

Karoliina Linna

MIKROBIPERÄISTEN HAJUJEN ESIINTYMINEN ASUNNOISSA JA AISTINVARAINEN HAVAINNOINTI

Asumisterveys

Opinnäytetyö

Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Ympäristötekniikan koulutus (ylempi AMK)

2024



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Tutkintonimike	Insinööri (ylempi AMK)
Tekijä/Tekijät	Karoliina Linna
Työn nimi	Mikrobiperäisten hajujen esiintyminen asunnoissa ja aistinvarainen havainnointi
Toimeksiantaja	Helsingin kaupunki / ympäristöpalvelut / asumisterveys
Vuosi	2024
Sivut	41 sivua, liitteitä 16 sivua
Työn ohjaaja(t)	Henna Kauppi (Xamk), Päivi Vepsäläinen (Helsingin kaupunki)

TIIVISTELMÄ

Suomessa on kaupparekisterin mukaan hieman alle 90 000 asunto-osakeyhtiötä. Näistä yli puolet on rakennettu 1960–1980-luvuilla. Yksityisasuntojen sisäilmaongelmat ovat ongelma myös Helsingin kaupungissa. Sisäilman epäpuhtauksia ja niiden vaikutuksia terveyteen ei kokonaisuudessaan vielä ymmärretä, joten on erittäin vaikeaa määrittää sisäilmalle sopivaa laatutasoa. Toisaalta ihmiset ovat erilaisia ja siten on monesti haastavaa saada rakennuksen sisäilmasto sellaiseksi, että kaikki kokisivat sen viihtyisäksi.

Tällä hetkellä Suomen lainsäädäntö ei määrittele hajuhaitalle minkäänlaisia haitallisia pitoisuuksia. Kyseessä on asunnontarkastajan sekä haitasta kärsivän asukkaan subjektiivinen kokemus hajuhaitan olemassaolosta. Tässä työssä hajuilla tarkoitetaan mikrobiperäisiä hajuja.

Tämän opinnäytetyön tavoite oli tutkimalla selvittää sisäisten ja ulkoisten seikkojen vaikutusta mahdollisen terveyshaitan toteamiseen. Lisäksi tavoitteena oli selvittää mikrobi- ja kosteusvaurioiden esiintymistä sekä niiden korjaustapoja haitan poistamiseksi. Työssä pohdittiin myös aiempien tutkimusten merkitystä haitan todentamisen helpottamiseksi sekä keinoja optimaalisen tarkastusajankohdan valintaan.

Tutkimusstrategiana tässä työssä käytettiin empiiristä tutkimusta eli tutkimus perustui tutkimuskohteiden havainnointiin ja mittaamiseen.

Tutkituista rakennuksista oli kerrostaloja 49 kpl eli 83 % ja rivitaloja 10 kpl eli 17 % kohteista. Terveyshaitta todettiin 13 kohteessa 59 tutkitusta kohteesta, joka on 22 % eli vain noin viidenneksessä tapauksista. Terveyshaitan toteamisprosentti ei ollut kovin iso, mutta se kuvastaa tilannetta asunnontarkastuksiin liittyen ympäristöpalveluissa. Ilmanvaihtotavasta ei voinut päätellä terveyshaitan todennäköisyyttä. Kosteusvauriot, jotka johtivat korjauskehotukseen, oli ennen 1990-lukua rakennetuissa taloissa.

Tulosten perusteella ei voi optimoida asunnontarkastuksen ajankohtaa, koska tuloksista voi päätellä, että terveyshaittoja on todettu eri sääolosuhteissa ja eri ilmanvaihdon kanssa sekä eri talotyypeissä, eikä haitan toteaminen siten ole riippuvainen mistään ulkoisesta tai sisäisestä olosuhteesta. Terveyshaittoja on myös todettu eri ikäisissä taloissa. Mikrobiperäinen haju tai kosteusvaurio ei myöskään paikannu mihinkään tiettyyn vuosikymmeneen enemmän kuin toiseen. Työn perusteella ei välttämättä ole helpompaa todeta terveyshaittaa, vaikka aiempia tutkimuksia olisikin tehty; ne eivät aina ilmaise selkeää

terveyshaittaa. Subjektiiivinen terveyshaitan toteaminen tulee olemaan vaikeaa tulevaisuudessakin eikä siihen voida tehdä lakimuutosta sen subjektiivisuuden takia.

Asiasanat: asumisterveys, terveyshaitta, mikrobiperäinen haju, kosteusvaurio, rakenneilmavuoto, paine-ero, opinnäytetyö

Degree	Master of Engineering
Author (authors)	Karoliina Linna
Thesis title	Occurrence of microbial odors in apartments and sensory perception
Commissioned by	City of Helsinki / Environmental Services / Housing Health
Time	2024
Pages	41 pages, sixteen pages of appendices
Supervisor	Henna Kauppi (Xamk), Päivi Vepsäläinen (City of Helsinki)

ABSTRACT

According to the trade register, there are slightly less than 90,000 housing companies in Finland. More than half of these were built in the 1960s–1980s. Indoor air problems in private apartments are also a problem in the city of Helsinki. Not all the possible effects of indoor air pollutants on health are known, so it is difficult, if not impossible, to determine a sufficiently acceptable quality level for indoor air. On the other hand, people are different and thus it is often challenging to make the interior climate of the building comfortable for everyone.

Currently, Finnish legislation does not define harmful concentrations of any kind for odor nuisance - except for certain compounds for which limit values have been given. The existence of the smell nuisance is the subjective experience of the apartment inspector and the resident suffering from the nuisance. In this study odors refer to odors of microbial origin.

The purpose of this thesis was to investigate the effect of internal and external factors on the detection of a possible health hazard. In addition, the goal was to find out the occurrence of microbial and moisture damage, as well as their repair methods to eliminate the problem. The work also considered the importance of previous studies to facilitate the verification of the defect, as well as ways to choose the optimal inspection time.

Empirical research was used as a research strategy in this work, i.e., the research was based on observation and measurement of the research objects.

Of the investigated buildings, 83% (n=49) were apartment buildings, and 17 % (n=10) were terraced houses. A health hazard was found in 13 of the 59 investigated objects, which is 22%, or only about a fifth of the cases. The percentage of finding a health hazard was not very high, but it reflects the situation related to apartment inspections in environmental services. The probability of a health hazard could not be deduced from the ventilation method. The moisture damage that led to the call for repairs occurred in houses built before the 1990s.

It can be concluded based on the results that it is not possible to optimize the time of the apartment inspection, because health hazards have been found regardless of weather conditions, ventilation, or types of houses, and the finding of a hazard is therefore not dependent on any external or internal conditions. Health hazards have also been found in houses of different ages. Microbial odor or moisture damage was not found to correlate with any

specific decade. This study shows that having previous studies at hand does not necessarily make it easier to establish a health hazard, as they do not always indicate an undisputable health hazard. Subjective determination of health harm will be difficult in the future as well, and it cannot be amended due to its subjectivity.

Keywords: residential health, health hazard, microbial odor, moisture damage, structural air leakage, pressure difference, thesis

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	8
2	LAINSÄÄDÄNTÖ JA VIRANOMAISTOIMINTA	9
2.1	Viranomaistoiminta sekä terveydensuojeluviranomaisen rooli ja tehtävät	9
2.2	Terveyshaitan määritelmä	9
2.3	Asumisterveysasetus ja Terveydensuojelulaki	9
3	HAJUKOKEMUS IHMISESSÄ.....	11
3.1	Hajuaistimuksen synty	11
3.2	Hajumolekyylit ja niiden erilaiset liikeradat.....	12
4	KOSTEUSVAURIOIDEN SYNTY	15
4.1	Muut sisäilmaongelmaan liittyvät seikat.....	17
4.2	Rakennustyyppi ja -ajankohta.....	17
4.2.1	Riskirakenteet	18
4.2.2	Maanvastainen alapohja	19
5	ILMANVAIHTO	19
5.1	Ilmanvaihtotavat.....	21
5.2	Puutteellinen korvausilmansaanti ja alipaine	22
6	KORJAUSTOIMENPITEET	23
6.1	Tiivistyskorjaukset.....	23
6.2	Ilmanvaihdon mittaus ja säätö	23
7	AINEISTO JA MENETELMÄT	24
8	TUTKIMUSTULOKSET	25
8.1	Yleiset tulokset.....	25
8.2	Sisäiset havainnot.....	27
8.3	Ulkoiset havainnot	30
8.4	Aistinvaraiset havainnot.....	31
8.5	Aiempien tutkimusraporttien merkitys	31

8.6	Korjaustoimenpiteet mikrobiperäisten hajujen esiintymisessä	32
9	TULOSTEN TARKASTELU	32
10	JOHTOPÄÄTÖKSET	35
	LÄHTEET.....	38

LIITTEET

Liite 1. Tutkimuskohteiden taustaa

Liite 2. Taulukko sisäisistä olosuhteista

Liite 3. Taulukko ulkoisista olosuhteista

Liite 4. Vireilleotot rakennusvuosikymmenen ja kuukauden mukaan

1 JOHDANTO

Sisäilmaongelmat ovat ongelma isossa osassa Suomea ja näin on myös Helsingin kaupungissa. Sisäilmaongelmat ovat monen tekijän summa eikä läheskään aina tiedetä mistä ne johtuvat. Suurin osa Suomen asunnoista on rakennettu 1960–1980-luvuilla.

Rakennuskanta Helsingissä on osin tätä vanhempaa: jopa 1900-luvun alusta. Se voi tuoda tulevaisuudessa mahdollisesti lisääntyvänä määränä asunnontarkastuspyyntöjä Helsingin kaupungin ympäristöpalveluille. Ei voida kuitenkaan sanoa, että juuri 1900-luvun alku olisi erityisesti korostunut asunnontarkastuksissa vaan kaiken ikäisistä asunnoista tulee asunnontarkastuspyyntöjä.

Tässä opinnäytetyössä pyrittiin selvittämään, voiko asunnontarkastuksia hajuihin kohdistuen jotenkin optimoida eli pitääkö hajutarkastelut tehdä mahdollisesti johonkin tiettyyn aikaan vuodesta. Asunnontarkastuksiin liittyy niin ulkoisia (lumimäärä, sade) kuin sisäisiä seikkoja (haju, kosteus, ilmanvaihto), joita tutkittiin tässä työssä.

Materiaali ja tutkittavat tapaukset on saatu Helsingin kaupungin asumisterveyden tietojärjestelmästä, ja kirjoittaja on tutkinut jokaisen tässä työssä esitetyn asunnon.

Työtä varten määriteltiin tutkimuskysymykset, joihin pyrittiin vastaamaan tämän työn puitteissa. Työn tutkimuskysymykset olivat:

- vaikuttaako vuodenaika ja tarkastusaika havaintojen havaitsemiseen
- onko mahdollista ajoittaa mikrobiperäisten hajujen toteaminen johonkin tiettyyn vuodenaikaan tai säätilaan
- onko helpompi todeta terveyshaitta, jos kohteessa on tehty aiempia tutkimuksia
- auttavatko mahdolliset asunnon korjaustoimenpiteet mikrobiperäisten hajujen esiintymiseen?

2 LAINSÄÄDÄNTÖ JA VIRANOMAISTOIMINTA

2.1 Viranomaistoiminta sekä terveydensuojeluviranomaisen rooli ja tehtävät

Viranomaistoiminta sisäilma-asioissa jakautuu useille eri hallinnon tasoille ja kuuluu terveydensuojelun kokonaisuuteen. Terveydensuojelun lainsäädännöstä ja valmistelusta vastaa sosiaali- ja terveysministeriö. Valvira vastaa kansallisen tason lainsäädännön toimeenpanon ja valvonnan ohjauksesta. Aluehallintovirastot ohjaavat ja valvovat terveydensuojelua toimialueellaan. Valvontatyön suorittavat kunnan ympäristöterveydenhuollon yksiköt, joissa terveydensuojelu on yksi päätoimiala. Asumisterveys kuuluu terveydensuojelun alle. (STM s.a.; Terveydensuojelulaki 19.8.1994/763, 4. §.)

Terveydensuojeluviranomainen ei tee rakenteita rikkovilla menetelmillä tutkimuksia ja tämän takia asunnontarkastus on pintapuolinen.

Terveydensuojeluviranomaisen menetelmillä saadaan räikeimmät puutteet asunnossa havaittua. Viranomaisen on epäselvissä tapauksissa mahdollista pyytää selvitystä yhtiöltä, jos haitta ei ole aivan ilmeinen, mutta voidaan olettaa, että jokin terveyshaitta mahdollisesti asunnossa on tai erillisissä tutkimuksissa on havaittu jotakin poikkeavaa. (Valvira s.a.)

2.2 Terveyshaitan määritelmä

Terveydensuojelulain 19.8.1994/763, 1. § määritelmän mukaan

terveyshaitalla tarkoitetaan ihmisessä todettavaa sairautta, muuta terveyden häiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä. Vastuu mahdollisten terveyshaittojen selvittämisestä ja korjauksista kuuluu haitan aiheuttajalle. Mikäli kiinteistön omistajan kanssa syntyy erimielisyyttä haitan aiheuttajasta, terveyshaitan olemassaolosta tai korjaustarpeesta, voi kunnan terveydensuojeluviranomainen ottaa asian käsittelyynsä ja tarkastaa tilat.

2.3 Asumisterveysasetus ja Terveydensuojelulaki

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut terveydensuojelulain nojalla asetuksen (Asumisterveysasetus 15.5.2015/545) asunnon tai muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen, osan 1, 1–10. §, mukaan

asunnolla tarkoitetaan maankäyttö- ja rakennuslain (5.2.1999/132, 113. §) mukaan asuinkäyttöön hyväksytyssä rakennuksessa olevaa asuntoa, joka on päätarkoituksen mukaisesti tarkoitettu asumiseen. Terveydellisillä olosuhteilla tarkoitetaan asunnon tai muun oleskelutilan fysikaalisia (esim. lämpötila, kosteus, ilmanvaihto, melu), kemiallisia (esim. hiilidioksidit, häkä, formaldehydi) ja biologisia (esim. mikrobikasvustot) olosuhteita.

Asumisterveysasetus määrittelee lisäksi osaamisvaatimukset tutkimuksia tekeväälle henkilölle. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa on myös otettu kantaa huoneilman mikrobipitoisuuksiin, mutta tämäkään ohje ei määrittele subjektiivista hajukokemusta.

Terveydensuojelulaki ja -asetus sisältävät muun muassa vaatimuksia asunnon ja oleskelutilan terveellisyydelle sekä määrittelee erilaisia terveyshaittoja.

Terveydensuojelulain 19.8.1994/763, 26. § mukaan

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.

Terveydensuojeluviranomaisen vastuulla on asuntojen ja muiden oleskelutilojen terveydellisten olojen valvonta. Useissa tapauksissa kiinteistönomistaja on teettänyt kohteissa selvityksiä, mittauksia ja näytteenottoja ja terveydensuojeluviranomaisen vastuulla on päättää tulosten perusteella, ovatko suoritettut toimenpiteet riittäviä ja esiintyykö tilassa terveydensuojelulain mukaista terveyshaittaa. Asumisterveysasetus on tehty tukemaan terveydensuojelulakia ja -asetusta ja tarkentamaan tiettyjä sisäilmaa koskevia määräyksiä. Terveydensuojelulaissa on myös kerrottu, että terveyshaitan selvittämiseksi voidaan lisäksi antaa määräys rakenteen kuntotutkimuksen suorittamisesta (Terveydensuojelulaki 19.8.1994/763, 27. §).

Keskeisimpänä asiana asumisterveysasetuksessa ja terveydensuojelulaissa on se, että asumisterveysasetukseen sekä terveydensuojelulakiin on kirjattu, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin kosteusvaurion osalta, jos se on todennettu laboratoriotestein tai aistinvaraisesti vaurio näkemällä. Tämäkään asetus tai laki ei ota kuitenkaan kantaa hajukynnyksen ylittymiseen, koska se on täysin henkilöstä riippuvainen seikka. Jäljelle jää vain tarkastajan ja

asukkaan subjektiiviset kokemukset mahdollisesta mikrobiperäisestä hajusta, jos näkyvää vauriota ei ole. On huomattava - ja usein unohdettu asia -, että haju itsessään ei aiheuta terveyshaittoja, vaikka se epämiellyttävää onkin. Myöskään kaikki mikrobit eivät synnytä aistinvaraisesti havaittavaa hajua. (Möttus 2021, 20.) Mikrobiperäistä hajua voidaan kuitenkin pitää osoituksena toimenpiderajan ylittymisestä ja hajun esiintyessä se johtaa toimenpiteisiin terveydensuojeluviranomaisessa.

