

SISÄILMAOSAAMISEN KARTOITUS

LOPPURAPORTTI

3/2020

Sisällys

1	JOHDANTO	3
1.1	KARTOITUKSEN KOHDE JA TAVOITTEET	3
1.2	TAUSTA	4
1.3	MENETELMÄT JA AINEISTOT	6
2	OSAAMISEN NYKYTILA JA KEHITTÄMISTARPEET	8
2.1	MERKITTÄVIMMÄT OSAAMISVAJEET	8
2.2	OSAAMINEN RAKENNUKSEN ELINKAAREN ERI VAIHEISSA	14
2.2.1	SUUNNITTELU	14
2.2.2	HANKINTA	16
2.2.3	RAKENTAMINEN	18
2.2.4	YLLÄPITO JA KÄYTTÖ	20
2.2.5	KORJAAMINEN JA PERUSPARANNUS	22
2.3	LÄPILEIKKAAVAT TEEMAT JA TARPEET	23
2.3.1	KOKONAISUUDEN HALLINTA	24
2.3.2	VIESTINTÄ JA TIEDONKULKU	27
3	YHTEENVETO	28
3.1	OSAAMISTASOON VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ	28
3.2	KEHITTÄMISESITYKSIÄ OSAAJARYHMITÄIN	30
	KIRJALLISET LÄHTEET	34
	LIITTEET	35

1 Johdanto

Sisäilmaosaamisen osaamiskartoituksen tavoitteena on kartoittaa rakennusosalalla sekä kuntien kiinteistö- ja rakentamistehtävissä toimivien ammattilaisten sisäilmaosaaminen ja tunnistaa osaamisvajeita.

1.1 Kartoituksen kohde ja tavoitteet

Valtioneuvoston kanslian, sosiaali- ja terveysministeriön, ympäristöministeriön sekä opetus- ja kulttuuriministeriön yhteinen Terveet tilat 2028 -ohjelma painottuu sisäilman laatuun julkisissa rakennuksissa. Ohjelman tavoitteena on tervehdyttää julkiset rakennukset ja tehostaa sisäilmasta oireilevien hoitoa ja kuntoutusta. 10-vuotisen ohjelmakauden aikana tarkoituksena on vakiinnuttaa kiinteistönpitoon toimintatapa, jossa rakennusten kunto, turvallisuus, sopivuus käyttötarkoitukseensa ja käyttäjien kokemukset arvioidaan säännöllisesti. (VNK 2018.) Tämän saavuttamiseksi tarvitaan riittävä osaamistaso.

Yksi Terveet tilat 2028 -ohjelman aloitustoimenpiteistä on sisäilmaongelmiin liittyvän osaamisen kartoitus, johon tällä raportilla vastataan. Tavoitteina on kartoittaa rakennuksen eri vaiheissa:

- 1) Rakennusalan suunnittelijoiden, konsulttien ja urakoitsijoiden osaaminen ja
- 2) Kuntien kiinteistö- ja rakennustehtävissä toimivien ammattilaisten osaaminen.

Monilta osin mainitut ryhmät voivat olla päällekkäisiä, mikä korostaa myös tarvetta huomioida jatkuvasti kokonaisuudenhallinta, jossa mukana ovat kaikki eri toimijat. Rakennusalan toimijoiden ymmärretään tässä raportissa kattavan laajasti kaikki ne ryhmät, jotka osallistuvat rakennuksen elinkaaren eri vaiheiden toteuttamiseen sisäilman näkökulmasta. Kuntien osalta on huomioitu mm. teknisen toimen työntekijät ja muut kiinteistö- tai rakennusalan asiantuntijat ja työntekijät (ml. kunnossapito) sekä lisäksi kunnan rooli kiinteistön omistajana, rakennuttajana ja eri rakennusalan palveluiden hankkijana. Kunnissa myös tilojen loppukäyttäjän näkökulma on nostettu esiin.

Kartoitetun osaamisen pohjalta tulee antaa ehdotuksia tunnistettujen osaamisvajeiden korjaamiseen tähtäävistä kehittämistarpeista:

- a) Mitä tekijät ovat hidastaneet tai estäneet osaamistason nousua ja mahdollistaneet osaamisvajeiden syntymisen?
- b) Mitä hyviä käytäntöjä on tunnistettavissa osaamistason nostamiseksi?
- c) Mitä toimenpiteitä tarvitaan osaamistason nostamiseksi?

Osaamiskartoitus on yksi useista Terveet tilat 2028 -ohjelman toimenpiteistä, ja siten se vastaa vain rajattuun tietotarpeeseen. Tuloksia täydennetään ohjelman edetessä.

1.2 Tausta

Keskeiset havainnot:

- » Sisäilmaongelmia esiintyy paljon ja tilojen käyttäjät reagoivat ongelmiin herkästi.
 - » Hyvä sisäilma ei synny itsestään. Sisäilmaan vaikuttavat rakennuksen eri järjestelmät, joiden tulee toimia kokonaisuutena vaihtelevissa kuormitustilanteissa. Kokonaisuuden hallinnan tarve korostui aiemmissakin selvityksissä.
 - » Rakennuksen elinkaaren aikaiset prosessit tulee hallita suunnittelusta rakentamiseen ja käyttöön, mikä edellyttää kaikissa vaiheissa eri tahojen sujuvaa yhteistyötä.
-

Kiinteistö- ja rakennusalan osaaminen ja koulutus ovat monitahoinen kokonaisuus. Osaamista ei juuri ole kunnissa tarkasteltu puhtaasti sisäilman näkökulmasta – oletuksena on ollut, että hyvä sisäilma toteutuu muuten onnistuneen rakentamisen tuloksena. Näin ei kuitenkaan aina ole, vaikka rakentamisen osatekijät olisivat erikseen hallinnassa. Viihtyisä ja terveellinen sisäilma ja sen toteutumisen edellytykset ovatkin saaneet viime aikoina paljon huomiota. Hyvä sisäilmasto kuvaa parhaiten rakennuksen olennaisimman tarkoituksen toteutumista: Tuottaa turvalliset, terveelliset, viihtyisät ja tuottavat olosuhteet tilojen käyttäjille.

Kuntien hallinnoimien rakennusten merkitys korostuu terveellisen sisäilman ylläpidossa. Selvityksen mukaan noin joka viides työikäinen nainen ja joka kymmenes työikäinen mies kokee saaneensa oireita työpaikkansa sisäilmasta viimeisen 12 kuukauden aikana. Työpaikoilla oireilua on huomattavasti enemmän kuin kotona. Eniten oireita koettiin hoito- ja opetuslalla kunnissa. Oireilu työpaikoilla lisääntyi vuosina 2011–12 ja 2015–17 verrattuna aikaisempaan aineistoon vuosilta 1996–99.¹

Paitsi tekijöiden, myös tilaajapuolen osaaminen vaikuttaa olennaisesti rakennusten sisäympäristön toteutuksen tasoon. Esimerkiksi kuntien tietotaso ja resurssit vaihtelevat suuresti. Yhteistyö monipuolisesti erilaisten toimijoiden kanssa ja vuorovaikutuksen syventäminen nähdään tärkeäksi².

¹ Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Selvitys: Sisäilmaan liittyvät oireet yleisempiä työpaikalla kuin kotona. https://vnk.fi/artikkeli/-/asset_publisher/selvitys-sisailmaan-liittyvat-oireet-yleisempia-tyopaikalla-kuin-kotona

² Putus, T., Satakuntahanke. Artikkelii 4.6.2019. https://vnk.fi/artikkeli/-/asset_publisher/satakunta-hanke-tutkimusta-sisailmaongelmien-ratkaisemiseksi

Seuraavassa on nostoja kiinteistö- ja rakennusalan osaamiskartoituksen esiselvityksestä³:

- Kiinteistö- ja rakennusalan muutokset aiheuttavat lisääntyviä vaatimuksia osaamiseen ja sen kehittämiseen.
- Julkisten organisaatioiden nopea muutos palvelujen tuottajista tilaajiksi heijastuu henkilöstön osaamistarpeisiin.
- Alan pohjakoulutuksen tarpeenmukaisuutta ja sisältöä tulisi arvioida uudelleen.
- Kiinteistö- ja rakennusalalla tarvitaan yhteinen näkemys alan koulutustarpeista ja toimenpiteistä.
- Yritykset tulisi saada nykyistä paremmin mukaan opetuksen suunnitteluun ja opetussältöjen tuottamiseen.

Esiselvityksen mukaan sisäilmaan liittyviä haasteita ovat esimerkiksi:

- Kokonaisuusien hallinta
- Korjausrakentaminen, uudet teolliset menetelmät, kestävän kehityksen periaatteet
- Olemassa olevan tiedon siirto rakennusalan eri toimijoille
- Rakennusfysiikan ymmärtäminen
- Ulkomaisen työvoima määrä kasvaa ja se vaikuttaa myös osaamiseen/toteutukseen
- Kokonaisvaltaista ja yhtenäistä AMK-tasoista kiinteistöalan koulutusta ei ole tarjolla Suomessa - Kiinteistöhuollon osaamispohjan taso
- Digitaalisuus ja sen työkalujen osaaminen
- Siivouksen ja siivottavuuden merkitys sisäilmalle

Yksittäisiä osaamisvajeita voidaan nimetä rakennuksen elinkaaren eri vaiheisiin. Aiempien selvitysten perusteella voidaan hyvän sisäilman tuottamisen kannalta nostaa erityisesti merkittäviksi seuraavat tekijät:

- **Kokonaisuuden hallinta**
- **Hankintaprosessi**
- **Kiinteistöhuolto**

Tiedon kulku oikeassa muodossa eri toimijoiden kesken liittyy läpileikkaavana näihin kohtiin. Kokonaisuus muodostuu eri tekijöiden osaamisesta, joka voidaan saada toimivaksi vain riittäväällä tiedonsiirrolla eri toimijoiden välillä. Hankintaan erikoistuneet toimijat eivät voi hallita kaikkea sisäilmaan liittyvää, joten asiantuntijoiden, käyttäjien ja omistajien näkemys tulee saada liitettyä mu-

³ Mykkänen, T. Kiinteistö- ja rakennusala. Osaamiskartoituksen esiselvitys. 2019.

kaan hankinnan toteuttamiseen. Kiinteistöhuolto tarvitsee tuekseen riittävää ohjeistusta voidakseen toimia oikein eri tilanteissa.

1.3 Menetelmät ja aineistot

Kiinteistö- ja rakennusalan sekä kuntien kiinteistö- ja rakennustehtävissä toimivien ammattilaisten sisäilmaosaamiskartoitus on toteutettu opetus- ja kulttuuriministeriön toimeksiannosta ajalla 8/2019–2/2020. Työtä on ohjannut ohjausryhmä, jossa edustettuina ovat olleet opetus- ja kulttuuriministeriö, Opetushallitus, aluehallintovirastot ja Museovirasto.

Kartoituksen läpileikkaavina näkökulmina huomioidaan koko toimijaketjun kokonaisvaltainen osaamistaso, yhteistyö ja tiedonsiirtyminen, sillä yksittäisten toimijoiden osaamisen tarkastelu ei vielä tuota vastauksia riittävän onnistuneesta kokonaisuudenhallinnasta. Kiinteistönomistajan ja hankintojen toteuttajan rooli kokonaisuudessa on keskeinen, sillä vaikka eri rakennusalan toimijoilla osaamista olisikin riittävästi, täytyy se saada hyödynnettyä oikea-aikaisesti ja täysimääräisesti.

Kartoituksessa on pyritty määrittämään osaamistarpeita, joita toimijat eivät itsekään välttämättä tunnista ja joita ei siten ole mielekäästä kysyä suoraan arvioitavalta kohteelta. Työkaluina on hyödynnetty eri toimijoiden roolit ja rakennuksen elinkaaren vaiheet jäsentävää luokitusta, jota on täydennetty työn edetessä ja tiedon karttuessa. Kartoituksen pohjana on käytetty seuraavaa matrisia, joka määrittää toimijat ja prosessin eri vaiheet.

	Suunnittelu	Hankinta	Rakentaminen	Käyttö ja ylläpito	Korjaaminen ja perusparantaminen
Kiinteistönomistajat					
Hankintaosaajat					
Rakennustarkastus					
Pääsuunnittelijat					
Suunnittelijat					
Rakentajat					
Toteutuksen ajan valvojat					
Kuntotutkijat					
Sisäilmapalvelut (sisäilman seurantapalvelut yms.)					
Tekninen käyttö ja ylläpito					
Tilojen käyttäjät					

Taulukko 1 Osaamisen kartoittamisen kehys: toimijat ja työvaiheet.

Toteutetuissa aluetyöpajoissa haettiin osaamistarpeita ja ratkaisuja, joilla voidaan edetä tunnistetuista haasteista nykytilan vahvuudet huomioiden kohti "ideaalimallia", tilannetta, jossa kaikkien toimijoiden toiminta tukee hyvän sisäilman kokonaisuutta.

Sisäilmaosaaminen kytkeytyy tiiviisti rakennuksen elinkaaren vaiheiden toimenpiteisiin ja siksi myös tässä raportissa osaamista käsiteltäessä sivutaan rakentamisprosessin muita tekijöitä ja haasteita.

Raportin sisältö perustuu monikanavaiseseen tiedonkeruuseen. Hyödynnettyjä aineistoja ovat kirjalliset materiaalit, asiantuntija-, kunta- ja yrityshaastattelut, sähköiset kyselyt kunnille ja rakennusalan suunnittelijoille, konsulteille ja urakoitsijoille sekä alueelliset työpajat näille samoille kohderyhmille.

Kirjallisina materiaaleina hyödynnettiin viimeaikaisia sisäilmaa käsitteleviä tutkimuksia, selvityksiä ja raportteja, erityisesti osaamiskartoituksen esiselvityksen (Mykkänen 2019) sisältöjä ja liitteitä hyödyntäen.

Asiantuntijahaastatteluja toteutettiin kolmessa vaiheessa, jotka osin sivuavat toisiaan. Alkuvaiheen taustoittavia asiantuntijahaastatteluja toteutettiin Terveet tilat -yhteistyöryhmälle, keskeisille viranomaisille ja sisäilmaasiantuntijoille. Asiantuntijahaastatteluissa edustettuina olivat edellisten lisäksi kiinteistö- ja rakennusalan järjestöt sekä kiinteistö- ja rakennusalan edustajat. Lisäksi haastateltiin sisäilma-asioissa profiloituneita kuntatoimijoita. Yhteensä haastatteluja toteutettiin 18 eri organisaation edustajille.

Kartoituksessa toteutettiin **eri vastaajaryhmille räätälöity sähköinen kysely**, jonka kohderyhmänä olivat suunnittelijat, konsultit ja urakoitsija sekä kuntien kiinteistö- ja rakennusalan ammattilaiset. Kyselyä levitettiin marraskuussa 2019 kuntien kirjaamoiden ja etujärjestöjen välityksellä sekä suoraan noin 80 yritykselle. Vastauksia kertyi yhteensä 530 kappaletta 200 eri kunnasta ja kaikista maakunnista. Yrityksiä vastaajista oli 66.

Työn loppuvaiheessa tuloksia esiteltiin ja osaamista käsiteltiin **aluetyöpajoissa** Espoossa, Tampereella, Kuopiossa ja Oulussa. Noin 2,5 tunnin työpajoihin osallistui edustajia 49 yrityksestä, järjestöstä, kunnasta tai tutkimuslaitoksista. Pienryhmäkeskusteluissa käsiteltyjä teemoja olivat 1) sisäilman haasteet, 2) Nykyiset osaamisvahvuudet ja 3) Osaamistarpeet ja ratkaisut kohti ideaalitilaa.

