

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Rakennustekniikka  
Rakennustuotanto

Joonas Murto

## **P1-luokan luovutusvaihe Leivontien palveluko- dissa**

Opinnäytetyö 2012

## **Tiivistelmä**

Joonas Murto

P1-luokan luovutusvaihe Leivontien palvelukodissa, 35 sivua, 2 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Tekniikka, Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2012

Ohjaajat: lehtori Petri Siitonen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyöni tarkoitus oli selvittää, mikä on P1-puhtausluokka, joka on varsin uusi, mutta hyvin ajankohtainen asia. Opinnäytetyössä on teoriaa rakennustöiden puhtausluokituksesta ja toimintaohjeita P1-luokan työmaalla työskentelyyn.

Luovutusvaiheeseen liittyy monia luovutuksen onnistumisen kannalta tärkeitä asioita. Talotekniset työt mittauksineen ja säätöineen vievät suuren osan rakennushankkeen loppuvaiheesta. Tässä työssä kuvasin rakennuskohteen luovutusvaihetta ja tein Lujatalo Oy:n P1-luokkaan kuuluvalla työmaalla luovutusvaiheen aikataulun.

Opinnäytetyön teoria puhtausluokituksesta perustuu sisäilmastoluokitukseen. Luovutusprosessin eri vaiheet ja niiden sisällön selvitin kirjallisuudesta ja määräyksistä. Luovutusvaiheen aikataulun muodostin urakka-asiakirjojen, yleisaikataulun ja kohteen vastaavan mestarin ohjeilla. Aikataulu tehtiin Planet 6.3 -projektinsuunnitteluohjelmalla.

Opinnäytetyötäni voi hyödyntää työnjohtajien ja työntekijöiden koulutuksessa, joille ei vielä ole kertynyt kokemusta P1-puhtausluokan rakentamisesta. Opinnäytetyössä toin mielestäni selkeästi esille, mitä on P1-luokka ja mitä tulee ottaa huomioon työskennellessä sellaisella työmaalla. Työssä todetaan, että kaikille työmaalla työskenteleville tulisi järjestää riittävä ja laadukas koulutus P1-luokasta. Joka työmaalla olisi hyvä olla henkilö, joka on perehtynyt enemmän puhtausluokitukseen ja hänen vastuullaan voisi olla pölynhallinnasta ja oikeista työmenetelmistä huolehtiminen. Työstäni saa myös selville kaikki luovutusvaiheen tärkeimmät tehtävät ja niiden sijoittumisen aikatauluun.

Asiasanat: P1-puhtausluokka, luovutusvaihe, luovutusvaiheen aikataulu

## **Abstract**

Joonas Murto

P1-purity grade transfer phase in the service home of Leivontie

35 pages, 2 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology, Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Bachelor`s Thesis 2012

Instructor: Mr. Petri Siitonen, lecturer of Saimaa University of Applied Sciences

The purpose of the study was to clarify what is P1-purity grade. P1-purity grade is quite a new but very topical issue. This thesis contains theory about the purity grade in construction work and directives about working on P1-purity grade site. This thesis describes the transfer phase of the construction site. Also a schedule to the site of Lujatalo Oy was made.

The data for this thesis is based on indoor climate classification. The information about the transfer phase was gathered from literature and articles, contract documents and from the master in charge. The schedule was made with the Planet 6.3 planning program.

This thesis can be exploited in the instruction of foremen and employees who do not have yet experience of P1-purity grade building. The result of this thesis explains what P1-grade is and how to work on a site like that. There ought to be a person in every site who is familiar with the purity grade. Each site should organize high quality education about P1-grade for everyone working on the site. This thesis shows all the most important tasks of the transfer phase and how they are placed in the schedule.

Keywords: P1-purity grade, transfer phase, transfer phase of the schedule

## Sisältö

1 Johdanto .....	5
1.1 Työn tausta.....	5
1.2 Työn tavoite.....	5
2 Sisäilmastoluokitus 2008 .....	6
2.1 Yleistä.....	6
2.2 Sisäilmastoluokituksen huomioiminen asiakirjoissa .....	6
2.3 Sisäilmaston tavoitearvot.....	7
2.4 Vaatimukset rakennustuotteille.....	8
2.4.1 Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M) .....	9
2.4.2 Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus (M).....	9
3 Rakennustöiden puhtausluokitus P .....	9
3.1 Yleistä.....	9
3.2 Puhtausluokka P1 .....	10
3.3 Puhtausluokka P2 .....	11
3.4 Puhtauden arviointi ja mittaus .....	11
3.5 Ilmanvaihtotöiden puhtausluokka P .....	12
3.6 Puhtausluokituksen huomioiminen suunnitteluvaiheessa.....	13
4 P1-puhtausluokan toteutusohjeet työmaalla .....	14
4.1 Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus.....	14
4.2 Suojaseinät ja osastointi.....	14
4.3 Tilojen siivous.....	15
4.4 Luokituksesta tiedottaminen ja koulutus.....	15
4.5 Pölynhallinta .....	16
5 Rakennushankkeen luovutusvaihe .....	16
5.1 Yleistä.....	16
5.2 Tekninen luovutus .....	17
5.3 Viranomaistarkastukset ja määräykset .....	19
5.4 Itselleluovutus.....	20
5.5 Vastaanotto .....	22
5.5.1 Vastaanoton pyytäminen .....	22
5.5.2 Vastaanottotarkastus .....	23
5.5.3 Vastaanottopöytäkirja .....	23
5.5.4 Jälkitarkastus .....	24
6 Leivontien palvelukodin luovutusvaihe.....	24
6.1 Kohteen esittely.....	24
6.2 Luovutusohjelma .....	25
6.3 P1-luokan aikataulusuunnittelun erityispiirteitä.....	28
6.4 Aikataulun suunnittelu kohteeseen.....	29
6.5 Luovutusvaiheen aikataulu .....	29
7 Yhteenveto ja pohdinta .....	31
Kuvat.....	34
LÄHTEET.....	35

Liitteet:

Liite 1. Luovutusohjelma

Liite2. Luovutusvaiheen aikataulu

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta

Sisäilman laatu on tärkeässä roolissa puhuttaessa ihmisten terveydestä, koska ihmiset viettävät jopa 90 % ajastaan sisätiloissa. Nykyään rakennusalalla kiinnitetään entistä enemmän huomiota sisäilman laatuun. Yhä useammat työmaat luokitellaan puhtausluokituksessa korkeimpaan P1-luokkaan. P1-luokituksen avulla pyritään varmistamaan, että rakennuksen tilat ovat puhtaat luovutusvaiheessa eikä sisäilmaan pääse käytön aikana rakennusaikaisia epäpuhtauksia.

Olen työskennellyt kahdella eri P1-luokan työmaalla ja huomannut, ettei P1-luokan rakentamiseen ole vielä vakiintunut selvää toimintatapaa. Myös valvojen suhtautumisessa puhtauteen ja pölynhallintaan on suuriakin eroja. Työnjohdolle on pidetty koulutustilaisuus P1-luokasta, mutta toisaalta työntekijöille ei ole välttämättä kerrottu mitään puhtausluokituksista. Monesti rakennustyömaalla suhtaudutaan vähän nihkeästi tiukentuneeseen pölynhallintaan ja puhtauteen, mikä mielestäni johtuu osaksi tietämättömyydestä puhtaan rakentamisen tarkoituksesta ja eduista.

## 1.2 Työn tavoite

Opinnäytetyöni aiheena on P1-puhtausluokka ja rakennushankkeen luovutusvaihe. Tässä työssä käsittelen P1-puhtausluokkaa, joka on varsin uusi, mutta hyvin ajankohtainen asia rakentamisessa. Tarkoitukseni on selvittää, mikä on P1-puhtausluokka, mitä vaatimuksia se tuo työmaalle ja miten työmaalla toimitaan.

Rakennushankkeen luovutusvaihe on tärkeässä roolissa hankkeen onnistumisen kannalta ja onkin tärkeää, että hanke pysyy aikataulussaan. Säädot, mittaukset ja toimintakokeet vievät suuren osan loppuvaiheesta. Työssä kerrotaan asioista, jotka tulee ottaa huomioon luovutusvaiheen aikataulua tehdessä, sekä kuvataan rakennuskohteen luovutusprosessia. Teen myös luovutusvaiheen aikataulun P1-luokan työmaalle. Kohdetyömaaksi valitsin Joutsenoon rakennettavan vanhusten palvelukodin. Pääurakoitsijana työmaalla toimii Lujatalo Oy.

## **2 Sisäilmastoluokitus 2008**

### **2.1 Yleistä**

Rakentamisen tärkeimpiä tavoitteita on hyvä sisäilmasto. Sisäilmaston lopulliseen laatuun vaikuttavat monet tekijät, kuten lämmitys-, ilmanvaihto- ja ilmastointilaitteet, rakennustekniikka, rakennustöiden suorittaminen ja käytetyt materiaalit sekä rakennuksen käyttö ja kunnossapito. Hyvän sisäilmaston saavuttaminen edellyttää esitettyjen asioiden huomioonottamista suunnittelun, rakentamisen ja käytön kaikissa vaiheissa. (RT-kortti 07-10946, 2009.)

Sisäilmastoluokitus 2008 antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluarvot, ja se on tarkoitettu käytettäväksi rakennus- ja taloteknisen suunnittelun ja urakoinnin sekä rakennustarviketeollisuuden apuna, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä rakennuksia. Luokitus on tarkoitettu pääasiassa uudisrakentamiseen, mutta sitä voidaan käyttää soveltuvin osin myös korjausrakentamisessa. Sisäilmastoluokitus on rakennuttajien, suunnittelijoiden, laitevalmistajien ja urakoitsijoiden apuväline sisäilmaston tavoitearvojen määrittämiseksi. Sisäilmastoluokituksen tavoitteet, vaatimukset ja ohjeet otetaan huomioon rakennushankkeen jokaisessa vaiheessa. Rakennuttaja valitsee yhdessä suunnittelijoiden kanssa sisäilmaston tavoitearvot. (RT-kortti 07-10946, 2009.)

