

Ville Rokka

Märkätilarakentamisen työohje

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

18.1.2016

Tekijä(t) Otsikko	Ville Rokka Märkätilarakentamisen työohje
Sivumäärä Aika	23 sivua + 1 liitettä 18.1.2016
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennus
Ohjaaja(t)	Lehtori Jouni Ruotsalainen, Metropolia Ammattikorkeakoulu Hankintapäällikkö Jouni Ahola, T2H Rakennus Oy
<p>Tämä opinnäytetyö käsittelee T2H Rakennus Oy:lle tehdyn märkätilarakentamisen työohjeen sekä märkätilarakentamisen tarkastuslistan laadintaprosessia. Opinnäytetyössä käsitellään myös erilaisia märkätilarakentamisen määräyksiä, rakenneratkaisuja sekä työohjeen ja tarkastuslistan tuomia hyötyjä märkätilarakentamisessa.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa märkätilarakentamisen laatua, vähentää märkätilarakentamisessa syntyvien virheiden määrää ja luoda työkalu tilaajayrityksen käyttöön märkätilarakentamisen osalta.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi tilaajayrityksen käyttöön soveltuva työohje sekä tarkastuslista. Työohjeesta sekä tarkastuslistasta laadittiin sellaiset, että niitä voidaan päivittää tarvittaessa tulevaisuudessa, jolloin opinnäytetyön lopputulos palvelee paremmin tilaajayrityksen tarpeita.</p>	
Avainsanat	Märkätilarakentaminen, työohje, tarkastuslista, laadunvalvonta

Author(s) Title	Ville Rokka Work Instructions for Wet Space Construction
Number of Pages Date	23 pages + 1 appendices 18. January 2016
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	House Building
Instructor(s)	Jouni Ruotsalainen, Senior Lecturer, Metropolia University of Applied Sciences Jouni Ahola, Procurement Manager, T2H Rakennus Oy
<p>This thesis describes the process of making construction work instructions and construction work checklist of wet spaces. The thesis also considers various regulations for the construction of wet spaces, the benefits of structural solutions, as well as positive effects of work instructions and checklist for the wet space construction work.</p> <p>The aim of this thesis was to improve the quality of wet space construction, reduce the number of construction errors in wet spaces and create a tool for the client company for wet space construction work.</p> <p>As a result of a study, appropriate work instructions and checklist were created for the client company. Work instructions and checklist were drawn up in such a way that they can be updated if necessary in the future. Then the outcome of the study better serves the needs of the client company.</p>	
Keywords	Wet space construction, work instructions, checklist, quality control

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet	2
2.1	Tilaaja	2
2.2	Tausta ja tavoite	2
2.3	Työn ajoitus ja riskit	3
3	Tiedon kerääminen ja tutkimusmenetelmät	5
3.1	Aineistot	5
3.2	Haastattelut ja kommentit	6
3.3	Tutkimusmenetelmät	6
4	Märkätilarakentamisen työohje	7
4.1	Työohjeen sisältö ja käyttö	7
4.2	Työohjeen ulkonäkö	8
5	Märkätilarakentamisen tarkastuslista	8
5.1	Tarkastuslistan sisältö ja käyttö	8
5.2	Tarkastuslistan ulkonäkö	9
6	Märkätilat	9
6.1	Märkätilan rakenteet	10
6.1.1	Seinärakenteet	11
6.1.2	Lattiarakenteet	12
6.1.3	Sisäkattorakenteet	13
6.1.4	Vedeneristys	15
6.1.5	LVIS-tekniikka	16
6.1.6	Märkätilojen pintarakenteet	19
6.2	Märkätilojen rakentaminen Suomessa	20
7	Työohjeen ja tarkastuslistan vaikutus märkätilarakentamiseen	21
8	Pohdinta ja yhteenveto	21
	Lähteet	23

Liitteet

Liite 1. Märkätilarakentamisen tarkastuslista

1 Johdanto

Opinnäytetyönä laadittavan märkätilarakentamisen työohjeen tavoitteena on parantaa märkätilarakentamisen laatua ja laadunvalvontaa tilaajayrityksessä. Työohjeessa kerrotaan vaiheittain märkätilarakentamisen menetelmät, käytettävät materiaalit ja tärkeimmät märkätilarakentamiseen liittyvät asiat.

Märkätilarakentamisen työohje on tarkoitettu kaikille märkätilarakentamisessa osallisena oleville henkilöille tilaajayrityksessä. Työohjeen lähtötietoina on käytetty Suomen lakeja, Rakentamismääräyskokoelmaa, Rakennustiedon julkaisemia ohjeita ja normeja sekä tilaajayrityksen omia toimintatapoja.

Opinnäytetyössä laaditaan myös märkätilarakentamisen tarkastuslista, johon kootaan työohjeen mukaiset työvaiheet ja niistä tarkastettavat asiat. Tarkastuslista toimii työkaluna märkätilarakentamisesta vastaavalle työnjohtajalle.

Opinnäytetyön tilaajayrityksenä toimii T2H Rakennus Oy. Tilaajayrityksen toiminta alkoi vuonna 2010 ja yritykseltä puuttui selkeä työohje märkätilarakentamisesta. T2H Rakennus Oy on nopeasti kasvava yritys, joka rakentaa pääsääntöisesti samalla tavalla märkätilat kaikissa kohteissa, jolloin opinnäytetyön hyöty ulottuu kaikkiin yrityksen rakentamiin kohteisiin.

2 Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa märkätilarakentamisen laatua ja minimoida mahdollisten virheiden syntyminen. Tilaajayritykseltä puuttuu selkeä työohje märkätilojen rakentamisesta. T2H Rakennus Oy rakentaa lähes kaikissa rivitalokohteissaan märkätilat samalla menetelmällä ja samanlaisilla materiaaleilla, joten työohjeen tarpeellisuus oli melko suuri.

Märkätilojen rakentaminen on rakennusprojektissa taloudellisesti sekä rakenneteknisesti vaativa vaihe. Rakennusvirheet märkätiloja rakentaessa voivat aiheuttaa suuria korjauskuluja mikäli märkätiloja täytyy korjata myöhemmin. Lisäksi kosteusteknisten rakenteiden rakennusvirheet voivat aiheuttaa terveydellisiä haittoja, esimerkiksi ongelmia sisäilmassa. Märkätilojen neliöhinta on myös erittäin suuri, mikä johtuu kalliista materiaaleista, hitaasta rakentamisesta sekä suuresta määrästä talotekniikkaa.

2.1 Tilaaja

T2H Rakennus Oy on vuonna 2010 perustettu keskisuuri rakennusyritys. Yritys on aloittanut toimintansa Pirkanmaalla ja nykyisin yritys toimii Tampereella ja pääkaupunkiseudulla. T2H Rakennus Oy rakentaa pääasiassa rivi- ja kerrostaloja asunnoiksi. T2H Rakennus Oy toteuttaa hankkeet alusta loppuun kokonaan itse. Yritys hankkii tontit, suunnittelee ja rakentaa kohteet itse.

2.2 Tausta ja tavoite

T2H Rakennus Oy toteuttaa lähes kaikkien kohteidensa märkätilat samalla tavalla, joten työohje on tarpeellinen. Yritys on kasvanut viime vuosina nopeaa vauhtia ja tästä johtuen uusia työnjohtajia palkataan koko ajan enemmän. Työohje toimii uusille työnjohtajille hyvänä työkaluna märkätilarakentamisessa ja vähentää kokemuksen puutteesta johtuvien virheiden määrää.

