



Reetta-Mari Tammela

DEKO-TALON RAKENTAMISEN TYÖ- JA TOIMINTAOHJEET

DEKO-TALON RAKENTAMISEN TYÖ- JA TOIMINTAOHJEET

Reetta-Mari Tammela
Kevät 2013
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma, talonrakennus ja korjausrakentaminen

Tekijä: Reetta-Mari Tammela
Opinnäytetyön nimi: Deko-Talon rakentamisen työ- ja toimintaohjeet
Työn ohjaaja: Urpo Luukkonen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: 03/2013 Sivumäärä: 60 + 4 liitettä

Laadukas omakotitalo on asiakkaan toiveiden muuttamista tarpeiksi. Onnistuakseen se vaatii hyvän suunnittelun, onnistuneen johtamisen ja huolellisen toteutuksen. Rakennustyömaalla työn laadukkaan lopputuloksen esteenä on osaamattomuutta useammin huolimattomuus, tietämättömyys tai kiire. Tämä opinnäytetyö käsittelee työ- ja toimintaohjeiden laatimista Deko-Talon pientalotyömailla toimiville kirvesmiehille, sähkö-, LVI- ja puhallusvilla-asentajille sekä sisustustöiden tekijöille. Tavoitteena oli karsia virheelliset työtavat ja korvata ne tuomalla parhaiksi koetut työtavat työntekijöille tietoisiksi, kertoa työmaan toimintatavoista, odotetusta laadutasosta, urakkarajoista, noudatettavista määräyksistä ja säädöksistä.

Työ- ja toimintaohjekirjojen sisällöstä vastasi Deko-Talon työpäällikkö. Ohjeet on kirjattu etupäässä hänen laatimistaan äänitteistä, osin työmaakäynneillä ilmenneistä seikoista ja muista keskusteluista. Työvaiheet kirjattiin selkeästi ohjemuotoon työjärjestyksen mukaisesti. Työohjeisiin lisättiin havainnollistavia kuvia sekä laadutasovaatimuksia ja käytettäviä laaduntarkkailumenetelmiä. Opinnäytetyön teoriaosissa käsiteltiin ohjeissa keskeisiksi nousseita asioita: laatu rakennustyömaalla, puurakentaminen, kosteudenhallinta, rakennuksen ilmatiiveys ja energiatehokkuus sekä työturvallisuus.

Työ- ja toimintaohjekirjat jaetaan kaikille työmiehille luettavaksi ajatuksena, että ne löytävät tiensä työmaille, jossa ohjeet ovat tukena pohja-, rakenne- ja sisustuskuville sekä suunnitelmille. Ohjeisiin laadittiin selkeä sisällysluettelo, jotta tarvittava työvaihe löytyisi helposti. Ohjekirjoilla pyritään parantamaan aikataulutusta sekä rakennuksien teknistä ja esteettistä laatua.

Kirvesmiehen ohjekirjat painettiin ja jaettiin syksyllä 2012 kaikille Deko-Talon kirvesmiehille. Ohjekirjaan tutustumisen ja noudattamisen tärkeyttä haluttiin korostaa ja varmistaa laatimalla työntekijälle allekirjoitettavaksi dokumentti hänen vastaanottaessaan ohjekirjansa. Maaliskuussa 2013 puhallusvilla-asentajan ja sisustajan ohjekirjat ovat valmiita painoon. Sähkö- ja LVI-asentajien ohjekirjat on jaettu tarkastettaviksi sähkö- ja LVI-urakoitsijoille. Ohjekirjoja on tarkoitus päivittää ja kehittää jatkuvasti yhteistyössä työntekijöiden ja työnjohdon kanssa.

Avainsanat:

Pientalon laatu, laadunhallinta, pientalotyömaa, työohjeet, puurakentaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme of Civil Engineering, House Building and Renovation

Author: Reetta-Mari Tammela
Title of thesis: House Building Manuals for Deko-Talo
Supervisor: Urpo Luukkonen
Term and year when the thesis was submitted: 03/2013
Pages: 60 + 4 appendices

A high quality one-family-house project requires understanding about customer needs from the supplier, good designing, directorship and successful implementation in construction. This thesis concerns the preparation of manuals to the house building sites of Deko-Talo Ltd. The purpose was to find the incorrect working methods and eliminate them by replacing them with better solutions. In addition to the manual, the quality standards and other statutes and laws to be followed in a building site were recorded.

The content of the manuals was mostly collected by sound recordings made by a Site Manager and during the site visits around Oulu and Oulunsalo in summer 2012. The five different parts of the manuals are aimed at carpenters, electricians, HVAC installers, blow wool installers and interior carpenters. The manuals include all the workers' site tasks in order. Illustrative photos, quality requirements and quality assurance methods for each tasks were added.

On a building site the obstacle to achieve high quality is usually not the incompetence of workers but the lack of knowledge, the negligence or the urgency. These manuals were done to help to find right working methods and that way improve the technical and aesthetic quality of buildings. It will also facilitate the scheduling the tasks and shipments.

In March 2013 the carpenters manuals are handed over and other manuals are ready to be printed. The workers have to sign a document as a commitment to follow the manual. Feedback from workers who have read the manuals will be processed and manuals will be improved continually. Also, whenever it is needed to add new statutes or laws the manuals will be updated.

Keywords:

House building, quality management, building site manual, wooden house

ALKULAUSE

Kiitokseni Pentti Vaaralle ja Kimmo Kurkelalle, jotka antoivat tämän työn ensimmäiseksi tehtäväkseni aloittaessani insinööriopintojeni harjoittelun Deko-Talo Oy:ssä keväällä 2012. Iso kiitos Pasi Kurkelalla joustavasta yhteistyöstä, vinkeistä ja luottamuksesta, joilla ohjekirjat saatiin kiireistä huolimatta kirjattua kansiin.

Sain työ- ja toimintaohjeita laatiessa ja työmailla vieraillessa paljon hyödyllistä ja korvaamatonta käytännön tietoa pientalotyömaan kulusta ja työtavoista. Työ oli mielenkiintoinen ja opettavainen. Toivon, että ohjekirjat palvelevat toivotulla tavalla.

Oulun seudun ammattikorkeakoululta työni sisällön ohjaajana toimi Urpo Luukkonen ja kielellisestä ohjauksesta vastasi Sirkka Lehto. Opinnäytetyössäni käsittelemäni tärkeiksi ohjekirjoissa nousseita, huomioon otettavia asioita, joiden toteutumisesta talotoimittaja ja urakoitsijat ovat vastuussa. Aiheeseen perehtyessä sain ymmärrystä ohjekirjojen merkityksestä ja tärkeydestä. Kiitokseni myös Urpolle ja Sirkalle ajastanne ja neuvoistanne.

Oulussa 14.3.2013

Reetta-Mari Tammela

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	8
2 LAATU RAKENNUSTYÖMAALLA	9
2.1 Rakennushankkeen laatu	10
2.2 Laatujohtaminen	11
2.3 Laatujärjestelmä eli toimintajärjestelmä	12
3 PUURAKENTAMINEN	13
3.1 Pre-cut-menetelmä ja platform-järjestelmä	14
3.2 Puutavaran varastointi ja suojaus työmaalla	15
3.3 Puurakennustöille asetetut vaatimukset	16
3.4 Pientalorakentamisen ja puunkäytön määräykset Suomessa	17
4 PIENTALOTYÖMAAN TYÖTURVALLISUUS JA KOSTEUDENHALLINTA	19
4.1 Työturvallisuus	19
4.2 Kosteudenhallinta työmaalla	24
5 RAKENNUKSEN ILMATIIVEYS JA ENERGIATEHOKKUUS	27
5.1 Lämpökuvaus	27
5.2 Ilmatiiveysmittaus ja ilmanvuotoluku	28
5.3 Energiatodistus	29
5.4 Tiiveyden toteuttaminen rakentaessa	31
6 TYÖ- JA TOIMINTAOHJEIDEN TARVE	34
6.1 Syyt ja tavoitteet ohjeiden laatimiseen	36
6.2 Yhtenäisiä Deko-Taloja kautta Suomen	37
7 TYÖ- JA TOIMINTAOHJEIDEN LAATIMINEN	38
7.1 Sisällön kerääminen	38
7.2 Työ- ja toimintaohjeiden tyyli	39
7.3 Yhteinen työmaa	40
7.4 Työ- ja toimintaohjeet	42

7.4.1 Kirvesmiehen ohjeet	43
7.4.2 Sähköasentajan ohjeet	45
7.4.3 LVI-asentajan ohjeet	49
7.4.4 Sisustajan ohjeet	52
7.5 Ohjekirjojen päivitys	55
8 POHDINTA	56
LÄHTEET	58
LIITTEET	61

- Liite 1. Kirvesmiehen asennuskansio
- Liite 2. Sähköasentajan ohjekirja
- Liite 3. LVI-asentajan ohjekirja
- Liite 4. Sisustajan ohjekirja

1 JOHDANTO

Pientalotyömaan laadunhallinnassa, aikataulujen laatimisessa ja rakennustarvikkeiden tehokkaassa käytössä on tärkeää hyväksi koettujen työtapojen noudattaminen. Urakoitsijoiden ja työntekijöiden tulee olla tietoisia yhteisistä toimintaperiaatteista, työtavoista ja laatuvaatimuksista.

Opinnäytetyön tarkoituksena on yhteistyössä Deko-Talon työpäälliköiden ja teknisen johdon kanssa laatia ohjekirjat kirvesmiehille, LVI-, sähkö- ja puhallusvilla-asentajille sekä sisustustöiden tekijöille. Ohjeissa käsitellään kunkin työntekijän ja urakoitsijan vastuualueet ja työt vaiheittain, kerrotaan toimintatavoista ja muistutetaan huolehtimaan hyvän asiakaspalvelun toteutumisesta. Lisäksi edellytetään hyvän rakennustavan mukaista valtakunnallisten määräysten ja ohjeiden noudattamista ja annetaan ohjeita niiden toteuttamiseen. Työmaalla näitä ovat kosteudenhallinta-, työturvallisuus-, työmaansiisteys- sekä jätteiden lajitteluseikat.

Työ- ja toimintaohjeiden pääasiallisena tarkoituksena on tavoittaa työmaan työntekijät ja antaa vastauksia toistuviin kysymyksiin yleisistä asioista, jotka ruuhkauttavat päivittäin työpäälliköiden puhelimia. Ohjeet laaditaan käytettäväksi rakenne- ja pohjakuvien tukena työmaalle ja niillä pyritään parantamaan valmistuksen laatua välttämällä virheellisiä työtapoja ja ohjaamalla teknisesti ja esteettisesti toivottuun lopputulokseen. Työ- ja toimintaohjekirjat ovat osa Deko-Talon laatujärjestelmää.

Deko-Talo on vuonna 2011 perustettu valmistalotoimittaja. Suurin osa urakoitsijoista on alan osaavia ammattilaisia, mutta Deko-Talon käytännöt rakennustyömaahan liittyvistä asioista on hyvä saada kirjattua kansiin. Näin saadaan konkreettista urakoitsijoille mielikuvaa hyvästä laadukkaasta rakentamisesta ja voidaan rakentaa samanlaisia dekotaloja ympäri Suomen.

2 LAATU RAKENNUSTYÖMAALLA

Laatu on tarpeiden täyttymistä. Tarpeet ovat toiminnallisia, kuten käyttötarkoitukseen soveltuvuus, kestävyys ja esteettisyys. Laadun täyttymistä voidaan mitata asiakkaan tyytyväisyydellä, toteutuksen taloudellisuudella, aikataulun pitävyydellä, rakennusmateriaalien riittävydellä, hyvällä teknisellä toimivuudella, huollettavuudella ja turvallisuudella. Laatu on monesti helpompi nähdä ja kokea kuin pukea sanoiksi. (1, s. 5–10.)

Rakentamisen laatu koostuu suunnittelun laadusta, valmistuksen laadusta ja asiakkaan kokemasta laadukkuudesta. Asiakkailta saatua palautetta on syytä hyödyntää yrityksen toiminnan kehittämisessä. Rakennushankkeen laatu syntyy johtamisen, yhteistyön ja informaation laatujen summasta. Huomattava vaikutus toteutuvaan laatuun on rakentamiseen osallistuvien oikealla asenteella; terveellä ammattiyllpeydellä ja vastuullisuudella. (1, s. 6, 11, 26; 2, s. 96.)

Hyvän teknisen laadun merkkeinä pientalossa ovat onnistuneet ratkaisut:

- kosteudenhallinnassa
- sisäilman laadussa
- energiatehokkuudessa
- ympäristön huomioimisessa
- rakennuksen pitkäikäisyydessä
- toiminnallisuudessa elinkaarensa aikana (3).

Onnistuneista suunnitteluratkaisuista saadaan hyöty irti ainoastaan siten, että toteutuksen laatu ja rakennuksen ylläpito vastaavat myös suunnitellun mukaista hyvää tasoa. Rakennuksen tekninen laatu on yhtä huono tai hyvä kuin näistä kolmesta heikoimmin hoidettu osansa. Suunnitteluun ja toteutuksen laatuun haastetta luo se, että virheet voivat näkyä vasta vuosia myöhemmin. Työtekijöiden olisi tärkeää muistaa arvostus työtään kohti ja halu tehdä asiat oikein. (3; 4, s. 60–61.)

Laadun kehittämisessä huomioidaan sekä asiakkaiden että yrityksen tarpeet. Asiakkaan tarpeet voivat olla toiminnallisia (kuten pitkäikäisyys ja kosteudenkestävyys) sekä esteettisiä. Yrityksen omina tarpeina taas ovat esimerkiksi aikataulun ja budjetin pitäminen sekä odotetun laadun toteutuminen. Näihin päästään eliminoimalla havaitut ongelmat sekä levittämällä toimiviksi koetut menetelytavat kaikkien työntekijöiden tietoisuuteen. Toteutuminen vaatii edellä mainittujen johtamisen, informaation ja yhteistyön toteutumista. Huolimatonta rakennustyyliä ei tule sallia. (1, s. 11–15.)

Tärkeää on, että kaikilla organisaation jäsenillä on sama käsitys ja mielikuva laadukkuudesta, kuten miltä laadukkaasti rakennetun omakotitalon tulee näyttää ja mitä vaatimuksia sen tulee täyttää. Nämä asiat on saatava tietoisiksi työtä tekeville. Laadukkuus on lähtökohta pitkäaikaiselle menestykselle. Osana laadun parantamista on laatujärjestelmän kehitystyö. (1, s. 7, 15.)

2.1 Rakennushankkeen laatu

Rakennushankkeen taustana on tilaajan tarpeista johdetun rakentamisen järjestäminen ja organisointi. Talotoimittaja on vastuussa siitä, että tilaajan toiveet tulevat ymmärretyiksi ja ne muutetaan tavoitteiksi ja ohjeiksi. Talotoimittaja huolehtii suunnittelusta (tai sen ohjauksesta) ja valvoo ja dokumentoi tavoitteiden toteutumista. (1, s. 27.)

Laadukkaasti toteutettu rakennushanke perustuu kaikkien rakennuttamisen osapuolien onnistuneeseen suorittamiseen. Talotoimittaja huolehtii hyvästä suunnittelusta ja työnjohtamisesta. Muut rakennushankkeen osapuolet – tilaaja, materiaalivalmistajat, urakoitsijat ja viranomaiset – huolehtivat omista vastuualueistaan. Lopputulos eli rakennuksen laatu koostuu rakennusprosessiin liittyvien osapuolten yhteistyön ja toiminnan laadun summasta. (1, s. 27.)

Laatua ja laaduntarkkailua vaaditaan ja toteutetaan talotoimittajan, viranomaisten ja tilaajan taholta. Talotoimittaja pitää huolen, että urakoitsijat noudattavat hankkeen sopimukseen kirjattuja vaatimuksia. Viranomaiset edellyttävät lakien ja määräysten noudattamista. Vaaditut tarkistukset selviävät rakennusluvasta ja vastaavalle työnjohtajalle toimitettavasta tarkastusasiakirjasta. Pääsuunnittelijan

ja vastaavan työnjohtajan rakennushankkeelleen palkkaa tilaaja. Pätevyyteen on syytä kiinnittää huomiota, sillä heidän (tai hänen) tuomansa tieto ja taito säästävät parhaimmillaan sekä tilaajan hermoja että rahaa rakennushankkeen aikana ja sen jälkeen. (2, s. 59, 96.)