### **2.2 Sisäilmastoluokituksen huomioiminen asiakirjoissa**

Sisäilmastoluokitus ei ole viranomaisohje tai sellaisen tulkinta. Luokituksessa mainituista asioista tulee sopimusosapuolia sitovia, kun hankkeen sopimusasiakirjoissa viitataan niihin. Tärkeimmät sopimusasiakirjat, joissa luokitukseen viitataan, ovat omistajan ja käyttäjän välinen esivuokrasopimus, konsulttisopimukset ja urakkasopimukset. Myös työmaan laatusuunnitelmassa esitetään sisäilmastoluokituksen asioita. Sopimusasiakirjoissa tulee käyttää mahdollisimman täsmällisiä ja yksilöityjä viittauksia. Sisäilmastoluokan mainitseminen ei yksistään riitä, vaan työselostuksiin on syytä kirjoittaa ne vaatimukset, jotka kyseisen luokan saavuttamiseksi edellytetään. (RT-kortti 07-10946, 2009.)

Kaikissa asiakirjoissa tulee selkeästi esittää valitut tavoitteet ja niistä seurauksena olevat tekniset erityisvaatimukset. Erityisen tärkeä asiakirja on urakkaraja-

liite ja siinä tulee olla maininta, kenen tehtävä on huolehtia muun muassa seuraavista asioista:

- aikatauluasiat, rakenteiden kuivuminen ennen pintarakenteiden asentamista, talotekniikan toimintakokeet, säädöt
- rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden puhtaat ja kuivat varastointitilat
- rakenteiden suojaaminen sääolosuhteilta ja rakennusaikaisen vedenpoiston hoitaminen
- edellytykset toimintakokeille
- sisäilmastoluokituksen edellyttämien asioiden koulutus suunnittelijoille ja urakoitsijoille.

Yksityiskohtaisemmat menettely- ja toimintatavat esitetään työselostuksissa sekä ohjeet ja velvoitteet sopimusasiakirjoissa. (RT-kortti 07-10946 2009, 8.)

### **2.3 Sisäilmaston tavoitearvot**

Sisäilmastoluokituksessa esitetyt suureet voidaan mitata yleisesti hyväksytyillä menetelmillä kohtuullisin kustannuksin. Tavoitearvojen lisäksi sisäilmastoluokituksessa esitetään tärkeimmät lämmitys-, jäähdytys- ja ilmanvaihtolaitteiden suunnittelussa tarvittavat sisäilmastosuureiden arvot. Lämpöolojen osalta ne on sidottu suunnittelusäähän, joka on myös määritelty. (RT-kortti 07-10946 2009, 4.)

Sisäilmastoluokitusta käytetään, kun asetetaan sisäilmastotavoitteita tavanomaisille työ- ja asuintiloille (toimisto- ja julkiset rakennukset, koulu-, päiväkotijä asuinrakennukset sekä muut vastaavat rakennukset). Luokituksessa ei esitetä huoneiden poikkeuksellisia sisäilmastotavoitteita tai erityistilojen vaatimuksia, vaan ne on määriteltävä tapauskohtaisesti luokkia valittaessa. (RT-kortti 07-10946 2009, 4.)

Luokituksessa määritellyt tavoitetasot kuvaavat viranomaisvaatimuksia korkealaatuisempia sisäilmasto-olosuhteita, jotka ovat nykytiedon mukaan terveyden ja viihtyisyyden kannalta turvallisia. (RT-kortti 07-10946 2009, 4.)

### **Sisäilmastoluokat**

Sisäilmastoluokkia on kolme. Laatuluokkia ovat S1, S2 ja S3. Luokka S1 on paras, mikä tarkoittaa, että suurin osa käyttäjistä on tyytyväisiä siihen. Sisäilmastoluokituksen tavoitteiden asettamisessa on pyritty siihen, että luokka S3 vastaa maankäyttö- ja rakennuslain ja terveydensuojelulain vaatimuksia. Jos rakennuksen ilmanvaihto toimii suunnitellulla tavalla eikä epäpuhtauslähteitä ole, ei nykytietämyksen mukaan S3-luokituksen tavoitearvojen toteutuessa terveille ihmisille aiheudu terveyshaittaa. (RT-kortti 07-10946 2009, 4.)

S1-luokka kuvaa yksilöllistä sisäilmastoa. Sisäilman laatu on erittäin hyvä eikä tiloissa ole havaittavissa hajuhaittoja. Sisäilmaan yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole sisäilman laatua huonontavia epäpuhtauksia. Lämpöolot ovat viihtyisät ja tilan käyttäjä pystyy hallitsemaan lämpöoloja. Tiloissa on niiden käyttötarkoituksen mukaiset erinomaiset ääniolosuhteet ja yksilöllisesti säädettävä valaistus. (RT-kortti 07-10946 2009, 4.)

S2-luokka kuvaa hyvää sisäilmastoa. Sisäilman laatu on hyvä eikä tiloissa ole häiritseviä hajuja. Tiloissa tai rakenteissa, jotka ovat yhteydessä sisäilmaan, ei ole ilman laatua heikentäviä epäpuhtauksia. Lämpöolot ovat hyvät eikä vetoa yleensä esiinny, muuta yllämpeneminen on mahdollista kesäpäivinä. Tiloissa on niiden käyttötarkoituksen mukaiset hyvät ääni- ja valaistusolosuhteet. (RT-kortti 07-10946 2009, 4.)

S3-luokka kuvaa tyydyttävää sisäilmastoa. Tiloissa sisäilman laatu ja lämpöolot sekä valaistus- ja ääniolosuhteet täyttävät rakentamismääräysten vähimmäisvaatimukset. (RT-kortti 07-10946 2009, 4.)

## **2.4 Vaatimukset rakennustuotteille**

Huoneilmaan vapautuu erilaisia kemikaaleja, jotka ovat peräisin käytetyistä raaka-aineista, valmistusprosessin virheistä tai materiaalien vanhenemisesta. Huoneilman kemikaalien pitoisuus määräytyy materiaalien kokonaispäästöjen ja ilmanvaihdon perusteella. Pyrittäessä pieniin epäpuhtauspitoisuuksiin tulee käyttää vähäpäästöisiä materiaaleja ja mahdollisesti lisäkeinona parantaa ilmanvaihdon tehokkuutta. Käytettäessä vähäpäästöisiä tuotteita vähennetään materiaalien lisäämää ilmanvaihdon tarvetta. Hyvää sisäilmaa ei kuitenkaan voida taata käyttämällä vähäpäästöisiä materiaaleja vaan ilmanvaihdon tulee



olla samanaikaisesti riittävä ja materiaalien käytön tuoteselosteiden mukaista. (RT-kortti 07-10946 2009, 17.)

#### **2.4.1 Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M)**

Rakennusmateriaalien päästöluokitus on suunniteltu tavanomaisissa asuin- ja työhuoneissa esiintyvien materiaalien luokittelua varten ja siinä esitetään vaatimukset näille materiaaleille hyvän sisäilman laadun kannalta. (RT-kortti 07-10946 2009, 17.)

Rakennusmateriaalien päästöluokituksessa on kolme luokkaa. Luokka M1 on paras ja luokka M3 eniten epäpuhtauspäästöjä synnyttävä. Pyrittäessä sisäilmastoluokkiin S1 tai S2 on rajoitettava luokkien M2 ja M3 materiaalien käyttöä. (RT-kortti 07-10946 2009, 17.)

#### **2.4.2 Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus (M)**

Ilmanvaihtotuotteille on vain yksi puhtausluokka eli osa on joko puhtausluokiteltu tai ei ole. Puhtausluokitellun tuotteen vaatimukseen kuuluu, ettei se saa lisätä haitallisia epäpuhtauksia ilmanvaihtojärjestelmässä eikä tuloilmassa. Se ei saa myöskään tuottaa tuloilman laatua huonontavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia epäpuhtauksia tai hajuja. Sen pitää olla myös helposti puhdistettavissa. Edellä mainitut vaatimukset on määritetty kanaville, niiden osille, säätö- ja palopelleille, äänenvaimentimille sekä suodattimille. (RT-kortti 07-10946 2009, 18.)

### **3 Rakennustöiden puhtausluokitus P**

#### **3.1 Yleistä**

Rakennustöiden puhtausluokituksen tarkoituksena on huolehtia siitä, että kun tilat luovutetaan käyttäjälle, ne ovat niin puhtaat, että ne voidaan ottaa välittömästi käyttöön vastaanoton jälkeen. Rakennuksen sisäilmaan ei myöskään saisi käytön aikana kulkeutua rakennusvaiheesta peräisin olevia epäpuhtauksia. (RT-kortti 07-10946 2009, 10.)

Kun rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä toteutetaan puhtausluokan P1 mukaan ja ellei rakennuksen sisätiloihin yhteydessä oleviin tiloihin ole jäänyt merkittäviä

pölykertymiä, on epätodennäköistä, että rakennusaikaisia epäpuhtauksia pääsisi sisäilmaan. Asian varmistamiseksi tulee rakennuksen puhtaus tarkastaa ennen ilmanvaihtojärjestelmien toimintakokeiden aloittamista. (RT-kortti 07-10946 2009, 11.)

