



Sami Niemelä

Kosteus- ja mikrobivaurion tai muun sisäilmahaitan korjauslupamenettely Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusterveysasiantuntija (RTA)

Opinnäytetyö

31.1.2024

Tiivistelmä

Tekijä:	Sami Niemelä
Otsikko:	Kosteus- ja mikrobivaurion tai muun sisäilmahaitan korjauslupamenettely Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnassa
Sivumäärä:	60 sivua + 2 liitettä
Aika:	31.1.2024
Tutkinto:	Rakennusterveysasiantuntija (RTA)
Ohjaajat:	Osaamisaluejohtaja Jorma Säteri Rakennustarkastaja Juhani Pirinen

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnan kosteusvauriokorjauslupamenettelyn nykytilanne, haasteet ja kehitystarpeet sekä viranomaisyhteistyön toimivuus. Tutkimusmenetelmänä käytettiin haastattelututkimusta, johon valittiin seitsemän henkilöä rakennusvalvonnan yksiköstä ja kolme henkilöä ympäristöterveyden yksiköstä.

Lahden rakennusvalvonnassa käsitellään kosteusvauriokorjauksiin liittyviä rakennuslupia muutamia kymmeniä vuodessa. Tyypillisiä lupakäsittelyn kohteita ovat 1960–1990-luvun pientalot, joissa on riskirakenteita kuten valesokkeleita, maanpaineiseiniä ja lattiapinnan alapuolelle upotettuja väliseiniä. Kosteusvauriot aiheutuivat usein kattarakenteesta kosteudesta ja maakosteudesta.

Haastatteluiden perusteella kosteusvauriokorjauslupamenettelyn haasteita ovat pientalo omistajien huono tuntemus kosteusvauriokorjauslupamenettelystä, kuntotutkimusten ja korjaussuunnitelmien heikko yleinen taso ja sidosryhmätyöskentely rakennusvalvonnan sisällä sekä ympäristöterveyden kanssa. Haasteita aiheuttaa myös sisäilmaongelmakohteet, joita yritetään silloin tällöin luvittaa normaalin rakennuslupakäsittelyn kautta korjaamatta rakennusta.

Valmiin opinnäytetyön tarkoituksena on helpottaa viranhaltijoiden tiedonsaantia kosteusvauriokorjauslupakohteista sekä kehittää rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden välistä viestintää sisäilmaongelmakohteisiin liittyen. Tarkoituksena on kehittää nykyisiä viestintä- ja palaverikäytäntöjä, kehittää työkaluja toimivaan tiedonkäsittelyyn ja tiedonjakamiseen sekä toimia hyvänä yksikön sisäisenä oppaana rakennuslupaa vaativille kosteus- ja mikrobivauriokorjauksille.

Avainsanat: mikrobivaurio, kosteusvauriokorjaus, kuntotutkimus, terveyshaava

Abstract

Author:	Sami Niemelä
Title:	Permit processing of moisture and microbial damage repair or other indoor air nuisance in Lahti's building and environmental control
Number of Pages:	60 pages + 2 appendices
Date:	31 January 2024
Degree:	Building health expert
Supervisors:	Jorma Säteri, head of expertise Juhani Pirinen, building inspector

Aim of thesis was to discover the current state, challenges, development needs and interagency cooperation of permit processing in Lahti's building and environmental control. Interview survey was used as research method, in which were chosen seven persons from building control unit and three persons from environmental health unit.

Building control of Lahti handles a few dozen moisture damage repair related building permits each year. Typical objects of permit processing are detached houses from 1960s to 1990s with risk structures as false plinths, ground pressure walls and under floor embedded dividing walls. Moisture damages are often caused by capillary moisture and soil moisture.

Challenges of permit processing of moisture damage repair are detached house owners' poor familiarity of permit processing of moisture damage repair, common poor quality of building condition analysis and corrective action plans and inter-service cooperation based on interview survey. Challenges were also caused by the indoor air problem buildings, which are tried to bring into use without repairing the buildings.

Purpose of thesis is to help office holders to find buildings with moisture and microbial damage and develop cooperation and communication within building control and environmental health in relation to indoor air problem cases. As a purpose is to develop current communication and meeting practices and develop tools for functional information processing and information sharing. A goal of thesis is to function as a good guide for office holders who work with permit processing of moisture and microbial damage repair.

Keywords: microbial damage, moisture damage repair, building condition analysis, health detriment

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Kosteuden siirtyminen rakenteissa ja sitoutuminen rakennusaineisiin	2
2.1	Kosteus ilmassa ja huokoisessa materiaalissa	2
2.2	Kosteuden siirtyminen rakenteissa	3
2.3	Kosteuden sitoutuminen rakennusaineisiin	5
3	Kosteus- ja mikrobivaurioiden tai muun sisäilman muodostuminen rakennuksissa ja niiden terveyshaitat	7
3.1	Yleistä	7
3.2	Mikrobikasvun edellytykset	8
3.3	Rakennusmateriaalien vaikutus mikrobikasvuun	9
3.4	Mikrobit rakennuksissa ja ympäristössä	10
3.5	Kosteus- ja mikrobivaurioiden tunnusmerkit	12
3.6	Kosteus- ja mikrobivaurioiden yleisyys pientalojen riskirakenteissa	13
3.7	Kosteusvaurioiden terveyshaitat	15
3.8	Muovimatolla päällystetyt betonilattiavauriot ja niiden terveyshaitat	16
4	Kosteusvaurioiden tutkiminen ja korjaaminen	18
4.1	Kuntotutkimuksen vaiheet	18
4.1.1	Tutkimussuunnitelman laadinta	19
4.1.2	Tutkimusselostus	20
4.2	Kuntotutkimusmenetelmät	20
4.2.1	Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset	21
4.2.2	Rakenteiden tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen	22
4.2.3	Sisäilmaolosuhteiden ja sisäilman epäpuhtauksien mittaukset	22
4.2.4	Ilmanvaihtojärjestelmän tarkastus	24
4.3	Korjaushankkeen kulku	25
4.3.1	Korjaushankkeen osapuolet ja tehtävät	25
4.3.2	Hankesuunnitteluvaihe	26
4.3.3	Korjaussuunnitteluvaihe	26
4.3.4	Rakentamisvaihe	27

4.3.5	Korjaushankkeen valmistumisen jälkeinen seuranta	27
4.4	Korjaustavat ja muut sisäilman laatua parantavat toimenpiteet	28
4.4.1	Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksien korjausperiaatteet	28
4.4.2	Rakenteiden ilmatiiveyden parantaminen	29
4.4.3	Rakenteiden alipaineistaminen ja tuulettaminen	30
4.4.4	Ilmanvaihdon huomioiminen korjauksissa	30
5	Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksiin liittyvä lainsäädäntö ja ohjeet	31
5.1	Rakennuslainsäädäntö	31
5.1.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	31
5.1.2	Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (216/2015)	33
5.2	Terveydensuojelulainsäädäntö	35
5.2.1	Terveydensuojelulaki (763/1994)	35
5.2.2	Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) sekä Valviran ohjeistukset	39
6	Aineisto ja menetelmät	41
6.1	Lahden rakennusvalvonnan kosteusvauriokorjauslupamenettely	41
6.1.1	Korjaushankkeen kulku yleisesti	41
6.1.2	Korjaushankkeen kulku ympäristöterveyden näkökulmasta	43
6.1.3	Korjaushankkeen kulku rakennusvalvonnan näkökulmasta	44
6.2	Haastattelututkimus	46
7	Haastatteluiden tulokset	47
7.1	Rakennusvalvonnan henkilöstön haastatteluiden tulokset	47
7.1.1	Nykytilanne	47
7.1.2	Haasteet, hyödyt ja kehitystarpeet lupakäsittelyssä	48
7.1.3	Viranomaisyhteistyö	50
7.2	Ympäristöterveyden henkilöstön haastatteluiden tulokset	52
7.2.1	Nykytilanne	52
7.2.2	Haasteet ja kehitystarpeet lupakäsittelyssä	52
7.2.3	Viranomaisyhteistyö	53
8	Kehitysehdotukset	54
8.1	Rakennusvalvonta	55

8.2	Ympäristöterveys	56
8.3	Yhteiset	56
9	Yhteenveto	58
	Lähteet	61
	Liitteet	
	Liite 1: Haastattelututkimuksen kyselylomake	
	Liite 2: Mallilupaluonnos, ohjeita kosteusvauriokorjaus luvan tekemiseen	

1 Johdanto

Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot ovat suomalaisille tuttu aiheena. Mediasta on moni lukenut asuntokauppojen päätyneen oikeuteen jälkeensä selvinneiden kosteus- ja homevaurioiden takia. Myös koulujen sisäilmaongelmat ovat olleet yleinen aihe medialle. Kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaaminen on tärkeä osa sisäilmaongelman poistamista. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 125. pykälän 2. momentin mukaan rakennuslupaa tarvitaan korjaus- ja muutostöihin, jos työllä ilmeisesti voi olla vaikutusta rakennusten käyttäjien turvallisuuteen tai terveydellisiin oloihin.

Tämä opinnäytetyö on tehty Lahden kaupungille osana Metropolia Ammattikorkeakoulun rakennusterveysasiantuntijakoulutusta. Lahden kaupungin rakennus- ja ympäristövalvonnassa on muutaman vuoden ajan käsitelty kosteusvauriokorjauksiin liittyviä rakennuslupia. Opinnäytetyö koettiin tarpeelliseksi, koska yksikössä on havaittu kehitystarpeita ja haasteita kosteusvauriokorjausten lupaprosessissa ja viranomaisyhteistyössä. Opinnäytetyön kirjoittaja on Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnan asumisterveysvalvontaa tekevä viranhaltija. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Lahden ympäristöterveyden ja rakennusvalvonnan kanssa.

Viranomaisten välinen yhteistyö on tärkeää sisäilmaongelmakohteiden tunnistamisessa. Yleensä sisäilmaongelmakohteet tulevat tietoon ympäristöterveyteen asunnontarkastuspyyntöinä, kun asukas epäilee terveyshaittaa asunnossaan. Rakennusvalvonnalle kuuluu rakennuslupien käsittely, mutta tieto sisäilmaongelmakohteista tulee usein ympäristöterveyden yksikön kautta. Ympäristöterveyden jälkivalvonnan osalta terveyshaittapauksissa on tärkeää tietää korjausprosessin eteneminen rakennusvalvontaviranomaisessa.

Opinnäytetyöhön sisältyi kirjallisuuskatsaus aihealueeseen liittyen sekä Lahden rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden viranhaltijoiden haastattelut. Haastattelututkimukseen osallistui 10 viranhaltijaa. Haastattelututkimuksen

tavoitteena oli saada käsitys nykytilanteesta ja kehitystarpeista. Opiinnytetyön tarkoituksena on helpottaa viranhaltijoiden tiedonsaantia kosteusvauriokorjauslupakohteista sekä kehittää rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden välistä viestintää sisäilmaongelmakohteisiin liittyen. Tarkoituksena on kehittää nykyisiä viestintä- ja palaverikäytäntöjä, kehittää työkaluja toimivaan tiedonkäsittelyyn ja tiedonjakamiseen sekä toimia hyvänä yksikön sisäisenä oppaana rakennuslupaa vaativille kosteus- ja mikrobivauriokorjauksille.

2 Kosteuden siirtyminen rakenteissa ja sitoutuminen rakennusaineisiin

2.1 Kosteus ilmassa ja huokoisessa materiaalissa

Kosteudella tarkoitetaan kemiallisesti sitoutumatonta vettä, joka voi esiintyä kaasumaisessa (vesihöyry), nestemäisessä (vesi) tai kiinteässä olomuodossa (jää). Ilman kosteuspitoisuus voidaan ilmoittaa vesihöyryn määränä (g/m^3), vesihöyryn osapaineena (Pa) tai suhteellisenä kosteutena (%RH). Suhteellinen kosteus kuvaa ilmassa olevan vesihöyryn määrän suhdetta ilman lämpötilaa vastaavaan kyllästyskosteuteen. Kyllästyskosteudella tarkoitetaan sitä vesihöyryn määrää, joka lämpötilan mukaan ilmassa voi enintään olla vesihöyryn tiivistymättä nesteeksi. Ilman ollessa kyllästystilassa suhteellinen kosteus (RH) on 100 %. Lämmin ilma sitoo vesihöyryä enemmän kuin kylmä ilma. Sisäilman kosteuteen vaikuttaa ulkoilman kosteus, sisätilojen kosteudentuotto (kosteuslisä) ja ilmanvaihtuvuus. Kosteuslisällä tarkoitetaan ihmisen sisätilojen toiminnoista aiheutuvaa lisäkosteutta ulkoilmaan nähden. Kosteuslisää muodostuu esimerkiksi hengittämisestä, suihkussa käymisestä, ruoan laittamisesta ja pyykin kuivatuksesta. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 2.)

Kosteus voi sitoutua huokoiseen materiaaliin kemiallisesti tai fysikaalisesti. Materiaaliin fysikaalisesti sitoutuneen kosteuden määrä voidaan ilmoittaa painoprosentteina (p-%). Painoprosentilla tarkoitetaan aineeseen sitoutuneen kosteuden

massan suhdetta kuivan aineen massa (kg/kg). Kosteussisältö voidaan ilmoittaa myös tilavuusyksikön avulla (kg/m^3). Materiaalin sisältämä kosteus voidaan ilmoittaa myös materiaalin huokosten ilman suhteellisenä kosteutena. Tällöin suhteellinen kosteus kuvastaa huokosten ilmatilassa olevan vesihöyryn määrän suhteessa huokosilmatilan kyllästyskosteuteen. Kylmä huokoinen materiaali sitoo enemmän kosteutta kuin lämmin materiaali, koska kylmässä materiaalissa van der Waalsin voimat ovat vahvemmat, jolloin vesimolekyylit kiinnittyvät huokosten seinämiin. Materiaalin lämmitessä vesimolekyyliä siirtyy huokosten seinämistä huokosilmaan. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 3.)

2.2 Kosteuden siirtyminen rakenteissa

Tässä luvussa käsitellään kosteuden siirtymismekanismeista, joita ovat diffuusio, konvektio, veden kapillaarinen siirtyminen ja kondensoituminen. Vesi voi kulkeutua rakenteiden sisäpuolelle myös painovoiman ja tuulenpaineen vaikutuksesta. Kosteutta voi kertyä rakenteisiin myös rakennusaikana.

Diffuusiosta vesihöyry siirtyy suuremmasta vesihöyrypitoisuudesta (vesihöyryn osapaineesta) pienempään päin ilmassa tai kiinteän aineen huokosilmassa. Rakennuksissa diffuusion suunta on yleensä sisältä ulospäin, koska sisäilmassa on enemmän vesihöyryä kuin ulkoilmassa. Talvisin diffuusio vaikuttaa enemmän kuin kesäisin, koska sisä- ja ulkoilman välinen vesihöyryn osapaine-ero on talvella suurempi. Ilmastomuutoksen on ennustettu lisäävän ulkoa sisäänpäin diffuusiolla siirtyvän kosteuden määrää. Ulkoilman kosteuden lähteenä voivat olla lisääntyvät sateet, lyhenevät pakkasjaksot ja ulkoilman kosteuspitoisuuden nousu. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 3.)

Toimiva höyrynsulku ja ilmansulku rakenteessa rajoittaa merkittävästi kosteuden siirtymistä sisäilmasta ulkovaipparakenteisiin. Kerroksellisessa rakenteessa vesihöyryn vastuksen tulee pienentyä sisältä ulospäin mentäessä. Mikäli rakenteen höyrynsulku ei toimi, voi vesihöyryä tiivistyä rakenteen sisällä vedeksi. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 3.)

Konvektio tarkoittaa ilmavirtausta, joka syntyy rakenteen eri puolilla vallitsevan ilman kokonaispaine-eron vaikutuksesta. Ilma liikkuu suuremmasta paineesta pienemmän paineen suuntaan. Ilmavirtauksia tapahtuu huokoisten materiaalien ja rakennusosien rakojen läpi. Rakennuksen painesuhteisiin vaikuttaa ilmanvaihto, tuuli ja lämpötilaerot. Kosteuskonvektiossa kosteus siirtyy vesihöyrynä ilmavirran mukana. Kosteuskonvektio voi olla rakenteelle haitallista ilman jäähtyessä rakenteen läpi virratessa. Kosteus tiivistyy rakenteeseen, mikäli ilma jäähtyy rakenteessa alle kastepisteen. Konvektiossa siirtyy tyypillisesti suurempia kosteusmääriä kuin diffuusiassa. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 3.)

Vesi imeytyy kapillaarisesti huokoiseen materiaaliin, kuten tiileen ja betoniin kappaleen ollessa kosketuksessa veteen tai toiseen kapillaarisella kosteusalueella olevaan materiaaliin. Veden imeytyminen aineen huokosiin aiheutuu huokosalipaineesta, jonka vaikutus on sitä suurempi, mitä pienempiä aineen huokokset ovat. Huokosalipaine vaikuttaa kaikkiin suuntiin, joten veden kapillaarista siirtymistä huokoisessa materiaalissa voi tapahtua niin pysty- kuin vaakasuunnassa. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 3.)

Kondensoitumisella tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmassa oleva vesihöyry tiivistyy nesteeksi ilmaan, kiinteän aineen pinnalle tai sen sisään huokosten pinnoille ilman kosteuden ollessa suurempi kuin ilman lämpötilaa vastaava kyllästyskosteus. Rakenteisiin voi kertyä kondenssikosteutta, jos sisäilman kosteutta pääsee virtaamaan rakenteisiin esimerkiksi ylipaineen vaikutuksesta kosteuskonvektiolla ja ilma jäähtyy rakenteessa alle kastepisteen. Rakennuksissa kondensoitumista voi tapahtua kirkkaina kylminä öinä yön vastasäteilyn vaikutuksesta, kun vesikaton peltikate jäähtyy ulkoilmaa kylmemmäksi, minkä seurauksena peltikatteen lämpö säteilee avaruuteen. Ilman kosteus voi tiivistyä katteen kylmille pinnoille ja siirtyä vetenä alaspäin. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 4.)

Painovoima aiheuttaa veden valumista alaspäin pystysuorilla ja kaltevilla pinnoilla. Mikäli rakenteiden ulkopinnat eivät ole vesitiiviit, vesi voi kulkeutua

painovoimaisesti rakenteiden sisään epätiiveyskohtien kautta. Vesivuotoina rakenteisiin siirtyvät kosteusmäärät ovat yleensä merkittävästi suuria verrattuna muihin kosteuden siirtymismuotoihin. Kapillaarisesti vettä imevien materiaalien veden painovoimainen siirtyminen on vähäistä, kun taas heikosti vettä imevissä materiaaleissa se on merkittävä kosteuden siirtymismuoto. Veden painovoimaisen siirtymisen avulla vesi voidaan hallitusti poistaa rakenteiden sisä- ja ulkopinnoilta sekä rakennuksen vierustoilta. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 4.)

Tuulenpaine voi aiheuttaa veden ja lumen nousemista rakenteiden pintaa pitkin ylöspäin. Alhaalta ylöspäin nousevan veden haitallinen pääsy rakenteisiin tulee estää esimerkiksi myrskypelleillä. Korkeassa ja avoimessa ympäristössä olevat rakennukset ovat riskialttiita tuulenpaineen vaikutukselle. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 4.)

”Rakennuskosteudella tarkoitetaan rakennusvaiheen aikana tai sitä ennen rakennusaineisiin joutunutta fysikaalisesti sitoutunutta rakennuksen käytön aikaisen tasapainokosteuden ylittävää kosteutta” (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 5). Rakennusosiin jäävän ylimääräisen rakennuskosteuden syitä voivat olla tiiviin lattiapäällysteen asentaminen liian kostealle alustalle tai rakennusosien ja -tarvikkeiden huono sääsuojaus työmaalla (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 5.)