2.2 Laatujohtaminen

Mikäli laadulla on olennaista merkitystä yrityksen menestykseen, on laadun johtaminen tärkeää. Laadun toteuttamisessa ja parantamisessa keskeisin rooli on yrityksen johdolla, mutta vastuu työn kehittämisestä on koko henkilöstöllä. Työn laadun parantaminen edellyttää kaikkien organisaation jäsenten sitoutumista osaltaan ongelmien löytämiseen, ratkaisujen kehittämiseen ja uusien toimintamallien toteuttamiseen työssään. (5, s. 9.)

Laadukkaan työtuloksen vaatiminen sekä laadukkaan toteutuksen tarkkailu ja kehittäminen parantavat tuottavuutta, kustannustehokkuutta ja helpottavat aikataulutusta. Kehitettäessä laatua on haastavat ja virheitä aiheuttavat työtavat löydettävä, korvattava ja poistettava. Erilaiset variaatiot työmenetelmistä on hyvä saada kitkettyä pois yhtenäisen rakennustavan saavuttamiseksi. Näin voidaan myös helpottaa toisistaan riippuvaisten töiden ja esimerkiksi työmaan tilausten ja toimitusten yhteen sovittamista. Laadun tarkkailussa halutaan ohjata ja päästä kerralla toivottuun lopputulokseen ilman virheitä, jotka vaatisivat korjausta. Voidaan ajatella, että laatu on ilmaista, mutta virheiden korjaaminen maksaa. (1, s. 8–11.)

Rakentamisen ja rakennuksen virheet johtuvat:

- puutteellisesta tai virheellisestä suunnittelusta
- toteutuksessa tehdyistä virheistä
- käytönaikaisista huoltovirheistä ja laiminlyönneistä (1, s. 30).

Suunnitteluvirheet halutaan saada aina välittömästi kitkettyä pois tuotannosta. Tästä syystä rakennustyöntekijöiden ja rakennuksen käyttäjien palaute sekä tiedonkulku työmaalta suunnitteluun ovat ensisijaisen tärkeitä. Suunnitteluvirheiden syyt on hyvä tutkia tarvittaessa. Toteutuksen virheitä ovat rakennustyön

huolimattomuus tai poikkeaminen suunnitelmista. Toteutuksessa syntyneet virheet tulee poistaa, jolloin työ on yleensä tehtävä uudelleen. Käytössä ja ylläpidossa syntyneet virheet johtavat rakennuksen kunnan ennenaikaiseen heikkenemiseen. (1, s. 30.)

Kaikilla edellä mainituilla virheillä on taloudellisesti negatiivinen vaikutus. Rakennustyömaan laaturvirheillä on myös ajallinen vaikutus; luovutus voi viivästyä ja töiden sekä tavaratoimituksien aikataulut vaikeutuu. Näistä kärsii lisäksi asiakkaan tyytyväisyys. Virheistä johtuviin lisäkustannuksiin ja aikatauluongelmiin voidaan vaikuttaa hyvällä rakennushankkeen johtamisella, laadunseurannalla ja tiedonkululla. (1, s. 30–32.)

2.3 Laatujärjestelmä eli toimintajärjestelmä

Valmistuskeskeisessä laatuajattelussa tärkeää on pyrkimys työn virheettömyyteen ja yhdenmukaisuuteen. Sitä varten on työntekijöiden tiedossa oltava työohjeina, määräyksinä ja standardeina vaatimukset työn laadusta ja toteutuksesta, mikä kelpaa ja mikä ei kelpaa. (1, s. 8.)

Laatujärjestelmä eli toimintajärjestelmä sisältää toimintaohjeet, yhteiset pelisäännöt organisaation sisällä sekä hyväksi havaitut työtavat. Toimintaohjeisiin on kirjattu tavat, joilla vältetään mahdolliset virheet ja ne ovat siksi tärkeä osa laatujärjestelmää. Näiden avulla urakoitsijalle ja työntekijälle selkiytetään, mitä hänen työltään odotetaan ja mitä hänen vastuulleen rakennushankkeessa kuuluu. Ohjeissa kerrotaan selkeästi, kuka tekee, mitä ja milloin. Lisäksi varmistetaan, että työmailla toteutetaan parhaiksi koettuja työmenetelmiä. (5, s. 10; 1, s. 10, 15.)

Kirjalliseen muotoon laadittu laatujärjestelmä auttaa laatutason ylläpitämistä ja luo pohjan jatkuvalla kehitykselle. Pääasiallinen tarkoitus ohjeiden laatimiselle on tehtävien selkiyttäminen ja rutinoiminen niin, että virheet toteutuksessa vältetään, eikä toistuvia suorituksia tarvitse suunnitella aina uudelleen. Työvaiheisiin liittyen mainitaan toimintaan vaikuttavista lakipykälästä, standardeista ja yrityksen sisäisistä päätöksistä. Kehitystyössä on tärkeää, että myös toteutuksesta vastaavat työntekijät antavat palautetta suunnittelutyötä tekeville. (1, s. 16–18.)

3 PUURAKENTAMINEN

Puulla on vankka asema rakennusmateriaalina Suomessa. Puusta rakentuu taloon niin runko, ulkoverhous, terassit kaiteineen ja portaineen kuin sisäpinnatkin. Puu on perinteinen ja edelleen suosituin pientalojen rakennusmateriaali. Puun suosio perustuu sen hyvään saatavuuteen, suorudesta ja tiheäkasvuudesta syntyvään laadukkuuteen ja lujuuteen, kilpailukykyiseen hintaan, työstettävyyteen, keveyteen ja ympäristöystävällisyyteen. Puun tuntemus ja kehitystyö ovat korkeatasoisia ja monimuotoinen rakentaminen on siten mahdollista. Myös asiakastyytyvyys on korkea. (6, s. 15; 7.)

Puu on ekologinen valinta, sillä puutalo sitoo elinkaarensa aikana huomattavasti enemmän ilmakehässä kasvavassa määrin esiintyvää hiiltä kuin puutuotteiden ja puutalon valmistuksessa syntyy. Puun valmistukseen tarvittava energia saadaan pääosin valmistuksen sivutuotteista; kuoresta ja puupurusta. Lisäksi puu voidaan käyttöikänsä päätteeksi muuttaa energiaksi polttamalla ja siten korvata jälleen fossiilisia (eli uusiutumattomia) polttoaineita. (8; 9.)

Energiasäästöohjeita noudattaen ja hyviä suunnitteluratkaisuja käyttäen vähennetään puutalon käytönaikaisia päästöjä. Tällöin puun tuotantovaiheen energiankulutuksen, itseensä sitoman hiilen ja kierrätettävyyden merkitys vahvistuu rakennuksen hiilijalanjälkeä ajateltaessa. Myös käyttöikää pidentämällä hyöty ympäristölle kasvaa. (8; 9.)

Omakotitalon hiilijalanjälki koostuu rakentamisessa, käytössä ja purkamisessa syntyvistä päästöistä. Hiilijalanjälkeen vaikuttaa oleellisesti käytettyjen uusiutuvien ja uusiutumattomien energiamuotojen määrien suhde. Rakentamisvaiheen päästöt koostuvat raaka-aineiden hankinnasta, rakennusmateriaalien valmistuksista sekä näiden kuljetuksista, sekä jätehuollosta ja käytetystä energian määrästä. Talon käytönaikaiset päästöt syntyvät energiankulutuksesta ja jätehuollosta. Merkitystä on myös talon käyttöiällä ja käyttöasteella. Purkuvaiheessa päästöjä tai säästöjä tuovat materiaalien kierrätettävyys mahdollisuus joko uusiokäyttöön tai energiaksi. (10, s. 6–9.)

Rakentamisella on merkittävä osuus kaikesta maapallon energiankulutuksesta. Hiilidioksidin määrää ilmakehässä pystytään vähentävää merkittävästi valitsemalla rakennusmateriaaliksi puu aina, kun käyttötarkoitus sen sallii. Puu on uusiutuva luonnonvara ja puurakentaminen mahdollistaa uusiutumattomien luonnonvarojen säästämistä sinne, missä sen korvaaminen ei ole mahdollista. Puuta selvästi enemmän fossiilisia polttoaineita valmistuksessaan kuluttavilla materiaaleilla, kuten teräksellä ja betonilla, ei myöskään ole samaa kykyä sitoa hiiltä itseensä kuin puulla. (8; 9; 11.)

Puutuotteiden käyttö on hyvä keino pitää Suomen metsät tuottavina ja siten kasvattaa metsiin sitoutuvan hiilen määrää. Suomessa puuta käytetään metsien vuosittaiseen kasvuun nähden vain murto-osa. (8; 9; 11.)

3.1 Pre-cut-menetelmä ja platform-järjestelmä

Pre-cut-rakentaminen on puutalon paikallarakentamismenetelmä. Materiaalit tulevat tehtaalta työmaalle määrämittaan katkottuina ja tarvittaessa valmiiksi työstettyinä, särmättyinä, kuivattuina, höylättyinä ja niputettuina. Määrämittäisiksi katkottuina työmaalle tulee esimerkiksi kantavat rungon osat ja pohjamaalatut ulkoverhouslaudat. Poikkeuksena kappaletavarana saapuville osille on kattoristikot, jotka tulevat työmaalle valmiiksi kasattuina. (12, s. 140–141; 6, s. 96.)

Mitallistetun puutavaran käyttö pientalon runkomateriaalina on syrjäyttänyt perinteisemmän sahapintaisen puutavaran käytön. Runkorakenteiden mitallistettu puutavara on kaikilta sivuiltaan karkeahöylättyä ja lujuusluokiteltua. Rakentamisen laatu ja runkorakenteen tiiveys paranee mittatarkkuuden myötä. Siten saadaan esimerkiksi villalevyt istumaan napakasti runkotolppien väliin. (13, s. 75.)

Platform on pre-cut-puutavaran kokoamisjärjestelmä. Menetelmä on yleinen maailmalla ja yleistynyt vauhdilla myös Suomessa. Platform-menetelmää käytetään puukerrostaloja koottaessa, mutta menetelmä sopii myös omakotityömaalle. Platformissa puutalon runko kootaan vaakatasossa, sopivan levyisissä osissa huoneen korkuisiksi elementeiksi esikatkotuista ulko- ja väliseinä runkotolppista. (12, s. 141; 6, s. 260.)

Rungon kokoaminen aloitetaan alapohjasta alasidepuun ankkuroimisella perusmuuriin. Alasidepuun päälle nostetaan vaakatasossa kuvan 1 mukaisesti kootut alakerran seinärakenteet. Kantava palkki kiinnitetään runkoon yläohjauspuun päälle, kun seinät on nostettu pystyyn. Valmiiden kantavien ulko- ja väli-seinien päälle rakennetaan välipohja. Tästä edetään toisen kerroksen seiiniin ja yläpohjaan. (12, s. 141; 6, s. 260.)



KUVA 1. Rungon kasaaminen (14)

3.2 Puutavaran varastointi ja suojaus työmaalla

Puu altistuu ympäristön vaikutuksille, kuten sateelle, maankosteudelle ja aurin-gon valolle. Näistä aiheutuvat homehtuminen, lahoaminen, UV-säteily ja aurin-gonlämpöenergia heikentävät puun ominaisuuksia, kuten kestävyyttä, suoruutta ja lämmöneristävyttä. (6, s. 73; 11.)

Tärkeintä puun hyvänä säilymiselle on kuivana pysyminen ja pitkäaikaisen kos-teuden ehkäisy pinnoilla. Maankosteudelta puu suojataan pitämällä irti maasta, esimerkiksi kuormalavojen päälle tuettuna. Sateilta ja UV-säteilyltä puu suoja-taan käyttämällä muovipeitteitä, kuten kuvassa 2. Riittävästä tuulettuvuudesta ja suojaamisen ilmavuudesta on huolehdittava, sillä muovien alle ei saa jäädä kos-teutta. On hyvä huolehtia, että alusta on riittävän suora. Sisustuspuutuotteet -

paneelit, listat ja laudat - olisi hyvä säilyttää lämmitetyssä tilassa huomioiden, että liian kuuma ja kuiva eivät nekään ole hyväksi. Varastointiaikojen ei ole hyvä päästää venymään työmaalla. (6, s. 73; 11.)



KUVA 2. Puutavaran suojauksesta työmaalla on huolehdittava (14)

Puun tulisi olla rakennettaessa kuivaa, jotta halkeiluja ja muodonmuutoksia ei pääse syntymään myöhemmin ja työstäminen on vaivatonta. Runko on mahdollisimman pian suojattava sateelta tai katettava pystytyksen jälkeen. (11.)

3.3 Puurakennustöille asetetut vaatimukset

Rakennusteollisuuden (RT) laatimat vaatimukset puutöiden toteutukselle edellyttävät ammattitaitoista työskentelyä. Työvaiheet suoritetaan suunnitelmien ja suunnitellun aikataulun mukaisesti niin, että edeltävät ja seuraavat työvaiheet huomioidaan. Puutyöt tehdään vallitsevia työ- ja ympäristöturvallisuusmääräyksiä noudattaen sekä seuraten materiaalivalmistajien antamia ohjeita. Rakennusteollisuus edellyttää, että laatu-, turvallisuus- ja ympäristövaatimukset ovat työntekijöiden tiedossa ennen työhön ryhtymistä. (5, s. 152.)

Puutöille asetetut vaatimukset – laatuun, turvallisuuteen ja ympäristöön liittyen – on käytävä läpi työntekijöiden kanssa. Vaatimusten toteutumista tulee seurata

ja varmistaa työnaikaisilla tarkastuksilla. Havaitut poikkeamat on korjattava viipymättä. Sopimusasiakirjoihin kirjattujen vaatimusten tulee täytyä työn osalta. Puutöissä käytettävien koneiden ja laitteiden tulee olla työhön soveltuvia, käytökelpoisia ja standardien mukaisia. Tämä koskee myös kaikkia käytettäviä materiaaleja. Eri materiaalit keskenään sekä materiaalit ja koneet tulevat olla yhteensopivia. (5, s. 152.)

3.4 Pientalorakentamisen ja puunkäytön määräykset Suomessa

Rakentamiselle ja puun käytölle on säädetty määräyksiä ja ohjeita. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttävät rakennettaessa toteuttamaan hyvää elinympäristöä ja edistämään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurillisesti kestävä kehitystä. (6, s. 126.)

Suomen rakentamismääräyskokoelman (RakMK) asettamia määräyksiä ja standardeja on noudatettava. Näihin tarkennettuja epävirallisia ohjeita antaa Suomen Rakennusinsinöörien Liitto (RIL). Puutalossa noudatettavia rakennusmääräyskokoelman osia ovat muun muassa:

- RakMK B10 2001: Puurakenteet; käsittelee kantavien puurakenteiden materiaalit, sallitut liitokset ja liimat, puurakenteiden suunnittelu ja mitoitus perusteet sekä lahontorjuntaohjeet
- RakMK B2 1990: Kantavat rakenteet (betoniosat kuten kantava laatta)
- RakMK C1 1998: Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa
- RakMK E 2002: Paloturvallisuus
- RakMK C2 1998: Kosteus
- RakMK D3 2012: Energiatehokkuus; antaa vaatimukset uudisrakennuksen energiatehokkuudelle (uudistunut D3 astui voimaan heinäkuussa 2012). (6, s. 126–127; 15.)

