

Helsinki

Rakennusvalvonnan ajankohtaisseminaari 2020

KOSTEUS- JA MIKROBI- VAURIOITUNEIDEN RAKENNUSTEN KORJAUS - OPAS

Inari Weiho

Toimialapäällikkö, korjausrakentaminen

Ramboll Finland Oy

RAMBOLL



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden
rakennusten korjaus



YMPÄRISTÖMINISTERIÖN JULKAISUJA | 2019:18

ym.fi

Korjausopas julki ympäristöministeriön sivuilla

Opas julkaistu julkaisuarkisto Valtossa <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161855>



Kosteus- ja mikrobivaurioiden rakennusten korjaus

Weijo, Inari; Lahdensivu, Jukka; Turunen, Timo; Ahola, Susanna; Sistonen, Esko; Vornanen-Winqvist, Camilla; Annila, Petri (2019-10)



Julkaisun pysyvä osoite on

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-024-8>

Kosteus- ja mikrobivaurioiden rakennusten korjausta käsittelevässä oppaassa tarkastellaan korjaushankkeen vaiheita, korjaussuunnittelua ja aiheeseen liittyvää lainsäädäntöä. Käytössä olevia korjausmenetelmien ja niiden valintaan vaikuttavien tekijöiden käsittelyn lisäksi oppaassa esitetään yksityiskohtaisempia korjausperiaatteita periaateratkaisujen kautta. Oppaassa käydään läpi myös laadunvarmistusmenetelmiä sekä korjausten onnistumisen seurannassa käytössä olevia työkaluja ja menetelmiä. Kosteus- ja mikrobivaurioihin liittyvissä korjaushankkeissa voidaan parantaa myös rakennuksen energiatehokkuutta, jolloin on tärkeää varmistua siitä, että korjattu ja mahdollisesti lisälämmöneristetty rakenne on toimenpiteiden jälkeen rakennusfysikaalisesti toimiva.

Oppaassa esitetyt ratkaisut ovat periaateratkaisuja, joiden antamien tietojen avulla korjaussuunnittelija voi laatia yksityiskohtaiset suunnitelmat aina kuhunkin korjaushankkeeseen soveltuviksi ottaen huomioon rakennuksen, rakennusosien ja taloteknisten järjestelmien yksityiskohdat ja erityispiirteet. Periaateratkaisuja ei ole

Kosteusturvallinen rakentaminen – palkinto 29.10.2019



"Palkinnolla halutaan korostaa rakennusaikaisen kosteudenhallinnan ja rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden keskeistä roolia turvallisen, terveellisen ja pitkäikäisen rakennuksen toteutuksessa."

