

# **Asuinrakennusten kosteusvauriokorjausten opas taloyhtiöille ja pientalojen omistajille**



Oppaan tarkoituksena on esittää kuinka asuinrakennuksen kosteusvaurion korjaushankkeen eri vaiheissa luodaan edellytykset onnistuneelle lopputulokselle ja rakennuksen turvallisuudelle ja terveellisyydelle. Hankkeissa on tärkeää asettaa selkeät tavoitteet, varmistaa suunnittelun edellytykset, tarkastaa suunnitelmista keskeisiä suunnitteluperiaatteita sekä varmistaa korjausten onnistuminen mittauksin ja katselmuksin.

## **Asuinrakennusten kosteusvauriokorjaukset**

### **Sisältö**

Johdanto	3
Korjaushankkeen osapuolet	5
Korjaushankkeen virstanpylväät	6
Kuntoarvio, -tarkastus ja -tutkimus	7
Hankesuunnitelma, suunnitteluohje ja urakkaohjelma	8
Rakennusluvan hakeminen	10
Suunnittelijoiden kelpoisuus ja vaativuusluokat	12
Tyypillisiä kosteusvauriokorjauksia	14
Kestävä rakennus	16
Rakennuksen kunnon seuranta	17
Korjausurakan vastaanottaminen	18
Ilmanvaihdon toimivuuden varmistaminen	19
Loppusiivous ja sisäilmaongelmien ennaltaehkäisy	20

## Johdanto

### Kosteuden aiheuttamat haasteet ja tyypilliset korjaukset

Kosteusvaurioiden korjausten suunnittelu ja toteutus ovat kaikkein haasteellisimpia rakentamisen tehtäviä. Tämä opas on tarkoitettu asuinrakennusten omistajille korjaushankkeen alkeiden opiskeluun. Aiheesta on olemassa lukuisia ammattilaisille tarkoitettuja oppaita. Niitä ei kuitenkaan voi suositella tyypilliselle rakennusvalvonnan korjausneuvonnan asiakkaalle, joka kysyy: Perheessämme on oireilua — mitä pitäisi tehdä?

Kosteusvauriokorjausten onnistuminen vaatii kokonaisvaltaista suunnittelua, mikä tarkoittaa muun muassa rakenteiden kosteus- ja lämpötekniikan, tiiveyden sekä ilmanvaihdon ja rakennuksen painesuhteiden hallintaa. Rakennusvalvonnan keskeisin rooli on varmistaa, että eri suunnittelualojen suunnittelijat ovat edustettuina suunnittelu-ryhmässä, ja että heillä on riittävä koulutus ja kokemus eli kelpoisuus hankkeen vaativuuden mukaiseen suunnitteluun. Lupien valmistelussa arvioidaan myös, ovatko lähtötiedot riittävät eli esimerkiksi onko kuntotutkimuksia tehty riittävästi. Luvan hakijan pitää esittää korjaustavan lisäksi millä keinoilla korjaamisen onnistuminen varmistetaan ja todennetaan. Ei voida liikaa korostaa, että ennen korjaustyötä on vauriot ja rakenteiden kunto tutkittava, sen jälkeen on suunniteltava ja vasta siten ryhdyttävä töihin. Usein halutaan edetä suoraan purkutöihin ja korjaamiseen. Sekin on joskus perusteltua, mutta niissä tapauksissa suunnittelu on erityisen tärkeää ja vaativaa.

Suunnittelussa on huomioitava rakennusfysiikan eli lämpö- ja kosteusteknisen toimivuuden lisäksi muun muassa palomääräykset ja muut asetukset.

### Miksi kosteusvaurioita syntyy niin paljon?

Rakennusten korjaamisesta karkeasti ottaen kolmasosa aiheutuu käyttäjän tarpeiden muutoksista, kolmannes laatu- tai viihtyvyyden parantamisesta ja kolmannes rakenteiden tai järjestelmien ikääntymisestä ja vaurioitumisesta. Oulussa myönnetään vuosittain lähes tuhat korjausrakentamisen lupaa, joista vain noin 10 % suoraan kosteusvaurioista johtuvia

Kosteusvaurioiden syy voi olla suunnittelussa, toteutuksessa tai ylläpidossa. Tyypillisiä suunnitteluvirheiden aiheuttamia kosteusvaurioita ovat muun muassa maasta nousevan kosteuden aiheuttamat vauriot lattia-, sokkeli ja seinärakenteisiin. Märkätiloissa ja kellareissa riittämätön ilmanvaihto voi olla myös syynä. Kylmien putkien ja kanavien solukumieristykset ovat saattaneet puuttua suunnitelmista. Korjausten yhteydessä esimerkiksi väärin suunnitellut ja asennetut lisälämmöneristykset tai puutteellinen tuuletus ulkovaipassa ovat aiheuttaneet vaurioita ulkoseiniin ja yläpohjarakenteisiin.

Toteutusvaiheen esimerkkejä ovat virheellisesti asennettu aluskate, ilmanvaihdon läpimenojen ja savuhormien tiivistyksen puutteet tai ilmanvaihdon säädön aiheuttama ylipaineisuus rakennuksen vaipan yli, mikä siirtää sisäilman kosteutta rakenteisiin tai liian suuri alipaineisuus, mikä imee maaperästä tai rakenteista epäpuhtauksia sisäilmaan. Korjauksissa rakenteisiin jälkikäteen tehdyt läpimenot ilman höyrynsulun tiivistystä ovat aiheuttaneet ongelmia.

Käytön aikana sisäpuolinen suuri kosteusrasitus, erityisesti kellareissa ja märkätiloissa on haitallista. Mikäli kellarin rakenteissa on käytetty puuta tai puupohjaisia rakennuslevyjä, ne ovat usein vaurioituneet. Rakennukset ja rakenteet tarvitsevat huoltoa, koska mikään rakennusmateriaali ei ole ikuinen. Ikääntymisestä aiheutuvia vaurioita ovat muun muassa märkätilojen vesieristeiden vuotaminen sekä vesikaton vuodot, putkien rikkoontumisesta aiheutuvat vesijohto- ja viemäri- vuodot sekä höyry- tai ilmansulun haurastuminen ikääntymisen myötä.

Tyypillisesti vesi- ja lämpöjohtojen sekä viemäreiden kestoikä on 30-50 vuotta. Kuitenkin niiden kestoikää ei voi tarkasti tietää ja ne aiheuttavat usein vuotovahinkoja. Asuinrakennuksissa korjataan paljon myös vesikattoja, julkisivuja ja ikkunoita ikääntymisen vuoksi. Useimmiten ne kuitenkin tehdään riittävän ajoissa eikä terveydelle haitallisia kosteusvaurioita ehdi kehittyä.

Haasteellisimmat kosteusongelmat liittyvät maata vasten oleviin rakenteisiin. Kosteusvaurioita esiintyy hyvin paljon 1970- ja 1980-luvuilla rakennetuissa valesokkeleissa, kellareissa sekä alapohjissa. Usein niiden suunnittelu on ollut alun perin virheellistä, vaikka ovatkin olleet sen aikaisen käsityksen mukaan hyvän rakennustavan mukaisia. Virheellisesti suunnitellut ja toteutetut korjaukset ovat myös aiheuttaneet paljon kosteusvaurioita, kun rakenteiden lämpö- kosteusteknistä toimintaa ei ole osattu hallita.

## Korjaushankkeen osapuolet

### Omistaja eli korjausten tilaaja

[Maankäyttö ja rakennuslain mukaan](#) rakennuksen omistajalla on velvollisuus pitää rakennus turvallisena ja terveellisenä. (MRL 117 c §). Lainsäädäntö edellyttää, että rakennushankkeeseen ryhtyvä (mukaan lukien korjaushankkeet) huolehtii korjausten suunnittelemisesta määräysten mukaisesti (MRL 119 §). Rakennushankkeeseen ryhtyvällä tarkoitetaan rakennuksen omistajaa eli asunto-osakeyhtiötä tai yksityisiä henkilöitä pientaloissa. Tässä oppaassa jatkossa rakennushankkeeseen ryhtyvistä käytetään nimitystä **tilaaja**.

Tilaajan on huolehdittava myös siitä, että rakennushankkeessa on kelpoisuusvaatimukset täyttävät suunnittelijat ja työnjohtajat ja että muillakin rakennushankkeessa toimivilla on tehtävien vaatimus huomioon ottaen riittävä asiantuntemus ja ammattitaito.

### Pääsuunnittelija

Kaikissa rakennuslupaa edellyttävissä hankkeissa vaaditaan pääsuunnittelija, joka on hankkeessa mukana alusta loppuun saakka. Pääsuunnittelijan vastuita ja tehtäviä ovat suunnittelun koordinointi, suunnitelmien yhteensopivuudesta huolehtiminen suunnittelun ja toteutuksen aikana. Tämä edellyttää monipuolista osaamista korjausten suunnittelusta ja korjausmenetelmistä. Pienissä hankkeissa kosteusvaurion korjaustyön suunnittelija toimii yleensä myös pääsuunnittelijana. Suurissa kosteusvauriorikojauksissa yleensä yksi erityissuunnittelijoista ottaa vastuun myös pääsuunnittelusta.

### Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelija

Kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjauksissa tarvittavaa erityissuunnittelijaa kutsutaan kosteusvaurion korjaustyön suunnittelijaksi. Tästä erityisalan suunnittelutehtävästä on säädetty valtioneuvoston asetuksessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaatimus-

luokkien määräytymisestä (VNa 214/2015) ja siitä on annettu ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaatimusluokista (YM1/601/2015). Tehtävässä korostuu rakentamisen terveellisyysseikkojen huomioonottaminen, jotta korjausten suunnittelun laatua voidaan parantaa ja sitä kautta varmistaa rakennustyön laatua. (Ympäristöministeriön korjausopas).

### Muut erityissuunnittelijat

Yleensä kosteusvaurion korjaustyön suunnittelija hallitsee myös rakenne-, rakennusfysiikka-suunnittelun perusteet sekä ilmanvaihtosuunnittelun alkeet, joten esimerkiksi kengityskorjauksissa voi riittää yhden suunnittelijan palkkaaminen. Vaativammissa korjauksissa pitää harkita ainakin ilmanvaihtosuunnittelijan palkkaamista, koska ilmanvaihdolla on suuri merkitys sekä ihmisten terveydelle että rakenteiden kestävyydelle, toimivuudelle, sisäilman laadulle ja lämpöviihtyvyydelle.

### Vastaava työnjohtaja

Maankäyttö ja rakennuslain 122 § mukaan rakennuslupaa edellyttävässä rakennustyössä on oltava rakennustyötä johtava vastaava työnjohtaja. Vastaavan työnjohtajan on vastattava rakennustyön kokonaisuudesta ja laadusta sekä huolehdittava, että rakennustyö tehdään myönnetyn luvan, rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesti.

Vastaavan työnjohtajan on huolehdittava, että rakennustyön aloittamisesta ilmoitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle ja että rakennustyön tarkastusasiakirja pidetään rakennustyömaalla ajan tasalla.

## Pääurakoitsija

Pääurakoitsijan vastuu perustuu urakkasopimukseen. Taloyhtiön ja urakoitsijan väliseen sopimukseen kannattaa liittää Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998), joissa tilaajan ja urakoitsijan väliset vastuut on määritetty yksityiskohtaisesti. Niistä voidaan kuitenkin poiketa yhteisesti sopimalla.

Pientaloissa ei käytetä em. sopimusehtoja, koska lakaustana on kuluttajansuojalainsäädäntö ja sitä kautta tilaajalla on parempi oikeusturva. Koska sopivia yleisiä sopimusehtoja korjauksiin ei ole, on syytä panostaa urakasuunnitelmien hyvään laatuun ja urakan valvontaan. Urakkasopimus on tehtävä kirjallisena esimerkiksi RT 80265 korttia hyödyntäen.

## Valvoja

Valvojan tehtävänä on valvoa korjaustyötä tilaajan puolesta. Valvoja varmistaa, että työ toteutetaan urakkasopimuksen ja suunnitelmien edellyttämällä tavalla. Valvonta tilaajan puolesta ei vähennä urakoitsijan vastuuta. Valvoja:

- toimii puolueettomasti ja yhteistyössä eri osapuolten kanssa
- huolehtii, että korjaustyö tehdään sopimusasiakirjojen ja suunnitelmien mukaisesti
- selvittää suunnitelmapuutteiden ja toteutusvaiheen muutosten vaikutusta sopimukseen ja lisäsuunnittelutarpeisiin
- osallistuu katselmuksiin, työmaakäynteihin ja -kokouksiin
- raportoi tilaajalle töiden etenemisestä.

**On tärkeää muistaa vastaavan työnjohtajan, valvojan ja rakennusvalvonnan erot ja erilaiset vastuut.**

## Rakennusvalvontaviranomainen

Rakennusvalvontaviranomainen varmistaa, että korjaushankkeeseen nimetään riittävät ja kelpoiset suunnitteluresurssit. Lupa-asiakirjoista tarkastetaan että hankkeeseen on laadittu Maankäyttö ja rakennuslain edellyttämät suunnitelmat ja että niissä on esitetty riittävässä määrin tiedot korjauksen onnistumiseksi. Luvan saannin jälkeen tarkastusinsinöörit suorittavat katselmuksia työmaalla, joissa pidetään huolta rakennusluvan ja viranomaismääräysten noudattamisesta.

## Osapuolten vastuut taloyhtiöissä

### Tilaaja

Rakennushankkeeseen ryhtyvä eli asunto-osakeyhtiö toimii korjaushankkeessa tilaajana. Käytännön asioita hoitaa taloyhtiön hallitus. Se muun muassa huolehtii rakennushankkeen kokonaisuudesta, määrittää suunnittelun tavoitteet sekä ohjaa suunnittelua yhtiökokouksen antamien valtuuksien puitteissa. Hallitus hankkii suunnittelijat ja urakoitsijat sekä tarvittaessa valvojan.

### Isännöitsijä

Taloyhtiön toimitusjohtajana toimii isännöitsijä, jolla on suuri vastuu taloyhtiön talouden hallinnasta. Korjaushankkeissa isännöitsijä usein myös valmistelee asiakirjoja, mutta päätökset ovat taloyhtiön hallituksen tai yhtiökokouksen vastuulla.

### Projektin johto

Kosteusvauriokorjauksissa on erittäin tärkeää, että hanketta johdetaan asiantuntevasti. Suositeltavaa on palkata hanketta johtamaan henkilö tai yritys, joka kerää olemassa olevat lähtötiedot, määrittää lisäselvitysten kuten kuntotutkimusten tarpeen, kilpailuttaa suunnittelijat ja urakoitsijat sekä mahdollisesti toimii myös korjausten valvojana.

Taloyhtiön hallitus on kokonaisvastuussa korjauksista ellei se hanki suunnitteluun, toteutukseen ja valvontaan asiantuntijoi- ta, jolle vastuu siirretään sopimuksilla.

Hallituksen jäsenille vastuu on henkilökohtainen.

## Korjaushankkeen virstanpylväät

Korjaushanke aloitetaan keräämällä mahdollisemman kattavat lähtötiedot suunnittelua varten. Niitä ovat muun muassa rakennuksen piirustukset, aikaisempi rakennuslupa tai -luvat, tiedot aikaisimmista korjauksista eli korjaushistoria, mahdollisesti tehdyt kuntotutkimukset sekä listaus tiedossa olevista vaurioista. Myös asukkaiden kokemukset sisäilmasta ja mahdolliset terveyteen liittyvät oireilut pitää listata. Listauksiin ei kuitenkaan tule sisällyttää henkilötietoja. Alla on esimerkki siitä kuinka korjaushanke voi edetä. Joissakin tapauksissa hanke kannattaa aloittaa suunnittelijan kiinnittämällä.

## Esimerkki korjaushankkeen vaiheista rivitaloyhtiössä

1. Taloyhtiön hallitus laatii tai tilaa hankesuunnitelman. Hankesuunnitelmassa arvioidaan vaihtoehtoisia korjaustapoja.
2. Päätetään suunnittelun aloittamisesta taloyhtiön hallituksessa tai yhtiökokouksessa.
3. Laaditaan suunnittelun tarjouspyynnöt ja järjestetään suunnittelukilpailu.
4. Tilataan suunnitelmat (mahdollisesti ensin vaihtoehtoisia korjaustapoja koskevat alustavat suunnitelmat).
5. Päätetään korjaustapa, hyväksytään suunnitelmat ja haetaan rakennuslupa.
6. Kilpailutetaan urakoitsijat.
7. Järjestetään yhtiökokous, tehdään korjauspäätös ja annetaan hallitukselle valtuutus urakkasopimuksen tekoon.
8. Tehdään urakkasopimus.
9. Järjestetään työnaikainen valvonta (Valvoja on suositeltavaa kiinnittää jo aikaisemmin.)
10. Valvotaan urakkatyösuoritusten etenemistä, järjestetään tarvittavat katselmuksat.
11. Järjestetään urakkaan kuulumattomien mikrobivaurioiden [Homeettomaksi siivous](#) (huonekalut, patjat, tekstiilit,...)
12. Varmistetaan korjausten onnistuminen ja vastaanotetaan urakka.
13. Hoidetaan tarvittava jälkiseuranta takuuajana, ilmoitetaan mahdollisista puutteista urakoitsijalle.