Terveydensuojelulain ja asumisterveysasetuksen lisäksi viranomainen noudattaa hallintolakia ja sen mukaisesti hyvän hallinnon periaatteita. Tämä tarkoittaa, että viranomaisen tulee toiminnassaan kohdella hallinnossa asioivia tasapuolisesti, käyttää toimivaltaansa lain mukaan hyväksyttäviin tarkoituksiin, toimia puolueettomasti ja oikeasuhtaisesti sekä antaa asianmukaista palvelua ja neuvontaa. (Hallintolaki 6.6.2003/434, 6. §.)

3 HAJUKOKEMUS IHMISESSÄ

3.1 Hajuaistimuksen synty

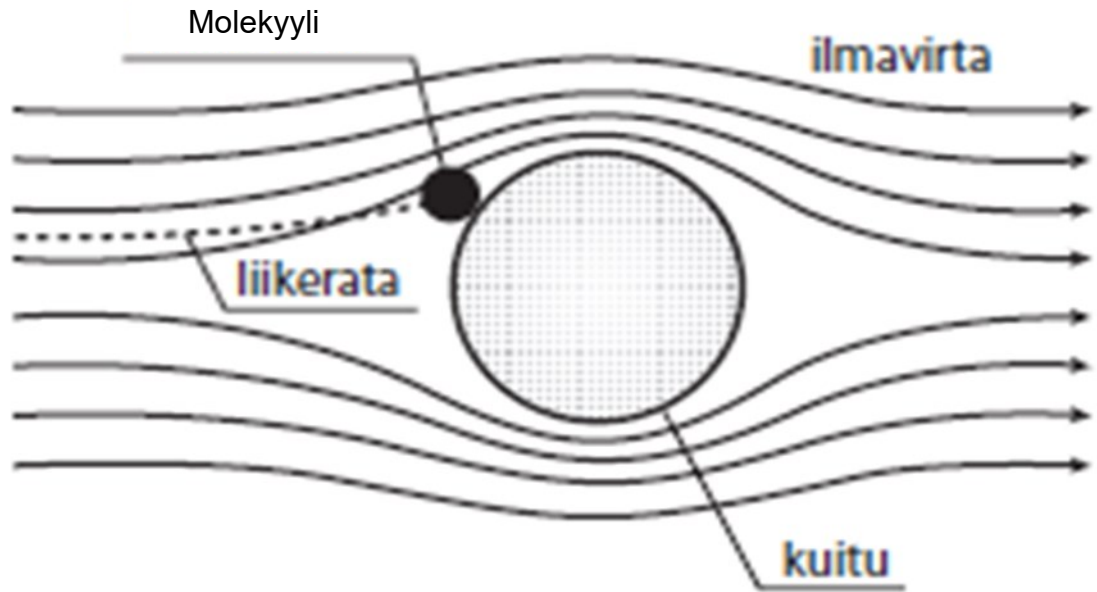
Tuoksuaistimuksen ihmisessä aiheuttaa ulkopuolinen kemiallinen yhdiste. Kyseessä voi olla myös useiden yhdisteiden seos, josta haihtuu molekyylejä ilmaan. Karkeasti voidaan sanoa tuoksujen ja hajujen syntyvän hiilestä, rikistä, hapestä, tpeestä ja vedystä. Tuoksu aiheuttaa ihmisessä hajuaistimuksen hajumolekyylin kiinnittyessä nenässä hajuepiteeliin. Tällöin kemiallisen molekyylin tieto muuntautuu sähköiseksi. Siten signaali lähtee edelleen nenän hajuhermoa pitkin aivojen hajukeskukseen. (Tuominen 2012, 11–12.)

Geosmiini sanana tulee kreikan kielestä. Ge tarkoittaa maata ja osme hajua. (Gerber & Lechevalier, 1965.) Geosmiini on märässä maassa olevien bakteerien aineenvaihdunnan tuloksena syntyvä aromi. Se tuoksuu kostealta maalta esim. sateen jälkeen. Etenkin syksyllä kesän kuivan kauden jälkeen kuolleet bakteerit (sädesienet) intoutuvat sataneesta vedestä ja tällöin geosmiinin haistaa helpommin – varsinkin, jos lämpötilaero sisä- ja ulkotilan välillä on korkea. Myös esim. vanhojen talojen kellarit tuoksuvat geosmiinilta. (Liato & Aider, 2017.)

Hajumolekyylien (esim. geosmiinin) määrä ilmassa riippuu höyrynpaineesta. Höyrynpaineen tiedetään olevan riippuvainen lämpötilasta. Tästä syntyy tilanne, jolloin kylmällä ilmalla, esim. talvella, mikrobiperäinen haju on vähäisempää ja vastaavasti kesäisin voimakkaampaa. Monien hajumolekyylien pitoisuus ilmassa on muutaman asteen lämpötilassa alle hajukynnysarvon. Tästä seuraa se, ettei esim. mikrobiperäistä hajua huomaa, vaikka hajumolekyyliä on ympäristössä suuriakin määriä. Ilman lämmitessä molekyylien pitoisuus kasvaa ja tällöin myös hajukynnys ylittyy ja aiheuttaa hajuhaittoja esim. asuinrakennuksissa. (Salo 2014, 14.)

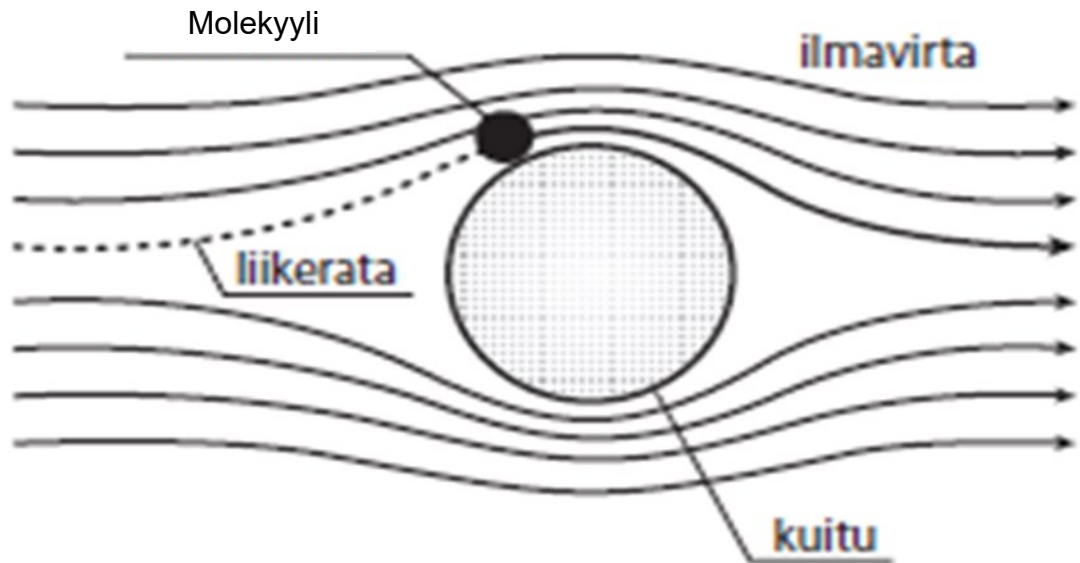
3.2 Hajumolekyylit ja niiden erilaiset liikeradat

Hajumolekyylit leijuvat ilmassa jonkin aikaa ennen laskeutumista. Se, kuinka kauan ne ilmassa leijuvat, riippuu mm. molekyylin koosta ja muodosta. Ilmavirtaukset voivat nostaa molekyyliä takaisin ilmatilaan. Suurimassaiset molekyylit eivät kykene ilmavirtauksen tavoin muuttamaan lentorataansa suurten inertiavoimien takia vaan jatkavat omaa rataansa eli eivät pysty vastustamaan liiketilan muutoksia. Lisättäessä esim. ilmavirran suuruutta, tämän mekanismin teho lisääntyy. Samaten törmäysvaikutus kasvaa sitä mukaa, kun virtausnopeus tai molekyyl koko kasvaa ja kuidun läpimitta pienenee. Tämä toimii noin 0,5–5,0 µm kokoisilla molekyyleillä, mutta kuitenkin parhaiten molekyyleillä, joiden halkaisija on suurempi kuin 1 µm. Molekyylin törmäysvaikutus on esitetty kuvassa 1. (RT 31-10507: 2012, 1–9; Linna 2015, 18; RT 70-40030: 1993, 1–8.)



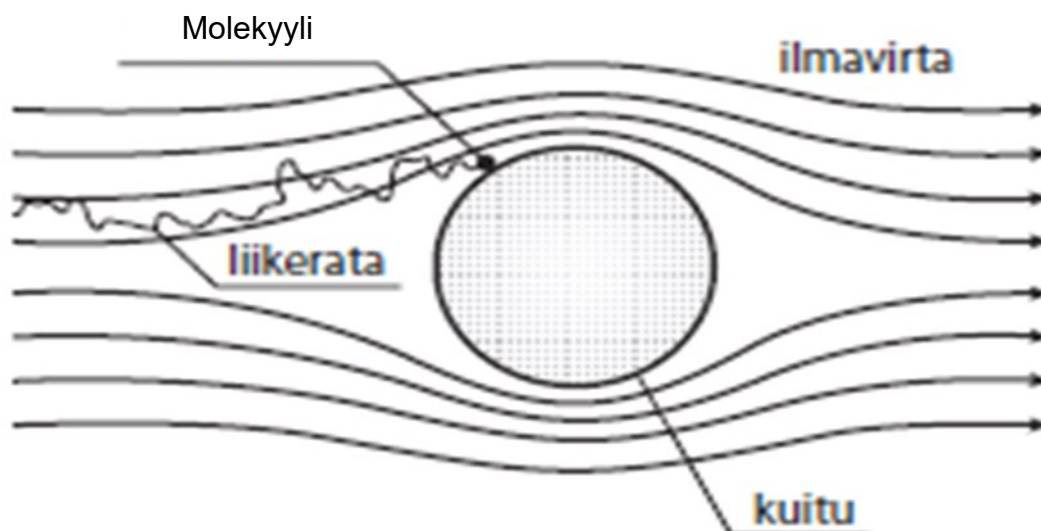
Kuva 1. Molekyylin törmäysvaikutus. (RT 31-10507: 2012, 1–9; Linna 2015, 18)

Kosketusvaikutuksessa pienet ja kevyet molekyylit seuraavat ilmavirran mukana kuidun ympäri eivätkä välttämättä törmää kuituun. Tilanne on kuitenkin toinen, jos molekyylin säde on pienempi kuin mitä etäisyys kuidusta on. Tällöin molekyyli tulee tarpeeksi lähelle kuitua, koskettaa sitä ja kiinnittyy. Molekyyli voi siis tarttua kuituun kahdella eri tavalla. Nämä tavat ovat suora törmäys tai adheesio eli kahden eri aineen välisen vetovoiman seuraus. Mekanismi toimii siis parhaiten keskikokoisilla molekyyleillä, jotka eivät ole riittävän suuria omatakseen inertiaa eli taipumusta vastustaa liiketilan muutoksia tai eivät ole riittävän pieniä kuidulle diffuusion avulla tartuttavaksi. Kosketusvaikutus on riippumaton virtausnopeudesta, jollei virtausnopeuden muutos ole niin suuri, että virtausprofiili muuttuu tai, että molekyyliä irti repivä voima on suurempi kuin molekyylin ja kuidun välinen sidosvoima. Mekanismi toimii suunnilleen välillä 0, 1–1, 0 μm kokoisilla molekyyleillä. Kosketusvaikutus kasvaa, kun hiukkaskoko kasvaa, kuidun läpimitta pienenee ja pakkaustiheys kasvaa. Molekyylin kosketusvaikutus on esitetty kuvassa 2. (RT 31-10507: 2012, 1–9; Linna 2015, 19.)



Kuva 2. Molekyylin kosketusvaikutus. (RT 31-10507: 2012, 1–9; Linna 2015, 19.)

Brownin liike vaikuttaa osaltaan myös pienten hiukkasten kiinnittymiseen. Mekanismin seurauksena varsinkin pienet hiukkaset poikkeavat ilmavirran virtauksista ja saattavat koskettaa kuitua ja kiinnittyä. Ilmassa on pieniä hiukkasia, jotka kaasumolekyyliin osuessaan muuttavat sen liikeradan satunnaiseksi. Tähän on syynä atomin ja molekyylin lämpöliike. Sen seurauksena pienet hiukkaset osuvat epätasaisesti eri puolille molekyyliä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että pienellä hiukkasella saattaa tietyllä hetkellä yhdelle sivulle törmätä kaksi molekyyliä enemmän kuin toiselle puolelle eivätkä ne kumoakaan toisiaan kuten tasamäärä molekyyliä tekee ja näin parin molekyylin ylijäämäimpulssi riittää tönäisemään pienen hiukkasen liikkeeseen vastakkaiseen suuntaan. Jonkin ajan kuluttua tilanne toistuu, mutta jonnekin toiseen satunnaiseen suuntaan. Syntyy täysin satunnainen liikerata kuten kuvassa 3 on esitetty.



Kuva 3. Molekyylin diffuusiovaikutus. (RT 31-10507: 2012, 1–9; Linna 2015, 20.)

Hiukkasen koko vaikuttaa satunnaisen epätasaisen liikeradan jatkumiseen siten, että mitä pienempi hiukkasen koko on, sitä kauemmin satunnainen liikerata esiintyy. Pienten hiukkasten todennäköisyyttä törmätä suodattimen kuituihin kasvattaa liikeradan epätasaisuus. Virtausnopeuden, hiukkaskoon ja kuitujen läpimitan pienentyessä ja pakkaustiheyden kasvaessa kasvaa myös todennäköisyys hiukkasten koskettamisesta kuituihin. Tämä mekanismi on vallitseva kaikilla alle 0,1 μm kokoisilla hiukkasilla. (RT 31-10507: 2012, 1–9; Linna 2015, 20.)

4 KOSTEUSVAURIOIDEN SYNTY

Kosteus- ja mikrobivaurioita esiintyy kaikenlaisissa asunnoissa. Hometalkoot-sivuston mukaan päivittäin kosteus- ja homevaurioille altistuu 600 000–800 000 suomalaista. (Hometalkoot s.a.)

Home- ja kosteusvauriot aiheutuvat eri syistä, mutta yleensä väärässä paikassa oleva kosteus on pääsyynä vaurioille. Virheet kiinteistön rakentamisessa, ylläpidossa tai kiinteistössä harjoitetussa toiminnassa ovat yleensä syynä kosteus- ja homevaurioille pitkällä aikavälillä. Rakentamisessa tulisi noudattaa hyvää rakentamistapaa ja suunnitella sekä valvoa rakennusaikaisia olosuhteita tarpeeksi. (Kumpulainen 2012, 1; Debbbarh 2017, 38; Nutikka 2017, 11.)

Kosteusvaurioitunut rakenne tulisi korjata, koska muuten siihen syntyy mikrobivaurio (Väänänen 2012, 6; Vuoti 2018, 94; YM 2019, 56). Olosuhteilla on merkittävä rooli vaurion synnyssä. Vuodenajalla on merkitystä itiöpitoisuuteen. Mikrobeja ei juurikaan esiinny lumipeitteen aikana eikä pakkassäällä. Keväällä maan sulaessa myös itiöpitoisuus kasvaa. Syksyllä (elokuu-syyskuu) sienten aktiivisuus on merkittävin ja ulkona sieni-itiöpitoisuudet ovat tällöin suurimmillaan. (Leivo 1998, 40.)

Jos rakenne on toistuvasti tai pysyvästi kostuva, kasvaa siinä todennäköisesti mikrobeja. Tämä tarkoittaa, että rakenteen kosteudensietokyky on ylittynyt. (Heikkinen 2018, 4.) Myös rakenteen pintamateriaaleissa voi kasvaa mikrobeja, jos materiaali sen sallii. Yleensä sisäilman ja ulkoilman mikrobisuvut ja -lajit poikkeavat toisistaan. Tämän perusteella onkin helpompi paikallistaa mahdolliset mikrobivauriot, jos ne sijaitsevat siten, että joko näkyvää kasvustoa muodostuu tai hajua esiintyy. Suhteellisen kosteudet tulee olla yleensä yli 70 %, jotta haitalliset mikrobit alkavat kasvamaan. (Möttus 2022, 7; Väänänen 2012, 5; Toikkanen 2016, 24–25.) Tähän on kuitenkin monia poikkeuksia. On mikrobeita, jotka kestävät kuivuutta hyvin ja myös kantoja, jotka selviävät hyvinkin eri lämpötiloissa, normaalin huonelämpötilan ulkopuolella. (Möttus 2022, 7.) Jos mikrobikasvun perusedellytykset: mikrobille optimaalinen lämpötila, riittävä kosteus ja saatavilla oleva ravinto, täyttyvät, on mikrobivaurio todennäköinen. Sisäilmassa esiintyviä sukuja ovat *Penicillium*, *Aspergillus* ja *Cladosporium* –sienisuvut. Niitä voi olla tavallisesti siellä sekä myös runsaimmin. (Möttus 2022, 9; Väänänen 2012, 6; Nutikka 2017, 11.)

