

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Miikka Kronqvist, Iina Piironen

SISÄILMAVALVOJAN PALVELUKUVAUS  
UUDISRAKENTAMISESSA

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2016



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Maaliskuu 2016**  
**Rakennustekniikka**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
p. 013 2606800

**Tekijä(t)**  
Miikka Kronqvist, Iina Piironen

**Nimeke**  
Sisäilmavalvojan palvelukuvaus uudisrakentamisessa

**Toimeksiantaja**  
Sisäilmatalo Kärki Oy

**Tiivistelmä**

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos oli palvelukuvaus Sisäilmatalo Kärki Oy:n tarjoamasta sisäilmavalvoja palvelusta uudisrakentamisessa. Tuotos on osa yrityksen laadunhallintajärjestelmää ja sitä käytetään apuvälineenä sisäiseen kouluttamiseen ja palvelun kehittämiseen.

Palvelukuvaus sisältää sisäilmavalvojan työtehtävät uudisrakennushankkeen eri vaiheissa. Tuotoksessa tietoperustana käytetyt viralliset ohjeistukset sisältävät terveellisen sisäilman luokitukset ja käytännön toteutuksen ohjeistukset. Lisäksi lähteenä on käytetty yritykseltä saatuja kokemuksia sisäilmavalvonnasta.

Kehitysehdotuksena tuotoksesta tulisi tehdä myös korjausrakentamiseen soveltuva ohjeistus. Tuotoksessa mainittuja asiakirjoja voisi kehittää ja täydentää paremmin vastaamaan yrityksen tarpeita. Yritykselle olisi myös hyötyä tarkemmista työohjeista tuotoksessa käsitellyistä työtehtävistä.

**Kieli**  
suomi

**Sivuja 26**  
**Liitteet 1**

**Asiasanat**

Sisäilma, valvonta, rakennushanke, palvelukuvaus, uudisrakentaminen



**THESIS**  
**March 2016**  
**Construction engineering**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
p. 013 2606800

Author (s)  
Miikka Kronqvist and Iina Piironen

Title  
Service Description of an Indoor air inspector in new construction

Commissioned by  
Sisäilmatalo Kärki Oy

Abstract

The output of this thesis was a service description for Sisäilmatalo Kärki Oy's indoor air inspector -service in new construction. The output is a part of the company's quality management system and it is used as a tool in internal training and for improving this service.

The service description includes the tasks of an indoor air inspector at different stages of a new construction project. The output is based on the official guidelines of healthy indoor air classifications and guidelines for practical implementation. A big part of the outputs data is also the company's own experiences of the indoor air inspector tasks.

For further development it would be useful to continue this output with an indoor air inspector -service in renovation. The documents that are mentioned in the output should also be recreated and complemented to meet better the company's needs. The company would also benefit from detailed work instructions handled in the output.

Language

Finnish

Pages 26

Appendices 1

Keywords

Indoor air, supervision, building project, service description, new construction

## Sisältö

1	Johdanto .....	5
1.1	Tausta .....	6
1.2	Opinnäytetyön tavoite .....	8
1.3	Menetelmät .....	8
1.4	Rajaus .....	9
2	Sisäilmatalo Kärki Oy .....	10
3	Luokitukset ja rakennushankkeen kulku .....	11
3.1	Sisäilmastoluokitus 2008 .....	11
3.2	Terveen talon toteutuksen kriteerit -julkaisut.....	16
3.3	Rakennushankkeen kulku.....	17
4	Uudisrakentamisen sisäilmavalvonnan palvelukuvaus .....	19
4.1	Palvelukuvauksen sisältö.....	19
4.2	Palvelukuvauksen käyttötarkoitus.....	23
5	Pohdinta.....	23
	Lähteet.....	26

### Liitteet

Liite 1 Uudisrakentamisen sisäilmavalvonnan palvelukuvaus

# 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehtiin Sisäilmatalo Kärki Oy:n toimeksiantona. Sen tarkoituksena oli määritellä heidän tarjoamansa sisäilmavalvoja -palvelun prosessi ja laajuus. Työn avulla voidaan myös mahdollisesti löytää palvelun kehittämisen kohteet ja puutteet nykyisessä toiminnassa. Sisäilmavalvonta-palvelu on täysin uusi markkinoilla. Valvonta keskittyy sisäilmaongelmien ehkäisemiseen uudisrakentamisessa. Tuotos, joka yritykselle tehtiin sisältää kuvauksen sisäilmavalvojan työstä. Sen tarkoituksena on määritellä ja selventää yrityksen omalle henkilökunnalle, mitä kaikkea tähän työnkuvaan kuuluu.

Opinnäytetyössä käytetty tietoperusta ja palvelun määrittäminen pohjautuvat yritykseltä saatuun tietoon, työharjoittelusta saatuihin kokemuksiin, RT-kortteihin Sisäilmastoluokitus 2008 (RT 07-10946 2008), Talonrakennushankkeen kulku (RT 10-10387 1989), Terveen talon toteutuksen kriteerit asuntorakentamiselle ja toimitilarakentamiselle (RT07-10805 2003; RT07-10832 2004) ja Sisäilmayhdistyksen sisäilmaoppaisiin 2,6,7 ja 9 (Sisäilmayhdistys ry 2003;2004;2008;2010). Vaikka ohjeista ja oppaista on saatu paljon tietoa opinnäytetyötä varten, tärkeimpänä tietona koettiin yrityksen omat kokemukset ja toimintatavat sisäilmavalvonnasta.

Sisäilmavalvojan työhön liittyvistä aiheista on tehty paljon opinnäytetöitä. Esimerkiksi rakentamisvaiheen puhtaudenhallinnasta on tehty useita tarkastuslistoja käytännön työn avuksi. Tämä opinnäytetyö kuitenkin yhdistää puhtauden-, kosteuden- ja tiiviyydenhallinnan koko rakennushankkeen ajalta. Tämä tarkoittaa sitä, että sisällöllisesti opinnäytetyö käsittelee myös suunnitteluvaiheessa ja käyttöönottovaiheessa tarvittavat toimenpiteet, jotta rakennuksen sisäilman terveellisyys voidaan varmistaa.

## 1.1 Tausta

Sisäilmaongelmat ovat saaneet viimeisimpinä vuosina laajasti valtakunnallista huomiota. Uutisia julkisten kohteiden sisäilmaongelmista julkaistaan paljon, kuten Tampereen kaupungin laajoista sisäilmaselvityksistä (Palomaa, 2014). Yksityisten tahojen omistamien rakennusten sisäilmaongelmat eivät näy niinkään mediassa, vaan kasvaneena asumiseen liittyvien riitatapausten määränä Kuluttajariitalautakunnassa (Boxberg, 2013). Sisäilmaongelmien syyt vaihtelevat rakennuksen iän ja rakennustapojen mukaan. Esimerkiksi vanhoissa rakennuksissa ongelmat johtuvat useimmiten aikakaudelle tyypillisistä rakennustavoista, joista osa nykytietämyksen valossa ei ole enää hyvän rakennustavan mukaisia (Kosteus- ja hometalkoot, 2012). Uusissa rakennuksissa ongelmat johtuvat enemmän rakentamisen aikaisista virheistä (Tiilikainen, 2014).

Sisäilmaongelmien takia aloitettiin kosteus- ja hometalkoot vuonna 2009, joka oli ympäristöministeriön valtakunnallinen toimintaohjelma, jonka tarkoituksena oli tervehdyttää suomalainen rakennuskanta kosteus- ja homevaurioista. Ohjelma päättyi vuonna 2015 ja siihen tulee jatkoa hallituksen tulevassa rakennusterveys-hankkeessa (Valtioneuvosto 2016). Kosteus- ja hometalkoot ovat tehneet paljon julkaisuja, ohjeistuksia ja tiedon lisäämistä yhteiskunnassa homeongelmien kaitsemiseksi. Kosteus- ja hometalkoot toikin esille kehitysehdotuksia sisäilma-asioiden hoitoon kunnissa tutkimuksessaan ”Kehitysehdotuksia kuntien julkisten rakennusten sisäilmaongelmien vähentämiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi 30.12.2013”. Sen loppupäätelmissä esitetään esimerkiksi kunnan työntekijöille lisää koulutusta sisäilma-asioista ja pätevyysvaatimuksia asiantuntijoina toimiville. Pätevyysvaatimukset ovatkin jo vireillä hyvää tahtia. Korjausrakentamiseen liittyvät uudet pätevyudet ovat kosteusvaurion korjaussuunnittelija ja korjaustyön työnjohtaja, rakennusterveysasiantuntija, sisäilma-asiantuntija ja kosteusvaurion kuntotutkija (Sisäilmayhdistys ry, 2016). Uudisrakentamisessa ei kuitenkaan vaadita pätevyksiä, joilla todennettaisiin rakennushankkeen osapuolten osaaminen sisäilman laatuun vaikuttavista tekijöistä ja sisäilmaongelmien ennaltaehkäisemisestä.

Sisäilmaongelmien laajuus on alkanut näkyä 2000-luvulla myös rakentamisen ohjeissa ja säädöksissä. Kaikkea saatavilla olevaa materiaalia on kuitenkin lähes mahdoton lukea ja sisäistää, mutta se pitää ymmärtää, että samanlaisia asioita käydään läpi useissa lähteissä. Näitä asioita on kuitenkin koottu kolmeen teokseen, jotka on tarkoitettu paremman sisäilman tekemiseen: Sisäilmastoluokitus 2008 (RT 07-10946 2008) ja Terveen talon toteutuksen kriteerit asuntorakentamiselle (RT 07-10832 2004) ja toimitilarakentamiselle (RT 07-10805 2003). Näillä ohjeilla asetetaan laatuvaatimuksia sisäilmanlaadulle ja sen toteutukselle ja niitä voidaan käyttää uudisrakentamisen lisäksi soveltuvin osin myös korjausrakentamisessa.

Sisäilmastoluokitus 2008 ohjaa sisäilmastoon vaikuttavissa asioissa, kuten lämmitys- ja ilmastointijärjestelmän suunnittelussa, antamalla ohjeita rakennustöiden suorittamiseen ja asettamalla vaatimuksia käytetyille materiaaleille sekä rakennuksen käytölle ja kunnossapidolle. Tavoitteena tällä ohjeistuksella on tehdä rakennuksista terveellisempiä ja viihtyisämpiä. Ohje sisältää 4 luokittelua rakennuksille: sisäilmastoluokat S1, S2 ja S3, rakennustöiden puhtausluokat P1 ja P2, ilmanvaihdon puhtausluokat P1 ja P2 sekä rakennusmateriaalipäästöluokat M1, M2 ja M3. (RT 07-10946 2008.)

Terveen talon toteutuksen kriteerit -julkaisuja on tehty asuntorakentamiselle ja toimitilarakentamiselle. Niissä esitetään rakennushankkeen eri vaiheissa huomioon otettavia asioita, kun käytetään Sisäilmastoluokitus 2008:n (RT 07-10946 2008) mukaisia luokituksia. Käytännössä Terveen talon toteutuksen kriteerit -julkaisut ovat tarkastuslistoja rakennushankkeen eri osapuolille ja vaiheille. (RT07-10805 2003; RT07-10832 2004.)

Opinnäytetyön toimeksiantaja, Sisäilmatalo Kärki Oy, tarjoaa sisäilmavalvonta -palvelua kaikkiin rakennushankkeisiin. Yrityksessä huomattiin, että uudisrakentamisessa on puutteita sisäilmaongelmien ennaltaehkäisemisessä. Sisäilmaongelmia pyritään ennaltaehkäisemään asettamalla paljon tavoitteita rakentamiselle esimerkiksi Sisäilmastoluokitus 2008:n (RT 07-10946) mukaisia laatuvaatimuksia. Vaatimuksien mukaan ei kuitenkaan osata täysin rakentaa, vaikka niiden ensimmäiset versiot on julkaistu jo 20 vuotta sitten. Tämä näkyy

alle 10 vuotta vanhojen julkisten rakennusten korjaamisena, kuten esimerkiksi Kanniston koulun Vantaalla. (Tervo, 2014). Kanniston koulu on vuonna 2011 rakennettu koulu, jossa todettiin lapsilla ja opettajilla sisäilmaongelmiin yhdistettyä oireilua. Vahanen Oy:n tekemissä tutkimuksissa selvisi, että lattiapinnoitteen alla on normaalista poikkeavaa kosteutta, mikä tarkoittaa sitä, että lattiapinnoite on asennettu liian märälle betonille. Näiden ohjeiden ja sisäilmavalvojan roolin onkin tarkoitus parantaa uudisrakentamisen laatua, jotta tulevaisuudessa sisäilmaongelmia esiintyisi vähemmän.