2.3 Kosteuden sitoutuminen rakennusaineisiin

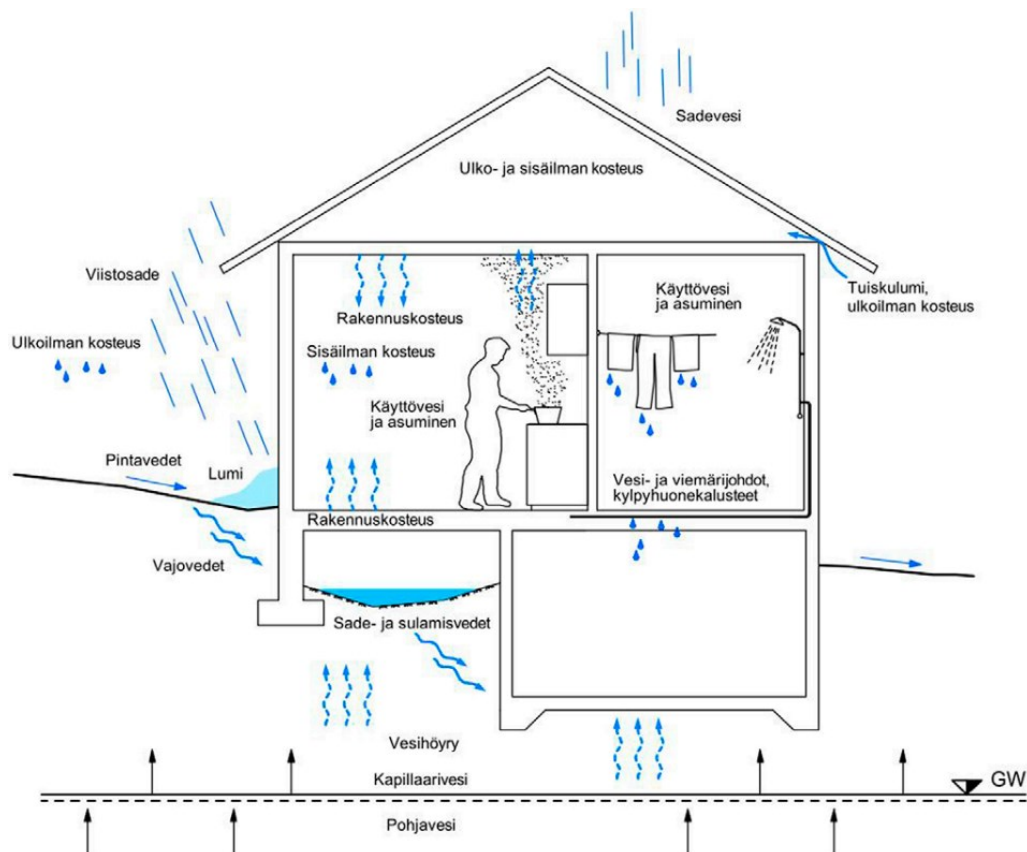
Hygroskooppisuus tarkoittaa huokoisen materiaalin kykyä sitoa kosteutta ilmasta ja luovuttaa kosteutta ilmaan. Ympäristön suhteellinen kosteus, materiaalin hygroskooppisuus ja kosteuspitoisuus vaikuttaa siihen, sitooko vai luovuttaako aine kosteutta. Aine on päässyt hygroskooppiseen tasapainotilaan, kun huokoisen aineen sisältämä vesihöyrynpitoisuus asettuu samaan arvoon ympäröivän ilman kanssa. Materiaali, jolla on suuri hygroskooppinen kosteudensitomiskyky, sitoo samassa ilmankosteudessa huokosiin enemmän vettä kuin pienemmän hygroskooppisen kosteudensitomiskyvyn omaava materiaali.

Huokoinen materiaali on hygroskooppisella alueella, kun materiaalin huokosilman suhteellinen kosteus on 95–98 %RH. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 6.)

Ilman suhteellisen kosteuden noustessa huokoinen aine kostuu ja laskiessa kuivuu. Mitä enemmän rakenteet sisältävät suuren hygroskooppisen kosteuden sitomiskyvyn omaavia materiaaleja (kuten puumateriaalit), sitä enemmän rakenne voi sitoa ympäristön kosteutta vesihöyryn muodossa aiheuttamatta haittaa rakenteen toimivuudelle. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 6.)

Kapillaarisella tasapainokosteudella tarkoitetaan kosteuspitoisuutta, johon materiaali asettuu ollessaan kosketuksissa vapaaseen veteen. Vesi imeytyy materiaaliin kapillaarisesti ja vesi nousee sille korkeudelle, jossa huokosalipaine ja painovoima ovat tasapainossa. Veden haihtuminen kappaleen ja rakenteen pinnoilta vaikuttaa nousukorkeuteen. Materiaalin kapillaarisuus vaikuttaa voimakkaasta materiaaliin imeytyvän veden määrään. Kapillaarisesti materiaaliin siirtyvä kosteus voi olla huomattavasti suurempi kuin ilman kosteuden vaikutuksesta materiaaliin siirtyvä kosteus. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 7.)

Kuvassa 1 on esitetty rakennuksen yleisimpiä sisä- ja ulkopuolisia kosteuslähteitä. Siniset nuolet kuvastavat veden ja kosteuden siirtymissuuntia. Sisäpuoliset kosteuden lähteet aiheutuvat pääosin asumisesta ja ulkopuoliset kosteuden lähteet sään ja ympäristön vaikutuksesta.



Kuva 1. Rakennuksen yleisimmät sisä- ja ulkopuoliset kosteuslähteet (Pitkäranta 2016: 107)

3 Kosteus- ja mikrobivaurioiden tai muun sisäilman muodostuminen rakennuksissa ja niiden terveyshaitat

3.1 Yleistä

Rakennusosiin voi muodostua kosteusvaurioita rakennusosien kastumisen, jatkuvan kosteuden tai pitkittyneen kuivumisen seurauksena. Liian kosteissa rakennusosissa voi ajan saatossa alkaa kasvaa mikrobikasvustoa. Mikrobivaurion muodostumiseen vaikuttaa kosteus ja lämpötila sekä kastunut materiaali, joka toimii ravintona mikrobeille. Mikrobeilla tarkoitetaan home- ja lahottajasieneä, hiivoja sekä bakteereita. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 1.)

Rakennusten sisäilmassa esiintyy normaalisti pieninä pitoisuuksina mikrobien itiöitä, jotka ovat peräisin ulkoilmasta ja sisätilojen normaaleista mikrobilähteistä. Pienet määrät mikrobi-itiöitä sisäilmassa eivät ole ihmiselle haitallisia. Ulkoilmassa on eniten mikrobeja kevään ja syksyn aikana. Mikrobi-itiöt voivat olla haitallisia ihmisille, mikäli niitä alkaa kasvamaan rakennusmateriaaleissa (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 7.)

Kosteus- ja mikrobivaurioiden syitä ovat

- suunnittelu-, rakennustyö-, käyttövirheet
- puutteellinen rakentamisen laadun- ja kosteudenhallinta
- rakennusosien ja materiaalin vanheneminen
- äkilliset vesivahingot
- puutteellinen huolto tai kunnossapito. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 1.)

3.2 Mikrobikasvun edellytykset

Homekasvustoa voi alkaa muodostua, kun suhteellinen kosteus on jatkuvasti yli 70...75 %RH ja lämpötila on noin +5...55 °C. Aktinomykeetit, eli sädesienet, sekä muut bakteerit voivat alkaa kasvaa, kun suhteellinen kosteus on yli 90...95 %RH. Lämpötilalla on suuri vaikutus mikrobien kasvunopeuteen. Mikrobien optimaaliset kasvuolosuhteet ovat +20...30 °C ja >95 %RH. Rakenteen ollessa suoraan kosketuksissa veteen mikrobikasvu on yleensä nopeampaa kuin pelkän vesihöyryn kostuttamassa rakenteessa. Optimaalisissa olosuhteissa mikrobikasvu voi käynnistä herkillä materiaaleilla jopa muutaman päivän tai viikon aikana. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 8.)

Lämpötilan laskiessa alle 0 °C:n mikrobit eivät kasva tai kasvu on hyvin hidasta. Veteen uponneessa materiaalissa mikrobikasvu on vähäistä hapenpuutteen takia, ellei kyseessä ole viemäriveresi. Mikrobikasvuston kehittymistä edistää kastumistilanteessa, jos materiaali on likainen tai ollut pitkään ulkosäilytyksessä, jolloin mikrobipitoisuus on valmiiksi puhdasta materiaalia korkeampi. Vastaava

tilanne voi tapahtua korjauskohteissa, jos jätettävien rakenteiden pinnoille on jäänyt purkutöiden jäljiltä mikrobikasvustoa tai mikrobipitoista pölyä. Rakenteen kuivuminen tai lämpötilan lasku pakkasen puolelle tai nouseminen liian korkeaksi aiheuttaa mikrobikasvuston siirtymisen lepotilaan. Suuri osa rakennusten mikrobikasvustosta tuottaa itiöitä, jotka voivat säilyä pitkään elinkykyisinä epäedullisissa olosuhteissa. Mikrobikasvu käynnistyy uudelleen, kun olosuhteet palaavat kasvun mahdollistavalle tasolle. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 8.)

3.3 Rakennusmateriaalien vaikutus mikrobikasvuun

Rakennusmateriaalien homehtumisherkkyyteen vaikuttaa materiaalin sisältämät orgaaniset aineet, mikrobien saatavilla olevat ravinteet, materiaalin huokoisuus ja pH. Materiaalien kapillaarisuus ja hygroskooppisuus vaikuttavat mikrobikasvustojen kehittymiseen ja laajuuteen. Materiaalit voidaan luokitella homehtumisherkkyyden mukaan herkästi homehtuviin (HHL1), herkkiin (HHL2), kohtalaisen herkkiin (HHL3) ja kestäviin materiaaleihin. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 8.) Taulukossa 1 on luokiteltu rakennusmateriaalit homehtumisherkkyyden mukaan.

Taulukko 1. Ohjeelliset arvot materiaalin kosteuspitoisuuden, lämpötilan ja ajan merkityksestä homehtumisriskiin (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 9).

Homehtumisherkkyysluokka		Rakennusmateriaalit
HHL 1	Hyvin herkkä	Karkeasahattu ja mitallistettu puutavara (mänty, kuusi ja lehtipuut), höylätty mänty, koivuvaneri, käsittelemätön huokoinen puukuitulevy, kartonkipintainen kipsilevy
HHL 2	Herkkä	Höylätty kuusi, paperipohjaiset bitumoidut/käsitellyt tuotteet ja kalvot, puupohjaiset liimatut levyt, havuvaneri, bitumoitu/käsitelty huokoinen kuitulevy
HHL 3	Kohtalaisen herkkä	Mineraalivillat, muovipohjaiset materiaalit, kevytbetoni, kevytsorabetoni, karbonatisoitunut vanha betoni, sementtipohjaiset tuotteet, tiilet, kuitusementtilevy, lasikuitupintainen kipsilevy
HHL 4	Kestävä	Lasi ja metalli, alkalinen uusi betoni, tehokkaita homeensuoja-aineita sisältävät materiaalit

Herkästi homehtuvissa rakennustuotteissa mikrobikasvustoa voi kasvaa runsaasti suotuisissa olosuhteissa normaalissa sisälämpötilassa muutamassa viikossa. Herkissä rakennustuotteissa mikrobikasvu käynnistyy jonkin verran hitaammin kuin HHL 1 -materiaaleissa. Luokan HHL3 -tuotteissa näkyvän mikrobikasvuston kehittyminen kestää joitain kuukausia. Mikrobikasvun tunnistaminen voi vaatia mikroskopointia. Luokan HHL 4 -tuotteet ovat kestäviä, ja niihin mikrobikasvuston kehittyminen kestää vuosia ja kasvustot eivät ole yleensä silmin havaittavia. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 8.)

3.4 Mikrobit rakennuksissa ja ympäristössä

”Mikrobit voivat kasvaa esimerkiksi pitkäaikaisesti kosteina pysyvissä puisissa rakennusosissa, huokoisissa lämmöneristeissä, verhousten (levytysten ja laatoitusten) taustassa/alustassa ja saumoissa” (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 9).

Maaperä ja siihen rajoittuvat maanvastaiset rakenneosat tarjoavat mikrobikasvulle otolliset olosuhteet, koska maaperän kosteus on jatkuvasti hyvin korkea. Maanvastaisten rakenteiden tulee olla hyvin kosteusrasitusta kestäviä ja tiiviitä, jotta mikrobiperäisiä epäpuhtauksia ei kulkeudu sisäilmaan rakenteiden ilma-
vuotojen kautta. Ulkoilmasta voi kertyä mikrobeja ulkoseinän tuuletusväliin, tuulettuvan yläpohjan eristekerroksen yläpintaan tai tuulettuvan alapohjan alapintaan. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 9.)

Suuri osa suomalaisen rakennuskannan mikrobivaurioista kehittyy kerroksellisten vaipparakenteiden sisään (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 14). Rakennusvaipan ulko-osien ulkoilmayhteydessä olevien rakennepintojen mikrobikertymiä ja pienialaisia silmin havaittavia mikrobikasvustoja voidaan pitää hyväksyttävänä, mikäli rakenneosan kosteusteknisessä toimivuudessa ei ole selkeitä puutteita, mikrobikasvustot eivät laajene eikä mikrobivaurioituneesta rakenteesta ole todettua ilmayhteyttä sisäilmaan. Selvistä vesivuodoista tai rakenneosan puutteellisesta tuuleutuksesta aiheutuneet mikrobivauriot tulee tuuletuksiloissakin korjata poistamalla vaurioitunut materiaali ja parantaa rakenneosan kosteusteknistä toimivuutta. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 9.)

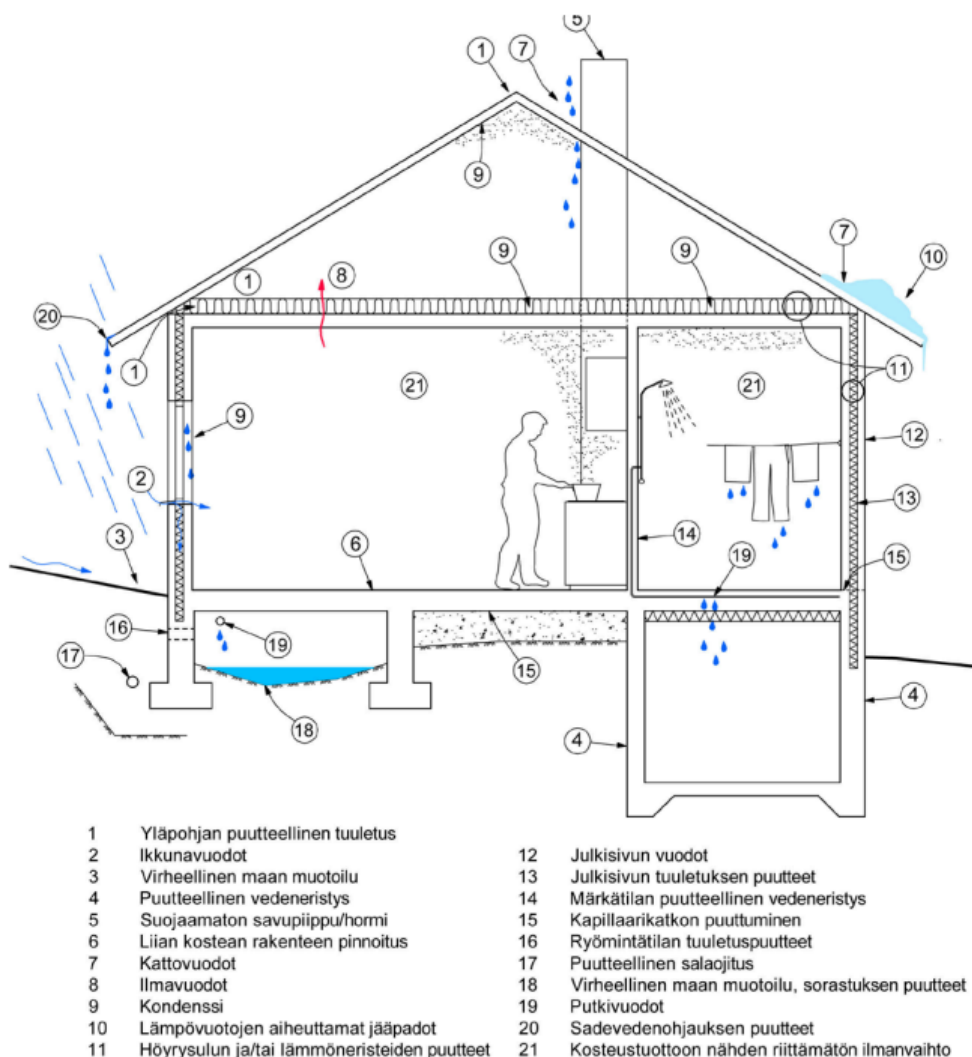
Ilmastonmuutoksesta aiheutuva keskilämpötilan nousu ja sademäärien lisääntyminen edistävät homeenkasvua erityisesti rakennuksen ulkovaipparakenteiden ulko-osissa. Kiristyvät energiatehokkuusvaatimukset parantavat ulkovaipparakenteiden lämmöneristyskykyä, mutta voivat heikentää ulkovaipparakenteiden kuivumista, mikä helpottaa mikrobikasvuston kehittymistä ulkovaipparakenteisiin. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 5.)

3.5 Kosteus- ja mikrobivaurioiden tunnusmerkit

Kosteus- ja mikrobivaurioiden esiintymistä rakennuksessa voidaan epäillä, kun

- rakennuksen vaipan ulkopinnoilla ja/tai tuulettuvissa rakenneosissa (vesikatot, julkisivut, maanvastaiset rakenteet) todetaan viitteitä merkittävästä ja pidempiaikaisesta tai säännöllisestä kosteuden pääsystä ulkovaipparakenteen sisään
- märkätilojen vedeneristeissä havaitaan puutteita, joiden seurauksena kosteutta on päässyt merkittäviä määriä sisäpuolisiin rakenteisiin
- kiinteistön putkivuodot ovat toistuvia ja kastelleet rakenteita pitkäaikaisesti
- rakennuksessa todetut riskirakenteet ovat vaurioituneet rakenneteknisen tarkastelun ja/tai kosteusmittausten perusteella
- sisätiloissa havaitaan tunkkaista hajua (homeen, maakellarin, maaperän tai ”mummonmökkimäinen haju”)
- seinissä, katossa ja lattiassa on kosteusjälkiä tai mikrobikasvustoa, joka näkyy tummina pisteinä
- kipsilevyseinät ovat turvonneet tai pehmenneet, tapetissa havaitaan värimuutoksia
- maali irtoaa ja hilseilee tai parketti tai puuverhous on paikoitellen tummunut
- sisäilman sisältämä kosteus tiivistyy ulkoseinän, ikkunoiden, ulkoovien ja yläpohjan kylmille pinnoille. (Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023: 11–12.)

Kuvassa 2 on nimetty ja numeroitu 21 yleisintä rakenteiden puutetta, jotka aiheuttavat kosteusvaurioita rakennuksissa.



Kuva 2. Yleisimmät kosteusvaurioita aiheuttavat rakenteiden puutteet (Pitkäranta 2016: 152)

3.6 Kosteus- ja mikrobivaurioiden yleisyys pientalojen riskirakenteissa

Tässä luvussa käsitellään kosteus- ja mikrobivaurioiden yleisyyttä pientalojen riskirakenteissa. Lähteenä on käytetty Ympäristö ja Terveys-lehden artikkelia, koska siinä on tehty laaja tutkimus tuoreiden tutkimustulosten perusteella ja tutkimustulokset tarjoavat hyvää tietoa opinnäytetyön kohderyhmälle.

Eduskunnan tarkastusvaliokunta julkaisi vuonna 2012 raportin, jonka mukaan merkittäviä kosteusvaurioita esiintyi rakennusten kerrosalasta 7–10 %:ssa pientaloissa ja 6–9 %:ssa kerrostaloista. Vuosina 2016–2020 Raksystems Insinööri Oy teki 14 996 pientalon kuntotarkastusta, joiden perusteella on

tehty selvitys kosteusvaurioiden yleisyydestä pientalojen riskirakenteissa. Kuntotarkastukset tehtiin noudattamalla Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä (KH 90-00394) -ohjetta. Aineistoksi valittiin havainnot, joilla katsottiin olevan vaikutusta sisäilmaan. Esimerkiksi märkätiloihin ja kellaritiloihin liittyvät havainnot suljettiin pois selvityksestä. Riskirakenteiksi määriteltiin rakennetyypit, jotka ovat osoittautuneet vaurioherkäksi käytännön ja rakennetutkimusten perusteella. (Salmela 2022: 17.)