Puutuotteilta ja muilta rakennustarvikkeilta sekä rakennukseen kiinteästi kuuluvilta ikkunoilta, vesi-, viemäri-, ilmastointi- ja sähkövarusteilta vaaditaan CE-merkintä. CE-merkinnällä, eli EU-alueen tuotehyväksyntämerkinnällä, valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttää sille asetetut harmonisoidun tuotestandardin mukaiset tekniset- sekä turvallisuus- ja terveellisyysvaatimukset. CE-merkintä kor-

vaa heinäkuusta 2013 lähtien kansalliset tuotehyväksyntämerkinnät. CE-merkintä helpottaa tuotteiden vertailua, sillä se antaa luotettavaa tietoa tuotteen ominaisuuksista. Suunnittelija on aina velvollinen tarkistamaan tuotteen ominaisuuksien soveltumisen haluttuun käyttöön ja vallitseviin olosuhteisiin. (6, s. 127–128; 16.)

Rakenteiden suunnitteluperusteina käytetään standardeja Eurokoodi 0 - Eurokoodi 9, joista Eurokoodi 5 koskee puurakenteita. Eurokoodisto on ainoa mitoituksessa käytettävä ohjeisto, jonka käytön soveltamiseen Suomessa on laadittu kansallinen liite. Suunnitteluohjeista puurakenteille antaa myös muun muassa RunkoPES. (6, s. 128; 15.)

Puurakentamisen hyviin toteutustapoihin vinkkejä ja ohjeita antaa Taloryl 2010 -sarja. RunkoRYL 2010 on Taloryl 2010 -sarjan osa, joka käsittää puurungon, puujulkisivun ja esimerkiksi sahatun ja höylätyn puutavaran yleiset laatuvaatimukset sekä asennuksen tarkkuusvaatimukset. RYL eli rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset kertoo hyväksi koetuista rakennustavoista ja yleisistä laatuvaatimuksista. (17.)

4 PIENTALOTYÖMAAN TYÖTURVALLISUUS JA KOSTEUDEN- HALLINTA

Keskeisiä ja jokapäiväisiä asioita rakennustyömaalla ovat työturvallisuudesta ja kosteudenhallinnasta huolehtiminen. Ne täytyy huomioida jokaisessa työvaiheessa, eikä niiden merkityksiä sovi vähätellä. Työturvallisuuden ja kosteudenhallinnan toteutumiselle puitteet ja ohjeet antaa työnjohtopuoli, mutta työntekijöille jää lopullinen vastuu ohjeiden noudattamisesta työmaalla. (3; 18.)

Kuten mainittua, on kosteudenhallinta työmaalla yksi teknisen laadun osa-alueista. Kosteudenhallinta on myös edellytys hyvälle sisäilmalle ja rakennuksen pitkäikäisyydelle. Näin ollen onnistunutta kosteudenhallintaa voidaan pitää koko rakennuksen onnistuminen edellytyksenä. Työturvallisuuden toteutuminen puhuu työmaan laadukkaan johtamisen ja työntekijöiden vastuullisen asenteen puolesta. Turvallinen työmaa on jokaisen etu. (3; 18.)

4.1 Työturvallisuus

Työturvallisuuseikat ovat pääpiirtein määriteltyinä lainsäädännössä. Niiden noudattamisista ja täsmennyksistä voidaan sopia työnantajan ja työntekijöiden välisesti. Työturvallisuuslaki (738/2002) määrää seuraavasti: ”Yhteisellä rakennustyömaalla on pääurakoitsijan asemassa olevan työnantajan tai, jos sellaista ei ole, rakennushanketta johtavan tai valvovan rakennuttajan tai muun henkilön huolehdittava velvoitteista sekä siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muillekaan työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille.” (18, s. 1–2.)

Työnantaja on yleisesti velvollinen antamaan työntekijöille turvallisuuteen liittyvät ohjeet. Näitä ovat tiedot työn vaaroista ja niiden välttämisestä, palontorjunnasta, ensiavusta, urakoitsijoiden töiden yhteensovittamisesta, järjestyksestä, siisteydestä, yleisestä turvallisuudesta, terveellisyydestä ja hygieniasta. (18, s. 2.)

Työntekijä on puolestaan velvollinen noudattamaan annettuja ohjeita. Työntekijä edesauttaa aktiivisesti oman ja muiden työturvallisuuden täyttymistä asiallisella käyttäytymisellä, vikojen ja puutteiden korjaamisella sekä työvälineiden, henkilösuojainten ja turvalaitteiden asiallisella käyttämisellä. Lisäksi kukin työntekijä osallistuu työmaan siisteyden ylläpitoon ja muuhun yhteiseen toimintaan. Työntekijällä on oikeus saada perehdytystä ja oikeus kieltäytyä vaarallisesta työstä. (18, s. 2–3.)

Rakennustyömaalla toimii yleensä useamman työnantajan palveluksessa olevia eri rakennusalojen ammattilaisia. Kaikilla työvaiheilla on edeltävät ja seuraavat työvaiheensa ja monesti työmaalla on eri alojen työntekijöitä samanaikaisesti. Yhteen limitettävien ja yhtä aikaisesti suoritettavien tehtävien suunnitelmallisella toisiinsa sovittamisella ehkäistään työmaan vaarojen lisääntymistä. Tärkeää on aikataulun noudattaminen ja kommunikointi työmaalla työntekijöiden ja työnjohdon kesken. Muutoksista aikatauluun tai töiden kulkuun sekä huomiota tai apua muilta työntekijöiltä vaativista työsuorituksista on työmaalla toimivien oltava tietoisia. (18, s. 1.)

Tärkeää on, että työpäälliköt huolehtivat aktiivisesti työturvallisuuden toteutumisesta ja puuttuvat ilmeneviin laiminlyönteihin. Mahdollisten riskien ja vaarojen hallinnassa on tärkeää olla kaukaa viisas. Pääurakoitsija voi pitää aliurakoitsijan asennetta turvallisuusseikkoihin valintakriteerinä, sillä asenne on tärkeä edellytys työturvallisuuden toteutumiselle. Ilman hyvää asennetta ei apuvälineillä ja ohjeilla ole suurta merkitystä. (19, s. 5–7.)

Työmaan työpäälliköiden on neuvottava aliurakoitsijoitaan turvallisten työmene-
telmien ja oikeiden suoja- ja apuvälineiden käytössä. Kun pää- ja aliurakoitsijat toimivat yhteistyössä työturvallisuuskäytäntöjä kehittäen, ei sääntöjä tarvitse määrittää uudelleen joka urakkaa varten samanlaisissa työkohteissa. (19, s. 6.)

On nähty, että työturvallisuustaso on yhteydessä työmaan johtamiseen ja sitä kautta työntekijöiden asenteisiin. Työmaat, jotka pysyvät aikataulussa ja kustannustavoitteissaan, ovat monesti myös siistejä ja turvallisia. (19, s. 6.)

Pientalotyömaan turvallisuus

Pientalotyömaan mahdolliset työturvallisuusriskit rakennusvaiheessa:

- puutteelliset suunnitelmat
- itsensä tai sivullisten satuttaminen
- putoamisvaara
- tulipalovaara
- viallisista koneista aiheutuvat vaarat (20, s.19).

Riskejä voidaan hallita seuraavilla toiminnoilla:

- Suunnitelmissa asiat esitetään selkeästi ja riittävällä tarkkuudella, jotta työntekijöiden ei tarvitse soveltaa niitä toteutusvaiheessa.
- Työntekijät käyttävät henkilökohtaisia suojarusteita. Oman ja muiden turvallisuuden edesauttamiseksi työmaa pidetään siistinä, suojauksista ja pölyhallinnasta huolehditaan.
- Kaikki työsuoritukset, joita ei pysty tekemään maassa tai lattiapinnalla seisten, tulee suorittaa määräysten mukaisia telineitä ja työpukkeja käyttäen. Työmaalla tulee käyttää kaiteita ja putoamissuojia myös lyhytkes-
toisissa työsuorituksissa.
- Tulityöt tehdään ohjeiden mukaisesti ja niiden jälkivartiointista huolehditaan. Alkusammutuskalusto löytyy työmaalta ja työntekijät ovat tietoisia sen sijainnista ja käytöstä.
- Viallisia ja huonokuntoisia työkoneita ja -laitteita ei käytetä. (20, s. 19–20.)

Pientalotyömaalla keskeisiä turvallisuutta ja terveellisyyttä edesauttavia seikkoja ovat henkilökohtaisten suojarusteiden käyttö, työaikainen siivous, pölynhallinta, jätteiden lajittelu ja hyvä valaistus. Kuvan 3 kohteessa on siisteyttä, turvallisuutta ja jätehuoltoa hoidettu välinpitämättömästi. Tällaiseen välinpitämättömyyteen on puututtava välittömästi. Liian lähellä taloa sijaitsevat roskarykelmät ovat sekä palo-, että työturvallisuusriski. Materiaalijätteet tulee lajitella. (20, s. 5–8, 20–21.)



KUVA 3. Huolimattomasti hoidettu jätteidenlajittelu on työ- ja paloturvallisuus riski (14)

Työmaalla tavarat tulee pitää järjestyksessä, niin sisällä kuin ulkonakin. Siisti ja järjestyksessä oleva työmaa on turvallinen ja auttaa töiden joutuisassa etene-
misessä. Turvallisuus toteutuu parhaiten, kun jokaisella urakoitsijalla on vastuu-
henkilö nimettynä huolehtimaan työturvallisuuden toteutumisesta. (20,s. 5–8,
21–22.)

Henkilökohtaisina suojarusteina käytetään suojakypäriä, turvajalkineita, suo-
javaatetusta, suojakäsineitä, suojalaseja, kuulosuojaimia, hengityssuojaimia ja
polvisuojia. Varusteiden valinnassa ja käytössä huomioidaan aina erikseen
kunkin työvaiheen riskit. Tärkeää on selvittää ja ottaa huomioon myös muiden
yhtä aikaisesti työmaalla työskentelevien töistä aiheutuvat riskit. (20, s. 5–8, 21–
22, 26.)

Kaikki työmaan telineet, portaat ja kaiteet tulee suunnitella ja rakentaa lujiksi,
jämeriksi ja seisontavakaiksi, kuten kuvassa 4. Niiden toimivuus ja turvallisuus
on tarkastettava. Portaat asennetaan paikalleen heti, kun välipohjapalkit ovat
paikoillaan ja ylös on kulkua. (20, s. 5–8, 21–22, 26; 14.)



KUVA 4. Työmaa-aikaiset portaat (14)

Putoamissuojat tehdään yleensä kaiteina, kuten kuvassa 5. Putoamissuoja tulee asentaa aina, kun reunalta pudotus on yli 2 metriä. Kaikki yläkerran aukot kierretään tukevin kaitein. Myös kaiteiden kiinnityksen on oltava riittävän jäämäk-
kä. (20, s. 5–8, 21–22, 26.)



KUVA 5. Kaide ylätasanteen aukossa (14)

4.2 Kosteudenhallinta työmaalla

Kosteudenhallinta työmaalla on vastuunkantamista ja hyvän rakennustavan mukaista. Maankäyttö- ja rakennusasetus edellyttää, että rakenteiden tai rakennusosien kosteudesta ei aiheudu terveysvaaraa rakennuksen käyttäjille. Ympäri- ja lämpöolosuhteet sekä tuulisuus on syytä ottaa huomioon rakenteiden ja materiaalien suojauksessa. Suojausta varten tulee etukäteen varata riittävästi suojapeitteitä ja aluspuita. Työporukkaan olisi hyvä nimetä vastuuhenkilö huolehtimaan suojauksen toteutumisesta. (21.)

Kosteudelle varastointi- tai rakennusvaiheessa altistuva puu homehtuu, kipsilevy pilaantuu, lastulevy turpoaa, metalli ruostuu ja betoni rapautuu. Kosteus heikentää materiaalien ominaisuuksia, kuten mineraalivillan lämmöneristävyyttä. Lisäksi kostuneet rakenteet altistavat asukkaat terveysriskeille. Kostuneista rakenteista johtuvia oireita ihmisellä voivat olla ärsytysoireet hengitysteissä, silmissä ja iholla; tulehdukset keuhkoissa, poskionteloissa ja korvissa sekä päänsärky, väsymys, pahoinvointi, kuumeilu, allergiset oireet ja astma. (21.)

Varastointivaiheessa materiaalien kostumista aiheuttavat lähinnä sateet ja maakosteus. Rakennusvaiheessa näiden lisäksi sisäilman suhteellinen kosteus voi nousta haitallisen korkeaksi. Kondensoitumisen estämisen merkitys sisätiloissa korostuu, kun rakenteet tehdään energiansäästöyistä mahdollisimman tiiviiksi. Tiivis rakenne ei tuuleteta ulospäin, eikä siten pääse kuivumaan. (21.)

Rakennusaikaisesta ilmanvaihdosta onkin tärkeää huolehtia. Suhteellinen kosteus sisätiloissa ei saa päästä nousemaan liian korkeaksi. Ilman suhteellinen kosteus on pidettävä RH 50 % kieppeillä. Kosteutta lisääviä työvaiheita ovat esimerkiksi betonointi, ruiskutasoitus, sisäpintojen maalaus ja laatoitus. Kosteuskuormaa aiheuttavat työvaiheet on huomioitava työjärjestyksessä. Kosteudelle alttiit materiaalit, kuten villat ulkoseinillä, ovat suojattuina höyrynsulkumuovikerroksella ennen betonointia ja MDF-paneelit katossa ovat vielä asentamatta seinien ruiskutasoituksia tehdessä. Aikataulussa pysyminen on tärkeää kuivumisen kannalta. (21; 14.)

Ilmanvaihtoa voi tehostaa rakennuspuhaltimia ja poistoilmalaitteita käyttämällä. Kuvassa 6 on työmaa-aikainen poistoilmapuhallin, jolla huolehditaan riittävän ilmanvaihdon toteutumisesta sisätiloissa rakennusaikana. Puhallin asennetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa liesituulettimen poistoilmaputkeen. Poistoilmapuhaltimen tulee olla päällä koko ajan. (21; 14.)



KUVA 6. Poistoilmapuhallin (14)

Työmaalla materiaalit pidetään kunnossa minimoimalla säilytettävä tavaran määrä. Tämä edellyttää aikataulun pitävyyttä. Saapuvat materiaalit ja tavarat suojataan välittömästi sopivaan paikkaan. Pihalla säilytettävät materiaalit kasaataan aluspuiden tai kuormalavojen päälle ja peitetään suojapeitteillä. Mikäli rakennusurakkaan kuuluu piharakennus (kuten autokatos, autohalli tai varasto), olisi kätevää aloittaa rakennustyöt siitä. Näin tavaroille saadaan suojaisa paikka pihapiirissä katon alla. (21; 14.)

Sekä valmiit että keskeneräiseksi työpäivän päätteeksi jäävät työvaiheet suojataan muovein. Suojauksen ilmavuudesta on tärkeää pitää huolta, jotta kosteus ei pääse tiivistymään suojamuovien pinnoille. Sisälle tulevat rakennusosat, pinnoitteet, tiivisteet, liimat ja maalit tulisi kantaa viipymättä kuiviin ja lämpimiin sisätiloihin. Tarvikkeiden sisälle kantamisessa on huolehdittava myös työjärjes-

tyksistä ja kulkureiteistä. Parhaita paikkoja tarvikkeille ovat olohuoneen ja makuuhuoneiden keskilattiat. Näin seinien tasoitus-, maalaus- ja tapetointityöt sekä saunan, kylpyhuoneen ja kodinhoitohuoneen laatoitustyöt voidaan aloittaa ilman tarvikkeiden tieltä siirtämistä. Kuvassa 7 näkyvät sisälle kannetut sisustustarvikkeet. (21; 14.)



KUVA 7. Sisälle kannetut sisustusmateriaalit, järjestys luo myös turvallisuutta (14)

Materiaalien ja rakenteiden suojaamisen laiminlyönnistä aiheutuu materiaalihukkaa, aikataulun venymisiä ja siten lisäkustannuksia. Ainoatakaan kostunutta tuotetta ei saa rakennukseen asentaa, eikä kostunutta rakennetta saa pinnoittaa ennen kuin sen on annettu kuivua riittävästi. Kostuneet rakenteet lyhentävät rakennuksen käyttöikää pilaamalla sen ennen aikojaan. (21.)

