



TEKNIikka JA LIIKENNE

Rakennusalan työnjohto

MESTARITYÖ

PIENTALOVASTAAVAN TEHTÄVÄT JA VASTUUT

Työn tekijä: Tommi Savolainen
Työn ohjaajat: Niilo Kempainen
Ahti Junntila

Työ hyväksytty: ____ . ____ . 2010

Niilo Kempainen
lehtori



ALKULAUSE

Tämä mestarityö tehtiin Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry:lle. Haluan kiittää projektissa mukana olleita RKL:n toimitusjohtajaa Ahti Juntilaa ja Metropolia Ammattikorkeakoulun lehtoria Niilo Kempista.

Helsingissä 27.10.2010

Tommi Savolainen

TIIVISTELMÄ

Työn tekijä: Tommi Savolainen	
Työn nimi: Pientalovastaavan tehtävät ja vastuut	
Päivämäärä: 27.10.2010	Sivumäärä: 45 s. + 6 liitettä
Koulutusohjelma: Rakennusalan työjohto	
Työn ohjaaja: Niilo Kemppainen, lehtori, Metropolia Ammattikorkeakoulu Työn ohjaaja: Ahti Junntila, toimitusjohtaja, RKL	
<p>Lainsäädäntö määrää vastaavalle työjohtajalle paljon tehtäviä ja velvollisuuksia myös pientalotyömaalla. Lisäksi rakentamismääräykset ja energiatehokkuusvaatimukset ovat muuttuneet vuoden 2010 alusta alkaen tiukemmiksi. Ennen rakennushanketta ja sen aikana tietoa määräyksistä ja velvollisuuksista pitää hakea monesta eri paikasta, ja tähän kuluu kokemattomalta pientalovastaavalta paljon ylimääräistä aikaa.</p> <p>Tämän mestarityön tarkoituksena oli laatia opas vastaavalle työjohtajalle ja pientalohankkeeseen ryhtyvälle helpottamaan pientalotyömaan läpivientiä. Opas sisältää keskeisen lainsäädännön sekä uudet energiatehokkuus- ja palomääräykset. Lisäksi siinä käsitellään eri osapuolten välistä yhteistyötä ja sopimuksia, työturvallisuutta sekä ilmanpitäviä rakenteita ja niiden laadunvarmistusta. Tärkeimpänä osiona on kuitenkin lista vastaavan työjohtajan tehtävistä ja velvollisuuksista pientalohankkeessa.</p> <p>Tutkimusmenetelminä oli rakennusalan lainsäädäntöön ja kirjallisuuteen tutustuminen sekä viranomaisten haastattelemine. Mestarityön tekemisessä käytettiin myös hyväksi alalla toimivien henkilöiden tietoa ja kokemusta.</p> <p>Tämän kirjallisen oppaan lisäksi vastaavan työjohtajan tehtävistä ja velvollisuuksista eri rakennusvaiheissa laadittiin Excel-taulukko, jota voi käyttää myös tarkastuslistana rakentamisen aikana.</p>	
Avainsanat: vastaava työjohtaja, rakennushankkeeseen ryhtyvä, pientalo	

ABSTRACT

Name: Tommi Savolainen

Title: Responsibilities of Foreman on Building Site

Date: 27 October 2010

Number of pages: 45 pp. + 6 appendices

Department:

Study Programme:

Civil Engineering

Construction Management

Supervisor: Niilo Kemppainen, Metropolia

Instructor: Ahti Junntila, RKL

Legislation sets several tasks and responsibilities for a building foreman on a detached house construction site. Furthermore, legislation concerning energy-efficiency requirements and construction orders have been tightened this year.

The purpose of this study was to write a guidebook to help foreman and house builder in a building project. This guidebook includes energy-efficiency requirements, construction orders and safety orders, for example. The most important part of this book is the list that includes tasks of foreman.

Legislation and literature were explored for this study. Additionally public officers and building foremen were interviewed.

The result of this study is this guidebook and Excel table that includes all tasks and responsibilities of foreman. This Excel table can be used as checklist during a building project.

Keywords: building foreman, house builder, detached house

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	1
1.1	Työn taustaa.....	1
1.2	Työn tavoitteet.....	1
1.3	Tutkimusmenetelmät	2
2	PIENTALOHANKKEEN SOPIMUKSET	3
2.1	Vastaava työnjohtaja ja pääsuunnittelija.....	3
2.2	Suunnittelijat	3
2.3	Muut osapuolet.....	3
3	YHTEISTYÖ RAKENNUSHANKKEESEEN RYHTYVÄN KANSSA	4
3.1	Rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuudet	4
3.2	Yhteistyövaihtoehdot omakotitalotyömaalla.....	4
3.2.1	<i>Minimipaketti</i>	4
3.2.2	<i>Peruspaketti</i>	4
3.2.3	<i>Työnjohtopaketti</i>	5
3.2.4	<i>Laaja paketti</i>	5
3.2.5	<i>Pääsuunnittelijapaketti</i>	6
4	YHTEISTYÖ MUIDEN OSAPUOLIEN KANSSA	7
4.1	Viranomaiset	7
4.2	Suunnittelijat	7
4.3	Erityisalojen työnjohtajat.....	8
4.4	Aliurakoitsijat ja työntekijät.....	8
5	VASTAAVAN TYÖNJOHTAJAN TEHTÄVÄT RAKENNUSHANKKEESSA	9
5.1	Ennen rakentamisen aloittamista.....	9
5.2	Rakentamisen aikana yleisesti.....	10
5.3	Maanrakennus- ja perustusvaihe	11

5.4	Runkovaihe.....	13
5.5	Vesikattotyövaihe.....	15
5.6	Alapohjatyövaihe	16
5.7	Sisätyövaihe	17
5.8	Ennen käyttöönottoa.....	19
6	ENERGIATEHOKKUUSVAATIMUKSET	20
6.1	Uudet määräykset	20
6.2	Rakenneosien U-arvot	20
6.3	Ilmanvaihtolaitteiston lämmön talteenotto	20
6.4	Ilmanpitävyysmääräykset.....	21
7	ILMANPITÄVÄT RAKENTEET	22
7.1	Suunnittelu ja toteutus	22
7.2	Ilmanpitävien rakenteiden hyödyt.....	23
7.3	Kuvia ilmanpitävistä rakenteista.....	24
7.3.1	<i>Kivirakenteisen seinän ja yläpohjan liitos</i>	<i>24</i>
7.3.2	<i>Kivirakenteisen seinän ja maanvastaisen laatan liitos</i>	<i>26</i>
7.3.3	<i>Seinän ja ikkunan välinen liitos.....</i>	<i>27</i>
8	RAKENNUKSEN VAIPAN LAADUNVARMISTUSMENETELMÄT	28
8.1	Lämpökuvaus.....	28
8.2	Ilmanpitävyyssmittaus.....	30
8.3	Pientalojen painekoetulokset.....	31
9	PALOMÄÄRÄYKSET	32
9.1	Yleinen paloturvallisuus	32
9.2	Palo-osastoinnit	33
9.3	Hormit ja tulisijat	33
9.4	Palotarkastus	33
10	TYÖTURVALLISUUS	34
10.1	Vastaavan työnjohtajan työturvallisuusvastuu	34
10.2	Rakennushankkeeseen ryhtyvän työturvallisuusvastuu	34
10.3	Työturvallisuudesta huolehtiminen rakentamisen aikana.....	36
11	VASTAAVAA TYÖNJOHTAJAA KOSKEVAT LAIT JA MÄÄRÄYKSET	37
11.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki	37
11.2	Maankäyttö- ja rakennusasetus.....	39
11.3	Rakentamismääräyskokoelma.....	43

12 YHTEENVETO	44
VIITELUETTELO	45
LIITTEET	

LIITE 1: Esimerkki omakotitalotyömaan aikataulusta

LIITE 2: Ote vastaavan työnjohtajan tehtävät sisältävästä Excel-taulukosta

LIITE 3: Mestarityössä käytettyjen lyhenteiden selitykset

LIITE 4: Dokumentoitavat asiat tarkastusasiakirjan ohella

LIITE 5: Määräyksissä vaadittavat mitat ja arvot

LIITE 6: Työvaiheiden olosuhdevaatimukset

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustaa

Maankäyttö- ja rakennuslaki määrittää pientalotyömaan vastaavalle työnjohtajalle laajasti vastuuta ja velvollisuuksia. Näiden viranomaisvelvoitteiden lisäksi rakentamismääräykset ovat viime vuosina muuttuneet etenkin energiatehokkuuden osalta. Myös rakennusalan työturvallisuussäännökset ovat muuttuneet entistään kireämmiksi.

Tietoa vastaavan työnjohtajan vastuiden selvittämiseksi ja tehtävien suorittamiseksi on haettava useasta eri lähteestä, koska niitä ei ole koottu yhteen oppaaseen. Tämä vaikeuttaa kokemattoman työnjohtajan selviytymistä pientalohankkeessa, koska hänelle nämä olennaiset määräykset ja laadunvarmistustoimenpiteet selkenevät vasta rakentamisen aikana. Yleensä silloin on jo liian myöhäistä, joten tästä kärsii huomattavasti myös rakennushankkeeseen ryhtyvää.

1.2 Työn tavoitteet

Tavoitteena tässä opinnäytetyössä on laatia pientalon vastaavan työnjohtajan toimintakäsikirja, johon kootaan pientalon vastaavaa työnjohtajaa koskevat viranomaismääräykset ja tärkeimmät laadunvarmistustoimenpiteet rakennushankkeen aikana. Käsikirjassa käsitellään myös rakennushankkeen eri osapuolten välistä yhteistyötä ja sopimuskäytäntöä, vastaavan työnjohtajan ja rakennushankkeeseen ryhtyvän osalta tarkemmin. Lisäksi käsikirjassa kerrotaan uusista energiatehokkuusmääräyksistä, palomääräyksistä ja työturvallisuuden hoitamisesta.

Käsikirja tehdään avuksi vastaavalle työnjohtajalle ja kertarakentajalle erityisesti pääkaupunkiseudulla toteutettaviin pientalohankkeisiin, mutta sitä voi käyttää muuallakin Suomessa ottaen huomioon kunnittain vaihtelevat viranomaisvaatimukset ja rakentamisolosuhteet. Käsikirjan sisältö painottuu työmaavaiheeseen, mutta siinä kerrotaan myös vastaavan työnjohtajan rakentamista edeltävät tehtävät ja vastuut.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Vastaavan työnjohtajan tehtävien ja vastuiden selvittämiseksi tutustutaan rakennusalan kirjallisuuteen, verkkojulkaisuihin ja lainsäädäntöön ja poimitaan niistä olennaisimmat asiat käsikirjaan. Lisäksi tietoa kerätään haastattelemalla pääkaupunkiseudun kuntien rakennusvalvonta- ja paloviranomaisia sekä vastaavina työnjohtajina toimivia henkilöitä. Laatuvaatimukset eri rakenteisiin ja rakennusmateriaaleihin haetaan RT- ja RATU-kortistosta sekä RYL 2000 -kirjasta.

2 PIENTALOHANKKEEN SOPIMUKSET

2.1 Vastaava työnjohtaja ja pääsuunnittelija

Pientalohankkeeseen ryhtyvän kannattaa ennen rakennushankkeen aloittamista tehdä vastaavan työnjohtajan (VTJ) ja pääsuunnittelijan (PS) kanssa kirjalliset sopimukset, joissa määritellään tarkasti VTJ:n ja PS:n tehtävät viranomaisvelvoitteiden lisäksi. Myös palkkio ja tehtävien hoitamiseen käytettävä aika pitää sopia selvästi. Jos omakotitalon rakennuttajalla ei ole kokemusta rakennusalalta, hänen olisi hyvä käyttää vastaavaa työnjohtajaa ja pääsuunnittelijaa mahdollisimman paljon apuna rakentamisen aikana. Omakotitalohankkeessa VTJ voi toimia samalla myös pääsuunnittelijana. Ammatitaitoiset VTJ ja PS säästävät helposti normaalin omakotitalon rakennuskustannuksissa vähintään palkkionsa verran.

2.2 Suunnittelijat

Kaikkien suunnittelijoiden kanssa pitää tehdä kirjallinen sopimus, jossa käydään kaikki asiat huolellisesti läpi. Pientalohankkeessa pitää olla ainakin rakennus-, rakenne- ja LVIS-suunnittelijat. Jos on louhintaa tai paalutusta, tarvitaan lisäksi geotekninen suunnittelija. Näiden lisäksi voi käyttää piha- ja sisustussuunnittelijoita.

Pääsuunnittelija tarkastaa, että eri suunnittelijoiden suunnitelmat ovat asianmukaisia ja keskenään yhteensopivia. Jos on virheitä, puutteita tai ristiriitaisuuksia, hän korjauttaa suunnitelmat käyttökelpoisiksi.

Vastaava työnjohtaja huolehtii, että kaikki uusimmat suunnitelmat ovat käytössä työmaalla ja että talo rakennetaan niiden ja hyvän rakennustavan mukaisesti.

2.3 Muut osapuolet

Pientalohankkeessa pitää tehdä sopimukset myös tavarantoimittajien, alirakoitsijoiden, työntekijöiden, vakuutusyhtiön, sähköyhtiön, vesi- ja viemärlaitoksen, konevuokraamon ja talopakettitoimittajan kanssa.

3 YHTEISTYÖ RAKENNUSHANKKEESEEN RYHTYVÄN KANSSA

3.1 Rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuudet

MRL 119 §

Huolehtimisvelvollisuus rakentamisessa

Rakennushankkeeseen ryhtyvän (RHR) on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Hänellä tulee olla hankkeen vaatimus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen sekä käytettävissään pätevä henkilöstö. [1.]

RakMK A1 3.1.1

Rakennustyössä rakennushankkeeseen ryhtyvän erityisenä tehtävänä on huolehtia, että rakentamisen olennaiset tekniset vaatimukset täyttyvät. Huolehtimisvelvollisuuteen kuuluvat muun ohessa rakennustyön valvonta sekä työn tarkastaminen ja todentaminen samoin kuin rakennustuotteiden kelpoisuuden toteaminen. Huolehtimisvelvollisuuteen kuuluu myös rakennusluvan yhteydessä hyväksytyn asemapiirroksen mukainen tontin tai rakennuspaikan käsittely ja järjestäminen sekä piha- ja istutussuunnitelman toteutus samoin kuin rakennuksen lähiympäristön muu viimeistely. [2.]

3.2 Yhteistyövaihtoehdot omakotitalotyömaalla

3.2.1 *Minimipaketti*

Minimipaketissa VTJ hoitaa hänelle kuuluvat viranomaisvelvoitteet.

- Sopii RHR:lle, joka on rakennusalan ammattilainen ja rakentaa oma-toimisesti talkootyövoiman avulla.
- Tehdään kirjallinen sopimus
- 1–2 työmaakäyntiä kuukaudessa
- Tehtävien hoitamiseen kuluu aikaa n. 150 h.

3.2.2 *Peruspaketti*

Peruspaketti sisältää viranomaisvelvoitteiden lisäksi valvonta- ja tarkastuskäyntejä työmaalla toimivien aliurakoitsijoiden ja palkattujen työntekijöiden töiden laadun varmistamiseksi.

- Sopii RHR:lle, joka on rakennusalan ammattilainen, mutta käyttää rakentamisen aikana ulkopuolista palkattua työvoimaa.

- Tehdään kirjallinen sopimus, jossa käydään läpi VTJ:lle tulevat ylimääräiset tehtävät viranomaisvelvoitteiden lisäksi.
- 3–4 työmaakäyntiä kuukaudessa
- Tehtävien hoitamiseen kuluu aikaa n. 250 h.