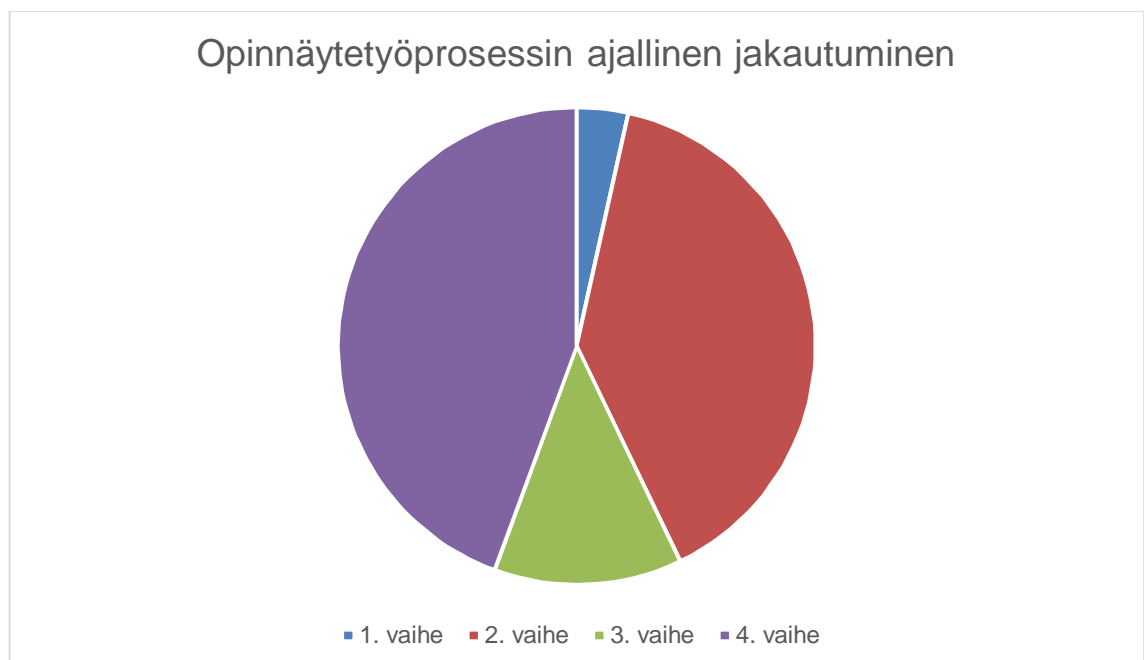
Opinnäytetyössä tehtävä märkätilarakentamisen tarkastuslista toimii sekä uusien, että kokeneempien työnjohtajien työkaluna märkätiloja rakennettaessa. Tarkastuslistan tarkoitus on saada työnjohtajat kiinnittämään huomionsa märkätilarakentamisen kriittisiin

kohtiin, jolloin virheiden määrä vähenee. Lisäksi tarkastuslistaa voidaan käyttää myöhemmin lähtötietona aikatauluja laadittaessa sekä työn suunnittelussa, koska tarkastuslistaan merkataan eri työvaiheiden tarkastuspäivämäärät.

2.3 Työn ajoitus ja riskit

Opinnäytetyön laadinta aloitettiin marraskuussa 2015, jolloin ensimmäisessä vaiheessa määriteltiin opinnäytetyön tavoitteet sekä aikataulu. Tavoitteena oli saada lopputuloksena työohje sekä tarkastuslista, joita käytettäisiin käynnissä olevissa kohteissa, tulevaisuudessa kohteissa sekä yrityksen uusien työnjohtajien koulutuksessa.

Toisessa vaiheessa alkoi taustatietojen kerääminen sekä varsinaisen työohjeen laadinta. Taustatietoja kerättiin yrityksen käynnissä olevilta työmailta, joissa seurattiin eri vaiheissa olevien märkätilojen rakentamista sekä suunniteltiin mitkä toimenpiteet voisivat parantaa märkätilarakentamista. Teoriatietoa kerättiin melko paljon eri julkaisuista, kuten Rakentamismääräyskokoelmasta, Ratu-korteista sekä Rakentamisen yleisistä laatuvaatimuksista. Toisessa vaiheessa haastateltiin myös tilaajayrityksen työnjohtajia ja kerättiin heidän näkemyksiään märkätilarakentamisen parantamiseksi.



Kolmannessa vaiheessa alkoi työhjeen ja tarkastuslistan yksityiskohtien muokkaaminen yhdessä yrityksen ohjaajan kanssa, jolloin työhjeesta ja märkätilarakentamisen tarkastuslistasta saatiin parhaiten yritystä palveleva versio. Työhjeen sekä tarkastuslistan visuaaliseen puoleen kiinnitettiin melko paljon huomiota, koska työhje tulee olla helposti luettavissa, selkeä, sekä siitä pitää pystyä löytämään tietoa nopeasti ja yksityiskohtaisesti. Eniten työaikaa työhjeen laadinnassa kului yksityiskohtaisten tietojen tarkastamiseen, sekä työhjeen ja tarkastuslistan ulkonäköjen muokkaamiseen. Myös märkätilarakentamisen tarkastuslistan ulkonäköä muutettiin useita kertoja tarkoitustaan paremmin palvelevaksi.

Opinnäytetyön laadintaprosessin neljännessä vaiheessa laadittiin suurin osa opinnäytetyöraportista, tehtiin työhjeeseen ja tarkastuslistaan viimeiset muokkaukset sekä esiteltiin työhje ja tarkastuslista tilaajayrityksen muille työnjohtajille ja kerättiin heiltä saama informaatio. Neljäs ja viimeinen vaihe opinnäytetyöprosessissa pitää myös sisällään kypsyysnäytteen sekä opinnäytetyöseminaarin.

Tämän opinnäytetyöprojektin alussa kirjattiin mahdollisia projektissa ilmeneviä ongelmia ja riskejä, sekä niistä johtuvia seurauksia. Suurimpana ongelmana tämän opinnäytetyön laadinnassa olivat aikataululliset ongelmat. Yrityksellä oli opinnäytetyöprojektin aikaan muutama käynnissä oleva kohde pääkaupunkiseudulla, joista informaatiota käytiin keräämässä. Opinnäytetyöprosessin edetessä välillä oli vaikea yrittää aikatauluttaa työmailla vierailut yhteen muiden opintojen kanssa. Aikataullisista ongelmista kuitenkin selvittiin ja lopputuloksena saatiin laadittua suunnitellun mukainen märkätilarakentamisen työhje, sekä tarkastuslista.

ONGELMA	SEURAUUS	RATKAISU
Aikatauluongelmat, ajankäyttö	Aikatauluviiveet, aika kuluu epäolennaisiin asioihin	Aikataulun seuraaminen, aikatauluviiveisiin välitön reagointi, suunnitelmien seuraaminen
Vääränlaisen työhjeen laadinta	Väärää informaatiota työntekijöille, työhjeen hyödyn häviäminen, aikatauluviiveet	Riittävä ohjaus, työhjeen tarkastaminen
Resurssien puuttuminen	Opinnäytetyön laadinta keskeytyy ja aikataulut viivästyvät	Ennakointi, suunnittelu

Kuva 1. Opinnäytetyöprosessin mahdolliset ongelmat ja uhkat

3 Tiedon kerääminen ja tutkimusmenetelmät

Märkätilarakentamisesta on laadittu melko paljon määräyksiä sekä ohjeita, koska märkätilarakentamisessa syntyneiden rakennusvirheiden seuraukset ovat yleensä kalliita korjata ja voivat aiheuttaa vakaviakin terveydellisiä haittoja. Tässä opinnäytetyössä on käytetty lähdetietoina paljon Suomen rakentamismääräyskokoelmaa, Rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia sekä Ratu-kortistoa. Lisäksi taustatietona on käytetty haastattelutuloksia tilaajayrityksen työntekijöiltä, sekä muuta märkätilarakentamiseen liittyvää materiaalia.

3.1 Aineistot

Opinnäytetyönä tehdyn työohjeen laadinta oli melko yksityiskohtaista ja rakennusteknisesti tarkkaa, koska työohjeesta täytyi saada yksityiskohtainen ja yksiselitteinen. Märkätilarakentamisessa rakenneratkaisut tulee toteuttaa määräysten mukaan ja siitä syystä opinnäytetyön lähdetietona on käytetty paljon Suomen rakentamismääräyskokoelmaa. Suomen rakennusmääräyskokoelmasta löytyy tärkeimmät määräykset joiden pitää täyttyä märkätilarakenneratkaisuissa.

