Entavision.fi

Lämpökuvaus ja merkkiainekoe

- KORJAUSTEN LAADUNVARMISTUS



Esityksen kopiointi kielletty



Entavision Oy

Reino Salmela, RI(YAMK), RTA

Olli Tikkanen, RKM (AMK) Sertifioitu rakennusten lämpökuvaaja (Eurofins)

Sisältö

Lämpökuvauksen ja merkkiainekokeiden hyödyntäminen korjausten laadunvarmistuksessa

1. **Lähtötilanne**
2. **Ilmayhteys**
3. **Työmaavaihe**
4. **Korjausten varmistus**
5. **Ilmanvaihto**

Lähtötilanne tutkimukset, lähtötiedot suunnitteluun



- Pintalämpötila (-5,8 °C) ja lämpötilaindeksi (28 %) lähtötilanteessa (tuulikaapin lattian ja ulkoseinän liitoskohta)
- Tunnistetaan ongelmakohdat
- Voidaan osoittaa korjauksista saatu hyöty energiatehokkuuteen, kun tiedetään lähtötilanne

Lähtötilanne tutkimukset, lähtötiedot suunnitteluun

$$2000 \times \frac{400}{1\,l} = 800\,000\,ppm \text{ kaasua}$$

Tarvittava litramäärä merkkiainekaasua on

$$\frac{800\,000\,ppm \times 1\,l}{50\,000\,ppm} = 16\,l$$

Tämä saadaan laskemalla virtaussäätimen avulla pullosta esimerkiksi kahden minuutin ajan kaasua nopeudella 8 l/min.

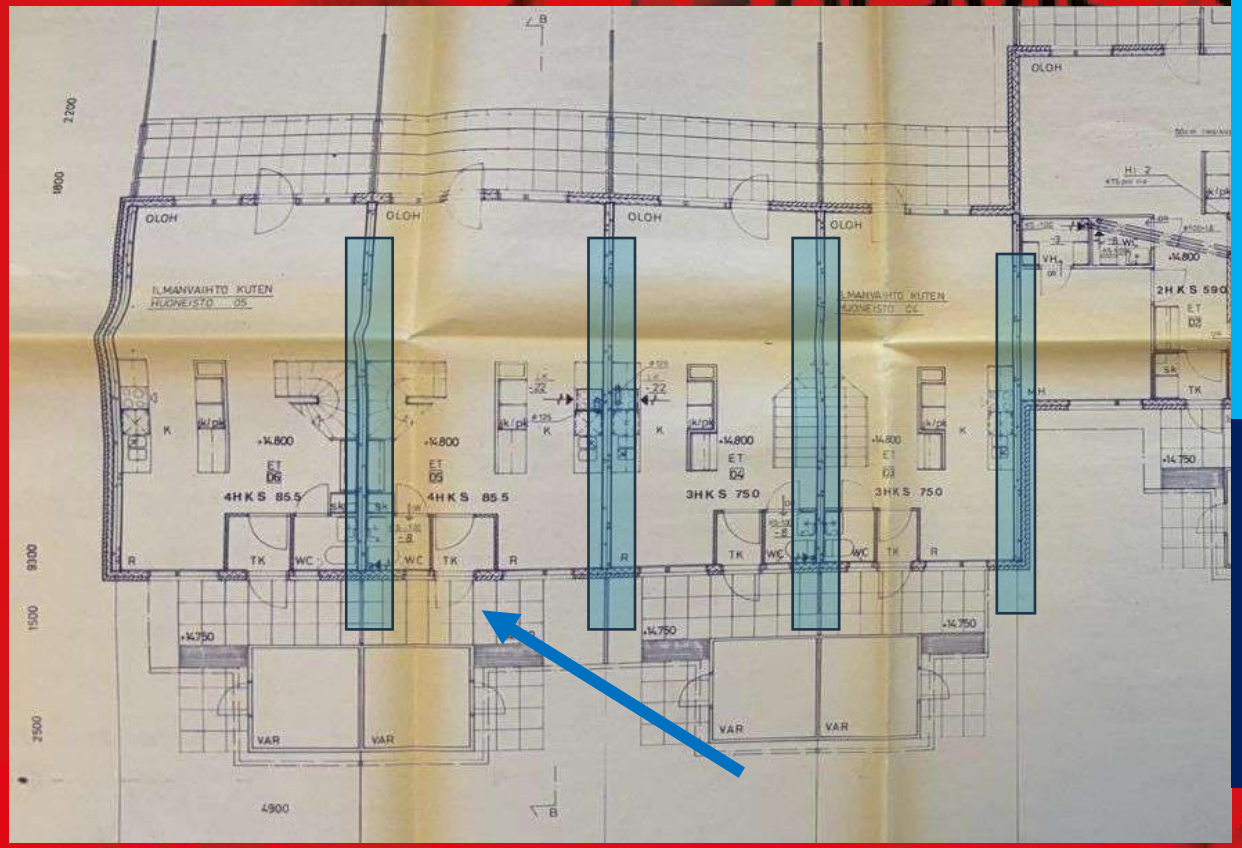
- Merkkiainekokeella selvitetään rakennusosassa tutkitun epäpuhtauslähteen ja sisäilman yhteyttä (RT 14-11197)
- Huonetilaan tuotetaan noin 10-15 pascalin alipaine, jonka avulla saadaan tuotettua paine-ero epäpuhtauslähteen ja sisäilman välille
- Epäpuhtauslähteen alueelle syötetään typpi/vety kaasuseosta riittävä määrä riippuen rakenteen tilavuudesta
- Vuotokohdat voidaan havaita lukulaitteen avulla