Talvella rakennettaessa on sisätilan lämmitys saatava kytkettyä päälle ajoissa. Siten esimerkiksi lattian betonivalun kuivuminen toteutuu suunnitelmien mukaisesti ja betoni saavuttaa riittävän lujuuden ja kuivuuden ennen pinnoitustöitä. Ikkunat ja ovet asennetaan paikoilleen mielellään varhaisessa vaiheessa, ennen lattiavalua. Rakennuksen ulkovaipan avoimiksi jäävät aukot tukitaan huolellisesti esimerkiksi muovilla käyttäen, jotta lämpö ei pääse karkaamaan. (21; 14.)

5 RAKENNUKSEN ILMATIIVEYS JA ENERGIATEHOKKUUS

Rakennusten energiatehokkuus eli käytönaikainen energiankulutus kiinnostaa rakentajia ja rakennuttajia koko ajan enemmän, myös omakotitaloa hankkivia. Suomen olosuhteissa suurimman osan energiasta vie rakennuksen lämmittäminen (ainakin vielä toistaiseksi). Lämmitysenergiankulutusta voidaan pienentää käyttämällä paksumpia eristekerroksia rakennuksen vaipparakenteissa – yläpohjassa, alapohjassa ja ulkoseinissä – sekä parantamalla ilmanpitävyyttä. Lämpö karkaa sisältä ulospäin paine-eroista johtuen ja kylmä ilma pyrkii rakennuksen sisälle vaipan ilmanvuotokohdista. (22, s. 6.)

Ilmanpitävyyttä parannetaan höyrynsulkumuovilla, joka toimii ilmansulkukerrokseksi silloin, kun rakenne ei muuten ole riittävän ilmanpitävä. Tärkeää on, että ilmansulkukerroksesta tehdään yhtenäinen limittämällä rakenneosien ilmansulkukerrokset toisiinsa aukottomasti. Ilmansulkukerros edesauttaa lämmön rakennuksen sisällä pysymistä ja antaa rakenteille kosteusteknisesti pidemmän käyttöiän. Tiivis rakenne mahdollistaa myös ilmanvaihdon suunnitelmien mukaisen toimivuuden ja kasvattaa lämmön talteenotto -järjestelmän hyödyllisyyttä. (22, s.6.)

5.1 Lämpökuvaus

Lämpökamerakuvaus suoritetaan uudisrakennuksissa laadunvalvontana. Tarkoituksena on selvittää ulkovaipan rakenteellinen tiiveys eli ilmanpitävyys ja paikantaa mahdolliset ilmanvuotokohdat. Lämpökamera antaa näkymän pinnan lämpötilajakaumasta, mikä paljastaa kaikki lämpötekniset puutteet eristyskerroksen ja höyrynsulkumuovien asennuksessa. Rakennusvaiheessa suoritettavan lämpökamerakuvausten etuna on, että havaitut ilmanvirtauskohdat rakenteiden eristävissä kerroksissa saadaan vielä korjattua ennen pintamateriaalien asennusta. (23, s. 2–3.)

Talotoimittajan laadunvalvontana suoritettavalle lämpökamerakuvaukselle, olosuhteille tai kuvauksen suorittajalle ei ole asetettu vaatimuksia. Mittaukset on syytä kuitenkin suorittaa aina kalibroiduilla laitteilla ja lämpökameran käyttäjällä

on hyvä olla asiantuntemus työhön. Kuvassa 8 on lämpökamerakuvaaja työssä. (23, s. 2–3.)



KUVA 8. Lämpökamerakuva paljastaa ilmanvuotokohdat (14)

5.2 Ilmatiiveysmittaus ja ilmanvuotoluku

Ilmanvuotolukua käytetään rakennuksen lämmöntarpeen laskennassa. Rakennuksen vaipan ilmanvuotoluku määritetään ilmatiiveysmittauksella ajamalla rakennukseen 50 Pa:n paine-ero tarkoituksenmukaisilla painekoelaitteilla. Vaipan suunnitelmalliset ja hallitut ilmanvaihtoreitit muovitetaan ja teipataan huolellisesti umpeen mittauksen ajaksi. Näitä ovat ilmanvaihtokoneen tulo- ja poistoilmakanavat, tulisijat ja hormit. Myös ovien ja ikkunoiden tulee olla kiinni ja korvausilmaventtiilit teipataan kiinni näistäkin. (24, s. 3, 10.)

Painekoe määrittää ilman tilavuusvirran suuruuden, jolla haluttu paine-ero sisätilan ja ulkotilan välille saadaan aikaiseksi. Paine-ero on hyvä mitata tuulelta suojassa olevan julkisivun suunnasta. Mittaus tapahtuu kuitenkin yleensä ulko-ovesta, joten ulko-oven paikka määrittää mittaussuunnan, kuten kuvassa 9. (24, s. 11.)



KUVA 9. Ilmatiiveysmittaus suoritetaan ulko-ovesta (14)

Ilmanvuotoluku ilmoitetaan n_{50} -lukuna [$1\text{m}^3/\text{hm}^2 \Rightarrow 1/\text{h}$]. Luku kertoo, montako kertaa rakennuksen sisätilavuuden mukainen ilmamäärä vaihtuu tunnissa rakennuksen vaipan vuotoreittien kautta paine-eron ollessa 50 Pa. (24, s. 2.)

5.3 Energiatodistus

Energiatodistus tulee laatia kaikille uudisrakennuksille RakMK D3 2012:n mukaisesti. Energiatodistus esitetään rakennuslupaa haettaessa ja sen pitävyys varmennetaan käyttöönottotarkastuksen yhteydessä. Energiatodistus sisältää rakennuksen energialuokituksen ja energiatehokkuusluvun (E-luvun) sekä laskennan lähtötiedot ja voimassaoloajan (pienillä asuinrakennuksilla 10 vuotta). E-luvulle on asetettu rakennuksen pinta-alaan perustuvat raja-arvot. Rakennuslupa myönnetään vain sellaiselle rakennukselle, jonka E-luku on riittävän pieni. Seuraavat kiristykset uudisrakennuksien hyväksyttävän energiankulutuksen raja-arvoihin ovat tulossa vuosina 2015 ja 2017. (2, s. 79–81; 25; 26.)

Energiatodistus perustuu laskennalliseen energiankulutukseen. Energiatehokkuusluokitus perustuu energiatehokkuuslukuun. E-lukuun voidaan vaikuttaa positiivisesti ostettavan energiamuodon valinnalla. Energiamuotokertoimista johtuen sähköä tai fossiilisia polttoaineita käyttävän rakennuksen E-luku ja siten energialuokitus on samoilla rakenteilla heikompi kuin kaukolämpöä tai uusiutuvia polttoaineita käyttävän rakennuksen. Myös lämmönjakotapa ja lämmitysjärjestelmän hyötysuhde huomioidaan kokonaisenergiankulutuksessa. (2, s. 82; 25; 26; 27.)

Laskennassa rakennuksen kuluttaman lämmitysenergian, laitesähkön, valaistuksen ja jäähdytysenergian määrien summa jaetaan rakennuksen bruttoalalla. Lämmitysenergia sisältää huoneistojen sisäilman lämmityksen ja lämpimän käyttöveden kulutuksen tarvitsemat energiamäärät. Bruttopinta-ala käsittää rakennuksen lämmitettävät tilat. Rakennusmääräyskokoelmasta löytyy ohjeet laskennalle. (2, s. 82; 25; 26; 27.)

Laskennallisen E-luvun lämmitysenergiamäärän perusteena on ilmanvuotoluku, eli rakennuksen vaipan lämpöhäviö, joka määritetään ilmatiiveysmittauksella. Ilman rakennukselle tehtyä ilmatiiveysmittausta oletusarvona käytettäisiin 4,0 1/h (vertaa vuonna 2012 passiivitalon vaatimus 0,6 1/h, pientalon vaatimus 2,0 1/h). Huolella rakennettu uusi puutalo pääsee poikkeuksetta reilusti tämän arvon alle, jolloin ilmatiiveysmittaus on perusteltua suorittaa energialuokituksen parantamiseksi. Talotoimittaja voi käyttää ilmanvuotolukuna aiemmissa kohteissaan mitattujen lukujen keskiarvoa rakennusluvan hakuvaiheessa. (25; 26.)

Energiatehokkaaksi suunniteltu rakennus on perinteisen muotoinen, ikkunapinta-ala on kohtuullinen ja eristys on tehokas. Hyvään energiatodistukseen tähdätessä huomiota tulee kiinnittää rakennuksen vaipan lämmöneristyksen, tiiveyden lisäksi ilmanvaihdon lämmön talteenottoon sekä energiamuodon valintaan. Suunnittelussa voidaan heikoimman vaikutusta kokonaisarvoon kompensoida parantamalla muita osa-alueita. Kiinnostus uusiutuviin energiamuotoihin kuten puu- ja pellettilämmitykseen, aurinkopaneeleihin ja -keräimiin, maalämpöön sekä erilaisiin ilmalämpö- ja ilma-vesilämpöpumppuihin on kasvanut. Energiamuo-

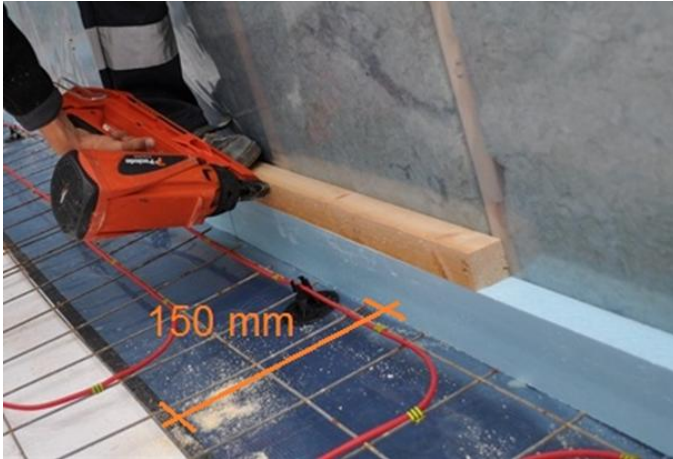
tokertoimet herättelevät kiinnittämään huomiota energiamuodon valintaan entistä enemmän. (2, s. 81–91.)

5.4 Tiiveyden toteuttaminen rakentaessa

Uudet energiatehokkuusvaatimukset edellyttävät sekä suunnittelun että rakentamisen onnistunutta toteuttamista. Eristekerroksia kasvattaessa ja ilmatiiveyttä parannettaessa on suunnittelijoiden varmistuttava myös rakenteiden fysikaalisesta toimivuudesta. Samalla kasvaa laadukkaan rakentamisen merkitys. (2, s. 82–84; 28, s. 70–73.)

Rakenteiden liitoskohtien ja nurkkien huolellinen suunnittelu ja toteutus ovat ratkaisevia ilmatiiveyden kannalta. Yksityiskohtaiset muutokset täytyy sovittaa ja muokata järjestelmällisesti rakennuksen suunnitelmista rakennuksen valmistukseen. Tiiveys on laadukkaan, kosteudenkestävän ja energiatehokkaan rakennuksen perusvaatimus. Ilmavuotoja ei sisäpinoissa saa olla, sillä kosteutta ei saa päästä tunkeutumaan rakenteisiin. (2, s. 82–84; 28, s. 70–73.)

Kosteudensulkukerroksesta on siis tehtävä tiivis ja yhtenäinen. Katossa, seinillä sekä katon ja seinän taitteessa höyrynsulkumuovikaistat vedetään päällekkäin riittävän leveästi. Muovien saumat teipataan. Saumojen liitoskohta olisi hyvä saada puristavien rakenteiden väliin. Kuvassa 10 höyrynsulkumuovi on tuotu seinältä lattialle. Muovi painetaan seinän vaakakoolausrimalla tiukasti puristuksiin. (Toisin kuin kuvassa, Finnfoam jäisi rakenteessa muovin ulkopuolelle, mikäli kohteeseen ei tulisi mustaa radonhuopaa.) Muovia tulee jäädä 150 mm tukevan betonilattian alle. (2, s. 82–84; 28, s. 71; 14.)



KUVA 10. Seinän höyrynsulkumuovi tuodaan lattiavalun alle (14)

Ilmansulkukerroksen kaikki läpiviennit on pidettävä vähäisinä ja ne on tiivistettävä teipaten. Ovia ja ikkunoita asentaessa muoviin leikataan hieman aukkoa pienempi kolo, jotta muovia jää taittavaksi ja teipattavaksi seinärakennetta vasten. Tiivistämisessä tulee käyttää tarkoituksenmukaisia materiaaleja, esimerkiksi ikkunat kierretään uretaanivaahdolla ja höyrynsulkumuovin teippaukset tehdään aina ilmansulkuteipillä. Kuvassa 11 näkyy ikkuna-aukko teippeineen. (2, s. 82–84; 28, s. 71.)



KUVA 11. Höyrynsulkumuovi taitetaan ja teipataan aukoissa runkoa vasten (14)

Sauna on rakennusfysikaalisesti haastavimpia rakennusosia. Saunassa ja kylpyhuoneessa höyrynsulun ja vesieristyksen liitos tehdään tiiviiksi limittäen ja teipaten eristävät kerrokset. Saunassa alumiinipaperi tuodaan seinällä ehjänä alas märkätilan levyn päälle. Reuna teipataan alumiiniteipillä. Liitoksen päälle tulee kuvan 12 mukaisesti riittävä vesieristekerros. Alumiinipaperin ja vesieristeen liitoksesta tulee yhtenäinen, aukoton, höyryn- ja vedenpitävä. Rakennusaikeisesta kosteudenhallinnasta eli lähinnä ilmanvaihtumisesta on aina pidettävä huolta. (2, s. 82–84; 28, s. 71.)



KUVA 12. Vesieristeen ja alumiinipaperin liitos (14)

6 TYÖ- JA TOIMINTAOHJEIDEN TARVE

Pientalotyömaan työntekijöiden ja urakoitsijoiden työohjeet ovat osa Deko-Talo Oy:n laatujärjestelmää. Dekotalojen laadukkuuden toteutumiseen halutaan tiukka linja ja sitä ohjaamaan on asetettu DEKO-sertifikaatti. Jokaisessa rakennettavassa talossa suoritetaan ja dokumentoidaan:

- rakennetarkastus
- ulkonäkötarkastus
- turvallisuustestaus
- vedenjakelun painetesti
- kosteusmittaus
- rakenteellinen lämpökuvaus
- ilmatiiveysmittaus
- ilmanvaihdon mittaus
- vastaanottotarkastus. (29.)

Kuvassa 13 on työpäällikön kiinnittämä merkki Deko-sertifikaatin mukaisesti toteutetun ja tarkastetun kohteen seinällä. Deko-sertifikaatilla halutaan varmistaa tyytyväinen asiakas ja herätellä urakoitsijat huolelliseen työhön.



KUVA 13. Merkki toteutetusta laatutason varmistuksesta (14)

Tarkoituksena työ- ja toimintaohjeiden laatimisella on selkiyttää työtä tekeville kirvesmiehille, sähkö- ja LVI-asentajille, sisustuskirvesmiehille ja puhallusvillaurakoitsijalle Deko-Talon johdon visio odotettavasta laadusta. Ohjeilla annetaan tukea sitä vaativiin työvaiheisiin ja selkiytetään käytettäviä työmenetelmiä, kerrotaan urakkarajoista ja eri urakoitsijoiden töiden yhteen limittymisistä. Myös yhteisiä pelisääntöjä, asiakkaan toiveiden kuuntelemista ja tyytyväisyyden merkityksestä haluttiin korostaa.

Yrityksen sisäisten ohjeiden lisäksi on huolehdittava, että valtakunnallisia lakeja, määräyksiä ja ohjeita noudatetaan. Näistä uusimpina ovat kiristyneet energiatehokkuusvaatimukset, jotka edellyttävät myös työmiehiltä erityistä huomiota rakennuksen ilmatiiveyteen ja suunnitelmien mukaiseen toteutukseen. Lisäksi uusien energiavaatimusten myötä rakennuksen lämmönlähde- ja jakojärjestelmät ovat monipuolistuneet.

