



Jorma Ojanaho

Märkätilojen historia Suomalaisissa kerrostaloissa ja saneerausprosessien laadunvarmennus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

RM (AMK)

Rakennusalan työnjohto, LVI- tekniikka

Opinnäytetyö

8.10.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Jorma Ojanaho
Otsikko:	Märkätilojen historia Suomalaisissa kerrostaloissa ja saneerausprosessien laadunvarmennus
Sivumäärä:	48 sivua + 4 liitettä
Aika:	08.10.2023
Tutkinto:	RM (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennusalan työnjohto, LVI- tekniikka
Ammatillinen pääaine:	Ammatillisen pääaineen nimi
Ohjaajat:	Lehtori Aamos Lemström

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin mitkä ovat olennaiset märkätilakorjaussuunnittelua ohjaavat määräykset, ohjeet ja laadunvarmistustoimenpiteet. Opinnäytetyössä selvitettiin märkätilojen historiaa suomalaisissa taloyhtiöissä, samalla tuotiin esille olennaiset rakenteelliset ominaispiirteet kunkin ajanjakson tyypillisimmistä märkätilojen toteutustavoista.

Tämän työn tavoitteena oli luoda tietopaketti ja ohjeistus niin suunnittelijoille, suunnittelunohjaukselle kuin suunnittelun että tuotannon valvonnalle. Samalla nostettiin esille keskeiset asiat, joita märkätilasuunnittelun, -suunnittelunohjauksen ja -valvonnan tulee ottaa huomioon lopullisen laadun takaamiseksi. Työssä korostettiin hanke-suunnittelun merkitystä laadukkaan toteutussuunnittelun peruslähtökohtana.

Avainsanat: märkätila, märkätilasuunnittelu, märkätilavalvonta, vedeneristys.

Abstract

Author: Jorma Ojanaho
Title: Wet rooms in Finnish apartment buildings – History and Renovation Quality Assurance
Number of Pages: 48 pages + 4 appendices
Date: 08.10.2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Construction Site Management
Professional Major: HVAC Engineering
Supervisor: Aamos Lemström, Senior Lecturer

This final year project studied essential regulations, instructions and quality assurance measures that guide the planning of wet room renovations in order to create an information package with instructions and design guidance for designers, and instructions for the supervision of design and production. The final year project looked into the history of wet rooms in Finnish housing associations. Based on this, the essential structural characteristics of the most typical implementation methods of wet rooms in each period were identified, partly on the basis of the author's experience in the wet room renovation, renovation planning and renovation supervision.

Furthermore, the thesis identified and highlighted the key issues that wet room planning, planning control and supervision must consider in order to guarantee the final quality. The importance of project planning as the basic starting point for high-quality implementation planning was emphasized in the thesis.

Keywords: wet room, wet room planning, wet room supervision, waterproofing.

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Märkätilasuunnittelua ohjaavat määräykset ja ohjeet sekä laadunvarmistustoimet	3
2.1	Ympäristöministeriön asetus märkätiloista	3
2.2	RT-kortiston ohjeistukset	4
2.2.1	Märkätilan rakenteet	4
2.2.2	Märkätilan vesijohdot ja viemärit	6
2.2.3	Märkätilan ilmanvaihto	7
2.2.4	Märkätilan vedeneristys	8
2.3	Laadunvarmistus märkätilojen rakennusaineet: Tuoteperheet	10
3	Märkätilojen historiaa taloyhtiöissä Suomessa eri aikakausina	11
3.1	Märkätilojen toteutus vuosina 1880–1940	11
3.2	Märkätilojen toteutus vuosina 1940–1960	13
3.2.1	Ammekylpyhuoneen rakenteelliset ominaispiirteet ja ongelmat	15
3.3	Märkätilojen toteutus vuosina 1960–1975	16
3.3.1	Kivirakenteisen kylpyhuoneen rakenteelliset ominaispiirteet ja ongelmat	18
3.4	Märkätilojen toteutus vuosina 1975–2000	19
3.4.1	Peltielementtikylpyhuoneen rakenteelliset ominaispiireet ja ongelmat	22
3.4.2	Levyrakenteisen kylpyhuoneen rakenteelliset ominaispiirteet ja ongelmat	23
4	Märkätilojen suunnittelun lähtötiedot	25
4.1	Hankesuunnittelu	25
4.2	Asukaskyselyt	28
4.3	Kuntokartoitus	29
4.4	Märkätilojen kuntoluokat	30
4.5	Asbestikartoitukset ja haitta-aine tutkimukset	31
4.6	Asukkaiden toiminnallisten tarpeiden selvityskysely	32
5	Suunnitteluprosessi Frontago Oy:n toimintamalli	32

5.1	Taustaa suunnitteluprosessille	32
5.2	Suunnitteluprosessin alku	33
5.3	Suunnittelukokoukset	34
5.4	Märkätilojen kylpyhuonetyyppikohtainen 2D-mallinnus	35
5.5	Suunnittelun tuottamat kirjalliset dokumentit	37
5.5.1	Korjaustyöseloste	38
5.6	Tyyppihyväksytyt vesikalusteet	39
6	Suunnittelun toteutuksen valvonta	40
6.1	Aloituskokous	41
6.2	Purkukatselmus	41
6.3	Vesieristyskatselmus	43
6.4	Vastaanottokatselmus	44
6.5	Märkätilanvalvonnan laadun varmennus	45
7	Yhteenveto	46
	Lähteet	48
	Liitteet	
	Liite 1: Kylpyhuoneen osapiirustus	
	Liite 2: Kylpyhuoneen osapiirustus	
	Liite 3: Saunan periaatepiirros	
	Liite 4: Märkätilojen nestemäisenä levitettävien vesieristeiden vaatimusprofiilit	

Lyhenteet

- VTT: Valtion teknillinen tutkimuslaitos.
- RT: Rakennustieto Oy:n julkaisema kortistomuotoinen tietokokoelma, joka sisältää tietoa ja ohjeita mm. rakenteista, tilasuunnittelusta, rakennusalan sopimuksista ja tehtävänjaosta.
- BES: BES-järjestelmä eli betonielementtistandardi on Suomessa vuosina 1968–1970 kehitetty avoin elementtijärjestelmä. Sen kantavina rakenteina ovat väli- ja päätyseinät, välipohjana ontelolaatat ja ulkoseinä ei-kantavat sandwich-elementit.
- VOC: *Volatile Organic Compound*. Haihtuva Orgaaninen Yhdiste.
- PVC: Polyvinyylidikloridi.
- PP: Polypropeeni.

1 Johdanto

Taloyhtiöiden märkätiloja on Suomessa ajan saatossa rakennettu hyvin erilaisilla ratkaisuilla, jotka kyseisillä aikakausilla on todettu parhaiksi mahdollisiksi ratkaisuuksi. Märkätilaremontit ovat usein haastavia, koska harvalla suunnittelijalla on tarpeeksi kokemusta ja ymmärrystä kokonaisprosessista. Lisäksi suunnittelun lähtötiedot eivät usein ole tarpeeksi kattavia suunnittelulle, ja hanke-suunnittelu on tehty puutteellisesti tilaajan toimesta.

Märkätilasaneerausprosessi valikoitui opinnäytetyön aiheeksi koska opinnäytetyöntekijän oma aiempi työura käsittää toimimisen märkätilasaneeraamisen parissa laatta- ja kirvesmiehenä yli 20 vuoden ajan. Opiskelun ohella opinnäytetyön tekijä toimii työtehtävissä märkätilasuunnittelun ja -valvonnan parissa Fron- tago Oy:ssä. Opinnäytetyön tekijä haluaa nostaa esiin, että varsinaiset laajamittaiset kollektiiviset märkätilasaneeraukset alkoivat suomalaisissa taloyhtiöissä vasta vuonna 1998 voimaan tulleiden uusien vesieristysmääräyksien myötä. Ajoitus liittyi siihen tosiasiaan, että 1960- ja 1970-lukujen taloyhtiöiden märkätilat alkoivat olla elinkaarensa päässä. Vasta tällöin ilmeni tarvetta koko taloyhtiön märkätiloja koskeville yksityiskohtaisille korjaustyösuunnitelmille, joilla varmistettiin yhdenmukainen vesieristyksen ja korjatun rakenteen laatu.

Tämän työn tavoitteena on luoda tietopaketti sekä ohjeistus sekä suunnittelijoille, suunnittelunohjaukselle sekä suunnittelun että tuotannon valvonnalle. Tämän työn kirjallisuusselvitys sisältää suunnittelijoille taustatietoa eri aikakausien märkätilojen rakennusratkaisuista, tällä hetkellä voimassa olevat määräykset ja ohjeistukset sekä tietoa suunnittelun lähtötiedoista ja prosessista.

Opinnäytetyössä keskitytään pääosin 1980–1990-lukujen rakennuksiin, koska kyseisen ikäluokan rakennuksilla on lähitulevaisuudessa märkätilasaneeraukset yleisesti ottaen tuloillaan. Opinnäytetyö käsittelee kaikkia eri aikakausien rakennusten märkätilasaneerauksia sekä niiden suunnittelua, suunnittelun ohjausta ja valvontaa sekä toteutuksen valvontaa. Opinnäytetyössä pyritään ottamaan

huomioon ne asiat, jotka varmistavat ja parantavat märkätilasaneerausproses-
sia kokonaisuuden kannalta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda yhtenäinen kokonaisuus, jonka avulla
saadaan märkätilaremonttien suunnittelu/toteutusprosessi varmemmaksi ja laa-
dukkammaksi. Opinnäytetyö perustuu kirjallisuusselvitykseen, haastattelututki-
muksiin sekä opinnäytetyön tekijän omiin kokemuksiin. Tämän työn painopis-
teenä ja taustana toimii kattava kirjallisuusselvitys, missä käsitellään märkätila-
remonttien suunnittelun lähtötietoja. Opinnäytetyössä haastatellaan Frontago
Oy:n suunnittelijaa koskien suunnittelun lähtötietoja sekä suunnitteluprosessia.
Opinnäytetyön lopussa käsitellään tutkimukseen sekä opinnäytetyöntekijän
taustaan perustuvaa osaamista koskien suunnittelunohjausta, valvomista sekä
toteutuksen valvomista.

2 Märkätilasuunnittelua ohjaavat määräykset ja ohjeet sekä laadunvarmistustoimet

Märkätila on tila, jonka suunniteltu käyttötarkoitus altistaa sen rakenteelliset pinnat säännönmukaisesti roiskevedelle. Tällaisia tiloja ovat mm. kylpyhuoneet, suihkuhuoneet ja saunat. Wc-tilaa tai teknistä tilaa ei luokitella välttämättä märkätilaksi, vaan tilan luokitteluun märkätilaksi tapahtuu käyttötarkoituksen perusteella. Sen sijaan kuraateinen voidaan luokitella märkätilaksi tai osa huoneesta, kuten erottavalla kiinteällä seinällä lohkottu suihkunurkkaus. (1, s. 44.)

2.1 Ympäristöministeriön asetus märkätiloista

Ympäristöministeriö on luonut omat vaatimukset ja ohjeet märkätilojen suunnittelulle ja toteutukselle. Ympäristöministeriön asetuksen pohjalta lähdetään rakentamaan tarkempia suunnitteluohjeita, lähtökohtaisesti tässä on listattu tärkeimmät oleelliset perustiedot, jotka koskevat kaikkia.

- Veden kapillaarinen siirtyminen on estettävä märkätilasta ympäröiviin rakenteisiin. Vedelle alttiina olevien pintojen tulee olla vedeneristetty. Mikäli lattiapäällyste ja seinäpinnoite ei toimi vedeneristykseenä, on kyseisillä pinnoilla oltava erillinen vedeneristys. Märkätilan kattopinnan on siedettävä roiskevesiä, korkeaa suhteellista kosteutta ajoittain ja kosteuden tiivistymistä kyseiselle pinnalle.
- Märkätilan vedeneristyksen on oltava tiivis yhdenmukainen kokonaisuus, pinnoiltaan, kaikkien liittymien osalta ja läpivienneistä sekä saumoista. Lattian vedeneristysliitoksen seinän vedeneristykseen on oltava vedenpitävä.
- Märkätilan rakenteiden jäykkyyden on oltava riittävä, jottei rakenteiden lämpö- ja kosteusliikkeet tuo vaurioita märkätilan vedeneristykselle tai pintarakenteille.
- Märkätilan lattian kaadon pitää olla riittävä mahdollistaen veden valuminen lattiakaivoon. Vedeneristyksen ja lattiakaivon tiivis liitos ehdoton vaatimus. (2.)

2.2 RT-kortiston ohjeistukset

Suomessa Rakennustieto Oy on vuosien varrella kerännyt tietoa rakennushankkeista ja luo Suomeen yleisiä ohjeistuksia ja määräyksiä koskien rakentamista ja suunnittelua. Tässä luvussa esitetään muutamia RT-kortteja, jotka kattavat märkätilojen suunnittelun ohjeistukset rakennusteknisesti sekä taloteknisesti.

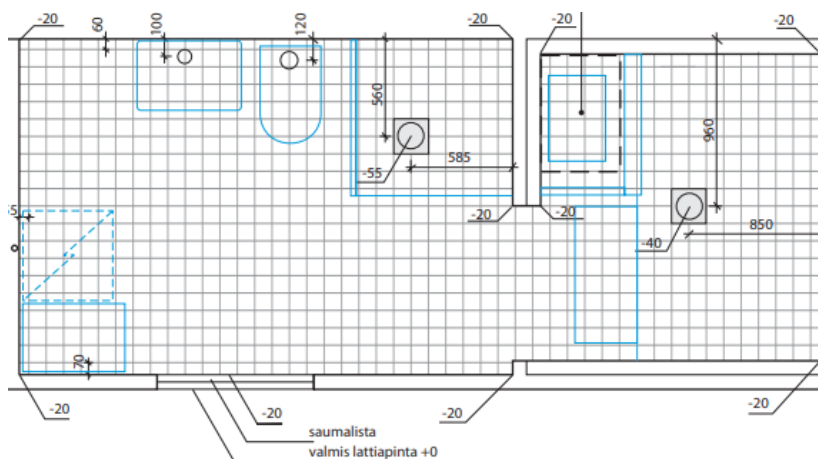
2.2.1 Märkätilan rakenteet

Rakenteet tehdään- kivi- tai teräsrankarakenteisina. Näin varmistetaan luja ja liikkumaton alusta, sekä vedeneristeiden ja päälle tulevien rakennekerrosten tartunta. Rankarakenteita tulee tyypillisesti jäykistää tihentämällä rankajakoa ja lisäämällä vaakatukia seinien osalta. Paikalla valetun betonipintalaatan kaadot pyritään tekemään jo raakavaluvaiheessa, kuitenkin kaatojen varmistus. Hienosäätö tehdään lattiatasoiteella. Betonisen pintalaatan paksuus tulee olla lattia-kaivon kohdalla 50 mm. (3, s. 3.)

Viimeisen pinnan lattiakaltevuuden tulee olla vähintään 1:100, suihkun läheisyydessä vähintään 1:50, 50 cm:n säteellä lattiakaivosta. Tästä voidaan poiketa wc-istuimen ja pyykinpesukoneen kohdalla kuitenkin varmistaen, että vesi ohjautuu lattiakaivoon. Isoissa märkätiloissa, jossa sijaitsee kodinhoitotilat, voidaan poiketa näistä vaatimuksista ja erillinen kodinhoitohuone tulee varustaa lattiakaivolla. Ennen vesieristystä kaadot tulee tarkistaa vesivaa'an avulla ja samoin pintamateriaalin asennuksen jälkeen. Märkätiloihin suositellaan asentamaan lattialämmitys, koska tämä omalta osaltaan suojelee lattiarakennetta mahdolliselta kostumiselta. Lämmityksen ollessa päällä pintalämpötila saa olla korkeintaan 27°C. Huomioitavaa on, että lattialämmityskaapeli pitää asentaa viiden mm tarkoitukseen soveltuvaa lattiatasoitetta, oikean lämpöteknisen toiminnan takaamiseksi. (3, s. 4.)

Lattiakaivo sijoitetaan märkätilan vesirasitetuimmalle alueelle. Pesualtaan yhteyteen suositellaan myös lattiakaivoa, koska kahdella lattiakaivolla voidaan varmistaa tilanne siinä tapauksessa, jos vedenvirtaus ensisijaiseen lattiakaivoon

on estynyt. Suihkun kohdalla lattiakaivo sijoitetaan vähintään 500 mm:n päähän valmiista seinäpinnasta ja muiden viemäriputkien tulee sijaita vähintään 40 mm:n päässä valmiista seinäpinnasta varmistaen vesieristeen toimintaa. Saunaan ei velvoiteta asentamaan lattiakaivoa, jos lattiakallistukset ovat edellä mainittujen määräysten mukaiset. Kuvassa 1 havainnollistetaan lattian korkeusasemien ja läpivientien merkitsemistä pohjapiirustukseen. (3, s. 4.)



Kuva 1. Märkätilan lattiapinnan korkeusasemien ja läpivientien merkitseminen. (3, s. 4).

Seinien osalta rankarakenteisen seinän on oltava riittävän jäykkä, jolla varmistetaan levytyksen ja vedeneristyksen eheys. Rankarakenteinen seinä jäykistetään seuraavilla tavoilla: jäykkä levytyyppi, tiheä rankajako jaolla k300/400, vaakavanerointi, päällekkäiset levyt. Vedeneristetyn rakennuslevyn taakse ei asenneta höyrynsulkua. Kun rakenteessa on kaksi vesihöyrytiivistä pintaa vastakkain, kuten löylyhuoneen ja pesuhuoneen välisessä seinässä, tulee niiden ilmävälin tuulettua alakattotilaan. (3, s. 6.)

Märkätilan kattorakenteessa höyrynsulkuna on kantava betonirakenne, rankarakenteen höyrynsulku tai alakattorakenteeseen tehty höyrynsulku. Märkätilan alakattotilaan ei asenneta erillistä tuuletusta, ko. tilan suhteellinen kosteus tasoittuu käytön jälkeen nopeasti. Alakattotilassa kulkeva kylmävesiputki tulee eristää diffuusiotiiviillä eristeellä kondenssin estämiseksi. Samoin toimitaan ilmanvaihtolaitteen korvausilmaputkien kanssa. Märkätilan katon pintamateriaalin

on kestävä roiskevettä, tilapäistä suhteellisen kosteuden nousua ja kosteuden tiivistymistä materiaalin pinnalle. (3, s. 6.)

Löylyhuoneen alakattotila jää yleensä kahden höyrynsulkukerroksen väliin, jolloin tilan pitää olla avoin pesuhuoneen alakattotilaan. Jos tämä ei ole mahdollista, niin tuuletus on tehtävä kuivaan sisätilaan esimerkiksi säleiköllä. (3, s. 7.)

2.2.2 Märkätilan vesijohdot ja viemärit

Putket tulee asentaa siten, että putkivuodot havaitaan mahdollisimman helposti. Samoin suositellaan asentamaan putket mahdollisuuksien mukaan näkyviin. Jos joudutaan tekemään uppoasennuksia, niin ne tehdään sellaisella tavalla, että mahdollinen vuotovesi havaitaan ajoissa hyväksikäyttäen vedenohjautumista edesauttavia materiaaleja sekä vuodonilmaisimia. Materiaalivalinnoissa tulee ottaa huomioon huollettavuus, jotta vesijohdot ja liitokset voidaan helposti tarkastaa, huoltaa ja tarvittaessa vaihtaa. On myös tärkeää huomioida, että purkuvaiheessa vanhat vesijohdot saattavat pettää messinkijuotoksilla tehdyistä liitoksista sinkkikadon vuoksi. Näin ollen uudet liitokset pyritään tekemään mahdollisimman läheltä kuilussa sijaitsevia runkonousuja. (4, s. 11.)

Pinta-asennuksissa käytetään kupariputkia, kromattuja kupariputkia tai komposiittiputkia. Kupariputket liitetään puristusliitoksien kun taas komposiittiputket liitetään putkivalmistajan tuotesertifioituilla mekaanisilla puristimilla. Näin vältetään ylimääräisiltä tulitöiltä kohteessa. Kaikki käyttövesitulojohdot tuodaan vesikalusteille yläjakoisesti alakatossa tehdyistä hajotuksista. Yläjakoisuus takaa samalla sen, että kannakointi asennetaan vähemmän vesirasitetulle alueelle, ja kaikki ruuvikiinnitykset tiivistetään vesitiiviiksi asennuksen yhteydessä. Kannakointiväli kupariputkille on 60 cm, putkivahvuudet LVI-suunnitelman mukaan vesikalusteiden normivirtaamien summasta laskien. (4, s. 11.)