Yksityiskohtaisempiin asioihin lähdetietona käytin Rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia, eli RYL:ia sekä Ratu-ohjekortteja. Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset on rakennusalan yhdessä sopima hyvän rakennus- ja kiinteistönpitotavan kirjallinen kuvaus. Se määrittää työn lopputuloksen teknisen laadun. Rakentamisen yleisistä laatuvaatimuksista on tehty useita julkaisuja, joista tässä opinnäytetyössä käytettiin SisäRYL 2013 julkaisua.

Ratu-kortisto on Talonrakennusteollisuus ry:n ja Rakennustieto Oy:n julkaisema rakennustuotannon ammattilaisille tarkoitettu tietopankki, joka sisältää hyvän rakentamistavan mukaiset tutkimustietoihin perustuvat työmenetelmäkuvaukset, työmenekkitiedot, laadunvarmistuksen menettelyt sekä rakennustöiden turvallisuusohjeet. Tässä opinnäytetyössä märkätilojen rakenneratkaisuiden yksityiskohtien pohjana on käytetty Ratu-kortiston tietoja.

3.2 Haastattelut ja kommentit

Opinnäytetyössä käytettiin yhtenä lähdetietona tilaajayrityksen työnjohtajien haastatteluita. Haastattelut toteutuivat joko keskustelumuoitoisena pohdintana eri rakenneratkaisuista märkätiloissa ja työohjeen yksityiskohdista, tai tilaajayrityksen työnjohtajien kommenteilla työohjeeseen. Keskusteluiden hyvä puoli oli se, että informaatio liikkui nopeasti ja moneen ratkaisuun sai myös selkeän syyn. Keskusteluiden huonona puolena kuitenkin tätä opinnäytetyötä laadittaessa oli aiheesta karkaaminen, mutta tämänkin olisi saanut korjattua paremmin valmistautumalla haastattelutilanteisiin.

Opinnäytetyönä laadittujen työohjeen ja tarkastuslistan ollessa melkein valmiit, ne lähetettiin tilaajayrityksen työnjohtajille luettavaksi ja kommentoitavaksi. Tämä oli erittäin hyvä toimenpide, jolla saatiin melko helposti monen kokeneen työnjohtajan näkemyksiä ja neuvoja työohjeeseen. Työohjeeseen sekä tarkastuslistaan tehtiin muutoksia kommenttien jälkeen, jolloin niistä tuli edelleen paremmin tilaajayrityksen tarpeita palvelevia työkaluja.

3.3 Tutkimusmenetelmät

Märkätilarakentamisen työohjeen sekä tarkastuslistan laadinta aloitettiin pohtimalla, että miten työohjeesta ja tarkastuslistasta saataisiin parhaiten yritystä palvelevat ja mitä niillä halutaan saavuttaa. Tämä toimenpide auttoi taustatiedon keräämisessä ja työohjeen laadinnassa, koska tavoite oli selkeä ja toimintatapa selvä. Työohjeen taustatiedon tutkiminen tehtiin lähes kokonaan parhaiksi osoittautuneiden toimintamallien kirjaamisella, rakennusmääräyksiin ja ohjeisiin tutustumalla, esimerkkikohteiden suunnitelmiin tutustumalla, sekä märkätilarakentamisen kirjallisuuteen tutustumalla. Myöhemmin alettiin tekemään työmaavierailuja eri esimerkkikohteissa, joissa haettiin käytännön toteutuksen näkemys työohjeeseen ja kokeiltiin teoriapainotteisten ohjeiden toimivuus käytännössä. Tämä oli tärkeä toimenpide kustannustehokkaaseen työn tekoon tähtäävän työohjeen laadinnassa. Työmaavierailuja tehtiin kahdessa eri kohteessa, joissa päästiin seuraamaan märkätilarakentamista monessa eri työvaiheessa.

4 Märkätilarakentamisen työohje

Märkätilarakentamisen työohje on työkalu laadukkaampien märkätilojen rakentamista varten tilaajayritykselle. Työohjeen avulla minimoidaan rakentamisvaiheessa syntyvien virheiden määrää ja kehitetään rakentamismenetelmiä tehokkaampaan suuntaan taloudellisesti, laadullisesti ja työturvallisuuden osalta. Työohjeen täytyy olla selkeä ja yksiselitteinen, jotta rakennusvirheitä ei pääsisi syntymään.

4.1 Työohjeen sisältö ja käyttö

Opinnäytetyönä laadittu työohje pitää sisällään märkätilojen rakentamisen eri vaiheet tilaajayrityksen rivitalokohteissa, työturvallisuutta koskevia asioita märkätilarakentamisessa, märkätilojen laadun varmistamisen menetelmiä sekä märkätilojen tyypillisiä korjausmenetelmiä.

Työohjeen ensimmäisenä osana käydään läpi aloitusedellytykset märkätilarakentamisessa. Osiossa on listattu toimenpiteet joiden tulee olla tehtynä ennen kuin märkätilarakentaminen voidaan aloittaa, sekä vinkkejä mitä kannattaa ottaa huomioon jo tässä vaiheessa. Toisena osiona on työohjeen suurin osio eli työn varsinainen toteutus. Osiossa käydään läpi toteutusjärjestyksessä kaikki työvaiheet ja niihin liittyvät toimenpiteet. Tämä oli työohjeen haastavin ja tärkein osio. Työn toteutus -osiossa on kerätty yksityiskohtaisesti työvaiheiden toteutus sekä käytettävät materiaalit. Osioon on kerätty myös hyväksi havaittuja märkätilarakentamisen toimintamalleja parhaaseen lopputulokseen pääsemiseksi. Märkätilarakentamisen työohjeen kolmantena osiona käydään läpi rakenteiden kosteuteen liittyvät asiat. Tämä osio pitää sisällään kosteusmittauksiin liittyvät määräykset ja ohjeet sekä rakenteiden kuivumista edistävät toimenpiteet. Työohjeen neljäntenä ja viimeisenä osiona käsitellään työskentelyä märkätilarakentamisessa. Osiossa listataan työturvallisuutta parantavia toimenpiteitä ja määräyksiä, laadun varmistuksen toimenpiteitä ja määräyksiä, SisäRYL 2013 julkaisussa ilmoitettuja asennustoleransseja, sekä märkätilojen tyypillisiä virheitä ja niiden korjausohjeet.

4.2 Työohjeen ulkonäkö

Työohjeen visuaalinen puoli, eli ulkonäkö ja luettavuus, ovat tärkeitä seikkoja työohjeen käytettävyydessä. Työohjeen laadintaprosessissa aluksi kerättiin kaikki faktatieto työohjeeseen, jonka jälkeen lähdettiin kehittämään työohjeen visuaalista puolta.

Työohjeen ulkonäköön vaikutti eniten se, että työohjeesta piti saada helposti luettava ja siitä piti löytyä tietoa nopeasti. Työohjeeseen tehtiin eri väreillä sekä fonttivalinnoilla ”värikoodit”, joilla eroteltiin työohjeen asiasisältö, tärkeät ja erityishuomiota vaativat tehtävät sekä hyväksi havaitut työmenetelmät ja vinkit. Työohjeen jokaisen osion loppuun lisättiin erilliseen laatikkoon työvaiheen tehtävät tiivistettynä, jolloin niistä löytyvä informaatio on helposti etsittävässä sekä luettavissa.

5 Märkätilarakentamisen tarkastuslista

Opinnäytetyönä laadittiin työohjeen lisäksi märkätilarakentamisen tarkastuslista. Tarkastuslistan tarkoituksena oli saada työkalu työnjohtajille, jotka vastaavat märkätilojen rakentamisesta. Listasta tehtiin sellainen, että se on käyttökelpoinen työmaaolosuhteissa ja että se soveltuu usealle eri työmaalle.