3.2.3 Työnjohtopaketti

Työnjohtopaketti sisältää peruspaketin lisäksi työnjohtoa ja työnsuunnittelua sekä tarvittaessa hankintoihin osallistumista.

- Sopii RHR:lle, joka ei ole rakennusalan ammattilainen, mutta osallistuu rakentamiseen työmaallaan.
- RHR rakentaa pääasiassa ulkopuolisen palkatun työvoiman avulla.
- Tehdään sopimus, jossa määritellään tehtävien lisäksi viikoittainen päivä esim. perjantai, jolloin VTJ käy työmaalla tarkastamassa tehtyjä töitä ja suunnittelemassa seuraavan viikon työvaiheita.
- 1–2 työmaakäyntiä viikossa
- Tehtävien hoitamiseen kuluu aikaa n. 350 h.

3.2.4 Laaja paketti

Laaja paketti sisältää viranomaisvelvoitteiden lisäksi kaikki tämän kirjan luvussa 6 luetellut laadunvarmistustoimenpiteet ja muut tehtävät.

- Sopii RHR:lle, joka ei ole rakennusalan ammattilainen eikä osallistu rakentamiseen työmaallaan.
- RHR saa näin varmistettua ulkopuolisen työvoiman työn laadun.
- Sopimukseen määritellään kaksi arkipäivää, jolloin VTJ käy viikoittain työmaalla. Sopimuksen liitteenä voi käyttää tämän kirjan luvussa 6 esitettyä tehtäväluetteloa.
- 2–3 työmaakäyntiä viikossa
- Tehtävien hoitamiseen kuluu aikaa n. 450 h.

3.2.5 Pääsuunnittelijapaketti

Pääsuunnittelijapaketti sisältää VTJ:n tehtävien lisäksi myös pääsuunnittelijan tehtävät, joita ei tässä mestarityössä tarkemmin käsitellä.

- Tehtävät lisääntyvät huomattavasti erityisesti ennen rakentamisen aloittamista.
- Pääsuunnittelijan tehtävät sovitaan erikseen kirjallisella sopimuksella.
- Molempien tehtävien hoitamiseen kuluu aikaa yhteensä 300–600 h sovitun laajuuden mukaan.

4 YHTEISTYÖ MUIDEN OSAPUOLIEN KANSSA

4.1 Viranomaiset

Vastaavan työnjohtajan yhteistyö kunnan rakennusvalvontaviranomaisen (RVV) kanssa on välttämätöntä rakennushankkeen sujumisen kannalta. Tarvittavat ilmoitukset, hakemukset ja katselmukset sekä muutkin viranomaisvelvoitteet pitää hoitaa oikea-aikaisesti. Rakennusaikaisista suunnitelma- ja muutoksista on ilmoitettava ennen niiden toteuttamista RVV:lle ja ne on myös hyväksyttävä paloviranomaisella. [3.]

Paloviranomaisen (PV) mielipidettä kannattaa kysellä palomääräyksiin liittyvistä asioista ja rakenneratkaisuista, että ennen rakennuksen käyttöönottoa tehtävässä palotarkastuksessa ei tulisi ongelmia. Erillistä palotarkastusta ei tarvitse järjestää omakotitalotyömaalla, vaan palomääräysten täytyminen tarkastetaan RVV:n loppukatselmuksessa. [4.]

Paikalliseen työsuojelupiiriin pitää tehdä ilmoitus alkavasta työmaasta, jos siellä tulee työskentelemään vähintään 10 työntekijää, joten käytännössä se koskee pientalorakentamisessa ainoastaan rivitalokohteita [5].

Kunnan terveystarkastukselta pitää tilata ennen loppukatselmusta jätevesitarkastus, jossa tarkastetaan umpisäiliöt sekä imeytys- ja suodatuskentät. Lisäksi energialaitoksen pitää käydä tarkastamassa mahdollinen kaukolämpölaitteisto. [6.]

4.2 Suunnittelijat

VTJ:n yhteistyö pääsuunnittelijan kanssa on välttämätöntä myös omakotitalotyömaalla. Pääsuunnittelijan tehtävänä on varmistaa, että kaikki suunnitelmat rakennushanketta varten on tehty ja ne ovat yhteensopivia keskenään ja tarvittaessa korjauttaa suunnitelmien ristiriitaisuudet. VTJ huolehtii siitä, että uusimmat suunnitelmat ovat käytössä työmaalla ja valvoo, että rakennus rakennetaan suunnitelmien ja hyvän rakennustavan mukaisesti.

Rakennesuunnittelijan (RAK) kanssa pitää myös olla aktiivisesti yhteydessä, etenkin ongelma- ja muutostilanteissa. RAK osallistuu VTJ:n lisäksi tarvittaviin rakennekatselmuksiin, mutta esimerkiksi raudoitustarkastukset työmaalla hoitaa yleensä vastaava työnjohtaja. Näistäkin sovitaan viimeistään aloi-

tuskokouksessa. Muiden suunnittelijoidenkin kanssa kannattaa tarvittaessa olla yhteydessä, jos jokin asia on epäselvä.

4.3 Erityisalojen työnjohtajat

Vastaavan työnjohtajan velvollisuus on varmistaa, että muut työnjohtajat hoitavat omat tehtävänsä rakentamisen aikana. Erityisesti on huolehdittava, että KVV- ja IV-työnjohtavat pitävät kaikki LVI-katselmukset ja -tarkastukset ajallaan näiden alojen urakoitsijoiden kanssa sekä tekevät tarvittavat tarkastuspöytäkirjat ja täyttävät tarkastusasiakirjan omalta osaltaan.

4.4 Aliurakoitsijat ja työntekijät

Muista rakentamisen osapuolista etenkin sähköurakoitsijan työtä pitää valvoa ja varmistaa, että sähkötyöt tehdään asianmukaisesti ja oikea-aikaisesti. Lisäksi on varmistettava, että sähköurakoitsija tarkastuttaa työnsä ulkopuolisella asiantuntijalla ja tekee ajallaan sähköjärjestelmien mittauspöytäkirjat, ettei loppukatselmuksen järjestäminen viivästy. Myös muiden aliurakoitsijoiden ja työntekijöiden työn laatu pitää varmistaa rakennusvirheiden välttämiseksi. Suositeltavaa onkin, että VTJ osallistuisi valvontaan enemmän kuin viranomaisvaatimukset edellyttävät, mutta tästä pitää sopia kirjallisesti ennen rakentamisen aloittamista RHR:n kanssa.

5 VASTAAVAN TYÖNJOHTAJAN TEHTÄVÄT RAKENNUSHANKKEESSA

5.1 Ennen rakentamisen aloittamista

Vastaavalla työnjohtajalla on runsaasti tehtäviä jo ennen rakentamisen aloittamista (taulukko 1). Viranomaisvelvoitteiden oikea-aikainen hoitaminen on välttämätöntä, että rakentaminen ei viivästy suunnitellusta aikataulusta.

Taulukko 1: Tehtävät ennen rakentamisen aloittamista

TEHTÄVÄT	HUOMIOITAVAA
VTJ:n Viranomaisvelvoitteet	
VTJ:n hakemus/ilmoitus RVV:lle	Ilmoitus, jos aikaisemmin VTJ:na kunnassa
Aloittamisilmoitus RVV:lle	Rakennuslupa oltava lainvoimainen
Aloituskokoukseen osallistuminen	RHR järjestää ennen töiden aloitusta
Yhteistyö pääsuunnittelijan sekä muiden suunnittelijoiden ja osapuolten kanssa	VTJ voi toimia myös pääsuunnittelijana, pitää varmistaa, että KVV- ja IV-työnjohtaja nimetty
Suunnitelmista ja asiakirjoista huolehtiminen	Tarvitavat suunnitelmat ja asiakirjat työmaalla
Tarkastusasiakirjan laadinnasta huolehtiminen	Täyttäminen alkaa aloituskokouksessa
Käyttö- ja huolto-ohjeen laadinnan varmistus	PS ja RHR huolehtivat laatimisesta
Varmistettava, että selvitykset rakennustyön haitallisista vaikutuksista on tehty	Melu, pöly, tärinä, pohjaveden korkeuden muutos, painumat, jätteet, purkutyö, kaivutyö
Rakentamisesta tiedottaminen tontilla	Näkyvä kyltti, jossa RHR:n ja VTJ:n yhteystiedot
Muut tehtävät	
Työn alkamissilmoitus työsuojelupiiriin	Jos vähintään 10 työntekijää (rivitalotyömaa)
Ilmoitus haitoista ympäristökeskukselle	Louhinta, paalutus (melu, pöly, tärinä)
Rakennuslupa tutustuminen	Rakennusluvan ehdot ja määräykset
Kaavamääräyksiin tutustuminen	Rajoitukset ja määräykset
Suunnitelmiin tutustuminen	Puutteista ja virheistä ilmoittaminen PS:lle
Rakennuspaikkaan tutustuminen	Tontin rajat ja kulmapisteet, naapurikiinteistöt, puusto, korkeussuhteet, pintavesien poisto (ojat)
Varmistettava, että ympäristön vaikutus rakennettavuuteen on selvitetty	Lentomelu, rautatien ja liikenteen aiheuttama melu ja tärinä, nykyinen kunnallistekniikka
Varmistettava louhinta- ja räjähdeluvat	Louhijoiden pätevyys varmistettava
Naapurikiinteistöjen esikatselmukset	Ennen louhintaa, paalutusta ja vaativaa purkua
Varmistettava purkuluvat rakennuksille	Veden, kaasun ja sähkön katkaisu
Varmistettava, että pohjatutkimus on tehty	Perustamissuositus, maaperän laatu ja kantavuus, pohjavesi, saasteet, radon
Varmistettava, että tontin raivaus tehty	Puiden lisäksi myös kannot ja isot kivet viety pois
Varmistettava LVVS- ja kaukolämpöliittymiset	Sopimukset, ilmoitukset ja kaivulupa kunnossa
Varmistettava, ettei ole rasitteita	Jos on, selvittävät vaikutukset rakentamiseen
Varmistettava RHR:n vakuutukset	Rakennus-, tapaturma-, eläke-, talkoovakuutus
Kustannusarvion tarkastaminen	Varmistettava RHR:n taloudelliset edellytykset
Aikataulun tarkastaminen	Ei saa olla liian tiukka, huomiotava talvi ja lomat
Hankintoihin osallistuminen	Ennako- ja kiirehankinnat (maanrakennus, sokkelipalkit, elementit, kattotuolit, ikkunat)
Työmaan aluesuunnitelman laatiminen	Kulkureitit, aitaus, varastointi, nostimien paikat
Työturvallisuus- ja terveystarkastukset	Epäsiisteys, vaaralliset työvaiheet (esim kattotyö)
Muiden mahdollisten ongelmien kartoitus	Talvi, saastunut maaperä, ympäristöolosuhteet

5.2 Rakentamisen aikana yleisesti

Rakennushankkeeseen ryhtyvä ja vastaava työnjohtaja määrittelevät ja sopivat VTJ:n tehtävät rakentamisen aikana kirjallisella sopimuksella ennen rakentamisen aloittamista. Viranomaisvelvoitteiden lisäksi VTJ:n vastuulle voidaan sopia muitakin tehtäviä (taulukko 2).

Taulukko 2: Tehtävät rakentamisen aikana

VTJ:n Viranomaisvelvoitteet	
Rakennuksen paikan ja korkeusaseman merkitsemisen tilaaminen	Pohjavesi, pintavedet, perustusten kuivatus, viemärointitapa, tulvedet, pihan korkeusasema
Pohjakatselmukseen osallistuminen	Ennen perustustöitä
Sijaintikatselmuksen järjestäminen	Perustustöiden jälkeen, kun sokkelit valmiit
Rakennekatselmuksiin osallistuminen	Useita, määrätään rakennusluvassa
Loppukatselmukseen osallistuminen	
Muihin katselmuksiin osallistuminen	Katselmuksot määrätään rakennusluvassa
Työmaakokouksiin osallistuminen	
Rakennustöiden laadunvalvonta	Suunnitelmat ja hyvät rakennustavat
Rakennustarvikkeiden kelpoisuuden varmistus	Kelpoisuustodistukset ja tuoteselosteet kansioon
Suunnitelmista ja asiakirjoista huolehtiminen	Tarvitavat suunnitelmat ja asiakirjat työmaalla
Suunnitelmapoikkeamista ilmoitus RVV:lle	
Aloituskokouksessa sovitusta menettelystä poikkeamisesta ilmoittaminen RVV:lle	
Muutosten merkitseminen tarkepiirustuksiin	Muutosten hyväksyttäminen myös PV:lla
Havaintujen puutteiden ja virheiden korjausmenettelystä huolehtiminen	
Aloituskokouksessa VTJ:lle määrätyt tehtävät	
Tarkastusasiakirjan laadinnasta huolehtiminen	Vastuuhenkilöt merkitsevät työn tarkastetuksi
Tarkastusasiakirjan yhteenvedon laatiminen	Pitää olla valmis loppukatselmuksessa
Käyttö- ja huolto-ohjeen tietojen kokoaminen	PS ja RHR huolehtivat laatimisesta
Varmistettava, että RHR selviytyy huolehtimisvelvollisuuksistaan	Rakentaminen säännösten, määräysten ja myönnetyn luvan mukaisesti
Työturvallisuudesta huolehtiminen	Tapaturmasta ilmoitus työsuojelupiirille
Tulityöluopamenettelystä huolehtiminen	Tulityökortti, jälkivartiointi, sammutuskalusto
Muut tehtävät	
Muutostarpeista ilmoittaminen PS:lle	Muutokset hyväksyttävä PV:lla
Työvaiheiden ja rakenteiden tarkastukset	VTJ:lle voidaan määrätä aloituskokouksessa
Rakenteet ja rakennustarvikkeet suojattava huolellisesti työmaalla	Huomioitava tuuletus suojapeitteiden alla, rakennustarvikkeet irti maanpinnasta
Varmistettava, ettei työstä aiheudu kohtuutonta haittaa naapurikiinteistöille	Melu, pöly, tärinä, kulku naapuritontille ei esty, lupa yleisen alueen käyttöön varastoalueena
Työnjohtotehtävät työmaalla	
Kustannusseuranta	Varautuminen yllättäviin menoihin
Aikatauluseuranta	Välitön reagointi viivästyksiin
Hankintoihin osallistuminen	Varmistettava ennako- ja kiirehankinnat
Palotarkastuksen järjestäminen	Ei omakotitalotyömaalla

5.3 Maanrakennus- ja perustusvaihe

Maanrakennus- ja perustusvaiheessa tehtyjä virheitä on miltei mahdotonta tai ainakin erittäin kallista korjata myöhemmin talon valmistuessa, joten valvontaan ja työvaiheiden tarkastuksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Vastaavalla työnjohtajalla onkin paljon velvoitteita ja laadunvarmistustoimenpiteitä ennen runkovaiheen alkamista (taulukko 3).