### Suunnittelun lähtötietoja

- Rakennustekninen kuntotutkimus
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus
- Lämpö-, vesi- ja/tai viemäriasennusten kuntotutkimus
- Kosteustekninen kuntotutkimus
- Lämpökuvaukset (tiivetyt ja kylmäsillat)
- Tiiveysmittaus, merkkiainetestit
- Sisäilmatutkimus, mikrobit, VOK-päästöt, radon
- Jne.

*vara aikka tutkimiseen  
ja suunnitteluun*

## Kuntoarvio, kuntotarkastus ja kuntotutkimus

Kuntoarvio, -tarkastus ja -tutkimus voivat kuulostaa samalta asialta, mutta kuitenkin niiden luotettavuus voi poiketa melkoisesti toisistaan. **Kuntoarviolla** tarkoitetaan menettelyä, jossa rakenteita rikkomattomin, pääosin aistinvaraisin menetelmin selvitetään kiinteistön tilojen, rakennusosien, taloteknisten järjestelmien ja ulkoalueiden kunto pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelmaa tai lisätutkimuksia varten. Kuntoarviossa tarkastellaan myös sisäolosuhteita ja energiataloutta. Kuntoarvio tulisi päivittää tai uusia viiden vuoden välein.

**Kuntotarkastus**-termiä käytetään yleensä asuntokaupan yhteydessä. Sen tarkkuus on yleensä samaa luokkaa kuntoarvion kanssa. Asuntokaupan kuntotarkastuksesta Rakennustietosäätiö on laatinut ohjekortin (Rakennustietosäätiö RTS, 2007. KH 90-00394. Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje.)

**Kuntotutkimus** tehdään perusteellisemmin siinä tarkkuudessa kuin rakenteiden korjaamisen suunnittelu edellyttää. Kuntotutkimuksessa tyypillisesti käytetään rakenteita rikkovia menetelmiä kuten kosteusmittaus rakenteesta pintaa syvemältä ja laboratoriotutkimukset materiaalinäytteistä. Tyypillisiä tutkittavia rakenteita ovat alapohjat, sokkelit, ulkoseinät ja kellarin rakenteet. Vuotovahinkojen yhteydessä voi olla syytä tutkia muitakin rakenteita. Sisäilmateknisessä kuntotutkimuksessa tutkitaan kosteusvaurioituneet tai sellaisiksi epäillyt rakenteet sekä muut sisäilman laatuun mahdollisesti vaikuttavat rakenneosat ja talotekniikan toimivuus. Myös irtaimiston rooli mahdollisena sisäilmaongelmien aiheuttajana huomioidaan.

Ennen suunnittelun aloittamista on pohdittava hankkeen tavoitteita; Mikä tulee olemaan korjauksen kestoikä? Korjataanko sama rakennusosa muutaman vuoden kuluttua vai muutaman kymmenen vuoden kuluttua vai kestääkö se peräti rakennuksen elinkaaren loppuun asti? Miten korjausvaihtoehto vaikuttaa rakennuksen arvoon?

Juridisesti vastuukysymykset voivat ovat vaikeita. Taloudellisia korvauksia on vaikeaa saada suunnittelijoilta tai urakoitsijoilta, jos jokin asia menee vikaan. "Musta Pekka" jää helposti tilaajan eli omistajan omaan kouraan. Nopeasti ilmenevien vikojen korjaaminen vielä ehkä onnistuu takuun puitteissa, mutta vakavia vikoja tai puutteita saattaa ilmaantua vasta vuosien kuluttua, jolloin vastuunkantajia on vaikea löytää. Rakennuksen kunnan tutkimiseen siksi kannattaa panostaa.

### Älä jätä korjaamatta vaurioita —älä korjaa väärin — älä korjaa liikaa

*Rakennuksen jatkuva ja suunnitelmallinen kunnossapito tulee edullisemmaksi kuin vasta pakon edessä korjaaminen.*

*Hyvin hoidettu rakennus säilyttää arvonsa nyt ja tulevaisuudessa. Se on viihtyisä, toimiva ja turvallinen. Se ei vaaranna terveyttä ja on ympäristöystävällinen.*

*Normaalisti rakennuksen korjauskustannukset 50 vuoden aikana ovat samaa suuruusluokkaa kuin rakentamiskustannukset. Suunnitelmallisella kiinteistönpidolla niistä voi kuitenkin säästää melkoisesti.*

## Tilaajan tavoitteet kirjataan hankesuunnitelmaan

Korjaushankkeen alussa asetetaan toiminnalliset, tekniset ja taloudelliset tavoitteet. Kosteusvauriokorjaukselle voidaan asettaa hyvin monenlaisia tavoitteita. Keskeisimpiä tavoitteita ovat varmastikin terveellisen asumisympäristön ylläpito tai palauttaminen sekä rakennuksen arvon säilyttäminen. Kosteusvaurion korjauksen yhteydessä voidaan parantaa myös rakennuksen laatutasoa kuten energiatehokkuutta, asumismukavuutta ja lämpöviihtyvyyttä. Laatutason parantaminen voi olla huomattavasti edullisempaa kosteusvauriokorjauksen yhteydessä kuin erikseen toteutettuna.

Panostukset energiatehokkuuteen näkyvät pitkässä juoksussa myös säästönä rakennuksen ylläpitokustannuksissa. Muiden korjausten yhteydessä niiden taloudellinen kannattavuus on paljon parempi kuin erikseen toteutettuna. Taloyhtiöissä tavoitteet kirjataan korjauksen hankesuunnitelmaan. Myös pientaloissa tavoitteet on hyvä kirjoittaa ylös.

Korjaushanke on suositeltavaa aloittaa hankesuunnitelman laadinnalla ja kunnan arvioinnilla tai tutkimuksella. Kunnan arvioinnin jälkeen päätetään ja tilataan muut tarvittavat selvitykset. Selvitysten jälkeen tiedetään mitä pitää suunnitella ja suunnittelusopimukset voidaan laatia. Ennen suunnittelun aloittamista tunnistetaan tekniset riskit järjestelmittäin sekä niiden yhdistelmät. Suunnittelun edetessä riskiratkaisuja ja etenkin niiden yhdistelmiä vältetään. Korjausten yhteensopivuus vanhoihin ratkaisuihin pitää varmistaa.

### Suunnittelulle asetettavat tavoitteet Sisäilmastotavoitteiden asettaminen

- Lämmitys ja lämpöolosuhteet
- Ilman laatu
- Rakennusmateriaalien päästöt
- Ilmanpitävyys
- Ilmanvaihto
- Epäpuhtauksien kulkeutuminen
- Kosteustekninen toimivuus

### Energiatehokkuustavoitteiden asettaminen

- Tiiveyden parantaminen, vedon vähentäminen
- Sisälämpötilan alentaminen vetoa tai "kylmäsaiteilyä" vähentämällä
- Yläpohjan lisäeristäminen
- Ulkoseinien lisäeristäminen
- Ikkunoiden vaihto
- Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton asentaminen tai tehostaminen
- Lämpöpumppujen asentaminen

### Huomioitava myös

- Esteettömyys
- Paloturvallisuus
- Ääniympäristö
- Käyttöturvallisuus
- Teknisten järjestelmien kunto

Toteutuksessa on arvioitava muutosten seuraukset kokonaisuuden toimivuuteen. Asuintalo on kokonaisuus, jossa kaikki rakenteet ja järjestelmät vaikuttavat toisiinsa. Yhdenkin osan heikko toiminta voi aiheuttaa ongelmia toisaalla.

Ennen suunnittelun varsinaisen suunnittelun aloittamista on pohdittava hankkeen tavoitteita; Mikä tulee olemaan korjauksen kestoikä? Korjataanko sama rakennusosa muutaman vuoden kuluttua vai muutaman kymmenen vuoden kuluttua vai kestääkö se peräti rakennuksen elinkaaren loppuun asti? Miten korjausvaihtoehto vaikuttaa rakennuksen arvoon?

Juridisesti vastuukysymykset voivat ovat vaikeita. Taloudellisia korvauksia on vaikeaa saada suunnittelijoilta tai urakoitsijoilta, jos jokin asia menee vikaan. "Musta Pekka" jää helposti tilaajan eli omistajan omaan kouraan. Nopeasti ilmenevien vikojen korjaaminen vielä ehkä onnistuu takuun puitteissa, mutta vakavia vikoja tai puutteita saattaa ilmaantua vasta vuosien kuluttua, jolloin vastuunkantajia on vaikea löytää. Rakennuksen kunnan tutkimiseen siksi kannattaa panostaa.



## Suunnitellaan ennen korjaamista

### — Korjausten tavoitteena terveellisyys ja turvallisuus

Kosteusvauriokorjauksen ensisijainen tavoite on poistaa kosteus- ja mikrobivaurioista aiheutuva terveyshaitta. Siihen tarvitaan kosteusvaurion korjaustyön suunnittelijaa. Se kannattaa kiinnittää jo hankkeen aikaisessa vaiheessa. Kuntoarvion perusteella voidaan arvioida, että jonkin asteisia korjauksia on tarpeen suunnitella ja toteuttaa lähiaikoina. Korjaussuunnittelija pystyy arvioimaan mahdollisten lisäselvitysten tarpeen. Yleensä suunnittelijan kokemuksen perusteella voidaan arvioida sopivat korjausmenetelmät jo rakennustyyppin ja alkuperäisen rakennusajankohdan mukaan — selviä asioita ei ole taloudellista tutkia perinpohjin.