”Selvityksessä riskirakenteissa havaitut kosteus- ja mikrobivauriot jaettiin neljään luokkaan:

1. Riskirakenne avattu ja/tai todettu selkeä, aistinvaraisesti havaittavaa vauriota. (Vaurio)
2. Riskirakenne avattu, vaurion varmistaminen vaatii lisätutkimuksia. Avauksessa on tehty havaintoja mahdollisesta vauriosta (haju, kosteus tms.), mutta ei todettu selkeää vauriota tai rakenne on avattu ja todettu, että rakenne on sellainen, ettei voida kuntoarviossa tutkia riittävästi. (Avattu, lisätutkimustarve)
3. Riskirakennetta ei ole avattu, vaurion selvittäminen vaatii rakenneavauksen. Tyypillisesti rakennetta ei ole avattu sen teknisen vaativuuden vuoksi tai myyjän kiellosta johtuen. (Ei avattu, lisätutkimustarve)
4. Riskirakenne avattu, ei viitteitä vauriosta. (Ei vauriota).” (Salmela 2022: 17.)

Aineiston tarkastetuista asunnoista puolet oli rakennettu vuosien 1960 ja 1999 välillä. 2000-luvulla rakennettuja asuntoja tarkastettiin lähes yhtä paljon kuin 1980- ja 1990-luvuilla rakennettuja. (Salmela 2022: 18.) ”Tarkastettujen kohteiden keskimääräinen rakennusvuosi oli 1980. Vaikka 2000-luvulla rakennetut asunnot olivat aineistossa jonkin verran ylliedustettuina, aineisto edustaa iältään kohtuullisesti suomalaista rakennuskantaa.” (Salmela 2022: 18). Kuntotarkastukset painottuivat määrällisesti Uudellemaalle, Pirkanmaalle ja Varsinais-Suomeen. Tästä huolimatta aineisto kuvastaa kohtuullisen suomalaista

rakennuskantaa, koska rakennustapojen voidaan arvioida olleen varsin samantyyppiset eri puolella Suomea. (Salmela 2022: 18.)

Aineiston yleisimmät riskirakenteet olivat puukoolattu lattia ja maanvastainen seinä sekä valesokkeli. Nämä rakenteet ovat tyypillisiä 1940–1980-luvulla rakennetuille pientaloille. Tarkastetuista kohteista 15 %:ssa oli puukoolattu lattia ja 14 %:ssa puukoolattu maanvastainen seinä ja 13 %:ssa oli valesokkeli. Tarkastetuista kohteissa hirsiseinärakennetta esiintyi 6 %:ssa, tasakattorakennetta alle 4 % sekä lähes yhtä harvoin riskirakenne, jossa alaohjauspuu on liian lähellä maanpintaa. (Salmela 2022: 18.)

Selvityksessä todettiin, että 15 %:ssa pientaloista on varma kosteusvaurio yleisimmissä riskirakenteissa ja noin 40 %:ssa on joko varma vaurio tai lisätutkimustarvetta yleisimmissä riskirakenteissa. ”Usein miten rakenteita ja lisätutkimustarvetta esiintyi ennen vuotta 1980 rakennetuissa pientaloissa” (Salmela 2022: 18–19). Ennen vuotta 1940 rakennetuissa taloissa todettiin vaurio tai lisätutkimustarvetta riskirakenteissa 80 %:ssa pientaloista, kun taas vastaava luku oli 2000-luvulla rakennettujen talojen osalta 5 % (Salmela 2022: 18). Myös poikkeavia hajuja sisätiloissa havaittiin ennen vuotta 1980 rakennetuissa taloissa enemmän kuin uudemmissa taloissa. Tätä arvioitiin aiheutuvan rakennustavan muutoksesta liittyen ilmanvaihtoratkaisuihin sekä rakennusten tiiviyn parantamiseen etenkin alapohjan ja seinän liitosten osalta. (Salmela 2022: 20.)

Vanhemmassa rakennuskannassa on merkittävästi enemmän kosteusvaurioita kuin uudemmissa rakennuksissa. Perusteena on uudemman rakennuskannan parempi kosteuden hallinta ja parempi rakennustapa (vähemmän riskirakenteita). (Salmela 2022: 21.)

3.7 Kosteusvaurioiden terveyshaitat

Kosteusvaurioiden on todettu nostavan riskiä astmaan sairastumisen sekä hengitystieoireilun lisääntymiseen. Vahvin näyttö on kodin vakavien kosteusvaurioiden yhteydestä lasten astman riskiin. Kosteusvaurioiden terveyshaittojen

aiheuttajat ja niiden vaikutusmekanismit ovat tällä hetkellä epäselvät. Kosteusvauriot edistävät mikrobikasvua, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä ja pölypunkkien esiintymistä. Näiden tekijöiden terveysvaikutuksia ei ole pystytty erottelemaan. Mikrobin on arvioitu olevan todennäköisin terveyshaittojen aiheuttaja, vaikka tutkimusnäyttö sisäilman mikrobin ja niiden aineenvaihduntatuotteiden terveyshaitoista on vähäistä ja ristiriitaista. Kosteusvauriota pidetään poikkeavan ja haitallisen olosuhteen indikaattorina, joka tulisi ennaltaehkäistä ja korjata. (Miten sisäilma vaikuttaa terveyteen?.)

3.8 Muovimatolla päällystetyt betonilattiavauriot ja niiden terveyshaitat

Uusista lattiapäällystemateriaaleista haihtuu sisäilmaan VOC-yhdisteitä, joista useita voidaan aistia kullekin materiaalille ominaisena hajuna. Materiaalien ominaispäästöt vähenevät yleensä ajan kuluessa. Mikäli ominaispäästöt eivät vähene, on materiaaliin kohdistunut liian korkea kosteus- ja/tai lämpötilaräskitys tai materiaali voi olla alun perin viallinen. Muovimatoille (PVC) tyypillisimpiä haihtuvia yhdisteitä ovat aldehydit, aromaattiset yhdisteet ja C8...C12-alkoholit. Matto-liimojen tyypillisiä yhdisteitä ovat C9...C11-alkoholit. M1-luokitus on oleellisesti vähentänyt uusien materiaalien päästöjä. (Muovimatolla päällystetyt betonilattiat. Vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaus. 2022: 21.)

Muovimatolla päällystettyjen betonilattioiden VOC-emissioiden aiheuttajaksi on usein todettu alustabetonin alkalinen kosteus, joka voi aiheuttaa hajoamisreaktioita sekä matossa että mattoliimassa. Emissioiden on joskus havaittu olevan korkeat, vaikka betonin kosteuspitoisuus on ollut alhainen. Myös matalia emissioita on havaittu, vaikka betonin kosteus on ollut korkea. (Muovimatolla päällystetyt betonilattiat. Vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaus. 2022: 22.)

”Kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona välittömästi muovimaton alla liimati-
lassa pidetään yleensä 85 %RH:ta” (Muovimatolla päällystetyt betonilattiat.
Vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaus. 2022: 24).

Mikrobit vaativat yleensä korkeahkon kosteuden (pitkäkestoinen yli 90 %RH liimassa) kasvaakseen muovimaton alapinnassa, koska tiivis muovimatto, matto-liiman kemikaalit sekä emäksinen betonialusta muodostavat yleensä epäsuotuisat kasvuolosuhteet. Orgaaniset materiaalit muovimaton ja betonin välissä sekä matala-alkalisen tasoitteen käyttö edistävät mikrobien kasvua. Mikrobivaurion riski kasvaa alustan pH:n laskiessa alle 10. Toisaalta alustan pH:n kasvu lisää VOC-emissio riskiä. (Muovimatolla päällystetyt betonilattiat. Vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaus. 2022: 26.)

Muovimattopäällysteiden vauriot voivat aiheuttaa haju- ja viihtyvyyshaittoja ja niillä voi olla ilmapälitteisesti vaikutusta myös tilojen käyttäjien terveyteen. Päällystevauriot eivät kuitenkaan aina tarkoita terveyshaittaa. Terveyshaitan arviointi perustuu sisäilmasta otettavaan VOC-näytteeseen, joka huomioi lattiasta vapautuvan emission lisäksi myös ilmanvaihdon laimentavan vaikutuksen. Sisäilmasta määritetyille VOC-yhdisteille on määritetty toimenpiderajat asumisterveysasetuksessa (STMa 545/2015). (Muovimatolla päällystetyt betonilattiat. Vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaus. 2022: 30.)

Vuosina 2021–2022 Työterveys laitos ja THL tekivät katsaukset toimistotyyppisten ja asuntojen VOC-ilmapitoisuuksista, joissa verrattiin mitattuja pitoisuuksia annettuihin toimenpiderajoihin sekä kansainvälisiin terveysperusteisiin arvoihin (EU-LCI ja RW). Katsausten perusteella asuntojen ja toimistotyyppisten tilojen yksittäiset VOC-yhdistepitoisuudet ovat mittausaineiston perusteella pääosin hyvin pieniä eivätkä ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja tai kansainvälisiä terveysperusteisia ohjearvoja kuin yksittäistapauksissa. (Muovimatolla päällystetyt betonilattiat. Vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaus. 2022: 31.)

VOC-yhdisteiden pitoisuudet asunnoissa ja toimistotyyppisissä tiloissa ovat yleensä niin pieniä, että terveyshaitat ovat epätodennäköisiä. Myös monet muut sisäilmatekijät voivat vaikuttaa samaan aikaan oireiluun. Eri tekijöiden vaikutusta oireiluun ei pystytä erottamaan toisistaan. Tilan käyttäjien oireilu tai havaitsemat hajuhaitat käynnistävät yleensä muovimattopäällysteiden tutkimukset. Muovimattovaurioita tulisi tarkastella rakennusteknisenä ja olosuhdeasiana.

Korjaustoimenpiteillä voidaan katsoa olevan terveydellistä merkitystä, jos korjausten jälkeen käyttäjien oireilu vähenee. (Muovimatolla päällystetyt betonilattiat. Vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaus. 2022: 31.)

Valvira on ohjeistanut terveydensuojeluviranomaisia (Ohje asunnon terveyshaittaepäilyn käsittelyyn viranomaisessa) hyödyntämään lattiapäällysteen korjaustarpeen arvioinnissa betonista tai lattiapäällysteestä tehtyjä VOC-mittauksia (Bulk- ja flec-mittaukset) sekä kosteusmittauksia. Terveyshaitan arvioinnissa käytetään sisäilman VOC-näytetuloksia. (Ohje asunnon terveyshaittaepäilyn käsittelyyn viranomaisessa. 2024: 44–45.)

4 Kosteusvaurioiden tutkiminen ja korjaaminen

Ympäristöministeriö on laatinut vuonna 2016 kuntotutkimuksiin tarkoitetun oman oppaan. ”Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaan tarkoituksena on toimia oppikirjana ja ohjeena kosteus- ja mikrobivaurioiden ja rakennusten sisäilmaongelmien kanssa tekemisissä oleville kuntotutkijoille ja muille asiantuntijoille” (Pitkäranta 2016:3). Tämän takia opasta on hyödynnetty tässä opinnäytetyössä kohdissa 4.1 ja 4.2. Kosteusvaurioiden korjaamiseen on laadittu oma RT-kortti vuonna 2023, Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. Edellä mainittua RT-korttia on käytetty lähteenä osioissa 4.3 ja 4.4.

4.1 Kuntotutkimuksen vaiheet

Kuntotutkimus koostuu seuraavista vaiheista: 1. Tutkimussuunnitelman laadinta 2. Kuntotutkimukset ja mittaukset kohteessa sekä tulosten analysointi 3. Tutkimusselostus.

4.1.1 Tutkimussuunnitelman laadinta

Kuntotutkimus alkaa tutkimuksen tilaajan yhteydenotolla, jota yleensä seuraa ensimmäinen kohdekäynti, jonka tarkoituksena on alustavasti arvioida kohdetta ja kuntotutkimuksen laajuutta. Pientalokohteessa ei välttämättä aina laadita tutkimussuunnitelmaa, jos lähtötiedot selviävät esimerkiksi puhelinkeskustelussa ja ensimmäisellä kohdekäynnillä. Laajemmassa kohteessa, kuten ikääntyneessä koulurakennuksessa, kuntotutkimus aloitetaan yleensä lähtötilanneselvityksellä, kohdekäynnillä ja alustavalla riskinarviolla. Tutkimussuunnitelma sisältää kaikki kosteus- ja homevaurion syyn ja laajuuden selvittämisen kannalta oleelliset toimenpiteet ja tutkimusmenetelmät sekä kohteen perustiedot, tutkimusten taustatiedot ja käytettävissä olevat lähtötiedot. (Pitkäranta 2016: 20–21.)

Lähtötietojen kannalta oleellisia dokumentteja ovat rakennukseen liittyvät piirustukset, huoltokirja-aineisto, muutostöihin liittyvät asiakirjat, aiemmin tehty kuntoarviot ja kuntotutkimukset, terveydensuojelun asiakirjat, rakennuslupa-asiakirjat ja viranomaistarkastukset sekä työmaavaiheisiin liittyvät asiakirjat. Myös käyttäjä- ja asukaskyselyt ovat tärkeitä dokumentteja. (Pitkäranta 2016: 22–23.)

Ennen kohdekäyntiä on suositeltavaa tutustua kohteeseen liittyviin dokumentteihin. Kohdekäynnillä tarkastetaan pintapuolisesti kohteen tilat tilaajan kanssa sovitussa laajuudessa. Suuremmissa kohteissa kohdekäynti antaa tarkempaa käsitystä kohteen kunnosta, materiaaleista ja rakenneratkaisusta, jolloin lähtötiedot täsmentyvät tutkimussuunnitelmaan. Kohdekäynnillä voidaan haastatella kohteen käyttäjiä, omistajaa tai huoltohenkilökuntaa. Kohdekäynnillä tulee arvioida rakennusta laajempaa kokonaisuutena ja tarvittaessa ehdottaa lisäselvityksiä, jos rakennuksen kunnosta ei ole riittäviä tietoja saatavilla. (Pitkäranta 2016: 25.)

Alustavan riskinarvion avulla selvitetään rakenteiden todennäköiset vaurioitumisriskit, vaurioiden syyt sekä kuntotutkimuksessa erityistä huomiota vaativat rakenteet. Alustava riskinarvio perustuu lähtötietoihin sekä kohteen

katselmuskäyntiin. Riskinarvion avulla muodostetaan kuntotutkimuksen laajuus, jolloin vältetään myös turhilta mittauksilta ja tutkimuksilta. (Pitkäranta 2016: 24.)

Kuntotutkijan tulee huolehtia mittauskaluston kunnosta ja mittareiden kalibroinneista. Tutkimussuunnitelmassa esitetään tarkoitukseen soveltuvat tutkimus- ja mittausmenetelmät, jotka voidaan jaotella seuraaviin kokonaisuuksiin

- rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset
- ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset
- epäpuhtauslähteitä selvittävät tutkimukset sekä sisäilman laadun mittaukset. (Pitkäranta 2016: 30.)

4.1.2 Tutkimusselostus

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen jälkeen tulee laatia kirjallinen tutkimusselostus, jossa esitetään tutkimus- ja mittaustulokset sekä näiden perusteella tehtävät johtopäätökset. Raportissa on tärkeä erottaa saadut tiedot sekä kuntotutkijan omat tulokset ja johtopäätökset. Raportti yleensä sisältää korjaustapaehdotukset vauriokohtaisesti. Raportissa yleensä mainitaan, että lopullinen korjaustapa päätetään korjaussuunnitteluvaiheessa. (Pitkäranta 2016: 91.)

”Tutkimusselostuksessa tulee esittää selkeästi toimenpiteitä vaativat poikkeamat ja vauriot, niiden sijainti, laajuus ja syyt” (Pitkäranta 2016: 91). Suppeisakin selvityksissä tulee tutkimusselostukseen mainita havaintojen, mittausten ja analyysien tulkinta sekä johtopäätökset korjaus- tai lisätutkimustarpeista. Tarkempi tutkimusselostuksen ohjeellinen sisältö löytyy Rakennusten kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaan sivulta 91. (Pitkäranta 2016: 91.)

4.2 Kuntotutkimusmenetelmät

Tässä luvussa on esitetty lyhyesti kuntotutkimusmenetelmät, joita käytetään rakennusten kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien tutkimuksissa. Esimerkiksi kosteusvauriotutkimuksissa tehdään rakenneavauksia, kosteusmittauksia,

olosuhdemittauksia sekä ilmanvaihtoon liittyviä mittauksia, jotta voidaan arvioida vauriolaajuutta sekä epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan.

4.2.1 Rakenne- ja kosteustekniset tutkimukset

Rakennetutkimukset alkavat yleensä rakennetyyppien tarkastuksella, joka tehdään perehtymällä rakennuksen dokumentteihin. Rakennusmateriaalien tunnistaminen on tärkeää, jotta voidaan arvioida rakenteen lämpö- ja kosteusteknistä toimivuutta, vaurioherkkyyttä ja mahdollisten materiaaliemissioiden ja haitta-aineiden sekä rakenneosan korjattavuuden ja korjaustavan arvioimiseksi. (Pitkäranta 2016: 39–40.) Kuntotutkimusoppaassa on esitetty rakennusosakohtaiset tarkastuslistat sivuilla 40–45.

Rakenneavausten avulla tarkastetaan rakennetyypit, arvioidaan aistinvaraisesti rakenteen kuntoa ja tehdään tarvittavat mittaukset ja näytteenotot rakenteiden sisältä. Rakenneavaukset tehdään oletettuihin vaurio- ja riskipaikkoihin. Rakenneavaukset valokuvataan ja rakennetyyppi rakennepaksuuksineen on hyvä dokumentoida piirtämällä. Rakenteet pyritään avaamaan kuivan tilan puolelta ja rakenneavaukset tulee olla riittävän isoja luotettavan havainnoimisen takia. Ennen rakenneavauksia on hyvä selvittää sähkö- ja vesiputkien sijainti. Rakenneavaukset tulee peittää heti tarkastelun jälkeen asianmukaisesti. Ennen porausta ja sahausta tulee huomioida mahdolliset haitta-aineet ja asbesti. (Pitkäranta 2016: 46.)

Mikrobinäytteet materiaaleista ovat oleellinen osa rakennusteknistä tarkastelua. Laboratoriossa tehtävillä mikrobianalyyseilla saadaan määritettyä materiaalissa esiintyvien mikrobien määrä sekä lajisto. Suuri määrä mikrobeja näytteessä kuvaa selkeää mikrobikasvua materiaalissa. Näyte tulee ottaa siitä kohtaa, jossa rakenne on todennäköisesti vaurioitunut. Esimerkiksi valesokkelirakenteen vaurioituneisuus tutkitaan alaohjauspuun kohdasta, jossa lattiapinta on lähimpänä maanpintaa tai ulkopuolinen kosteusrasitus on muutoin suurinta. Näytteitä tulee ottaa riittävästi rakenteesta, jotta saadaan luotettava kokonaiskäsitys rakenteen

vauriolaajuudesta. Myös vertailunäytteitä tulisi ottaa rakenteesta vaurioitumattomiksi tiedetyistä osista. (Pitkäranta 2016: 48–49.)

Rakennekosteusmittauksia tehdään, jotta saadaan selville rakenteen kosteuspi-toisuus ja -jakauma sekä kosteuden siirtymissuunta. Pintarakenteista voidaan selvittää myös todellista kosteusrasitusta. Pintakosteuskartoitukset ovat suun- taa antavia rakenteita rikkomattomia mittauksia, joiden poikkeamat tulee aina varmistaa rakennekosteusmittauksin. Porareikämittaus on tarkka mittausmene- telmä, jolla voidaan selvittää rakenteen kosteusprofiili esimerkiksi betonilattiara- kenteesta. Porareikämittauksissa kestää yleensä useita päiviä, koska mittaus- pisteet tasaantuvat tyypillisesti 2...3 vuorokautta, jonka jälkeen voidaan saada tuloksia. Porareikämittaukset eivät sovellu tiloihin, joihin on asennettu lattialäm- mityskaapeleita tai vedeneristekerroksia. Viiltomittausmenetelmällä voidaan sel- vittää muovimaton alapintaan ja liimakerrokseen kohdistuva todellinen kosteus- rasitus. Viiltomittaukset ovat nopeasti tehtäviä mittauksia; mittapisteen tasaantu- minen kestää 15...20 minuuttia. Viiltomittauskohdasta voidaan tehdä havaintoja päällysteen tartunnasta alustaan, liiman koostumuksesta ja väristä sekä pääl- lysten alapuolisista hajuista. (Pitkäranta 2016: 54–56.)