5.1 Tarkastuslistan sisältö ja käyttö

Tarkastuslista pitää sisällään kaikki märkätilarakentamisen tarkastettavat työvaiheet. Tarkastuslistan työvaiheet listattiin aikajärjestyksessä ja koottiin kokonaisuuksiksi vastaamaan työohjeen työvaiheita. Tarkastuslistassa työvaiheiden tarkastus tapahtuu työnjohtajan toimesta ja siihen merkitään nimikirjaimet sekä tarkastuspäivämäärä jokaisen tarkastettavan työvaiheen kohdalle omalle sarakkeelleen asuntokohtaisesti. Työvaihekokonaisuus hyväksytään vasta sen jälkeen, kun jokainen kokonaisuuden työvaihe on tarkastettu ja mahdolliset korjaukset tehty. Tämä menetelmä takaa sen, ettei mitään työvaiheita jää tekemättä, ettei rakennusvirheitä pääse syntymään ja että työnjohtaja on varmasti hyväksynyt jokaisen tehdyn työvaiheen.

5.2 Tarkastuslistan ulkonäkö

Tarkastuslistassa, kuten työohjeessakin, visuaaliseen puoleen eli ulkonäköön kiinnitettiin huomiota. Painopiste tarkastuslistan ulkonäössä oli helppokäyttöisyys sekä selkeys. Tarkastuslistasta tehtiin sellainen, että jokainen työohjeessa oleva työvaihe listattiin eri väreillä tarkastuslistaan työohjetta vastaaviksi kokonaisuuksiksi.

TARKASTETTAVAT TYÖVAIHEET	ASUNNOT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Kosteusmittaukset tehty ja tulokset dokumentoitu																							
Vedeneristäjän sertifikaatti kunnossa																							
Läpivientien ja nurkkien vedeneristykset kunnossa																							
Seinät vesieristetty, koepala mitattu ja dokumentoitu																							
Seinälaatoitus tehty ilman alinta varvia																							
Lattian ja seinien vedeneristyksen limitys riittävä																							
Lattia vesieristetty, koepala mitattu ja dokumentoitu																							
Lattia sekä seinien alin varvi laatoitettu																							
Laatoitus ei hammasta eikä ole kopolaattoja																							
Saumat suorat ja siistit, ei ilmakuplia tai koloja																							
Silikonisaumat siistit ja kunnolla kiinni																							
Lattiakaivo puhdas																							
Märkätilojen suojaus tehty																							
Vedeneristys-, laatoitus-, saumaus- ja suojaustyöt täysin valmiit																							
PH kattopaneelirunko asennettu (huom.15mm tuuletusrako seinisiin)																							
Lauteiden ja kalusteiden tukipuut asennettu																							
Paneelit 15mm irti seinistä																							
Paneelien saumat suorat ja samalla korkeudella eri seinissä																							
Tarvittavat tarkistusluukut tehty kattopaneelisiin																							
Paneelisiin levitetty suoja-aine maalariin (Maalari)																							
Kaikki kalusteet asennettu ja toimivuus tarkistettu																							
Märkätilojen panelointi- ja kalustustyöt täysin valmiit																							

Kuva 2. Tarkastuslistan työvaihekokonaisuudet eri väreillä eroteltuna

6 Märkätilat

Märkätiloja on lähes kaikissa rakennuksissa ja märkätilojen rakentamisesta on olemassa paljon määräyksiä ja ohjeita. Märkätilarakentamisessa on monia rakenneteknisesti kriittisiä työvaiheita, joissa syntyvät virheet voivat aiheuttaa suuria kustannuksia ja terveydellisiä haittoja. Märkätilojen tarkoituksena on pitää syntyvä kosteus erossa ympäröivistä rakenteista erilaisten kosteus- ja vedeneristeiden avulla. Lisäksi märkätiloihin valittavat pintamateriaalit tulee olla kosteutta kestäviä sekä edesauttaa veden virtaamista lattiakavoihin. Märkätiloja kalustettaessa tulee kiinnittää huomiota kalustevalinnoissa niiden kosteudenkestävyyden osalta.

”Märkätila tarkoittaa huonetilaa, jonka lattiapinta joutuu tilan käyttötarkoituksen vuoksi vedelle alttiiksi ja jonka seinille voi roiskua tai tiivistyä vettä (esim. kylpyhuone, suihkuhuone, sauna).” [1, s. 2.]

Tapauskohtaisesti myös keittiöt, apukeittiöt, wc-tilat, kuraeteiset, tekniset tilat ja kaikki vastaavat vesipisteelliset tilat voivat kuulua märkätiloihin. Märkätila voi olla myös huone-tilan osa, mikäli siihen kohdistuu kosteudesta johtuvaa räsitusta. Tässä opinnäytetyössä käytettyjen esimerkkikohteiden märkätilat käsittivät kylpyhuoneet sekä osassa asuntoja saunat.

6.1 Märkätilan rakenteet

Märkätilojen vedenpoisto ja rakenteet tulee suunnitella ja rakentaa siten, ettei ympäröiviin huoneisiin ja rakenteisiin pääse valumaan tai siirtymään kapillaarivirtauksena vettä. [1, s. 10.]

Märkätilat on suunniteltava riittävän yksityiskohtaisesti ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon mm. seuraavat asiat:

- rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toimivuus
- rakenteiden kantavuus ja kestävyys
- rakennusmateriaalien päästöluokitus
- rakennustarvikkeiden ja -aineiden ja niiden yhteensopivuuden varmistaminen sekä sertifioitujen tuotejärjestelmien käyttö
- rakenteiden korjattavuus
- LVIS-asennukset
- tilakohtaisesti harkitut toiminnalliset ratkaisut
- työturvallisuus.

Märkätilojen rakenteet voidaan tehdä ranka- tai kivirakenteisina. Mikäli märkätilat toteutetaan rankarakenteisina, tulee rakenteita yleensä jäykistää, jotta levytys ja vedeneristys eivät vaurioidu. Levytykset tulee tehdä märkätilaan soveltuvista rakennuslevyistä valmistajan ohjeiden mukaan. Kivirakenteet märkätiloissa ovat lujia ja liikkumattomia, ja niihin saadaan vedeneristeille ja päällysteille hyvä tartunta.

Kalvomaiset höyryn- ja ilmansulut jatketaan aina kahden jäykän pinnan, kuten puu- tai levyypinnan, välissä, mitkä puristetaan yhteen mekaanisesti. Kalvojen jatkokset limitetään vähintään 150 mm ja teipataan tarkoitukseen soveltuvalla teipillä. Opinnäytetyönä laaditun työohjeen esimerkkikohteissa höyrynsulkumuovin ja löylyhuoneen alumiinipaperin liitos toteutettiin kyseisellä tekniikalla.

6.1.1 Seinärakenteet

Suihku- ja pesupisteiden alueella suositellaan kivirakenteista seinää tai rankarakenteisen seinän sisäpuolelle verhomuurausta, jos se on mahdollista. Rankarakenteisen seinän on oltava riittävän jäykkä, jotta levytys ja vedeneristys eivät vaurioidu. Märkätilan rankarakenteiset seinät tulee jäykistää tarvittaessa esimerkiksi [2, s. 6.]:

- valitsemalla jäykempi levytystyyppi
- tiheämmällä (k300/400) rankajaolla
- asentamalla runkotolppiin vaakalaudoitus noin metrin välein
- asentamalla kaksi päällekkäistä levyä (levysaumot eivät saa olla päällekkäin).

Vedeneristetyn rakennuslevyn taakse ei saa asentaa höyrynsulkua. Poikkeuksena kuitenkin niin sanottu kaksoisseinärakenne, jossa rankarakenteisen ulkoseinän sisäpuolella on kevyt levyrakenteinen tai muurattu seinärakenne ja niiden välissä ilmaväli, joka on avoin alakaton yläpuolelle. [2, s. 6.]

Tämän opinnäytetyön mukaisissa märkätiloissa kylpyhuoneiden seinät rakennettiin kevytsorabetonisilla ACO-elementeillä, jolloin saavutettiin kivirakenteisten seinien hyödyt. Löylyhuoneen seinät toteutettiin rankarakenteisina ja niiden jäykistystoimenpiteenä rakennettiin tiheämpi rankajako k300. Tihennetty rankajako tehtiin vain laatoitettaville seinäalueille.



