

# Korjausrakentaminen ja käytetyt rakenteet Suomessa

Sami Musakka 24.8.2022



# Selvitys korjausrakentamisesta Suomessa

- Selvitys on osa Future Spaces tutkimushankkeeseen kuuluvaa laajempaa tutkimusta, jossa on pyritty selvittämään ja vertailemaan korjausrakentamista ja korjattavia rakenteita viidessä kohdemaassa (Suomi, Ruotsi, Norja, Tanska ja Saksa)
- Selvitys rajattiin toimisto-, koulu- ja päiväkotirakennuksiin 1950-luvulta alkaen
- Selvityksessä on laadittu kysely korjausrakentamisesta ja pyydetty vastauksia näihin kysymyksiin A-Insinööreiltä korjausrakentamiseen perehtyneiltä asiantuntijoilta
- Kyselyssä mukana olleet aiheet olivat:
  1. Pääasialliset käytetyt rakennetyypit
  2. Rakennetyyppikohtaiset vauriot ja ongelmat
  3. Korjausrakentamisen määräykset ja ohjeet
  4. Lisälämmöneristämiseen ja hiilijalanjälkeen liittyvät määräykset ja ohjeet
  5. Korjauksiin liittyvät tutkimukset ja laadunvarmistusmenetelmät
  6. Ennakoivan korjauksen määrä

# Korjausrakentamisen määräykset ja ohjeet

- Maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä siihen liittyvissä asetuksissa on annettu määräyksiä korjausrakentamisesta
- Energiatehokkuuden parantamiseen korjausrakentamisessa on kolme vaihtoehtoa:
  - rakennusosakohtaisesti U-arvoa parantamalla
  - saavuttamalla vaatimus rakennuksen energiankulutukselle standardikäytön mukaan
  - tai saavuttamalla vaatimus rakennuksen kokonaisenergiankulutukselle (E-luku).
- Toimistorakennuksille energiankulutus on enintään 145 kWh/m<sup>2</sup> (tai 0,7 x E-luku) sekä opetusrakennuksille ja päiväkodeille enintään 150 kWh/m<sup>2</sup> (tai 0,8 x E-luku)
- Muita rakenteiden korjaamiselle keskeisiä määräyksiä on annettu mm. kosteusteknisestä sekä palo- ja ääniteknisestä toimivuudesta
- Kattavia ja eri materiaalit käsittäviä ohjeita korjausrakentamisessa on olemassa vähän, mutta yleisesti ohjeita on olemassa paljon (YM:n oppaat, RIL, RT-kortisto, Betoniyhdistys, Kattoliitto ym.)

# Lisälämmöneristäminen ja hiilijalanjälki

- Lisälämmöneristämistä tehdään rakennuksiin tasoltaan vaihtelevasti, koska määräykset eivät vaadi energiatehokkuuden parantamista ehdottomasti
  - Käytännössä esteenä voi olla rakennuksen ulkonäön muuttuminen, kohtuuttomat kustannukset korjaustoimenpiteen laajuuteen nähden tai vaikea tekninen toteutus
- Lisälämmöneristämisen mahdolliset toteutustavat vaihtelevat eri rakenteille
- Käsitysten mukaan lisälämmöneristäminen on hyvin yleistä, kun se on helposti toteutettavissa (vaikutus energiatehokkuuteen ymmärretään laajalti)
  
- Rakentamisen hiilijalanjälkeä koskevasta asetuksesta on ollut luonnos lausuntokierroksella viime vuonna ja määräysten arvioidaan olevan voimassa vuonna 2025
- Hiilipäästöjen arvioinnin menetelmät pohjautuvat eurooppalaisiin standardeihin
- Energiatehokkuuden kautta rakennusten hiilijalanjälkeä on vähennetty jo aiemmin
- Valtion ja kuntien rakennushankkeissa tehdään jo nykyisin hiilipäästöjen arviointia

# Rakennetyyppikohtaiset vauriot ja ongelmat

- Erilaisia rakenteisiin liittyviä ongelmia on havaittu paljon
  - mm. erilaiset riskirakenteet, kosteus- ja mikrobivauriot, kylmäsillat ja heikko lämmöneristys, betonielementtien huono ääneneristävyys ja julkisivubetonin alttius pakkasrapautumiselle
- Rakennustapaa on parannettu eri vuosikymmenillä ja päädytty nykyiseen rakennustapaan
- Toimimattomien rakenteiden toimintaa on parannettu esimerkiksi lisäämällä tuuletusväli
- Huonoksi todetut materiaalit on jätetty pois käytöstä
- Esille voidaan nostaa esimerkiksi tiettyjä riskirakenteita, mutta on hyvin haastava käsitellä vaurioita ja ongelmia lyhyesti ja kattavasti
- Ympäristöministeriön kuntotutkimus- ja korjausoppaissa on käsitelty kattavasti erilaisia rakenteisiin liittyviä ongelmia
- Kosteusvaurioita julkisissa rakennuksissa on käsitelty tuoreimmiltaan Annilan (2022) väitöskirjassa *Detecting Moisture And Mould Damage in Finnish Public Buildings*

# Tutkimukset, laadunvarmistus ja ennakoiva korjausrakentaminen

- Korjausrakentamisen tutkimus- ja laadunvarmistusmenetelmiä on kootusti käsitelty Ympäristöministeriön kuntotutkimus- ja korjausoppaissa (lisäksi kuntoarviota RT-kortissa 103097 Toimitilakiinteistön kuntoarvio)
  - Lisäksi sovelletaan uudisrakentamisessa käytettävää laadunvarmistusta
- Ennakoivaa korjausta rakennuksiin ei pääsääntöisesti tehdä
- Rakennuksiin tehtävien korjausten lähtökohtana on laatutason parantaminen, korjaustarve tai jokin ongelma
  - Yksittäisiä osia rakennuksesta voidaan muiden korjausten yhteydessä sisällyttää korjauksiin
- Suomessa ilmastonmuutoksen vaikutuksista rakennuksille on tehty tutkimuksia, joista keskeisimpänä on ollut vuonna 2012 päättynyt FRAME-tutkimushanke. Tutkimusten tuloksia hyödynnetään nykyisin eri tavoin korjausrakentamisessa.
  - Erityisesti eri rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen kiinnitetään huomiota