Taulukko 3: Tehtävät maanrakennus- ja perustusvaiheessa

VTJ:n Viranomaisveloitteet	
Rakennuksen paikan ja korkeusaseman merkitsemisen tilaaminen	Pohjavesi, pintavedet, perustusten kuivatus, viemärointitapa, tulvedet, pihan korkeusasema
Pohjakatselmukseen osallistuminen	Pidetään ennen perustustöitä
Louhintakatselmukseen osallistuminen	
Paalutuskatselmukseen osallistuminen	
Sijaintikatselmuksen järjestäminen	Perustustöiden jälkeen, kun sokkelit valmiit
Perustusten rakennekatselmus	Myös RAK osallistuu
Salaoja- ja pintavesikatselmus	
Laadunvarmistus	
Varmistettava työmaan kiinteä korkeusmerkki	
Varmistettava, että kaikki suunnitelmat käytävissä	Asemapiirros, LVVS-, salaoja-, sadevesi-, pinnantasaussuunnitelma, perustamislauseke
Valvonta paalutussuunnitelman mukaisesti	Tarkastettava paalujen laatu ja paalutuspyytäkirja
Valvonta louhintasuunnitelman mukaisesti	Luvat, ilmoitukset, vakuutukset, suojaukset
Varmistettava, että kalliopinnat puhdistetaan	Ei vesipesiä, kaltevuus salaojiin päin, kaltevuus perustusten alla max 15°, ankkurointi tarvittaessa
Maantiivyyden varmistaminen anturalinjoilta	Tärytettävä kolme kertaa, tiivistys vedellä
Anturalinjojen tarkastus	Maapohja sula ja kuiva, korko ja tiivistys, muotit
Maankantavuuden varmistaminen	Oikeanlainen täyttöaines, tärytettävä kolmesti
Raudoitustarkastukset ja dokumentointi	Suojapaksuus 25 mm, maata vasten 50 mm, terästen tuenta, tartuntateräkset
Varmistettava, että betoni ei pääse jäätymään	Suojaus ja lämmitys tarvittaessa
Sadevesijärjestelmä- ja salaojatarkastukset	Dokumentointi kuvaamalla ja vesikokeella
Varmistettava, että sade- ja salaojavedet johdetaan hallitusti pois tontilta	Sadevesiviemäriin tai ojaan perusvesikaivon kautta, pallopadotusventtiili perusvesikaivossa
Varmistettava salaojien toimivuus	Kaato 1:200, syvemmällä kuin anturat, tark.kaiivot, Salaojasoraa 0,2 m ympärillä, suodatinkangas ei istutuksia seinän viereen, umpiputki PVK:on
Varmistettava salaojien routasuojaus	Asennussyvyys väh 0,5 m, routalevy ja muovi
Varmistettava radonputkiston katselmus	Dokumentointi ennen peittämistä
Varmistettava pohjaviemäritarkastus	Dokumentointi ennen peittämistä
Varmistettava sähköasennukset	Suojaputket, asennussyvyys 0,7 m, maadoitus
Varmistettava vesijohdot routarajan alapuolelle	Tarvittaessa eristettävä esim kaivojen vieressä
Varmistettava betoni- ja muovikaivojen asennus	Liitokset, kannet, routimaton sora ympärillä
Varmistettava viemäreiden asennus	Liitokset, asennussyvyys, kaato

Taulukko 3: Tehtävät maanrakennus- ja perustusvaiheessa

Varmistettava perustaminen routarajan alapuolelle tai routimattomalle maaperälle	Jos ei käytetä routasuojasta
Varmistettava, että perusmaa häiriintymätön ja sula ennen täyttöä	Loppukaivu varovasti, jäätyminen estettävä
Tarkastettava täyttökerrospaksuudet ja tiivistys	Huom sokkelin kestävyys tiivistyspainetta vastaan
Tarkastettava, että perustuksen vierustäytöt ovat routimatonta soraa	Jos pihapäälyste ulottuu seinään asti, täyttö kauemmas
Tarkastettava maanpaineseinien alapään tuenta	
Tarkastettava routaeristeiden asennus	Asennussyvyys väh 0,3 m, riittävä kaato, päälle muovi ja tiivis maakerros
Varmistettava sokkelin riittävä korkeus	Yläpinta vähintään 0,3 m valmiista pihasta
Varmistettava, että ei ole kylmäsiltoja	
Varmistettava perusmuurin ulkopuolen vedeneristys	Bitumikermi tai patolevy maanpinnan yläpuolelle, anturaviiste ja sen vedeneristys
Perusmuurin ulkoinen lämmöneristys	
Veden poispääsy perusmuurin sisältä	Perusmaan kaltevuus 1:50, vedenpoistoreiät
Varmistettava pintavesien poisjohtaminen	Kaltevuus 1:20 rakennuksen vierellä 3 m matkalla, pintavesiä ei saa johtaa naapurin tontille
Varmistettava, että ulkopuolen LVIS-asennuksista tehdään kartat	Tärkeää, koska voi poiketa suunnitelmista
Muut tehtävät	
Ilmoitus naapureille työn aloittamisesta	Työstä ei saa olla kohtuutonta haittaa naapureille
Naapurikatselmus ennen louhintaa ja paalutusta ja seurantakatselmus työn jälkeen	Dokumentointi kuvaamalla ja kirjallisesti
Selvitettävä kunnallistekniset asiat	Kaukolämpö- ja LVVS-reiitit, myös nykyiset

5.4 Runkovaihe

Runkovaiheessa on tärkeitä suojata rakenteet huolellisesti säätä vastaan ennen vesikaton valmistumista sekä kiinnittää erityistä huomiota työturvallisuuden tapaturmien välttämiseksi. Vastaavan työnjohtajan pitää runkovaiheen aikana käydä vähintään kerran viikossa työmaalla, että hän pystyy tekemään tarvittavat katselmuksot ja tarkastukset (taulukko 4).

Taulukko 4: Tehtävät runkovaiheessa

VTJ:n Viranomaisvelvoitteet	
Alapohjan rakennekatselmus	Ontelolaatta-alapohja, myös RAK osallistuu
Rakennekatselmukseen osallistuminen	Myös RAK osallistuu
Savuhormikatselmukseen osallistuminen	
Työturvallisuuden varmistaminen	Telineet, pukit, kulkusillat, suojavälineet
Laadunvarmistus	
Varmistettava ontelolaataston tukipinnat	Väh 70 mm kummassakin päässä
Tarkastettava ont.alapohjan toimivuus	Tuuletusaukot 1% pohja-alasta, kulkuaukot, sepelikerros väh 0,2 m, tilan korkeus väh 0,6 m putkien kannatus ja eristys, lämmöneristys
Ont.alapohjan tiivys radonia vastaan	Laattojen saumat, rakenneliitokset, läpiviennit
Ontelolaataston raudoitustarkastus	Huom. EI saumausvalua ennen tarkastusta
Puurungon valvonta	Painekyllästetty aluspuu väh 0,3 m tulevan pihan yläpuolelle, eristetty kivirakenteesta esim bitumikermillä sekä ankkuroitu RST-tangoiin
Tuulensuojalewytyksen valvonta	Nurkat, aukkojen vieret, saumat, kiinnitys, rungon jäykistyminen, alapää irti sokkelista
Puujulkisivun valvonta	Yhtenäinen väh 20 mm tuuletusväli, verhouksen alareuna väh 300 mm maanpinnan yläpuolella, tippanokka ja alapään maalaus, laudan paksuus väh 22 mm (28 mm, jos leveys yli 150 mm), limitys väh 20 mm, sydänpuoli ulospäin, panelit ponteissaan ja pontit ehjiä
Tiilirungon valvonta	Yli +5 °C, bitumikaistale alaosassa, ylityspalkit, liitokset muihin rakenteisiin, eristys, korko, linjat
Tiilijulkisivun valvonta	Yli +5 °C, 30 mm tuuletusraossa ei laastipurseita, joka 3. alasauma auki, RST-siteet väh 4 kpl/m ² , vedenpoisto bitumikermillä alaosasta, saumaus
Harkkorakenteiden valvonta	Yli +5 °C, ylityspalkit, korko, linjat, liitokset, rauditus, rappaus ja tasoitus, eristys, saumat
Rappaustyön valvonta	Yli +5 °C, kohde suojattu sateelta ja suoralta auringonpaisteelta, alustan esikostutus, jälkihoito
Ulkomaalauksen valvonta	Yli +5 °C, poutasää, kuiva alusta, hyvät telineet, muut pinnat suojattu, ei suoraa auringonpaistetta
Parveketyön valvonta	Vesieristeen kaato väh 1:80 ja nosto väh 300 mm
Teräsrakenteiden laadunvalvonta	Korroosio- ja palosuojaus, maalikalvon paksuus

Taulukko 4: Tehtävät runkovaiheessa

Puuelementtirungon laadunvarmistus	Sokkelin päällä bitumihuopakaista ja painekylläsetetty alasidepuu, perustukset tarkistusmitattu, kiinnityksen ja työnaikaisen tuennan varmistus, saumojen ja höyrynsulun tiiviyys, elementtien suojaus varmistettava kuljetuksen ja asennuksen aikana sadetta vastaan, suunnitelmien mukaisuus ja mittatarkkuus varmistettava työn valmistuttua
Savuhormityön valvonta	Hormi eristetty palavista rakenteista 100 mm, hormin perustusten tarkastus
Ikkuna- ja ulko-oviasennusten valvonta	Kuljetusvauriot , toimivuuden tarkastus ennen eristystä, kiilat poistettava, eristys ja höyrynsulun liitos tiivis, suojaus tärkeää asennuksen jälkeen
Ikkunapellitysten tarkastus	Kaltevuus 1:3, tuuletusrako alapuolella, ei teräviä reunoja, julkisivun ylitys väh 30 mm
Lämmöneristystyön valvonta	Kesällä eristys maanvaraisen laatan kuivumisen jälkeen, talvella heti vesikattotöiden jälkeen, eriste kuivaa ja tiiviisti runkotolppien, höyrynsulun ja tuulensuojalelyn välissä, läpivientien eristys
Höyrynsulun asennuksen valvonta	Rakenneliitokset, läpiviennit, limitys väh 150 mm, saumojen teippaus, puristusliitokset ja kittaukset
Sähköasennusten valvonta	Höyrynsulun säilyttävä ehjänä
Ilmastointiasennusten valvonta	Höyrynsulun läpiviennit, kanavien tulppaus pölyn estämiseksi, eristystyön laatu
LVV-asennusten valvonta	Suojaputket, putkien ja viemäreiden tulppaus viemäreiden kaadot, liitosten tarkastus
Viemärin ja radonin tuuletusputket	Läpivienti mieluiten harjalla ja riittävän korkealle

5.5 Vesikattotyövaihe

Rakennukseen on mahdollisimman nopeasti saatava vesikate, että sisäpuolen työt saadaan aloitettua ilman pelkoa vesivahingoista. Tässä vaiheessa valvontaa pitää jälleen tehostaa sekä työturvallisuuden varmistamiseksi että laadukkaan ja vedenpitävän lopputuloksen aikaansaamiseksi (taulukko 5).

Taulukko 5: Tehtävät vesikattovaiheessa

Viranomaisvelvoitteet	
Yläpohja- ja vesikattorakenteiden katselmukseen osallistuminen	Myös RAK osallistuu
Työturvallisuuden varmistaminen	Kaiteet, turvaköydet ja valjaat, kulku vesikatolle
Laadunvarmistus	
Kattotuolien tai kattopalkkien asennuksen tarkastus	Kuljetusvauriot tarkastettava ennen asennusta, tukipinnat ja kiinnitys yläjuoksupuussa, tuuli- ja nurjhdussiteet, taipumavara alaspäin ei kantavien seinien kohdalla
Aluskatteen tarkastaminen	Tiili- ja peltikatot, läpiviennit, limitys väh 150 mm, räystäslinjan riittävä ylitys, ehjyys, ei liian tiukka
Suojapeitteiden käytön varmistaminen	Kiinnitykset, veden poisjohtaminen katolta
Huopakattotöiden valvonta	Ei sateella eikä pakkasella, läpiviennit, ponttilauta
Peltikattotöiden valvonta	Muovipinnoitepeltiä ei saa taivuttaa pakkasella, saumaus ja kitti, ylösnotot, läpivientien tiivys, kiinnikkeitä väh 4 kpl/m ² (räystäällä enemmän)
Tiilikattotöiden valvonta	Koolausjako: tiilien limitys 100 mm (kaltevuus 1:5) 75 mm (1:4) ja 45 mm (1:3), tuuletusväli 50 mm, naulaus: kaikki tiilet (kaltevuus yli 60°), joka 2. tiili (yli 45°), joka kuudes tiilirivi (alle 45°), harjalta, päädyiltä ja räystäältä naulataan aina 2 riviä, aluskatteen ehjyys, läpiviennit, pellitykset
Valmiin katon tarkastus	Läpiviennit, kourut, syöksytorvet, kulkusillat, seinätikkaat katolle, lumiesteet
Yläpohjan tarkastus	Eristys, höyrynsulku, läpiviennit, yhtenäinen rako räystäällä väh 20 mm, tuuletus ja tuulenohjaus

5.6 Alapohjatyövaihe

Puurunkoinen alapohja ja maanvarainen laatta kannattaa tehdä vasta kun katto on vedenpitävä, että sisätyövaiheessa ei tule ongelmia kastuneiden rakenteiden kuivumisen kanssa. VTJ:lla on monta asiaa tarkastettavana alapohjan laadun varmistamiseksi (taulukko 6).

Taulukko 6: Tehtävät alapohjavaiheessa

VTJ:n Viranomaisveloitteet	
Alapohjan rakennekatselmus	Myös RAK osallistuu
Laadunvarmistus (maanvar laatta)	
Kapillaarikatko karkealla kiviaineksella	Esim sepeli, alle suodatinkangas tarvittaessa
Tarkastettava täyttö ennen eristeiden asennusta	Kuiva ja sula, tiivistetty ja tasattu
Varmistettava tiiviys radonia vastaan	Radonkermi sokkelin ja laatan yhtymäkohdassa
Varmistettava laatan riittävä korkeusasema	Lattiataso väh 0,3 m tulevan pihan yläpuolella
Varmistettava sopiva ajankohta valulle	Katto päällä, talvella ei kovalla pakkasella
Eristysten valvonta	Reunoille paksumpi eristekerros, sokkelin ja laatan välille lämmöneristekaista
Raudoituksen valvonta	Reunoille ja nurkkiin paksumpi verkko, korkopalat harjateräkset reunoille
Lattialämmitysasennuksen valvonta	Vesikiertoinen tai sähkökaapelit, ehjyys varmistettava ennen valua
Varmistettava oikea betonilaatu	Tavoite: max raekoko 32 mm ja jäykkä massa, mutta pumppuvalussa 16 mm ja notkea massa, rapid-sementin käyttö tarvittaessa (aikataulu)
Valun valvonta ja dokumentointi	Lämmitys ja suojaus tarvittaessa, jälkihoito
Varmistettava jälkihoito	Hieronta muutaman tunnin päästä, jälkihoitoaine, muovit, ei vettä, pinnan hionta viikon päästä
Varmistettava valun kovettuminen ja kuivuminen	Lämpö, tuuletus, kosteudenkerääjät tarvittaessa, lujituksen kehityksen seuranta, kosteusmittaus
Laadunvarmistus (puualapohja)	
Tarkastettava alapohjan ryömintätilan toimivuus	Tuuletusaukot 1% pohja-alasta, kulkuaukot, sepelikerros väh 0,2 m, tilan korkeus väh 0,6 m putkien kannatus ja eristys, lämmöneristys
Varmistettava alapohjan kantavuus ja tuenta	Tarkastettava mitat suunnitelmista
Varmistettava alapohjan tiiviys	Rakenneliitokset, läpiviennit, höyrinsulku, levytys

5.7 Sisätyövaihe

Sisätyövaiheen laadunvalvonta on helppo hoitaa kerran viikossa tehtävällä tarkastuskäynnillä, koska kaikki rakenteet ja pinnat ovat yleensä näkyvillä. Samalla pitää varmistaa, että lämpötila ja tuuletus ovat riittäviä rakenteiden kuivattamiseksi. Lisäksi VTJ:n tehtävänä on valvoa, että talotekniikkaurakoitsijat tekevät kaikki tarvittavat tarkastukset ja katselmukset (taulukko 7).

