

**RAKENNUTTAJAORGANISAATIOIDEN UIMA-ALLASTYYPIN
VALINNAN PERUSTEET LAATOITETUN TERÄSBETONIALTAAN JA
JALOTERÄSALTAAN VÄLILLÄ**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK)
kevät 2022
Antti Mannonen

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK)

Tekijä Mannonen Antti

Työn nimi Rakennuttajaorganisaatioiden uima-allasyyppin valinnan perusteet laatoitetun teräsbetonialtaan ja jaloteräsaltaan välillä.

Ohjaaja Pölönen Jarno

Tiivistelmä

Vuosi 2022

Opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja työ on tilaustutkielma Tiilikaari oy:lle. Kiinnostus aiheetta kohtaan on noussut Tiilikaaren uimahallien vedeneristys- ja laatoitusurakkakohteissa sekä uimahalli- ja kylpyläyhdistyksen seminaarikeskusteluissa.

Päätavoitteena oli saada selville millä perusteilla rakennuttajaorganisaatiot valitsevat allastyypiksi joko laatoitetun teräsbetonialtaan tai jaloteräsaltaan sekä millaisia syitä ja vaikuttajia on valinnan taustalla. Toisena tavoitteena on Tiilikaari oy:n asiantuntemuksen syventäminen.

Opinnäytetyö rajattiin koskemaan vain julkisten uimahallien sisältäitä. Tutkielman tietoperusta keskittyy uimahallien ja uima-altaiden historiaan, uimahallihankkeeseen ja eri allastyypien rakenteisiin ja niiden eroavaisuuksiin. Sen jälkeen esitetään tutkimusmenetelmä ja -kysymykset. Työn lopussa esitetään tutkielman tulokset, johtopäätökset ja pohdinta.

Tutkielman tulosten perusteella voidaan todeta, että molemmat allastyypit ovat hyvin rakennuttajien tiedossa. Altainen valinnoista keskustellaan, mutta syvällisempiä valintaperusteluja ei juurikaan tehdä. Jaloteräsaltaan valintaan vaikuttivat nopeampi rakentamisaikataulu ja kokemukset. Laatoitetun teräsbetonialtaan valintaan vaikuttivat eniten rakennuttajakonsulttien ja -suunnittelijoiden mielipiteet ja kokemukset. Molemmat allastyypit soveltuvat hyvin uimahallien altaiksi, joten tapauskohtainen allastyypien valintavertailu olisi hyvä tehdä, koska uimahallihankkeet rahoitetaan hyvin pitkälti yhteiskunnan varoin.

Avainsanat Uima-allas, jaloteräs, laatoitettu teräsbetoniallas

Sivut 57 sivua ja liitteitä 3 sivua

Programme in Construction and Civil Engineering, Bachelor of Engineering Abstract
Author Mannonen Antti Year 2022
Subject The choice criteria of a swimming pool for developer organisations between
 tiled reinforced concrete and stainless-steel basin
Supervisors Pölönen Jarno

The thesis is working life-oriented, and it is a commissioned study for Tiilikaari oy. Interest in the topic rose from i the waterproofing of Tiilikaari’s swimming pools and tiling contracts, as well as in the seminar discussions of the Swimming pool and spa association.

The main objective is to find out on what basis developer organisations choose between tiled reinforced concrete basin and stainless-steel basin and what are the reasons and influences behind this choice. The second objective is to deepen the expertise at Tiilikaari oy.

The thesis was limited to the indoor pools of public swimming halls. The theoretical part of the thesis focuses on the history of public swimming halls and their swimming pools, swimming hall project, and the structures of different types of pools and their differences. The research method and questions are then presented. At the end of the thesis the results, conclusions, and reflections of the thesis will be presented.

Based on the results of the thesis, it can be concluded that both types of pools are well known to the developers. The selections of pools are discussed, but there are hardly any in-depth selection criteria. The choice of stainless steel was influenced by a faster construction schedule and experiences. The choice of tiled reinforced concrete was most influenced by the opinions and experiences of the developer consultants and designers. Both types of pools are well suited for swimming pools, so it would be a beneficial idea to make a case-by-case comparison of the pool types, as swimming pool projects are often funded by the communal funds.

Keywords Swimming pool, stainless steel, tiled reinforced concrete basin
Pages 57 pages and appendices 3 pages

Kuvaluettelo

Kuva 1. Roomalainen kylpylä. (Pixabay)	3
Kuva 2. Lontoon olympialaiset vuonna 1908. (Public Domain).....	4
Kuva 3. Yrjönkadun uimahalli vuodelta 1929. (Olof, S. 1929).....	5
Kuva 4. Yrjönkadun uimahallin iso allashuone vuodelta 2013. (Helsingin kaupungin liikuntavirasto, 2013).....	5
Kuva 5. Yrjönkadun 25 metrisen altaan leikkauspiirros. (Vahanen oy, 2022).....	8
Kuva 6. Uimahallin rakennuttajia ja rakentajia Yrjönkadun uimahallin pohjalla 1927-1928. (Finna).....	9
Kuva 7. Uimahallihankkeen vaiheistus. (RT 103270, 2020, s. 3)	13
Kuva 8. Neljä loiskekourujen perustyyppiä. (RIL 235-2009, s.106)	15
Kuva 9. Leikkaus loiskekourusta. (Antikainen, 2022)	16
Kuva 10. Rakennusleikkaus 25-metrisestä uima-altaasta. (Sweco oy, Holopainen 2021).....	17
Kuva 11. Rakennusleikkaus 25-metrisestä uima-altaasta. (Ark-mill oy, Antikainen 2021).....	18
Kuva 12. Altaan täyttäminen. (Mannonen, 2021)	21
Kuva 13. Epoksilaippaohje. (Antikainen, 2022)	23
Kuva 14. Uima-altaan vedeneristys ja laatoituseseite. (Antikainen, 2022).....	24
Kuva 15. Detaljokuva allasrakenteiden ja liikuntasauaman vedenerityksistä. (Ardex oy, 2021)	26
Kuva 16. Lippumäen uimahalli. (Mannonen 2021)	27

Kuva 17. Allastoimittajan leikkauskuvaesimerkki. (Peltonen oy, 2022).....	30
Kuva 18. Jaloteräsallaspaikan ulkopuoliset rakenteet. (Mannonen, 2021)	31
Kuva 19. Seinäelementit ja pohjakanaalit asennettu. (Mannonen, 2021).....	31
Kuva 20. Jaloteräsaltaan reunan liittymä ja liikuntasaumadetalji. (Peltonen oy, 2022).	32
Kuva 21. Pesty allas (Mannonen, 2021)	32
Kuva 22. Täytetty allas (Mannonen, 2021).....	32
Kuva 23. Matinkylän uimahalli. (Mannonen, 2022)	34
Kuva 24. Allastyypin valinta.....	46
Kuva 25. Kustannusvertailu allastyypien välillä.....	46
Kuva 26. Allastyypin ennakkoon määrittely.	47
Kuva 27. Allastoimituksen sisältyminen pääurakkaan.	47
Kuva 28. Laatoitetun teräsbetonaltaan valintaan eniten vaikuttavat seikat.	48
Kuva 29. Jaloteräsaltaan kaikkein eniten vaikuttavat seikat.....	49

Taulukot

Taulukko 1. Laatoitetun teräsbetonaltaan ominaisuuksia. (RIL 235-2009, s.107)	27
Taulukko 2. Jaloteräsaltaan hyvä ja huonot puolet. (RIL 235-2009, s. 116).....	34

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen tietoperusta	2
2.1	Uimahalli- ja allasrakentamisen historia Suomessa.....	4
2.2	Uima-allastyypien historia	7
2.2.1	Laatoitetut teräsbetoniaaltaat.....	7
2.2.2	Jaloteräsaltaat	9
2.3	Uimahallihanke	11
2.3.1	Uimahallihankkeen erityispiirteitä.....	13
2.4	Allasrakenteet ja eri allastyypit.....	14
2.4.1	Loiskekourut.....	14
2.4.2	Laatoitetut teräsbetoniaaltaat.....	17
2.4.3	Betonin ominaisuudet.....	18
2.4.4	Rauditus	19
2.4.5	Betonipeitteet	20
2.4.6	Seinämäpaksuus.....	20
2.4.7	Kuivumis- ja odotusajat.....	21
2.4.8	Vedeneristys uima-altaissa	22
2.4.9	Laatoitus ja saumaus uima-altaissa.....	25
2.4.10	Laatoitettujen betonialtaiden ominaisuuksia	26
2.5	Jaloteräsaltaat.....	28
2.5.1	Jaloteräsaltaan materiaalin valinta	28
2.5.2	Jaloteräsaltaan mitoitus.....	29
2.5.3	Jaloteräsaltaan rakenteet.....	30
2.5.4	Jaloteräsaltaiden ominaisuuksia	34
2.6	Uima-allastyypien rakennuskustannuseroavaisuudet.....	35
2.7	Uimahallirakentaminen ja hiilijalanjälki.....	36
3	Tutkimusmenetelmä ja -kysymykset.....	38
4	Tulosten esittely	41
4.1	Arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden vastaukset.....	41
4.2	Rakennuttajaorganisaatioiden vastaukset.....	45

4.3 Tutkimuksen luotettavuus	50
5 Tulosten tarkastelu, pohdinta ja johtopäätökset	51
Lähteet	56
Lähteet, kuvat	57

Liitteet

Liite 1/1	Kysymykset rakennuttajaorganisaatioille
Liite 2/1	Kysymykset arkkitehdeille
Liite 2/2	Kysymykset rakennesuunnittelijoille

1 Johdanto

Työn taustalla on oma kiinnostukseni uimahalli- ja siihen oleellisesti liittyvää allasrakentamista kohtaan ja siten tämän opinnäytetyön aihe on noussut työelämästä. Työ on tilaustutkimus Tiilikaari oy:lle. Yritys on raumalainen rakennusalan korjaus- ja uudisrakentamiseen keskittyvä yritys, jonka erityisosaamista on uimahallien vedeneristys ja laatoitusurakat. Työkohteita on eri puolella Suomea ja koska yhtiön osaaminen rajoittuu lähinnä teräsbetonisiin ja keraamisilla laatoilla laatoitettuihin uima-altaisiin, on yrityksen sisällä herännyt mielenkiinto, miksi joissakin kohteissa rakennuttaja on valinnut uima-allastyypiksi jaloteräsaltaan, keraamisilla laatoilla pinnoitetun teräsbetonialtaan sijasta. Joissain urakkakohteissa on allastyyppejä vaihdettu jopa kesken rakennusprojektin, vaikka alkuperäisissä suunnitelmissa on määritelty laatoitettu betoniallas, on toteutusvaiheessa allastyypiksi muutettu jaloteräsaltaaksi.

Rakennuttajien allasvalinnat ovat aiheuttaneet keskusteluja uimahalli- ja kylpyläyhdistyksen tapaamisissa sekä seminaareissa, joissa on vertailtu eri allastyyppeiden valinnan perusteita lähinnä mielipide ja oletuspohjalta. Molemmat materiaalit soveltuvat altaiden rakentamiseen erittäin hyvin. Teknisten seikkojen lisäksi allastyypin valintaan vaikuttavat varmasti monet muutkin näkökohdat, kuten kustannukset ja kestävyysvertailut. Allastyypin valinnan taustalla on varmasti myös erilaisia arvotuskysymyksiä.

Koska työ on tilaustutkimus Tiilikaari oy:lle, on opinnäytetyön tavoitteena myös kartuttaa yrityksen henkilöstön ammatillista osaamista ja -pääomaa myös jaloteräksestä valmistettujen uima-altaiden osalta sekä käyttää tutkielman avulla kerättyä tietoa yrityksen liiketoiminnan kehittämiseen.

Tiilikaari oy on perustettu vuonna 1995. Yrityksen alkutaipaleella yritys keskittyi lähinnä muuraus ja laatoitusurakointiin. Vuodesta 2000 lähtien ovat erikoisammattitaitoa vaativat laatoitustyöt, kuten uimahallit ja laivojen sisustuksiin liittyvät työt olleet yhtiön ohjelmassa. Koska Tiilikaari oy:n erikoisosaamista ovat uimahallien vedeneristys ja -laatoitusurakointi sekä uimaaltaiden betonikorjaukset niihin liittyvine töineen, on yhtiö kiinnostunut myös mahdollisista tyyliuuntien tai uusien teknisten ratkaisujen ilmiöistä uimahalli- ja uima-allas rakentamisessa. Tältä pohjalta on syntynyt tämän tutkimuksen tutkimusintressi, selvittää

rakennuttajaorganisaatioiden toimintaa ja niitä perusteita, jotka ohjaavat ja vaikuttavat uimaallastyypin valinnassa uudis- ja korjauskohteissa nykypäivänä ja kenties mahdollisesti tulevaisuudessa.

Tutkimuksen tietoperusta lähtee uima-altaiden, uimahallirakentamisen ja uima-allastyypien historiasta. Seuraavaksi kappaleessa 2. käsitellään uima-allashankkeita ja eri allastyyppejä ja niiden rakentamista. Teoriaosuudessa tuodaan esille myös uima-allastyypien rakennuskustannuseroavuuksia sekä pohditaan uima-allasrakentamisen hiilijalanjälkeä.

Hiilijalanjäljen jälkeen työssä käsitellään tutkimusaineiston keräämistä, -menetelmiä ja tuodaan esille tutkimuskysymykset. Tutkimusmenetelmä on laadullinen kysely, joka toteutettiin sähköisenä ja se lähetettiin rakennuttajaorganisaatioille, arkkitehdeille ja rakennussuunnittelijoille. Tutkimusintressi keskittyy rakennuttajaorganisaatioiden valinnan perusteisiin, eli millä perusteilla he valitsevat joko laatoitetun teräsbetonialtaan tai jaloteräsaltaan. Tutkimusosion jälkeen siirrytään tulosten esittelyyn. Työn viimeisessä osiossa tarkastellaan tuloksia sekä pohditaan niitä että esitetään työstä ja tuloksista johtopäätöksiä.

2 Tutkimuksen tietoperusta

Roomalaisia on pidetty uima-altaiden tai julkisten kylpylöiden keksijöinä, mutta varhaisin tiedossa oleva pyhäkylpylä on löydetty Indus-laaksosta jo noin 3000 ennen ajanlaskun alkua (eaa.). Kreikkalaiset rakensivat uima-altaita kuntosaliensa läheisyyteen noin 500 eaa. ja roomalaiset rakensivat satoja kylpyläkomplekseja koko valtakuntansa alueille. Roomalaisten tyypillinen kylpyläkompleksi sisälsi lämpimiä kylpyjä, höyrysaunoja ja uima-altaita sekä virkistysmahdollisuuksia. (Olsen 2007, s. 129) Useissa roomalaisissa kaupungeissa oli monta kylpylää ja itse Roomassa niitä oli vuonna 354 jopa 952, joissa roomalaiset kävivät peseytymässä, tapasivat ystäviään sekä hoitivat myös liiketoimia. Suosituin huone oli caldariun eli ”lämmiin huone”, joka oli eräänlainen höyrysauna. Tässä höyrysaunassa kylpijät nauttivat höyryn lämmöstä, ennen kuin pulahtivat lämmitettyyn vedellä täytettyyn altaaseen. Caldariumin lämmityksestä vastasivat orjat, jotka hoitivat tulisijaa. Orjat ohjasivat tulisijan

synnyttämän savun ja kuuman ilman hypokaustiseksi kutsuttuun keskuslämmitysjärjestelmään, joka piti altaiden ja huoneiden lisäksi myös lattian ja seinät lämpiminä. (Sütcü & Kindtler-Nielsen, 2000) Kuvassa 1. on esimerkki roomalaisesta kylpylästä.

Kuva 1. Roomalainen kylpylä. (Pixabay)



Rooman valtakunnan hajoamisen myötä myös uinnin rakentamisen tilat vähenivät, vaikka ne säilyttivät suosionsa useissa idän sivilisaatioissa, kuten Japanissa, Ceylonissa ja Turkissa. 1800-luvulla britit nauttivat julkisista kylpylöistä Intiassa ja Japanissa ja toivat uima-altaat mukanaan Englantiin ja sieltä ne levisivät muualle Euroopan mantereelle. (Olsen 2007, s. 129) Ensimmäiset modernin muodon täyttävät olympialaiset järjestettiin Ateenassa, Kreikassa vuonna 1896. Ateenan kisoissa vuonna 1896 uitiin merenlahdessa ja seuraavat kisat järjestettiin Pariisissa vuonna 1900, jolloin uitiin Seine-joessa. 1904 kisat järjestettiin St Louisissa, jolloin uitiin tekojärvessä. Alla olevassa kuvassa 2. on kuva Lontoon kisoista, jossa 1908 miehet uivat ensimmäisen kerran uima-altaassa. (Suomen Olympiakomitea)

Kuva 2. Lontoon olympialaiset vuonna 1908. (Public Domain)



Olympialaisten järjestämisen myötä uima-allasrakentaminen levisi hyvin laajalle, eri puolille maapalloa. 1900-luvun alkupuolella tehtiin useita edistysaskelia uima-altaiden tekniikkaan ja muun muassa 1920-luvun kehityksen joukossa olivat kloori- ja vedensuodatusjärjestelmät, joiden avulla saatiin uimavesi puhdistettua ilman altaan tyhjentämistä. (Olsen 2007, s. 130–133)

2.1 Uimahalli- ja allasrakentamisen historia Suomessa

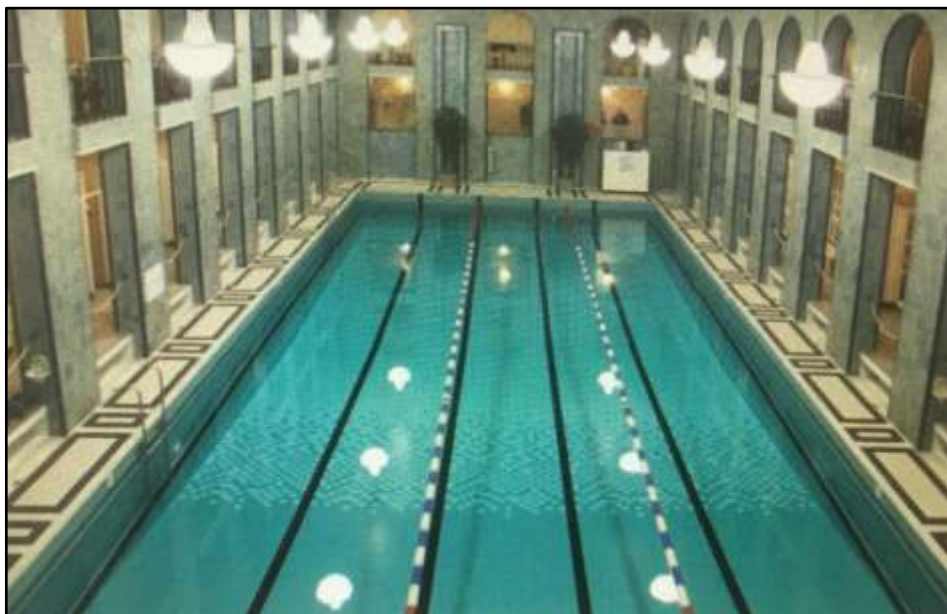
Suomen uimahallirakentamisen voidaan perustellusti sanoa alkaneen 1920-luvun loppupuolella, kun 4.6.1928 avattiin Suomen ensimmäinen julkiseen käyttöön tarkoitettu uimahalli Helsingissä, osoitteessa Yrjönkatu 21B. Yrjönkadun uimahallin suunnittelu aloitettiin vuonna 1926 ja halli syntyi yksityisen liikeyrityksen Uimahalli oy:n toimesta. Rakennushankkeen taustalla vaikutti urheiluvaikuttaja Toivo Aro ja hallin suunnitteli arkkitehti Väinö Vähäkallio. Tyyliiltään rakennus edusti 20-luvun klassismia ja sitä on hyvin usein verrattu

roomalaiseen kylpylään. (Hannus, 2014, s. 1–2, 19) Alla olevassa kuvassa 3. on Yrjönkadun uimahalli vuodelta 1929 ja kuvassa 4. vuodelta 2013.

