

## LENTÄVÄ LAUTANEN – TODELLINEN RATKAISU SISÄILMAONGELMIIN

Suomessa on vallalla näkemys, että sisäilmaongelmat johtuvat rakentamisen ja ylläpidon heikosta laadusta tai Ilmanvaihdon puutteista. Jostain syystä vakavat, ihmisiä sairastuttavat ongelmat rakennuksissa ovat tulleet esille vasta viime aikoina. Sisäilmaongelmiin ja niiden syihin on tämän johdosta kiinnitetty erityistä huomiota, mutta siitä huolimatta ongelmat lisääntyvät. Nykyään puretaan jo 2000-luvulla rakennettuja kouluja ja merkittäviä sisäilmakorjauksia tehdään vain muutaman vuoden vanhoihin rakennuksiin. Tämä siitä huolimatta, että varmasti voidaan sanoa, että rakentamisen laatu ja ilmanvaihto ovat selvästi paremmalla tasolla kuin edeltävinä vuosikymmeninä. Eikö ole syytä jo herätä ja tarkastella myös vaihtoehtoa, että ongelman syyt on ymmärretty kokonaan väärin?

### ONGELMA

Kasvava joukko asiantuntijoita on sitä mieltä, että todellisen syyn sisäilmaongelmiin muodostavat riskialttiit, hengittämättömät monikerrosrakenteet yhdessä monimutkaisen koneellisen ilmanvaihdon kanssa. Ensinnäkin suomalainen suuriin ilmamääriin ja voimakkaaseen suodattukseen perustuva ilmanvaihto tuottaa aina sisäilmaston, joka ei ole ihmiselle terveellinen. Sisäilma on yleensä liian kuivaa, mikä tutkitusti herkistää ihmisten altistumista mm. bakteereille, viruksille ja sienille (ks. kaavio planssilla 2).

Toinen ongelma on se, että hengittämättömät monikerrosrakenteet eivät kestä sisäilmasta rakenteisiin siirtyvää kosteutta, vaan ilmanvaihdon järjestelmät on säädettävä hieman alipaineisiksi, koska täysin tasapainoinen järjestelmä on mahdollista vain teoriassa. Näin alipaineinen järjestelmä imee monimutkaisten kerrosrakenteiden läpi väkisin ilmaa, koska mikään rakenne ei ole täysin tiivis, varsinkaan kun tiiveys perustuu muovikalvoihin ja teippeihin. Monimutkaisissa kerrosrakenteissa on aina kohtia, joihin kosteus tiivistyy ja alkaa muodostamaan epäpuhtauksia, jotka järjestelmä sitten imee sisäilmaan.

Koneellinen Ilmanvaihto pyrkii jostain syystä myös hyvin puhtaaseen ilmaan käyttäen erilaisia tehokkaita suodattimia. Näin on päädytty tilanteeseen, että Suomessa, jossa on ehkä maailman puhtain ulkoilma, on pahin sisäilmaongelma. Onko siis ilman voimakas suodattamien tarpeellista, onko joku lääkäri koskaan kehottanut välttämään ulkoilmaa? Todennäköisesti ihminen voi hyvin vain ilmassa, jossa on sopivasti luonnossa esiintyviä ”epäpuhtauksia”. On tutkimuksia, jotka osoittavat, että kun ilmaa suodatetaan voimakkaasti, saadaan suurin osa epäpuhtauksista pois, mutta tällöin jäljelle jääkin ärhäkkäin osa mikrobeista, joilta on suodatettu pois luontaiset viholliset. Tämä on osasy syy sairaaloiden sisäilmaongelmiin, liian voimakas hygienia. Vähän sama syy kuin allergioiden yleistymisen liian puhtaissa ympäristöissä.

