

# **Massiivipuurakenteinen uimahallipilotti, Elmon uimahalli VN/10291/2021**

## **Tutkimushankkeen loppuraportti**

### **1. Tiivistelmä**

Tutkimushankkeen tavoitteena on ollut edistyksellisten massiivipuulevyrakenteisen rakennuskonseptin kehittäminen, sekä uusien käyttökohteiden ja sovellusten tutkiminen massiivipuulle rakennusratkaisuille. Testialustana tutkimukselle ja kehitystyölle hankkeessa on toiminut Elmon uimahalli- ja liikuntapaikkarakentaminen Vantaalla.

Tavoitteena on ollut kehittää pitkille jänneväleille, äärimmäisiin kosteusolosuhteisiin sopiva, monistettava ja muuntojoustava rakennuskonsepti ja rakennejärjestelmä, jonka avulla myös uimahalleja teknisiltä ominaisuuksiltaan kevyemmin toteutettavat, suuria jännevälejä vaativat rakennukset (mm. liikunta- ja teollisuushallit) voidaan toteuttaa.

Tutkimuskohteina hankkeessa on ollut kantavien puurakenteisten levy- ja pilari-palkki-rakenteiden kehittäminen ja testaaminen uimahalliympäristössä. Etenkin rakenteiden kosteusteknistä toimintaa on ollut tarkoitus simuloida erilaisin kokein, esimerkiksi erilaisten pintakosteushallinnan- ja eristeratkaisujen kautta. Rakennusteknisiä ratkaisuja ja LVIS integrointia rakenteisiin on tutkittu seinärakennusratkaisujen lisäksi myös uudella ylä- ja välipohjaratkaisulla. Uudenlaisten ratkaisujen ansiosta rakennuksen arkkitehtonisessa ilmeessä päästään monimuotoisempaan muotokieleeseen sekä mielenkiintoisempaan tilailmeeseen.

### **2. Hankkeen tausta ja tavoitteet**

Vantaan kaupunki on sitoutunut edistämään puurakentamista. Puurakentamisen edistäminen on kirjattu kuuden suurimman kaupungin kaupunginjohtajien ilmastoverkoston aloitteeseen, jossa esitetään, että entistä suurempi osa kaupunkien uusista asuinrakennuksista, julkisista rakennuksista sekä lisä- ja täydennysrakentamisesta tehdään puusta.

Lisäksi kesällä 2018 hyväksytyn Vantaan kaupungin resurssiviisauden tiekartan tavoitteena on puurakentamisen edistäminen kaupungissa. Toimenpiteeksi valtuustokaudelle asetettiin puurakentamisen linjausten laatiminen sekä puurakentamisen kaava-alueen pilotointi.

Tutkimushankkeen tavoitteena on ollut edistyksellisten massiivipuulevyrakenteisen rakennuskonseptin kehittäminen, sekä uusien käyttökohteiden ja sovellusten tutkiminen massiivipuulle rakennusratkaisuille. Testialustana tutkimukselle ja kehitystyölle hankkeessa on toiminut Elmon uimahalli- ja liikuntapaikkarakentaminen Vantaalla.

Tavoitteena on ollut massiivipuun käytön tieto-aidon lisääminen ja jakaminen niin kaupungin sisällä kuin valtakunnallisestikin. Oleellista on ollut selvittää massiivipuurakenteiden soveltuvuus pitkille jänneväleille äärimmäisissä kosteusolosuhteissa, jolloin myös uimahalleja teknisiltä ominaisuuksiltaan kevyemmin

toteutettavat, suuria jännevälejä vaativat rakennukset (mm. liikunta- ja teollisuushallit) voidaan toteuttaa.

Hankkeessa on tutkittu myös erilaisia akustiikka- ja alakattoratkaisuja, jolloin massiivipuulevyypintojen käsittelyllä saadaan ratkaistua akustiikkahaasteita ja samalla korvataan alakattojen korroosioherkät teräsverhoukset ja teräskannakkeet uritetulla massiivipuulla, jolloin akustiset ratkaisut ovat osa kiinteää levyrakennetta, eivätkä vaadi erillisiä kannakkeita.

Todellisen uimahallihankkeen suunnitteluratkaisuja on ollut tarkoitus arvioida säännöllisesti konseptisuunnittelun edetessä.

### **3. Hankkeen osapuolet ja menetelmät**

Tutkimushankkeen selvityksen tekijät ovat Planetary Architecture / Pekka Pakkanen ja Antti Mikola sekä Maatammi Developers / Pekka Koskela. Työn tilaajana on ollut Vantaan kaupunki.