Laadukkaaseen lopputulokseen, aikataulun pitävyyteen ja turvalliseen työskentelyyn tähdätään materiaali- ja laitevalinnoilla, rakenteiden suunnittelulla ja hyväksi koettujen työmenetelmien vakioimisella käytäntöön. Työmiehille laadittavissa ohjekirjoissa kerrotaan:

- työvaiheista ja vastuualueista
- materiaalien vastaanotosta, tarkastuksesta ja varastoinnista
- työtavoista ja huomioitavista seikoista
- laadunvarmistusmenetelmistä
- dokumentoitavista pöytäkirjoista
- työaikataulun noudattamisesta
- työmaan toimintatavoista
- turvallisuus-, siisteys- ja jätteen lajittelumääräyksistä
- asiakassuhteiden hoitamisesta
- lisä- ja muutostyökäytännöistä
- työvaiheiden luovutuksesta ja laskutuksesta.

Yleensä rakennustyömaalla haasteina ja esteinä hyvälle lopputulokselle ovat: väärä asenne, joka johtaa huolimattomuuteen, puutteellinen osaaminen tai tie-

don puute sekä kiire tai kiirehtiminen. Työohjeilla autetaan tekemään asiat oikein. Toivotun laadun toteutumisessa suuri merkitys on sillä, että urakoitsijat työmaalla tietävät, mitä heiltä vaaditaan ja miten tähän tulokseen päästään. Ohjekirjat ovat osaltaan laatutyökaluja, josta urakoitsija voi varmistaa, että työ vastaa toivottua laadukkuutta.

6.1 Syyt ja tavoitteet ohjeiden laatimiseen

Rakennekuvia lukemalla ja kunkin urakoitsijan ja työntekijän käyttäessä omia tapojaan työn toteutuksessa eivät työpäälliköt ja talotoimittaja pysty hallitsemaan laadun ja tyylin toteutumista toivotulla tasolla. Vaikka hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi osaaminen ja kyvyt riittäisivät, on laadukkuudesta liian helppoa lipsua.

Lähtökohtana pientalorakentajalla on täyttää asiakkaan toiveet ja tyytyväisyys. Tärkeää tähän tavoitteeseen pääsemisessä on saada työmaalla asiat rullamaan mutkattomasti. Se vaatii järjestystä toisiinsa porrastuviin ja limittyviin työvaiheisiin ja selkiyttämistä siihen, mikä työ kuuluu kenenkin vastuulle. Nämä parantavat samalla työaikataulun pitävyyttä.

Aikataulun pitävyyden avulla saadaan tavaratoimituksien ajankohdat sopimaan työtehtävien kanssa yhteen. Tarvittavat materiaalit ja tarvikkeet ovat työmaalla ajoissa, mutta niiden varastointiajat eivät veny, eikä tavaraa ole liian aikaisin tiellä haittaamassa aiempia työtehtäviä. Turhat virheet välttämällä vältetään myös ylimääräiset korjaustarpeet, jotka veisivät lisää aikaa ja rahaa. Korjattavaa vasta tehtyyn työhön tuskin toivoo sen enempää asiakas, talotoimittaja kuin itse työntekijäkään.

Työmaalla ovat opit turvallisuuteen, kosteudenhallintaan, jätehuoltoon ja siisteyden ylläpitoon yleensä tiedossa, mutta laiminlyöntejä syntyy tästä huolimatta. Työturvallisuuden ja kosteudenhallinnan toteutumisen vaatimisessa on oltava tiukkana. Monesti on tärkeää, että asiat on kirjallisesti mainittuina, jotta ne otetaan vakavasti ja niitä noudatetaan.

Tyytyväiset asiakkaat vaikuttavat suuresti organisaation menestykseen. Työntekijöille haluttiin muistuttaa heidän olevan työssään myös asiakaspalvelijoita. Asiakkaan tyytyväisyys syntyy laadukkaan lopputuloksen lisäksi siitä, että työmaalla on hyvä henki. Asiakas saa hyvän ja kohteliaan vastaanoton kotinsa työmaalla, hänen mielipiteensä huomioidaan ja kysymyksiinsä vastataan. Työmaalla vallitseva siisteys ja järjestys vakuuttavat asiakkaan siitä, että hommat ovat hyvissä käsissä.

Työ- ja toimintaohjeiden tarkoitus on nostaa esteettisesti, teknisesti ja aikataullisesti työntasoa. Saavutettu parannus pyritään pitämään yllä ja sitä kehitetään edelleen paremmaksi. Kehitystyössä työtä tekevien ja työtä johtavien keskinäinen vuorovaikutus on ensisijaisen tärkeää.

6.2 Yhtenäisiä Deko-Taloja kautta Suomen

Uusi yritys vaatii selvät toimintaohjeet ja toteutustavat, jotka on oltava kaikkien urakoitsijoiden ja työmaalla työskentelevien tiedossa. Vaikka urakoitsijat olisivat alansa rautaisia ammattilaisia, on yhteisen ilmeen ja laadun luomiseksi tärkeää, että kaikissa kohteissa urakoitsijasta riippumatta pyritään toteuttamaan samaa lopputulosta laadullisesti ja ulkonäöllisesti.

Tiettyä laatua ja tarkkuutta vaadittaessa sekä haluttaessa yhtenäisiä dekotaloja ympäri Suomen on kaikilla oltava selkeästi esitettynä tiedossaan, mitä hänen työltään vaaditaan ja odotetaan. Kun ohjeet työtavoista ja vastuualueista ovat kansiin kirjattuina, on myös asiakkaille mahdollista ja helppoa kertoa, miten tietty työ heidän kotinsa työmaalla tehdään, missä vaiheessa ja kuka sen tekee.

7 TYÖ- JA TOIMINTAOHJEIDEN LAATIMINEN

Ohjekirjojen laatiminen aloitettiin toukokuussa 2012 kirvesmiehen kansiolla. Osa kirjattavista asioista oli silloin työpäällikön laatimina äänitteinä ja niistä alettiin muotoilla ohjeita ja etsimään työvaiheisiin sopivia kuvia. Ohjeet ovat suunnattuja rakennusalan ammattilaisille, mutta niistä pyrittiin luomaan niin selkeitä, että vähemmälläkin alan tietämyksellä ohjeet avautuvat lukijalleen.

Ohjekirjojen sisällön ohjaajana ja tarkastajana toimi pääasiassa Deko-Talon työpäällikkö. Suurin osa tekstistä on työpäällikön sanelemaa ja havainnekuvista hänen ottamiaan. Osa huomiota ja neuvoja vaativista työvaiheista kerättiin muistiin kierrellessä rakenteilla olevissa kohteissa Oulunsalon ja Oulun alueella kesän aikana. Työmailta vieraillessa huomautettavaa löytyi etupäässä sisustustöiden hienosäädöstä, kuten MDF-kattopaneelien limityksistä tai saunan paneeloinnista. Myös tekninen johtaja ja suunnitteluvastaava ovat antaneet vinkkejä oikeisiin toteutustapoihin joillekin rakennusosille ja työvaiheille.

7.1 Sisällön kerääminen

Yleisesti ohjeissa pyrittiin painottamaan niitä asioita, joissa virheitä oli havaittu. Näitä kerättiin työpäälliköiden havaitsemista toistuvista ongelmakohtista sekä asiakkaiden epätyytyväisyyttä herättävistä ja korjausta vaativista työsuorituksista. Työpäälliköt saivat päivittäin vastailta puhelimitse työntekijöiden toistuviin kysymyksiin liittyen työsuorituksiin tai vastualueisiin. Tällaisia olivat esimerkiksi kalusteasentajan ja listoittajan jakamat kodinkoneasennukset tai sähkö- ja LVI-asentajien vastuut ja työn suoritusajankohta eri lämmönlähteiden asennuksissa.

Huomioitavaksi asiaksi nousi uusien energiamääräysten ja rakennuksissa suoritettavan ilmatiiveysmittauksen huomioiminen rakennusvaiheessa. Ilmatiiveyden parantamiseksi haluttiin muistuttaa höyrynsulkumuovin limityksien ja läpivientien tiivistämisen merkitystä. Lisäksi ilmatiivis rakenne vaatii hyvää ilmanvaihtoa ja kosteudenhallintaa työmaa-aikana.

Energiatehokkuuden kiinnostus ja uusiutuvien energialähteiden käyttö on yleistynyt nopealla tahdilla. Sen sijaan, että omakotitaloon valittaisiin vanhaan tapaan miettimättä sähkölämmitys, on nykyään yleisempää liittää lämmöntuotto- ja jakojärjestelmään uusiutuvan energian lämmönlähteitä. Muutamia käytetyimpiä lämmönlähteitä ovat varaava takka, mahdollisesti vesikiertoiseen lattialämmitykseen liitettynä, maalämpöpumppu, vesi-ilmalämpöpumppu ja esimerkiksi poistoilmalämpöpumppu. Eri lämmönlähteen vaativat työmaalla erilaisia töitä, erilaiset tilat, asennukset ja vesivaraajat. Tämä vaatii monipuolista osaamista asentajilta, mutta myös huomioita urakkarajoihin ja töiden aikataulutukseen.

Tärkeänä asiana pidetään myös huolellisen viimeistelyn merkitystä. Asiat voidaan tehdä rakenteellisesti periaatteessa oikein, mutta lopputulos ei silti aina vastaa teknisesti tai esteettisesti toivottua tasoa. Monet työvaiheet kirjattiin varsin tarkasti, jotta päästäisiin eroon virheellisistä toteutustavoista.

Työmaalla yleisesti noudatettavista työturvallisuus-, siivous-, jätteiden lajittelu- ja kosteudenhallinta-asioista täytyi työmiehiä toisinaan muistutella. On syytä erikseen määrätä, mikä kuuluu kenenkin vastuulle ja miten näitä edellä mainittuja asioita työmaalla toteutetaan yleisesti sekä kunkin työvaiheen osalta. Työvaiheiden yhteyteen kirjattiin ne seikat, jotka tulee ottaa huomioon itse työn toteutuksen lisäksi.

Toimivista työtavoista ja -järjestyksistä työpäälliköt keskustelivat työntekijöiden kanssa. Asiat selkiytettiin yrityksen johdon kesken ja sovittiin yleisesti kaikkiin kohteisiin soveltuvat yhtenäiset toimintamallit. Toimintamallit kirjattiin ylös työselostuksiin ja toimintaohjeisiin.

7.2 Työ- ja toimintaohjeiden tyyli

Työ- ja toimintaohjeista haluttiin tehdä helppolukuiset ja tärkeänä pidettiin, että tieto tai työvaihe on tarvittaessa helposti löydettävissä. Työohjekirjoihin laadittiin selkeää muotoa oleva rakenne ja sisällysluettelo, ja kunkin urakoitsijan tehtävät on lueteltu töiden etenemisjärjestyksessä. Mitä helpommin vastaus ohjekirjasta löytyy ja mitä selkeämmin se on esitetty, sitä useammin ohjeeseen turvaudu-

taan ja sieltä tietoa etsitään. Lisäksi yksinkertaisesti esitettynä asiat jäävät myös helpommin mieleen.

Työohjeet ovat joidenkin työsuoritusten osalta tarkemmin kirjattuina ja toisten osalta yleispiirteisemmin riippuen siitä, kuinka paljon itse toteutustapaan haluttiin vaikuttaa. Tarkennetummin laaditut työtapaohjeet koskevat juuri Deko-Talon työmailla parhaimmin toimiviksi koettuja työmalleja, jotka haluttiin vakioida. Ne voivat vaikuttaa positiivisesti muun muassa töiden jouhevaan etenemiseen, siistiin ja laadukkaaseen lopputulokseen tai rakenteiden teknisen toimivuuden parantamiseen.

Työohjeisiin on liitetty havainnollistavien kuvien lisäksi työvaiheessa huomioitavat laatutasomääräykset ja asennustarkkuudet, jotka ovat RYLin mukaisia tai yrityksen sisäisesti sovittuja käytäntöjä. Eri talomallit ja julkisivujen tyyllisuunnat, eri lämmönlähdevalinnat ja sisustusvalinnat on otettu huomioon niin, että yksi ohjekirja kattaa kaikkien mallien ja tyyllisuuntien ratkaisut.

Monet työtavat voivat kirjoitettuna tuntua itsestään selvyyksiltä ja tutulta asialta työntekijälle. Siitä huolimatta niiden noudattaminen ja toteuttaminen työmaalla on voinut unohtua. Oli syynä mikä tahansa, ei ”hällä väliä” -asennetta rakennustyömaalla sallita. Tämä haluttiin työntekijöidenkin tiedostavan.

7.3 Yhteinen työmaa

Työpäälliköllä on samanaikaisesti useita työmaita huolehdittavanaan. Välillä ehtii kulua pidempikin aika joidenkin kohteiden työmaavierailujen välillä. Työpäällikkö on tavoitettavissa aina puhelimitse, mutta urakoitsijat ja työmiehet selvittävät välillä keskenään työmaalla eteen tulevia ongelmia. Jotta ei-toivottuja yllätyksiä ja vääriä toteutustapoja ei pääsisi syntymään, eikä varsinkaan toistettaisi, on rakennekuvien tueksi laadittu työ- ja toimintaohjeet. Ohjeista löytyy vastaus yleisimpiin kysymyksiin, ja niitä tulee työmaalla noudattaa.

Pientalon rakennustyömaa on yhteinen työpaikka kirvesmiehille, sähkö- ja LVI-asentajille sekä sisustajille. On tärkeää huolehtia yhteisestä viihtyvyydestä, hygieniasta ja siisteydestä työmaalla. Näin helpotetaan omaa ja muiden työsken-

telyä ja edesautetaan työ- ja paloturvallisuuden toteutumista. Työ- ja paloturvallisuus asioista määrätään laissa ja niiden toteutumista tulee kunkin työmaalla työskentelevän omassa työssään ja toiminnassaan noudattaa.

Rakennustyömaan urakoitsijat saavat telinekorvausta, jotta määräykset täyttyviä ja turvallisia telineitä käytettäisiin. Ohjeet on annettu myös työaikaisien portaiden rakentamiseen ja kaiteiden kiinnitykseen. Rakennusjätteet ja ylijäämämateriaalit on lajiteltava ja koottava määrättyihin paikkoihin työmaan piha-alueella vähintään 5 metrin etäisyydelle rakennuksesta. Kukin työntekijä huolehtii omista rakennusjätteistään ja jättää aina jälkeensä siistin työmaan.

Työntekijän tulee itse olla tietoinen, mitä hänen urakkaansa työmaalla kuuluu ja minkä muiden urakoitsijoiden töiden väliin mikäkin omista työvaiheista sijoittuu. Mahdollisista aikatauluun vaikuttavista esteistä, esimerkiksi toimitusten viivästyemisistä tai toimitussisällön puutteista ja vauriosta on aina välittömästi oltava yhteydessä työmaan työpäällikköön. Näin kaikki seuraavat työvaiheet saadaan suunnitella sujumaan ongelmitta tästä huolimatta.

Jokaisen urakoitsijan ja työmiehen on huolehdittava, että hänen käyttämänsä työkalut ja kaikki rakennukseen liitettävät osat ovat suunnitelmien mukaisia tai niitä täysin vastaavia. Kaikki työkalut, osat ja materiaalit, jotka hän hankkii työmaalle, täyttävät asetetut vaatimukset ja ovat CE-merkittyjä (ETA-hyväksytyjä).

Pientalon rakennustyömaa on myös asiakkaan eli maksajan tuleva koti. Asiakas maksaa siitä työstä, joka hänellä yhteistyössä tehdään. Siksi asiakkaan toiveiden huomioon ottamisen merkitystä ei voi liikaa korostaa.