Homesienten kasvuun vaikuttaa myös kasvuympäristön happamuus eli pH. Homesienten kasvu on mahdollista pH-alueen ollessa 1,4–10. Betoninkin pinnalla voi kasvaa hometta emäksisyydestä (pH 10–12) huolimatta, jos kasvulle on optimaaliset lämpö- ja kosteusolosuhteet sekä kasvuun vaadittavaa ravintoa, esim. muottilaudoituksen puuta. (Väänänen 2012, 5–6.)

Sisäilmassa tavataan samoja mikrobeja kuin ulkoilmassakin, mutta väärässä paikassa (yleensä kosteusvaurion yhteydessä) niistä tulee epätoivottuja vieraita. Jos sisäilmassa tavataan kosteusvaurio, ovat nämä mikrobit useimmiten bakteereja ja sieniä. (Leivo 1998, 41–45.) Kosteusvaurion

ensivaiheessa rakenteessa on primäärivaiheen mikrobeja (mm. *Penicillium*), jotka ovat yleisesti tavattuja sisällä ja ulkona. Sekundäärivaiheessa, jos rakenne pysyy kosteana pidempään, tavataan sekundaarivaiheen mikrobeja (mm. *Fusarium*). Viimeisessä vaiheessa, kun rakenne on kostea pidempiä aikoja, tavataan tertiäärivaiheen mikrobeja (mm. *Chaetomium*), jotka pystyvät hajottamaan puuta. (Möttus 2022, 10; Väänänen 2012, 9.)

4.1 Muut sisäilmaongelmaan liittyvät seikat

Kirjallisuuden (Möttus 2022, 29) mukaan myös sillä on merkitystä sisäilmaongelmia kokevalle, sijaitseeko asunto tietyssä kerroksessa esim. kerrostalossa; alimmassa vai ylimmässä kerroksessa, maalla vai kaupungissa tahi veden äärellä vai sisämaassa. Nämä asiat määrittävät osaltaan sisä- ja korvausilman laadun. Osaltaan myös suunnitteluratkaisut vaikuttavat; ilmanvaihto tulisi suunnitella siten, että ilmanvaihtuvuus olisi koko asunnon osalta tasainen. Useimmissa asunnoissa ilmanvaihtoa ei asukas pysty itse säätämään ja tällöin olisikin tärkeää, että ilmanvaihto ja sen säädöt tarkastettaisiin säännöllisesti. Eniten vaikuttaa kuitenkin asunnon käyttötottumukset sekä asunnon huoltaminen (siivoaminen).

Teoriassa, jos kaapissa olevat vaatteet haisevat mikrobeille tai maakellarille, ei aina ole syynä kosteusvaurio rakenteissa vaan mahdollisesti se, että pesukoneen väärä käyttö (pesun jälkeinen koneen tuuletus puuttuu ja koneen sisään jää kosteutta ja mahdollisesti mikrobeille otollista lisääntymismateriaalia) voi altistaa vaatteet homehtumiselle. (Kanth 2010, 22.)

Myös ilmanvaihto voi aiheuttaa asuntoon tai pahimmassa tapauksessa koko taloon mikrobiongelman, jos käytettävät suodattimet ovat mikrobivaurioituneet esim. talvella lumen päätyemisestä ilmanvaihtokammioon eikä niitä ole vaihdettu pitkään aikaan. Lisäksi em. ilmanvaihdon kautta voi päätyä haitallisia mikrobeja sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita sisäilmaan. (Miettunen 2020, 13.)

4.2 Rakennustyyppi ja -ajankohta

Rakennustyyppi (esim. kerrostalo / rivitalo) itsessään ei vaikuta siihen, onko mikrobivaurio todennäköinen. Mikrobivaurio voi tulla millaiseen rakennukseen

tahansa esim. rakennusvaiheessa kostuneiden rakennusmateriaalien käytön seurauksena (Toikkanen 2016, 25). Rakennusajankohta vaikuttanee jonkin verran mikrobivaurioiden esiintyvyyteen. Eri vuosikymmenillä on rakennettu erilailla ja esim. 1900-luvun alkupuoliskolla taloja rakennettiin hyvin eri tavalla kuin esim. 1970-luvulla. Rakennusajankohdalla on usein merkitystä liittyen rakennustapaan. Esimerkiksi 1980-luvulla rakennettiin paljon valesokkelilla varustettuja rakennuksia. Tällöin rakennukset myös usein rakennettiin ilman salaojia ja sadeveden poistoa. Tämä johtaa siihen, että kosteus nousee maaperästä rakenteeseen kapillaarisesti. (Sulkava 2021, 13.)

Kokonaisuudessaan kosteusvaurioiden syntyyn on enemmän merkitystä kokonaisuudella; rakennuspaikalla (onko esim. savimaa) ja käytetyillä rakenneratkaisuilla (nykypäivänä pidetyt riskirakenteet). Betoni sekä savi ovat aineksia, jotka pystyvät kapillaarisesti siirtämään vettä kosteuslähteestä pitkiäkin matkoja. (Leivo & Rantala 2006, 21–22; Alander 2020, 23.)

4.2.1 Riskirakenteet

Eri aikakauden rakennuksissa on rakennusajankohdalle tyypillisiä rakenteita, joista jotkut on määritelty nykyään riskirakenteiksi. Riskirakenteeksi määritellään rakenne, jonka on havaittu vaurioituvan helposti eli toisin sanoen mikä tahansa rakenne, jolla on huomattava riski vaurioitua kosteusteknisten ominaisuuksien vuoksi, lasketaan riskirakenteeksi (Möttus 2021, 21). Riskirakenteita on eri vuosikymmenien rakennuksissa erilaisia, koska ajan kuluessa on huomattu jonkin tietyn rakenteen aiheuttavan ongelmia (Väänänen 2012, 3).

Erilaiset kosteuskuormat rasittavat rakennuksia niiden elinajan. Suunnittelussa tulisi ottaa huomioon materiaalit ja rakenteet. Niiden tulisi kestää normaalikäyttöä ja myös rasitusta tarpeeksi. (Väänänen 2012, 3). Rakenteiden vaurioitumisherkkyteen ja pitkäikäisyyteen vaikuttavat eniten materiaalivalinnat, rakennetapa ja rakentamisolosuhteet eli rakennetaanko rakennus esim. sääsuojan alla. (RIL 250-2011; Leivo 1998, 10).

Rakennuksessa on korkeampi riski kosteusvaurioille kylminä vuodenaikoina. Rakenteet ovat talviaikaan kylmempiä ja ilman sisältämä kosteus tiivistyy

suoraan rakenteisiin; esimerkiksi jos rakenteissa on epätiiveyskohtia, kuten reiät höyrynsulkumuovissa tai tiivistykset ovat huonot läpivienneissä (esim. ikkunat, ovet). (RIL 250-2011.)

Rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen vaikuttaa oleellisesti niiden kyky kuivua. Kosteuden pääsy pois rakenteesta mahdollisimman tehokkaasti johtaa siihen, että kosteuden vaikutusaika rakenteessa jää lyhyeksi ja tällöin myös vaurioiden todennäköisyys on pieni. (Kokko ym. 1999, 152–153.)

4.2.2 Maanvastainen alapohja

Maanvastainen alapohja on yleisin perustamistapa 1950-luvulta lähtien sitä on käytetty erilaisten talojen pohjaratkaisuna (Alander 2020, 18–19). Se kuitenkin voi aiheuttaa lukuisia kosteusongelmia, koska suhteellisen kosteuden voidaan olettaa maaperässä olevan 100 % ja rakenne pyrkii kuivumaan ylöspäin sisäilmaan (Leivo & Rantala 2006, 24).

Koska maanvastaisten betonilaattojen kuivuminen on hidasta, rakenteita suunniteltaessa tulisi ottaa tämä huomioon (Alander 2020, 18–19). Sillä on vaikutusta mm. sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteiden muutoksessa sekä pohjamaan lämpenemisessä, kun rakennusta lämmitetään. Tutkimuksien kautta on ymmärretty, että alapohjarakenteet eivät aina toimi kosteus- ja lämpöteknisesti siten kuin on suunniteltu. (Leivo & Rantala, 2006, 49–50.)

5 ILMANVAIHTO

Vuonna 1978 laadittiin ensimmäinen ilmanvaihtoa koskeva rakennusmääräyskokoelma D2. Tavoite oli, että rakennuksista tulee terveellisempiä ilmanvaihdon osalta. Toisaalta suuri osa rakennuksista oli tuolloin jo rakennettu ja uudistus koskikin lähinnä vuoden 1978 jälkeen rakennettuja taloja. Tuon ajan hyvä rakentamistapa on kirjallisuuden mukaan ollut ennemminkin kasa epäselviä ohjeistuksia. Energiansäästöbuumin siivittämänä tämä on tuottanut myös riskirakenteita. (Mölsä 2021.)

Huomioitavaa on, että jo vuonna 1978, jolloin ensimmäinen rakennusmääräyskokoelma tuli julki, on siinä käytetty samaa pinta-alaperusteista arvoa $0,35 \text{ l/s/m}^2$ ilmanvaihdon mitoitukselle, kuin mitä nykyaikanakin (RakMk 1.7.1978; RakMk 30.3.2011).

Pienhiukkaset ja partikkelit pyrkivät jatkamaan suuntaansa, kuten on kerrottu aiemmin molekyylien eri liikeradoista. Tämä mekanismi tulee esiin ilmansuodattimissa, jolloin pussin perälle kulkeutuu painavimmat hiukkaset. Tällöin pussin perällä likaantuminen on suurempaa kuin pussin alkupäässä. Ilma alkaa kulkemaan siitä kohdasta, josta sen on helpoin mennä eli kohdasta, joka on vähiten likaantunut. Pölymäärän kasvaessa osa pölystä voi sekoittua uudelleen ilmapvirtaan. Lisäksi, jos ilman nopeus suodattimissa kasvaa, voi jo kertaalleen suodatettu hiukkanen päätyä uudelleen suodatetuksi. Hiukkasten liikettä voi tapahtua myös ilmanvaihtokoneen epätasaisen käymisen (tärinä) tai jaksotuksen (pälle/pois) tai nopeuden vaihtelujen (puoliteho/täysteho) seurauksena. (Miettunen 2020, 22.)

Miettunen 2020, on kirjoittanut SFS-standardin ja Aalto-yliopiston tutkimusten pohjalta, että heidän tekemiensä tutkimusten perusteella on mahdollista, että ilmanvaihdon suodattimista kulkeutuisi mahdollisesti myös mikrobipitoista mikrobimassaa ja sen tuottamaa toksista nestettä ilmanvaihtokanavien mukana asuntoon ja siitä edelleen ihmisen keuhkoihin. Ilmeisesti tämä ei ole kovin yleistä, mutta voi vaikuttaa mahdollisesti jo aiemmin herkistyneiden ihmisten oloilaan, jos tällaista todella tapahtuu. Edelleen tutkimuksissa huomattiin, että kuivatettu kipsilevy oli toksisempaa kuin kostea, joten tästä pääteltiin, että vaikka ilmanvaihtosuodatin kuivuisi välillä, se ei tarkoittanut, että ongelma poistuisi tai ettei suodattimen läpi kulkeva ilma aiheuttaisi oireita herkille ihmisille tai toisi sisäilmaan haitallisia epäpuhtauksia. Edelleen tutkimuksen havaintoihin ja Miettusen opinnäytetyöhön pohjautuen, suodattimet tulisi vaihtaa kahden kuukauden välein, jos ilmanvaihtokoneiden suodattimien osalta haluttaisiin olla yhtä tarkkoja kuin kosteusvaurioindikaattoreita sisältävien mikrobinäytteiden osalta vaurioiden poistamisessa. (Miettunen 2020, 29.) Miettunen on kirjoittanut opinnäytetyönsä tiimoilta myös seikasta, että asuintalojen suodattimet ovat olleet tutkimuksen aiheena aiemminkin. Tällöin on käynyt ilmi, että suodattimissa on kasvanut jopa koivun taimia, kun suodattimet ovat olleet vaihtamatta tarpeeksi kauan (Miettunen 2020, 31).

5.1 Ilmanvaihtotavat

Koneellinen ilmanvaihto keksittiin n. 1970-luvulla ja sitä ennen ilmanvaihtotapana on yleisesti ollut ainoastaan painovoimainen ilmanvaihto (Vuoti 2018, 4). Painovoimainen ilmanvaihto perustuu mm. paine-eroihin sisä- ja ulkoilman välillä (Takanen 2021, 15). Koneellinen järjestelmä toimii mekaanisesti eikä siihen vaikuta ulkoilma samalla tavalla kuin painovoimaiseen järjestelmään (Vuoti 2018, 8). Vuosituhannen vaihteessa yleistyivät koneelliset tulo-poistoilmanvaihtoratkaisut. Painovoimaisen ilmanvaihdon ja koneellisen tulo-poistoilmanvaihdon välissä oli vallitsevana tapana koneellinen poistoilmanvaihto. Ilmanvaihdon pääasiallinen tehtävä on tuoda puhdasta ilmaa asuntoon ja samalla poistaa syntyneet epäpuhtaudet. (Vuoti 2018, 4.) Toisaalta ilmanvaihtokoneen tuloilma on samaa kuin ulkoilma eli toisin sanoen tuloilman kosteuspitoisuus vaihtelee ulkoilman mukaan; kostea kesäilma sekä kuiva pakkasilma (Miettunen 2020, 11–12).

Koneellinen poistoilmanvaihto toimii siten, että koneellisesti poistetaan ilmaa ns. likaisista tiloista, kuten keittiöstä ja kylpyhuoneesta. Yleensä ikkunoissa on tällöin rakoventtiilit, joista korvausilma tulee asuntoon. (Seitaniemi 2018, 2; Vuoti 2018, 6.)

Painovoimainen ilmanvaihto on nimensä mukaan painovoimaan perustuva eikä siinä käytetä lainkaan sähköä tai ilmanvaihtolaitteita. Kyseisessä ilmanvaihtotavassa rakennuksen ilmanvaihto perustuu melkein ainoastaan ulko- ja sisäilman lämpötilaerojen ja tuulen aiheuttamaan paine-eroon. Tästä taas johtuu se, ettei painovoimainen ilmanvaihto kesäaikaan ole kovinkaan tehokas, koska sisä- ja ulkolämpötilat ovat lähellä toisiaan eikä paine-eroa juurikaan synny, joten lämmin sisäilma ei nouse hormia pitkin ulos. Korvausilmansaannista on myös huolehdittava, jotta poistoilmahormien toiminta olisi halutunlainen. (Seitaniemi 2018, 2; Vuoti 2018, 6.) Korvausilmansaanti voidaan järjestää esimerkiksi erillisten ulkoilmaventtiilien lisäämisen kautta (Vuoti 2018, 9–11). On tehty tutkimuksia, joiden mukaan ilmavirta ulkoilmaventtiilistä voi pudota 75 % paine-erolla 10 Pa, kun siihen liitetään suodatin (Korkala 2020, 65).

Koneellisessa tulo-poistoilmanvaihtotavassa voidaan tarkasti säätää tulevan ilmavirran lämpötila ja nopeus. Samaten poistoilmanvaihto voidaan määrittää halutuksi. Tästä seuraa se, että siten voidaan taata jatkuva ja tasainen ilmanvaihtuvuus asunnossa. (Vuoti 2018, 12.)

5.2 Puutteellinen korvausilmansaanti ja alipaine

Paine-ero vaikuttaa eniten painovoimaiseen ilmanvaihtoon ja sen toimivuuteen, mutta myös siihen, että paine-eron ja puutteellisen korvausilman saannin takia rakenteiden epäpuhtaudet pääsevät mahdollisien rakenneilmavuotokohtien kautta sisäilmaan (Takanen 2021, 15).

Ilmavuodolla tarkoitetaan paine-eron aiheuttamaa ilman virtausta rakennuksen vaipan läpi sisä- ja ulkoilman välillä. Paine-eroon rakenteiden yli vaikuttavat mm. ilmanvaihtotapa, tuuli, lämpötilaero sisällä ja ulkona sekä rakennuksen tiiveys. Rakenteiden ilmanpitävyys vaikuttaa myös rakennuksen kosteustekniseen toimivuuteen. Jos sisäilman kosteus pääsee kulkeutumaan ilmanvuotokohdista, voi se tiivistyessään aiheuttaa kosteusvaurioita esim. seinärakenteessa. (Aho ja Korpi 2009, 1; Kumpulainen 2012, 24.)