Lähtötilanne, lähtötiedot suunnitteluun



- Vaurioituneet rakennusosat
- Vaurion laajuus
- Ilmayhteyden selvitys sisätilaan
- Olemassa oleva ilmanvaihto ja sen toimivuus
- Rakennuksen korjausstrategia ja tulevaisuus
- Elinkaari ja käyttöikätavoitteet (50-70 vuotta)

Höyrynsulun tarkastus ja ilmavuotojen paikannus. Vuotokohta ei aina näy silmällä



Huoneistojen väliset seinät betonirakenteisia

- Lattianrajasta voi tulla hajuja sisäilmaan, jos lattianrajassa on rako ja maaperäyhteys. Lattianraja tyypillisesti epätiivis.
- Korjaustapana tiivistys



Muita epätiiviyskohtia ovat tyypillisesti mm:
Alapohjan läpiviennit, kuten ryhmäkeskuksen alapuoli sähköputket, vesijohdot, yms.
Lattian mahdolliset halkeamat

Entavision.fi



Korjaustenaikainen olosuhdeseuranta

- Tiivistysmateriaalien asennuslämpötila-alueen olosuhdeseuranta. Esim.Kaksikomponenttisen vedeneristeen asennuslämpötila +5 - + 30 °C (Ardex 8+9) +10 - + 25 °C (Kiilto A+X)

- Sokkelin pohjan tiivistyksessä lämpötilan oltava vähintään + 5 °C tai + 10 °C astetta, voidaan tarkastaa lämpökuvauksella purkutöiden yhteydessä

- Vedeneristeen tarttuvuus alustaan onnistuu vain oikeassa olosuhteessa

- Työvirheiden ennaltaehkäisy

- Laadunhallinta-asiakirja

Runkojen ja eristeiden asennusten tarkastaminen ennen sulkemista

- Eristeasennukset tarkastetaan oikeassa kohdassa, jolloin virheiden korjaaminen on helppoa ja edullista
- Voidaan tarkastaa ja puuttua myös korjausalueiden ulkopuolisiin osiin, joilla saadaan energiatehokkuutta parannettua kustannustehokkaasti





Eristyksissä havaittujen poikkeamien tulkinta. Silmä sanoo ”hyvä”, lämpökamera havaitsee poikkeaman