4.2.2 Rakenteiden tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen

Rakenteiden ilmatiiveyttä tutkitaan, koska rakenteiden ja maaperän epäpuhtau- det ja hajut voivat kulkeutua ilmavirtojen mukana huonetiloihin, mikä voi heiken- tää sisäilman laatua. Rakennuksen ilmavirtaustutkimukseen voidaan käyttää merkkisavuja, merkkiainetekniikkaa, pintalämpötilan muutosmittauksia sekä vir- tausnopeus- ja paine-eromittauksia. Ilmavuotopaikkojen sijainnin arviointiin voi- daan käyttää aistinvaraista arviointia ja rakenneavauksia sekä merkkisavua, merkkiainetekniikkaa ja lämpökameraa. (Pitkäranta 2016: 58.)

4.2.3 Sisäilmaolosuhteiden ja sisäilman epäpuhtauksien mittaukset

Sisäilmatutkimuksia käytetään tarpeen mukaan kuntotutkimusten apuväleinä. Olosuhdemittausten ja sisäilmassa tai tilan pinnoilla esiintyvien epäpuhtauksien

mittauksilla pyritään tunnistamaan sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. Myös aistinvaraiset havainnot ovat osana tutkimuksia. (Pitkäranta 2016: 61.)

Tyypillisiä sisäilmanolosuhdemittauksia ovat sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden (RH) ja hiilidioksidipitoisuuden mittaukset (Pitkäranta 2016: 61–62). ”Sisäilman kosteus ja lämpötila vaikuttavat sekä sisäympäristön koettuun viihtyisyyteen että rakenteiden fysikaaliseen toimintaan ja vaurioitumisriskiin” (Pitkäranta 2016: 61). Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta (CO₂) käytetään tilan käytön aikaiseen ilmanvaihdon riittävyyden arviointiin. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus koostuu ulkoilman CO₂-pitoisuudesta ja tilan käyttäjien tuottamasta hiilidioksidipitoisuudesta. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm, kaupunkialueilla pitoisuus on jonkin verran korkeampi kuin luonnossa. (Pitkäranta 2016: 62.)

Sisäilman mikrobimittaukset sisällytetään nykyään harvoin kuntotutkimuksiin, koska menetelmää ei pidetä riittävän luotettavana tapana arvioida rakenteiden mikrobivaurioita. Menetelmää pidetään epävarmana, koska sisäilman mikrobipitoisuudet vaihtelevat usein paljon ja mittauksiin liittyy paljon virhelähteitä. Ilmanäytteenottoa voidaan käyttää korjausten vaikutuksen seurannassa. Sisäilmanäytteitä otetaan vain tarvittaessa muiden tarkastelujen tueksi. (Pitkäranta 2016: 63.)

Sisäilmasta voidaan tutkia pölyn koostumusta sekä kuitujen määrää. Sisäilman laatua heikentävää pölyä voi olla esimerkiksi betonipöly, kipsipöly, puupöly ja katupöly. Pinnoille laskeutuneesta pölynäytteestä voidaan määrittää pölyn koostumus elektromikroskooppisesti ja alkuaineanalyysillä. Sisäilmaan voi kertyä mineraalivillakuituja ilmanvaihtolaitteiston lämmön- ja ääneneristeistä. Mineraalivilla kuitujen määrää ilmasta voidaan tutkia suodatinnäytteellä pölylaskeuma-näytteestä geeliteippinäytteellä. (Pitkäranta 2016: 65–66.)

Sisäilmaongelmakohteissa mitataan kemiallisia epäpuhtauksia mm. poikkeavien materiaaalipäästöjen tunnistamiseksi. Sisäilmahaittoja voivat aiheuttaa esimerkiksi haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), ammoniakki, formaldehydi, radon, ja kloorianisolit. (Pitkäranta 2016: 67, 74–75.)

Haitta-ainetutkimus tulee tehdä, mikäli on syytä epäillä, että korjattavat rakenteet saattavat sisältää haitallisia aineita (Pitkäranta 2016: 78). ”Tutkimuksen perusteella tunnistetaan rakenteet, joiden materiaalit tai materiaaleihin käytön seurauksena imeytyneet kemikaalit saattavat aiheuttaa vaaraa kiinteistön käytön aikana tai rakenteiden purkuvaiheesta, tai jotka tulee määrittää jätteenkäsittelyä varten. Haitta-ainetutkimus on syytä toteuttaa jo hankesuunnitteluvaiheessa, jotta suunnitteluvaiheessa osataan valita oikeat korjausvaihtoehdot.” (Pitkäranta 2016: 78.) Yleisimpiä haitta-aineita ovat asbesti, mineraaliöljyt, PAH-yhdisteet, PCB-yhdisteet, kloorifenolit ja metalliyhdisteet (Pitkäranta 2016: 76, 79).

4.2.4 Ilmanvaihtojärjestelmän tarkastus

Ilmanvaihdon tehtävä on poistaa sisäilmasta epäpuhtauksia ja tuoda rakennuksen käyttäjille puhdasta ilmaa. Ilmanvaihdon merkitys sisäilman laadun kannalta voidaan luokitella seuraaviin tekijöihin

- Ilmamäärien riittävyys ja ilman jakautuminen
- Ilmanvaihtojärjestelmän toimiminen itsestään epäpuhtauslähteenä
- Ilmanvaihdon vaikutus rakennuksen painesuhteisiin ja epäpuhtauksia kuljettaviin ilmapuotoihin. (Pitkäranta 2016: 82.)

Ilmamäärät tulisi mitoittaa tilojen käyttäjämäärät ja toiminta huomioiden. Heikko ilmanvaihto voimistaa epäpuhtauksien aiheuttamia terveys- ja viihtyvyyshaittoja. Ilmanvaihtojärjestelmä voi toimia itsessään sisäilman epäpuhtauslähteenä, jos ilmanvaihtojärjestelmän kautta sisäilmaan kulkeutuu mineraalivillakuituja tai likaantuneista kanavapinnoista irtoavia kemiallisia ja mikrobiperäisiä epäpuhtauksia. Ilmanvaihto voi vaikuttaa voimakkaasti rakennuksen painesuhteisiin. (Pitkäranta 2016: 82.)

4.3 Korjaushankkeen kulku

4.3.1 Korjaushankkeen osapuolet ja tehtävät

”Rakennusvalvontaviranomaisen tehtävä on valvoa rakennustoimintaa yleisen edun näkökulmasta sekä huolehtia lakien, säädösten ja määräysten noudattamisesta luvanvaraisessa rakennushankkeessa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulla on hankkia riittävän pätevyyden omaavia suunnittelijoita ja hankkia riittävät lähtötiedot sekä teettää tarvittavat tutkimukset.” (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 13.) Rakennushankkeeseen ryhtyvänä toimii yleensä kiinteistön omistaja, joka käyttää apuna erillistä rakennuttajakonsulttia (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 13).

Luvanvaraisissa rakennushankkeissa rakennushankkeeseen nimetyn pääsuunnittelijan vastuulla on suunnittelun kokonaisuus ja laatu sekä suunnittelutyöryhmän koordinointi. Suurempien hankkeiden suunnitteluryhmään voi kuulua rakennussuunnittelija, rakennesuunnittelija, talotekninen suunnittelija, geotekninen suunnittelija ja elinkaarisuunnittelija. Pääsuunnittelijan, rakennesuunnittelijan ja erityissuunnittelijan tulee huolehtia, että kosteusteknisen toimivuuden tekniset vaatimukset täyttyvät. Olennaiset vaatimukset täyttyvät, kun suunnittelussa otetaan huomioon ympäristöministeriön ohje Rakennusten kosteustekninen toimivuus. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 13.)

Rakennushankkeeseen voi kuulua myös erityisasiantuntijoita, joiden tehtävänä on esimerkiksi kosteuden- ja puhtaudenhallintatehtävät sekä rakennusterveys- tai rakennusfysikaaliset asiantuntijatehtävät. Korjaushankkeessa on merkittävä rooli myös käyttäjien edustajalla, joka tuo esille käyttäjien tilatarpeet. Rakennushankkeeseen voi kuulua useita urakoitsijoita, jotka toteuttavat korjaukset suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 13.)

4.3.2 Hankesuunnitteluvaihe

Hankesuunnitteluvaihe on suositeltavaa tehdä isoissa korjaushankkeissa. Hankesuunnittelun lähtötiedoiksi teetetään tarvittavat kuntotutkimukset ja selvitykset. Hankesuunnitteluvaiheeseen kuuluu korjaustapojen ja laajuusvaihtoehtojen käsittely ja rakennustyön lopputuloksen tavoitteiden asettaminen. Hankesuunnitteluvaiheessa päätetään tavoiteltava korjaustaso ja asetetaan korjausten käyttöikä- ja laatutavoite. Sisäilmalle voidaan asettaa olosuhdetavoitteita ja rakennustyölle puhtausluokkatavoite. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 14.)

Rakennusluvan tarve selvitetään rakennusvalvonnasta, kun tehdään kosteus- ja mikrobivauriokorjauksia tai korjaus- ja muutostöitä, joilla voi olla vaikutusta asukkaiden turvallisuuteen tai terveellisuuteen. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee laatia kosteudenhallintaselvitys ja tarvittaessa puhtaudenhallintaselvitys. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 14.)

4.3.3 Korjaussuunnitteluvaihe

”Korjaussuunnitelmien sisällöstä annetaan ohjeita ohjekortissa RT 103087 Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK18. Korjaussuunnitelmat koostuvat työselostuksesta, rakennetyypeistä, paikannuskaavioista, leikkauskuvista sekä tark kuvista.” (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 14.) Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksissa sekä haitta-aineiden hallintaratkaisuihin on tyypillistä, että suunnittelija määrittelee täsmällisesti korjauksessa käytettävät rakennustuotteet. Suunnitelmissa esitetään korjausratkaisujen käyttöikä, tarvittavat laadunvarmistusmittaukset, katselmukset sekä työmallit. Laajemmissa hankkeissa suunnittelija yleensä laatii laadunvarmistusasiakirjan kohteeseen perehtyneen sisäilma-asiantuntijan kanssa. Rakennusluvan varaisissa hankkeissa pääsuunnittelija johtaa suunnitelmien yhteensovittamista. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 14.)

4.3.4 Rakentamisvaihe

Rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulla on huolehtia, että rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa, johon kirjattavat merkinnät muodostavat koko rakennustyön kulun kuvauksen. Valvonnan ja laadunvarmistuksen tarkoituksena on varmistaa rakennustyön toteutuminen ja onnistuminen sekä laatutavoitteiden saavuttaminen suunnitelmien mukaisesti. Kaikista työmaakatselmuksista laaditaan dokumentit. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 15.)

Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksissa on tärkeää huomioida tavanomaista rakennustyötä huolellisempi laadunvarmistusmenettely, johon sisältyy kosteuden- ja puhtaudenhallintaselvitykset sekä -suunnitelmat. Työmaakatselmuksista tärkeimpiä ovat osastoinnin ja alipaineistuksen tarkastus ennen korjaustöiden aloitusta sekä purkutöiden jälkeinen katselmus, jossa todetaan riittävä rakenteiden purkulaajuus ja varmistetaan jätettävien rakenteiden kunto. Työmaavaihe päättyy vastaanottotarkastukseen, jossa käydään läpi rakennushankkeeseen ryhtyneen laatima rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 15–16.)

4.3.5 Korjaushankkeen valmistumisen jälkeinen seuranta

Korjaushanke päättyy vastaanottotarkastukseen. Vastaanottovaiheessa käyttö- ja huolto-ohjeeseen dokumentoidaan oleelliset tiedot suunnitelmista, käytetyistä materiaaleista, kosteudenhallinnasta, rakennustöiden toteumatiedot, käyttö- ja huolto-ohjeet, käyttöikäarvot ja suunnitellut seuranmittaukset. Takuuaika alkaa vastaanottotarkastuksen jälkeen. Takuuaikana on tärkeää seurata rakennuksen toimivuutta, tehdä takuuajan säädöt taloteknisiin järjestelmiin ja korjata takuutar- kastuksilla havaitut mahdolliset puutteet. Kosteus- ja mikrobivauriokorjauskoh- teissa jatketaan yleensä sisäilman laadun seurantaa myös takuuajan jälkeen. Seurantaa tehdään aiemmin laaditun alustavan seurantasuunnitelman pohjalta, jota tarkennetaan tarvittaessa kohteessa tehtyjen havaintojen ja riskinarvion pe- rusteella. Esimerkiksi tiivistyskorjausten onnistumista varmistetaan säännöllisin

väliajoin tehtävillä merkkiainekokeilla. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 15–16.)

4.4 Korjaustavat ja muut sisäilman laatua parantavat toimenpiteet

Tässä kappaleessa kuvataan kosteus- ja mikrobivaurioiden korjausmenetelmiä yleisellä tasolla. Lisäksi kuvataan myös muita toimenpiteitä sisäilman laatua parantavia toimenpiteitä, joita käytetään korjaushankkeissa.

4.4.1 Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksien korjausperiaatteet

Kosteus- ja mikrobivaurioiden korjausmenetelmät voidaan luokitella luokkiin A, B ja C, joista A on perusteellisin ja C on kevein. Korjaustapa valitaan tapauskohtaisesti kohteelle asetettujen tavoitteiden perusteella. Suunnittelija laatii korjausehdotukset, joiden perusteella tilaaja tekee valinnan korjaustavasta. Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksiin on tehty oma erillinen opas, Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusten korjaus, 2019. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 19.)

Korjaustapojen luokitukset (A–C) on selitetty alla.

- A. Rakenne uusitaan perusteellisesti ja toimivuutta parannetaan. Kantavaan rakenteeseen voi kohdistua merkittäviä korjaustoimenpiteitä, tai se uusitaan.
- B. Rakenne uusitaan osittain. Vaurioituneita materiaaleja poistetaan vaurioitumattomaan, usein kantavaan rakenteeseen saakka laajoilta alueilta.
- C. Pintarakenteisiin liittyvä korjaus, jossa rakennetta korjataan sen ilmatiiviyttä ja tuuletusta parantamalla. Tehdään paikallisia ja selkeästi rajattavia vauriokorjauksia. Parannetaan rakenteen kosteusteknistä toimintaa, mutta vaurioitunutta materiaalia jää rakenteeseen. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 19.)

Korjausrakentamisessa tulee tavoitella vikasietoisia rakenneratkaisuja, jotka sallivat rakentamisen ja rakennuksen käytön aikana rakenteen ajoittaisen vähäisen kastumisen siten, että vähäiset virheet eivät aiheuta haitallisia vaurioita rakenteissa. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 19.)

Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksissa sekä haitta-aineiden hallintaratkaisuisa lähtökohdaksi asetetaan vaurioiden poistaminen sisätiloista ja sisäilman laadun riittävä parantaminen. Lähtökohtaisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneita materiaaleja ei pidetä hyväksyttävänä sisätilojen pintarakenteissa ja ne tulee purkaa pois. Myös tarkasteluhetkellä kuivat, mutta aiemmin kosteusvaurioituneet materiaalit poistetaan. Riittävä purkulaajuus arvioidaan tapauskohtaisesti. Kevyiden rakenteiden vaurioalueen ympäriltä poistetaan noin puolen metrin alueelta puhtaaksi arvioitua (vaurioitumatonta) materiaalia. Purkutöiden riittävyys arvioidaan tavallisesti työvaihekatselmuksilla sekä tarvittaessa täsmentävillä tutkimuksilla. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 19.)

Sisäilman laatuun vaikuttavat myös valitut pintarakenneratkaisut, koska sisätilojen emissioista noin puolet aiheutuu pintamateriaaleista ja irtaimistosta ja puolet tilan käytöstä. Vaurioituneet ja heikkolaatuiset kalusteet ja irtaimisto sekä huonokuntoiset huonekasvit voivat aiheuttaa sisäilmaongelmia. Biosidien käyttöä ei suositella käyttämään asuntojen ja julkisten tilojen sisätilojen homeongelmien ratkaisuna tai torjuntakeinona, koska biosidit ovat toksisia aineita. Myös otsointia ei tule käyttää kosteus- ja homevaurioiden poistamiseen, koska otsoinointikäsittely on sekä terveydelle että monille materiaaleille haitallista. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 19–20.)

4.4.2 Rakenteiden ilmatiiveyden parantaminen

Ilmatiiveyttä parannetaan yleensä tekemällä tiivistyskorjauksia, jotka ovat osana muita korjauskokonaisuuksia. Tiivistyskorjausten tarkoituksena on hallita rakenteiden läpi kulkeutuvia vuotoilmavirtauksia ja estää niiden mukana kulkeutuvien epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan. Tiivistyskorjauksia ei voida käyttää

rakenneosiin, joissa on todettu aktiivinen mikrobi- tai kosteusvaurio ja poikkeava hallitsematon kosteusrasitus, vaan vaurioituneet rakenteet puretaan. Tiivistyskorjauksissa tulee ymmärtää rakenteiden toimintapa, jotta tiivistykset eivät esimerkiksi heikennä rakenteen kosteusteknistä toimivuutta. Tiivistämistyön onnistuminen tulee varmentaa esimerkiksi merkkiainetekniikalla ennen pintamateriaalien asentamista. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 20.)

4.4.3 Rakenteiden alipaineistaminen ja tuulettaminen

Rakenteiden alipaineistaminen voi tuoda lisävarmuutta rakenteiden epäpuhtauksien hallintaan. Alipaineistusratkaisuja hyödynnetään esimerkiksi radonin torjunnassa ja ryömintätilojen sekä alapohjarakenteiden epäpuhtauksien hallinnassa. Alipaineistus mitoitetaan kohdekohtaisesti ja kohteessa tehdään koealipaineistus osana korjaussuunnittelua. Koneellisten ratkaisuiden toimintaa tulee valvoa ja seurata koko ajan. Tuuletusratkaisuihin on sekä poisto- että korvausilmareitit, kun taas alipaineistetussa rakenteessa ei ole korvausilmareittejä ja rakenteita voidaan tiivistää riittävän alipaineisuuden aikaan saamiseksi. Rakenteiden tuuletusratkaisuja käytetään esimerkiksi öljyhiilivetyvahinkokorjauksissa. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 20.)

4.4.4 Ilmanvaihdon huomioiminen korjauksissa

Ilmanvaihdon ilmamäärien säätäminen ja painesuhteiden tasapainottaminen vaatii erityishuomiota kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaamisen yhteydessä. Rakennuksissa, joissa on vähäinen käytön aiheuttama kosteuslisä, koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihdon tavoite paine-ero pitkän ajan keskiarvona sisäilman ja ulkoilman välillä on 0 Pa. Käytännössä hyväksyttävä toteutus asettuu yleensä välille +5...–10 Pa. Pidempiaikaista ylipaineisuutta ei tulisi hyväksyä rakennuksissa, joissa on käytön aiheuttamaa kosteuslisää (kuten asuinrakennukset). Koneellisessa poistoilmanvaihtojärjestelmässä on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota riittävään korvausilman saantiin. (Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023: 24.)

5 Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksiin liittyvä lainsäädäntö ja ohjeet

5.1 Rakennuslainsäädäntö

5.1.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennuksesta tai rakennuksessa tehtävistä muutostöistä ei saa aiheutua terveydellisten olosuhteiden heikentymistä tai terveyden vaarantumista. Seuraavat lakipykälät ja ohjeet liittyvät rakennuksen terveydellisiin olosuhteisiin ja kosteusvauriokorjauksiin liittyviin rakennuslupiin:

117 c § - Terveellisyys

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus käyttötarkoituksensa ja ympäristöstä aiheutuvien olosuhteittensa edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on terveellinen ja turvallinen rakennuksen sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet... Rakennuksesta ei saa aiheutua terveyden vaarantumista sisäilman epäpuhtauksien... rakennuksen osien ja rakenteiden kosteuden vuoksi. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999: 117 c § 1 mom.)

”Rakentamisessa on käytettävä tuotteita, joista ei niiden suunnitellun käyttöiän aikana aiheudu sisäilmaan, talousveteen eikä ympäristöön sellaisia päästöjä, joita ei voida pitää hyväksyttävinä. Rakennuksen järjestelmien ja laitteistojen on sovelluttava tarkoitukseensa ja ylläpidettävä terveellisiä olosuhteita.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999: 117 c § 2 mom.)

117 c § määrittelee selkeästi, että rakennuksen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheissa, rakennusmateriaaleissa sekä rakennuksen teknisissä laitteissa tulee huomioida rakennusten käyttäjien terveellisyys.

166 § - Rakennuksen kunnossapito

Rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se jatkuvasti täyttää terveellisuuden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset... (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999: 166 § 1 mom.)