Puhtausluokitus esittää tavoitteet työ- ja asuintilojen sekä muiden vastaavien rakennusten puhtaudelle. Tavoiteltava sisäilmastoluokka määrittää vaatimusten tason ja laajuuden. Tarvittaessa voidaan rakennushankkeen suunnitelmiin valita vaatimuksia eri puhtausluokista tai jättää jokin kohta kokonaan määrittelemättä. Kuitenkin on tarkoituksenmukaista valita rakennuksen saman vyöhykkeen tiloille sama puhtausluokka. Suunnittelun käynnistyessä rakennuttaja valitsee yhdessä suunnittelijoiden kanssa rakennustöiden puhtaus- ja materiaaliluokat. Rakentamisen puhtaanapidon tavoitteet määritellään urakka-asiakirjoihin ja niiden toteutumista seurataan säännöllisesti. Pääurakoitsija tekee puhtaudenhallinnasta oman suunnitelman. (RT-kortti 07-10946 2009, 11.)

### **3.2 Puhtausluokka P1**

Rakennuksessa tulee olla pölyttömyyssiivous suoritettu ennen kuin ilmanvaihdon päätelaitteiden suojaukset voidaan poistaa ja toimintakokeet aloittaa. Tässä vaiheessa pinnoilla ei saa olla irtolikaa, joka voi nousta kosketuksen tai ilmavirtojen mukana ilmaan. Pintojen suojana olevat pahvit ja muovit tulee olla poistettu eikä tiloissa saa säilyttää rakennusmateriaaleja, jotka estävät pintojen puhdistamisen. Pölyttömyyssiivouksen jälkeen tehtävissä pölyävissä töissä tulee käyttää vähintään kohdepoistolla varustettuja laitteita. Vain pölyämättömiä töitä kuten paikkamaalausta, ilmanvaihdon toimintakokeita, säätöä ja loppusiivous voidaan tehdä ilman erityistoimenpiteitä. (RT-kortti 07-10946 2009, 11.)

P1-puhtausluokassa loppusiivous on kaksivaiheinen. Ensin tehdään pölyttömyyssiivous ennen ilmanvaihtolaitteiston toimintakoea, ettei pölyä pääse ilmastointikanaviin ja niiden kautta kaikkialle rakennukseen, kun ilmastointilaitteet käynnistetään. Pölyttömyyssiivouksen onnistumisella on tärkeä vaikutus myös työmaan aikatauluun, sillä mikäli toimintakokeita ei voida suorittaa pölyisyyden takia, voi vaikutus kohdistua koko työmaan luovutusaikatauluun. Pölyttömyys-

siivouksen jälkeen tulevassa toisessa vaiheessa rakennus siivotaan vastaanottoa ja käyttöä varten.

### **3.3 Puhtausluokka P2**

Puhtausluokkaan P2 kuuluvat ilman erityisvaatimuksia rakennettavat työ- ja asuintilat, joissa pyritään sisäilmastoluokan S3 mukaiseen sisäilman laatuun (RT-kortti 07-10946 2009, 11). P2-luokka vastaa normaalia hyvän rakentamistavan mukaista käytäntöä. Rakennustyöt suoritetaan normaalien rakennuskäytäntöjen mukaan, jolloin siivous on myös sen mukainen.

### **3.4 Puhtauden arviointi ja mittaus**

Ennen kuin toimintakokeet voidaan aloittaa, tarkastetaan kaikkien pintojen puhtaus. Tarkastus käsittää myös kaikki ne pinnat, jotka eivät jää valmiissa rakennuksessa näkyviin. Tarkastuksessa katsotaan katto-, seinä-, kaluste- ja lattiapinnat sekä alakattojen yläpuolelle jäävät pinnat. Ennen rakennuksen luovutusta tehtävässä tarkastuksessa arvioidaan kaikki näkyvät pinnat ja kalusteiden sisäpinnat. Tarkastuksessa katsotaan katto-, seinä-, kaluste- ja lattiapinnat sekä kalusteiden sisäpinnat. (RT-kortti 07-10946 2009, 11.)

Tilojen puhtautta arvioitaessa jokainen tila tarkastetaan silmämääräisesti, jotta puhtausvaatimus täyttyy. Tarvittaessa pintojen pölykertymä voidaan mitata geelipeppimenetelmällä. Jotta ilmassa leijuva pöly ehtii laskeutua pinnoille, on suositeltavaa tehdä mittaus aikaisintaan 2 tunnin kuluttua siivouksesta. Pölykertymän enimmäistasot on esitetty kuvassa 1. Erikseen sovittaessa tai mikäli osapuolet eivät pääse yhteisymmärrykseen tulosten tulkinnasta voidaan käyttää INSTA-800 standardin mukaista menettelyä, joka on pohjoismainen standardi siivouslaadun mittaamiseen. (RT-kortti 07-10946 2009, 11.)

Tarkastusajan-kohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä %
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alakaton yläpuoli</li> <li>• Pinnat yli 180 cm korkeudella</li> <li>• Pinnat alle 180 cm korkeudella (pl. lattiapinnat)</li> </ul>	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinnat yli 180 cm korkeudella</li> <li>• Pinnat alle 180 cm korkeudella</li> </ul>	1,0
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lattiapinnat</li> </ul>	3,0

Kuva 1. Sallitut pölykertymät P1-luokassa (RT 07-10946 2009, 11)

### 3.5 Ilmanvaihtotöiden puhtausluokka P

Ilmanvaihdon ensisijainen tehtävä on poistaa ihmisten aiheuttamia epäpuhtauksia. Käyttämällä vähäpäästöisiä materiaaleja vähennetään rakennus- ja sisustusmateriaalien epäpuhtauksien haittavaikutuksia. (RT-kortti 07-10946, 2009.)

Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokituksen tavoitteena on, että ilmanvaihtojärjestelmän läpi virtaava tuloilma on hyvälaatuista ja ilmanvaihtojärjestelmä on luovutettaessa puhdas. Siinä ei saa olla ilmanvaihtojärjestelmästä peräisin olevia terveydelle tai viihtyisyydelle haitallisia aineita tai hajuja. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokituksen muodostavat tuotteiden puhtausvaatimukset ja ilmanvaihtojärjestelmän suunnittelulle ja toteutukselle asetettavat puhtausvaatimukset. Puhtausluokka valitaan suunnitteluvaiheessa ja se määritellään suunnitelma-asiakirjoissa. Uuden ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokituksessa on käytettävissä kaksi puhtausluokkaa (P1 ja P2). (RT-kortti 07-10946 2009, 15.)

Ilmanvaihtotuotteet on suojattava työmaalla sisäpuoliselta liialta ja kastumiselta. Tuotteiden suojauksesta kuten kanavapäiden tulppauksesta tulee pitää huolta varastoinnin aikana ja rikkoontuneet suojaukset tulee korjata välittömästi. Asennettaessa on huomioitava, ettei ilmanvaihtojärjestelmään saa päästä likaa. Tämän varmistamiseksi tuotteiden suojaukset poistetaan vasta juuri ennen asennusta. Kanavien sisäpintoihin ei saa jäädä likaa kerääviä tai puhdistusta vaikeuttavia epätasaisuuksia kuten jäysteitä tai ruuveja. Taukojen ajaksi on suljettava

pölytiivisti kaikki kanaviston avoimet päät. Huolto- ja puhdistusluukkujen toiminta tulee varmistaa. (RT-kortti 07-10946 2009, 16.)

Mikäli ilmanvaihtolaitteita käytetään jo rakennustyön aikana, on pidettävä huoli, että ilmanvaihtokoneessa on suodattimet. Ennen kohteen luovutusta tulee ilmanvaihtolaitos puhdistaa määritettyyn puhtausluokkatasoon ja suodattimet vaihtaa. (RT-kortti 07-10946 2009, 16.)

### **3.6 Puhtausluokituksen huomioiminen suunnitteluvaiheessa**

Puhtauden hallinta on tärkeä osa rakennuksen ylläpidon kannalta. Jo suunnitteluvaiheen ratkaisuilla voidaan vaikuttaa rakennuksen puhtauden hallintaan. Liikaantuminen, lian kulkeutumisen estäminen ja edellytykset taloudelliselle ja tehokkaalle siivoukselle on tärkeää ottaa huomioon jo rakennussuunnitteluvaiheessa. (RT 91–10970 2009, 1-2.)

Siivous on tärkeä kiinteistöhuoltotehtävä ja vaikuttaa tilan käyttäjien hyvinvointiin sekä ylläpidon kustannuksiin. Siksi on suositeltavaa käyttää siivousalan asiantuntijan apua rakennuksen suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Rakentamisen kustannuksiin, elinkaarikustannuksiin sekä rakennuksen käytettävyyteen voidaan vaikuttaa ottamalla huomioon puhtauden hallinta jo suunnittelussa. Tällä tavoin varmistetaan rakennuksen terveellisyys, viihtyisyys, hygieenisuus ja työ- ja henkilöturvallisuus. Siivouksen ja puhtaanapidon tarkoituksenmukaisuuteen, turvallisuuteen, ergonomisuuteen ja taloudellisuuteen voidaan vaikuttaa rakennussuunnitteluratkaisuilla. Onnistuneilla ratkaisuilla voidaan vähentää pintojen kulumista ja korjaus- ja uusimistarvetta. (RT 91–10970 2009, 2.)

Siivouksen ja puhtaanapidon laatuun vaikutetaan poistamalla niiden toteuttamista vaikeuttavia tekijöitä. Myös oikeilla ratkaisuilla voidaan vähentää siivoustarvetta. Rakennuksen käyttötarkoitus sekä tuleva käyttäjä vaikuttavat siivoustarpeiden huomioon ottamiseen. Kun käyttäjä on tiedossa, voidaan siivoukselle asetetut yksityiskohtaiset vaatimukset huomioida jo suunnitteluvaiheessa. (RT 91–10970 2009, 2.)