Uppoasennuksessa käytetään hanalta runkoputkikoon asti muoviputkia, jotka asennetaan yhtenäiseen suojaputkeen. Jos uppoasennuksessa käytetään vuotovesisuojaattua muovitettua kupariputkea tai komposiittiputkea, niin nekin on

asennettava yhtenäiseen suojaputkeen. Putkien kondenssia varten asennetaan putkien ympärille samalla lämmöneristeenä toimiva putkien kondenssineriste. (4, s. 11.)

Uuden vedeneristeen liitoksen tekeminen vanhaa lattiakaivoon, samoin kuin olemassa olevan korokerengaan tiivistäminen, ovat epävarmoja toimintatapoja ja tuottavat ennen pitkää kosteusvaurion kaivon alueella. Ainoa poikkeus on tilanne, jossa viemärien uusiminen on tulossa vastaan lähivuosina. Siinä tapauksessa vanhan viemärikaivon ja vesieristeen liitos suunnitellaan mahdollisimman toimivaksi sekä uusitaan kiristysrenkas. Samoin näkyviin jäävä vesieriste tulee suojata kiinnityslaastilla, kiristysrenkaan yläpuoliselta alueelta. (4, s. 9.)

Uuden lattiakaivon vaihdon yhteydessä asennetaan uusi tarvittavia tyyppihyväksytyjä liitosmuhveja suoraan linjaan lopulliseen asennuskorkeuteen ilman korokerengasta. (4, s. 9.)

2.2.3 Märkätilan ilmanvaihto

Märkätilan ilmanvaihdon toimivuus on ehdoton edellytys märkätilan kosteustekniselle toimivuudelle. Ilmanvaihdon tulee olla riittävän tehokas poistamaan märkätilan ilmankosteutta, korvausilma otetaan ympäröivästä huonetiloista ovenraon tai venttiilin kautta. Oviraon tulisi olla vähintään 10 mm leveä. Märkätilassa tulee olla ilmanpoisto sekä pääsääntöisesti myös löylyhuoneessa. Märkätilan poistoventtiilin sijainti on suihkun yläpuolella katossa. Näin edesautetaan paras tilanne märkätilan rakenteen kannalta. Jos asunnossa on koneellinen ilmanvaihto, niin pesuhuoneessa ja saunassa tulee olla samoin. Pienen saunan poistoilma voidaan johtaa saunan oven alta, jos tämä huomioidaan lisäämällä pesuhuoneen poistoilmavirtaa. (4, s. 15.)

Jos kiinteistössä on koneellinen poistoilmanvaihto saunan tuloilma eli raitis ilma otetaan ensisijaisesti ulkoa. Tuloilmaventtiili asennetaan seinään, asennusetsäisyyden on oltava vähintään 500 mm kiukaan yläpuolella tai löylyhuoneen katossa. Poistoilmaventtiilien tulisi sen sijaan sijaita vastakkaisella puolella

katossa paneloinnin alaosassa. Näin ollen tila alipaineistuu koneellisen poistoilman takia ja tulokanava vetää korvaavaa ilmaan saunaan. Tyypillisesti katossa oleva poistoilma venttiili voi olla suljettava malli, joka pidetään kiinni saunan lämmityksen ajan. (4, s. 15.)

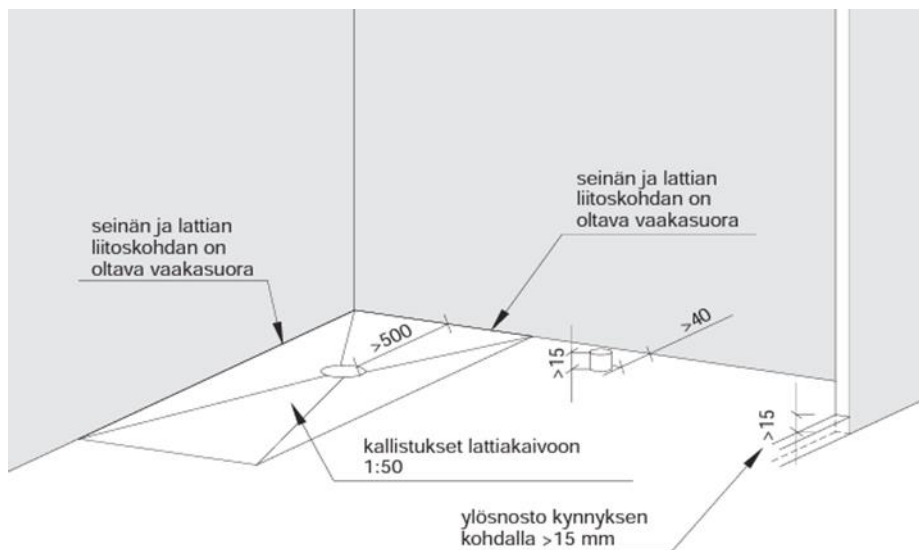
Riittävä ja toimiva ilmanvaihto on märkätilan kuivumisen sekä rakenteiden toimivuuden ja käyttöiän kannalta tärkeä. Märkätilan rakenteisiin ei tulisi olla kohdistettuna enempää kosteusrasitusta, kuin suunniteltu käyttötarkoitus edellyttää. (4, s. 15.)

Suunnitteluilmavirrat käyttötilanteessa tulisi olla vähintään seuraavat: kylpyhuoneen poistoilma 10 l/s, erillisen wc:n poistoilma 7 l/s ja saunan tulo- ja poistoilma 6 l/s. Ottaen huomioon, ettei koko asunnon ilmanvaihdon mitoitus vaadi suurempaa poistoilmavirtaa. Liian alhainen poistoilmavirta hidastaa märkätilarakenteiden kuivumista sekä aiheuttaa hajuhaittoja. Pitkällä tähtäimellä liian alhainen poistoilmavirta edesauttaa kosteusvaurioiden syntyä sekä mahdollisten mikrobikasvustojen syntyä. Koko asunnon ilmanvaihtokertoimen tulisi olla 0,5 1/h. Tarvittaessa poistoilmavirrat voidaan mitata kuntotutkimuksen yhteydessä esimerkiksi PHM-V1-venttiilinsäätömittarilla. Muita toimenpiteitä ovat hormien ja kanavien puhdistaminen, hormien tiivistäminen, poisto- ja korvausilmaventtiilien uusiminen. (5, s. 8.)

2.2.4 Märkätilan vedeneristys

Lattiassa pintamateriaalin alla ja seinässä pintamateriaalin alla on oltava erillinen vedeneristys. Tästä voidaan poiketa, mikäli lattia- tai seinäpinnoitteella on tutkittu ja hyväksytty vedeneristysominaisuus. Vedeneristys on tyypillisesti paikalla asennettava vedeneristyskerros, mutta se voi olla myös tehtaalla tuotettuun asennettu. Märkätilojen pintarakenneratkaisut on rakennettava niin, että vesihöyryn siirtyminen rakenteisiin estetään. Vedeneristyskerrokset asennetaan niin lähelle sisäpintoja kuin mahdollista. Lattian- ja seinän vedeneristyskerrokset on liitettävä tukevasti ja vesitiiviisti yhteen. Märkätilan seinissä ja lattioissa tulee käyttää saman tuoteperheen vedeneristeitä. Vesieristeen tuotekohtaisten

nurkkanauhujen, läpivientikappaleiden, kaivonkappaleen asentaminen on tehtävä tuoteperhekohtaisten ohjeiden mukaan. Kuvassa 2 on esitetty alkuedellytykset ennen lattian vesieristystä. (3, s. 11.)



Kuva 2. Vedeneristysten alkuedellytykset ennen lattian vesieristystä. (3, s. 15).

Lattian vedeneristysten helmanosto seinässä tulee asentaa vähintään 10 mm lattian pinnasta ylöspäin, kuitenkin niin, että limitys asennettuun seinän vedeneristykseen 30 mm. Märkätilan seinän ja lattian suositellaan vedeneristeeksi-käytettävän saman sertifioidun tuoteperhe järjestelmän vedeneristystuotteita. Pohjan, vedeneristysten ja pintamateriaalin on oltava keskenään yhteensopivia kemiallisesti ja fysikaalisesti, jotta riittävä kestoikä ja tartunta eri rakennekerrosten välillä on mahdollista saavuttaa. Erityistä huomiota rakenteiden suunnittelussa aiheuttaa vedeneristeen vesihöyrynläpäisy ja kestävyys rakennesiirteissä. (3, s. 11.)

Vesieristettävän alueen alustan kosteus mitataan ennen vedeneristystyön aloittamista, se saa olla enintään valmistajan antaman ohjeellisen arvon suuruinen. Alustan kosteus saa olla enintään vedeneristevalmistajan antaman ohjeellisen arvon suuruinen. Samoin tulee olla varmistettu, että mahdolliset tartuntaa heikentävät asiat kuten pöly on poistettu. (3, s. 11.)

Märkätilan lattiaan on sallittu tehtäväksi ainoastaan viemäröinnin edellyttämiä läpivientejä. Kaikki lattiakaivon, putkiliitosten ja vedeneristyksen liitokset asennetaan vedenpitäviksi. Lattiakaivon ja sen osien ja vedeneristeen liitosten tulee olla tehty sertifioitujen rakennusmateriaalien avulla, samoin niiden yhteensopiavuus tulee olla testattu tyyppikokein. (3, s. 11.)

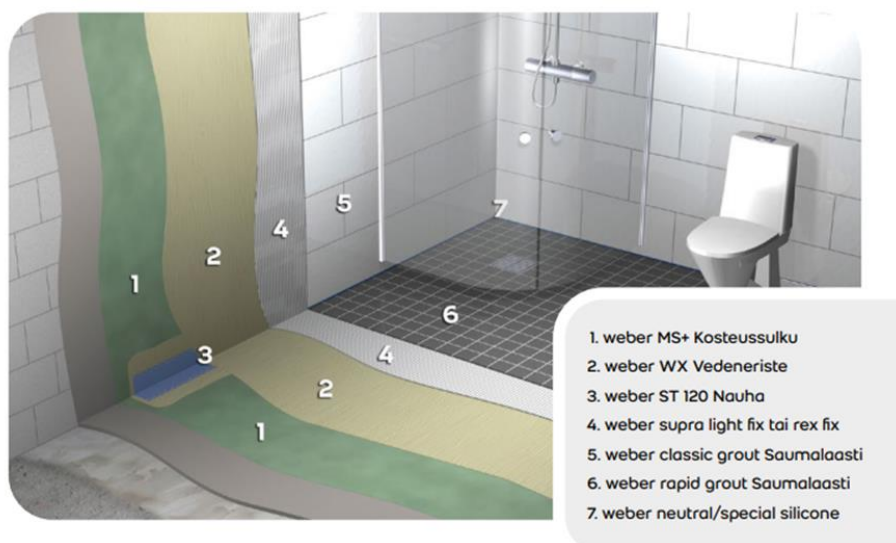
2.3 Laadunvarmistus märkätilojen rakennusaineet: Tuoteperheet

Vuonna 2000 alkanut VTT-sertifiointi märkätilarakennusmateriaaleille johti tuoteperhe ajattelun integroitumiseen Suomen rakennusalalle. Samalla tuotesertifiointi nosti märkätila rakennusmateriaalien tasoa. Yhtäaikaisesti kehittynyt märkätila-asentajan henkilösertifikaattikoulutus, jonka suorittanut henkilö sai VTT:n henkilösertifikaatin. Tällä pyrittiin standardisoimaan märkätila-asentamisen laatua. Opinnäytetyön tekijä suoritti VTT:n sertifikaatin vuosituhannen vaihteen jälkeen. Sertifikaatin ylläpito edellytti tuoteperhe kohtaiset ylläpitävät koulutukset kahden vuoden välein. Näillä toimenpiteillä voidaan sanoa ollen tuntuva merkitys märkätilarakentamisen laatuun Suomessa. (6, s. 20.)

Sertifiointi järjestelmän luomisen alusti VTT:n Kosteusvarma Kylpyhuone tutkimus, joka tehtiin Rakennusteollisuuden keskusliiton ja suurimpien rakennusurakoitsijoiden aloitteesta. Tutkimuksessa testattiin kattavasti tuotetoimittajien märkätila rakennusaineiden ominaisuuksia, toimivuutta märkätiloissa sekä kestävyysominaisuuksia. Lopputulemana oli tuotesertifiointi, jolla varmistettiin märkätilarakentamisen rakennusteknisen kosteuskäyttämisen laatu ja kestävyys. Samalla tuotevalmistajat veloitettiin jatkuvaan VTT:n seurantaan sertifioitujen tuotteiden osalta. Tämä kehitys johti valmistaja kohtaisten sertifioitujen vedeneristys- ja tuoteperhejärjestelmien lanseeraukseen. Sertifioidussa järjestelmässä materiaalien yhteensopiavuus on varmistettu perinpohjaisella tutkimuksella. (6, s. 5 ja 21).

Tuotesertifikaatin myöntämisen edellytyksenä on, että sertifikaatin haltijan sisäisen laadunvalvonnan lisäksi Eurofins Expert Services Oy tai Sertifiointitoiminnon hyväksymä laitos tekee sertifikaattiin liittyvää ulkoista laadunvalvontaa.

Laadunvalvonnasta saa tarvittaessa erillisen todistuksen. Kuvassa 3 havainnollistetaan Weber-tuoteperhettä, joka sopii märkätilasaneeraukseen.



Kuva 3. Sertifioitu Weber-tuoteperhe märkätilasaneeraukseen. (7, s. 3).

3 Märkätilojen historiaa taloyhtiöissä Suomessa eri aikakausina

Tässä luvussa käsitellään märkätilojen tyypillisiä toteutustapoja suomalaisissa taloyhtiöissä aina 1880-luvulta alkaen. Tällä aikavälillä rakennustieto on lisääntynyt ja eri aikakausilla on ollut hyvin vaihtelevia toimintatapoja ja ratkaisuja, joita sillä aikakaudella on pidetty parhaimpina mahdollisina. Tämän luvun tarkoitus on luoda yleiskäsitys siitä mitä eri aikakausien rakennuksilta voi olettaa ja minkälaisia rakenteita ja riskirakenteita eri aikakausien märkätilasaneerauksissa saattaa tulla vastaan. Eri aikakaudet ovat pääotsikoitu, ja niiden alle aliotsikoitu kullekin aikakaudelle ominaiset märkätilaratkaisut.

3.1 Märkätilojen toteutus vuosina 1880–1940

Vuonna 1877 Helsingin silloisen pääkadun Läntisen Viertotien nykyisen Mannerheimintien alle asennettiin yleisen vesijohtoverkon päärunkolinja, putkimateriaali oli 400 mm valurautaa. Putkisto jakautui keskeisille asuinkaduille oleviin

yleiseen vesijohtoverkkoon yhdistettyihin kiinteistöihin. Asennussyvyys oli kaksi metriä Suomen sääolosuhteiden, jäätyamisen takia. Tonttiliittymässä liitäntäjohdoton yhtyi sulkuhana ja vesimittari. Rakennuksen sisällä pääjohdosta nostettiin tarvittava määrä nousuja kerroksiin ja putkimateriaali oli halkaisijaltaan 50 mm:n valurautaa. Kiinteistöjen vesijohdot olivat mustaa takorautaa, joka värjäsi vettä ruosteiseksi ja tukki vesijohtoja. Sinkittyjen takorautaputkien käyttöön siirryttiin vasta ensimmäisen maailmansodan jälkeen. Vesijohdot liitettiin muhvi- ja kierreliitoksilla käyttäen hyväksi hampua ja sulatettua lyijyä. Aluksi asennukset kiinteistöissä tehtiin pinta-asennuksena. Uuden rakentamisen myötä vesijohdot ja viemärit sijoitettiin putkiroiloihin. (8, s. 121.)

Kuuma vesi tuotettiin huoneistokohtaisesti puulämmitteisesti ja 1900-luvun alussa kaasun avulla. Herrasväen asunnoissa saattoi olla kylpykamiina eli sinkityn kylpyammeen on ja kamiinan yhdistelmä, emaloitu valurauta-amme alkoi yleistyä 1920-luvun kuluessa, Karkkilan Högfors valmistajanaan. (8, s. 122.)

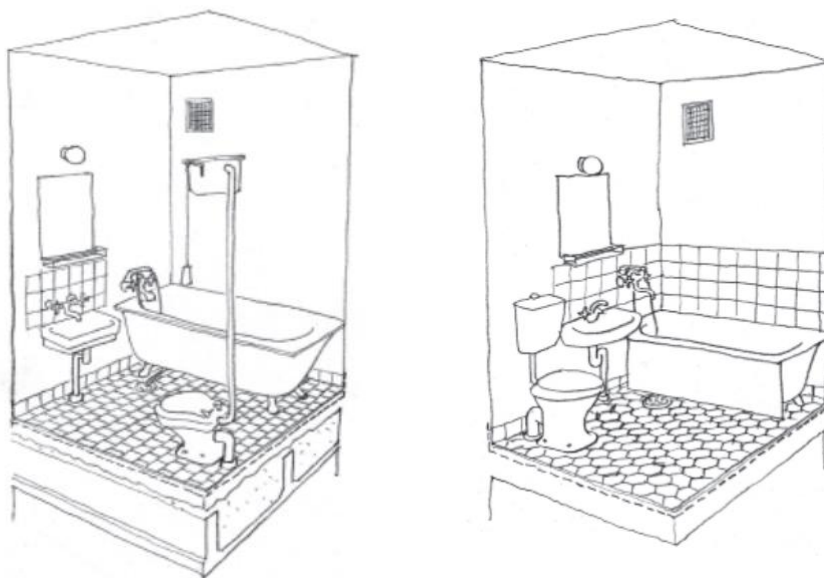
1920-luvulla siirryttiin uudisrakentamisessa keskuslämmityksen ja kiinteistöissä oli yleisesti kellarissa pannu lämpimän veden tuottamiseen. Täyskiertojärjestelmässä asukas sai lämmintä vettä nopeasti, koska lämminvesi oli koko ajan kierrossa. Samalla Helsingin vesilaitos määräsi kuumavesijohtojen materiaaliksi kuparin, joka oli suojattava holkeilla läpivientien kohdalla putkien lämpöliikkeen takia. Samasta syystä alettiin käyttää paisuntakaaria. Putket yhdistettiin kovajuotamalla hitsausliekillä. Vesijohtojärjestelmän myötä rakennettiin uudisrakennuksiin myös viemärijärjestelmä. Viemärikalusteissa oli jo tuolloin vesilukko estämässä hajun kulku asuntoon. Alusta lähtien käytössä oli myös viemärin tuuletus katolle asti, estämään viemärikaasun paineellinen tunkeutuminen vesilukon läpi. Nousulinjat oli tehty bitumisivelyillä valurautaputkilla, joiden halkaisija oli 50–125 mm. Bitumi suojasi putkia korroosiolta. Liitokset toteutettiin muhviliitoksien. Kiinteistön alla pohjaviemärit olivat myös valurautaa halkaisijaltaan 150 mm ja ne olivat molemminpuolinen bitumisively. Tämä perustui Helsingin vesilaitoksen määräykseen vuodelta 1920, aiemmin pohjaviemärit olivat olleet lasitettua saviputkia. (8, s. 129.)

Uudisrakentamisen myötä 1900-luvun ensimmäisillä vuosikymmenellä vesiklosetit yleistyvät Helsingissä. Vuoteen 1920 mennessä vesiklosetit yleistyivät myös työväen asuinkerrostaloihin, palvelen kerroskohtaisesti koko kerroksen asukkaita. 1925 Helsingin kaupungin rakentaessa Vallilaan asuinkerrostaloja työväelle, jokaisessa asunnossa oli huoneistokohtainen wc. (8, s. 124.)