Raportin luvussa 2 esitellään ensin sisäilmaosaamisen merkittävimpiä haasteita kokonaisuutena (2.1) ja yksityiskohtaisemmin rakennuksen elinkaaren vaiheittain (2.2). Näiden tarkastellaan kokonaisuudenhallinnan sekä tiedonkulun ja viestinnän läpileikkaavia teemoja (2.3). Yhteenveto havainnoista ja keskeiset kehittämistarpeet on esitetty luvussa 3. Selvityksen tiedonkeruun kyselyaineisto on kuvattu yksityiskohtaisesti liitteissä.

2 Osaamisen nykytila ja kehittämistarpeet

Tässä luvussa esitellään ensin yhteenvedona merkittävimpiä osaamisvajeita asiantuntijakyselyn perusteella ja sen jälkeen osaamista rakennuksen elinkaaren eri vaiheiden osalta sekä läpileikkaavissa teemoissa.

2.1 Merkittävimmät osaamisvajeet

Keskeiset havainnot

- » Rakennuksen elinkaaren merkittävimpien ongelmakohtien katsotaan sijoittuvan tilojen käytön ja ylläpidon sekä rakentamisen vaiheisiin. Vaikka yksittäisiä osaamisvajaiden kohtia voidaankin tunnistaa, ovat ongelmat useimmiten kokonaisuudenhallinnassa.
 - » Rakennustarkastus ja rakentajat osallistuvat vähiten hyvän sisäilman kokonaisuuden edistämiseen tai tekevät yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa aiheeseen liittyen. Vain harvat toimijaryhmät tekevät yhteistyötä hankkijoiden kanssa.
-

Oman osaamisen ja sen riittävyyden arviointi suhteessa hyvän sisäilmaston kokonaisuuteen ei ole selvää, eikä sitä ole mielekästä kysyä suoraan arvioinnin kohteena olevilta toimijoilta. Kartoituksessa on hyödynnetty osaamislukitusta osaamisvajaiden tunnistamiseksi suhteessa toisiinsa ja tiedonkeruun jäsentämiseksi. Luokitus pitää sisällään rakennuksen elinkaaren eri vaiheet ja eri toimijoiden tehtävät niissä, ja sitä on täydennetty työn edetessä.

Kartoituksessa kunnille ja kiinteistö- ja rakennusalan ammattilaisille toteutetussa kyselyssä asiantuntijavastaajilta kartoitettiin ensin ne teemat, joihin heidän voidaan olettaa pystyvän vastaamaan perustellusti joko työssään tai muualta saadun kokemuksen perusteella. Näistä teemoista esitettiin joukko väittämiä, joihin oli mahdollista vastata täysin samaa mieltä – täysin eri mieltä -vaihtoehtoista.

Vastauksista ei voi päätellä sitä, miten yleistä osaamisvajeen esiintyminen on. Sen sijaan niistä käy

ilmi, mitä osaamisvajeita pidetään merkityksellisimpinä. Oheisessa esimerkissä (kuva 1) rakentamisvaiheen toimenpiteistä erottuu hinnan ja laadun välinen painotus. Kaikki tulokset on esitelty raportin liitteessä, ja niitä käsitellään tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

Rakennuksen elinkaarella merkittävimpien prosessin osien ongelmakohtien katsotaan sijoittuvan tilojen käytön ja ylläpidon sekä rakentamisen vaiheisiin. Kun kyselyvastaajat painottivat tärkeimpiä kehittämiskohtia, esiin nousivat tilojen käyttö ja ylläpito ja niihin kuuluvat kiinteistönomistajien sekä kiinteistön teknisten käyttäjien ja tilojen käyttäjien roolit. Toinen osaamisvajeiden keskittymä sijoittuu rakentamiseen ja rakentamisen ajan valvontaan. Lisäksi suunnitteluvaihe pääsuunnittelijoiden ja suunnittelijoiden tehtävissä erottuu vastauksista. Kokonaisuutena kiinteistönomistajilla (ml. kunnan päätöksenteko) on jonkin verran osaamisvajeita kaikissa rakentamisen elinkaaren vaiheissa. (Taulukko 2)



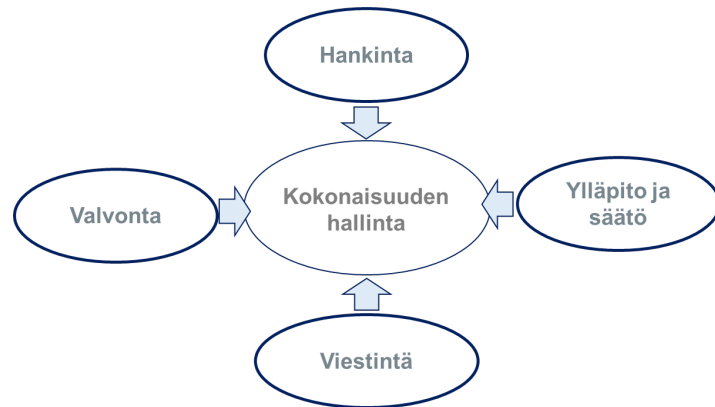
Kuva 1 Esimerkki kartoituksen osaamisvajeiden tunnistamisesta.

	Suunnittelu	Hankinta	Rakentaminen	Käyttö	Peruskorjaus
Kiinteistönomistajat	13 %	17 %	10 %	40 %	25 %
Rakennustarkastajat	6 %	1 %	8 %	1 %	6 %
Pääsuunnittelijat	22 %	1 %	3 %	3 %	5 %
Suunnittelijat	28 %	2 %	4 %	3 %	8 %
Rakentajat	3 %	2 %	45 %	1 %	13 %
Toteutuksen ajan valvojat	4 %	2 %	35 %	3 %	7 %
Hankkijat	2 %	7 %	2 %	2 %	2 %
Kuntotutkijat (kuntoarvioija, -tarkastaja, -tutkija jne.)	7 %	2 %	5 %	10 %	14 %
Sisäilmapalvelut (sisäilman seurantapalvelut yms.)	4 %	1 %	1 %	14 %	3 %
Kiinteistön tekniset käyttäjät ja ylläpitäjät (kiinteistönhuolto, siivous)	4 %	3 %	2 %	54 %	6 %
Tilojen käyttäjät	4 %	2 %	1 %	40 %	2 %

Taulukko 2 Merkittävimmät ongelmakohdat sisäilmaosaamisessa, kun vastaajat on pakotettu valitsemaan 5 tärkeintä ongelmakohtaa, % vastaajista (n=393).

Vaikka yksittäisiä osaamisvajeita voidaan tunnistaa rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa, lopulta kyse on kokonaisuuden hallinnasta ja puutteista siinä. Useimmat kyselyssä annetut avovastaukset liittyivät jollakin tavalla kokonaisuudenhallintaan. Ongelmat valvonnan laadussa, hankintaosaamisessa, ylläpidossa ja säädössä sekä tiedonkulussa ovat kaikki eri osia sisäilman kokonaisuudesta, ja kääntäen niiden onnistumista tarvitaan hyvän sisäilman toteutumiseen. Kokonaisval-

taisen hyvän sisäilman kehittämisen sijaan keskustelu suuntautuu usein yksittäisiin korjauksiin. Eri ulottuvuuksia on esitelty tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.



Kuva 2 Sisäilmaosaamisen kokonaisuus kyselyn avovastauksissa.

Rakennustarkastus ja rakentajat osallistuvat vähiten hyvän sisäilman kokonaisuuden edistämiseen tai tekevät yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa aiheeseen liittyen. Rakennustarkastuksen ja rakentajien osallistumista, yhteistyötä ja tiedon jakamista koskevien arvioiden keskiarvot jäivät muiden toimijaryhmien alapuolelle (taulukko 3). Vastaavasti pääsuunnittelijoiden osallistumista kohtaan esitetään kriittisiä näkemyksiä. Teknisen käytön ja ylläpidon nähdään osallistuvan sisäilman edistämiseen, mutta samalla kuitenkin edellä tähän ryhmään kohdistui suurimpia osaamisvajeita.

Tarkemman tarkastelun perusteella (taulukko 4) käy ilmi, että hankintavaihe ja hankkijat jäivät kokonaisuutena ryhmäksi, jonka kanssa eri toimijaryhmät tekevät vain hyvin vähän yhteistyötä kiinteistönomistajia lukuun ottamatta. Yksittäisenä huomiona esiin nousee myös siivous, jonka kanssa ylipäätään tehdään vähän yhteistyötä, mutta erityisen vähän näin ilmoittavat tekevänsä suunnittelijat. Kuitenkin siivous on yksi sisäilman kokonaisuuden osa-alueista, joka tulisi huomioida suunnitteluvaiheesta lähtien.

	osallistuvat aktiivisesti ja jatkuvasti hyvän sisäilman kokonaisuuden edistämiseen	tekevät aktiivisesti yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa
Kiinteistön omistajat	3,5	3,5
Rakennustarkastus	2,8	2,9
Pääsuunnittelijat	3,1	3,3
Suunnittelijat	3,3	3,5
Rakentajat	2,9	3,1
Toteutuksen ajan valvojat	3,6	3,7
Kuntotutkijat	3,5	3,5
Sisäilmapalvelut	3,6	3,6
Tekninen käyttö ja ylläpito	3,6	3,6
Tilojen käyttäjät	3,3	3,2

	välittävät tarvittavaa tietoa muille toimijoille	saavat tarvittavaa tietoa muilta toimijoilta
Kiinteistön omistajat	3,3	3,4
Rakennustarkastus	3,1	3,1
Pääsuunnittelijat	3,3	3,4
Suunnittelijat	3,5	3,5
Rakentajat	3,0	3,2
Toteutuksen ajan valvojat	3,7	3,6
Kuntotutkijat	3,6	3,5
Sisäilmapalvelut	3,5	3,5
Tekninen käyttö ja ylläpito	3,6	3,6
Tilojen käyttäjät	3,5	3,2

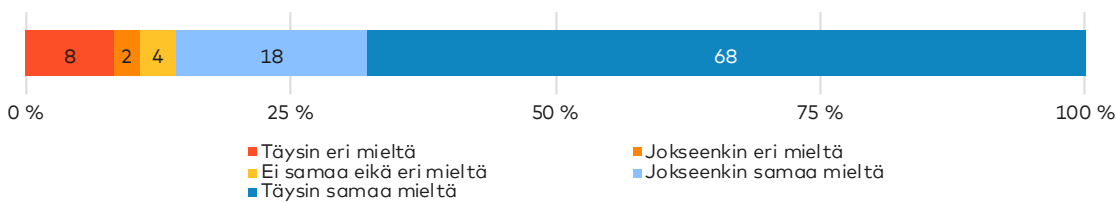
Taulukko 3 Eri toimijoiden aktiivinen osallistuminen ja yhteistyö. Keskiarvo asteikolla 1–5.

Oma roolini / yhteistyötaho	Kiinteistön-omistaja/kunta	Hankkijat	Rakennus-tarkas-tajat	Pääsuunnit-telijät	Suunnit-telijät	Rakentajat	Toteutuk-sen ajan valvojat	Kunto-tutkijat	Sisäilma-palvelut	Kiinteistön tekniset käyttäjät ja ylläpitäjät	Siivous	Tilojen käyttäjät
Kiinteistönomistajan tehtävät	4,35	3,31	3,11	3,44	3,51	3,48	3,78	3,60	2,87	3,82	3,22	3,55
Rakennustarkastus	4,19	2,15	2,77	2,48	2,67	2,62	2,75	3,29	2,52	3,19	2,92	3,39
Rakennusten suunnittelu	3,22	2,00	2,89	2,72	2,50	2,94	2,56	3,00	2,67	2,72	2,00	3,00
Rakentaminen	3,96	2,15	2,63	2,62	2,70	2,66	2,87	2,91	2,38	3,05	2,32	3,23
Toteutuksen ajan valvonta	3,95	2,38	2,54	2,46	2,65	2,73	2,86	3,10	2,43	2,97	2,53	3,00
Kuntotutkimus	3,74	2,16	2,44	2,30	2,53	2,57	2,62	2,87	2,16	2,81	2,34	3,03
Sisäilmapalvelut	3,92	1,98	2,29	2,36	2,51	2,31	2,48	3,38	2,63	3,05	2,46	3,29
Tekninen käyttö ja ylläpito	4,01	2,63	2,77	2,74	2,80	2,72	2,88	2,94	2,40	3,18	2,56	3,18
Tilojen käyttö	3,79	2,05	2,30	2,37	2,54	2,31	2,39	2,97	2,39	3,16	2,55	3,10

Taulukko 4 Eri toimijoiden välinen yhteistyö. Keskiarvo asteikolla 1–5. (Vastaajan oma rooli vasemmalla).

Kaikki toimijat eivät vielä tunnista vastuutaan hyvän sisäilman edistämisessä. Vaikka valtaosa kyselyvastaajista tunnistaa, että sisäilman edistäminen kuuluu vastaajan tehtäviin, jopa 10 prosenttia kyselyvastaajista on vastakkaista mieltä. Näihin vastaajiin kuuluu myös esimerkiksi teknisiä isännöitsijöitä, teknisiä johtajia ja terveystarkastajia. Lähtökohtaisesti kyselyä on levitetty vain sisäilman edistämisestä vastaaville asiantuntijoille, joista lähes jokaisen tehtäviin tämän tulisi kuulua.

Hyvän sisäilman edistäminen kuuluu tehtäviini. (n=392)



Kuva 3 Näkemyksiä sisäilman edistämisestä.

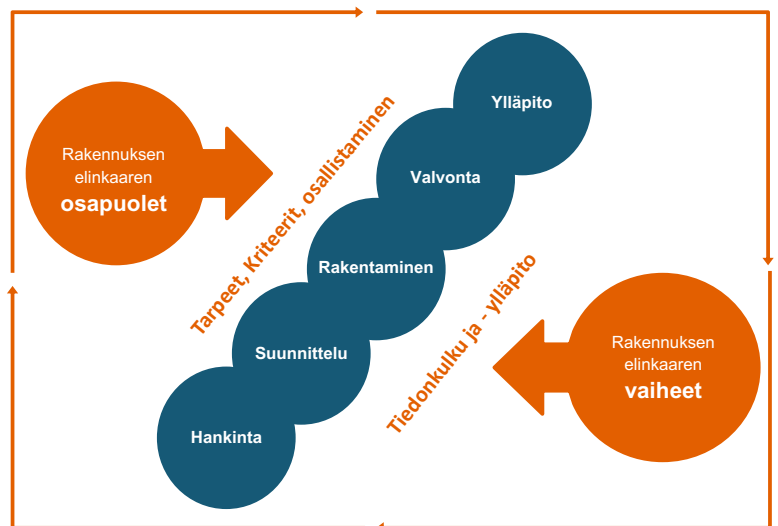
Kokonaisuuden hallinta nousi tuotetun aineiston perusteella merkittävimmäksi ongelmaksi ja osamisvajeeiksi. Hyvän sisäilman nykyistä kattavampi saavuttaminen edellyttää merkittävää kokonaisuuden hallinnan ymmärrystä ja osaamista. Kokonaisuuden hallinta on käsitteenä jossain määrin monitulkintainen, ymmärrys voi vaihdella esim. sen mukaan mitä rakennuksen elinkaaren vaihetta tarkastellaan. Olennaista kokonaisuuden hallinnassa on koko pressille yhteinen päämäärä, tässä

tapauksessa rakennuksen sisäilman laadun korostaminen suunnittelusta toteutukseen ja käyttöön. Kokonaisuuden hallinta edellyttää myös ymmärrystä oman tehtävän osuudesta tässä. Tarvittavan tiedon jakaminen eri tekijöiden kesken on edellytys kokonaisuuden hallintaan.