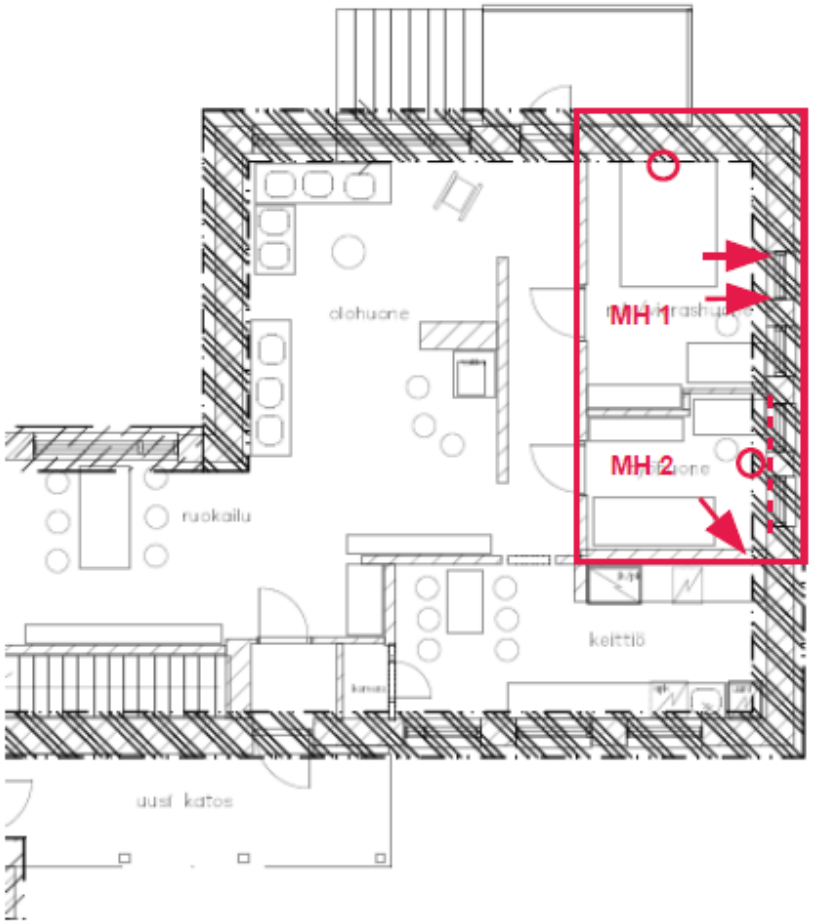
- Runkoeriste näyttää istuvan hyvin, ei silmämääräisesti arvioituna ongelmaa
- Lämpökameralla tarkasteltuna eristeessä poikkeamaa ja epäjohdonmukaisuutta. Lämpökuva ns. helmeilevä.
- Eristeen takana tuulensuojan saumassa rakoa, joka aiheuttaa ilmavirtauksia eristetilaan
- Tuulensuojaeristeen korjaus minuutissa





