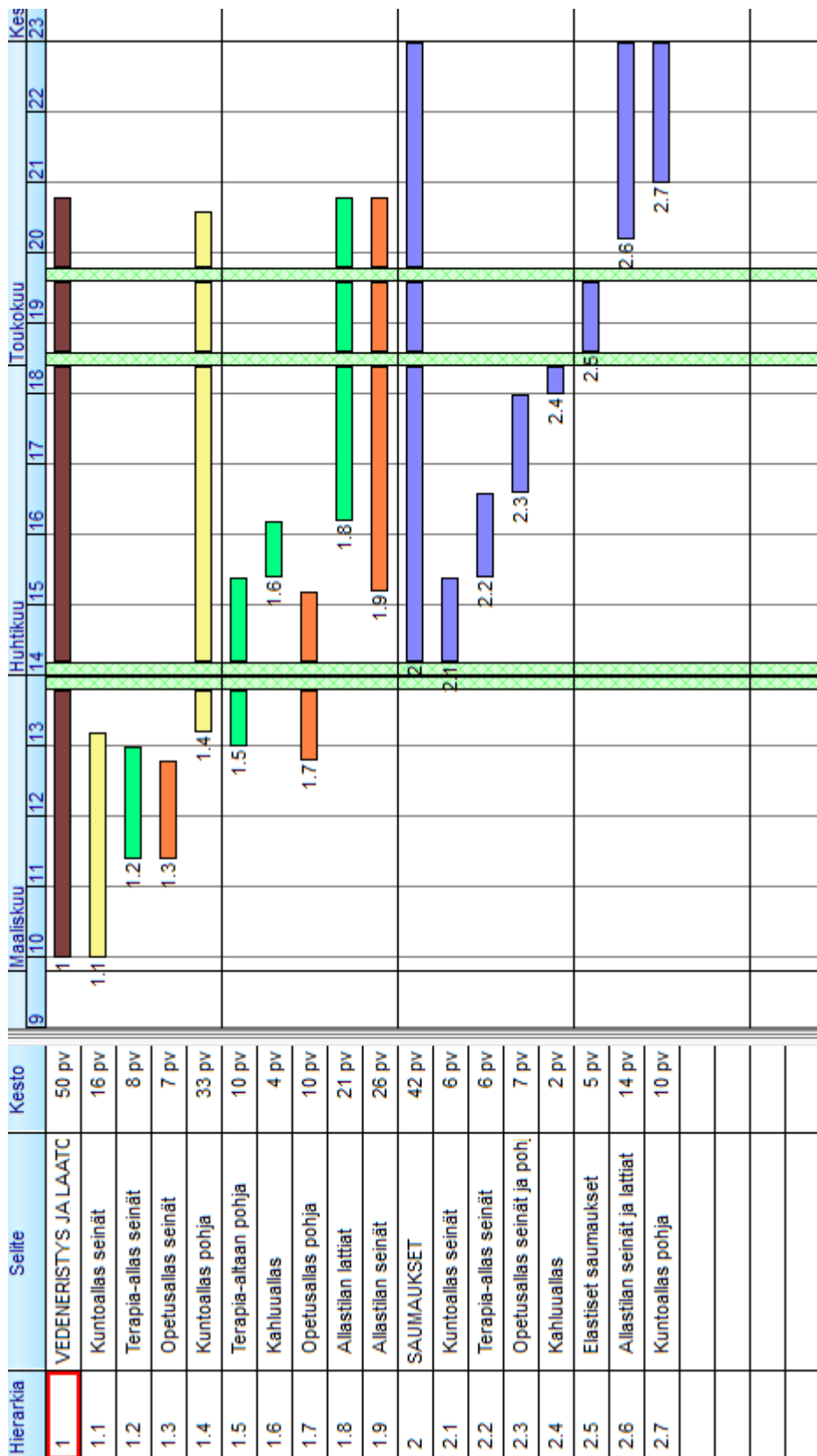
Taulukko 4. Uimahallin allasosaston laatoituksen määrät ja työmenekit.

OSA KOHDE	Kohde alue	Työmen.	Määrä	työn yks.	Työtunnit
Kuntoallas					486
	Seinät	0,580	197,5	tth/m2	114,55
	pohjat	0,760	471,0	tth/m2	357,96
	listat	0,072	180,9	tth/jm	13,02
Terapia-allas					84
	Seinät	0,580	46,3	tth/m2	26,85
	pohjat	0,760	69,0	tth/m2	52,44
	listat	0,072	59,7	tth/jm	4,30
Opetusallas					69
	Seinät	0,580	24,8	tth/m2	14,38
	pohjat	0,760	68,9	tth/m2	52,36
	listat	0,072	36,0	tth/jm	2,59
Kahluuallas					21
	Seinät	0,580	8,9	tth/m2	5,16
	pohjat	0,760	21,1	tth/jm	16,04
Hyppytorni, pomppulauta alusta, liukumäki alusta					18
	Seinät	0,580	29,4	tth/m2	17,05
	listat	0,072	6,8	tth/jm	0,49
Seinät ja pilarit					112
	Seinät	0,580	192,4	tth/m2	111,59
Halliosan paljasjalka liikenne alueet					239
	Lattiat	0,760	286,2	tth/m2	217,51
	Listat	0,072	304,6	tth/jm	21,93
			Yhteensä työtuntia		1028
Laatoitus määrät alueittain			määrä	Yksikkö	
	Seinät		499,3	m2	
	Lattiat/pohjat		916,2	m2	
	Listat		588,0	jm	

Taulukko 5. Uimahallin allasosaston saumauksen määrät ja työmenekit.