## **4 P1-puhtausluokan toteutusohjeet työmaalla**

P1-luokan kohteessa työmaan laatusuunnitelmaan kuuluu tehdä erillinen kosteudenhallintasuunnitelma. P1-luokitellulla työmaalla on myös tehtävä puhtaus-suunnitelma, joka sisältää suunnitelmat rakennustarvikkeiden kuljetukselle, varastoinnille ja suojaukselle, työmaan osastoinnille sekä tilojen siivoukselle. Työmaalle pitää myös järjestää tiedotus- ja koulutustilaisuus P1-luokituksesta. (RT-kortti 07-10946, 2009.)

### **4.1 Rakennustarvikkeiden kuljetus, varastointi ja suojaus**

Huolellisella peittämisellä ja suojaamisella voidaan estää sisätiloihin ja rakenteisiin tulevien rakennustarvikkeiden kastuminen ja likaantuminen. Kriittisiä vaiheita ovat kuljetukset, työmaavarastointi, asennuspaikan välivarastointi ja asennustyön aikana. Rakennustarvikkeet tulisi varastoida sisätiloihin ja niiden välivarastointia tulee välttää. Varastointiolosuhteet ja suojaus tulee toteuttaa valmistajien ohjeiden mukaisesti. Taukojen ajaksi keskeneräiset ja valmiit rakennusosat tulee suojata siten, etteivät ne pääse kastumaan tai muuten vahingoittumaan. (RT-kortti 07-10946 2009, 11.)

Suojaukset poistetaan rakennustarvikkeista vasta asennusvaiheen alkaessa valmistajien ohjeiden mukaisesti. Asennuspaikan läheisyydessä ei saa suorittaa asennusvaiheen kanssa samanaikaisesti ilmaa likaavia työvaiheita ja ilman tulee olla puhdasta ja kuivaa. Tarvikevalmistajien ja suunnitelmien asettamat vaatimukset olosuhteiden ja alustan suhteellisen kosteuden osalta tulee varmistaa ennen työn aloittamista ja sen aikana. (RT-kortti 07-10946 2009, 11–12.)

Rakentamisen aikana on huomioitava patterien ja ilmanvaihdon päätelaitteiden sekä valaisimien suojauksesta asentamisen jälkeen. Niiden puhtaus tulee tarkastaa loppusiivouksen yhteydessä.

### **4.2 Suojaseinät ja osastointi**

Pölyttömyyssiivouksen ja puhtauden tarkastuksen jälkeen toimintakoevalmiit tilat erotetaan omiksi osastoikseen niistä tiloista, joissa on vielä käynnissä pölyäviä tai muuten likaavia töitä. Mikäli osastoiduissa tiloissa tehdään pölyäviä

töitä, on käytettävä kohdepoistolla varustettuja työkaluja ja huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta. Toimintakoevalmiit tilat merkitään eikä niitä saa enää käyttää säännölliseen läpikulkuun, mikäli viereiset tilat eivät ole samalla puhtaustasolla.

### **4.3 Tilojen siivous**

Rakennussiivouksella varmistetaan sekä työnaikaisten että valmiin kohteen puhtaustavoitteiden täyttyminen. P1-puhtaustaso tarkoittaa rakentamisaikana vähintään imuripuhtautta. Karkea jäte poistetaan lastoilla ja lapioilla ja mahdollisesti suurtehoimurilla. Harjaa ei saa käyttää. Hienomman rakennusjätteen ja -pölyn siivoamiseen käytetään keskuspölynimuria tai hienopölysuodattimella varustettua imuria, jossa on vähintään 98 % suodatus 3 µm hiukkasille. Toimintakoevalmiissa tiloissa tehtävissä pölyävissä töissä käytetään kohdepoistoa ja tilat siivotaan aina sen jälkeen, kun tilassa on syntynyt pölyä. Loppusiivouksessa käytettävien imurien on oltava varustettu hienopölysuodattimilla. Imuroinnin lisäksi käytetään nihkeäpyyhintää ja kaikki pinnat puhdistetaan materiaalivalmistajien ohjeiden mukaisesti. Siivouksessa käytettävien aineiden tulee olla vähäpäästöisiä ja hajusteettomia. (RT-kortti 07-10946 2009, 12.)

### **4.4 Luokituksesta tiedottaminen ja koulutus**

Työmaan käynnistyessä pidettävissä rakennuttajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kokouksissa esitetään kohteelle asetetut sisäilmaston tavoitteet ja ratkaisut, joilla niihin päästään. Urakoitsijoiden laatusuunnitelmiin merkitään keskeisimmät asiat ja työmaakokouksissa seurataan näiden asioiden toteutumista. Työmaan jokaiselle työntekijälle jaetaan tiedote, jossa kerrotaan kohteessa noudatettavista sisäilmasto-, puhtaus- ja materiaaliluokista. Ennen töiden aloittamista puhtaustasokriteerien toteutumisen kannalta keskeisille urakoitsijoille (rakennus-, maalaus- ja LVIS-urakoitsijat) ja työntekijöille järjestetään koulutustilaisuus. On huolehdittava, että myös hankkeeseen myöhemmin osallistuvat urakoitsijat ja työntekijät tulevat koulutettua. Koulutustilaisuudessa heille selvitetään kohteen sisäilmastotavoitteet ja ohjeet ja tehtävät, joilla tavoitteet voidaan saavuttaa. Koulutuksen järjestämisestä on sovittava esimerkiksi urakkarajaliitteessä. (RT-kortti 07-10946 2009, 12.)

## **4.5 Pölynhallinta**

Pöly aiheuttaa ongelmia rakennustyömailla. Pöly on myös suuri terveyshaitta työntekijöille. Viime vuosina tiukentuneet säädökset edellyttävät rakennusaikaisen pölynhallinnan huomioimista suunnitteluvaiheessa ja työn aikana. Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta 10§:n 11 momentin mukaan rakennustöiden turvallisuussuunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota pölyn vähentämiseen ja sen leviämisen estämiseen. Momentin 70§ mukaan pölyntorjunnassa on käytettävä riittävän tehokkaita paikallispoistolaitteita ja tarvittaessa työtilat on osastoitava ja käytettävä paine-eron toteuttavaa ilmastointijärjestelmää ja paine-eron aikaansaavia laitteita.

Valmiin rakennuksen pölyhaitat ovat usein seurausta rakennusaikaisen pölyn kertymisestä ilmakehään, josta sitä voi päästä sisäilmaan. Kanaviin kertynyt pöly toimii myös kasvualustana homeille ja mikrobeille (RT 07-10564 1995, 2).

Rakentamistyön pölynhallinnan kannalta on tärkeää, että pölyäviä ja likaavia työvaiheita suunnitellaan ja toteutetaan hallitusti. Pölynhallinnan tavoitteena on vähentää syntyvän pölyn määrää ja estää sen sekä muiden epäpuhtauksien leviäminen työpisteeltä työmaan muihin tiloihin. Pölynhallintaa voidaan edistää työmaalla monin keinoin, kuten työmaa-alueiden alipaineistuksella ja pölyävien töiden suorittamisella niille erikseen varatussa tilassa, esimerkiksi sekoittamalla laasti suljetussa tilassa. Pölynhallintaan voidaan vaikuttaa myös vähän pölyävien tai pölyämättömien työmenetelmien valinnalla sekä käyttämällä kohdepoistoa ja pölyävissä töissä. Pölynhallinnan kannalta on tärkeää, että rakennussiivouksesta huolehditaan päivittäin kuten myös jätteiden poiskuljetuksesta. Eniten pölyn määrään vaikuttaa työmaalla työskentelevien asenne rakennushankkeen puhtaudenhallintaan.

## **5 Rakennushankkeen luovutusvaihe**

### **5.1 Yleistä**

Rakennuksen luovutusvaihe on keskeinen osa tämän päivän rakennushanketta. Perusteellinen suunnittelu ja ohjattu toteutus mahdollistavat kohteen suunnitelman mukaisen luovutuksen ja käyttöönoton tilaajalle. Työmaan viimeistely ja



luovutus suunnitellaan ja toteutetaan hallitusti asiakkaan haluamaan laatu- tasoon taloudellisella tavalla (Rakennustieto 2004, 40). Hallittu toteutus edellyttää luovutusvaiheen

- ajoitusta eli eri toimijoiden yhteen sovitettua aikataulua
- suunnitelmasta tiedottamista kaikille osapuolille
- osapuolten omia tarkastuksia ja korjauksia
- talotekniikkajärjestelmien koekäyttöjä
- teknisiä kokeita, tarkastuksia ja mittauksia
- jälkitarkastuksia
- luovutusta asiakkaalle.

(Rakennustieto 2004, 40).

## **5.2 Tekninen luovutus**

Kohteen tekninen luovutus muodostuu rakennusteknisten töiden sekä taloteknisten töiden luovutuksesta. Sekä rakennus- että taloteknisten töiden luovutus alkaa jo rakennusvaiheessa.

Rakennustyön aikana suoritettavien laite- ja asennustapatarkastusten avulla rakennuttaja valvoo, että rakennustarvikkeet, laitteet ja työmenetelmät ovat suunnitelma-asiakirjojen ja ennakkohyväksyntöjen mukaisia. Ensisijaisesti peitettävät rakenteet ja niissä olevat asennukset tulee tarkistaa. Näitä ovat muun muassa asennukset maassa, alapohjien alla seinissä ja alakattojen yläpuolella. Myös energiatalouteen ja paloturvallisuuteen liittyvien asennusten tarkastukset ovat tärkeitä. Näitä ovat lämmöneristykset ja palotekniset eristykset. (RT-kortti 16–10699 1999, 13–14.) Tarkastuksen suorittaa yleensä valvoja tai viranomaisen.