Kaikki työmaalla toimivat ovat velvollisia huolehtimaan rakenteiden ja materiaalien suojauksesta, niin kosteudelta kuin muiltakin vaurioilta. Työmaalle saapuvat tarvikkeet ja materiaalit on tarkistettava ja varastoitava heti asiakkaan toimesta, mikäli ei toisin ole sovittu. Työntekijöiden on tällöinkin syytä huolehtia, että varastointi on tehty oikein, huomauttaa tai korjata virheellisesti hoidettu varastointi ja tarkastaa tuotteet vielä ennen asennusta. Asentaa saa vain virheetöntä, ehjää ja kuivaa tuotetta.

Työmaalla on oltava riittävä ilmanvaihto, eikä sisäilman suhteellinen kosteus saa nousta liian korkeaksi. Poistoilmapuhallin toimii työmaa-aikaisena ilmanvaihtokoneena ja se asennetaan liesituulettimen ilmastointiputkeen. Puhaltimen tulee olla päällä koko ajan. Ilmankiertoa voi työmaalla ollessa tehostaa avaamalla ovia tai ikkunoita kesäaikana.

Muita töitä helpottavat merkinnät on löydyttävä tarvittavista rakenne- tai laiteosista. Kirvesmies merkitsee väliseinien ja ovien paikat lattiastyroxiin, LVI-asentaja merkitsee välttämättömät lattialämmitysputkien seinän alituskohtien paikat putkirikon välttämiseksi, sähkömies merkitsee roikkuviin sähköjohtoihin niiden tulevat korkeudet lattiasta ja rasian kohdan lattiaan, halogeenien tulevat koot ja paikat kattoon ja niin edelleen. Rakennustöiden ajaksi ja myöhemmin asiakasta varten merkitsee LVI-asentaja lattialämmityksen jakotukiin, mitä tiloja mikäkin lattialämmityspiiri käsittää. Ja sähköasentaja kirjoittaa selkeällä käsialalla tai tietokoneella sulaketauluun tiedot siitä, minkä ryhmän sulake mikäkin on.

Kaikista tarvikkeiden ja materiaalien puutteista tai vioista sekä muutoksista suunniteltuun on oltava yhteydessä kohteen työpäällikköön. Vialliset tai rikkoutuneet tuotteet voi tilata myös suoraan kyseiseltä toimittajalta. Tärkeää on, että työt eivät viivästy puutteista huolimatta, vaan korvaava tavara saadaan pikimmiten työmaalle.

7.4 Työ- ja toimintaohjeet

Seuraavassa käsitellään aiheita, joihin ohjekirjoissa huomioita kiinnitettiin. Tekstiin on liitetty myös otteet kirvesmiehen, sähköasentajan, LVI-asentajan ja sisustajan ohjekirjoista.

Tässä työssä esitettyjä Deko-Talon työ- ja toimintaohjeita ei saa ilman kirjattua lupaa kopioida omaan tai yrityksen käyttöön!

7.4.1 Kirvesmiehen ohjeet

Kirvesmiehen kansio käsittää kirvesmiehen vastuulle kuuluvat työt järjestyksessään sekä kertoo muiden urakoitsijoiden töistä niiltä osin, kun nämä limittyvät yhteen. Liitteessä 1 näkyvät käsiteltävät aiheet. Kirvesmiehen ohjekirja on Deko-Talon sisäisessä käytössä.

Rakennuksen alkupään työvaiheissa on edettävä ohjekansiossa annettujen työjärjestyksien mukaisesti. Siten varmistetaan aikataulussa pysyminen huolimatta siitä, että LVI-työt kulkevat pitkälti rinnakkain kirvesmiehen töiden kanssa. Tärkeää on, että lattiavalu saadaan tehtyä ajallaan, jolloin se myös ehtii kuivua ja kovettua riittävän pitkään ilman turhaa odottelua pinnoitusvaiheessa.

Talot rakennetaan pre-cut-menetelmällä eli runko kasataan kappaletavarasta työmaalla. Kirvesmiehen ohjekirja käsittää oikeaoppisen rungon kasaamisen ja lämpötekniisesti toimivan eriste- ja höyrynsulkukerroksen asennukset sekä asennuksissa huomioon otettavat asiat. Ilmatiiveys käsitellään tärkeänä huomioitavana asiana. Jokaisessa Deko-Talossa tehdään rakenteiden lämpökamerakuvaukset ja ilmatiiveysmittaukset, joista saadaan lähtöarvot energialaskelmiin. Asiakas saa omasta talostaan energialaskelmat talotoimittajalta.

Ilmatiiveyden takeena ovat hyvät rakennesuunnitelmat ja huolellinen toteutus höyrynsulkumuovikerrosta asentaessa. Höyrynsulkumuovien limitykset ja tarvittavien läpimenot tulee paikata huolella. Myös eristekerrosten asettelussa otetaan huomioon mahdollisimman hyvä lopputulos. Villakerrokset asetellaan tiiviisti ja limittäen niin, että päällekkäisten villakerrosten saumat eivät tule kohdakkain.

Ohjeissa on esitetty RunkoRYL:in mukaisia laatuvaatimuksia asennustarkkuuksille, materiaalivaatimukset julkisivulaudoitukselle sekä käytettäville nauloille ja ruuveille. Suunnitelmien ja määräysten mukaisten lattiakaivollisten tilojen kallisuuksista tulee huolehtia. Lisäksi on annettu muita teknisiä ja esteettisiä laatuvaatimuksia, joista on yrityksen sisällä sovittu.

Varsinkin talviaikana on tärkeää, että ikkunat ja ovet asennetaan varhaisessa vaiheessa ja muut ilman kulku reitit tukitaan, jotta lämpö saadaan pysymään sisällä. Parantuneen rakenteiden ilmatiiviyden myötä korostuu entisestään rakennusaikainen kosteuden hallinta. Materiaalit eivät saa kastua pihalla varastoinnin aikana eikä kosteutta saa päästä rakenteisiin. Kirvesmiehen tehtävänä on suojata ja varastoida työmaalle saapuvat tavarat oikein. Sisäilman suhteellista kosteutta tulee tarkkailla koko työmaa-ajan, etenkin betonoinnin jälkeen.

Kaikkien piiloon jäävien kaluste-, laude ja muiden tukien korkeuksissa on noudatettava sovittuja korkeuksia. Näin pystytään helpottamaan tulevia töitä ja välttämään virheitä ja ongelmilta jatkossa.

Ote kirvesmiehen kansiosta yläpohja-osiosta

Sisäkaton muovitus ja koolaus (7.1)

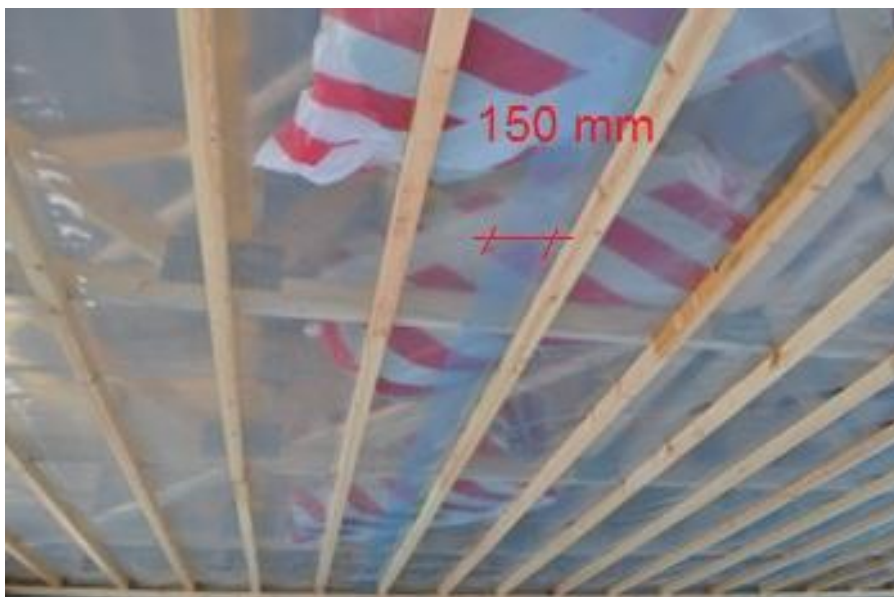
Varmista aluksi, että päädyn yläjuoksu ja ristikon alapaarten alapinta kohtaavat. Voit tarkistaa suoruuden pitkää lautaa käyttäen, kuvan 14 mukaisesti. Käytä tarvittaessa esimerkiksi apukiiloja näiden kohdalleen säätämisessä. Jos näin ei tehdä, tulee virhe näkymään MDF-kattoasennuksen jälkeen.



KUVA 14. Suoruus tulee tarkistaa (14)

Ennen kuin asennat kattokoolausta ja muovia, on syytä nostaa yläpohjaeristeet kattoristikoiden väliin, jotta niitä ei tarvitse viedä paloluukusta.

Höyrynsulkumuovi asennetaan ulkoseinältä lähtien ja kiinnitetään nitojalla ristikon alapaarteeseen. Muovikaistojen limitys on oltava vähintään 150 mm kuvan 15 mukaisesti. Jokainen höyrynsulkumuovin sauma tulee teipata huolellisesti. Höyrynsulkumuovia ei saa jättää löysälle.



KUVA 15. Höyrynsulkumuovikerroksien limitys 150 mm (14)

Kattokoolausta on kiinnitettävä 90 mm:n kampanauloilla ristikon alapaarteeseen, 2 naulaa per liitoskohta. Kattokoolaustaväli on 400 mm, jollei rakennuskuvissa toisin määrätä. Koolauksien olisi hyvä sijoittua teippisaumojen kohdalle, jotta teippi ei rasittuisi ilmatiiveysmittauksen aikana.

7.4.2 Sähköasentajan ohjeet

Sähköasennuksiin kuuluu etupäässä johdotustyöt sekä ulko- ja sisäryhmäkeskusten asennukset. Lattialämmityskaapelointi on uusien energialuvun laskumenetelmien myötä muuttunut harvinaisemmaksi. Sähköasentajan ohjekirjassa on kerrottu kunkin sähkötyön oikea ajankohta muihin rakennustöihin nähden sekä töissä huomioitavat asiat. Liitteissä 2 on esitetty sähköasentajan ohjekirjan sisältö. Ohjekirja on Deko-Talon sisäisessä käytössä.

Sähköasentajan ensimmäisiä tehtäviä on ohjeistaa asiakasta tekemään maadoitus oikein maatoiden yhteydessä. Johdatuskäynnillä tulee virta kytkeä (vain) määrättyihin pistokkeisiin, joista saadaan työmaa-aikainen lämmitys ja virta työkoneille.

Sähkösuunnitelmat (valaisimien ja seinäpistorasioiden paikat jne.) on hyvä käydä asiakkaan kanssa työmaalla vielä läpi ennen työhön ryhtymistä, jotta asiakkaan toiveet tulee kuultua ja vältetään lisä- ja korjaustöitä myöhemmässä vaiheessa. Suunnitelmien tai toiveiden mukaisten korkeuksien ja etäisyyksien toteutumisesta on huolehdittava. Saman huoneen pistorasioiden, valokatkaisijoiden ja termostaattien on oltava keskenään samalla korkeudella.

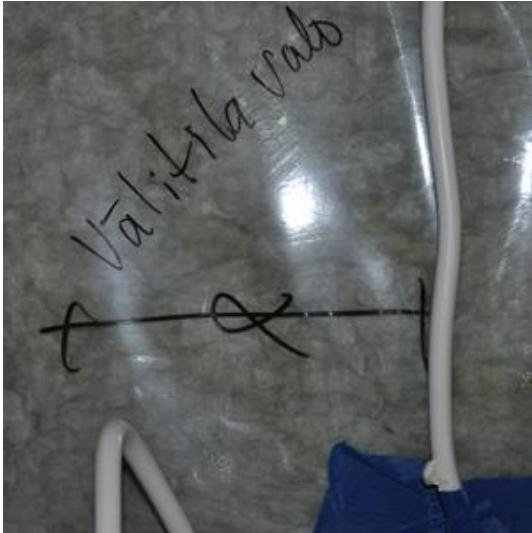
Kalustusvaiheessa sähkömies asentaa paikoilleen kaikki toimitukseen sisältyvät pintasähkökalusteet ja valaisimet. Kalustusvaiheen sähkötöissä tulee kiinnittää huomiota työn huolelliseen ja siistiin ulkonäköön.

Sähköasentajan tulee tarkistaa kaikkien asennuksiensa toimivuus ja pitää asiakkaalle käyttöönottoluovutus ja käyttöopastus. Kaikkien laitteiden mallit ja ohjekirjat on kerättävä talteen talon huoltokirjaa varten. Sähkötöistä laaditaan mitauspöytäkirja, joka annetaan asiakkaalle luovutuksen yhteydessä.

Ote sähköasennuskirjan johdotusvaiheesta

Kaluste- ja peilivalojohdot (2.1.7)

Kaluste- ja peilivalojohtoihin sekä muihin mahdollisiin rasiattomiin sähköjohtoihin tulisi sähkömiehen tarpeeksi selkeästi kirjoittamalla merkitä tuleva paikka tai korkeus lattiapinnasta mitattuna, kuten kuvassa 16. Näin kirvesmies pystyy tekemään reiän kipsilevyyn oikeaan paikkaan. Johto on pyrittävä tuomaan mahdollisimman oikealta kohtaa alas.



KUVA 16. Paikkamerkintä (14)

Jos suunnitelmien mukaisella valaisimen tai muun rasiattoman johdon kohdalla on väliseinätolppa, tulee sähkömiehen kiinnittää sähköjohto tolppaan TC-kiinnikkeellä, kuten kuvassa 17. Näin varmistetaan, että johdot eivät pääse liikkumaan asennusvaiheessa.



KUVA 17. Johto runkotolpan kohdalla (14)

Tarkastathan kalustekuvista ja peilivalon asennustavasta riippuvan oikean asennuskorkeuden. Sähköjohto ei saa tulla peilin takaa näkyviin! Vakio peilivalon sähköjohdon hyvä tulokorkeus on 1600 mm. Kuvassa 18 vakio toimitussisältöön kuuluva valaisimellinen wc:n peili.



KUVA 18. Dekotalon vakio peilivalo (14)

Jos asiakas on valinnut vakiomallista poikkeavan valaisimen/valaisimet, on asennusetäisyyksistä ja -korkeuksista hyvä keskustella asiakkaan kanssa ja ottaa hänen toiveensa huomioon. Kuvassa 19 on yksi mahdollinen toimitussisältöön muutettu peilivalovaihtoehto.



KUVA 19. Vaihtoehtoinen peilivalo (14)

7.4.3 LVI-asentajan ohjeet

LVI-asentajan työt koostuvat vesi- ja viemäriputkituksista ja näiden kalustuksista, lattialämmityskaapeloinnista ja ilmastointikanavien- ja ilmastointikoneenasennuksesta sekä lämmönlähteen ja varaajan asennuksista. Liitteessä 3 näkyy LVI-asentajan ohjekirjan sisältö. LVI-asentajan ohjekirja on yrityksen sisäisessä käytössä.

LVI-asentajan työt limittyvät sekä sähköasennuksien että kirves- ja sisustus töidenkin kanssa monelta osin. Ohjekirjassa on selkiytetty urakkarajoja koskien muun muassa lämmönlähteiden asennuksia. Lisäksi kirjattiin lämpö-, vesi- ja ilmastointiasennuksia edeltäviä ja seuraavia työvaiheita asentajalle tietoisiksi. Työjärjestystä noudattamalla ja aikataulussa pysymällä työt etenevät loogisesti ja ne saadaan toteutettua ilman turhia ongelmia.

Lattiakaivojen korkeudet tulee mitata niin, että riittävä kaatovalu saadaan vaivatta ja hyvin toteutumaan. Hanakulmarasioiden, viemäreiden tilaan tuontien ja ilmastointikanavien oikeiden paikkojen ja korkeuksien kanssa on oltava huolellinen. Lopputuloksen on oltava toimiva ja fiksun näköinen siinä vaiheessa, kun LVI- ja muut kalusteet sekä rakenteet asennetaan paikoilleen.