3.2 Märkätilojen toteutus vuosina 1940–1960

1940-luvulla alkunsa saanut Rakennustietokortisto, RT-kortisto kehittyi vastamaan tuolloin voimakasta tarvetta standardisoida ja rationalisoida rakentamista. Kustannussäästöt, sekä tuotannon ja rakentamisen tehostaminen olivat standardoimisvaatimusten pääsyinä. Toinen maailmansota vauhditti ratkaisua rakentamisen standardoimiseen. RT-kortisto kehittyi nopeasti, ja ensimmäiset standardoimislaitoksen 70 kpl mallikortteja olivat selkeitä ja tulivat heti työmaakäyttöön. (9, s. 27.)

1940-luvulta lähtien wc-istuimet sijoitettiin kylpyhuoneisiin. Kylpyamme, wc-istuin ja lavaari sijoitettiin useimmiten samalle seinälle viemäröinnin ja käyttövesi-tulojohtojen asennusten yksinkertaistamiseksi. Yleisin kylpyhuone koko oli 150 x 190 cm. Myöhemmin sijoittamalla ne vastakkain saatiin supistettua vähimmäiskooksi 150 x 155 cm. Tulevina vuosikymmeninä osoittautui mahdottomaksi sijoittaa pesukonetta näihin kylpyhuonetiloihin. Alkuperäinen toimintatapa oli ollut taloyhtiössä sijaitseva kaikkien yhteiskäytössä oleva pesutupa, joka sijaitti kellarissa. Talosaunat olivat 1940-luvulla uutuus, ja niihin varattiin innokkaasti asuntokohtaisia saunavuoroja. Kuvassa 4 esitetään tyypillisimmät 1940-luvun kylpyhuonemallit. (10, s. 110.)

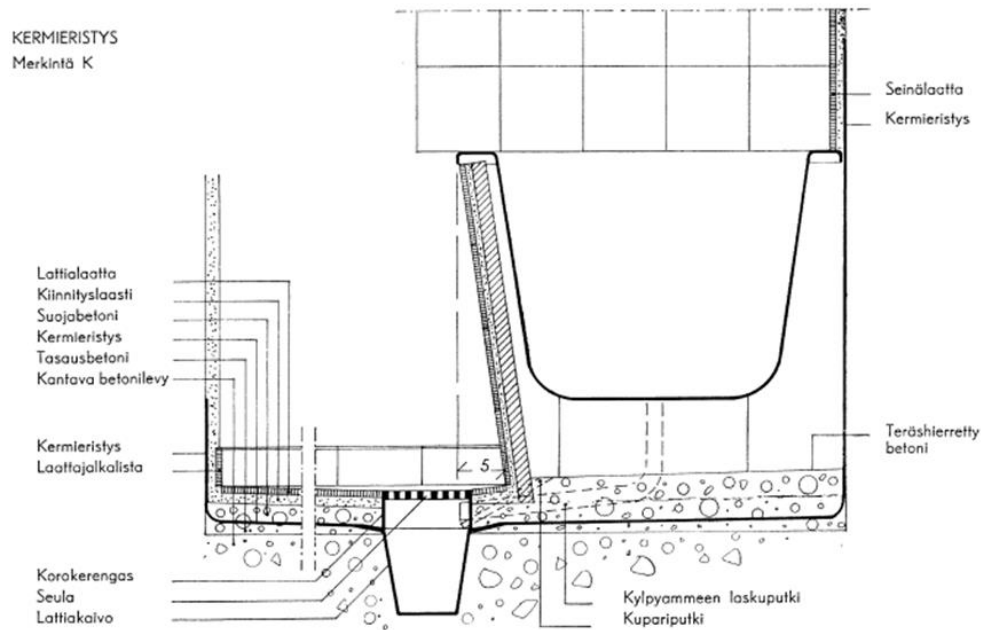


Kuva 4. Ajalle tyypilliset kylpyhuone mallit. (4, s. 17).

Käyttövesijohdot olivat kylmän veden osalta sinkittyä terästä ja lämpimän veden osalta kuparia kuten aikaisemminkin. 50-luvun lopulta lähtien myös kylmän veden osalta alettiin käyttää kuparia materiaalina. Viemärit olivat edelleen muhvilisia valurautaputkia. Kaikki vesijohdot ja viemärit sijoitettiin IV-kanavien kanssa yhteiseen muurattuun roilonousukuiluun. Wc-istuimelle yleistyi ylähuuhtelusäiliö. Rationalisoimisen myötä kylpyammeelle ja lavuaarille saattoi olla yhteinen seinäsekoittaja, joka oli asennettu upotetuilla hanakulmilla. Kaikki vesijohdot oli asennettu rakenteiden sisään, paitsi wc-istuimen huuhtelusäiliön kytkentäjohto (9, s.168). Kylpyamme oli edelleen emaloitua valurautaa, mutta etuseinä oli nyt muurattu umpeen ja laatoitettu lasitetuilla kaakeleilla 150x150 mm. Tyypillisesti laatoitettiin myös pesualtaan tausta, kolme riviä 150x150mm laattaa kuten myös kylpyammeen reunan yläpuoli. (9, s. 139.)

Tyypillinen lattiarakenne kylpyhuoneen kohdalla 1940–1960 oli seuraavanlainen rakenne: kantavan välipohja laatan yläpuolella oli viemäröinnin vaakavetojen tila, jossa täyttöaineena koksikuona, täytevalulaatta, joka vesieristettiin bitumi-huovalla ja bitumisivelyllä kauttaaltaan nostaen seinille ja kylpyammeen reunan yläpuolelle 150 mm:n korkeuteen, pintalaattavalu, jolla tehtiin kaadot. Pintavalulaatan sallittiin kastua, ja se oletetusti hengitti kaivon korotusrenkaan kohdalta.

Korotusrenkaaseen yhtyi kylpyammeen- sekä lavuaarin poistoputki. Pintamateriaalina lattiassa oli tyypillisesti 6-kulmainen porfyrylaatta (halkaisija 80 mm ja paksuus 8 mm). Bitumoinnin voidaan todeta olleen ensimmäinen varsinainen märkätilojen vesieriste, joka suojasi kiinteistön rakenteita. (9, s.139). Kuvassa 5 on esitetty vuonna 1953 julkaistu RT- kortti, jossa havainnollistetaan tuolle ajalle tyypillinen rakennepoikkileikkaus kylpyhuoneesta.



Kuva 5. RT- 893.33 ohjekortti vuodelta 1953 ohjeisti ja yhdenmukaisti ja sen aikaista märkätila rakentamista. (11, s. 2).

3.2.1 Ammekylpyhuoneen rakenteelliset ominaispiirteet ja ongelmat

Ammekylpyhuoneen bituminen vesieristyskerros sijaitsi vasta pintalaatan alla, pintalaatan oli sallittu kastua koska alkuperäisen suunnitelman mukaan kapillaarinen vesi johtuu kaivon korotusrenkasalueelta lattiakaivoon. Ammekylpyhuoneen lattiarakenteessa on tyypillisesti käytetty useita rakennusainekerroksia ja haitallisia aineita, tällöin purettaessa tulee poistaa kaikki materiaalit välipohjaan saakka. Lujista rakenteista huolimatta seinissä saattaa olla halkeamia johtuen

rakenteiden liikkeistä, tällöin saneerauksen yhteydessä niihin tulee tehdä vahvikesillat. (12, s. 61.)

Kiinteä amme on osaltaan suojannut rakenteita, mutta pitkän kosteusrasituksen myötä vesi on tunkeutunut rajapinnoista, maalipinnasta, sekä laattojen ja saumojen ohi rakenteeseen. Hilseily ja lohkeilu maalatuissa pinnoissa on yleistä, samoin seinä- ja lattialaatat ovat todennäköisesti lähestulkoon irronneet alustasta. (12, s. 61.)

Kaikki käyttövesiputket vesikalusteiden luo on vedetty kivirakenteen sisällä. Näin ollen koostuneet rakenteet aiheuttavat korroosiota luoden ulkopuolisen syöpymän käyttövesijohdoille. Valuraudasta tehdyt alkuperäiset lattiakaivot ruostuvat läpi ajan myötä, samoin alkuperäinen korotusrenkaan alue johon poistoputkia on johdettu, on koettu riskirakenteeksi jo vuosikymmeniä sitten. (12, s. 63).

Vanhemmissa kylpyhuoneessa käyttövesi tulojen ja viemäröinnin läpiviennit muodostavat suuren riskitekijän, kuten myös tulojen alajakoinen johdatus. WC-istuin ruuvikiinnitys tai betonikakkukiinnitys. Samoin kosteusvauriomahdollisuutta lisäsi ajalle tyypillinen painovoiman ilmanvaihto, joka toimi optimaalisesti vain lämpötilaeron ollessa suuri. Myös asunnon korkeusasema ja tuuli vaikuttavat painovoimaisen ilmanvaihdon toimivuuteen. (12, s. 68).

3.3 Märkätilojen toteutus vuosina 1960–1975

1960- ja 1970-lukujen aikana aluerakentaminen kiihtyi ja alettiin keskittyä tuotannon mahdollisemman nopeaan toteutukseen. Elementtirakentaminen yleistyi kovaa vauhtia, ja se koettiin ainoaksi ratkaisuksi uudisrakentamisen rationalisointiin. Kylpyhuoneita alettiin toteuttaa elementteinä. Ensimmäisenä kylpyhuone-elementtejä alkoi rakentamaan A-elementti vuonna 1963. Pinnoiltaan täysin valmis betoninen kylpyhuone elementti, joka oli myös täysin kalustettu, painoi 3500 kg ja oli mitoiltaan 201x162x278,5 cm. Näitä raskaita kylpyhuone-elementtejä asennettiin tyypillisesti välipohjan päälle ja niiden valmistus jatkui

vuoteen 1975 saakka. Kuvassa 6 on betonisen kylpyhuone-elementin nostotyö vuonna 1970. (13, s. 37).

Viemärien vaakavedot sijaitsivat elementin pohjassa, joista ne yhdistyivät kerrosten läpi kulkeviin pystylinjoihin erillisissä kuilu elementeissä. Kylmävesijohtojen materiaaleina oli joko kuumasinkitty teräs tai kupari. Lämminvesijohtot olivat kuparia ja johtojen eristeenä toimi yleisimmin aaltopahvi tai mineraalivilla. (13, s. 198). Viemäriputket olivat valurautaa, joko muhvollisia tai muhvittomia. Vuoden 1971 jälkeen muhvillinen punaiseksi maalattu valurauta viemäri oli tyypillisin ratkaisu, jossa putket liitettiin terässpannuilla ja kumitiivisten. Muoviset PVC-putket yleistyivät 1970-luvun alusta, mutta niiden käyttöä ei kuitenkaan sallittu pohjaviemäreitä eikä alimman kerroksen lattioissa. (13, s. 210.)



Kuva 6. Betonisen kylpyhuone-elementin nostotyö vuonna 1970. (10, s. 183).

Vesikalusteiden kehitys oli hidasta vuosina 1960–1975 ja niiden hyväksi havaitut perusratkaisut pysyivät stabiilina. Kylpyamme oli edelleen peseytymisen keskus. Kylpyammeen materiaali oli nyt vaihtoehtoisesti emaloitu teräs levy. Erillisiä suihkuja ei vielä ollut elementtikerrostaloissa suunniteltuina ratkaisuin. WC-istuin jonka materiaali saniteettiposliini oli jo varustettu tämän päivän tyyppisellä alahuuhTELUSÄILIÖLLÄ, (13, s. 198). Kylpyammeella ja lavuaarille käytettiin edelleen yhteistä sekoitinta. Keskuslämmitykseen yhdistetty teräslevy lämmityspattere oli sijoitettu kylpyammeen eteen ja se oli peitetty ammeen etulevyllä.

Poistoputki valurautaiseen lattiakaivoon oli edelleen kuparia. Käyttövesi johdot tuotiin alajakoisesti lattian läpi märkätilaan. Kaikki vesijohtokalusteet varustettiin omin sulkuventtiilein ja myös asuntokohtaiset sulkuventtiilit olivat yleistyneet jakson loppu puolella. (13, s. 204). Bitumipohjaisesta vesieristys tavasta luovuttiin ja elementti rakentamisessa tilalle tuli muovimatto, joka toimi samalla sekä pintamateriaalina että vedeneristeenä.

3.3.1 Kivirakenteisen kylpyhuoneen rakenteelliset ominaispiirteet ja ongelmat

Vanhoissa kivi rakenteissa märkätilan seinissä pintamateriaalina olevat laatat sijaitsivat vain roiskevesialueella, jolloin niitä ympäröivät alueet olivat vapaana veden imeytymiselle rakenteeseen. Myös seinäpinnoitteina käytetyt muovi- ja vinyylitapetit olivat saumoista ja putkiläpivienneistä alttiina veden imeytymiselle seinärakenteeseen. Rakenteeseen läpi mennyt vesi levisi helposti kapillaarisesti, mutta kuivuminen toiseen suuntaan tapahtui hitaasti diffuusiolla. (12, s. 69.)

Kivirakenteisessa kylpyhuoneessa käytettiin lattiavesieristeenä ja pintamateriaalina muovimattoa, jolle oli mahdollista kutistuminen ja rikkoutuminen saumoista sekä irtoaminen rakenteesta. Samoin muovimaton hitsatuilla saumoilla oli tavallista haperoitua, jos vesi oli päässyt maton alle. Tyypillisesti muovimaton liittäminen lattiakaivoon on usein osoittautunut puutteelliseksi aiheuttaen kosteuden imeytymistä lattiarakenteeseen kaivon kohdalta. Muovimaton irtoavat helmanostot seinille ovat myös tyypillinen kosteusvaurion syy. Näistä vuotokohdista veden on monissa tapauksissa mahdollista siirtyä kapillaarisesti lattian lisäksi ylöspäin seinärakenteeseen. Muovimaton alle päässyt vesi reagoi ajan saatossa myös mattoliiman kanssa muodostaen mm. orgaanisia VOC-yhdisteitä ja epäorgaanista ammoniakki yhdisteitä. (12, s. 70). 1960-luvulla kivirakenteissa kylpyhuoneissa käytettiin vielä myös bitumikermiä ja-sivelyä vesieristeenä lattiassa pinta laatan alla, jolloin pintalaatan sallittiin olla märkä. Tästä vesieristystavasta kuitenkin luovuttiin 1960-luvun aikana.

Kivirakenteisessa kylpyhuoneessa kaikki käyttövesitulot oli tuotu rakenteiden sisällä, ja näin ollen putkien vuotoja ei pystytty havaitsemaan ennen kuin vuoto aiheutti muutoksia pintarakenteissa. Vuodon suuruus, vuotoveden reitti ja materiaalin kosteuden läpäisevyys vaikuttivat vaurion havainnointi viiveeseen. Putkien korroosiota ja hapettumista edistivät ympäröivän materiaalin kosteuspitoisuuden suuruus, kuten myös kosteusvaurioita aiheuttivat inhimilliset asennusvirheet. 1960-luvun kerrostaloissa, joissa välipohjarakenteena oli kaksoislaatta-holvi voi kosteudesta aiheutua erilaisia mikrobikasvustoja välipohjarakenteeseen, johtuen holvin kosteudelle herkistä täytteistä. (12, s. 72.)

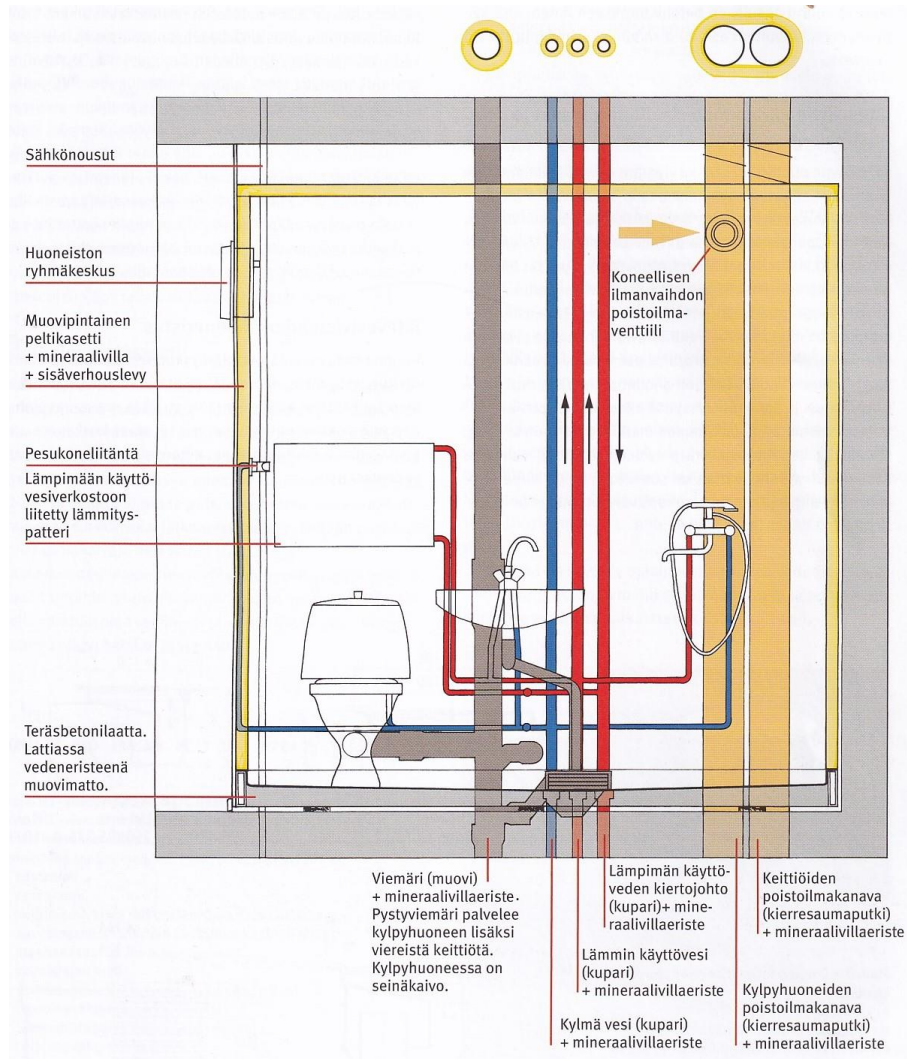
Muovimaton päälle tehdyt laatoitukset saneerauslaastikiinnityksellä aiheuttivat maton haurastumista estäen sen toiminnan vesieristeenä ja samalla edistäen veden pääsemistä maton alle aiheuttaen laatoituksen irtoamista alustastaan. (12, s. 70.)

Wc-istuimen kiinnitys ruuveilla muovimaton läpi pintalaattaan aiheutti myös kosteussillan rakenteeseen, samoin kuin muut vesikalusteet kiinnitykset. Koneellisen poistoilmanvaihdon yleistyminen paransi kylpyhuoneiden kosteusteknistä käyttäytymistä, jos korvausilman saannista oli huolehdittu märkätilaan. (12, s. 73.)

3.4 Märkätilojen toteutus vuosina 1975–2000

Asuntotuotannon ja samalla märkätilan rakentamisen ajan henkeä kuvaavat termit sarjatuotanto, esivalmistelut rakenneosat, moduulimitoitus ja standardisointi. Kylpyhuoneita oli toteutettu elementteinä ja paikalla rakennetut raskaat betoniset kylpyhuone elementit väistyivät 1970-luvun puolivälissä. Tilalle tuli BES-järjestelmään helpommin integroitava peltikasettikylpyhuone-elementti. Runkorakenne seinien ja katon osalta oli tyypillisesti 50 mm:n paksuista sinkittyä ohutmetallista muovipinnoitettua kasettia. Lattia oli kasettiin integroitu teräsbetoni-laatta, joka oli erityisen tiheään raudoitettu. Vesieristeenä ja samalla pintamateriaalina lattiassa oli muovimatto, joka oli nostettu peltikasetin sisään vedettyihin helmoihin. Peltikasettiseinien takana oli asuntojen välinen kantava seinä ja

kevyyet väliseinät olivat teräsrankarunkoisia levyrakenneseiniä. Aluksi tätä kylpyhuonetyyppiä käytettiin vain valtion tukemissa vuokra-asuntokerrostaloissa (arava). Kylpyhuonetyyppi levisi kuitenkin myös omistuserrostaloihin. Peltikasettikylpyhuoneen periaatekuva esitetty kuvassa 7. (14, s. 62.)