Entavision.fi

KORJAUSTEN ONNISTUMISEN VARMISTAMINEN

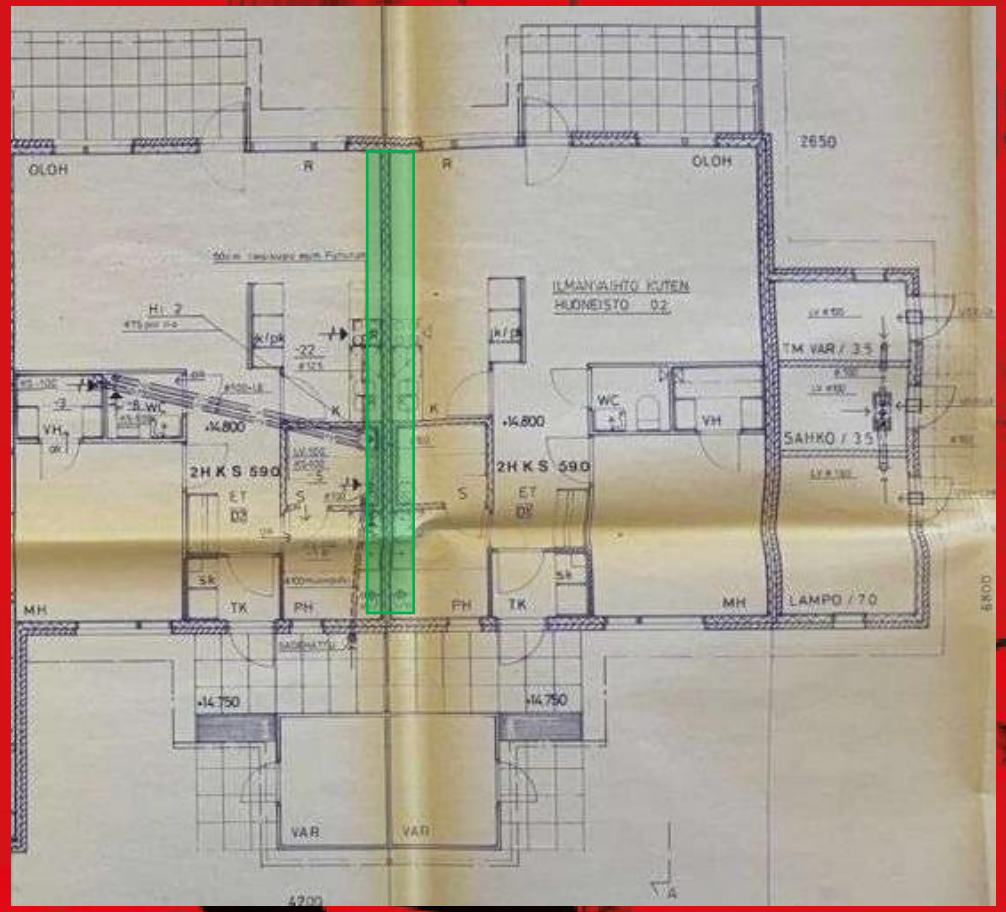


Tutkitut huoneet, vuotopaikat merkitty



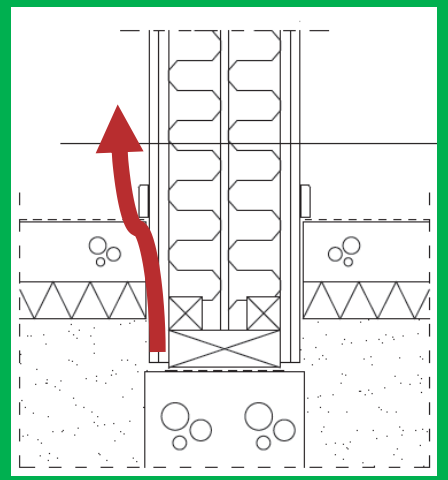
Entavision.fi

KORJAUSTEN VALMISTUTTUA



Puurakenteinen huoneistojen välinen seinä asuntojen 1 ja 2 välissä

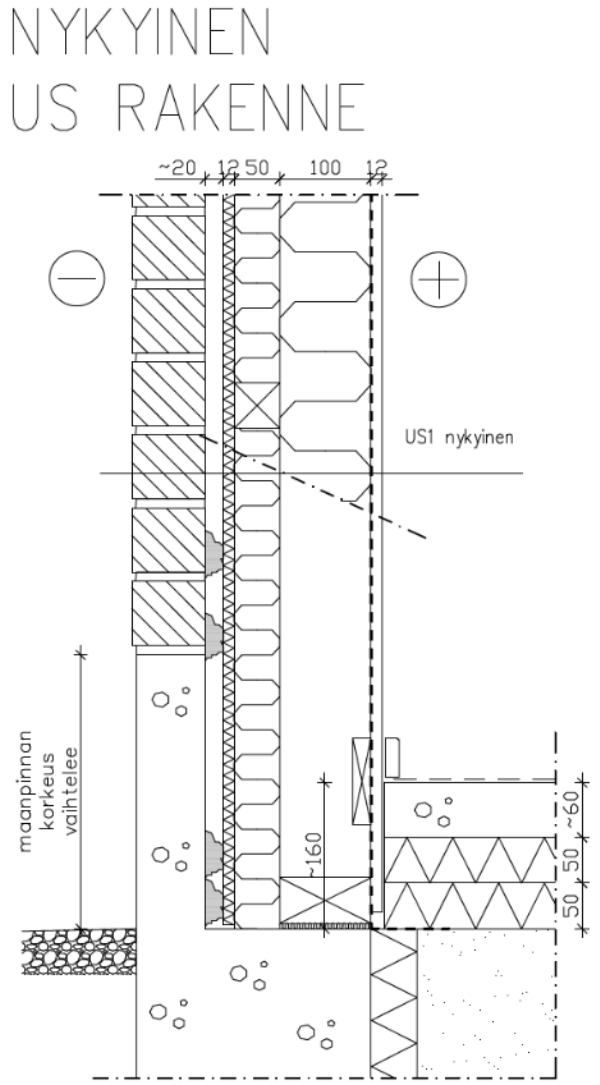
- Puurunko menee lattiapinnan alapuolelle, katkaisee betonilaatan,
- Maaperästä sisäilmayhteys
- Korjaustapana kengitys- ja tiivistys