Koska LVI-töissä käytetään suurta määrää erilaisia osia, on LVI-asentajan syytä pitää mukanaan aina niin sanottua käsivarastoa yleisesti käytettävistä liittimistä, puristimista ja muista osasista. Näin voidaan joututtaa töiden kulkua ja estetään keskeytymiset, vaikka tavaratoimituksesta jokin osa puuttuisikin.

LVI-asentajia ohjataan neuvomaan tilaajaa teknisten laitteiden käytöstä ja huollosta. Esimerkiksi ilmanvaihtokoneen käyttöopastus on tärkeää, jotta lämmön talteen ottavasta laitteesta saadaan sen teho ja hyöty irti. Opastus on tärkeää, jotta taloa ei päästetä pilalle säästelemällä väärässä paikassa. Ilmanvaihtokoneen käyttö on tiiviissä talossa tärkeää hyvän sisäilmanlaadun ja kosteusteknisen toimivuuden vuoksi. Nykyään myös erilaisia lämmöntuotto- ja jakomenetelmiä on paljon tarjolla. Nämä edellyttävät erilaisia huomioitavia asioita eri työvaiheissa LVI-asentajalta sekä edellyttävät hyvää käyttöopastusta asiakkaalle.

Kaikki käyttö- ja huolto-ohjeet tulee tallettaa tilaajalle jäävää talon huoltokirjaa varten. LVI-töistä laaditaan tarkastuspöytäkirjat, talossa suoritetaan vedenjake-lun painetesti ja ilmastoinnin mittauspöytäkirja. Pöytäkirjoista annetaan kappa-leensa asiakkaalle käyttöönottoluovutuksen yhteydessä.

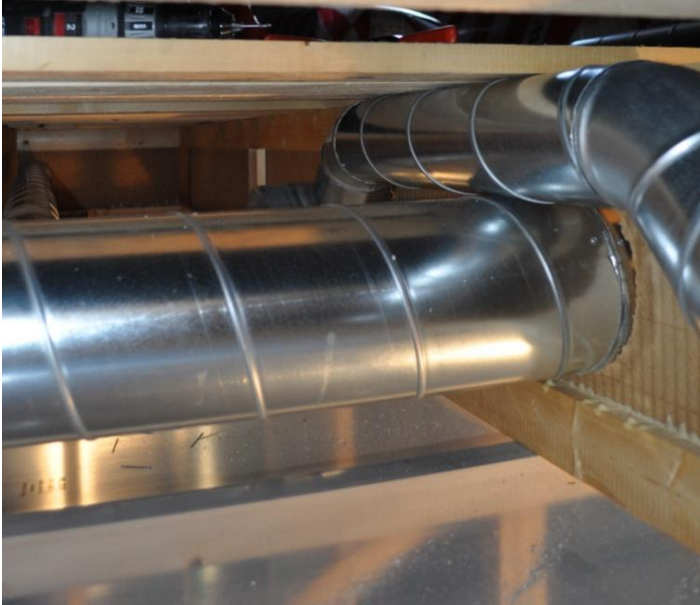
Ote LVI-asentajan ohjekirjan ilmastointikanavien asennusvaiheesta

2-kerrostalon välipohjassa (1.11.2) käytetään Titaniit-välipohjapalkistoa. Pal-kistoon on rungon asennusvaiheessa tehty 160 millisille kanaville tarkoitetut reiät, joihin kirvesmiehet ovat työntäneet pääkanaviston paikoilleen palkkeja asentaessaan, kuten kuvassa 20. Näin LVI-miehen on helppo liittää putkiin so-pivat liitoskappaleet ja välttyään ylimääräisiltä putkiosilta ja liitoksilta.



KUVA 20. Pääkanavisto palkkeihin asennettuna (14)

Jos 160 mm pääkanavan ohi täytyy mennä, käytetään niin kutsuttuja käyräosia. Käyräosilla pudotetaan tai nostetaan pääkanavaa kuvan 21 mukaisesti, jolloin saadaan alapuolelta tarvittava putki vietyä.



KUVA 21. Pääkanaviston yliheitto (14)

Ilmastointia vietäessä yläkertaan menevät pystynousut yleensä vahvennetun seinän välistä. Sekä ala- että yläkerrassa radonputki eristetään Armaflex-eristeellä tai vastaavalla. Eriste näkyy mustana putken ympärillä kuvassa 22.



KUVA 22. Vahvennetun väliseinän putkitukset (14)

7.4.4 Sisustajan ohjeet

Työmaalla sisustajina toimivat tasoitusmies ja maalari, laatoittaja, kalusteasentaja, porrasetasentaja, vesieristäjä ja sisustuskirvesmies. Töiden mutkattoman ja järjestelmällisen etenemisen vuoksi on tärkeää kullekin työmiehelle selkiyttää, mitä ennen ja jälkeen hänen työsuutensa työmaalla tapahtuu. Liitteestä 4 selviää käsiteltävät aiheet. Ohjekirja on Deko-Talon sisäisessä käytössä.

Hyvä ohjeistus helpottaa aikataulussa pysymistä, mikä on sisustusvaiheessa ensisijaisen tärkeää. Monet työvaiheet limittyvät toisiinsa tiiviisti. Työmaalle tulee koko ajan lisää tavaraa ja jatkavien töiden eteneminen tulee haasteelliseksi, mikäli edeltävät työmiehet eivät ehdi alta pois ja saa omaa osaansa hoidettua. Aikataulun noudattaminen helpottaa tilausten tekoa ja tarvikkeiden sopivia toimitusaikoja. Lisäksi seuraavien työvaiheiden suorittajat tietävät hyvissä ajoin, milloin he voivat työmaalle tulla.

Kosteudenhallinta korostuu myös sisustusvaiheessa. Suurimmat kosteusriskit syntyvät laatoittaessa ja seinien tasoituksessa. Kipsilevyt, MDF-paneelit ja -listat ovat erityisen alttiita kosteusvaurioille. Sisustajan tulee huolehtia työvaiheeseen ryhtyessä, että suhteellinen kosteus on työn vaatimalla tasolla ja huolehtia ilmanvaihdosta niin, että kosteus ei pääse työvaiheen aikana tai sen päätteeksi nousemaan yli sallitun.

Betonilattiaan ei saa asentaa pintamateriaaleja eikä vesieristeitä ennen kuin kosteusmittaus on suoritettu ja tulos on tarkistettu. Pintamateriaalin saa asentaa vasta, kun valun kosteus päällystämisen sallii.

Sisustuskirvesmiehen ohjeissa tärkeä seikka oli korostaa viimeistelyn laadun tärkeyttä. Tämä on tärkeää esimerkiksi vesieristysvaiheessa. Vesieristyskerroksen tulee täyttää asetetut vaatimukset ja se tulee tarkastuttaa ennen vesieristeen peittävää laatoitustyötä. Myös kaikkien näkyvillä jäävien rakennusvaiheiden, materiaalien ja osien asennuksessa on huolellisuus ehdotonta. Sisustajan tulee tarkistaa asennettavat materiaalit: saman huoneen samanlaiset tapettirullat ovat samaa painoerää, laatat samaa polttoerää ja muutkin tuotteet ovat kun-

nossa kaikin puolin, eivätkä ole päässeet vaurioitumaan kuljetuksen tai varastoinnin aikana.

On muistettava, että vaikka työn tekisi teknisesti oikein, mutta se ei esteettisesti vastaa odotettua laatutasoa, tulee asiakas siitä epäilemättä huomauttamaan. Monesti asiakkaalla on ajatus siitä, miltä tapetoidun, maalatun tai laatoitetun pinnan tulee näyttää. Asiakkaan toiveiden kuuleminen sisustustöiden suhteen on tärkeää ennen työvaiheeseen ryhtymistä. Näin päästään kerralla toivottuun tulokseen.

Pienet kauneusvirheet karsimalla saadaan tyylikäs ja siisti lopputulos, jota asiakas ja työntekijä itsekkin arvostavat. Jokainen ennalta vältetty virheellinen työmenetelmä ja viimeistelytapa ovat asiakkaan tyytyväisyyden, aikataulun ja budjetin pitävyyden kannalta tärkeitä.

Ote sisustajan ohjekirjasta listoittajan töistä

Takaneduspelti ja ulkokulmalistat (8.3.4)

Takaneduspelti asennetaan paikalleen liimaamalla. Pellin päälle on hyvä laittaa painoksi esimerkiksi laattalaatikko ja kirjoittaa viestin, minä päivänä pelti on liimattu. Takan listoituksessa tärkeää on siisti lopputulos. Jalkalista asennetaan takan edustalle kuvan 23 mukaisesti, jos pelti ei asetu siististi takkaa vasten. Kaikki listojen kulmat asennetaan jiiriliitoksin. Kysäise myös asiakkaan toiveet listoituksen suhteen.



KUVA 23. Takan eduspelti ja listoitus (14)

Sisustustarviketoimituksen mukana tulevien muovisten ulkokulmalistojen paikat näkyvät sisustusohjauksesta. Ulkokulmalistat kiinnitetään liimaamalla, kuten kuvassa 24.



KUVA 24. Ulkokulmalista seinän ulkokulmassa (14)

Muita mahdollisia ulkokulmalistan paikkoja ovat sisältä kuljettavan käyttöullakon aukon ympäröinti, kuvan 25 mukaisesti. Muovikulma lista asennetaan myös esimerkiksi korotetun ja normaalikorkean sisäkaton taitekohta.



KUVA 25. Käyttöullakon aukon listoitus (14)

7.5 Ohjekirjojen päivitys

Ohjekirjoja tullaan päivittämään jatkuvasti ja uusia painoksia tehdään tarvittaessa. Rakennusalalla uusia säädöksiä, määräyksiä ja vaatimuksia tulee koko ajan lisää ja vanhoja muutellaan. Talotoimittaja on velvollinen huolehtimaan, että suunniteltaessa ja rakentaessa nämä uudistukset otetaan huomioon.

Päivittämistä työtapoihin voidaan tehdä lisäksi yrityksen sisäisten päätösten pohjalta. Näillä päätöksillä tavoitellaan yleensä aikataulullista, kustannustehokasta, tyyllillistä tai teknillistä hyötyä. Ohjekirjojen sisältöä ja toimivuutta tarkoitukseensa seurataan työmailla. Työmiesten mielipiteet ohjeiden, suunnitelmien tai rakennustapojen toimivuudesta on tärkeää huomioida. Työmiehet oivaltavat käytännön työssään toistamalla samoja työvaiheita eri kohteissa, miten asioita saadaan helpottua ja nopeutettua. Myös asiakkaiden mielipiteitä ratkaisujen toimivuudesta ja esteettisyydestä on hyvä kuunnella kehittäessä laatua suunnitelmien ja toteutuksen kautta.

8 POHDINTA

Pientalotoimittajalle on tärkeää, että myös työmailla työt hoidetaan laadukkaasti, aikataulussa ja asiakkaan toiveet täyttäen. Tähän tavoitteeseen päästäkseen on luotava laatua ohjaavia ja seuraavia toiminnallisia elementtejä. Lisäksi rakennustyömaan työnantaja on velvollinen huolehtimaan, että hänen työntekijänsä ovat tietoisia voimassa olevista laista, määräyksistä, standardeista ja ohjeista, joita heidän tulee työssään noudattaa.

Opinnäytetyössä käsiteltiin pientalotyömaan työ- ja toimintaohjekirjojen tekoa omille työntekijöille ja aliurakoitsijoille. Ohjekirjoihin kerättiin ja kirjattiin työ- ja toimintamalleja työntekijöille siitä hetkestä lähtien, kun taloprojekti käynnistyy aina siistimistöihin ja työvaiheiden asiakkaalle luovutuksiin saakka. Ohjeiden tarkoitus on jatkossa vaikuttaa positiivisesti työvaiheiden sujuvaan etenemiseen sekä laadukkaaseen toteutukseen niin esteettisesti kuin teknisestikin.

Työ- ja toimintaohjeita kertyi yhteensä reilu pari sataa sivua, joten niiden liitteeksi laittamista kokonaisuudessaan tähän opinnäytetyöhön ei koettu järkeväksi. Sen sijaan liitteinä on kirvesmiehen, sähkö- ja LVI-asentajien sekä sisustajien ohjekirjoissa käsitellyt aiheet.

Kaikille Deko-Talon työmaalla työskenteleville jaetaan ohjekirjat koskien omia työvaiheitaan. Jotta ohjeet tulisi myös luettua, laadittiin allekirjoitettava dokumentti, jossa kukin kirjaseen saanut sitoutuu tutustumaan siihen ja noudattamaan esitettyjä työtapoja, toimintaohjeita ja määräyksiä Deko-Talon työmaalla.

Ohjekirjoja on tarkoitus kehittää ja päivittää jatkuvasti. Koska työntekijällä on paras tieto ja kokemus käytännön toteutuksesta, on ohjeiden hyödyllisyydestä ja käytettävyydestä syytä laatia kysely työntekijöille. Myös asiakkaiden mielipiteitä on hyvä kuunnella ja huomioida kehitystyössä. Päivityksiä on aika ajoin tehtävä myös muuttuvien määräyksien ja säädöstenkin vuoksi.

Pientalotyömaan työntekijöiden ohjekirjojen lisäksi tullaan laatimaan vielä työpäällikön ohjekirja. Tämä edesauttaa omalta osaltaan yhtäläisten projektien toteutumista ympäri Suomen, työpäälliköstä riippumatta.

Itselleni tämä projekti antoi paljon tietoa rakennustyömaan toiminnasta ja työta-voista. Työn aiheet olivat mielenkiintoisia ja siksi projekti oli mukaansa tempa-va. Työmaavierailut ja työvaiheiden kirjaaminen auttoivat käsittämään raken-nusprojektia paremmin kokonaisuutena. Ohjekirjat koen toimivaksi tavaksi levit-tää tietoa. Toivon, että työntekijät paneutuisivat niihin ja voisivat lisäillä merkin-töjä ohjeiden sekaan itselle tärkeistä seikoista ja muistettavista asioista.

Kaiken yhteensovittamisessa ja onnistuneen projektin aikaan saamisessa am-mattitaito on korvaamatonta. Korvaamattomia ovat myös yhteistyöhaluiset, asiakasta ja omaa työtään arvostavat ja työhönsä kunnianhimoisesti, ammat-tiylpeydellä ja hyvällä asenteella suhtautuvat rakennusmiehet, sähkö- ja LVI-asetajat.

LÄHTEET

1. Kankainen, Jouko – Junnonen, Juha-Matti 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot, Rakennustieto Oy. Tampere: Tammer-Paino Oy.
2. Energiatehokas pientalo 2012. Mitä uudet määräykset tuovat tullessaan. Meidän Talo 1/2012. Tampere: Forssa Print.
3. Pientalon teknisen laadun arviointi. Rakennusvalvonta Oulu. Saatavissa: <http://www.pientalonlaatu.fi/>. Hakupäivä 28.2.2013.
4. Niskanen, Riitta 2011. Ammattiylpeydelle on tilausta. Meidän Talo 4/2011. Tampere: Forssa Print.
5. Mäki, Tarja – Koskenvesa, Anssi – Sahlstedt, Satu 2008. Rakennustöiden laatu 2009. Helsinki: Rakennustieto Oy.
6. Siikanen, Unto 2008. Puurakentaminen. Tampere: Rakennustieto Oy.
7. Puurakentaminen. Puuinfo. Saatavissa: <http://customers.evianet.fi/woodfocus/index.php?woodfocusid=2&vr=50&anonymous=nobody>. Hakupäivä 6.2.2013.
8. Puutuotteet hiilivarastona. Puuinfo. Saatavissa: <http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/info/eurooppalainen-puuydinasiaa-euroopan-ymparistoystavallisimmasta-materiaalista/puutuotteet-hiilivarastona-a4.pdf>. Hakupäivä 12.2.2013.
9. Kimmo, Krista 2009. Puutuotteiden hiilivaraston arvo Suomessa on jopa yli miljardi euroa. Suomen Metsäyhdistys ry. Saatavissa: <http://www.forest.fi/smyforest/forest.nsf/allbyid/4B5D7105388CA7C6C2257687002877E7?OpenDocument>. Hakupäivä 12.2.2013.
10. Ottelin, Perttu 2011. Pienennä majoitusyrityksesi hiilijalanjälkeä – opas. Saatavissa: <http://www.scribd.com/doc/109963434/Opas-yrityksille-Pienenna->

Majoitusyrityksesi-hiilijalanjalkea-Perttu-Ottelin-Green-Tourism-of-Finland.
Hakupäivä 25.2.2013.