### RATKAISU: YKSINKERTAISET RAKENTEET JA LUONNOLLINEN ILMANVAIHTO

Terveellinen sisäilma ja kestävä rakennus saadaan käyttämällä yksinkertaisia homogeenisiä rakenteita sekä pääosin luonnolliseen ilmanvirtaukseen perustuvaa ilmanvaihtoa. Lentävässä lautasessa sisä- ja ulkoseinät ovat lasiseiniä ja CLT-rakenteista umpipuuta, mikä hygroskooppisena materiaalina hengittää ja tasaa ilman kosteusvaihteluja pitäen ilmankosteuden ihmiselle terveellisellä keskitasolla. Ilmanvaihto toteutetaan Keski-Euroopassa ja varsinkin Ruotsissa enenevässä määrin käytetyllä hybridillä ilmanvaih dolla, missä ilma tuodaan kevyen koneellisesti rakennuksen alle ns. kulvert-kanavaa pitkin ja johdetaan sieltä pienellä ylipaineella hormoneja pitkin tiloihin, joista ilma poistuu painovoimaisesti käytävien ja valolyhtyjen kautta ylös ja ulos. Tuloilma lämpenee talvella ja jäähtyy kesällä kulkiessaan hitaasti rakennuksen alla, jolloin ilma on aina sopivan lämpöistä eikä lämmöntalteenottoa tai jäähtymistä tarvita. Järjestelmillä on päästy passiivitalojen energialuokkaan johtuen pääosin siitä, että ilmanvaihto ei kuluta niin paljon energiaa kuin suomalainen tapa.

### RAKENTEET JA MATERIAALIT

Myös rakennusmateriaalit ovat kestäviä ja joka tarkoitukseen on valittu siihen parhaiten sopiva ja yksinkertaisin rakenne. Kantavana runkona on 7500 x 7500 moduulissa betonista paikalla valettu pilari-laattarunko, mikä on edullisin ja kestävin tapa toteuttaa runko. Paksut pilarit sisältävät myös useita hormoneja, joita käytetään hybridin ilmanvaihdon kanavina sekä muun talotekniikan hormoneina. Ylä- ja alapohjan eristeet ovat umpisoluista homehtumatonta uretaania ja ulkoseinät ovat umpipuisia, hengittäviä CLT-rakenteita. Sisäseinät ovat myös umpipuisia CLT-rakenteita, osa kaksinkertaisia ääneneneristysyistä, märkätilojen seinät tiilirakenteisia. Huoneakustiikka on hoidettu siten, että lähes kaikissa tiloissa on palatekstiilimatot, jotka vaimentavat ja estävät äänen syntymistä. Tarvittavaa lisävaimennusta tuovat CLT-seinien pintoihin sijoitetut reikäresonaattorirakenteet sekä kattojen ”akustiikkapilvet”

### ARKKITEHTUURI JA KAUPUNKIKUVA

Lentävä lautanen on laskeutunut Sammonlahden keskelle sulautuen symbioosiksi alueen kaupunkirakenteen teemoista. Pyöreä muoto liittyy sen osaksi 80-luvun julkisten rakennusten sarjaa täydentäen kokonaisuuden ja lautasen katon majakkamaiset valolyhdyt jatkavat ympäröivien kerrostalojen rytmää. Julkisesta tapahtumatorista tulee alueen toiminnallinen keskus ja osa yleisten aukoiden sarjaa. Kentät yhdessä pihan toiminnallisten alueiden kanssa muodostavat liikunnallisen kokonaisuuden.

Rakennus on myös sisäisesti expressiivisen pyöreän muodon ja rationaalisen ruudukon synteesi. Suorakulmainen sisätilarakenne kohtaa portaittaisesti pyöreän julkisivun jättäen väliin katettuja syvennyksiä. Syvennysten julkisivuissa vaihtelevat kokonaan umpipuiset julkisivun osat ja lasiseinät osat. Pyöreän osan julkisivu on kääritty pronssin väriin anodisoituun keveään alumiiniverkkoon, joka ei haittaa näkymiä sisältä, mutta korostaa rakennuksen pyöreää muotoa ja luo mielenkiintoisen puoliläpinäkyvän julkisivun riippuen katsomiskulmasta. Verkkto toimii myös terassien kaiteena ja estää ilkeävaltaa.