Kokonaisuuden hallinta edellyttää vaiheiden saumattomuuden lisäksi sitä, että kunkin vaiheen toteutuksesta vastaa kyseisen vaiheen mahdollisimman hyvin hallitseva asiantuntija. Esimerkiksi pääsuunnittelijalla tulisi olla riittävä osaaminen, jotta eri erikoissuunnittelut voidaan yhdistää toimivaksi kokonaisuudeksi. Vastaavasti rakentamisessa korostuu vastaavan työmaamestarin osaaminen ja yhteistyö eri toimijoiden kanssa. Toteutuksessa korostuu lisäksi sisäisen ja ulkoisen valvonnan rooli, millä varmistetaan suunnitelmien mukainen rakentaminen.

Kuvassa 2 havainnollistetaan rakentamisen kokonaisuuden hallintaan liittyviä tekijöitä.

Oleellista on, että tieto on oikea-aikaisesti käytettävissä. Ilman luotettavaa ja ajantasaista tietoa ei voida tehdä oikeita päätöksiä suunnittelussa, rakentamisessa, käytössä tai korjauksissa. Digitaalinen tiedonhallinta suunnittelusta toteutukseen ja huoltoon tarjoaa uusia mahdollisuuksia parantaa hajallaan olevan tiedon hallintaa. Uudet järjestelmät voivat olla myös haasteita, joita ei aina osata tai nähdä tarpeelliseksi hyödyntää, tai niiden hyödyntäminen pysähtyy johonkin kohtaan ketjua. Syitä voi olla järjestelmien käytettävyydessä, niiden käyttäjille tuottaman koetun hyödyn ja haitan suhteessa, eri järjestelmien yhteensopivuudessa, käyttäjien asenteissa ja koulutuksessa.



Kuva 4 Rakentamisen kokonaisuuden hallintaan liittyviä tekijöitä.

2.2 Osaaminen rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa

Keskeiset yleiset havainnot liittyen hyvän sisäilman tuottamiseen:

- » Tiedonkulku prosessin eri tekijöiden välillä on pääasiassa heikkoa.
 - » Sisäilman erityisosaaminen kehittyy, mutta osajia on vielä liian vähän.
-

Esitetyt sisäilmasto-osaamiseen liittyvät havainnot, näistä keskeisiksi nostetut asiat ja yksittäiset lainaukset perustuvat haastatteluissa, kyselyissä ja työpajoissa kerättyyn aineistoon. Tarkastelu tehtiin kuvaamaan rakentamisen eri vaiheissa tunnistettuja hyvän sisäilmaston toteutumiseen liittyviä tekijöitä. Tässä käsitellyt rakentamisen vaiheet ovat: suunnittelu, hankinta, rakentaminen, ylläpito ja käyttö sekä korjaaminen ja perusparannus.

Yleisesti koettiin, että rakentamisen kokonaisuuden hallintaan ei ole riittävästi osaamista, jolloin yhteisiin tavoitteisiin, kuten hyvän sisäilman tuottamiseen, ei voida päästä. Haasteena koettiin tiedonkulku rakentamisen eri osavaiheiden välillä. Katkot tiedonkulussa ovat yksi syy kokonaisnäemyksen puuttumiseen.

Erityisen hyvänä pidettiin henkilösertifiointiin tähtäävää Rakennusterveysasiantuntija (RTA) -koulutusta, joka on suunniteltu tuottamaan alalle sisäilma-asioihin ja terveelliseen sisäympäristöön kouluttaneita erityisasiantuntijoita. Suoritetun koulutuksella ja läpäistyllä tutkinnolla saatava henkilösertifiointi varmistaa riittävän osaamistason eri tehtäviin. Ongelmana nähtiin täydentävän koulutuksen korkeat kustannukset. Sertifioituja osajia on tarpeeseen nähden vielä liian vähän erityisesti korjausrakentamisen puolella.

2.2.1 Suunnittelu

Keskeiset havainnot kehitystarpeista:

- » Osaamis pohja on pääosin hyvä, lisää yhteistyötä ja tiedonvaihtoa suunnittelijoiden ja prosessin muiden toimijoiden kanssa kuitenkin tarvitaan.
 - » Kiinteistönhoidon tavoitteet tulisi huomioida suunnittelussa nykyistä paremmin, suunnittelijoiden kiinteistönhoidon osaamista tulee vahvistaa.
 - » Elinkaariosaamisen lisääminen korostaisi laadun ja sisäympäristön pitkäaikaistoimivuuden merkitystä rakentamisessa, tämän osaamistaso ei ole vielä riittävä.
-

Suunnittelulla on keskeinen merkitys rakentamisessa ja hyvän sisäilman toteutumisessa. Suunnittelussa tulee tulkita tilaajan tavoitteet ja pelkistää nämä eri järjestelmien teknisinä vaatimuksina.

Vahvuudet

Suunnittelun ja erikoissuunnittelun tasoa pidettiin varsinkin uudisrakentamisessa pääosin hyvänä. Suunnittelijoiden pätevyysvaatimukset antavat hyvän pohjan osaajien tunnistamiselle ja tasokkaalle tekemiselle. Osaaminen vaihtelee, mutta hyviä ja asiansa osaavia suunnittelijoita löytyy ainakin uudisrakentamiseen. Koulutuksen tasoa ja saatavuutta pidettiin hyvänä, monet suunnittelijat ovat hankkineet täydennyskoulutusta osaamisen nostoon ja erikoistumiseen.

" Osa suunnittelijoista tosi hyviä."

" Erityisosaamisen tarve on pääosin tunnistettu."

" Tietoa ja koulutusta on saatavilla."

" Rakennusfysiikan osaaminen on parantunut, mutta siinä on vielä petrattavaakin."

" Suunnittelussa ei huomioida riittävästi tilojen siivottavuutta. Vaikutus käyttökustannuksiin ja sisäilmaan."

Kehitystarpeet

Tilojen käyttäjien tarpeiden, kokonaisuuden ja erityisesti ylläpidon tarpeiden huomioimista suunnittelussa tulisi vahvistaa. Tässä on kyse osaamisen vahvistamisen lisäksi myös toimintamalleista, resursoinnista ja asenteista. Tehdyssä kyselyssä suunnittelijat ja pääsuunnittelijat saivat heikoimman tuloksen kiinteistönhoidon tavoitteiden huomioinnissa. Kiinteistönhoito käsittää tässä yhteydessä teknisten järjestelmien ylläpidon ja käytön lisäksi siivouksen. Myöskään siivottavuutta ei juuri huomioida suunnitteluvaiheessa, vaikka siivous ymmärretään sisäilman puhtauteen olennaisesti vaikuttavana tekijänä.

Pääsuunnittelijan osaamistaso ei usein riitä, lisäksi suunnittelijan mukanaolo rakentamisessa ja käyttöönotossa vahvistaisi osaamista ja rakentamisen laatua. Prosessin läpäisevä osallisuus tukisi myös vaihtoehtoisten ratkaisujen ja niiden kriteerien ja elinkaarikustannusten parempaa ymmärrystä. Lisäksi vähintään pääsuunnittelijoilla tulisi olla riittävää tuntemusta rakenne- ja talotekniikasta sekä rakennusfysiikasta. Tässä osaamisessa on usein puutteita

Hyvän laadun saavuttamisen edellytyksenä nähtiin yhteistyöosaamisen lisääminen. Sisäilman laatu tulisi ottaa huomioon kaikessa suunnittelussa. Tämä edellyttää erityisesti pääsuunnittelijalta hyvää näkemystä kokonaisuudesta, ja lisäksi eri suunnittelijoilta tiivistä yhteistyötä keskenään, tilaajan kanssa ja lisäksi myös ylläpidon ja tilojen käyttäjien kanssa.

2.2.2 Hankinta

Keskeiset havainnot:

- » Kuntien hankintaosaamisen vahvuudet ovat kilpailutusprosessissa ja sopimusteknisissä asioissa. Yhteistyössä ja erilaisten hankintamenettelyjen hallinnassa on osaamisvajetta.
- » Keskeisimpänä osaamisen kehitystarpeena on laadun painoarvon vahvistaminen hankinnoissa, sekä määritysvaiheessa että sopimuskauden aikaisessa tai jälkeisessä seurannassa.
- » Elinkaaren aikaisia kustannuksia ei osata juuri vielä huomioida, painotus elinkaaren hallintaan vahvistaisi sisäilman laatua tukevien ratkaisujen käyttöä.

Vahvuudet

Hankintaosaamisen taso vaihtelee merkittävästi kunnittain, hankintaprosessin määrittäminen ja käyttäminen sekä lisäävät hankinnan onnistumisen todennäköisyyttä. Kun hankintaprosessi on selkeä ja sitä noudatetaan, eivät osaamisen puutteet nouse kriittisiksi. Isoissa kaupungeissa on usein sisäilmatyöryhmä tai vastaava toimielin, joka tukee tarpeen mukaan myös hankintojen määrittelyssä. Hyvä esimerkki standardoidusta hankintoja tukevasta mallista on Oulussa kehitetty Kuivaketju10⁴. Tämä on toimintamalli, jolla pyritään estämään kosteusvaurioiden syntyminen rakennusprosessin eri vaiheissa. Tarkoituksena on esittää riskilistan avulla rakennusprosessin kymmenen keskeisintä kosteusriskiä sekä todentamisohje, jolla nämä riskit voidaan tunnistaa ja välttää. Suunnittelutyön aikana arkkitehti-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnittelijat tarkentavat Kuivaketju10-riskilistan ja todentamisohjeen kyseisen hankkeen erityispiirteisiin ja näin varmistetaan kosteusriskien kokonaisvaltainen hallitseminen.

Kuntien hankintaosaamisen vahvuudet ovat kilpailutusprosessissa ja sopimusteknisissä asioissa. Puitesopimuksia pidetään hyvän sisäilman laadun hankintaa edistävinä ja puitesopimusten toteutuksen osaamista pidettiin pääasiassa riittävänä. Yhteistyön tarve on tunnistettu ja hankintapuoli osaa käyttää asiantuntijoita apunaan. Laatua aletaan ymmärtää sekä hinta-laatu-kriteereitä.

Elinkaari- ja yhteistoimintamallien käyttö hankintamenettelyinä sekä vähentää tilaajan osaamiseen liittyviä riskejä että myös nostaa osaamisen tasoa. Elinkaarimallissa yritys vastaa hankkeen toteutuksesta kokonaisuutena. Sen vastuulle kuuluvat tyypillisesti hankkeen suunnittelun ja toteutuksen lisäksi myös sopimuskauden aikainen ylläpito ja esim. sovittujen sisäilmaolosuhteiden pysyvyys.

⁴ <http://kuivaketju10.fi/>

Mallissa yrityksellä on kannuste tuottaa mahdollisimman kestäviä ratkaisuja. Yhteistoimintamalleissa, esim. allianssimalli, tilajaa ja tuottaja työskentelevät yhdessä jakaen myös taloudelliset riskit, hyödyt ja tappiot. Erityisesti yhteistoimintamalleissa tilaajan edustajat oppivat paljon paitsi rakentamisen ratkaisuista, niin myös prosessista. Molempiin malleihin voidaan kytkeä myös kunnianhimoisia tavoitteita esim. energiatehokkuuteen liittyen. Vaikka kansallisesti esimerkkejä on useita, ei valtaosa kunnista tunne näiden hankintamallien mahdollisuuksia.

"Päätöksentekijöiden osaaminen osin puutteellista, monesti valinnat tehdään rahan perusteella, ei osaamisen."

"Sisäilmatutkimus/kuntotutkimus, suunnittelu, tilaajan hankintaosaaminen."

"Hyvän laadun ja kustannusten oikea pisteytys vaikeaa. Kunnissa kustannukset edelle liikaa. Laadua pitää voida pisteyttää, mutta sellaista (järjestelmää) ei ole tänä päivänä olemassa."

Kehitystarpeet

Hankintojen vaikuttavuutta heikentävät sekä tilaajan että tuottajan hankintaosaamisen puutteet.

Molemmat osapuolet tunnistavat helpommin puutteita kuntien kuin yritysten osaamisessa. Uusia hankintamenettelyissä käytettäessä kuitenkin myös markkinoiden kyvykyys vastata tilaajan tarpeisiin on usein puutteellista. Kiinteistö- ja rakennusalalla ei vielä juuri puhuta yhdessä oppimisesta ja yhteiskehittämisestä, vaikka esim. yhteistoimintamenettelyt ovat useimmiten molemmille osapuolille uusia ja vaativat molempien osaamistason nostamista.

Keskeisimpänä osaamisen kehitystarpeena on laadun painoarvon vahvistaminen hankinnoissa, sekä määrittämisvaiheessa että sopimuskauden aikaisessa tai jälkeisessä seurannassa.

Sekä kunnat että yritykset kokivat ongelmalliseksi sen, että hinnan painoarvo on hankinnoissa yleensä keskeinen tai yksin ratkaiseva. Tämä ei tue laadun saavuttamista ja voi lisätä sisäilmaongelmia. Laadun käyttö hankintakriteerinä edellyttää syvällistä ymmärrystä hankinnan kohteesta, tämä saattaa olla puutteellista. Laadun käyttäminen kriteerinä tai pisteytettävänä tekijänä vaatii useimmissa kunnissa osaamisen vahvistamista. Tämä on erityisen ongelmallista siksi, että juuri laatutekijöiden ymmärtäminen vahvistaa laadukkaan tuloksen ostamista. Kunnat ovat kuitenkin hyvin varovaisia laadun määrittämisessä. Lisäksi laadun määrittäminen edellyttää myös systemaattista laadun todentamista, tässä haasteena on kuntien usein vajavaiset resurssit. Julkisissa hankinnoissa voitaisiin nykyistä useammin miettiä laatua kunnianhimoisten tavoitteiden ja näiden vaatimien uusien ratkaisujen valossa ja hankkia suoritteiden sijasta tuloksia ja vaikuttavuutta. Pääkaupunkiseudun kunnat ovatkin yhteistyössä VTT:n ja Aalto yliopiston kanssa kehittäneet Hyvä sisäilma palveluna -konseptiä, jossa kehitysalustana toimii 20–30 uutta tai peruskorjattua rakennusta⁵.

⁵ <https://smartclean.fi/projects/smart-clean-sisailma/>

Uusien ja kestävien ratkaisujen tuottaminen vaatii yleensä tilaajan ja tuottajan yhteistyötä. Tässä on osamisvajetta. Edellisessä kappaleessa käsitellyjä yhteistointamalleja käytetään edelleen hyvin vähän. Kunnat eivät tiedä hankintamenettelyistä riittävästi ja kokemattomalle kunnalle prosessi vaikuttaa työläältä ja riskialttiilta. Nykyisin tyypillinen vähäiseen vuoropuheluun perustuva tilaaja-tuottaja-suhde ei usein tue parhaalla tavalla laadun ja kustannustehokkuuden saavuttamista. Yhteistyössä pitäisikin pyrkiä kumppanuuksiin. Tämä vaatii kunnilta kuitenkin uudenlaisten toimintamallien osaamista, sillä tiivis yhteistyö heijastuu myös kunnan sisäisiin prosesseihin.