Kosteusvaurioiden korjaustyön suunnittelijoita voi etsiä vuonna 2020 perustetusta [ammattilaispankista](#). Linkki siihen löytyy Oulun rakennusvalvonnan kotisivulta. Suunnittelun tarjouspyyntöjä kannattaa lähettää useille suunnittelijoille, koska työtilanne saattaa vaihdella suunnittelutoimistoissa ja suunnittelutarjousten hintaerot voivat muodostua suuriksi.

Tarjouspyynnössä tulee esittää kohteen yleistiedot ja yleiskuvaus suunnittelutarpeesta. Tarjouspyyntöön kannattaa myös liittää riittävä määrä vanhoja piirustuksia, laajuustiedot, mahdollinen hankesuunnitelma sekä kuntoarviot ja -tutkimukset. Suositeltavaa on laatia suunnitteluohje ja liittää sekin tarjouspyyntöön.

#### Suunnitteluohjeeseen kirjataan muun muassa

- korjatun rakenteen käyttöikätaavoite
- energiatehokkuuden parantamisen tavoitteet
- talotekniikan tavoitteet kuten sisäilmaluokka
- laatu- ja kosteusriskien hyväksyttävyyden arviointi
- alustava korjaustapa; kuten rakenteen uusiminen, tiivistyskorjaus tai kapselointi

Suunnittelussa on otettava huomioon myös taloudelliset reunaehdot, kustannusohjaus ja korjauksen laadun todentamistapa.

Kosteusvaurion korjaussuunnittelu tähtää siis terveyshaitan poistamiseen. Se on mahdollista saavuttaa hyvin erilaisilla korjauksilla. Ne kuitenkin sisältävät vastaavasti eri asteisia riskejä. Kiinteistön omistajien tulee perehtyä korjausvaihtoehtojen vahvuuksiin ja heikkouksiin sekä niihin liittyviin riskeihin.

Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelija laatii rakennuksen omistajan päätökseen perustuvat rakennuslupakuvat ja toteutussuunnitelmat. Teknisten asiakirjojen lisäksi urakoitsijoiden tarjouspyyntöihin tulee laatia muun muassa urakkaohjelma.

#### Urakkaohjelmassa voidaan esittää esimerkiksi

- korjausalueiden pölyosastointi
- jätteiden käsittelyn vaatimuksia
- rakennusmateriaalien ja tuotteiden hyväksyttämisen
- rakennus- ja ilmastovaihtotöiden puhtauden hallinta
- melun ja muiden häiriöiden rajoittaminen tiettyihin kellonaikoihin
- korjausten laadunvarmistuksen menetelmiä
- kosteudenhallinnan vaatimukset.

#### Suunnittelukysymyksiä

- rakenteiden ja niiden liitosten suunnittelu
- lämmöneristyksen ja tiiviyden suunnittelu
- rakenteiden homeutumisherkkyys
- rakenteiden kylmäsiltojen minimointi
- ilmatiiveys sekä kosteuden- ja vedeneristys
- rakenteiden tuulettuvuus
- toteutusvaiheen ohjeistus

## Rakennusluvan hakeminen

Rakennuslupaa on haettava korjauksiin ja muutoksiin, joilla voi olla vaikutusta asukkaiden turvallisuuteen tai terveyteen. Rakennuslupahakemuksessa on esittävä tiedot korjattavien alueiden laajuudesta ja korjattavista rakenteista sekä kosteusvaurion korjaamisen pääperiaatteet. Suunnittelussa on huomioitava, että korjaukset eivät saa heikentää olemassa olevaa tilannetta minäkään ominaisuuden suhteen. Esimerkiksi korjaukset eivät saa aiheuttaa kylmäsiltaa korjattavaan rakenteeseen.

Pienissäkin kosteusvaurioiden korjauksissa tarkastusinsinöörit käyvät työmailla luvan myöntämisen jälkeen useita kertoja. Lupaehtoihin kirjataan yleensä vähintään aloituskokous, rakennekatselmus ja lopullinen loppukatselmus. Mikäli ilmanvaihdon laitteita uusitaan tai muutetaan, katselmoidaan myös IV-järjestelmä. Kokoukset ja katselmuksot ovat merkittävä rakennusvalvonnan tiedon jakamisen menettelytapa korjaussuunnittelijoiden ja korjaustyönjohtajien suuntaan.

## Korjausten luvanvaraisuus / Lupakynnys

Yleensä äkillinen vesivahinko ei vaadi lupaa, jos rakenteet voidaan korjata vaihtamalla kuivat materiaalit kastuneiden tilalle tai rakenne voidaan kuivata nopeasti ja luotettavasti sekä rakenne palauttaa ennalleen. Pitkään jatkuneen kosteuden aiheuttaman vaurion korjaus on sen sijaan luvanvarainen toimenpide. Asiantuntijan pitää selvittää kosteuden aiheuttamien vaurioiden laatu ja laajuus. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollisesti tehdyt kuntotutkimukset sekä sisäilma- ja kosteusmittaukset.

Kosteusvaurion korjaaminen ei vaadi lupaa, kun

- kastuminen on äkillinen ja kastumisella on selvä syy ja
- kastuminen on selvästi rajattavalla, suppealla alueella ja
- kastumisesta ei ole syntynyt terveyshaittaa (ei mikrobivaurioituneita rakenteita) ja
- kastuneet materiaalit poistetaan välittömästi, kuivataan ja rakenteet korjataan alkuperäiseen tai viimeksi luvitettuun kuntoon.

Kosteusvaurion korjaaminen vaatii luvan, kun

- kosteusvaurio on syntynyt pidemmän ajan kuluessa tai
- kosteusvaurion laajuus vaatii selvittelyä tai
- rakennuksessa on rakenteita, joissa on todettu mikrobivaurioita tai
- kosteusvaurio ulottuu kantaviin rakenteisiin ja korjaustyö edellyttää uutta rakennesuunnittelua.

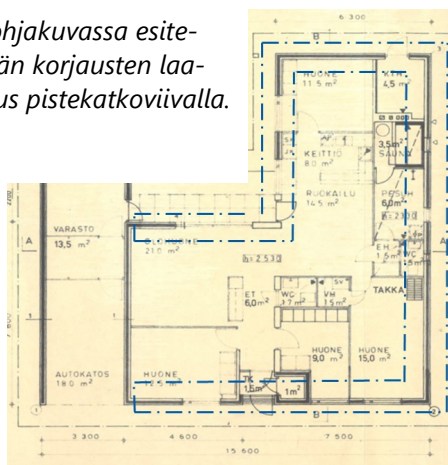
## Rakennuslupa-asiakirjat

Kosteusvaurion korjaussuunnitelmaan on sisällyttävä tiedot toimenpiteistä, joilla kosteusvaurion aiheuttama haitta tai sen vaikutus sisäilmaan ja käytäjiin poistetaan sekä tieto siitä, miten korjattu rakenne toimii sen suunnitellun käyttöiän aikana (YMa 216/2015, 16 §).

Rakennuslupahakemukseen liitetään pääpiirustukset eli esimerkiksi "kengityskorjauksissa" asemapiirros tai sijaintipiirros sekä pohjapiirustus. Sijaintipiirros voi olla esim. 1:200 tai 1:500 mittakaavassa ja siinä on esitettävä korjattavat rakennukset, kadut, kiinteistön rekisterinumero jne. valokuvaa vanhoista suunnitelmista ei hyväksytä hakemusliitteeksi. Korjauksen pääperiaatteet on esitettävä hakemuksessa leikkauskuvana ja ennen töiden aloittamista on esitettävä yksityiskohtainen rakenneleikkaus.

Luvan hakijana on aina rakennuksen omistaja(t). Lupahakemukseen tarvitaan kaikkien omistajien tai taloyhtiön hallituksen myöntämä valtakirja luvan hakemiselle eli sähköisen lupahakemuksen perustamiselle. Taloyhtiössä hallituksen tulee tehdä päätös korjaushankkeeseen ryhtymisestä, esim. "Taloyhtiö on päättänyt huoneiston kengityskorjaukseen ryhtymisestä ja valtuuttaa henkilön N.N hakemaan rakennuslupaa taloyhtiön puolesta.". Tekstissä on esitettävä myös korjatun rakenteen käyttökatavoite.

Pohjakuvassa esitetään korjausten laajuus pistekatkoviivalla.