OSA KOHDE	Kohde alue	Työmen.	Määrä	työn yks.	Työtunnit
Kuntoallas					107
	Seinät	0,160	197,5	tth/m2	31,60
	pohjat	0,160	471,0	tth/m2	75,36
Terapia-allas					18
	Seinät	0,160	46,3	tth/m2	7,41
	pohjat	0,160	69,0	tth/m2	11,04
Opetusallas					15
	Seinät	0,160	24,8	tth/m2	3,97
	pohjat	0,160	68,9	tth/m2	11,02
Kahluallas					8
	Seinät	0,260	8,9	tth/m2	2,31
	pohjat	0,260	21,1	tth/jm	5,49
Hyppytorni, pomppulauta alusta, liukumäki alusta					8
	Seinät	0,260	29,4	tth/m2	7,64
Seinät ja pilarit					35
	Seinät	0,184	192,4	tth/m2	35,40
Halliosan paljasjalka liikenne alueet					69
	Lattiat	0,240	286,2	tth/m2	68,69
Elastiset saumaukset					368,03
	koko alue	0,260	1415,5	tth/m2	368,03
			Yhteensä työtuntia		628
Saumauksen määrät alueittain			määrä	Yksikkö	
	Seinät		499,3	m2	
	Lattiat/pohjat		916,2	m2	
	elastiset saumaukset		1415,5	m2	

Taulukko 6. Aikataulu 1. Vedeneristys, laatoitus ja saumaus.



Vedeneristettävä uimaosaston laatoitus kestää kokonaisuudessaan 61 työpäivää, ilman vedeneristystä työn kokonaiskesto on 50 työpäivää. Työnkeston vedeneristys ei vaikuta kuin 11 päivää. Vedeneristysten kustannusvaikutus on kuitenkin merkittävä. Alla kustannusarvio, jos vedeneristys jouduttaisiin tekemään.

Taulukko 8. Vertailu, vedeneristysten vaikutuksesta kustannuksiin.

	Materiaali kustannukset			
Vedeneristettävä pinta-ala m ²	Menekki kg/m ²	yht. kg	hinta €/kg	Hinta yht. alv 0
1415,5	1,1	1557,05	5,99 €	9 326,73 €

	Työkustannukset		
kokonais aika (tth)	€/tth sis.sos.kul.	€/m ²	Hinta yht. Alv 0
409	27,20 €	7,86 €	11 124,80 €

Työkustannus	11 124,80 €
Materiaalikustannus	9 326,73 €
kustannus yhteensä	20 451,53 €

Taulukko 9. Työmenekit ja kustannukset.

Työ	kokonais tth	TL3	yht. T4 aika	€/tth	€ osa alue
Vesieristys	382	1,07	409	27,20	11118
Laatoitus	1028	1,07	1100	27,20	29919
Saumaus	261	1,07	279	27,20	7596
			1788	27,20	48633
	Ilman vedeneristystä		1509	27,20	41037

3.3 Tehtäväsuunnitelma

Liitteenä on työkohteen tehtäväsuunnitelman pohja. Liite 2. Tehtäväsuunnitelma on muokattu pohja (Ratu Vedeneristyksen ja laatoituksen työkaupan suunnittelu (1200-S)).

Aloituspalaverissa sovitaan kohteen mallikatselmukset ja osakohteitten valmistusajankohdan. Myös palaverissa päätetään sakolliset aikataulutavoitteet.

3.4 Aloitus tilanne

1. Aloitus tilanteen edellytykset

Hallinnolliset asiakirjat ja sopimukset sovitaan aloituspalaverissa. Aloituspalaverissa käydään läpi aikataulu, kalusto, työturvallisuus, suunnitelmat, laadun varmistus, mallikatselmus ja työmenetelmät. Tarkistetaan, että käytössä on uusimmat asiakirjat, joista selviää laattojen tyypit ja liikuntasaumojen sijainnit. Aikataulu suunnitellaan siten, että laatoitus ja muut työt ovat mahdollisimman keskeytyksetöntä. Työryhmän työ limitetään muiden töiden kanssa niin, ettei tule päällekkäisiä työvaiheita. Työn kulku ja ympäristö suunnitellaan siten, että turha kulku ja työvälineiden siirtoa on vähäistä.

2. Työryhmän perehdyttäminen

Tehdään normaali työhön perehdytys. Henkilö- ja työkonekohtaiset suojaimet on oltava ajan tasalla ja moitteettomassa kunnossa. Tehdään myös kalustoon ja nostimiin perehdytys, sekä käsitellään laitteiden välittömässä läheisyydessä toimiminen. Perehdytyksellä parannetaan työmaan työnsuojelua. Lähtökohtana on nolla tapaturmaa.

3. Siirrot ja materiaalin vastaanotto

Materiaalit tilataan käyttöajankohdan mukaisessa järjestyksessä. Materiaalit siirretään suoraan työkohteisiin turhia siirtoja välttämällä. Materiaalit tulee tarkistaa vastaanotossa ja laatuvirheistä ilmoitetaan työnjohdolle välittömästi. Materiaalien pitää antaa tasaantua asennusympäristössä riittävän kauan ennen asennusta. Materi-

aalien varastointi tehdään siten, että niiden käyttöominaisuudet eivät heikkene. Materiaalia täytyy tilata riittävästi, hukka huomioiden. Tilaajalle toimitetaan yksi m² jokaista laattatyyppiä mahdollisia myöhempiä korjauksia varten.