Yhteistyökäytäntöjen osaamista tarvitaan myös kuntien omiin prosesseihin, sisäilmaratkaisut vaativat osaamisalojen yhdistämistä. Kaupungin läpäisevän yhteistyön merkitys korostuu hankinnoissa. Eri asiantuntijoiden osaamisen yhdistäminen on onnistuneen hankinnan edellytys. Kyse ei ole niinkään tietyn osaamisen vahvistamisesta, vaan osaamisalojen yhdistämisestä. Hankinnan ammattilainen ei voi osata syvällisesti esimerkiksi hyvän sisäilman toteutumisen teknisiä vaatimuksia. Toisaalta sisäilman erityisasiantuntija ei tunne hankintateknisiä asioita tai erilaisia hankintamenettelyjä, jotka mahdollistaisivat erilaisen yhteistyön.

” Vuokrasopimuksia solmittaessa pitäisi mukana olla vastuut ja kriteerit sisäilmasioiden osalta ”

” Kuntapuolella tilaohjelmat määrittävät rakentamisen tason. Mahdollisimman paljon tilaa ja halvalla. ”

” Syntyy sisäilmaongelmia, kun rakenteet eivät ole olleet riittävän kuivia pinnoitusvaiheessa. ”

2.2.3 Rakentaminen

Keskeiset havainnot:

- » Vastaavan mestarin osaamistaso on avainasemassa laadukkaan lopputuloksen kannalta.
- » Kokonaisnäkemys ja tiedonsiirto eri vaiheiden välillä tärkeää, tämä edellyttäisi toimintatapojen kehittämisen lisäksi kokonaishallinnan ymmärryksen liittämistä koulutukseen.
- » Sisäinen ja ulkoinen laadunvalvonta on usein riittämätöntä, eikä tähän ole vaadittavaa osaamista.
- » Kosteudenhallintaosaaminen ei ole riittävän kattavaa, osaajia tarvitaan lisää.

Vahvuudet

Yleisesti nähtiin, että rakentamisan perusosaaminen on hyvää ja ala kehittyy koko ajan. Rakentajien tieto on lisääntynyt, ja he osaavat pyytää apua asiantuntijoilta. Vanhoista virheistä ja onnistumisista on opittu ja toimivia ratkaisuja löytyy. Talotekninen osaaminen on hyvällä tasolla. Kyse on pikemminkin hankinnan onnistumisesta.

Kehitystarpeet

Laadunvarmistuksen sekä kosteuden- ja pölynhallinnan tärkeys on tiedostettu rakentamisessa ainakin isojen toimijoiden työmailla. Osaamista näiden osalta tulisi vielä laajentaa. Kuivana rakentaminen on mahdollista, ja Kuivaketju10 on toimiva malli siihen. Mittausteknologian kehittyminen ja sen soveltaminen olosuhteiden varmistukseen ja hallintaan edesauttaa kuivana rakentamista.

Sisäilmaratkaisuihin liittyvien ratkaisujen ja materiaalien tuntemus on osittain puutteellista. On olemassa toimivia ratkaisuja ja materiaaleja, joista on pitkä kokemus. Samalla materiaalit ovat kehittyneet jatkuvasti, mikä tarjoaa uusia mahdollisuuksia. Tämä tuo myös riskejä, jos tuoteominaisuuksia ei tunneta tarkasti eikä käyttökokemuksia toteutuksesta (esim. kyseisessä kunnassa) vielä ole riittävästi.

Sisäinen ja ulkoinen laadunvalvonta on usein riittämätöntä, eikä siihen ole vaadittavaa osaamista. Erityisesti vastaavan mestarin ja valvojan osaaminen ovat ratkaisevia laadun kannalta. Laadunvarmistusmenetelmät mahdollistavat laadun valvonnan, näitä ei kuitenkaan usein joko ole tai niitä käytetään ylimalkaisesti. Lisäksi tärkeäksi laadun toteutumisen kannalta nostettiin suunnitelmien noudattaminen, vaikka tämän pitäisi olla itsestään selvää. Tämä kuvastaa (sisäisen) valvonnan merkitystä ja mahdollisia puutteita eri toimijoiden toimintatavoissa ja tavoitteiden ymmärryksessä.

Kehitystarpeissa nousi esiin vastuullisuuden ja ammattiyhdistyksen korostaminen, ei vain omalta vaan koko rakennusketjun osalta. Kokonaisuuden hallinta edellyttää proaktiivista yhteistyötä ja tiedonsiirtoa eri tekijöiden välillä sekä siirtymäalueiden valvontaa.

Laatukriteereiden hallinnan tarve on keskeinen myös rakentamisessa, näiden käyttö tukee työntekijöiden ja työnjohtajien vuorovaikutusta laadukkaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Laadun merkityksen ymmärtäminen tulisi nostaa keskeiseksi osaamisen kehittämisen tavoitteeksi. Yksittäisen tuotteen hinnan sijaan tulisi nähdä kokonaisuus ja nostaa laatuasiat avainasemaan. Tuotteen hinta vaikuttaa rakentamiskustannuksiin, mutta halvin ei välttämättä ole elinkaaren kannalta kustannustehokkain vaihtoehto.

2.2.4 Ylläpito ja käyttö

Keskeiset havainnot:

- » Riittävä, kohteen mukainen käyttöönottokoulutus on kiinteistön järjestelmien tuntemisen ja asianmukaisen käytön edellytys.
- » Huoltokirjan aktiivinen käyttö ja huollon ohjeistus eri tilanteissa on puutteellista.
- » Tarvitaan kokonaisnäkemystä ja laajaa osaamista. Elinkaarikustannuksissa tulisi huomioida rakennuksen toimivuus ja terveellisyys.

Vahvuudet

Teknologinen kehitys yleensä on ylläpidon kehityksen vahvuus. Hyvänä nähtiin olosuhdetiedon hyödyntämisen mahdollisuus esimerkiksi etävalvontaan ja -ohjaukseen, ja tiedon mahdollistama huoltojen ennakoitavuus ja elinkaariajattelu. Järjestelmät mahdollistavat tilojen käytön seurannan ja käyttäjien yhteydenotot oikeaan kanavaan. Tähän on kehitetty prosesseja ja toimintamalleja, jolloin puuttumiskynnys ongelmiin on tullut alas. Rakennusvaipan paine-eron seuranta pidettiin hyvänä, se antaa uutta tietoa ilmanvaihdon tasapainosta ja vuotoilmavirtausten suunnasta

Käyttäjien tietoisuus on lisääntynyt, mikä koettiin hyväksi ja myös osittain haasteeksi. Toisaalta saadaan nopeasti palautetta koetuista ongelmista, mutta aina ei ymmärretä prosesseja niiden korjaamiseksi. Tilojen käyttäjät haluavat toimenpiteitä heti, vaikka ongelmien syiden selvittäminen ja niiden korjaaminen vievät aikaa.

Sähköinen huoltokirja parantaa asioiden kirjaamista ja huoltohistorian löytymistä. Kiinteistönhoidon käsikirjat ovat hyvä tietolähde, mutta niistä hyötyminen edellyttää niiden käyttämistä jatkuvasti.

Kehitystarpeet

Kiinteistöhoitossa tieto ei siirry riittävästi ja ajantasaisesti käytäntöön, ja pelkkä koulutus pohja ei riitä nykyisten laitteistojen käytön omatoimiseen oppimiseen. Puutteena on, että tilaajia, teknisiä käyttäjiä tai tilojen käyttäjiä ei perehdytetä riittävästi kiinteistöön ja sen laitteiden käyttöön kiinteistön valmistuessa tai henkilöstön vaihtuessa. Ylläpidon osalta ei ole riittävää seuranta tai varmistusta, että asiat toimivat kuten on suunniteltu.

Kiinteistöjen teknistyminen asettaa osaamiselle uusia vaateita, nyt tämä on usein puutteellista. Uuden järjestelmät tuovat mahdollisuuksia seurata entistä paremmin mm. sisäilman olosuhteita, mutta samalla myös haasteita entistä monimutkaisempien järjestelmien käyttäjille. Väärillä käytötavoilla voidaan aiheuttaa ongelmia kiinteistöissä. Järjestelmien käyttö edellyttäisi usein systemaattista lisäkoulutusta.

Kokonaisuuden ymmärtäminen on usein puutteellista, aina ei tunneta riittävästi rakennuksen taustatietoja tai tilojen käyttäjien tarpeita. Eri ilmiöiden syy-seuraussuhteita ei voida siis riittävästi hahmottaa. Käytössä tulisi osata huomioida rakennuksen käyttäjän tai käyttötarkoituksen yksilöllisyys ja yksilölliset tarpeet. Kartoituksessa esiin nousi tarve 'talonmiehelle', joka tuntisi kiinteistön ominaisuudet ja sen käyttäjien tarpeet. Samoin huoltokirjan käyttöön tulisi kehittää mittaristo selkeyttämään ja ohjeistamaan käyttöä ja järjestelmä varmistamaan, että huoltokirjaa ylipäänsä käytetään. Yhtenä tarpeena on saada elinkaarikustannukset osaksi rakennuksen toimivuuteen ja terveyteen liittyvää tarkastelua.

Puhtauspalvelualalle tarvitaan systemaattista sisäilmaosaamista, kattaen ongelmien ehkäisyn ja toimenpiteet. Rakentamisen ja käytön aikaisella siivouksella voi olla merkittävä vaikutus sisäilman laatuun. Rakentamisen aikaisella siivouksella pyritään varmistamaan työmaan ja siellä olevien materiaalien ja järjestelmien riittävä puhtaus, jotta työskentely olisi turvallista ja tehokasta, eikä pöly yms. häiritse rakentamisen prosesseja (maalaukset, pinnoitukset, yms.) tai asennettujen laitteiden toimintaa eikä pölyä pääse myöhemmin vaikeasti siivottaviin paikkoihin. Rakentamisen aikainen siivous helpottaa loppusiivousta ja rakennuksen luovutusta puhtaana.

Rakennuksen käytön aikaiseen siivoukseen vaikuttavat siivouskäytäntöjen ja puhdistuskemikaalien lisäksi mm. rakenteiden materiaalivalinnat sekä tilojen ja kalusteiden toimivuuden suunnittelu ja niiden sijoittelu. Esimerkiksi alas lasketun katon yläpuolelle jäävän asennustilan puhtauden hallinta on vaikeaa, eikä sitä yleensä puhdisteta ja siksi sen olisi oltava puhdas rakennusta luovutettaessa. Jos tämä tila on suoraan yhteydessä sisäilman kanssa, voi se olla yksi lähde sisäilman epäpuhtauksille. Tilojen siivottavuus tulee ottaa huomioon jo suunnittelussa. Siivouskäytännöissä tulee ottaa huomioon tilojen käyttö sekä rakenteiden ja järjestelmien asettamat vaatimukset ja rajoitukset.

"Kiinteistönhuollon osaaminen ei pysy nykytekniikan mukana, huolto-ohjelmia venytetään ja korjaukset ovat usein 'tulipalojen sammuttelua' eikä ennakkoivaa."

"Ilmamääriä voidaan säätää miten tahansa, mutta tätä ei osata."

"Kiinteistöjä pilataan käyttämällä järjestelmiä väärin. Muutoksia tehdään dokumentoimatta niitä."

"Teknisten käyttäjien osaaminen pitäisi olla suhteessa kohteiden vaativuuteen. Rakennusmiehestä ei ole teknisten järjestelmien asiantuntijaksi."

"Kiinteistön huoltopuolella valtava kilpailu ja kiire ja ehkäpä osaamisvajetta."

"Kiinteistönhuollon ei pitäisi puuttua asioihin, joihin ei osaaminen riitä vaan antaa asiantuntijoiden hoitaa huollot (esim. iv:n säädöt)."

2.2.5 Korjaaminen ja perusparannus

Keskeiset havainnot:

- » Ympäristöministeriön määräyksiä ja ohjeistusta pidetään hyvänä pohjana korjausrakentamiselle, ne luovat perustaa osaamiselle.
- » Käytännön tietotaitoa on olemassa, mutta hyviä kuntotutkijoita ja kosteusvauriokorjauksen suunnittelijoita on liian vähän.

Vahvuudet

Ennen korjausta tehtävä kokonaisvaltainen kuntotutkimus, jossa selvitetään lähtötilanne ja mahdolliset ongelmat, osataan teettää nykyisin melko hyvin. Myös korjauksen kannattamattomuus on pystyttävä myöntämään – joskus on helpompaa purkaa ja rakentaa uutta. Hyvänä pidettiin PTS-suunnitelmien tuomaa korjausten suunnitelmallisuutta ja korjausajankohtien optimointia, elinkaariajattelun lisääntymistä sekä palveluverkkoajattelua. Osa toimijoista pyrkii "kerralla kuntoon" -ajatteluun, jolloin vältytään osakorjausten aiheuttamilta ongelmilta.

Ympäristöministeriön määräyksiä ja ohjeistusta pidetään hyvänä pohjana korjausrakentamiselle. Sisätyöryhmää toimintaa pidettiin tärkeänä edistämässä sisäilman hyvän laadun merkityksen tiedostamista. Tuoreet oppaat esiselvityksistä ja korjaussuunnittelusta ovat hyödyllisiä, riskirakenteet osataan tunnistaa ja yleensäkin korjausrakentaminen alkaa lähestyä uudishankkeiden tavoitekriteereitä.

Kehitystarpeet

Korjausrakentamisessa esille nousivat samat yleiset asiat kuin uudisrakentamisessakin: Kokonaisuuden hallinta on tärkeää ja pääsuunnittelijoilla tulisi olla vahvempi sisäilmaosaaminen. Olennaista on korjauksen tavoitteiden tunnistaminen. Pohjana tulisi olla tilojen käyttäjien nykytilaselvitys toimintojen ja sisäilman laadun kannalta. Lisäksi tulisi ottaa huomioon ylläpidon tarpeet (tekninen käyttö, siivous).

"Peruskorjauskohteet ovat sisäilmaosaamisen kannalta ongelmallisia ja erityisesti ne kohteet, joissa esiintyy sisäilmaongelmia."

"Työmaan johdon ja valvojien osaamisen merkitys on suuri onnistuneen korjauksen takamiseksi."

"Peruskorjausten suunnittelu, toteutus ja valvonta vaatii lisää tietoa ja taitoa."

"Aiemmin opittiin vain tekemään uutta, miten koulutetaan korjausrakentamiseen."

"Peruskorjausten suunnitteluun vaikea löytää osaavia suunnittelijoita."

"Pienetkin sisäilmaoireet johtavat usein ylimoitettuihin korjauksiin. Palveluja myyvät yritykset pyrkivät tekemään mahdollisimman paljon laskutusta."

Käytännön tietotaitoa on olemassa, mutta hyviä kuntotutkijoita ja kosteusvauriokorjauksen suunnittelijoita on liian vähän. Osaavista tekijöistä on pulaa korjausten suunnittelusta niiden toteutukseen. Korjausrakentamisen tasalaatuisuutta pidettiin merkittävänä ongelmana. Koulutusta pidettiin tärkeänä ja sertifioidut RTA-pätevyudet auttavat tunnistamaan osaajat. Lisäksi sisäilma-
korjauksille tarvitaan omaa suunnittelun ja rakentamisen prosessia, mallina "Kuivaketju10" -kosteudenhallintaohjeistus.