Taulukko 7: Tehtävät sisätyövaiheessa

Viranomaisveloitteet	
Varmistettava, että KVV-TJ ja IV-TJ pitävät tarkastukset ja katselmukset ajoissa	Painekokeet, mittaukset, toimintakokeet, lopputarkastus, tarkastusten yhteenvedo, tarkastusasiakirjan täyttö, pöytäkirjat
Varmistettava, että sähkötyön suorittaja tekee käyttöönottotarkastuksen	Mittauspöytäkirja
Muiden järjestelmien tarkastukset	Automaatio, jäähdytys, sprinkler, hälytys
Palo-osastoinnin valvonta	Autotalli ja kattilahuone omia palo-osastoja
Palo-ovien asennuksen valvonta	Liitokset palokitillä ja pellillä, hyväksymismerkintä
Laadunvarmistus	
Varmistettava, että sähkö-, vesi- ja kauko-lämpömittarit ovat järkevissä paikassa	Pitää olla helposti luettavissa
Väliseinätyön valvonta	LVIS-asennukset ennen tuplausta, kalustotuet, karnituet, märkätiloihin kivirakenteiset seinät tai 200 mm korkea sokkeli, josta puurakenteinen seinä erotetaan bitumihuopakaistalla, tiiviit liitokset muihin rakenteisiin ja ääneneristys
Tasoitetyön valvonta	Lämpötila yli +10 °C, ikkunat suojattu, pohjat puhtaat ja kuivat, tuuletus ja tarvittaessa lämmitys kuivumisen nopeuttamiseksi, tasaisuusvaatimus 2 m matkalla ±3 mm
Maalaustyön valvonta	Pohjat tasaiset, puhtaat ja kuivat, lämpötila yli +10 °C, arat pinnat suojattu, ei tupakointia
Tapetointityön valvonta	Yli +18 °C, tuuletus, tartunnan tarkastus, liisteritahrojen puhdistus heti, huomioi kohdistus

Taulukko 7: Tehtävät sisätyövaiheessa

Märkätilojen kallistusvalujen valvonta	Yli +5 °C, kaato 1:100, lattiakaivon ympärillä 1:50, lattiakaivo 200 mm ja putket 40 mm seinästä, pikamassa tai kosteusmittaus ennen vesieristystä (RH alle 90 %)
Vesieristysten valvonta	Yli +10 °C, vahvikekangas (nurkat, lattianraja, kaivo, läpiviennit), paksuus ja tartunta (koepala), materiaalit yhteensopivat (tasoite, primer, eriste), WC-tiloissa eristeen tai maton nosto seinälle väh 100 mm, suihkutiloissa kattoon asti
Laatoitustyön valvonta märkätiloissa	Yli +10 °C, vesieristys ehjä, silikonit, saumaus, lattiakaivon ja läpivientien kohdat, tartunta
Laatoitustyön valvonta kuivissa tiloissa	Yli +10 °C, alusta tasainen, kuiva ja pölytön, kosteusmittaus ennen laatoitusta (RH alle 90 %), valmiin pinnan tasaisuus 2 m matkalla ±2 mm
Pesuhuonetilojen katon tarkastus	Poistoilmaventtiili, katon höyrynsulun limitus seinän höyrynsulkuun/vedeneristykseen
Saunatilojen valvonta	Eristys, höyrynsulku ja sen liitos lattian vedeneristykseen, 20 mm ilmarako paneleiden takana, oven alla 10 cm tuuletusväli, ilmanvaihto, kiukaan suojaetäisyys ja suojakaide
Väliviasennusten valvonta	Kiila ja vastakiila kieroutumisen estämiseksi, ovet säilytettävä asennusolosuhteissa
Porrasasennusten valvonta	Kaiteet, askelmien välinen rako
Lattiapäällystetöiden valvonta (matto, parketti)	Yli +18 °C, pohja kuiva, tasainen ja puhdas, pohjan poikkeama 2 m matkalla ±3 mm (parketti) ±4 mm (matto), materiaalit säilytettävä asennusolosuhteissa, alustan kosteusmittaus (RH alle 80 %, parketti) ja (RH alle 85 %, matto), parketin ja betonin välille höyrynsulku
Kalusteasennusten valvonta	Kalusteiden suojaus ennen ja jälkeen asennusta, kiinnitys pitää varmistaa, kaukalo apk:n alle
Laiteasennusten valvonta	Vastaanottotarkastus, toimivuuden testaus
Listoitustyön ja verhoustyön valvonta	Kiinnitys ja ulkonäkö, jatkosten siisteys
Varmistettava, että pinnat suojataan kunnolla	Lattiat sekä keittiön tasot ja laitteet erityisen hyvin
Viimeistelytöiden valvonta	Virheet ja puutteet korjataan sisätiloissa ennen osittaista loppukatselmusta

5.8 Ennen käyttöönottoa

Kaikki katselmukset ja tarkastukset on pidettävä ja tarkastusasiakirjan on oltava huolellisesti laadittu ennenkuin rakennus voidaan ottaa käyttöön. Myös rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen pitää olla valmis (taulukko 8).

Taulukko 8: Tehtävät ennen käyttöönottoa

Viranomaisveloitteet	
Tarkastettava, että rakennus ja piha ovat luvanmukaisia ennen loppukatselmusta	Julkisivut, vesikate, pihavarusteet, istutukset, nurmikot sekä pihapäälysteet
Varmistettava, että talotekniikan tarkastukset ja katselmukset on pidetty	KVV- ja IV-työnjohtajien sekä sähkötyön suorittajan vastuulla
Varmistettava, että energialaitos on tarkastanut kaukolämpölaitteet	Kaukolämmön tarkastuspöytäkirja ja lämmönkulutuksen seurantapöytäkirja oltava lämmönjakohuoneessa näkyvällä paikalla
Terveysviranomaisen jätevesitarkastukset	Umpisäiliöt, imeytys- ja suodatuskentät
Varmistettava, että savuhormien ja tulisijojen katselmukset on pidetty	Hormin perustus, suojaetäisyys 100 mm palaviin rakenteisiin, tulisijojen kipinäpellit tarvittaessa
Varmistettava, että palomääräyksiä on noudatettu	Osoitekyltti, hätäpoistumistiet, palo-osastoinnit ja -ovet, palovaroittimet, kiukaan suojaetäisyys ja suojakaide, öljy- ja pellettilämmityslaitteisto, alkusammutuskalusto (sammutin ja peite)
Mahdolliset rasitteet on perustettu	
Tarkastusasiakirjan pitää olla valmis	Kaikki tarkastukset pidetty ja hyväksytty
Tarkastusasiakirjan yhteenvedon laatiminen	
Käyttö- ja huolto-ohjeen tietojen kokoaminen	PS ja RHR huolehtivat laatimisesta
Osittaiseen loppukatselmukseen osallistuminen	Rakennuksen käyttöönotto muuttoa varten
Loppukatselmukseen osallistuminen	Kaiken oltava valmiina mukaanlukien pihatyöt

Tässä luvussa esiintyvät osataulukot on otettu Excel-taulukosta, joka laadittiin tämän opaskirjan ohella mestarityön tekemisen aikana. Kyseiseen Excel-taulukkoon tiedot on pääosin otettu kuudesta eri lähdeteoksesta [6; 7; 8; 9; 10 ja 11] sekä kolmesta lähteenä olevasta puhelinhaastattelusta [3; 4 ja 5].

6 ENERGIATEHOKKUUSVAATIMUKSET

6.1 Uudet määräykset

Määräysten muutokset 1.1.2010 vaikuttavat rakennusten suunnitteluun ja toteutukseen seuraavasti. Vaipan eristystaso ja tiiviys paranee. Ilmanvaihtolaitteiston lämmön talteenoton vuosihyötysuhde on oltava yli 45 %. Lisäksi rakennuksen eristystason kasvaessa ja ikkunoiden parantuessa ulkopuolisen aurinkosuojauksen tarve kasvaa, jos halutaan vähentää kesäisin jäähdytyksen tarvetta. Suojaukseen voidaan käyttää sälekaihtimia, katoksia, markiiseja ja ritilöitä. [12.]

6.2 Rakenneosien U-arvot

Vuoden 2010 alussa kiristyneet U-arvot edellyttävät taulukossa 9 esitetyjä eristepaksuuksia.

Taulukko 9: U-arvot ja eristepaksuudet

Rakenneosa	U-arvo (W/m ² K)	Lisätietoja
Seinä	0,17	Puurunkoseinässä 250 mm mineraalivillaa
Hirsiseinä	0,40	Hirsirakenteen paksuus vähintään 180 mm
Yläpohja	0,09	450 mm mineraalivillaa tai 300 mm PU
Maanvastainen rakennusosa	0,16	150 mm EPS (styrox) tai PU (polyuretaani)
Ryömintätilaan raj. alapohja	0,17	Tuul.aukkoala max 0,8 % alapohjan alasta, 250 mm minvillaa tai 150 mm EPS, PU
Ulkoilmaan raj. alapohja	0,09	450 mm minvillaa tai 300 mm EPS, PU
Ovi, ikkuna, kattoikkuna	1,00	

6.3 Ilmanvaihtolaitteiston lämmön talteenotto

Rakennusten ilmanvaihdon poistoilmasta on vuoden 2010 alusta alkaen otettava lämpöä talteen yli 45 %. Levylämmönsiirtimissä voidaan päästä jopa 70 %:n vuosihyötysuhteisiin, mutta hyötysuhdetta heikentää poistoilman lämmön talteenoton jäätyminen kovilla pakkasilla. Pyörivät lämmön talteenottolaitteet ovat hyötysuhteiltaan vieläkin parempia eikä jäätymisongelmia niissä esiinny. Pyörivän lämmön talteenoton ongelma on kuitenkin mahdollinen hajujen siirtyminen tuloilmaan. [12.]

6.4 Ilmanpitävyydsmääräykset

Rakentamismääräyskokoelman osan D3 mukaan 1.1.2010 alkaen uusien rakennusten ilmanpitävyyden tulee parantua 100 %. Lämpöhäviöiden laskennassa käytetään tällöin ilmanvuotolukua $n_{50} = 2,0$ 1/h. [2.]

Pientalorakentamisessa hyvään ilmanpitävyyteen eli $n_{50} = 1,0$ 1/h, on mahdollista päästä lähes kaikilla rakennusmateriaaleilla ja -tavoilla. Tämä edellyttää kuitenkin, että ilmanpitävyyteen on kiinnitetty huomiota sekä rakennuksen suunnittelussa että toteutuksessa. [13.]

Rakenteessa pitää olla erillinen ilmansulkukerros, jos rakenneosaa itsessään ei ole ilmanpitävä. Esimerkiksi betoni- ja tiilirakenteet ovat oikein toteutettuina riittävän ilmanpitäviä, joten ne eivät tarvitse erillistä ilmansulkukerrosta, mutta niissä pitää kiinnittää erityistä huomiota ylä- ja alapohjan liitokohtiin sekä läpivientien tiivyyteen. Puurankarakenteissa ilmansulkuna toimii höyrynsulkumuovi ja harkkorakenteissa pinnoitekerros eli rappaus tai tasoite. Elementtirakenteiden toteutuksessa on erittäin tärkeää varmistaa elementtien välisten liitosten ilmanpitävyys. [14, s. 7–11.]

Ilmanpitävyys pitää mitata painekokeella paikalla rakennetuissa taloissa, mutta myös elementtitaloissa se olisi suositeltavaa, vaikka talotoimittajien on mahdollista antaa talokohtainen ilmanvuotoluku ilmoitusmenettelyllä. Talotoimittajien tietyn talotyypin ilmanvuotoluku perustuu ulkopuolisen tahon tekemiin tutkimuksiin ja seurantaan. Rakentamisen aikana kannattaa apuna käyttää myös lämpökuvausta ilmanpitävien rakenteiden toteuttamiseksi. [13.]

7 ILMANPITÄVÄT RAKENTEET

7.1 Suunnittelu ja toteutus

Rakennuksen ilmanpitävyyden kannalta on olennaista, että eri rakenneosien ilmansulut liittyvät toisiinsa ja ilmanpitävä kerros jatkuu yhtenäisenä koko rakennusvaipan yli. Lisäksi ikkunoiden ja ovien karmien liitokset seinärakenteeseen sekä läpivientien kohdat pitää toteuttaa työmaalla erittäin huolellisesti. [13.]

Ilmanpitävyyden täytyy säilyä hyvänä koko rakennuksen elinkaaren ajan, joten rakennusvaipan osat ja niiden väliset liitokset sekä läpiviennit on suunniteltava ja toteutettava niin, että niiden ilmanpitävyys ei vaarannu rakennuksen ikääntyessä esimerkiksi rakenteiden taipumien tai muiden muodonmuutosten tai materiaalien vanhenemisen johdosta. Piiloon jäävien liitoskohtien ilmanpitävyyden varmistaminen on erityisen tärkeää. [13.]

Rakenteiden ja liitosten suunnittelussa ja toteutuksessa tulee myös aina ottaa huomioon rakenteiden lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan, sisäilman laadun sekä voimassa olevien palomääräysten asettamat vaatimukset. [13.]

Kaikki saumat ja liitoskohdat tulee tiivistää huolellisesti teippaamalla, kittaamalla ja tarvittaessa puristusliitoksella. Sen lisäksi pitää varmistaa, että lopputulosta ei pilata sähkö- ja LVI-asennusten tai viimeistelytöiden aikana. Samoin on huolehdittava siitä, että ikkunat ja ovet asennetaan suoraan kulmaan, jotta karmien tiivisteet ottavat kaikissa kohdissa tasaisesti kiinni ikkunoiden ja ovien reunoihin. [13.]

7.2 Ilmanpitävien rakenteiden hyödyt

Rakennuksen lämmitykseen tarvittavan energian kulutus vähenee merkittävästi hyvän ilmanpitävyyden takia. Paksu eristekerroskaan ei riitä vähentämään energiankulutusta, jos ilmansulku on toteutettu huonosti, ja lämpö karkaa ilmavirtausten mukana ulos. Kosteusvaurioiden riski pienenee, sillä ilmapuotokohdissa kylmempiin kohtiin rakenteiden sisällä voi tiivistyä ylimääräistä kosteutta lämpimästä sisäilmasta. Asumisviihtyvyys paranee, kun lattianrajassa ja ikkunoiden lähistöllä ei ole ylimääräistä vetoa. Lisäksi alapohjan hyvällä tiivistämisellä estetään haju- ja mikrobihaitat maaperästä sekä radonin kulkeutuminen rakennuksen sisälle, jos radonin poistumista rakennuksen alta ei ole järjestetty tuuletusputkistolla. [14, s. 6–10.]