Ns. savupiippuefekti tarkoittaa, että ilman tiheys pienenee, kun huoneilma lämpenee ja tämä lämmennyt ilma nousee katonrajaan ja sitä kautta hormiin. Huoneen yläosa on tällöin ylipaineinen ja alaosa alipaineinen. Korvausilma yritetään saada ulkoa ja tämä ulkoa tuleva ilma kuivattaa rakenteita, koska lämpimän ilman suhteellinen kosteus on pienempi. Ylipaine vaikuttaa toisinpäin. (Kumpulainen 2012, 24.)

Puutteellinen korvausilmansaanti heikentää ilmanlaatua asunnossa. Tämä tulee esiin varsinkin koneellisen poistoilmanvaihdon ollessa kyseessä. Tällöin poistoilma on säädetty tiettyyn litramäärään ja yleensä ikkunoiden yläpuolella on raitisilmaventtiilit. Toki muitakin ratkaisuita on olemassa. Jos nämä venttiilit ovat tukossa tai niiden kautta ei tule tarpeeksi korvausilmaa, johtaa se siihen, että ilmanvaihto on mahdollisesti alipaineinen enemmän kuin olisi tarpeellista. Tällöin korvausilma alkaa tulemaan sieltä mistä se helpoiten asuntoon pääsee eli yleensä epätiivetyshkohdista esimerkiksi seinän ja lattian liittymäkohdista. Jos seinärakenteessa on poikkeavaa kosteutta tai jopa mikrobivaurio, tulee

mikrobivaurioitunut ilma epätiiveyskohdista sisäilmaan. (Vuoti 2018, 102; Kumpulainen 2012, 24.)

Yleensä koneellinen ilmanvaihto mitoitetaan hieman alipaineiseksi, koska muuten ihmisten tuottama kosteus asunnoissa tiivistyisi rakenteisiin.

Toisaalta, jos alipainetta on liikaa, näkyy se ovien aukaisun vaikeutena ja samoin puutteellisen korvausilmansaannin osalta, jolloin korvausilma tulee rakenteiden epätiiveyskohdista. (Vuoti 2018, 103; Kumpulainen 2012, 24.)

Päkkilän diplomityössä on tutkittu mikrobien kulkeutumista sisäilmaan paine-eron vaikutuksesta. Sisäilmanäytteitä on ensin otettu normaalissa käyttötilanteessa ja sitten alipaineistamalla tila -10 Pa ja -20 Pa. Päätelmä oli, että alipaineistus ei lisää sieni-itiöiden määrää sisäilmassa. Toinen päätelmä oli kuitenkin, että näytteissä, jotka oli otettu alipaineessa, havaittiin enemmän kosteusvaurioon viittaavia lajeja. (Päkkilä 2012, 69.)

6 KORJAUSTOIMENPITEET

6.1 Tiivistyskorjaukset

Mikrobivaurio olisi hyvä korjata kokonaan ja perusteellisesti. Tiivistyksillä pyritään estämään rakenteiden läpi tapahtuvaa ilmavirtausta. (Väänänen 2012, 6; Vuoti 2018, 94.) Usein käytetään mikrobivaurioiden korjaamiseen pelkkää tiivistämistä, vaikka sitä ei suositella ensisijaiseksi korjaustavaksi (YM 2019, 54). Samaisen julkaisun mukaan lähtökohtaisesti rakenteita, jossa on todettu mikrobivaurio, ei tiivistetä (YM 2019, 54). Tästä poiketen rakenteiden tiivistykseen kuitenkin usein lähdetään, kun vaurioituneen rakenteen purkaminen ei ole perusteltua esim. kustannusten tai rakennuksen ominaisuuksien takia.

6.2 Ilmanvaihdon mittaus ja säätö

Tiivistyskorjaukset ja ilmanvaihdon mittaus ja säätö kytkeytyvät toisiinsa. Jos ennen tiivistyksiä korvausilma on saattanut tulla hallitsemattomasti ilmavuotoreittejä pitkin, tiivistyksillä tämä jää pois. Tällöin on huolehdittava, että ilmanvaihto on tasapainossa eikä haitallista korvausilman saantia muista epätiiviyistä kohdista pääsisi sisäilmaan. Painovoimaisen ja koneellisen

poistoilmanvaihdon osalta tällöin on mahdollisuuksien mukaan huolehdittava riittävästä hallitusta korvausilman saannista. Koneellisen tulo- poistoilmanvaihdon kanssa voi epätasapaino aiheuttaa samanlaisen tilanteen, mutta yleensä tasapainotus tehdään siten, ettei rakenneilmavuotoja pääse syntymään. Lisäksi tiiviissä talossa pystytään ilmanvaihto säätämään paremmin kohdalleen kuin talossa, jossa on paljon epätiiveyskohtia. Epätiiveyskohdat voivat aiheuttaa vedontunnetta, huonontaa ääneneristävyyttä sekä tuoda ei-toivottuja hajuja asuntoon. Hallitsemattomien ilmavuotojen kautta asuntoon voi päästä epäpuhtauksia ja se voi myös heikentää lämmöneristävyyttä. (Vuoti 2018, 6, 10, 30.)

7 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimusstrategiana tässä työssä käytettiin empiiristä tutkimusta eli tutkimus perustui tutkimuskohteen aistinvaraiseen havainnointiin ja mittaamiseen. Lisäksi kohteista oli tiedossa korjaustapa sikäli, kun se oli kohteessa tarpeen. Tutkimusaineisto oli kvalitatiivinen.

Aineisto koostuu Helsingin kaupungin asumisterveydelle tehdyistä asunnontarkastuspyynnöistä vuosina 2018–2022. Aineistoon on valittu tapaukset, jotka koskevat mikrobiperäistä hajua tai kosteusvauriota. Aineistoa ei ole käsitelty ennen asunnontarkastusta. Menetelmän valintaan vaikutti viranomaistoiminnan toimintaedellytykset sekä toiveet siitä, mitä työllä haluttiin saada selville.

Tässä työssä keskityttiin mikrobiperäisten hajujen aiheuttamiin terveyshaittoihin ja vähän laajemmin myös kosteusvaurioihin, koska muuten aineisto olisi jäänyt kovin pieneksi. Aineisto koostui 59 kohteesta, joita kirjoittaja on tutkinut vuosina 2018–2022. Liitteessä 1 on kohteiden taustasta enemmän tietoa. Liitteissä 2 ja 3 on tehty taulukot, joihin on koottu sisäiset ja ulkoiset seikat, jotka vaikuttivat tarkastuksiin ja tämän työn johtopäätöksiin. Liitteessä 4 on tehty taulukot 1 ja 2, joissa on vireilleottomäärien ja rakennusvuosikymmenen vertailua kuukausitasolla.

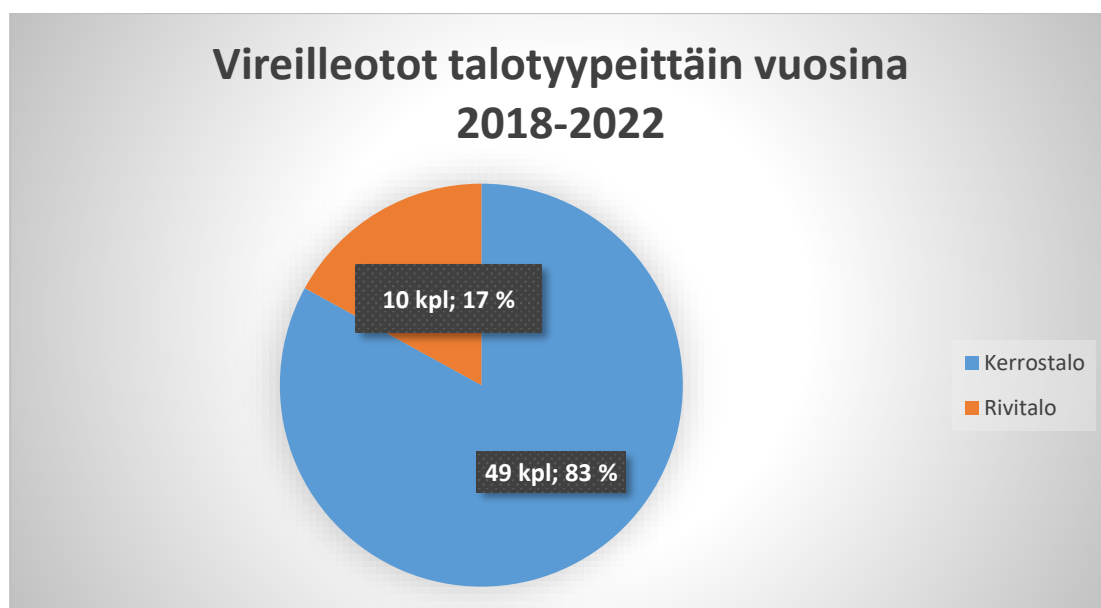
Asunnontarkastuspyyntöjä on otettu vireille eri aikoina tarkasteltujen vuosien aikana. Nämä tiedot saadaan tarkemmin liitteistä 1 ja 2. Kuten muutamassa

kohteessa huomaa, on vireilleoton ja tarkastusajan välillä huomattavasti aikaa; jopa noin vuosi. Tällöin viive on johtunut siitä, että yhtiö tai asukas itse on tilannut tutkimuksia kyseiseen asuntoon. Ympäristöpalvelut ei tee yleensä tarkastusta asuntoon tutkimuksien ja/tai korjauksien ollessa kesken, koska tällöin ei voida arvioida tilannetta normaaleissa asumisololoissa. Asukas voi tutkimusten ja/tai korjauksien jälkeen pyytää asunnontarkastusta, jos kokee sen vielä tarpeelliseksi.

8 TUTKIMUSTULOKSET

8.1 Yleiset tulokset

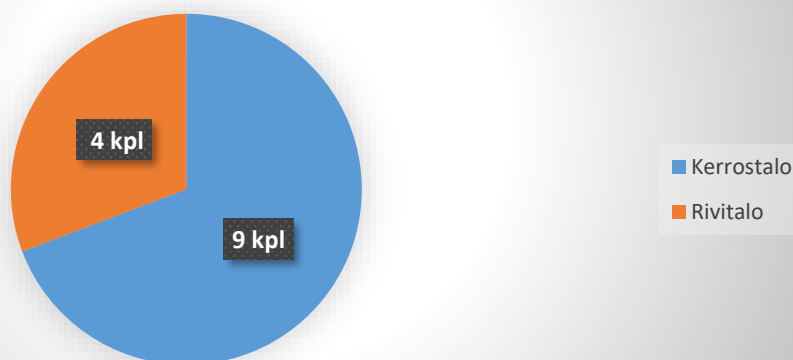
Tässä tutkimuksessa tutkituista rakennuksista oli kerrostaloja 49 kpl eli 83 % ja rivitaloja 10 kpl eli 17 % kohteista. Tämä on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Vireilleotot talotyypeittäin vuosina 2018–2022

Kerrostalojen osalta tutkimuksessa on mukana niin alimman kerroksen asuntoja kuin myös muiden kerrosten. Myös rivitalojen osalta on yksi- ja kaksikerroksisia rakennuksia. Terveyshaitta todettiin 13/59 asunnossa ja näistä 13:sta todetusta terveyshaitasta 9 (69 %) oli kerrostaloissa ja 4 (31 %) rivitaloissa. Tämä on esitetty kuvassa 5.

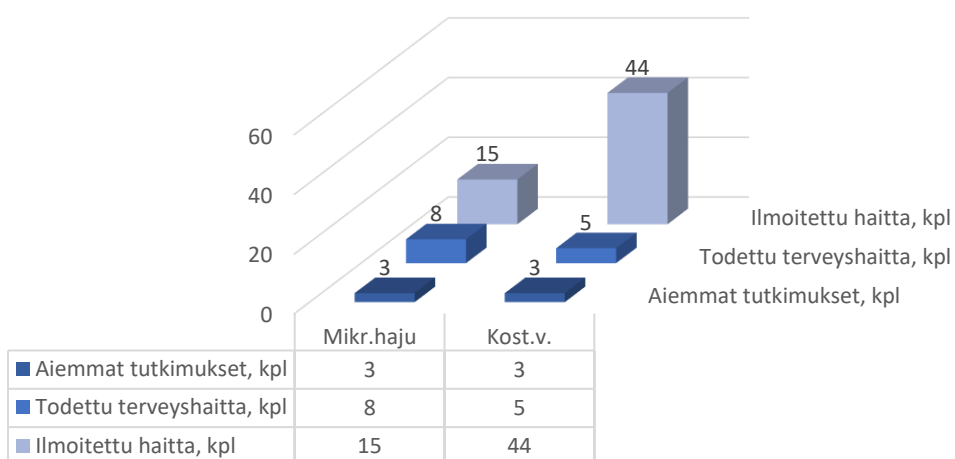
Todetut terveyshaitat talotyypeittäin vuosina 2018-2022



Kuva 5. Terveyshaitat talotyypeittäin vuosina 2018–2022

Kaiken kaikkiaan mikrobiperäisestä hajusta oli ilmoittanut 15 kohdetta 59 kohteesta eli 25 %. Näistä 15 asunnosta mikrobiperäinen haju havaittiin 8 tapauksessa eli 53 %. Yleisesti mahdollisesta kosteusvauriosta oli ilmoittanut 44 kohdetta 59 kohteesta eli 75 %. Näistä 44 asunnosta mahdollinen kosteusvaurio havaittiin 5 tapauksessa eli 11 %. Aiempia tutkimuksia oli tehty 6/13 tapauksessa eli 46 %. Näistä kolme oli mikrobiperäiseen hajuun liittyen ja kolme kosteusvaurioihin liittyen. Asia on esitetty kaaviomuodossa kuvassa 6.

Todetut terveyshaitat kaikista vireilleotoista

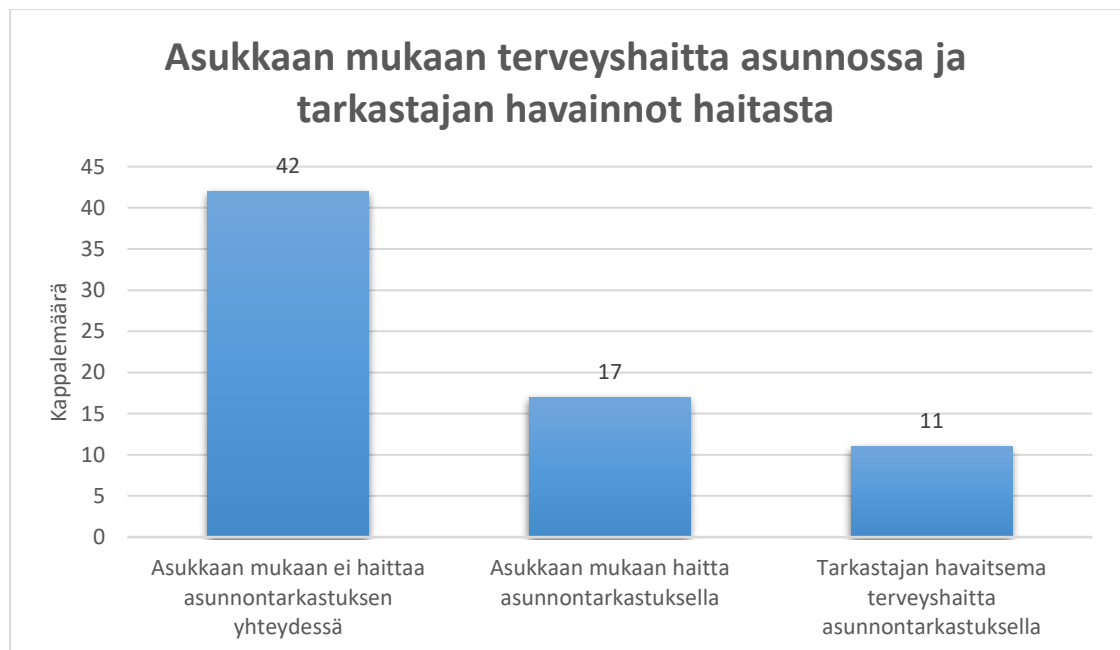


Kuva 6. Vireilleotot ja todetut terveyshaitat tutkituissa asunnoissa

8.2 Sisäiset havainnot

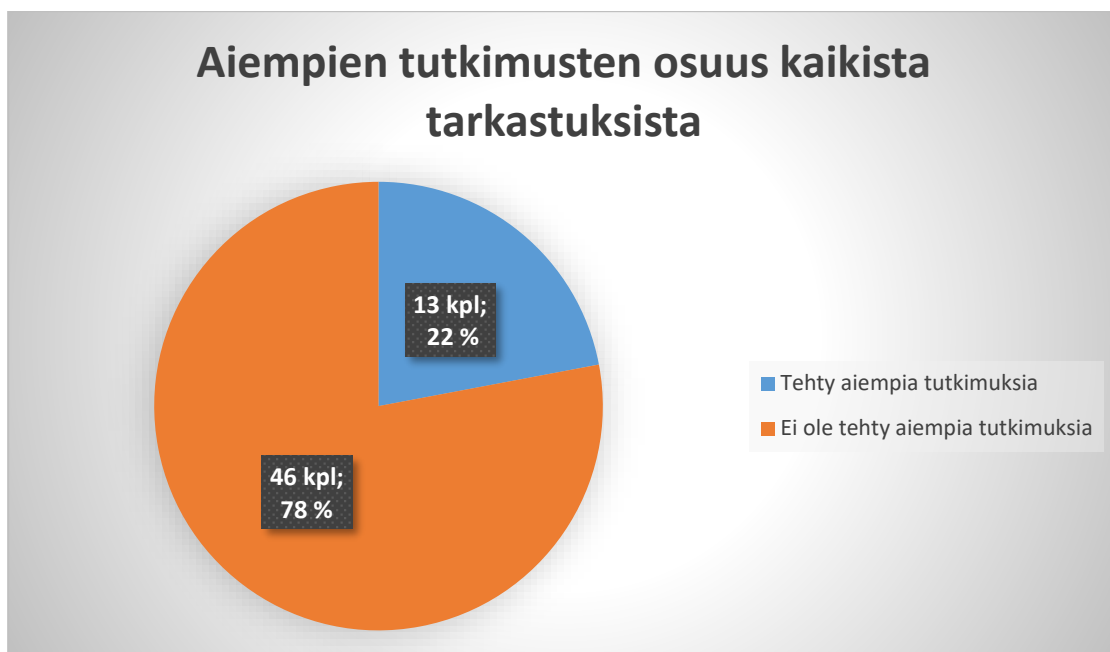
Sisäisillä havainnoilla tarkoitetaan niitä seikkoja, jotka liittyvät tutkittavaan asuntoon.