Suurimmat koetut osaamisvajeet liittyvät korjausrakentamisen eri osiin. Ennen korjausta on selvitettävä riittävän kattavasti ja luotettavasti rakennuksen nykytila, siinä ilmenneet ongelmat ja syyt niihin. Näiden kuntotutkimusten perusteella voidaan arvioida tarvittavia välttämättömiä korjauksia ja niiden yhdistämistä kiinteistön toimivuuden muuhun parantamiseen. Lisäksi on otettava huomioon energiatehokkuuden parantamisen vaatimukset ja usein mahdollisuudet parantaa energiatehokkuutta joiltain osin huomattavasti vaatimustasoa paremmaksi, millä on vaikutusta mm. sisäilman termiseen viihtyisyyteen. Korjaussuunnittelu tehdään nykytilan kartoituksen sekä tilojen käyttöön ja omistajan kiinteistönpitoon liittyvien kehitystarpeiden perusteella, reunaehtoina rahoitus ja kannattavuus.

Suunnitelmien noudattamattomuus on merkittävä ongelma, tutkijoiden ja suunnittelijoiden välinen vuoropuhelu voisi osaltaan vahvistaa suunnitelmien mukaista toteutusta. Varsinaisia syitä suunnitelmien noudattamattomuuteen ei osattu sanoa. Suunnittelijan ja rakentajan yhteistyön pitäisi toimia niin, että työmaan käytännön haasteet voidaan ratkaista täydennettyjen suunnitelmien mukaan, ei työmaalla oikaisten. Lisäksi valvonnan tulisi ohjata suunnitelman mukaiseen toteutukseen.

2.3 Läpileikkaavat teemat ja tarpeet

Keskeiset havainnot:

- » Laadukkaiden sisäilmaolosuhteiden saavuttaminen edellyttää kokonaisuuden hallintaa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä. Pääsuunnittelijan merkitys kokonaisuuden onnistumisen kannalta on merkittävä suunnittelu- ja rakennusvaiheessa
 - » Työmaan vastaavan mestarin osaaminen sekä työmaan sisäinen ja ulkoinen valvonta ovat rakentamisvaiheen tärkeimpiä tekijöitä (sisäilman) laadun varmistuksen kannalta.
 - » Osaava ja kohteen hyvin tunteva kiinteistöhoito tarvitaan ylläpitämään järjestelmiä ja reagoimaan nopeasti ja oikein toimenpitein ilmenneisiin ongelmiin ja tilojen käyttäjien palautteeseen.
-

Läpileikkaavana teemoina edellisessä luvussa esitetyissä kohdissa ovat kokonaisuuden hallinta ja tiedon hallinta. Näitä käsitellään tässä luvussa.

Kokonaisuuden hallinnan perusedellytys on tehtävään sopiva perusosaaminen ja näkemys oman osaamisen liittymisestä kokonaisuuden tavoitteisiin. Erikoissuunnittelijat vastaavat näiden ratkaisuista, mutta ilman eri osien merkityksen ymmärrystä on kokonaisuuden huomiointi suunnittelussa haastavaa ja voi jäädä vaillinaiseksi.

Suunnittelun, rakentamisen, teknisten järjestelmien käytön ja kiinteistön ylläpidon tehtävissä olennainen merkitys on **tiedon hallinnalla**. Kaikissa tehtävissä tarvitaan luotettavaa, ajantasaista ja riittävää tietoa. Tietoa tulee voida vastaanottaa, varastoida, täydentää ja jakaa edelleen tekemistä palvelevassa muodossa.

Varsinainen rakentaminen edellyttää suunnitelmien noudattamista siten, että yhteisesti sovitut päämäärät voidaan saavuttaa. Yhteinen päämäärä ja toimintatavat tulisi saada kaikkien työmaalla työskentelevien tietoon ja hyväksymäksi. Tämä edellyttää tiedottamista, valmiuksia ottaa tietoa vastaan ja joskus asenteiden muutosta näkemään oman tekemisen liittyminen yhteisiin tavoitteisiin. Sisäistä valvontaa tulisi käyttää ohjaavana ulkoisen valvonnan lisäksi, jotta toteutuksen laatutavoitteet saavutetaan eri työvaiheissa. Haasteita asiaan tuo tehtävien jakautuminen ajallisesti ja eri aliurakoitsijoiden kesken, jolloin eri tekijöiden on vaikea nähdä kokonaisuutta. Lisäksi kiehelliset haasteet voivat lisätä tiedottamisen vaikeutta varsinkin toteutuspuolella.

2.3.1 Kokonaisuuden hallinta

Keskeiset havainnot:

- » Kokonaisuuden hallintaan vaikuttavat osaamisen lisäksi resurssit ja asenteet.
- » Yhteistyö on yleisesti ottaen parantunut esimerkiksi kuntien sisäilmatyöryhmien, kuntien sisäilmaverkostojen ja Sisäilmayhdistys ry:n toiminnan ansiosta, mikä on parantanut kokonaisuuden hallintaa.
- » Kokonaisuuden hallitsemiseksi on tarvetta entistä paremmalle dokumentoinnille, seurannalle ja sille, että kaikki sidosryhmät sitoutuvat yhteisiin järjestelmiin.

Kokonaisuuden hallintaan vaikuttavat osaamisen lisäksi resurssit ja asenteet. Haastatteluissa ja työpajoissa nousi esille, että asenne saattaa olla osaamista merkittävämpi ongelma sisäilmaan liittyen. Rakennuksen elinkaaren aikana eri toimijaryhmissä voi ilmetä välinpitämättömyyttä sisäilmasioihin, mikä heijastuu edelleen kokonaisuuden hallintaan. Kuntapoliittisen päätöksenteon vai-

hetta pidetään keskeisimpänä syynä resurssivajeeseen ja priorisointeihin. On mahdollista, että päätöksenteon vaiheessa julkinen paine nousee ja ohjaakin tekemisen priorisointia. Tällä voi olla ratkaiseva merkityskokonaisuuden hallitsemiselle.

Hyvän sisäilman edistämistä on jäsennetty tässä selvityksessä rakennuksen elinkaaren mukaan (ks. edellä menetelmät ja luku 2.1). Selvityksen aikana toteutettujen työpajojen ja haastattelujen havainnot tukevat edellä esitettyjä kyselyn tuloksia (2.1 esim. kuva 3) siitä, että elinkaaren yksittäisten vaiheiden osaamisvajeet voivat johtaa lopulta kokonaisuuden hallintaan tai sen puutteeseen. Kokonaisuuden hallinnan kannalta haasteina ovat myös rakentamisen monivaiheisuus ja suunnittelualojen (rakenne, ilmanvaihto jne.) eriytyminen. Kuten haastatteluissa korostettiin, yksi asiantuntija kuten esimerkiksi rakennustarkastaja ei voi hallita sisäilmaa koskevaa laajaa kokonaisuutta. Sen sijaan eri toimijoiden välinen yhteistyö on edellytyksenä hyvän sisäilman kokonaisuuden edistämiseksi.

Rakennus- ja tekniikan alan eri asteiden koulutusta pidetään yleisesti korkeatasoisena, mutta sisäilman osalta kapea-alaisena. Kaikilla prosessin asiantuntijoilla edes sisäilmaosaamisen perusasiat eivät sisälly opintoihin eikä edellytyksiä läpäisevälle osaamiselle synny. Jo perusopintojen tulisi tukea sitä, että osaamista voisi kartuttaa myös ristikkäin eri aloilta.

Eri alojen asiantuntijoilta puuttuu usein yhteinen ymmärrys sisäilmaa koskevista asioista. Esimerkiksi rakennustekniikan suunnittelijoiden, korjaussuunnittelijoiden ja lvi-alan asiantuntijoiden osaamisen yhteensovittaminen olisi tärkeää. Sekä haastatteluissa että työpajoissa korostettiin pääsuunnittelijan roolia kokonaisuudessa. Esille nousi esimerkiksi, että rakennushankkeita johtaville rakennuttajainsinööreille ei ole lakisääteistä veloitetta sisäilman osaamisesta. Rakennusterveysasiantuntijan (RTA) koulutus on vastannut yleiseen tarpeeseen käsittelemällä sisäilman kokonaisuutta. Ongelmana kuitenkin on, etteivät työelämässä olevat suunnittelijat välttämättä lähde pitkälle RTA:n pätevytymispolulle. Lisäksi koulutuksen esteeksi nostettiin sen korkeana pidetty hinta.

Digitaalisuudesta puhutaan, mutta käytännössä tilaajilla ei ole riittävää osaamista. Alan digitalisointuminen poistaisi merkittäviä tiedon kulun ja rakennuksen valvonnan ongelmia, kehitys on kuitenkin vasta alkuvaiheessa. Rakennusta koskeva data ei virtaa keskeisten toimijoiden välillä eikä datan mahdollisuuksia hyödynnetä optimaalisesti. Kansallisella tasolla käsitellään rakennusten tiedot yhdistävistä digitaalisista kaksosista, käytännössä kuntatasolla dataa kerätään ja hyödynnetään kuitenkin vielä vähän. Vaikka tietomallinnus on jo tyypillistä, estävät kuntien osaamisen puutteet syntyvän tiedon täysimääräisen hyödyntämisen. Kun suunnittelupalvelua hankittaessa ei osata määrittää tietomallin sisältöä, jää hyödynnettävä tieto vajaaksi. Näin käy usein esimerkiksi ylläpidossa. Lisäksi isona ongelmana on yritysten haluttomuus jakaa omien rakennustietojärjestelmiensä dataa muille saman rakennuksen kanssa työskenteleville yrityksille.

Hankintaosaaminen ja tarvittavien asiantuntijoiden riittämätön yhteistyö hankinnoissa ovat merkittäviä sisäilmaosaamisen pullonkauloja. Tässä selvityksessä nousi usein esiin hankintamenettelyjen

ja -kriteerien kehittämistarpeet. Hinnan painoarvo korostuu suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon hankinnoissa liian usein ja laadun kustannuksella. Esimerkiksi kosteusvaurioiden korjaus epäonnistuu useiden toimijoiden kokemuksen mukaan todennäköisesti siinä tapauksessa, jos hinta on painavin hankintakriteeri. Laadun varmistamiseksi tulisikin useimmiten määritellä tekijöiden pätevyystasoa ja palvelun tuloksen laatutasoa nykyistä yksityiskohtaisemmin. Yksittäisten prosessin vaiheiden hankinta ei aina tue rakennuksen tai tilan kokonaisuuden pitkäjänteistä ymmärtämistä ja laatua. Hankintojen näkökulman tulisi siirtyä tulosten ja laadun ostamiseen sekä kokonaisuuden ja elinkaaren hallintaan.

Kokonaisnäkemys vaatisi nykyistä enemmän eri asiantuntijoiden yhteistyötä, tämä on usein puutteellista (ks. 2.1 esim. taulukko 4). Rakentamisen hankinnat ovat kunnissa strategisesti tärkeitä hankintoja ja näiden valmisteluun tulisi resursoida riittävästi. Usein suunnittelua tukisi monialainen tiimi, jossa hankintojen ja rakentamisen asiantuntijoiden lisäksi olisi tilojen ylläpitäjien ja loppukäyttäjien edustajat. Tämä tehostaisi tilojen ylläpitoon liittyvien ongelmakohtien ennakoivaa tunnistamista. Lisäksi eri alojen yrityksiä tulisi kannustaa yhteistyöhön saumattoman sisäilmaongelmia ehkäisevän suunnittelun tueksi.

Eri alojen asiantuntijoiden välisen yhteistyön nähtiin kuitenkin parantuneen esimerkiksi kuntien sisäilmatyöryhmien, kuntien sisäilmaverkostojen ja Sisäilmayhdistys ry:n toiminnan ansiosta. Esimerkiksi kuntien sisäilmaryhmissä edistetään sisäilman kokonaiskuvan hallintaa. On kuitenkin otettava huomioon, että kuntien välillä on suuria eroja. Suurissa kunnissa voi olla moniammatillisia sisäilmatyöryhmiä ja prosessit sisäilma-asioiden hoitamiseen. Sen sijaan pienissä kunnissa sisäilman osamista saattaa olla niukasti vähäisen henkilöstömäärän takia.

Kuten edellä 2.1 on esitetty, tämän kartoituksen kyselyn tulosten perusteella toimijaryhmistä rakennustarkastus ja rakentajat osallistuvat vähiten hyvän sisäilman kokonaisuuden edistämiseen tai tekevät yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa aiheeseen liittyen (taulukko 3). Erityisesti hankinnan ja muiden toimijaryhmien välillä on vain hyvin vähän yhteistyötä kiinteistönomistajia lukuun ottamatta (ks. 2.3.1 ja taulukko 4).

Sisäilmaa koskevassa yhteistyössä olisi tarpeen määrittää yhteinen tavoite, vastuutaho ja reunaehdot. Eri osapuolten ja ammattiryhmien välisen yhteistyön tulisi kestää koko kiinteistön elinkaaren ajan hankesuunnittelusta rakennuksen purkamiseen saakka. Ohjeistukset tulisi jalkauttaa käytäntöön jokaisessa vaiheessa.

On tarvetta entistä paremmalle dokumentoinnille, seurannalle ja sille, että kaikki sidosryhmät sitoutuvat yhteisiin järjestelmiin. Kokonaisuuden hallinnassa tulisi ottaa huomioon muun muassa kiinteistön kunnan seuranta ja ympäristön muuttuminen rakennuksen elinkaaren aikana. Kiinteistön kunnosta on usein puutteelliset lähtö- ja seurantatiedot. Esimerkiksi ja kiinteistöhoitoa varten on olemassa sähköisiä käsikirjoja ja huoltokirjamittaristoja. Parhaillaan käynnissä olevassa Terveet tilat 2028-ohjelmassa kehitetään toimintamallia kiinteistöhuoltoon varten. Tulevan Terveet tilat-toi-

mintamallin on tarkoitus tuoda ratkaisua, missä asioissa tulee onnistua kokonaisuuden hallitsemiseksi⁶.

2.3.2 Viestintä ja tiedonkulku

Keskeiset havainnot:

- » Viestintä ja tiedonsiirto ovat keskeisessä roolissa sisäilman kokonaisuuden hallitsemisessa.
 - » Tiedonkulun haasteena on ristiriitainen tieto sisäilmaa koskien.
 - » Valtakunnallisesti yhtenäisille ohjeille sisäilman terveyshaittojen korjaamiseksi on tarvetta
-

Viestintä ja tiedonsiirto ovat keskeisessä roolissa sisäilman kokonaisuuden hallitsemisessa. Sisäilmaa koskien on olemassa muun muassa valmiita ohjeistuksia esimerkiksi tilojen käyttäjille, oppaita eri tarpeisiin, sekä kiinteistönhoidon käsikirjoja ja huoltokirjoja. Nämä muodostavat hyvät lähtökohdat viestinnälle. Hyviä oppaita on saatavilla muun muassa kuntotutkimuksia varten.

Tiedonkulun haasteena on ristiriitainen tieto sisäilmaa koskien. Tarvitaan yleisesti tietoa siitä, mitä on hyvä sisäilma ja mitä rakenteellinen terveys sekä toimivuus tarkoittavat taloudellisesti. Osaamisen tason nostamiseksi sekä yhdenmukaistamiseksi ja kokonaisuuden hallinnan parantamiseksi on tarvetta kiinnittää huomiota johtamiseen, viestintään ja koulutukseen. Työpajoissa korostettiin, että tarvittaisiin valtakunnallisesti yhteneväistä tietoa sisäilman terveyshaitoista sekä yhteneväiset ohjeet sisäilman terveyshaittojen korjaamiseksi esimerkiksi sosiaali- ja terveysministeriön tai THL:n toteuttamana. Yhtenäiset ohjeet helpottaisivat viestintää sisäilmaan liittyen. Lisäksi haastattelussa todettiin, ettei viestinnässä tule keskittyä vain teknisen tiedon jakamiseen, vaan viestintää tulisi tehdä oikea-aikaisesti, riittävästi ja läpinäkyvästi sisäilmaa koskevien konfliktien välttämiseksi. Viestinnän kannalta haasteellista on myös se, ettei sisäilmaongelmien kustannuksista ole kattavaa tietoa, mikä vaikeuttaa toimenpiteiden tarpeellisuuden arviointia.