*Tampereen Yliopisto ja
Suomen Rakennusinsinöörin liitto RIL*

Oppaan kirjoitusprojekti

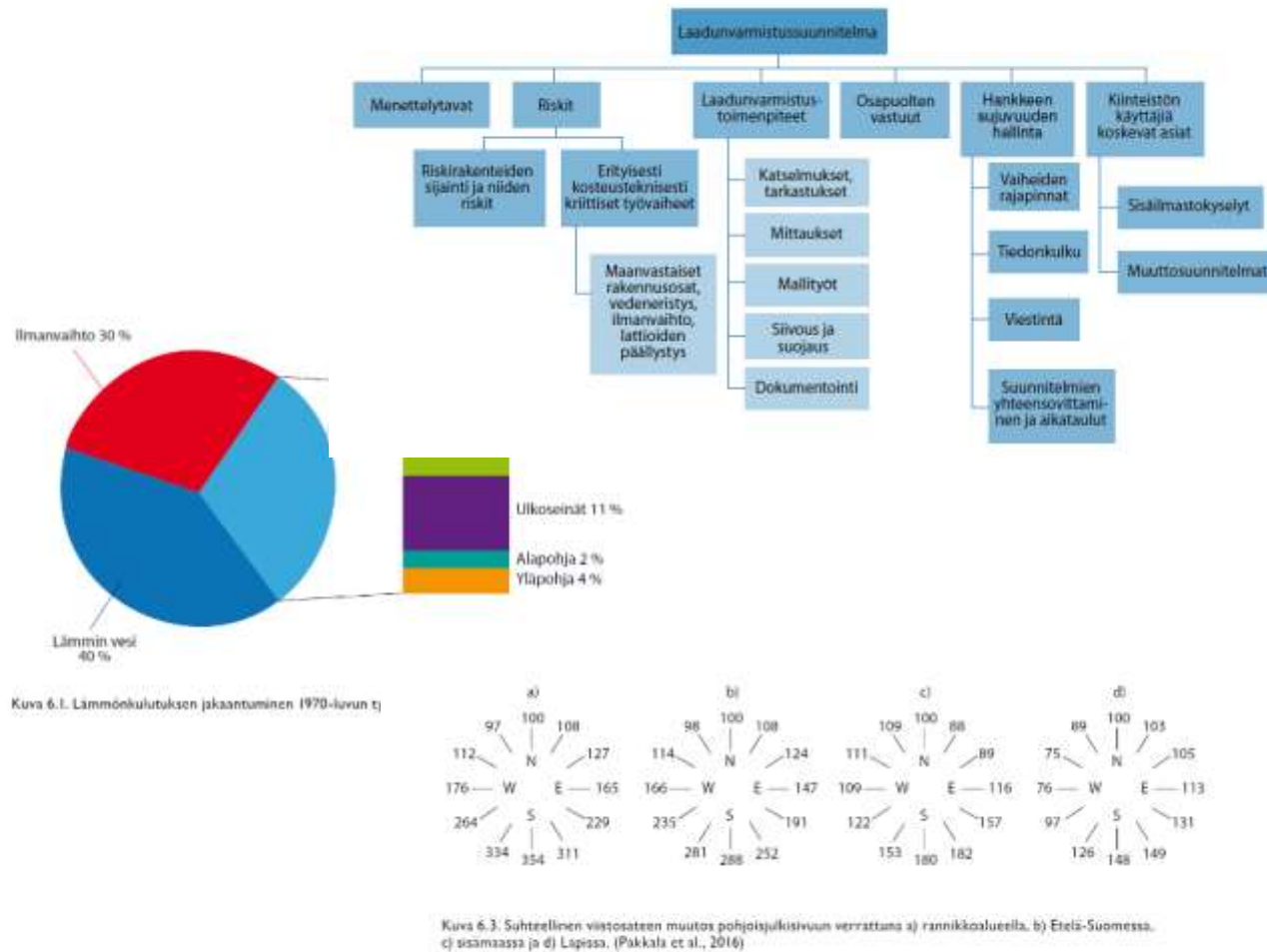
- Hanke on jatkoa vuonna 2016 ilmestyneelle "Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus" -oppaalle
- Aikaisempi korjausopas on peräisin vuodelta 1997
- Laadittu Ramboll Finland Oy:n toimesta, yhteistyössä Aalto-yliopiston ja TAU:n (ent. TTY) kanssa
- Hankkeen rahoittajana ja johtajana toimi ympäristöministeriö ja kirjoitustyön tukena on ollut asiantuntijoista koostuva ohjausryhmä
- Painopiste julkisissa palvelurakennuksissa käytetyissä rakenneratkaisuissa
- Suunnattu rakennusalan ammattilaisille: niin suunnittelijoille, tilaajille kuin urakoitsijoillekin



Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus

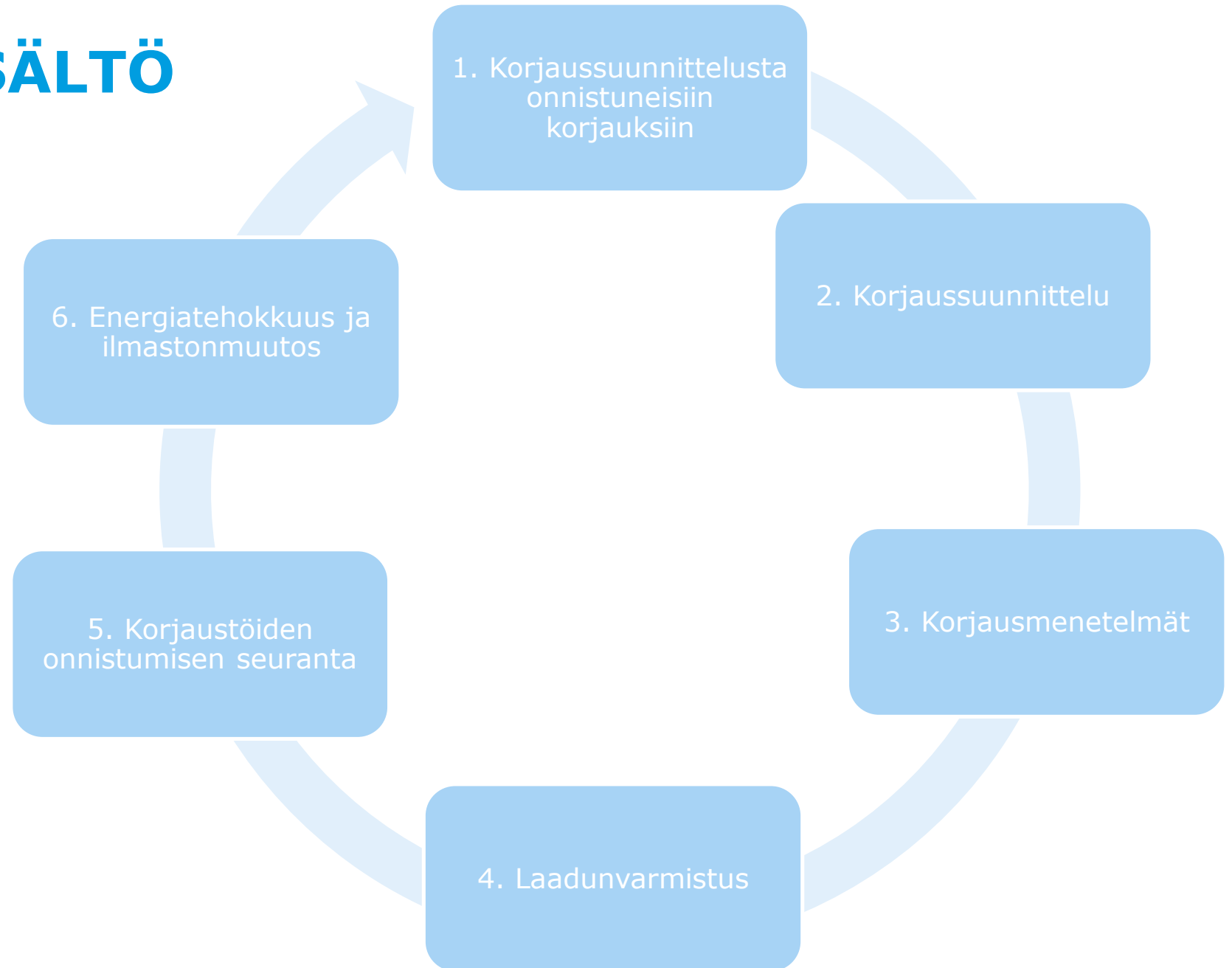


Oppaan kirjoitusprojekti: sisältöön laajempi näkökulma



- Uutta tutkimustietoa on julkaistu valtavasti kosteus- ja mikrobivaurioista sekä niiden vaikutuksista rakennuksen sisäilmaan ja käyttäjiin
- Tutkimus- ja korjausmenetelmät sekä korjauksissa käytettävät tuotteet ovat kehittyneet huomattavasti
- Korjaustyön ympärille on vakiintunut toimintaprosessi, joilla korjauksen onnistumisesta varmistutaan
- Kosteusvaurion korjaustyötä koskevaa lainsäädäntöä on uudistettu
- Energiatohokkuuden parantaminen on otettava huomioon korjaus- ja muutostöissä

OPPAAN SISÄLTÖ



Nostoja oppaasta!