Kuva 2. Kylpyhuoneen ja löylyhuoneen välinen seinä

6.1.2 Lattiarakenteet

Märkätilojen lattian kaltevuuden tulee olla sellainen, että vesi pääsee valumaan esteettä lattiakaivoon. Vedeneristyksen ja lattiakaivon liitos tulee rakentaa siten, ettei vesi pääse vedeneristyksen alaisiin rakenteisiin vaikka veden pinta lattiakaivossa nousisi liitoksen yläpuolelle. Märkätilojen lattian kaltevuus on oltava vähintään 1:100 ja lattiakaivon ympärys puolen metrin säteellä 1:50. [1, s. 11.]

Märkätilojen lattiarakenteissa vedeneristys tulee tehdä kallistetun rakenteen pintaan. Paikallavalettujen betonilaattojen kallistus voidaan tehdä laatan valun yhteydessä. Betonielementtirakenteen päälle kallistukset tehdään pintabetonivalulla, eli ”kaatovalulla”. Tämän opinnäytetyön esimerkkikohteissa märkätilojen kaadot toteutettiin ontelolaattarakenteen päälle valetulla pintabetonivalulla.

Opinnäytetyön esimerkkikohteiden märkätilojen lattiakaatojen suuruus tehtiin 1:80 kaadoin, paitsi kylpyhuoneen oven edustalla, jossa kaato oli 1:100 liukastumisen välttämiseksi, sekä 500 mm:n säteellä lattiakaivoista, kaato tehtiin 1:50 kaadolla veden lattiakaivon ohjautumisen parantamiseksi.



Kuva 3. Ontelolaatan päälle valettava pintabetonivalu käynnissä

6.1.3 Sisäkattorakenteet

Märkätilan sisäkattorakenteen pintakäsittelyn tulee kestää roiskevesiä, ajoittaista korkeaa ilman suhteellista kosteutta ja tilapäisesti esiintyvää kosteuden tiivistymistä katopinnoille. Märkätilojen alakattotila ei yleensä tarvitse erillistä tuuletusta, sillä kohonnut suhteellinen ilmankosteus laskee melko nopeasti normaalille tasolle käytön jälkeen. Löylyhuoneen alakattotila on yleensä kahden höyrynsulkukerroksen välissä, jolloin alakattotila jätetään avoimeksi pesuhuoneen alakattotilaan ja tuuletus järjestetään esimerkiksi säleiköllä kuivaan sisätilaan. [2, s. 7.] Opinnäytetyön mukaisissa märkätiloissa löylyhuoneen alakattotila jäi kahden höyrynsulkukerroksen väliin ja löylyhuoneen alakattotilan tuuletus järjestettiin ilmanvaihtoventtiilillä kuivasta eteistilasta. Kylpyhuoneen ja löylyhuoneen väliseen ACO-elementtiseinään tehtiin tuuletusaukko kylpyhuoneen alakattotilan tuulettumisen toteutumiseksi.

Märkätilojen kattorakenteiden höyrynsulku voidaan toteuttaa siten, että höyrynsulkuna toimii kantava betonirakenne, rankarakenteen höyrynsulku tai alakattorakenteeseen asennettu höyrynsulku. Opinnäytetyön esimerkkikohteissa märkätilojen kattorakenteiden höyrynsulku toteutettiin alas lasketun katon yläpuolisella rankarakenteisella höyrynsululla. Tuulettuvaan yläpohjaan, eli märkätilojen alas laskettujen kattojen ja höyrynsulun väliin jäävään tilaan sijoitettiin LVIS-tekniikkaa, kuten ilmanvaihtokanavat, ilmanvaihdon äänenvaimentimet, sähköjohdot, vesimittarit, jakotukit sekä vesiputket.

Opinnäytetyön esimerkkikohteiden märkätiloissa alas lasketut kattorakenteet verhoiltiin puupaneeleilla, jonka jälkeen puupaneelit käsiteltiin kosteudenkestävyyttä lisäävällä suoja-aineella. Alakattoihin tehtiin tarkastusluukut mahdollisia huolto- ja tarkastustöitä varten.



Kuva 4. Kylpyhuoneen paneloitu katto ja tarkastusluukut

6.1.4 Vedeneristys

Märkätilojen lattian ja seinien pintarakenteiden on toimittava vedeneristykseenä, tai lattia- ja seinärakenteiden alle on tehtävä erillinen vedeneristys. Märkätilojen vedeneristykseen tulee olla riittävän sitkeä, jotta se saumoineen kestää rakennustyön aikaiset rasitukset ja käytön aikaiset alustan liikkeet. [1, s. 10.]

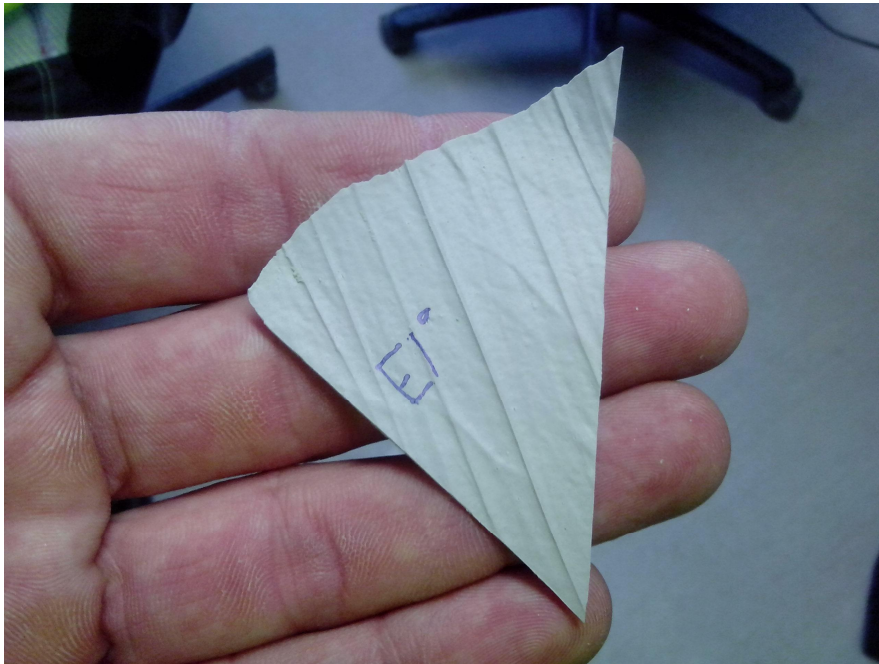
Seinien ja lattian vedeneristykseen on liityttävä vesitiiviisti yhteen ja märkätilojen seiniin suositellaan käytettäväksi samaa vedeneristettä kuin lattioihinkin, edellyttäen, että käytettävä vedeneriste soveltuu myös seinien eristämiseen. Mikäli lattian ja seinien vedeneristykseenä käytetään erilaisia tuotteita, nostetaan lattian vedeneristys vähintään 100 mm:n korkeuteen seinälle ja seinän vedeneristys limitetään lattian vedeneristykseen päälle vähintään 30 mm siten, ettei vettä pääse kulkeutumaan lattian vedeneristykseen alle. Tällainen tilanne on esimerkiksi löylyhuoneissa, joissa seinien vedeneristeenä toimii alumiinipaperi ja lattiassa levitettävä vedeneriste. Löylyhuoneiden seinien alumiinipaperi ei ole varsinainen vedeneriste, mutta se toimii tilan höyrysulkuna ja eristää mahdollisten roiskevesien kulkeutumisen rakenteisiin. Opinnäytetyössä toimineiden esimerkkikohteiden löylyhuoneiden lattian vedeneristykset nostettiin vähintään 300 mm:n korkeuteen seinille ja alumiinipaperi limitettiin vedeneristykseen päälle vähintään 30 mm, jonka jälkeen alumiinipaperin ja vedeneristeen liitoskohta teipattiin tiiviiksi alumiiniteipillä.