Käytännössä esimerkiksi tilojen käyttäjien ja huollosta vastaavien välistä tiedonkulkua tulee vahvistaa huoltoa, korjausta ja ylläpitoa koskien. Tätä varten lähtö- ja seurantatietojen tulisi olla dokumentoitu (ks. myös 2.3.2). Lisäksi sopimusten avulla voidaan tukea viestintää esimerkiksi hyödyntämällä Rakennustiedossa työstettäviä elinkaariasiakirjapohjia.

⁶ <https://vnk.fi/hanke?tunnus=VNK008:00/2018>

3 Yhteenveto

Tässä luvussa esitellään kartoituksen keskeiset havainnot sekä kehittämisehdotukset toimenpiteisiin ja koulutustarpeisiin liittyen.

3.1 Osaamistasoon vaikuttavia tekijöitä

Rakentamisen kokonaisuuden hallintaan ei ole riittävästi osaamista, jolloin yhteisiin tavoitteisiin, kuten hyvän sisäilman tuottamiseen, ei voida päästä. Kokonaisuuden hallinnan puuttuminen nousi suurimmaksi ongelmaksi rakentamisen ja ylläpidon kaikissa vaiheissa. Vaikka eri toimijoiden tekninen osaamis pohja on riittävä, hyvän sisäilman saavuttaminen edellyttää jatkuvaa kokonaisuuden ymmärtämistä ja elinkaariajattelua.

Kokonaisuuden hallinnan osaamisen puuttuminen johtaa siihen, ettei sisäilmaa huomioida riittävästi rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa. Kokonaisvaltaisen hyvän sisäilman kehittämisen sijaan keskustelu ja toimenpiteet suuntautuvat usein yksittäisiin korjauksiin ennakoinnin sijaan. Kiinteistönhoidon tarpeita ei välttämättä huomioida suunnitteluvaiheessa. Hankinnoissa ja rakentamisessa hinnan merkitys korostuu laadun kustannuksella, ja sisäilman kokonaisuutta voidaan parantaa vahvistamalla laadun painoarvoa. Kokonaisyymmärrystä ja -koordinaatiota tulisi vahvistaa sisällyttämällä sisäilmaosaamisen perusasioita kaikkiin rakentamisalan koulutuksiin.

Suunnittelu-, rakentamis- ja ylläpitopalveluiden hankintaosaamisen puutteet heijastuvat rakentamisen laatuongelmina. Kuntien hankintaosaamisen vahvuudet ovat hankintojen teknisessä toteutuksessa. Hankinnoissa määritellään kuitenkin ostettavan palvelun ja tulosten vaatimukset, kunnilla ei usein ole tähän riittävää asiantuntemusta. Lisäksi hinnan painoarvo korostuu liian usein laadun kustannuksella. Hankinnoilla olisi mahdollista saavuttaa uusia kunnianhimoisia ratkaisuja, tämä edellyttäisi kuitenkin esim. yhteistoiminnallisten hankintamenettelyjen tuntemusta sekä eri asiantuntijoiden yhteistyötä myös kuntien sisällä. Lisäksi useissa hankinnoissa ajattelua tulisi muuttaa suoritteiden hankinnasta tulosten, laadun ja vaikutusten hankintaan.

Rakentamisessa eri vaiheiden välinen tiedonsiirto sekä sisäinen ja ulkoinen laadunvarmistus ovat edellytyksiä hyvän sisäilman toteutumiseksi.

Eri työvaiheiden merkityksen ja tärkeyden ymmärtämiseen tarvitaan ymmärrystä hyvän sisäilman kokonaisuudesta ja eri toimijoiden merkityksestä siinä. Sisäisen ja ulkoisen valvonnan osaamisessa on puutteita, eikä laadunvalvontatyökaluja käytetä riittävästi, vaikka niitä olisi käytettävissä. Vastaavan mestarin ja ulkopuolisen valvojan osaaminen on keskeistä.

Kiinteistön teknisessä käytössä esiintyy osaamisvajetta. Tilojen ylläpitoon ja tekniseen käyttöön ei ole osoitettu hyvän sisäilman toteutumiseksi riittävästi resursseja. Käyttöhenkilöstön ohjeistus ilmanvaihdon ja lämpötilan säätämiseen on osin puutteellista. Myöskään tilojen käyttäjät eivät välttämättä osaa tai pysty vaikuttamaan lämpötilaan tai ilmanvaihtoon.

Korjausrakentamisen onnistuminen vaatii riittävän kattavia kuntotutkimuksia, joissa selvitetään lähtötilanne ja tarvittavat toimenpiteet. Kuntotutkimuksia osataan teettää useimmiten hyvin, mutta ongelmaksi muodostuu osaavien tutkijoiden liian vähäinen määrä, mikä johtaa toteutuksen tason vaihteluun. Korjausten toteuttamisessa ei aina noudateta suunnitelmia, mihin voidaan puuttua parantamalla suunnittelijoiden ja rakentajien välistä tiedonkulkua. Myös korjausrakentamisen taso vaihtelee osajien liian vähäisen määrän takia.

Rakennusterveysasiantuntijoiden (RTA) koulutus tuottaa tarvittavia sisäilmaosaajia. Koulutusta pidetään sisällöltään oikeanlaisena, ja rakennusterveysasiantuntijat pystyvät kehittämään sisäilmastoa kokonaisvaltaisesti. Monen koulutuksesta kiinnostuneen on kuitenkin vaikeaa osallistua koulutuksen keston ja sen korkeiksi koettujen kustannusten takia. Ongelmaksi on muodostunut koulutettujen vähäinen määrä, jolloin sisäilmaan liittyvää erityisosaamista ei välttämättä ole saatavilla.

Osaamisvajetta nähtiin myös teknisen alan perustason koulutuksessa. Hyvän sisäilman edellytyksiä ja toimenpiteitä käsitellään pääasiassa suppeasti. Vaikka tekniikan ja rakennusalojen koulutus on yleisesti korkeatasoista, sisäilmaan liittyviä asioita käsitellään vain vähäisesti. Eri alojen asiantuntijoilla ei ole edellytyksiä yhteisen ymmärryksen muodostumiselle hyvän sisäilman edistämiseksi, jolloin eri toimijoiden rooli hyvän sisäilman edistämisessä jää epäselväksi ja toteutumatta.

Vaikka rakennetun ympäristön digitalisaatiosta puhutaan, on tästä saatavien hyötyjen realisointi vasta alkuvaiheessa. Tietoa kerätään, jaetaan ja hyödynnetään toistaiseksi hyvin pistemäisesti. Aito vaikuttavuus saavutettaisiin tiedon avaamisen ja kokoamisen myötä. Nyt rakennusta koskeva data ei virtaa keskeisten toimijoiden välillä eikä datan mahdollisuuksia hyödynnetä optimaalisesti. Lisäksi osa kuntien tuottamasta datasta ei ole suoraan muiden organisaatioiden hyödynnettävissä muodossa. Kansallisella tasolla keskustellaan rakennusten tiedot yhdistävistä digitaalisista kaksosista, käytännössä tämä vaatisi kunnilta ja yrityksiltä halua avata omia datojaan.

Taulukossa 5 on kuvattu hyvän sisäilman toteutumisen edellytyksiä rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa. Sisäilma-asiat huomioidaan suunnitteluvaiheesta lähtien läpi koko rakennuksen elinkaaren, ja eri toimijoilla on riittävä motivaatio ja kyky edistää hyvän sisäilman toteutumista. Eri toimijat jakavat yhteisen tavoitteen, jota tiedon siirtyminen ja kokonaisuuden hallinnan työkalut tukevat.

Elinkaaren vaihe	Suunnittelu	Hankinta	Rakentaminen	Ylläpito ja käyttö	Korjaaminen ja perusparantaminen
Hyvä sisäilmasto toteutuu, kun...	Otetaan huomioon eri järjestelmien vaikutuksen kokonaisuuteen ja sisäilman laatuun	Hankinnassa hyödynnetään elinkaariajattelua. Sovelletaan tarvittaessa uusia hankintamalleja. Hankitaan (sisäilman) pitkäaikaista laatua, ei vain halvimpia neliömetrejä tai nopeinta valmistumista.	Rakentamisen laatua painotetaan hinnan lisäksi. Laadun kriteereitä kehitetään mitattaviksi. Yhteinen päämäärä on kaikkien toimijoiden tiedossa. Toimintaohjeet poikkeamiin.	Perusosaaminen vastaa kohteen ja tehtävän vaatimusta. Riittävä perehdytys kohteen ominaisuuksiin eri käyttötilanteissa. Ohjeistus poikkeamia ja käyttäjälautteita varten.	Käytetään sertifioituja osajia, jotka tekevät riittävän taustaselvityksen rakennuksen tilasta ja tarvittavat korjaussuunnitelmat. Koulutetaan lisää tekijöitä esim. RTA-pätevyyteen, kunnustimia jatkokoulutukseen.
Viestintä/tiedonsiirto	Kaikki toimijat saavat riittävästi tietoa ja jakavat itse sitä aktiivisesti. Tiedonkäsittelyn (siirto, varastointi, päivitys, dokumentit) tavat ovat vakioituneet ja kaikkien tuntemat. Tietojärjestelmät tukevat käytännön tekemistä kaikissa vaiheissa tarpeenmukaisella tavalla. Järjestelmät valvovat ja ohjaavat käyttöä (esimerkiksi talon huoltokirjan aktiivinen käyttö).				
Kokonaisuuden hallinta	Kaikki toimijat tunnistavat roolinsa hyvän sisäilman edistämisessä ja osallistuvat siihen <i>aktiivisesti</i> . Kaikella tekemisellä on päävastuullinen, joka vastaa eri osioiden huomioimisesta kokonaistavoitteiden kannalta riittävällä tavalla. Pääsuunnittelija, työmaan vastaava mestari sekä näitä tukeva sisäinen ja ulkoinen valvonta vastaavat yhdessä rakennuksen kokonaistoimivuuden saavuttamisesta. Tilaaja sisällyttää sopimukseen riittävästi aikaa ja resursseja toimivuuden varmistamiseen ja käyttöhenkilökunnan koulutukseen.				

Taulukko 5. Esimerkkejä hyvän sisäilmaston toteutumisen edellytyksistä.

3.2 Kehittämisesityksiä osajaryhmittäin

Tässä luvussa esitetään yhteenvetoina kaksi taulukkoa, joista ensimmäisessä on esimerkkejä koulutustarpeista ja toisessa esimerkkejä tarvittavista toimenpiteistä eri toimijaryhmissä. Molemmissa esimerkit on jaoteltu toimijaryhmittäin rakennuksen suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon mukaisesti.

Kiinteistö- ja rakennusalan koulutuksien kehittäminen on keskeinen mahdollisuus parantaa sisäilmaosaamisen kokonaisuutta. Monilta osin koulutus yksittäisestä erikoisalasta on laadullisesti riittävää, mutta ongelmaksi muodostuu kokonaisuuden hallinta ja osajien määrän riittävyys. Sisäilmaosaamisen kokonaisuutta voi siis parantaa tiettyjen koulutusten määrää lisäämällä ja painottamalla sisäilma-asioita kaikissa koulutuksissa, jolloin ymmärrys kokonaisuudesta kehittyy.

Oheiseen taulukkoon on nostettu selvityksen tiedonkeruussa esiin nousseita teemoja tai sisältöjä, joihin voidaan vastata koulutuksilla. Lista ei ole tyhjentävä, vaan esimerkkiluontoinen.

Toimijat	Esimerkkejä koulutustarpeista
Suunnittelijat	<ul style="list-style-type: none"> Tilojen erilaisten käyttäjätarpeiden ymmärryksen lisääminen Kiinteistönhoidon eli teknisten järjestelmien ylläpidon ja siivouksen vaatimukset Elinkaarikustannusten ja vaihtoehtoisten ratkaisujen mallintaminen
Hankinta	<ul style="list-style-type: none"> Hankintojen strateginen johtaminen (sisäilma strategiseksi tavoitteeksi) Hankinta-asiantuntijoiden ja substanssiosaajien hankintaprosessin (hankinnan valmistelu, määrittäminen, kilpailutus, sopimusseuranta) systemaattisten yhteistyömallien osaaminen Tilaaja-tuottaja-yhteissuunnittelun mallien ja hankintamenettelyjen (esim. elinkaarimalli ja yhteistoimintamallit) tuntemus Laatukriteereiden ja tulosperusteisten hankintojen käytön perusteet
Rakentaminen	<ul style="list-style-type: none"> Työmaan vastaavan mestarin/rakennuttajainsinöörin osaaminen vähintään sisäilmaan vaikuttavien tekijöiden perusteista Kosteuden- ja pölynhallinnan toimintamallit Laatukriteereiden merkityksen ymmärtäminen Sisäisen valvonnan osaaminen Ulkoisen valvonnan hankinnan osaaminen
Kiinteistön tekniset käyttäjät ja ylläpitäjät	<ul style="list-style-type: none"> Järjestelmä- ja rakennuskohtaista koulutusta tulisi järjestää kunnissa systemaattisesti Siivouksen merkityksen ja rajapintojen (muihin prosessin osiin) käsittely alan koulutuksessa ja rakentamisalan muissa koulutuksissa
Kuntotutkijat, kosteusvaurioiden korjausten suunnittelijat	<ul style="list-style-type: none"> Kokonaisprosessin ymmärrys

Taulukko 6 Esiin nousseita koulutustarpeita toimijaryhmittäin.

Vastaavasti sisäilmaosaamista parantavista toimenpiteistä voidaan nostaa ehdotuksia toimijaryhmittäin. Ensisijaisen tärkeä on ymmärtää oman tehtävän ja roolin merkitys hyvän sisäilmaston kokonaisuudessa. Tätä voidaan parantaa kaikkien rakennuksen elinkaaren eri vaiheiden toimijoiden osaamista ja yhteistyötä kehittämällä, aina tilojen kunnossapitoa ja käyttäjiä myöten. Osaamisen nostamiseksi tarvittavat toimenpiteet ovat osittain limittäisiä koulutustarpeiden kanssa.

Toimija	Esimerkkejä osaamista nostavista toimenpiteistä
Kiinteistönomistajat / hankkijat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kohteen toteuttamiseen varataan riittävästi aikaa ja resursseja sisäilman näkökulmasta. ▪ Varmistetaan että päätöksentekijöillä on riittävästi tietoa päätöksen tueksi, riittävän ymmärrettävässä muodossa.
Rakennustarkastus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Varmistetaan tarkastuksen ymmärrys rakennusfysiikan (rakenteiden kosteustekninen toimivuus) ja sisäilman toimivuuden osalta.
Pääsuunnittelijat/suunnittelijat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pääsuunnittelijalta on voitava edellyttää riittävää tuntemusta eri erikoissuunnittelujen merkityksestä sisäilman ja yleensäkin laadun kannalta, jotta kokonaisuutta (rakentaminen, käyttö, ylläpito) voidaan hallita nykyistä paremmin. ▪ Eri tahojen yhteistyötä ja kokonaisuuden ymmärtämisen tärkeyttä korostetaan kaikissa vaiheissa. ▪ Ylläpitoa (tekninen käyttö, huolto, siivous) osallistetaan jo suunnitteluvaiheessa.
Rakentajat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kokonaisuuden hallintaa parannetaan varmistamalla tarvittava tiedon siirto eri tekijöiden välillä ja tiedon siirtymäpisteiden valvonta. ▪ Sisäistä valvontaa ja ohjausta lisätään. ▪ Laatuksiteerit viedään käytännön toimenpiteiksi (esim. Kuivaketju10). ▪ Työntekijöiden ja työnjohdon vuorovaikutusta kehitetään laadukkaan lopputuloksen varmistamiseksi.