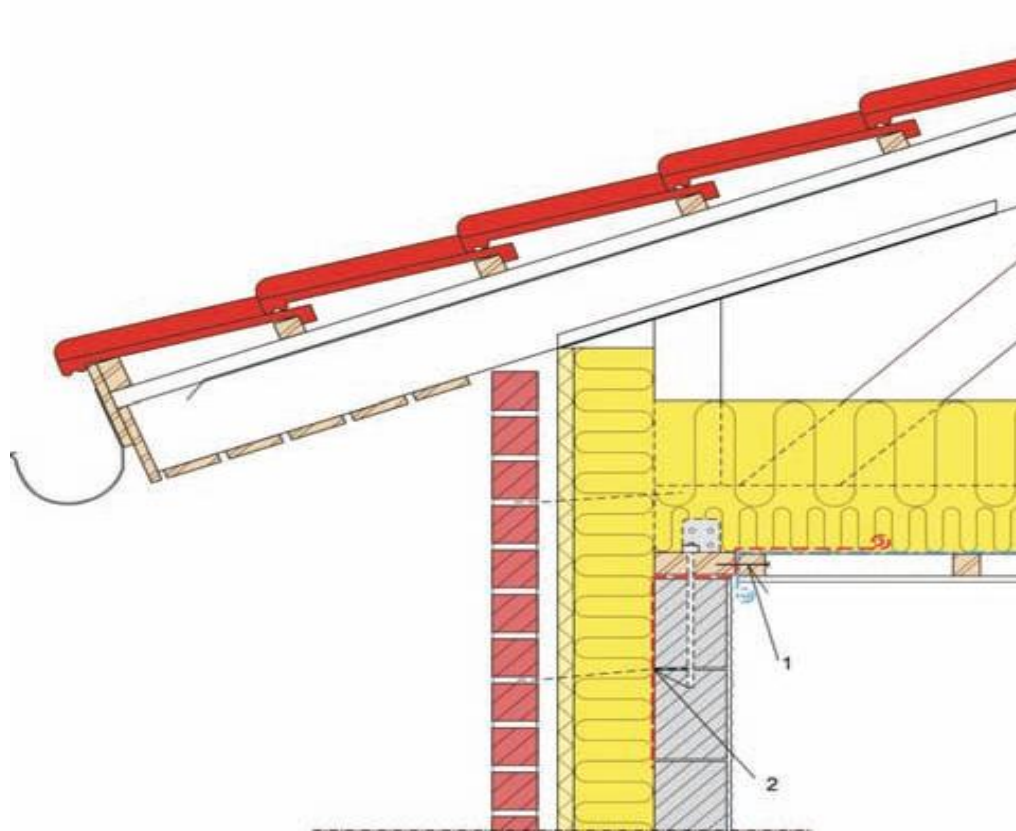
Nykyiset ilmanvaihtojärjestelmät vaativat rakennukselta hyvää ilmanpitävyyttä. Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmän toiminta on tehokkaampaa ja lämmön talteenottolaitteistosta saatava hyöty on suurempi, kun ilma tulee ja poistuu järjestelmän venttiilien kautta, eikä vuotoilmana rakenteiden läpi. Sisäilman laatukin on parempi, koska tuloilma voidaan suodattaa epäpuhtauksista. [14, s. 6–10.]

7.3 Kuvia ilmanpitävistä rakenteista

7.3.1 Kivirakenteisen seinän ja yläpohjan liitos

Liitos pitää toteuttaa kiviseinässä huolellisesti seuraavalla tavalla (kuva 1):

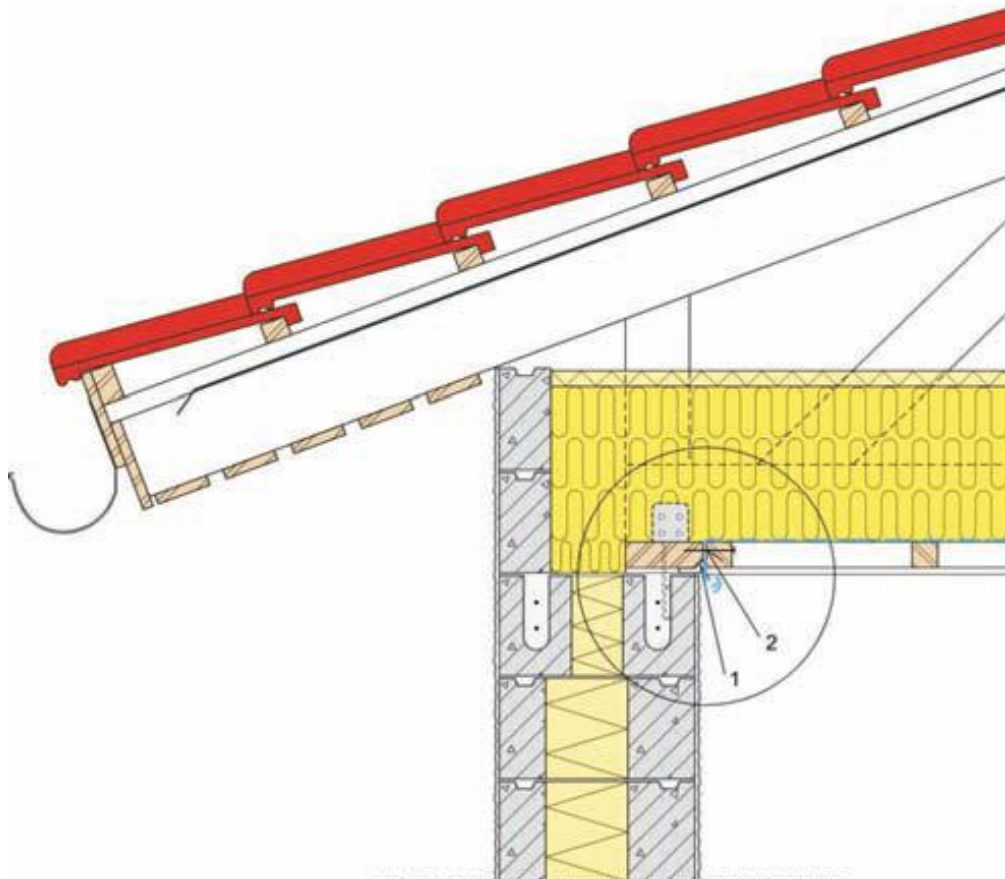
- 1) Höyryn- ja ilmansulkukalvon liitos puristetaan tiiviisti alaslaskuriman ja tasakertapuun väliin ruuvikiinnityksellä k300.
- 2) Harkkoseinän päälle asetetaan höyrynsulkumuovikaista, joka käännetään yläpohjan ilmansulun kanssa limittäin ja jatkuu seinällä alaspäin 0,5 m. [13.]



Kuva 1: Puurakenteisen yläpohjan ja kivirakenteisen ulkoseinän liitoksen tiivistäminen höyrynsulkumuovikaistalla [13]

Eristeharkkoseinässä liitos toteutetaan seuraavasti (kuva 2):

- 1) Kattoristikoiden korkeusasema tasataan tasakertapuun alta, jolloin vaahdotus voidaan tehdä tasakertapuun ja harkon väliin jäävään uraan.
- 2) Yläpohjan ilmansulku käännetään tasakertapuuta vasten ja kiinnitetään sen ja alaslaskuriman väliin puristusliitoksella ruuvikiinnityksellä k300. [13.]

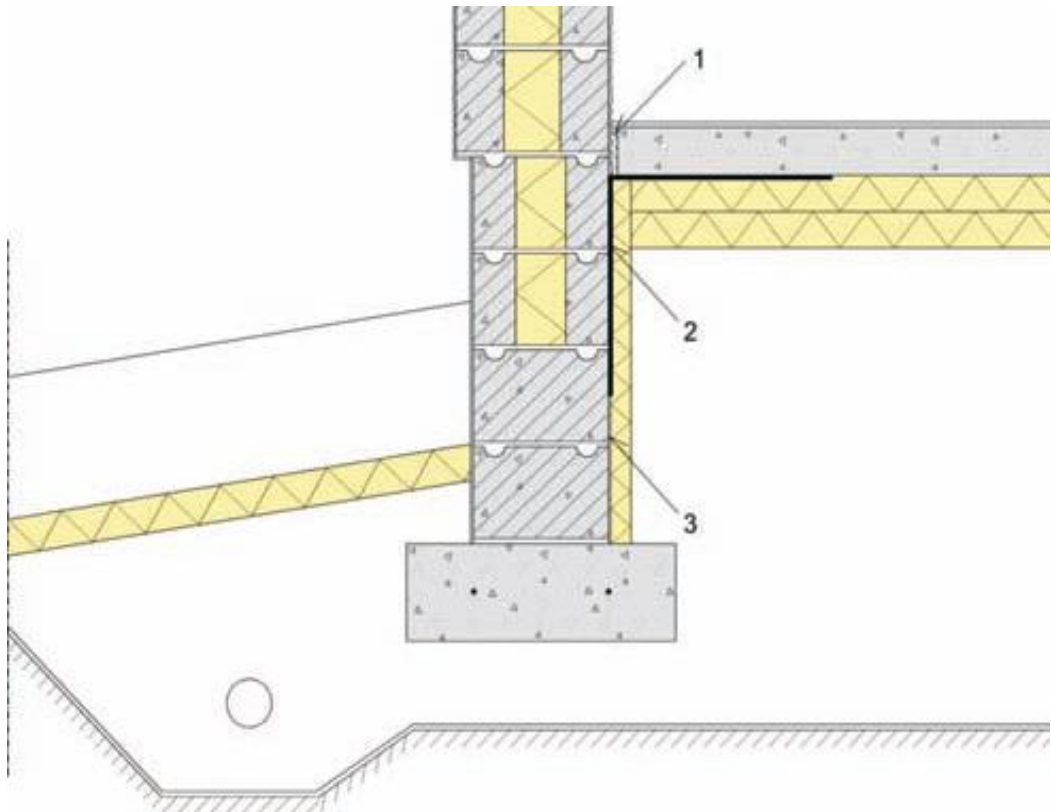


Kuva 2: Puurakenteisen yläpohjan ja kivrakenteisen seinän liitoksen tiivistäminen polyuretaanivaahdolla [13]

7.3.2 Kivirakenteisen seinän ja maanvastaisen laatan liitos

Seinän ja laatan liitoksen saa tiiviiksi seuraavalla tavalla (kuva 3):

- 1) Laatan ja seinän väliin asennetaan lämmöneristekaista (umpisoluinen solupolyeteeni). Lisäksi sauma tiivistetään yläreunasta elastisella kitillä.
- 2) Kumibitumikermikaista (hitsattava/ liimattava) kiinnitetään harkkoihin ja käännetään lattiaeristeen päälle laatan alle.
- 3) Sokkeliharkot pinnoitetaan molemmista pinnoistaan anturaan saakka. Pinnoitus estää radonin pääsyn harkkojen läpi sisäilmaan ja helpottaa kermin kiinnitystä. [13.]

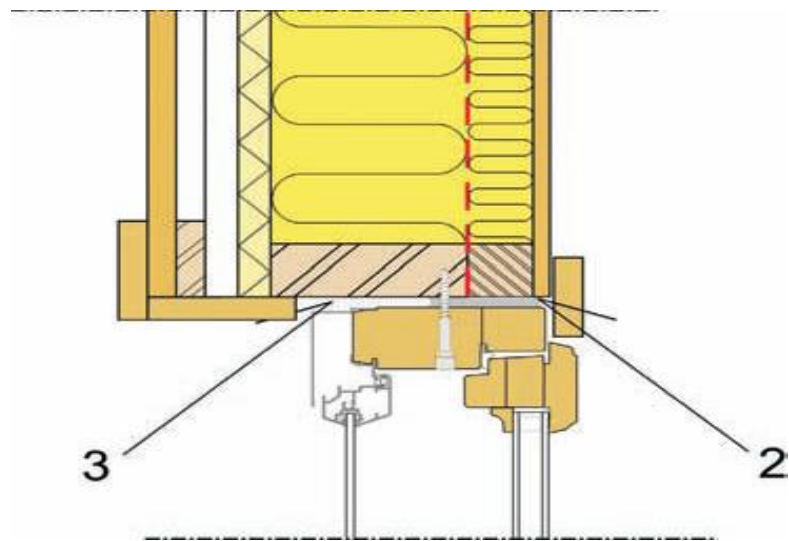


Kuva 3: Maanvastaisen betonilaatan ja kivirakenteisen ulkoseinän liitos [13]

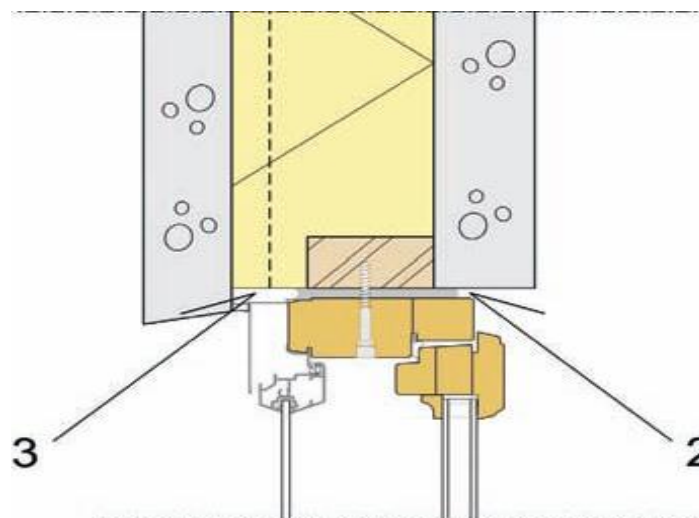
7.3.3 Seinän ja ikkunan välinen liitos

Ikkunan karmit pitää eristää seuraavalla tavalla (kuvat 4 ja 5):

- 1) Karmin ja seinän väliin jätetään 15–20 mm väli eristämistä varten.
- 2) Ikkuna voidaan tiivistää polyuretaanivaahdolla seinärakenteeseen.
- 3) Vaahdolla ei täytetä koko väliä, vaan ulkoreunaan tulee jättää tuuletusra-ko karmin kuivumista varten. Karmin ulkoreunassa osa tiivistetilasta voidaan täyttää myös mineraalivillakaistalla. [13.]



Kuva 4: Puurakenteinen ulkoseinä [13]



Kuva 5: Kivirakenteinen ulkoseinä [13]

8 RAKENNUKSEN VAIPAN LAADUNVARMISTUSMENETELMÄT

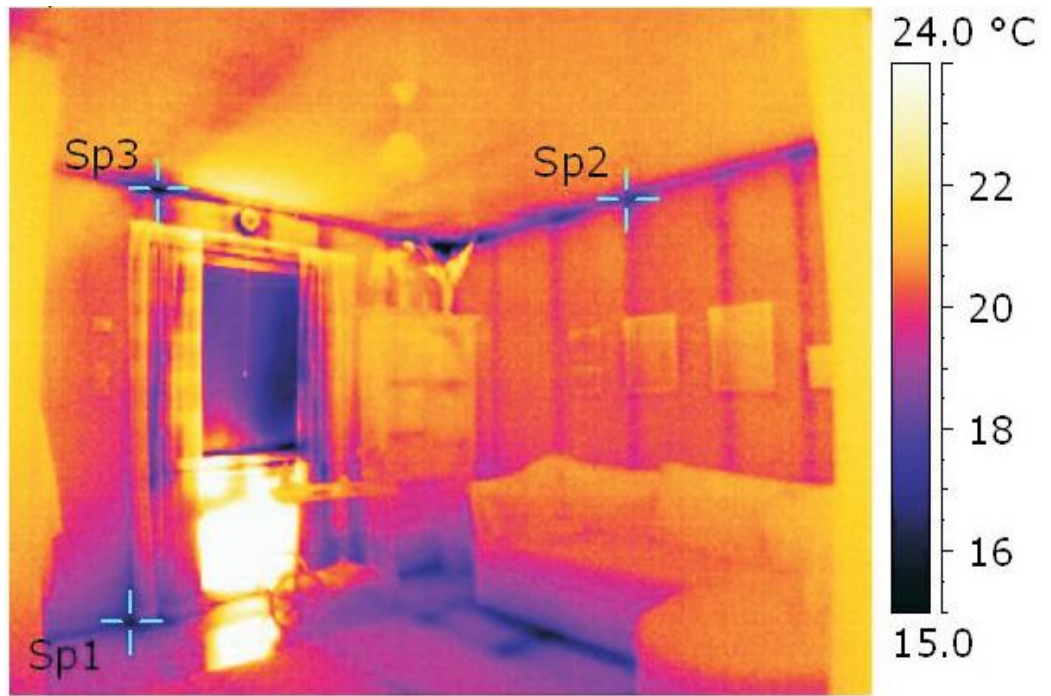
8.1 Lämpökuvaus

Lämpökuvaus on ainetta rikkomaton rakennusten laadun- ja kunnonarviointimenetelmä. Lämpökuvausta voidaan käyttää yhtenä tutkimusmenetelmänä niin uudisrakennusten laadunvalvontamittauksissa kuin vanhojen rakennusten kuntotutkimuksissakin. Sen avulla saadaan selville mahdolliset tuulen-suojalevyjen, lämmöneristeiden ja höyrynsulkujen asennusvirheet, jotka aiheuttavat paikallisia lämpö- ja ilmavuotoja. Lämpökuvauksella löydetään myös virheelliset rakenneliitokset, huolimattomasti tehdyt läpiviennit, kylmä-sillat ja kastuneet rakenteet. [15.]