## **1.2 Opinnäytetyön tavoite**

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Sisäilmatalo Kärki Oy:lle palvelukuvaus heidän tarjoamastaan valvontapalvelusta uudisrakentamiskohteissa. Yritys on tehnyt vastaavanlaista valvontaa aikaisemminkin, mutta palvelun laajuutta ei ole vielä tarkasti määritetty. Palvelulle on annettu yrityksessä nimike sisäilmavalvoja.

Palvelukuvauksen tehtävänä oli selventää sisäilmavalvojan työtehtäviä ja toimia oppaana uusille työntekijöille. Sisäilmavalvojan palvelukuvaus tulee olemaan osa Sisäilmatalo Kärki Oy:n laadunhallintajärjestelmää.

## **1.3 Menetelmät**

Tämä on toiminnallinen opinnäytetyö, johon kuuluu toimeksiantajalle, Sisäilmatalo Kärki Oy:lle, tehty tuotos ”Uudisrakentamisen sisäilmavalvonnan palvelukuvaus” (Liite 1), sekä opinnäytetyöraportti. Opinnäytetyön aihetta ideoitiin yhdessä Sisäilmatalo Kärki Oy:n kanssa. Aluksi oli tarkoitus tehdä koulutuspaketti uudis- ja korjausrakentamisen sisäilmavalvonnasta. Opinnäytetyötä varten hankittiin paljon taustatietoa sisäilman laatuun vaikuttavista tekijöistä ja tutkittiin aiemmin tehtyjä opinnäytetöitä mm. sisäilmakorjauksista ja niiden laadunhallinnasta. Selvitimme myös, onko vastaavanlaista sisäilmavalvonta-palvelua jossain käytössä tai onko tämän tyyppisestä palvelusta tehty julkaisuja. Tässä vai-



heessa huomasimme, että palvelu on täysin uusi asia markkinoilla. Taustatiedoista selvisi myös, että uudis- ja korjausrakentamisen laadunhallinnan menetelmät eroavat selvästi toisistaan, minkä takia rajasimme opinnäytetyön koskemaan vain uudisrakentamista. Kaiken tämän jälkeen koulutuspaketti muokkaantuikin palvelunkuvaukseksi. Mikäli olisimme luoneet koulutuspaketin, olisi se sisältänyt palvelunkuvaukseen liittyvän työn, mutta myös vaatinut enemmän käytännön kokemusta ja tiedonkeruuta. Tulimme siihen tulokseen, että pelkästään palvelukuvaus on riittävän laaja opinnäytetyöksi.

Tämän jälkeen pyrimme vielä syventymään aiheeseen käyden läpi paljon erilaisia julkaisuja. Tärkeimmiksi lähteiksi kuitenkin osoittautuivat Sisäilmastoluokitus 2008 sekä Terveen talon toteutuksen kriteerit – julkaisut. Eniten tietoa palvelukuvaukseen saatiin kuitenkin Sisäilmatalo Kärki Oy:n työntekijöiltä ja heidän aikaisemmista kokemuksista sisäilmavalvojan tehtävistä uudisrakennus kohteissa. Myös oma työharjoittelussa saatu työkokemus sisäilma-asioista helpotti aiheeseen paneutumista. Käytännössä opinnäytetyö muodostui Sisäilmastoluokitus 2008:n laatuvaatimusten aiheuttamien käytännön toimien ja Sisäilmatalo Kärki Oy:n käytännön kokemusten yhdistämisestä palvelunkuvaukseksi.

Tämän jälkeen aloitettiin tuotoksen kirjoittaminen. Kirjoittamisen aikana kävimme Sisäilmatalo Kärki Oy:n pitämässä P1-koulutuksessa, joka pidettiin erään uudiskohteen työmaahenkilökunnalle. Tämän lisäksi pidimme palavereita toimeksiantajan kanssa useasti koko kirjoitusprosessin aikana.

#### **1.4 Rajaus**

Tuotos käsittelee vain uudisrakentamista. Siitä ei voitu tehdä yleisesti toimivaa myös korjausrakentamiseen, koska hankkeet eroavat jo alkuvaiheessa paljon toisistaan. Haasteita rajaukseen toi se, kuinka tarkkaa käytännön toimintaa kuvaamme tuotoksessa. Tätä rajausta hioimme koko kirjoitusprosessin ajan toimeksiantajan kanssa. Tuotoksessa sisäilmavalvojan tehtävät keskittyvät puhautauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallintaan. Sisäilmastoluokituksessa 2008 (RT 07-10946 2008) on myös laatuvaatimukset valaistus- ja äänitekniikalle ja ilman-

vaihdon teknisille suunnitteluarvoille, mutta nämä asiat rajattiin sisäilmavalvojan tehtävistä pois.

## **2 Sisäilmatalo Kärki Oy**

Sisäilmatalo Kärki Oy on Joensuussa vuonna 2013 perustettu sisäilma-alan asiantuntijayritys. Yrityksen toiminta-ajatuksena on, että ihminen voi hyvin ja hengittää hyvää ilmaa niin kotona, päiväkodissa, koulussa kuin myös työpaikalla ja julkisissa kiinteistöissä asioidessaan. Yritys keskittyy tarkastelemaan kaikkia sisäympäristöön vaikuttavia tekijöitä ja rakennuksia kokonaisuuksina, yksittäisten ongelmien ratkaisemisen sijaan.

Sisäilmatalolla on neljällä toimipaikalla kokeneita sisäilma- ja rakennustekniikan sekä terveellisen rakentamisen asiantuntijoita, yhteensä 19 henkilöä. Toimipaikat sijaitsevat Vantaalla, Lappeenrannassa, Joensuussa ja Kuopiossa. Sisäilmatalon asiantuntijat selvittävät ja tutkivat sisäilmahaittojen aiheuttajia, laativat korjaussuunnitelmia sekä valvovat korjauksia. Tämän lisäksi asiantuntijat hallitsevat P1-rakentamisen suunnittelupöydältä rakennustyömaalle ja käytön aikaiseen laadun varmistamiseen. Yrityksellä on laaja sisäilma-alan kokemusta omaava yhteistyöverkosto mm. LVI-suunnittelijoiden, siivousalan asiantuntijoiden, purku- ja rakennusurakoitsijoiden, lääketieteen ammattilaisten ja työyhteisökehittäjien kanssa, joka mahdollistaa laajan palveluverkon tuottamisen ja yrityksen asiantuntijuuden kehittämisen.

Sisäilmatalon palveluihin kuuluvat myös alaan liittyvä koulutus ja konsultointi sekä kehitystehtävät/-hankkeet. Yritys osallistuu aktiivisesti alan yleiseen kehittämiseen, pyrkii tutkimaan alaan liittyviä selvittämättömiä asioita sekä vahvistamaan alan ammattitaitoisen osaamisverkoston syntymistä kattavasti maahamme. Keskeisimmät käynnissä olevat kehityshankkeet ovat ympäristöministeriön Kosteus- ja hometalkoiden tiivistyskorjaukset, YM28-kuntotutkimusoppaan päivittäminen ja Työsuojelurahaston erillishankkeet. Merkittävimmät kehityshankkeet, joissa yrityksen asiantuntijat ovat olleet luomassa uusia käytäntöjä sisäil-

ma-alalle, ovat mm. Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakennuksille, joita ei voi poistaa (Kosteus- ja hometalkoot 2013) ja Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen (Työterveyslaitos 2012).

### **3 Luokitukset ja rakennushankkeen kulku**

#### **3.1 Sisäilmastoluokitus 2008**

Sisäilman laatuun liittyvä ensimmäinen julkaisu tehtiin vuonna 1995 ”Sisäilmaston, rakennustöiden ja pintamateriaalien luokitus”. Tämä päivitettiin vuonna 2001 julkaisulla ”Sisäilmastoluokitus 2000”. Nykyinen voimassa oleva julkaisu ”Sisäilmastoluokitus 2008” julkaistiin vuonna 2009. Tämän julkaisun kehittämiseen ovat vaikuttaneet väitöskirjatutkimukset (Tuomainen 2001; Järnström 2007), joiden mukaan ”sisäilmaston laatua voidaan parantaa käyttämällä sisäilmastoluokituksen tavoitteita ja noudattamalla sen ohjeita”. Tästä syystä uusimmasta julkaisusta on tehty tarkempi ja yksityiskohtaisempi esimerkiksi ilmanvaihdon ja lämpöolojen tavoitteellisia arvoja täsmentämällä ja rakennustöiden puhtaudelle asetetuilla mitattavilla tavoitteilla. Tarkennukset perustuvat uusimpiin tutkimuksiin ja kansainvälisiin standardeihin. Uutena asiana julkaisuun on otettu mukaan myös ääni- ja valaistusominaisuuksille tavoitteet. (RT07-10946 2008, 2.)

RT-kortti 07-10946 eli Sisäilmastoluokitus 2008 sisältää 4 luokittelua rakennuksille: Sisäilmastoluokat S1, S2 ja S3, rakennustöiden puhtausluokat P1 ja P2, ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokat P1 ja P2 sekä rakennusmateriaalipäästöluokat M1, M2 ja M3. Näiden luokitusten alle on annettu tarkennettuja tavoitearvoja lämpöolosuhteille, ilman laadulle, ääniolosuhteille ja valaistukselle. Julkaisu kertoo myös luokitukselle tarkennettuja käytännön asioita ja ohjeistuksia. (RT07-10946 2008.)

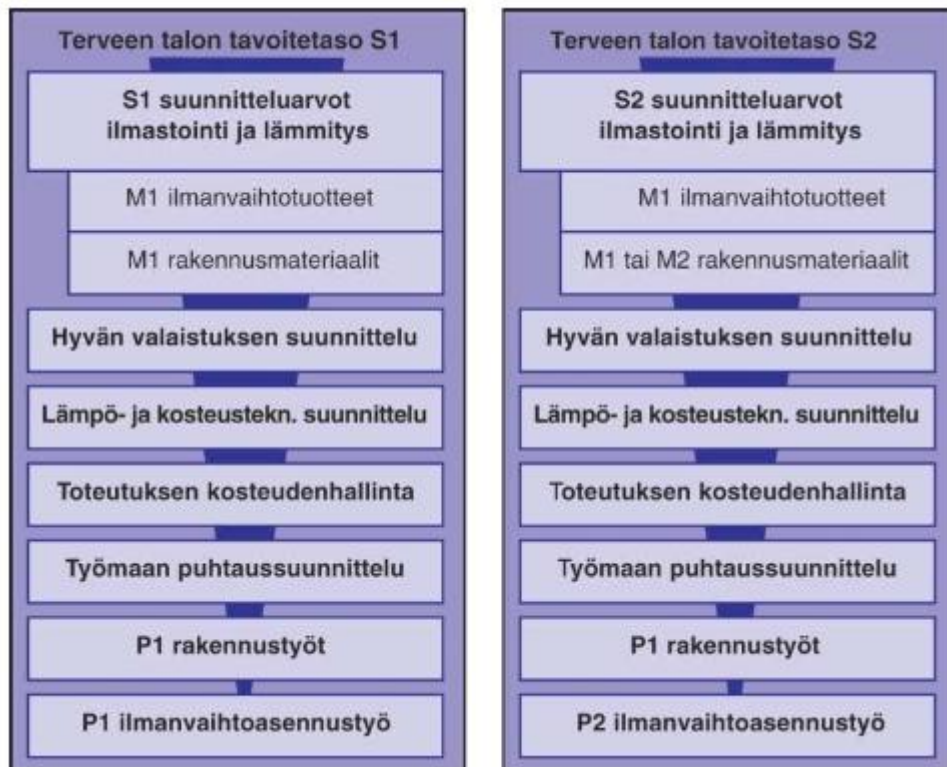
Sisäilmastoluokat on jaettu kolmeen osaan: S1 yksilöllinen sisäilmasto, S2 hyvä sisäilmasto ja S3 tyydyttävä sisäilmasto. S1-luokassa sisäilman laadun täytyy

olla erittäin hyvä eikä tiloissa saa olla havaittavia hajuja. Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei myöskään saa olla ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Sisätilojen lämpöolojen täytyy olla viihtyisät eikä siellä saa ilmetä vetoa tai yllämpenemistä. Tilojen käyttäjien täytyy pystyä hallitsemaan lämpöoloja. Tiloissa tulee olla myös käyttötarkoituksen mukaiset erittäin hyvät ääniolosuhteet ja hyvien valaistusolosuhteiden lisäksi myös yksilöllisesti säädettävä valaistus. (RT07-10946 2008,4.)