Luovutusvaiheessa ei enää juurikaan tehdä rakennusteknisiä töitä, sillä ne on pääsääntöisesti jo saatettu loppuun tässä vaiheessa. Rakennuksen pitää myös tuulettua kahden viikon ajan ennen käyttöönottoa rakennusmateriaaleista ja ivkanavista emittoituvien päästöjen takia (RT 07-10805, 2003). Tämä on syytä ottaa huomioon yleisaikataulun suunnittelussa, jotta rakennustyöt olisi kokonaan tehty luovutusvaiheessa. Luovutusvaiheen rakennusteknisten töiden tulisi

olla pölyämättömiä tai vain vähän pölyäviä viimeistelytöitä, suojausten poistoa sekä siivousta.

Taloteknisten töiden luovutus tapahtuu aivan rakennushankkeen lopussa, koska rakennuksen on oltava pölytön ja olosuhteiden tasapainoiset järjestelmien ja laitteiden testaamista varten.

Talotekniikan luovutuksen valmistelun vaiheet ovat:

- toimintakokeiden aloitusvalmiuden toteaminen
- toimintakokeiden teko
- koekäytöt
- tarkistusmittausten teko
- loppukatselmus

(Kankainen & Junnonen 2001, 59).

### **Toimintakokeet**

Toimintakokeet ovat osa urakoitsijoiden ja rakennuttajan yhteistä laadunvarmistusta. Toimintakokeissa urakoitsijat osoittavat, että järjestelmät ja laitteet toimivat suunnitellulla tavalla kaikissa tilanteissa. Toimintakokeet voidaan aloittaa, kun urakoitsijat ovat tehneet omat toimintatarkastuksensa ja todenneet järjestelmien ja laitteiden olevan toimintakuntoisia ja kaikkien urakoiden osalta on valmius toimintakokeiden aloittamiseen. Pääurakoitsija toimittaa rakennuttajalle toimintakokeiden aloittamisesta kirjallisen esityksen, jonka liitteenä ovat urakoitsijoiden toimintatarkastuksien tarkastuslistat. Mikäli urakoitsijoiden toimintatarkastuksissa todetaan puutteita, ei toimintakokeita aloiteta tai ne keskeytetään. (RT-kortti 16–10699 1999, 15.)

Toimintakokeiden päätyttyä hyväksytysti urakoitsijat tekevät asentamiinsa laitteisiin ja järjestelmiin liittyvät säädöt ja mittaukset. Asianmukainen säätö- ja mittaustyö edellyttää rakennustöiden riittävää valmiutta. Mittaustulokset dokumentoidaan järjestelmä- ja laitekohtaisiin tarkastuslistoihin. Järjestelmien säätöjen ja mittausten jälkeen suoritetaan rakennusautomaatiikan viritys. (RT-kortti 16–10699 1999, 15.)

LVIS-järjestelmien ja laitteiden kuormituskokeet aloitetaan urakoitsijoiden yhteisesti ehdottamana ajankohtana. Tätä ennen toimintakokeiden, säätöjen ja mittauksien sekä automatiikan virityksen tulee olla hyväksytysti suoritettu. Kuormituskokeet tehdään työselostuksen mukaan. Kuormituskokeissa käytettävän sähkön, lämmön ja mittauslaitteiden toimittajat selviävät urakkarajoista. (RT-kortti 16–10699 1999, 16.)

Koekäytöt suoritetaan erikseen määrätyille taloteknisille laitteille, joiden luotavuudesta ja toiminnasta halutaan olla varmoja. Koekäyttöä varten laaditaan oma koekäyttösuunnitelma. Eri järjestelmien yhteiskoekäyttöjen suorittamisesta huolehtiminen on erityisen tärkeää. (Kankainen & Junnonen 2001, 60.)

LVI- ja rakennusautomaatio- sekä sähköjärjestelmien yhteiskoekäytössä kokeillaan näiden kaikkien järjestelmien yhteistoiminta eri käyttötilanteissa. Samalla koulutetaan järjestelmien käyttö kiinteistön käyttö- ja huoltohenkilökunnalle. Ainakin seuraavat laitteistot koekäytetään:

- ilmastointikojeet vyöhykkeineen ja jälkilämmityksineen
- käyttövesijärjestelmä
- jäähdytysjärjestelmät
- säätö- ja valvontajärjestelmät
- ATK-tilojen vakioilmastointilaitteet
- UPS-laitteisto
- varavoimageneraattori.

(RT-kortti 16–10699 1999, 16.)

Tarkistusmittauksilla varmistetaan, että laitteet ovat vastaanottokunnossa. Mitaukset tehdään urakkarajaliitteen ja työselostusten mukaan. Tarkastettavia asioita ovat muun muassa lämpötilat, virtaamat, paineet, äänitasot ja käyntiajat. (Kankainen & Junnonen 2001, 60.)

### **5.3 Viranomaistarkastukset ja määräykset**

Urakoitsijoiden tulee itse huolehtia, että kaikki viranomaisten edellyttämät katselmukset ja tarkastukset pidetään ajallaan. Urakoitsijoiden velvollisuuksiin kuuluu järjestää muun muassa seuraavia luovutusvaiheen viranomaistarkastuksia:

- Varmennustarkastukset
  - sammutuslaitteiden tarkastus
  - kiinteistön vesilaitteiden tarkastukset
  - väestönsuojan tarkastus
  - palolaitteiston tarkastus
  - sähkö tarkastus
  - hissitarkastus
  - lämmityslaitteiden tarkastus
  - kaukolämpö tarkastus
  - puhelin tarkastus
  - antennitarkastus.
- Lopputarkastukset
  - käyttöönottotarkastus
  - kvv-lopputarkastus
  - lopputarkastus.

(RT-kortti 16–10699 1999; Rakennustieto 2004; Suomen rakentamismääräyskokoelma A1 2006.)

Viranomaisten antama käyttölupa tarkoittaa, että rakennus täyttää viranomaisvaatimukset ja on edellytys käyttöönotolle.

#### **5.4 Itselleluovutus**

Itselleluovutus tarkoittaa luovutusvalmiuden toteamista, jossa urakoitsija käy läpi, hyväksyisikö tehdyn työn itselleen. Tarkastuksen jälkeen urakoitsija korjaa omat virheet ja puutteet mahdollisimman pikaisesti, jotta kohde saadaan luovutettua ajoissa ja virheettömänä. Hyvin toteutettu itselleluovutus on niin urakoitsijan, rakennuttajan kuin asukkaankin etu, kun virheitä ei tarvitse korjata asukkaiden jaloissa pyörien. Itselleluovutukseen onkin syytä varata tarpeeksi aikaa.

Urakoitsijoiden itselleluovutus on tärkeä osa luovutusvaihetta. Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta (RT-kortti 16–10660 1998, 5). Itselleluovutuksessa urakoitsija käy kaikki tilat ja ulkopuoliset työt läpi ja laatii huonekohtaiset puuteluettelot. Kuvassa 2 on Lujatalon vir-

he/puuteluettelo. Mielestäni hyvä keino on laittaa esimerkiksi jokaisen tilan oveen lappu, jossa lukee havaitut puutteet ja virheet sekä tieto siitä, kenen korjattavaksi ne kuuluvat. Jotta korjaus tulisi hoidettua kerralla oikein, kannattaa samalla määrittää myös korjaustapa. Puutelistoihin merkitään, kun korjaus on suoritettu, ja työnjohto valvoo korjausten etenemistä. Tämä tulee tehdä ennen valvojan tarkastuksia, jotta on mahdollista tarjota asiakkaalle virheetöntä työtä vastaanotettavaksi. Jotta osapuolilla olisi yhteinen näkemys hyväksyttävästä lopputuloksen laadusta, olisi suositeltavaa, että valvoja osallistuu esimerkiksi ensimmäisten asuntojen tarkastuksiin. Oikea laatutaso sovitaan tilaajan kanssa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja tehdään mallihuone, jota myöhemmin käytetään vertailukohtana. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa on määrätty, että urakoitsijan on ilmoitettava tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä urakkasuorituksessaan ja toimenpiteistään niiden korjaamiseksi (RT-kortti 16–10660 1998, 5).

Lujatalo Oy YHDESSÄ RAKENTAEN		Ohje		
Työnumero	18132			
Työmaan nimi	Leivontien palvelukoti			
Sisäpuolinen luovutus	19.8.2012			
<i>Huom! Jos jollakin rivillä tekstin loppu häviää, muuta rivikorkeutta vasemmalta harmaasta solusta.</i>				
Huoneisto / kiinteistön osa	Tila / rak. osa	Huomautus (virhe tai puute)	Korjaaja	Kuittaus

Kuva 2. Virhe/puuteluettelo.

Valvoja ja suunnittelijat hoitavat omat ennakkotarkastuksensa samalla tavalla kuin urakoitsijatkin. Korjausten organisoinnin ja seurannan helpottamiseksi

mahdollisten puutteiden dokumentoinnin tulisi olla yhdenmukaista tai puutteet merkittäisiin mahdollisesti yhteisiin listoihin. (Kiviniemi 2001, 27.)

Luovutusvaiheessa havaitut virheet ovat useimmiten seuraavia: pieniä unohduksia, valmiisiin pintoihin jälkeensä tulleita jälkiä ja väärin tehtyjä töitä. Ennen virheen korjaamista on syytä selvittää, kenen vastuulla virhe on. Jos työn tekijä on eri kuin virheen aiheuttaja, yleensä työn korjaaminen on tekijän vastuulla, kun taas virheen aiheuttaja on vastuussa kustannuksista (Kankainen & Junnonen 2001, 59).