Selvitystä on laadittu erillisenä hankkeena rinnan Elmon urheilupuistoon Vantaalle toteutettavan Elmon uimahallin suunnittelutyön kanssa. Elmon hankesuunnitelmavaiheen rakennustapaselostuksen mukaan uimahallissa on käytetty mahdollisimman paljon puuta *”siellä missä se on rakenteellisesti ollut mahdollista ja järkevää.”*

Tämän tutkimuksen lähtökohtana on ollut selvittää voisiko puun käyttö uimahallirakentamisessa olla perusteltua muuallakin kuin allashallien kantavissa rakenteissa ja sisä- ja ulkopintojen verhoiluissa. Selvityksen keskeisenä lähtökohtana on ollut avata puu-uimahallirakentamisessa huomioon otettavia seikkoja. Rakennusratkaisut on valittu sillä perusteella, että ne olisivat sovellettavissa Elmon ja muidenkin uimahallien suunnitelmiin.

Elmon uimahallin suunnitelmien pohjalta on tunnistettu uimahallin rakennustypologiaan liittyviä erityisiä kohtia, joissa puurakenteiden käyttö vaatii erityisosaamista ja huomiota, niin suunnittelukuin rakennusvaiheessa. Puurakenteiden käytöllä on merkittävä ilmasto vaikutus rakennuksen käyttötarkoituksesta riippumatta. Selvitys ei kuitenkaan keskity puurakentamisen yleisiin hyötyihin, vaan uimahallirakennuksien erityispiirteisiin. Keskeiset rakenteisiin liittyvät havainnot ovat hyödynnettävissä myös muissa pitkiä jännevälejä tai vaativia kosteusolosuhteita sisältävissä rakennuskohteissa.

Ensimmäinen luku käsittelee yleisesti puun ominaisuuksia materiaalina uimahallirakentamisen kontekstissa. Seuraavat luvut esittelevät keskeiset havainnot ja edellytykset uimahallin rakennusosien toteuttamiseksi puisina. Yhteenvedoon on tiivistetty selvitykset keskeisimmät havainnot.

#### **4. Hankkeen tulokset**

Hankkeen keskeisimmät tulokset on esitetty selvityksen yhteenvedossa. Lisäksi selvitystyön yhteydessä on laadittu laaja referenssikartoitus puun käytöstä uimahalleissa.

#### **5. Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset**

Osapuolten osaaminen on lisääntynyt hankkeen aikana ja samalla mahdollistettu pitkällä aikavälillä toimivan hiilineutraalin massiivipuisen uimahalli-, liikuntapaikka- ja teollisuusrakentamisen konseptin toteuttaminen ja osaamisen edelleen kehittäminen ja jakaminen. Hankkeella on luotu pohjaa massiivipuukurakenteiden sekä uusien liitostekniikoiden kehittämiseksi massiivipuuhallirakentamisen edistämiseksi. Hankkeessa on paneuduttu erityisesti massiivipuukurakenteiden rakenteellisiin, kosteusteknisiin, paloteknisiin, akustisiin, esteettisiin ja haptisiin ominaisuuksiin. Tästä on ollut konkreettista hyötyä Elmon uimahallin suunnittelussa ja jatkossa tulevissa vastaavissa hankkeissa.

#### **6. Viestinnän toteutuminen ja tulokset**

Projektin teknisistä ratkaisuista on koottu loppuraportti, joka on yleisesti kaikkien hankkeesta kiinnostuneiden saatavilla. Raportti tullaan julkaisemaan mm. Vantaan kaupungin omana julkaisuna. Hankkeesta viestitään Elmon uimahallihankkeen yhteydessä eri kanavissa kuten Vantaan asukaslehdessä ja Vantaan kaupungin somekanavilla. Lisäksi kohteen valmistumisen jälkeen järjestetään kohde-esittelyitä kuntalaisille sekä ulkopuolisille tutkimushankkeesta kiinnostuneille.

Tavoitteena laajentaa kaupunki- ja päättäjätasolta keskustelua puurakentamisen edistämiseksi kuntatasolla. Hankkeen aikana tiedon jakaminen sidosryhmille ja muille hankkeen ulkopuoliselle tahoille on ollut vähäistä, mutta viestintää voidaan tehostaa vielä Elmon uimahallihankkeen toteutusvaiheen aikana.

#### **7. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen**

Uimahallihankkeet ovat suhteellisen harvinaisia hankkeita verrattuna muuhun julkiseen rakentamiseen. Haasteet ovat kuitenkin yhteiset ja tämä selvitys täydentää hyvin tähän mennessä kertynyttä tietoa suunnitteluratkaisuista ja niihin liittyvistä riskeistä ja mahdollisuuksista. Tutkimushankkeen konseptiluonteen ansiosta tulokset ovat helposti sovellettavissa ja monistettavissa kaikissa vastaavissa hallihankkeissa.

#### **8. Talousraportti (kustannuserittelylomake liitteeksi, ei raporttiin)**

Toteutunut kustannuserittely on esitetty maksatushakemuksessa. Tutkimushanketta varten erikseen hankittujen konsulttipalvelujen kustannukset ovat toteutuneet suunnitelmien

mukaisesti. Henkilöstövaihdosten takia oman projektihenkilöstön palkkakustannukset alittavat hakemuksessa esitetyn arvion. Elmon uimahallihankkeen varsinaisen suunnitteluryhmän tähän tutkimushankkeeseen käyttämät tunnit ovat vaatimattomia ja niitä oli vaikea arvioida etukäteen.