Käytännössä S1-luokka tarkoittaa, että tiloissa täytyy olla tilakohtaiset lämmönsäätimet ja rakennuksessa ei esiinny yllämpenemistä. Sitä voidaan hallita esimerkiksi jäähdytyksellä tai tiloja viilentävillä suunnitteluratkaisuilla. Luokassa asetetaan myös vaatimuksia materiaaleille ja niistä tuleville päästöille ja hajuille. Sisätilat ja sisäilmaan yhteydessä olevien rakenteiden täytyy olla myös hyvin puhtaat rakentamisen aikana syntyneestä pölystä ja kosteudenhallinta tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti rakentamisen aikana. (RT07-10946 2008.)

S2-luokassa tilan sisäilman laadun on oltava hyvä eikä tiloissa saa olla häiritseviä hajuja. Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei saa olla ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. Lämpöolojen tulee olla hyvät ja vetoa ei tulisi yleensä esiintyä. Yllämpeneminen on mahdollista kesäpäivinä. Tiloissa on niiden käyttötarkoituksen mukaiset hyvät ääni- ja valaistusolosuhteet. (RT07-10946 2008,4.)

Erona S2- ja S1-luokalla on, että S2-luokassa on löysemmät puhtausvaatimukset rakentamisen aikana varsinkin ilmanvaihtotuotteiden asennuksen osalta. Myöskään jäähdytyksen järjestäminen ei ole välttämätöntä. Alla olevassa kuvassa 1 on esitetty sisäilmastoluokat S1 ja S2 ja niiden osakokonaisuuksien vaatimustasot. S3-luokassa tilan sisäilman laatu ja lämpöolot sekä valaistus- ja ääniolosuhteet täyttävät rakentamismääräysten vähimmäisvaatimukset. (RT07-10946 2008.)



Kuva 1. Terveen talon toteutuksen kriteerit toimitilarakentamiselle (RT 07-10805 2003, 2).

Rakennustöiden puhtausluokituksia ovat P1- ja P2-luokat. Näiden luokkien ero on, että P1 asettaa puhtaudelle erityisvaatimuksia rakentamisen aikana, kun P2-luokka vastaa normaalia hyvän rakentamisen mukaista käytäntöä. P1-luokassa rakentamisen aikana pyritään tuottamaan mahdollisimman vähän pölyä ja likaa. Se vaatii myös suojaamaan rakennusmateriaalit lialta, pölyltä ja kosteudelta kuljetuksen, varastoinnin ja asennustyön aikana. P1-luokka vaatii jakamaan rakennuksen lohkoihin/osastoihin. (RT07-10946 2008.)

Rakennustöiden puhtausluokassa P1 rakennukselle on asetettu tarkat puhtausvaatimukset kahdessa vaiheessa, ennen toimintakokeita ja ennen käyttöönottoa. Ennen toimintakokeita osastot tulee olla puhdistettu irtoliasta ja pölystä alakattotiloista, seinäpinnoilta ja lattiapinnoilta. Puhtaudelle on asetettu sallitut pölykertymän määrät (%). Määrät voidaan tarkastaa joko visuaalisesti tai pölykertymämittarilla. Toimintakokeita ei saa aloittaa ennen kuin kaikki osastot on tarkastettu ja hyväksytty vaatimusten mukaisiksi. Kun yksittäinen osasto on saanut hyväksynnän, tulee se merkitä selkeästi ympärillä oleviin osastoihin

nähden. Tämän tilan tulisi olla ylipaineinen ympärillä oleviin tiloihin nähden, jotka eivät ole saavuttaneet toimintakokeelle vaadittua puhtaustasoa. Tällä tavoin varmistetaan, että pölyn leviäminen likaisista tiloista puhtaisiin tiloihin olisi mahdollisimman vähäistä. Tämän tason saavutettuaan tilaa ei myöskään saa käyttää välikulkureittinä likaisten tilojen välillä. Toimintakokeeseen vaaditun puhtaustason saavuttamisen jälkeen tiloissa ei suoriteta enää pölyäviä töitä. Mikäli tilassa on pakko suorittaa tällaisia töitä, tulee työ tehdä niin, että pölyn leviäminen ja mahdolliset puhdistustyöt jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Ennen luovutustarkastusta pätevät samankaltaiset asiat kuin ennen toimintakoetta. Luovutustarkastuksessa sallitut pölykertymän määrät eri pinnoille ovat pienemmät. Tilassa ei myöskään saa olla irtolikaa, tahroja ja muita epäsiisteyden merkkejä. Kun tila on saavuttanut luovutustarkastukseen riittävän puhtaustason, tulee se merkitä selvästi ympärillä oleviin tiloihin nähden. Tilan tulisi käytännössä olla valmis, jolloin siellä ei tarvitse suorittaa enää mitään rakentamiseen liittyviä töitä. (RT07-10946 2008.)

Sisäilmastoluokitus 2008 asettaa myös ilmanvaihtotyölle kaksi eri puhtausluokitusta P1 ja P2. Näiden puhtausluokitusten tarkoituksena on varmistaa rakennuksen hyvä tuloilman laatu niin, että siinä ei ole terveydelle tai viihtyisyydelle haitallisia aineita (esim. mikrobit, kuidut ja hiukkaset) tai hajuja. Tämä varmistetaan sillä, että tuloilmakanavat ja kanavaosat on tehty puhtausluokitelluista ilmanvaihtotuotteista tai tuotteista, jotka on puhdistettu työmaalla vastaavaan tasoon. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokassa P1 pitää lisäksi olla käytetty tiivistemateriaaleina M1 ja M2 luokiteltuja tuotteita tai emissioiltaan alhaisiksi tunnettuja materiaaleja. Molemmissa puhtausluokissa on asetettu myös omat ilmanvaihtojärjestelmän keskiarvot sallitulle pölykertymälle. Tämä voidaan arvioida joko visuaalisesti tai pölykertymämittarilla. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokkien P1 ja P2 erot on esitetty tarkemmin kuvissa 2 ja 3. (RT07-10946 2008.)

- Tuloilmakanavat ja kanavaosat on tehty puhtausluokitelluista ilmanvaihtotuotteista tai työmaalla vastaavaan tasoon puhdistetuista muista tuotteista.
- Tiivistämateriaaleina käytetään rakennusmateriaalien päästöluokkaan M1 tai M2 luokiteltuja tai muuten emissioiltaan alhaisiksi tunnettuja materiaaleja.
- Luovutusvalmiin ilmanvaihtojärjestelmän sisäpinnan pölykertymän keskiarvo saa olla enintään 0,7 g/m<sup>2</sup> suodatinmenetelmällä (Pasanen et. al. 1999) mitattuna tai visuaalisesti arvioituna (Narvanne 2001).
- Laitoksessa ei käytetä palautusilmaa lukuun ottamatta vain yhtä tilaa tai asuntoa palvelevia ilmanvaihtokoneita.
- Tuloilmassa ei saa käyttää hajusteita.
- Ilmanvaihtokoneiden tuloilmapuolelle asennetaan kaksiportainen suodatus, jonka erotusaste vastaa taulukon 2.4.5 vaatimuksia.

Kuva 2. P1 ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokan vaatimukset (RT07-10946 2008, 15).

- Tuloilmakanavat on tehty puhtausluokitelluista ilmanvaihtotuotteista tai työmaalla vastaavaan tasoon puhdistetuista muista tuotteista.
- Luovutusvalmiin ilmanvaihtojärjestelmän sisäpinnan pölykertymän keskiarvo saa olla enintään 2,5 g/m<sup>2</sup> suodatinmenetelmällä (Pasanen et. al. 1999) mitattuna tai visuaalisesti arvioituna (Narvanne 2001).
- Laitoksessa saa käyttää puhtaudeltaan samanarvoisten tilojen poistoilmaa palautusilmana. Palautusilma on suodatettava tuloilman suodatusta vastaavalla puhtausluokitellulla suodattimella.
- Tuloilmassa ei saa käyttää hajusteita.
- Ilmanvaihtokoneiden tuloilmapuolelle asennetaan kaksiportainen suodatus, jonka erotusaste vastaa taulukon 2.4.5 vaatimuksia.

Kuva 3. P2 ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokan vaatimukset (RT07-10946 2008, 15).

Ilmanvaihtotuotteille ja rakennusmateriaaleille on omat päästöluokitukset. Ne jaetaan M1-, M2- ja M3-luokkaan. Rakennustietosäätiö RTS ylläpitää päästötietojärjestelmää, josta voi tarkistaa testattujen tuotteiden saamat päästöluokitukset. Päästötesteissä mitataan esimerkiksi TVOC:n, formaldehydin ja ammoniakin määrää. Sisäilmastoluokissa S1 ja S2 rakennusmateriaalien päästöluokkien M2 ja M3 määrää on rajoitettava luokitusten asettamien vaatimusten saavuttamiseksi. (RT07-10946 2008, 17.)

### 3.2 Terveen talon toteutuksen kriteerit -julkaisut

Terveen talon toteutuksen kriteerit -julkaisut on jaettu asuntorakentamiseen ja toimitilarakentamiseen. Tämä on tehty sen takia, että niiden rakentamisen luonne ja vaatimukset eroavat hyvinkin paljon toisistaan. Toimitilarakentamiselle asetetaan esimerkiksi paremmat valaistus- ja lämpöolovaatimukset kuin asuntorakentamiselle. Vielä tarkempia vaatimuksissa ollaan, mikäli kyseessä on julkinen rakennus. Nämä julkaisut ovat työkaluja rakennuttajille, suunnittelijoille ja rakentajille rakennusten terveellisyyden varmistamiseksi. Niissä kuvataan ja ohjataan siihen, kuinka sisäilmastoluokituksen mukaiset tavoitteet ja vaatimukset muutetaan rakennusprosessissa toimenpiteiksi. (RT07-10805 2003; RT07-10832 2004.)

Julkaisut kertovat jokaisessa rakentamisen vaiheessa ne tärkeimmät toimenpiteet, jotka tekemällä pystyttäisiin varmistamaan rakennuksen terveellinen ja sisäilmastoltaan hyvä taso. Lähtökohtana julkaisuissa on hyvä rakentamistapa, joka on määritelty erilaisten laatuvaatimusten ja luokitusten avulla. Julkaisut käsittelevät rakentamisen kaikki vaiheet suunnittelusta käyttöönottoon. Jokaisessa vaiheessa on käsitelty tarkastuslistan tavoin tärkeimmät asiat, jotka täytyy hoitaa tai tarkistaa. Osa sisävaiheen töiden tarkastuslistasta on esitetty kuvassa 4. Julkaisuissa on myös erikseen mainittu, että kriteereiden ja ohjeiden toteutumista tulee myös seurata ja varmentaa työmaalla valvojen tai erikseen palkattujen asiantuntijoiden avulla. (RT07-10805 2003; RT07-10832 2004.)



### Sisävaiheen työt

- *Patterit, jäähdytyspalkit, ym. ilmanvaihdon ja jäähdytyksen päätelaitteet sekä valaisimet on suojattu rakentamisen aikana ja niiden puhtaus on varmistettu viimeistään loppusivouksen yhteydessä.*
- *Puhtausluokan P1 saavuttaneet lohkot on erotettu muista lohkoista.*  
Yksinkertaisimmillaan P1-lohko yksi kerros, joka on erotettu muista kerroksista paikoilleen asennetuilla välivoilla. Tämä edellyttää, että saniteettitilojen laatoitukset ym. pölyävät työvaiheet ovat valmistuneet ajoissa ja läpiviennit ovat kiinni.
- *Puhtausluokan P1 saavuttaneet lohkot on merkitty ”P1-lohko. Läpikulku kielletty” -merkinnällä.*  
P1-lohkoa ei ole syytä muodostaa liian aikaisin, jottei töiden tekemistä vaikeuteta. Lattioiden, väliseinien ja listoitusten sekä kiintokalusteiden ja saniteettitilojen pitää olla valmiit ennen P1-vaihetta.

Kuva 4. Esimerkki Terveen talon toteutuksen kriteereistä löytyvästä tarkastuslistasta (RT07-10805 2003, 8).

### 3.3 Rakennushankkeen kulku

Rakennushankkeella tarkoitetaan kaikkia toimenpiteitä, joita tarvitaan rakennuksen tai tilan aikaansaamiseksi. Rakennushankkeen osapuolia ovat käyttäjä, rakennuttaja, suunnittelija, rakentaja ja viranomainen. (RT 10-10387 1989, 2-3.)