Kuva 3. Yrjönkadun uimahalli vuodelta 1929. (Olof, S., 1929)



Kuva 4. Yrjönkadun uimahallin iso allashuone vuodelta 2013. (Helsingin kaupungin liikuntavirasto, 2013)



Yrjönkadun Uimahalli on Suomen vanhin julkinen uimahalli ja se oli useita vuosia Suomen ainoa yleisessä käytössä oleva uimahalli. Seuraava yleiseen käyttöön rakennettu uimahalli valmistui Turkuun ylioppilastalojen yhteyteen vuonna 1954, joka suunnittelusta vastasi Erik Bryggman. Vuonna 1955 valmistui osaksi Jyväskylän yliopistokampusta Alvar Aallon suunnittelema uimahalli ja vuonna 1957 avattiin Tampereen Pyynikin uimahalli sekä Ouluun valmistui uimahalli vuonna 1959. Suomessa tehtiin 50-luvulla myös muita uimahallien tyyppisiä rakennuksia, esimerkiksi oppilaitoksien yhteyteen. Lahden uimahalli valmistui 1956 osana Lahden ammattikoulurakennuksia. (Hakala, 2019, s. 17)

1960-luvulla uimahallien rakentamisvauhti kiihtyi, opetusministeriön alaisuudessa toimivan valtion urheilulautakunnan (VUL) edistämänä. Urheilulautakunta piti 25 metrin allastyyppiä tarkoituksenmukaisimpana ja taloudellisimpana perusratkaisuna. Ensimmäinen 50 metrin sisäallas rakennettiin Vantaan Tikkurilaan vuonna 1968, mutta valtaosa maan uima-altaista on edelleenkin 25-metrisiä. (Hakala, 2019, s. 17)

1960-luku käynnisti uimahallirakentamisen kulta-ajan. Vuonna 1965 Suomessa oli 18 uimahallia ja rakenteilla 7 hallia sekä suunnittelijoiden työpöydillä 28 uimahallia. 1960-luvun lopulla uimahallirakentamisesta oli tullut tärkein valtion avustuskohde ja joka kolmas avustusmarkka suuntautuikin uimahalleihin. Vilkas uimahallirakentaminen jatkui vielä 1970- ja 1980 luvuilla. Vuonna 1977 oli halleja jo 114 kappaletta ja vuoteen 1987 mennessä määrä tuplaantui, sillä halleja oli jo 226, eli kymmenessä vuodessa rakennettiin 112 uimahallia. (Hakala, 2019, s. 17)

Uimahallien rakentamisessa tapahtui tyyliuunnan muutos 1980-luvun loppupuolella, jolloin halleista pyrittiin rakentamaan viihtyisimpiä ja kylpylämäisimpiä. Hallien esikuvien löytyi ennen kaikkea Ruotsista ja Saksasta. Ensimmäisiä merkkejä viihdeuimaloiden aikakaudesta saatiin vuonna 1983, jolloin Jyväskylän uimahalliin asennettiin vesiliukumäki. Tällä hetkellä Suomessa on noin 220 uimahallia. Suurin osa näistä uimahalleista lähestyy jo 50 vuoden ikää ja vaikka osaan on jo tehty peruskorjauksia, niin säilyy peruskorjaustarve vielä pitkälle tuleviin vuosiin. (Hakala, 2019, s. 7, 17)

2.2 Uima-allastyypien historia

Kokonaisuudessaan uima-altaiden historia Suomessa on melko lyhyt, alle sata vuotta. Suomen julkisessa käytössä olevien uimahallien uima-altaista valtaosa on laatoitettuja teräsbetonialtaita, joiden rakentaminen on säilynyt pääallastyypinä aina tähän päivään asti. 1990-luvun lopulla tuli ensimmäiset jaloteräksestä valmistetut uima-altaat Suomeen. (Opetusministeriö liikuntapaikkajulkaisu 77, s. 3) Tässä opinnäytetyössä käytetään jaloterästermiä eikä erikseen ruostumaton tai haponkestäväterästermejä. Suomen kielen perussanakirjan mukaan jaoteräs määritellään yleisnimitykseksi ruostumattomalle ja haponkestävälle teräkselle.

Molemmissa allastyypeissä on tapahtunut joitain teknisiä muutoksia ja painotuksia vuosien varrella. Laatoitettujen teräsbetonialtaiden osalta lähinnä vedeneristyksessä ja 25 metrin altaan kourutyypissä, jossa on siirrytty pääasiassa suomalaistyyppiseen kouruun. Laattojen kiinnitys ja saumalaasteissa on ollut myös erilaisia painotuksia sementtipohjaisten ja epoksituotteiden välillä.

Jaloteräsaltaiden osalta muutokset liittyvät altaiden pinnoitukseen, esimerkiksi PVC-muovia on käytetty 1990-luvun lopulla enemmän, mutta myöhemmin altaat ovat olleet suurimmalta määrin jaloteräspintaisia, ilman pinnoitteita. Viimevuosina muutokset ovat molemmissa allastyypeissä olleet pieniä parannuksia, muun muassa teräsbetonialtaissa läpivientien tiivistyksien tarkempi ohjeistus ja muodonmuutoskykyisten vedeneristeiden käyttö altaiden betonipinnoilla.

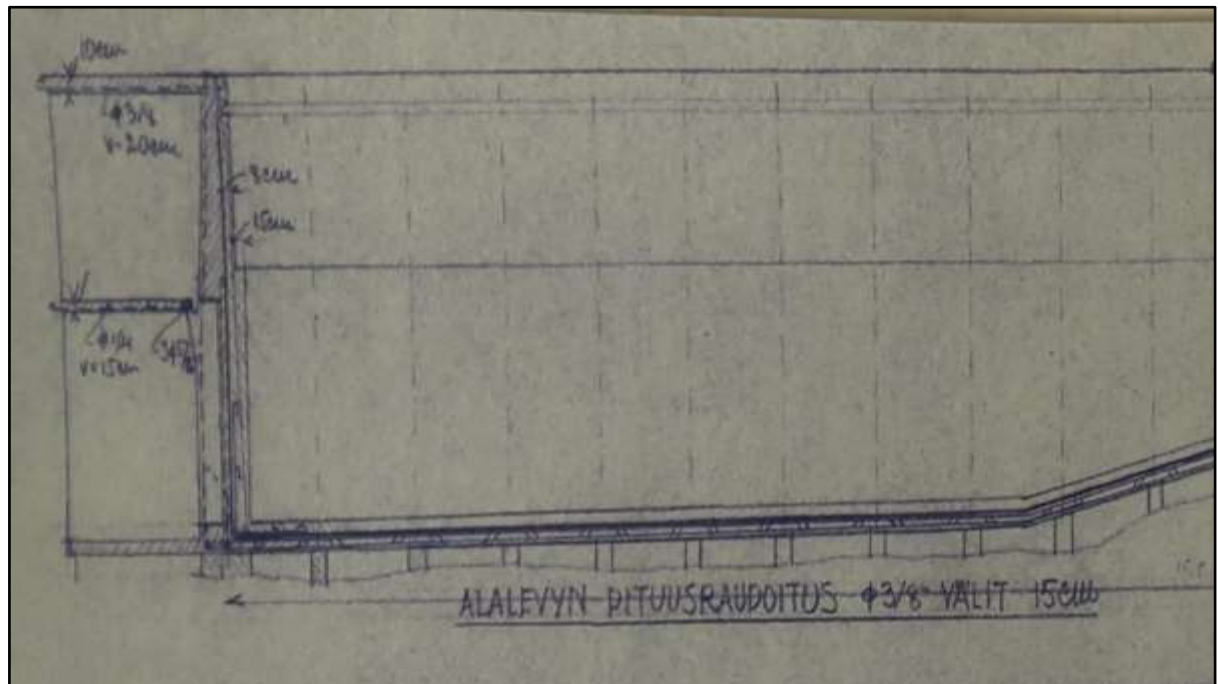
2.2.1 Laatoitetut teräsbetonialtaat

Suomen ensimmäinen laatoitettu teräsbetonivalmisteinen uima-allas otettiin käyttöön Yrjönkadun uimahallin valmistuessa, vuonna 1928. Vuosina 1928–1965 altaiden valumuotit tehtiin tyyppillisesti laudoittamalla ja altaiden sisäpuoli rapattiin rappauslaasteilla oikeisiin mittoihin. Uima-altaan vesitiiviys varmistettiin usein myös niin sanotulla kaksoisrakenteella, jossa altaaseen valettiin ensin noin 150–200 mm vahva runko-osa, joka pinnoitettiin esimerkiksi bitumihuovalla, joka toimi vedeneristeenä. Tämän runko-osan päälle sitten

valettiin toinen kerros, joka rapattiin suoraksi laatoitusaluslaksi. Laatat kiinnitettiin rappauspintaan sementtillaasteilla. Myös laattojen saumaustyö suoritettiin sementtillaastilla.

Yrjönkadun uimahallissa oli niin sanottu kaksoisrakenteellinen uima-allas, jossa vedeneristys asennettiin kahden erillisen betonikerroksen väliin, jolloin veden tunkeutuminen altaan ulkopuolelle estyi. Kuvassa 5. näkyy kaksoisrakenteen periaate, jossa altaan vedeneristys asennettiin kahden betonikerroksen väliin. Rakenne oli toimiva, sillä Yrjönkadun uimahallin teräsbetoniallas säilyi alkuperäisessä asussaan 71 vuotta, aina vuoteen 1999 asti, jolloin remontoinnin yhteydessä uusittiin myös altaan laattapinnat. Kuvassa 6. on altaan rakennuttajia.

Kuva 5. Yrjönkadun 25 metrisen altaan leikkauspiirros. (Vahanen oy, 2022)



Kuva 6. Uimahallin rakennuttajia ja rakentajia Yrjönkadun uimahallin pohjalla 1927-1928.
(Finna)



Vedeneristeitä on ollut altaissa jo 1920-luvulta alkaen, kuten Yrjönkadun uimahallissakin. Betoniteollisuuden valmistusmenetelmien kehittyessä ja valmisbetonituotannon yleistyessä siirryttiin niin sanottuun vesitiiviiseen betoniin, joka mahdollisti altaiden vesitiiviiden ilman erillistä vesieristystä. Aika, pienimuotoiset halkeamat, kloridirasitus, uimaveden lämpötilan nousu, sekä alkalikiviainesreaktiot aiheuttivat joissain tapauksissa raudotteiden ruostumista, rapautumista ja altaiden vuotoa. Edellä mainituista syistä johtuen laatoitettujen uima-altaiden vedeneristeiden käyttö lisääntyi hiljalleen 1980-luvun lopulta lähtien, tullen yleiseksi ohjeistukseksi RT- korttiin vuonna 2019.

2.2.2 Jaloteräsaltaat

Suomen ensimmäinen julkiseen uimahalliin rakennettu jaloteräksinen uima-allas asennettiin vuonna 1996 Jämsänkoskelle Koskikaran uimahalliremontin yhteydessä vanhan betonialtaan sisään. Altaan tukirakenteena oli betoni ja pohjalla sorapatja. Vuosina 1997 ja 1998

asennettiin Kotkan ja Savonlinnan uimahallisaneerauksien yhteydessä yhteensä neljä kappaletta PVC muovilla pinnoitettua jaloteräsallasta, vanhojen uima-altaiden sisään.

Vuonna 1998 valmistui Tesoman uimahalli Tampereelle. Uimahalliin asennettiin jaloteräsvalmisteinen hyppy- ja kuntouintiallas. Hyppyaltaan tukirakenteet olivat seinien osalta betonia ja pohjan osalta sorapatja. Kuntouintialtaan tukirakenteena oli teräs ja pohjan tukirakenteena sorapatja. Samana vuonna Korian uuteen uimahalliin valmistui PVC pintainen teräsallas. (Opetusministeriö liikuntapaikkajulkaisu 77, s. 9)

Ensimmäiset Suomeen tuodut jaloteräsaltaat olivat yleisimmin joko ruotsalaisia tai saksalaisia teräsaltaita, joista heillä on ollut jo paljon kokemusta. Altaiden valmistajia olivat muun muassa Invarmex East, Myrtha Pools ja Hinke. Altaat toimitettiin kotimaisten toimittajien välityksellä. Jaloteräsaltaiden valmistus tehdään pääosin ulkomailla. Kotimaista allastuotantoa julkisiin uimahalleihin ei ole ollut, ennen vuotta 2021, jolloin High Metal Oy toimitti Hakunilan uimahallin allaskorjaukseen 25-metrin teräsaltaan.

Jaloteräsaltaiden määrä on pysynyt suunnilleen samana, kun tarkastellaan altaiden määriä 10 vuoden aikajaksoissa. Ensimmäinen jaloteräsallas valmistui vuonna 1996 ja vuoteen 2000 mennessä niitä oli asennettu jo 10 kappaletta, joista kuusi kappaletta oli PVC pinnoitteisia jaloteräsaltaita. Ajanjaksolla 2000–2010 valmistui 11 jaloteräsallasta ja vuosina 2010–2020 valmistui 10 jaloteräsallasta, jolloin myös uusien uimahallien rakentaminen oli nousussa. (Hakala, 2019, s.18)

On arvioitu, että 2020-luvun alun perusteella näyttää siltä, että jaloteräsaltaiden määrä tulee mahdollisesti lisääntymään, sillä 2021 vuonna valmistui peräti 7 jaloteräsvalmisteista allasta. Näistä tosin viisi kappaletta samaan kohteeseen. Jaloteräsaltaiden kokonaismäärä on vuonna 2022 karkeasti arvioituna noin 5–8 % altaiden kokonaismäärästä. (UKTY-Uimahalli- ja kyläplätekminen yhdistys ry)

Allasmääriin vaikuttaa moni seikka, kuten uudis- ja remonttikohteiden kokonaismäärä, joten pitkälle meneviä johtopäätöksiä lukujen perusteella ei voi tehdä. Uimahallihankkeet ovat isoja investointeja ja kestävät useita vuosia. Niiden suunnittelu ja rakentaminen on työmäärältään

suuri ja erikoisammattitaitoa vaativa kokonaisuus. Seuraavassa osiossa avataan uimahallihankkeen pääpiirteitä.

2.3 Uimahallihanke

Uimahallirakentaminen käynnistyy yleensä tarveselvityksellä, jossa määritellään vuotuisen kävijämääräarvion pohjalta tarvittavat toiminnot, kuten allasvalikoima ja lajien kilpailuolosuhteiden vaatimukset mitoitukselle sekä tilatarpeille. Selvittelyvaiheessa tulee huomioida myös alueelliset tarpeet uintiurheilun ja sukelluslajien kannalta tarkasteltuna. (RT 103059, 2019, s. 2) Uimahallien korjaushanke käynnistyy nykytilan selvityksellä, jossa määritetään korjaushankkeen alustavat vaihtoehdot korjaustavoitteiden saavuttamiseksi. (RT 103270, 2020, s. 3)

Tarveselvittelyvaiheen jälkeen siirrytään hankesuunnitteluvaiheen, jossa laaditaan hankkeen laajuuteen ja tilojen toimivuuteen kuvaavia suunnitelmia. Tässä vaiheessa tehdään vaihtoehtoisia suunnitelmia ja asetetaan tavoitteita rakennuksen energiatehokkuudelle, turvallisuustasolle, esteettömyydelle, kosteudenhallinnalle sekä muille laatu- ja ympäristötavoitteille. Vaiheen aikana arvioidaan eri vaihtoehtojen laatua ja kustannuksia, jotta päätöksen tekijöillä olisi riittävät tiedot toteutettavan vaihtoehdon valitsemiseen. Erityisesti kustannuksien ja laatutason selvityksille olisi varattava riittävästi aikaa.

Hyvin tehdyn hankesuunnittelun tuloksena syntyy toimiva ja eri käyttäjäryhmiä tyydyttävä hankesuunnitelma ja investointipäätös. Hankesuunnitelman tietojen perusteella laaditaan tavoitehintalaskelma sekä kustannusarvio. Korjaushankkeissa arvioidaan korjaushankkeen kustannuksia ja verrataan sitä eri vaihtoehtoisten toteutusmallien kanssa, esimerkiksi purkamiseen ja uuden tekemisen välillä. (RT 103270, 2020, s.5) Tässä hankesuunnitteluvaiheessa tulee myös määritellä, rakennetaanko laatoitettu teräsbetoniallas vai jaloteräsallas. Kun hankesuunnitteluvaihe on päättynyt, siirrytään ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheeseen, jossa suunnitteluratkaisut ja tilaohjelma tarkentuvat. Suunnitelmista pyydetään kommentit ja mahdolliset muutosehdotukset viranomaisilta ja vammaisneuvostolta. (RT 103059, 2019, s. 2)

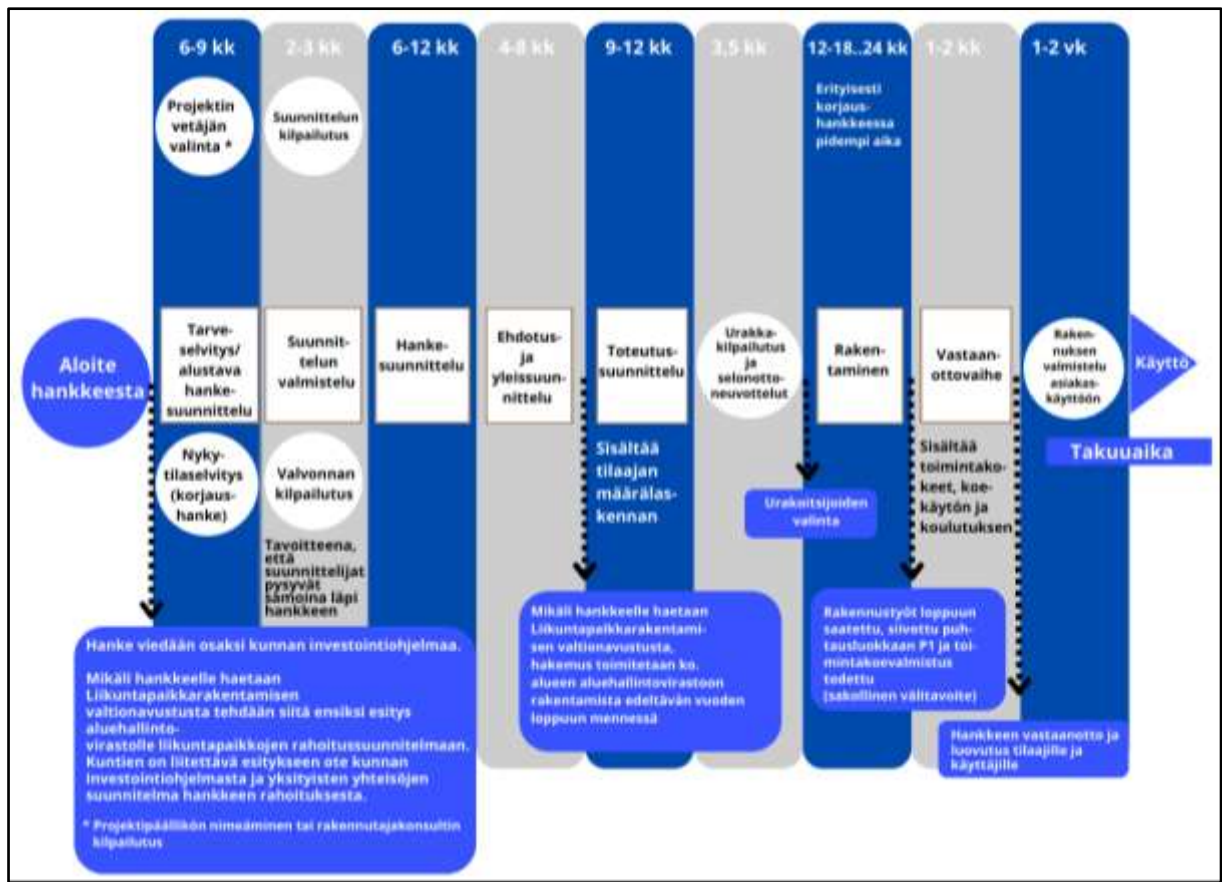
Edellisten vaiheiden kautta siirrytään toteuttamissuunniteluun. Toteutussuunnittelussa

määritellään rakennushankkeen urakkamuodot ja laaditaan hankinta-asiakirjat, valmistellaan hankinnat ja tehdään rakentamispäätös sekä allekirjoitetaan urakkasopimukset, valittujen urakoitsijoiden kanssa. (RT 103059, 2019, s. 2)

Viimeisenä vaiheena kaikkien eri suunnitteluvaiheiden jälkeen tulee rakentamisvaihe, jossa suunniteltu kohde rakennetaan sopimuksen mukaisesti, niin että asetetut tavoitteet ja vaatimukset täyttyvät. Rakennuksen valmistuminen todetaan vastaanotossa, jonka jälkeen alkaa takuu aika. Koko hanke päättyy takuutarkastukseen ja takuiden vapauttamiseen. (RT 103059, 2019, s. 2)

Uimahallien rakennushankkeessa tulee varata riittävästi aikaa erityissuunnittelua vaativien yksityiskohtien ratkaisemiseen ja erilaisten suunnitelmien yhteensovittamiseen. Myös uimahallin henkilö- ja sidosryhmät kannattaa ottaa mukaan jo tarveselvitysvaiheessa, koska silloin voidaan hyödyntää heidän kokemustaan ja asiantuntemustaan hankkeen eri vaiheissa. Näin saadaan lisää ymmärrystä uimahallin erilaisten käyttäjien tarpeista ja toiminnasta suunnitteluratkaisujen tueksi ja siten henkilökunnan ja käyttäjäryhmien on helpompi ottaa rakennus käyttöön suunnitteluratkaisujen ollessa heille tuttuja, jo ennen rakennuksen valmistumista. Kokonaisuudessaan uimahallihankkeeseen tulisi varata aikaa noin 3,5–6 vuotta, tarkasteltuna siitä hetkestä, kun tarve on tunnistettu ja hanke käynnistetään. (RT 103270, 2020, s. 3) Alla olevassa kuvassa 7. on esitetty ohjeellisia aikoja uimahallihankkeen vaiheistuksesta ja niiden tarvitsemasta aikavälistä.

Kuva 7. Uimahallihankkeen vaiheistus. (RT 103270, 2020, s. 3)



2.3.1 Uimahallihankkeen erityispiirteitä

Uimahallit ovat nykyään yhä enemmän asiakkaita palvelevia uinti ja virkistyspaikkoja, johon tullaan saunomaan, kuntoilemaan ja viettämään aikaa. Uimahallien rakennuttaminen, suunnittelu, rakentaminen, sekä valvonta edellyttävät hankkeeseen osallistuvilta korkeata- soista erityisosaamista ja hankkeen erityispiirteiden tunnistamista. Kemikaalirasitus, korkea lämpötila ja kosteusolosuhteiden aiheuttama lisärasitus asettaa rakenteille ja materiaalien ominaisuuksille erityisvaatimuksia. Erityispiirteitä ovat myös vaativat hygieniaan ja turvallisuuteen liittyvät seikat, laajat laatoitettavat pinnat sekä talotekniikkaan ja vedenkäsittelyyn liittyvät asiat.

Elinkaaren aikaisia kustannusvaikutuksia on tärkeä verrata eri suunnitteluratkaisujen kesken ja erityishuomiota tulee kiinnittää energiatehokkuuden hyvään hallintaan. Suunnitteluratkaisut vaikuttavat suuresti elinkaaren aikaisiin kustannuksiin. (RT-103059) Mikäli rakennuttajaorganisaatiosta ei löydy riittävää uimahalliosaamista on tärkeää panostaa erityisosaajien rekrytointiin ja määrittää selkeästi heille asetetut tehtävät, toimenkuvat ja vastuut. Seuraavassa luvussa on lyhyesti avattu erilaisia uimahallien allastyyppejä sekä rakentamiseen kuin myös käyttöön liittyviä kansallisia ja kansainvälisiä reunaehtoja.

