



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Sami Siltala

Kerrostalon sisäpuolisten lattioiden korko- ongelmat ja niiden hallinta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

29.12.2019

| | |
|--|--|
| Tekijät | Sami Siltala |
| Otsikko | Kerrostalon lattioiden teko, korko-ongelmat- ja niiden hallinta |
| Sivumäärä | 39 sivua + 1 liitettä |
| Aika | 29.12.2019 |
| Tutkinto | Insinööri (AMK) |
| Tutkinto-ohjelma | Rakennustekniikka |
| Ammatillinen pääaine | Rakentamisen projektinhallinta |
| Ohjaajat | Projektipäällikkö Jesse Hekkala (T2H Oy) Lehtori Timo Riikonen (Metropolia) |
| <p>Tässä insinööriyössä tarkasteltiin kerrostalon lattioiden korkeuksien ongelmia ja niiden hallintaa, sekä lattioiden tekoa. Työssä keskityttiin lähinnä sellaisiin rakenteisiin, jotka on todettu ongelmallisiksi ja jotka ovat aiheuttaneet suuria kustannuksia pääurakoitsijalle. Tällaisia asioita on esim. lattioiden, parvekkeiden ja elpo-hormisto, sekä näiden asennukseen ja edeltävien työvaiheiden teot. Lattioiden tekoa käsiteltiin pintapuolisesti, jotta työstä saisi laajemman ja paremman kuvan. Työssä käsiteltiin ainoastaan kerroksissa olevia sisätilan latioita.</p> <p>Tässä projektissa keskityttiin tutkimaan työmaan lattiakorkoja ja niiden ratkaisuja pääurakoitsijan näkökulmasta. Projekti tehtiin nuorelle grynderi rakentajalle T2H Oy:lle. Yritys on kasvanut viime vuosina voimakkaasti ja silloin on tärkeää saada yhteisiä pelisääntöjä, sekä tapoja, jotta yritys toimii samalla tavalla. Tutkimuksessa käytiin läpi useita työmaita ja haastateltiin työjohtoa.</p> <p>Rakennustyömailla on erittäin tärkeää, että työt ovat selkeästi ja hyvin ohjeistettu, sekä toimintatapa millä toimitaan, on sama kaikilla. Hyvillä työohjeilla saadaan paras mahdollinen lopputulos ja kun kaikki tekevät ja toteuttavat työt samoilla hyviksi koetuililla ohjeilla, voidaan saavuttaa hyvä lopputulos kustannustehokkaasti.</p> <p>Työmaat pystyvät säästämään suuren määrän rahaa, tekemällä asiat oikein. Esimerkiksi nostamalla käytävän ontelolaatat oikealle korkeudelle, jolloin kallista plaanoa kuluu huomattavasti vähemmän.</p> <p>Lattioiden teko on tarkkaa työtä, sillä jokaisella lattian korolla on suoranainen vaikutus toisen lattian korkoon. Kynnys on suuressa osassa lattioiden korkoa, joten se otettiin tähän työhön mukaan. Suurin haaste niissä onkin esteettömyys, jolloin kynnys ei saa olla yli 20 mm korkea. Jos siis lattia nousee enemmän toiseen lattiaan nähden, niin kynnyskorkeus kasvaa. Ikkunat, jotka ovat lähes lattian tasolla (nollaikkuna) eivät aukea, jos lattia on jouduttu nostamaan liian korkeaksi. Näihin ja muihin lattiaongelmiin on pyritty etsimään ratkaisut, jotta ongelmilta säästyttäisiin jatkossa.</p> <p>Haluan kiittää kaikkia, jotka ovat olleet mukana opiskelussani, tukien ja auttaen.</p> | |
| Avainsanat | Lattiakorko, työohje, esteettömyys, korkeustoleranssi |