Kuva 7. 1970-luvun peltikasettikylpyhuoneen periaatekuva. (13, s. 79).

Peltikylpyhuoneessa oli tyypillisesti vapaasti seisova amme, mutta suihkut yleistyivät ja 70-luvun kuluessa. Lavuaari ja kylpyamme olivat tyypillisesti poistoputkitettu kuilussa sijaitsevaan haju/vesilukolliseen kaivoon. Märkätilan lattiakaivo oli joko kuivakaivo tai seinäkaivo. Kuivakaivosta johti kaksi 32 mm

viemäriputkea kuilun pääkaivoon. Pesualtaalla ja suihkulle oli jo tässä vaiheessa omat sekoittajat. Pyykinpesukoneelle oli asennettu oma sulullinen kylmävesihana, mutta poistoyhdettä ei kuitenkaan vielä ollut vaan poistovesi johdettiin pesualtaaseen tai kylpyammeeseen. Kaikki viemärointi ja käyttövesi liitännät sijaitsivat putkikuilun puolella. Käyttövesitulot vesikalusteille olivat kuparia ja ne johdettiin peltikasettien sisällä vesikalusteen yhteyteen, jossa sijaitsi läpivienti kumitiivisteellä. Kuilussa sijaitseva hajulukollinen pääkaivo oli mahdollista puhdistaa seinän alaosassa olevan irrotettavan huoltoluukun kautta. (12, s. 37.)

Kylpyhuoneessa oli tyypillisesti lämpimään käyttöveteen ja lämpimään kiertoveteen yhdistetty rätti/pyyhekuivainpatteri, joka sijaitsi wc-istuimen yläpuolella. 1970- ja 1980-luvun kerrostaloyhtiössä oli jo koneellinen poistoilma. (12, s. 76.)

Kylpyhuoneita tehtiin 1970- ja 1980-luvuilla enenemässä määrin myös paikalla rakentaen. Seinien rungot keveiden väliseinien osalta olivat teräsrankaisija levyseiniä. Muovimatot lattioissa ja vinyylitapetit seinillä toimivat samalla pintamateriaaleina ja vesieristeinä. Seinien levymateriaali oli 1980-luvulta lähtien gyp-roc-kipsilevyä ja teräsrankojen koolausväli oli 600 mm. Jos pintamateriaalina oli käytetty keraamista laattaa niin levyrakenteen nurkkaliitoksissa oli tyypillisesti bitumi, nauha ja kosteussulku tasaisilla pinnoilla. Tätä pidetään tyypillisenä 1980-luvun vesieristystapana. (14, s. 62.)

1990-luvulla uudisrakennuskohteissa märkätilan väliseiniä alettiin toteuttamaan kevytsoraharkoin ja kevytbetoniharkoin. Esteettömyysmääräykset muuttivat märkätilan rakenteiden toteutusta lattioiden osalta. Asuntohallituksen ohjeistus vuodelta 1990 määrittäi märkätilan ovikynnyksen korkeudeksi 25 mm, jolloin kylpyhuoneen lattiarakenne oli upotettava välipohjalaattaan. Ainoa mahdollisuus oli tällöin käyttää märkätila-alueella ohuempaa välipohjalaatta. (14, s. 63.)

1980-luvulla kylpyhuoneiden yhteydessä sijaitsevat huoneistosaunat yleistyivät vapaarahoitteisissa uudiskohteissa. Tyypillisesti huoneistosaunassa ei ollut omaa lattiakaivoa, vaan saunan lattiakaadot tehtiin pintavalulla johtamaan kohti

kylpyhuoneen lattiakaivoa. Seinät ja katto oli tehty puurunkoisia, ja eristeenä oli mineraalivilla. Höyrynsulkuna käytettiin alumiinipaperia ja koolaus oli pystyrimoitus. Näin kosteus pääsi tuulettumaan pois höyrynsulun pinnalta. Saunan lattia oli yhtenäinen kylpyhuoneen materiaalin kanssa ja pintamateriaali oli nostettu saunan helmoihin n. 150 mm:n korkeudelle. Helmoissa levytysmateriaalina käytettiin havuvanerisoiroja, ja nurkissa vesieristeenä bituminauhoitusta. Huoneistosaunoissa oli yleisesti vesikiertoiseen lämmitysverkoston kytketty patteri. (14, s. 64.)

3.4.1 Peltielementtikylpyhuoneen rakenteelliset ominaispiireet ja ongelmat

Seinät ja katto sekä betoninen lattiavalu olivat peltielementissä yhtenäiset muodostaen elementtikasetin. Asennusvaiheessa kohteessa elementin pohjaan oli asennettu sementtinen tartuntakerros holvin väliin ja lattian kaadot on tehty valmiiksi tehtaalla. Yleisin kaivotyyppi oli aluksi seinäkaivo ja hieman myöhemmin kuivakaivo. Varsinainen vesi/hajulukollinen kaivo sijaitsi kuilussa. Usein tämä lattian pintavalulaatan koetaan olevan irti alustastaan, mutta todellisuudessa se on rakenteellinen ominaisuus.

Peltielementtiseinien saumat oli pistehitsattu tehtaalla valmistusvaiheessa, ja seinien saumoissa oli tiiviste. Käytännössä vuosien myötä käytössä olleilla peltielementtikylpyhuoneille on ominaista, että vesi aiheuttaa korroosiota saumojen sisällä. Muovipinnoitettu seinän teräslevy alkaa ruostua vuosien käytön myötä, kun muovipinnoite alkaa irrota suihkunurkan kohdalta ja puhki ruostuminen on mahdollista. Tämä korrosio on nopeampaa, jos seinät ovat laatoitettu eikä vesieristettä ole käytetty. Tällöin kapillaarisesti saumoista imeytynyt vesi jää seisomaan laattojen taakse, eikä se pääse kuivumaan diffuusion avulla. (12, s. 74.)

Peltikasettikylpyhuoneen seinien alaosassa oli lattarautavahvistettu helma lovi, johon lattian muovimatto on hitsattu kiinni. Vaikka lovi on noin 3 cm syvemmälle kuin seinän pinta, pääsee vesi seinässä saumoja pitkin laskeutumaan muovimaton ja rakenteen väliin. Kaivon kohdat ovat ongelmallisempia. Kuivakaivo,

joka sijaitsee suihkun alueella, padottaa ominaisesti vettä samoin kuin aiemmin käytössä ollut seinäkaivo. Padottamisen myötä vesi pääsee ajan myötä maton alle mattorenkaasta huolimatta. Tästä aiheutuu peltikasettikylpyhuoneen tyypillisin ongelma, muovimaton ja vesieristeen irtoaminen lattiasta. Tämä saa aikaan kosteusvaurioita. Kun vesi reagoi mattoliiman kanssa, se luo suotuisat olosuhteet orgaanisten VOC-yhdisteiden ja epäorgaanisten yhdisteiden vapautumiselle ympäröivään ilmaan. Lisäksi muovimaton hitsausseamat ovat alttiina vaurioille. Myös wc-istuimen kiinnitysruuvit lävistävät muovimattoa, joka lisää kosteusvaurioriskiä, samalla johdattaen vettä pintalaatta valuun. Vaikka koneellinen poistoilman toimisikin optimaalisesti, monesti riittävä korvausilman saanti ei ole taattu. Ne edistävät kosteus- ja mikrobivaurioita. (12, s. 74.)

3.4.2 Levyrakenteisen kylpyhuoneen rakenteelliset ominaispiirteet ja ongelmat

Levyrakenteisissa kylpyhuoneissa lattian kaadot on tyypillisesti tehty erillisellä pintavalulla, joka saattaa ajan saatossa irrota välipohjalaatasta. Huoneistojen väliset seinät ovat tehty betonista, samoin kuin porraskäytävän puoleinen seinä. Seinissä voi rakenteiden mahdollisesti liikkua ilmetä pieniä halkeamia, jotka voivat vaatia vahvikesiltoja. Muut seinät ovat teräsrankaisia kipsilevyseiniä, mutta koolausväli k 600 mm sallii niiden hieman elää. Saunan ja pesuhuoneen välinen seinä on puurunkoinen, ja alajuoksu sijaitsee välipohjan päällä, pintavalulaatan vieressä. Tämä katsotaan nykyään riskirakenteeksi. Seinien kipsilevyt ovat vaurioalttiita, koska kipsilevyn kartonkipinta on altis kosteus- ja mikrobivaurioille, vaikka seinät oli käsitelty kosteussululla, joka koostumukseltaan vastaa nykyaikaista tartuntapohjustetta eli primeria. Nurkissa oli lisäksi bitumiset nurkkavahvike nauhat, jotka olivat vahvaa tekoa suojaen seinien nurkkaliittymiä. (15, s. 60.)

Levyrakenteisissa kylpyhuoneissa käytettiin edelleen lattiavesieristeenä ja pintamateriaalina muovimattoa, jolle oli mahdollista kutistuminen ja rikkoutuminen saumoista sekä irtoaminen rakenteesta. Samoin muovimaton hitsatuilla saumoilla oli tavallista haperoitua, jos vesi oli päässyt maton alle. Muovimaton

liittäminen lattiakaivoon oli jo kehittynyt parempaan suuntaan kiristysrenkaiden ja muovisten kaivojen kehittyessä, kuitenkin aiheutui käyttökuormituksen mukaan kosteuden imeytymistä lattiarakenteeseen kaivon kohdalta. (12, s. 78). Vuonna 1989 Upovieser-lattiakaivossa oli jo tyyppihyväksytyt liitännäisosat kuten kiristysrenkaat. Kaivossa oli myös lukituslovi. (14, s. 80.)

Muovimaton irtoavat helmanostot seinille olivat myös edelleen tyypillinen kosteusvaurion syy. Näistä vuotokohdista veden on monissa tapauksissa mahdollista siirtyä kapillaarisesti lattian lisäksi ylöspäin seinärakenteeseen. Muovimaton alle päässyt vesi reagoi ajan myötä myös mattoliiman kanssa muodostaen mm. orgaanisia VOC-yhdisteitä ja epäorgaanista ammoniakki yhdisteitä. Edelleen muovimaton päälle tehtiin laatoituksia saneerauslaasti kiinnityksellä, jotka ajan kanssa aiheuttivat maton haurastumista estäen sen toiminnan vesieristeenä sekä edistäen veden pääsemistä maton alle. Samalla kyseinen toimenpide aiheutti laatoituksen irtoamista alustastaan. (12, s. 73.)

Seinille oli jo ajalle tyypillisesti asennettu keraamiset laatat kauttaaltaan, mutta veden pääsy rakenteisiin saumojen kautta kosteus rasitetuilla alueilla aiheutti laattojen irtoamista. Tällöin kapillaarisesti saumoista imeytynyt vesi jäi seisomaan laattojen taakse, eikä se päässyt kuivumaan diffuusion avulla. Ajalle tyypillinen seinien kosteussulkukäsittely ei ollut riittävä toimenpide suojaamaan seinän rakennetta. (15, s. 60.)

Käyttövesijohdot olivat vedetty kuilun alanurkasta ja levittyvät alajakoisesti vesikalusteille. Läpiviennit olivat yleisesti puutteellisesti tiivistetty ja alajakoisesti pinnassa vedettyjen käyttövesijohtojen kannakkeiden kiinnitysreiät olivat kosteus-siltarakenteen sisään. (15, s. 60.)

Alkuperäisten muovisten lattiakaivojen haurastuminen ajan myötä lisäsi riskiä kosteusvaurioihin, samoin kuin pesukoneen poistoputken liittymä kaivoon. Pesukoneen poistoputkelle oli ajalle tyypillisesti tehty poistoyhde pesukoneen yhteyteen, mutta poistoputki kulki seinärakenteen ja pintavaluutan sisällä lattia kaivolle. Tällaisia seinän sisällä kulkevia viemäröintejä ei nykyisen näkemyksen

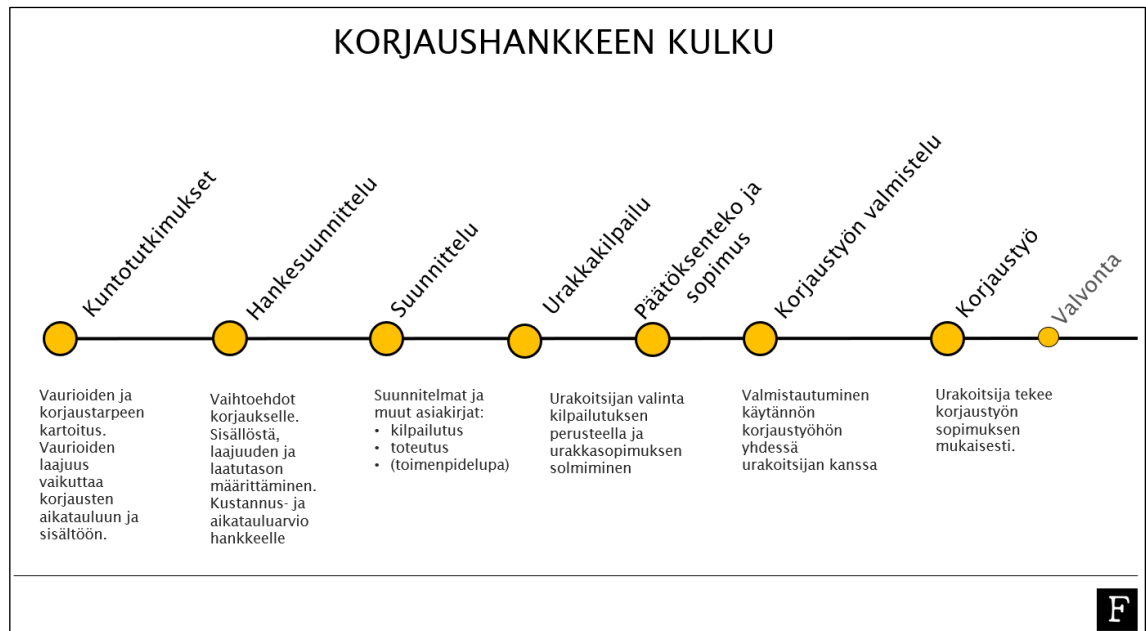
valossa kannata enää tehdä. Edelleen wc-istuin kiinnitettiin ruuveilla pintavalulaattaan, näin ollen ruuvien reikien lävitse kulki kosteussilta veden kululle rakenteeseen. Kovassa käytössä olevan wc-istuimen pintaa kondensoituu huomattava määrä vettä, jolloin porausreikien kautta vedelle oli suora reitti rakenteeseen. (12, s. 79.)

4 Märkätilojen suunnittelun lähtötiedot

Jotta märkätilan suunnittelu olisi mahdollisimman tuottavaa ja varmaa, tulisi suunnittelijalla olla käytettävissään mahdollisimman laajat ja kattavat lähtötiedot. Tässä luvussa käydään läpi varsinaista suunnittelua edeltävä hankesuunnittelu ja millä tavoin saataisiin mahdollisimman kattavat lähtötiedot, joilla taataan prosessin suoraviivainen eteneminen. Samoin käydään läpi, miten lähtötietoja kartoitetaan, ja millä asteella kartoituksia kannattaa märkätilakohteessa tehdä.

4.1 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelu on taloyhtiön märkätilaremontin esisuunnitteluvaihe, jossa tutkitaan ratkaisuvaihtoja remontin toteutukselle. Eksakti hankesuunnittelu auttaa osakkaita päättämään, minkälaista kokonaisuutta lähdetään lopulta toteuttamaan. Hankesuunnitteluvaiheessa on osakkailla suurin mahdollisuus vaikuttaa lopputulokseen. Hyvällä hankesuunnittelulla ehkäistään myös ennalta aavistamattomia muutostarpeita, jotka ilmenevät suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Onnistuneella hankesuunnittelulla saadaan määriteltyä hankkeen olennaiset tekijät ennen toteutuksen suunnittelua. Ideaali tilanteessa asiantuntijoiksi integroidaan tulevaa korjaushanketta mahdollisesti suunnitteleva taho mukaan hankesuunnitteluun. (16, s. 67). Kuvassa 8 on esitetty opinnäytetyöntekijän työnantajan Frontago Oy:n kulkukaavio korjaushankkeelle.



Kuva 8. Frontago Oy:ssä käytettävä korjaushankkeen kulkukaavio. (23).

1980- ja 1990-luvun alkuperäisrakenteiset kylpyhuoneet ovat tällä hetkellä saavuttaneet jo ohittaneetkin teknisen käyttöikänsä määreet. Taloyhtiöt, joissa kyseisiä kylpyhuoneita on, ovat tällä hetkellä suurin asiakas taloyhtiöiden markkila saneeraus rintamalla. Teknisen käyttöiän saavuttaminen edellyttää taloyhtiöiden hallinnolta ohjaavia toimenpiteitä. Jotta yhtiön kunnossapito vastuu toteutuu, yhtiön on pidettävä kunnossa kaikki osakehuoneistojen rakenteet, ja eristeet. Tästä esimerkkinä alkuperäisen kylpyhuoneen muovimatto vesieristyksen tekninen käyttöikä täyttyy jo 25 vuoden kohdalla. Jos kylpyhuoneessa muovimaton päälle on lisätty laatoitus, se lyhentää teknistä käyttöikää.

Asunto-osakeyhtiön hankesuunnittelua edeltää yhtiön osakkaiden päätös yhtiökokouksessa hankepäätöksestä. Kun hankepäätöksestä on sovittu, on yhtiön hallitus saanut valtuudet hankesuunnittelun aloittamiseen. Hankesuunnittelun aikana yhtiön osakkaat määrittävät hankkeen laajuuden, ajoituksen ja kustannustason hallituksen esityksen mukaisesti. Hallituksen vastuulle jää aktiivinen vuorovaikutus, verkoston luominen sekä koordinoinnin että viestinnän osalta. (17, s. 2.)

Märkätila hankesuunnittelun päävaiheet:

- kiinteistön perustietojen hankkiminen
- lähdetietojen kerääminen ja puuttuvien tietojen hankinta
- nykytilan selvitys: asukaskyselyt, kuntotutkimukset, varmistetaan rakenteiden olevan alkuperäisten suunnitelmien mukaiset
- alkuperäisten piirustusten hankkiminen
- toteutustapojen selvittäminen ja mahdollisten vaihtoehtojen kartoittaminen
- kustannusarvioiden tekeminen
- eri toteutustapojen sisältöjen selvittäminen
- suunnittelun ja toteutuksen hankintamallin muodostaminen
- hankkeen aikataulun ja rahoitussuunnitelman muodostaminen
- hankkeen riskiarvioiden ja turvallisuustekijöiden huomioiminen
- haitta-aine kartoitusten tekeminen. (16, s. 67.)

Asunto-osakeyhtiön hallinto yhdessä hallituksen kanssa päättää, minkälaisella projektiryhmällä haluaa toteuttaa hankesuunnittelun. Yleensä isännöitsijällä on kattavat referenssitiedot laadukkaista palveluntuottajista. Asiantuntijoiden valinnassa on luontevaa huomioida pätevyys, kokemus ja työn laatuun liittyvät tekijät vastaavissa kohteissa ensisijaisesti. Pätevän rakennesuunnittelijan rekrytoiminen jo tässä vaiheessa hanketta on järkevä vaihtoehto. Saman henkilön toimiminen varsinaisen suunnittelun ja toteutuksen johtavana organisaattorina tuo koko hankkeen onnistumiselle hyvät edellytykset. Toisin sanoen integroidaan tulevaan toteutuksen suunnitteleva taho jo tässä vaiheessa hankkeeseen. (17, s. 4.)

Kuntotutkimuksen hoitavana tahona toimii tavallisesti ulkopuolinen konsultti tai yritys. Mahdollisesti myös asiaan perehtynyt edellä mainittu rakennesuunnittelija voi toimia osana kuntotutkimusta hoitavaa ryhmää ja samalla osallistuu kohteen katselmointiin. Tämä johtaisi parempaan laatuun korjaustavan valinnan, tiedonkulun varmistamisen ja hankkeen yleisen sujuvuuden kannalta. Toisaalta tulee huomioida, että tavallisesti varsinaista kuntotutkimusta ei ole tarpeen tehdä, jos

kysymyksessä on pelkästään märkätilojen peruskorjaushanke eikä linjasaneeraus-
raushanke. Samalla huomioidaan myös, että tällöin valtaosa taloyhtiön kylpy-
huoneiden märkätiloista on alkuperäiskuntoisia tai siihen rinnastettavia. Taloyh-
tiön rekisteristä löytyy harvoin tarkkaa tietoa osakslähtöisesti tehdyistä märkä-
tilaremonteista, vaikka tekninen isännöitsijä olisi suorittanut kohteen valvonnan
esimerkiksi vesieristyksen osalta. (15, s. 71.)