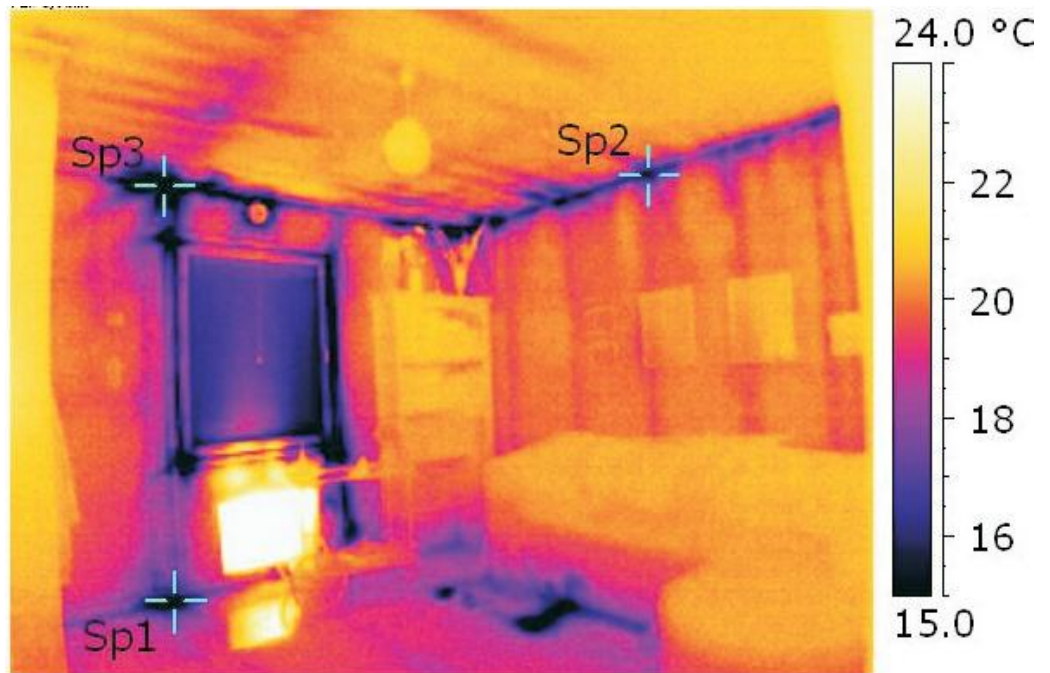
Lämpökuvaus tehdään pääsääntöisesti rakennuksen sisäpuolelta. Lisäksi rakennus voidaan kuvata tarvittaessa ulkopuolelta sekä lämmöneristyskerroksen kylmältä puolelta niiltä osin kuin se on mahdollista, esim. ullakolta. Ulkopuolisessa kuvauksessa on erityisesti huomattava edeltäneiden sääolosuhteiden sekä ulkoverhouksen tuuletusraon vaikutukset. Kohderakennuksen tai -asunnon koko ulkovaippa lämpökuvataan. [15.]

Sisäpuolisessa lämpökuvauksessa rakennuksen nurkat, katon ja seinän sekä lattian liitokset, läpiviennit yms. ovat aina ympäristöään jossain määrin hieman kylmempiä. Rakennusvirheet, kuten eristysvirheet tai -puutteet aiheuttavat paikallista pintalämpötilojen laskua. Kastuneet rakenteet aiheuttavat pintalämpötilojen muutoksen samantyyppiseen, kuivaan rakenteeseen verrattuna. Kastuneet rakenteet tulevat parhaiten esiin lämpötilamuutosten yhteydessä, koska märät rakenteet lämpiävät ja jäähtyvät hitaammin kuin kuivat. Samoin vakiotilanteessa kostea lämmöneriste johtaa paremmin lämpöä kuin kuiva. [15.]

Kun lämpökuvausta käytetään työmaan aikana laadunvalvonnassa, ei mittausolosuhteille anneta vaatimuksia. Toki olisi suotavaa, että sisäpuolelta kuvattaessa lämpötilaero ulko- ja sisäilman välillä olisi vähintään 15 °C ja sisäpuolella olisi lievä alipaine ulkoilmaan verrattuna. Lämpökuvaus kannattaa suorittaa heti höyrynsulun asentamisen jälkeen, jolloin mahdollisten virheiden korjaaminen on helpompaa. Kuvauksen tulee tehdä myös ilmanpitävyysmittauksen yhteydessä, jolloin voidaan vertailla erisuuruisten paine-erojen vaikutuksia lämpökuviin (kuvat 6 ja 7). [15.]



Kuva 6: normaali paine-ero [13]



Kuva 7: 50 Pa alipaine [13]

8.2 Ilmanpitävyyssmittaus

Rakennuksen tiiviystaso määritetään painekokeella. Ennen varsinaisen painekokeen aloittamista suoritetaan muutamia toimenpiteitä. Rakennuksen tiilavuus lasketaan piirustuksista. Ovet, ikkunat, ilmanvaihtoventtiilit, tulisijojen pellit ja luukut sekä kaikki muutkin tarkoituksellisesti tehdyt aukot suljetaan ja tiivistetään. Väliovet avataan sisätilojen paineen tasaamiseksi. Rakennuksen yhteen ovi- tai ikkuna-aukkoon asennetaan tiiviisti puhallin (kuva 8), jonka avulla sisä- ja ulkoilman välille luodaan tietty paine-ero, jonka ylläpitämiseksi tarvittava ilmavirtaus mitataan puhaltimen läpi kulkevasta ilmasta. [14, s. 7.]

Ilmavuotoluku n_{50} (1/h) saadaan selville jakamalla 50 Pa paine-eroa vastaava ilmavirtauslukema (m^3/h) rakennuksen sisätilavuudella (m^3). Luku kuvaa, kuinka monta kertaa rakennuksen ilmatilavuus vaihtuu tunnissa paine-eron ollessa 50 Pa. Mitä pienempi luku on, sitä parempi on rakennuksen ilmanpitävyys. [14, s. 7.]

Painekokeen (kuva 8) yhteydessä kannattaa käyttää lämpökuvasta ja merkisavua vuotokohtien selvittämiseksi [14, s. 7].



Kuva 8: painekoelaitteisto ulko-oveen kiinnitettynä [13]

8.3 Pientalojen painekoetulokset

Tampereen teknillisen yliopiston Rakennustekniikan laitos ja Teknillisen Korkeakoulun LVI-tekniikan laboratorio ovat viimeisen kuuden vuoden aikana tutkineet uudehkojen suomalaisten pientalojen ilmanpitävyyttä. Tulokset ovat koottuna seuraavaan taulukkoon. [16, s. 21–26.]

Taulukko 10: Pientalojen painekoetulokset

Pientalotyyppi	Kohteet (kpl)	n_{50} keskiarvo	n_{50} vaihteluväli
Hirsitalo	20	6,0	1,0-16,2
Puurunkotalo	100	3,9	0,6-9,0
Kewtsoraharkkotalo	10	3,2	2,0-5,5
Tiilitalo	10	2,8	0,6-5,6
Betonelementtitalo	10	2,6	1,0-4,8
Betoniharkkotalo	10	1,6	0,5-3,2
Kewytbetonitalo	10	1,5	0,5-2,3

9 PALOMÄÄRÄYKSET

9.1 Yleinen paloturvallisuus

Tulipalon sattuessa rakennuksen kantavien rakenteiden tulee kestää niille asetetun vähimmäisajan. Palon etenemistä rakennuksen sisällä tulee rajoittaa palo-osastoinneilla sekä palon leviäminen lähistöllä sijaitseviin rakennuksiin tulee estää palomuurien ja suojaetäisyyksien avulla. Ihmisten on päästävä poistumaan turvallisesti talosta ulos, tai heidät on voitava pelastaa muulla tavoin. Pelastushenkilöstölle on oltava esteetön ja turvallinen pääsy rakennuksen vierelle ja sisälle. Lisäksi seuraavat asiat on otettava huomioon rakentamisen ja talon käytön aikana: [17].

- Talon osoitenumero on näkyvässä kadulle asti.
- Palovaroitin on hankittu sekä asennettu oikeaan paikkaan ja on toimintakunnossa. Nykyisin asunnoissa vaaditaan sähköverkkoon liitettyä palovaroitinta.
- Uloskäytävillä ei ole poistumista estäviä tavaroita.
- Pientalon yläkerran huoneista on kiinteät, käyttökelpoiset pelastustikkaat.
- Palo-ovet ovat kiinni.
- Kattotikkaat, kattosilta ja talotikkaat ovat kunnossa.
- Öljylämmitteisen omakotitalon öljysäiliö ja öljylämmityslaitteisto on tarkastettu ja huollettu säännöllisesti. Pellettilämmityslaitteistoa koskevat samat määräykset.
- Tulisijat ja savuhormit ovat ehjät ja savuhormit säännöllisesti nuohotut.
- Saunan kiuas on asennettu paloturvallisesti ja tukevasti, suojaetäisyydet palavarakenteisiin osiin ovat määräysten mukaiset, eikä kiuksaan yläpuolella kuivata pyykkiä.
- Rakennuksen vierustoilla ei säilytetä helposti syttyviä tavaroita.
- Sähkölaitteet ja -asennukset ovat määräysten mukaiset
- Ullakolla ja kellarissa ei ole tarpeetonta syttyvää tavaraa.
- Autotalli on vain autotalli, ei palovaaraa aiheuttava varasto.
- Palavat nesteet, nestekaasu ja muut vaaralliset aineet säilytetään määräysten mukaisesti.

- Nestekaasua ei säilytetä kellarissa, paineensäädin ja kaasuletku on tarkastettu vuosittain ja nestekaasuletku on vaihdettu vähintään viiden vuoden välein.
- Sisätiloissa nestekaasua käytettäessä ilmanvaihto on riittävä.
- Liuottimet, maalit, pesu- ja desinfiointiaineet, hyönteismyrkyt, lääkkeet ja myrkylliset kasvit ovat lasten ulottumattomissa.
- Alkusammutuskalusto on tarkastettu ja huollettu.
- Koko perhe on opetellut sammutusvälineiden käytön ja pelastautumisen.

9.2 Palo-osastoinnit

Omakotitaloissa autotallit ja kattilahuoneet ovat omia palo-osastoja, joten seinät niiden ja asunnon välillä ovat osastoivia ja ovet palo-ovia. Lisäksi pitää olla sulkutila, kun kuljetaan palo-osastosta toiseen. Läpivientien suunnittelussa ja toteutuksessa paloseinien läpi on oltava erityisen huolellinen. [4.]

Pari- ja rivitaloissa huoneistojen välisten osastoivien seinien rakentaminen aloitetaan niin alhaalta lattiarakenteista kuin on rakennus- ja kosteusteknisesti mahdollisesti. Paloseinät jatkuvat yhtenäisenä ulkoseinille sekä vesikaton alapintaan ja räystäälle asti. [3.]

9.3 Hormit ja tulisijat

Hormeista pidetään erillinen katselmus niiden valmistuttua. Joissakin kunnissa esim. Espoossa ja Vantaalla rakennusvalvontaviranomainen suorittaa hormikatselmuksen, mutta esimerkiksi Helsingissä nuohooja tarkastaa hormit ja tulisijat ennen rakennuksen käyttöönottoa sekä määrääjoin tehtävän nuohouksen yhteydessä. [4.]

9.4 Palotarkastus

Asuinrakennuksissa pidetään yleinen palotarkastus ennen rakennuksen käyttöönottoa ja käytön aikana 10 vuoden välein. Omakotityömaalla järjestetään paloviranomaisen toimittama palotarkastus ainoastaan silloin, kun muiden viranomaisten tai osapuolten suorittamissa tarkastuksissa ja katselmuksissa on havaittu virheitä tai puutteita palomääräysten noudattamisessa. Yleisimmin puutteita löytyy palo-osastoinneista ja hormoneista. [4.]

10 TYÖTURVALLISUUS

10.1 Vastaavan työnjohtajan työturvallisuusvastuu

Pientalohankkeessa vastaavan työnjohtajan tehtävä on tarkastuskäynteihin perustuva, joten hän ei voi huolehtia työmaan päivittäisistä työturvallisuustoimenpiteistä. Tämä ei kuitenkaan kokonaan vapauta vastaavaa työnjohtajaa työsuojeluvastuusta. Hänen on varmistettava, että rakennushankkeeseen ryhtyvä huolehtii työmaan turvallisuudesta. Lisäksi hän on työmaalla tehtävien tarkastuskäyntien yhteydessä velvollinen tarkastamaan työmaan turvallisuuden ja antamaan ohjausta ja ohjeita työturvallisuusmääräysten noudattamisesta. [18.]

10.2 Rakennushankkeeseen ryhtyvän työturvallisuusvastuu

Työturvallisuuslaissa ja Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta (VNA), joista otteita jäljempänä, annetut määräykset koskevat pääosin myös pientalotyömaita. Pientalohankkeeseen ryhtyvällä on samat velvollisuudet työturvallisuuden suhteen kuin rakennuttajalla ja pääurakoitsijalla isommalla työmaalla [19].

Työturvallisuuslaki 51 §

Yhteisellä työpaikalla tulee pääasiallista määräysvaltaa käyttävän työnantajan (RHR) työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen huolehtia:

- 1) työpaikalla toimivien työnantajien ja itsenäisten työnsuorittajien toimintojen yhteensovittamisesta;
- 2) työpaikan liikenteen ja liikkumisen järjestelyistä;
- 3) työpaikan yleisestä turvallisuuden ja terveellisyysedellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä;
- 4) muusta työpaikan yleissuunnittelusta; ja
- 5) työolosuhteiden ja työympäristön yleisestä turvallisuudesta ja terveellisyydestä.

Työturvallisuuslaki 52 §

Yhteisellä rakennustyömaalla on pääurakoitsijan asemassa olevan työnantajan tai, jos sellaista ei ole, rakennushanketta johtavan tai valvovan rakennuttajan (RHR) tai muun henkilön huolehdittava 51 §:ssä tarkoitetuista velvoitteista sekä siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muillekaan työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille [18].