4. Työkohteen valmistelu

Työalue on siivottava seuraavaa työvaihetta varten. Työpisteeseen on järjestetty jätteiden lajittelumahdollisuus. Sähkö ja valaistus huolehditaan kuntoon ennen työhön ryhtymistä. Alustan tasaisuus ja vesien poisjohtuminen tarkistetaan. Työpisteeseen on tuotu mahdolliset korkeusmerkit ja mittapisteet. Työkohde on täysin rauhoitettu työryhmän käyttöön ja muu kulku on kielletty ja estetty tarvittavilla opasteilla. (Ratu 74-0312 2008, 4)

4 TYÖVAIHEET

4.1 Työvälineet

Jäljempänä on luettelo yleisimmistä työvälineistä:

- vispilä tai mylly laastin ja tasoitteiden sekoittamiseen
- teräslasta tasoitusten ja oikaisujen tekemiseen
- sivellin ja maalaustela vesieristeen levittämiseen
- sakset/puukko vahvikenauhan leikkaamiseen
- hammastettu teräslasta kiinnityslaastin levittämiseen
- putskauha
- pystypintojen laatoitusohjain
- vesivaaka
- saumanarua
- laattaleikkuri, kaakelisaha ja timanttisirkkeli
- sähköporakone
- mittanauha
- suorakulma
- kumilasta saumalaastin levittämiseen
- sauma-aineen massapuristin
- sauma-aineen puhdistusvälineet.

(Laatoitusohje, [viitattu 17.1.2013].)

4.2 Tasoitustyöt

Mikäli altaan pinnat eivät täytä tasaisuusvaatimuksia, ne tulee tasoittaa sallittujen mittapoikkeamien sisälle. Tasoitus tehdään vain, jos pohja ei ole suoraan laatoituskelpoisen suora. (SisäRYL 2013, 265.) Tasoitustöissä käytetään sementtipohjaista tasoituslaastia. Muottilukkojen kolot täytetään sementtirappauksella. Pienemmät alle 25 mm:n täytöt tehdään suunnitelmien mukaisilla tasoitteilla ja tasoitteen kelpoisuus tulee varmistaa valmistajalta. Pintojen oikaisut tehdään lastalla levittäen. Jos tasoitekerroksia tulee useampia, tasoitepinta kammataan auki tarttuvuuden parantamiseksi. Viimeinen tasoitekerros tehdään sileäksi vedeneristystä varten. On tärkeää varmistua tasoitteen riittävästä kuivumisesta, vähintään 10 mm viikossa. (Laticrete uima-allasohje 2013.)

Alustan tasaisuusmittaus tehdään mittalautamenetelmällä, jossa alumiininen mittalauta on korotettu 20 mm molemmista päistä ja väliin jäävältä matkalta mitataan kiilamitalla mittapoikkeamat viidestä erikohdasta. (RT 14-11039 2011.) Kohteessa vaatimuksena on Luokka 1.

Taulukko 10. Laatoitettavan alustan mittapoikkeamat 2000 mm matkalla.

Luokka 1.	Luokka 2.
± 3, vaativa	± 4, tavanomainen uima-allas

4.3 Vedeneristys

Kohteeseen ei asenneta vedeneristystä. Kohde todettiin vesitiiviiksi koeponnistuksessa. Koeponnistuksen tuloksena kuntoallas vuosi vain hieman hiushalkeamista, ja injektoinnin jälkeen altaassa ei havaittu vuotoja.

Jos allas vuotaa, uima-altaille tehdään tapauskohtaisesti vedeneristys. Tasoitekerrosten kuivuttua voidaan suorittaa vedeneristys. Riippuen vedeneristeen vaatimuksista alustan pinnan suhteellinen kosteus pitää mitata ja täyttää valmistajan ylin asennuskosteus.

Nestemäisenä levitettävä membraani käy suoraan laatoitettavaksi alustaksi, jolloin käytetään sementtipohjaisia kiinnityslaasteja. Vedeneristeen paksuus todennetaan pistokokeilla, kalvon paksuus tulee olla 0,5–0,8 mm. Vedeneristys levitetään telalla tai harjalla kahtena kerroksena. Kerrosten välillä tulee olla kaksi tuntia väliä, ensimmäiseen kerroksen yhteydessä asennetaan kuitukankaat nurkkiin ja saumoihin. Vedeneristettä pyritään levittämään siten, että työsaumoja tulee mahdollisimman vähän. Mikäli saumoja joudutaan tekemään, saumakohtiin on asennettava kuitukangas. Valmis vedeneriste tulee laatoittaa tai suojata 30 vuorokauden kuluessa.

Laatoitus voidaan aloittaa aikaisintaan 6 tunnin kuluttua, mutta on seurattava valmistajan ohjeita tarkasti. Vedeneristeen tehtävä on vedenpitävyyden lisäksi suojata tasoitteita, betonia ja raudotteita. (ABL Finland Oy 2011.) Vedeneristejärjestelmä ja vedeneristäjillä pitää olla VTT:n myöntämä sertifikaatti (By 47, 93).

4.4 Laatoitus

Uimahallin laatoitus aloitetaan altaiden seinistä, kourulaatan alapinnan korko merkataan, josta lasketaan täysillä laatoilla alimman laattarivin korkeus. Kourulaatat asennetaan seinälaatoituksen jälkeen oikaistuun pohjaan. Ensimmäinen laattarivi tehdään suoraan ohjaimen avulla. Laattojen rivikorkeudet otetaan arkkitehdin suunnittelema laattakaaviosta. Laatoituksesta tehdään mallikatselmus. (Ratu 74- 0312 2008.)

Kiinnityslaastin levittäminen tehdään vain sellaiselle alueelle, minkä ennättää laatoittaa 15 minuutissa normaaliolosuhteissa. Laastin avoaikaa täytyy valvoa, jotta saadaan paras mahdollinen kiinnittyvyys. Ilman korkeampi lämpötila lyhentää avoaikaa. Uima-altaiden klinkkerilaatat kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaan. Laatan kiinnittyminen on oltava 100 %, kiinnityslaastin paksuus on oltava vähintään 4 mm ja enintään 9 mm homogeenisenä paksuutena. Kiinnityslaasti ei saa nousta laattojen saumoihin asti. Laattojen liikuntasaumot sijoitetaan 2–3 metrin välein, liikuntasaumot tehdään tyhjäksi kiinnityslaastista. Liikuntasaumot tehdään pitkällä aikavälillä tapahtuvien kosteus- ja lämpöliikkeiden takia.