| | |
|---|---|
| Author Title Number of Pages Date | Sami Siltala Floor Height Problems in the and Their Management in Apartment Block 39 pages + 1 appendices 29 December 2019 |
| Degree | Bachelor of Engineering |
| Degree Programme | Civil Engineering |
| Professional Major | Construction Project Management |
| Instructors | Jesse Hekkala Project Manager Timo Riikonen Principal Lecturer |
| <p>This thesis examines the problem of floor heights in a block of flats and their management as well as how to build floors. The study focuses mainly on structures which have been identified as problematic and have caused major costs to the main contractor. e.g. floors, balconies and elpo ductwork as well as performing pre-work preparation and installation. To get a broader and better perspective from the work, building floors is handled superficially. The work deals only with interior floors on building floors.</p> <p>This project focuses on investigating the floor heights on a construction site and the solutions in use from the perspective of a main contractor. The project was commissioned by a young founding contractor, T2H Oy. The company has grown strongly in recent years which calls for having common rules and practices so that one can operate company-wide in an uniform manner. The project included several site visits and interviews with the management.</p> <p>On construction sites, it is very important that work is clearly assigned and well-guided, and that the way in which one operates is the same for everyone. Good work instructions give the best possible result, and when everyone does and performs the work with the same tried and tested instructions, a good result can be achieved cost-effectively.</p> <p>Building floors is delicate work, as each floor height has a direct impact on other floors. A threshold plays a large part in the floor height and thus, it was included in the study. Here, the biggest challenge was the accessibility concern since a threshold should not be higher than 20 mm. Thus, if a floor rises higher relative to another floor, the height of the threshold also increases. Windows which are almost on floor level (zero window) will not open if the floor has to be raised too high. Efforts have been made to find out solutions to these and many other flooring problems in order to avoid problems in the future.</p> <p>I want to thank everyone who has been involved in my studies and for giving their support and help.</p> | |
| Keywords | The height of the floor, work instructions, unobstructed, height tolerance |

SISÄLLYS

LYHENTEET

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Tutkimuksen tausta | 6 |
| 1.1 | Tietoa yrityksestä | 6 |
| 1.2 | Projektin taustaa | 6 |
| 3 | Tutkimuksen tavoite | 7 |
| 3.1 | Tavoite | 7 |
| 3.2 | Rajaukset | 7 |
| 3.3 | Tutkimuskysymykset | 8 |
| 4 | Tutkimusmenetelmät | 8 |
| 4.1 | Kirjallisuus | 8 |
| 4.2 | Haastattelut | 9 |
| 5 | Tutkimustulokset | 9 |
| 5.1 | Ennen lattiätöiden aloitusta | 9 |
| 5.1.1 | Työn toteutus | 10 |
| 5.2 | Märkätilan lattia | 10 |
| 5.2.1 | Märkätila | 10 |
| 5.2.2 | Elpo-hormin vaikutus märkätilan lattiaan | 10 |
| 5.2.3 | Talotekniikan vaikutus märkätilan lattiaan | 13 |
| 5.2.4 | Kylpyhuoneen ja kuivapuolen liittyminen | 15 |
| 5.2.5 | Märkätilan lattiavalu | 18 |
| 5.3 | Asunnon lattia | 19 |
| 5.3.1 | Ennen asunnon lattiavalua | 19 |
| 5.3.2 | Asunnon lattiavalu | 21 |
| 5.3.3 | Asunnon ja käytävän liittyminen | 21 |
| 5.3.4 | Ikkunoiden vaikutus asunnon lattiaan | 22 |
| 5.4 | Käytävän lattia | 24 |
| 5.4.1 | Ennen lattiavalua | 24 |
| 5.4.2 | Käytävän korot | 24 |
| 5.4.3 | Käytävän plaanovalu | 26 |
| 5.4.4 | Käytävän ovet ja niiden vaikutus lattiaan | 27 |
| 5.5 | Parvekkeen lattia | 28 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.5.1 | Parvekelaatta | 28 |
| 5.5.2 | Seinäelementin suunnittelu ja vaikutus kynnykseen | 29 |
| 5.5.3 | Lattialaatan asennus ja pielisenän vaikutus lattiaan | 31 |
| 5.5.4 | Esteettömyys parvekkeella | 31 |
| 5.5.5 | Parvekkeen ja huoneen liittymä | 32 |
| 5.6 | Metri- ja korkomerkin vaikutus lattioihin | 33 |
| 6 | Pohdintaa | 35 |
| 7 | Johtopäätökset ja kehitysehdotukset | 35 |
| 8 | Yhteenveto | 36 |
| 8.1 | Tiivistelmä | 36 |
| 8.1.1 | Märkätila | 37 |
| 8.1.2 | Kynnys | 37 |
| 8.1.3 | Käytävän ja huoneen lattia | 37 |
| 8.1.4 | Parveke | 38 |
| 8.2 | Lähteet | 39 |

LIITEET

Liite 1: HAASTATTELUN KYSYMYKSET

.