- Korjaushankkeen vaiheiden tuntemus korostuu
- Korjaushankkeen rakennuslupamenettelystä
- "Oikean" korjaustavan valinta
- Korjausmenetelmien valinta
- Korjaussuunnitelmien laatiminen



Korjaushankkeen kulku



Korjaushankkeen vaiheiden tuntemus korostuu

- "Tilaan suunnittelun toteutusta varten"

Tilaajan tehtävät	Korjaussuunnittelun tilaaminen	• Suunnittelutehtävän sisältö • Suunnittelutehtävän vaativuusluokka • Tarjouspyynnöt ja tarjoukset
Korjaussuunnittelijan tehtävät	Hanke- ja yleissuunnittelu	• Lähtötietojen riittävyyden tarkastelu • Mahdollisten jatkotutkimusten määrittely • Rakennusosakohtainen yhteenveto korjaustavoista
	Toteutussuunnittelu	• Purku- ja korjaussuunnitelmat sekä työselostukset • Työmaan olosuhdehallintaa koskevat vaatimukset • Korjaustöiden laadunvarmistusta koskevat vaatimukset
	Korjaustöiden toteutus	• Työvaiheiden katselmukset • Korjaussuunnitelmien tarkentaminen ja täydentäminen • Seurantasuunnitelman laadinta
	Vastaanotto	• Huoltokirjatietojen täydentäminen • Loppudokumenttien laadinta
Sisäilma-asiantuntijan tehtävät	Käyttö	• Seurantamittaukset • Käyttäjäkyselyt

Hankkeen
vaativuusluokka ja
pätevyysvaatimukset!



Projekti vaatii yhteistyötä
ja tiedon jatkuvaa
jakamista ja kehittämistä
kaikkien osapuolten
kesken!

TARVITAANKO KOSTEUSVAURION KORJAUSTYÖSSÄ RAKENNUSLUPAA?

Ote hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelosta HJR18

Rakennuksen rakentamiseen on oltava rakennuslupa. Rakennuslupa tarvitaan myös sellaiseen korjaus- ja muutostyöhön, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, sekä rakennuksen laajentamiseen tai sen kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen. (MRL § 125)

Maankäyttö- ja rakennuslaki 125: 1 - 3

- Rakennuksen rakentamiseen on oltava rakennuslupa.
 - Rakennuslupa tarvitaan myös sellaiseen korjaus- ja muutostyöhön, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, sekä rakennuksen laajentamiseen tai sen kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen.
 - Muuta kuin edellä säädettyä rakennuksen korjaus- ja muutostyötä varten tarvitaan rakennuslupa, jos työllä ilmeisesti voi olla **vaikutusta rakennuksen käyttäjien turvallisuuteen tai terveydellisiin oloihin.**
- **Kosteusvaurion korjaustyön luvanvaraisuudesta on neuvoteltava ennakkoon kunnan rakennusvalvontaviranomaisen kanssa!**

PÄTEVYYKSISTÄ

- Suunnittelun vaativuusluokat jakaantuvat tavanomaiseen, vaativaan ja poikkeukselliseen vaativaan. Luokista on esitetty yleiset kuvaukset myös oppaassa.
 - Merkittävä linjaus on se, että vaativuusluokka on PV, kun ”rakennuksessa on laajoja rakenteiden sisäisiä kosteus- tai mikrobivaurioita aikaisemmasta kosteusvaurion korjauksesta huolimatta.”
- Rakennusluvallisessa kohteessa pätevyysvaatimuksen arvioi rakennusvalvonta tapauskohtaisesti.
- Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan FISE-pätevyys edellyttää suunnittelijalta soveltuvaa työkokemusta, koulutusta ja työnäytteitä (2), jotka arvioi erillinen lautakunta.

Taulukko A.