Mosaiikkilaatat kiinnitetään erityisen tarkoin, ja niiden soveltuvuus on varmistettava valmistajalta. Pohjaverkkoon kiinnitettyjä mosaiikkilaattoja ei tulisi käyttää lainkaan, koska niiden kiinnittymisen varmuudesta ei ole takeita. Mosaiikkilaatat suositellaan kiinnitettäväksi epoksilaastilla tai käytetään asennuspaperiin kiinnitettyä klinkkerimosaiikkia. (Laticrete uima-allasohje 2013.)

Laattojen sauman tulee olla vähintään 4 mm hiomattomilla laatoilla. Käytettävien materiaalien tulee olla yhteensopivia keskenään. Mikäli käytetään eri tuoteperheeseen kuuluvia materiaaleja, niiden yhteensopivuus tulee varmistaa valmistajilta. Porras ja muut kynnyksialueen reunalaatat tulee olla erisävyisiä pohjalaatan kanssa, että estetään mahdollisia kompastumisia. (SisäRYL 2013, 154.)

4.5 Saumaus

Uima-altaiden saumaus voidaan aloittaa valmiille laattapinnalle aikaisintaan 10 vuorokauden kuluttua. Saumausalustan tulee olla puhdas ja pölytön. Liikuntasaumat täytetään elastisella saumaussmassalla.

Saumaaminen aloitetaan seinistä. Saumalaastin valmistus tehdään tarkoin valmistajan ohjeiden mukaisesti. Laasti levitetään vinosti koko sauma täyttäen. sementtipohjaisen laastin annetaan lujittua 20–30 minuuttia olosuhteista riippuen, minkä jälkeen ylimääräinen laasti pestään pois. Epoksipohjaiset saumalaastit käsitellään samoin, mutta pesuveteen lisätään liuotinta. Tunnin kuluttua suoritetaan viimeistelypuhdistus, jossa saumat saavat lopullisen muotonsa. Valmis saumaus on käyttövalmis 8 vuorokauden kuluttua saumauksesta. (Laticrete uima-allasohje 2013.)

Kun saumaus on tehty ja kuivumisen aika on täyttynyt, valmiille laatoitukselle tehdään huolellinen käyttöönottopesu. Puhdistuskemikaalien käyttökelpoisuus tarkistetaan valmistajalta. Valmis laatoitus tulisi suojata käyttöönottoon saakka muovilla teipaten. Rakennustöiden aikaiset vahingot on minimoitava valmiin laatoituksen alueella. (SisäRYL 2013, 156.)

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyö antaa malli- ja toimintapohjan vastaaville uima-allaslaatoituksille. Opinnäytetyö on ollut hyödyllinen ja antanut edellytykset laatoitusprosessin läpiviemiseen niin kustannuksellisesti kuin aikataulullisesti. Valmiin laatoituksen laadun takaaminen on kiinni enää vain laadunvalvonnasta. Laadunvalvonnan työohjeita noudattaen laatoitus tulee olemaan ensiluokkainen.

Valettaessa uima-allasrakenteita betonointiin ja betonin laatuun on kiinnitettävä huomiota. Jälkihoito uima-allaspinnoille on ensiarvoisen tärkeää ja uima-altaan hallittu kovettuminen on varmistettava. Altaan vuoto ja sen seurauksena vedeneristäminen on kallis korjaus jo ennestään kalliille betonilaadulle, jota käytetään uima-altaissa.

LÄHTEET

ABL Finland Oy. 2011. Laticrete uima-allas tuotekortit 305. Helsinki: ABL- Laatta.

Laatoitusohje. [Verkkosivu]. Viabon Oy. [viitattu 17.1.2013]. Saatavana: <http://www.laattatukku.fi/pdf/Laatoitusohjeet.pdf>

Laticrete uima-allasohje. 2013. [verkkosivu]. ABL Finland Oy. Saatavana: http://abl.fi/sites/default/files/laticrete_uima-allasohje.doc

Ratu KI-6017. 2013. Aikataulukirja. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu 1200-S. 2004. Vedeneristyksen ja laatoituksen työkaupan suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto.

Ratu 74-0312. 2008. Laatoitus. Helsinki: Rakennustieto.

RT RakMK-21099. 1999. C2 Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. (1999). Helsinki: Rakennustieto.

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

RT 28-10979. 2009. Elastiset saumaussmassat. Saumaustarvikkeet. Helsinki: Rakennustieto.

RT 34-10763. 2001. Keraamiset laatat, laatoitukset. Helsinki: Rakennustieto.

RT 34-10997. 2010. Keraamiset laatat. Helsinki: Rakennustieto.

RT 97-10839. 2005. Uimahallit ja virkistysuimalat. Helsinki: Rakennustieto

By 47. 2007. Betonirakentamisen laatuohjeet. Helsinki: Suomen betonitieto Oy.

SisäRYL 2013. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Helsinki: Rakennustieto.

LIITTEET

Liite 1. Kosteustutkimusraportti.

Liite 2. Laatoituksen tehtäväsuunnitelma.