Märkätilojen alustan ja vedeneristykseen sekä vedeneristeen ja pintamateriaalien on sovitettava keskenään yhteen fysikaalisesti ja kemiallisesti siten, että suunniteltu käyttöikä ja riittävä tartunta eri kerrosten välillä saavutetaan. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää vedeneristykseen joustavuuteen ja kestävyYTEEN rakennusosien liitoksissa.

Ennen vedeneristystöiden alkua on erityisen tärkeää varmistua alustan riittävästä kuivuudesta. Vedeneristettävän alustan kuivuus tulee olla vedeneristeen valmistajan ilmoittaman ohjearvon suuruinen. Alustan kuivuus mitataan ennen vedeneristystöiden aloittamista ja kosteusmittauksen tekee riittävät pätevyudet omaava kosteusmittaaja.

Valmiista vedeneristyksestä otetaan koepalat, joihin merkataan mistä koepala on otettu, koepalan kalvopaksuus sekä koepalan irrotuspäivämäärä. Tässä opinnäytetyössä olleiden esimerkkikohteiden vedeneristysten koepalat irrotettiin ja dokumentoitiin työn tilaajan toimesta, jolloin vedeneristystyön tekijä ei pystynyt vaikuttamaan siihen, että mistä

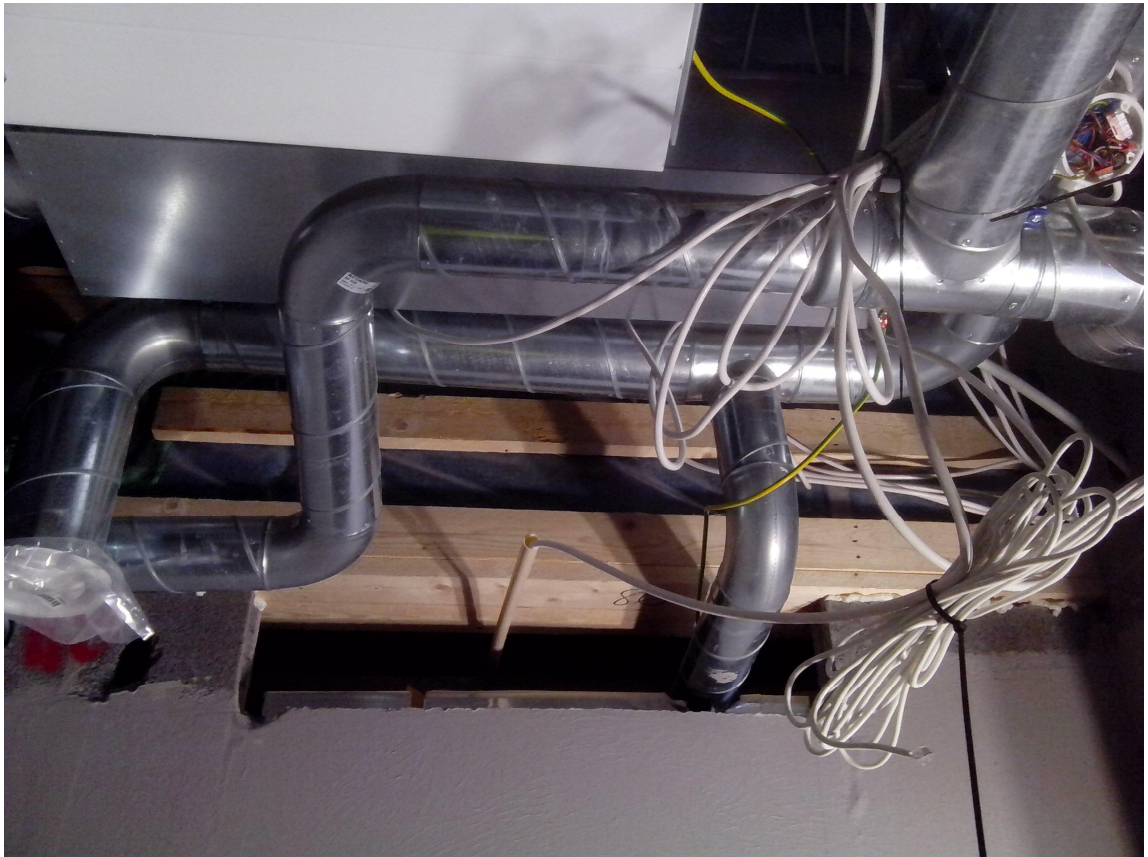
kohtaa vedeneristystä koepalat otettiin. Jokaisesta märkätilasta otettiin koepalat sekä seinästä, että lattiasta ja koepalan irrotuspaikka vaihteli jokaisen märkätilan kohdalla.



Kuva 5. Vedeneristyksestä otettu koepala

6.1.5 LVIS-tekniikka

Alakattotilassa olevat kylmävesiputket ja ilmanvaihtolaitteelle tulevat korvausilmaputket lämmöneristetään yleensä aina diffuusiotiiviillä lämmöneristeellä kondenssihaittojen välttämiseksi. [2, s. 7.] Rakennukseen asennettava vesijohto ja siihen liitetyt laitteet on sijoitettava siten, että mahdollinen vesivuoto voidaan havaita ajoissa ja luotettavasti. Vesijohto tulee sijoittaa siten, että se voidaan helposti tarkastaa ja korjata. Vesimittari on sijoitettava sopivaan paikkaan siten, että se voidaan asentaa, huoltaa, lukea ja vaihtaa helposti. [3, s. 5.]



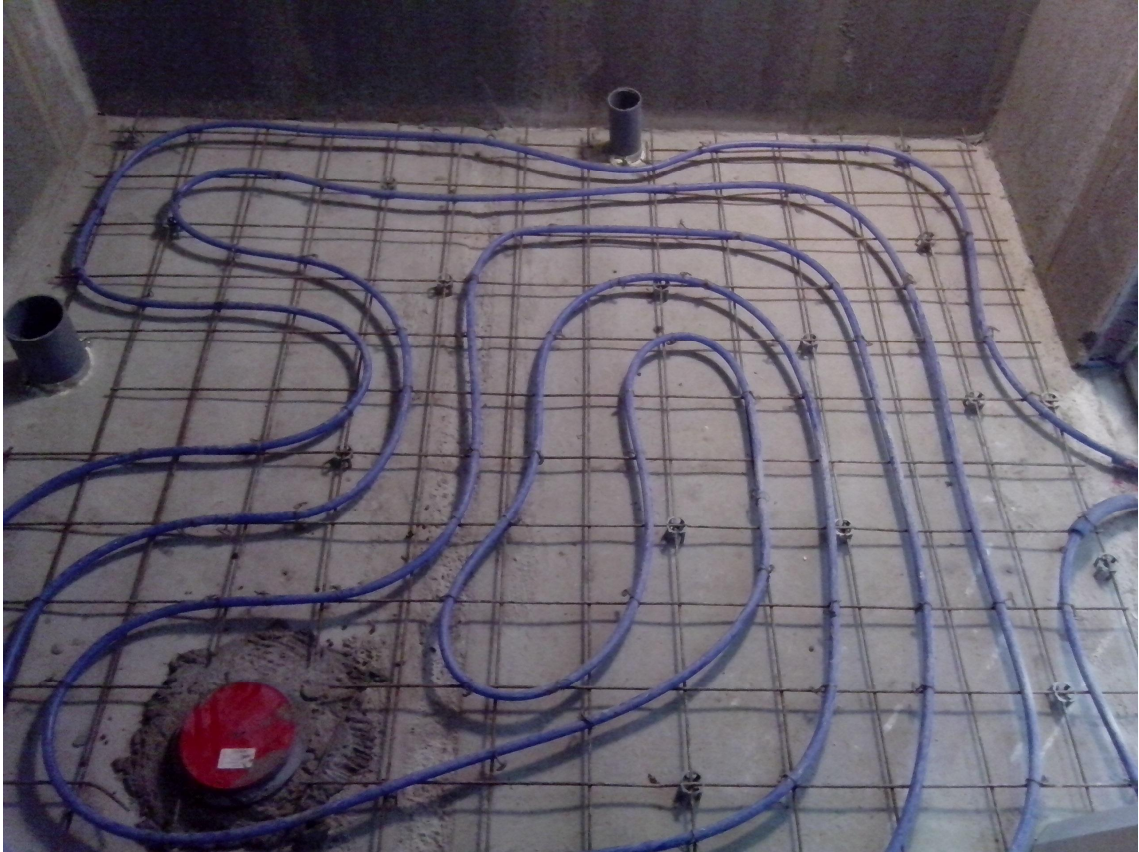
Kuva 6. Kylpyhuoneen alakattotilaan asennettua LVIS-tekniikkaa

6.1.5.1 Lämmitys

Märkätilan lämmityksenä voi olla [2, s. 14.]:

- vesikiertoinen lattialämmitys
- vesikiertoinen patterilämmitys
- sähkölämmitys.