## **5.5 Vastaanotto**

Rakennuskohteen vastaanotto on tärkeä vaihe. Siinä tarkastetaan ja todetaan, että kumpikin osapuoli on täyttänyt sopimuksen mukaiset velvoitteensa. Rakennuskohteen vastaanottotarkastuksessa tarkastetaan koko kokonaisuus, joka on ollut rakentamisen kohteena. Mikäli kohde luovutetaan osissa, pidetään vastaanottotarkastus jokaisen osan kohdalta erikseen, vaikka taloudellinen loppuselvitys pidettäisiin vasta viimeisen osan valmistuttua. Vastaanoton seurauksena osapuolten velvollisuudet päättyvät urakkasopimuksen osalta ja takuuajan laskeminen alkaa. Vastaanottotarkastukseen osallistuu aina rakennuttaja sekä rakennuttajan kanssa sopimussuhteessa olevat urakoitsijat. (Kankainen & Junnonen 2004, 87.)

### **5.5.1 Vastaanoton pyytäminen**

Vastaanottotarkastusta voi pyytää sekä urakoitsija että rakennuttaja. Lähes aina urakoitsija pyytää tarkastusta, koska urakoitsijalla on suuremmat intressit vastaanottoon viivästyttämisestä aiheutuvien seuraamusten sekä luovutuksesta saatavien etujen takia. (Kankainen & Junnonen 2004, 87.)

Vastaanottoa pyydetessä rakennuskohteen ei tarvitse valmis, riittää kun kohde ehditään tekemään valmiiksi ennen tarkastusta. Vaikka kohde olisi keskeneräinen, ei rakennuttaja voi kieltäytyä tarkastuksesta, vaan tarkastus suoritetaan ja siinä todetaan puutteet ja keskeneräiset työt (Kankainen & Junnonen 2004, 87).

Rakennuskohde voidaan tehdä valmiiksi ennen urakkasopimuksessa määriteltyä päättymispäivää. Ellei urakkasopimuksessa ole mainintaa, ettei rakennuttaja ota kohdetta vastaan ennen sovittua päivää, ei rakennuttaja voi kieltäytyä vastaanottamasta rakennuskohdetta (Kankainen & Junnonen 2004, 88).

### **5.5.2 Vastaanottotarkastus**

Olenneisinta vastaanottotarkastuksessa on selvittää, onko työtulos suunnitelmiin ja sopimusasiakirjojen mukainen. Kohde voi olla täysin valmis tai siinä voi olla puutteita, kunhan se on käyttöönotettavissa pieniä viimeistelytyöitä lukuun ottamatta. Arvioitaessa viimeistelytyöiden vähäisyyttä ja kohteen vastaanottamista on keskeisintä miettiä, millaista haittaa ne aiheuttavat rakennuksen käytölle.

Tarkastuksessa todetut virheet ja puutteet on korjattava mahdollisimman nopeasti. Urakoitsijan on kohtuullista korvausta vastaan korjattava myös sellaiset virheet ja puutteet, jotka ei hänelle sopimuksen mukaan kuulu, mikäli rakennuttaja näin vaatii. Vastaanoton yhteydessä on sovittava korjattavaksi tarkastuksessa havaitut virheet, joita ei voida vaatia korjattavaksi enää takuutarkastuksessa. (Kankainen & Junnonen 2004, 88–89.)

Vastaanottotarkastuksessa rakennuttaja päättää, hyväksyykö hän kohteen vastaanotettavaksi. Samassa yhteydessä osapuolten on viimeistään esitettävä vaatimuksensa ja ne tulee kirjata vastaanottopöytäkirjaan. Rakennuskohteen vastaanotosta seuraa, että

- urakoitsijan suoritus aika päättyy
  - työmaapalveluita ei tarvitse enää antaa
  - työnjohtovelvollisuus päättyy
  - takuu aika alkaa
  - vaaranvastuu siirtyy rakennuttajalle
  - rakennuttajalle siirtyy maksamattoman urakkahinnan maksuvelvollisuus.
- (Kankainen & Junnonen 2004, 88.)

### **5.5.3 Vastaanottopöytäkirja**

Vastaanottotarkastuksesta pidettävän pöytäkirjan tarkoituksena on osoittaa, mitä tarkastuksessa on havaittu ja päätetty. Rakennusurakan yleisissä sopi-

musehdoissa on yksityiskohtainen luettelo pöytäkirjan sisällöstä. Pöytäkirja on todisteena siitä, mitä virheitä tarkastuksessa on todettu. Näiden virheiden korjaamista koskevat vaatimukset kuuluvat urakoitsijan rakennusajan velvoitteisiin eikä niihin voi puuttua enää takuuajana. Takuuajan vastuun piiriin kuuluu vain sellaiset asiat, joita ei vastaanottotarkastuksessa havaittu eikä voitukaan havaita. Urakoitsijan virheistä voidaan sopia niiden merkityksestä ja korjausmahdollisuuksista riippuen seuraavasti:

- virhe on korjattava tietyn ajan kuluessa
- virhe vaatii lisäselvityksiä
- virhe korvataan arvovähennyksenä urakkahinnasta
- virheestä tehdään muistutus ja käsitellään takuutarkastuksessa
- virheestä ei ole seuraamuksia. (Kankainen & Junnonen 2004, 89.)

Vastaanottopöytäkirja tarkastetaan heti tarkastustilaisuudessa tai myöhemmin ja toimitetaan 14 vuorokauden kuluessa urakoitsijalle. Urakoitsijan on tehtävä 14 vuorokauden kuluessa perusteltu vastalause pöytäkirjasta, mikäli havaitsee sen puutteelliseksi tai tarkastuksen kulkua vastaamattomaksi. (Kankainen & Junnonen 2004, 89.)

#### **5.5.4 Jälkitarkastus**

On tärkeää sopia tarkastuksessa havaittujen virheiden ja puutteiden korjaamisen suoritusaikataulusta, jotta ne tulisi korjattua mahdollisimman nopeasti. Ellei urakoitsija korjaa virheitään sovitussa aikataulussa, voi rakennuttaja huomautettuaan asiasta teettää ne urakoitsijan kustannuksella. (Kankainen & Junnonen 2004, 90.)

## **6 Leivontien palvelukodin luovutusvaihe**

### **6.1 Kohteen esittely**

Kohde, johon teen luovutusvaiheen aikataulun, on vanhusten palvelukoti. Se on uudisrakennus ja sijaitsee osoitteessa Leivontie 4, 54100 Joutseno. Rakennukseen tulee vanhuksille asuntoja sekä huonompikuntoisille vanhuksille omat



huoneet pesuhuoneineen. Rakennukseen tulee myös yhteiset liikunta-, sauna- ja ruokailutilat.

Rakentaminen aloitettiin heinäkuussa 2011, ja kohteen suunniteltu luovutus käyttäjälle on 20.8.2012. Rakennuksen hyötypinta-ala on noin 2700 m<sup>2</sup>. Rakennus on osittain kahdessa kerroksessa.

Rakennushankkeen tärkeimmät osapuolet:

Rakennuttaja: Lappeen Ikihonka Oy

Pääurakoitsija: Lujatalo Oy

Pääsuunnittelija: Arkkitehtitoimisto Ark`idea Oy

Arkkitehtisuunnittelija: Tuomo Sinkko

Rakennesuunnittelija: Jarmo Jokela (Temaltek Oy)

Vesi- ja viemärisuunnittelija: Leo Imeläinen (Pöyry Building Services Oy)

Ilmanvaihtosuunnittelija: Leo Imeläinen

Sähkösuunnittelija: Ari Oksanen (Karelplan Oy).

## **6.2 Luovutusohjelma**

Urakka-asiakirjoissa, kuten urakkaohjelmassa ja työselostuksissa, on määritelty luovutusohjelman pääsisältö. Niissä on asetettu vaatimuksia tarkastuksille, mittauksille ja toimintakokeille. Kuvassa 3 on yksinkertainen esimerkki luovutusohjelmasta. Luovutusohjelmaan on kartoitettu kaikki kohteen viimeistelyyn ja luovutukseen liittyvät toimenpiteet. Kuvassa 4 on tarkemmin luetteloitu suoritettavat tarkastukset ja testaukset. Erillisessä luovutusvaiheen aikataulussa havainnollistetaan luovutusvaiheen eri toimenpiteiden vaatima aika ja niiden keskinäinen järjestys. Luovutusvaiheeseen kuuluu monia eri osapuolten tarkastuksia. Urakoitsijat suorittavat omat tarkastuksensa, valvoja suorittaa ennakkotarkastuksen sekä vastaanottotarkastuksen ja viranomaisilla on omat tarkastettavat kohteensa. Urakoitsijoille kuuluu myös laitteiden ja järjestelmien käytön opastus sekä huolto- ja luovutusaineiston kokoaminen rakennuttajalle.