KOSTEUSVAURION KORJAUSSUUNNITTELU – SUUNNITTELUKÄYTÄVÄN VAATIVUUS		
Normaali teksti = säädösteksti (Valtioneuvoston asetus rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä = VNa) Kursivoitu teksti = ympäristöministeriön ohje (Ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista VM1/601/2015)		
T (tavanomainen)	V (vaativa)	PV (poikkeuksellisen vaativa)
VNa 21.3 § Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävä on tavanomainen, jos suunnittelun kohteessa on selkeästi määritettäviä ja rajattavia kosteus- tai homevaurioita eikä rakennuksen käyttötarkoituksesta tai ominaisuudesta aiheudu suunnittelulle erityisiä vaatimuksia, esimerkiksi – uusintatöiden ohje	VNa 22.3 § Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävä on vaativa, jos suunnittelun kohteessa on laajoja kosteus- tai homevaurioita tai vaurioiden korjaus edellyttää rakenteiden kosteustieteellisen toiminnan merkittävää muuttamista, esimerkiksi – laajan kosteusvaurion johdosta julkisivua ja muita rakenteita ja lämmöneristeitä on uusittava – rakenteissa on rakennusmateriaaliperäisiä tai rakennuksen käytöstä rakenteisiin kulkeutuneita haitta-aineita – rakennuksen vanhojen rakennustyyppien analysointi ja korjausohjeiden rakennustieteellisen	VNa 23.3 § Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävä on poikkeuksellisen vaativa, jos: 1) rakennuksessa on laajoja rakenteiden sisäisiä kosteus- tai homevaurioita aikaisemmasta kosteusvaurion korjauksesta huolimatta, esimerkiksi – rakenteiden laajojen sisäisten kosteus- ja homevaurioiden syytä ei ole pystytty poistamaan aikaisemman korjauksen yhteydessä, minkä johdosta vaurioiden esiintyminen jatkuu 2) rakenteiden kosteustieteellinen toiminta on varmistettava erityisillä teknisillä järjestelmillä tai erityismenetelmillä

“Oikean” korjaustavan valinta

- Ei ole annettavissa yhtä oikeaa ratkaisua
- Yli- ja alikorjaamisen epäily on aina läsnä



- Tärkeää on sovittaa korjaus:
 1. Liittyviin rakenteisiin
 2. Koko rakennuksen korjaustarpeeseen ja elinkaareen
 3. Tavoiteltavaan käyttöikään
- Suunnittelijalla sekä hankkeeseen ryhtyvällä on oltava **yhteinen** käsitys tavoitetasosta



Rakennusosakohtaiset korjausmenetelmät

Jaettu kolmeen luokkaan

- A) Perusteellinen rakenteen uusiminen (tarvittaessa myös kantava rakenne); tavoitekäyttöikä vähintään 50 vuotta
- B) Rakenteen osittainen uusiminen (vaurioitunut materiaali poistetaan); tavoitekäyttöikä 30-50 vuotta
- C) Rakenteen ilmatiiviyden ja tuuletuksen parantaminen (vaurioitunut materiaali jätetään rakenteeseen); tavoitekäyttöikä 15-20 vuotta

Jokaisesta menetelmästä esitetään

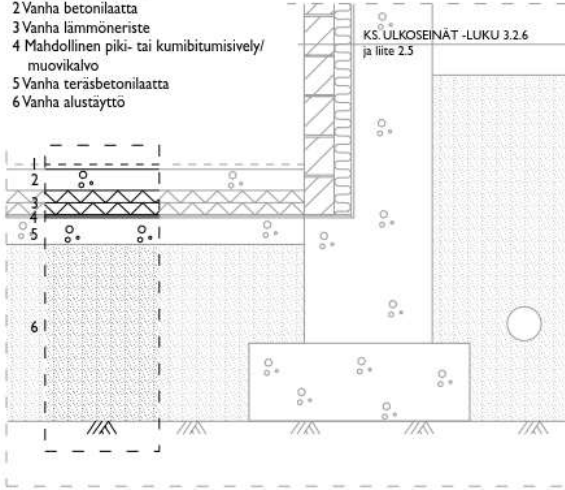
- Korjauksen onnistumisen kannalta olennaiset asiat
- Suunnitteluun ja toteutukseen liittyvät erityiset riskit
- Vaikutus energiatehokkuuteen
- Rakenteen toimivuuden seuranta käytön aikana