Tehtävien jakautuminen eri henkilöille vaihtelee hankekohtaisesti esimerkiksi hankkeen luonteesta, laajuudesta ja kestosta riippuen. Tehtävät eriytyvät sitä pidemmälle ja hankkeeseen osallistuvien määrä kasvaa, mitä laajempi ja vaativampi rakennushanke on. Vaikka tehtävien suorittajien lukumäärä ja vastuualueet vaihtelevat hankekohtaisesti, toistuu kaikissa hankkeissa lähes samankaltaiset tehtävät ja hankkeen osapuolten väliset suhteet pysyvät melko samankaltaisina. (RT 10–10387 1989, 3.)

Rakennushanke jakautuu viiteen osaan: tarveselvitykseen, hankesuunnitteluun, rakennussuunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöönottoon. Tarveselvitysvaiheessa selvitetään hankkeen tarpeellisuutta ja edellytyksiä, jotka määrittelevät hankkeen perusolemuksen. Hankesuunnittelupäätöksen jälkeen seuraa hankesuun-

nitteluvaihe, jossa tuotetaan hankesuunnitelma. Siinä asetetaan yksityiskohtaiset tavoitteet hankkeelle ja selvitetään vaihtoehtoiset toteuttamistavat. Investointipäätös syntyy hankesuunnitelman pohjalta. Rakennussuunnitteluvaiheessa tuotetaan lopulliset suunnitteluasiakirjat ja päätetään urakointitapa, valmistellaan rakennusurakat, tehdään rakentamispäätös ja solmitaan urakkasopimukset. Rakentamisvaihe alkaa, kun urakkasopimukset on tehty ja suunniteltua rakennusta aletaan rakentaa. Rakentamisvaihe päättyy vastaanottopäätökseen. Käyttöönottovaiheessa opastetaan käyttäjät rakennuksen käyttöön ja rakennuksessa aloitetaan siihen suunniteltu toiminta. Käyttöönottovaihe päättyy takuu-tarkastukseen. (RT 10-10387 1989,3.)

Käyttäjä tekee tarveselvityksen tarvittaessa yhdessä rakennuttajan kanssa. Hankepäätöksen jälkeen rakennuttaja kilpailuttaa suunnittelijat yhdessä käyttäjän kanssa. Hankesuunnitelma syntyy käyttäjän, rakennuttajan ja suunnittelijan yhteistyönä. Rakennuttaja kilpailuttaa urakoitsijat suunnittelijoiden tehtyä työpöi-rustukset. Rakennussuunnitteluvaiheessa viranomaisen valvoo rakennushan-ketta myöntämällä tarvittavat rakennusluvut. Rakentamisvaiheessa hankkeen etenemisestä vastaa valittu urakoitsija. Rakennuttaja valvoo rakennustyön ete-nemistä. Viranomaisen hyväksyy vastaavan työnjohtajan ja valvoo rakentami-sen etenemistä eri rakennusvaiheissa suoritettavien katselmuksin. (RT 10-10387 1989,10-16.)

## **4 Uudisrakentamisen sisäilmavalvonnan palvelukuvaus**

### **4.1 Palvelukuvauksen sisältö**

Palvelukuvaus on kirjoitettu olettaen, että lukija tietää Sisäilmastoluokitus 2008:n ja Terveen talon toteutuksen kriteerit -julkaisut. Kuvauksen ymmärtämistä helpottaa myös aikaisempi kokemus sisäilman laatuun vaikuttavista tekijöistä. Palvelukuvaus ei yksinään toimi työohjeena sisäilmavalvojalle, vaan vaatii tuekseen tarkastuslistoja, työsuoritusohjeita ja asiakirjapohjia. Sen tarkoituksena on määrittää sisäilmavalvojan rooli ja tehtävät rakennushankkeessa.

Palvelukuvauksessa ei oteta huomioon kaikkia rakennushankkeiden muotoja, vaan siinä kuvataan rakennushankkeen kulkua RT 10-10387 -kortin mukaisesti. Yksinkertaistettu kuvaus palvelukuvauksen mukaisesta rakennushankkeesta on esitetty taulukossa 1. Siinä esitetään sisäilmavalvojan osuus omassa sisäilmavalvonta-sarakkeessa, johon on merkitty sen päätehtäviä uudisrakennushankkeen eri vaiheissa. Tarkempi kuvaus tehtävistä ja niiden laajuudesta tulee ilmi liitteenä olevasta palvelukuvauksesta (liite 1).

Taulukko 1. RT-kortin 10-10387 mukainen kuvaus rakennushankkeen kulusta. Kuvaukseen on lisätty omaan sarakkeeseen palvelukuvauksen mukaiset sisäil-mavalvojan tehtävät.

	KÄYTTÄJÄ	RAKENNUT-TAMINEN	SISÄILMA-VALVONTA	SUUNNIT-TELU	RAKENTAMI-NEN	VIRANOMAIS-VALVONTA
SUUNNIT-TELUVAIHE	Toiminnan suunnittelu					
	Tilantarve Kustannusvai- kutukset					
Tarveselvitys						
	TARVESELVITYS					
	<b>HANKEPÄÄTÖS</b>					
Hankesuunnit-telu	Käytön ja toi- mintojen näkö- kulma ja asian- tuntemus	Organisaatio Maapohja Tilaohjelma Talous Aikataulu	Rakennutta- misen ja suunnittelun konsultointi sisäilmasto- luokituksesta	Ennako- suunnittelu  Vaihtoehtojen tutkiminen		Kaavaselvitys
		HANKESUUNNITELMA		Ohjelmapiirustuksia		
	<b>INVESTOINTIPÄÄTÖS</b>					
Rakennussuun-nittelu	Käytön suunnit-telu	Ohjaus ja or- ganisointi	Suunnittelun konsultointi	Ehdotukset Luonnokset  Pääpiirustuk- set		Ennakkolau- sunnot Rakennuslupa- käsittely
		Urakkaohjel- ma ja urakka- rajat	Puhtauden-, kosteuden- ja tiiviydenhal- lintaohje	Urakkapiirus- tukset ja työselitykset		
			Kilpailutuksen konsultointi	Työpiirustuk- set	Urakkatarjous	
	<b>RAKENTAMISPÄÄTÖS</b>					
RAKENTAMIS-VAIHE		Urakkasopi- mus	Rakentamisen konsultointi	Toteutuspii- rustukset  Valmistus- suunnitelmat	Urakkasopi- mus  Laadunhallin- ta ja aikatau- lusuunnitelma	
	käyttöön- oton suunnittelu	Rakentamisen valvonta	Puhtaus-, kos- teus- ja tiiviys		<b>RAKENTAMI- NEN</b>	Katselmukset
		Koekäyttö				
		Lopputarkastus				
	<b>VASTAANOTTOPÄÄTÖS</b>					
KÄYTTÖÖN-OTTOVAIHE	Käyttöön- oton ja toiminnan or- ganisointi		Jälkitarkas- tukset ja olo- suhdeseuran- ta	Käyttö- ja huolto-ohjeet Ajantasapii- rustukset		
					Takuutyöt	
	<b>TAKUUTARKASTUS</b>					

Palvelukuvaus on jaettu neljään päävaiheeseen: johdantoon, suunnitteluvaiheeseen, rakentamisvaiheeseen ja käyttööntovaiheeseen. Kuvauksessa on yhdistetty normaalista rakennushankkeen kulusta poiketen tarveselvitysvaihe, hankesuunnitteluvaihe ja rakennussuunnitteluvaihe yhdeksi suunnitteluvaiheeksi. Suunnitteluvaihe pitää sisällään kuvauksen vaiheen etenemisestä, hankkeen osapuolten tehtävistä ja sisäilmavalvojan tehtävistä. Sisäilmavalvojan tehtävät on jaettu tuotettaviin asiakirjoihin sekä rakennuttajan ja suunnittelijoiden konsultointiin. Rakentamisvaihe pitää sisällään kuvauksen vaiheen etenemisestä, jaksottavista työvaiheista ja sisäilmavalvojan tehtävistä. Sisäilmavalvojan tehtävät on jaettu tuotettaviin asiakirjoihin, urakoitsijan konsultointiin sekä runko- ja sisävalmistusvaiheen valvontatehtäviin. Runko- ja sisävalmistusvaihe on jaettu puhdistus, kosteus ja tiiviyden osioihin, joissa kerrotaan, miten niitä valvotaan ja missä vaiheessa. Käyttööntovaiheessa on kuvattu laadunvalvonnan toimenpiteitä, joita voidaan tarvita rakennuksen normaalikäytön aikana.

Sisäilmavalvojan tehtävät alkavat hankesuunnitteluvaiheessa. Sisäilmavalvoja konsultoi rakennuttajaa rakennushankkeen laatuvaatimusten asettamisesta. Laatuvaatimukset käydään läpi suunnittelijoiden kanssa, jotta he osaavat ottaa ne huomioon suunnitelmissa. Sisäilmavalvoja tarkastaa urakkapiirustuksista puhtauden-, kosteuden ja tiiviydenhallintaan liittyviä riskipaikkoja. Urakkapiirustusten lisäksi urakoitsijoiden kilpailuttamisessa käytettäviin asiakirjoihin liitetään mukaan sisäilmavalvojan tekemä puhtauden-, kosteuden-, ja tiiviydenhallintaohje, jotta urakoitsija voi tarjouksessaan huomioida paremmin rakennushankkeen laatuvaatimukset ja niiden aiheuttamat toimenpiteet. Sisäilmavalvoja konsultoi tarvittaessa rakennuttajaa kilpailutuksessa ja auttaa pisteyttämään tarjouksia puhtauden-, kosteuden ja tiiviydenhallinnan osalta. Valittua urakoitsijaa konsultoidaan sen laadunvalvontasuunnitelmien, aikataulusuunnitelmien ja urakkarajaliitteen laadinnassa.

Sisäilmavalvojan työ rakentamisen aikana sisältää työmaan viikoittaisia tarkastuksia puhtauden-, kosteuden ja tiiviydenhallinnan osalta. Näiden avulla pyritään vaikuttamaan rakentajien toimintatapoihin viikoittaisella raportoinnilla, joka tulee esille työmaakoppiin kaikkien nähtäville. Työmaan etenemisestä tehdään

erillinen työvaihe ilmoitus joka kuukausi, joka liitetään työmaakokouksen pöytäkirjan liitteeksi.

Puhtauden osalta viikoittaiset tarkastelut keskittyvät yleisen puhtauden ja iv-järjestelmän puhtauden tarkasteluun laatuvaatimusten mukaisella tavalla. Yleisen puhtauden valvonnassa kiinnitetään huomiota rakennusmateriaalien suojaukseen ja varastointiin, pölynhallintaan, jätehuollon järjestämiseen, rakennus siivoukseen, ulkoalueiden siisteyteen ja tupakoimattomuuteen. Iv-järjestelmän puhtauden valvonnassa kiinnitetään huomiota asennustyön puhtaudenhallintaan ja kanavien ja päätelaitteiden puhtauden ylläpitoon. Puhtaudenhallinnan tärkeitä rajapyykkejä ovat ennen toimintakokeita suoritettava puhtaustarkastus (Loppusiivouksen ensimmäinen vaihe) ja ennen luovutusta suoritettava puhtaustarkastus (Loppusiivouksen toinen vaihe). Molemmissa tarkastuksissa on omat erityispiirteensä ja pölykertymille omat sallitut raja-arvonsa (RT 07-10946 2008,11).

Kosteuden valvonta keskittyy kosteusvaurioiden ennaltaehkäisyyn. Pyritään luomaan sään kestävä suojaukset ja suojaamaan kosteudelle herkät materiaalit kaikissa olosuhteissa. Mikäli vahinkoja sattuu, sisäilmavalvoja tarkastaa kosteusvahingon laajuuden ja konsultoi urakoitsijaa mahdollisista korjaavista toimenpiteistä. Kosteuden valvontaan liittyy myös olosuhteiden ja kuivumisen valvontaa. Sisäilmavalvoja tarkastaa ja seuraa milloin rakenteet ovat valmiit pinnoitettavaksi. Tätä varten tarvitaan myös olosuhteiden seuranta ja kuivumisen mittauksia, jotta pystytään valvomaan, että rakenteet kuivuvat suunnitellussa aikataulussa. Olosuhteiden seuraamisella voidaan arvioida myös rakentamisen aikaisen ilmanvaihdon toimivuutta ja olosuhteiden muutosta.

Tiiviyttä valvotaan visuaalisesti ja tarvittaessa merkkiainekokeella tai merkkisavulla. Tiiviyden tarkastelun kohteena ovat rakenteiden rajapinnat ja läpiviennit. Tarkastukset suoritetaan yleensä esimerkkituloihin, joissa määritellään tarvittava laatutaso. Muut tilat rakennetaan hyväksytyyn laatutason mukaisesti. Tuloihin suoritetaan jälkeinpäin pistokoemaisia tarkastuksia.