## TOIMINNALLISUUS JA SISÄTILAT

Toiminnallisena konseptina on koko rakennuksen läpikäyvä tilahila, mikä on äärimmäisen joustava ja monipuolinen lähtökohta. Syvä runko mahdollistaa toimintojen vapaan sijoittelun. Keskellä sijaitseviin tiloihin valonsaanti on turvattu isoilla valopihoilla, jotka toimivat myös painovoimaisen ilmanvaihdon poistohormeina. Kaikkien käyttäjäryhmien tiloista on selkeä yhteys aulaan ja muihin yhteistiloihin sekä ulos piholle.

Kaikki ulkopuolisen käytön toiminnat, kirjasto, neuvola ja nuorisotila sekä pääsisäänkäynti on sijoitettu julkiselle tapahtumatorille. Liikuntatilat aputiloineen on suunnattu pihalle ja kentille päin ja ne toimivat itsenäisesti myös kouluaikojen ulkopuolella. Huoltoa vaativat tilat, keittiö, tekninen työ ja kirjasto on keskitetty pohjoispuolen huoltopihalle. Päiväkodin ja koulun tilat sijoittuvat kummatkin lähelle ruokasalia. Hallintotilat sijaitsevat suoraan neuvolan päällä ja esitämmme, että he käyttävät yhteisiä tauko- yms. tiloja, joihin on hyvä yhteys omalla hissillä.

Mielestämme lähes kaikki viitemateriaalien esille tuomat toiminnalliset tavoitteet on pystytty toteuttamaan, mutta keskeistä on, että konsepti mahdollistaa isotkin muutokset vastaamaan tarpeita, mitä ei osattu huomioida. Myös se, että eri käyttäjäryhmille osoitettujen tilojen rajat voivat joustaa rakennuksen koko elinkaaren ajan, on merkittävä, tulevaa käyttöä helpottava asia.

Tilojen sisäinen jäsenitys on toteutettu siten, että oppimisympäristöjen kiinteät, hyvin äänieristetyt tilat on esitetty värillisinä alueina, perinteisen luokan kokoisina yksikköinä sekä pieninä ryhmätyö- ja eriyttämistiloina. Tämän lisäksi noin puolet nyt avoimena esitetystä tiloista varustetaan erilaisilla puolikiinteillä rakenteilla, siirtoseinillä, paljeseinillä, verhoilla ja muilla joustavilla tilaa rajaavilla elementeillä. Vyöhyke muodostaa puolijulkisen alueen suljettujen hiljentymistilojen ja avointen kohtaamis- ja liikennealueiden välille.

Viitteellistä tilaohjelmaa ei ole sellaisenaan noudatettu vaan tilat on sovitettu rakennuksen moduulijakoon. Tämä sen takia, että yleisesti laaditut, hyvin tarkat tilaohjelmat perustuvat juuri tietylle oppilasmäärälle ja juuri tietylle opetus suunnitelman mukaiselle toiminnalle, mikä ei varmasti missään vaiheessa toteudu aivan sellaisena kuin on suunniteltu.

Huolimatta hyvin rationaalisesta ja toiminnallisesta lähtökohdasta konsepti tuottaa elämyksellistä ja inspiroivaa arkkitehtuuria, ympäristöä, jossa avautuu yllättäviä näkymiä tilaryhmien läpi suoraan sekä diagonaalisti eri kerrosten läpi.