Toteutuksen ajan valvojat	<ul style="list-style-type: none"> Sisäisen valvonnan määrää ja tasoa parannetaan tukemaan rakentamisen laatua ja auttamaan ulkoista valvontaa ja rakennustarkastusta. Valvoja otetaan mukaan hankkeeseen mahdollisimman aikaisessa suunnitteluvaiheessa, jolloin mahdollisuudet edistää hyvän sisäilman toteutusta ovat paremmat.
Sisäilmapalvelut	<ul style="list-style-type: none"> Sertifioituja osajia hyödynnetään. Koulutettujen asiantuntijoiden määrää lisätään.
Kuntotutkijat	<ul style="list-style-type: none"> Sertifioitujen rakennusterveysasiantuntijoiden (RTA) määrää lisätään merkittävästi. Kuntotutkijat pidetään mukana läpi prosessin, rakentamisesta käyttövaiheeseen.
Kiinteistön tekniset käyttäjät ja ylläpitäjät	<ul style="list-style-type: none"> Käyttökoulutuksen laatua korostetaan. Kriteerit ja laadunvarmistus määritellään. Varmistetaan että henkilöstön perusosaaminen vastaa kohteen vaatimusta. Käyttökoulutus kiinteistön järjestelmille eri käyttötilanteissa on riittävää, myös henkilöstön vaihtuessa. Huoltokirjan digitaalisen version käyttöä ohjeistetaan ja seurataan, jotta tiedot tulevat tallennettua oikeassa muodossa ja ovat ajantasaisina löydettävissä myös henkilöstön vaihtuessa.
Tilojen käyttäjät	<ul style="list-style-type: none"> Palautejärjestelmän toimivuus varmistetaan: Käyttäjälle kuittaus ilmoituksesta sekä esimerkiksi toimenpiteistä, niiden ajoituksesta ja tekijästä. Käyttäjäkoulutus tiloille ja niiden mahdollisille tilakohtaisille laitteille

Taulukko 7 Tarvittavia toimenpiteitä toimijaryhmittäin.

Kirjalliset lähteet

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 2019. Selvitys: Sisäilmaan liittyvät oireet yleisempiä työpaikalla kuin kotona. https://vnk.fi/artikkeli/-/asset_publisher/selvitys-sisailmaan-liittyvat-oireet-yleisempia-tyopaikalla-kuin-kotona

Putus, T., Satakuntahanke. Artikkelit 4.6.2019. https://vnk.fi/artikkeli/-/asset_publisher/satakunta-hanke-tutkimusta-sisailmaongelmien-ratkaisemiseksi

Mykkänen, T. 2019. Kiinteistö- ja rakennusala. Osaamiskartoituksen esiselvitys. 23 s. + liitteet 9 s.

Valtioneuvoston kanslia 2018. Kohti kokonaisvaltaista hyvinvoinnin edistämistä ja käyttäjien huomioon ottamista julkisissa rakennuksissa. Valtioneuvoston periaatepäätös Terveet tilat 2028 -toimenpideohjelmasta, 3.5.2018. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 2/2018. <https://vnk.fi/terveet-tilat-2028/perustiedot>

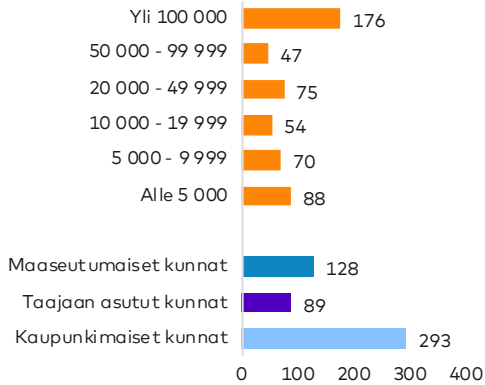
Liitteet

Kyselyvastaajien taustatietoja

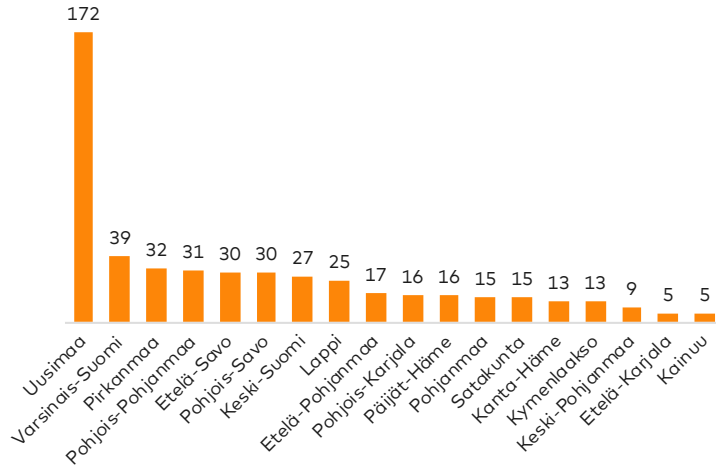
	n	%
Helsinki	125	24,1
Mikkeli	18	3,5
Tuusula	11	2,1
Espoo	9	1,7
Vaasa	8	1,5
Lahti	8	1,5
Turku	7	1,4
Kuopio	7	1,4
Oulu	6	1,2
Hämeenlinna	6	1,2

		n	%	
Yritykset (n=66)	Ammattiala	Suunnittelija	13	19,7
		Konsultti	26	39,4
		Urakoitsija	13	19,7
		Jokin muu	14	21,2
	Asemasi	Johto	18	27,3
		Keskijohto	10	15,2
		Asiantuntija	33	50
		Palveluesimies, työnjohtaja tai vastaava esimiestaso	1	1,5
		Jokin muu	4	6,1
	Yrityksen koko	Pieni (<50 työntekijää)	27	40,9
		Keskisuuri (50–250 työntekijää)	17	25,8
		Suuri (>250 työntekijää)	13	19,7
		Jokin muu organisaatio kuin yritys	9	13,6
Kunnat (n=438)	Asemasi	Toimialajohtaja tai vastaavaa ylemmää johtoa	64	14,6
		Keskitason johtoa	76	17,4
		Palveluesimies, työnjohtaja tai vastaava esimiestaso	64	14,6
		Asiantuntija	171	39
		Jokin muu	63	14,4

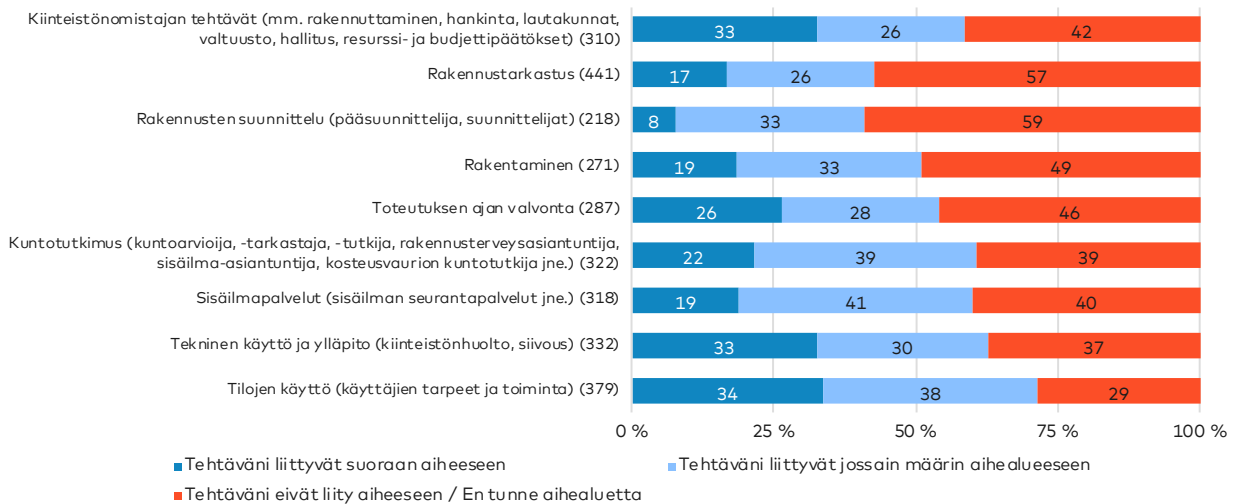
Vastaajat kunnan asukasmäärän mukaan:



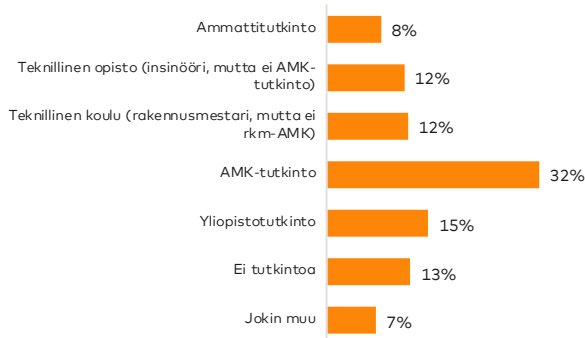
Vastaajia maakunnittain:



Vastaajien asiantuntemus:

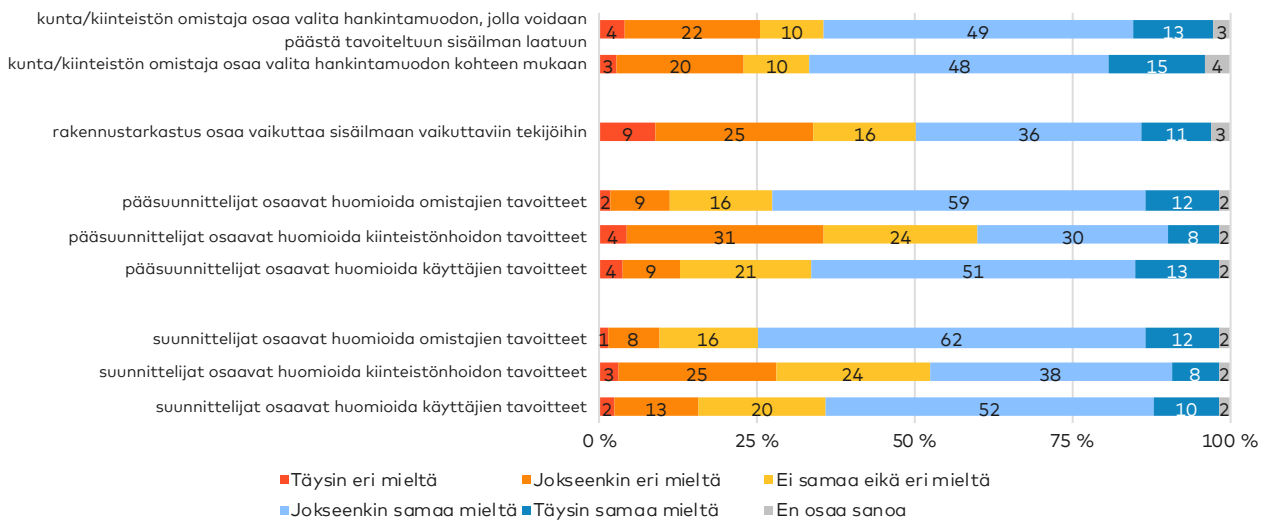


Korkein suorittamani rakennusalan tutkinto on (n=487):

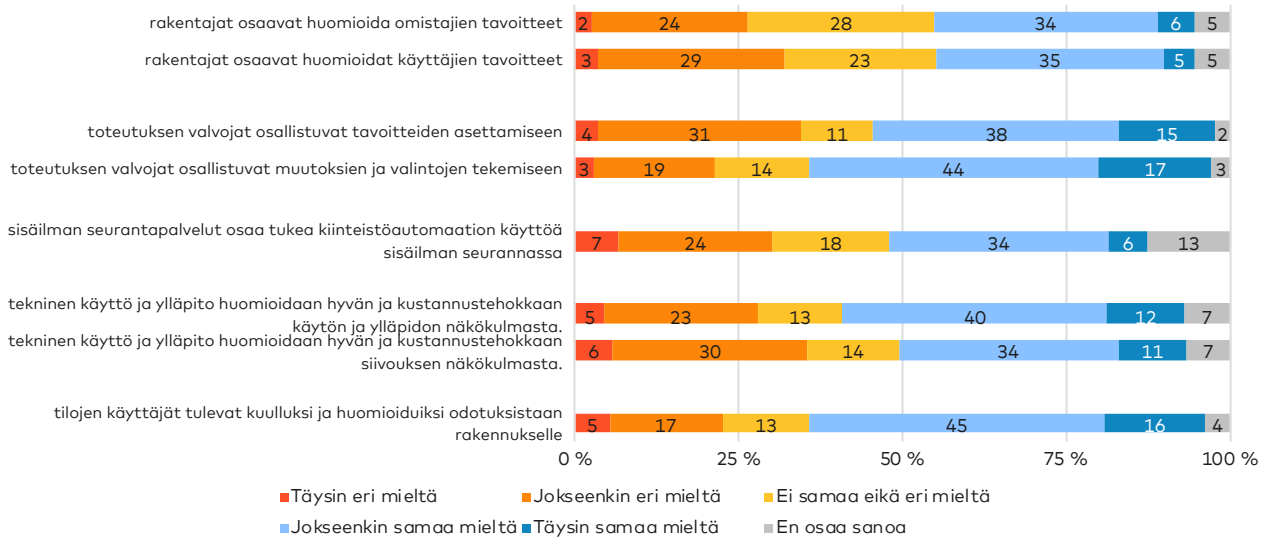


Kyselyvastaajien näkemyksiä sisäilmaosaamisesta rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa.

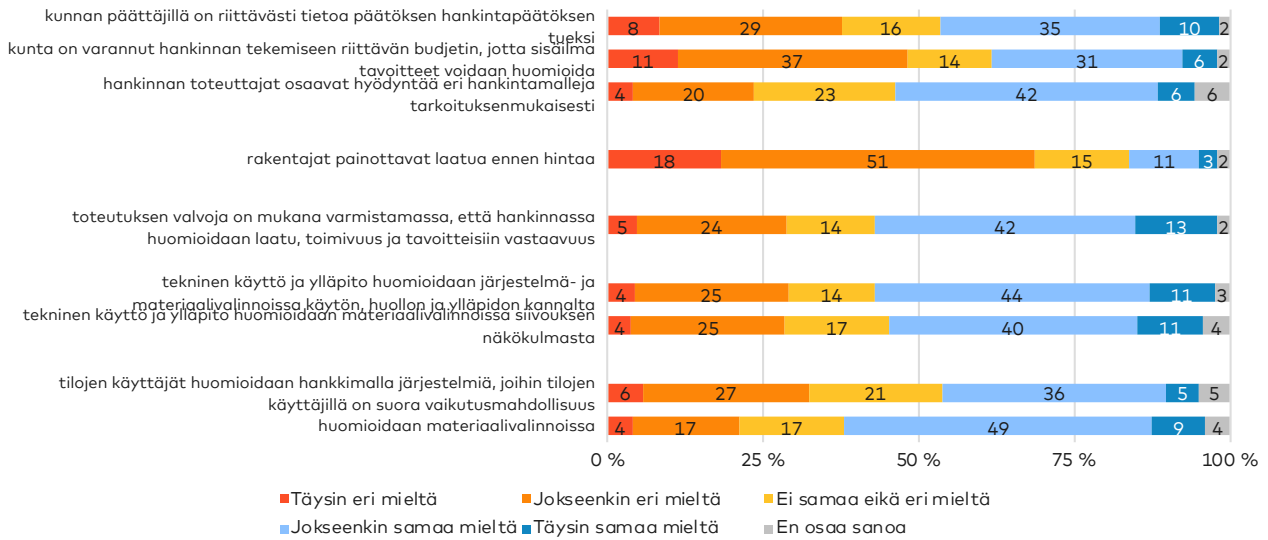
Suunnitteluvaiheessa...