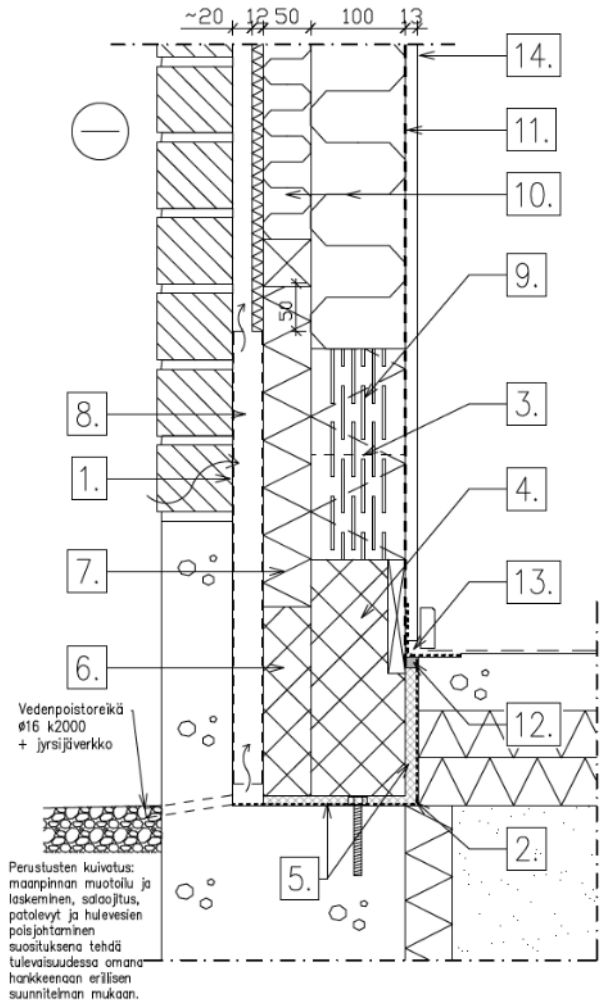


Entavision.fi

LÄMPÖKUVAUKSELLA JA MERKKIAINEKOKEELLA SAADUT HYÖDYT

- Ilmavuotojen paikannus ja korjaukset
  - Puhtaampi sisäilma
  - Energiatehokkuus
- Lämmöneristysvirheiden korjaukset
- Parannetaan ulkovaipan tiiveyttä (laadunvarmistus lämpökameralla ja merkkiainekokeilla)





Työmaavaihe. Laatu syntyy tekemisen aikana.













HAASTEET SISÄILMAKORJAUKSISSA

- Rakennuksen ulkovaipan tiivistyessä painesuhteet muuttuvat. Pienimmätkin vuodot korostuvat
- Ilmanvaihdon toimivuus kokonaisuutena tiiviiden rakenteiden kanssa
- Painovoimaisen ja koneellisen poisto-ilmanvaihdon korvausilmaventtiilien aiheuttama vedon tunne



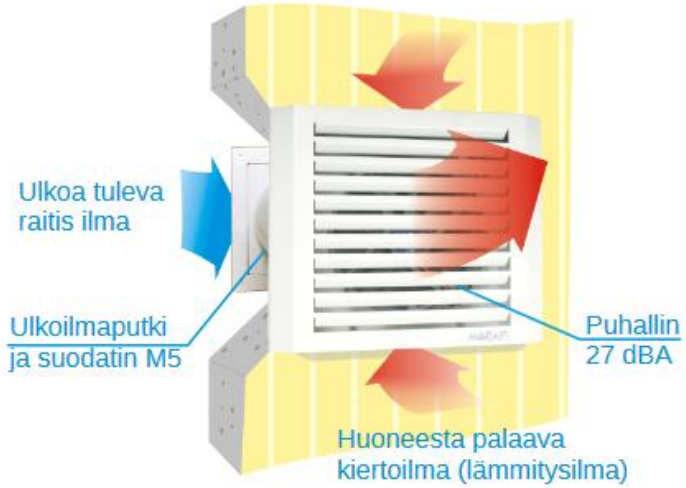


Väliseinän

Entavision.fi

Kengitys, ilmanvaihto

- Ilmanvaihdosta huolehtiminen on hyvin tärkeä osa tällaista korjaustyötä
- Nykyisin ikkunoissa korvausilmaventtiilit, tarkastetaan nykyisten korvausilmaventtiilien määrä ja lisätään venttiileitä tarvittaessa
- Osaan tiloista tulee toinen korvausilmaventtiili.
  - Ylemmässä kuvassa korvausilmalaite kiertoilmalämmityksellä esim. Mobair 2030s (vaatii sähkön 1W) **SUOSITUS**
- Korvausilmaventtiilistä tulee talvisin kylmää ilmaa, voi aiheuttaa vedon tunnetta
  - Vedon tunnetta voidaan vähentää asentamalla sisä- ja ulkoilmaa sekoittava venttiili, jossa pienitehoinen puhallin. On olemassa myös sähkövastuksella varustettuja venttiileitä.
- Parannetaan ilmanvaihtoa huolehtimalla siirtoilmareiteistä väliovien alta





Entavision.fi

Entavision.fi

Kiitos!