Liite 1. Kosteustutkimusraportti

<i>Kosteusmittauksen on suoritettu uima-altaista. Tarkemmat sijainnit kuva 1. ja kuva 2. Rakenteen paksuus yli 350mm, rakenne kuivuu molempiin suuntiin. Valettu 15.8.2012</i>					
Mittaus pisteen sijainti	Porareian syvyys (mm)	Suhteellinen kosteus (% RH)	Rakenteen lämpötila (°C)	Ilman suhteellinen kosteus (% RH)	Ilman lämpötila (°C)
1A	70	90,6	15,0	38,5	15,4
1B	30	84,4	14,7	38,5	15,4
2A	70	94,7	13,4	34,6	14,6
2B	30	88,8	13,9	34,6	14,6
3A	70	87,5	14,3	38,9	15,8
3B	30	79,1	14,5	38,9	15,8

Käytetty mittalaitteisto

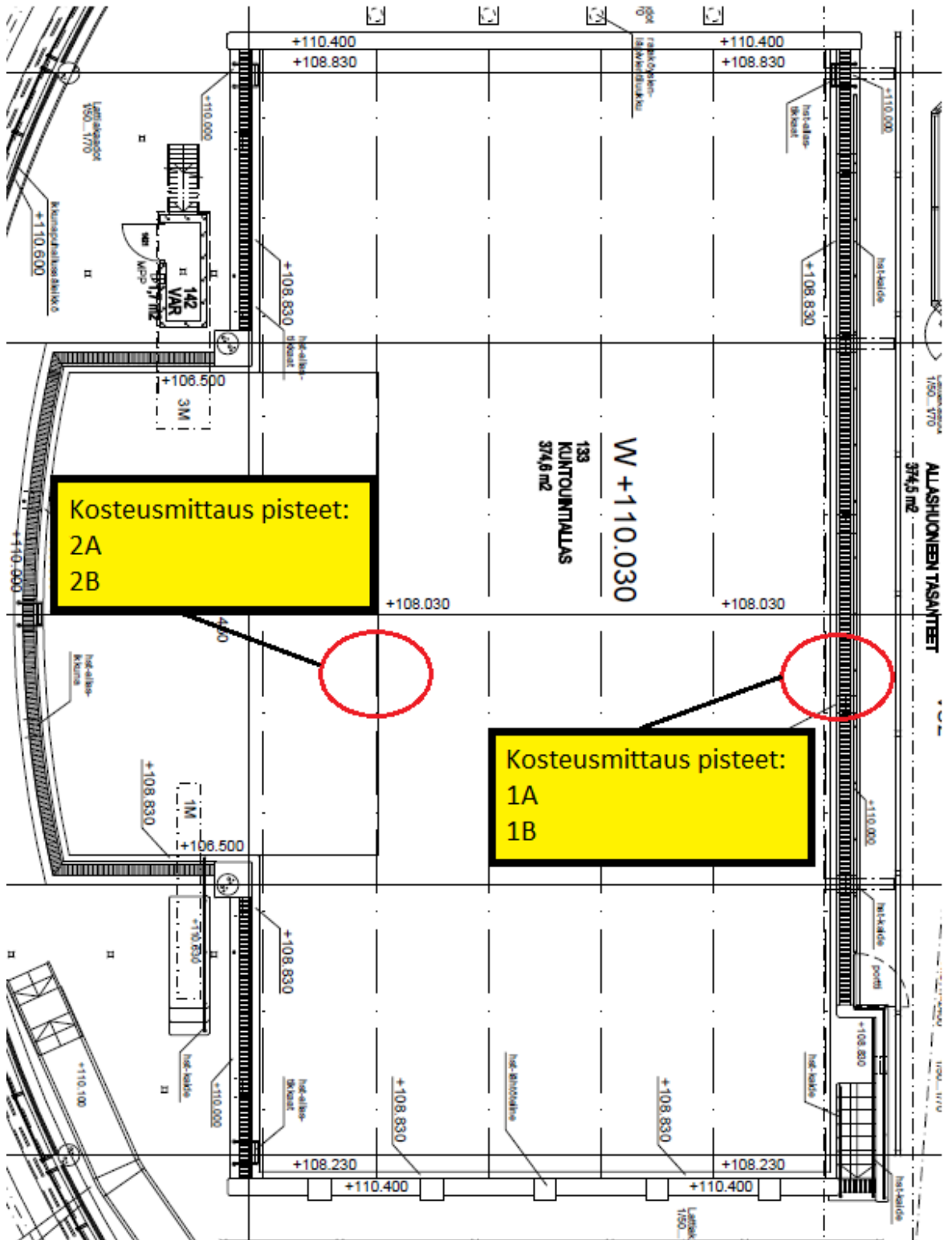
Laite	Mittapää
A reijät GANN Hydromette RTU600	7777
B reijät GANN Hydromette RTU600	79-7582