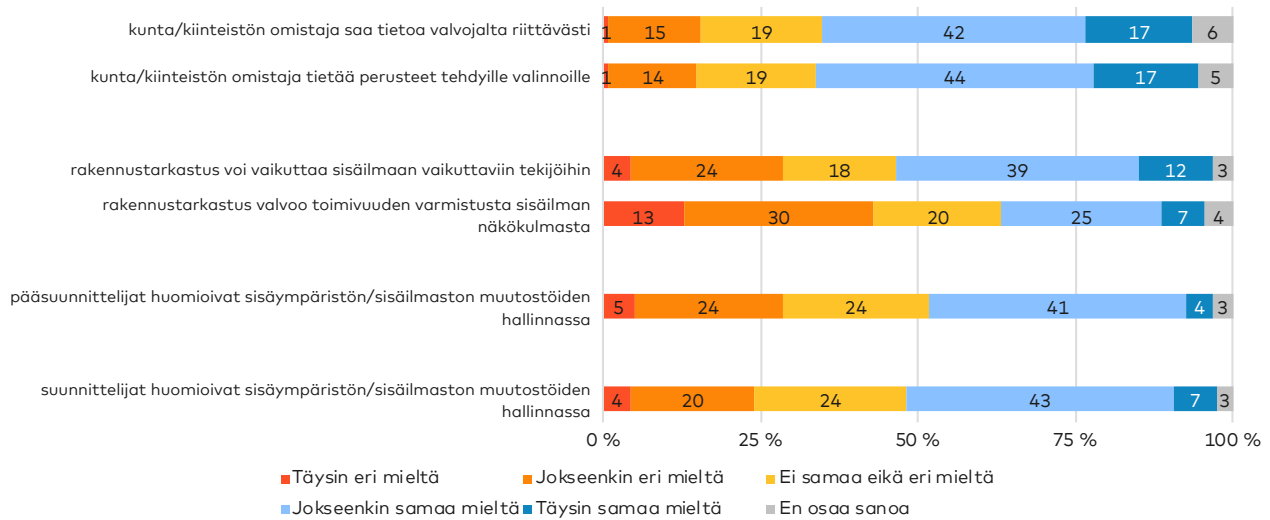
Suunnitteluvaiheessa...



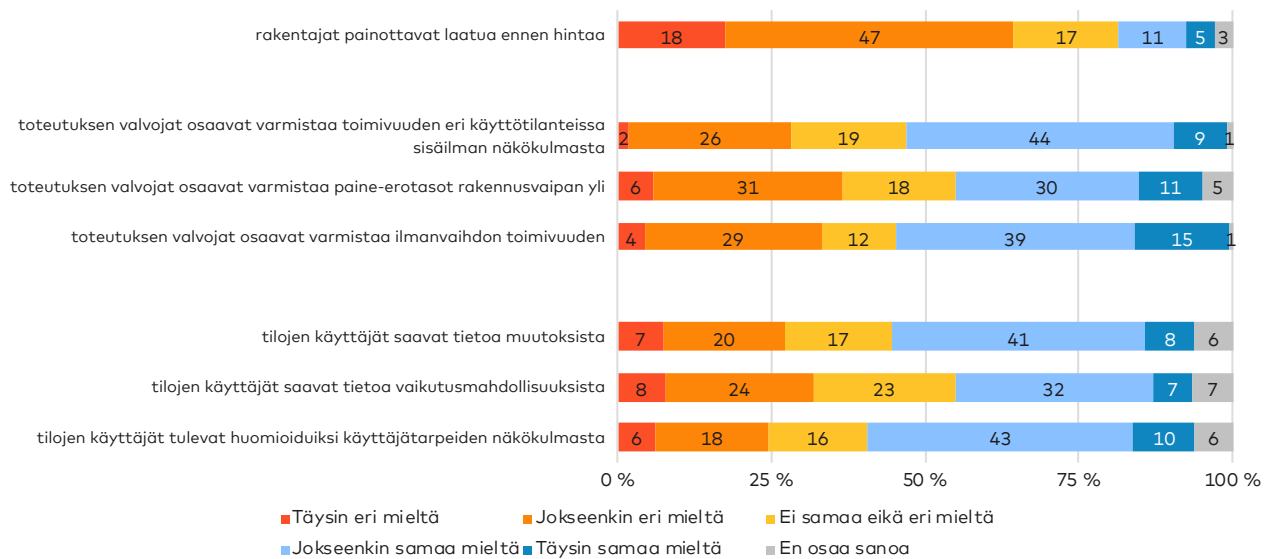
Hankintavaiheessa...



Rakentamisvaiheessa...



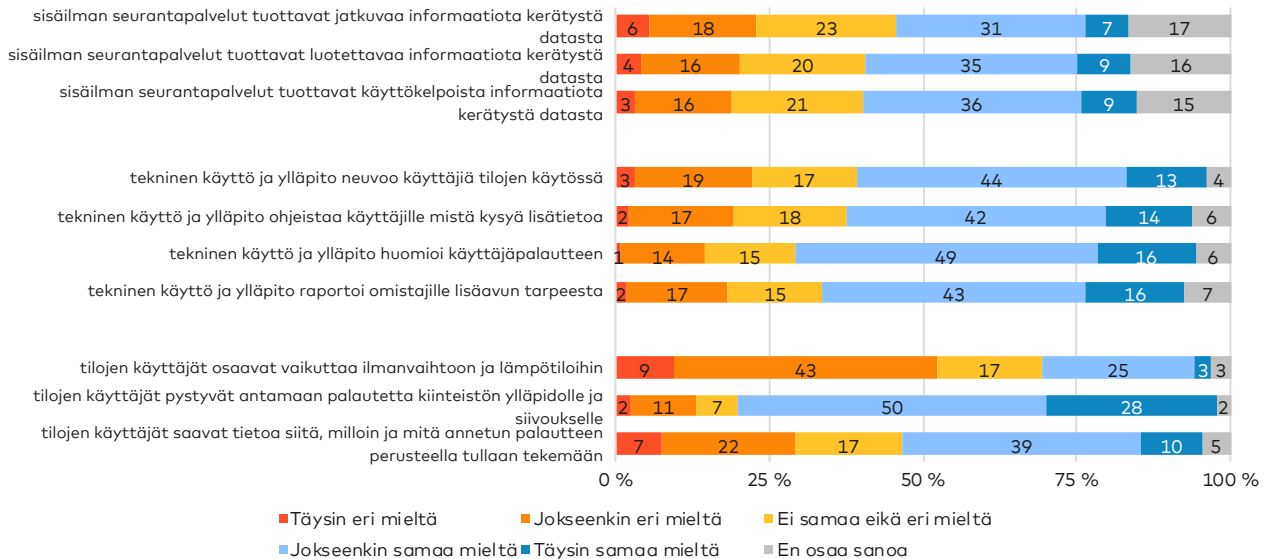
Rakentamisvaiheessa...



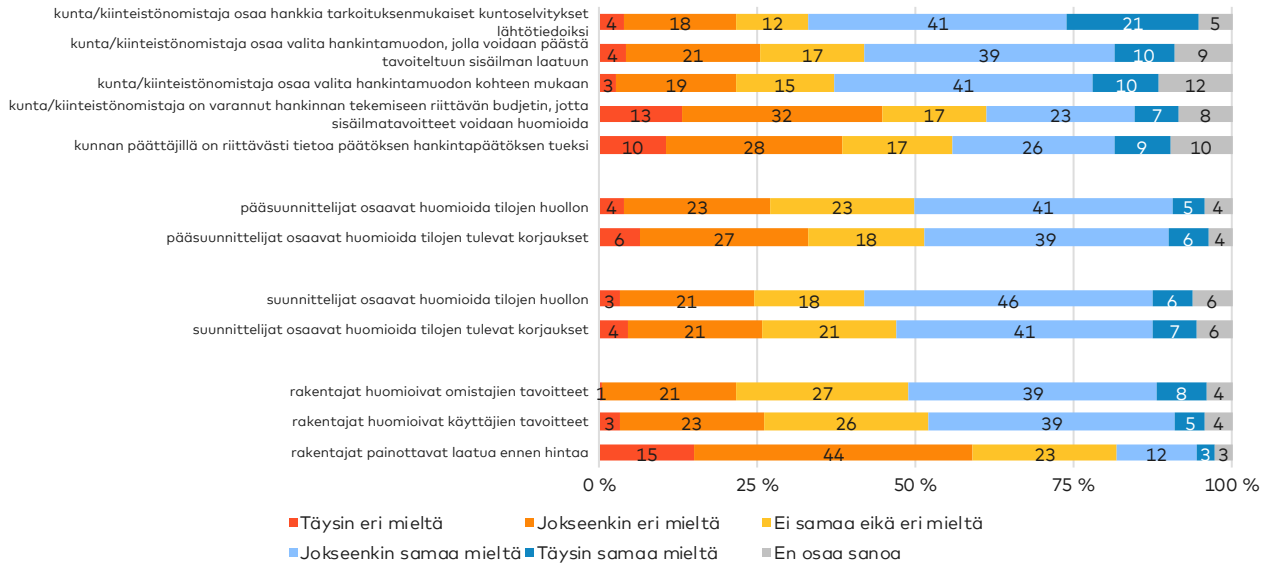
Tilojen käyttövaiheessa...



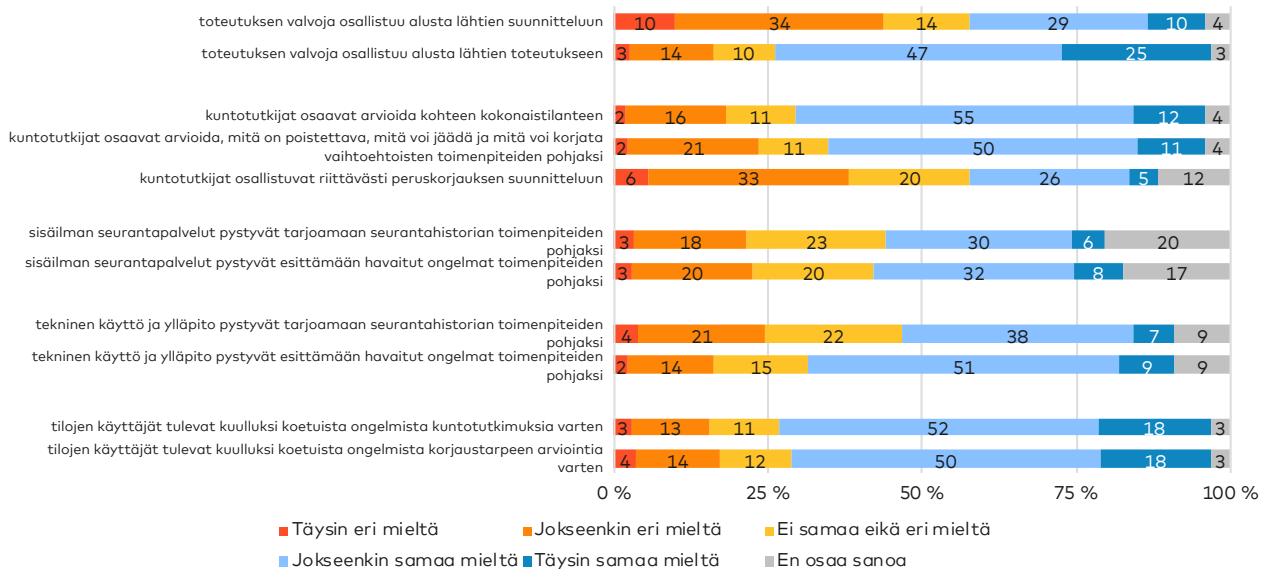
Tilojen käyttövaiheessa...



Peruskorjausvaiheessa...



Peruskorjausvaiheessa...



Luokitustaulukko osaamistarpeiden jäsentämiseksi

	Suunnittelu	Hankinta	Rakentaminen	Käyttö ja ylläpito	Korjaaminen ja perusparantaminen
Kiinteistönomistajat					
Hankintaosaajat					
Rakennustarkastus					
Pääsuunnittelijat					
Suunnittelijat					
Rakentajat					
Toteutuksen ajan valvojat					
Kuntotutkijat					
Sisäilmapalvelut (sisäilman seuranta-palvelut yms.)					
Tekninen käyttö ja ylläpito					
Tilojen käyttäjät					

Lista työpajojen ja haastattelujen organisaatioista

Työpajat (Espoo, Kuopio, Oulu, Tampere)

Helsingin kaupunki, kasvatus ja koulutus
 Vihdin kaupunki
 Hollolan kaupunki
 Lahden kaupunki
 Helsingin kaupunki
 Keravan kaupunki
 Liikelaitos Oulun -tilapalvelut
 Oulun seudun ympäristötoimi
 Rakennusvalvonta, Oulu
 Lumijoen kunta
 Limingan kunta
 Tampereen kaupungin tilapalvelut
 Keuruun kaupunki
 Kuopion kaupunki, rakennustarkastus
 AVI
 Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
 THL
 Oulun ammattikorkeakoulu
 Savonia Ammattikorkeakoulu Oy
 VTT
 Asumisterveysliitto ASsTe ry
 Hengitysliitto ry
 Sisäilmatalo
 Aalto Yliopistokiinteistöt Oy
 Sirate Group Oy
 Polygon Finland Oy
 GreenUp Group Oy
 Suomen Talokeskus Oy
 Kiwa Inspecta Oy
 Ramboll Finland Oy
 MeshWorks Wireless
 Sirate Group Oy
 RKM Group Oy
 Keski-Suomen Tarkastustalo Oy
 MeshWorks Wireless Oy
 A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen Oy
 T:mi Mutsal
 ISS-Palvelut
 Indoors® | Fresh Air Global Oy
 Ramboll Finland Oy
 Rakennustarkkailija.com
 Rakennustarkastusyhdistys RTY ry
 Raksystems insto Oy
 Suomen Rakennusterveyspalvelut Oy
 Ramboll Finland Oy
 Insinööritoimisto Savolainen Oy
 Raksystems Insinööritoimisto Oy
 WSP Finland

Haastattelut

Opetus- ja kulttuuriministeriö
 Sosiaali- ja terveysministeriö
 Ympäristöministeriö
 Opetushallitus
 AVI
 Museovirasto
 Kuntaliitto
 Kuopion kaupunki
 Keravan kaupunki
 Lahden kaupunki
 Vantaan kaupunki
 Espoon kaupunki
 Vaasan kaupunki
 Helsingin kaupunki
 Salon kaupunki
 Turun kaupunki
 Kiinteistöyönantajat ry
 RAKLI

owalg^{|||}group