VNA 10 §

Päätoteuttajan (RHR) on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joiden mukaan työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään mahdollisimman turvallisiksi ja ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville. Turvallisuuksuunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota ainakin seuraaviin seikkoihin:

- 1) työmaan järjestelyt sekä hyvän järjestyksen ylläpito työpisteissä ja materiaalien käsittelyssä eri rakennusvaiheissa;
- 2) räjäytys-, louhinta- ja kaivutyöt;
- 3) maapohjan kantavuus ja kaivantojen tuenta;
- 4) rakennustyön aikainen sähköistys ja valaistus;
- 5) työmenetelmät;
- 6) koneiden ja laitteiden käyttö;
- 7) nostotyöt ja siirrot;
- 8) putoamissuojauksen toteuttaminen;
- 9) työ- ja tukitelinetyö;
- 10) elementtien, muottien ja muiden suurten rakenteiden varastointi, nostot ja asennus;
- 11) pölyn vähentäminen ja sen leviämisen estäminen;
- 12) työhygieenisten mittausten menettelyt;
- 13) purkutyö;
- 14) eri töiden ja työvaiheiden tosiasiallinen ajoitus ja kesto sekä niiden yhteensovittamisen järjestäminen rakennustöiden edistymisen mukaan;
- 15) eri töiden ja työvaiheiden yhteensovittaminen rakennustyömaalla tai rakennustyön vaikutuspiirissä toteutettavan teollisen toiminnan, muiden vastaavien työtoimintojen ja yleisen liikenteen kanssa;
- 16) vaaraa aiheuttavat putkistot ja sähkökaapelit;
- 17) henkilönsuojainten käyttötarpeet ja -ajankohdat; sekä
- 18) toiminta tapaturmissa ja onnettomuustilanteissa.

Suunnitelmat on tehtävä kirjallisesti. Suunnitelmat on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla. [19.]

10.3 Työturvallisuudesta huolehtiminen rakentamisen aikana

Rakennushankkeeseen ryhtyvän kannattaa kartoittaa työturvallisuusriskit yhdessä pääsuunnittelijan tai vastaavan työnjohtajan kanssa jo ennen rakentamisen aloittamista, jotta niihin olisi helpompi varautua rakentamisen aikana. Tarkoituksena on, että työn aikana ei sattuisi yhtään tapaturmaa. Etenkin vaarallisten työvaiheiden, kuten louhinta, telinetyöt ja kattotyöt, toteutus ja työsuojelutoimenpiteet kannattaa suunnitella erittäin huolellisesti, jotta vältetään ongelmilta ja vaaratilanteilta rakentamisvaiheessa.

Pientalotyömaista, joissa on vähintään 10 työntekijää, pitää tehdä ennakoilmoitus paikalliseen työsuojelupiiriin. Lisäksi tällaisesta työmaasta pitää laatia työturvallisuusasiakirja. Yleensä tämä koskee vain rivitalokohteita, mutta nykyään rakennetaan jo niin suuria omakotitalojakin, että joskus niissäkin kyseinen työntekijöiden määrä ylittyy. [5.]

Työntekijät pitää saada ymmärtämään heti työmaan alusta lähtien, kuinka tärkeästä asiasta työturvallisuudesta on kysymys, koska vallitsevaa käytäntöä on enää mahdotonta muuttaa työmaan aikana. Työmaan siistinä pitäminen, putoamissuojauksesta huolehtiminen, turvallisten telineiden ja tikkaiden käyttäminen sekä kaluston ja työkalujen käyttöturvallisuuden varmistaminen ovat helppoja tapoja ennaltaehkäistä työtapaturmia. Myös henkilökohdainten suojavälineiden käyttämisestä tarvittaessa on huolehdittava. Tämän lisäksi jokaisella työmaalla olevalla on velvollisuus korjata välittömästi havaitsemansa työturvallisuuspuute tai ainakin ilmoittaa siitä eteenpäin, ellei itse sitä pysty korjaamaan.

Aina ei kaikkia tapaturmia pysty estämään, joten työmaalla on oltava lääkekaappi ja ensiapupakkaus kaiken varalta sekä selkeästi sovittu käytäntö, miten toimitaan hätätilanteessa. Lisäksi on oltava riittävästi alkusammutuskalustoa tulipalojen varalta, vaikka tulityöt ja niiden jälkivartiointi hoidettaisiinkin esimerkillisesti.

Jokaisesta tapaturmasta on ilmoitettava työsuojeluviranomaisille, jotka tutkivat ja päättävät, onko kyse rangaistavasta työsuojelurikkomuksesta. Pientalotyömaalla tapaturmasta päävastuussa on rakennushankkeeseen ryhtyvä, mutta kyllä myös vastaava työnjohtaja ja työmaalla toimivat urakoitsijat voivat olla yhtä lailla vastuussa tilanteesta riippuen. [5.]

11 VASTAAVAA TYÖNJOHTAJAA KOSKEVAT LAIT JA MÄÄRÄYKSET

11.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on runsaasti vastaavaa työnjohtajaa koskevia pykäläiä, joista olennaisimmat seuraavana:

122 §

Rakennustyönjohto

Lupaa tai muuta viranomaishyväksyntää edellyttävässä rakennustyössä tulee olla työn suorituksesta ja sen laadusta vastaava, joka johtaa rakennustyötä sekä huolehtii rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan ja hyvän rakennustavan mukaisesta työn suorittamisesta (*vastaava työnjohtaja*). Tarpeen mukaan rakennustyössä tulee olla erityisalan työnjohtajia sen mukaan kuin asetuksella säädetään.

Vastaavan työnjohtajan ja erityisalan työnjohtajan hyväksyy kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennustyötä ei saa aloittaa tai jatkaa, ellei työssä ole hyväksyttyä vastaavaa työnjohtajaa. Hyväksyntä tulee peruuttaa, jos siihen tehtävien laiminlyömisestä johdosta tai muusta vastaavasta syystä on aiheutta.

123 §

Tehtävien vaativuus ja rakennushankkeessa toimivien kelpoisuudet

Rakennus- ja erityissuunnitelman laatijalla sekä rakennustyön vastaavalla työnjohtajalla ja erityisalan työnjohtajalla tulee olla rakennushankkeen laadun ja tehtävän vaativuuden edellyttämä koulutus ja kokemus.

Suunnittelussa tarvittavaa kelpoisuutta arvioidaan rakennuksen ja tilojen käyttötarkoituksen, kuormitusten ja palokuormien, suunnittelu-, laskenta- ja mitoitusmenetelmien, ympäristövaatimusten sekä suunnitteluratkaisun tavanomaisesta poikkeamisen perusteella. Rakennustyön johtamisessa tarvittavaa kelpoisuutta arvioidaan edellä säädetyn lisäksi myös rakentamisolosuhteiden ja työnsuorituksessa käytettävien erityismenetelmien perusteella.

Rakennuksen suunnittelu- ja työnjohtotehtävät voidaan jakaa vaativuusluokkiin tarvittavan vähimmäiskelpoisuuden määrittämiseksi. Vähimmäiskelpoisuudesta säädetään asetuksella ja tarkemmat määräykset ja ohjeet annetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

149 §

Rakennustyön suoritus ja valvonta

Rakennustyö on suoritettava siten, että se täyttää tämän lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset.

Rakennustyön viranomaisvalvonta alkaa luvanvaraisen rakennustyön aloittamisesta ja päättyy loppukatselmukseen. Valvonta kohdistuu viranomaisen päättämässä työvaiheissa ja laajuudessa rakentamisen hyvän lopputuloksen kannalta merkittäviin seikkoihin.

Rakennustyöstä on ennen sen aloittamista tehtävä ilmoitus kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle (*aloittamisilmoitus*). Rakennustyön aloittamisesta säädetään tarkemmin asetuksella.

Rakennusvalvontaviranomainen voi hakemuksesta antaa naapurin kuultuaan luvan naapurin alueen käyttämiseen hakijalle välttämättömän rakennustyön tai muun toimenpiteen suorittamiseksi, jollei tästä aiheudu naapurille sanottavaa haittaa tai häiriötä. Hakijan on toimenpiteen jälkeen kunnostettava naapurin alue ja saatettava se käyttöä edeltäneeseen tilaan.

150 §

Viranomaistarkastukset

Rakennuksen paikan ja korkeusaseman merkitsemisestä, näiden tarkastamisesta perustustyön valmistuttua sekä rakennustyön aikana suoritettavista katselmuksista määrätään rakentamista koskevassa luvassa.

Jos katselmus tai tarkastus on antanut aiheita huomautuksiin, tulee kirjallisesti määrätä tarvittavista toimenpiteistä ja määräajasta epäkohdan tai virheen poistamiseksi ja korjaamiseksi. Asianosaisella on oikeus saattaa määräys oikaisuvaatimuksella kunnan rakennusvalvontaviranomaisen käsiteltäväksi.

Rakentamisen asianmukaisen toteuttamisen varmistamiseksi ja tarkastusten todentamiseksi rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Siihen tehdään merkinnät katselmuksista, viranomaisen toimittamista tarkastuksista sekä yksityisen vastattaviksi määrätyistä työn suorituksen tarkastuksista.

Rakennustyön valvomiseksi tarvittavista katselmuksista ja tarkastuksista säädetään asetuksella.

11.2 Maankäyttö- ja rakennusasetus

Maankäyttö- ja rakennusasetuksessa määritellään tarkemmin rakennushankkeen työjohtoa ja valvontaa. Seuraavaksi olennaisimmat pykälät:

70 §

Vastaavan työjohtajan kelpoisuusvaatimukset

Rakennustyön vastaavana työjohtajana voi toimia henkilö, joka on suorittanut tehtävään soveltuvan rakennusalan korkeakoulututkinnon tai rakennusasetuksessa määritellyn työjohtajalta edellytetyn tutkinnon. Lisäksi hänellä tulee rakennuskohteen laatu ja laajuus huomioon ottaen olla riittävä kokemus rakennusalalla.

Pienehkön ja rakenteiltaan yksinkertaisen rakennuksen vastaavana työjohtajana voi toimia myös henkilö, jolla ei ole edellä tarkoitettua tutkintoa, mutta jolla muutoin voidaan katsoa olevan tehtävään tarvittavat edellytykset.

Edellä tarkoitetun työjohtajan on hyväksyntää koskevassa hakemuksessa osoitettava kelpoisuutensa vastaavana työjohtajana toimimiseen. Hakemukseen on liitettävä kirjallinen ilmoitus, jossa hakija sitoutuu vastuuvollisena johtamaan rakennustyötä.

Jos joku on kunnassa enintään viittä vuotta aikaisemmin hyväksytty vastaavaksi työjohtajaksi vastaavanlaiseen rakentamiseen, hyväksyntää kelpoisuuden toteamiseksi ei tarvita. Tällöin riittää ilmoitus vastaavana työjohtajana toimimisesta sekä 3 momentissa tarkoitettu sitoumus.

71 §

Erityisalan työjohto

Rakennustyössä tulee olla kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston rakentamisesta sekä ilmanvaihtolaitteiston rakentamisesta vastaava työjohtaja sen mukaan kuin tehtävien vaativuus edellyttää. Rakennustyössä voi lisäksi olla rakennusluvassa tai erityisestä syystä rakennustyön aikana määrättäviä muiden erityisalojen vastuullisia työjohtajia. Erityisalan työjohtajien hyväksyntää koskee soveltuvin osin, mitä vastaavasta työjohtajasta säädetään.

Rakennustyön erityisalan työjohtajien kelpoisuutta arvioitaessa otetaan huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 123 §:n 1 ja 2 momentin säännökset. Vähimmäiskelpoisuudesta annetaan tarkempia säännöksiä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

72 §

Rakennustyön aloittaminen

Rakennustyö katsotaan aloitetuksi, kun ryhdytään rakennuksen perustuksen valutöihin tai perustukseen kuuluvien rakennusosien asentamiseen.

Kaivaminen, louhiminen, puiden kaataminen tai muu näihin verrattava rakentamista valmisteleva toimenpide voidaan suorittaa ennen rakennustyön aloittamista noudattaen, mitä maisematyöluvasta säädetään.

Rakennuksen perustuksen paalutustyö voidaan suorittaa ennen rakennustyön aloittamista kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle toimitetun paalutussuunnitelman mukaisesti.

Lupaa vaativassa rakennuksen korjaus- ja muutostyössä rakennustyö katsotaan aloitetuksi, kun ryhdytään rakenteiden tai rakennusosien purkamiseen tai rakentamiseen.

73 §

Rakennustyön johto

Vastaavan työnjohtajan tehtävät ja vastuu alkavat välittömästi sen jälkeen, kun hänet on hyväksytty tai ilmoitus työnjohtajana toimimisesta on jätetty. Näistä tehtävistä ja vastuusta voidaan vapautua vain pyytämällä kirjallisesti vapautus tehtävästä tai siten, että hyväksytään toinen henkilö vastaavan työnjohtajan tilalle.

Vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia siitä, että:

- 1) rakentamisen aloittamisesta ilmoitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle;
- 2) rakennustyö suoritetaan myönnetyn luvan mukaisesti ja siinä noudatetaan rakentamista koskevia säännöksiä ja määräyksiä;
- 3) rakennustyön aikana ryhdytään tarvittaviin toimiin havaittujen puutteiden tai virheiden johdosta;
- 4) luvassa määrätyt katselmuksat pyydetään riittävän ajoissa ja suoritetaan aloituskokouksessa tai muutoin määrätyt tarkastukset ja toimenpiteet asianmukaisissa työvaiheissa;
- 5) rakennustyömaalla ovat käytettävissä hyväksytyt piirustukset ja tarvittavat erityispiirustukset, ajan tasalla oleva rakennustyön tarkastusasiakirja, mahdolliset testaustulokset sekä muut tarvittavat asiakirjat.

Mitä vastaavasta työnjohtajasta säädetään, koskee soveltuvin osin erityisalan työnjohtajaa.

74 §

Aloituskokous

Rakentamisessa säädetyn huolehtimisvelvollisuuden täyttämiseksi tarvittavasta aloituskokouksesta määrätään rakennusluvassa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee sopia kunnan rakennusvalvontaviranomaisen kanssa aloituskokouksen ajankohdasta ja kutsua kokous koolle ennen rakennustyön aloittamista. Aloituskokouksessa tulee olla läsnä ainakin rakennushankkeeseen ryhtyvä tai tämän edustaja, rakennuksen pääsuunnittelija sekä vastaava työnjohtaja.

Aloituskokouksessa todetaan ja merkitään pöytäkirjaan lupa-asiakirjoissa rakennushankkeeseen ryhtyvälle määrätyt velvoitteet, hankkeen suunnittelun ja rakennustyön keskeiset osapuolet, rakennusvaiheiden vastuuhenkilöt ja työvaiheiden tarkastuksia suorittavat henkilöt sekä muut selvitykset ja toimenpiteet rakentamisen laadusta huolehtimiseksi.

Aloituskokouksen perusteella rakennusvalvontaviranomainen harkitsee, tarvitaanko erillistä selvitystä toimenpiteistä rakentamisen laadun varmistamiseksi (*laadunvarmistusselvitys*). Aloituskokouksessa tai laadunvarmistusselvityksessä osoitettuja menettelyjä on noudatettava rakennustyössä.

75 §

Rakennuksen paikan merkitseminen

Ennen rakentamisen aloittamista kunnan asianomaisen viranomaisen on huolehdittava rakennuksen paikan ja sen korkeusaseman merkitsemisestä hyväksytyjen piirustusten mukaisesti, jos rakennusluvassa näin määrätään.

Rakennuksen perustustyön tai sitä vastaavan rakennusvaiheen valmistuttua rakentamista ei saa jatkaa ennen kuin katselmuksessa on todettu 1 momentissa tarkoitettu rakennuksen paikka ja sen korkeusasema.