Hankesuunnitelman tärkein tarkoitus on luoda yhtenäinen linja märkätilasaneer-
auksen toteutuksen tasolle huomioimalla mahdolliset muuttujat riittävällä tark-
kuudella. Samalla luomalla asukaskyselyiden, kuntokartoitusten, haitta- ainekar-
toitusten ja toiminnallisuustarvekyselyiden avulla tarvittavaa lisätietoa tulevan
hankkeen onnistuneelle toteutukselle. Myös osakkaat pyritään sitouttamaan
mukaan hankkeeseen, jotta saadaan heidän tahtotilansa ajoissa selville esimer-
kiksi urakan perustason materiaalien suhteen. Samoin on tärkeää pyrkiä luo-
maan realistinen hankebudjetti, märkätila saneerausten toteutusjärjestys kunto-
luokittain ja samalla hankkia hankkeelle luotettava suunnittelun hoitava toimija.

4.2 Asukaskyselyt

Märkätilahankesuunnittelun alkuvaiheessa on oleellista tehdä asukaskyselyt,
koska on tärkeää pyrkiä aktivoimaan mahdollisimman monet osakkaat mukaan.
Osakkailla on suurin vaikutusmahdollisuus hankeen lopulliseen lopputulokseen
hankesuunnittelun aikana. Asukaskyselyllä pyritään saamaan ajantasaista tie-
toa kiinteistön asuntojen kylpyhuoneiden nykytilasta asukkaiden ja käyttäjien
näkökulmasta ennen varsinaista kuntokartoitusta. Kyselyyn tulisi sisällyttää
oleelliset seikat koskien märkätilojen pintarakenteiden kuntoa, ilmanvaihtoa, ve-
den kulkua kaivolle, vesikalusteiden kuntoa sekä osakkaan havainnoimia mah-
dollisia ongelmakohtia märkätilan toiminnassa. Usein asukaskysely sisällyte-
tään varsinaiseen kuntoarvioon, mutta etukäteen tehty asukaskysely tuottaa li-
sääarvoa varsinaisen kuntoarvion perinpohjaisuuteen hankesuunnittelun kan-
nalta. (16, s. 56.)

RT- ohjekortissa Asuinkiinteistön kuntoarvio, listataan tyypilliset asukaskyselyn kysymykset märkätilan osalta, seuraavassa esimerkkejä niistä.

- Onko ilman laatu kylpyhuoneessa ja/tai wc:ssä hyvä?
- Oletteko havainnut kylpyhuoneessa kosteusvaurioita?
- Toimiiko suihku moitteettomasti?
- Vuotavatko vesihanat tai wc-istuin?
- Onko vesihanat tai wc-istuin uusittu, milloin?
- Onko lämpimän käyttöveden lämpötila sopiva?
- Onko kylmän käyttöveden lämpötila sopiva?
- Onko veden väri ja haju hyvä?
- Onko kylpyhuoneen lattiassa muovimatto vai laatoitus?
- Onko kylpyhuoneessa lattialämmitys?
- Onko kylpyhuoneen tai saunan pintarakenteita uusittu, milloin?
- Onko ilman laatu saunassa hyvä?
- Huurtuvatko kylpyhuoneen lasi/peilipinnat lyhyen suihkun aikana?
- Tukkeutuvatko viemärit usein? (18, s. 18.)

4.3 Kuntokartoitus

Taloyhtiön märkätilojen kuntoarviossa kaikki havainnot perustuvat pääasiassa aistinvaraiseen havainnointiin ja tutkimusmenetelmät eivät vaadi pintojen avaamista, samoin tarkasteltaessa jo vaurioituneita pintarakenteita varotaan tekemästä lisävaurioita. Kuntoarviossa käytettävä toimintatapa ei kykene tavallisesti ilmaisemaan piileviä kosteusvauriokohtia tai -rakenteita, mutta joissain tapauksissa aistinvarainen havainnointi kykenee havainnoimaan mikrobi- tai homevaurion. Kuntokartoituksessa käytetään pintakosteusmittaria arvioidessa mahdollisia kosteusvaurio alueita rakenteissa, mittaukset ovat suuntaa antavia ja perustuvat sähkön johtavuuteen mitattavassa rakennemateriaalissa. Pintamateriaalin eli laatoituksen pinnalta mitattaessa ei voi mittauksen perusteella tehdä tarkkaa rajanvetoa, varsinkaan roiskevesialueelta. Kuitenkin lopullisten tulosten tarkkuutta silmällä pitäen on olennaista, että kirjataan, onko mitattavassa

märkätilassa havainnoitu vesieriste pintamateriaalin alla, samoin mitattavan seinän osalta runkorakenne materiaali. (18, s. 6.)

Kaikkien rakenteellisten pintojen: seinien, katon ja lattian osalta havainnoidaan pintamateriaalit, samoin havainnot mahdollisesta vesieristeestä. Mahdolliset visuaaliset havainnot tehdään rakenteiden pinnoilta. Seinä ja lattialaatoituksen puutteet kuten kiinnitykseltään puutteelliset laatat, havainnoidaan koputtamalla mekaanisesti, samoin haljenneet saumat indikoivat samaa lopputulemaa. Vedden lammikoituminen voidaan havainnoida demonstroimalla tai vatupassilla. Mikäli tutkittavassa märkätilassa on vielä muovimattoa pintarakenteena, voidaan todeta sen olleen elinkaarensa päässä jo ajat sitten, jolle on esitetty, jos perusteet jo aiemmin opinnäytetyössä. Kaikki havainnoidut kohdat tulee rekisteröidä kirjaamalla ylös ja valokuvaamalla, mieluummin pyrkimällä liialliseen dokumentointiin kuin päinvastoin. (18, s. 10.)

4.4 Märkätilojen kuntoluokat

Märkätilan kuntoluokka on kuntokartoituksen tai kuntotutkimuksen pohjalta tehtävä luokitus, johon arvioidaan kohteen kunto ja korjaustarve kiireellisyys luokittelun avulla. Luokituksen avulla tarkastettavan kohteen märkätiloja voidaan verrata keskenään. Mikäli tarkastettavan märkätilan kuntoa ei voida arvioida luokituksen mukaisesti, esim. kriittisen rakenteellisen riskin takia, siitä tehdään tilajalle erikseen kattava raportti. (19, s. 4). Kuvassa 9 esitetään taulukko, josta ilmenee märkätilojen kuntoluokittelumalli.

KUNTOLUOKKA	MÄRKÄTILAN KUVAUS	PERUSKORJAUSTARVE / UUSIMINEN
5	Märkätila on uusi tai saneerattu 0-10 vuoden kuluessa. Saneerauksesta on vaadittava dokumentointi. Märkätilassa on lattialämmitys. Pintakosteudet normaaleja. Laatoituksessa ei esiinny kopoja laattoja. Tehdystä saneerauksesta on olemassa suunnittelu- ja tarkastusasiakirjat	Uusi tai uuden veroinen. Ei peruskorjaustarvetta seuraavan 10 v kuluessa.
4	Märkätila on uusi tai saneerattu 10-15 vuoden kuluessa. Pintakosteudet normaaleja. Pinnoissa vähäisiä vaurioita, laatoituksessa voi olla kopoja, enintään viidessä laatussa sekä vähäisiä saumavaurioita, jotka ovat korjattavissa vähäsin kustannuksin. Tehdystä saneerauksesta on olemassa suunnittelu- ja tarkastuspöytäkirjat	Hyvä. Huoltokorjaus 5-10 v kuluessa.
3	Märkätilan pinnat vedeneristeineen on toteutettu 15-30 vuotta sitten. Pintakosteudet normaaleja. Laatoituksessa esiintyy jonkin verran kopoja laattoja, sekä saumavaurioita, jotka ovat korjattavissa vähäsin kustannuksin ja rakenteiden vedenpitävyyttä parantavalla tavalla.	Tyydyttävä. Huoltokorjaus 1-5 v kuluessa tai peruskorjaus 5-10v kuluessa.
2	Märkätilan pinnat vedeneristeineen on toteutettu 15-30 vuotta sitten. Pintakosteudet poikkeavat normaalia-arvoista. Laatoituksessa esiintyy enemmän kopoja laattoja, sekä saumavaurioita. Vaatii tarkempaa kuntokartoitusta, kuitenkin ei välitöntä saneeraustarvetta.	Välttävä. Peruskorjaus 1-5 vuoden kuluessa.
1	Märkätilan pinnat vedeneristeineen on toteutettu 15-30 vuotta sitten. Pintakosteudet poikkeavat normaalia-arvoista huomattavasti. Laatoituksessa esiintyy huomattavia kopovaurioita, samoin saumavaurioita. Samoin selkeitä viitteitä kosteusvaurioista, kuten hajuhavaintoja.	Välttävä. Peruskorjaus 1-5 vuoden kuluessa.

Kuva 9. RT-103098 mukainen kuntoluokka taulukko märkätiloille. (19, s. 8).

4.5 Asbestikartoitukset ja haitta-aine tutkimukset

Asbestikartoituksella märkätilakohteessa selvitetään, onko kiinnitys- tai saumalaastissa asbestia. Asbestin tai asbestipitoisen saattaminen markkinoille ja käyttäminen kiellettiin 1.1.1994. Vuoden 1995 jälkeen valmistuneissa rakenteissa ei asbestin esiintymistä rakennusmateriaalissa ei tyypillisesti tutkita. 1960- ja 1970 luvun rakentamisessa asbestin käyttö oli erittäin yleistä ja laajaa. (20, s. 3.)

Haitta-ainetutkimuksella tarkoitetaan märkätilakohteessa pintarakenteita avaten tehtyä rakennusmateriaalien koostumusta selvittävää näytteiden ottoa ja haitta-aineiden analysoimista. Asbestikartoitus sisältyy aina haitta-ainetutkimukseen. Näytteet otetaan mekaanisesti irrottamalla laatta pintaa sekä seinä että lattia alueelta, mukaan näytteeseen otetaan sekä sauma-ainetta että kiinnitys-laastia, samoin kun itse laattamateriaalia. Näytteet toimitetaan rakentamisen materiaalien tutkimiseen erikoistuneeseen laboratorioon, joka näytteet tutkittuaan esittää tulokset haitta-aineraportissa. (20, s. 3.)

4.6 Asukkaiden toiminnallisten tarpeiden selvityskysely

Hankesuunnittelun aikana tulisi tehdä myös toiminnallisia tarpeita kartoittava kysely, ja samalla selvittää onko asuntoyhtiön osakkailla minkälaisia toiminnallisia tarpeita tai muutostarpeita märkätilojen suhteen. Taloyhtiössä asuvien ihmisten kirjo on laaja, lapsiperheellä on esim. täysin erilaisia tarpeita kylpyhuoneen suhteen kuin liikuntarajoitteisella iäkkäällä ihmisellä. (16, s. 57.)

Seuraavassa esimerkkejä toiminnallisista tarpeista:

- kalusteiden sijainnin muutos, lisäkalusteet ja tasot
- märkätilojen laajentaminen
- esteettömyys ja toimintarajoitteisten tarpeet oviaukot ja kynnykset
- liikkumista helpottavat tuet
- valaistuksen erillisratkaisut (16, s. 139.)

5 Suunnitteluprosessi Frontago Oy:n toimintamalli

Tämä luku perustuu olennaisin osin Frontago Oy:n märkätilojen korjaushankkeita suunnittelevan sisustusarkkitehdin Kaisa Mäkeläisen avoimeen haastatteluun. Haastattelu tehtiin sen selvittämiseksi, mitkä ovat suunnittelijan näkemykset suunnitteluprosessista. Samalla pyrittiin selvittämään mitkä hänen mielestään ovat olennaiset huomioitavat seikat, jolla suunnitteluprosessin laatu saadaan varmistettua sekä mitä tietoa tarvitaan sekä missä vaiheessa, jotta prosessi toimii.

5.1 Taustaa suunnitteluprosessille

Märkätiloja suunnitteleva taho on tyypillisesti perehtynyt märkätiloja koskeviin määräyksiin ja ohjeisiin, sekä materiaalivalmistajien tuoteperhekohtaisiin ohjeisiin. Yrityksellä on omat mallit asiakirjoihin, suunnittelukäytäntöihin, dokumentointiin ja CAD- suunnitteluun. Frontago:lla varsinainen mallinnus tehdään

AutoCAD LT-ohjelmalla, johon on luotu Talo 2000 mukaiset piirustustasot jotka ovat RT 15-10599 ohjekortin mukaiset CAD-kuvatasot yleinen rakenne sekä RT 15-10600 CAD-kuvatasot arkkitehtisuunnittelussa. Suunnitteleva taho on myös perillä eri vuosikymmenille ominaisista märkätilojen toteutustavoista ja niiden rakenteellisista ominaispiirteistä sekä riskirakenteista. (21.)

Märkätilojen suunnittelussa on tärkeää tuntee rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toiminta, samoin kuin riskirakenteet ja niiden huomioiminen saneerausessa. Rakennustarvikkeiden ja -aineiden ja niiden yhteensopivuuden varmistaminen ja sertifioitujen tuotejärjestelmien käyttö on ehdoton edellytys. Samoin suunniteltujen ratkaisujen on oltava sellaisia, että myöhemmät korjaukset ovat kohtuullisen helposti tehtävissä, tämä nousee esille lähinnä uusien käyttövesitulojen suunnittelussa kuilualueelta. CAD-mallinnuksessa tärkeintä on mallinnuksen tarkkuus ja reaalitytöt vastaat mitat, samoin kuin detaljikuvien täsmävyys. Mallinnettuihin dwg-kuviin tulee sisällyttää myös tilakohtaiset toiminnalliset muutokset kuten hanojen ja kaivojen sijainti muutokset, sekä esim. invalidituet. Lisäksi niihin sisällytetään valaistuksen, sähkölaitteiden ja pistorasioiden turvaetäisyydet. (21.)

5.2 Suunnitteluprosessin alku

Kun konsulttisopimus, joka koskee sekä suunnittelua että toteutuksen projektinjohtoa, on tehty tilaajan kanssa, alkaa lähtötietojen kerääminen, joka on tärkeä vaihe suunnittelun onnistumisen kannalta. Rakennusvalvonnan arkistosta löytyvät alkuperäiset rakennuspiirustukset useimmiten pääkaupunkiseudulle, ne hankitaan lupakauppa- palvelun kautta sähköisessä muodossa. Aikaisemmin, jos alkuperäisiä rakennuspiirustuksia ei rakennusvalvonnan arkistosta löytynyt, ne saatettiin löytää taloyhtiön arkistoista. Näistä piirustuksista voitiin havainnoida varsinaiselle suunnittelutyölle olennaisia asioita, kuten märkätilojen seinien rakennemateriaalit, huonekorkeudet, lvi-kuilun sijainti, jakoviemärien sijainnit ja käyttövesien vaakavetojen sijainnit. Näiden pohjalta luotiin märkätiloista suuntaa antavat pohjakuvat, jotka tarkentuivat myöhemmin kohteessa tehdyn alkukatselmuksen jälkeen. (21.)

Aloituskatselmukseen taloyhtiön saneerattavien kylpyhuoneiden osalta osallistuu tyypillisesti suunnitteluprojektiryhmä, isännöitsijä ja taloyhtiön edustaja. Ennen varsinaista aloituskatselmusta on tarkistettu, että kaikki saneerauksen alaiset kylpyhuonetyypit tullaan käymään läpi. Yleisesti taloyhtiössä on kolmesta viiteen tyypikylpyhuonetta. Aloituskatselmuksessa havainnoitavia seikkoja ovat seuraavat: kaikki dimensiot kylpyhuoneen ja saunan sisällä, vesikalusteiden sijainnit mitataan, seinärunkomateriaalit havainnoidaan, kaivon materiaali ja tyyppi, käyttövesitulojen sijainti, iv-poisto venttiili sijainti, saunan korvausilma ja poistoilma sijainti, mahdollinen kuivakaivo sauna sijainti, oven kynnyksen korkeus molemmin puolin mitataan, oven ja kylpyhuoneen välinen ilmarako mitataan, kylpyhuoneen ja saunan lämpöpatterit ja niiden sijainnit. Kaikki mittaukset kirjataan muistiin kohteella ja kohde dokumentoidaan valokuvaamalla mahdollisimman laajasti. Näin pyritään keräämään kohteesta kaikki saatavilla oleva tieto, jotta suunnittelu olisi mahdollisimman tarkkaa ja laadukasta. (21.)

5.3 Suunnittelukokoukset

Suunnittelukokouksia pidetään suunnitteluvaiheen aikana tarvittava määrä, ja niissä suunnitteleva taho esittää visuaalisesti tilaajalle, miten suunnitelmissa on edetty. Käytännössä suunnittelu etenee luonnossuunnittelusta toteutussuunnitteluun. Suunnittelukokouksien merkitys on ensisijaisesti tiedonvälitys hankkeen etenemisestä oikeaan suuntaan suunnittelevan tahon ja tilaajan edustajien kanssa. Suunnitteleva taho tyypillisesti voi tarvita tarkennuksia rakennusteknisten asiakirjojen luomiseen, niiltä osin, kun tilaajan tahtotila ei ole vielä selvillä. (21.)

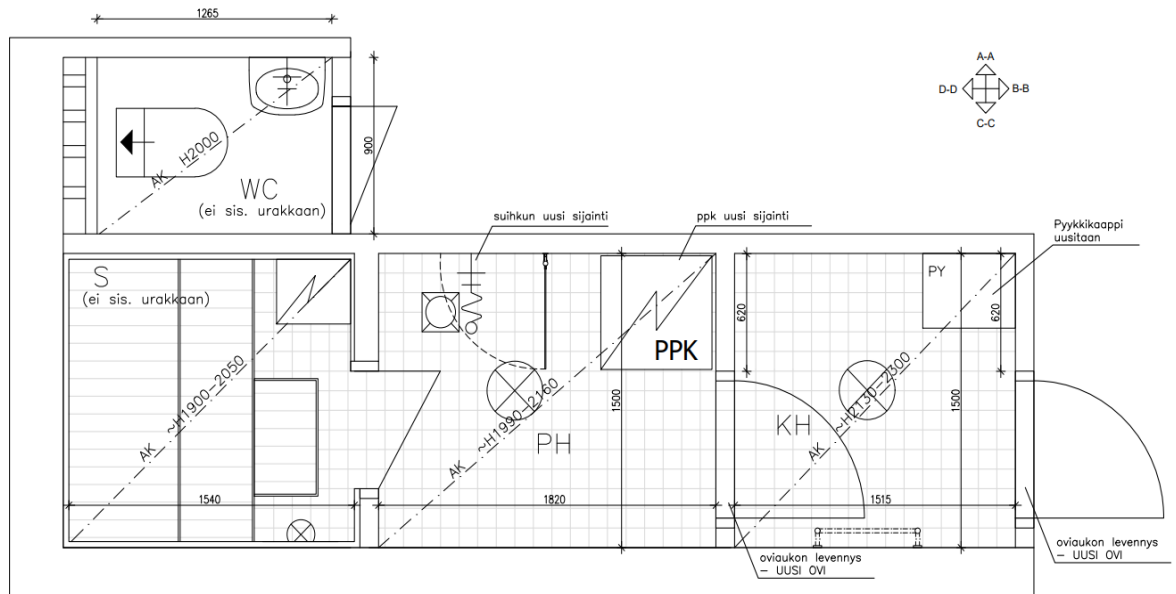
Suunnittelukokouksien myötä luodaan tietty varmentava perustaso hankkeelle, eli mitä lopulliseen toteutukseen sisältyy. Samoin voidaan tuoda esille uusia ilmenneitä tarpeita tai toiveita tilaajan taholta. Tyypillisesti jos hankesuunnittelu on tehty perusteellisesti kohteeseen, niin suunnittelukokouksissa pohditaan erilaisia optioita vesikalusteiden, kylpyhuonekalusteiden ja sähkölaitteiden suhteen. Jos hankesuunnittelu on tehty huonosti, niin suunnittelukokoukset laajenevat ja aiheuttavat huomattavaa lisä resurssointia suunnittelevalle taholle. (21.)

