



LAURENTIUS

TALO | HUSET




Laurentiustalon suunnittelu ja rakentaminen

Liite 3.4.3

Tarjouslomake

Rakennuksen ja toiminnan älykäs käyttöjärjestelmä (teknologiset ratkaisut)

1.12.2017

Tarjoajaryhmittymän nimi	Skanska Talonrakennus Oy ja P&R Arkkitehdit Oy
Tarjoajaryhmittymää edustavan ehdokasyrityksen nimi	Skanska Talonrakennus Oy
Paikka ja päiväys	Helsinki 1.12.2017
Allekirjoitukset	P&R Arkkitehdit Oy  Teppo Pietarinen
	Skanska Talonrakennus Oy  Jukka Kyllö  Jarkko Muurimäki
Yhteys henkilön nimi	Martti Savolainen
Puhelinnumero	+358 40 707 6234
Sähköpostiosoite	martti.savolainen@skanska.fi

1 Miten teknologia palvelee perusopetusta ja varhaiskasvatusta



Rakennuksen teknologisten ratkaisujen suunnittelun ja toteutuksen lähtökohtana on, että ne palvelevat perusopetusta ja varhaiskasvatusta. Toteutukseen vaikuttaa opetusmetodien laaja kirjo, joka edellyttää tiloilta muunneltavuutta. Myös erikokoiset opetusryhmät ja eritasoiset opiskelijat on huomioitava ratkaisuja valittaessa. Opetustilat varustetaan liikuteltavilla näytöillä ja tauluilla, laajasti hallittavalla äänentoistolla, riittävällä määrällä pistorasioita, kattavalla langattomalla verkolla sekä riittävällä säädettävällä valaistuksella. Sisäilmastotavoitteiden määrittämisessä ja olosuohdehallintaan liittyvissä teknisissä ratkaisuissa huomioidaan keskittymiskyvyn ja olosuhteiden väliset syy- ja seuraussuhteet. Rakennuksen taloteknisiä ratkaisuja jätetään paikoitellen näkyviin, esimerkiksi läpinäkyvin alakatto-osin, jolloin ne voivat toimia pedagogisina elementteinä. Rakennuksen energiankulutusta, olosuhteita ja toimivuutta tuodaan kaikille näkyväksi esim. aulan näyttötauluilla, mikä kannustaa energiansäästöön. Näytössä voi näkyä numeerisen datan ja kuvaajien lisäksi helpommin tulkittavaa tietoa lapsia kiinnostavassa muodossa.

2 Kulun- ja käyttäjien hallinta, tilavarausjärjestelmä ja muut käyttäjien palvelut



Kulunvalvonta ja lukitusjärjestelmässä eri käyttäjäryhmillä on eritasoiset oikeudet tiloihin pääsyyn. Kulkuoikeudet voivat olla myös ajankohtariippuvaisia. Näin varmistetaan tilassa tapahtuvan toiminnan tarvitsema yksityisyys ja taataan riittävä saavutettavuus ja yhteistoiminnallisuus eri toimijoiden ja tilojen välillä. Järjestelmässä oikeuksien muokkaaminen on vaivatonta henkilö- ja käyttäjäryhmäkohtaisesti. Kulkuavaimena voi toimia esimerkiksi näppäinkoodi, QR-koodi tai kännykän NFC-siru. Esimerkiksi taidevarastojen lukitus- ja avausoikeuksia voidaan tarvittaessa kohdentaa taideryhmäläisille, jolloin taidepajoissa tehdyt teokset pysyvät suojassa heille yksilöidystä varastossa.