1 Tutkimuksen tausta

1.1 Tietoa yrityksestä

Tutkimus ja insinööryö toteutettiin T2H:lle, joka on yrityksenä keskisuuri rakennusyritys. Se on perustajaurakointi yritys, joka toimii pääasiassa pääkaupunkiseudulla ja Pirkanmaalla. Perustajaurakointi tarkoittaa sitä, että yhtiö hankkii tontin, suunnittelee, rakentaa ja markkinoi rakennuskohteensa itse. Asiakkaina toimii suoraan kotien ostajat. Rakenteilla yrityksellä on tällä hetkellä noin 1 200 asuntoa. Palveluksessaan heillä on noin 120 toimihenkilöä ja hankkeissa työskentelee alihankintayritykset mukaan lukien yhteensä n. 800 työntekijää (2019).

Erityspiirteinä T2H:n taloissa on suuret parvekkeet ja ikkunat, sekä korkeat huoneet, lisäksi talojen suunnittelun käytännöllisyyteen yritetään panostaa. T2H on perustettu Vantaalla vuonna 2010, ja sen jälkeen yritystoiminta on kasvanut tasaisen vahvasti. Vuonna 2018 liikevaihto rikkoi 100 miljoonaa euroa. Yrityksen perustajina ovat: Arto Toikkanen sekä Henri ja Samuli Huhdanpää. Joista nimi T2H tulee.

1.2 Projektin taustaa

Idea ja toive työn toteuttamiseen lähti T2H:n sisältä. Tutkimuksen tavoitteena on luoda selkeä ja yhtenäinen käsitys siitä, millä tavalla ja mille korkeudelle mikäkin lattialaatta, kynnyks ja niihin liittyvät asiat asennetaan.

Työohjeen tarkoituksena on selkeyttää työtä ja luoda yhteiset pelisäännöt. Työohjeen tarkoituksena on myös helpottaa työn tekemisen johtamista ja sen valvomista. Ohjeet tuli suunnitella siten, että ne ovat selkeät ja niitä on helppo käyttää, eivätkä missään nimessä hankaloita työn tekemistä. Ohjeet piti suunnitella, niin, että ne olivat myös lain, määräysten ja hyvien rakentamistavan täyttäviä. Selkeät ohjeet ja ymmärrys siitä mitä tekee ovat avainasemassa menestykseen, tämän takia työohjeessa on selkeästi kerrottu mitä pitää tehdä missäkin vaiheessa ja minkälaisia virheitä saattaa helposti käydä, jottei niitä itse tarvitse tehdä. Ohjeet on tarkoitettu pääasiassa suunnittelijoille ja työnjohtajille. Työohjeissa on erikseen otsikoitu, mitä suunnittelijan tulee ottaa erityisesti huomioon ja mitä työtä valvojan johtajan.

3 Tutkimuksen tavoite

3.1 Tavoite

Tämän työn tavoitteena on selvittää T2H-kerrostalojen lattiakorkoihin liittyvät ongelmat ja etsiä niihin ratkaisut. Tavoitteena on saada ohje, jolla lattioista vastaava johtaja osaa tehdä ja tarkastaa mahdolliset ongelmat ennen kuin, varsinainen virhe tapahtuu ja se tulee maksamaan paljon. Tarkoituksena on saada työohje, jota voisi käyttää jatkossa suunnittelun ohjauksessa, sekä työmaalla työn johtamisessa ja käytännön rakentamisessa.

Suunnitelmat jätetään yleensä vajaiksi, tai ne suunnitellaan väärin, mutta myös suunnittelijoilla on tapana suunnitella asiat eri tavalla. Tärkeää on siis saada työohje, jolla voitaisiin ohjata suunnittelun työn kulkua.

Opinnäytetyön on tarkoitus pääpiirteittäin kertoa, miten lattia on kokonaisuudessaan tehty, koska silloin työstä saa laajemman kuva ja työn seuranta on helpompaa. Asiaa käsitellään laajamittaiseksi, myös siksi, että alempana lattiassa olevilla asioilla on usein vaikutusta myös kokonaisuudessa korkoihin.

3.2 Rajaukset

Työtä on rajattu aika reippaasti, jottei se paisuisi liian suureksi. Työssä käsiteltiin ainoastaan rakennuksen sisällä olevia korkoasioita, eli ei mitään perustuksiin liittyviä korkoja, tai muita näihin korkoihin liittyviä asioita. Työssä ei käsitelty ollenkaan rakenteita jotka ovat maata vasten (maanvaraista lattiaa, tai vastaavaa), vaan ainoastaan kerroksissa olevia lattioiden korkoja ja niihin liittyviä asioita. Työstä jätettiin pois porraskäytävän portaat ja huoneiston sisäiset portaat. Työohjetta tehdessä keskityttiin pääasiassa korkoongelmiin, eikä siinä ole lueteltu tarkasti missä järjestyksessä mikäkin homma tulee suorittaa. Työ käsittelee ainoastaan korkoja, sekä siihen suoranaisesti liittyviä ja vaikuttavia asioita, mm. kynnykset on otettu tässä työssä huomioon. Parvekkeissa ei käydä läpi yksityiskohtaisesti kaikkia parveketyyppejä, vaan keskityttiin ainoastaan niihin parveketyyppeihin jota T2H käyttää.