Mittaus tuloksen analysointi

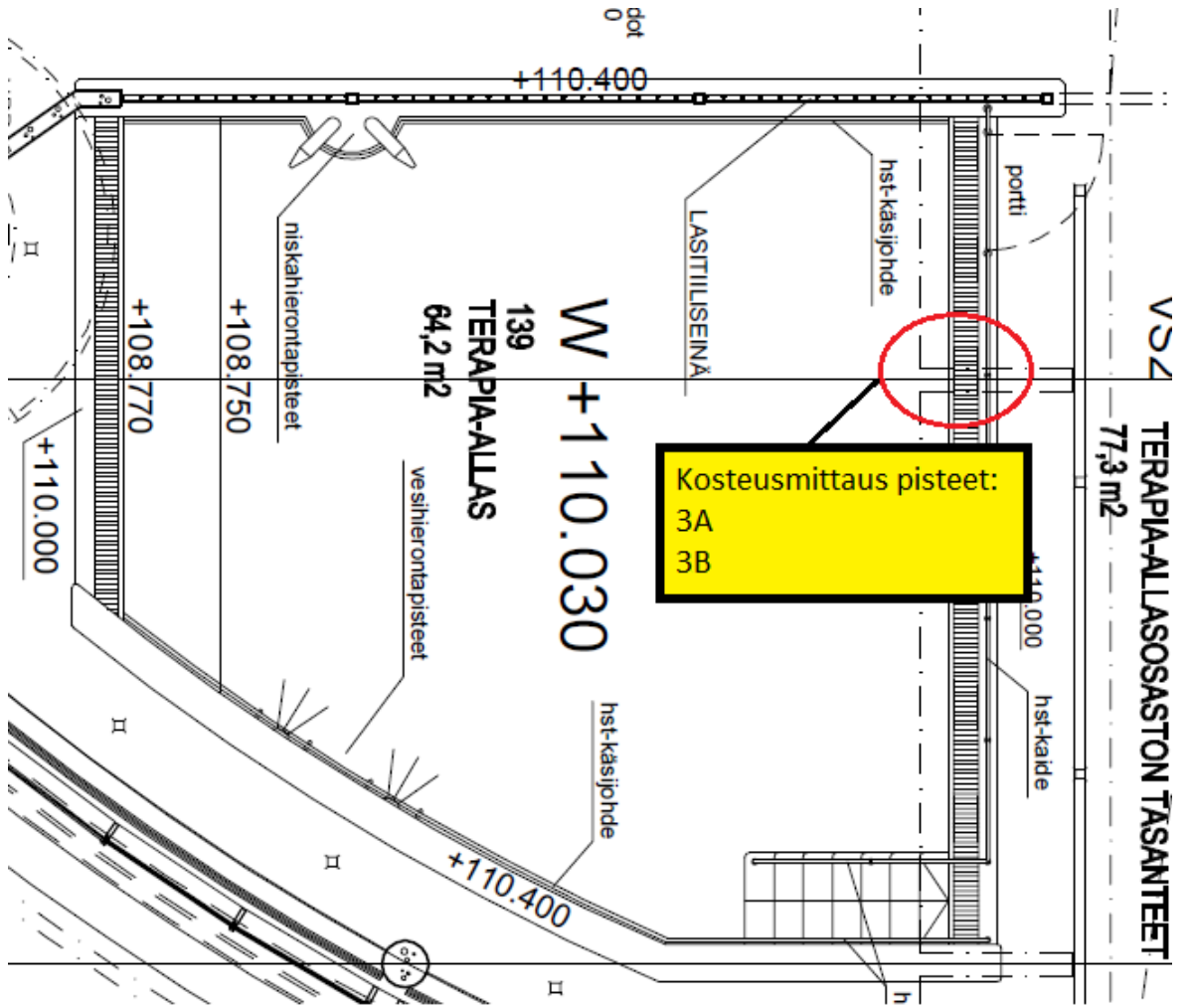
<i>Kosteus rakenteissa on liian korkea pinnoittamiseen. Jäljellä oleva kuivausaika ennen laatoittamista, tulisi käyttää tehostettua lämmitystä ja ilmanvaihtoa. Betonin kutistuma todennäköisyys on liian korkea n. 0,4mm/m kosteuden ollessa yli 90 %. 1 ja 2 näytteet on otettu koeponnistetusta altaasta, joka nostaa tulosten kosteutta. 3 näytteen allas on kelvollinen laatoittamiseen kuukauden päästä. Uuden kosteus mittaukset tulee suorittaa myöhemmin uudestaan kuivumisen todentamiseksi.</i>
--

Mittauksen suorittaja

Tuukka Antila	22.1.2013
Skanska Talonrakennus Oy	Alajärven uimahalli



Kuva 1. Kosteusmittauspisteet 1A, 1B, 2A ja 2B.



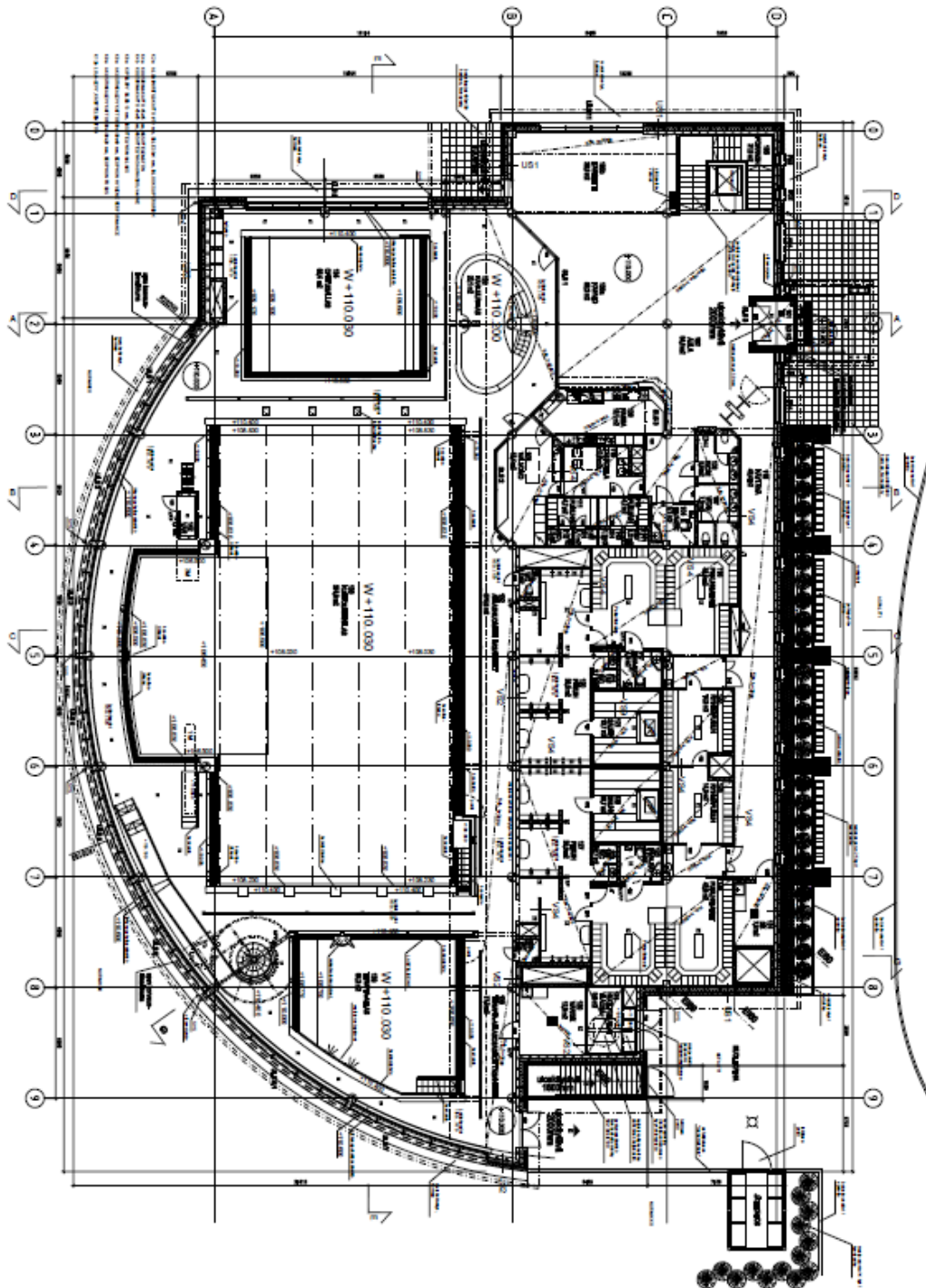
Kuva 2. Kosteusmittaus pisteet 3A ja 3B.