2.4 Allasrakenteet ja eri allastyypit

Uimahallien altaat jaetaan yleisesti kolmeen eri ryhmään: laatoitetut betonialtaat, teräsaltaat ja lujitemuovipintaistat altaat. Rakennusteknisenä periaatteena on, että altaat ovat erillisiä rakenteita ja ne erotetaan muista rakenteista liikuntasaumoilla.

Allasrakenteen tulee olla vesitiivis ja uima-allas tulee rakentaa niin, mahdolliset altaan vesitiiveyteen tai muuhun liittyvät huoltotoimet pystytään tekemään altaan ulkopuolelta kuin myös tarvittavat mahdolliset korjaustoimet. (RIL 235-2009, s. 105)

Altaat mitoitetaan käyttötarkoituksen perusteella. Uintikilpailusuoritukseen liittyvät suorituspaikkojen mitat ja vaatimukset on esitetty Uintiurheilun sääntökirjassa 2005, Suorituspaikat. Mitat ja muut vaatimukset perustuvat kansainvälisen uimaliiton FINA:n sääntöihin. Sääntöjen tarkoituksena on varmistaa parhaat mahdolliset olosuhteet harjoittelua ja uintikilpailuja varten. (RIL 235-2009, s. 106)

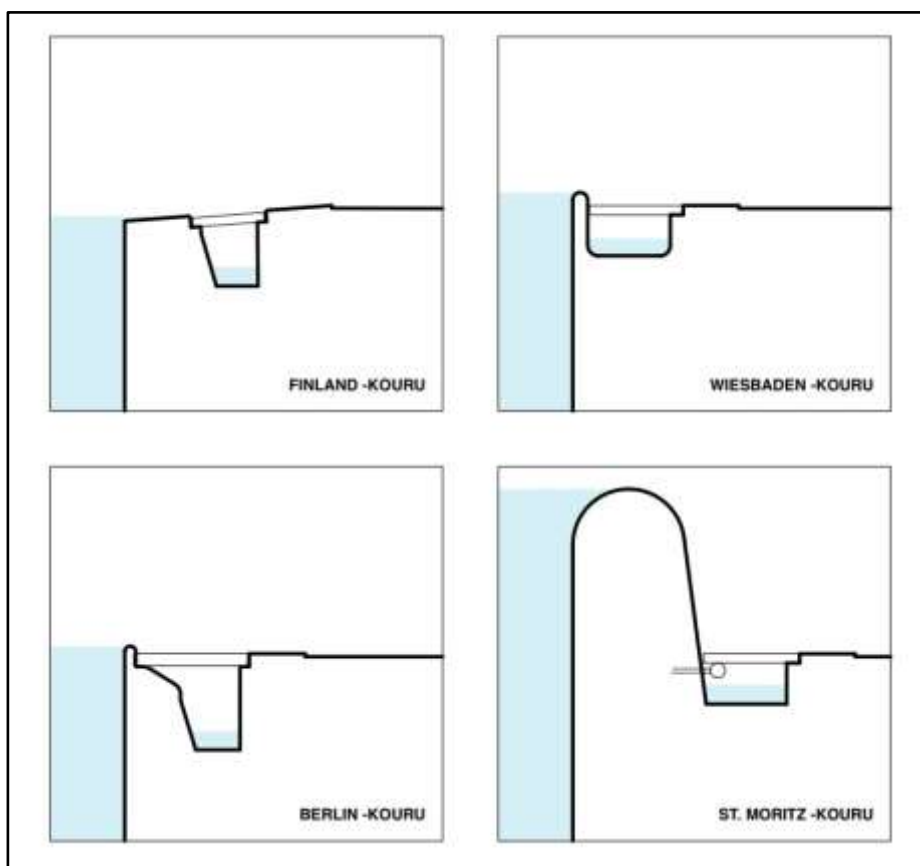
2.4.1 Loiskekourut

Loiskekourun tarkoituksena on poistaa allasvettä ja ohjata vesi uima-altaan vedenpuhdistusjärjestelmään, josta vesi ohjataan puhdistettuna pohjasuuttimien tai vedensyöttökanavien kautta takaisin altaaseen. Loiskekourutyypillä voidaan vaikuttaa vedenpinnan sijainnin korkeuteen. Loiskekourujen mitoitus vaihtelee vedenkierron tarpeen mukaan ja jos loiskekourusta vesi johdetaan kiertoon vain yhtä poistoputkea käyttäen, tulee kourusta suuri. Useimmin kouruissa onkin useampia poistoputkia. (RIL 235-2009, s. 106)

Loiskekourun muotoilulla voidaan vaikuttaa myös erittäin paljon veden aiheuttamaan melun määrään. Veden tulisi virrata altaasta kouruun mahdollisimman tasaisesti ja jouhevasti. Altaanpuoleinen kouruseinä on suositeltavaa tehdä kaltevaksi, jolloin vedellä on valumapintaa kourun pohjalle ja näin ollen melun määrä jää pienemmäksi.

Kourun reunan, josta vesi kulkeutuu altaasta loiskekouruun, on oltava vaakasuorassa ja altaan kaikilta sivuilta samassa korkeudessa, määrätyn toleranssin ollessa ± 1 mm. (RT 103059, 2019, s. 31) Suomalaisissa halleissa on aikaisemmin ollut käytössä Wiesbaden kourutyyppejä, joka on ollut asennettuna lattiapinnan alapuolelle. Tästä on siirrytty niin sanottuun suomalaiseen kouruun, jonka etuna on ollut se, että vedenpinta on noussut lattiatasoon. Myös uudemmat Wiesbaden kourut toteutetaan niin, että vedenpinta on lattiapinnan kanssa tasoissa, tai yläpuolella. Näitä kourutyyppejä pidetään ilmanvaihdollisesti parempana, koska altaan kohdalle ei silloin jää huonosti tuulettuvaa ilmapat-jaa. Alla olevissa kuvassa 8. on esitettyä erilaisia kourutyyppejä ja kuvassa 9. on esitettyä suomalainen kourutyyppejä leikkauskuvan muodossa.

Kuva 8. Neljä loiskekourujen perustyyppiä. (RIL 235-2009, s.106)

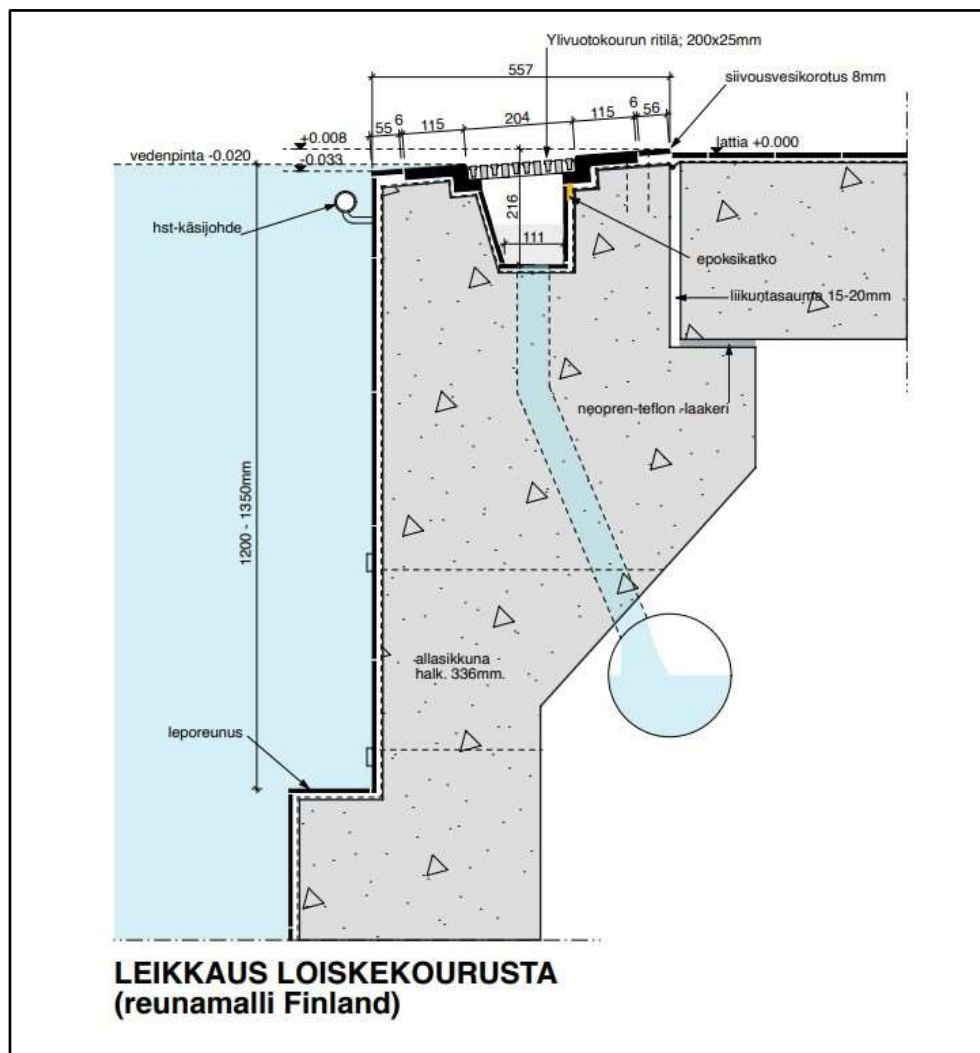


Berlin-tyyppistä kourua on useita eri malleja, joissa kourun syvyys ja leveys voivat vaihdella paljonkin. Tätä kourutyyppiä käytetään yleisimmin jaloteräsaltaiden loiskekouruna siten, että kouru kiertää koko allasta.

St-Moritz -kourutyyppissä vedenpinta nousee lattiatason yläpuolelle. Kourutyyppiä käytetään usein visuaalisena tehokeinona, kun halutaan vesipinnan rajautuvan ilman selvästi näkyvää reunusta, esimerkiksi terapia-altaissa.

Allasreunan tulee olla laatoitettu niin sanotulla sormitartuntalaatalla tai jaloteräsaltaissa olevan erillisen tartuntareunalla niin, että siitä saa tukevan otteen. Vaihtoehtona on myös tukitanko, joka esennetaan hieman vedenpinnan alapuolelle, noin 30 mm etäisyydelle sivueinämästä. (RIL 235-2009. s. 107)

Kuva 9. Leikkaus loiskekourusta. (Antikainen, 2022)



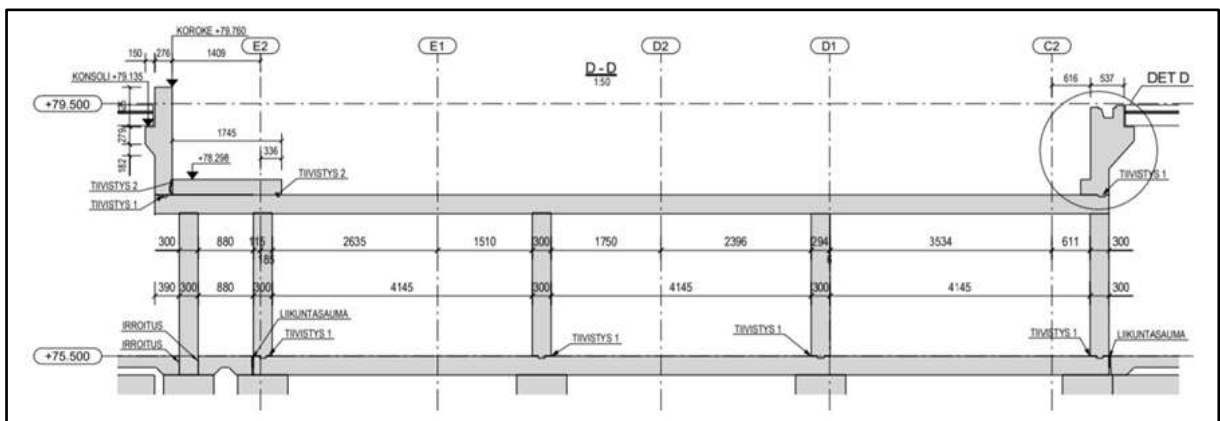
2.4.2 Laatoitetut teräsbetonialtaat

Laatoitettu teräsbetoniallas on yleisin uima-allas tyyppi Suomessa. Laatoitettuja betonialtaita on tehty 1920-luvun loppupuolelta lähtien. Laatoitetuista betonialtaista on siis pitkäaikaista kokemusta useimpien vuosikymmenien ajalta ja itseasiassa kohta sadan vuoden ajalta.

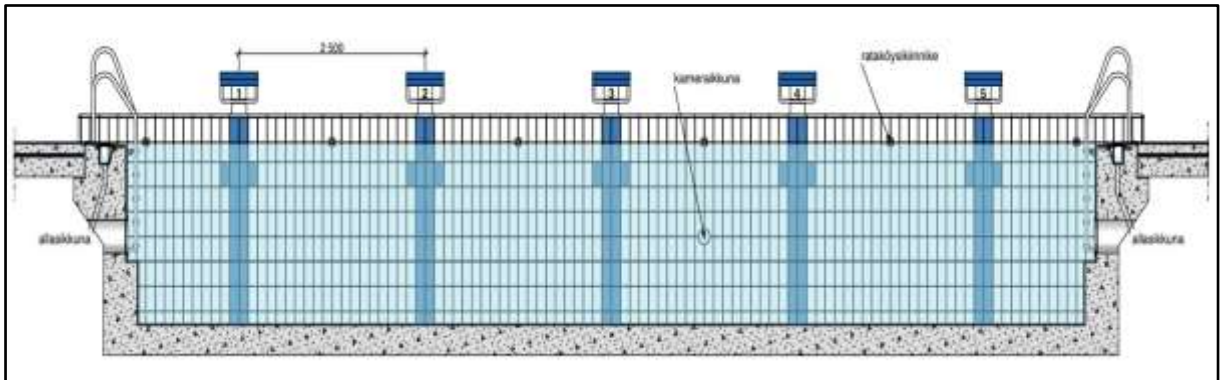
Teräsbetonilla on monia hyviä ominaisuuksia, jonka vuoksi se sopii erittäin hyvin uima-altaiden materiaaliksi. Betoni on yleinen materiaali ja sitä on yleisesti hyvin saatavilla lukuisten toimittajien valmistamana. Betoni on myös suhteellisen hintavakaamateriaali ja sen käyttö osataan hyvin. Betonitekniikkaa ja betonin käyttöä käsitellään myös koululaitoksien koulutusohjelmissa varsin kattavasti. Teräsbetonin hyviä ominaisuuksia allasrakentamisessa on sen lujuus, vedenpitävyys ja pitkä säilyvyys. (RIL 235 2009, s.105) Uima-altaan vedeneristäminen ja laatoittaminen keraamisilla laatoilla tekee altaasta helposti puhdistettavan ja kauniin kokonaisuuden.

Uima-allas rakennetaan yleensä niin, että se toimii osaltaan myös kantavana rakenteena kannattaen allastilan välipohja ja lattiarakenteita. Lisäksi uima-altaat pyritään suunnittelemaan siten, että niiden alle ja ympärille jätetään tilaa asennus- ja huoltotöiden suorittamiseen sekä altaan kokonaisvaltaiseen kunnon tarkasteluun. (RIL 235-2009, s. 105) Alla olevissa kuvissa 10. ja 11. on 25-metrinen uima-altaan rakenneleikkaukset.

Kuva 10. Rakennusleikkaus 25-metrisestä uima-altaasta. (Sweco oy Holopainen, 2021)



Kuva 11. Rakennusleikkaus 25-metrisestä uima-altaasta. (Ark-mill oy Antikainen, 2021)



Laatoitetut betonialtaat sisältyvät useimmiten pääurakkaan ainakin betonivalujen osalta. Pääurakoitsija vastaa altaiden rakentamisesta rakennesuunnitelmien mukaan. Vedeneristys ja laatoitustyöt voivat sisältyä, joko pääurakkaan tai olla tilaajan erillishankintana. Tilaajan erillishankintaa vedeneristys ja laatoitustöiden osalta suositellaan, niiden erikoisosaamista vaativan luonteen vuoksi. (Kurne, 2021)

2.4.3 Betonin ominaisuudet

Allasbetonin tulee olla vedenpitävää. Vedenpitävyys varmistetaan standardin SFS-EN 12390-8 mukaisessa vedenpitävyytestestissä, jossa mitataan veden tunkeutumasyvyyttä. Vedenpitävyyskoe suoritetaan pienelle betonikoekappaleelle, jonka halkaisija on 150 mm. Koekappaleen pienestä koosta johtuen koe ei huomioi betonin rakenteellista kutistumaa ja sen vaikutusta vesitiiveyteen. Betonin kutistumaan vaikuttaa erityisesti kiviaineksen määrä ja rakeisuus, sekä vesi/sementtisuhte, jonka tulee olla alle 0,55, kun tavoitellaan 50-vuoden käyttöikä. Kiviaineksen valinnassa tulee valita sellainen rakeisuuskäyrä, jolla saavutettaisiin kiviaineksen mahdollisimman suuri pakkautuminen. Kiviaineksen ja sementin määrän suhde tulee olla myös niin suuri, että kutistuma pysyy mahdollisimman pienenä. (RIL 235-2009, s.110).

Koska kutistumaa joka tapauksessa tapahtuu jonkin verran on allasvalujen kuivumisolosuhteet saatettava sellaisiksi, että kuivuminen olisi mahdollisimman tasaista ja yhtäaikaista. Altaan pohjan ja seinäosien valujen tulee olla ajallisesti hyvin lähellä toisiaan, että altaan pohja- ja

seinäosat kutistuisivat samassa tahdissa ja halkeamia syntyisi vähemmän. Mikäli pohjalaatta on kuivunut jo pitkään, ennen seinäpintojen valua aiheuttaa tämä seinävalujen halkeilua, pohjalaatan estäessä seinävalujen kutistumaliikkeen.

Uima-altaiden olosuhteet ovat lämpimät, joten allasbetonin sideaineen laatu tulee valita sellaiseksi, että se toimii mahdollisimman hyvin lämpimissä olosuhteissa tapahtuvaan kloridirasitukseen. Kloridirasitusluokat on määritelty betoninormeissa. Betoninormin /1/ mukaan uima-allasrakenteiden kloridirasitusluokka on XD2 ja karbonatisoitumisrasitus XC2. Lämpimissä olosuhteissa kloridirasitus XD2 on käyttöään kannalta merkittävin ja tärkein rasitusluokka. Mikäli uima-allasrakenteisiin käytettävän sideaineen kelpoisuutta kloridirasituksessa ei ole tutkittu, on veden tunkeutumasyvyysarvoksi rajoitettava korkeintaan 40 mm (RIL-235-2009, s. 109)

2.4.4 Raudoitus

Betonin kutistuminen aiheuttaa rakenteeseen erinäistä halkeilua, jotka saattavat heikentää rakenteen vesitiiveyttä. Halkeilun varsinainen aiheuttaja on usein estynyt kutistumaliike. Betonin kutistumat ovatkin allasvalun suurimpia haasteita, joten allasvalun betonimassan koostumuksen valinnassa tulee kiinnittää suuri huomio siihen, että betonimassan kutistuma olisi mahdollisimman pientä. Raudoituksen suunnittelu ja toteutus tulee myös tehdä niin, että betonin kutistuman aiheuttamat haitalliset vaikutukset saadaan eliminoitua mahdollisimman hyvin.

Raudoitus mitoitetaan kestävänsä rakenteisiin kohdistuvat kuormat, huomioiden betonirakenteiden suunnittelua ja mitoitusta koskevien ohjeet ja määräykset. Raudoituksen on oltava mahdollisimman tiheää, koska tiheän raudoituksen avulla voidaan jakaa halkeamat niin, että halkeamaleveydet pysyvät riittävän pienenä. Halkeamia syntyy näin enemmän, mutta ne ovat niin pieniä, että eivät vaikuta niin haitallisesti altaan vesitiiveyteen. Altaiden sopivalla jännittämisellä raudoituksen osana voidaan myös vähentää halkeilua.

Uusien ja korjattavien uima-allasrakenteiden halkeamien leveydet määritellään rasitusluokkien mukaisesti betoninormissa 1, 2012 esitetyllä tavalla. Vanhoissa uima-allasrakenteissa alle

0,2 mm:n halkeamat ovat yleensä niin kapeita, että ne eivät voida tai sitten ne tiivistyvät vuotojen seurauksena, kun taas yli 0,2 mm halkeamat aiheuttavat selvän vuotoriskin. Kloridirasituksessa ei tulisi sallia suurempia halkeamia kuin 0,15 mm. Vuotavia halkeamia ei sallita, vaan ne tulee injektoida kosteaan pintaan tarttuvalla epoksilla, jolla saadaan rakenteesta tiivis ja yhtenäinen, suunnittelun mukainen kokonaisuus. Useissa tapauksissa myös injektioepoksi on hyvä aine, varsinkin liikkuviksi arvioituihin halkeamiin. (RIL 235-2009, s. 110)

2.4.5 Betonipeitteet

Raudoituksen betonipeitevaatimukset esitetään betoninormissa 1 sekä vuonna 2007 voimaan tulleissa Eurokoodi-ohjeissa 3. Betonipeitevaatimuksien lähtökohtana ovat ympäristön rasitusluokat: XC (karbonatisoituminen), XD (kloridirasitus) ja XF (jäätymis-/sulatusrasitus). Altaiden pohjalaatan ja seinien rasitusluokaksi voidaan katsoa XC2, joka vastaa kostea ja harvoin kuivaa ympäristöä. Myös rasitusluokka XC1 voi olla mahdollinen joissain tapauksissa. On kuitenkin suositeltavaa käyttää vähintään luokkaa XC2. Tällöin betonipeitteen vähimmäisarvo, 50 vuoden käyttöikätaimalla on 30 mm.