## ERÄITÄ TEKNISIIN JÄRJESTELMIIN LIITTYVIÄ INNOVAATIOITA

Rakennuksen hybridi ilmanvaihtojärjestelmä edellyttää käyttötilojen alapuolista ilmanjakoratkaisua. Kulvert-kanaalin jälkeen ilmanvaihto voitaisiin hoitaa matalimmillakin ratkaisulla, mutta melkein samalla rahalla määräysten edellyttämä 800-1200 mm ryömintätila korvataan 2300 korkealla ilmanvaihto- ja tekniikka-asennuskerroksella. Tilan lämpötila pysyy koko vuoden selvästi plussan puolella, jolloin se on käytettävissä sellaisenaan kaikkeen tekniikka-asennukseen. Kerroksen keskelle tuodaan teknisten järjestelmien laitetilat, sähköpääkeskus, telejakamo, määllämmönjakohuone ja sprinklerikeskus (kohde kannattaa varustaa sprinklerillä, jolloin palo-osastoista voidaan melkein kokonaan luopua). Keskuksista voidaan jakaa kaikki runkoverkot nousukuiluille, jolloin talotekniikan reiteille ei tarvitse varata alakattotilaa kerroksissa ja huonekorkeus voidaan pitää vapaana 3700 mm:ssä, mikä parantaa osin painovoimaisen ilmanvaihdon toimintaa. Ryhmäkeskukset ja teletilat voidaan myös kokonaisuudessaan sijoittaa hajautetusti tekniikkakerrokseen, koska muutaman metrin lisäetäisyys pystysuorassa ei edellytä niiden sijoittamista käyttökerroksiin.

Tekniikkakerroksen ansiosta useimmat huolto- ja asennustyöt voidaan vielä rakennuksen käytön aikana suorittaa omassa rauhassa käyttäjiä häiritsemättä. Yleensä erittäin vaivalloiset vesipisteiden lisäykset alimpaan käyttökerrokseen onnistuvat helposti, uusia viemäreitä voidaan asentaa vapaasti minne vain.

Väestönsuojatilat esitetään sijoitettavaksi tekniikkakerrokseen. Sieltä voidaan melko vähin lisäkustannuksin rajata osa alueesta väestönsuojaksi ilman, että tehdään erittäin kalliita rauhanajan lisäovia ja tekniikkaläpimenoja, mitä yleensä joudutaan, kun vss-tilat rakennetaan esim. sosiaaliloiksi. Tämä lisää rakennuksen muuntojoustavuutta ja käytettävyyttä jatkossa.

## JATKOSTA

Osa ehdotuksessa esitetystä teknisistä ratkaisuista voi osoittautua haasteelliseksi toteuttaa tai tilaaja voi katsoa, ettei ole mahdollista lähteä tutkimaan näin paljon tavanomaisesta poikkeavia ratkaisuja kaikilta osin. Tällöin voidaan todeta, että rakennus toimii mielestämme myös puhtaasti arkkitehtuurina ja toiminnallisena oppimisympäristönä ja se voidaan toteuttaa nykyisin käytössä olevalla perusrakente- ja talotekniikalla. Mm. Ilmanvaihtokonehuoneet voidaan sijoittaa tekniikkakellariin tai valolyhtyjen katoille, jolloin valokuiluista lohkaistaan tekniikkahormit.

## PINTA-ALATIEDOT

Bruttoala: 130 m<sup>2</sup> (kellari) + 8740 m<sup>2</sup> (1.krs) + 6245 m<sup>2</sup> (2.krs) = 15115 brm<sup>2</sup>

Huoneistoala: 8320 m<sup>2</sup> (1.krs) + 6005 m<sup>2</sup> (2.krs) = 14325 hum<sup>2</sup>

Kohteesta ei katsottu mielekkääksi laskea perinteistä hyötyalaa, koska esitetty huoneistoala (bruttoalasta vähennetty rakenteet, kuulut ja portaat) kuvaa paremmin käyttötilan määrää. Toki osa tilasta on pelkkää liikennöntialuetta, mutta sen erottaminen laskennallisesti ei ole tarkoituksenmukaista, koska alueet vaihtelevat käytön mukaan.