Korjausmenetelmän valinta

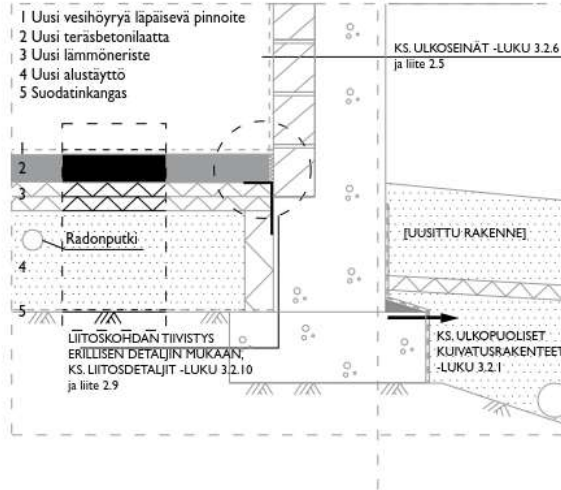
MAANVASTAINEN BETONILAATTA, JONKA PÄÄLLÄ ON LÄMMÖNERISTE JA BETONILAATTA

Alkuperäinen rakenne

- 1 Vanha lattiapinnoite
- 2 Vanha betonilaatta
- 3 Vanha lämmöneriste
- 4 Mahdollinen piki- tai kumibitusisely/ muovikalvo
- 5 Vanha teräsbetonilaatta
- 6 Vanha alustäyttö

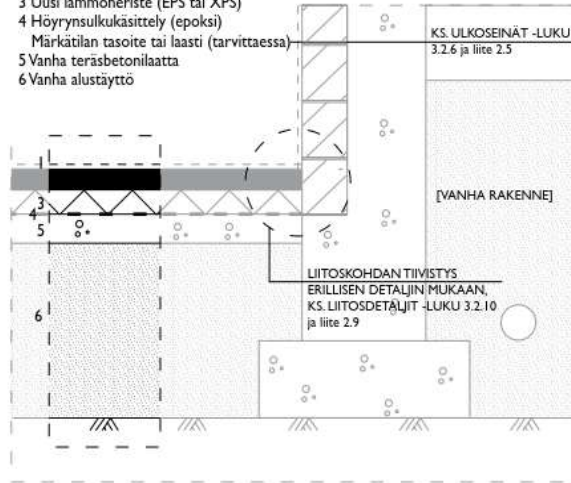


A Rakenne uusitaan kokonaan

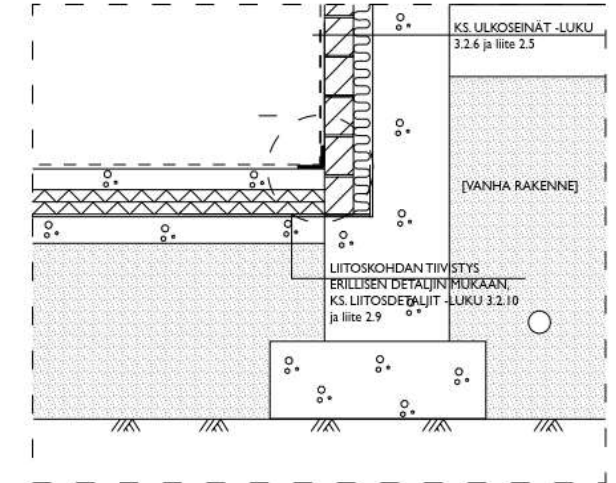


B Pintabetonilaatan ja lämmöneristeen purkaminen ja uudelleen rakentaminen

- 1 Uusi vesihöyryä läpäisevä pintamateriaali
- 2 Uusi teräsbetonilaatta
- 3 Uusi lämmöneriste (EPS tai XPS)
- 4 Höyrynsulkukäsittely (epoksi)
- 5 Vanha teräsbetonilaatta
- 6 Vanha alustäyttö