Betoninormeissa uima-altaan sisäpuoliset pinnat on ympäristörasituksen osalta määritetty XD 2 luokkaan, jossa betonipeitteen vähimmäisarvo on 45 mm, kun tavoitellaan 50 vuoden käyttöikää. Vesirajan alapuolella 45 mm betonipeitevaatimus ei ole aivan välttämätön, koska kloridien kertymistä ei tapahdu siinä määrin, että se käynnistäisi raudotteiden korroosion.

Altaiden sisäpintojen korroosiovaurioita esiintyi aikaisemmin lähinnä vesikoururakenteissa, joissa kloridit pääsivät kertymään kourun betonissa, aiheuttaen korroosiota. Koururakenteiden betonipeitevaatimukset olivat vaikeammin toteutettavissa, kuin nykyisissä koururakenteissa, jossa riittävien betonipeitteiden saavuttaminen on helpompaa, eikä kloridien kertyminen ole niin voimakasta, kuin aikaisemmissa kourutyypeissä. (RIL 235-2009, s. 110)

2.4.6 Seinämäpaksuus

Betonisen uima-altaan pohja ja seinät valetaan vähintään 300 mm vahvaisina. Tehtyjen tutkimuksien ja selvityksien mukaan 300 mm valuvahvuudella saavutetaan riittävä vedenpitävyys

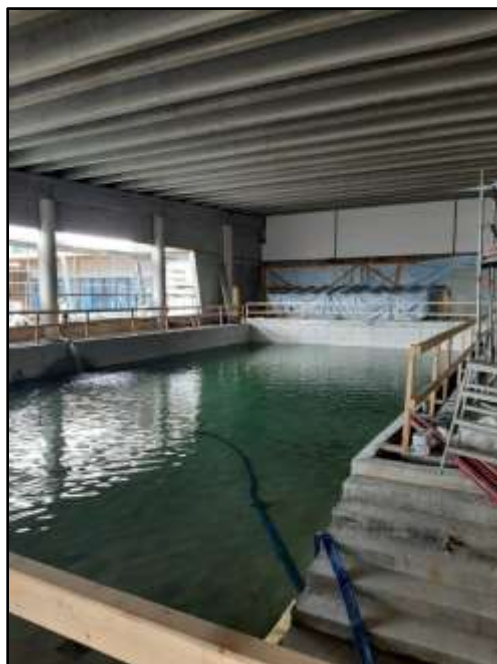
ja käyttöikä. (RIL 235-2009, s.11) Pohjan ja seinäosien työsauma varustetaan varmuuden vuoksi injektioletkulla, mahdollisten vuotojen tiivistämiseksi. Altaalle tyypilliset pohja ja seinävaluihin syntyvät kutistumahalkeamat heikentävät rakenteen vedenpitävyyttä ja pienentää rakenteen tehollista paksuutta halkeamasyvyyden verran. Tästä syystä raudoitteiden betoni- peitteitä ei saa kasvattaa liian suureksi. Nykyohjeistuksen mukaan uima-altaat kuitenkin vedeneristetään, joka vähentää oleellisesti halkeamien merkitystä. Periaatteena kuitenkin on, että uima-altaan tulee pitää vettä ja toimia ilman vedeneristystäkin.

Uima-allas erotetaan ympäröivistä rakenteista liikuntasaumoilla, koska betonin kutistumisesta sekä altaan täytön ja tyhjennyksen aiheuttamat liikkeet saattaisivat aiheuttaa rakenteisiin vaurioita. Altaan ja allastilan lattian välinen liikuntasauma tehdään vesitiiviiksi ja suunnitellaan niin, että sinne mahdollisesti päässyt vesi valuu hallitusti pois.

2.4.7 Kuivumis- ja odotusajat

Betonialtaalle tehdään niin sanottu vesipainekoe, kun se on saavuttanut riittävän rakenteellisen lujuuden. Yleisesti 28 vuorokauden aika on riittävä tarvittavaan rakennelujuuden saavuttamiseen. Allas täytetään vedellä niin, että veden yläpuolisten osien seinäpinnat pidetään märkinä kastelemalla, kuten myös koururakenteet. Toimenpiteellä jälkihoidetaan betonia sekä testataan altaan vesitiiveys. Kuvassa 12. allasta täytetään vesipainekoetta varten.

Kuva 12. Altaan täyttäminen. (Mannonen, 2021)



Mikäli altaassa ilmenee vuotoja, niin laaditaan korjaussuunnitelma vuotokohdan paikallistamisesta sekä injektoinnista. (RIL 235-2009, s.11) Vesipainekoe toteutetaan rakennesuunnittelijan ohjeistuksen mukaan, mutta usein vesi annetaan olla altaassa noin 3–4 viikkoa, jonka aikana on mahdolliset vuotokohdat tulevat havaituksi ja korjatuksi.

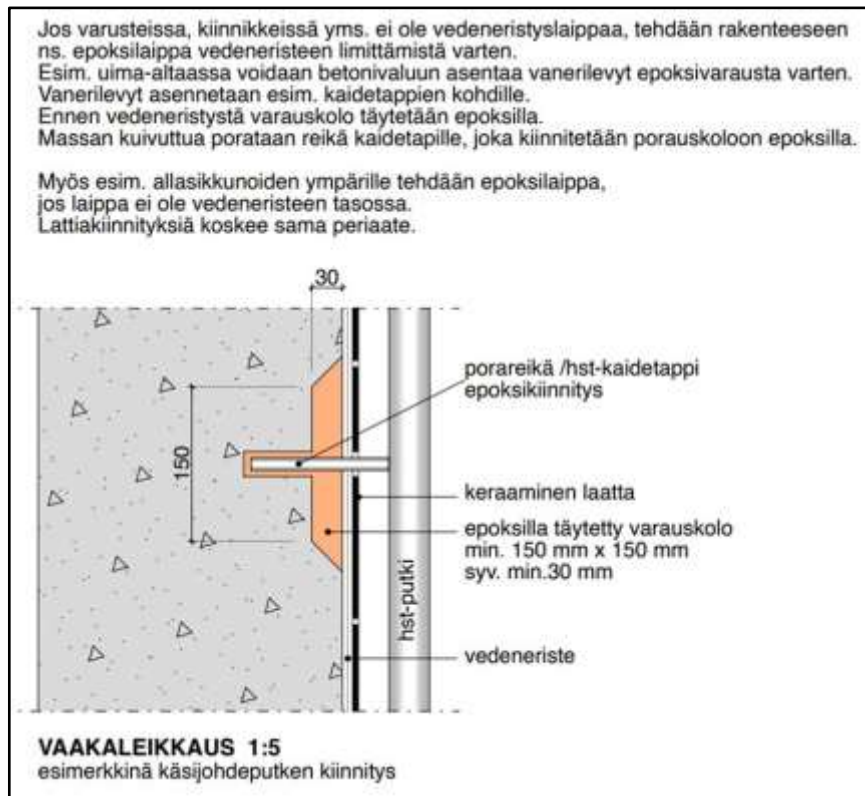
Uima-altaan valurakenteiden annetaan kuivua ja lujittua hyvissä kuivumisolosuhteissa vähintään neljä, mutta mielellään kuusi kuukautta. Tässä ajassa suurimmat kutistumishalkeamat ja liikkeet ovat jo tapahtuneet, jolloin altaan vedeneristys ja laatoitus on turvallista toteuttaa. (RT-103059, 2019, s. 31)

2.4.8 Vedeneristys uima-altaissa

Betonirakenteisiin uima-altaisiin vedeneriste asennetaan etupäässä estämään kloridien kulkeutuminen betonirakenteeseen sekä mahdollisen alkalikiviainesreaktion estämiseksi. Jos vedeneriste jostain syystä halutaan jättää pois, on käytettävän betonin ainesosien kiviaines mukaan lukien, kemiallinen käyttäytyminen tutkittava riittävällä tarkkuudella.

Kaikki läpiviennit allasrakenteessa tulee tehdä laipallisina, jotta vedeneriste saadaan varmuudella liitettyä läpivientilaippaan. Altaaseen sijoitettavat putket, suuttimet, allasikkunat, upottavat valaisimet ja rataköysikiinnikkeet mitoitetaan arkkitehtipiirroksiin. Mikäli läpivientiputkissa ei ole erillistä laippaa, niin se tehdään varaamalla betonivaluun läpiviennin kohdalle varaus epoksitäytölle, joka sitten täytetään epoksimassalla. Vedeneristys liitetään niin, että läpiviennistä tulee vesitiivis. Altaiden valumuotteihin on huomioitava kaikkien läpivientien kohdat ja asennettava muotteihin varaukset läpivientikohtien epoksitäytöille. Mikäli tämä vaihe jää suorittamatta ja se joudutaan tekemään jälkikäteen kovettuneeseen betoniin, on kyse mittavasta ylimääräisestä työstä ja kustannuksista, jotka aiheuttavat lisäksi viivettä aikatauluun. Kuvassa 13. on epoksilaippaohje.

Kuva 13. Epoksilaippaohje. (Antikainen, 2022)



Altaista tehdään vedeneristysuunnitelma, missä esitetään detaljit läpivienneistä ja vedeneristysliitoksista. Eri vedeneristysmateriaalin valmistajilla on käytössä myös valmiita detaljikortteja, joissa asiat on yksityiskohtaisesti selostettu. (RT-103059, 2019, s. 31)

Uima-aitaiden vedeneristeet ovat yleisimmin kaksikomponenttisia sementtipohjaisia, kuituvahvistettuja ja akryylipolymeerejä sisältäviä jauheita, jotka sekoitetaan veteen ja levitetään esimerkiksi lastalla tasaiseksi kerrokseksi betonin pintaan. Näin luodaan vettä läpäisemätön kerros laatoituksen alle (Opetus- ja kulttuuriministeriön liikuntapaikkajulkaisu 109, s.5), kuten alla olevassa kuvassa 14. tehdään.

Kuva 14. Uima-altaan vedeneristys ja laatoituseseite. (Antikainen, 2022)



Myös erilaisia epoksipohjaisia vedeneristeitä käytetään jonkin verran. Käytettävillä vedeneristysmateriaaleilla tulee olla riittävä halkeamien silloituskyky alustaan mahdollisesti syntyvien halkeamien ja muiden muodonmuutosten varalta, joten elastisuus on yksi vedeneristeen tärkeä ominaisuus. (RT 103059)

Altaiden vedeneristys tehdään työmaaolosuhteissa, joten sen onnistumiseen vaikuttavat monet asiat. On huolehdittava, että vedeneriste levitetään betonipinnalle, josta on poistettu sementtiliimat sekä muut epäpuhtaudet. Pinnan on oltava pölytön, tasainen eikä siinä saa olla huokosia, jotta vedeneristeellä voidaan saavuttaa yhtenäinen ja tasapaksu kalvo, niin että vähimmäispaksuudet täyttyvät joka paikassa. (RT 103059, 2019, s. 31)

Vedeneristystuotteiden ja laattojen kiinnityslaastien tulee olla samaa tuoteperhettä, joka on testattu toimivaksi yhdistelmäksi. Materiaalivalmistajilta on saatavissa myös kokeellisesti testattua tietoa yhteensopivuuksista. (RIL 235-2009, s. 141)

2.4.9 Laatoitus ja saumaus uima-altaissa

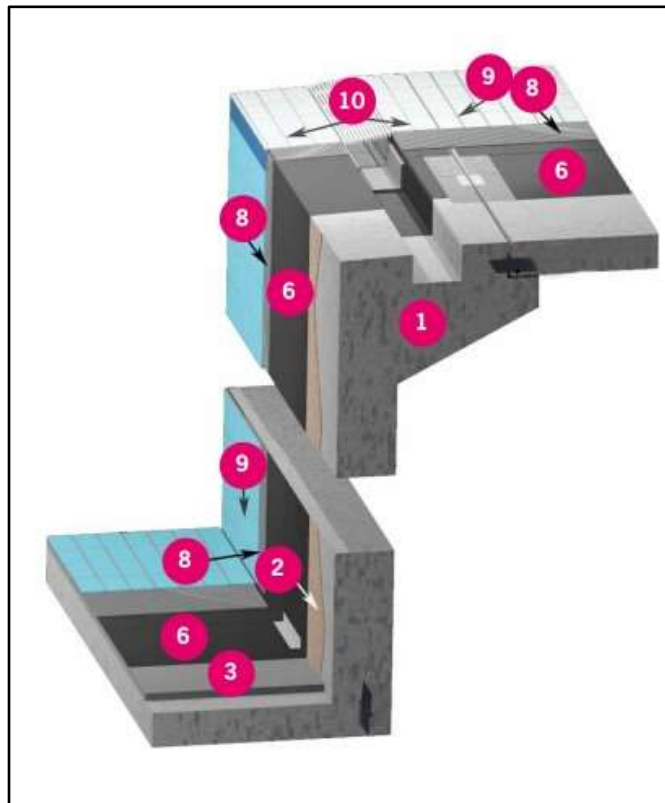
Laatoituksen pääväriksi suositellaan valkoista laattaa, mikä tuo esiin puhtaan veden sinisen sävyn ja tummemman sävyiset rataraidat erottuvat selvästi hyvän kontrastin ansiosta. Uimaallaslaattoja valittaessa on varmistettava, että valittuun laattasarjaan on saatavissa myös tarvittavia erikoiskappaleita, kuten holkkia ja allaskourujen erikoiskappaleita.

Uimaallaslaattojen vedenimukyky tulee olla pieni, korkeintaan 3 %, ryhmistä Ala, Alb, Bla ja Blb. Laattojen pinnat ovat eri karheusluokissa, niiden käyttötarkoituksen mukaan. Uimaaltaiden pohjapinnoilla käytetään B-luokan liukuestelaattaa tasapohjaisessa altaassa 800 mm:n syvyyteen saakka ja kaltevapohjaisessa altaassa 1350 mm syvyyteen asti. Porrasaskelmien laattojen liukuesteluokka tulee olla karheampi C luokkaa, liukastumisvaaran poistamiseksi ja niissä on oltava erivärinen huomioraita portaanetupinnassa tasoeron huomioimiseksi.

Kun uimaallas tehdään kilpailukäyttöön, niin altaan päätyjen käänösalueen pinnat laatoitetaan karheapintaisella, vähintään B karheutta olevalla laattalla vähintään 800 mm vedenpinnan alapuolelle. Holkkia ja pyöristettyjä laattoja käytetään terävien kulmien poistamiseksi. Uimaaltaan päätykorokkeiden astinpinnat laatoitetaan myös liukuestelaatoin. (RT-103059, 2019, s. 32)

Uimaallaslaattojen valmistajilta saa mitoitusohjeita ja detaljikuvia eri allasreunamuodoista ja kourujen laatoituksista, kuten kuvasta 15 käy esille. Rajakohdan, josta vesi poistuu altaasta loiskekouruun, tulee olla vaakasuora ja altaan kaikilta sivuilta samassa korkeustasossa, sallitun toleranssin ollessa ± 1 mm (RT-103059, 2019, s. 31)

Kuva 15. Detaljikuva allasrakenteiden ja liikuntasauaman vedenerityksistä. (Ardex oy, 2021)



2.4.10 Laatoitettujen betonialtaiden ominaisuuksia

Laatoitetulla teräsbetonialtaalla on monia hyviä ominaisuuksia. Teräsbetoni sopii ominaisuuksiltaan erinomaisesti uima-altaiden rakennusmateriaaliksi ja on Suomessa yleisimmin käytetty uima-allasmateriaali. Alla olevassa taulukossa 1. on listattu muutamia hyviä ominaisuuksia, kuten vesitiiveys, muotoiltavuus, pitkä käyttöikä, kantavana rakenteena toimiminen, hallittu tekniikka ja laajalle levinneet materiaalit, kuin myös helposti korjattavat vuodost. Negatiivisia ominaisuuksina on mainittu pitkä rakentamisaika, esivalmisteiden hyödyntämättömyys, suuri omapaino ja suuret korjauskustannukset sekä kutistumis- ja kosteusliikkeet. (RIL 235-2009, s 107)

Taulukko 1. Laatoitetun teräsbetonialtaan ominaisuuksia. (RIL 235-2009, s.107)

Teräsbetonialtaan hyviä ominaisuuksia	Teräsbetonialtaan negatiivisia ominaisuuksia
• vesitiiveys	○ pitkä rakentamisaika
• muotoiltavuus	○ ei voida hyödyntää esivalmisteita
• toimii samalla kantavana rakenteena	○ suuri omapaino
• pitkä käyttöikä	○ suuret korjauskustannukset
• tekniikka yleisesti hallittua	○ kutistumis- ja kosteusliikkeet
• materiaali laajalle levinnyttä	
• vuodot voidaan korjata helposti	

Laatoitetun teräsbetonialtaan hyviä ominaisuuksia on paljon ja allastyypillä on pitkä historia, melkein 100 vuotta. Kuvassa 16. on kuva valmiista Kuopion Lippumäen korjatusta uimahallista, joka on rakennettu kallioluolan sisälle. Allas on saneerauksen yhteydessä korjattu teräsbetoniallas. Allasosasto on valoisa ja viihtyisä.

Kuva 16. Lippumäen uimahalli. (Mannonen 2021)



2.5 Jaloteräsaltaat

Vanhimmat jaloteräsaltaat ovat olleet käytössä tiettävästi noin 53 vuotta. Ensimmäinen kunnallinen, edelleen kunnossa oleva, jaloteräsrakenteinen uima-allas tehtiin vuonna 1969 Itävallassa ja on tiettävästi täysin kunnossa tänäkin päivänä. Teräsaltaat alkoivat saavuttaa Suomessa suosiota 1990-luvun loppupuolella, teräsbetonialtaiden rinnalla. Jaloteräsaltaat ovat Suomessakin jo osoittaneet käyttökelpoisuutensa uima-allasmateriaalina vajaan 30 vuoden aikana.

Jaloteräsaltailla on Suomessa muutamia myyntiorganisaatioita, joiden tuotevalikoimaan kuuluvat pääsääntöisesti ulkomaiset teräsaltaat. Teräsallastekniikka on Suomessa kuitenkin vielä kohtuullisen uutta, kannattaa rakennussuunnittelu tehdä saksalaisten ohjeiden ja kokemusten mukaan. (Opetusministeriö, liikuntapaikkajulkaisu 77, 2001, s.11)

Jaloteräsaltaalla tarkoitetaan yleisesti sellaista kokonaisuutta, johon kuuluvat pohja syöttökanaaleineen, seinärakenteet ja allasta kiertävät koururakenteet. Myös teräksisiä tukirakenteita ja allasvarusteita on mukana kokonaisuudessa. Allas voi olla monimuotoinen ja siihen voi olla kiinteästi hitsattuna mm altaiden porrasaskelmat. (Opetusministeriö, liikuntapaikkajulkaisu, 2001, s. 14)

2.5.1 Jaloteräsaltaan materiaalin valinta

Jaloteräksen laatu valitaan uima-altaassa käytettävän veden ominaisuuksien perusteella. Allasteräsmateriaalin valintaan vaikuttaa ensisijaisesti allasvedessä käytettävien kemikaalien määrä ja teräsaltaan toteutustapa. Uima-altaissa valinta on erittäin tärkeä, koska niissä käytetään oksidointiaineita. Oksidointiainetta lisäämällä, kuten esimerkiksi klooria uimaveden desinfiointia varten, nousee kloridipitoisuus väistämättä verrattuna altaan täyttövedeen. Kloridipitoisuuden ylittäessä 200 mg/l, mutta ollessa alle 500 mg/l, joita ovat suurin osa uimahallien altaista, käytetään ruostumattomia teräslaatuja EN1.4401, EN1.4404 ja EN1.4571, joiden molybdeenipitoisuus on suurempi kuin 2 %. (RIL 235-2009, s. 116)

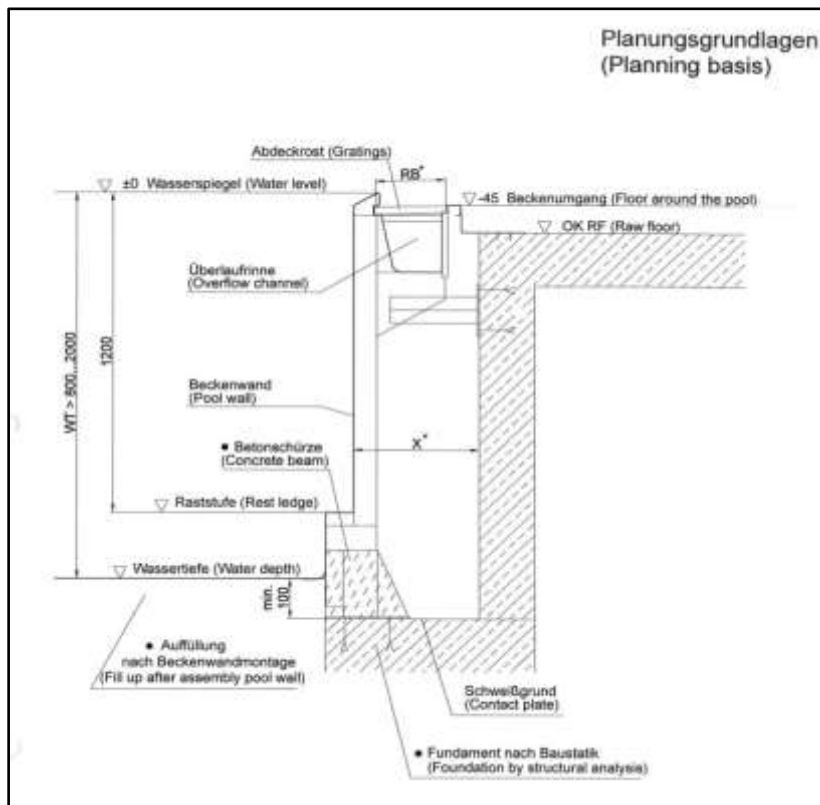
Teräksen korroosioriski kasvaa, kun veden kloridipitoisuus suurenee. Teräsaltailla kloridipitoisuuden ylärajana pidetään 500 mg/l. (Valvira, allasvesiasetuksen soveltamisohje 2/2017, s. 47) Ruostumattoman teräksen ”ruostumattomuus” perustuu teräksen pinnalle syntyvään kromioksidikalvoon, joka on kestävä erittäin hyvin syöpymistä. Kalvon muodostuminen edellyttää vähintään 12 % kromipitoisuutta teräksessä. Kun terästä seostetaan esimerkiksi molybdeenillä, niin se lisää kalvon kemiallista kestävyyttä. Kun altaan veden laatu pidetään pH arvoltaan ja suolapitoisuudeltaan niissä rajoissa, jotka ovat ohjearvoina uimavedelle, niin altaan jaloteräksellä ei ole korroosioriskiä. (Opetusministeriö 2001, s.25)

Allasvalmistajat käyttävät yleisesti terästä EN1.4404 sen alhaisemman hiilipitoisuuden ja paremman hitsattavuuden vuoksi. (RIL 235-2009, s 116.) Ilman puhdistamista ruostumatonkin teräs ruostuu allastilan kloridipitoisessa ilmassa, joten pinnoittamattomia ruostumattomia teräksiä ei tule asentaa paikkoihin, jossa niitä ei voida puhdistaa. (Valvira, 2/2017, s. 47)

2.5.2 Jaloteräsaltaan mitoitus

Jaloteräsaltaan valmistaja tekee yleensä altaan rakenteellisen mitoituksen, rakennesuunnittelijan mitoittamalle pohjalle, jolle allas rakennetaan. Teräsallas toimii itsekantavana noin 2 metrin syvyyteen saakka ja allas voidaan perustaa myös murskeen päälle. Syvemmissä altaissa, kuten esimerkiksi hyppyaltaissa tarvitaan teräsaltalle betonituenta. (RIL 235-2009, s.116) Kuvassa 17. on allastoimittajan rakenneleikkausesimerkki.