Liite 2. Laatoituksen tehtäväsuunnitelma

Uudisrakennus, Alajärven uimahalli.

Kohdetietoja

Kohteessa on neljä erillistä uima-allasta. Laatoitettavaa pinta-alaa on noin 1500m². Uimaosaston pinta-ala on 920m². Uima-altaat ja lattia rakenteet ovat teräsbetoni.



Yleisaikataulun mukainen aloitus
 Yleisaikataulun mukainen lopetus
 Yleisaikataulun mukainen kesto
 Tavoitearviossa varattu työlle ja materiaaleille yhteensä

vk. 10 ma
 vk. 20 pe
 50 työvuoroa
 _____ euroa

Työkaupan sisältö

Alkutilanne

- edeltävät työvaiheet ovat valmiit ja työkohde on rauhoitettu laatoitustyölle
- työkohde on tarkastettu tarkistuslistan mukaan
- tarvittavat materiaalit, työvälineet, koneet ja kalusto työmaalla
- tarvittavat asiakirjat ovat työryhmän käytössä
 - piirustukset
 - rakennusselostus
 - huoneselostus

Työkaupan sisältö koko kohde

OSA KOHDE	Kohde alue	Määrä	
Kuntoallas			
	Seinät	197,5	m2
	pohjat	471,0	m2
	listat	180,9	jm
Terapia-allas			
	Seinät	46,3	m2
	pohjat	69,0	m2
	listat	59,7	jm
Opetusallas			
	Seinät	24,8	m2
	pohjat	68,9	m2
	listat	36,0	jm
Kahluuallas			
	Seinät	8,9	m2
	pohjat	21,1	m2
Hyppytorni, pomppulauta alusta, liukumäki alusta			
	Seinät	29,4	m2
	listat	6,8	jm
Seinät ja pilarit			
	Seinät	192,4	m2
Halliosan paljasjalka liikenne alueet			
	Lattiat	286,2	m2
	Listat	304,6	jm

Työntekijät tarkastavat ensimmäisen osakohteen aloituspalaverin yhteydessä ja loput osakohteet sitä mukaa kuin tasoiteryhmä saa työnsä valmiiksi. Työryhmä osallistuu mallityön tarkastukseen ja täyttää laaturaportin osakohteittain.

Lopputilanne

- työ on tarkastettu ja hyväksytty
- laaturaportti palautettu täytettynä vastaavalle työnjohtajalle
- kohde siivottu, jätteet lajiteltu, suojaukset poistettu
- kalusto, ylimääräiset tarvikkeet ja aineet yms. viety pois

Laatuvaatimukset

Materiaalivaatimukset

Laatat ja tasointus-, saumaus- ja kiinnityslaastit työ- ja rakennusselostuksen mukaisia:

- Laticrete 4237 / 211 – C2
- lattialaatat, katso laatoitus projektiio
- seinälaatat, katso laatoitus projektiio
- Laticrete SpectraLOCK

Yhdessä kylpyhuoneessa käytettävien laattojen tulee olla samaa valmistuserää. Vedeneristeen käyttöpäivämäärä tulee tarkistaa ennen pakkauksen avaamista.

Toiminnalliset vaatimukset

Laatoitus

- ilman lämpötila on yli +10°C
- laastin valmistuksessa käytetään hengityssuojaimia
- laattojen kiinnipysyminen: yhden laatan irrotus: seinälaatat 100 % laastin peittämä ja lattialaatat 100 % laastin peittämiä
- laastin avoin aika: 10 minuuttia
- laattajaon suunnittelu: katso laatta projektiio
- saumaus aikaisintaan 3 vrk laatoituksen valmistuttua
- laattasaumojen huolellinen puhdistus ennen saumausta
- nurkkien, kulmien ja läpivientien tiivistäminen
- saumauksen jälkeen lattia suojataan ja turha kulku estetään.

Muut työt

- kaikki jätteet lajitellaan
- kohde rauhoitetaan liikkumiselta kunnes laatoituksen saumaus on kuivunut.

Mittatarkkuusvaatimukset

Laatoitus

- sallittu tasaisuuspoikkeama ± 2 mm/ 2 metrin matkalla
- lattian kallistukset suihkun kohdalla vähintään 1:50 ja muualla 1:70
- betonin suhteellinen kosteus ennen laatoitusta enintään 85 %.