Lopputuloksena on kuitenkin tietty tilaajan tahtotilan mukainen perustaso sekä rakennustekniselle toteutukselle sekä kylpyhuoneen ja saunan pinta- materiaaleille. Samoin on selvillä mitkä perustason parannukset kuuluvat osakkaan kustannettavaksi, kuten lattialämmitys. (21.)

5.4 Märkätilojen kylpyhuonetyyppikohtainen 2D-mallinnus

Ensimmäinen vaihe on tuoda alkuperäinen kohteen pdf-muodossa oleva pohjapiirustus uuden dwg:n nollatasolle Import Pdf-käskyllä ja määrittää pohjapiirustuksen mitoitus vastaamaan todellisia mittoja. Tämä tapahtuu Align-komennolla, piirtämällä kuvan ulkopuolelle reaalityyppinen viiva ja ottamalla pohjapiirustuksesta vastaavaksi varmistettu mitta, näin Align-komento mitoittaa pohjan vastaamaan todellista mitta. Tämän jälkeen edetään piirtämällä/mallintamalla kylpyhuone tyyppikohtaisesti alkuperäisen pohjapiirustuksen päälle. (22.)

Piirustustasot eli Layers, joita käytetään ovat Talo 2000- nimikkeistöön perustuvat CAD-kuvatasot. Tyypillisesti tässä vaiheessa käytössä olevat piirustustasot kylpyhuone mallintamisessa ovat: ulkoseinä, väliseinä, aluetäyttö, väliovi, hormialue, ikkuna, kynätasot, merkintä ja mittataso. Kaikille vakiolaitteille, kiintokalusteille ja vesikalusteille on luotu oma mallikirjasto, jonka avulla ne mallinetaan kuvaan ja mitoitetaan oikein. Saunan pintarakenteet mallinnetaan tyypillisesti keskikokoisella kynätasolla, keskeinen komento saunan pintarakenteita piirtäessä on Offset-komento. Yleisellä tasolla F3-Object Snap ja F8-Orthomode ovat mallintamisen aikana työtä nopeuttavia F-pikanäppäin komentoja. Pohjamaallinnukset tehdään urakoitsijoita varten mahdollisimman selkeiksi ja informatiivisiksi. LVI- ja sähkösuunnittelijat tekevät niitä hyväksikäyttäen omat erilliset suunnitelmansa. Kuvassa 10 esitetään 2D-mallinnus märkätilakohteesta. (22.)



Kuva 10. 2D-mallinnus märkätilakohde. (23.)

Kun kaikkien kylpyhuonetyyppien tyypikohtaiset pohjamallinnukset ovat valmiit, voidaan nollataso pimentää. Monistetaan Copy-komennolla jo valittu pohjamallinnus, jotta saadaan lopputulemana neljä pohjaa, eli yksi kaikkiin suuntiin ja linjataan pohjat apuviivojen avulla suoraan. Tämän jälkeen Rotate-komennolla pyöritetään pohjamallinnus vastapäivään neljännes kerrallaan. Näin saadaan raamit seinien layout- mallinnuksille, jolloin ylimmäinen apuviiva linjaa todenne- tun huonekorkeuden. Layout-mallinnuksessa käytettäviä tasoja ovat esim.: laa- toitus, pintarasteri, leikkauspinta. Layout- mallinnukseen voidaan niin halutta- essa tuoda vesi- ja saniteettikalusteiden osalta myös valmistajan kalustekohtai- sia dwg-malleja. Layout-mallinnukset tehdään tilaajaa varten tarkoiksi ja sel- keiksi. Kuvassa 11 esitetään tyypillinen layout-mallinnus märkätilakohteesta. (22.)

- korjaustyöseloste
- urakkaohjelma
- turvallisuusasiakirja
- vaadittavat detaljikuvat (21.)

Urakkakilpailutus hoidetaan tyypillisesti Thinger-verkkosovelluksen kautta. Suunnitteleva taho on haarukoinut mahdollisia sopivia urakoitsijoita kokemusten ja referenssien mukaan ja pyytänyt heiltä kylpyhuonemalli kohtaisen urakkatarjouksen, sekä erillishinnat lisä- ja muutostöille, jotka on listattu urakkatarjouspyynnössä. Tilaajalla voi olla myös omia preferenssejä urakoitsijoiden suhteen, samoin nämä urakoitsijat lisätään ryhmään, joilta urakkatarjous pyydetään. Urakkatarjous määrääjän umpeuduttua päädytään urakkaneuvotteluihin, joihin on valittu tilaajan tahtotilan mukaiset urakoitsijat. Urakkaneuvottelun lopputulemana valitaan sopivin urakoitsija tekemään suunniteltu toteutus. (21.)

Liitteissä 1, 2 ja 3 ilmenee tyypilliset märkätilasaneerauskohteeseen tuotettavat kylpyhuonekohtaiset pohja- ja layout- piirustukset, samoin kuin kalusteluettelot ja saunan periaatepiirustukset.

5.5.1 Korjaustyöseloste

Korjaustyöselostus on korjaussuunnittelun tärkein asiakirja, samalla ollen määrävämpi kuin muut asiakirjakokonaisuuden suunnitelmat. Korjausselosteen perusteella tehdään urakkalaskenta. Korjaushankkeen laatumääreet, kustannukset ja erilliset lisäveloitettavat kustannukset tulee voida määrittellä korjaustyöselostuksen perusteella selkeästi. Korjauksen toteutunut laatu sekä hankkeen korjauskustannukset ja mahdolliset erillisveloitettavat lisäkustannukset määritellään suurelta osin korjaustyöselostuksen perusteella. (24.)

Korjaustyöselostuksen tulee olla tarkka ja selkeä kuvaus urakassa toimeenpantavista korjaustöistä, niin ettei jää tulkinnanvaraa korjaustoimenpiteiden tekotavasta. Korjaustyöselostukseen sisältyy kuvaus korjaushankkeesta, yleiset ohjeet ja määräykset, tarkat työmenetelmäkohtaiset ohjeet, käytettävät rakennustuotteet ja tuoteperheet sekä vaadittavat laadunvarmistustoimet.

Korjaustyöselostusta tehtäessä on sen sisältö määritettävä niin ettei aiheuta tulkinallista ristiriitaisuutta tai päällekkäisyyttä muun asiakirjakokonaisuuden kanssa. (24.)

Korjaustyöselostus nojaa vahvasti RT 84-11166 Märkätilojen rakenteet, RT 84-11093 Asuntojen märkätilojen korjaus ja SisäRYL 2013- Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset: talonrakennuksen sisätyöt annettuihin ohjeisiin ja määräyksiin, tarkentaen ja selkeyttäen niitä saavuttaakseen riittävän tarkkuustason. (24.)

Olellaisia kohtia korjaustyöselosteessa ovat mm:

- kulkuteiden suojaukset.
- työalueiden suojausosastoinnin ja alipaineistuksen määrittäminen.
- betonirakenteiden puhdistus, tasaisuus ja lujuusvaatimukset.
- rankarakenteisten seinien jäykkyysvaatimukset ja jäykkyyden varmistus toimenpiteet.
- uusien asennettavien lattiakaivojen ja poistoputkien tyyppi, malli, asennustapa ja sijoitus rakenteisiin
- uusien asennettavien käyttövesiputkien liitoskohta runkolinjoihin, asennustapa ja materiaali.
- ilmanvaihdon toiminnan parannus toimenpiteet, kuten mahdollinen poistoilmakanavan ja venttiilin sijainnin muutos kuormitetuimman roiskevesialueen kohdalle
- korjaustöihin käytettävien rakennusaineiden sertifioitujen tuoteperheiden määrittäminen. (24.)

5.6 Tyypin hyväksytyt vesikalusteet

Märkätilojen vesikalusteiden moitteeton toimintavarmuus ja kestävyys on ehdoton edellytys, siksi suunnitteluvaiheessa on tärkeää huomioida tämä tosiasia. Näin ollen suunnitteluun sisällytetään ainoastaan tyypin hyväksytyjä vesikalusteita. (21.)

Tyyppihyväksynnän hakeminen vesikalusteelle osoittaa, että tuotteen ominaisuudet täyttävät säädetyt tekniset vaatimukset käyttötarkoitukseensa. Tyyppihyväksynnän voi hakea rakennustuotteelle, jos sille annettu tyyppihyväksyntäasetus. Sen myöntää ympäristöministeriön tyyppihyväksyntä laitos, tyyppihyväksyntä velvoittaa laadunvalvonnan varmentamista rakennusvalvontaviranomaisilta. Laadunvalvonnan varmentajan tehtävänä on varmentaa vesikalusteiden tyyppihyväksynnän vaatimuksen mukaisuus ja se että vesikaluste täyttää tyyppihyväksyntä päätöksen ehdot. (25, s. 2.)

Vesikalusteen tyyppihyväksyntä edellyttää mm. seuraaville ominaisuuksille asetettujen vaatimusten täyttymistä: kelpoisuus talousveden johtamiseen, kemiallinen koostumus ja metallien korroosionkestävyys, vesikalusteen asennettavuus ja toiminta, vesikalusteen rakenne- ja liitännämitat, tiiviys ja paineenkestävyys, normivirtaama ja säätöominaisuudet sekä käyttökestävyys- ja äänitaso. (25, s. 2-6.).

Taloyhtiöt suosivat Isoja laitevalmistajia, kuten Oras, Ido, Gustavsberg ja Mora. Tämä johtuu vaivattomasta varaosien saamisesta ko. laitevalmistajien vesikalusteisiin, samoin tyypillisesti taloyhtiöissä huoltavia toimenpiteitä tekevälle henkilöstölle näitten valmistajien tuotteet ovat tuttuja. (21.)

6 Suunnittelun toteutuksen valvonta

Tämä luku perustuu opinnäytetyössä käsiteltyn aineistoon ja opinnäytetyön tekijän omaan kokemukseen märkätilavalvonnasta, jonka parissa tekijä on työskennellyt puolentoistavuoden ajan. Aiemmissa luvuissa on kerrottu, miten taloyhtiön märkätilasaneerauksen suunnitteluprosessi etenee ja mitkä ohjeistukset ja määräykset ovat olennaisia sen onnistuneelle suunnittelulle. Tätä prosessia pitää kuitenkin valvoa lopullisen laadun takaamiseksi. Tämän prosessin valvonta ohjaa varmistettuun lopputulokseen ja valvonnan tarkoitus on poistaa rakentamisessa syntyviä riskejä.

6.1 Aloituskokous

Märkätilasaneeraustyömaan aloituskokouksessa ovat läsnä valvoja, urakoitsijan edustaja ja isännöitsijä, joka toimii tilaajan edustajana. Aloituskokouksessa varmistetaan, että urakkasopimus on allekirjoitettu. Samalla käydään läpi vielä kertaalleen sopimuksen sisältö ja suoritusajankohdan paikkansapitävyys aloitus- ja valmistuspäivämäärineen. Kokouksessa varmistetaan myös korjauksessa käytettävät rakennusaineet sekä tarvikkeet ja sertifioitu märkätilasaneerauksessa käytettävätuoteperhe, mikäli korjaustyöselosteessa on annettu vaihtoehtoja niiden valinnassa. Samoin varmistetaan, että haitta-aine kartoitus on tehty.

Aloituskokouksessa läpi käytäviä asioita:

- työturvallisuus asiat, työntekijöiden perehdytyksen hoitaminen
- tulityöt kohteessa
- rakennusmateriaalien varastointi ja suojaaminen
- työntekijöiden määrä
- sosiaali- ja varastotilat, hätäsuihku
- sähkön ja veden käyttö
- työalueet ja työmaasuunnitelma
- tiedottamiskäytännöt osakkaille
- tiedottamiskäytännöt valvojan, urakoitsijan ja tilaajan välillä
- maksuerätaulukko

6.2 Purkukatselmus

Purkukatselmus pidetään, kun kaikki vesikalusteet ja pintamateriaalit on purettu kylpyhuonetilasta ja tila on siivottu kaikesta rakennusjätteestä. Betoni- ja kivirakennepinnat tulee olla jyrstetty vanhoista tasoitteista ja puhdistettu, jotta alusrakenteiden kunto voidaan varmuudella havainnoida. Samoin vaihdettavaksi määrätty lattiakaivo alue, poistoputkien alueet ja liitännät tulee olla piikattu auki.

Laadukkaan lopputuloksen varmentamiseksi purkukatselmus on yksi tärkeimmistä vaiheista tilojen terveydellistä näkökohtaa silmällä pitäen, mahdollisten

betonipintojen kosteusvauriot ja puu-/alusrakenteiden mikrobivauriot kyetään havainnoimaan tässä vaiheessa. Mahdolliset mikrobivauriot havainnoidaan aistinvaraisesti, ja betonipinnat mitataan pintakosteusmittarilla. Kohteessa määritetään tarvittaessa betonirakenteen kuivatustarve ja mikrobivaurioituneen rakenteen vaihtotarve ja rajataan alue.

Betonirakenteiden kosteuden mittaus suoritetaan aloittamalla se roiskevesirasitetuimmalta alueelta ja vesikalusteiden viemäröintiliittymien kohdalta, jossa mitausväli on tiheämpi ja harvenee siirryttäessä ulommas ko. alueilta. Mikäli raja-arvoista poikkeavaa kosteutta havainnoidaan, tulee alue rajata ja aloittaa rakenteen kuivatus esim. ilmankiertolevykuivaimella. Kuivatuksen aikana tilanteen kehittymistä voi seurata pintakosteusmittarilla, mutta lopullinen tarkistus betonin suhteellisen kosteuden suhteen tehdään porareikämittauksella.

Betonirakenteet tarkastetaan lujuuden, tasaisuuden, halkeamien ja kaatojen suhteen, samoin kartoitetaan mahdolliset kopo-alueet lattiasta. Samalla määritetään mahdolliset kaatokorjausalueet. Jos pintalaatta on osin irti, se tulee poistaa ko. alueelta ja valaa uudestaan varmistaen tartunta välipohjaan. Jos havaitaan kantavassa betonirakenteisessa seinässä halkeama, se tulee vahvistussilloittaa. Rankarakenteisista seinistä tarkistetaan koolausvälin riittävyys k 400 ja rankojen kunto, tarvittaessa määrätään asennettavaksi lisäkoolauksia tai rankojen vaihtoja.

Havainnoidaan auki piikatut lattiakaivon ja poistoputkien alueet, ja todetaan niiden riittävä etäisyys seinärakenteesta, sekä lattiakaivon alueen sijainti, jos se on suunnitelmissa määritetty siirrettäväksi. Tarkastetaan auki puretulta kuilualueelta tulevien uusien yläjakoisten käyttövesijohtojen liitântäkohta vanhoihin runkonousuihin.

Purkukatselmus havainnot ja toimenpiteet määritetyille korjauksille/muutoksille kirjataan ylös valvontamuistioon ja dokumentoidaan valokuvoin.

6.3 Vesieristyskatselmus

Vesieristyskatselmuksessa varmistetaan, että tehty vedeneristys vesitiivis, sertioidun rakennusainevalmistajan ohjeistuksen mukainen ja ehjä koko eristetyn alueen osalta. Samalla tarkistetaan, että lattiakaivon läpivientikappale ja kiristysrengas ovat asennettu määräysten mukaan. Katselmuksessa mitataan vedeneristeen kuivakalvopaksuus, jos se täyttää rakennusainevalmistajan ilmoittaman minimivaatimuksen, voidaan vesieristyksen vesitiiviyys katsoa riittäväksi. Tyypillisin ja luotettavin mittaukseen käytettävä laite on luuppi, tällöin saadaan tarkka havainto näytepalasta koko leveydeltä asteikolla 0,1 mm. Näytepaloja on hyvä ottaa enemmän kuin yksi havainnoitavalta alueelta, jolloin päästään luotettavampaan lopputulokseen.

Vesieristetty alue havainnoidaan silmämääräisesti ja tutkitaan pinnan tasaisuus. Kirjataan ylös vesieristetyn alueen pinta-ala ja vesieristeen menekki, samoin kuin materiaalin alle asennetun tartuntapohjusteen ja tasoitteen tiedot ja asennuspäivämäärät. Havainnoidaan nurkkanauhojen, läpivientivahvikkeiden asennuksen tiiviyys, limitys ja tasaisuus. Erityisen tarkastelun alla on lattiakaivon vesieristys ja kaivon läpivientikappaleen asennus ja lukitseminen kiristysrenkaan kanssa uuden lattiakaivon loveen. Lattiakaivo on koko kylpyhuoneen viemäröinti liikenteen solmukohta, ja siksi sen vedeneristyksen läpivienti pitää olla tehty parhaalla mahdollisella tavalla.

Lattian vesieristystarkastuksessa tarkistetaan jälleen lattiakaadot koko lattia-alueelta. Ovikynnyksen riittävä padotuskorkeus tarkistetaan, samoin kuin kaikkien viemäröintipisteiden liitännäkappaleiden riittäväkorkeus, kuten myös että WC-is-tuimen vesieristysliitännämsetti on asennettu oikein.

Hyvänä ohjesääntönä ja samalla vesieristeen rikkoutumisen riskin pienentämiseen tähtäävänä toimenpiteenä voidaan pitää, että seinät vesieristetään ja laatoitetaan ennen lattian vesieristämistä.

Vesieristyskatselmuksen havainnot ja mahdolliset toimenpiteet määritetyille korjauksille/muutoksille kirjataan ylös valvontamuistioon ja dokumentoidaan

valokuvin. Välittömästi katselmuksen jälkeen ilmoitetaan urakoitsijan työntekijälle, onko vesieristys hyväksytty ja niin ollessa annetaan lupa jatkaa ennallistamistöitä. Liitteessä 4 on esitetty nestemäisenä levitettävien vesieristeiden vaatimusprofiilit. (26, s. 190.)

6.4 Vastaanottokatselmus

Loppukatselmuksessa märkätilat tarkastellaan yleisesti ja käytetään visuaalista havainnointia pintarakenteiden toimivuuden ja työnjäljen tason tarkastamiseen. Aiempien valvontakäyntien ja tarkastuskatselmusten aikana havainnoitujen ja huomioon otettujen seikkojen lopullinen toteutustapa tarkastetaan loppukatselmuksessa.

Ensimmäinen havainnoitava seikka on koko märkätila-alueen laatoituksen symmetrisyys, linjakkuus ja rajapintojen suoruus. Samalla huomioidaan työn laatuasetetulla vaadittavalla tasolla ja täyttääkö se rakentamistöiden yleiset laatuvaatimukset, jotka on määritetty SisäRYL 2013 asetetut vaatimukset laatoitetuille pinnoille. Näiden laatuvaatimusten mukaan laattapintaa tarkastellaan 1,5 m etäisyydeltä kohtisuoraan normaalissa valaistuksessa, sivuvalotarkastelu ei ole sallittu havainnointikeino koska keraamiselle laatalle on ominaista pienet poikkeamat materiaalin koossa ja suoruudessa valmistustapansa takia. Kuvassa esitetään nämä vaatimukset. Samoin laatoitetuille pinnoille tehdään kopo-kartoitus mekaanisesti koputtamalla pistokoetarkastustyyppisesti. Kaikkien nurkkien silikonitiivistyksen tarkastetaan lähietäisyydeltä, samoin kuin laattojen saumat, ja pyritään havainnoimaan mahdolliset reiät ja visuaalisesti tasaisuuspoikkeamat.

Lattian osalta tarkistetaan jälleen kaadot koko lattia-alueelta, ja tällä kertaa suihkun avulla tarkistetaan veden valuminen kaivoon ja kaatojen toiminta. Samalla selviää mahdollinen veden lammikoituminen lattialaatoituksessa olevien painaumien takia. Lattiakaivon rosterikannen sijainti suhteessa kaivoon havainnoidaan, kaivon vesilukon tulee olla huolettavissa eli se pitää saada nostettua ylös puhdistusta varten. Yleisesti vaaditaan, että rosterikansi on asemoitu

keskeisesti kaivoon nähden ja että asennus on tarkasti vaakalinjassa. Samoin varmistetaan kiristysrenkaan asemointi kaivossa sekä että kiinnityslaasti peittää täysin huullosalueella olevan vesieristeen.