Kuvasta 7 käy ilmi terveyshaitan olemassaolo tarkastuksella asukkaan ja tarkastajan mukaan. Kuvaa 7 tulkittaessa asukkaan mukaan asunnontarkastuksen aikana on havaittavissa ilmoitettu haitta 17/59 tapauksessa eli 29 % tapauksista. Kuitenkin näistä 17 tapauksessa tarkastaja on todennut terveyshaitan 11/17 tapauksessa eli 65 % tapauksista.



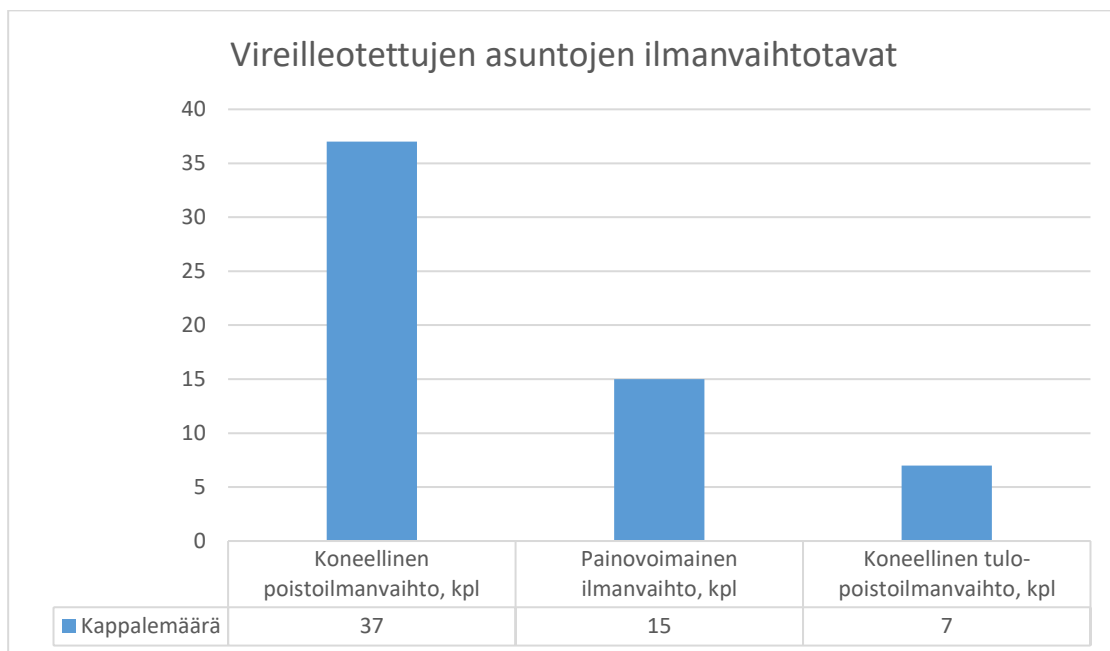
Kuva 7. Asukkaan mukaan havaittu haitta vs. tarkastajan tekemä havainto

Kuvan 8 mukaisesti kohteista 13/59 eli 22 % tapauksista oli tehty aiempia tutkimuksia joko yhtiön toimesta tai asukkaan itse tilaamia. Näistä 13 tapauksesta vain 6 tapauksessa (46 %) oli lopulta havaittavissa terveyshaitta ympäristöpalveluiden asunnontarkastuksen yhteydessä.



Kuva 8. Aiempien tutkimusten osuus kaikista tarkastuksista

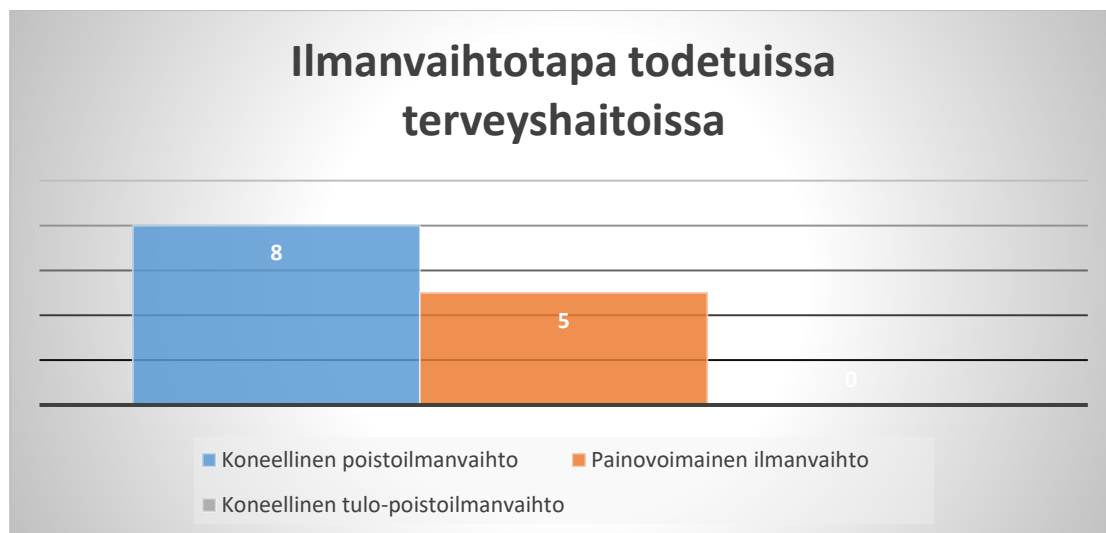
Kuvassa 9 on esitetty pylväskaaviomuodossa ilmanvaihtotavat eri asunnoissa, joissa oli tehty asunnontarkastus. Kaikista 59 tapauksesta painovoimainen ilmanvaihto oli 15 asunnossa eli 25 %, koneellinen tulo-poisto ilmanvaihto 7 asunnossa eli 12 % ja koneellinen poisto 37 asunnossa eli 63 %.



Kuva 9. Ilmanvaihtotavat vireilleotetuissa asunnoissa

Kuvassa 10 on esitetty ilmanvaihtotapa todetuissa terveyshaitoissa. Koneellisen ilmanvaihdon tapauksissa terveyshaitta todettiin 8/13

tapauksessa eli 62 %, painovoimaisen ilmanvaihdon tapauksissa 5/13 eli 38 %. Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto on verrattain uusi keksintö ja niiden osalta ei ollut aineistoon pohjautuen havaittu terveyshaittaa.



Kuva 10. Ilmanvaihtotapa todetuissa terveyshaitoissa

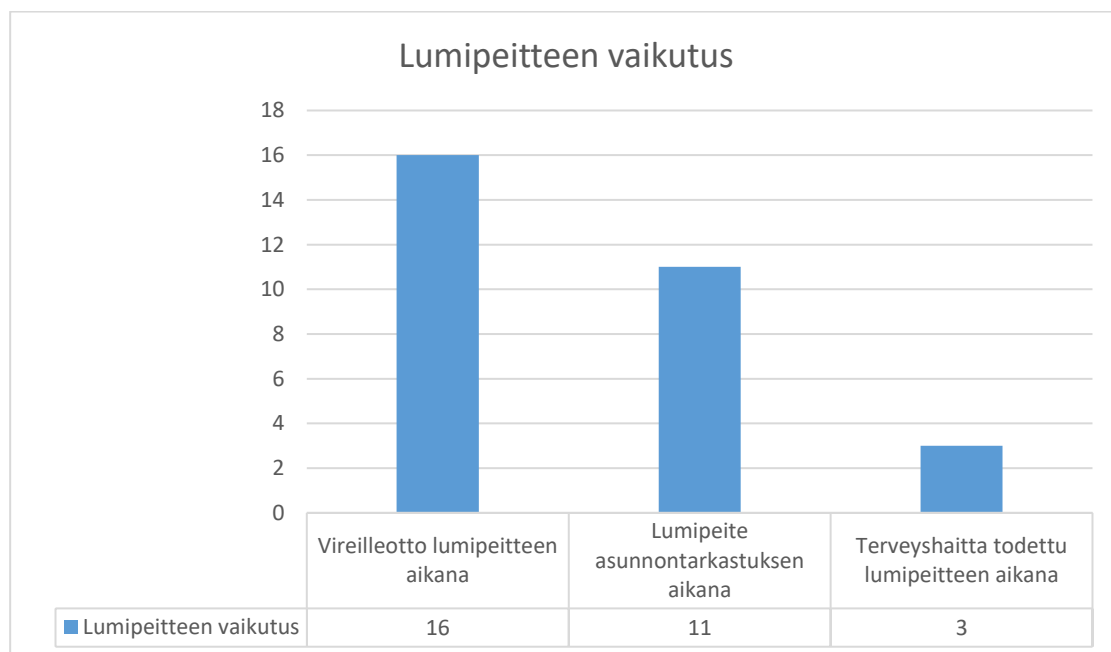
Liitteessä 4 on kaksi taulukkoa liittyen vireilleottokuukausiin ja rakennusvuosikymmeniin. Tähän liittyen yleisesti terveyshaitta siis todettiin 13/59 tapauksessa. Mikrobiperäinen haju todettiin näistä 13 tapauksesta 8:ssa ja ne jakaantuivat siten, että 50- ja 90-lukujen asunnoissa haitta on todettu kerran kussakin ja kaksi kertaa seuraavissa, 60-, 70- ja 80-lukujen asunnoissa. Mahdollisten kosteusvaurioiden kohdalla kosteusvaurio oli todettu 5 tapauksessa ja ne jakaantuivat siten, että kaikissa seuraavina vuosikymmeninä oli todettu yksi terveyshaitta; 1900, 20-, 60-, 70- ja 80-luvuilla.

Vuosien aikana niistä vireilleotoista, joita kirjoittaja on tutkinut, ovat kuukausina helmikuu-toukokuu sekä lokakuu-joulukuu asukkaat laittaneet vireille mikrobiperäisestä hajusta johtuvan terveyshaittaepäilyn. Samaten mahdollinen kosteusvaurioepäily on laitettu vireille kuukausina tammikuu-helmikuu sekä syyskuu-lokakuu. Mikrobiperäinen haju on todettu tarkastuksella kuukausina tammikuu-helmikuu, huhtikuu-toukokuu, heinäkuu-elokuu ja lokakuu. Samaten kosteusvaurio on todettu kuukausina tammikuu, toukokuu ja heinäkuu.

8.3 Ulkoiset havainnot

Liitteessä 3 olevaan taulukkoon on koottu tietoja ulkoisista olosuhteista, kun asunnontarkastuspyyntö on otettu vireille ja, kun asunnontarkastus on tehty. Tiedot on kerätty Ilmatieteenlaitoksen sivuilta. Vireilleoton suhteen on käytetty kyseisen päivän kellonaikaa 12, koska tarkkaa kellonaikaa ei ole ollut saatavilla. Muuten havainnot on kerätty täsmällisesti silloin, kun ne ovat tapahtuneet.

Vireilleotto oli tehty lumipeitteen aikana 16/59 tapauksessa eli 27 %. Asunnontarkastuksen aikaan lunta on ollut maassa 11/59 tapauksessa (19 %). Kun terveyshaitta on todettu, on lunta ollut maassa 3/13 tapauksessa (23 %). Asia on esitetty kaaviomuodossa kuvassa 11.



Kuva 11. Lumipeitteen vaikutus asunnontarkastukseen.

Kuten kirjallisuusosan kappaleessa 4 on kerrottu, kostealla ilmalla mikrobit saavat vedestä tarvitsemaansa elinvoimaa. Tästä syystä työssä on tarkasteltu myös ulkoilman suhteellista kosteutta peilaten juurikin kosteaan ilmaan tarkastuksen aikana ja mahdollisiin mikrobiperäisiin hajuihin. Ulkoilman suhteellisen kosteuden ollessa yli 70 %, todettiin terveyshaitta 7/13 tapauksessa eli 54 % kohteista. Näistä mikrobiperäisiä hajuja oli 4/13 eli 31 % ja kosteusvaurioita 3/13 eli 23 %.

Sisä- ja ulkolämpötilojen ero vaikuttaa hajukokemuksen syntymiseen. Tutkimuksen perusteella ulkoilman lämpötila on ollut vaihteleva, kun terveyshaitta on todettu. 2/13 tapauksessa eli 15 %:ssa lämpötila oli pakkasen puolella, kun terveyshaitta todettiin. Lopuissa tapauksissa lämpötila oli nollan yläpuolella.

Tuulen nopeus vaikuttaa ensisijaisesti painovoimaisen ilmanvaihdon asuntoon mm. tuulen aiheuttamasta paine-erosta ja lämpötilasta johtuen. Kovan tuulen raja on säätiedotuksissa 14 metriä sekunnissa. Näihin lukemiin ei tämän työn pohjalta pääsy. Kuitenkin työssä havaittiin, että 8 tapauksessa todetuista 13 terveyshaitasta eli 61 % on tehty tuulennopeuden ollessa 5–11 m/s (keskimääräisesti kohtalainen tuuli). Näistä painovoimaisia ilmanvaihtoja oli 5/13 eli 38 %. Näistä 5 tapauksesta 3:ssa (60 %) oli mikrobiperäinen haju ja 2:ssa mahdollinen kosteusvaurio (40 %).

8.4 Aistinvaraiset havainnot

Kaikissa tutkituissa kohteissa on tehty aistinvarainen tarkastelu. Niissä kohteissa, joissa haitta todettiin, on aistinvaraisella tarkastelulla ollut merkittävä rooli. Aistinvaraisen havainnon tekemiseen tarvitaan normaali hajuaisti ja tietoisuus siitä, miltä mahdollinen haitta tuoksuu (esim. mikrobiperäinen haju). Niissä tapauksissa, joissa asukas on pystynyt paikantamaan mikrobiperäisen hajun lähteen esimerkiksi johonkin kulmaan, on myös tarkastuksella havaittu terveyshaitta. Toisaalta ihmisnenä tottuu hyvin nopeasti vallitsevaan asunnon ilmaan, joten olisi tärkeää, että asunnontarkastuksella tarkastaja kävisi mahdollisuuksien mukaan esim. parvekkeella raikkaassa ulkoilmassa hetken aikaa ja tulisi takaisin sisälle aistimaan mahdollisen poikkeavan hajun uudelleen tapauksissa, missä ei olla hajusta varmoja.

8.5 Aiempien tutkimusraporttien merkitys

Kohteet, joissa on tehty joko asukkaan itse maksamia tutkimuksia tai yhtiön teettämiä tutkimuksia, eivät automaattisesti johda korjauskehotukseen. Alkuoletus oli, että aiempien tutkimusten avulla olisi helpompi todeta terveyshaitta. 13/59 kohteessa (22 %) oli tehty aiempia tutkimuksia. Näistä 13 tapauksessa terveyshaitta todettiin 6 tapauksessa (46 %). Asukkaat, jotka

aistivat mikrobiperäisen hajun asunnossa, johti terveyshaitan toteamiseen 7/8 tapauksessa eli 88 %. Ainoastaan yhdessä tapauksessa asukas oli ilmoittanut muun kuin mikrobiperäisen hajun, vaikka se lopulta olikin ainoa syy terveyshaitan toteamiseen.