Kuva 17. Allastoimittajan leikkauskuvaesimerkki. (Peltonen oy, 2022)



Vanhoja uima-altaita korjattaessa jaloteräsallas rakennetaan usein vanhan betonirungon sisälle, leikkaamalla vanha betoninen loiskekouru pois ja tehden tilaa uudelle jaloteräksiselle koururakenteelle. Jaloteräsaltaan osat pyritään kokoamaan konepajalla niin suuriksi elementeiksi, kuin kuljetus ja työmaalla tehtävät siirrot mahdollistavat. Konepajalla liitetään yleensä valmiiksi kaikki tarvittavat osat ja läpiviennit, kuten esimerkiksi rataköysiinnikkeet, lähtöteineet, vesinäyteputket, allasimuriputket, kaiteiden kiinnikkeet, portaat, allastikkaat, vedenalaiset valaisimet, kameraikkunat, ja vedenalaiset suihkut ja niin edelleen. (RIL 235- 2009 s.116)

2.5.3 Jaloteräsaltaan rakenteet

Jaloteräsallasta varten pitää tehdä ensin ulkopuoliset rakenteet valmiiksi. Nämä rakenteet muodostavat tilan, johon jaloteräsallas asennetaan. Alla olevasta kuvasta 18 käy ilmi, että usein pohjalle tehdään betonialusta ja allastilan lattiarakenteet kannatetaan betonipilarein ja palkein. Nämä rakenteet muodostavat tilan jaloteräsaltaalle. Tämän vaiheen jälkeen

allastoimittaja asentaa ja hitsaa seinäelementtilohkot kiinni toisiinsa ja asentaa pohjakanaalit betonilaatan päälle, joka tulee esille kuvasta 19.

Kuva 19. Seinäelementit ja pohjakanaalit asennettu. (Mannonen, 2021)



Kuva 18. Jaloteräsallaspaikan ulkopuoliset rakenteet. (Mannonen, 2021)

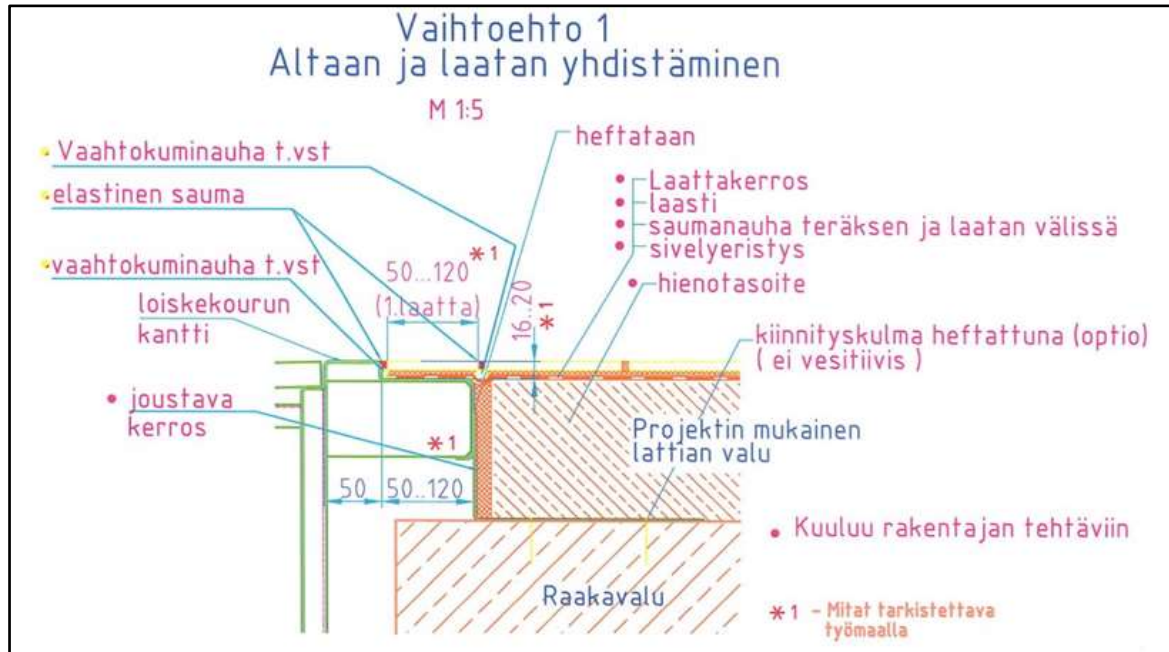


Seinäelementtien ja pohjakanaalien asennuksen jälkeen tulee allastoimitukseen taukoa siihen asti, kun altaan ulkopuoliset työt ovat pääosin tehty valmiiksi. Näitä töitä on muun muassa allastilan lattiapintojen vedeneristys ja laatoitus. Altaan ulkopuoliset vedeneristykset ja lattiaaatoitukset liitetään teräsaltaan koururakenteeseen liikuntasaumadetaljien mukaisesti. Tämä työvaihe tulee olla hyvin suunniteltu ennakkoon ja teräsaltaan seinäelementtien tarkasti oikeassa korkeudessa ja suorakulmaisuuudessa.

Eri allasvalmistajien liikuntasaumadetaljit saattavat poiketa toisistaan, joten on erittäin tärkeää, että allasvalmistajan kaikki jaloteräsallasta koskevat suunnitelmat ovat täysin valmiit ja ne ovat tarkastettu yhteensopiviksi muiden suunnitelmien kanssa, niin mitoituksen kuin teknisten yksityiskohtienkin osalta. Normaalin kokoisissa jaloteräsaltaissa ei itsessään tarvita liikuntasauvoja, mutta altaan liitoksissa ympäröiviin rakenteisiin on altaan liikkeet otettava

huomioon ja tehtävä liikuntasaumat. (RIL 235-2009, s.117) Alla olevassa kuvassa 20. on esimerkkidetallji jaloteräsaltaan liikuntasaumadetaljista.

Kuva 20. Jaloteräsaltaan reunan liittymä ja liikuntasaumadetalji. (Peltonen oy, 2022)

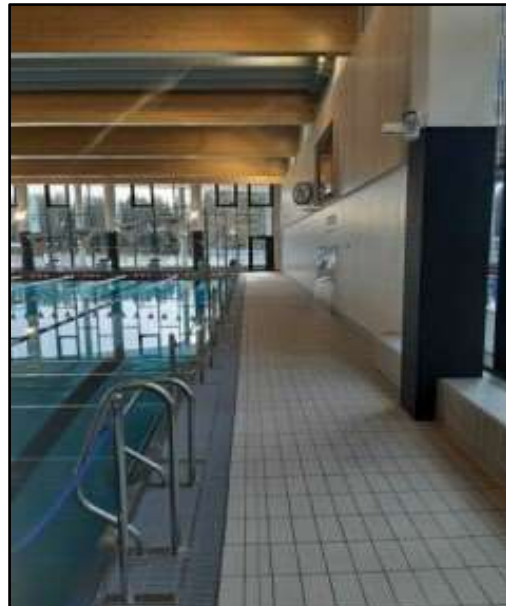


Viimeisenä vaiheena allastoimituksessa asennetaan altaan pohja, huuhdellaan putkisto, pestään allas ja täytetään. Kuvassa 21. on jaloteräsallas pestynä ja kuvassa 22. on allas täytettynä ja valmiina käyttöön.

Kuva 22. Pesty allas (Mannonen, 2021)



Kuva 21. Täytetty allas (Mannonen, 2021)



Jaloteräsaltaat tehdään yleisimmin hitsaamalla teräselementit yhteen. Hitsaustyö tulee tehdä euronormi EN 287, osa 1/16/, noudattaen. Euronormissa määritellään hitsaustyön ja hitsaajan ammattitaitovaatimukset. Kaikki hitsatut saumat on työstettävä metallinkirkkaiksi ja puhtaiksi korroosion välttämiseksi. Teräslevyjen paksuus voi vaihdella kohteen vaatimuksista riippuen, niin että usein seinälevyjen paksuus on n 1,5–2,5 mm ja pohjan 1,5 mm (Opetusministeriö, liikuntapaikkajulkaisu 77, 2001, s. 13 ja 18)

Jaloteräsaltaan valmistaminen vaatii erikoisammattitaitoa ja esimerkiksi pyöreitä muotoja pystyvät toimittamaan vain muutamat allasvalmistajat. Allaskokonaisuuden lähtötietojen perusteella suunnitellaan elementit ja niiden koko, ottaen huomioon kuljetus- ja asennustekniset seikat, sekä altaan muodot ja mitat. Teräselementit tehdään tuotantotiloissa valmiiksi ja toimitetaan suojamuovitetuina työmaalle. (Opetusministeriö, liikuntapaikkajulkaisu 77, 2001 s. 14) Jaloteräsaltaiden elementtiosat suunnitellaan ja valmistetaan usein ulkomailla, joten suunnittelu- ja urakkarajojen määrittelyyn sekä suunnittelu- ja toimitusaikatauluihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. (RT-103059, 2019, s. 32)

Jaloteräs ei vaadi kestävyuden kannalta erillistä korroosiosuojausta tai pinnoitetta, vaan se toimii sekä kantavana rakenteena noin 2000 mm korkeuteen asti, että vedeneristysmateriaalina.

Teräsaltaan vaatimien betonirakennesuunnitelmat voidaan tehdä valmiiksi vasta, kun teräsallastoimittaja ja allastyypki on valittu. Tämä on erittäin tärkeää mitoitus ja rakennevirheiden välttämiseksi. Teräsaltaan ja siihen liittyvien kiinnikkeiden ja varusteiden kanssa on huolehdittava, että galvaanisia pareja ei pääse syntymään, joten osien on oltava samaa materiaalia tai sitten ne on tiivisteellä erotettava toisistaan. Jaloteräsaltaiden harmaan värin vuoksi tulee niihin asentaa enemmän allasvalaisimia, riittävän valon aikaansaamiseksi. (RT-103059, 2019, s. 32)

2.5.4 Jaloteräsaltaiden ominaisuuksia

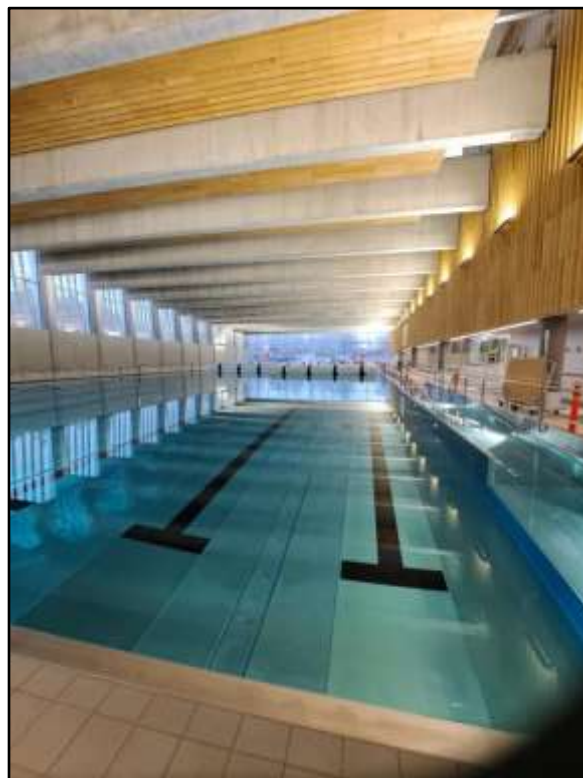
Jaloteräs soveltuu erittäin hyvin uima-altaan materiaaliksi ja sen valintaa puoltaa muun muassa pinnan hygieenisuus ja helppo puhdistettavuus sekä vähäinen huollon ja korjauksen tarve. (RIL 235-2009, s.116) Hyviä ominaisuuksia ovat myös rakentamisaika, pitkäikäisyys ja jaloteräksen kierrättävyys. Huonoina puolina pidetään korkeaa hintaa, allastoimittajien pientä määrää ja ulkonäköä. Taulukossa 2. käy ilmi jaloteräsaltaisen hyviä ja huonoja puolia.

Taulukko 2. Jaloteräsaltaan hyvä ja huonot puolet. (RIL 235-2009, s. 116)

Jaloteräsaltaiden hyvät puolet	Jaloteräsaltaiden negatiivisia ominaisuuksia
<ul style="list-style-type: none"> • rakentamisaika 	<ul style="list-style-type: none"> ○ korkea hinta
<ul style="list-style-type: none"> • hygieenisuus 	<ul style="list-style-type: none"> ○ allastoimittajien vähyys
<ul style="list-style-type: none"> • vähäinen huollon tarve • pitkäikäisyys • jaloteräksen kierrätettävyyys 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ulkonäköä pidetään kylmänä ja kolkkona

Alla olevassa kuvassa 23. on kuva valmiista Matinkylän uimahallista, joka avattiin yleisölle käyttöön keväällä 2022. Uimahallin kaikki uima-altaat ovat valmistettu jaloteräksestä.

Kuva 23. Matinkylän uimahalli. (Mannonen, 2022)



2.6 Uima-allastyypien rakennuskustannuseroavaisuudet

Laatoitetun teräsbetoniaaltaan ja jaloteräsaltaan rakentamiskustannuseron tarkka selvittäminen vaatii asiantuntemusta ja laskentahetken kustannuksien tarkistamista. Materiaalien hintataso voi vaihdella, eteenkin jaloteräksen osalta vuosittain hyvinkin paljon.

Kustannusvertailussa tulee huomioida myös uima-altaan ympäröivien rakenteiden kustannukset, koska niiden vaikutus kokonaisarviossa on kuitenkin huomioitava.

Laatoitettu teräsbetoniallas toimii usein myös kantavana rakenteena kannattaen allasosaston lattiapintoja, joten sillä on myös kantavan rakenteen tehtävä. Sen sijaan jaloteräsallasvaihtoehdossa allasosaston lattiapintoja kannattavat rakenteet tulee erikseen valaa betonista, kuten myös pohjalaatta, jonka päälle jaloteräsallas rakennetaan. Nämä rakenteet voivat kuitenkin olla kevyempirakenteisia, paikasta riippuen. Näiden rakenteiden kustannukset tulee kuitenkin huomioida laskelmia tehtäessä.

Jotta kustannuseroavaisuudet voitaisiin laskea, tulisi ensin selvittää jaloteräsaltaan ulkopuolisten rakenteiden kustannukset, kuten allasosaston lattian kannatusta varten tarvittavien rakenteiden kustannukset sekä pohjalaatan kustannukset. Näiden rakenteiden kustannukset tulee lisätä teräsaltaan hintaan, jonka jälkeen rakennuskustannuksia on mahdollista verrata laatoitettuun teräsbetoniaaltaaseen.

Seuraavan laskentamallin avulla saadaan selville karkealla tasolla molempien allasmallien rakentamiskustannukset. Rakennuskustannuksien laskenta: (Jaloteräsaltaan ulkopuolisten rakenteiden kustannus + teräsallas) – (Teräsbetoniallas+ vedeneristys ja laatoitus) = rakentamiskustannuserotus

Korjausrakentamishankkeessa vanhan betoniaaltaan kunto vaihtelee ja mikäli allasbetonikorjaukset eivät ole mittavia, ovat laatoitetun betoniaaltaan korjauskustannukset huomattavasti edullisempia ja ekologisempia, kuin altaan muuttaminen jaloteräsaltaaksi. (Ympäristöministeriö liikuntapaikkajulkaisu, 91, 2007, s.104)

Mikäli taas laatoitettu teräsbetoniallas on niin huonokuntoinen, että sen korjauskustannukset muodostuvat korkeiksi, tulee jaloteräsallasvaihtoehdosta kilpailukykyinen ja siten hyvä vaihtoehto. Huonokuntoisen betonialtaan tulee kuitenkin olla rakenteiltaan riittävän luja, otta-
maan vastaan siihen kohdistuvat kuormat ja voimat. Näiden kustannuksien päälle tulee arvioitavaksi elinkaarikustannukset, eli arvioidun taloudellisen pitoajan kustannukset, kuten hoitokustannukset ja mahdolliset kunnossapitokustannukset.

Laatoitetun teräsbetonialtaan ja teräsaltaan kustannuseroista on tehty jonkin verran tutkimusta ja selvitystyötä kirjalliseen muotoon. Teräsallas on rakennuskustannuksiltaan arvioitu kalliimmaksi kuin laatoitettu teräsbetonista valmistettu allas.

Jotta saataisiin luotettavampaa vertailua eri allastyypin rakentamisen elinkaaren kustannuksista ja ympäristövaikutuksista tulee altaiden vertailu tehdä tapauskohtaisesti.

Nykyään kaikessa rakentamisessa huomioidaan kestävä kehitys ja ilmastonmuutos, eli kunta-
päättäjät ja rakennusten käyttäjät ovat kiinnostuneista siitä, millaiseksi rakennuksen hiilijalan-
jälki muodostuu.

2.7 Uimahallirakentaminen ja hiilijalanjälki

Ympäristöministeriö teetti vuonna 2017 Vähähiilisen rakentamisen tiekartta-selvityksen, jonka tavoitteena on vähentää rakentamisen ja erityisesti rakennusmateriaalien hiilijalanjäl-
keä. Ministeriön tavoitteena on edistää Suomen rakennus- ja kiinteistöalaa koskevia ilmasto-
tavoitteita ja ohjata lainsäädännön kautta rakennuksen elinkaaren aikaista hiilijalanjäljen
muotoutumista.

Rakennusten elinkaaren hiilijalanjälki syntyy rakennusmateriaalien valmistuksesta, kuljetuk-
sesta, työmaatoiminnoista, kunnossapidosta ja korjauksesta, materiaalien vaihdoista, ener-
gian ja veden käytöstä sekä rakennuksen purkamisesta ja materiaalien loppukäsittelystä. Tällä
hetkellä hiilijalanjäljestä suurin osa syntyy rakennuksen käytön aikaisesta energian käytöstä.
Laaja tutkimusaineisto kuitenkin osoittaa, että rakennusmateriaalien osuus elinkaaren pääs-
töistä on merkittävä. Energiantuotannon päästöjen laskiessa ja rakennusten

energiatehokkuuden parantuessa rakennusmateriaalien osuus kasvaa hiilijalanjäljen muodostumisessa. (Ympäristöministeriö)

Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen rakennetussa ympäristössä on ensisijaisen tärkeää. Toisaalta päästövähennysten osalta rakennusalalla on merkittävästi säästöpotentiaalia. Lähitulevaisuudessa rakennusalan päästöjen vähentämistä kirittävät erityisesti uudisrakennusten päästörajoitukset sekä myös päästökaupan aiheuttamat kustannukset. (Betonilehti 2022, s. 90)

Suurimmat ympäristöpäästöt syntyvät niin teräksen, betonin ja keraamisen laatan valmistuksesta, joten valmistuksen kasvihuonepäästömäärät vaihtelevat suuresti riippuen siitä, miten energiatehokkaassa tehtaassa materiaalit on valmistettu ja mikä on ollut prosesseissa käytetty energiamuoto. Niin teräksen, betonin ja keraamisen laattojen valmistajilla on tavoitteita ympäristöpäästöjen pienentämiseen ja hiilineutraalisuuden saavuttamiseksi.

Rakennusjätteitä kierrättämällä voidaan säästää energiaa ja luonnonvaroja. Euroopan komission (EC 2011) tutkimuksen mukaan rakennusjätteiden kierrätyksen lisäämisellä saavutetaan huomattavia säästöjä neitseellisten luonnonvarojen käytössä. Suurin luonnonvarojen säästömahdollisuus sisältyy metallien kierrätykseen, mutta myös muiden materiaalien kierrätys säästää luonnonvaroja. (Ympäristöministeriön raportti 8 / 2013, s. 24)

Materiaalien kierrätyssesteemejä ja uusiokäytön erilaisia mahdollisuuksia etsitään ja kehitellään jatkuvasti. Tavoitteena on, että materiaali voidaan hyödyntää uudelleen, jotta valmistuksen aiheuttamat ympäristöpäästöt jakautuisivat mahdollisimman pitkälle aikajaksolle. Terästuotteille on ollut olemassa jo vuosikymmeniä toimiva kierrätysjärjestelmä. Terästuotteet voidaan sulattaa ja käyttää suurimmalta osaltaan uudelleen. Teräsromu onkin terästuotannossa kysytty raaka-aine. Betonituotteiden ja kiviaineksen mm keraamisten laattojen kierrätystä kehitetään jatkuvasti ja purkubetonin hyötykäyttöä on lisätty mm maanrakennuksessa.