Uusien yläjakoisten käyttövesiputkien asemointi, symmetrisyys, kannakointi ja liitokset vesikalusteisiin tarkastetaan samoin kuulasulkuventtiilit. Uusien asennettujen kylpyhuonekohtaisten kahvasulkujen saavutettavuus ja toiminta tarkastetaan. Kaikkien vesikalusteiden tukeva asennustapa havainnoidaan samoin tiivistykset rajapintoihin. Pyykinpesukoneen osalta tarkastetaan, että tulovesiliitäntään on asennettu takaiskuventtiili ja poistoputken asennus on suunnitelmien mukainen. Poistoilmaventtiilin sijainnin varmistetaan olevan roiskevesirasiteuimmalla alueella.

Kaikkien kylpyhuoneen sisäpuolella olevien listoitusten ja katon pintamateriaalien asennuksien suunnitelmien mukaisuus, asennuksen tukevuus sekä visuaalinen ilme tarkastetaan. Oven sisäpuolisten listoitusten silikoniliitokset havainnoidaan, samoin oven kynnyksen mitataan ja varmistetaan riittävä padotuskorkeus. Korvausilma reitin riittävä koko mitataan oven alaosan ja kynnyksrakenteen osalta. Sähköasennusten osalta tarkastetaan suojaetäisyydet suihkuun nähden ja vikavirtasuojaukset.

Vastaanottokatselmus havainnot ja toimenpiteet määritetyille korjauksille/muutoksille kirjataan ylös valvontamuistioon ja dokumentoidaan valokuvoin. Samoin kirjataan, onko märkätila hyväksytysti vastaanotettu.

6.5 Märkätilanvalvonnan laadun varmennus

Tyypillinen valvottava kohde käsittää suuren osan saman taloyhtiön kylpyhuoneista, jolloin tehdään tyypillisesti useampaa märkätilasaneerausta yhdellä kertaa. Tällöin kohteen perinpohjaisen valvonnan toteutumiseksi on välttämätöntä kiertää ja havainnoida kaikki työnalla olevat märkätilat jokaisella valvontakäyntikerralla, ja varmistaa että työt etenevät ja toteutetaan korjaustyöselostuksen mukaisesti. Jokainen valvontakäynti on järkevää dokumentoida perinpohjaisesti

valokuvien ja muistiinpanoin. Valokuvat ovat järkevää yksilöidä kuvaamalla asunon yksilöivät tiedot aina ennen menoa kyseiseen märkätilaan, tämä on tärkeää organisoinnin kannalta, jos käy samalla valvontakäynnillä useassa märkätilassa.

Varsinaisin valvontamuistioin dokumentoidaan jokaisen märkätilan purkukatselmus, vesieristyskatselmus ja vastaanottokatselmus. Nämä muistiot havainnoivine valokuvineen tehdään aina valmiiksi mahdollisimman äkkiä kyseisen katselmuksen jälkeen, ja lähetään sähköpostitse tilaajan sekä urakoitsijan edustajille viimeistään seuraavana päivänä.

7 Yhteenveto

Tämän työn tavoitteena oli luoda kattava katsaus taloyhtiön märkätila korjausrakentamista ohjeistavaan ja tukevaan materiaaliin samalla mallintamalla märkätilasaneerausprosessin kulkua. Opinnäytetyössä pyrittiin nostamaan esille keskeiset asiat, joita märkätilasuunnittelussa, -suunnittelunohjauksessa ja -valvonnassa tulee ottaa huomioon, siinä tehtävässä voidaan katsoa työn onnistuneen. Työssä tuotiin esille onnistuneen hankesuunnittelun merkitys laadukkaana suunnittelun peruslähtökohtana. Samoin korostettiin interaktiivisuutta osakkaiden kanssa merkityksellisenä tekijä suunnittelun lähtökohtien onnistumisen kannalta. Tärkeänä seikkana teroitettiin myös suunnittelevan portaan laajamittaista ja kiinteää yhteistyötä tilaajan/taloyhtiön edustajien kanssa, joka seikka onnistuttiin havainnollistamaan työssä.

Tässä opinnäytetyössä teoreettinen sisältö perustuu taloyhtiön märkätila remonttien suunnittelussa huomioon otettavien määräysten, ohjeiden ja toimintatapojen tutkimiseen. Opinnäytetyössä tutkittiin märkätilojen toteutuksen historiaa Suomessa, samalla pyrkien havainnollistamaan niiden kehitystä ja syitä jotka ovat johtaneet muutoksiin ajan kuluessa. Samoin työssä käytiin läpi karottaen kaikki tyypillisimmät märkätilojen toteutustavat menneiltä vuosikymmeniltä, koska ymmärtämällä rakentamisen historiaa voidaan paremmin suunnitella tulevaisuutta. Opinnäytetyö sisälsi myös suunnitellun toteutuksen

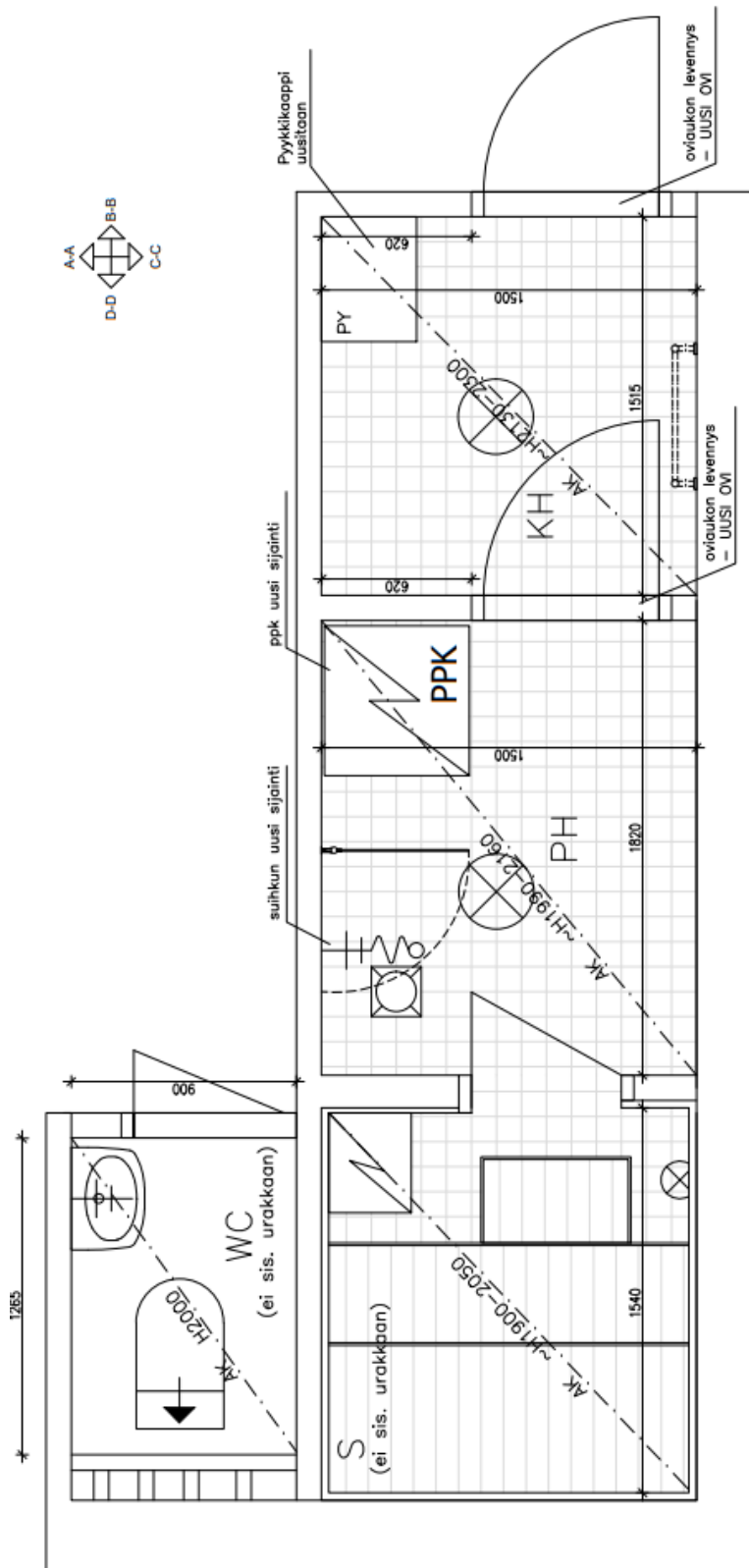
valvontaa tutkivan osion. Samoin opinnäytetyössä havainnollistettiin mitä mahdollisimman laadukas kohdevalvonta voisi sisältää.

Lähteet

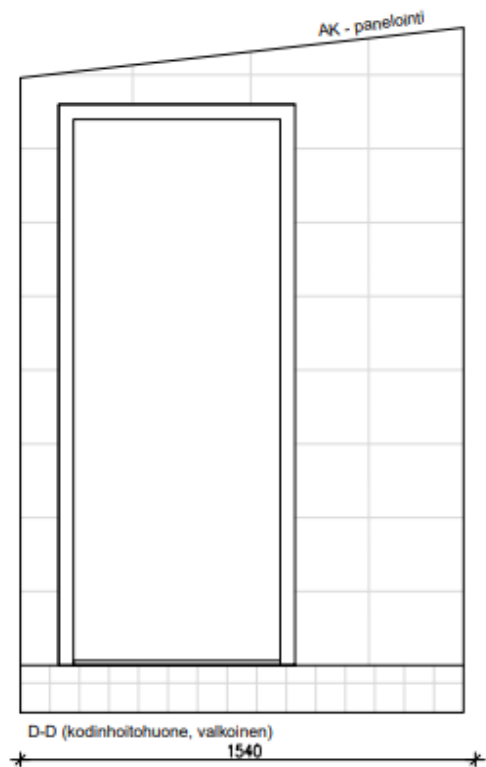
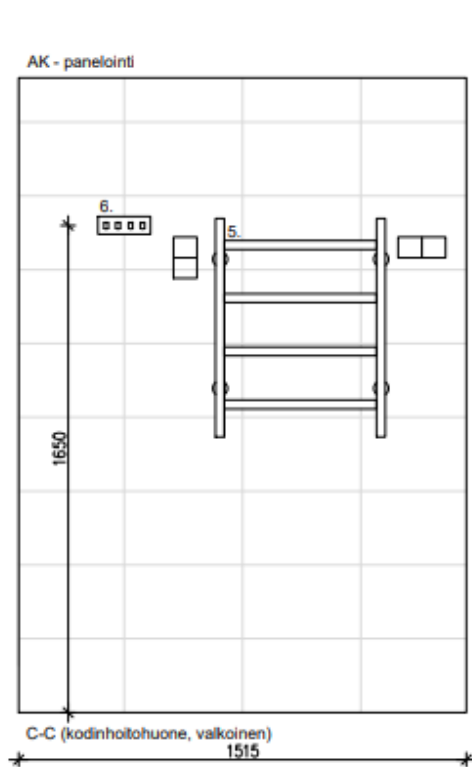
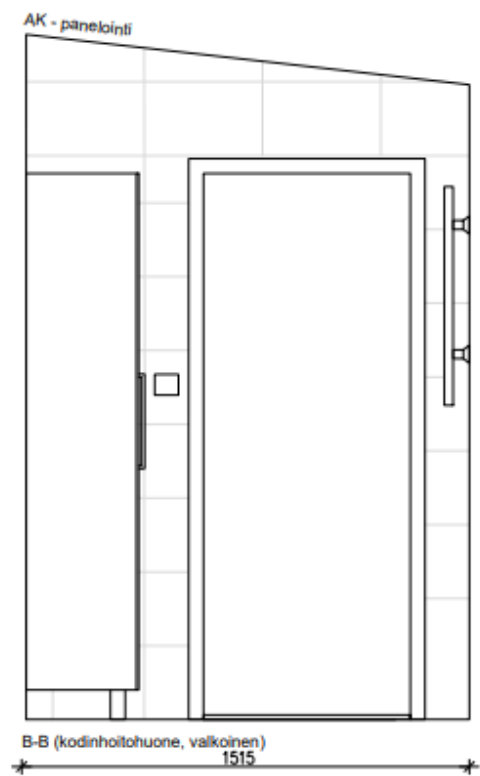
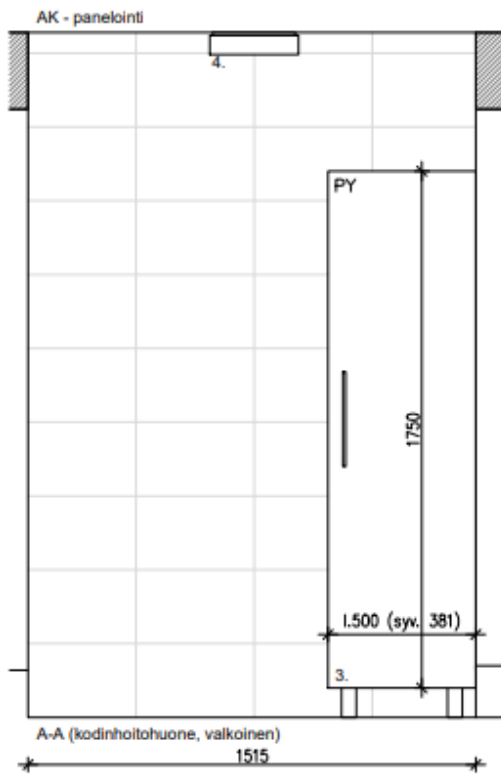
- 1 C2 Veden- ja kosteudeneristys määräykset ja ohjeet. 1998. Ympäristöministeriö.
- 2 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. 2017. 782/24.11.2017.
- 3 Märkätilojen rakenteet. 2008. RT 84-11166. Rakennustieto.
- 4 Asuntojen märkätilojen korjaus. 2008. RT 84-11093. Rakennustieto.
- 5 D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto Määräykset ja ohjeet. 2012. Ympäristöministeriö.
- 6 Markelin-Rantala Lina & Rautiainen Liisa. 2002. Kosteusvarma kylpyhuone: laboratoriokokeiden tutkimusraportti. Helsinki: Valtion teknillinen tutkimuskeskus
- 7 Weber Webersafe Vedeneristysjärjestelmä Työohje. Verkkoaineisto. Weber. < <https://www.fi.weber/files/fi/2020-05/8-70-weberSafe-Vedeneristysjarjestelma-Tyoohje.pdf>>. Luettu 6.9.2023.
- 8 Mäkiö, Erkki; Malinen Maarit & Neuvonen, Petri; 2002. Kerrostalot 1880–1940. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 9 Mäkiö, Erkki; Malinen Maarit; Neuvonen, Petri; Mäenpää, Risto; Saarenpää, Jukka & Tuunanen, Anna-Maija. 1989. Kerrostalot 1940–1960. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 10 Neuvonen, Petri; 2006. Kerrostalot 1880–2000. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 11 Kylpyhuone: Kivitalon seinä- ja lattiarakenne. 1953. RT 893.33. Rakennustieto.
- 12 Peltokorpi, Mikko & Päivärinne, Hemmo. 2017. Kylpyhuoneiden kunnossapito taloyhtiössä. Helsinki: Kiinteistömedia
- 13 Mäkiö, Erkki; Malinen Maarit; Neuvonen, Petri; Vikström, Kari; Mäenpää, Risto; Saarenpää, Jukka & Tähti, Esko. 1994. Kerrostalot 1960–1975. Helsinki: Rakennustieto Oy.

- 14 Neuvonen, Petri. 2015. Kerrostalot 1975–2000. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 15 Torikka, Kirsi; Hyypöläinen, Tarja; Mattila, Jussi & Lindberg, Ralf. 1999. Kosteusvauriokorjausten Laadunvarmistus. Helsinki: HKR-Rakennuttaja.
- 16 Asuinkerrostalojen linjasaneeraus: Hankeprosessi ja tekniset ratkaisut 60- ja 70-lukujen kerrostaloissa. 2009. RIL 252-1-2009. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- 17 Asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen hankesuunnittelu. 2016. RT 18-11220. Rakennustieto.
- 18 Asuinkiinteistön kuntoarvio, kuntoarvioijan ohje. 2019. RT 103003. Rakennustieto.
- 19 Kiinteistön kuntoarvio, kuntoluokan määräytyminen. 2019. RT 103098. Rakennustieto.
- 20 Haitalliset aineet rakennuksissa, tilaajan ohje. 2022. RT 103500. Rakennustieto.
- 21 Mäkeläinen, Kaisa. 2023. Sisustusarkkitehti, Frontago Oy, Helsinki. Haastattelu 12.9.2023.
- 22 AutoCAD-ohjeistus. 2021. Yrityksen sisäinen aineisto. Frontago Oy
- 23 Märkätilakohde mallinnus kohdekohtainen. 2023. Yrityksen sisäinen aineisto. Frontago Oy.
- 24 Sippola, Hannu. 2023. Suunnittelujohtaja, Frontago Oy, Helsinki. Keskustelu 18.9.2023.
- 25 Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesilaitteistoihin tarkoitettujen vesikalusteiden tyyppihyväksynnästä. 2019. 497/11.4.2019.
- 26 Rakennusten veden- ja kosteuden eristysohjeet. 2022. RIL 107-2022. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

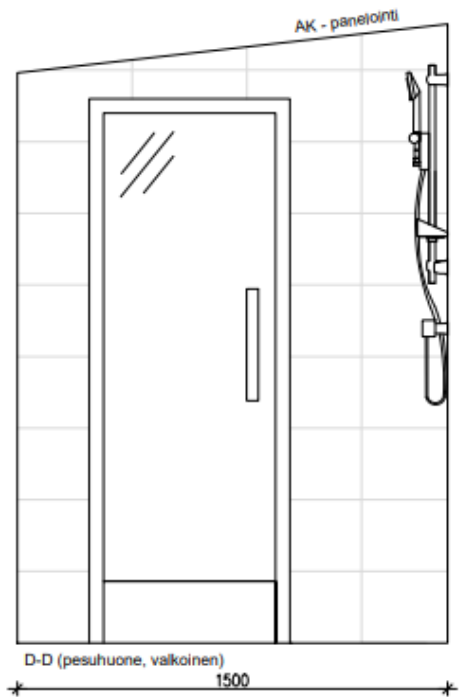
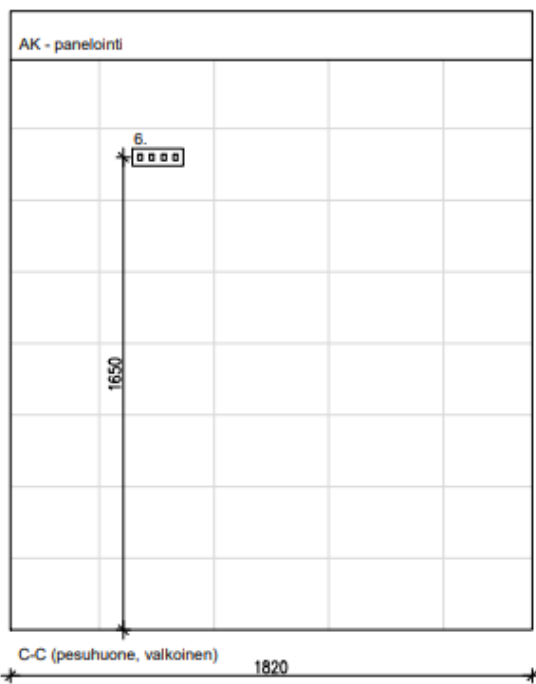
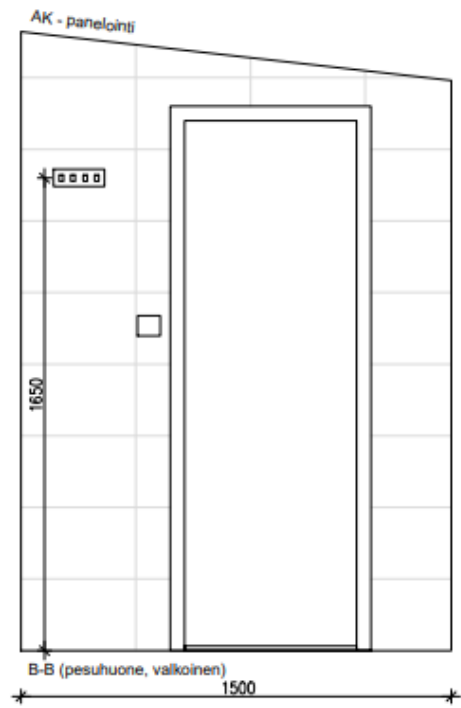
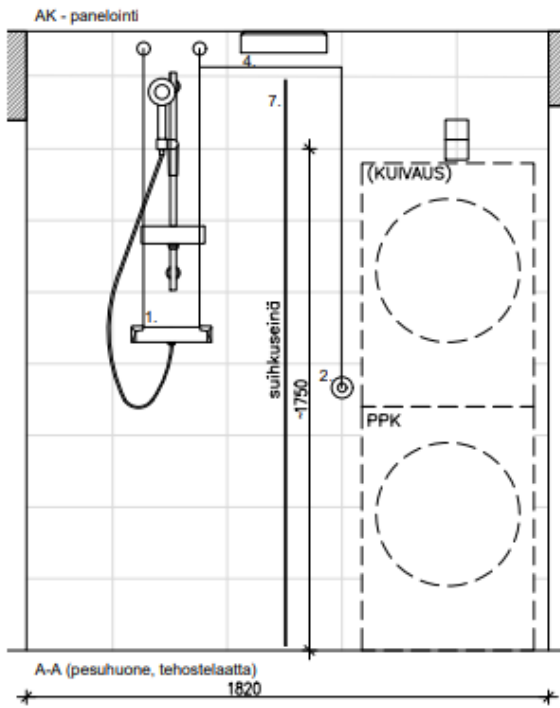
Kylpyhuonekaavio osapiirustus 1