76 §

Katselmukset ja tarkastukset

Rakennustyön aikana tarpeen mukaan toimitettaviksi määrättäviä katselmuksia ovat pohjakatselmus, rakennekatselmus sekä lämpö-, vesi- ja ilmanvaihtolaitteiden katselmus. Näiden lisäksi voidaan rakennusluvassa määrätä suoritettaviksi muitakin katselmuksia. Katselmuksia saadaan tarvittaessa yhdistää tai toimittaa vaiheittain.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän edustajan, vastaavan työnjohtajan, katselmukseen liittyvän erityisalan työnjohtajan sekä tarvittaessa rakennuksen suunnittelijoiden on oltava läsnä katselmuksessa. Katselmus saadaan kuitenkin toimittaa, vaikka joku edellä mainituista ei olisi paikalla.

Katselmuksessa on tarkoitus todeta, onko tiettyyn rakennusvaiheeseen kuuluvat toimenpiteet ja tarkastukset sekä tarvittavat selvitykset tehty ja onko havaittujen epäkohtien tai puutteiden johdosta edellytetyt toimenpiteet suoritettu.

Rakennustyömaalla voidaan lisäksi suorittaa rakentamisen valvomiseksi tarpeellisia muitakin tarkastuksia ja työmaakäyntejä. Katselmuksen ja tarkastuksen suorittamisesta tehdään merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan tai lupa-asiakirjoihin. Mitä tässä pykälässä säädetään, koskee myös rakennuksen loppukatselmusta.

77 §

Rakennustyön tarkastusasiakirja

Rakennusluvassa määrätty tai aloituskokouksessa sovitut rakennusvaiheiden vastuuhenkilöt sekä työvaiheiden tarkastuksia suorittavat henkilöt varmentavat suorittamansa tarkastuksen rakennustyön tarkastusasiakirjaan. Tarkastusasiakirjaan merkitään myös rakennuttajan, suunnittelijan, urakoitsijan tai käytetyn asiantuntijan perusteltu huomautus, joka koskee rakennus-suorituksen poikkeamista säännösten mukaisuudesta.

Tarkastusasiakirjan pitämisestä tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan ja sen yhteenveto arkistoidaan rakennuksen lupa-asiakirjojen yhteyteen.

Rakennustyön valvonnasta ja tarkastusasiakirjasta annetaan tarkempia säännöksiä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

11.3 Rakentamismääräyskokoelma

Vastaavan työnjohtajan työstä annetaan määräyksiä myös rakentamismääräyskokoelmassa. Tässä kaksi tärkeintä:

A1 4.1.5 Määräys

Kun henkilö hakee kunnassa ensimmäistä kertaa hyväksyntää vastaavaksi työnjohtajaksi, hänen on esitettävä koulutusta ja työkokemusta koskevilla todistuksilla tai muulla luotettavalla tavalla selvitys kelpoisuudestaan tähän tehtävään. Vastaavalla työnjohtajalla tulee työn toteuttamiseen ja johtamiseen tarvittavien käytännön tietojen lisäksi olla riittävät tiedot rakentamista koskevista säännöksistä, määräyksistä ja viranomaisohjeista.

A1 4.1.6 Määräys

Vastaavaa työnjohtajaa koskevassa hakemuksessa tai ilmoituksessa on esitettävä hakijan samanaikaisesti hoidettavina olevat tehtävät, joilla voi olla merkitystä työnjohtajan tehtävistä suoriutumiseen. Hakemukseen tai ilmoitukseen liitetään tarvittaessa selvitys tai sopimus, josta ilmenevät vastaavan työnjohtajan tehtävät hankkeessa sekä niihin käytettävä aika. Rakennustyön vastaavalla työnjohtajalla tulee olla tosiasialliset edellytykset hoitaa tehtävänsä säännösten vaatimalla tavalla ja huolellisuudella.

12 YHTEENVETO

Pientalon rakentaminen on vaativa ja aikaa vievä projekti rakennusalan kokeneelle ammattilaisellekin, mutta ensimmäistä omakotitaloaan rakentavalta kokemattomalta kertarakentajalta voivat voimat ja usko loppua kesken projektin, ellei hän ole ymmärtänyt palkata itselleen avuksi pätevää pääsuunnittelijaa ja vastaavaa työnjohtajaa.

Lainsäädäntö määrää VTJ:lle lukuisia velvollisuuksia pientalohankkeessakin ja tämän lisäksi rakentamismääräykset ja energiatehokkuusvaatimukset tiukentuivat taas vuoden 2010 alussa ja tiukentuvat vielä lisää tulevaisuudessa.

Tietoa pientalohankkeen läpiviemisen helpottamiseksi pitää hakea monesta eri paikasta, joten tämän mestarityön tavoitteena oli koota kaikki olennaiset asiat yhteen oppaaseen, josta olisi hyötyä sekä vastaavalle työnjohtajalle että pientalohankkeeseen ryhtyvälle.

Oppaan kirjoittamisessa on käytetty aineistona alan lainsäädäntöä ja kirjallisuutta sekä viranomaisten ja kokeneiden rakennusmestareiden haastatteluita. Tämän kirjallisen oppaan lisäksi tehtiin VTJ:n tehtävistä ja velvollisuuksista Excel-taulukko, jota voi käyttää sekä tarkastus- että työaikalistana rakennushankkeessa.

VIITELUETTELO

- [1] Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus. Ympäristöministeriö.
- [2] Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö.
- [3] Helsingin rakennusvalvontaviraston rakennustarkastajan puhelinhaastattelu 13.4.2010.
- [4] Helsingin pelastuslaitoksen päivystävän palotarkastajan puhelinhaastattelu 12.4.2010.
- [5] Uudenmaan työsuojelupiirin työsuojelutarkastajan puhelinhaastattelu 13.4.2010.
- [6] Järvinen, Hannu, *Vastaavan työnjohtajan tarkastusluettelo*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2000.
- [7] Salomäki, Erkki, *Pientalon vastaavan mestarin oikea käsi*. Helsinki: RKL. 2001.
- [8] Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja. Ympäristöministeriö ja Rakennustieto Oy. 2007.
- [9] RT 80306. Pientalohankkeen vastaavan työnjohtajan tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy. 2005.
- [10] Ratu 1215-S. Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 2006.
- [11] RYL 2000. Rakennustieto Oy. 2000.
- [12] RT 21422. Rakentamismääräysten muistilista energiamääräysten aiheuttamista muutoksista rakennusurakoitsijoille ja rakennuttajille. Rakennustieto Oy. 2009.
- [13] RT 80-10974. Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitävyyden laadunvarmistusohje. Rakennustieto Oy. 2009.
- [14] Aho, Hanna - Korpi, Minna, *Ilmanpitävien rakenteiden ja liitosten toteutus asuinrakennuksissa*. Tampere: TTY. 2009.
- [15] Vinha, Juha – Korpi, Hanna, *Asuinrakennusten ilmanpitävyys, sisäilmasto ja energiatalous*. Tampere: TTY. 2009.
- [16] Ratu 1213-S. Rakennusten lämpökuvaus. Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS. 2005.
- [17] Espoon kaupungin palotarkastusohje. 2006.
- [18] Työturvallisuuslaki 1.1.2003.
- [19] Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 1.6.2009.

Esimerkki omakotitalotyömaan aikataulusta, johon on merkitty VTJ:n tärkeimmät tehtävät.

Helsingin ammattikorkeakoulu			Vastaava työnjohtaja																
Päällikkö: VTJ			Suunnittelija: VTJ																
Hierarkia	Selite	Kesto	2010																
			Alka:	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou							
1	VTJ:n hakemus/ilmoitus	1 pv																	
2	Aloituskokous/aloittamisilmoitus	1 pv	9.4.2010																
3	Tontin raivaus	10 pv	12.4.2010																
4	Maanrakennustyöt	20 pv	26.4.2010	4															
5	Rakennuksen paikka ja korkeus	1 pv	21.5.2010		5														
6	Pohjakatselmus	1 pv	21.5.2010		6														
7	Perustustyöt	10 pv	24.5.2010		7														
8	Sijaintikatselmus	1 pv	4.6.2010			8													
9	Runkovaihe	20 pv	7.6.2010		9														
10	Rakennekatselmus	1 pv	2.7.2010				10												
11	Vesikattotyövaihe	10 pv	5.7.2010				11												
12	Rakennekatselmus	1 pv	16.7.2010					12											
13	Alapohja (puu tai maanvar.)	10 pv	19.7.2010					13											
14	Rakennekatselmus	1 pv	30.7.2010						14										
15	Julkisivutyöt	15 pv	2.8.2010					15											
16	Sisätyövaihe	80 pv							16										
16.1	Väliseinät	15 pv	23.8.2010						16.1										
16.2	Tasoitustyö	10 pv	13.9.2010							16.2									
16.3	Maalaus	10 pv	27.9.2010								16.3								
16.4	Vesieristys ja laatoitus	15 pv	4.10.2010									16.4							
16.5	Saunatyöt	5 pv	25.10.2010										16.5						
16.6	Kalusteet ja väliovet	15 pv	1.11.2010											16.6					
16.7	Lattiapinnoitteet ja listoitus	15 pv	22.11.2010												16.7				
17	Käyttönottovaihe	16 pv														17			
17.1	LVIS-katselmukset	1 pv	26.11.2010														17.1		
17.2	Hormi- ja tulisijakatselmus	1 pv	3.12.2010															17.2	
17.3	Kaukolämpökatselmus	1 pv	10.12.2010																17.3
17.4	Jätevesitarkastus	1 pv	3.12.2010																17.4
17.5	Tarkastusasiakirja valmis	1 pv	13.12.2010																17.5
17.6	Käyttö- ja huolto-ohje valmis	1 pv	13.12.2010																17.6
17.7	Loppukatselmus	1 pv	17.12.2010																17.7

Tässä oppaassa käytettyjen lyhenteiden selitykset:

VTJ	vastaava työnjohtaja
RHR	rakennushankkeeseen ryhtyvä
PS	pääsuunnittelija
RVV	rakennusvalvontaviranomainen
RAK	rakennesuunnittelija
PV	paloviranomainen
KVV	kiinteistön vesi- ja viemärijärjestelmä
IV	ilmanvaihtojärjestelmä
LVIS	lämpö-, vesi-, viemäri-, ilmanvaihto- ja sähköjärjestelmä
PVK	perusvesikaivo salaojajärjestelmän yhteydessä
RH	suhteellinen kosteus
Pa	pieni paineyksikkö, esim. ilmanpaine ulkona yli 100 000 Pa
n ₅₀	ilmanvuotoluku 50 Pa paine-erolla
1/h	tarkoittaa, että asunnon ilmatilavuus vaihtuu kerran tunnissa

Dokumentoitavat asiat tarkastusasiakirjan ohella:

- Naapurikiinteistöjen esikatselmukset ja kuvaukset ennen rakentamisen aloittamista
- Salaoja- ja sadevesijärjestelmien tarkastukset ja kuvaukset ennen peittämistä
- Maanalaisten lämpö-, vesi-, viemäri-, sähkö- ja radonjärjestelmien tarkastukset ja kuvaukset ennen peittämistä sekä kartan piirtäminen asennusten sijainnista asemapiirrookseen
- Maantiiviuden tarkastaminen anturalinjoilta pallopudotuslaitteella (Loadman)
- Täyttöjen tarkastukset ja kuvaukset
- Raudoitustarkastukset ja kuvaukset
- Betonointipöytäkirjat
- Perustusten routa-, veden- ja lämmöneristeiden kuvaukset ennen peittämistä
- Vaipan lämmöneristeiden ja höyrynsulun tarkastukset ja kuvaukset
- Aluskatteen tarkastukset ja kuvaukset
- Kosteusmittaukset ennen pinnoittamista
- Vesieristystarkastukset ja koepalojen otto
- Ilmanpitävyysmittaus painekokeen avulla
- Lämpökuvaukset
- Tulityöluvat

Määräyksissä vaadittavat mitat ja arvot:

- Salaojaputkien kaato 1:200 ja niiden ympärillä vähintään 0,2 m salaojasoraa
- Salaojaputkien asennussyvyys vähintään 0,5 m, joka tapauksessa anturoita alempana
- Maanalaisten sähkökaapeleiden asennussyvyys suojaputkessa vähintään 0,7 m
- Routaeristeiden asennussyvyys vähintään 0,3 m
- Raudoituksien suojabetonipaksuus 25 mm, maata vastaan valettaessa 50 mm
- Perusmuurin sisällä perusmaan minimikaltevuus ulospäin 1:50
- Rakennuksen vierellä minimikaltevuus pois päin 1:20 vähintään 3 m matkalla
- Sokkelin yläpinnan korkeus ja valmiin lattian korko vähintään 0,3 m valmiin pihan pinnasta
- Ontelolaatan tukipinta vähintään 65 mm laatan kummassakin päässä
- Ryömintätilan korkeus vähintään 0,8 m ja pohjalla vähintään 0,2 m sepelikerros
- Tuuletetun alapohjan tuuletusaukot 0,4 % - 0,8 % ryömintätilan pinta-alasta
- Puujulkisivun takana vähintään 20 mm yhtenäinen tuuletusrako
- Julkisivumuurausten takana vähintään 30 mm yhtenäinen tuuletusrako ja joka 3. pystysauma auki alimmassa varvissa, muuraussiteitä vähintään 4 kpl/m²
- Ikkunapellitysten kaltevuus vähintään 1:3 ja julkisivun ylitys 30 mm
- Parvekkeella vesieristeen kaato vähintään 1:80 ja ylösnosto seinälle 300 mm
- Muurattu savuhormi eristetty palavista rakenteista vähintään 100 mm
- Aluskatteen limitys vähintään 150 mm
- Peltikatteessa kiinnikkeitä vähintään 4 kpl/m²
- Tiilikatteen kaltevuus vähintään 1:5, jolloin tiilien limitys 100 mm
- Tuuletusrako tiili- ja peltikatteen alla vähintään 50 mm
- Märkätilojen lattian kaltevuus vähintään 1:100, kaivon ympärillä 1:50
- Suhteellinen kosteus ennen vesieristystä enintään 90 %
- Vesieristeen minimikalvopaksuus seinällä 0,5 mm, lattiassa 0,6 mm
- Saunapaneelien takana vähintään 20 mm yhtenäinen tuuletusrako
- Yhtenäisen höyrynsulun limitys saumojen kohdalla vähintään 150 mm
- Ilmanvuotoluku n_{50} saa olla korkeintaan lämpöhäviöiden tasauslaskennassa yleisesti käytetty 2,0 1/h

Työvaiheiden olosuhdevaatimukset:

Työvaiheiden minimilämpötilat:

- 0 °C Betonivalut tavallisella betonilla, pakkassäällä käytettävä talvilaatua sekä lämmitystä ja suojaitettua esim. pakkasmattoa
- 5 °C Tiili- ja harkkomuuraus, rappaus, ulkomaalaus, märkätilojen kallistusvalut
- 10 °C Tasoitustyö, sisämaalaus, vesieristys, laatoitustyö
- 18 °C Tapetointi, matto- ja parkettityö

Työvaiheiden suhteellisten kosteuksien (RH) maksimiarvot:

- 80 % Alustaan liimattava parketti
- 85 % Parketti ja matto
- 90 % Vesieristys ja laatoitus

Toleranssit:

- Tasoitepinnan tasaisuusvaatimus 2 m:n matkalla ± 3 mm
- Parkettialustan tasaisuusvaatimus 2 m:n matkalla ± 3 mm
- Mattoalustan tasaisuusvaatimus 2 m:n matkalla ± 4 mm
- Kuivan tilan valmiin laatoituksen tasaisuusvaatimus 2 m:n matkalla ± 2 mm