Ympäristövaikutuksien arviointi on osa nykypäivän rakentamista. Eri materiaalien ympäristövaikutuksista on saatavissa ajantasaista tietoa muun muassa rakentamisen päästötiekartasta. (Rakentamisen päästötietokanta, co2data.fi)

Uima-altaiden elinkaaren hiilijalanjäljestä on tehty vertailuja suhteellisen vähän. Luotettavien vertailujen haasteena on niiden sidonnaisuus sen hetkiseen aikaan ja maailman energiakustannusten nopeat muutokset kuin myös materiaalituotannon energiatehokkuuden kehittymisen.

Opetusministeriön liikuntapaikkajulkaisussa n:o 91 vuodelta 2007 vertaillaan laatoitetun teräsbetoniallasta teräspintaiseen altaaseen. Teoksen johtopäätöksistä käy ilmi, että elinkaarikustannuksiltaan kalliimpi teräsallas kuroo eron kiinni laatoitettuun teräsbetonialtaaseen, kun otetaan päätöksen teossa, huomioidaan myös ympäristövaikutukset.

Vertailussa on otettava kuitenkin huomioon, että teräsallas tarvitsee myös tukirakenteita ja mikäli se asennetaan esimerkiksi betonikaukalon sisään, sen taloudellisuus ja ekologisuus heikkenee oleellisesti, verrattuna laattapintaiseen altaaseen. Eli saadakse luotettavampaa vertailua eri allastyypin rakentamisen elinkaaren kustannuksista ja ympäristövaikutuksista tulee vertailu tehdä tapauskohtaisesti ja mahdollisimman lähellä rakennusaikaa.

Vertaillaessa rakennusten hiilijalanjäljen muodostumista on rakennukset suunniteltava mahdollisimman pitkäikäisiksi, monikäyttöisiksi ja helpommin korjattaviksi. Rakennusten purkamateriaalien pitäminen materiaalikierrossa mahdollisemman pitkään vähentää luonnonvarojen kulutusta ja lisää materiaalien jälkimarkkinoita. (Ympäristöministeriö, 2022)

3 Tutkimusmenetelmä ja -kysymykset

Tämän työn päätavoitteena on saada selville rakennuttajaorganisaatioiden keskeisimmät perusteet, joiden avulla he päätyvät valitsemaan jaloteräsaltaan tai laatoitetun betonialtaan. Työn tavoitteena on myös selvittää, tehdäänkö uimahallien suunnitteluvaiheessa uima-allasmateriaalien soveltuvuusvertailuja, kustannuslaskelmien tai rakennusteknisten vertailujen

arviointeja. Vai ovatko esimerkiksi arkkitehtuuriset seikat tai puhtaasti tunnetekijät allastyypin valintojen taustalla?

Tutkimus rajataan käsittelemään ainoastaan julkisessa käytössä olevien uusien ja saneerattavien uimahallien laatoitettuja teräsbetonialtaita sekä jaloteräksestä valmistettuja sisä-uimahallia. Uima-altaina käsitetään 25 metrin tai 50 metrin kuntouintiallasta, hyppyallasta, opetusallasta, kylmäallasta, kahluuallasta ja monitoimiallasta. Työn ulkopuolelle rajataan myös ulkoaltaat ja porealtaat, joiden materiaalivalikoima on suurempi.

Työ on tutkimuksellinen opinnäytetyö, koska tavoitteena on tuottaa uutta tietoa työelämästä. Työ ei ole kuitenkaan perustutkimusta vaan se täyttää soveltavan tutkimuksen määritelmän. (Tilastokeskus 2015) Siinä on myös viitteitä toiminnallisesta opinnäytetyöstä, koska työn intressi on noussut työelämästä ja sen teoriapohja on työelämäpainotteinen (Vilkkä & Airaksinen, 2004, s. 73–75)

Kyselylomake on perinteinen tapa kerätä tietoa ja kyselyn muoto vaihtelee usein tarkoituksen ja kohderyhmän mukaan. Lomakkeen kysymysten rakentaminen pitäisi alkaa teoriasta, eli tutkijan on hyvä tutustua selvitettävänä olevaan asiaan aiempien tutkimusten kautta. (Valli 2018) Näin ei ole aina mahdollista tehdä, sillä aiempia tutkimuksia aiheesta ei ole ollut juurikaan saatavilla.

Koska uimahallien rakentaminen ja remontointi on erikoisosaamista vaativaa rakentamista, edellyttää se rakennuttajilta, arkkitehteiltä, suunnittelijoilta vankkaa asiantuntemusta. Monelle kaupungille uimahallin rakennuttaminen on ainutkertainen tehtävä. Suomessa on myös suhteellisen vähän sellaisia arkkitehtejä, rakennuttajakonsultteja, sekä rakennesuunnittelijoita, joiden voidaan perustellusti sanoa olevan asiantuntijoita uimahallien suunnittelussa, tai rakennuttamisessa. Tästä syystä kyselymäärä rajattiin kohtuullisen pieneksi, koska pyrittiin saamaan vastaajiksi vain sellaisia henkilöitä, joilla on kokemusta uimahallien suunnittelusta ja rakennuttamisesta sekä tietoa molemmista allastyypeistä.

Tämän tutkielman toteutuksessa tieto kerättiin sähköisellä Google Forms verkkokäyttöisellä lomaketyökalulla. Tutkimus suoritettiin kyselytutkimuksena, joka mahdollisti vastaajien

anonymiteetin. Kyselyyn vastanneita henkilöitä ei voitu tunnistaa ja tämä paransi tutkimuksen luotettavuutta, sillä vastaajat pystyivät näin kertomaan avoimesti uima-altaiden valinnan taustalla olevia syitä.

Rakennuttajaorganisaatiokyselyt lähetettiin 13 kaupungille, joiden tiedettiin rakennuttaneen, uimahallikohteeseen sekä laatoitettua teräsbetoniallasta, että jaloteräsallasta. Arkkitehdeille suunnatut kyselyt lähetettiin kuudelletoista uimahallikokemusta omaavalle arkkitehdille ja kymmenelle rakennesuunnittelijalle. Kysely lähetettiin kahdesti ja näin pyrittiin varmistamaan vastaajien parempi tavoitettavuus ja vastausprosentti.

Tutkimuksen päätavoitteena on selvittää rakennuttajaorganisaatioiden uima-allastyypin valintaan johtaneita syitä. Tutkimuksen pääkysymykset ovat:

1. Millä perusteilla valitaan laatoitettu teräsbetoniallas tai jaloteräsallas?
2. Mitkä asiat vaikuttavat rakennusorganisaation uima-allastyypin valintaan?

Jotta tutkimuksen tavoitteet saadaan täytettyä niin tietoja on kerätty kyselylomakkeilla. Pääkysymykset ovat suunnattu kaupunkien ja kuntien rakennuttajaorganisaatioille ja täydentäviä kysymyksiä, jotka on osoitettu kokeneille arkkitehdeille ja rakennesuunnittelijoille. Jokaiselle taholle on suunniteltu oma kysymyspatteristonsa, jonka avulla pyritään vastaamaan pääkysymyksiin. Keräämällä näin eri lähestymisnäkökulmista vastauksia, on tavoitteena saada kokonaisvaltainen käsitys uima-allastyypien valintojen taustalla olevista perusteista.

Rakennuttajaorganisaatioille esitetyissä kysymyksissä pyrittiin selvittämään, kumpaan allastyypiin päädyttiin ja miksi. Sisältyikö valittu allastyypin pääurakkaan vai määriteltiinkö allastyypin suunnittelu-tarjouspyyntövaiheessa ja tehtiinkö kustannusvertailua ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheessa. Lisäksi kysyttiin mitkä seikat vaikuttivat ja mikä seikka vaikutti kaikkein eniten siihen, että tuliko valinnaksi laatoitettu betoniallas vai jaloteräksistä valmistettua allas. Kyselyn lopussa vastaajalla oli mahdollisuus kertoa aiheesta vapaamuotoisesti.

Arkkitehtikysymyksissä kartoitettiin suunnittelukokemusta eri allastyypeistä ja rakennuttajaorganisaation tarjouspyyntömäärittelyistä allastyypin liittyen sekä

suunnittelukustannuksien eroista ja niiden syistä. Lisäksi selvitettiin, mitä hyviä ja huonoja puolia eri allastyypeillä on arkkitehdin näkökulmasta katsoen. Kyselyn viimeisessä kysymyksessä oltiin kiinnostuneita arkkitehtien mielipiteestä, eli kumpaa allastyyppeä pidetään yleisesti sopivampana valintana julkisiin uimahalleihin ja mistä syistä. Vapaalle kerronnalle oli myös kyselyssä varattu tilaa.

Rakennesuunnittelijakysymyksissä kartoitettiin suunnittelukokemusta ja rakennuttajaorganisaatioiden suunnittelumäärittelyjä sekä rakennesuunnittelijan mahdollisuuksia vaikuttaa allastyypin valintaan. Kiinnostuneita oltiin myös suunnittelun haasteista ja allastyypin vaikutuksista suunnittelukustannuksiin sekä niiden syistä. Viimeiseksi kysyttiin mielipidettä siitä, että kumpaa allastyyppeä pidetään yleisesti sopivampana valintana julkisiin uimahalleihin ja mistä syistä. Vapaalle kerronnalle oli myös varattu tilaa. Seuraavassa kappaleessa tuodaan esille kyselyiden tuloksia.

4 Tulosten esittely

Kysely lähetettiin 13 rakennuttajaorganisaatiolle, joista yhdeksän vastasi. Arkkitehdeille ja rakennesuunnittelijoille suunnattujen kyselyiden tarkoituksena oli täydentää kokonaiskuvaa, jonka rakennuttajaorganisaatiot vastauksissaan kertovat. Täydentäviä kyselyitä lähetettiin 16 arkkitehdille, joista yhdeksän vastasi. Täydentävä kysely lähetettiin myös kymmenelle rakennussuunnittelijalle, joista viisi vastasi. Kyselyt puretaan seuraavasti. Ensimmäiseksi avataan arkkitehtien ja rakennussuunnittelijoiden vastaukset ja viimeisenä käsitellään rakennuttajaorganisaatioilta saadut vastaukset.

4.1 Arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden vastaukset

Arkkitehtikysymyksissä kartoitettiin suunnittelukokemusta eri allastyypeistä ja rakennuttajaorganisaation tarjouspyyntömäärittelyistä allastyyppeihin liittyen. Kysymyksiä oli myös suunnittelukustannuksien eroista ja niiden syistä. Lisäksi selvitettiin, että millaisia hyviä ja huonoja puolia eri allastyypeillä on arkkitehdin näkökulmasta katsoen.

Arkkitehdeille suunnatussa viimeisessä kysymyksessä oltiin kiinnostuneita arkkitehtien mielteistä, eli kumpaa allastyyppeä he pitivät yleisesti sopivampana valintana julkisiin uimahalleihin ja mistä syistä. Vapaalle kerronnalle oli kyselyssä myös varattu tilaa. Seuraavaksi puretaan kyselyyn vastanneiden arkkitehtien ja rakennussuunnittelijoiden vastaukset.

Kysyttäessä olivatko arkkitehdit itse tai toimisto suunnitellut teräsallasta julkiseen uimahallikohteeseen oli vastaajista yli puolet, eli viisi vastaajaa yhdeksästä ollut toiminut jaloteräsallaskohteen suunnittelijoina. Vastaavasti kahdella rakennussuunnittelijalla oli kokemusta teräsallaskohteen rakennesuunnittelusta, joista toisella oli kokemusta yli viidestä teräsallaskohteesta.

Kaikki arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat, yhtä vastaajaa lukuun ottamatta olivat olleet mukana kohteessa, joissa oli valittu laatoitettu teräsbetoniallas. Yhdellä rakennesuunnittelijalla oli kokemusta vain teräsaltaista. Lähes puolet arkkitehdeista ja rakennesuunnittelijoista oli ollut mukana yli viidessä uimahallikohteessa, joihin oli suunniteltu laatoitettu teräsbetoniallas. Kyselyyn vastanneiden vastauksissa tuli esille, että heidän kokemuksensa painottui enemmän laatoitettuihin teräsbetonioltaisiin, mutta myös jaloteräsallaskokemusta oli varsin mittavasti.

Kyselyn seuraava kysymys koski allastyypin määrittelyä tarjouspyynnössä. Arkkitehtien vastauksien perusteella rakennuttajaorganisaatiot eivät yleensä (6 vastaajaa yhdeksästä) tai ei koskaan määrittele allastyyppeä sitovasti ennakkoon (1 vastaaja yhdeksästä). Vastaajista kaksi oli sitä mieltä, että tarjouspyyntövaiheessa allastyyppeä on jo sitovasti määritelty hankesuunnitteluvaiheessa. Rakennesuunnittelijavastaajista kolme viidestä kertoi allastyypin olleen yleensä jo määritelty tarjouspyynnössä.

Kysyttäessä allastyypikeskustelusta, kaikkien kyselyyn vastanneiden suunnittelijoiden vastauksena oli, että allastyypistä keskustellaan avoimesti ennakkoon ja myös suunnittelijoilla on mahdollisuus esittää omia näkemyksiään ja vaikuttaa joissain tapauksissa allastyypin valintaan. Enemmistö arkkitehdeistä ja rakennussuunnittelijoista oli sitä mieltä, että uimahallisuunnittelukokemuksellaan heillä on mahdollisuus tuoda esille teräs- ja betonioltaiden hyviä ja huonoja puolia ja kenties suositella jotain ja mahdollisesti vaikuttaakin, mutta päätöksen allastyypistä tekee kuitenkin lopulta tilaaja. Kolmen arkkitehdin ja kahden

rakennesuunnittelijan vastauksien perusteella allastyyppeihin ei voi vaikuttaa, vaan rakennuttaja on päättänyt sen jo ennakkoon.

Kysyttäessä suunnittelukustannuksista arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden vastaukset erosivat toisistaan. Arkkitehdeista reilu puolet katsoi, että allastyyppejä ei vaikuta suunnittelukustannuksiin, kun taas rakennesuunnittelijoiden vastauksien perusteella allastyyppejä vaikuttaa suunnittelukustannuksiin. Vastauksissa korostui laatoitusten suunnittelutyö ja runsaampi detaljisuunnitelmien määrä suunnittelukustannuksia lisäävänä tekijänä, verrattuna jaloteräsaltaaseen, joka on jo valmiiksi suunniteltu tuote. Yksi vastaajista koki teräsaltaan lisäävän suunnittelukustannuksia, koska altaan ulkopuoliset rakenteet vaativat tuekseen betonirakenteita ja erityistä huomiota betonirakenteiden ja teräsaltaan mitoituksen suhteen.

Laatoitetun teräsbetonialtaan hyviä puolia kysyttäessä arkkitehtien vastaukset painottuivat arkkitehtuurisiin ja toteutukseen liittyviin seikkoihin. Laatoitetun teräsbetonialtaan hyvinä puolina tuotiin esille suunnitteluvaihtoehtojen monipuolisuus, visuaalisesti miellyttävä ilme, valoisuus ja laattojen tuoma hyvä kontrasti uima-altaan erilaisten huomiomerkintöjen ilmaisissa. Hyviksi puoliksi mainittiin myös elinkaarikustannukset ja toimittajien suurempi lukumäärä verrattuna jaloteräsallastoimittajiin, minkä johdosta urakkakilpailu toteutuisi paremmin.

Rakennesuunnittelijat pitivät hyvinä puolina muun muassa laatoitetun teräsbetonialtaan rakenteellista tehtävää allashuoneen lattian kannattajana sekä vakioitua detaljiikkaa ja miellyttävää ulkonäköä. Vastauksissa tuli esille myös perinteet ja osajien runsaampi lukumäärä.

Kyselyissä oltiin kiinnostuneita myös teräsbetonialtaan huonoista puolista ja arkkitehtien ja rakennussuunnittelijoiden vastaukset laatoitetun teräsbetonialtaan huonoista puolista olivat hyvin samansuuntaisia. Huonoina puolina mainittiin pitkään rakentamis- ja kuivumisaikaa sekä betonin kutistumisen mahdollisesti aiheuttamia ongelmia ja jopa laattojen irtoamisia, mikäli altaan ei anneta kuivia ja kutistua riittävästi. Myös työläät laatoitussuunnitelmat, vesitiiveys ja työvirheiden mahdollisuus nousivat huonoina puolina esille.

Kun teräsbetonialtaan hyvät ja huonot puolet oli kysytty niin, seuraavaksi kysyttiin jaloteräsaltaan hyvistä puolista. Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijoiden vastauksissa hyvinä puolina mainittiin jaloteräsaltaan vähäinen huollon tarve, nopeampi rakennusaika sekä suunnittelun helppous laatoitusten suunnittelun jäädessä pois suunnittelutyöstä. Myös helpompi korjattavuus, vesitiiveys ja pitkäaikaiskestävyys mainittiin hyvinä ominaisuuksina. Korjauskohteissa, joissa betoniallas on liian huonokuntoinen korjattavaksi, esitettiin jaloteräsallas parhaana vaihtoehtona. Myös modernia ulkonäköä pidettiin hyvänä puolena.

Vastaavasti vastaajat pitivät jaloteräsaltaan huonoina puolina ruosteherkkyyttä, vieraiden metalliesineiden sietokykyä, teknistä ja synkkää ulkonäköä, tummuutta, rajoittunutta värimaailmaa ja merkintäkontrastien heikkoa toteutusta. Toteutuksen ongelmakohtina mainittiin myös jaloteräsaltaan ja laatoitetun käytäväalueen välisen liikuntasaumadetaljien epävarmuus, erikoisammattitaitoa vaativien hitsaustöiden osajien vähäinen määrä, allastyön korkeat puhtausvaatimukset rakennusaikana sekä jaloteräsaltaan vaatimat ulkopuoliset betonirakenteet ja niiden aiheuttamat kustannukset.

Kyselyn lopuksi kysyttiin mielipidettä siitä, että kumpaa allastyyppiä vastaaja pitää lähtökohdaisesti sopivampana julkisissa sisäuima-altaissa. Enemmistö arkkitehdeistä, kahdeksan vastaajaa piti laatoitettua teräsbetoniallasta sopivampana valintana ja vain yksi arkkitehti piti jaloteräsallasta sopivampana (yhteensä yhdeksän vastaajaa).

Arkkitehtien vapaista vastauksista kävi ilmi, että jaloteräsaltaita koskeva vähäinen kokemus sekä ulkonäölliset seikat vaikuttivat vahvasti vastauksiin, puoltaen laatoitetun teräsbetonialtaan sopivuutta. Vastauksissa esiintyi myös oletus siitä, että uimahallin käyttäjät pitäisivät enemmän laatoitetusta teräsbetonialtaasta, mutta jaloteräsaltaan valintaa puoltavassa vastauksessa korostettiin vähäisempää huollon tarvetta.

Vastaavasti rakennesuunnittelijoista kaikki pitivät laatoitettua allasta sopivampana valintana sekä vastauksissa tuotiin esille jaloteräsaltaan korkeampia rakentamiskustannuksia että laatoitetun altaan tutumpi toteutustekniikka. Laatoitettua teräsbetoniallasta pidettiin myös pitkäikäisenä. (5 vastausta) Yleisesti vastaukset eivät olleet jyrkkiä puolesta tai vastaan kummankaan altaan puolesta vaan altaiden tapauskohtaisuutta korostettiin.

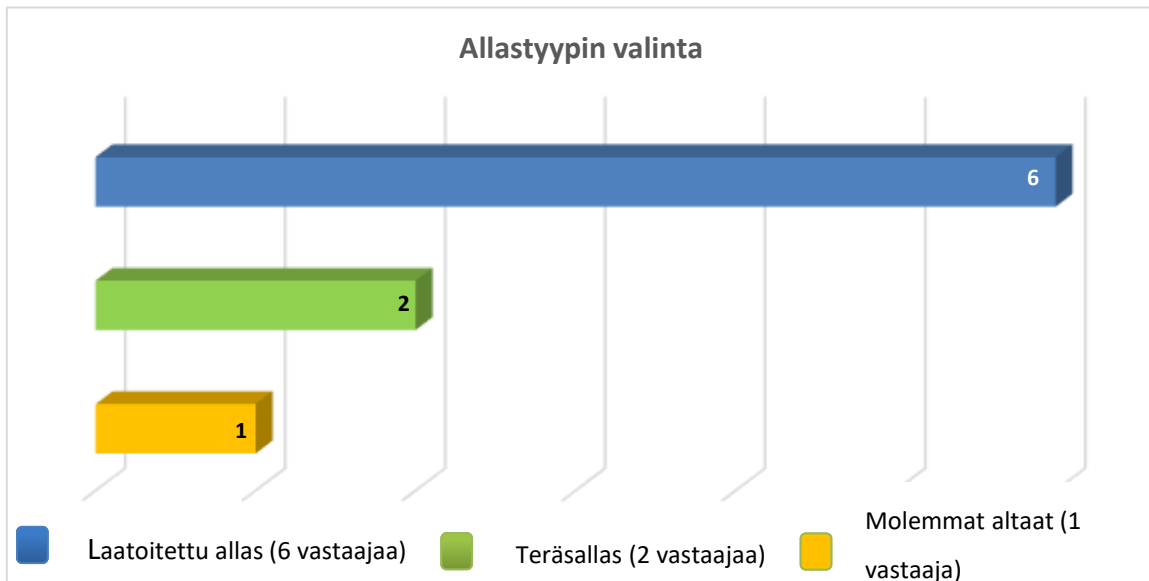
Rakennesuunnittelijoille esitettiin myös kysymyksiä suunnittelun haasteista suunnitellessa laatoitettua teräsbetoniialtaan ja jaloteräsallasta. Vastauksissa nousi esille seuraavat asiat: laatoitetun teräsbetoniialtaan suunnittelun haasteina pidettiin laadukkaiden materiaalien hyväksymistä tilaajalla, allaskoururakenteiden ohutta rakennetta onnistuneen toteutuksen kannalta ja vesitiiveyden saavuttamisen haasteellisuutta. Vastaavasti jaloteräsaltaan suunnitteluun liittyvinä haasteina nousi esille ajankohta, jolloin täydelliset jaloteräsallastiedot ovat suunnittelun käytettävissä, sillä tiedot tulevat usein liian myöhään ja haittaavat suunnittelua. Jaloteräsaltaan haasteina pidettiin myös ympäröiviin rakenteisiin tulevia tuentoja sekä liitosdetaljeja.