# Pääasialliset käytetyt rakennetyypit

- Kyselyä laadittaessa on ollut hyvä käsitys erilaisista käytetyistä rakenteista Suomessa ja täydennettävää oli vähän
- Käytetyistä rakenteista eri vuosikymmenillä on olemassa erittäin vähän tutkimuksia, mutta erilaisia lähteitä on olemassa paljon (RT-kortisto 1940-luvulta asti, Rakentajain kalenterit, vanhat suunnitelmat, kuntotutkimukset jne.)
- Kattavasti kootusti tietoa löytyy vain asuinkerrostaloista, jonka tuloksista on julkaistu Kerrostalot –kirjasarja
- Lisäksi kokemusperäisiä käsityksiä rakennustavasta on esitetty eri lähteissä (tieto on kuitenkin hyvin hajanaista eikä yleensä esitetty tarkasti)
- Tietyt rakenneratkaisut eivät puhtaasti ajoitu tietyille vuosikymmenille, vaan esimerkiksi yleistyvät hitaasti käyttöön yhdellä vuosikymmenellä ja on yleinen vasta seuraavalla vuosikymmenellä

# Pääasialliset käytetyt rakennetyypit

- Rakennustyyppi vaikuttaa käytettyihin rakenteisiin (mm. tyypilliset rakennuksen koko ja kerrokorkeus)
- Lisäksi eri vuosikymmenien on vaihdellut arkkitehtuuri (mm. tilojen sijoittelu ja käyttötarkoitus, sisätilojen avoimuus, julkisivun materiaali)
- Esimerkiksi:
  - Toimistorakennukset (tyypillisesti korkeita rakennuksia)
  - Koulurakennukset (~ 1950-luvun jälkeen ovat olleet usein matalia rakennuksia)
  - Päiväkodit (~ tyypillisesti pieniä rakennuksia)
- Rakennustyypin lisäksi käytettyihin rakenteisiin vaikuttaa rakennuksen korkeus:
  - korkeammissa rakennuksissa pääasiallinen runkomateriaali on ollut betoni (1950-luvulla myös massiivitiili)
  - matalat rakennukset yhdestä kahteen tai kolmeen kerrokseen on toteutettu hyvin vaihtelevasti eri vuosikymmenillä



# Pääasialliset käytetyt rakennetyypit

- Rakenteiden tyypilliset osat: runko, lämmöneriste, julkisivuverhous
- Perustyyppiltään monet rakenteet ovat säilyneet samanlaisina eri vuosikymmeninä, mutta edellä mainitut osat ovat materiaaliltaan vaihdelleet ja kehittyneet
- Pienet muutokset rakenteissa ovat olleet toimivuuden kannalta merkittäviä (mm. tuuletusvälin ja höyrynsulkumuovin käyttö)

# Pääasialliset käytetyt rakennetyypit

- Ulkoseinärakenteissa erilaisia perustyyppinä:
  - puurankainen ulkoseinä on 1950-luvulla toteutettu esimerkiksi purutäytteellä, ilman tuuletusväliä ja ilmansulkupaperilla → nykyisin tuuletusvälillä, höyrynsulkumuovilla ja mineraalivillalla lämmöneristetty
  - betonirungon käyttö yleistyi 1950-luvulla korvaten massiivitiilimuurin
    - eri tavoin lämmöneristettyjä ja betoniseiniä (paikallavalu tai elementti) on siitä lähtien käytetty yleisesti
    - vielä 1960-luvulla oli käytössä nykyisestä poikkeavia lämmöneristeitä (mm. sementtilastuvillalevy)
  - elementtirakentaminen ja betonisandwichin käyttö yleistyi 1960-luvun aikana ja betonisandwich on todennäköisesti yleisimpiä 1970-luvun rakenteita
  - tiili-villa-tiili rakenteinen ulkoseinä on ollut käytössä arviolta 1950-luvulta ainakin 1980-luvulle (nykyisin sisäpuolen tiilimuurauksen tilalla käytetään lähes aina betoniseiniä ja lisäksi kunnollista tuuletusväliä rakenteessa)

# Yhteenveto

- Tutkittua tietoa eri rakenteiden käytöstä on saatavilla lähinnä asuinkerrostalojen osalta, vaikka erilaisia lähteitä olisi saatavilla
- Pääasiallisesti käytetyistä rakennetyypeistä vaikuttaa olevan hyvä käsitys jo nykyisin
  - Tarkempaa tietoa yksityiskohdista on huonommin (mm. lämmöneristeet, tuuletusvälin käyttö)
- Rakennetyyppikohtaisia vaurioita tai ongelmia on haastava määrittää, koska erilaisia ongelmia on ollut hyvin paljon eivätkä ne välttämättä johdu tietystä yksittäisestä syystä
- Tietyistä korjausrakentamisen aiheista löytyy kattavia ja ajantasaisia ohjeita, mutta osassa aiheita tietoa ei ole saatavilla ajantasaisena, koottuna ja kattavasti
- Suomen osalta tehty selvitys on tarkoitus laittaa saataville tutkimushankkeen nettisivuille



Sami Musakka  
Suunnittelija, DI  
Sami.musakka@ains.fi

 A-INSINÖÖRIT