Sisäilmavalvojan tehtävät loppuvat lopputarkastukseen. Mikäli rakennuksen normaalikäytön aikana ilmenee, että olosuhteet eivät vastaa laatuvaatimuksia, voidaan sisäilmavalvoja tilata tekemään olosuhdemittauksia. Näissä mittauksissa seurataan ulko- ja sisäilman välistä paine-eroa, hiilidioksidipitoisuutta, suhteellista kosteutta ja lämpötilaa. Rakennuksissa säädetään lämmitystä ja ilmanvaihtoa ensimmäisen vuoden ajan, jolloin normaalikäyttö alkaa vasta tämän jälkeen.

## **4.2 Palvelukuvauksen käyttötarkoitus**

Palvelukuvauksen on tarkoitus toimia apuna Sisäilmatalo Kärki Oy:ssä sisäilmavalvojana toimivalle työntekijälle. Kuvaus toimii yrityksen sisäisenä ohjeena, joka täydentää palvelun sisällön RT-korttien 07-10946, 07-10805 ja 07-10832 kanssa. Palvelukuvausta käytetään myös yhtenäistämään yrityksen sisäisiä työtapoja ja asiakirjoja sisäilmavalvonnassa. Palvelukuvaus helpottaa palvelun laajuuden käsittämistä ja sen avulla yrityksen on helpompi kehittää ja tehostaa omaa toimintaansa. Yritys voi päivittää palvelukuvausta palvelun kehittyessä. Yrityksellä on tulevaisuudessa tarkoitus hakea omalle toiminnalleen ISO 9000-standardien mukaista akkreditointia, mikä vaatii yrityksen oman toiminnan laadun määrittämistä. Palvelukuvauksen on tarkoitus olla osana yrityksen laadunhallintajärjestelmää. Palvelun laajuuden selkiytyessä on sitä helpompi tarjota ja palvelukuvausta voitaisiin näin käyttää myös markkinoinnin tukena.

## **5 Pohdinta**

Työharjoittelun aikana huomasimme, minkälaista rakentamisen laatu on todellisuudessa rakennushankkeissa, joihin on asetettu Sisäilmastoluokitus 2008:n mukaisia laatuvaatimuksia. Näissä hankkeissa oli Sisäilmatalo Kärki Oy:n sisäilmavalvontapalvelu käytössä. Huomasimme, että rakentaminen ei olisi automaattisesti sujunut laatuvaatimusten mukaisesti ilman sisäilmavalvojaa. Tarve sisäilmavalvonnalle esiintyi myös P1-koulutuksessa ollessamme. Siellä esimer-

kiksi työntekijä kertoi, että aikaisemmalla työmaalla P1-puhtausalueen erotus likaisista tiloista oli tehty pelkillä ristiin vedetyillä teipeillä. Mikäli kohteella olisi ollut sisäilmavalvoja, olisi asiaan puututtu välittömästi, sillä P1-puhtausluokan saanut tila tulee erottaa osastoinnilla likaisista tiloista, eikä tilassa saa tehdä enää pölyviä työvaiheita. Sisäilmastoluokituksen mukaiset laatuvaatimukset eivät vain paranna rakennuksen sisäilmaa. P1-puhtaustaso parantaa myös työturvallisuutta ja työhyvinvointia työmailla. Luokitus vaatii vähentämään pölyviä toimenpiteitä ja huolehtimaan työmaan puhtaudesta entistä tarkemmin. Näiden laatuvaatimusten käyttö pakottaa myös urakoitsijan parantamaan työn suunnittelun laatua mm. lohkojakojen ja niistä johtuvien työn jaksotuksien myötä.

Vaikka ohjeistukset laatuvaatimuksien mukaisesta rakentamisesta ovat selkeitä, rakennushankkeen osapuolilla ei välttämättä ole resursseja perehtyä laatuvaatimusten mukaiseen toteuttamiseen niiden vaatimalla tarkkuudella. Tämän takia on voinut olla helpompaa ottaa ulkopuolinen asiantuntijataho valvomaan laatuvaatimusten toteutumista. Sisäilmatalo Kärki Oy on toiminut asiantuntijatahona jo useissa kohteissa, mutta sisäilmavalvojan rooli ja tehtävien laajuus on ollut toisinaan epäselvä rakennushankkeen eri osapuolille. Tämän takia nähtiin tarpeelliseksi tehdä palvelukuvaus, jossa rajataan sisäilmavalvoja-palvelun laajuus, jotta sen rooli ja tehtävät olisivat paremmin hahmotettavissa.

Työharjoittelussa saimme huomata, että sisäilmaongelmia on laajasti koko maassa, kaikenlaisissa rakennuksissa. Tuotoksessa esitettyjä rakentamistapoja ja laatuvaatimuksia käytetään lähinnä vain julkisissa rakennushankkeissa. Sisäilmaongelmien laajuuden vuoksi rakentamisen laatuvaatimukset olisi hyvä ottaa käyttöön kaikissa uusissa rakennushankkeissa sisäilmaongelmien vähentämiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi. Miksei siitä voisi vaikka tulla uusi ”hyvä rakentamistapa”.

Palvelukuvaus on ensimmäinen pohja sisäilmavalvonta-palvelulle kokonaisuutena. Tätä pohjaa yritys tulee kehittämään eteenpäin niin, että kaikki työntekijät pääsevät vaikuttamaan sen sisältöön ja parantamaan sitä palvelun kehittyessä. Palvelukuvaus ei ole täydellinen ohjeistus sisäilmavalvojalle, sillä siitä puuttuu



työohjeita, tarkastuslistoja ja asiakirjapohjia. Yrityksellä on jo suuri osa tuotoksessa mainituista asiakirjapohjista olemassa. Tämän jälkeen olisi kuitenkin luontevaa tuottaa vielä puuttuvat asiakirjat ja mahdollisesti kehittää jo olemassa olevia yhtenäisemmäksi ja tehdä tarkempia työohjeita valvonnan eri vaiheista. Yrityksen laadunhallintajärjestelmää varten tästä tuotoksesta voisi tehdä myös toisen palvelukuvauksen, joka keskittyisi korjausrakentamisen sisäilmavalvontaan, sillä korjausrakentamisessa hankkeen eteneminen on erilainen ja valvontaolosuhteet ovat haasteellisemmat kuin uudisrakentamisessa.

## Lähteet

- Boxberg, K. 2013. Asuntokaupoista oikeuteen huomattavan usein. <http://www.hs.fi/talous/a1376364635024>. Helsingin Sanomat 23.3.2016.
- Kosteus- ja hometalkoot. 2012. Tunnista ja tutki riskirakenne. 23.3.2016.
- Kosteus- ja hometalkoot. 2013. Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voi poistaa. 17.2.2016.
- Palomaa, A. 2014. Sisäilmaongelmat aiheuttavat oireita yli 30 koulussa Tampereella. [http://yle.fi/uutiset/sisailmaongelmat\\_aiheuttavat\\_oireita\\_yli\\_30\\_koulussa\\_tampereella/7016650](http://yle.fi/uutiset/sisailmaongelmat_aiheuttavat_oireita_yli_30_koulussa_tampereella/7016650). Yle. 29.1.2016.
- RT 10 -10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennustieto Oy.
- RT 07-10805. 2003. Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet toimittarakentamiselle. Rakennustieto Oy.
- RT 07-10832. 2004. Terveen talon toteutuksen kriteerit. Kriteerit ja ohjeet asuntorakentamiselle. Rakennustieto Oy.
- RT 07-10946. 2008. Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Rakennustieto Oy.
- Sisäilmayhdistys ry. 2003. Sisäilmaopas 6. Terveen talon toteutuksen kriteerit. SIY Sisäilmatieto Oy.
- Sisäilmayhdistys ry. 2004. Sisäilmaopas 7. Terveen talon toteutuksen kriteerit. SIY Sisäilmatieto Oy.
- Sisäilmayhdistys ry. 2008. Sisäilmaopas 2. Puhtaan ilmanvaihdon asennusopas. SIY Sisäilmatieto Oy.
- Sisäilmayhdistys ry. 2010. Sisäilmaopas 9. Puhtaan rakentamisen opas. SIY Sisäilmatieto Oy.
- Sisäilmayhdistys ry. 2016. Sisäilmastoseminaari 2016. SIY Sisäilmatieto Oy.
- Tervo, T. 2014. Upouusi koulu revitään hajalle. <http://www.vantaansanomat.fi/artikkeli/228062-upouusi-koulu-revitaan-hajalle>. Vantaan Sanomat. 29.1.2016.
- Tiilikainen, T. 2014. Rakentamisen laatu romahti: Uusia asuntoja joudutaan korjailemaan jopa vuosia. <http://suomenkuvalehti.fi/jutut/kotimaa/nain-rakentamisen-laatu-romahti-uusia-asuntoja-joudutaan-korjailemaan-jopa-vuosia/>. Suomen Kuvalehti. 15.2.2016.
- Työterveyslaitos. 2009. Tilaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. 17.2.2016.
- Valtioneuvosto. 2016. Kärkihanke 2. <http://valtioneuvosto.fi/hallitusohjelman-toteutus/hyvinvointi>. 15.2.2016.



# **Uudisrakentamisen sisäilmavalvonnan palvelukuvaus**

Toimintaohjeet sisäilmavalvojalle

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

**Sisällys**

1	Johdanto.....	3
2	Suunnitteluvaihe.....	6
2.1	Sisäilmavalvojan tehtävät suunnitteluvaiheessa.....	7
2.1.1	Suunnitteluvaiheessa tuotetut asiakirjat.....	7
2.1.2	Rakennuttajan konsultointi.....	7
2.1.3	Suunnittelijoiden konsultointi.....	8
3	Rakentamisvaihe.....	9
3.1	Sisäilmavalvojan tehtävät rakentamisvaiheessa.....	9
3.1.1	Rakentamisvaiheessa tuotetut asiakirjat.....	9
3.1.2	Urakoitsijan konsultointi.....	11
3.1.3	Rakentamisen valvonta.....	11
4	Käyttöönottovaihe.....	16

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

## 1 Johdanto

Sisäilmastoluokitus 2008:n laatuvaatimuksia (taulukot 2, 3, 4) noudattamalla voidaan rakentaa sisäilmastoltaan terveellisempiä ja viihtyisämpiä rakennuksia. Nämä laatuvaatimukset ovat rakennuttajan vapaaehtoisesti asetettavissa. Laatuvaatimukset asetetaan jo hankkeen alkuvaiheessa ja ne ohjaavat suunnittelua ja rakentamista koko hankkeen ajan.

Näiden laatuvaatimusten ja ohjeiden noudattamisessa rakennushankkeessa on kuitenkin ongelmia. Rakennuttajalla ei ole aina tietotaitoa asettaa laatuvaatimuksia ja vaatia niiden toteutumiseen tarvittavia toimenpiteitä rakennusvaiheessa ja urakoitsijoilla ei välttämättä ole riittävästi tietotaitoa laatuvaatimusten mukaisesta toteuttamisesta. Tämä jättää laatuvaatimukset osittain toteutumatta.

Tämän palvelukuvauksen tarkoituksena on määrittää sisäilmavalvoja ja sen tehtävät ja vastuut rakennushankkeen eri vaiheissa. Sisäilmavalvojan työ on pääosin Sisäilmastoluokitus 2008:ssa ja Terveen talon toteutuksen kriteerit -julkaisuissa määritettyjen tavoitteiden, vaatimusten ja ohjeiden huomioon ottamisen opastamista rakennushankkeen eri osapuolille. Käytännössä tämä tarkoittaa rakennushankkeen suunnitteluvaiheissa rakennushankkeen eri osapuolten konsultointia laatuvaatimusten mukaisesta rakentamisesta ja rakentamisvaiheessa puhtauden-, kosteuden ja tiiveydenhallinnan valvontaa katselmuksin ja mittauksin.

Sisäilmavalvojan työ alkaa samaan aikaan suunnittelijoiden kanssa ja jatkuu aina lopputarkastukseen asti. Sisäilmavalvojaa voidaan kuitenkin tarvita vielä käyttöönottovaiheessa, mutta siitä sovitaan erikseen rakennuttajan kanssa. Sisäilmavalvoja vastaa toiminnastaan rakennuttajalle ja toimii yhteistyössä päävalvojan kanssa. Sisäilmavalvoja on kuitenkin konsultin ominaisuudessa rakennushankkeessa eli päävalvojalla on aina päätösvalta. Sisäilmavalvojan vastuu, asema ja toiminnan laajuus määritellään rakennuttajan kanssa tehtävässä sopimuksessa.