4.2 Rakennuttajaorganisaatioiden vastaukset

13 eri rakennuttajaorganisaatioille lähetettiin kysely, joihin yhdeksän vastasi. Rakennuttajaorganisaatioille esitetyissä kysymyksissä pyrittiin selvittämään, kumpaan allastyyppiin päädyttiin ja miksi. Tehtiinkö allastyypien välillä kustannusvertailua ja määriteltiinkö allastyyppi jo hankkeen alkuvaiheessa. Lisäksi kysyttiin, että kuuluiko allastoimitus pääurakkaan vai oliko se erillishankintana. Kyselyn viimeinen kysymys oli, että mitkä seikat vaikuttivat allastyypin valintaan ja mitkä kaikkein voimakkaimmin. Tämä kysymys tehtiin niin, että molemmat allastyypit kysyttiin erikseen. Vapaaosiossa pyydettiin perusteluja valintaan johtaneista syistä.

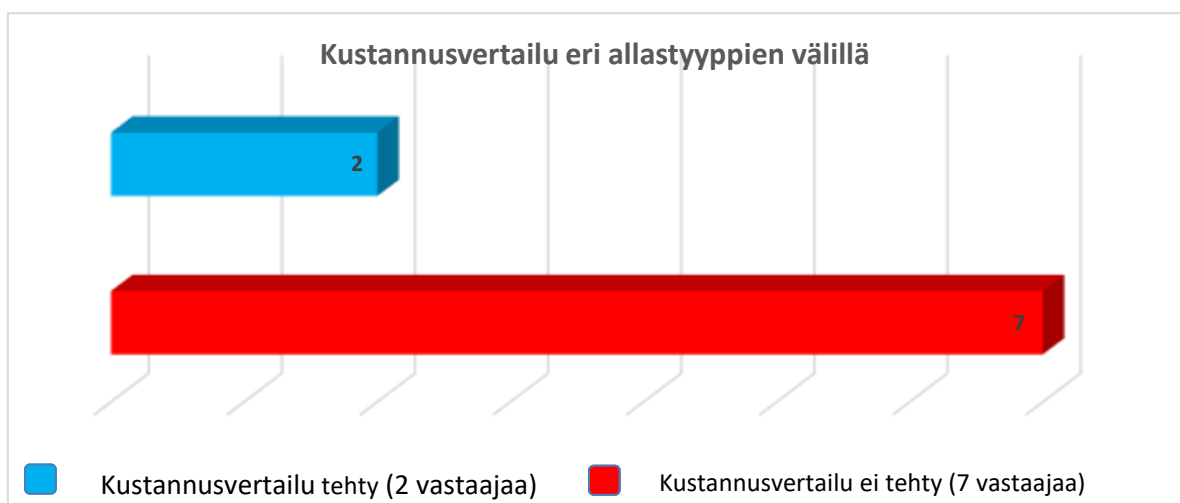
Ensimmäisenä kysymyksenä oli allastyypin valinta ja rakennuttajaorganisaatioille lähetetyistä kyselyistä 9 vastasi. Kuusi vastaajaa oli valinnut laatoitetun teräsbetoniialtaan ja kaksi vastaajaa oli valinnut jaloteräsaltaan ja yksi vastaaja oli päätenyt molempiin allastyyppeihin. Kuvasta 24. käy ilmi vastaajien allasvalinnat.

Kuva 24. Allastyypin valinta.



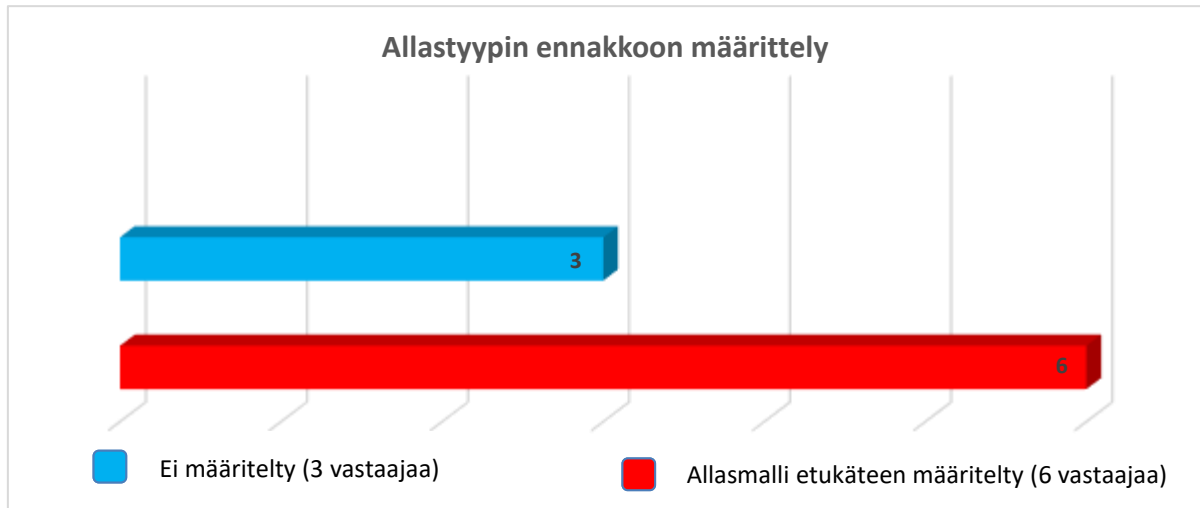
Seuraavaksi rakennuttajaorganisaatioilta, kaupungeilta ja kunnilta kysyttiin, tekivätkö he kustannusvertailun eri allastyypien välillä. Vastauksia kysymykseen tuli yhteensä yhdeksän. Vastaajista vain kaksi oli tehnyt kustannusvertailua. Vertailun tehneistä toinen oli päätenyt jaloteräsaltaaseen ja toinen laatoitettuun teräsbetonialtaaseen. Vapaista vastauksista käy kuitenkin ilmi, että kustannuksia pohditaan ja arvioidaan eri allastyypien välillä, vaikka varsinaisia kustannuslaskelmia ei tehdäkään. Alla kuvasta 25. käy ilmi vastaajien kustannusvertailut eri allastyypien välillä.

Kuva 25. Kustannusvertailu allastyypien välillä.



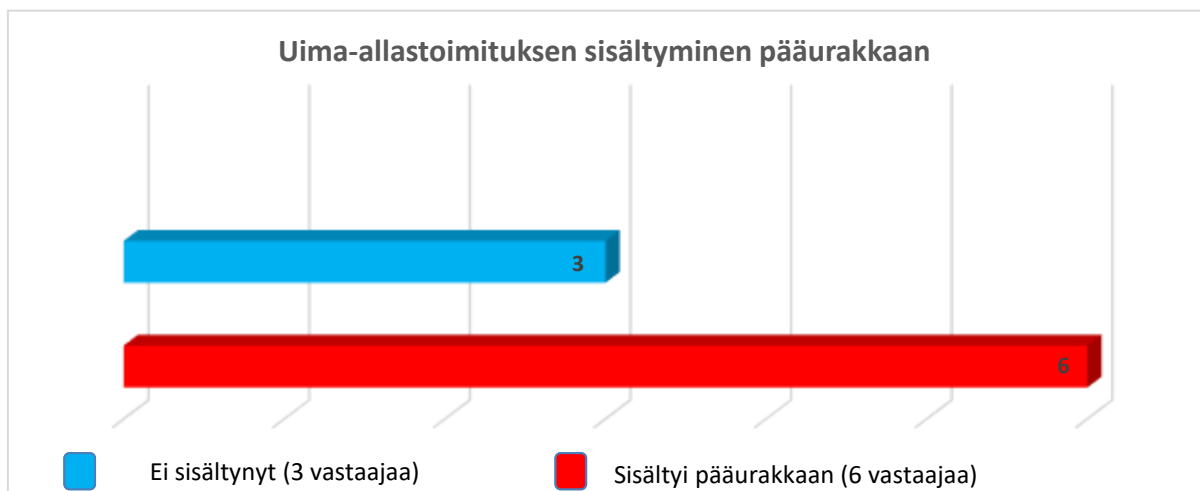
Kolmantena kysymyksenä oli, onko allastyypit määritelty ennakkoon ja kuten kuvasta 26. tulee ilmi, niin allastyypit oli suurimmaksi osaksi etukäteen määritelty, mutta ei aina.

Kuva 26. Allastyypin ennakkoon määrittely.



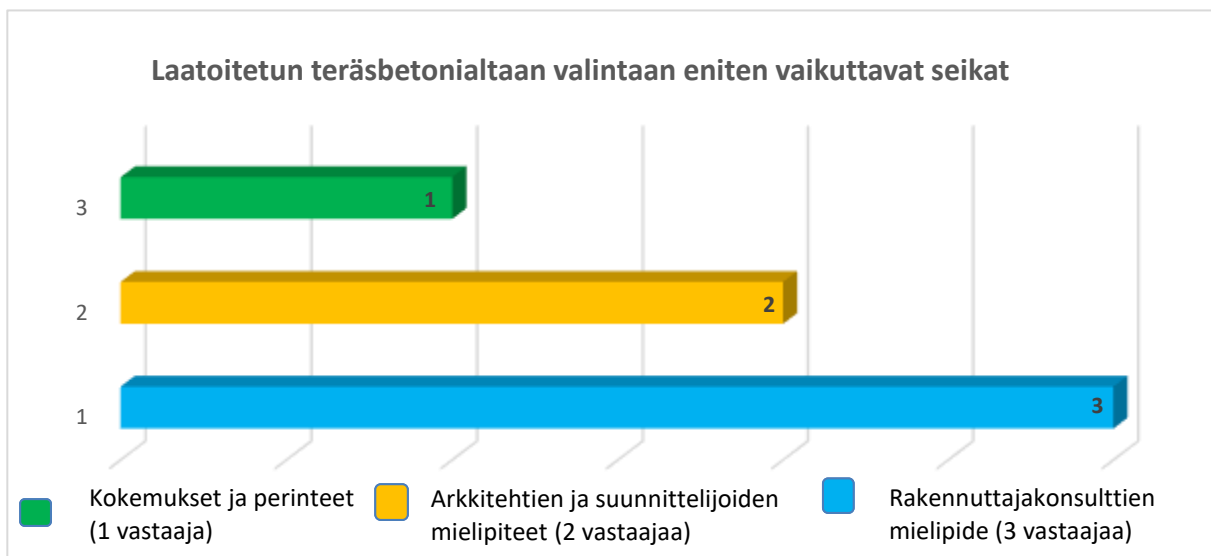
Neljäntenä kysymyksenä oli se, että sisältyykö allastoimitus pääurakkaan. Useimmissa tapauksissa uima-allastoimitus kuului pääurakkaan. Vastauksien taustojen tarkastelun perusteella käy ilmi, että laatoitetut teräsbetonialtaat kuuluvat pääurakkaan ja jaloteräsaltaat ovat pääsääntöisesti rakennuttajien erillishankintana. Kuvasta 27. tuo esille vastaajien näkemyksen kysymykseen.

Kuva 27. Allastoimituksen sisältyminen pääurakkaan.



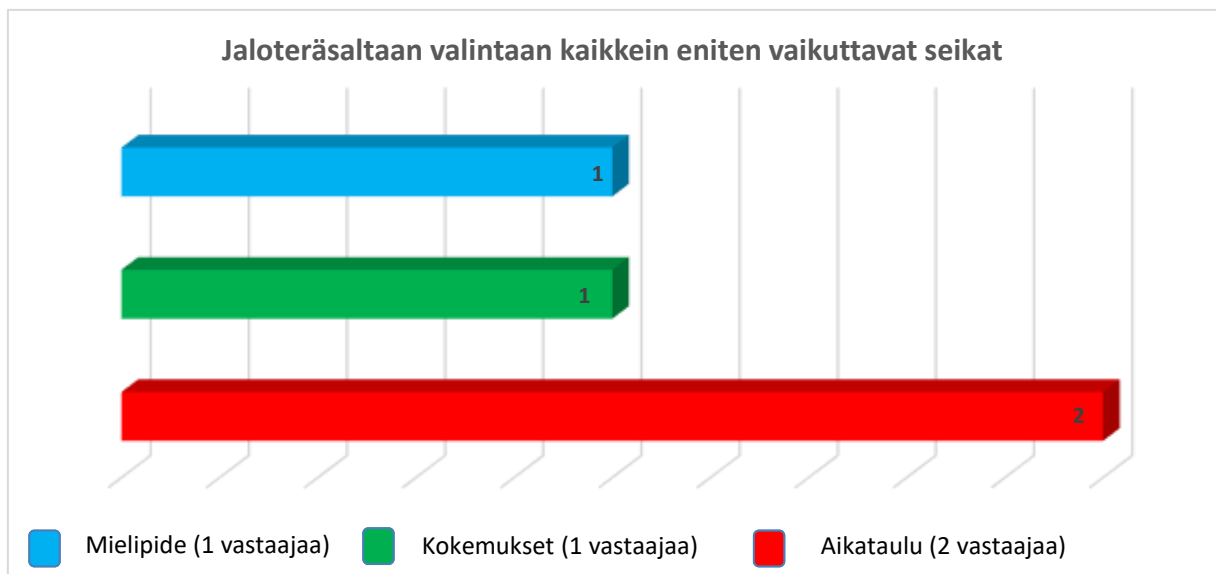
Viidentenä kysymyksenä oli, että mitkä asiat vaikuttavat kaikkein eniten laatoitetun teräsbetonaltaan valintaan. Vastauksia tuli yhteensä yhdeksän ja vastauksissa tuli esille, että eniten vaikutti rakennuttajakonsulttien (3 vastaajaa), arkkitehtien ja suunnittelijoiden mielipiteet (2 vastaajaa). Perinteet ja kokemukset altaiden rakentamisesta vaikuttivat myös allastyypin valinnassa (1 vastaaja). Aiemmin vastaajilta kysyttiin myös, mitkä kolme seikkaa vaikuttivat teräsbetonaltaan valintaan. Vastauksissa nousi esille altaan ulkonäkö ja omat laskelmat sekä vertailut. Muuten vastaukset olivat yhteneväiset alla olevan kuvan 28. vastauksen kanssa.

Kuva 28. Laatoitetun teräsbetonaltaan valintaan eniten vaikuttavat seikat.



Viimeisenä kysymyksenä kuusi, kysyttiin mitkä kaikkein eniten vaikuttivat jaloteräsaltaan valintaan vastauksia tuli yhteensä 3, joista yksi oli päätynt molempiin allastyyppeihin. Vastauksissa tuli esille, että eniten valintaan vaikutti rakentamisaikataulu (2 vastaajaa) ja suunnittelijoiden mielipide. Aiemmin vastaajilta kysyttiin myös, mitkä kolme seikkaa vaikuttivat jaloteräsaltaan valintaan. Vastauksissa mainittiin laskelmat ja vertailut, sekä kokemukset jaloteräsaltaasta. Myös aikataulua painotettiin. Alla olevassa kuvasta 29. käy ilmi valintaan kaikkein eniten vaikuttaneet seikat.

Kuva 29. Jaloteräsältäään kaikkein eniten vaikuttavat seikat.



Kysely päättyi vapaaseen seliteosaan, johon vastaajat saivat kirjoittaa tarkennuksia laatoitetun teräsbetonialtaan valintaan johtaneista syistä. Vastauksissa tuli esille kokemukseräiset perusteet, tekijöiden suurempi lukumäärä, kustannusten hallittavuus ja laattapinnan esteellisyys sekä riittävä elinkaari ja kustannustietoisuus.

Jaloteräsältäään ei ole riittävästi elinkaari/kustannustietoutta tilaajalla ja suunnittelijoilla. Käyttäjien kokemukset kertoivat altaan kolkoudesta ja silloin allas vaatii enemmän valaistusta ja allastyypissä on myös tiettyjä ylläpidollisia haasteita. Vastauksissa tuli esille myös vastuurajojen hallintariskit, mikäli allastoimitus on erillisurakkana. Vastaajien mukaan olisi tarvittu enemmän tietoa ja vertailua jaloteräsältäään valinnan tueksi.

Eräs vastaaja toi esille että ” *Uudiskohteessa meillä tuli sellainen käsitys, että myös teräsallas olisi tarvinnut tuekseen kantavia rakenteita. Uskoimme, että tämän takia kustannukset olisivat nousseet kovemmaksi teräsallalla, vaikka tarkkoja kustannusarvioita teräsallasta ei tehty.* ” (Vastaaja 1.)

Myös altaiden erilaisia käyttäjiä tuotiin valintaprosessissa esille ”*Vaikutusta valintaan ovat olleet lastenallaskäyttö, terapia-allaskäyttö, näkövammaiset ja kilpailukäyttö; laatoitetussa ei maalata raitoja tms. vaan ne tehdään materiaalilla. Lisäksi rakennus piti paaluttaa,*

alapohjasta tehdä kantava, joten teräsallas olisi ollut vain laatoituksen korvaaja, eikä allasrakanteen ja muun rakennuksen väliin haluttu tehdä liukulaattaa vaan rakenteet tehdään monoliittiseksi.” (Vastaaja 2.)

Jaloteräsaltaan valintaan päätyneet vastaajat perustelivat valintaansa varmuudella ja elinkaarikustannuksilla. Vastaajien omin samoin kuvattuna:

”Oleellisinta oli riskien hallinta, joka oli varmimmalla pohjalla teräsaltaan valinnassa. Suurin riski on altaan ja sen liitosten vesitiiviys, joka toteutuu luotettavimmin teräsaltaassa. Toisena mahdollisten vuotojen havaitseminen sekä niiden sijainnin paikallistaminen, joka tämäkin toteutuu parhaiten teräsaltaassa - erityisesti jos myös runko on terästä.” (Vastaaja 3.)

”Elinkaarikustannuksiltaan teräsallas arvioitiin kustannustehokkaammaksi. Laatoitukset irtoavat aina pohjastaan, kun aikaa on kulunut tarpeeksi. Altaan pitäisi pysyä käytettävänä 24/7/365.” (Vastaaja 4.)

4.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimus- ja kehittämistyön luotettavuudella ja pätevyydellä tarkoitetaan niiden kykyä tuoda esille se, mitä niiden on ollut tarkoitus selvittää. (Diak) Tässä tutkielmassa on pystytty vastaamaan sille asetettuihin kysymyksiin ja siltä osin työ täyttää luotettavuuden määritelmän. Aineisto on kerätty laadullisin menetelmin sähköisellä kyselylomakkeella. Yksi laadullisen työn luotettavuuden arvioinnista kohdistuu tutkimusaineiston keräämiseen, analyysiin ja tulosten raportointiin. Luotettavuutta lisää myös se, että aineisto on kerätty sieltä missä ongelma tai ilmiö esiintyy ja aineiston pitää perustua edustavuuden periaatteelle. (Osallistavan ja tutkivan kehittämisen opas 2.0) Tämän työn aineisto on kerätty sähköisellä lomakkeella, joka on varmistanut vastaajien anonymiteetin sekä aineisto on kerätty sieltä missä ongelma on tullut esille, eli työelämästä. Kerätty aineisto edustaa myös alan asiantuntijuutta, joten työtä voidaan pitää luotettavana.

Tässä opinnäytetyössä on noudatettu hyviä tieteellisiä käytäntöjä, kuten yleistä huolellisuutta, rehellisyyttä ja työn tekemisessä on noudattu tarkkuutta tutkimustyössä sekä tulosten

tallentamisessa että niiden esittämisessä kuin myös tulosten arvioinnissa. (Tutkimuseettinen neuvottelulunta, TENK)

5 Tulosten tarkastelu, pohdinta ja johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön päätavoitteena oli saada selville rakennuttajaorganisaatioiden keskeisimmät perusteet, joiden avulla he päätyivät valitsemaan joko jaloteräsaltaan tai laatoitetun betonialtaan uuteen tai remontoituun uimahalliin. Kiinnostuneita oltiin myös siitä, mitkä asiat vaikuttavat rakennusorganisaation uima-allastyypin valintaan. Tehdäänkö uimahallien suunnitteluvaiheessa uima-allasmateriaalien soveltuvuusvertailuja, kustannuslaskelmien tai rakennusteknisten vertailujen arviointeja vai onko esimerkiksi arkkitehtuuriset seikat tai tunnetekijät valintojen keskiössä?

Teorian ja tutkielman tulosten perusteella voidaan todeta, että laatoitettu teräsbetoniallas ja jaloteräsallas soveltuvat teknisiltä ominaisuuksiltaan hyvin uimahallien altaiksi ja molemmat ovat oikein toteutettuina pitkäikäisiä ja siten soveltuvat kestäväen kehityksen periaatteisiin.

Laatoitettujen teräsbetonialtaiden historia on Suomessa jo lähes sata vuotta ja se on lukumäärisesti yleisin uima-allastyypin julkisissa uimahalleissa. Tästä johtuen laatoitetuista teräsbetonialtaista on kertynyt paljon kokemukseräistä tietoa, joka on levinnyt laajalti ja sen rakentamiseen liittyviä seikkoja on kuvattu ammattikirjallisuudessa ja ohjekorteissa varsin kattavasti.