Jos rakennuksen kunnossapitovelvollisuus laiminlyödään, kunnan rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä rakennuksen korjattavaksi... (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999: 166 § 3 mom.)

”Ennen korjauskehotuksen antamista rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä rakennuksen omistajan esittämään rakennusta koskevan kuntotutkimuksen terveellisuuden tai turvallisuuden johdosta ilmeisen välttämättömien korjaustoimenpiteiden selvittämiseksi” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999: 166 § 4 mom).

Rakennus ympäristöineen tulee pitää hyvässä kunnossa, jotta terveellisuuden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset täyttyvät jatkuvasti. Rakennusvalvontaviranomaisella on selkeä lainsuoma mahdollisuus velvoittaa rakennuksen omistajaa teettämään kuntotutkimus terveellisuuden ja turvallisuuden perusteella. Tarvittaessa rakennusvalvontaviranomainen voi antaa korjausmääräyksen, mikäli kunnossapitovelvollisuutta laiminlyödään.

125 § - 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.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999: 125 § 1–2 mom.)

125 § huomioi myös korjaus- ja muutostyöt, mikäli ne voivat vaikuttaa rakennuksen käyttäjien terveellisyteen.

131 § - Rakennuslupahakemus

Rakennuslupaa haetaan kirjallisesti rakennusvalvontaviranomaiselta, joka voi hankkeen laatu ja laajuus huomioon ottaen tarvittaessa edellyttää rakennuslupahakemukseen liitettäväksi myös pätevän henkilön laatimaa selvitystä rakennuksen kunnosta. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999: 131 § 1 mom. 5 k.)

5.1.2 Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (216/2015)

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä (216/2015) sisältää korjaus- ja muutostöihin liittyviä vaatimuksia. Seuraavat lakipykälät täydentävät kosteusvauriokorjauksiin liittyviin rakennuslupahakemuksiin liittyviä vaatimuksia:

10 § - Rakennuksen kunnosta laadittujen selvitysten sisältö

Korjaus- tai muutostyön lähtötietona käytettäviin rakennuksen kunnosta laadittuihin selvityksiin on rakennushankkeen laatu ja laajuus huomioon ottaen riittävässä laajuudessa sisällyttävä tiedot seuraavista seikoista ja niihin mahdollisesti liittyvistä vaurioista...

2) rakennusosien kosteustasapaino ja muu rakennusfysikaalinen toimivuus;

3) rakennuksen sisäilmaston terveellisyys;

4) muut rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyteen liittyvät seikat... (Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 2015: § 10 1 mom. 2–4 k.)

14 § - Purku- ja suojaussuunnitelman sisältö

"Rakennuksen korjaus- tai muutostyössä purku- ja suojaussuunnitelmaan on tarvittaessa sisällyttävä tiedot:

- 1) purettavista rakenteista ja rakennusosista;
- 2) purkutoimenpiteistä ja niiden aiheuttamien haittojen estämisestä;
- 3) toimenpiteistä, joilla rakenteet, rakennusosat ja pinnat suojataan purkamisen ja rakentamisen aikana;
- 4) toimenpiteistä, joilla korjaustyöalue erotetaan rakennuksen käytössä olevasta osasta sekä alipaineistuksesta tai toimenpiteistä, joilla korvausilma järjestetään käytössä oleviin tiloihin." (Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 2015: § 14.)

Kosteus- ja mikrobivauriokorjauksissa on tärkeää, että purku- ja suojaussuunnitelma on hyvin suunniteltu, jotta vaurioituneista materiaaleista ei kulkeudu epäpuhtauksia rakennuksen puhtaisiin osiin. Purku- ja suojaussuunnitelma on myös tärkeä osa purkutyöntekijöiden työsuojelua.

16 § - Kosteusvaurion korjaussuunnitelman sisältö

"Rakennuksen korjaus- tai muutostyössä kosteusvaurion korjaussuunnitelmaan on sisällyttävä tieto:

- 1) toimenpiteistä, joilla kosteusvaurion aiheuttama haitta tai sen vaikutus sisäilmaan ja käyttäjiin poistetaan;
- 2) korjatun rakenteen tai järjestelmän toimimisesta sen suunnitellun käyttöajan aikana." (Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 2015: § 16.)

Kosteusvauriokorjauksen päätarkoituksena on poistaa kosteusvaurioitumisen syy ja estää uudelleen vaurioituminen. Tämän takia korjaussuunnittelussa on tärkeää huomioida rakennuksen kosteustekninen toimivuus kokonaisuutena, koska kosteusvaurioitumisen taustalla voi olla useampi kosteustekninen puute samanaikaisesti. Esimerkiksi valesokkelikorjauksessa on oleellista huomioida myös salaojien toimivuus sekä rakennuksen perusmuurin kosteussuojaus.

Ympäristöministeriö on laatinut rakennusfysikaaliseen suunnitteluun ja kosteusvaurio korjausten suunnitteluun ohjeen (Ympäristöministeriön ohje rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta YM2/601/2015), jonka perusteella rakennusvalvonnat voivat arvioida suunnittelijoiden pätevyyttä hankkeen vaativuusluokka huomioiden. Suunnittelijoille on asetettu vaatimuksia opintosuoritusten, koulutuksen ja työkokemuksen osalta. Vaativuusluokan noustessa suunnitteliin kohdistuvat vaatimukset myös nousevat. Ohjeen mukaan vaatimuksia suunnittelijoille asetetaan, kun vaativuus luokka on tavanomainen, vaativa tai poikkeuksellisen vaativa.

5.2 Terveydensuojelulainsäädäntö

Asumisterveyteen, ilmoitusvelvollisiin valvontakohteisiin ja muihin oleskelutiloihin liittyvä terveydensuojelulainsäädäntö perustuu Terveydensuojelulakiin (763/1994) ja sitä täydentävään niin sanottuun asumisterveysasetukseen (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015).

5.2.1 Terveydensuojelulaki (763/1994)

1 § - Lain tarkoitus

Terveydensuojelulain tarkoituksena on väestön ja yksilön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen sekä ennalta ehkäistä, vähentää ja poistaa sellaisia elinympäristössä esiintyviä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa

(terveydensuojelu). Terveyshaitalla tarkoitetaan ihmisessä todettavaa sairautta, muuta terveydenhäiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä. (Terveysuojelulaki 1994: § 1.)

Terveysuojelulakiin perustuvaa terveyshaitan arviointia tekee terveydensuojeluviranomainen. Terveyshaitan arviointia varten viranomainen suorittaa tarkastuksen sekä arvioi terveyshaittaa esimerkiksi kuntotutkimuksen perusteella. Sisäilmaongelmatapauksissa terveyshaitan arvioinnissa korostuu haitallisen olosuhteen esiintyminen.

26 § - Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset

"Asunnon ja muun sisätilan sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu asunnossa tai sisätilassa oleskeleville terveyshaittaa. Asunnossa ja muussa oleskelutilassa ei saa olla eläimiä eikä mikrobeja siinä määrin, että niistä aiheutuu terveyshaittaa." (Terveysuojelulaki 1994: § 26.)

Asumisterveysasetuksessa on tarkemmin määritetty toimenpiderajoja esimerkiksi kosteus- ja mikrobivaurioille, asunnon lämpötilalle ja melulle sekä ilmanvaihdolle.

27 § - Asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyvä terveyshaitta

"Jos asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyy melua, tärinää, hajua, valoa, mikrobeja, pölyä, savua, liiallista lämpöä tai kylmyyttä taikka kosteutta, säteilyä tai muuta niihin verrattavaa siten, että siitä voi aiheutua terveyshaittaa asunnossa tai muussa tilassa oleskelevalle, toimenpiteisiin haitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi on ryhdyttävä viipymättä" (Terveysuojelulaki 1994: § 27 1 mom.).

Jos haitta aiheutuu asuinhuoneiston tai muun oleskelutilan rakennuksen rakenteista, eristeistä tai rakennuksen omistajan vastuulla olevista

perusjärjestelmistä, haitan poistamisesta vastaa rakennuksen omistaja... Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa sen, jonka vastuulla haitta on, ryhtymään viipymättä tarvittaviin toimenpiteisiin terveyshaitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi. (Terveydensuojelulaki 1994: § 27 2 mom.)

Jos terveyshaitta on ilmeinen ja on syytä epäillä sen aiheuttavan välitöntä vaaraa, haittaa ei voida korjata tai jos terveydensuojeluviranomaisen määräystä haitan poistamiseksi ei ole noudatettu... terveydensuojeluviranomainen voi kieltää tai rajoittaa asunnon tai muun oleskelutilan käyttöä. (Terveydensuojelulaki 1994: § 27 3 mom.)

"Tässä pykälässä tarkoitettujen määräysten antamisen tulee perustua terveydensuojeluviranomaisen tekemään tarkastukseen sekä riittäviin ja luotettaviin mittauksiin, näytteisiin, tutkimuksiin, selvityksiin tai havaintoihin. Terveyshaitan selvittämiseksi voidaan lisäksi antaa määräys rakenteen kuntotutkimuksen suorittamisesta." (Terveydensuojelulaki 1994: § 27 4 mom.)

Yleensä terveydensuojeluviranomaisen kehotukset asumisterveysvalvonnassa koskevat rakennuksen omistajaa. Terveydensuojeluviranomainen voi rajoittaa asunnon käyttöä tai kieltää asunnon käytön, mikäli terveyshaitta on ilmeinen eikä viranomaisen määräystä ole noudatettu. Terveyshaitan arvioimiseksi voidaan antaa määräys kuntotutkimuksen suorittamiseksi.

49 § - Ulkopuolisten asiantuntijoiden käyttäminen terveydensuojeluvalvonnassa

"Asunnon ja muun oleskelutilan tutkimuksia ja selvityksiä tämän lain mukaista viranomaisvalvontaa varten tekevällä ulkopuolisella asiantuntijalla tulee olla tarvittava pätevyys terveyshaittaa aiheuttavien kemiallisten, fysikaalisten ja biologisten tekijöiden selvittämiseksi. Mittaukset, tutkimukset ja selvitykset on tehtävä sekä näytteet otettava luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin." (Terveydensuojelulaki 1994: § 49.)

Terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa rakennuksen omistajaa käyttämään asuntojen, koulujen tai päiväkotien kuntotutkimuksissa rakennusterveysasiantuntijaa terveyshaitan arvioinnissa. Mikäli kuntotutkimus on puutteellinen tai sen tekijä ei ole pätevä, voi terveydensuojeluviranomainen hylätä kuntotutkimuksen ja vaatia uutta kuntotutkimusta.

49 a § - Tutkimuslaboratoriot

”Tämän lain ja sen nojalla annettujen säännösten edellyttämät viranomaisille tarkoitetut tutkimukset on tehtävä Ruokaviraston hyväksymässä laboratoriossa” (Terveydensuojelulaki 1994: § 49 a).

Terveydensuojeluviranomaisen edellyttämissä kuntotutkimuksissa otetut materiaalinäytteet ja sisäilman VOC-mittaukset voidaan tutkia ja analysoida vain Ruokaviraston hyväksymissä laboratorioissa.

51 § - Terveydensuojelua koskevat määräykset

Kunnan terveydensuojeluviranomaisella on oikeus antaa yksittäisiä kieltoja ja määräyksiä, jotka ovat välttämättömiä terveyshaitan poistamiseksi tai sen ehkäisemiseksi... Kiireellisessä tapauksessa valvontaa suorittava kunnan viranhaltija saa antaa 1 momentissa tarkoitetun kiellon tai määräyksen. Kielto tai määräys on viipymättä saatettava kunnan terveydensuojeluviranomaisen ratkaistavaksi. (Terveydensuojelulaki 1994: § 51 1–2 mom.)

51 § antaa oikeuden antaa kieltoja ja määräyksiä tarvittaessa myös kiireellisenä, jolloin päätökset tehdään pikaisesti ilman lautakuntakäsittelyä. Kosteus- ja mikrobivaurioihin liittyvät kiellot ja määräykset menevät normaalin lautakuntakäsittelyn kautta.

53 § - Uhkasakko sekä teettämis- ja keskeyttämisuhka

Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi tehostaa tämän lain nojalla anta-
maansa kieltoa tai määräystä uhkasakolla tai uhalla...että toiminta keskeyte-
tään tai kielletään. (Terveysuojelulaki 1994: § 53 2 mom.)

Terveysuojeluviranomainen asettaa yleensä määräyksen laiminlyömiselle
seurauksen tapauskohtaisesti, jotta määräykset ovat vaikuttavia. Esimerkiksi
kuntotutkimuksen teettämättömyyden varalle voidaan asettaa uhkasakko, tai
asunto voidaan asettaa käyttökieltoon, mikäli asunnon omistaja ei ryhdy toimen-
piteisiin terveyshaitan poistamiseksi asunnossa.

5.2.2 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskeluti- lan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) sekä Valviran ohjeistukset

Asumisterveysasetus sisältää asunnon tai muun oleskelutilan terveydellisiin olo-
suhteisiin liittyviä toimenpiderajoja ja arviointiperusteita. Asetuksen liitteessä on
myös toimenpiderajoja sekä Terveysuojelulain 49 §:n mukaisen ulkopuoli-
sen asiantuntijan koulutuksen sisältö ja osaamisvaatimukset.

3 § - Asunnon ja muun oleskelutilan fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia teki- jöitä koskevat yleiset arviointiperusteet

”Terveyshaitta on arvioitava kokonaisuutena siten, että altisteen toimenpidera-
jaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja
kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta
aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät” (Sosiaali- ja terveysministeriön
asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulko-
puolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 2015: § 3).

Terveyshaitta-arvioinnissa on tärkeää arvioida myös altistuksen kestoa ja to-
dennäköisyyttä, jotta voidaan arvioida toimenpiteiden kiireellisyyttä sekä tilan
käytettävyyttä.

9 § - Asunnon ilmanvaihto

"Asunnon ilmanvaihdon ulkoilmavirran tulee olla käytön aikana vähintään 0,35 dm³/s neliometriä kohden kaikissa asuinhuoneissa" (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 2015: § 9).

Ilmanvaihdon minimivaatimus koskee vain koneellisia ilmanvaihtojärjestelmiä. Asunnon käyttö oletetaan olevan myös tilojen suunnittelun mukaista.

20 §- Mikrobit

"Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyyseillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua" (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 2015: § 20).

Kosteusmittauksin todetut kosteus- ja lahovauriot, silmin havaittava mikrobikasvusto asunnon sisäpinnalla tai aistinvaraisesti havaittava mikrobiperäinen haju ovat selkeitä toimenpiderajan ylityksiä. Rakenteiden sisällä olevien mikrobivaurioiden ilmayhteys sisäilmaan osoitetaan yleensä merkkiainekokeella. Merkittävät rakenteen ilmavuodot voidaan todeta merkkisavulla tai jopa aistinvaraisesti.

Valvira on tehnyt Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, joka on Valviran tulkintaa ja linjausta siitä, miten Asumisterveysasetusta tulisi soveltaa. Ohjeen tarkoituksena on helpottaa kunnan ympäristöterveyden viranhaltijoiden valvontatyötä.

Esimerkiksi soveltamisohjeen osa IV käsittelee 20 §:n tulkintaa. Osassa IV sanotaan, että **Aistinvaraisen arvion perusteella todettuna toimenpiderajan**

ylittymisenä pidetään kosteusvauriojäljen lisäksi sekä homeen hajua että näkyvää mikrobikasvustoa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV. 2016: 5).

Osassa IV on todettu myös, että toimenpiderajan ylittymisenä pidetään **korjaamatonta kosteusvauriota**, vaikka mikrobikasvua ei välttämättä ole ehtinyt muodostua. Kosteusvaurio voidaan todeta näkyvänä kosteusvauriojälkenä tai pintakosteusosoittimen tai rakennekosteusmittausten avulla. Pintakosteusosoittimen antama positiivinen tulos (osoittimen näyttämä mittauslukema on kostealla/märällä alueella) tulee varmentaa rakennekosteusmittauksen avulla ennen kuin toimenpiderajan katsotaan ylittyneen. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV. 2016: 4)

Valvira on tehnyt myös ohjeen asunnon terveyshaittaepäilyn käsittelyyn viranomaisessa. Ohjeessa kuvataan asunnontarkastusprosessi viranomaisessa, annetaan ohjeistusta asunnontarkastuksen suorittamiseen, pakkokeinojen käyttämiseen sekä terveyshaitan arviointiin.

Terveyshaitan arviointi kohdassa todetaan, että toimenpiderajojen avulla pyritään tunnistamaan tavanomaisesta poikkeavia olosuhteita ja niiden asettamisessa on pyritty huomioimaan terveysvaikutuksia. Ne on laadittu varovaisuusperiaatteella ja niiden alittuessa terveyshaitan riski on pieni. Terveyshaitan arviointi ei saa perustua pelkästään toimenpiderajan ylityksen toteamiseen, vaan sen lisäksi on tehtävä tapauskohtaista kokonaisarviointia. (Ohje asunnon terveyshaittaepäilyn käsittelyyn viranomaisessa. 2024: 33–34.)

6 Aineisto ja menetelmät

6.1 Lahden rakennusvalvonnan kosteusvauriokorjauslupamenettely

6.1.1 Korjaushankkeen kulku yleisesti

Opinnäytetyöprosessiin kuului perehtyminen Lahden rakennusvalvonnan käytössä olevaan kosteus- ja mikrobivaurion tai muun sisäilmahaitan

korjauslupamenettelyyn. Lupamenettelyyn perehtyminen tapahtui tutustumalla Lahden kaupungin rakennusvalvonnan internet-sivuihin, keskustelemalla lupaprosessista rakennustarkastajan kanssa sekä läpikäymällä rakennusvalvonnan käytössä oleva mallilupaluonnos (Liite 2). Lupakäsittelyyn sisältyy myös sisäilmaongelmakorjaukset, joissa on todettu sisäilmaongelma, mutta ei kosteusvaurioita. Esimerkiksi muovimatoilla pinnoitettujen rakennusten sisäilmahaitta-
korjaukset vaativat myös rakennusluvan. Nämä ovat suhteellisen harvinaisia tapauksia lupakäsittelyssä.

Lahden kaupungin internet-sivuilla on kerrottu kosteusvauriokorjauksiin liittyvästä lupaprosessista. Kosteusvauriokorjaus luvan hakeminen löytyy rakennusvalvonnan rakentamisen luvat osiosta. Internet-sivulla on mainittu, että rakennuslupa tarvitaan rakennuksen rakentamiseen tai kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen sekä rakennuksen tai sen osan käyttötarkoituksen olennaiseen muuttamiseen. Rakennuslupaa tulee hakea, mikäli korjaus- ja muutostyöt vaikuttavat asukkaiden turvallisuuteen tai terveyteen (Rakentamisen luvat. 2023: Rakennuslupa.)

Kosteusvauriokorjauksille voi hakea lupaa erikseen tai peruskorjauksen yhteydessä. Kosteusvauriokorjauksiin vaaditaan aina lähtökohtaisesti rakennuslupa. Lupaa ei tarvitse hakea, mikäli vaurio on aiheutunut äkillisestä vuodosta tai vesivuoto on kohdistunut pienelle alueelle, joka on saatu kuivatettua nopeasti. Kosteusvauriokorjausten kohdistuessa vain vaurioiden korjaamiseen, ei varsinaisia pääpiirustuksia tarvita, vaan kosteusvauriokorjaussuunnitelmiin tulee sisällyttää pohja- ja tarvittaessa julkisivupiirroksset, joissa esitetään vaurioiden laajuus sekä rakenneleikkaukset, joissa tulee esittää sekä alkuperäinen rakenne että korjattu rakenne. (Rakentamisen luvat. 2023: Kosteusvauriokorjaus.)

Suunnitelmiin tulee sisällyttää myös työselostus, josta selviää, miten rakenne puretaan, kuivataan, puhdistetaan mikrobeista ja niiden hajuista sekä työvaiheet uudelleen rakentamisesta. Kosteusvauriokorjaussuunnittelijan kelpoisuus arvioidaan luvan myöntämisen yhteydessä. Rakennuslupahakemukseen liitetään myös pätevän kuntotutkijan laatima kuntotutkimusraportti rakenteiden kunnosta,

joka on laadittu Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus-oppaan mukaisesti (Ympäristöopas 2016). Raportin tulee sisältää rakennusosien rakennetyypit, niiden vauriot ja vaurioiden sijainti sekä laajuus koskien koko kiinteistöä (12.3.2015/216 Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä). (Rakentamisen luvat. 2023: Kosteusvauriokorjaus.)