Hankkeessa toteutetaan **tilavarausjärjestelmä** tilojen käytön älykästä hallintaa, organisoimista, sekä käyttöasteseurantaa varten. Varausjärjestelmä palvelee kaikkia kiinteistön käyttäjiä ja se integroidaan käyttäjien nykyisiin järjestelmiin, kuten kalenteri- ja sähköpostisovelluksiin. Myös iltakäyttäjät pääsevät tekemään varauksia. Tilat voidaan varustaa kosketusnäytöillä, joiden avulla varaus on tehtävissä myös paikan päällä. Näyttöjen kautta on-line varaukset voidaan kuitata ja perua. Järjestelmän kautta voi varata tilojen lisäksi erilaisia työpisteitä sekä tilojen käyttöön liittyviä resursseja (laitteet, kalusteet, varusteet, henkilöt, ja näiden yhdistelmät). Järjestelmässä erilaisia tiloja voidaan myös yhdistellä. Esimerkiksi joulujuhlaa varten voidaan määrittää, että juhlan aikana liikuntasali ja ravintola-alue yhdistetään isoksi saliksi ja lisäksi varataan äänentoistolaitteisto, soittimet, AV-vastaavien resurssit sekä istuimet. Tärkeä osa järjestelmää on raportointi, jonka avulla saadaan tietoa tilojen käyttöasteesta sekä käyttöhistoriasta siivouksen, huollon ja pitkän tähtäimen suunnittelun tueksi. Lopullinen ratkaisu valitaan allianssiyhteistyössä kehitysvaiheen aikana. Samalla varaudutaan mahdollisiin järjestelmälaajennuksiin ja -muutoksiin.

3 Rakennuksen mittarointi ja tietojen analysointi



Rakennukseen toteutetaan kattava energiankulutuksen, sähkökulutuksen ja vedenkulutuksen mittarointi. Kehitysvaiheessa määritellään tarkemmin mittaroinnin laajuus. Lähtökohtana on, että veden- ja energiankulutusta (ja mahdollista tuottoa), sekä tilojen olosuhteita ja käyttöastetta pysytään seuraamaan. Seuranta tehdään sekä reaaliaikaisesti että koko käytön ajalta kerätyn datan pohjalta. Mittauksia toteutetaan siten, että datan analysointi voidaan tehdä johdonmukaisesti ja siitä on tehtävissä laajoja loogisia ja ratkaisukeskeisiä johtopäätöksiä sekä ennusteita. Analysoinnin tueksi voidaan toteuttaa myös valmiita analyysialgoritmeja ja grafiikkayhteenvetoja. Kun mittauksia voidaan kohdentaa tila- ja aikakohtaisesti, voidaan esimerkiksi mittauksien ja kulutuksien osalta kohdentaa analyysijä myös käyttäjäryhmäkohtaisesti. Mittauksien määrittelyssä otetaan huomioon tilojen mahdollisen vuokraamisen vaatimukset ja tehdään siltä osin tarvittavat varaukset tulevaisuuden laajennuksille (vuokralaiskohtainen mittarointi). Mittauksiin ja analysointityökaluihin on mahdollista päästä käsiksi internet-yhteydellä henkilökohtaisten tunnusten avulla globaalisti ja kyseiset oikeudet sekä niiden määrä on kattavasti muokattavissa.



4 Rakennuksen käytön ja olosuhteiden automaattinen hallinta ja etähallinta



Ilmanvaihtoa, lämmitystä ja jäähdytystä ohjataan olosuhdemittausdatan perusteella, jolloin varmistetaan tarpeenmukaisesta ja energiatehokkaasta teknologian ohjauksesta. Tiloihin asennetaan ilman epäpuhtauksia mittaavia VOC-antureita sekä lämpötila-antureita ja liiketunnistimia. Rakennusautomaatiojärjestelmä (RAU) seuraa olosuhteita ja ohjaa itsenäisesti säätöpiirien pohjalta talotekniikan toimintaa. Esimerkiksi kun luokkatilan lämpötila- ja VOC-anturit havaitsevat lämpötilan ja epäpuhtauspitoisuuksien olevan nousussa, lisää RAU-järjestelmä ilmamääriä tilassa ja avaa jäähdytysventtiilejä. Järjestelmä toteutetaan vasteeltaan riittävän herkäksi (PID-säätö) siten, ettei normaaliolosuhteissa edes hetkellistä olosuhteiden heikkenemistä pääse tapahtumaan. Järjestelmä reagoi muutoksiin sitä nopeammin ja järeämmin, mitä merkittävämpi olosuhteiden muutosnopeus on. Tarpeenmukaisen ilmanvaihdon avulla saavutetaan halutut sisäilmaolosuhteet energiatehokkaasti.