Laatoitetut teräsbetonialtaat ja niiden laatoitukset ovat myös osa perinteikästä arkkitehtuuria, jolla on suuri merkitys arkkitehtien ja suunnittelijoiden keskuudessa. Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat kokevat myös, että heillä on mahdollisuuksia tuoda esiin omia näkemyksiään ja ammatillista osaamistaan allastyypivalintaan ja näin mahdollisesti jopa vaikuttaa siihen. Arkkitehtien ja suunnittelijoiden vastaukset painottuivat laatoitetun teräsbetonialtaan valoisuuteen ja yleisesti ulkonäöllisiin, sekä toiminnallisiin seikkoihin. Arkkitehdeistä valtaosa ja rakennesuunnittelijoista kaikki pitivät laatoitettua

teräsbetoniallasta soveltuvampana allastyypinä julkisiin uimahalleihin. Tämä vastaavasti vaikuttaa rakennuttajaorganisaatioiden allastyypin valintaan, joka käy ilmi myös heidän vastauksistaan. Rakennuttajaorganisaatioiden vastauksien perusteella laatoitetun teräsbetonialtaan tärkeimpinä valintaan vaikuttavina syinä pidettiin rakennuttajakonsulttien, arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden mielipidettä sekä runsaampaa kokemukseräisen ja teoriapohjaisen tiedon saantia. Laatoitetun teräsbetonialtaan rakennuskustannukset arvioitiin myös edullisimmiksi, verrattuna jaloteräsaltaaseen.

Jaloteräksestä valmistettujen uima-altaiden historia vastaavasti on Suomessa melko lyhyt alle 30 vuotta, jonka johdosta jaloteräsaltaista ja niiden ominaisuuksista on kokemuspohjaista ja teorian tietoa vähemmän saatavilla, verrattuna laatoitettuun teräsbetonialtaaseen. Tämä ei kuitenkaan ole ongelma sinänsä allasmateriaalin osalta, koska jaloteräs materiaalina on tunnettu jo pitkään ja sen hyvät ominaisuudet myös uima-allasmateriaalina ovat laajasti tiedossa vaan epävarmuus sisältyy enemminkin altaan toteutukseen, lopullisiin kustannuksiin, käyttöön ja ulkonäköön.

Jaloteräsaltaan luonne ja henki poikkeaa laatoitetusta teräsbetonialtaasta, sillä se on erillinen rakennusosatuote, jonka rakennuttaja yleensä hankkii erillishankintana ja asennuttaa sen sille rakennetulle paikalle. Jaloteräsaltaassa pääpaino ja ajatus on teknisissä ominaisuuksissa, kuten pitkässä elinkaaressa, kierrätettävyydessä ja muissa teknisissä ja toiminnallisissa argumenteissa. Vastaavasti laatoitettu teräsbetoniallas on osa rakennusta, joka tehdään muun rakentamisen yhteydessä, yleensä pääurakoitsijan urakkaan kuuluvana arkkitehdin suunnittelemana kokonaisuutena. Laatoitetussa teräsbetonialtaassa painotukset jakautuvat teknisten seikkojen lisäksi myös ulkoisiin ominaisuuksiin ja perinteisiin. Rakennusteknisesti eri allasvaihtoehtojen toteutusmuodot eivät ole ongelma, mutta yleistä tietämystä jaloteräsallastyypeistä ja altaan käytännön toteuttamisesta sekä kustannuksista on jaloteräsallasvaihtoehdosta vähemmän saatavilla, mikä käy ilmi myös rakennuttajien vastauksista.

Jaloteräsaltaan tärkeimpinä valintakriteereinä pidettiin vastauksien perusteella nopeampaa rakentamisaikataulua, kokemuksia ja suunnittelijoiden mielipidettä. Vapaissa vastauksissa

tuotiin esille myös elinkaarikustannukset ja riskien hallinta, jota pidettiin jaloteräsaltaassa parempana. Vastauksista ilmeni, että jaloteräsaltaaseen päätyvien valinnan taustalla on ainakin osittain epäily laatoitetun teräsbetonialtaan pitkäaikaiskestävyydestä.

Allastyypin valintojen perustelut poikkesivat toisistaan, niin että jaloteräsaltaan valintaan päätyneet painottivat enemmän aikataulu- ja teknisten ominaisuuksien seikkoja, kun taas laatoitetun teräsbetonialtaan valinnassa painotus oli konsulttien ja suunnittelijoiden kokemuksissa, perinteissä ja yleisesti siinä, että laatoitettu teräsbetoniallas ja sen ominaisuudet sekä kustannukset tunnetaan paremmin.

Koska vastauksista kävi ilmi, että kovin syvällisiä teknisiä analyyseja, tai kustannusvertailuja ei juurikaan tehdä on molemmissa allastyypeissä ulkopuolisen mielipidevaikuttamisen rooli erittäin korkea. On syytä huomioida, että allastyypin valintojen taustalla on myös paljon mahdollisia muita vaikuttajia, joita tämällyyppisellä kyselyllä ei voi saada tarkemmin esille. Mahdollisia muita vaikuttajia voivat olla esimerkiksi jaloteräsallasmyyjät, uimahallin käyttäjien, siivoojien, henkilökunnan, urheiluseurojen, sekä liikunta ja näkövammaisten esiin tuomat näkemykset.

Vastauksien ja rakenteilla olevien uimahallien perusteella voidaan päätellä, että laatoitettua teräsbetoniallasta pidetään tänä päivänäkin ensisijaisena allastyypinä, jonka vartenotettavaksi vaihtoehdoksi on tullut jaloteräsallas. Jaloteräsallas tiedostetaan tänä päivänä rakennuttajien keskuudessa ja sitä pidetään mahdollisena vaihtoehtona. Molemmilla allasvaihtoehdoilla on monia hyviä puolia ja on tärkeää, että molemmat vaihtoehdot tiedostetaan, jotta tapauskohtaisesti päädyttäisiin kokonaisuuden kannalta parhaaseen ratkaisuun.

Tämän tutkimuksen tekeminen oli mielenkiintoinen, antoisa ja opettavainen työ. Erityisen mielenkiintoista oli käydä läpi uimahallien historiaa ja samalla saada käsitystä laajemmin niistä rakenteellisista ja käyttöön liittyvistä muutoksista, joita vuosien varrella on tapahtunut. Sain myös runsaasti lisätietoa jaloteräsaltaista, niiden toimittajilta, sekä Suomen uima- ja kylpylätekniiseltä yhdistykseltä. Vähäisestä kirjatiedosta huolimatta osaamiseni tälläkin sektorilla on mielestäni kasvanut.

Uima-allastyypeistä ja niiden rakenteista muodostui mielestäni myös kohtuullisen kattava näkemys, jotka herättivät myös joitain kehittämisen arvoisia asioita, koskien molempia allastyyppejä. Tärkeimpänä kehittämisen arvoisena asiana mietin jonkinlaista pisteytyssysteemiä avustamaan uima-allastyypin valinnassa. Pisteytyssysteemissä voitaisiin esimerkiksi määritellä mikä painoarvo annetaan puhtaasti teknisille arvoille ja arkkitehtuurisille arvoille. Lisäksi laskettaisiin kohdekohtaisesti aikaisemmin esittämäni kaavan mukaan molempien altain ajankohtaiset rakennuskustannukset sekä arvioitaisiin elinkaarikustannukset. Tällainen työväline tukisi allastyypin valinnan kokonaistaloudellisinta valintaa, arkkitehtuuria ja ulkonäköseikkoja unohtamatta. Merkitys olisi myös yhteiskunnallinen, koska uimahallit ovat pitkälti yhteiskunnan verovaroin rakennettavia ja ylläpidettäviä yksiköitä.

Allastyypien kehittämisestä päällimmäiseksi nousi itse paremmin tunteman laatoitetun teräsbetonialtaan rakentamiseen liittyviä kehityskohtia. Altain rakentaminen tulisi ajoittaa lämpimään vuodenaikaan. Uimahalli ja kylpyläyhdistykseltä saamani tiedon mukaan tällä hetkellä tilanne on se, että avustuspäätökset määrittelevät rakentamisen aloitusaikaa niin, että allasvalujen rakentaminen osuu usein kylmemmille kuukausille.

Tämän asian muuttaminen vaikuttaisi suotuisasti allasvalujen laatuun. Uima-altaan muottien tekoon ja allasvaluun olisi hyvä laatia yleispätevä ohjekortti, jossa olisi tarvittavat tarkastuskohdat niin, että rakennustöiden valvojan tulisi ne työmaan aikana myös tarkastaa ja esittää rakennuttajalle. Ohjekortin tulisi sisältää myös mitoituksen tarkastuksen ja muottitarkastukset, vaadittavine suoruuksineen. Tämä vähentäisi ylimääräisten tasoitekerroksien ja oikaisuiden määrää uima-allasvaluissa, edesauttaen aikataulun ja laadun parantumista. Allasbetonina tulisi alkaa käyttämään laajemmin niin sanottua vihreää betonia, joka olisi osaltaan alentamassa koko uimahallin rakennusmateriaalien hiilidioksidipäästöjä.

Uimahallien vedeneristys ja laatoitusurakka tulisi myös tehdä erillishankintana sen erikoisosaamista vaativan luonteen vuoksi. Tämä parantaa laatua ja lisää osaltaan laatoitustyön suorittajan huolehtimisvelvoitetta, myös laatoitettavien alustojen kelpoisuudesta. Laatoitettu teräsbetoniallas on jaloteräsallasta laajempi kokonaisuus, jossa

myös väärin tekemisen riskit ovat suuremmat, aiheuttaen jopa aiheetonta maineen menetystä.

Jaloteräsaltaan parannuksista tulee mieleen mahdollisuus löytää kustannustehokas ja kestävä tapa tehostaa altaiden huomiovärejä, paremman kontrastin aikaansaamiseksi. Tämä seikka tuotiin esille myös rakennuttajien vastauksissa. Muut parannusajatukset koskevat lähinnä allasvalinnan oikea-aikaisuutta niin, että kaikki altaan suunnitelmat ovat tarkastettu ja yhteensopivat, kaiken oleellisen mitoituksien ja liittymien suhteen. Allasvalinta tuleekin tehdä viimeistään hankesuunnitteluvaiheessa ja valita myös allastoimittaja sekä tyyppi. Koska jaloteräsallas mitoitetaan ja tehdään elementeiksi jo tehtaalla edellyttää onnistunut asennustyö sen täydellistä sopimista ympäröiviin rakenteisiin. Näiden ympäröivien rakenteiden onnistunut tarkkuus ja oikea-aikaisuus vasta takaa yhdessä hyvin tehdyn jaloteräsaltaan kanssa toimivan ja kestävä kokonaisuuden.

Lähteet

DIAK. Osallistavan ja tutkivan kehittämisen opas 2.0. (23. Huhtikuu 2022). Noudettu osoitteesta <https://libguides.diak.fi/c.php?g=670543&p=4882556>

Hakala, S. (2019). Uimahallit Suomessa. Uimahalli- ja kylpylätekniinen yhdistys ry.

Hannus, H. (2014). Mens sana in corpore sano. Tila, aika ja alastomuus Yrjönkadun uimahallissa. Pro gradu - tutkielma. Helsingin yliopisto Taidehistorian oppiaine.

Helasvuo, M. (2022). Haastattelu. AquaTviitti-jäsenlehti, Uimahalli- ja kylpylätekniinen yhdistys ry 1/2022.

Immonen, K. & Ojares, J. (2001). Jaloteräsaltaat uimahallien uudis- ja korjausrakentamisessa.

Opetusministeriö. (2001). Opetusministeriön liikuntapaikkajulkaisu 77. Helsinki Rakennustieto oy.

Jukka, M. (2017). Uimahallien ja kylpylöiden laatoitus. Opetusministeriön liikuntapaikkajulkaisu 109. Helsinki Rakennustieto oy.

Kuurne, V. (2021). Webinaari UKTY. Pidetty 10.11.2021.

Olsen, K. (2007). Clear waters and a green gas: a history of chlorine as a swimming pool sanitizer in the United States. Bulletin for the History of Chemistry. Volume 32, nro.2., 129–140.

Opetusministeriä. (2007). Opetusministeriön liikuntapaikkajulkaisu 91. Liikuntapaikkarakentamisen ympäristövaikutukset. Helsinki Rakennustieto oy.

RIL 235-2009. (2009). *Uimahallien rakenteiden suunnittelu ja kunnonhallinta*. Hanke- ja rakennusosahinnasto. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RT 103270 (2020). *Uimahallit*. Tilaajan ohje. Rakennustieto oy.

RT 103059 (2019). *Uimahallien suunnittelu*. Rakennustieto oy.

Saari, A., Sekki, T., Sinivuori, P. & Tuomela, S. (2007). Liikuntapaikkarakentamisen ympäristövaikutukset. Opetusministeriön liikuntapaikkajulkaisu 91. Helsinki Rakennustieto oy.

Valvira. (2017). Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. Allasvesiasetuksen soveltamisohje 2/2017. (31. Maaliskuu 2022). Noudettu osoitteesta Ohje (valvira.fi).

Suomen Olympiakomitea. Uintiurheilu. (31. Maaliskuu 2022). Noudettu osoitteesta Uintiurheilu - Suomen Olympiakomitea.

Suomen ympäristöministeriö. Kaavoitus- ja rakentamislaki lausunnoille. (24. Helmikuu 2022)

Noudettu osoitteesta <https://ym.fi/-/kaavoitus-ja-rakentamislaki-lausunnoille>.

Suomen ympäristöministeriö. Vähähiilisen rakentamisen tiekartta (1. Huhtikuu 2022). Noudettu osoitteesta Vähähiilisen rakentamisen tiekartta – Ympäristöministeriö.

Sütcü, E. & Kindtler-Nielsen, B. (2020). Miten roomalaiset lämmittivät kylpylöitään. (31. Maaliskuu 2022). Noudettu osoitteesta, Miten roomalaiset lämmittivät kylpylöitään? | Historia-net.fi

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) (23.Huhtikuu 2022). Noudettu osoitteesta Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) | Tutkimuseettinen neuvottelukunta (tenk.fi).

Vuori, M. & Punkki, J. (2022). BY-vähähiililuokitus käyttöön. Betonilehti. s. 90–95. (25.Maaliskuu 2022). Noudettu osoitteesta <https://betoni.com/betonilehti/1-2022>

Kuvien lähteet

Antikainen (2022) ArkMill oy Kuva 5. Yrjönkadun 25 metrisen altaan leikkauspiirros.

ArkMill oy Kuva 9. Leikkaus loiskekourusta.

ArkMill oy Kuva 11. Rakennusleikkaus 25-metrisestä uima-altaasta.

ArkMill oy Kuva 13. Epoksilaippaohje.

ArkMill oy Kuva 14. Uima-altaan vedeneristys ja laatoituseseite.

Ardex oy (2021) Kuva 15. Detaljikuva allasrakenteiden ja liikuntasauaman vedenerityksistä.

Finna. Kuva 6. Uimahallin rakennuttajia ja rakentajia Yrjönkadun uimahallin pohjalla 1927-1928.

Helsingin kaupungin liikuntavirasto (2013). Kuva 4. Yrjönkadun uimahallin iso allashuone vuodelta 2013

Holopainen. Kuva 10. Rakennusleikkaus 25-metrisestä uima-altaasta.

Mannonen, A. (2021) Kuva 12. Altaan täyttäminen.

Kuva 16. Lippumäen uimahalli.

Kuva 18. Seinäelementit ja pohjakanaalit asennettu.

Kuva 19. Jaloteräsallaspaikan ulkopuoliset rakenteet.

kuva 21. Pesty allas.

Kuva 22. Täytetty allas.

(2022) Kuva 23. Matinkylän uimahalli.

Olof, S. (1929). Kuva 3. Yrjönkadun uimahalli vuodelta 1929.

Peltonen Vepe oy. Kuva 17. Allastoimittajan leikkauskuvaesimerkki.

Vepe oy. Kuva 20. Jaloteräsaltan reunan liittymä ja liikuntasaumadetalji.

Pixabay. Kuva 1. Roomalainen kylpylä.

Public domain. Kuva 2. Lontoon olympialaiset vuonna 1908.

RIL 235-2009. Kuva 8. Neljä loiskekourujen perustyyppiä.

RT 103270- 2020. Kuva 7. Uimahallihankkeen vaiheistus.

Vahanen oy. (2022) Kuva 5. Yrjönkadun 25 metrisen altaan leikkauspiirros.

Liite 1/1. Kysymykset, liittyen opinnäytetyöhön:

Rakennuttajaorganisaatioiden uima-allastyypin valinnan perusteet laatoitetun teräsbetonialtaan ja jaloteräsaltaan välillä. Antti Mannonen INRAM 21Y3. 2022

Opinnäytetyökysely uima-allastyypin valintaan vaikuttavista seikoista rakennuttajaorganisaatioille.

1. Olemme päätyneet allastyypin valinnassa?
2. Teittekö kustannusvertailua allastyypien välillä. (laatoitettu betoniallas / ruostumaton teräsallas)?
3. Määrittelittekö allastyypin ennakkoon suunnittelutarjouspyynnöissä?
4. Sisältyikö uima-allastoimitus pääurakkaan?
5. Mitkä asiat (3kpl) mielestänne vaikuttivat uima-allastyypin valintaan kaikkein voimakkaimmin, kun valinnaksi tuli laatoitettu teräsbetoniallas?
6. Mikä seikka vaikutti valintaan kaikkein voimakkaimmin, kun valitsitte laatoitetun teräsbetonialtaan? (1 kpl)
7. Mitkä asiat (3kpl) mielestänne vaikuttivat uima-allastyypin valintaan kaikkein voimakkaimmin, kun valinnaksi tuli ruostumaton teräsallas?
8. Mikä seikka vaikutti valintaan kaikkein voimakkaimmin, kun valitsitte ruostumattoman teräsaltaan?

Liite 2 / 1. Kysymykset, liittyen opinnäytetyöhön:

Rakennuttajaorganisaatioiden uima-allastyypin valinnan perusteet laatoitetun teräsbetonialtaan ja jaloteräsaltaan välillä. Antti Mannonen INRAM 21Y3. 2022

Arkkitehtitoimistot. Opinnäytetyökysely uima-altaista (teräsallas / laatoitettu betoniallas)

1. Oletteko tai onko toimistonne suunnitellut teräsallasta julkiseen uima-hallikohteeseen?
2. Monessako projektissa on valittu teräsallas?
3. Onko toimistonne suunnitellut uimahalliin laatoitettua betoniallasta?
4. Monessako projektissa on valittu laatoitettu betoniallas?
5. Määrittelevätkö rakennuttajat suunnittelutarjouspyynnöissään altaan rakenteen ennakkoon, esimerkiksi laatoitettu betoniallas tai teräsallas?
6. Onko arkkitehdilla mahdollisuus vaikuttaa allastyypin valintaan, esimerkiksi laatoitettu betoniallas tai teräsallas?
7. Onko allastyypin valinnalla kustannusvaikutuksia suunnittelukustannuksiin?
8. Jos vastasit kyllä, niin kumpi allastyypin nostaa kustannuksia?
9. Mistä kustannuserot mielestänne johtuvat?
10. Mitkä ovat mielestänne laatoitetun betonialtaan hyviä puolia?
11. Mitkä ovat mielestänne teräsallasta hyviä puolia?
12. Mitkä ovat mielestänne laatoitetun betonialtaan huonoja puolia?
13. Mitkä ovat mielestänne teräsallasta huonoja puolia?
14. Kumpaa allastyypin pidät lähtökohtaisesti sopivampana julkisissa sisäuima-altaissa ja miksi?
(mielipide)
15. Miksi?

Liite 2 / 2. Kysymykset, liittyen opinnäytetyöhön:

Rakennuttajaorganisaatioiden uima-allastyypin valinnan perusteet laatoitetun teräsbetonialtaan ja jaloteräsaltaan välillä. Antti Mannonen INRAM 21Y3. 2022

Rakennesuunnittelijan näkökulma uima-altaan valintaan julkisissa uimahalleissa.

1. Oletteko, tai onko toimistonne suunnitellut teräsallasta julkiseen uima-hallikohteeseen?
2. Monessako projektissa on valittu teräsallas?
3. Oletteko, tai onko toimistonne suunnitellut uimahalliin laatoitettua betoniallasta?
4. Monessako projektissa on valittu laatoitettu betoniallas?
5. Määrittelevätkö rakennuttajat suunnittelutarjouspyynnössään altaan rakenteen ennakkoon, esimerkiksi laatoitettu betoniallas, tai teräsallas?
6. Onko allastyypistä ylipäätään keskusteltu (laatoitettu betoniallas tai teräsallas) ennen lopullisia suunnitelmia?
7. Onko rakennesuunnittelijalla mahdollisuus vaikuttaa allastyypin valintaan, esimerkiksi laatoitettu betoniallas tai teräsallas?
8. Onko allastyypin valinnalla vaikutusta rakennesuunnittelukustannuksiin?
9. Jos vastasit kyllä, niin kumpi allastyypistä nostaa kustannuksia?
10. Mistä kustannuserot mielestänne johtuvat?
11. Mitkä asiat ovat mielestänne rakennesuunnittelun kannalta haastavimmat suunnittelussa huomioitavat seikat teräsaltaissa?
12. Mitkä asiat ovat mielestänne rakennesuunnittelun kannalta haastavimmat suunnittelussa huomioitavat seikat laatoitetuissa betonialtaissa?
13. Mitkä ovat mielestänne laatoitetun betonialtaan hyviä puolia?
14. Mitä ovat mielestänne teräsaltaan hyviä puolia?
15. Mitkä ovat mielestänne laatoitetun betonialtaan huonoja puolia?
16. Mitä ovat mielestänne teräsaltaan huonoja puolia?
17. Kumpaa allastyypistä pidät lähtökohtaisesti sopivampana julkisissa sisäuima-altaissa ja miksi? (mielipide)
18. Miksi?