Mikäli kosteusvauriot korjataan osana peruskorjausta, tulee rakennuslupahakemukseen liittää suunnitelmien lisäksi pätevän kuntotutkijan laatimaraaportti rakenteiden kunnosta (kuten kosteusvauriokorjaus lupaa haettaessa) sekä pätevän kosteusvauriokorjaussuunnitelman laatima korjaustapaselotus, jossa selitetään kuntotutkimusraportissa esitettyjen vaurioiden korjaustavat tai valmiit kosteusvauriokorjaussuunnitelmat (Rakentamisen luvat. 2023: Kosteusvaurioiden korjaus osana peruskorjausta).

Kosteusvauriokorjaussuunnitelmat esitellään rakennusvalvonnassa ennen kuin rakennustyöt voidaan aloittaa. Hankkeen kosteusvauriokorjaussuunnittelija hyväksytetään rakennusvalvonnassa ennen aloituskokousta. Hankkeen kosteusvauriokorjaukset ovat tavanomaisia, vaativia tai poikkeuksellisen vaativia. Hakemukseen voidaan edellyttää tarpeen mukaan myös muita asiakirjoja, kuten esimerkiksi pätevän tekijän laatima asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportti koskien koko kiinteistöä (785/2015) Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta, RT 18-11245 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. (Rakentamisen luvat. 2023: Kosteusvaurioiden korjaus osana peruskorjausta.)

6.1.2 Korjaushankkeen kulku ympäristöterveyden näkökulmasta

Ympäristöterveyteen tulee kirjallinen asunnontarkastuspyyntö asunnonterveyshaittaepäilyn perusteella, minkä seurauksena ympäristöterveys sopii asunnontarkastuksen pyynnön tehneen asunnon haltijan kanssa. Asunnon omistaja tai taloyhtiö on saattanut teettää kuntotutkimuksen jo ennen asunnontarkastuspyyntöä. Sama prosessi voi toteutua myös ympäristöterveyden säännöllisen valvonnan kohteessa. Esimerkiksi vanhustenpalvelukeskuksesta tulee tieto

sisäilmaongelma epäilystä valvontasuunnitelman mukaisella tarkastuksella tai asiakasyhteydenoton kautta.

Asunnontarkastuksella korostuu aistinvaraiset havainnot, jos perusteellinen kuntotutkimus on jo tehtynä. Asunnontarkastuksesta tehdään asunnontarkastuspöytäkirja, jossa otetaan kantaa terveyshaittaa tai arvioidaan tarkentavien tutkimusten tarvetta terveyshaitan arvioinnin kannalta. Esimerkiksi mikrobiperäisen hajuhavainnon perusteella voidaan velvoittaa kiinteistön omistaja teettämään kuntotutkimus, jotta viranomainen voi arvioida terveyshaittaa.

Ympäristöterveys voi todeta terveyshaitan tehdyn asunnontarkastuksen sekä kuntotutkimuksen perusteella. Mikäli terveyshaitta aiheutuu kosteus- ja mikrobivaurioista, ohjataan asiakas ottamaan yhteyttä rakennusvalvontaan korjausten rakennuslupatarpeen selvittämiseksi, jotta terveyshaitta voidaan poistaa. Rakennusvalvontaviranomaiselle toimitetaan kohteeseen liittyvät ympäristöterveyden tekemät dokumentit. Tämän jälkeen sovitaan, että rakennusvalvonta informoi ympäristöterveyttä, kun rakennuslupahakemus otetaan vastaan ja korjauksille myönnetään aloituslupa. Korjaukset katsotaan toteutuneen onnistuneeksi ja terveyshaitta poistetuksi, kun rakennusvalvonta on suorittanut loppukatselmuksen korjauskohteessa ja siitä on välitetty tieto ympäristöterveyteen. Ympäristöterveys käy tarkastuksella kohteessa, mikäli kohteessa on määräyksellä annettu käyttökielto.

Tällä hetkellä tietoja on vaihdettu rakennusvalvonnan joka viikkoisessa rakennuslupapalaverissa sekä viranhaltijat ovat keskenään viestineet kohteisiin liittyen. Kohteita varten on tehty oma Excel-taulukko, jota on otettu alustavasti käyttöön, mutta selkeitä yksikön sisäisiä ja yksiköiden välisiä toimenpiteitä ei ole vielä sovittu.

6.1.3 Korjaushankkeen kulku rakennusvalvonnan näkökulmasta

Rakennusvalvontaan tulee tieto kosteus- ja mikrobivaurioituneesta kohteesta ympäristöterveyden kautta tai rakennusvalvonta epäilee riskirakenteita

rakennuslupaa haettaessa. Rakennusvalvonta ottaa yhteyttä kohteen omistajaan tai isännöitsijään ja kehottaa korjausvelvollista tahoa tekemään korjauksiin liittyvän rakennuslupahakemuksen. Rakennusvalvonta pyytää täydennyksiä hakemukseen liittyen, jos kuntotutkimukset ja korjaussuunnitelmat ovat puutteelliset. Korjauksia voidaan luvittaa myös peruskorjausten yhteydessä, jolloin kosteus- ja mikrobivauriokorjaukset käsitellään osana peruskorjausta. Kun rakennuslupa hakemus liitteineen on hyväksytysti käsitelty rakennusvalvonnassa, myönnetään luvan hakijalle rakennuslupa. Rakennusvalvonnassa on käytössä mallilupaluonnos (Liite 2) kosteus- ja mikrobivaurioiden ja muun sisäilmahaitan korjauksia varten. Mallilupa sisältää ohjeita lupaa valmistelevalle viranhaltijalle.

Luvan myöntämisen jälkeen korjaustyöt tulee aloittaa kolmen vuoden kuluessa luvan myöntämishetkestä. Korjaushankkeen vastaava työnjohtaja ottaa yhteyttä rakennusvalvontaan ja sopii aloituskokouksen rakennusvalvontaan. Aloituskokouksessa käydään läpi korjaushankkeen suunnitelmat, vastuuhenkilöt, korjaustavat, työmaajärjestelyt ja hyväksytään eri työvaiheiden tarkastajat. Hyväksytyn aloituskokouksen jälkeen rakennusvalvontaviranomainen antaa luvan aloittaa korjaustyöt.

Seurantakokoukset sovitaan aloituskokouksessa ja pidetään korjauskohteessa. Yleensä seurantakokous pidetään, kun rakenteet on purettu ja puhdistettu ennen uusien materiaalien asentamista. Seurantakokouksessa varmistetaan purkamisen riittävyys ja jäljelle jäävien rakenteiden puhdistaminen. Seurantakokouksen jälkeen rakenteet korjataan ja voidaan sulkea.

Loppukatselmuksessa varmistetaan, että kohde on turvallinen ja terveellinen käyttäjille. Lisäksi tarkistetaan tarkastusasiakirjasta, että aloituskokouksessa sovitut tarkastukset on tehty. Ympäristöterveyteen välitetään tieto korjaushankkeen päättymisestä, jos ympäristöterveys on ollut osallisena asiankäsittelyssä. Tämän jälkeen arkistoidaan kohteen dokumentit ja päätetään asian käsittely.

6.2 Haastattelututkimus

Tämän opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnan henkilöstön haastattelua. Haastateltavia valikoitui rakennusvalvonnasta seitsemän henkilöä, joista kolme oli rakennuslupa-arkkitehtejä, kolme valvontainsinööriä ja rakennustarkastaja. Ympäristöterveyden yksiköstä haasteltiin kahta ympäristöterveystarkastajaa sekä johtavaa terveystarkastajaa. Haastatteluun valituilla henkilöillä oli työkokemusta kosteusvauriokorjaus lupamenettelystä. Henkilövalinnat päätettiin työpaikan ohjaajan kanssa.

Henkilöstöä haastateltiin toimistolla ja Teams-ohjelman avulla. Haastattelija kirjoitti ylös haastateltavan vastaukset haastattelun aikana. Haastateltava näki haastattelijan kirjoittaman vastauksen näytöltä ja kertoi tarvittaessa vastauksen muokkaustarpeet. Haastateltava sai tarvittaessa lisätä tai muuttaa vastaustaan jälkikäteen. Haastattelussa käytettiin kyselylomaketta (Liite 1), jonka opinnäytetyöntekijä oli laatinut yhdessä opinnäytetyön ohjaajien kanssa. Rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden henkilöstölle oli omat kyselylomakkeensa.

Haastattelussa kysyttiin kysymyksiä nykytilanteesta, haasteista ja kehitystarpeista sekä viranomaisyhteistyöstä. Nykytilanne osassa kartoitettiin kosteusvauriokorjausten lupamääriä ja ympäristöterveyden tekemiä kosteusvauriokorjauksiin liittyviä tarkastusasiakirjamääriä vuositason, lupakäsittelyaikaa ja minkälainen on tyypillinen kohde kosteusvauriokorjauslupamenettelyssä. Haasteet ja kehitystarpeet osassa kysyttiin kysymyksiä lupakäsittelyyn liittyvistä haasteista ja kehitystarpeista ja sitä, miten asiakkaat tunnistavat kosteusvauriokorjauslupamenettelyn, Lahden alueen korjaussuunnittelijoiden osaamistasosta ja sisäilmaongelmakohteista, jotka eivät ole päätyneet lupakäsittelyyn. Viranomaisyhteistyö osassa kysyttiin rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden välisen yhteistyön toimivuudesta ja kehitystarpeista ja tiedonvaihdoista ja tiedonkäsittelystä.

7 Haastatteluiden tulokset

7.1 Rakennusvalvonnan henkilöstön haastatteluiden tulokset

7.1.1 Nykytilanne

Haastateltavilta kysyttiin kysymyksiä lupakäsittelyn nykytilanteesta. Kysymykset liittyivät lupamääriin, luvan vireille ottoon, ja tyypilliseen lupakäsittelykohteeseen.

Rakennusvalvonnan henkilöstöllä on hyvin yhdenmukainen näkemys kosteusvauriokorjauksen luvan tarpeesta. Mikäli ympäristöterveys oli todennut terveyshaitan tai kosteusvaurion tai korjaustoimenpiteet vaativat rakenteellisia muutoksia, oli lupaa korjaustoimenpiteille haettava rakennusvalvontaviranomaiselta. Lupamäärät vuositason vaihteli yhden ja kolmenkymmenen välillä. Vaihtelua selitti se, että rakennustarkastaja ja yksi valvontainsinööri olivat erikoistuneet kosteusvauriokorjauslupien kommentointiin. Kosteusvauriokorjauslupakäsittelyyn erikoistuneet viranhaltijat olivat itse kokeneita kuntotutkijoita sekä heillä oli vankkaa kokemusta kosteusvaurioiden korjaussuunnittelusta. Kaikki luvat liitettiin tulivat heidän arvioitavaksi. Työnjako oli toteutettu niin, että lupa-arkkitehdit hoitivat virallisen luvan käsittelyn. Rakennustarkastaja ja valvontainsinööri antoivat kommentteja ja ohjeistivat lupa-arkkitehtejä lupakäsittelyssä.

Kosteusvauriokorjauslupakäsittelyyn erikoistunut valvontainsinööri kommentoi noin 30 lupaa vuodessa, kahdella muulla valvontainsinöörillä lupamäärät olivat muutamia vuodessa. Rakennustarkastajalla vuosittainen lupamäärä oli 10. Yhdellä lupa-arkkitehdillä vuosittainen lupamäärä oli 10–20 ja kahdella muulla lupa-arkkitehdillä 1–5. Kosteusvauriokorjauslupakäsittely ajaksi haastateltavista kuusi vastasi 2–4 kuukautta. Yksi vastasi 1–2 kuukautta; hänellä oli lupia vuodessa keskimäärin yksi käsittelyssä.

Tyypillinen kosteusvauriokorjauslupaa vaativa kohde oli valesokkelirakenteinen pientalo. Tyypillisiä korjausta vaativia rakenneosia olivat valesokkelit, maanpaineseinät ja eristetilaan upotetut väliseinärakenteet. Kosteusvaurioiden syynä

korostettiin kapillaarista veden nousua ja maakosteutta. Neljä henkilöä oli käsitellyt tai osallistunut sisäilmahaittakorjauksiin liittyvään korjauslupakäsittelyyn. Näissä kaikissa luvissa korjauskohteena oli ollut muovimattopinnoitteet ja niiden liimat. Sisäilmaongelmia oli muodostunut muovimattopinnoitteen ja siihen käytetyn liiman reagoidessa keskenään.

”Muutamia muovimatto-ongelmakohteita, julkisia rakennuksia. Kostean betonin päälle pinnoitettu muovimatto. Ovat harvinaisia lupakäsittelyssä ja lupamäärät vähäisiä.” (rakennustarkastajan haastattelu 31.10.2023.)

7.1.2 Haasteet, hyödyt ja kehitystarpeet lupakäsittelyssä

Haastateltavilta kysyttiin kysymyksiä, joiden avulla kartoitettiin lupakäsittelyprosessiin liittyviä haasteita sekä kehitystarpeita. Muutama kysymys käsitteli myös lupaprosessin hyödyllisyyttä ja vaikutuksia korjausten onnistumiseen.

Lupakäsittelyyn liittyvänä haasteena korostui selkeästi puutteelliset kuntotutkimukset ja korjaussuunnitelmat. Rakennusvalvonta joutuu usein pyytämään täydennyksiä kuntotutkimuksiin ja korjaussuunnitelmiin. Joskus myös joudutaan hylkäämään ja pyytämään uusia kuntotutkimuksia ja korjaussuunnitelmia. Haastattelujen perusteella Lahdessa on pulaa osaavista kuntotutkijoista sekä kosteusvauriokorjaussuunnittelijoista.

”Suunnittelijoiden ammattitaidot ovat puutteelliset. Suunnittelijoiden suunnitelmia on jouduttu korjauttamaan. Tutkimukset ovat puutteellisia ja eivät välttämättä kohdistu riittävän tarkasti rakenteisiin. Joudutaan pyytämään tarkempia ja laajempia kuntotutkimuksia, jotta voidaan arvioida korjaustarpeet riittävän kattavasti.” (rakennuslupa-arkkitehdin haastattelu 14.11.2023.)

Uudisrakentamispuolella oli havaittu muutamia sisäilmaongelmakohteita, jotka tulivat ilmi tavallisen rakennuslupakäsittelyn jälkeen. Näissä tapauksissa on yleensä syynä ollut liian suuri rakenneaikainen kosteus. Muutamia lupia tulee

vuodessa, joissa yritetään saada käyttötarkoituksen muutoksella sisäilmaongelmainen rakennus käyttöön korjaamatta rakennusta.

”Päiväkoti haluttu muuttaa toimintatuvaksi korjaamatta rakenneaurioita. Hoivakoti haluttu muuttaa asuinkäyttöön korjaamatta rakenneaurioita. 1–2 kpl vuodessa yritetään luvittaa ilman korjauksia. Omakotitaloihin ja pienkerrostaloihin on haettu lupia pieniin sisätilamuutoksiin, ja sitä kautta luvitettu korjaushanke, jossa rakenteet ovat jätetty korjaamatta. Syntyy vaikutelma, että rakennus on korjattu rakennusluvan varaisesti, vaikka ei ole tehty rakenteellisia korjauksia. Näennäisen luvan hakemista käytetään huoneiston markkinointiin.” (rakennustarkastajan haastattelu 31.10.2023.)

Haasteeksi koettiin myös kosteusvauriokorjauslupamenettelyn heikko tuntemus asiakkaiden puolella. Pientaloasiakkaat tuntevat lupakäsittelyn vain todella harvoin, myös monille isännöitsijöille lupakäsittely on uusi asia. Ammattirakentajat, kuntotutkijat ja tilakeskus sen sijaan tuntevat yleensä lupakäsittelyn tarpeen kosteusvauriokorjauksissa Lahden alueella.

”Pientalopuolella ei yleensä tunnisteta kosteusvauriokorjauslupamenettelyä. Rakennusvalvonta ohjaa luvanhakijoita hakemaan kosteusvauriokorjauslupaa, kun se tulee ilmi esim. muun rakennusluvan yhteydessä.” (rakennuslupa-arkkitehdin haastattelu 7.11.2023).

Lupakäsittelyssä koettiin eniten tarvetta kehittää viestintää yksikön sisällä ja ympäristöterveyden kanssa. Muutama haastateltava koki epäselvyyttä siitä, että milloin kuntotutkimus tulee vaatia. Yksi haastateltava koki yhteisen järjestelmän dokumenttien hallintaan tärkeänä.

”Valvontainsinöörin tulee perehtyä lupaehtoihin ennen lupapäätöksen tekemistä. Lupaehdot tulisi määrittää hankekohtaisesti. Ei kaikkia kohteita samalla sapluunalla. Ei turhia lupaehtoja. Esim. IV-työnjohtaja, kun IV-töitä ei tehdä. Ei varmuuden vuoksi laiteta, koko lupaehtoluetteloa. Valvontainsinöörin tulisi olla mukana lupaehtojen määrittämisessä, kun lupa-arkkitehti määrittelee lupaehdot.” (valvontainsinöörin haastattelu 21.11.2023.)

”Yksiköiden tulisi käyttää aikaa siihen, että viranhaltijat tuntisivat toistensa työtehtävät ja niihin liittyvän lainsäädännön ja määräykset. Esim. Ympäristöterveys voisi esitellä asunnontarkastusprosessin ja esimerkkejä tarkastuskäynneistä. Rakennusvalvonta voisi esitellä lupakäsittelyä ja työmaatarkastuksia.” (rakennuslupa-arkkitehdin haastattelu 14.11.2023.)

Kosteusvauriokorjauslupamenettelyn koettiin parantavan korjausten laatua, koska lupamenettelyn seurauksena kuntotutkimukset ja korjaussuunnitelmat ovat hyvälaatuisia sekä suunnittelijat ja työnjohtajat ovat päteviä.

”Lupakäsittelyn kautta suunnitelmat ovat hyvien ja pätevien suunnittelijoiden laatimia. Vastuuhenkilöiden pätevyys ja kelpoisuus arvioidaan hankkeeseen, joka lisää korjausten onnistumisen todennäköisyyttä merkittävästi.” (valvontainsinöörin haastattelu 21.11.2023.)

Kosteusvauriokorjauksien laadunvarmistusta pidettiin tärkeänä asiana korjausten onnistumisen kannalta.

”Tilaajan suunnittelijan tulee laatia laadunvarmistussuunnitelma. Urakoitsijan laatima laadunvarmistussuunnitelma ei ole osoittautunut hyväksi. Nykyään pidetään aloituskokous kosteusvauriokorjauslupakäsittelyssä, jossa käydään dokumentit läpi ennen korjaustöiden aloitusta. Merkkiainekokeita käytetään yleensä laadunvarmistusmenetelmänä. Ilmanvaihdon painesuhteiden tarkastaminen korjausten jälkeen. Pölynhallinta on myös tärkeä osa laadunvarmistusta. Korjaustyön jälkeinen puhtaustaso tulee määritellä. Laadunvarmistussuunnitelma on tilaajan ja urakoitsijan välinen laadunhallinta-asiakirja.” (valvontainsinöörin haastattelu 14.11.2023.)

7.1.3 Viranomaisyhteistyö

Tässä osiossa kysymykset keskittyivät rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden viestinnän ja tiedonvaihdon toimivuuteen sekä tiedonkäsittelyyn.

Monissa haastatteluissa tuli ilmi, että viranhaltijoiden on helppo keskustella asioista, koska viranhaltijat tuntevat toisensa ja toimistotilat ovat samassa kerroksessa. Kuitenkin kehitystarvetta oli havaittavissa sekä tiedonvaihdon että tiedon tallentamisen osalta. Rakennusvalvonta käyttää Locus Cloud -ohjelmaa, jota käytetään kiinteistökohtaiseen dokumenttien tallentamiseen. Ympäristöterveys käyttää Vati-ohjelmaa, josta löytyy kaikki ympäristöterveyden dokumentit vuodesta 2019 eteenpäin. Haastateltavat kokivat tarvetta yhteiselle alustalle, josta olisi helppo löytää sisäilmaongelmakohteiden tiedot ja dokumentit sekä viranomaiskäsittelyn tilanne. Useampi haastateltava toivoi, että ympäristöterveys voisi myös viedä dokumenttinsa Locus Cloud -ohjelmaan.