Ilmoitus kohteen valmistumisajasta		Urakoitsija ilmoittaa viimeistään luovutusvaiheen alkaessa luovutuspäivämäärän.
Toimintakokeet ja säädöt	Valvoja ja LVIS-suunnittelijat osallistuvat toimintakokeisiin ja suorittavat asennustapatarkastuksia.	LVIS-urakoitsijat tarkastavat toimintakoevalmiuden ja järjestävät toimintakokeet.
	Valvoja ja LVIS-suunnittelijat tarkastavat mittaustulokset.	LVIS-urakoitsijat suorittavat järjestelmien säädöt ja mittaukset
Käytön opastus		Urakoitsijat järjestävät sopimusten mukaiset rakennuksen ja järjestelmien käytön opastuksen.
Itselleluovutus	Valvoja voi osallistua urakoitsijan tarkastusten alkuvaiheeseen, jolloin todetaan hyväksyttävä viimeistelytyön laatu. Valvoja saa tiedoksi puuteluettelot.	Urakoitsijat tekevät sisäisen luovutusvalmiuden tarkastuksen ja dokumentoivat havaitut puutteet ja käynnistävät tarvittaessa korjaukset.
Ennakkotarkastukset	Valvoja tekee huoneiden/huoneistojen, yhteistilojen ja ulkopuolisten töiden ennakkotarkastukset.	Pääurakoitsija osallistuu valvojan ennakkotarkastuksiin.
	Rakennuttaja velvoittaa suunnittelijat tekemään tarkastusasiakirjaan merkityt asiantuntijatarkastukset.	Urakoitsijat korjaavat mahdolliset valvojan ja suunnittelijoiden havaitsemat virheet ja puutteet.
Huoltokirja ja luovutusaineisto	Valvoja ja suunnittelijat tarkastavat luovutusaineiston. Rakennuttaja tarkastaa huoltokirjan.	Urakoitsijat kokoavat luovutusaineiston ja esitarkastavat sen sopimuksenmukaisuuden. Urakoitsijat toimittavat käyttö- ja huolto-aineiston huoltokirjan koordinoinnista vastaavalle osapuolelle.
Viranomais-tarkastukset	Rakennuttaja toteaa viranomaistarkastukset pidetyiksi.	Urakoitsijat tilaavat vastuullaan olevat viranomais- ja vastaavat tarkastukset. Tarkastusasiakirjan yhteenveto luovutetaan rakennusvalvontaviranomaiselle.
Vastaanotto-tarkastus	Rakennuttaja tarkastaa kohteen ja päättää vastaanotosta. Rakennuttaja järjestää taloudellisen loppuselvityksen.	Pää- ja sivu-urakoitsijat luovuttavat kohteen täysin valmiina.
Taloudellinen loppuselvitys	Rakennuttaja järjestää taloudellisen loppuselvityksen	

Kuva 3. Luovutusohjelma (Kiviniemi 2001, Rakennustieto 2004)

Alla on esitetty kaikki eri järjestelmien mittaukset ja säädöt, koekäytöt, toimintakokeet sekä tarkastukset, jotka urakka-asiakirjoissa vaaditaan. Kyseisiä toimenpiteitä ei merkitä erikseen luovutusvaiheen aikatauluun vaan ne sisältyvät kohtiin toimintakokeet, laitosten säädöt ja mittaukset sekä viranomaisten ja laitosten tarkastukset

Toimenpide	Laite/järjestelmä
<b>Koekäytöt ja toimintakokeet</b>	IV-kojeet
	Kylmlaitteet
	Hissit ja koneovet
	Palo-ovet ja sulkijalaitteet
	Paloilmoituslaitteet
	Hätäpoistumisvalot
	Sammutusjärjestelmä
	Hälytyslaitteet
	Kulunvalvonta
<b>Mittaukset ja säädöt</b>	IV-säätö ja mittaus
	Jäähdytysjärjestelmän säätö ja mittaus
	Lämmitysjärjestelmän säätö ja mittaus
	Vesijärjestelmän säätö ja mittaus
	Sähköjärjestelmän mittaus
	ATK-järjestelmän mittaus
	Antennijärjestelmän mittaus
	Telejärjestelmän mittaus
	Äänitasojen mittaus
	Väestönsuojan rakenteet
<b>Tarkastukset</b>	Ilmanvaihtojärjestelmä
	Lämmitysjärjestelmä
	Vesi- ja viemärijärjestelmä
	Sähköjärjestelmät
	Väestönsuoja
	Palolaitos, poistumistiet merkkivalot
	Turvakeskus, paloilmoitusjärjestelmä
	Hissit ja koneovet
	Rakennusvalvonta
	Terveysviranomaiset
	Sisäinen luovutus
	Valvojan ennakkotarkastus
	Vastaanottotarkastus

Kuva 4. Tarkastukset ja mittaukset

### 6.3 P1-luokan aikataulusuunnittelun erityispiirteitä

Onnistunut rakennushanke edellyttää tuotannosuunnittelua, valvontaa ja tuotannonohjausta asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Tuotannosuunnittelun keskeisin osa on ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Aikataulua suunniteltaessa haetaan realistinen työn toteutusmalli käytettävissä olevien tietojen perusteella. Työtehtäville määritetään tavoitteet, jotka koskevat tehtävien aloittamista ja päättämistä sekä työvoiman käyttöä. (Mittaviiva, aikatauluteoriaa.)

Rakennushankkeessa aikataulu on oleellinen asia. P1-puhtausluokan rakennuksissa korostuu erityisesti tehtävien oikea suoritusjärjestys. Aikataulussa tulee myös varautua lisääntyneeseen siivoustarpeeseen sekä mahdollisten osastointien ja suojaseinien tekoon. P1-luokka pakottaa tekemään työt periaatteessa kerralla kuntoon. Kerros tehdään kerralla valmiiksi eikä roikkuvia työvaiheita jätetä vaan edellisen kerroksen valmistuttua työporukka siirtyy seuraavaan kerrokseen. Aikataulun laatimisessa on tärkeää arvioida realistisesti työvaiheiden kesto. Jotta mahdollisille riskeille ja viivästyksille voidaan varata aikaa, kannattaa aikataulu tehdä mahdollisimman realistiseksi ja tarkaksi. Aikataulun on myös tärkeää turvata työryhmille vapaa työkohte sekä varakohte, johon on mahdollisuus siirtyä joustavasti.

P1-luokan aikataulua suunniteltaessa tulee huomioida seuraavia asioita:

- työvaiheiden järjestys, kesto ja päällekkäisyydet noudattavat kosteudenhallinta- ja puhtausuunnitelman vaatimuksia
- kriittiset tahdistavat työvaiheet esitetään etenemisjärjestyksessä
- P1-luokan lohkojen merkintä puhtausuunnitelman mukaan
- työvaiheet ennen P1-luokitusta ja sen jälkeen
- IV-työt esitetään kerroskohtaisesti tai palvelualuekohtaisesti
- ilmanvaihdon ja lämmityksen toimintakokeille ja säädöille riittävästi aikaa urakkaohjelman ja urakkarajaliitteen mukaan. (RT 07-10805 2003, 7.)

P1-luokan kohteissa työmaan luovutusaikataulu vie yleensä viimeiset 6–9 viikkoa yleisaikataulusta.

## **6.4 Aikataulun suunnittelu kohteeseen**

Opinnäytetyössäni on tavoitteena tehdä Leivontien palvelukotityömaalle luovutusvaiheen aikataulu. Aikataulusuunnittelun onnistumisen edellytyksenä on huolellinen perehtyminen rakennuskohteeseen. Aloitin aikataulusuunnittelun tutustumalla kohteeseen. Perehdyin kohteeseen tutustumalla suunnitelma- ja urakka-asiakirjoihin, yleisaikatauluun sekä kiertelemällä kohteessa.

Työmaalla ollaan selvästi edellä yleisaikataulusta, mikä piti ottaa huomioon. Yleisaikataulusta sain pohjan aikataululle, mutta se piti sopeuttaa sen hetkiseen tilanteeseen työmaalla. Kohdetta ei kuitenkaan tulla luovuttamaan etuajassa vaan ”ylimääräinen” aika käytetään kesälomien pitämiseen ja osa työntekijöistä siirretään muille työmaille. Kun loppuvaiheessa on enemmän aikaa, on myös paremmat mahdollisuudet saada kaikki työt tehtyä ja luovuttaa mahdollisimman virheetön kohde. P1-luokan kohteelle tärkeät pölyttömyys- ja loppusiivous voidaan myös toteuttaa huolellisesti ja ilman kiirettä.

Monesti kohde jaetaan viimeistään loppuvaiheessa lohkoihin ilmastointikoneiden palvelualueiden mukaan. Tällä tavalla on helpompi ohjata siivousta etenemään oikeassa järjestyksessä ja toimintakokeet voidaan aloittaa alueella, kun sen tietyn ilmastointikoneen palvelualue on siivottu. Talotekniikan toimintakokeiden alkaessa tulee testattavan ilmastointikoneen palvelualueella olla pölyttömyyssiivous suoritettuna ja rakennustekniset työt saatettu loppuun. Kyseessä on kuitenkin kohtuullisen pieni kohde ja kyseisessä rakennuksessa sama ilmanvaihtokone palvelee koko rakennusta. Tämän vuoksi ei nähty tarpeelliseksi jakaa kohdetta lohkoihin. Siivous tullaan aloittamaan ylhäältä ja se etenee sieltä alakertaan. Koska aikataulun kannalta tilanne on hyvä, ei aikatauluun tarvitse turhaan merkitä liian tarkkaan eri vaiheiden etenemistä vaan voidaan elää tilanteen mukaan.

## **6.5 Luovutusvaiheen aikataulu**

Luovutusohjelmassa on käyty läpi tärkeimmät luovutuksen vaiheet ja niiden pohjalta muotoutuu luovutusvaiheen aikataulu.



## 7 Yhteenveto ja pohdinta

Sisäilmastoluokitukseen pohjautuva P1-puhtausluokka yleistyy koko ajan kaikkialla Suomessa. Uskon, että P1-luokka tulee kaikkeen rakentamiseen, mitä pidän hyvänä asiana. Tässä opinnäytetyössä tarkoitukseni oli aluksi selvittää, mikä on rakennustöiden puhtausluokitus P1, mitä vaatimuksia se tuo työmaalle ja miten siellä toimitaan.

Koska rakennushankkeen luovutusvaihe on tärkeässä roolissa hankkeen onnistumisen kannalta, on tärkeää, että hanke pysyy aikataulussaan myös loppuvaiheessa. Säädot, mittaukset ja toimintakokeet vievät suuren osan loppuvaiheesta. Opinnäytetyössäni kuvailin rakennuskohteen luovutusvaihetta ja siihen kuuluvia toimenpiteitä. Työssä kerrottiin asioista, jotka tulee ottaa huomioon luovutusvaiheen aikataulua tehdessä sekä kuvattiin rakennuskohteen luovutusprosessia. Tein myös luovutusvaiheen aikataulun P1-luokan työmaalle.