C Lattiarakenteen ilmatiiviyyden parantaminen ja pinnoitteen vaihtaminen vesihöyryä läpäiseväksi



Korjausmenetelmän valinta

A Rakenne uusitaan kokonaan

Korjauksen kannalta olennaisia asioita:

- rakennuksen ulkopuolisen kosteuden tulee olla hallinnassa; salaojitus, kattosadevedet sekä sulamis- ja valumisvedet
- rakennusjäte ja muu orgaaninen aines on poistettava alustäytöistä
- liittyvien pystyrakenteiden pinnat tulee puhdistaa huolellisesti
- uuden betonilaatan tuoman lisäkosteuden hallittu kuivuminen rakenteesta on otettava huomioon ennen päällystystöitä

Kokonaisuuden hallintaan liittyvät korjaukset:

- seinän ja betonilaatan liitoksen tiivistäminen
- ulkopuolelta tulevan kosteusrasituksen alentaminen
- tilan ilmanvaihdon tasapainotus ja/tai korjaaminen/järjestäminen korjattuun rakennukseen tai tilaan

Riskit:

- rakenteeseen liittyy tavanomaiset uudisrakentamisen riskit, esimerkiksi betonilattian pinnoittaminen liian kosteana

Energiatehokkuus:

- alapohjan lämmöneristys parantaa rakenteen energiatehokkuutta varsin vähän
- lämmöneristys on kuitenkin oleellinen, jotta maaperä pysyy viileämpänä ja se toimii samalla alapohjalaatan diffuusiovastuksena

Rakenteen toimivuuden seuranta:

- normaalit kiinteistön ylläpitoon liittyvät toimet

B Pintabetonilaatan ja lämmöneristeen purkaminen ja uudelleen rakentaminen

Korjauksen kannalta olennaisia asioita:

- vanhat väliseinät on rakennettu yleensä betonilaatan päältä, jolloin seinien alaosassa voi esiintyä betonilaatasta siirtynyttä kosteutta; kosteuden nousu väliseinärakenteisiin tulee estää rakenteellisin korjauksin esim. injektoidulla ja mahdolliset jo syntyneet kosteusvauriot korjata
- liittyvien pystyrakenteiden pinnat tulee puhdistaa huolellisesti
- uuden betonilaatan tuoman lisäkosteuden hallittu kuivuminen rakenteesta on otettava huomioon ennen päällystystöitä
- tilan ilmanvaihdon tasapainotus ja/tai korjaaminen/järjestäminen korjattuun rakennukseen tai tilaan

Kokonaisuuden hallintaan liittyvät korjaukset:

- seinän ja alkuperäisen betonilaatan liitoksen tiivistäminen
- ulkopuolelta tulevan kosteusrasituksen alentaminen mahdollisuuksien mukaan
- tilan ilmanvaihdon tasapainotus ja/tai korjaaminen/järjestäminen korjattuun rakennukseen tai tilaan

Riskit:

- vaurioitunutta materiaalia jää rakenteeseen

Energiatehokkuus:

- alapohjaan tehtävät rakenteelliset muutokset eivät siinä määrin vaikuta rakennuksen energiankulutukseen

Rakenteen toimivuuden seuranta:

- tiivistyskorjatun rakenteen toimintaa tulee seurata merkkiainekokeella säännöllisin väliajoin

C Lattiarakenteen ilmatiiviynen parantaminen ja pinnoitteen vaihtaminen vesihöyryä läpäiseväksi

Korjauksen kannalta olennaisia asioita:

- vanhat väliseinät on voitu rakentaa alemman betonilaatan päältä, jolloin seinien alaosassa voi esiintyä betonilaatasta siirtynyttä kosteutta; kosteuden nousu väliseinärakenteisiin tulee estää rakenteellisin korjauksin ja mahdolliset jo syntyneet kosteusvauriot korjata
- rakennuksen ulkopuolisen kosteuden tulee olla hallinnassa (salaojitus, kattosadevedet sekä sulamis- ja valumisvedet), jotta korjaustapaa voidaan käyttää
- tiiviynen tulee toteutua kokonaisuutena: vain osan ilmapuoreittien tiivistämisestä aiheuttaa sen, että jäljelle jääneiden vuotopaikkojen ilmapuodot kasvavat, jolloin sisäilmaan voi kulkeutua epäpuhtauksia jopa lähtötilannetta enemmän
- purettavissa rakenteissa otettava huomioon mahdolliset haitta-aineet

Kokonaisuuden hallintaan liittyvät korjaukset:

- ulkopuolelta tulevan kosteusrasituksen alentaminen mahdollisuuksien mukaan
- seinärakenteen ilmanpitävyyden parantaminen tarvittaessa
- tilan ilmanvaihdon tasapainotus ja/tai korjaaminen/järjestäminen korjattuun rakennukseen tai tilaan

Riskit:

- vaurion eteneminen ei pysähdy, jos ulkopuolista kosteusrasitusta ei samalla pienennetä
- ilmatiiviynen säilyminen koko suunnitellun käyttöajan ajan
- vaurioitunutta materiaalia jää rakenteeseen

Energiatehokkuus:

- alapohjaan tehtävät rakenteelliset muutokset eivät siinä määrin vaikuta rakennuksen energiankulutukseen

Rakenteen toimivuuden seuranta:

- tiivistyskorjatun rakenteen toimintaa tulee seurata merkkiainekokeella säännöllisin väliajoin

Korjaussuunnitelmien laatiminen

Kuntotutkijan ja korjaussuunnittelijan keskinäinen ymmärrys ja yhteistyö korostuvat

- Tiedon vaihto tutkimuksen valmistumisen ja suunnittelun "rajapinnassa", tehtävien limittyminen tyypillistä



Suunnittelu vaatii laajaa osaamista ja monesti useita asiantuntijoita

- Suunnitteluun sisältyy monialaista osaamista (talotekniset järjestelmät)
- Työmaan toteutukseen ja toteutuksen onnistumiseen otetaan kantaa
- Laaditaan suunnitelma myös rakentamisen jälkeiselle ajanjaksolle (seuranta, käytönaikainen toiminta jne.)

Opas yksinään ei päteviä rakennusalaa tuntematonta laatimaan suunnitelmia, rakentamaan tai johtamaan korjaushanketta.

- Vaaditaan ymmärrystä rakennusalasta ja rakentamisen prosesseista.
- Opas toimii tukena ja ohjeistuksena hankkeen toteutusta varten.
- Opasta voidaan käyttää oppilaitosten opintomateriaalina

Yhteenveto

- **Kokonaisuuden hallinta** ratkaisevassa asemassa
 - **Ajallisesti** alkaen kuntotutkimusten käynnistämisestä ja päättyen korjausten onnistumisen todentamiseen
 - **Teknisesti** rakennusosien ja taloteknisten järjestelmien yhteensopivuuden varmistamisessa
 - **Laadunvarmistus- ja seurantatoimenpiteiden määrittelyssä** jo suunnittelun alkuvaiheessa
- Erityyppiset **rakennusosakohtaiset korjausvaihtoehdot** selkeine perusteluineen
 - Korjaukselle asetettujen tavoitteiden mukainen ja kohteeseen soveltuvan korjaustavan valinta rakennusosille
 - Jokainen rakennus on yksilö – kuntotutkimukset toimivat suunnittelun lähtötietona
- Kosteusvauriokorjauksissa **korjaussuunnittelijan rooli** on laajentunut huomattavasti perinteiseen rakennesuunnitteluun verrattuna – erityisosaaminen korostuu