Tämä asiakirja esittää toimenpiteitä ja tehtäviä, joita tarvitaan nimenomaan, kun käytetään Sisäilmastoluokitus 2008:ssa mainittuja laatuvaatimuksia: sisäilmastoluokkia S1 tai S2, rakennustöiden puhtausluokkaa P1 ja ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokkia P1 tai P2. Nämä luokat asettavat rakentamiselle erityisiä vaatimuksia normaalin, hyvän rakentamistavan lisäksi. Tämän takia tämä ohje käsittelee niiden tuomia vaatimuksia käytännön työlle.

Palvelukuvauksessa rakennushanke jaetaan suunnitteluvaiheeseen, rakentamisvaiheeseen ja käyttöönottovaiheeseen. Jokaisesta vaiheesta on kerrottu sen kulkua ja pääpiirteitä, sisäilmavalvojan tehtäviä ja vastuualueita. Yksinkertaistettu kuvaus rakennushankkeen kulusta on esitetty taulukossa 1.

## Palvelukuvaus

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

Taulukko 1. RT-kortin 10-10387, mukainen kuvaus rakennushankkeen kulusta, johon on lisäksi sijoitettu sisäilmavalvonnan tehtävät omaan sarakkeeseen.

R A K E N N U S H A N K E		KÄYTTÄJÄ	RAKENNUT- TAMINEN	SISÄILMA- VALVONTA	SUUNNITTELU	RAKENTAMI- NEN	VIRANOMAI- SVALVONTA	
	<b>SUUNNITTELU- VAIHE</b>	Toiminnan suunnittelu Tilantarve Kustannusvaikutukset						
	Tarveselvitys							
		TARVESELVITYS						
		HANKEPÄÄTÖS						
	Hankesuunnittelu	Käytön ja toimintojen näkökulma ja asiantuntemus	Organisaatio Maapohja Tilaohjelma Talous Aikataulu	Rakennuttamisen ja suunnittelun konsultointi sisäilmastoluokituksista	Ennakkosuunnittelu Vaihtoehtojen tutkiminen			Kaavaselvitys
		HANKESUUNNITELMA			Ohjelmapiirustuksia			
		INVESTOINTIPÄÄTÖS						
	Rakennussuunnittelu	Käytön suunnittelu	Ohjaus ja organisointi	Suunnittelun konsultointi	Ehdotukset Luonnokset Pääpiirustukset			Ennakkolausunnot  Rakennuslupakäsittely
			Urakkaohjelma ja urakkarajat	Puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallintaohje	Urakkapiirustukset ja työselitykset	Urakkatarjous		
			Kilpailutuksen konsultointi	Työpiirustukset				
	RAKENTAMISPÄÄTÖS							
<b>RAKENTAMISVAIHE</b>		Urakkasopimus	Rakentamisen konsultointi	Toteutuspiirustukset	Urakkasopimus			
		Rakentamisen valvonta	Puhtaus-, kosteus- ja tiiveys		Laadunhallinta ja aikataulusuunnitelma	<b>RAKENTAMINEN</b>	Katselmukset	
käyttöönoton suunnittelu				Valmistussuunnitelmat				
		Koekäyttö						
		Lopputarkastus					Loppukatselmus	
	VASTAANOTTOPÄÄTÖS							
<b>KÄYTTÖÖNOTTO- VAIHE</b>	Käyttöönoton ja toiminnan organisointi		Jälkitarkastukset ja olosuhdeseuranta	Käyttö- ja huolto-ohjeet Ajantasapiirustukset				
					Takutyöt			
	TAKUUTARKASTUS							

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

Taulukko 2. Sisäilmastoluokkien S1 ja S2 väliset erot.

Sisäilmastoluokka S1	Sisäilmastoluokka S2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei yli lämpenemistä --&gt; hallitaan esimerkiksi jäähdytyksellä</li> <li>• Ei vetoa ja käyttäjien tulee pystyä hallitsemaan lämpöoloja</li> <li>• Erittäin hyvät valaistus- ja ääniolosuhteet --&gt; valon portaaton säätö ja hyvät ääneneristävyydet</li> <li>• Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä --&gt; materiaalivaatimukset ja puhtauden- ja kosteudenhallinnan vaatimukset</li> <li>• Käytetään rakennustöiden puhtausluokkaa P1 ja ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokkaa P1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hetkellinen yllämpeneminen on sallittu</li> <li>• hyvät valaistus- ja ääniolosuhteet</li> <li>• Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole ilman laatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä --&gt; rajoitukset ei yhtä tiukat kuin S1 luokassa</li> <li>• Käytetään rakennustöiden puhtausluokkaa P1 ja ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokkaa P1 tai P2</li> </ul>

Taulukko 3. Rakennustöiden puhtausluokkien P1 ja P2 väliset erot.

Rakennustöiden puhtausluokka P1	Rakennustöiden puhtausluokka P2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakennusmateriaalit tulee olla suojattuna koko ajan kosteudelta ja lialta/pölyltä</li> <li>• Rakennusmateriaalien varastointia ei lähes ollenkaan</li> <li>• P1 pintojen pölykertymä määrät (%)</li> <li>• Pyritään vähentämään pölyn määrää valitsemalla pölyämättömiä/kohdepoistolla varustettuja työvälineitä</li> <li>• Rakennus jaetaan lohkoihin/osastoihin, jotka tehdään kerrallaan puhtausluokan vaatimusten mukaiseksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voidaan käyttää luokassa S3, mutta ei kummankaan IV-järjestelmän puhtausluokituksen kanssa</li> <li>• Rakennetaan hyvän rakentamistavan mukaisesti</li> </ul>

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

Taulukko 4. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokkien P1 ja P2 väliset erot.

Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka P1	Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka P2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuloilmakanavat ja kanavaosat on tehty puhtausluokitelluista IV-tuotteista tai työmaalla vastaavaan tasoon puhdistetuista muista tuotteista</li> <li>• Kanavien päät aina tulpattuna ja pölytöiviit</li> <li>• IV-tuotteiden M1 päästövaatimukset</li> <li>• Runsasta kitin käyttöä tulisi välttää</li> <li>• Sallittu pölykertymä kanavistossa keskimäärin 0,7 g/m<sup>2</sup></li> <li>• Ilmanvaihtoasennustyön aikana ei pölyäviä töitä tai asennustyön ympäristö osastoitu omakseen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuloilmakanavat ja kanavaosat on tehty puhtausluokitelluista IV-tuotteista tai työmaalla vastaavaan tasoon puhdistetuista muista tuotteista</li> <li>• Kanavien päät aina tulpattuna ja pölytöiviit</li> <li>• IV-tuotteiden M1 päästövaatimukset</li> <li>• Sallittu pölykertymä kanavistossa keskimäärin 2,5 g/m<sup>2</sup></li> <li>• IV-asennuksen aikana pölyäviä töitä tulisi välttää</li> </ul>

## 2 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaihe jakautuu tarveselvitysvaiheeseen, hankesuunnitteluvaiheeseen ja rakennussuunnitteluvaiheeseen. Tarveselvitysvaiheessa selvitetään hankkeen tarpeellisuutta ja edellytyksiä, jotka määrittelevät hankkeen perusolemuksen. Hankesuunnittelupäätöksen jälkeen seuraa hankesuunnitteluvaihe, jossa tuotetaan hankesuunnitelma. Siinä asetetaan yksityiskohtaiset tavoitteet hankkeelle ja selvitetään vaihtoehtoiset toteuttamistavat. Investointipäätös syntyy hankesuunnitelman pohjalta. Tämän päätöksen jälkeen alkaa rakennussuunnitteluvaihe, jossa tuotetaan suunnitteluasiakirjat (piirustukset) ja tehdään urakkaohjelma. Rakennussuunnitteluvaihe päättyy rakentamispäätökseen, joka syntyy hyväksyessä urakoitsijan tarjous.

Rakennuttaja ohjaa hankkeen suunnitteluvaihetta tarveselvityksestä urakkasopimuksien solmimiseen asti. Rakennuttaja kilpailuttaa suunnittelijat hankepäätöksen jälkeen. Urakkapiirustusten ja urakkaohjelman valmistuttua, rakennuttaja kilpailuttaa urakoitsijat.



**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

## 2.1 Sisäilmavalvojan tehtävät suunnitteluvaiheessa

Sisäilmavalvojan työ suunnitteluvaiheessa on hankkeen eri osapuolten konsultointia laatuvaatimusten vaikutuksista heidän työhönsä. Sisäilmavalvoja vastaa toiminnastaan rakennuttajalle, mutta toimii yhteistyössä suunnittelijoiden ja pääurakoitsijan kanssa. Sisäilmavalvoja tulee palkata jo hankesuunnitteluvaiheessa, samaan aikaan suunnittelijoiden kanssa. Sisäilmavalvojan tulisi olla mukana jo aloituskokouksessa, jotta laatuvaatimukset osattaisiin ottaa huomioon koko rakennushankkeen ajan. Sisäilmavalvojan tarkemmat vastuut ja työtehtävät määritellään rakennuttajan kanssa. Nämä vastuut ja tehtävät esitetään sisäilmavalvojan omassa laadunvalvontasuunnitelmassa.

### 2.1.1 Suunnitteluvaiheessa tuotetut asiakirjat

Suunnitteluvaiheessa sisäilmavalvoja tuottaa seuraavat asiakirjat:

Oma laadunvalvontasuunnitelma sisältää oman toiminnan suunnittelua rakentamisvaiheessa. Tähän eritellään omat työvaiheet rakentamisvaiheessa ja ennakoidaan suunnittelijoiden tekemistä piirustuksista omalle toiminnalle liittyvät haasteet.

Puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallintaohje tarjouspyyntöasiakirjoihin sisältää puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallintaan liittyen kohteen erikoispiirteet. Tämä asiakirja liitetään mukaan urakka-asiakirjoihin. Nämä ohjeistukset on siis urakoitsijan otettava huomioon tarjousta tehdessä.

### 2.1.2 Rakennuttajan konsultointi

Sisäilmavalvoja konsultoi rakennuttajaa rakennushankkeen alkuvaiheessa laatuvaatimusten asettamisesta. Vaatimusten asettaminen alussa on tärkeää, jotta pystytään vaikuttamaan alusta lähtien vaadittuun laatuun. Tällaisia laatuvaatimuksia ovat:

- Sisäilmastoluokitus (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>)
- Rakennustöiden puhtausluokitus (P<sub>1</sub>)
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokitus (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>)
- Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>)
- Rakennusfysikaalinen vaatimustaso, YM1/601/2015

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

Sisäilmavalvoja tekee rakennuttajan laatimaan urakkaohjelmaan työmaan puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallintaohjeet. Sisäilmavalvoja tarkastaa myös urakkaohjelmasta, että siinä on mainittu seuraavat asiat:

- Sisäilmasto-, puhtaus- ja päästövaatimukset
- Hankkeelle asetetut vaatimukset käytettävälle laadunvarmistusjärjestelmälle
- Vaatimus puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallintasuunnitelmien laatimisesta ja aikataulun suunnittelusta tärkeimpien jaksotusten osalta (talo vedenpitävä, lämmityksen aloitus, kuivaustuksen kesto lohkoittain, P1-puhtaustason saavuttaminen lohkoittain)
- Siivousvelvollisuudet ja sanktiot

Sisäilmavalvojan tulee myös avustaa rakennuttajaa urakoitsijoiden kilpailutuksen tekemisessä pisteyttämällä tarjouksien sääsuojauksen, talvirakentamisen, puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallintasuunnitelmat.

### 2.1.3 Suunnittelijoiden konsultointi

Suunnittelijat toimittavat sisäilmavalvojalle urakkapiirustukset, rakennetapaselostuksen ja rakennusselostuksen. Sisäilmavalvoja tarkastaa suunnittelijoiden tekemistä suunnitelmista mahdollisia rakennusfysikaalisia ja puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallintaan vaikuttavia riskipaikkoja. Sisäilmavalvoja tarkastaa, että:

- Materiaalien päästöluokitukset vastaavat laatuvaatimuksia.
- Ulko- ja sisäpuoliset kosteusrasitukset on huomioitu rakennesuunnittelussa.
- Suunnitelmissa otettu huomioon käytettävien siivousmenetelmien ja koneiden tilavaatimukset ja niissä on pyritty välttämään paikkoja, jotka olisivat mahdoton tai todella haastava puhdistaa.
- Pintakäsittelyjen laajuudet vastaavat laatuvaatimuksia.
- Kuitulähteiden sitominen on otettu huomioon.
- Toteutuksen kannalta oleellimmat ja haastavimmat rakenneleikkaukset sekä liitokset ja läpiviennit on esitetty ja tarkastettavissa.
- Ilmanvaihdon suodatusluokat vastaavat laatuvaatimuksia.