Mielestäni rakennuskohteen luovutusprosessi on varsin yksinkertainen. Luovutusprosessin päämääränä on luovuttaa kohde ajallaan ja virheettömänä. Luovutusvaiheen toimenpiteet ovat lähinnä ennalta määrättyjä laitteiden ja järjestelmien tarkastuksia ja säätöjä sekä kohteen valmistelemista käyttöä varten. Luovutusprosessi alkaa jo rakentamisen aikana viranomaisten ja valvojan suorittamalla valvonnalla ja asennustapatarkastuksilla. Pääurakoitsijalla on suurin vastuu luovutusvaiheen onnistumisesta. Aliurakoitsijat vastaavat osaltaan omista töistään ja asentamiensa järjestelmien kokeista ja tarkastuksista. On tärkeää, että luovutusvaihe toteutetaan hallitusti ja suunnitellusti, ettei luovutus myöhästy eikä käyttöönoton aikana tarvitse tehdä enää sinne kuulumattomia korjaus- tai säätötöitä.

Esimerkki kohteessa P1-luokitus ei aiheuttanut aikataulullisesti ongelmia ja luovutusvaiheen alkaessa ollaan aikataulusta varsin reilusti edellä. Kohdetta ei kuitenkaan tulla luovuttamaan etuajassa vaan ylimääräisen ajan ansiosta voidaan loppusiivous toteuttaa huolellisesti ja kaikki luovutusvaiheen toimenpiteet saada varmasti tehtyä. Kun luovutusvaiheessa ei ole kiire, on paremmat mahdollisuudet saada luovutettua virheetön kohde. Suunnittelemani aikataulun tark-

kuudesta ei vielä ole tietoa, koska luovutusvaihe tulee alkamaan vasta kesäkuun alkupuolella.

## **Pohdintaa**

Mielestäni P1-luokka vasta tekee tuloaan eikä sitä vielä tunneta tarpeeksi hyvin. Työmaan puhtaudenhallinta loppusiivouksineen vaatii resursseja ja aikaa. Monesti siivoukseen siirretään resursseja vasta, kun niitä jostain muualta vapautuu. Olisikin hyvä ottaa työmaalle jo varhaisessa vaiheessa henkilöitä vain siivoamaan ja tekemään osastointeja ja niin edelleen. Pölyttömyyden tavoitteluun ja pölynhallintaan pitäisi kiinnittää enemmän huomiota jo työn aikana eikä vain luottaa siihen, että lopussa sitten siivotaan. Monesti siivotaan ja asioita korjataan vasta, kun joku (valvoja) niistä huomauttaa.

P1-luokan työmailla työskennellessäni ja niitä seurattessani huomasin, että työmaasiivous korostuu ja siihen joudutaan käyttämään enemmän aikaa. Työmaan yleisaikataulua tehdessä tuleekin varata puhtaudenhallintaan ja siivouksille tarpeeksi aikaa. Toisaalta tilaaja määrittää usein hankkeen aikataulun, joten P1-luokitukseen tulee varautua myös riittäväillä resursseilla. Varsinkin ensimmäisellä P1-työmaalla voi helposti yllättyä, kuinka paljon aikaa ja resursseja siivoukset ja puhtaudenhallinta vaatii. Jokaisella P1-työmaalla olisikin hyvä olla luokitukseen perehtynyt henkilö, joka vastaisi puhtaudenhallinnasta ja P1-luokituksen mukaisen rakentamisen toteutumisesta.

P1-luokka ei ole vielä niin jokapäiväinen asia, että rakennustyömaan kaikilla urakoitsijoilla ja työntekijöillä olisi tarpeeksi tietämystä siitä, kuinka P1-luokan työmaalla tulisi työskennellä tai mitä P1-luokka ylipäänsä edes tarkoittaa. Tästä syystä olisikin tärkeää järjestää työmaan alussa työmaalla työskenteleville koulutustilaisuus P1-puhtausluokasta. Ennen työmaan alkamista pidettävissä kokouksissa rakennuttaja voisikin vaatia kaikkien työmaalla työskentelevien perehdyttämistä P1-luokan rakentamiseen. Myös valvojalla on varsin suuri vastuu varmistaessaan käyttäjälle tavoiteltu sisäilmasto. Olen huomannut suuria eroja eri valvojien suhtautumisessa pölynhallintaan ja P1-luokituksen toteutumiseen. Ehkä kokemusten myötä kaikille rakentamisen osapuolille muodostuu yhtenäinen näkemys P1-luokan rakentamisesta ja keinoista, jolla siihen päästään.



Olen työskennellyt kahdessa eri P1-luokan kohteessa, ja vasta tämän työni myötä olen oppinut, mitä P1-luokka tarkoittaa ja mitä sen saavuttamiseen vaaditaan. Myös käsitykseni rakentamisesta on muuttunut ja tulenkin tulevaisuudessa henkilökohtaisesti kiinnittämään enemmän huomiota puhtaaseen rakentamiseen.

## **Kuvat**

Kuva 1. Sallitut pölykertymät P1-luokassa. s.13. RT 07-10946 2009, s.11

Kuva 2. Virhe/puuteluettelo. s.22

Kuva 3. Luovutusohjelma. s.27 Kiviniemi 2001, Rakennustieto 2004

Kuva4. Luovutusvaiheen aikataulu. s.32

## LÄHTEET

A1 Suomen rakennusmääräyskokoelma. Rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus, määräykset ja ohjeet. 2006. Ympäristöministeriön asetus rakentamisen valvonta ja tekninen tarkastus. <http://www.finlex.fi/data/normit/28238-A1su2006.pdf> (14.3.2012)

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatu-toiminnot. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2004. Rakennuttaminen. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Kiviniemi, M. 2001. Asuntotuotannon laadunvarmistus. VTT Rakennustekniikka.

Mittaviiva, aikatauluteoriaa  
[http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/index.html#alku\\_0](http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/index.html#alku_0) (20.3.2012)

Rakennusteollisuus RT ry. 2004. Aikataulukirja. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT-kortti 07-10946. 2009. Sisäilmastoluokitus 2008. Rakennustietosäätiö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT-kortti 91-10970. 2009. Puhtaudenhallinnan huomioonottaminen rakennussuunnittelussa. Rakennustietosäätiö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT-kortti 07-10805. 2003. Terveen talon toteutuksen kriteerit. Rakennustietosäätiö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT-kortti 16-10699. 1999. Urakkarajaliitteen laatiminen, talonrakennustyö. Rakennustietosäätiö. Helsinki. Rakennustieto Oy

RT-kortti 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Rakennustietosäätiö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

RT-kortti 07-10564. 1995. Rakennuksen sisäilmasto. Rakennustietosäätiö. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta momentti 10 ja 70  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205> (10.4.2012)

## LIITE 1

Ilmoitus kohteen valmistumisajasta		Urakoitsija ilmoittaa viimeistään luovutusvaiheen alkaessa luovutuspäivämäärän.
Toimintakokeet ja säädöt	Valvoja ja LVIS-suunnittelijat osallistuvat toimintakokeisiin ja suorittavat asennustapatarkastuksia.	LVIS-urakoitsijat tarkastavat toimintakoevalmiuden ja järjestävät toimintakokeet.
	Valvoja ja LVIS-suunnittelijat tarkastavat mittauksia.	LVIS-urakoitsijat suorittavat järjestelmien säädöt ja mittaukset
Käytön opastus		Urakoitsijat järjestävät sopimusten mukaiset rakennuksen ja järjestelmien käytön opastuksen.
Itselleluovutus	Valvoja voi osallistua urakoitsijan tarkastusten alkuvaiheeseen, jolloin todetaan hyväksyttävä viimeistelytyön laatu. Valvoja saa tiedoksi puuteluettelot.	Urakoitsijat tekevät sisäisen luovutusvalmiuden tarkastuksen ja dokumentoivat havaitut puutteet ja käynnistävät tarvittaessa korjaukset.
Ennakkotarkastukset	Valvoja tekee huoneiden/huoneistojen, yhteistilojen ja ulkopuolisten töiden ennakkotarkastukset.	Pääurakoitsija osallistuu valvojan ennakkotarkastuksiin.
	Rakennuttaja velvoittaa suunnittelijat tekemään tarkastusasiakirjaan merkityt asiantuntijatarkastukset.	Urakoitsijat korjaavat mahdolliset valvojan ja suunnittelijoiden havaitsemat virheet ja puutteet.
Huoltokirja ja luovutusaineisto	Valvoja ja suunnittelijat tarkastavat luovutusaineiston. Rakennuttaja tarkastaa huoltokirjan.	Urakoitsijat kokoavat luovutusaineiston ja esitarkastavat sen sopimuksenmukaisuuden. Urakoitsijat toimittavat käyttö- ja huoltoaineiston huoltokirjan koordinoimista vastaavalle osapuolelle.
Viranomais-tarkastukset	Rakennuttaja toteaa viranomais-tarkastukset pidetyiksi.	Urakoitsijat tilaavat vastuullaan olevat viranomais- ja vastaavat tarkastukset. Tarkastusasiakirjan yhteenveto luovutetaan rakennusvalvontaviranomaiselle.
Vastaanotto-tarkastus	Rakennuttaja tarkastaa kohteen ja päättää vastaanotosta. Rakennuttaja järjestää taloudellisen loppuselvityksen.	Pää- ja sivu-urakoitsijat luovuttavat kohteen täysin valmiina.
Taloudellinen loppuselvitys	Rakennuttaja järjestää taloudellisen loppuselvityksen	