”Jos tiedot olisivat Locus Cloud -ohjelmassa, ne olisivat kytketty kyseiseen kiinteistöön ja kaikkien viranomaisten näkyvillä. Järjestelmä on hieman kankea ja vaatii opiskelua. Teams ja Exceliä ovat säännöllisessä käytössä kaikilla ja ne ovat helppokäyttöisiä ja yksinkertaisia. Tärkeää on, että ympäristöterveys pyrkii tunnistamaan ongelma-kohteet lupakäsittelytilanteessa, ettei sisäilmaongelmat lupakohteissa jää käsittelyn ulkopuolelle.” (rakennustarkastajan haastattelu 31.10.2023.)

Suurin osa haastateltavista koki tarvetta terveydensuojelulainsäädäntöön ja rakennusterveyteen liittyvään koulutukselle.

”Rakennusten kosteus- ja mikrobivauriot eivät sisälly peruskoulutukseen, joten ne vaativat erillistä lisäkouluttautumista” (valvontainsinöörin haastattelu 21.11.2023).

”Koulutus olisi hyödyllistä ja tarpeellista esim. toimenpiderajat asumisterveysasioissa. Meluasiat ovat esim. haastavia, koska lainsäädännöissä erilaisia raja-arvoja.” (lupa-arkkitehdin haastattelu 7.11.2023.)

7.2 Ympäristöterveyden henkilöstön haastatteluiden tulokset

7.2.1 Nykytilanne

Tämän osan kysymyksillä kartoitettiin ympäristöterveyden toimintatapoja sisäilmaongelmakohteissa, joiden korjaukset vaativat rakennusluvan.

Haastatteluiden perusteella ympäristöterveyden viranhaltijat ohjeistavat selvittämään rakennusvalvonnasta kosteusvauriokorjausluvan tarpeen, mikäli valvontakohteessa on todettu kosteusvaurio tai he ovat todenneet asunnossa terveyshaitan kuntotutkimusraporttiin perustuvassa terveyshaittalausunnossa.

”Asunnontarkastuksissa, joissa on todettu terveyshaittaa aiheuttava olosuhde. Tällöin rakennusluvan tarve tulee selvittää Lahden rakennusvalvonnasta.” (ympäristöterveystarkastajan haastattelu 24.11.2023.)

Ympäristöterveystarkastajat käsittelevät vuosittain viidestä viiteentoista kuntotutkimusraporttia, joista he antavat terveyshaittalausunnon. Johtava terveystarkastaja osallistuu rakennusvalvonnan jokaviikkoiseen lupapalaveriin, jossa käsitellään kaikki rakennusluvut. Pientalokohteet, joissa on havaittu kosteusvaurioiden aiheuttavan terveyshaittaa, ovat tyypillisiä rakennusvalvontaan ohjattavia kohteita. Kosteusvauriot tyypillisesti kohdistuvat alapohjarakenteisiin sekä väliseinä- ja ulkoseinärakenteisiin.

7.2.2 Haasteet ja kehitystarpeet lupakäsittelyssä

Tässä osiossa haastateltavilta kysyttiin kysymyksiä liittyen haasteisiin, joita ympäristöterveydessä kohdataan, kun korjaukset vaativat rakennuslupaa.

Ympäristöterveyden viranhaltijat kokivat haasteena asiakkaiden heikon tietoisuuden kosteusvauriokorjauslupamenettelystä. Pientalo puolella lupamenettely tunnetaan huonosti, kun taas julkisen rakentamisen puolella lupamenettely on tiedossa.

”Omakotitaloasukkaat ja isännöitsijät eivät juuri tunne lupamenettelyä. Yleinen tietämys kosteusvaurioiden rakennuslupamenettelystä on heikkoa.” (ympäristöterveystarkastajan haastattelu 20.11.2023.)

Kahdella viranhaltijalla oli kokemuksia muutamista julkisista rakennuksista, joita oli yritetty saada käyttöön käyttötarkoituksen muutoksella, korjaamatta rakennuksen sisäilmaongelmia. Jopa käyttökieltoon asetettuja kiinteistöjä oli yritetty luvittaa rakennusvalvonnassa normaaleina käyttötarkoituksen muutoksina.

”Kehitysvammalaitoksen kiinteistöjä (kolme kpl) yritettiin saada muutettua omakotitalokäyttöön, rakennukset olivat asumis- ja käyttökiellossa” (ympäristöterveystarkastajan haastattelu 20.11.2023).

Viestintä, molemminpuolinen vuorovaikutus ja selkeämmät toimintatavat yksiköiden sisällä sekä välillä nousivat kehitystarpeiksi haastatteluissa. Yksi viranhaltija koki haasteena ympäristöterveyden jälkivalvonnan yhteisten ja selkeiden toimintatapojen puuttumisen.

”Jälkivalvonta ympäristöterveyden puolella on puutteellista. Toimintaohjeet yksikön sisällä puuttuu. Määräaikojen asettamiseen ja pakkokeinojen käyttöön ei yhteisiä käytäntöjä. Terveyshaittalausuntojen laatiminen ja terveyshaitta-arvion tulkinnoille tarvitaan yhteneväiset käytännöt.” (ympäristöterveystarkastajan haastattelu 20.11.2023.)

7.2.3 Viranomaisyhteistyö

Tässä osiossa kysymykset keskittyivät rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden viestinnän ja tiedonvaihdon toimivuuteen sekä tiedonkäsittelyyn.

Yhteistyö rakennusvalvonnan kanssa koettiin toimivaksi, kun ympäristöterveys on aktiivinen sisäilmaongelma kohteen selvittämisen osalta. Kaksi viranhaltijaa koki, että rakennusvalvonnan puolelta viestintää ympäristöterveyden suuntaan ei tule riittävästi.

"Viestintä ei toimi lupamenettelyyn liittyen. Viestintä ei ole avointa ja molemminpuolista, koska vielä ei ole selkeitä toimintatapoja sovittu." (ympäristöterveystarkastajan haastattelu 20.11.2023).

Viranhaltijat kokivat tarvetta viestinnän lisäämiselle ja kehittämiselle.

"Kyllä pitää lisätä ja kehittää. Tietojen vaihtamista ja tilannetietojen päivityksiä. Tarkempien viestintäkäytäntöjen sopimista." (ympäristöterveystarkastajan haastattelu 24.11.2023).

Ympäristöterveyden viranhaltijat näkivät Teamsin ja Excelin käytön näppäränä ja helppona tapana välittää tietoja sisäilmaongelma kohteista. Locus Cloud -ohjelmaa ei ympäristöterveydessä ole käytetty dokumenttien tallentamisessa.

"Tämä riippuu siitä kuinka eri tietojärjestelmät ja niiden käyttöoikeudet taipuvat tällaiseen tietojen keräämiseen. Parasta olisi, että tieto aiemmasta kosteusvauriosta olisi samassa järjestelmässä kuin rakennusluvat käsitellään siten, ettei tieto ei tulisi sidotuksi pelkästään tiettyyn lupaan, vaan kohteeseen kokonaisuutena. Locus Cloudin yhteiskäyttö vaatisi koulutusta järjestelmään ja toiminnan koordinoitua erityisesti mahdollisissa organisaatio muutoksissa." (johtavan terveystarkastajan haastattelu 7.11.2023.)

8 Kehitysehdotukset

Tähän kappaleeseen on listattu kehitysehdotuksia haastatteluiden perusteella rakennusvalvonnalle, ympäristöterveydelle sekä yhteistyöhön liittyviä kehitysehdotuksia. Kehitysehdotuksen jälkeen on kerrottu kehitysehdotuksen perustelut.

8.1 Rakennusvalvonta

Kehitysehdotus 1: Lisätään valvontainsinöörien ja rakennuslupa-arkkitehtien yhteistyötä lupakäsittelyvaiheessa.

Perustelu: Kun valvontainsinööri ja rakennuslupa-arkkitehti tekevät enemmän yhteistyötä lupakäsittelyn aikana, saadaan määriteltyä lupaehdot hankekohtaisesti eikä turhia lupaehtoja päädy lupaun. Tämä nopeuttaa lupakäsittelyä ja antaa ammattimaisemman kuvan yksikön toiminnasta. Lupaehtojen määrittely helpottuu yhteistyön avulla.

Kehitysehdotus 2: Ympäristöterveystarkastaja osallistetaan tarvittaessa lupakäsittelyprosessiin.

Perustelu: Tämä helpottaa ympäristöterveystarkastajan tekemää jälkivalvontaa, kun ympäristöterveystarkastaja pääsee heti alusta asti mukaan prosessiin. Lupa-hakemuksen läpikäynti yhdessä rakennusvalvonnan henkilöstön kanssa, tarvittaessa korjaussuunnitelmien kommentointi sekä osallistuminen tarvittaessa rakennushankkeeseen liittyviin kokouksiin kehittää yksiköiden välistä yhteistyötä sekä terveystarkastajat oppivat tuntemaan lupakäsittelyn ja korjausprosessin alusta loppuun saakka.

Kehitysehdotus 3: Valvontainsinööri pitää ympäristöterveystarkastajan ajan tasalla lupakäsittelyn ja korjaushankkeen kulusta.

Perustelu: Ympäristöterveystarkastaja pysyy ajan tasalla lupaprosessin kulusta ja pääsee vaikuttamaan esimerkiksi rakennushankkeen mahdolliseen jälkiseurantasuunnitelman tarpeeseen ja sisältöön. Ennalta sovitut viestintäkäytännöt vähentävät yksiköiden välistä ”turhaa” viestintää.

8.2 Ympäristöterveys

Kehitysehdotus 1: Kehitetään sisäilmaongelmatapausten jälkivalvontaprosessia. Prosessista voisi laatia oman laatuohjeen.

Perustelu: Kun rakennuksessa todetaan kosteus- ja mikrobivaurioihin tai muuhun sisäilmahaittaan liittyvä terveyshaikka, tuodaan kohteen tiedot rakennusvalvonnan tietoon ja lähdetään viemään asiaa eteenpäin yhteistyössä rakennusvalvonnan kanssa. Tällöin asia etenee, eikä jää roikkumaan.

Kehitysehdotus 2: Lisätään käyttökieltokohteet ja toiminnan lopettaneet sisäilmaongelmakohteet yhteiseen Excel-tiedostoon.

Perustelu: Rakennusvalvontaviranomainen on tietoinen sisäilmaongelmakohteista, jotka vaativat korjauksia. Käyttötarkoituksen muutoshakemuksissa sisäilmaongelmat ovat tiedossa.

Kehitysehdotus 3: Kokeillaan Locus Cloud -ohjelman käyttöä osana ympäristöterveyden valvontatyötä

Perustelu: Terveysvalvonnan asiakirja Locus Cloudissa on merkki rakennusvalvonnalle, että kiinteistössä on ollut sisäilmaongelma epäilyjä tai sisäilmaongelmia. Rakennusvalvonta osaa vaatia rakennuslupakäsittelyssä esimerkiksi tarkempia rakennuksen kuntoon liittyviä dokumentteja. Kokeilun avulla nähdään Locus Cloud -ohjelman toimivuus ja hyödyt ympäristöterveyden työssä.

8.3 Yhteiset

Kehitysehdotus 1: Kouluttaudutaan yhdessä. Yksiköt voivat pitää toisilleen tietoisuustyyppejä esityksiä esimerkiksi lainsäädäntömuutoksista. Jaetaan koulutusmateriaaleja yksiköiden välillä sekä jaetaan tietoja koulutustilaisuuksista.

Perustelu: Yksiköt pysyvät ajan tasalla alaan liittyvistä muutoksista sekä oppivat paremmin tuntemaan toisen viranomaistahon työtehtäviä. Tämä parantaa yhteistyötä sekä asiakaspalvelun tasoa.

Kehitysehdotus 2: Kehitetään kosteusvaurio- ja mikrobivauriokorjauksiin liittyvää yhteistyötä yhdessä pitämällä esimerkiksi yhteistyöpalavereja, kun huomataan prosessissa kehitystarpeita. Sovitaan yksikön sisäiset ja yksiköiden väliset toimintatavat ja viestintäkäytännöt.

Perustelu: Yhteistyö ja siihen liittyvät prosessit ja työkalut kehittyvät paremmaksi, kun niitä kehitetään yhteistyössä. Tällöin tulee huomioitua molempien yksiköiden tarpeet. Yhteisten ja yksiköiden sisäisten toimintatapojen sopiminen on tärkeää, jotta viestintä toimii ja kohdetiedot ovat ajantasaiset.

Kehitysehdotus 3: Lisätään viestintää kosteusvaurio- ja mikrobivauriokorjauslupaprosessista sekä siihen liittyvistä dokumenteista tekemällä esimerkiksi uutisnostoja kaupungin viestinnän kanssa.

Perustelu: Viestintää lisäämällä saadaan parannettua asiakkaiden yleistietämystä ja saadaan lupakäsittelyä nopeutumaan, kun asiakkaat tietävät mitä heiltä odotetaan. Korjausten laatu paranee, kun korjaukset toteutetaan lupakäsittelyn kautta.

9 Yhteenveto

Opinnäytetyössä selvitettiin Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnan kosteus- mikrobivauriolupakäsittelyn nykytilanne ja siihen liittyvät kehitystarpeet haastattelututkimuksen avulla sekä perehdyttiin aiheeseen liittyvään teoriaan. Haastattelujen avulla pyrittiin löytämään sekä yksikkökohtaisia että yksiköiden yhteistyöhön liittyviä kehitystarpeita. Opinnäytetyöhön kerättiin hyödyllistä kosteus- ja mikrobivauriolupakäsittelyyn liittyvää teoria tietoa, jotta työhön liittyvät oppaat ja ohjeistukset olisi osa-alueittain helposti ja nopeasti työntekijöiden löydettävissä.

Opinnäytetyön lopputuloksena analysoitiin haastattelut sekä nostettiin haastatteluissa esille tulleita haasteita ja kehitystarpeita, joiden perusteella annettiin yksikkökohtaisia sekä yksiköiden väliseen yhteistyöhön liittyviä kehitysehdotuksia. Kehitysehdotusten tarkoituksena on tuoda ratkaisuja, joiden avulla yksiköt kehittävät omaa toimintaansa sekä yksiköiden välistä yhteistyötä. Kehitysehdotukset lisäävät ympäristöterveyden ja rakennusvalvonnan välistä yhteistyötä sekä kehittävät kosteus- ja mikrobivauriokorjausten lupakäsittelyn prosessia kokonaisvaltaisesti antamalla käytännön läheisiä ja toteuttamiskelpoisia ratkaisuja.

Opinnäytetyön ja sen kehitysehdotukset on esitelty rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden esihenkilöille. Uskon, että opinnäytetyö edistää kosteus- ja mikrobivaurioiden lupakäsittelyprosessin kehittymistä Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnassa, koska molemmat yksiköt kokevat tärkeänä sisäilmaongelmien paremman hallinnan ja ratkaisemisen. Yksiköiden välistä yhteistyötä sisäilmaongelmien ratkaisemissa on jo tehty ja sen kehittäminen on myös koettu tärkeäksi, koska yhteistyö edistää molempien yksiköiden toimintaa sekä rakennusten terveellisyyttä.

Opinnäytetyö tuo ilmi rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden lakisääteiset velvoitteet liittyen rakennusterveyteen. Maankäyttö- ja rakennuslaki velvoittaa rakennusvalvontaviranomaista valvomaan rakennusten kunnossapitoa sekä terveellisyyttä ja turvallisuutta. Terveysuojelulaki velvoittaa ympäristöterveyttä selvittämään asuntojen ja muiden oleskelutilojen terveyshaittoja, jotka usein

ilmenevät sisäilmaongelmina. Toimiva viranomaisyhteistyö on tärkeää, jotta viranomaistahot pystyvät suorittamaan lainsäädännön velvoittamia valvontatehtäviä vaikuttavasti ja laadukkaasti.

Viranomaisyhteistyötä on helpompaa toteuttaa, jos viranomaisyksiköt ovat samalla toimialueella, viranhaltijat tuntevat toisensa ja viranomaisyhteistyö on rakennusvalvonnan ja ympäristöterveyden välillä arkipäivää. Lisäksi tämä toimiva ja kehittyvä viranomaisyhteistyö vaatii molempien viranomaistahojen halukkuutta ratkoa sisäilmaongelmia yhdessä. Yhteistyö on huomattavasti haastavampaa, jos esimerkiksi ympäristöterveys on järjestetty maakunnallisesti ja rakennusvalvonta kunnallisesti.

Hyvä jatkotutkimusaihe tälle opinnäytetyölle olisi selvittää ja tutkia, missä määrin kosteus- ja mikrobivauriokorjauksia luvitetaan Suomen eri kuntien rakennusvalvonnoissa ja millaista yhteistyötä rakennusvalvonnat ja ympäristöterveyden yksiköt tekevät sisäilmaongelmien selvittämiseksi ja ratkaisemiseksi. Myös muiden valvontayksiköiden haasteita ja toimintatapoja olisi hyvä kartoittaa samalla.

Kosteus- ja mikrobivauriokorjausten lupakäsittelyn haasteet liittyvät myös luvan hakijaan. Haastatteluissa tuli ilmi, että korjaussuunnitelmat ja kuntotutkimukset ovat usein puutteellisia. Viranomaisten on tärkeää vaatia laadukkaita korjaussuunnitelmia ja kuntotutkimuksia, jotta näiden laatu paranee. Myös pientaloasiakkaat tuntevat huonosti korjausten luvitustarpeen. Viestintää on tärkeää lisätä, jotta lupamenettely tulee tutuksi kuntalaisille.

Korjausten lupaprosessin lisää korjausten laadukkuutta sekä tuo myös turvaa esimerkiksi rivitaloasukkaalle. Viranomaisvalvonta korjausprosessissa tuo objektiivista näkökulmaa, jolloin korjauksia ei voida tehdä vain rahallisin perustein, sillä lupaprosessin tarkoituksena on poistaa kosteusvaurion syy, estää uudeleen vaurioituminen ja taata rakennuksen terveellisyys. Ympäristöterveys voi tarvittaessa asettaa käytön rajoituksia julkisiin rakennuksiin tai asumiskieltoja, mikäli korjauksiin ei ryhdytä. Tämä luo painetta kiinteistön omistajille tehdä korjauksia.

Toisaalta kosteus- ja mikrobivaurioiden rakennuslupakäsittely voi hidastaa korjaustöiden aloittamista. Esimerkiksi taloyhtiössä etenevä korjausprojekti voi kestää pitkään, jos lupaprosessi ei ole tuttu ja projektilla ei ole erillistä projektin johtajaa. Pätevien suunnittelijoiden sekä työnjohtajien löytäminen voi tuoda myös omat haasteensa, sillä rakennusvalvonta ei myönnä lupaa, jos päteviä henkilöitä korjaushankkeisiin ei löydy. Kosteus- ja mikrobivaurioiden lupakäsittely myös työllistää rakennusvalvontaa ja vaatii rakennusvalvonnan viranhaltijoilta hyvää osaamista korjaussuunnittelusta sekä kuntotutkimuksista. Tämä prosessi vaatii rakennusvalvonnalta resursseja.

Loppujen lopuksi sisäilmaongelmien vähentäminen ja torjuminen on kiinteistöjen kunnossapitoa, tutkimista ja korjaamista sekä uudisrakentamispuolella huolellista rakentamista. Kun sisäilmaongelmaa epäillään, on tärkeää tehdä asianmukaiset ja kattavat kuntotutkimukset, jotta saadaan hyvä käsitys kiinteistön sisäilman epäpuhtauslähteistä ja vaurioista. Hyvin tehdyt kuntotutkimukset ovat tärkeä osa korjaussuunnittelua, jotta tiedetään korjauslaajuus sekä korjaustarpeet. Korjausten suunnitteluun ja toteutukseen on myös tärkeää panostaa, jotta todetut sisäilmaongelmat saadaan poistettua onnistuneiden korjausten avulla. Huolimattomat korjaukset aiheuttavat uusintakorjauksia ja voivat jopa pahentaa sisäilmaongelmia. Kiinteistöjen korjauksissa on tärkeää tavoitella hyvää rakennusterveyttä ja hyvinvoivia käyttäjiä, eikä pelkästään laskea korjauskustannuksia. Myös viranomaiset voivat omalla työpanoksellaan edistää kosteus- ja mikrobivaurioiden korjausten onnistumista ja sisäilmaongelmien vähentymistä, mutta se vaatii työtä, kouluttautumista, resursseja, yksiköiden välistä yhteistyötä ja rohkeutta tehdä päätöksiä.

Lähteet

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Ohje 8/2016. 2016. Osa IV. Asumisterveysasetus § 20. Helsinki: Valvira. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto.

Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999. 5.2.1999/132.

Miten sisäilma vaikuttaa terveyteen. 2024. Verkkoaineisto. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. <[https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/sisailma/miten-sisailma-vaikuttaa-terveyteen->](https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/sisailma/miten-sisailma-vaikuttaa-terveyteen-). Luettu 30.1.2024.

Muovimatolla päällystetyt betonilattiat. Vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaus. 2022. Ympäristöministeriö.

Ohje asunnon terveyshaittaepäilyn käsittelyyn viranomaisessa. 11.1.2024. Helsinki: Valvira. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto.

Pitkäranta, Miia (toim.). 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kunto-tutkimus. Ympäristöopas 2016. Ympäristöministeriö 2016.

Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. 2023. RT 103529. Rakennustieto.

Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023. RT 103528. Rakennustieto.

Rakentamisen luvat. 2023. Verkkoaineisto. Lahden kaupunki. <[https://www.lahti.fi/asuminen-ja-ymparisto/tontit-ja-rakentaminen/rakennusvalvonta/rakentamisen-luvat/>](https://www.lahti.fi/asuminen-ja-ymparisto/tontit-ja-rakentaminen/rakennusvalvonta/rakentamisen-luvat/). Luettu 30.1.2024.

Salmela, Anniina. 2022. Kosteusvaurioiden yleisyys pientalojen riskirakenteissa. Ympäristö ja Terveys-Lehti 5/2022, s. 16–21. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/145174/Salmela_YT5-2022_s16-21.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Luettu 30.1.2024.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 2015. 545/2015.

Terveysuojelulaki. 1994. 19.8.1994/763.

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä. 2015. 12.3.2015/216.

Liite 1. Haastattelututkimuksen kyselylomake

Haastattelukysymykset RTA-opinnäytetyöhön

Haastattelija: Sami Niemelä

Haastateltava:

Paikka ja päivämäärä:

Kysymykset rakennusvalvonnan henkilöstölle

Nykytilanne

1. Milloin kosteusvauriokorjauksiin tulee hakea lupaa?
2. Kuinka monta kosteusvauriokorjauksiin liittyvää rakennuslupaa käsittelet keskimäärin vuodessa?
3. Kuinka kauan lupakäsittely keskimäärin kestää?
a) 1-2 kk b) 2-4 kk c) 4-6 kk d) yli 6 kk
4. Minkälainen on tyypillinen kohde kosteusvauriokorjauslupamenettelyssä?
5. Mihin rakennuksiin korjaukset yleensä kohdistuvat?
6. Oletko käsitellyt sisäilmahaittakorjauksiin liittyviä lupahakemuksia? Jos kyllä, niin minkälaisia nämä ovat olleet?

Haasteet ja kehitystarpeet lupakäsittelyssä

7. Minkälaisia haasteita tai ongelmia kohtaat kosteusvaurio-, tai sisäilmahaittakorjauksiin liittyvissä luvituksissa?
8. Onko sinulla kokemuksia kosteusvauriokorjauksista, joita ei ole luvitettu, vaikka olisi pitänyt?
9. Onko sisäilmaongelma kohteita paljastunut jälkikäteen tavallisen rakennuslupakäsittelyn jälkeen?
10. Onko sisäilmaongelma kohteita yritetty saada käyttöön käyttötarkoituksen muutoksilla korjaamatta sisäilmaongelman aiheuttajaa (esim. julkinen rakennus muutetaan asu-miskäyttöön)?
11. Oletko havainnut jotain selkeitä kehitystarpeita lupakäsittelyyn liittyen?
12. Tunnistaako asiakkaat kosteusvaurio-, tai sisäilmahaittakorjauksiin liittyvän rakennuslupamenettelyn hyvin?
13. Minkälainen osaamistaso on kosteusvauriokorjaussuunnitteluun liittyen Lahden alueella? Onko päteviä suunnittelijoita hyvin tarjolla hankkeisiin?
14. Miten kosteusvauriokorjauslupamenettely vaikuttaa korjausten onnistumiseen ja laatuun?
15. Miten kosteusvauriokorjauksien onnistuminen pitäisi mielestäsi varmentaa?

Viranomaisyhteistyö

16. Miten viranomaisyhteistyö toimii Ympäristöterveyden kanssa?
17. Pitäisikö yhteistyötä Ympäristöterveyden kanssa lisätä tai kehittää?

18. Mihin järjestelmään tai alustaan (Teams, Excel, Locus Cloud) tietoja olisi hyvä kerätä, jotta viranomaisyhteistyö Ympäristöterveyden kanssa olisi sujuvaa?
19. Miten Ympäristöterveyden ja rakennusvalvonnan välinen viestintä toimii sisäilmaongelma kohteisiin liittyen? Toimiiko viestintä kosteusvauriokorjauksiin liittyvissä rakennuslupakäsittelyissä?
20. Koetko koulutustarvetta terveydensuojelulainsäädäntöön liittyen?

Kysymykset ympäristöterveyden henkilöstölle:

Nykytilanne

1. Milloin ohjeistat asiakasta selvittämään rakennuslupan tarpeen kosteusvaurio- tai sisäilmahaittakorjauksiin?
2. Kuinka monta kosteusvauriokorjauksiin liittyvää tarkastusasiakirjaa käsittelet keskimäärin vuodessa?
3. Minkälainen on tyypillinen kohde kosteusvauriokorjauslupamenettelyssä?
4. Mihin rakennuslupamenettelyyn korjaukset yleensä kohdistuvat?

Haasteet ja kehitystarpeet lupakäsittelyssä

5. Oletko havainnut jotain selkeitä kehitystarpeita lupakäsittelyyn liittyen?
6. Tunnistaako asiakkaat kosteusvauriokorjauksiin liittyvän rakennuslupamenettelyn hyvin?
7. Onnistuuko rakennuslupan alaiset kosteusvauriokorjaukset mielestäsi hyvin?
8. Onko sinulla kokemuksia kosteusvauriokorjauksista, joita ei ole luvitettu, vaikka olisi pitänyt?
9. Onko sisäilmaongelma kohteita paljastunut jälkikäteen tavallisen rakennuslupakäsittelyn jälkeen?
Onko sisäilmaongelma kohteita yritetty saada käyttöön käyttötarkoituksen muutoksilla (esim. julkinen rakennus muutetaan asumiskäyttöön)?

Viranomaisyhteistyö

10. Miten viranomaisyhteistyö toimii rakennusvalvonnan kanssa?
11. Pitäisikö yhteistyötä rakennusvalvonnan kanssa lisätä tai kehittää?
12. Miten Ympäristöterveyden ja rakennusvalvonnan välinen viestintä toimii sisäilmaongelma kohteisiin liittyen? Toimiiko viestintä kosteusvauriokorjauksiin liittyvissä rakennuslupakäsittelyissä?
13. Mihin järjestelmään tai alustaan (Teams, Excel, Locus Cloud) tietoja olisi hyvä kerätä, jotta viranomaisyhteistyö rakennusvalvonnan kanssa olisi sujuvaa?
14. Olet todennut terveyshaitan mikrobi/kosteusvaurion seurauksena. Tehdäänkö näihin korjaukset kosteusvauriolupamenettelyn kautta? Miten jälkivalvonta hoidetaan?
Rakennukseen on asetettu käytön rajoitus (asumiskielto/käyttökielto). Tehdäänkö näihin korjaukset kosteusvauriolupamenettelyn kautta? Onko käytön rajoituksen purkamiselle asetettu ehtoja? Miten jälkivalvonta hoidetaan?
15. Minkälaisia kehitystarpeita olet havainnut Ympäristöterveyden toiminnassa liittyen kosteusvauriokorjausten rakennuslupamenettelyyn?
16. Koetko koulutustarvetta rakennuslainsäädäntöön liittyen?

Liite 2. Mallilupaluonnos, ohjeita kosteusvauriokorjaus luvan tekemiseen

LAHDEN KAUPUNKI
Rakennusvalvonta

PÄÄTÖS

1 (6)

Rakennuslupa 398-202x-xxxx

Hakemuksen saapumispäivämäärä
xx.xx.202x

Päätöspäivämäärä
xx.xx.202x

Rakennuspaikka

398-xx-xxx-x

xkatu 2
15xxx LAHTI

Kaava
Kaavanmukainen käyttötarkoitus
Kaavanmukainen rakennusoikeus

Pinta-ala x

Asemakaava
AO
xxx k-m²

Hakija

N.N

Yhteystiedot

A.A
xkatu13
15xxx LAHTI

Pääasiallinen rakennustoimenpide

Kosteus- ja mikrobivaurion tai muun sisäilmaongelman korjaus
Ohje:

- koskee pientaloja ja muita pieniä korjaushankkeita
- voidaan käyttää myös isoissa kohteissa, jos korjataan vain kosteusvaurioita tai sisäilmaongelmia
- jos korjaus sisältää myös muita muutoksia (esim. peruskorjaus, tilamuutokset) tästä pohjasta poimitaan kosteusvauriokorjaamista koskevat osat

*“Esim. Asuinrakennuksen kellarikerroksen alapohjan kapillaarisen veden nousun rajoittaminen, ulko-
puolen sokkelin vesieristykset, salaojitukset, sadevesien viemärointi. Kellarin sisäseinien purku ja
puhdistus betonirakenteeseen saakka. Sisäpuoliset verhoukset uusitaan siporex-laatalla. Sauna, pe-
suhuone, wc ja muut kuivat tilat korjataan. Ei muutoksia kellarin kantaviin rakenteisiin, tulisijoihin ja
hormiin, tekniseen tilaan ja portaaseen.”*

Hakemuksen liitteet

Jos korjataan vain rakenteita eikä muuteta tiloja, riittää seuraavat asiakirjat:

Selvitys rakennuspaikan omistus- tai hallintaoikeudesta
Tarvittaessa valtakirja

Suunnitelmat:

Asemapiirros, johon on merkitty korjausalue

Kosteusvaurion korjaussuunnitelma toimenpiteistä, joilla kosteusvaurion aiheuttama haitta tai sen

LAHDEN KAUPUNKI
Rakennusvalvonta

PÄÄTÖS

2 (6)

vaikutus sisäilmaan ja käyttäjiin poistetaan:

- rakennetekninen pohjapiirros korjausalueesta
- rakennelikkaukset korjattavista osista ennen ja jälkeen korjauksen
- kosteus- ja sisäilmatekniseen kuntotutkimukseen perustuva korjaustyöselitys, josta selviää myös korjatun rakenteen tai järjestelmän toimiminen sen suunnitellun käyttöiän aikana
- Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016 mukaisesti
- Asbesti- ja haitta-ainetutkimus voimassa olevan RT-kortin mukaisesti, mikäli rakennus on rakennettu ennen vuotta 1994

Lisäselvitykset ja poikkeukset

Koska rakennus on rakennettu ennen Suomen rakentamismääräyskokoelman voimaantuloa 1.7.1976, se ei täytä kaikilta osin rakentamista koskevia säännöksiä ja määräyksiä. Naapureita ei ole kuultu hankkeen vähäisyyden takia.

Päätös

Hyväksytty

Ennen rakennustyön tai kunkin työvaiheen aloittamista on hyväksytettävä tai pidettävä:

Vastaava työnjohtaja

Aloituskokous (ohje: pidetään aina, jotta laadunvarmistus voidaan määritellä)

Vesi- ja viemärilaitteiston asennustöiden työnjohtaja (mikäli tehdään LV-töitä)

Ilmanvaihtolaitteiston asennustöiden työnjohtaja (mikäli tehdään IV-töitä)

Ennen kunkin työvaiheen aloittamista on:

Esitettävä aloituskokouksessa edellytettävät lisäsuunnitelmat

Esitettävä vesi- ja viemärisuunnitelmat (mikäli tehdään LV-töitä)

Esitettävä ilmanvaihtosuunnitelmat (mikäli tehdään IV-töitä)

Kohteessa on rakennustyön edistymisen mukaan pidettävä vähintään seuraavat katselmukset:

LVI- katselmus (mikäli tehdään LVI-töitä)
Loppukatselmus

Muut lupaehdot:

Asiantuntijatarkastukset sovitaan aloituskokouksessa (uusi lupaehto, tallennettava järjestelmään)

Sähköasennukset: sähköurakoitsijan käyttöönottotarkastus (mikäli tehdään sähkötöitä)

SU Suunnittelijat: Rakennushankkeen eri alojen suunnittelijat tulee lisätä hankkeelle sähköisessä lupapalvelussa.

Esteetön rakennus: Rakentamisessa tulee ottaa huomioon Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017.

R1 Radonhuomautus: Radonsuojaus huomioitava erityissuunnitelmissa.

LAHDEN KAUPUNKI
Rakennusvalvonta

PÄÄTÖS

3 (6)

JK- Purkujätteet: Purkujätteen käsittelyssä tulee noudattaa, mitä siitä on erikseen säädetty ja määrätty.

T2 Henkilöturvallisuus rakennustyön aikana: Työmaa on erotettava ja suojattava rakennustöiden aikana siten, ettei siitä aiheudu vaaraa henkilöturvallisuudelle, terveydelle eikä rakennuksessa tapahtuvalle muulle toiminnalle.

POP Poistumisopasteet: Uloskäytävien ja poistumisreittien merkitseminen ja valaiseminen on tehtävä noudattaen SM pelastusosaston asetusta ja siihen liittyvää muistiota rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta. Erityissuunnittelijan tulee varmentaa tarkastus rakennustyön tarkastusasiakirjaan. Pääsuunnittelijan tulee varmentaa ko. tarkastusasiakirjaan, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka on voimassa olevan rakennusluvan mukainen.

PV Palovaroittimet: Asuinhuoneistot tulee varustaa pelastuslain säännöksen mukaisesti palovaroittimilla. Palovaroittimia tulee asentaa jokaiseen kerrokseen 1 kpl 60 m2 kohden.

TA Tarkastusasiakirja: Luvassa määrätty tai aloituskokouksessa sovitut rakennusvaiheiden vastuhenkilöt sekä tarkastuksia suorittavat varmentavat tarkastuksensa tarkastusasiakirjaan. Siihen merkitään myös rakennuttajan, suunnittelijan, urakoitsijan tai käytetyn asiantuntijan perusteltu huomautus suorituksen poikkeamisesta säännösten mukaisuudesta. Tarkastusasiakirjasta tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan ja sen yhteenveto arkistoidaan lupa-asiakirjoihin.

Katselmuksen tilaaminen: Rakennustyön aikaiset katselmukset tulee tilata vähintään 2 viikkoa ennen katselmusta. Katselmuksilla tulee olla läsnä vastaava työnjohtaja ja rakennuttajan edustaja sekä esitettävä täytetty tarkastusasiakirja.

Rakennustoimenpide on yksityiskohdissaan tehtävä voimassa olevien säännösten ja määräysten mukaisesti, sekä hyväksytyjen pääpiirustusten ja erityissuunnitelmien mukaisesti.

Tällä päätöksellä ei vahvisteta suunnitelmissa esitettyjä kantavien rakenteiden mitoitusta eikä huone- ja huoneistoaloja.

Rakennuspaikka on pidettävä rakennustyön aikana siistinä ja muutoin sellaisessa kunnossa, ettei se aiheuta epäsiisteyttä tai rumenna ympäristöä.

RAKENNUSTA TAI SEN OSAA EI SAA OTTAA KÄYTTÖÖN ILMAN LOPPUKATSELMUSTA TAI OSITTAISTA LOPPUKATSELMUSTA (= KÄYTTÖÖNOTTOKATSELMUSTA).

Sovelletut oikeusohjeet

MRL 125, 130, 131, 133–135, 141–143 ja 145 §:t.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on katsottava, että rakentaminen suoritetaan maankäyttö- ja rakennuslain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten sekä tämän luvan mukaisesti. Hänen asianaan on myös osaltaan huolehtia rakennustyön riittävästä valvonnasta ja tarkastamisesta.

Rakennustyöt on tämän rakennusluvan perusteella aloitettava 3 vuoden kuluessa luvan lainvoimaiseksi tulemisesta. Lupa raukeaa, mikäli sen voimassaoloa ei jatketa oikeudellisten edellytysten niin salliessa. Työ on saatettava loppuun 5 vuoden kuluessa rakennusluvan lainvoimaiseksi tulemisesta. Lupa raukeaa, mikäli sen voimassaoloaikaa ei pidennetä sen voimassaoloaikana.

Lahden kaupungin hallintosääntö (Lahden kaupunginvaltuusto 4.9.2017 / 112 §)

LAHDEN KAUPUNKI
Rakennusvalvonta

PÄÄTÖS

4 (6)

Lahden rakennus- ja ympäristölupautakunnan MRL:n mukaisen päätösvallan siirtäminen viranhaltijoille (rakennus- ja ympäristölupautakunta 4.6.2019 / 42§)

Maksu

Päätöksestä peritään kunnan hyväksymän taksan mukainen xxx euron suuruinen maksu.

LAHDEN KAUPUNKI

PÄÄTÖS

5 (6)

Rakennusvalvonta

Oikaisuvaatimusohje

Päätöksen antopäivä x.x.xxxx
<p>Tämä lupapäätös on annettu julkipanon jälkeen yllä mainittuna antopäivänä. Päätöksen katsotaan tulleen asianomaisten tietoon antopäivänä. Päätös on nähtävänä rakennusvalvonnan ilmoitustaululla.</p> <p>Mikäli olette tyytymätön päätökseen, Teillä on oikeus tehdä asiasta kirjallinen oikaisuvaatimus ja saada lupa-asianne näin Lahden rakennus- ja ympäristölupalautakunnan käsiteltäväksi.</p> <p>Oikaisuvaatimus on tehtävä 14 päivän kuluessa yllä mainitusta antopäivästä, sitä päivää kuitenkin mukaan lukematta. Mikäli oikaisuvaatimuksen viimeinen päivä on arklauantai, pyhäpäivä, itsenäisyyspäivä, vapunpäivä, joulukuun 26 päivä tai juhannusaatto, saa oikaisuvaatimuksen toimittaa perille ensimmäisenä sen jälkeisenä arkipäivänä.</p> <p>Oikaisuvaatimus on osoitettava Lahden rakennus- ja ympäristölupalautakunnalle ja toimitettava kirjaamoon. Oikaisuvaatimuksen tekijän tai hänen asiamiehensä tulee allekirjoittaa oikaisuvaatimuskirjelmä. Kirjelmästä tulee käydä ilmi mihin päätökseen haetaan muutosta ja millä perusteella.</p>
<p>Lahdessa, päätöksen antopäivänä</p> <p>xx (allekirjoitettu koneellisesti) xx puh. xxx</p>
<p>Lahden kaupunki Rakennus- ja ympäristölupalautakunta Posti- ja käyntiosoite: Lahti-Piste, Lahden Palvelutori, Kauppakeskus Trio, 2. kerros - Vesku-aukio, Aleksanterinkatu 18, 15140 LAHTI Puh: 03 814 2355 Sähköpostiosoite: kirjaamo@lahti.fi Aukioloaika arkisin klo 9-18</p>

LAHDEN KAUPUNKI

PÄÄTÖS

6 (6)

Rakennusvalvonta

Perustevalitus- viranomainen ja -aika	<p>Kunnan hyväksymään taksaan perustuvaan maksuun tyytymätön voi tehdä maksusta verojen ja maksujen täytäntöönpanosta annetun lain (706/2007) 9 §:ssä tarkoitetun perustevalituksen. Perustevalituksen voi tehdä sillä perusteella, että julkinen saatava on määrätty tai maksuunpantu virheellisesti. Perustevalitus on tehtävä viiden vuoden kuluessa sitä seuranneen vuoden alusta lukien, jona saaminen on määrätty tai maksuunpantu.</p> <p>Lasku on maksettava perustevalituksen tekemisestä huolimatta laskuun merkittyyn eräpäivään mennessä.</p>
--	---

PERUSTEVALITUSOHJE

Viranomainen, jolle perustevalitus tehdään, ja sen yhteystiedot:

Hämeenlinnan hallinto-oikeus

www.oikeus.fi/hallintooikeudet/hameenlinnanhallinto-oikeus

Raatihuoneenkatu 1

13100 Hämeenlinna

029 56 42210

faksi 029 56 42269

hameenlinna.hao(at)oikeus.fi

Valituksen voi tehdä myös hallinto- ja erityistuomioistuinten asiointipalvelussa osoitteessa

<https://asiointi2.oikeus.fi/hallintotuomioistuimet>