#### Palvelukuvaus

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

### 3 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaihe alkaa, kun rakennuttaja on tehnyt rakentamispäätöksen hyväksymällä urakoitsijan tarjouksen ja solmimalla tämän kanssa urakkasopimuksen. Rakentaminen alkaa, kun urakoitsija on suunnitellut oman toimintansa laadunhallinta-asiakirjojen ja aikataulusuunnitelmien avulla. Tämän jälkeen tulee pitää ensimmäinen työmaakokous, jonka jälkeen rakentaminen aloitetaan. Rakentamisvaihe päättyy käyttäjän vastaanottopäätökseen. Rakentamisen toteuttamisesta vastaa pääurakoitsijan työmaahenkilökunnan lisäksi mahdollisesti useat aliurakoitsijat. Heidän työtänsä valvoo pääurakoitsijan lisäksi rakennuttajan nimeämä päävalvoja.

Rakentaminen jakautuu runko- ja sisävalmistusvaiheeseen. Työtä jaksottavia tekijöitä ovat talon vedenpitävyys, betonirakenteiden kuivumisen aloitus, betonirakenteiden pinnoitettavuusvalmius, ilmanvaihdon asennustyö, toimintakoepuhtaustaso ja luovutuspuhtaustaso. Rakentaminen päättyy käyttäjän vastaanottopäätökseen.

#### 3.1 Sisäilmavalvojan tehtävät rakentamisvaiheessa

Sisäilmavalvojan työ rakentamisvaiheessa on urakoitsijan konsultointia ennen rakentamisen aloittamista ja rakentamisen valvontaa puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallinnan osalta. Sisäilmavalvoja vastaa toiminnastaan rakennuttajalle ja toimii konsulttina päävalvojan rinnalla. Sisäilmavalvojan tarkoituksena on opastaa urakoitsijaa ja tämän henkilökuntaa laatuvaatimusten mukaisesta rakentamisesta.

##### 3.1.1 Rakentamisvaiheessa tuotetut asiakirjat

Rakentamisvaiheessa sisäilmavalvoja tuottaa seuraavat asiakirjat:

*Tapauskohtainen kosteudenhallinnan valvontaraportti.* Rakennushankkeen luonteesta riippuen voidaan tehdä tarkempi valvontaraportti esimerkiksi julkisivun kosteudenhallinnasta, josta käy ilmi eristeiden kosteudet ja julkisivupinnoitteesta riippuen työ- ja kuivumisolosuhteet.

*Kosteusmittausraportti* tehdään pinnoitettavuuden arvioimiseksi ja se sisältää betonirakenteiden kosteudenmittausajankohdat ja -paikat sekä todennuksen pinnoituskelpoisuudesta. Raporttia varten seurataan viikoittain rakenteiden kosteusolosuhteita ja mittauspisteet valitaan paikoista, joissa on todettu eniten kosteusrasitusta rakentamisen aikana tai kuivumisolosuhteet ovat muuten olleet huonoimmat.

#### Palvelukuvaus

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

Työvaiheilmoitus on kuukausittainen puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallinnan arviointi, joka toteutetaan päävalvojalle työmaakokouksen pöytäkirjan liitteeksi. Ilmoitus kokoaa pääasiat sisäilmavalvonnasta kuukauden aikana.

Puhtaudenhallintaraportti pitää sisällään arvioinnin työmaan yleisestä siisteydestä. Arviointikierron tehdään viikoittain esimerkiksi TR-kierroksen yhteydessä. Puhtaudenhallinta alkaa runkovaikheesta ja päättyy rakennuksen luovutukseen.

Alakattotilojen puhtaudenarviointiraportti tehdään ennen alakattojen asennusta. Tarkastuksessa varmistetaan alakattotilojen laatuvaatimusten mukainen puhtaustaso ennen toimintakokeita.

IV-kanavien puhtaudenarviointiraportit sisältävät IV-tarvikkeiden varastointiin, asennustyöhön ja asennustyön jälkeiseen puhtauteen liittyvän valvonnan.

Loppusiivouksen ensimmäisen vaiheen tarkastusraportti. Tarkastetaan, että rakennuksen puhtaus on laatuvaatimuksien mukainen ennen IV-järjestelmän toimintakokeiden aloittamista. Laatuvaatimuksissa on määritetty sallitut pölykertymän enimmäisarvot (%) ennen toimintakokeiden aloittamista. Pölykertymä arvioidaan silmämääräisesti ja pintapölymittarilla INSTA 800-laadunarviointijärjestelmän mukaisesti. Arviointi voidaan tehdä mallihuoneperusteisesti tai satunnaisotannalla.

Loppusiivouksen toisen vaiheen tarkastusraportti. Tarkastetaan, että rakennuksen puhtaus on laatuvaatimuksien mukainen ennen luovutusta. Laatuvaatimuksissa on määritetty sallitut pölykertymän enimmäisarvot (%) ennen rakennuksen luovuttamista. Pölykertymä arvioidaan silmämääräisesti ja pintapölymittarilla INSTA 800-laadunarviointijärjestelmän mukaisesti. Arviointi voidaan tehdä mallihuoneperusteisesti satunnaisotannalla tai kaikki huonetilat tarkastamalla.

Merkkainekoeraportti sisältää merkkiaineella tarkastetun tilan vuotoilmareitit. Koe tehdään yleensä mallihuoneeseen.

Koulutuspaketti työmaahenkilökunnalle sisältää Sisäilmastoluokitus 2008 sisältöä, luokituksia ja niihin liittyviä käytännön huomioita. Tarkoituksena on tuoda esille työmaahenkilökunnalle, miten luokitukset ja hankkeen erityispiirteet vaikuttavat heidän työhönsä työmaalla. Käytännössä tämä asiakirja esitetään koulutustilaisuudessa ennen rakentamisen aloittamista.

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

### 3.1.2 Urakoitsijan konsultointi

Sisäilmavalvoja ohjeistaa urakoitsijaa tekemään puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallinta suunnitelman. Tämän valmistuttua sisäilmavalvoja tarkastaa asiakirjan ja tekee tarvittaessa muutosehdotuksia/lisäyksiä. Sisäilmavalvoja tarkastaa myös urakoitsijan aikataulusuunnitelman. Nämä asiakirjat käydään läpi urakoitsijan kanssa työkokouksessa, jossa tuodaan ilmi myös mahdolliset muutokset ja lisäykset. Tämän tarkoituksena on auttaa urakoitsijaa ennakoimaan mahdollisia haasteita ja ongelmia rakentamisessa. Työkokouksista laaditaan aina pöytäkirja.

Sisäilmavalvoja siis tarkistaa, että urakoitsija ottaa rakennuttajan asettamat luokitukset ja laatuvaatimukset huomioon omissa

- Laadunhallintasuunnitelmissa,
  - o Puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallinta suunnitelma
- Aikataulusuunnitelmissa, joissa tulee esittää tärkeimmät jaksotukset:
  - o Rakennusmateriaalien kuivaketjun ylläpitäminen
  - o Talon vedenpitävyys
  - o Lämmityksen aloitus
  - o Kuivatuksen kestot
  - o Puhtaustasot
  - o Lohkojako (P1 Puhtausluokka)
  - o Työiden vaiheistus (pölyävät työt vs. iv-asennus)
  - o Toimintakoevalmius
  - o Ilmanvaihdon säätö

### 3.1.3 Rakentamisen valvonta

Rakennuttajan, suunnittelijoiden, urakoitsijan ja viranomaisvalvojan tulee pitää ensimmäinen työmaakokous ennen kuin rakennustyömaa on aloitettu. Tässä kokouksessa tulee sisäilmavalvojan olla mukana ja siellä tulee käsitellä myös hankkeen erityispiirteet puhtauden-, kosteuden- ja tiiveydenhallinnan osalta. Sisäilmavalvoja osallistuu myös muihin säännöllisiin väliajoin pidettäviin työmaakokouksiin.

Sisäilmavalvoja suorittaa tarkastuskäyntejä viikoittain. Tämän lisäksi sisäilmavalvoja suorittaa tarkastuksia noudattaen omaa laadunvalvontasuunnitelmaa ja käyttäen omaa harkintaa työmaan tarpeiden mukaan. Valvontakäyntien lisäksi rakennushankkeen ajan seurataan rakennuksen lämpö- ja kosteusolosuhteita jatkuvataallenteisilla laitteilla. Lisäksi seurataan myös paine-eroja jatkuvataallenteisilla laitteilla vaiheittain etenevässä P1 rakentamisessa puhtaisten ja likaisten tilojen välillä.

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

**3.1.3.1 Runkovalmistusvaiheen valvonta**
Kosteus

Kaikki materiaalit tulee suojata likaantumiselta ja kastumiselta kuljetusten, työmaavarastoinnin, asennuspaikan välivarastoinnin ja asennustyön aikana. Tämä tarkoittaa siis rakennuksen ja rakennusmateriaalien kuivaketjun säilyttämistä. Tätä kuivaketjun toimivuutta tulee valvoa koko rakentamisvaiheen ajan. Työmaalla tulisi pyrkiä siihen, että materiaalia varastoitaisiin niin vähän kuin mahdollista.

Kuivaketjun säilyttäminen tarkoittaa käytännössä sitä, että työmaalle tilatut tarvikkeet tulee olla suojattuina työmaalle tullessaan esim. hyvin muovitettuina. Materiaalien suojauksissa ei saa olla repeämiä eikä materiaali saa olla vaurioitunutta. Työmaavarastointi hoidetaan nostamalla materiaalit ylös maanpinnasta esim. lavoilla, suojaamalla materiaalit muovilla, säilyttämällä ne katoksen alla tai sisätiloissa. Asennustyön aikana ja sen jälkeen, tulee huolehtia sääsuojauksesta esim. huputtamalla rakennus tai muovittamalla riskialttiit materiaalit. Mikäli runkorakenteet ovat kokonaisuudessaan betonia, tarvitsee niiden sääsuojauksesta huolehtia vasta, kun eristeitä ryhdytään asentamaan. Ennen sääsuojauksen asennusta kastuneet betonirakenteet kirjataan ylös myöhempää kosteusmittausuunnittelua varten. Mikäli sääsuojaus on toteutettu huputuksella, voidaan se poistaa runkovaiheen asennustöiden jälkeen, kun talo on vedenpitävä. Kuivaketjun säilyttäminen ja vaadittu sääsuojauksen taso on täytynyt määritellä urakka-asiakirjoissa.

Kaikki ylimääräinen kosteus on poistettava mahdollisuuksien mukaisesti koko rakentamisvaiheen ajan ja tähän tarvittavan laitteiston on oltava työmaalla ja työmaahenkilökunnan on oltava tietoisia sen sijainnista. Esimerkiksi lumi ja jää tulee aina poistaa mekaanisesti rakenteista, ei kuivattamalla. Mikäli kosteus on tullut vetenä, tulee se välittömästi poistaa esim. vesi-imurilla.

Runkovalmistusvaiheen ollessa loppupuolella tehdään rakennus vedenpitäväksi. Vesikaton tiiveys ja sadevesiviemäreiden toimivuus tulee tarkastaa asentamisen jälkeen. Vesikaton tiiveyttä/toimivuutta tulee seurata myös koko rakentamisvaiheen ajan.

Erikoistapauksia aiheuttaa esimerkiksi paikalla eristettävä betoninen sisäkuori talvella. Sen ulkopinnalle on voinut kerääntyä lunta ja jäätä ennen eristämistä. Kaikki lumi ja jää pitää poistaa mekaanisesti ja sisäkuoren ulkopinta ei saa olla märkä. Mikäli sisätiloja lämmitetään samaan aikaan, kun ulkopintaa eristetään, alkaa rakenteiden sisäpinnalle tiivistyä kosteutta eristämättömille alueille. Tällaisessa tapauksessa lämmitystä tulisi välttää siihen asti, kunnes sisäkuoret on eristetty kauttaaltaan.

#### Palvelukuvaus

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

#### Puhtaus

Työmaan puhtautta valvotaan viikoittain esimerkiksi TR-kierroksen yhteydessä. Tarkastus on hyvä suorittaa TR-kierroksen yhteydessä, sillä siinä on yleensä mukana työsuojeluvälite, työsuojelupäällikkö ja päävalvoja. Tällöin sisäilmavalvoja voi saada paremman kokonaiskuvan työmaan vaiheista ja tehtyjä havaintoja voidaan käydä heti läpi päävalvojan kanssa.