## **9. Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten**

Tutkimushankkeen liittyessä normaaliin työohjelman mukaiseen investointihankkeeseen, työmäärän ja kustannusten jakautuminen näiden välillä on vaikeasta arvioitavissa. Toisaalta puhtaan tutkimushankkeen toteuttaminen ilman investointikohdetta ei yleensä ole mahdollista resurssisyistä.

## **10. Johtopäätökset /Yhteenveto hankkeesta ja päätuloksista**

Hankkeesta saatiin tukea Elmon uimahallin yleissuunnitteluvaiheeseen ja sen aikana tehtyihin rakenne- ja materiaalivalintoihin. Tulokset ovat edelleen hyödynnettävissä kattavammin hankkeen jatkosuunnittelussa.

Uimahalli soveltuu hyvin puurakennekohteeksi. Puun kosteuseläminen on ennakoitavaa ja hallittavaa eikä se ruostu. Näkyvien puupintojen viihtyisyyttä lisäävästä ja rentouttavasta vaikutuksesta on näyttöä. Puupinnat toimivat hallitilassa akustisesti pehmentävänä tekijänä. Materiaalin hygroskooppinen luonne tasaa kosteuseroja ja vähentää sisäilman mikrobiongelmia. (Puuinfo 2020) Puurakenteissa tulee ottaa huomioon ilmankosteuteen ja suoraan kontaktiin veden kanssa liittyvät seikat.

Uimahallien pitkäkestoinen sisäilman ilmankosteus tulee pitää välillä 45–65 %. Kondenssiveden muodostumisen riskiä sisäpinnoille voidaan vähentää pitämällä pintalämpötilat 2–3 asteen sisällä uimaveden lämpötilasta. Esimerkkinä veden lämpötilan ollessa 26 astetta ilman lämpötila stabiloidaan 28 asteeseen C, 65 %RH kosteudessa. Tällöin sisäinen höyrypaino on 2,4 kPa (vertailuarvona 1,2 kPa normaali asuintila). Ilmanvaihto ja tuuletus ovat uimahalleissa aina merkittävässä roolissa. Uimahalliympäristön klooripitoinen vesi aiheuttaisi teräsrakenteille korroosioriskin, jota puurakenteilla ei ole.

Ulkokuorirakenteen tiivyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota runko–kuorirakenneliitoksissa. Detaljit on suunniteltava siten, että höyrynsulku- ja eristekerrokset jatkuvat yhtenäisinä ilman vähäisiä riskejä kylmäsiltojen muodostumiselle. Massiivipuun sisäkosteusprosentti ei saa ylittää 20 %:a merkittävän pitkien ajanjaksojen aikana. Puun pintakosteus imeytyy massiivipuusaan noin 1 sentin syvyyden verran viikossa. Alapohjan lattiarakenteisiin ei suositella käytettävän puurakenteisia kantavia komponentteja. Alaiden merkittävät vesimäärät mahdollistavat puurakenteiden vaurioitumis- ja vuotoriskejä, jotka ovat vaikeasti korjattavia.

Pintamateriaalina puu tuulettuvin eli avoimin liitoksien sopii käyttöluokka 3:n mukaisesti käytettäväksi myös uimahallitiloissa. Puulajin ja -käsittelyn soveltuvuus tulee varmistaa. Soveltuvia ovat esim. kestopuu ja sydänpuumateriaalit kuten suomalainen sydänmänty.

Pystyrunkorakenteet on suojattava suoralta veden kosketukselta ja vaakapintoihin pitää järjestää riittävä kallistus ja vedenpoisto, mikäli suora vesikosketus on mahdollista. Alakattojen rakenteiden riittävä tuulettuvuudesta tulee huolehtia. Halliin ei pidä suunnitella umpinaisia alakattorakenteita, joihin pääsisi muodostumaan ilmataskuja. Ripustetuissa rakenteissa tulee huolehtia riittävästä ilman kierrosta.

Uimahalleissa ilmankosteuden ylärajavaatimus 65 %RH on huomioitava toteutussuunnittelussa. Erikoiskäyttöjaksojen aikana tulee yhtä lailla huolehtia uimahallin ilmankosteuden alarajavaatimuksen 45 %RH ylittämisestä. Tällöin puurakenteiden pinnalle ei muodostu kondenssivettä eikä kuivana pysyvä puuaines tarjoa kasvualustaa mahdollisille home- tai lahottajasienille. Riittävä ilmankosteus estää toisaalta liiallisesta kuivumisesta johtuvia muodonmuutoksia ja halkeamia puurakenteissa.

Vantaalla 13.1.2023

Pekka Wallenius

tilakeskusjohtaja