11. Hyvä tietää puusta. Perustietoa puusta. Puuinfo 2010. Saatavissa:
<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/tee-se-itse/ohjeita-omatoimirakentajille/hyva-tietaa-puusta/hyva-tietaa-puusta-web.pdf>. Hakupäivä 6.2.2013.
12. Koski, Hannu 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Helsinki: Rakennustieto Oy.
13. Harjula, Markus 2010. Puu – Muuntuva rakennusmateriaali. Meidän Talo 12/2010. Joensuu: Punamusta.
14. Kurkela, Pasi 2012. Työmaakuvat ja äänitteet. Työpäällikkö. Deko-Talo Oy.
15. Pientalon rakentaminen. Puuinfo. Saatavissa:
<http://www.puuinfo.fi/rakentaminen?a=1&>. Hakupäivä 26.2.2013.
16. Rakennustuotteiden CE-merkinnästä tulee pakollista 2013. 2012. Ympäristöministeriö. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=132793&lan=fi>. Hakupäivä 25.2.2013.
17. RunkoRYL 2010. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt. Kolofon OÜ, Viro: Rakennustieto Oy.
18. Ratu TT 13-00749. 2008. Työturvallisuus yhteisellä työpaikalla. Rakennustieto Oy.
19. Nissinen, Sampsa – Mäki, Tarja 2004. Rakennustyömaan hyviä käytäntöjä. Rakennustieto Oy. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy.
20. Palolahti, Tuomas 2012. Pientalotyömaan turvallisuus. Tilaajan opas. Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL. Mittaviiva Oy. Vantaa: Kirjapaino Brandi Oy.

21. Työmaan suojaaminen kosteudelta. Ympäristöministeriö. Saatavissa:
http://www.rkl.fi/koulutus/muu_koulutus/fi_FI/Kosteus_ja_hometalkoot/. Hakupäivä 26.2.2013.
22. Aho, Hanna – Korpi, Minna 2009. Ilmanpitävien rakenteiden ja liitosten toteutus asuinrakennuksissa. Tutkimusraportti 141. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan laitos.
23. Paloniitty, Sauli – Kauppinen, Timo – Elo, Juhani – Sjöberg, Erja – Lehtinen, Reijo S 2005. Rakennuksen lämpökuvaus. Rakennustieto Oy.
24. Vinha, Juha – Tuominen, Tapani – Kurnitski, Jarek – Korpi, Minna – Mattila, Jussi 2009. Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitävyyden laadunvarmistusohje. Rakennustieto Oy.
25. Energiatodistus 2012. Ympäristöministeriö. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=423652&lan=FI>. Hakupäivä 21.1.2013.
26. Energiatodistus 2013. Motiva. Saatavissa:
<http://energiatodistus.motiva.fi/energiatodistukset/pienetasuinrakennukset/>. Hakupäivä 21.1.2013.
27. Energiatehokkuusvaatimukset 2012. Puuinfo 2012. Saatavissa:
<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/rakentaminen/rakentamismaaraykset/energiatehokkuusvaatimukset/energiatehokkuusvaatimukset172012.pdf>. Hakupäivä 26.2.2013.
28. Lehtinen, Lauri 2011. Hosumalla huono tulos, Meidän Talo 4/2011. Tampere: Forssa Print.
29. Deko-sertifikaatti. Deko-Talo Oy. Saatavissa:
<http://www.dekotalo.fi/artilces/deko-sertifikaatti/> Hakupäivä 28.1.2013.

dekotalo
HYVIN SUUNNITeltu - VALMIKSI TEHTY

Kirvesmiehen asennuskansio



dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIIKSI TEHTY

Sisällysluettelo

JOHDANTO.....	5
1 ALOITTAVAT TYÖTEHTÄVÄT	7
1.1 Ennakko tarkastuskäynti.....	7
1.2 Talopakettin vastaanotto.....	7
1.3 Ennen rungon pystytystä.....	8
2 RUNKO.....	8
2.1 Alajuoksu	8
2.2 Runkotolpat ja yläjuoksut.....	9
2.3 Kantavat väliseinät	11
2.4 Katos pilarit.....	12
2.5 Päätymiot.....	13
2.5.1 Tuulensuoja	13
2.5.2 Päädyn verhous	13
2.5.3 Päätymiot	15
2.6 Ristikoiden asennus	17
3 LVI-ASENNUSTA EDELTÄVÄT TYÖT	19
3.1 Yksikerroksinen.....	19
3.2 Puolitoistakerroksinen.....	19
3.3 Kaksikerroksinen	19
4 VÄLIPOHJA JA YLÄKERRAN RAKENTEET	20
4.1 Puolitoistakerroksinen.....	20
4.1.1 Yläkerran väliseinät	21
4.2 Kaksikerroksinen.....	21
4.2.1 Runko ja välipohjarakenteet.....	21
4.3 Porrasaukko.....	22
4.4 Plaano-lattia.....	23
4.5 Levy-lattia	24
4.5.1 Lattialämmityksellä.....	24
4.5.2 Ilman lattialämmitystä.....	25
5 VESIKATTO	26
5.1 Aluskate ja ruoteet	26
5.2 Jiirinpohja	27
6 ULKOSEINÄT	28

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIKSI TEHTY

6.1	Ulkoseinien tuulensuoja	28
6.2	Ulkoseinien villoitus.....	29
6.3	Höyrynsulkumuovi ja vaakakoolaus	30
6.3.1	Kosteat tilat	31
7	YLÄPOHJA	32
7.1	Sisäkaton muovitus ja koolaus	32
7.2	Yläpohjan eristys.....	33
8	LATTIA.....	34
8.1	Eristäminen, raudoitus ja lattiakorokkeiden asentaminen	34
8.2	Väliseinien ja ovien paikat	35
8.3	Lattiavalun ennakkotarkastus.....	35
8.4	Lattiavalun aputyöt.....	36
9	IKKUNOIDEN JA ULKO-OVIEN ASENNUS.....	37
9.1	Ikkunat	37
9.1.1	Saunan ja pesuhuoneen ikkunat	38
9.2	Ulko-ovi.....	39
10	VÄLISEINÄT	41
10.1	Runko.....	41
10.1.1	Oviaukot	41
10.1.2	Sisäryhmäkeskuksen huomioiminen	42
10.1.3	Tupla väliseinä	42
10.1.4	Kalustetuet	42
10.1.5	Hanakulmarasiat.....	44
10.2	Sähkötyöt.....	45
10.3	Väliseinien villoitus	46
10.4	Levytys.....	46
10.4.1	Väli- ja ulkoseinät	46
10.4.2	Takka tausta.....	48
10.4.3	Korkeat tilat	48
11	HARKKOMUURAUS KOSTEAAAN TILAAN.....	49
12	VESIERISTETTÄVÄT TILAT.....	50
12.1	Kattojen alasaskut	50
12.2	Saunan rakenteet	50
12.2.1	Lauteiden ja kiukaan kiinnitystuet.....	51

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIIKSI TEHTY

12.3	Pesuhuoneen seinät	51
12.4	Saunan ja pesuhuoneen panelointi	52
13	MDF-KATON PANELOINTI	53
14	ULLAKKOPORRAS	54
15	TEKNINEN TILA	54
16	ULKOVERHOUS	55
16.1	Perinteinen	56
16.2	Klassinen	57
16.3	Moderni	58
16.4	T-lista Moderni ja Klassinen	60
17	KATOKSEN JA RÄYSTÄÄN ALUSLAUDOITUS	61
18	TERASSI	61
18.1	Rimakaide	63
19	ILMATIIVEYSMITTAUS JA RAKENTEELLINEN LÄMPÖKAMERAKUVAUS	64
20	TYÖMAANSIIVOUS	65
21	TYÖTURVALLISUUS	65
22	ASIAKASPALVELU	67
23	KÄYTETTÄVÄT NAULA- JA RUUVIKOOT	67

dekotalo
HYVIN SUUNNITELTU - VALMIKSI TEHTY



Sähköasentajan
ohjekirja

Deko-Talo Oy 2012

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIIKSI TEHTY

Sähkötyöt

Sisällysluettelo

JOHDANTO.....	3
TYÖT KÄYNTIKERROTTAIN	5
1. KÄYNTI	5
2. KÄYNTI	5
3. KÄYNTI	5
4. KÄYNTI	5
1 LATTIAKAPELOINTI	6
1.1 Lattialämmitys-kaapelointi.....	6
1.2 Lattialämmityksen syöttöjohto.....	6
2 JOHDOTUS	7
2.1 Johdotustyö	8
2.1.1 Sisäryhmäkeskus.....	8
2.1.2 Ulkokeskus.....	10
2.1.3 Ulko- ja väliseinien rasiat.....	11
2.1.4 Kattorasiat	15
2.1.5 Halogeenivalot.....	16
2.1.6 TV-antenni	16
2.1.7 Kaluste- ja peilivalojohdot	17
2.2 Työmaa-aikainen lämmitys.....	18
2.3 Johtojen läpiviennit	18
3 KALUSTUSKÄYNTI	19
3.1 Kalustus ja toimintatarkistus	19
3.2 Tarkastuspöytäkirja ja luovutus.....	22
4 LÄMMÖNLÄHTEEN ASENTAMINEN	22
5 ILMATIIVEYSMITTAUS JA RAKENTEELLINEN LÄMPÖKAMERAKUVAUS	23
6 TYÖMAASIIVOUS	24
7 TYÖTURVALLISUUS	24
8 ASIAKASPALVELU	24

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIIKSI TEHTY



LVI-asetajan ohjekirja

Deko-Talo Oy 2012

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIKSI TEHTY

LVI-TYÖT

Sisällysluettelo

JOHDANTO.....	4
LVI-ASENTAJAN.....	6
1. Käynti.....	6
2. Käynti.....	6
Lämmönlähdekäynti.....	6
1 ENSIMMÄINEN KÄYNTI.....	7
1.2 Vesi- ja viemärintityöt.....	7
1.2.1 Ryömintätalallisen talon viemärinti.....	10
1.2.1 Radon-katko.....	11
1.3 Lattiakaivot.....	11
1.4 Tulvari.....	13
1.5 Lämminvesiputket ja keskuspölynimuri.....	14
1.6 Lattialämmityksen syöttöputkien uraukset.....	15
1.7 Lattialämmitysputkitus.....	15
1.8 Poistoilmaimuri.....	18
1.9 Kurasyöpön asentaminen.....	18
1.10 Hanakulmarasiat.....	19
1.11 Ilmastointikanavien veto.....	20
1.11.1 IV-koneen asennuslevy ja läpiviennit.....	20
1.11.2 Kanavien asennus.....	22
2 KALUSTUSKÄYNTI.....	25
2.1 Lämminvesivaraaja.....	25
2.2 Lämmönlähteet.....	25
2.2.1 Kaukolämpövaihtimen asennus.....	25
2.3 Suihkut.....	27
2.4 WC-istuimet.....	28
2.4.1 Seinäasennettava WC-pönttö.....	28
2.5 Ulkovesiposti, hanat ja hajulukot, pyykinpesukone.....	30
2.6 Ilmastoinnin säätöventtiilit.....	31
3 URAKKARAJAT.....	32

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU – VALMIIKSI TEHTY

3.1	Lattialämmitys ja lämmönlähde	32
3.2	Ilmastoinnin urakkarajat.....	32
3.3	Käyttövesiputket.....	33
4	KÄYTTÖÖNOTTOLUOVUTUS.....	33
5	TARVIKETILAUKSET JA PUUTTEET	33
5.1	Aloitus tarvikkeet.....	33
5.2	Kalustusvaiheen tarvikkeet.....	34
5.3	Lämmönlähde.....	35
6	ILMATIIVEYSMITTAUS JA RAKENTEELLINEN LÄMPÖKAMERAKUVAUS	36
7	TYÖMAANSIIVOUS.....	37
8	TYÖTURVALLISUUS	37
9	ASIAKASPALVELU.....	37

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIIKSI TEHTY

Sisustajan ohjekirja





Sisustajan työt

JOHDANTO.....	5
1 TYÖJÄRJESTYKSET JA TOIMINTAOHJEITA	8
2 TASOITUS JA POHJAMAALAUUS	8
2.1 Ennen sisustustöiden aloittamista.....	8
2.1.1 Pohjien tarkistaminen.....	9
2.1.2 Suojaus.....	9
2.1.3 Kosteuden hallinta.....	10
2.2 Seinien pohjatyöt.....	10
2.2.1 Saumanauhoitus	10
2.2.2 Tasoitus.....	11
2.2.3 Pohjamaalaus	12
3 PINTAMAALAUUS JA TAPETOINTI	13
3.1 Pintamaalaus	13
3.2 Tapetointi	14
3.3 Viimeistelevät työt ja siivous	16
4 VESIERISTÄMINEN JA PRIMEROINTI	17
4.1 Pohjustustyöt.....	17
4.1.1 Primerointi.....	19
4.2 Vesieristäminen	19
5 LAATOITUSTYÖ	23
5.1 Aloittelevat työt.....	23
5.2 Laattoitus	24
5.2.1 Seinien laattoitus	24
5.2.2 Lattioiden laattoitus.....	26
5.2.3 Välitilan laattoitus.....	28
5.2.4 Seinäkiinnitteisen WC-pöntön kotelointi	28
5.3 Saumaus	29
5.4 Suojaus	30
5.5 Silikonointi ja viimeistely	30
5.6 Teknisentilan lattiapinnoitus	31

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIIRSI TEHTY

6	KALUSTEASENNUS	32
6.1	Aloitavat työt.....	32
6.2	Kaapistojen runkojen asennus	32
6.3	Tasojen asentaminen.....	35
6.3.1	Altaat ja liesi	35
6.3.2	Viimeistely ja suojaus	35
6.4	Kodinkoneiden asennus	36
6.4.1	Liesituuletin	36
6.4.2	Lattialiesi.....	38
6.4.3	Kalusteuni	38
6.4.4	Integroitava mikro	38
6.4.5	Astianpesukone	38
6.4.6	Jää-viileäkaapit	38
6.5	Viimeistelytyöt ja siivous	39
7	LATTIANASENNUS.....	40
7.1	Valmistelevat työt.....	40
7.2	Laminaatin tai parketin asennus	40
8	LISTOITUS, OVIEN ASENNUS JA MUUT LISTOITTAJAN TYÖT	45
8.1	Väliovien asennus.....	45
8.1.1	Liukuoven asennus	49
8.1.2	Pesuhuoneen ja saunan lasiovien asennus	53
8.2	Portaat	58
8.3	Dekotalossa käytettävät sisustuslistat	59
8.3.1	Kattolistojen asennus	60
8.3.2	Ovi- ja ikkunalistoitus	62
8.3.3	Lattialistojen asennus.....	63
8.3.4	Takaneduspelti ja ulkokulmalistat	64
8.4	Saunan lauteet ja kiukaan suojat.....	66
	Harvian lauteiden kokoamisohje	67
	Warkopin lauteiden asennusohje.....	70
8.5	Kodinkoneasennus	71
8.6	Pääovi / ulko-ovi	72
8.7	Allaskaappien vesieristys ja jakotukkien/putkien kotelointi	73
8.8	Viimeistely työt.....	74

dekotalo

HYVIN SUUNNITELTU - VALMIIKSI TEHTY

9	LUOVUTUS JA JÄLKIKORJAUKSET	75
9.1	Kohteen luovutus työvaiheen jälkeen	75
9.2	Jälkikorjaukset	75
9	TEIPPISUOSITUKSET	76
10	TYÖMAAN SIIVOUS	78
11	TYÖTURVALLISUUS	79
12	ASIAKASPALVELU	79