Kuten kirjallisuusosassa on kirjoitettu, on ihmisen oma reagointi ja omat tunteukset hyviä indikaattoreita siitä, että asunnossa voi olla terveyshaitta. Toisaalta kuten aiemmin on kirjoitettu, asukas voi olla niin herkkä, että reagoi helposti mille tahansa ja se ei aina tarkoita terveyshaittaa. 39/46 eli 85 % tapauksissa asukas ei ole enää ollut yhteydessä ympäristöpalveluihin, kun terveyshaittaa ei ollut todettu.

8.6 Korjaustoimenpiteet mikrobiperäisten hajujen esiintymisessä

Tulosten perusteella tiivistys sisäpuolelta on ensisijainen korjaustoimi mikrobiperäisten hajujen esiintyessä. Usein yhtiö lähteeikin korjaamaan todettua terveyshaittaa asunnon sisäpuolelta. Tiivistys parhaassa tapauksessa estää mikrobiperäisten hajujen pääsyn kyseessä olevaan asuntoon, mutta se ei poista haitan aiheuttajaa. Sitä yhtiöt eivät yleensä lähde selvittämään tai poistamaan; ainakaan tämän työn perusteella.

Asunnoissa todetun mikrobiperäisestä hajusta johtuvan terveyshaitan jälkeen asuntoja on korjattu sisäpuolisella tiivistyksellä 8/8 tapauksessa eli 100 %. Yhdessä tapauksessa useampikaan tiivistys ei ole auttanut korjaamaan terveyshaittaa ja asian käsittely jatkuu. Toisaalta tämän tapauksen osalta on käynyt myöhemmin ilmi, että tiivistykset oli ainakin osittain tehty väärin. Muissa tapauksissa asukkaat eivät ole enää olleet yhteydessä.

9 TULOSTEN TARKASTELU

Tarkastuksia on tehty säännöllisesti ympäri vuoden eri vuosina. Koska tapaukset otetaan jonosta järjestyksessä eri aikaan vuodesta, ei siitä oikein voi päätellä mikrobiperäisen hajun tai mahdollisen kosteusvaurion olemassaoloa tietyssä ajanhetkenä. Toisaalta mikrobiperäinen haju tai kosteusvaurio eivät olleet riippuvaisia vireilleottoajankohdan ja tarkastusajankohdan välisestä ajasta. Haitat olivat havaittavissa kuukausienkin päästä vireilletulosta.

Terveyshaitta todettiin 13 kohteessa 59 tutkitusta kohteesta, joka on 22 % eli vain noin viidenneksessä tapauksista. Terveyshaitan toteamisprosentti ei ollut kovin iso, mutta se kuvastaa tilannetta tehtyihin asunnontarkastuksiin liittyen.

Ilmanvaihtotavasta ei voinut päätellä terveyshaitan todennäköisyyttä.

Suomessa on eniten koneellisen poistoilmanvaihdon asuntoja ja niistä on tehty eniten asunnontarkastuspyyntöjä, mutta terveyshaittaa ei ole kuitenkaan havaittu tämän tutkimuksen osalta niihin liittyen kohonneina lukuina. Tämä koskee myös painovoimaista ilmanvaihtoa ja koneellista tulo-poistoilmanvaihtoa.

Aiemman luvun mukaisesti mahdolliset kosteusvauriot, jotka johtivat korjauskehotukseen, oli ennen 1990-lukua rakennetuissa taloissa. Mahdolliset kosteusvauriot varsinkin märkätiloissa ovat vaikeita havaita, koska märkätilassa havaittu kosteus voi olla jommallakummalla puolella vedeneristettä. Ei kuitenkaan havaittu tämän työn puitteissa yhtäkään tapausta, jossa kosteus olisi ns. väärällä puolella vedeneristettä. Huomattavaa on, että vedeneristys tuli pakolliseksi vasta vuonna 1998. Mutta asunnontarkastusten perusteella ei ollut havaittavissa, etteikö kaikissa tarkastetuissa kohteissa olisi ollut jo vuosina 2018–2022 nykyaikaista vedeneristystä tehtynä.

Aineistoon peilaten yleisin vireilletulokuukausi vuosien 2018–2022 aikana on ollut helmikuu, mutta muinakin kuukausina on ollut tasaisesti vireilleottoja, kuten näkyy liitteestä 4, taulukosta 1. Toisaalta, jos asiaa tarkastellaan puolen vuoden ajanjaksolla, on kuukausina tammikuu-kesäkuu otettu vireille 2,5 kertainen määrä asunnontarkastuspyyntöjä (mikrobiperäinen haju tai laajemmin mahdollinen kosteusvaurio) verrattuna kuukausiin heinäkuu-joulukuu. Tästä voidaan vetää johtopäätös, että alkuvuonna, kirjallisuusosaan peilaten ja, koska sisä- ja ulkolämpötilojen ero on yleensä suurempi, on asukkaiden mukaan terveyshaittaa havaittavissa enemmän. Jos haitta asunnossa on, on se yleensä havaittavissa siitä huolimatta, koska asia on tullut vireille tai asunnontarkastus on tehty.

Tulosten mukaan jokaisella vuosikymmenellä rakennetuista asunnoista on tullut terveyshaittaepäily(jä), mutta yli 10 % per vuosikymmen on tullut 1950–1990-luvuilla. Tästä voidaan vetää johtopäätös, ettei mikään yksittäinen vuosikymmen ole toista huonompi, mutta eri vuosikymmenten rakenteelliset heikkoudet alkavat näkyä vasta nykyaikana.

Niissä 13 kohteessa, joissa on havaittu terveyshaitta, on asukas todennut haitan olemassaolon (mikrobiperäinen haju tai laajemmin kosteusvaurio) asunnontarkastuksella vain 11 kohteessa eli 85 % tapauksista. Toisaalta oli myös kohteita, joissa asukkaan mukaan oli haitta havaittavissa, mutta tarkastaja ei sitä havainnut. Tässä kohtaa on kolme mahdollisuutta; joko terveyshaitta on asunnossa ollut ja tarkastaja ei ole sitä havainnut tai asukas on niin herkkä, että reagoi pienimpäänkin haittaan, mutta se ei täytä terveyshaitan määritelmää. Tällöin tarkastaja ei sitä ole pystynyt havaitsemaan tai määrittelemään terveyshaitaksi. Viimeinen vaihtoehto on se, että asukas kokee, että terveyshaitta asunnossa on, mutta se onkin jokin muu, kun aiheuttaa oireilua asukkaassa ja asunnossa ei välttämättä ole vikaa.

Mikrobiperäisen hajun suhteen asukas yleensä osaa kertoa tarkkaankin missä aistii poikkeavan hajun. Kohteissa, joissa asukas ei ole osannut kohdentaa hajuhaittaa mihinkään yksittäiseen kohtaan, ei myöskään havaittu terveyshaittaa.

100 % mikrobiperäisen hajun aiheuttamista terveyshaitoista yhtiö korjasi tiivistämällä rakenteita. Se ei kuitenkaan aina auttanut, vaan kahdessa tapauksessa mikrobiperäinen hajua oli havaittavissa asunnossa vielä tiivistyksienkin jälkeen. Toisaalta tällä tavoin haittaa ei myöskään poisteta vaan vaurio jää rakenteisiin ja tiivistyskorjauksien avulla vain estetään haitan pääsy tiivistyksien kohteena olevaan asuntoon.

Koska terveydensuojelun tarkastuksilla ei tehdä rakenteita rikkovin menetelmin tutkimuksia ja varsinkin, jos asunnontarkastuksella ei ole havaittavissa pinnoilla tai hengitysilmassa mitään poikkeavaa, on haitan toteaminen melkein mahdotonta. Tilanne, että tutkittavaan asuntoon tehdään tutkimuksia ennen ympäristöpalveluiden käyntiä, ei aina johda terveyshaitan toteamiseen. Huolimatta aiemmista tutkimuksista, välillä on tilanne, ettei

terveyshaittaa ole todettavissa tai sitä ei määritellä terveyshaitaksi ympäristöpalveluissa.

Ulkoisten tekijöiden suhteen ei aina havaita esimerkiksi korkeita suhteellisen kosteuden olosuhteita, kuten vesisadetta, kun terveyshaitta todetaan, joten ei voida vetää johtopäätöstä, että esimerkiksi mikrobiperäisiä hajuja havaittaisiin enemmän suhteellisen kosteuden ollessa suuri ulkoilmassa. Vesisateen osalta, kuten kirjallisuudessa on kirjoitettu, mikrobit virkoavat sateen ansiosta, joten varsinkin tilanteessa, jossa ulko- ja sisälämpötiloissa on paljon eroa, voi mikrobiperäisen hajun aistiminen sisäilmassa voimistua. Tähän on syynä myös se, että ihmisen hajuaistimus on korkeimmillaan mitä lämpimämpi ilma on.

Terveyshaitan arvioinnin kehitys on jatkossakin vaikeata subjektiivisen kokemuksen takia. Lain näkökulmasta tällä hetkellä laki määrittelee terveyshaitaksi aistittavan mikrobiperäisen hajun, mutta ei ota kantaa siihen, jos kaikki eivät sitä aisti. On myös muistettava, että aistinvarainen havainto täytyy todeta asunnontarkastuksella tarkastajan tai ulkopuolisen, päteväksi todetun henkilön (yleensä RTA) toimesta. Aina edes erilliset tutkimukset eivät tuo selvyyttä tilanteeseen. Toisaalta kävi ilmi myös toisinpäin, ettei osa asukkaista havainnut asunnontarkastuksella ilmoittamaansa mikrobiperäistä haittaa, mutta ympäristöpalveluiden puolelta havaittiin tämä haju.

Asunnontarkastuksen ajankohtaan liittyen tarkastajan tulisi kiinnittää huomiota omaan oloonsa. Jos olo tuntuu siltä, että mahdollinen haitta ei ehkä subjektiivisesti tule havaituksi (esim. tukkoinen nenä), tulee tarkastusta siirtää; mahdollinen terveyshaitta ihmisen kalleimmassa omaisuudessa on iso asia eikä sitä tulisi tehdä vajaakuntoisena.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kohteiden osalta luotettavuutta parantaa se, että ne on tehty yhden tarkastajan tekeminä, jolloin voidaan minimoida virhelähde tarkastajaan liittyen. Lisäksi juuri asunnontarkastuksia ajatellen on myös kiinnitetty huomiota muihinkin tarkastuksen onnistumiseen vaikuttaviin seikkoihin, kuten tarkastajan olotilaan.

Opinnäytetyön tuloksista haastavin oli selkeästi se, miten saadaan kehitettyä mikrobiperäisten hajujen havainnointia asunnontarkastuksella.

Mikrobiperäinen haju ja sen toteaminen tulevat olemaan tulevaisuudessakin vaikeita asioita, koska kyseessä on tarkastajan ja asukkaan subjektiivinen kokemus hajuhaitasta. Mikrobiperäisen hajun todentamiseen tuskin lähitulevaisuudessa keksitään laitetta, jonka avulla mikrobiperäistä hajua voitaisiin mitata asunnontarkastuksilla ja lainsäätäjien olisi mahdollista asettaa sen perusteella mittausarvo, jonka ylittyessä haitta olisi todellinen. Haittahan toisaalta on todellinen, jos sen haistaa. Tämän tyyppisen haitan ollessa kyseessä, on ensiarvoisen tärkeää, että tarkastaja pyrkii itse saavuttamaan sellaiset lähtökohdat tarkastukselle, että haitta on mahdollista havaita.

Tulosten perusteella ei voi optimoida asunnontarkastuksen ajankohtaa, koska tuloksista voi päätellä, että terveyshaittoja on todettu eri sääolosuhteissa ja eri ilmanvaihdon kanssa sekä eri talotyypeissä, eikä haitan toteaminen siten ole riippuvainen mistään ulkoisesta tai sisäisestä olosuhteesta. Terveyshaittoja on myös todettu eri ikäisissä taloissa. Mikrobiperäinen haju tai kosteusvaurio ei myöskään paikannu mihinkään tiettyyn vuosikymmeneen enemmän kuin toiseen. Työn perusteella ei välttämättä ole helpompi todeta terveyshaittaa, vaikka aiempia tutkimuksia olisikin tehty; ne eivät aina ilmaise selkeää terveyshaittaa. Subjektiivinen terveyshaitan toteaminen tulee olemaan vaikeaa tulevaisuudessakin eikä siihen voida tehdä lakimuutosta sen subjektiivisuuden takia. Työn perusteella tiivistykset eivät ole aina auttaneet mikrobiperäisiin hajuihin. Olisikin tärkeää, että rakenteet korjattaisiin siten, että haitan aiheuttaja saataisiin poistetuksi, jolloin hajuhaittakin häviäisi kokonaan ja pysyvästi.

Tutkimuksen johtopäätöksenä kokonaisuudessaan oli, että terveyshaitta on todettavissa riippumatta siitä mikä vuodenaika ja tarkastusaika on.

Rakennustyyppin perusteella ei voida tehdä eroa terveyshaitan toteamiseen; kummassakin talotyyppissä havaittiin terveyshaittoja. Mikrobiperäiset hajut havaittiin eri vuodenaikoina ja eri säätiloissa. Asunnontarkastajan ei ole helpompi todeta terveyshaittaa, vaikka aiempia tutkimuksia olisikin tehty.

Subjektiivinen terveyshaitan toteaminen tulee olemaan vaikeaa tulevaisuudessakin eikä siihen voida tehdä lakimuutosta, koska kyseessä on haitan aistinvarainen toteaminen. Tiivistykset eivät ole aina auttaneet

mikrobiperäisiin hajuihin, vaikka niitä on käytetty korjaustapana työn osalta jokaisessa haittaa todetussa kohteessa.

Työssä tutkittiin vain yhden tarkastajan suorittamia asunnontarkastuksia. Työn perusteella tutkituissa asunnoissa ei ole ollut terveyshaittaa merkittävästi kohonneina tapauksina.

LÄHTEET

- Aho, H. & Korpi, M. 2009. Ilmanpitävien rakenteiden ja liitosten toteutus asuinrakennuksissa. 1. painos. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos. Rakennetekniikka. Tutkimusraportti 141. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/128381/ilmanpitavien_rakenteiden_ja_liitosten_toteutus_asuinrakennuksissa.pdf?sequence=1 [viitattu 5.3.2023].
- Alander, J-P. 2020. Kosteusturvalattia – rakenteet ja toiminta. Turun AMK. Rakentamisen tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/339497/Alander%20Jussi-Pekka.pdf?sequence=2&isAllowed=y> [Viitattu 8.7.2022].
- Asumisterveysasetus 15.5.2015/545
- Debbarih, J., sisäilmaongelmaisten rakennusten priorisointimenetelmä. Turun AMK. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/139295/Debbarih_Julia.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu 4.6.2023].
- Gerber, N.N. & Lechevalier, H.A. 1965. Geosmin, an Earthy-Smelling Substance Isolated from Actinomycetes, *Applied Microbiology* 13, 6. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1058374/> [Viitattu 21.12.2022].
- Hallintolaki 6.6.2003/434
- Heikkinen, A. 2018. Kosteusvauriokorjausten vaihtoehtoiset toimintamallit. Metropolia AMK. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/142885/Heikkinen_Antti.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu 6.8.2022].
- Kosteus- ja hometalkoot, Yhteenveto toimenpideohjelmasta 2009–2016. 2016. Verkkolehti. Saatavissa: file:///C:/Users/karol/Downloads/Kosteus-%20ja%20hometalkoot_Toimenpideohjelman%20yhteenveto_2016.pdf [Viitattu 20.2.2023].
- Kanth, P. 2010. Pesuaineen vaikutus pesukoneiden mikrobikantaan. Jyväskylän AMK. Laboratorioalan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/24458/kanth.paula.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Viitattu 3.7.2023].
- Kokko, E., Ojanen, T., Salonvaara, M., Hukka, A. & Viitanen, H. 1999. Puurakenteiden kosteustekninen toiminta. Valtion Teknillinen tutkimuskeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/1999/T1991.pdf> [Viitattu 5.6.2023].

Korkala, T. 2020. Ilmanvaihto: hoito ja huolto. 8. painos. Kiinteistöalan kustannus Oy, PrintBest.

Kumpulainen, M. 2012. Ylläpidolliset kosteusvauriokorjaukset. Metropolia AMK. Rakentamisen tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK, PDF-dokumentti. Saatavissa:
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/42501/Yllapidolliset%20kosteu%20svauriokorjaukset.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Viitattu 10.7.2022].

Leivo, V. 1998. Opas kosteusongelmiin – Rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma. 1. painos. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos. Rakennetekniikka. Julkaisu 95. PDF-dokumentti. Saatavissa:
https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/128320/leivo_opas_kosteusongelmiin.pdf?sequence=1 [Viitattu 1.12.2022].

Leivo, V. & Rantala, J. 2006. Maanvastaisten alapohjarakenteiden kosteustekninen toimivuus. 1. painos. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos. Rakennetekniikka. Julkaisu 120. PDF-dokumentti. Saatavissa:
https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/116629/leivo_rantala_maanvastaisten_alapohjarakenteiden_kosteustekninen_toimivuus.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu 1.12.2022].