RAU-järjestelmä on ohjattavissa ja seurattavissa mittauksineen valvomosta, joka sijoitetaan rakennukseen. Valvomojärjestelmä on hallittavissa myös internetin kautta. Tietoturvasta huolehditaan nykyteknologian ja tietoturvalainsäädännön asettamien vaatimusten mukaisesti. RAU-järjestelmä ilmoittaa hälytyksinä mahdollisista laitevioista ja esimerkiksi olosuhteiden poikkeamisista tavoitearvoihin. Rikosilmoitusjärjestelmä ilmoittaa ja hälyttää mahdollisista tunkeutujista. RAU-järjestelmästä on mahdollista kerätä kattavaa dataa olosuhteista ja toimivuudesta. Tämä tukee rakennuksen elinkaarikestävyyttä, sillä mahdollisiin poikkeamiin voidaan reagoida ennen kuin ne aiheuttavat ongelmia esimerkiksi rakenteisiin tai sisäilman laatuun. Lisäksi havaitaan mahdolliset muutokset ja poikkeamat energiankulutuksessa ja voidaan verrata käytönaikaisia tuloksia tavoitearvoihin. Rakennusautomaatio toteutetaan siten, että se on helposti laajennettavissa tulevaisuuden tarpeisiin, esimerkiksi tekniikan kehittymisestä aiheutuvien muutosten osalta tai käyttäjien tavoitteiden muuttuessa.

5 Technologiset ratkaisut (energia, tate, tietoverkko)



Rakennuksen teknologiset ratkaisut toteutetaan siten, että ne mahdollistavat laajasti muuntojoustavuuden. Siksi järjestelmät ja tilat suunnitellaan siten, että ne koostuvat selkeästi eriytetystä kiinteistä ja muunneltavista osista: Esimerkiksi muuntojoustavuuden näkökulmasta kiinteämpiin tiloihin asennetaan niin sanotut kiinteät runkojärjestelmät kuten ilmanvaihdon runkokanavistot. Tällaisia tiloja ovat tekniset tilat ja kuilut, mutta myös esimerkiksi kosteat tilat, eteiset ja ravintola alueet sekä keittiö.

Huomioitava	Esimerkki (miten) / Mitä mahdollistaa
Päätelaitteiden sijoittelu	Opetustilojen monimuotoisuus/ helpot muutokset
Sähkön jakelu	Laitteiden monimuotoinen sijoittelu mahdollistettu
Valaistus	Optimaaliset opiskelupuitteet eri tilanteissa / Energiatehokkuus (ei tarpeetonta valaistusta)
Tekniset varaukset	Esimerkiksi vesijohtojen tulpatut lähdöt
Mitoituksessa huomioidaan järjestelmien laajennettavuus	Esimerkiksi IV-koneessa 10%:n ilmavirran lisäysmahdollisuus perusmitoituksen päälle
Langaton sisäverkko koko talossa	Tietokoneiden vapaa sijoittelu

Rakennus toteutetaan käyttämällä energiatehokkaita ratkaisuja ja tuotteita: esimerkiksi pumput, puhaltimet sekä putki- ja kanavakoot mitoitetaan energiatehokkuuden näkökulmasta parhaaseen mahdolliseen toimintapisteeseen (kuitenkin tilavaatimukset huomioiden). Energiatehokkuusvaatimusten täyttyminen varmistetaan simuloinneilla tai laskelmilla. Kehitysvaiheen aikana allianssi selvittää myös mahdollisuutta uusiutuvien energiajärjestelmien käyttöön (geoenergia, aurinkosähkö tms.). Lisäksi selvitetään edellytykset ympäristösertifikaatin, kuten LEED-sertifioinnin toteutukselle.

Dokumentin kuvaliitteet: "Liite 3.4.3-KUVAT-2xA3.pdf"
(2 kpl A3-arkkeja koottuna yhteen pdf-tiedostoon)

- Kuva 1: Talotekniikkaratkaisujen osa-alueet
- Kuva 2: Talotekniikan toiminta eri käyttäjätilanteissa