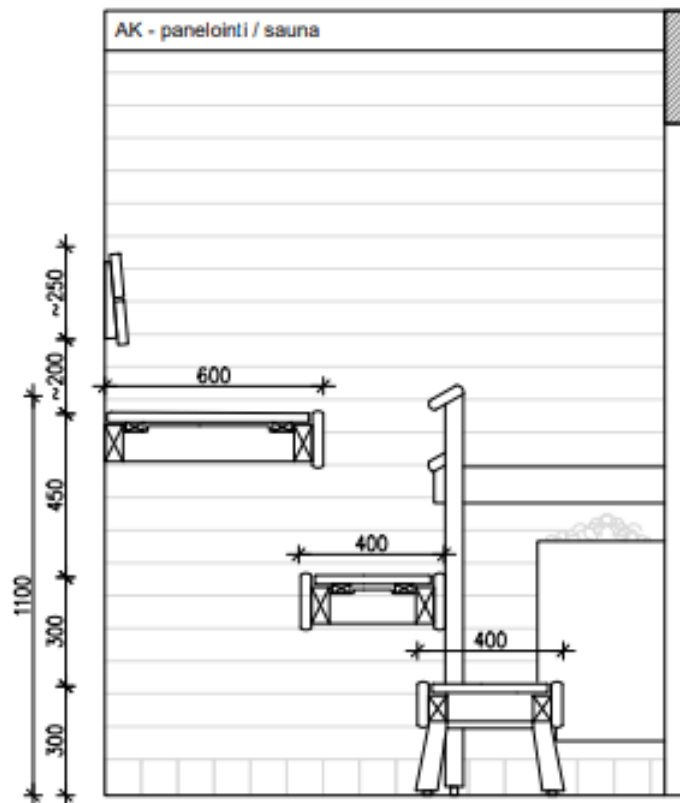
Kodinhoitohuone



Pesuhuone



Sauna (periaatepiirros)



A-A (sauna, lauteet vanhan mallin mukaisesti)
HUOM. Lattiaaatan ylösnosto

Perustason kylpyhuoneen kalusteet ja varusteet:

1. Suihkusetti Oras Optima ECO 7149
2. Pesukoneventtiili Oras 105001
3. Pyykkikaappi / Kide, Kankari
4. Kattovalaisin Della 1 plafondi
5. Pyyhekuivain Rej Design Tango
6. Pyyhekoukut / Smedo House
7. Suihkuseinä Vihtan Pisara 3 (l.600)

Lattiat ja seinät: Vaihtoehto 1

Seinät yleisesti: LPC Valkoinen kaakeli 25x40 (kiiltävä / matta)

Seinien tehoste: LPC Alpstone kaakeli 25x40 (4 väriä)

Lattiat: LPC Alpstone lasitettu klinkkeri 10x10 (4 väriä)

Lattiat ja seinät: Vaihtoehto 2

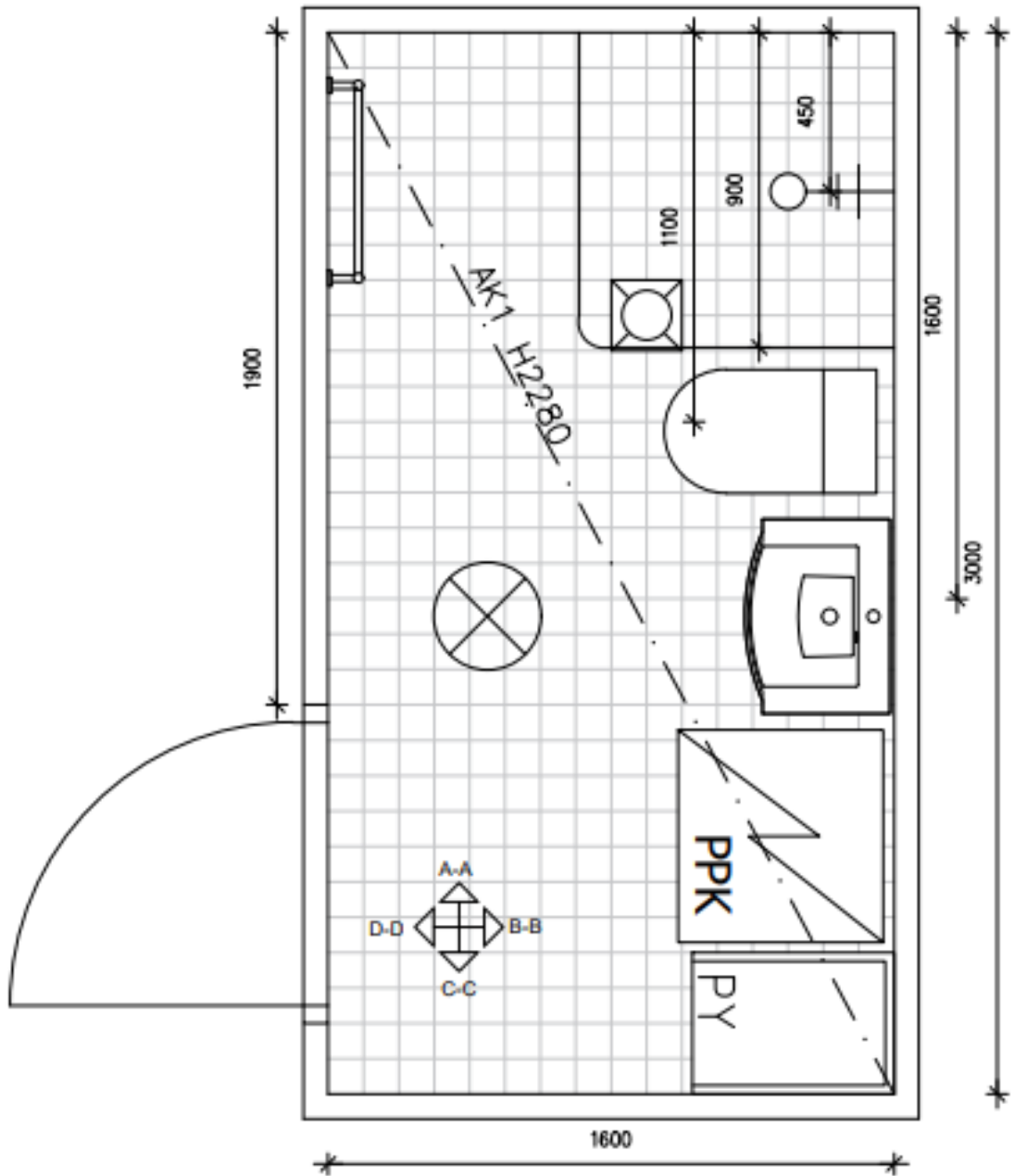
Seinät yleisesti: LPC Valkoinen kaakeli 30x60 (kiiltävä / matta)

Seinien tehoste: LPC Berlin kuivapuristettu kaakeli 30x60 (3 väriä)

Lattiat: LPC Berlin lasitettu porcellanato 10x10 (3 väriä)

Katto: Saunasuojattu valkoinen kuusipaneeli STP 15x90

Kylpyhuonekaavio osapiirustus 2



Kalusteet ja varusteet:

1. WC-istuin: Ido Seven D
2. Pesuallashana + bide: Oras Safira
3. Suihkusetti: Oras Optima
4. Allaskaluste: Polaria Laval 550, valkoinen
5. Peilikaappi: Polaria VPK 550, valkoinen
VAS KPH1, KPH2, KPH5
OIK KPH3, KPH4
6. Pyyhekuivain: Rej Design Tango -
tyyppi LVI-suunnitelman mukaisesti
7. Pyyhekoukku 2os. Smedbo house kromi
8. Pyyhekoukku 4os. Smedbo house kromi
9. Wc-paperiteline: Smedbo house kromi
10. Suihkuverhokaari 90x90, alumiini
11. Pyykkikaappi, Kankari Kaluste Oy
L50xK175xS57, valkoinen (KPH 3)
L40xK175xS57, valkoinen (KPH 4)
12. Kattovalaisin, Sylvania, Giotto 235 LED, 12W, 4000K

Pintamateriaalit

Seinälaatta, yleisesti: Valkoinen, himmeä, LPC White 20x40

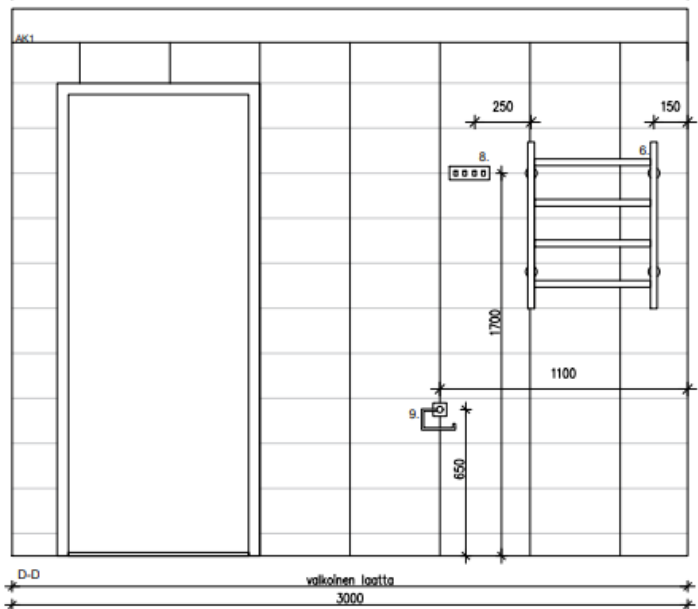
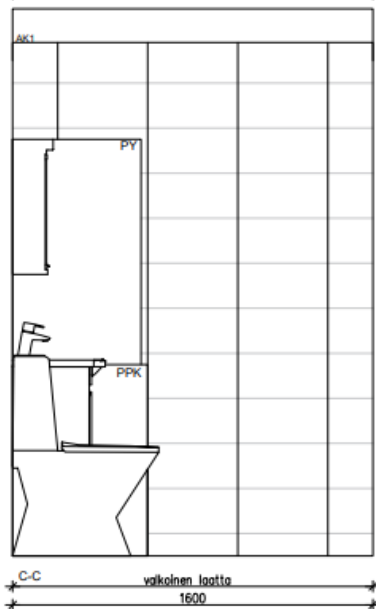
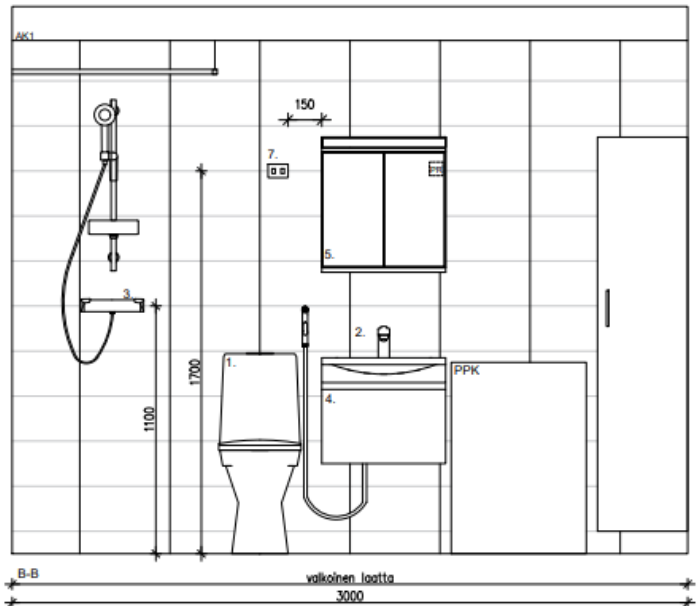
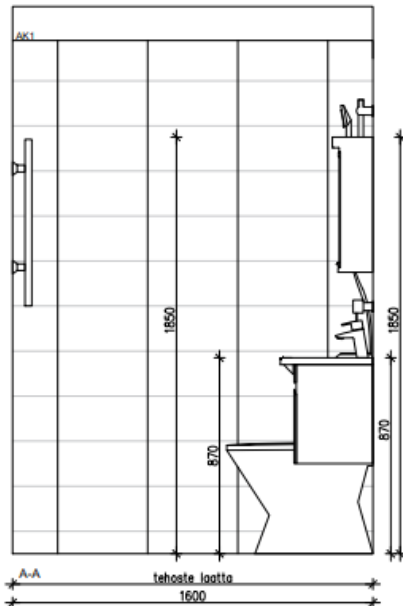
Seinälaatta, tehoste: LPC Nevada, Grey 20x40

Lattialaatta: LPC Nevada, Grey 10x10

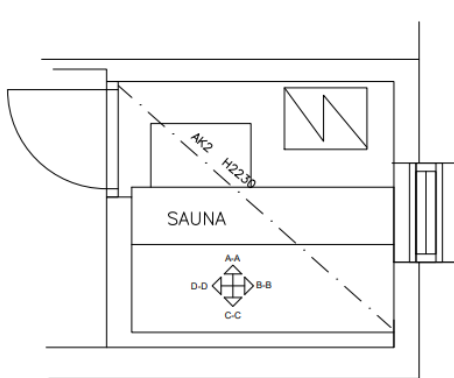
AK1: saunasuojattu valkoinen kuusipaneeli STP 14x90

(tarkastusluukut, pelti (1kpl / kph putkisulut)

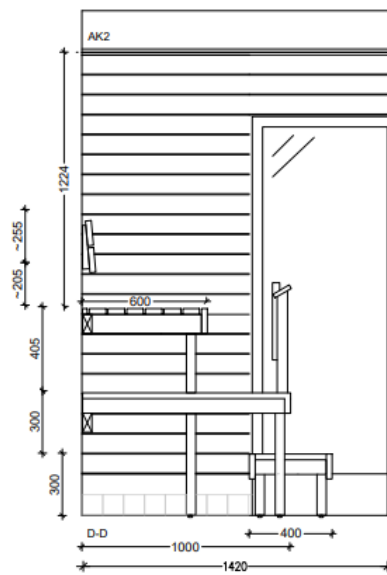
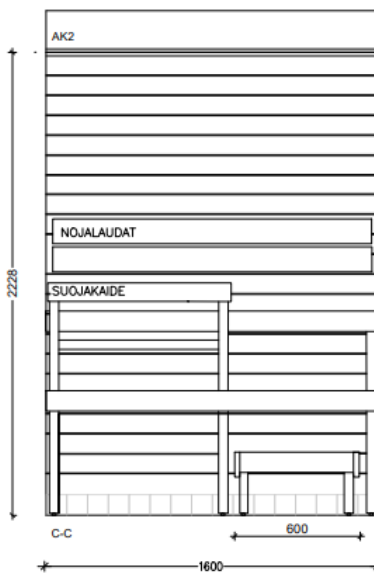
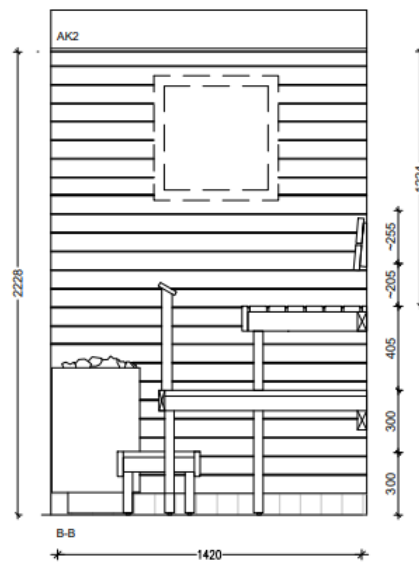
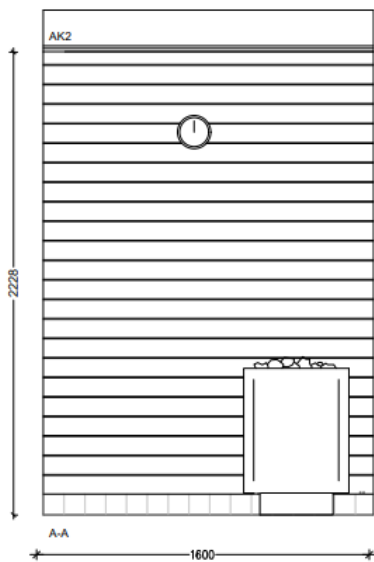
HUOM. MÄÄRÄT JA MITAT TARKISTETTAVA PAIKAN PÄÄLLÄ



Saunan periaatepiirros



SAUNAN PERIAATEPIIRROS
1:20
(saunan uusinta osakkaan optio)



Nestemäisenä levitettävien vesieristeiden vaatimusprofiilit

Taulukko 7.3. Märkätilojen nestemäisenä levitettävien vedeneristeiden vaatimusprofiilit (Eurofins Expert Services sertifiointi).

Ominaisuus	Menetelmä	Vaatus
Kuivakalvon minimipaksuus	ETAG 022/EAD 030352-00-0503	Minimipaksuus ilmoitetaan lattia ja seinän vedeneristeille
Märkämenekki, jolla koekappaleet tehty	Punnitus	Ohjeellinen minimimenekki ilmoitetaan Pohjuste: Lattian vedeneriste: Seinän vedeneriste:
Vesitiivisyys	EN 1928 100 mm/14 vrk	Vesitiivisyys
Vesihöyrynläpäisy	EN ISO 12572, olosuhde C	Ilmoitetaan
Lattiakaivon ja vedeneristeen liitoksen vesitiivisyys	EN 1253-1 tai ETAG 022/EAD 030352-00-0503 Annex A	Ilmoitetaan soveltuva kaivo ja laippa/tiivistys
Lattian putkiläpivientien ja saumojen vesitiivisyys	EN 1253-1 tai ETAG 022/EAD 030352-00-0503 Annex A	Ilmoitetaan soveltuva tiivistystapa
Seinän läpivientien ja levy-saumojen vesitiivisyys	Läpiviennit ETAG 022/EAD 030352-00-0503 Annex F, saumat ETAG 022/EAD 030352-00-0503 Annex B tai SFS 3930	Ilmoitetaan soveltuvat saumanauhat ja läpivientitarvikkeet
Halkeaman silloituskyky	ETAG 022/EAD 030352-00-0503 (betonialustalla)	Ilmoitetaan luokka, minimivaatus luokka 1: $\geq 0,4$ mm
Alkalinkestävyys	56 vrk, kyll. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ / +23 °C EN 1062-7 (mod) tai EN 14891 A6.9	Vesitiivisyys, halkeaman silloituskyky ei heikkene, tartuntaluokitusluokka ei saa muuttua