Hakemuksen liitteeksi on tallennettava myös selvitykset [rakennuksen terveellisyydestä](#) ja [korjaus- ja muutostyön energiatehokkuudesta](#). Lupaantavista asiakirjoista löytyy tarkempaa tietoa Oulun rakennusvalvonnan nettisivuilta ([www.ouka.fi/rakennusvalvonta](http://www.ouka.fi/rakennusvalvonta)).

Pohjapiirustuksessa on esitettävä pistekatkoviivalla korjattava alue tai korjattavat seinät. Mittakaavana 1:100.

Pohjapiirustukseen on kirjoitettava vähintään luettelo korjaustoimenpiteistä. Luettelo tarvitaan, jotta rakennusluvassa voidaan selvittää mitä korjausta lupahakemus koskee, ja jotta myös urakoitsijoille on selvää urakan laajuus ja jotta myöhemmin tiedetään mitä on korjattu. Tekstissä on esitettävä myös korjatun rakenteen käyttökatavoite.

Jos kohteessa on tehty kuntoarvioita, –tarkastuksia tai –tutkimuksia, ne on suositeltavaa liittää sähköiseen lupahakemukseen. Mikrobivaurioituneiden kohteiden suunnittelu on yleensä vaativa suunniteltävä, joten vastaavan rakennesuunnittelijan, pääsuunnittelijan ja vastaavan työnjohtajan on täytettävä ko. kelpoisuusvaatimus.

Tavanomainen kengityskorjaus kuitenkin luokitellaan Oulussa tavanomaiseen vaativuusluokkaan.

Kengityskorjaus  
Seppo  
Suunnittelija  
27.2.2018

Rakennusvalvonta  
OULUN KAUPUNKI  
Rakennuslupa N:o 64/75  
myönnetty 23.9.1975

PAIKALLA OLLA	TOIMITUS	FRANCOAREN TAVITAK	PAKPIIRUSTUS
UUDISRAKENNUS			
ASUINPIENTALO			Pohjapiirros
PIIRUSTUS N:o			1 / 100
PIIRUSTUSPAIKAN Osoite	Intergaite x Oulunsalo		
TAMPERE	15.05.1974		PIIRUSTUS N:o 115.2 PÄÄMÄLÄ KAH1
ARKKITEHTIPIIRUSTOIMISTO	ÖRS-VAANAN		
PIIRUSTAJA & SUUNNITTELIJA			

Nimiöstä on käytävä ilmi rakennuspaikka, korjaustoimenpide, suunnittelija ja hänen koulutus sekä päiväys ja allekirjoitus. Vanhan suunnitelman nimiö ylivivataan

## **Suunnittelun vaativuusluokka Suunnittelijoiden kelpoisuus**

Rakennusvalvonta edellyttää kosteusvauriokorjauksen suunnittelijaksi kelpoisuusvaatimukset täyttävää suunnittelijaa.

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. (MRL 120 §, VnA 214/2015). Esimerkiksi vauriot ovat pääosin pintarakenteissa tai rakenteiden sisäiset vauriot ovat selvästi rajattavalla alueella, ja vauriot ovat yksinkertaisin menetelmin havaittavia ja niiden syntymissyy on ilmeinen, kuten putkivauriosta tai puutteellisesta kosteuseristyksestä aiheutunut vesivahinko rajatulle alueelle (YM1/601/2015).

Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävä on vaativa, jos suunnittelun kohteessa on laajoja kosteus- tai homevaurioita tai vaurioiden korjaus edellyttää rakenteiden kosteufysikaalisen toiminnan merkittävää muuttamista (MRL 120 §, VnA 214/2015).

Rivitalon kengitystä pidetään Oulussa yleensä tavanomaisena suunnittelutehtävänä, vaikka vauriot olisivatkin laajoja ja kosteusteknistä toimivuutta joudutaan muuttamaan.

Ympäristöministeriön ohjeen (YM2/601/2015) mukaan vaativan luokan kelpoisuus täytetään, kun suunnittelija on suorittanut rakennus- tai muun soveltuvan tekniikan alan diplomi-insinöörin tutkinnon, insinööri (ylempi AMK) -tutkinnon, insinööri (AMK) -tutkinnon tai soveltuvan insinöörin tutkinnon. Tavanomaisessa luokassa riittää myös rakennus- tai muun soveltuvan tekniikan opintosuunnan teknikon tutkinto tai kandidaatin tutkinto (180 op).

Tavanomaisessa luokassa opintoihin on pitänyt sisältyä rakennusfysiikkaan sekä kyseessä olevien rakenteiden suunnitteluun ja toimintaan liittyviä opintoja vähintään 20 opintopistettä, joihin kuuluu seuraavien (tai vastaavien) alojen opintosuorituksia: rakennusfysiikka, rakennetekniikka ja rakennesuunnittelu, materiaalitekniikka, talotekniset järjestelmät. Vastaavasti vaativassa luokassa em. opintoja on pitänyt sisältyä 30 opintopistettä. Vaativassa luokassa opintoihin sisältyy myös sisäympäristöolosuhteet ja kuntotutkimusmenetelmät.

Tavanomaisessa luokassa vaaditaan kolmen ja vaativassa luokassa neljän vuoden suunnittelukokemus korjaussuunnittelutehtävissä, joista tavanomaisessa luokassa vähintään vuosi kosteusvaurion korjaussuunnittelutehtävistä ja vaativassa luokassa kaksi vuotta.

## **Vastaavan työnjohtajan kelpoisuus**

Vaativan korjaushankkeen vastaavan työnjohtajan kelpoisuusvaatimuksena on, että hän on suorittanut rakennusmestarin tai insinöörin tutkinnon tai tehtävään soveltuvan tekniikan alan teknikon tai muun korkeamman asteen tutkinnon. Tutkintoon tai sitä täydentäviin opintoihin on pitänyt sisältyä riittävät kyseistä työnjohtotehtävää käsittelevät opintosuoritukset, joiden yhteismäärä yleensä vähintään 60 op sekä on hankkinut riittävän kokemuksen ja perehtyneisyyden kyseisen alan työnjohtotehtävissä rakennuskohteen laatu ja tehtävän vaativuus huomioon ottaen. Korjaus- ja muutostyön vaativassa työnjohtotehtävässä edellytyksenä on, että on suorittanut opintoja myös korjausrakentamisesta ja että kokemus sisältää toimimista myös korjaus- ja muutostöiden työnjohtajana.

Tavanomaisen korjaushankkeen vastaavan työnjohtajan kelpoisuusvaatimuksissa opintoihin riittää 50 opintopisteen suoritukset tai muuten hankitut vastaavat tiedot. Aiempaa kokemusta korjausrakentamisen työnjohtotehtävistä ei vaadita, mutta työkokemuksen tulee sisältää myös korjaus- ja muutostöitä.

## Korjaustöiden suunnittelutehtävien vaativuusluokat

	Tyypillisiä korjauksia	Rakennesuunnittelu	Kosteusvaurion korjaussuunnittelu	Rakennusfysiikka-asuunnittelu	Luokka, (ylesempi on esitetty ensin)
1	Julkisten rakennusten kosteusvaurio- tai sisäilmakorjaus		x		Vaativa
2	Rossipohjien tai puukoolattujen lattioiden kosteusvauriokorjaus		x		Vaativa
3	Julkisivujen lisälämmöneristys			x	Vaativa / tavanomainen
4	Kellarin lisälämmöneristys			x	Vaativa / tavanomainen
5	Kosteusvaurio- tai sisäilmakorjaus kellaritiloissa tai kengitys		x		Tavanomainen / vaativa
6	Kantavien rakenteiden tai perustusten muutos tai korjaus	x			Tavanomainen / vaativa
7	Perusparannus	x	x	x	Tavanomainen / vaativa
8	Vesikaton tai yläpohjan vesivaurion korjaus		x		Tavanomainen / vaativa
9	Vesikaton tai yläpohjan muutos tai korjaus	x			Tavanomainen
10	Julkisivumuutos tai -korjaus	x			Tavanomainen

## Laadunvarmistus selvitys vaativissa kosteusvauriokorjauksissa

1. Kohteen tiedot ja lyhyt kuvaus kosteusvaurioista tai sisäilmahaitasta
2. Toimenpiteet terveyshaitan ehkäisemiseksi (esim. vaurioituneiden rakenteiden uusiminen/ tiivistyskorjaus/kapselointi)
3. Korjauksen/korjattujen rakenteiden käyttöikätaivoite
4. Työnaikaiset laadunvarmistustoimenpiteet (malliasennukset, katselmukset,..., tarkastusasiakirja)
5. Korjauksen onnistumisen todentaminen (merkkiainekokeet, tiiveysmittaukset, painesuhteiden mittaukset ...)
6. Seurantasuunnitelma (sisäilmatutkimukset, käyttäjäkyselyt, painesuhteiden seuranta, pistokeena merkkiainekokeet,...)