Liato, V. & Aider, M. 2017. Geosmin as a source of the earthy-musty smell in fruits, vegetables, and water: Origins, impact on foods and water, and review of the removing techniques. *Chemosphere*, 181, 9–18.

Linna, K. 2015. Puhdistustekniikoiden vaikutus eri altisteperäisten oireiden vähentämiseen. Helsingin yliopisto. RTA-koulutus. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. [Viitattu 5.5.2023].

Miettunen, K. 2020. Ilmanvaihtokoneen suodattimien mikrobit sisäilmaongelmien aiheuttajina. Oulun AMK. Talotekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa:
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/354268/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6_Kalle_Miettunen.pdf?sequence=2&isAllowed=y [Viitattu 9.2.2023].

Möttus, M. 2022. Mikrobivaurioiden tunnistaminen ja riskien arviointi peruskorjauskohteissa. Metropolia AMK. Rakennetekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa:
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/753808/Mottus_Marjut.pdf?sequence=2&isAllowed=y [Viitattu 2.5.2023].

Mölsä, S., 2021. Sisäilmaongelmia on Suomessa ratkottu jo 50 vuotta eikä valmista näytä tulevan. Verkkolehti. Saatavissa:
<https://www.rakennuslehti.fi/2021/03/sisailmaongelmia-on-suomessa-ratkottu-jo-50-vuotta-eika-valmista-nayta-tulevan/> [Viitattu 15.10.2022].

Nutikka, I. 2017. Kosteudenhallintapalvelun kehittäminen - Rakennuksen työmaa-aikainen kosteudenhallinta. Hämeen AMK. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/124173/Nutikka_Irmeli.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu 23.5.2023].

Päkkilä T. 2012. Mikrobin kulkeutuminen sisäilmaan paine-eron vaikutuksesta. Aalto-yliopisto. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-2020122858761> [Viitattu 7.12.2022].

Rakennustietosäätiö, LVI 31–10507. 2012. Hiukkassuodatuksen peruskäsitteet. Ohjekortti. Rakennustieto Oy. 9 s.

Rakennustietosäätiö, LVI 70–40030. 1993. Sisäilman epäpuhtaudet. Tiedonjyväkortti. Rakennustieto Oy. 8 s.

RIL 250-2011: Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. 3. painos. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Helsinki.

Salo, J. 2014. Rakennuksen homeiden aineenvaihduntatuotteiden mittaamiseen perustuvan analytiikan kehittäminen. Aalto-yliopisto. Rakennus- ja rakennustuotantotekniikan tutkinto-ohjelma. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/13497/master_Salo_Johanna_2014.pdf?sequence=1 [Viitattu 12.7.2023].

Seitaniemi, K. 2018. Painovoimaisen ilmanvaihdon toiminta 1900-luvun koulurakennuksessa. Metropolia AMK. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/160405/KARI%20SEITANIEMI%20YAMK.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Viitattu 8.12.2022].

STM s.a. Kuntien vastuu terveydensuojelusta. Saatavilla: <https://stm.fi/terveydensuojelu/kunnat>. [Viitattu 15.4.2023].

Sulkava, T. 2021. Sisäilma- ja kosteusvauriokorjattavat koulut Vantaalla viranomaisnäkökulmasta. Metropolia AMK. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/494657/sulkava_tuire.pdf?sequence=2 [Viitattu 12.5.2023].

Suomen rakentamismääräyskokoelma. 1978. Rakennusten ilmanvaihto: kumottu osa D2. Helsinki: Sisäministeriö. PDF-dokumentti. Saatavilla: https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/D2_1978_fi.pdf [Viitattu 12.1.2023].

Takanen, T. 2021. Kaakon kaksikon sisäilmasto-ohjeen kehittäminen. Kaakkois-Suomen AMK. Ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma. PDF-dokumentti. Opinnäytetyö YAMK. Saatavilla: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/494663/Takanen_Tommi.pdf?sequence=2&isAllowed=y [Viitattu 27.12.2022]

Terveydensuojelulaki 19.8.1994/763

Toikkanen, J. 2016. Korjausrakentamisen kokonaispalvelu konsepti. Savonia AMK. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. PDF-dokumentti. Opinnäytetyö YAMK. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/109704/Toikkanen_Jukka.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu 11.6.2023]

Tuominen, J. 2012. Tuoksujen ihmeellinen maailma. Helsinki: Kureeri, 11–12.

Valvira s.a., Ohje asunnon terveyshaitan selvittämismenettelyyn. Saatavissa:

https://www.valvira.fi/documents/14444/261239/Ohje_asunnon_terveyshaitan_selvittamismenettelyyn.pdf/3dcb1340-e769-f45a-6d8c-2087e7690a2d, [Viitattu 21.8.2023].

Vuoti, E. 2018. Sisäilmatutkijan ilmanvaihto-opas. Metropolia AMK.

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/142446/Vuoti_Erno.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu 11.2.2023]

Väänänen, E. 2012. Sisäilman mikrobit toimistoissa ja asunnoissa. Metropolia AMK. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44361/YAMK_Vaan..21_05.pdf?sequence=1 [Viitattu 15.4.2023].

LIITE 1

Liitteessä on kerrottu lähtötiedot ja lopputulos asunnontarkastuksista valituissa kohteissa.

Kohde 1

Kerrostalo, rakennusvuosi 1990, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 3/2022 ja asunnontarkastus 5/2022.

Asukas ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta sekä mikrobiperäisestä hajusta. Asuntoon ei ollut tehty erillisten toimijoiden puolesta muita tutkimuksia.

Tarkastuksessa selvisi, että asunnossa oli kosteusvaurio ja aistittavissa oli mikrobiperäinen haju. Lisäksi havaittiin, ettei ilmanvaihto täyttänyt

Asumisterveysasetuksen alarajaa. Asioista annettiin korjauskehotus.

Yhtiö korjasi ilmanvaihdon sekä kosteusvaurion ja samalla mikrobiperäinen haju katosi. Asukas halusi uusintatarkastuksen, mutta sen perusteella haittaa ei enää ollut.

Kohde 2

Rivitalo, rakennusvuosi 2002, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 3/2018 ja asunnontarkastus 11/2018.

Asukas ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta.

Tarkastuksessa selvisi, että asunnossa ei ollut kosteusvauriota.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 3

Rivitalo, rakennusvuosi 1981, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 5/2020 ja asunnontarkastus 11/2020.

Asukas ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta. Asuntoon oli tehty useita tutkimuksia, ml. otettu mikrobinäytteitä. Yhtiö oli korjannut asuntoa ennen tarkastusta.

Asunnossa ei havaittu kosteusvauriota. Painovoimainen ilmanvaihto ei toiminut keittiössä oikein ja tästä annettiin korjauskehotus.

Yhtiö korjasi ilmanvaihdon. Asukkaalla oli mahdollisuus palata asiaan mikrobiperäisen hajun osalta, mutta asukas ei palannut enää asiaan.

Kohde 4

Kerrostalo, rakennusvuosi 1989, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 9/2019 ja asunnontarkastus 11/2019.

Asukas ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta sekä puutteellisesta ilmanvaihdosta. Asuntoon ei ollut tehty erillisten toimijoiden puolesta muita tutkimuksia.

Asunnontarkastuksessa ei havaittu mikrobiperäistä hajua. Ilmanvaihtoa ei pystytty mittaamaan ja tästä annettiin korjauskehotus.

Yhtiö korjasi ilmanvaihdon. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 5

Kerrostalo, rakennusvuosi 1911, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2020 ja asunnontarkastus 6/2020.

Asukas ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta. Asuntoon ei ollut tehty erillisten toimijoiden puolesta muita tutkimuksia.

Asunnontarkastuksessa ei havaittu kosteusvauriota.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 6

Kerrostalo, rakennusvuosi 1956, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 5/2018 ja asunnontarkastus 1/2019.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta ja mikrobiperäisestä hajusta.

Asuntoon oli tehty useita tutkimuksia. Niiden mukaan asunnossa oli mikrobivaurio. Asunnontarkastuksella annettiin korjauskehotus ilmavuodoista. Yhtiö korjasi ilmavuodot. Asukas ei palannut enää asiaan.

Kohde 7

Kerrostalo, rakennusvuosi 1972, asuntokohtainen koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 10/2019 ja asunnontarkastus 1/2020.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta ja mikrobiperäisestä hajusta. Asiaa oli yhtiön puolesta tutkittu erillisten toimijoiden toimesta.

Asunnontarkastuksella annettiin korjauskehotus mikrobiperäisestä hajusta sekä ilmavuodoista.

Yhtiö ei tehnyt korjauksia. Asuntoon tehtiin uusintatarkastus 6/2020. Tällöin annettiin uusi korjauskehotus. Yhtiö tiivistä rakenteita. Asukas palasi asiaan ja kolmas uusintatarkastus tehtiin 6/2021. Asunnossa aistittiin mikrobiperäinen haju. Asiasta annettiin kolmas korjauskehotus. Yhtiö teki tiivistyksiä. Asukas palasi asiaan ja neljäs uusintatarkastus tehtiin 6/2022. Edelleen asiasta annettiin neljäs korjauskehotus. Kaikki korjauskehotukset olivat samasta asiasta eli mikrobiperäisestä hajusta sekä ilmavuodoista. Yhtiö pyysi lisäaikaa selvityksen antamiselle. Asia on kesken edelleen.

Kohde 8

Kerrostalo, rakennusvuosi 1905, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 5/2019 ja asunnontarkastus tehty 9/2019.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta sekä puutteellisesta ilmanvaihdosta. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.

Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota eikä puutteita ilmanvaihdossa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei palannut enää asiaan.

Kohde 9

Kerrostalo, rakennusvuosi 1961, koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2019 ja asunnontarkastus tehty 4/2019.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.

Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei palannut enää asiaan.

Kohde 10

Kerrostalo, rakennusvuosi 1976, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 6/2020 ja asunnontarkastus tehty 10/2020.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.

Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei palannut enää asiaan.

Kohde 11

Kerrostalo, rakennusvuosi 1978, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 4/2019 ja asunnontarkastus tehty 9/2019.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisesta kosteusvauriosta sekä puutteellisesta ilmanvaihdosta. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.
Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota, mutta ilmanvaihdosta annettiin korjauskehotus.
Yhtiö korjasi ilmanvaihdon. Asukas ei palannut enää asiaan.

Kohde 12

Kerrostalo, rakennusvuosi 1966, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 12/2017 ja asunnontarkastus tehty 10/2018.
Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisestä hajusta. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.
Asunnontarkastuksella ei todettu mikrobiperäistä hajua, mutta ilmanvaihdosta annettiin korjauskehotus.
Yhtiö korjasi ilmanvaihdon. Asukas palasi asiaan. Uusintatarkastus tehtiin 6/2019. Tällöin havaittiin mieto mikrobiperäinen haju. Suositeltiin tiivistämistä.
Asukkaalle annettiin mahdollisuus palata asiaan, mutta asukas ei enää palannut asiaan.

Kohde 13

Kerrostalo, rakennusvuosi 1975, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 11/2019 ja asunnontarkastus tehty 3/2020.
Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisestä hajusta. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.
Asunnontarkastuksella ei todettu mikrobiperäistä hajua.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei enää palannut asiaan.

Kohde 14

Kerrostalo, rakennusvuosi 1992, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 11/2019 ja asunnontarkastus tehty 3/2020.
Asukas oli ilmoittanut puutteellisen ilmanvaihdon sekä mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.
Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota tai puutteita ilmanvaihdossa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei enää palannut asiaan.

Kohde 15

Kerrostalo, rakennusvuosi 1995, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 5/2018 ja asunnontarkastus tehty 12/2018.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.
Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei enää palannut asiaan.

Kohde 16

Kerrostalo, rakennusvuosi 1959, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 7/2019 ja asunnontarkastus tehty 10/2019.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia.
Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota tai puutteita ilmanvaihdossa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei enää palannut asiaan.

Kohde 17

Kerrostalo, rakennusvuosi 1958, painovoimainen ilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 12/2019 ja asunnontarkastus tehty 6/2020.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei enää palannut asiaan.

Kohde 18

Rivitalo, rakennusvuosi 1980, painovoimainen ilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2022 ja asunnontarkastus tehty 5/2022.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon oli tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu kosteusvauriota, mutta mieto mikrobiperäinen haju oli todettavissa.
Yhtiölle annettiin korjauskehoitus. Yhtiö tiivistä rakenteita. Asukas palasi asiaan. Uusintatarkastus on tehty 6/2022. Tällöin havaittiin edelleen mikrobiperäinen haju asunnossa. Yhtiölle annettiin korjauskehoitus. Yhtiö ei suostunut enää tekemään mitään ja antoi vastineensa. Tämän jälkeen annettiin uusi määräaika toiselle vastineelle. Asia on edelleen kesken.

Kohde 19

Rivitalo, rakennusvuosi 1981, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 4/2020 ja asunnontarkastus tehty 8/2020.
Asukas oli ilmoittanut puutteellisen ilmanvaihdon sekä mikrobiperäisen hajun. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu mikrobiperäistä hajua, mutta ilmavuotoja oli todettavissa ja ilmanvaihto oli puutteellinen.
Yhtiölle annettiin korjauskehoitus. Yhtiö korjasi ilmanvaihdon. Asukkaalle annettiin mahdollisuus palata asiaan ja asukas palasikin asiaan.
Uusintatarkastus on tehty 4/2021. Tällöin todettiin ilmavuotoja ja mikrobiperäistä hajua. Asiasta annettiin korjauskehoitus. Yhtiö tiivistä rakenteita. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 20

Kerrostalo, rakennusvuosi 1981, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 4/2020 ja asunnontarkastus tehty 8/2020.
Asukas oli ilmoittanut puutteellisen ilmanvaihdon sekä mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu puutteita asunnossa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 21

Kerrostalo, rakennusvuosi 1978, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2022 ja asunnontarkastus tehty 4/2022.
Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisen hajun. Asuntoon oli tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella todettiin mikrobiperäinen haju. Asiasta annettiin yhtiölle korjauskehoitus.
Yhtiö tiivistä rakenteita. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 22

Rivitalo, rakennusvuosi 1992, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2022 ja asunnontarkastus tehty 4/2022.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella todettiin puutteellinen ilmanvaihto, mutta ei kosteusvauriota. Asiasta annettiin yhtiölle korjauskehoitus.
Yhtiö korjasi ilmanvaihdon. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 23

Kerrostalo, rakennusvuosi 1956, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2022 ja asunnontarkastus tehty 5/2022.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 24

Kerrostalo, rakennusvuosi 1960, painovoimainen ilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 11/2019 ja asunnontarkastus tehty 2/2020.
Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisen hajun. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella todettiin väärinpäin toimiva ilmanvaihto sekä mikrobiperäinen haju.
Yhtiö korjasi ilmanvaihdon sekä kosteusvaurion. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 25

Kerrostalo, rakennusvuosi 2018, keskitetty koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 12/2020 ja asunnontarkastus tehty 5/2021.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 26

Kerrostalo, rakennusvuosi 1902, painovoimainen ilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2021 ja asunnontarkastus tehty 5/2021.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon oli tehty useita erillisiä tutkimuksia ja korjauksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa. Asukas kuitenkin palasi asiaan ja teetti myös lisää tutkimuksia, joissa ilmeni mikrobikasvua rakenteessa. Yhtiö ei korjannut kosteusvauriota. Yhtiön kanssa käytiin keskustelua ja loppujen lopuksi yhtiö ei ollut aiemmin korjannut kosteusvauriota kunnolla. Yhtiö lähti uusiin korjauksiin. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 27

Kerrostalo, rakennusvuosi 1960, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 5/2021 ja asunnontarkastus tehty 9/2021.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon oli tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas oli kuitenkin uudelleen yhteydessä ja uusinta tarkastus on tehty 11/2021. Tällöin ei havaittu kosteusvauriota.
Asukas ei tämän jälkeen palannut asiaan.

Kohde 28

Rivitalo, rakennusvuosi 2002, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 11/2021 ja asunnontarkastus tehty 2/2022.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei palannut asiaan.

Kohde 29

Kerrostalo, rakennusvuosi 1962, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 1/2022 ja asunnontarkastus tehty 4/2022.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon oli tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa, mutta erilliset tutkimukset tukivat terveyshaitan olemassaoloa.
Yhtiölle annettiin korjauskehoitus. Asia on yhtiön osalta kesken ja asukas voi palata asiaan yhtiön toimien jälkeen, jos kokee sen tarpeelliseksi.