Huonetilan ilman lämmityksen lisäksi märkätiloissa voi olla niin sanottu mukavuuslämmitys lattiassa, mikä edistää märkätilojen käyttömukavuutta, edistää tilojen kuivumista sekä vähentää liukastumisvaaraa. Löylyhuoneissa lattialämmitystä ei tulisi asentaa kiukaan alle, jotta kiukaan kohdalla voidaan tarvittaessa tehdä kosteusmittauksia myöhemmin porareikämenetelmällä esimerkiksi mahdollisen kuntotarkastuksen yhteydessä. Opinnäytetyön esimerkkitilkohteiden märkätilojen lämmitys toteutettiin vesikiertoisella lattialämmityksellä sekä kylpy- että löylyhuoneissa.



Kuva 7. Kylpyhuoneen vesikiertoinen lattialämmitys

6.1.5.2 Vesijohdot

Märkätilassa vesijohdot on suositeltavaa tuoda pinta-asennuksena yläkautta suihkusekoittajalle, jotta kannakoinnit saadaan vähemmän vesirasitetulle alueelle. Vesijohdot voidaan asentaa myös piiloasennuksena, mutta tällöin putkien kunnon tulee olla helposti tarkastettavissa esimerkiksi tarkastusluukkuja avaamalla tai mahdollisen vesivuodon tulee ohjautua helposti näkyville. Jos vesijohdot asennetaan seinä-, katto- tai lattiarakenteiden sisään, käytetään vesijohtona muoviputkea, joka asennetaan hanalta jakotukkiin asti yhtenäiseen suoja-putkeen. [2, s. 14.] Opinnäytetyön esimerkkikohteissa vesijohto-asennukset tehtiin ACO-seinäelementtien sisään. Muoviset vesijohdot asennettiin yhtenäisen suoja-putken sisään jakotukilta, joka sijaitsee kylpyhuoneen alakattotilassa.

6.1.5.3 Viemäröinti

Märkätilan lattiaan ei saa tehdä muita kuin viemäröinnin edellyttämiä läpivientejä. Lattia-kaivon, sen putkiliitosten ja vedeneristyksen liitokset mahdollisine korotusrenkaineen

tehdään vedenpitäviksi. Lattiakaivon osien, vedeneristeen sekä lattiakaivon ja vedeneristeen liitoksen tulee olla testauslaitoksessa testattuja ja tyyppikokein yhteensopiviksi todettuja. [2, s. 11.] Tässä opinnäytetyössä käytettyjen esimerkkikohteiden viemäröinnit toteutettiin tyyppihyväksytyillä valmisosilla, jotka liitettiin vedeneristykseen valmistajien ilmoittamilla menetelmillä. Lattiakaivojen viemäriputket vietiin alapohjan alle ryömintätilaan, jossa ne yhdistyivät runkoviemäreihin. Esimerkkikohteissa märkätilojen lattioihin tuli pääasiassa kolme läpivientireikää, yksi lattiakaivolle, yksi WC-istuimen viemärille ja yksi pesualtaan viemärille.

6.1.6 Märkätilojen pintarakenteet

Märkätilojen seinissä ja lattioissa voidaan käyttää klinkkeri- tai luonnonkivilaattoja. Seinälaattoina voidaan käyttää myös kaakelilaattoja. Laatoituksen nurkkasaumat, seinä- ja lattialaatoituksen välinen sauma sekä eri materiaalien rajakohdat tiivistetään tarkoitukseen soveltuvalla homesuojatulla joustavalla saumamassalla. Lattiakaivo tulee sijoittaa lattialaatoituksen laattajakoon sopivaksi ja lattiakaivon kehysosa kiinnitetään kiinnityslaastilla keskitetysti lattiakaivon päälle siten, että lattiakaivon vesilukko-osa on nostettavissa ylös kaivosta. [2. s. 10.]

Märkätilojen pintamateriaalit tulee valita siten, että ne ovat kosteutta kestäviä, helposti puhdistettavia ja että käyttömukavuus on huomioitu märkätilojen pintamateriaaliratkaisuissa. Pesuhuoneiden pintamateriaaliksi seinissä ja lattioissa valitaan usein laatoitettu pinta, jolloin kosteudenkestävyys ja puhdistettavuus ovat hyvät. Alas lasketuissa katoissa pintamateriaalit ovat yleensä puupanelointi tai levytetty ja maalattu pinta. Löylyhuoneissa suositaan pintamateriaaliratkaisuuksina usein puuta huonon lämmönjohtavuutensa takia, jolloin lauteiden ja selkänöjien pinnat eivät ole niin kuumia ja käyttömukavuus on parempi. Monissa julkisissa tiloissa, kuten esimerkiksi uimahalleissa, löylyhuoneiden istuimet on toteutettu laatoitetulla pinnalla jolloin kulutuskestävyys kasvaa, mutta materiaalina puu on edullisempää ja käyttömukavuus on parempi. Löylyhuoneissa suositaan myös puupanelointia seinissä ja katoissa puun ulkonäön vuoksi. Löylyhuoneissa seinät eivät joudu niin kovan kosteusrasituksen kohteeksi, joten siellä puu soveltuu pintamateriaaliksi erittäin hyvin.

Märkätilojen pintarakenteissa tulee kiinnittää huomiota ulkonäköön, kuten kaikissa muisakin rakennuksen pintarakenteissa. Märkätilojen pintarakenteista on tarkat toleranssit sekä niiden mittaukset SisäRYL 2013 -julkaisussa. Lisäksi SisäRYL 2013 -julkaisussa

esitetään eri märkätiloihin sopivien materiaalien teknistä tietoa sekä vaadittavat ominaisuudet.

Opinnäytetyön mukaisissa märkätiloissa pesuhuoneiden lattiat sekä seinät laatoitettiin ja alas laskettuihin kattoihin tehtiin puupanelointi. Löylyhuoneissa lattiat laatoitettiin ja seinät sekä katot tehtiin puupaneloinnilla.

6.2 Märkätilojen rakentaminen Suomessa

Märkätiloja on rakennettu Suomessa jo pitkään ja viimeisten vuosikymmenien aikana märkätilojen rakentaminen on kehittynyt huomasti. Kehitystä on tapahtunut määräyksissä ja ohjeissa mitkä koskevat märkätilojen rakentamista. Esimerkiksi nykyiset vedeneristysmääräykset tulivat voimaan vuonna 1999, kun Suomen rakentamismääräyskokoelman osa C2 julkaistiin.

”Määräykset ja ohjeet tulevat voimaan 1 päivänä tammikuuta 1999 ja korvaavat 12 päivänä marraskuuta 1975 annetut määräykset veden- ja kosteudeneristyksestä (C2). Aikaisempia säännöksiä saadaan kuitenkin soveltaa rakentamiseen, johon on haettu lupaa 1.7.1999 tai aikaisemmin.” [1, s. 1.]