## Tyypillisiä korjauksia

### Piha ja kellaritilat

Maanvastaisten seinien kosteuslähteitä ovat sade- ja sulamisvedet, kapillaarisesti nouseva pohjavesi, sisäilman kosteus, rakennuskosteus sekä diffuusiolla maaperästä siirtyvä kosteus. Rakennuksen vierustan pinnantasaussessa, salaojajärjestelmässä sekä hulevesien poisjohtamisessa on usein puutteita, jotka lisäävät seinään ja perustuksiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Rakennusfysikaalisesti toimivin maanvastaisen seinän rakenneratkaisu on käännetty rakenne, jossa vedeneriste sijaitsee kantavan seinän ulkopinnassa ja lämmöneriste uloimpana rakennekerroksena. Vedeneriste toimii silloin myös rakenteen ilmansulkuna.

Kosteusvaurioiden ensisijainen kosteustekninen korjaustapa on korjata maanvastainen seinä ulkopuolelta. Tämä ei kuitenkaan ole aina mahdollista ja maanvastaiset seinät voidaan korjata myös sisäpuolisella korjauksella. Maanvastaisten seinien sisäpuolisia korjauksia suunniteltaessa on periaatteena, että maanvastaista seinää vasten ei asenneta mikrobivaurioherkkiä materiaaleja kuten puuta tai tavallisia rakennuslevyjä. Suositeltava sisäpuolen lämmöneriste on kalsiumsilikaattilevy, joka sietää hyvin kosteutta ja sallii kosteuden liikkeen. Usein maanvastaiset seinät sijaitsevat osittain maanpinnan yläpuolella, jolloin maanpinnan yläpuolisiin osiin vaikuttavat ulkoilman lämmönvaihtelut. Tällöin seinän maanpäällinen osa tulisi lämmöneristää ulkopuolelta.

Pihan salaojituksella voidaan yleensä merkittävästi vähentää kosteuden aiheuttamia haittoja ja rakenteiden vaurioitumisriskejä.

### Valesokkelin kengitys

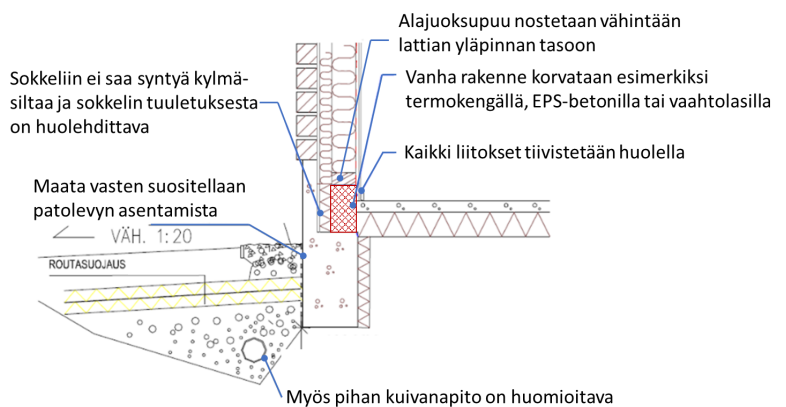
Kengityskorjauksessa on otettava huomioon muun muassa, että korjaus ei saa aiheuttaa uutta kylmäsiltaa korjattavaan rakenteeseen. Kosteus- tai mikrobivaurioituneen materiaalin poistamisen lisäksi on purettava noin puoli metriä myös tervettä rakennetta. Purettavat rakenteet ja materiaalit on kerrottava kirjallisesti tai vakiintuneilla piirrosmerkinnöillä kuvan yhteydessä. Seinän höyrönsulun limittäminen perustusten ilman-, höyrönsulun ja/tai radoneristykseen sekä liitoksen tiivistäminen on esitettävä yksityiskohtaisesti. Suunnittelussa selvitetään mahdollisuus lisälämmöneristykseen. Tarvittaessa on laadittava laskelma lisälämmöneristykseen kannattavuudesta.

### Tiivistyskorjaus

Mikäli kosteusvaurio ei ole kovin paha, voidaan tiivistyskorjauksellakin saada mahdollinen terveyshaitta poistettua. Lattian ja ulkoseinän tiivistämisen lisäksi on estettävä kaikki ilman kulkeutumisen reitit alapohjasta sisätiloihin. Tärkeimpiä kohtia ovat, ikkuna- ja ovikarmien liitokset, väliseinien pystysaumat ja rivitaloissa huoneistojen väliset seinät. Vastaavat tiivistykset tehdään myös kengityksen yhteydessä, koska alapohjan alla maaperässä saattaa olla orgaanista ainesta ja mikrobikasvustoa.



Kuva. Kellarin seinän ulkopuolinen korjaus.



## Puukoolattu maanvarainen laatta ja rossipohja

Maanvastaisten alapohjien korjauksille on tyypillistä, että vaurion syytä ei aina saada poistettua ilman järeitä purku- ja poistotoimenpiteitä. Korjauksissa, joissa rakennetta ei kokonaan uusita, on pyrittävä estämään vaurioituneen materiaalin haitallinen vaikutus rakenteisiin ja sisäilmaan. Maaperästä kapillaarisesti ja diffuusion vaikutuksesta siirtyvän kosteuden kulku on hallittava alapohjarakenteessa siten, ettei rakenteen kosteus nouse haitallisen suureksi. Lisäksi korjauksilla on estettävä rakenteissa tai maaperässä olevien epäpuhtauksien ja radonin siirtyminen sisäilmaan. Useassa tapauksessa tällaisten toteuttaminen vaatii mm. alapohjan avaamista laajalta alueelta.

Rossipohjaisten alapohjien korjausten suunnittelu on vaativa tehtävä. Maapohjassa ja alapohjan pintarakenteissa esiintyy käytännössä aina mikrobikasvua, mutta olennaista on, etteivät mahdolliset epäpuhtaudet siirry haitallisissa määrin sisäilmaan alapohjarakenteiden epätiiviyksien kautta.

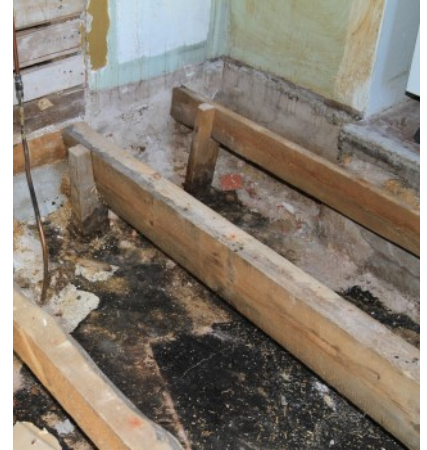
Korjausten yhteydessä ryömintätilan kosteusteknisiä olosuhteita tulee yleensä parantaa. Tärkeimpiä parannuksia ovat kosteuden vaikutuksesta hajoavan tai lahoavan aineksen poistaminen maaperästä, ryömintätilan kosteusrasituksen pienentäminen ja lämpötilan nostaminen eristämällä sokkelit ja maapohja sekä ryömintätilan tuuletuksen parantaminen. Tuuletuksen lisääminen ei yksistään riitä, jos rossipohja lämmöneristetään erityisen hyvin.

Kosteusrasitusta voidaan pienentää myös mahdollisesti tukkeutuneiden salaojien korjaamisella tai salaojien puuttuessa niiden asentamisella. Alapohjan ja ulkoseinien liitoksen tiivistäminen on myös oleellinen osa korjausta.

## Vesikatto, yläpohja ja ulkoseinät

Yläpohjan kosteusvauriot johtuvat yleensä huonokuntoisista läpivienneistä, joista sadevesi pääsee kastelemaan eristeet. Tällaiset vuodot jäävät helposti huomaamatta ja ne löydetään vasta eristeitä tutkimalla. Mahdollisesti muihin rakenteisiin, kuten puuhun, syntyvät kosteusjäljet auttavat vuotokohtien löytämisessä.

Kosteusvaurio voi syntyä myös huonon tuulettavuuden seurauksena. Rakenteen riittävä tuulettavuus tulee huomioida korjaus- ja muutostöiden yhteydessä. Huolimattomasti suunnitellulla ja toteutetulla lisäeristämällä tai korjaamisella tuuletusraot saadaan usein tukittua.



*Kuva. Vanha puukoolattu lattia. Yleensä puhdistuksella, eristeiden vaihtamisella ja liitosten tiivistämisellä päästään kohtalaisen hyvään lopputulokseen. Lisäeristettäessä pitää rakenteen lämpökosteustekninen toimivuus tarkastella.*



*Kuva. Vesikatoissa läpimenojen kohdat ovat haasteellisia.*

*Vesikatto voi taipua lumen painosta, mutta esimerkiksi hormi, IV-kanava tai kattokaivo saattaa olla tukevasti kiinni jossakin liikkumattomassa rakenteessa. Rakenteiden välinen liike voi murtaa tai irrottaa vesieristeen. Vesikatot ja erityisesti niiden läpimenot ja liitokset tulee tarkastaa säännöllisesti.*

Vaurioiden syitä voi olla lukemattomia muitakin, joten korjaustavat ovat aina tapauskohtaisia.