Kohde 30

Kerrostalo, rakennusvuosi 1994, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 4/2019 ja asunnontarkastus tehty 5/2019.
Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisen hajun ja puutteellisen ilmanvaihdon.
Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 31

Kerrostalo, rakennusvuosi 1980, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 1/2018 ja asunnontarkastus tehty 11/2018.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 32

Kerrostalo, rakennusvuosi 1979, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 4/2019 ja asunnontarkastus tehty 8/2019.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 33

Rivitalo, rakennusvuosi 1985, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 12/2018 ja asunnontarkastus tehty 2/2019.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 34

Kerrostalo, rakennusvuosi 1967, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 12/2021 ja asunnontarkastus tehty 2/2022.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 35

Rivitalo, rakennusvuosi 1974, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 9/2020 ja asunnontarkastus tehty 1/2021.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella todettiin mikrobiperäinen haju.
Yhtiölle annettiin korjauskehoitus. Yhtiö tiivisti rakenteita.
Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 36

Kerrostalo, rakennusvuosi 1982, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 5/2020 ja asunnontarkastus tehty 10/2020.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 37

Kerrostalo, rakennusvuosi 2012, keskitetty koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 9/2021 ja asunnontarkastus tehty 1/2022.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 38

Kerrostalo, rakennusvuosi 1991, koneellinen poistoilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 10/2019 ja asunnontarkastus tehty 1/2020.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella todettiin puutteellinen ilmanvaihto.
Asiasta annettiin korjauskehoitus yhtiölle. Yhtiö korjasi ilmanvaihdon.
Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 39

Kerrostalo, rakennusvuosi 1907, painovoimainen ilmanvaihto.
Asunnontarkastuspyyntö tehty 4/2019 ja asunnontarkastus tehty 8/2019.
Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.
Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.
Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 40

Kerrostalo, rakennusvuosi 1947, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 9/2019 ja asunnontarkastus tehty 11/2019.

Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisen hajun. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 41

Kerrostalo, rakennusvuosi 1951, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 5/2019 ja asunnontarkastus tehty 9/2019.

Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisen hajun. Asuntoon oli tehty erillinen tutkimus aiemmin ja myös korjauksia.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 42

Kerrostalo, rakennusvuosi 2017, koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2018 ja asunnontarkastus tehty 10/2018.

Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisen hajun. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 43

Kerrostalo, rakennusvuosi 1996, huoneistokohtainen koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 3/2021 ja asunnontarkastus tehty 6/2021.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 44

Kerrostalo, rakennusvuosi 1929, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 9/2019 ja asunnontarkastus tehty 1/2020.

Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisen hajun ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 45

Kerrostalo, rakennusvuosi 1921, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 1/2020 ja asunnontarkastus tehty 7/2020.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon oli tehty useita erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella todettiin mikrobiperäinen haju. Yhtiölle annettiin korjauskehotus. Yhtiö viivytteli korjauksen kanssa tarpeettomasti. Asukas oli lukuisia kertoja yhteydessä eri osapuoliin. Lopulta asukas muutti pois eikä ollut enää yhteydessä. Korjausten tilanteesta ei ole tietoa.

Kohde 46

Kerrostalo, rakennusvuosi 1979, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 4/2018 ja asunnontarkastus tehty 12/2018. Asukas oli ilmoittanut mikrobiperäisen hajun. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 47

Rivitalo, rakennusvuosi 1980, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 3/2021 ja asunnontarkastus tehty 7/2021.

Asukas oli ilmoittanut puutteellisen ilmanvaihdon ja mikrobiperäisen hajun.

Asuntoon oli tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu puutteita ilmanvaihdossa, mutta asunnossa oli mikrobiperäinen haju.

Yhtiölle annettiin korjauskehoitus. Yhtiö tiivistä rakenteita. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 48

Kerrostalo, rakennusvuosi 1939, asuntokohtainen koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 11/2020 ja asunnontarkastus tehty 3/2021.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 49

Kerrostalo, rakennusvuosi 1999, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 8/2021 ja asunnontarkastus tehty 11/2021.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 50

Kerrostalo, rakennusvuosi 1956, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 1/2021 ja asunnontarkastus tehty 5/2021.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon oli tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 51

Kerrostalo, rakennusvuosi 1961, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 10/2018 ja asunnontarkastus tehty 1/2019.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella todettiin mikrobivaurio.

Yhtiölle annettiin korjauskehoitus. Yhtiö korjasi vaurion. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 52

Kerrostalo, rakennusvuosi 1986, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 12/2020 ja asunnontarkastus tehty 4/2021.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 53

Kerrostalo, rakennusvuosi 1955, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 10/2018 ja asunnontarkastus tehty 1/2019.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 54

Kerrostalo, rakennusvuosi 1998, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 1/2020 ja asunnontarkastus tehty 3/2021.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon oli tehty yhtiön puolesta erillisiä tutkimuksia aiemmin ja siksi pyynnön ja tarkastuksen välillä on yli vuosi.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 55

Kerrostalo, rakennusvuosi 1992, asuntokohtainen koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 8/2019 ja asunnontarkastus tehty 1/2020.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon oli tehty yhtiön puolesta erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas palasi asiaan 2021–2022 ja uusi asunnontarkastus on tehty 6/2022. Terveyshaittaa ei todettu. Asukas on edelleen yhteydessä.

Kohde 56

Kerrostalo, rakennusvuosi 1951, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2022 ja asunnontarkastus tehty 5/2022.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 57

Rivitalo, rakennusvuosi 1988, koneellinen poistoilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 10/2020 ja asunnontarkastus tehty 4/2021.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon oli tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin.

Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa.

Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 58

Kerrostalo, rakennusvuosi 1960, painovoimainen ilmanvaihto.

Asunnontarkastuspyyntö tehty 2/2021 ja asunnontarkastus tehty 5/2021.

Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion ja puutteellisen ilmanvaihdon. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin. Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa. Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

Kohde 59

Kerrostalo, rakennusvuosi 1974, koneellinen poistoilmanvaihto. Asunnontarkastuspyyntö tehty 3/2020 ja asunnontarkastus tehty 8/2020. Asukas oli ilmoittanut mahdollisen kosteusvaurion. Asuntoon ei ollut tehty erillisiä tutkimuksia aiemmin. Asunnontarkastuksella ei todettu terveyshaittaa. Asia ei aiheuttanut toimenpiteitä. Asukas ei ollut enää yhteydessä.

LIITE 2

Taulukossa talotyyppi on joko K = kerrostalo tai R = rivitalo. Ilmoitettu haitta tarkoittaa joko M = mikrobiperäinen haju, K = kosteusvaurio.

Kohde	Talotyyppi	Rakennusvuosikymmen	Vireilleotto-kuukausi	Tarkastus-kuukausi	Ilmoitettu haitta	Asukkaan mukaan haitta asunnon - tarkastuksella	Aiempi tutkimuksia tehty	Haitta todettu ympäristöpalveluiden toimesta
1	K	1990	3	5	M	X	-	X
2	R	2000	3	11	K	-	-	-
3	R	1980	5	11	K	-	X	-
4	K	1980	9	11	K	-	-	-
5	K	1910	2	6	K	-	-	-
6	K	1950	5	1	M	X	X	X
7	K	1970	10	1	M	X	X	X
8	K	1900	5	9	K	-	-	-
9	K	1960	2	4	K	-	-	-
10	K	1970	6	10	K	-	-	-
11	K	1970	4	9	K	-	-	-
12	K	1960	12	10	M	X	-	X
13	K	1970	11	3	M	X	-	-
14	K	1990	11	3	K	-	-	-
15	K	1990	5	12	K	-	-	-
16	K	1950	7	10	K	-	-	-
17	K	1950	12	6	K	-	-	-
18	R	1980	2	5	K	X	X	X
19	R	1980	4	8	M	X	-	X
20	K	1980	4	8	K	-	-	-
21	K	1970	2	4	M	X	-	X
22	R	1990	2	4	K	-	-	-
23	K	1950	2	5	K	-	-	-
24	K	1960	11	2	M	X	-	X
25	K	2010	12	5	K	-	-	-
26	K	1900	2	5	K	X	X	X
27	K	1960	5	9	K	X	X	-
28	R	2000	11	2	K	-	-	-
29	K	1960	1	4	K	X	X	-
30	K	1990	4	5	M	X	-	-
31	K	1980	1	11	K	-	-	-
32	K	1970	4	8	K	-	-	-
33	R	1980	12	2	K	-	-	-
34	K	1960	12	2	K	-	-	-
35	R	1970	9	1	K	X	-	X
36	K	1980	5	10	K	-	-	-
37	K	2010	9	1	K	-	-	-
38	K	1990	10	1	K	-	-	-
39	K	1900	4	8	K	-	-	-

40	K	1940	9	11	M	-	-	-
41	K	1950	5	9	M	X	-	-
42	K	2010	2	10	M	-	-	-
43	K	1990	3	6	K	-	-	-
44	K	1920	9	1	M	-	-	-
45	K	1920	1	7	K	X	X	X
46	K	1970	4	12	M	-	-	-
47	R	1980	3	7	M	-	X	X
48	K	1930	11	3	K	-	-	-
49	K	1990	8	11	K	-	-	-
50	K	1950	1	5	K	-	X	-
51	K	1960	10	1	K	-	-	X
52	K	1980	12	4	K	-	-	-
53	K	1950	10	1	K	-	-	-
54	K	1990	1	3	K	-	X	-
55	K	1990	8	1	K	X	X	-
56	K	1950	2	5	K	-	-	-
57	R	1980	10	4	K	-	X	-
58	K	1960	2	5	K	-	-	-
59	K	1970	3	8	K	-	-	-

LIITE 3

Sademäärän, ulkoilman suhteellisen kosteuden, lumen syvyyden, ulkoilman lämpötilan ja tuulennopeuden osalta ensimmäinen luku on vireilleoton aikainen tilanne ja jälkimmäinen luku tarkastusajankohdan aikainen tilanne.

Kohde	vireille- ottokuukausi / tarkastus- kuukausi	Sade- määrä (mm)	Ulkoilm an suhteel- linen kosteus (% RH)	Lume n syvyys (cm)	Ulkoilm an lämpö- tila (°C)	Tuulen nopeus (m/s)	Haitta todettu ympä- ristö- palveluid en toimesta
1	3 / 5	0 / 0	32 / 48	57 / 0	10 / 18	3 / 3	X
2	3 / 11	0 / 0	55 / 92	16 / 0	7 / 8	5 / 2	-
3	7 / 11	0 / 0	94 / 82	0 / 0	19 / 8	5 / 9	-
4	9 / 11	0 / 0	58 / 96	0 / 0	21 / 1	4 / 2	-
5	2 / 6	0 / 0	83 / 38	0 / 0	6 / 29	7 / 6	-
6	5 / 11	0 / 0	66 / 82	0 / 28	12 / -14	3 / 3	X
7	10 / 1	0 / 0	77 / 97	0 / 0	12 / 3	7 / 5	X
8	5 / 9	0 / 0	44 / 85	0 / 0	13 / 18	3 / 2	-
9	2 / 4	0 / 0	78 / 47	48 / 0	-4 / 6	5 / 7	-
10	6 / 10	0 / 0	70 / 85	0 / 0	13 / 14	2 / 2	-
11	4 / 9	0 / 0	31 / 66	0 / 0	8 / 22	8 / 6	-
12	12 / 10	0 / 0	87 / 76	0 / 0	3 / 5	3 / 1	X
13	11 / 3	0 / 0	94 / 72	0 / 0	10 / 3	7 / 6	-
14	11 / 2	0 / 0	78 / 34	0 / 0	1 / 1	6 / 4	-
15	5 / 12	0 / 0	36 / 81	0 / 0	12 / -1	6 / 4	-
16	7 / 10	0 / 0	55 / 62	0 / 0	20 / 1	6 / 2	-
17	12 / 6	0 / 0	88 / 38	0 / 0	3 / 23	3 / 8	-
18	2 / 5	2 / 0	96 / 35	40 / 0	2 / 15	7 / 6	X
19	4 / 8	0 / 0	25 / 44	0 / 0	7 / 18	6 / 4	X
20	10 / 2	0 / 0	60 / 70	0 / 37	6 / 0	7 / 6	-
21	2 / 4	0 / 0	86 / 57	41 / 0	2 / 7	6 / 4	X
22	2 / 5	0 / 0	61 / 32	32 / 0	-5 / 21	3 / 4	-
23	2 / 5	2 / 0	96 / 69	40 / 0	2 / 12	7 / 6	-
24	11 / 2	0 / 0	77 / 84	0 / 0	4 / 5	5 / 11	X
25	12 / 5	0 / 0	97 / 82	0 / 0	2 / 7	2 / 2	-
26	2 / 5	0 / 7	100 / 95	34 / 0	0 / 9	4 / 11	X
27	5 / 9	0 / 0	66 / 73	0 / 0	13 / 20	3 / 6	-
28	11 / 2	0 / 0	94 / 86	0 / 41	0 / 2	3 / 8	-
29	1 / 4	0 / 0	97 / 38	17 / 0	1 / 12	4 / 3	-
30	4 / 5	0 / 0	47 / 67	0 / 0	6 / 16	7 / 3	-
31	1 / 11	0 / 0	73 / 83	8 / 0	-1 / -3	1 / 3	-
32	4 / 7	1 / 0	96 / 36	0 / 0	2 / 21	4 / 4	-
33	12 / 2	0 / 0	88 / 41	0 / 28	0 / -4	3 / 4	-
34	12 / 2	0 / 0	71 / 84	1 / 62	-10 / 3	4 / 10	-
35	9 / 1	0 / 0	64 / 97	0 / 34	1 / 0	8 / 5	X
36	5 / 10	0 / 0	39 / 98	0 / 0	14 / 12	4 / 7	-
37	9 / 1	0 / 0	83 / 97	0 / 21	11 / -1	4 / 8	-
38	10 / 1	0 / 0	79 / 90	0 / 0	12 / 4	5 / 5	-
39	4 / 8	0 / 0	87 / 68	0 / 0	3 / 21	4 / 8	-

40	9 / 11	0 / 0	74 / 96	0 / 0	19 / 0	7 / 2	-
41	5 / 9	0 / 0	74 / 84	0 / 0	13 / 16	6 / 8	-
42	2 / 10	0 / 0	68 / 75	0 / 0	21 / 15	9 / 8	-
43	3 / 6	0 / 0	73 / 46	22 / 0	5 / 24	3 / 4	-
44	9 / 1	0 / 0	63 / 87	0 / 0	11 / 1	2 / 6	-
45	1 / 7	0 / 0	88 / 61	0 / 0	4 / 19	7 / 9	X
46	4 / 12	0 / 0	67 / 86	0 / 0	6 / 3	2 / 7	-
47	3 / 7	0 / 0	86 / 49	27 / 0	2 / 27	3 / 7	X
48	11 / 3	0 / 0	71 / 44	0 / 19	8 / 1	6 / 7	-
49	8 / 11	0 / 0	76 / 85	0 / 0	21 / 8	4 / 7	-
50	1 / 5	0 / 0	95 / 36	25 / 0	1 / 23	5 / 3	-
51	10 / 1	0 / 0	96 / 89	0 / 21	11 / -3	4 / 6	X
52	12 / 4	0 / 0	88 / 39	0 / 0	5 / 9	4 / 3	-
53	10 / 1	0 / 0	79 / 86	0 / 28	8 / -5	3 / 5	-
54	1 / 3	0 / 0	89 / 88	0 / 27	4 / 2	10 / 4	-
55	9 / 1	0 / 0	77 / 88	0 / 0	16 / 4	3 / 7	-
56	2 / 5	0 / 0	90 / 43	67 / 0	-3 / 10	6 / 9	-
57	10 / 4	0 / 0	64 / 42	0 / 0	11 / 6	3 / 6	-
58	2 / 5	0 / 0	61 / 63	32 / 0	5 / 15	3 / 4	-
59	3 / 8	0 / 0	83 / 59	0 / 0	5 / 18	3 / 4	-

LIITE 4

Prosenttiosuudet taulukoissa 1 ja 2 ovat pyöristetty lähimpään kymmenykseen joko ylös- tai alaspäin, joten niiden yhteissumma ei ole tasan 100 %.

Taulukko 1. Vireilleotto kuukausitasolla

Kuukausi	Vireilleottomäärä, kpl	Prosenttiosuus, %
Tammikuu	5	8
Helmikuu	10	17
Maaliskuu	5	8
Huhtikuu	7	12
Toukokuu	7	12
Kesäkuu	1	1
Heinäkuu	1	1
Elokuu	2	3
Syyskuu	5	8
Lokakuu	5	8
Marraskuu	5	8
Joulukuu	6	10

Taulukko 2. Vireilleotot rakennusvuosikymmenen mukaan

Rakennusvuosikymmen	Vireilleottoja	Prosenttiosuus
1900	2	3
1910	1	1
1920	2	3
1930	1	1
1940	1	1
1950	8	14
1960	8	14
1970	9	15
1980	11	19
1990	10	17
2000	2	3
2010	3	5