Kehitystä on tapahtunut myös märkätilarakentamisessa käytettävissä materiaaleissa sekä työmenetelmissä. Markkinoilla on nykyisin esimerkiksi märkätilojen lattioihin ja seinisiin tarkoitettuja rakennuslevyjä, joissa vedeneriste on jo valmiiksi asennettuna. Opinnäytetyön esimerkkikohteissa käytettiin myös melko nykyaikaista saunojen lämmön- ja kosteuden eristystä. Saunat eristettiin SPU-eristelevyillä, jotka ovat alumiinipintaisia polyuretaanilevyjä. Tällaisella materiaalikehityksellä saadaan märkätilarakentamisesta nopeampaa ja halvempaa sekä myös asennusvirheiden määrä vähenee.

Saunojen rakentaminen on kehittynyt Suomessa muutenkin viimeisen neljän vuosikymmenen aikana. Ensimmäiset nykyisen tyyppiset huoneistosaunat alkoivat yleistyä 1970-luvulla, mutta nykyisin huoneistosauna löytyy lähes kaikista nykyaikaisista asunnoista. [6, s. 25.] Huoneistosaunojen yleistyminen asettaa lisähaasteensa märkätilojen kosteustekniselle toteutukselle sekä ilmanvaihdolle, kuten opinnäytetyön esimerkkikohteissa.

Suomessa märkätilarakentamisessa on joitain työvaiheita, joita saa tehdä vain sertifioitu työntekijä. Näitä ovat esimerkiksi kosteusmittaus sekä vedeneristeen asennus. Sertifikaattijärjestelmillä pyritään vähentämään kriittisten työvaiheiden virheitä. Esimerkiksi

kosteusmittausten perusteella tehdään usein taloudellisesti hyvinkin merkittäviä päätöksiä. Tulosten perusteella päätetään mm. rakenteiden päällystämisestä, kuivattamisesta ja jopa purkamisesta. [4, s. 1.] Opinnäytetyössä kiinnitettiin erityishuomiota kriittisten työvaiheiden toteutukselle sekä tarkastamiselle.

7 Työohjeen ja tarkastuslistan vaikutus tilaajayrityksen märkätilarakentamiseen

Opinnäytetyön tilaajayrityksen toiminta on alkanut vuonna 2010, joten yritys on melko nuori. T2H Rakennus Oy on kehittänyt toimintaansa jatkuvasti ja parantaa laadunvalvontaansa koko ajan. Märkätilarakentamisen työohje sekä tarkastuslista ovat yrityksen märkätilarakentamisen laadunvarmistamisen työkaluja ja niitä tullaan päivittämään tulevaisuudessakin. Työohje ja tarkastuslista ovatkin osa yrityksen laadunvarmistuksen kehitystä ja edistävät myös muiden työvaiheiden laadunvarmistusmenetelmien kehittymistä.

Työohjeen ja tarkastuslistan laadintaprosessin loppuvaiheessa kerättiin yrityksen työnohtajilta kommentteja ja mielipiteitä työohjeesta ja tarkastuslistasta. Heiltä kysyttiin työohjeen ja tarkastuslistan tarpeellisuutta yrityksen toiminnan kannalta, käytettävyyttä työmaaolosuhteissa sekä työohjeen ja tarkastuslistan sisällön laatua. Monet tilaajayrityksen työnohtajat kokivat työohjeen sekä tarkastuslistan tarpeelliseksi yrityksen toiminnan kannalta ja antoivat omat näkemyksensä työohjeen sisällöstä. Märkätilarakentamisen tarkastuslistaa tullaan jatkossa käyttämään yrityksen rivitalotyömailla osana märkätilojen rakentamisprosessia jokaisen asunnon osalta, joten tarkastuslistalla on myönteinen vaikutus tilaajayrityksen toiminnan kannalta. Tarkastuslistan käyttö antaa myös tulevien työmaiden aikataulusuunnittelulle yksityiskohtaista lähtötietoa. Tarkastuslistoista saadaan kerättyä eri työmaiden märkätilarakentamisen työvaiheiden kestot työvaiheen aloittamisesta siihen, kun työvaihe on korjauksineen täysin valmis.

8 Pohdinta ja yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia laadukas, selkeä ja helppokäyttöinen työkalu tilaajayrityksen märkätilarakentamisen edistämiseksi. Opinnäytetyön tuloksena syntyi märkätilarakentamisen työohje, joka muokattiin parhaiten yrityksen toimintaa palvelevaksi

ohjeeksi sekä tarkastuslista, jolla pystytään seuraamaan tarkasti eri työvaiheiden etenemistä asuntokohtaisesti ja varmistamaan että virheitä ei pääse syntymään. Molemmat tilaajayritykselle luovutetuista materiaaleista olivat tilaajayritykselle hyödyllisiä ja käyttökelpoisia.

Opinnäytetyön arvo tilaajayritykselle kasvaa ajan myötä, kun tilaajayritys päivittää työohjetta ja tarkastuslistaa. Märkätilarakentamisen työohje toimii lisäksi hyvänä pohjana muidenkin työvaiheiden työohjeiden laadintaan, joten tulevaisuudessa yrityksen saama hyöty opinnäytetyöstä kasvaa entisestään. Opinnäytetyön laadinta oli melko vaivatonta tilaajayrityksen ammattimaisen ohjaustyön ansiosta, opinnäytetyön laatijalle jo tutun aiheen ansiosta sekä yrityksen erinomaisten toimintatapojen ansiosta.

Lähteet

1. RT RakMK-21099. C2 Kosteus. 1998. Helsinki.
2. RT 84-11166. Märkätilojen rakenteet. 2014. Helsinki.
3. RT RakMK-21351. D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. 2007. Helsinki.
4. Kosteusmittaus. Verkkodokumentti. <<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK00s740.pdf>> Luettu 05.01.2016.
5. Märkätilat. Verkkodokumentti. <<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK010309.pdf>> Luettu 15.01.2016.
6. Aarnio Markku. 2008. Saunan suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy

TARKASTETTAVAT TYÖVAIHEET	ASUNNOT																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Kosteusmittaukset tehty ja tulokset dokumentoitu																				
Vedeneristäjän sertifikaatti kunnossa																				
Läpivientien ja nurkkien vedeneristykset kunnossa																				
Seinät vesieristetty, koepala mitattu ja dokumentoitu																				
Seinälaatoitus tehty ilman alinta varvia																				
Lattian ja seinien vedeneristyksen limitys riittävä																				
Lattia vesieristetty, koepala mitattu ja dokumentoitu																				
Lattia sekä seinien alin varvi laatoitettu																				
Laatoitus ei hammasta eikä ole kopolaattoja																				
Saumat suorat ja siistit, ei ilmakuuplia tai koloja																				
Siilikonisaumat siistit ja kunnolla kiinni																				
Lattikaivo puhdas																				
Märkätilojen suojaus tehty																				
Vedeneristys-, laatoitus-, saunaus- ja suojaustyöt täysin valmiit																				
PH kattopaneelirunko asennettu (huom.15mm tuuletusrako seinäiin)																				
Lauteiden ja kalusteiden tukipuut asennettu																				
Paneelit 15mm irti seinistä																				
Paneelien saumat suorat ja samalla korkeudella eri seinissä																				
Tarvittavat tarkistusluukut tehty kattopaneelihin																				
Paneelihin levitetty suoja-aine (Maalari)																				
Kaikki kalusteet asennettu ja toimivuus tarkistettu																				
Märkätilojen panelointi- ja kalustustyöt täysin valmiit																				

HUOMI KUN TARKASTETTAVA KOHDE ON TARKASTETTU JA HYVÄKSYTTY, SIIHEN MERKITÄÄN PÄIVÄMÄÄRÄ JA TARKASTAJAN NIMIKIRJAIMET!

HUOMI TYÖVAIHEEN JOKAINEN OSA-ALUE TUULEE OLLA TARKASTETTU JA HYVÄKSYTTY ENNEN KOKO TYÖVAIHEEN HYVÄKSYMISTÄ!