## Kestävä rakennus

### Rakenteiden ja liitosten tiiveys

Lisääntyneet sateet, tuuli ja ulkoilman kosteus synnyttävät entistä enemmän kosteusriskejä. Suunnittelussa on siksi kiinnitettävä enemmän huomiota rakenteiden tiiveyteen ja ulkopinnan tuuletusratkaisuihin. Korjausten ja erityisesti lisäeristysten asentamisen yhteydessä on varmistettava rakenteiden tuulettavuus. Rakennuksen vaipan ja rakenteiden tiiveydellä on suuri merkitys sekä energiatehokkuudelle että sisäilman laadulle. Erityisesti alapohjan ja ulkoseinien liitosten tiiveys vaikuttaa sisäilman laatuun. Kaukolämpökanaalien ja muiden talotekniikan läpivientien tiivistäminen on suunniteltava aukottomasti ja toteutettava huolellisesti. Palo-osastojen elastiset saumat on aika ajoin tarkastettava ja tarvittaessa korjattava.

### Rakennuksen tiiveys vaikuttaa oleellisesti sen kosteustekniseen toimintaan ja ilmanvaihtoon. Ilmanvaihto pystytään hallitsemaan paremmin tiiviissä rakennuksessa.

Toisaalta huonosti toimiva ilmanvaihto on suurempi haitta tiiviissä rakennuksessa. **Ulkoseinien lisälämmöneristys, valesokkelin kengitys tai ikkunoiden vaihto** yleensä parantavat rakennuksen vaipan tiiveyttä, mikä vaatii ilmanvaihdon toimivuuden varmistamista. Samoin **tulisijan, liesituulettimen ja keskuspolynimurin** käyttö lisäävät korvausilman tarvetta merkittävästi.

Rakennuksen ulkoseiniin ja ikkunoihin kohdistuvissa korjauksissa on aina otettava huomioon riittävän ilmanvaihdon varmistaminen. Tiiveys vaikuttaa rakenteiden oikeaan rakennusfysikaaliseen ja kosteustekniseen toimintaan. Lämmin ja ulkoilmaa kosteampi huoneilma voi tiivistyä rakenteisiin, jos rakenne ei ole vesihöyryntiivis. Tiivistynyt kosteus voi aiheuttaa pahimmillaan mikrobivaurioita. Ilma voi kulkeutua rakenteen läpi myös ulkoa sisälle, jolloin rakenteissa olevat epäpuhtaudet voivat kulkeutua huoneilmaan.

Riittävän korvausilman saatavuutta voidaan parantaa erilaisilla keinoilla. Korvausilmaventtiilejä voidaan lisätä olo- ja makuuhuoneiden ulkoseiniin tai ikkunoiden yhteyteen. Korvausilmaventtiilien suunnittelussa on aina huomioitava vaatimukset venttiilin veto-, ääneneristys- ja ilman suodatustasolle. Korvausilmaventtiilit tulee sijoittaa kauas ulkopuolisista epäpuhtauslähteistä kuten jätekatoksista, ajoneuvosuojista tai tupakointipaikoista.

Vanhoissa rakennuksissa asumisviihtyisyyttä heikentävät erityisesti yläpohjan liitosten epätiiveys. Läm-

min ilma pääsee niiden kautta karkuun ja viileä korvausilma ikkuna- ja oviraoista valuu lattialle aiheuttaen lattian tuntumisen kylmältä, vaikka lattia olisi hyvin eristetty. Esimerkiksi savupiippujen ja ivhormien liitosten tiiveydessä esiintyy paljon ilmanvuotokohtia. Tiiviissä, hyvin lämmöneristetyssä talossa, jossa on hyvin toimiva ilmanvaihto, ei esiinny vedontunnetta.

### Lämmitystavan vaikutukset rakennusten kosteustekniseen toimivuuteen

Öljylämmityksestä luopuminen heikentää painovoimaisen ilmanvaihdon toimintaa ratkaisevasti. Ensinnäkin öljykattila sijaitsee usein kellarikerroksessa ja kattilan lämpövuoto pitää ainakin osittain kellarin lämpimänä ja siten myös kuivana. Toinen hyöty öljylämmityksestä on se, että kattilan savukaasut pitävät savupiipun ja siinä olevat ilmahormit lämpiminä. Lämmin savupiippu aiheuttaa siten paremman ilmavirtauksen myös ylempien kerrosten ilmanvaihtoon.

Kesällä kellarin seinät ja lattia ovat viileitä ellei kellarin lämmitetä. Kun ulkoilma on hyvin kostea, nousee kellaritilojen suhteellinen kosteus korkeaksi ja vesihöyry saattaa tiivistyä viileisiin rakenteisiin tai pintoihin. Tämän vuoksi kellareiden sisäpuoliset koolaukset ja lämmöneristykset ovat usein epäonistuneet ja niihin on alkanut kasvaa mikrobeja.

Pelkällä ilmanvaihdolla ei kellarin olosuhteita voi pitää kesäaikaan kunnossa, koska ulkoilman kosteuspitoisuus on suuri. Kellarin lämmittäminen ja lämpötilan pitäminen yli 20 asteessa yleensä riittää rakenteiden kuivana pitoon. Lattioilla ja seinien vierustoilla ei ole myöskään syytä varastoida homeutumisherkkiä materiaaleja. Esimerkiksi pahlilaatikot tulee säilyttää irti lattiasta ritilöillä tai hyllyillä, jotta lämmin ilma pääsee myös laatikoiden taakse lämmittämään ja kuivattamaan rakenteita.



## Rakennuksen kunnan seuranta

Rakennusten kestävyys, energiatehokkuus, hyvä sisäilma ja kosteuden hallinta tarvitsevat jatkuvaa seuranta- ja valvontaa. Valvonnalla varmistetaan sekä viihtyisiä ja terveellinen sisäympäristö että rakennuksen pitkäaikaiskestävyys. Myös asukkaiden tekemät vikailmoitukset antavat arvokasta tietoa rakennuksen kunnan valvontaan.

Säännöllisillä aistinvaraisilla tarkastuksilla seurataan kiinteistön kulumista ja mahdollisia nopeita muutoksia kiinteistön kunnossa. Aistinvaraisten havaintojen perusteella voidaan joko tilata tarkempia tutkimuksia tai ryhtyä välittömästi korjaustoimenpiteisiin. Esimerkiksi vesivahingot tai veden aiheuttamat vauriot pitää korjata mahdollisimman nopeasti, jotta niiden vaikutukset eivät kertaannu. Aistinvaraisesti voidaan tarkastaa esimerkiksi

- ikkunoiden huurtumista (pinnat/välitila), kondenssi,
- jääpuikkoja räystäällä
- värimuutoksia pinnoissa, maalien ja tasoitteiden rapistumista
- tunkkaisuutta ja hajuja, (myös kemikaalit, puhdistusaineet)
- paine-eroja tuuletusikkunoissa ja huoneisto-ovissa (selvää suhinaa tai muuta ääntä ei sallita)
- ilmanvaihdon ilmavirtoja (tuloilmareittien tukkiminen osassa huoneistoja pahentaa tilannetta muissa huoneistoissa).
- venttiilien, suodattimien ja kanavien puhtautta
- näkyvää hometta rossipohjissa, kellareissa tai ullakoilla
- vesikattovuotoja.

### Esimerkkejä vuosittaisista tarkastuksista

- Vesikattojen kunnan tarkastus
  - vesieristeet, pellitykset
  - lumiesteet, kattopollarit, huoltoluukut,
  - talotekniikan läpimenot ja niiden tuenta
  - sadevesijärjestelmä
  - liitokset
- ulkoseinien silmämääräinen tarkastus, ikkunavesipellit
- ryömintätilojen tarkastus
- tulo- ja poistoilmaventtiilien puhtaus
- suodatinten puhtaus.
- huoltokirjan kirjaukset ja niiden noudattaminen.

### 3 vuoden tarkastukset

- vesiputkien silmämääräinen tarkastus
- salaojien kunto, tarkastuskaivot, imeytyspesät, pohjaveden korkeus, valumavedet ja ojat.

### 5 vuoden tarkastukset

- vesijohdoissa kuparin pistesyöpymät
- painesuhteet vaipan yli ja tilojen välillä
- elementtisaumojen kunnan silmämääräinen tarkastus (uusiminen noin 15 vuoden välein).