Runkovalmistusvaiheessa tulee huolehtia työmaan yleisestä puhtaudesta ja siisteydestä työskentelyn helpottamiseksi ja työturvallisuuden parantamiseksi. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että jätteiden tulee olla lajiteltuina omissa suljetuissa astioissaan ja jätelavat eivät saa olla liian täynnä. Rakennusmateriaalien tulee olla suojattuina kuivaketjun edellyttämällä tavalla. IV-materiaaleista täytyy lisäksi tarkastaa päästömerkinnät ja tulppaukset. Työmaalla tulee olla käytössä imuri, vesi-imuri ja lasta, joilla huolehditaan työmaan yleisestä puhtaudesta. Tarkempia listauksia löytyy Terveen talon toteutuksen kriteerit -julkaisuista.

#### Tiiveys

Sisäilmavalvoja valvoo runkovalmistusvaiheessa ikkunoiden ja ulkoseinien rajapintojen sekä elementti- ja saumojen tiiveyttä visuaalisesti esimerkkituloissa. Jos hankkeen alkuvaiheessa on sovittu käytettävän tarkempia menetelmiä tarkastukseen esim. merkkikaasun ja mittauksen avulla, suoritetaan em. toimenpiteet RT14-11197, Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein-ohjeen mukaisesti sisävalmistusvaiheessa.

### 3.1.3.2 Sisävalmistusvaiheen valvonta

#### Kosteus

Sisävalmistusvaihe alkaa kun rakennuksen ulkovaippa on tiivis. Tällöin rakennuksen sisätiloihin alkaa kertymään kosteutta ja lämpöä. Lämpötila- ja kosteusolosuhteita valvotaan jatkuvataallenteisilla laitteilla koko sisävalmistusvaiheen ajan. Tällä varmistetaan, että olosuhteet pysyvät betonirakenteiden kuivumissuunnitelmien mukaisissa raja-arvoissa. Betonirakenteisiin suoritetaan tämän lisäksi kosteusmittauksia pinnoitettavuuden arvioimiseksi. Sisäilmalle ja betonille optimaaliset kuivumisolosuhteet on määritelty kuivumissuunnitelmassa. Mikäli näihin olosuhteisiin ei päästä, pystytään niihin vaikuttamaan kosteudenerottimilla ja ilmanvaihdon lisäämisellä. Kosteudenerotin poistaa sisäilmasta kosteutta ja muuntaa suurimman osan saman ilman energiasta takaisin lämmöksi. Suhteellinen kosteus ei saa nousta yli 60 %, jotta kosteuden tiivistymisriski pysyisi alhaisena. Ilmanvaihtoa voidaan lisätä alipainepuhaltimilla ja ikkunatuuletuksella. P1-puhtausluokituksen saatuaan, tilassa ei saa pitää ikkunoita auki.

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

Sisävalmistusvaiheen alkuvaiheessa suoritetaan myös tasoitettavien seinien pintakosteusmittauksia. Betonirakenteen pintakosteus ja 1-3 cm syvyydellä (0,4xA) saa olla enintään 75 % ennen pinnoitusta. Pinnoituksessa tulee ottaa huomioon pinnoitteiden vesihöyrynläpäisevyys ja mahdolliset tuotekohtaiset vaatimukset.

Kosteudenhallinnan tärkeänä tehtävänä myös tässä vaiheessa on valvoa rakennuksen vedenpitävyyttä ja vesivahinkojen syntymistä ennalta ehkäisevästi. Mikäli näin pääsee käymään, tulee vahingon laajuus tarkastaa ja kaikki kastuneet ja vaurioituneet materiaalit vaihtaa kuiviin. Koko sisävalmistusvaiheen ajan tulee myös tarkkailla rakennustarvikkeiden kuivaketjun säilymistä.

Puhtaus

Työmaalla valvotaan yleistä puhtautta ja IV-järjestelmän puhtautta vaadittujen laatuvaatimusten mukaisesti. Sisävalmistusvaiheessa yleistä puhtautta arvioidaan edelleen viikoittain esimerkiksi TR-kierrosten yhteydessä. IV-järjestelmän puhtaustasolle on omat laatuvaatimukset, joita valvotaan asennustyön aikana.

Laatuvaatimukset ennen toimintakokeiden suorittamista kohdistuvat IV-järjestelmään, alakattotiloihin ja yleiseen puhtauteen. Alakattotilojen ja IV-järjestelmän puhtauden laatuvaatimustason täyttymistä arvioidaan pistokoeluentoisesti eri paikoista. Tarkastuksissa käytetään yleensä visuaalista arviointimenetelmää, mutta tarvittaessa apuna voi käyttää pintapölymittaria. Laatuvaatimusten täytyttyä sisäilma-avalvoja antaa luvan ilmanvaihtojärjestelmän toimintakokeille.

Taulukossa 5 on esitetty P1-puhtausluokassa tilojen puhtaustason laatuvaatimukset. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaudelle asetetut rajat P1 -tasossa on 0,7 g/m<sup>2</sup> ja P2 – tasossa 2,5 g/m<sup>2</sup>. Ohjeistus ilmanvaihtojärjestelmän visuaaliseen arvioon löytyy oppaasta "Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastusohje, 2011".

Taulukko 5. Tilojen puhtauden laatuvaatimukset P1 puhtaustasolla (Sisäilmastoluokitus 2008).

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	- Alakaton yläpuoli - Pinnat yli 180 cm korkeudella - Pinnat alle 180 cm korkeudella (ei lattiapinnat)	5 %
Ennen rakennuksen luovutusta	- Pinnat yli 180 cm korkeudella - Pinnat alle 180 cm korkeudella	1 %
	- Lattiapinnat	3 %



**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

Tilat on yleensä jaettu lohkoihin tai osastoihin. Kun lohko saa toimintakoevalmius tason, tulee se erottaa muista tiloista selkein ilmoituksin esim. "puhtausluokan P1 – tila" -merkinnällä. Osaston tulisi myös olla ylipaineinen ympärillä oleviin osastoihin nähden, jotta pölyn leviäminen puhtaaseen tilaan saadaan estettyä. Tätä valvotaan jatkuvatalenteisilla paine-eroa mittaavilla laitteilla. Mikäli puhtaan tilan ympärillä on alemman puhtausluokituksen tiloja, puhdasta tilaa ei saa käyttää kauttakulkureittinä niihin tiloihin. Osastossa voi periaatteessa toimintakoevalmiuden todentamisen jälkeen suorittaa pölyviä toimenpiteitä, mutta vain tarkasti osastoidussa alueessa ja kohdepoistolla varustetuilla välineillä. Käytännön kannalta kuitenkin helpointa on, että toimintakoevalmiuden jälkeen tiloissa ei suoriteta enää pölyviä toimenpiteitä.

Toimintakokeiden jälkeen osastot tarkastetaan edelleen viikoittain esimerkiksi TR-kierroksen yhteydessä. Tässä vaiheessa valvonnan kohteena on puhtaustason ylläpitäminen ja luovutustason tarkistus. Rakennusta siivotaan luovutuskuntoon osastoittain. Kun osasto täyttää luovutuksen mukaiset puhtauden laatuvaatimustasot, pätee periaatteessa siihen samat säännöt kuin toimintakoevalmiudessa. Osasto tulee merkitä, kauttakulkua ei sallita eikä osastossa saa suorittaa likaavia töitä.

**Tiiveys**

Sisävalmistusvaiheessa tarkastetaan yleisesti kaikkien rakenteiden tiiveyttä. Tarkkailun kohteena on pääasiassa rakenteiden läpivientien ja rajapintojen tiiveys. Läpiviennit tulee tiivistää asianmukaisilla aineilla, mikä siis tarkoittaa sitä, että varsinkin paloluokitukset tulee ottaa niissä huomioon. Rajapintojen tiiveyttä voidaan tarkastella visuaalisesti, merkkiainekokeella tai ilmatiiveysmittauksella. Merkkiainekoe selvittää enemmänkin, että mistä ilmaa tulee, kun ilmatiiveysmittaus selvittää rakennuksen vaiipan tiiveyden kokonaisuutena. Sisäilmavalvoja ei tee ilmatiiveysmittauksia, vaan merkkiainekokeita. Merkkiainekokeet suoritetaan yleensä esimerkkitiloihin, joissa määritellään tarvittava laatutaso ja tarkastus suoritetaan RT14-11197 (Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein) mukaisesti. Muut tilat rakennetaan hyväksytyyn laatutason mukaisesti. Tiloihin suoritetaan jälkeinpäin pistokoemaisia tarkastuksia. Tarkastettavat tilat alipaineistetaan ja tutkittavat rajapinnat käydään läpi merkkisavun avulla.

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

#### 4 Käyttöönottovaihe

Sisäilmavalvojan työ yleensä päättyy lopputarkastukseen. Käyttöönottovaiheessa voi kuitenkin olla tarpeellista seurata laatuvaatimusten toteutumista. Sisäilman laatuvaatimukset on esitetty taulukoissa 6 ja 7. Käyttöönottovaihe alkaa, kun tiloja aletaan kalustamaan ja ottamaan käyttöön. Tässä vaiheessa tuleekin jo huomioida, että tiloihin tuotavat kalusteet tulee jättää tuulettumaan tiloihin riittävän pitkäksi aikaa. Uusista kalusteista pääsee ilmaan yleensä erilaisia suoja-aineita esimerkiksi formaldehydiä, mitkä herkästi voivat aiheuttaa oireilua. Kaikki huonekalut tulisi valita niin, että ne olisivat mahdollisimman vähäpäästöisiä ja miedon hajuisia.

Mikäli rakennuksessa käytön aikana ilmenee, että olosuhteet eivät vastaa laatuvaatimuksia, voidaan sisäilmavalvoja tilata tekemään olosuhdemittauksia. Näissä mittauksissa seurataan paine-eroja, hiilidioksidipitoisuutta, suhteellista kosteutta ja lämpötilaa. Näiden avulla pystytään arvioimaan sisäilman laatua ja tarkemmin esimerkiksi ilmanvaihdon toimivuutta. Tulee kuitenkin huomioida, että ensimmäisen vuoden aikana sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteet eivät vastaa normaaleja käyttöolosuhteita, sillä betonirakenteet luovuttavat kosteutta ja lämpöä hyvin paljon tänä aikana. Tällöin myös säädetään lämmitystä ja ilmanvaihtoa, mikä tarkoittaa, että olosuhteet eivät ole tasapainoissa ensimmäiseen vuoteen. Tästä syystä olosuhdemittauksia tulisi tehdä vasta sen jälkeen, kun rakennuksen säädöt on saatu valmiiksi.

Rakennuksen käytön aikana voidaan huomata rakennusvirheitä, jotka eivät ole tulleet esille lopputarkastuksessa. Virheiden jälkeenpäin korjaaminen ei saa pilata rakennuksen sen hetken puhtaustasoja tai sisäilman laatua. Tämä varmistetaan käyttämällä pölyväisissä työvälineissä kohdepoistoja, suojaamalla kiintokalusteet ja ilmanvaihdonpäätelaitteet, osastoimalla ja alipaineistamalla korjattava tila/alue. Sisäilmavalvoja voidaan tilata valvomaan korjaustoimenpiteiden asianmukaista suorittamista.

**Palvelukuvaus**

Päivämäärä	29.3.2016
Versionumero	1
Laatija(t)	IPii, MKro

Taulukko 6. Sisäilmastoluokitus 2008:n mukaiset lämpötilan tavoitearvot.

	S1	S2
Operatiivinen lämpötila top [°C] tu < 10 °C 10 < tu < 20 °C tu > 20 °C	21,5* 21,5 + 0,3 x (tu - 10)* 24,5*	21,5 21,5 + 0,3 x (tu - 10) 24,5
Sallittu poikkeama tavoitearvosta [°C]	±0,5	±1,0
Operatiivisen lämpötilan enimmäisarvo [°C]	top +1,5	tu < 10 °C: top+1,5 10 < tu < 20 °C: 23 + 0,4 x (tu - 10) tu > 20 °C: 27
Operatiivisen lämpötilan vähimmäisarvo [°C]	20	20
Olosuhteiden pysyvyys [% käyttöajasta] - toimi- ja opetustilat - asunnot	95 % 90 %	90 % 80 %
* S1-luokassa operatiivisen lämpötilan on oltava tila/huoneistokohtaisesti aseteltavissa välillä t <sub>op</sub> ±1,5 °C. Jos samassa huoneessa on useita henkilöitä, käytetään lämpötilan tavoitetasona taulukossa esitetyjä tavoitearvoja.		

Taulukko 7. Sisäilmastoluokitus 2008:n mukaiset hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvot.

	S1	S2
Hiilidioksidipitoisuus [ppm]	<750	<900
Radonpitoisuus [Bq/m <sup>3</sup> ]	<100	<100
Olosuhteiden pysyvyys [% käyttöajasta] - toimi- ja opetustilat - asunnot	95 % 90 %	90 % 80 %