Ulkonäkövaatimukset

- laatoituksen ulkonäön tulee olla tasalaatuinen, yhdenmukainen eikä siinä saa olla häiritseviä hammastuksia
- yhtenäisillä pinnoilla saumojen leveyksien tulee olla yhdenmukaisia.
- saumaus ei saa värjätä tai vaurioittaa laatoitusta.

Ongelmiin varautuminen

Ongelma	Hälytin/Ehkäisy	Ratkaisu
Alusrakenne on liian märkä	- Lämmitys päälle aikataulun mukaan. Betonin ja tasoitteen kuivumisajat huomioidaan aikataulussa.	- Järjestetään ylimääräinen kuivatus kohteeseen. Kuivumisaikojen noudattaminen.
Vesi seisoo lattialla	- Kallistusten tarkistus valun aikana	- Kallistusten piikkaus, uusien valu
Epätasainen seinä- tai lattiapinta	- Pinnan tasaisuuden tarkistus vastaanottotarkastuksessa.	- Alustan tasoitus uudestaan
Uima-allas vuotaa	- Veden valuminen huoltotiloihin	- Injektointi
Kopo laatat	- Kiinnityslaastin peittävyuden tarkistus laatoituksen aikana - Käydään läpi laattojen kiinnittymiseen vaikuttavat asiat ennen laatoitusta.	- Laatoituksen uusiminen
Laatoituksen saumat huonon näköisiä tai toimimattomia	- Saumojen tarkistus laatoituksen aikana. Saumojen puhdistus ennen silikonisaumausta. Muotoillaan sauma.	- Tarvittaessa uudelleen saumaus tai saumojen korjaus.

Työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus**Aloituspalaveri ja ensimmäisen osakohteen tarkastus**

Osallistujat () vastaava mestari
 () tasoiteurakoitsija
 () työryhmä
 () valvoja

Ajankohta ___.__.2002 klo __:__

Läpikäytävät asiat

- työn sisältö ja laajuus
- työn aikataulu, välitavoitteet ja luovutus
- työn laatuvaatimukset
- laadunvarmistus työn aikana
- lisätöistä sopiminen
- tarkastuksista sopiminen
- kohteen vastaanotto
- töiden yhteensovittaminen

Laatoituksen mallityön tarkastus

Osakohde Kuntoallas seinät
 Ajankohta ___.__.2013 klo __:__

Osallistujat () vastaava mestari
 () arkkitehti
 () valvoja
 () työryhmä

Läpikäytävät asiat

- laatoituksen laatuvaatimusten tarkistaminen
- virheiden ja puutteiden toteaminen
- korjaamisesta sopiminen _____

Ajallinen ohjaus

Työn ajallista etenemistä seurataan työn vinjettikaavion avulla. Mikäli aikataulussa ilmenee poikkeamia, jotka haittaavat töiden yhteensovittamista, pidetään ohjauspalaveri, jossa selvitetään poikkeamien syyt ja ohjataan tuotantoa suunnitellun mukaiseksi.

Laatoituksen tarkastukset

Kohde	Alajärven uimahalli
Urakoitsija	Skanska Talonrakennus Oy
Vastaava työnjohtaja	Reijo Möttönen
Työryhmä	Suomen laatoituskeskus Oy
Työsisältö	laatoitus ja saumaus

Aloitusedellytysten tarkistus

Asiakirjat	Vaatimukset	Tarkastaja/päiväys				
		1.	2.	3.	4.	5.
– piirustukset	<i>Laatoitus projektiot ja huoneselitykset</i>					
– rakennus- ja työselostus	<i>Viimeisimmät</i>					
– materiaalivalmistajien ohjeet	<i>Laticrete ja pukkila</i>					
Työturvallisuus						
– henkilökohtaiset suojavarusteet	<i>hengityssuojaimet, suojakäsineet, -vaatetus</i>					
– koneiden ja laitteiden kunto	<i>tarkistetaan aloituspalaverissa</i>					
– turvalliset työtasot	<i>työpukit, tarkistetaan al.palaverissa</i>					
– työnopastus	<i>MMe aloituspalaverissa</i>					
– ensiapu	<i>ea-välineet työmaatoimistossa</i>					
Kalusto						
– mittauskalusto	<i>linjaari, mittanauha, merkintälanka, vesivaaka</i>					
– laastinvalmistuskalusto	<i>porakone, vispilä, sekoitusastiat</i>					
– laattaleikkurit	<i>laattaleikkuri, laattapora, papukaijapihdit</i>					
– saumaustyökalut	<i>massapuristin, lastat, puhdistussieni</i>					
– puhdistustyövälineet	<i>siivousliina, puhdistussieni</i>					
– sähkö, valaisimet	<i>sähkö, valaisimet</i>					
– jäteastiat	<i>sekajäteastiat</i>					
– suojaustarvikkeet	<i>pahvit, muovit, teipit</i>					
Materiaalit						
– kiinnityslaasti	<i>Laticrete 4237 / 211 – C2</i>					
– laatat	<i>Pukkila, katso laattaprojektio</i>					
– saumauslaasti	<i>Laticrete SpectraLOCK</i>					
– läpivientien tiivistysaineet	<i>Laticrete silikonit</i>					
Liittyvät työt						
– edeltävien töiden valmius	<i>tasoitetyöt kunnossa ja kuivunut</i>					
Olosuhteet						
– lämpötila	<i>yli +15 °C</i>					
– kosteus	<i>alustan kosteus tarkistettu viikolla 4</i>					
– tuuletus	<i>osastolla oltava jatkuva ilmankierto</i>					
– valaistus	<i>kohdevalaisimet</i>					
– työmaan kulkureitit	<i>tarkistetaan aloituspalaverissa</i>					