### 10 vuoden tarkastukset

- viemäreiden videokuvaus
- putkistojen röntgenkuvaus tarvittaessa, (kupariputkissa eräkohtaisia kestävyyseroja)
- lämmönjakoverkoston vesianalyysi
  - toistuvien vikailmoitusten analysointi
  - huoneistojen sisälämpötilat

## Korjausurakan vastaanottaminen

### Käyttöönoton suunnittelussa ”kaikki kunnossa”-periaate

Tilaaajan ja urakoitsijan välisessä vastaanottotarkastuksessa varmistetaan, että korjaukset on tehty sopimusten ja suunnitelmien mukaisesti. Rakennusvalvonnan lopullisessa loppukatselmuksessa katselmoidaan, että korjaus on tehty rakennusluvan mukaisesti, määräysten mukaiset tarkastukset on pidetty ja että rakennusta on turvallista käyttää.

Korjaukset saattavat aiheuttaa muutoksia rakennuksen ylläpitoon ja käyttöön, jonka vuoksi rakennuksen ja järjestelmien käyttöohjeet on päivitettävä ja eri käyttäjäryhmille on järjestettävä koulutus. Korjauksen vastaanottohetken tavoitteena on siis, että kaikki on kunnossa ja koulutuksella varmistetaan, että kaikki myös pysyy kunnossa käytön aikana.

#### Käyttöönoton ja vastaanottotarkastuksen edellytykset

- loppusiivous tehty, sisäilmakorjauksissa tehty homeettomaksi siivous
- terve-talo tuuletus (1kk) tehty
- rakennusvalvonnan käyttöönottokatselmus on pidetty
- tiiveysmittaukset tehty
- toimintakokeet hyväksytyt.

#### Luovutusaineisto

- työnaikaiset asennustapatarkastusten pöytäkirjat
- toimintakokeiden mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat
- urakoitsijoiden tekemien tai tilaamien mitausten pöytäkirjat
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeet sekä huolto-ohjelma (huoltokirja)
- laitteiden ja järjestelmien käyttö- ja huolto-ohjeet
- päivitettyt loppupiirustukset
- rakennuslupa ja tarkastusasiakirja (-kortti).

**Muistettava myös huolehtia siitä, että rakennuksen asiakirjat säilytetään huolella. vuosikymmeniksi eteenpäin.**

**Suunnittele ja sovi  
käytönopastukset!**

## **Ilmanvaihdon oikean toiminnan varmistaminen**

Ilmanvaihdon tavoitteita ovat puhtaan sisäilman ja miellyttävän lämpötilan aikaan saaminen sekä sisäilman epäpuhtauksien ja liiallisen kosteuden siirtäminen ulos. Lisäksi oikein toimiva ilmanvaihto vähentää kosteus- ja mikrobivaurioiden riskiä ja on merkittävä osatekijä energiatehokkuuden tavoittelussa.

Vanhoissa rakennuksissa alipaine tuo hajua ja joissakin tapauksissa myös mikrobeja sekä homeitiöitä sisäilmaan. Ongelma voi korostua, kun vanhoihin rakennuksiin asennetaan koneellinen ilmanvaihto. Rakenteiden pitää olla tiiviitä ja toisaalta korvausilman saanti riittävä ja hallittua, jotta mahdolliset ilmavuodot saadaan minimoitua ja sisäilman laatu paremmaksi.

Kosteusvauriokorjausten yhteydessä on syytä varmistaa ilmanvaihdon oikea toiminta. Mikäli rakennuksessa on koneellinen tulo- poistoilmanvaihtojärjestelmä, tulee rakenteiden olla tiiviitä. Jokaisessa asuinrakennuksen huoneessa tulee olla vähintään yksi tuloilma- tai poistoilmaventtiili. Kosteusvauriokorjausten yhteydessä tarkastetaan, että asunnot täyttävät tämän minimivaatimuksen. Korjausten yhteydessä on syytä arvioida myös ilmanvaihdon tehostamismahdollisuudet. Painovoimaisen ilmanvaihdon muuttamista poistoilmanvaihdoksi ei suositella sen aiheuttaman melko suuren alipaineen vuoksi. Yleensä pieni painovoimaisen ilmanvaihdon tehostaminen riittää. Koneellisen tulo-poistoilmanvaihdon asentaminen edellyttää rakenteilta hyvää tiiveyttä, mikä tulee varmistaa tiiveysmittauksilla.

Energiatehokkuus, hyvä sisäilma ja kosteuden hallinta voivat olla kilpailevia tavoitteita, mutta hyvällä suunnittelulla, toteutuksella ja valvonnalla ne voivat tukea toisiaan. Hyvin johdettussa korjaushankkeessa voidaan varmistaa sekä energiatehokkuus, viihtyisyä ja terveellinen sisäympäristö että rakennuksen pitkäaikaiskestävyys.

### **Ilmanvaihdon toimivuuden varmistus**

- piiloon jäävien asennusten kuten kanavaeristysten valokuvaus
- korvausilmaventtiilien määrä ja sijainti sekä vedon tunteen eliminointi
- ilmavirtojen mittaus eri käyttötapauksissa, (Vuodenaika, vuorokaudenaika, viikonloppu, poissaolo, ruoan laitto, saunominen, pyykin kuivaus, takka), tarvittaessa ilmanvaihdon säätäminen tai korvausilman saannin varmistaminen
- painesuhteiden mittaus huoneistojen välillä ja huoneistoista porrashuoneeseen
- painesuhteiden mittaus sisä- ja ulkoilman välillä eri olosuhteissa ja käyttötapauksissa sekä tarvittaessa ilmanvaihdon säätäminen
- Ilmanvaihdon käyttöönotto- ja mittauspöytäkirjan laadinta ja tarkastus
- Käyttöohjeiden katselmuksena, toimintaselostuksen tarkastaminen

**Tiiviit rakenteet eivät huononna sisäilmaa, vaan mahdollisten ongelmien syynä on tilojen riittämätön ilmanvaihto**

## **Huono loppusiivous voi pilata korjausten hyödyt**

Kaikissa rakennuksissa esiintyy erilaisia homeiden ja bakteerien tuottamia myrkyjä, mutta kosteus- ja homevaurioituneissa asunnoissa niiden pitoisuudet ja monimuotoisuus ovat haitallisen suuria. Mikro-  
bien monimuotoisuus kasvaa kosteuden lisääntyessä ja vaihtelee rakennusmateriaalista riippuen. Seinä-  
rakenteen sisällä oleva kosteus ja homekasvusto sekä alipaine rakennuksen sisällä heikentävät sisäil-  
man laatua. Tutkimukset ovat osoittaneet, että kosteusvauriot aiheuttavat terveyshaittoja, mutta yh-  
teyttä yksittäisen kosteusvaurion ja yksittäisen terveyshaitan välille ei voida vahvistaa.

Puutteellisesti toteutettu korjausten jälkeinen siivous vähentää kosteusvauriokorjausten hyötyjä. Kos-  
teusvauriokorjausten jälkeen epäpuhtaudet sisäilmassa yleensä vähenevät, mutta eivät häviä koko-  
naan. Useimmille asukkaille riittää, että mikro-  
bien vaikutukset vähenevät, mutta joillekin oireilua saat-  
taa aiheuttaa muun muassa kalusteisiin, huonekaluihin tai tekstiileihin pinttynyt homeen haju. Täydell-  
linen homekorjaus voi vaatia koko irtaimiston hävittämistä ja huoneiston desinfiointia esimerkiksi kui-  
vasavumenetelmällä. Urakkasopimukseen tulee kirjata selkeästi urakoitsijan vastuulle kuuluvat puhdis-  
tamisen ja loppusiivouksen tehtävät.

## **Kosteusvaurioiden ennaltaehkäisy**

Asunto-osakeyhtiölain vaatima pitkän tähtäimen suunnitelma eli PTS on mainio apuväline taloyhtiölle ja sen osakkaille. Sen avulla osakkaat voivat varautua tulevien remonttien taloudellisiin ja muihin re-  
monteista aiheutuviin vaikutuksiin.

Se antaa kuvan kiinteistön kunnosta ja korjaustarpeesta. Siinä on kerrottu seuraavan viiden vuoden aikana tapahtuvien remonttien ajankohdat ja kustannukset. Hyvä PTS pohjautuu yleisempään kunto-  
arvioon, tarkempiin kuntotutkimuksiin sekä kiinteistön ylläpitoon ja huoltoon.

Rakennuksen kunto tulee selvittää teettämällä kuntoarvio tai -tutkimus sekä energiakatselmus ammat-  
tilaisella. Pelkkä hinta ei tule olla kilpailutuksen määräävä tekijä. Riittämättömän kuntotutkimuksen  
pohjalta on vaikea suunnitella oikein mitoitettua ja järkevää korjausta. Vaarana on liian kevyt tai ras-  
kas korjaus tai se, että tehdään useita irrallisia korjauksia miettimättä niiden vaikutusta kokonaisuus-  
teen. Yhdistämällä ja jaksottamalla korjauksia oikein, voidaan saavuttaa myös merkittäviä taloudellisia  
säästöjä.

**Muista!**

**Taloyhtiön kunnossapidon PTS!**