3.3 Tutkimuskysymykset

Tarve selvitykseen ja tutkimukseen syntyi, kun T2H oli huomannut lattioiden koroissa ongelmia ja tavat asentaa samanlainen lattia eri työmaalla on erilainen. Tähän haluttiin selvä selvitys, miten lattia olisi hyvä tehdä, sekä mille korkeudelle mikäkin lattian korkoon liittyvä asia tulisi asentaa, jotta se toimisi mahdollisimman hyvin, sekä säästyttäisiin turhilta kustannuksilta. Mikäli esimerkiksi käytävän lattiat asennetaan todella alas, joutuu sen päälle valuttamaan suuren määrän plaanoa, joka taas lisää merkittävästi työmaan kustannuksia. Lisäksi toleranssi määräyksissä tulevat ongelmat vastaan mm. esteettömyyden osalta.

Ongelma-alueet ovat pääasiassa Käytävän ja huoneistojen väliset korot, parvekkeen ja huoneiston välinen korko, sekä kylpyhuoneen ja huoneen välinen korko.

4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusta tehdessä käytiin läpi aineistoja (opinnäytetöitä ja työohjeita), joita T2H:lle oli tehty. Niistä tuli hyviä ideoita, sekä sieltä löytyvää aineistoa käytettiin myös tässä opinnäytetyössä.

Tietoa löytyi monista eri lähteistä mm. internettistä erilaisia tutkimuksia, rakennustiedon sivuilta ja rakennuslain sivuilta. rakennusten kuvia käytettiin mahdollisimman paljon hyödyksi, jotta saataisiin työohjeesta mahdollisimman hyödyllisen. Lisäksi käytettiin edellä mainittuja haastatteluja apuna. Tutkimukseen käytettiin myös muualta löytyvää kirjallista materiaalia, sekä opinnäytetöitä.

4.1 Kirjallisuus

Kirjallisuutena käytettiin jo tehtyjä insinööritöitä, rakennustietokaupasta löytyi hyvin tietoa hyvistä rakentamistavoista ja lakiin liittyviä määräyksiä. Lakiasioissa käytettiin pääsääntöisesti Finlex nettisivustoa, jossa on kaikki rakentamiseen liittyvä lakiasia. Aiemmin tehdyistä insinööritöistä, saatiin lähinnä hyviä ideoita, mutta siellä olevista aineistosta saatiin myös hyvää sisältöä tämän insinööritöiden tekstiin.

4.2 Haastattelut

T2H:n työnjohtajia haastateltiin, jotta saataisiin kyse siitä mitkä lattioihin liittyvistä asioista aiheuttavat paljon vaivaa ja kustannuksia. Eli haastattelun tarkoitus oli selvittää mihin kaikkiin lattiakorkoihin liittyviin asioihin haluttiin vastaus, eli minkälaisia ongelmia heillä oli eteen tullut, sekä kuinka he olivat työmaalla ratkaisseet nämä asiat. (ks. Liite 1.) Haastatteluista pyrittiin keräämään heidän ratkaisut ongelmiin ja joista sitten kerätiin parhaat yhteen. Mikäli hyvää ratkaisua ei löytynyt haastattelujen kautta, etsittiin ratkaisu muualta.

Ensimmäinen haastattelu T2H vastaavaa mestarin kanssa käytiin 5.7.2019 Keravan työmaalla Lintulammenkatu 2:ssa.

Haastatteluja tehtiin myös sähköpostin välityksellä. Viestejä lähetettiin T2H:n pääsuunnittelijalle ja häneltä kyseltiin suunnittelunohjaukseen liittyvää kirjallisuutta, sekä onko hänellä toiveita sen toteuttamisen kanssa. Lisäksi kiinnostavaa oli tietää, että oliko hän jo suunnitellut uuden määräyksen aikana parvekkeita, eli onko hän jo jollain tapaa ratkaissut mm. parvekkeen esteettömyyden ja onko T2H:n puolelta tullut toivomuksia sen asian suhteen. Vastausta ei kuitenkaan koskaan tullut.

Haastatteluja tehtiin myös puhelimen välityksellä eri mestareiden kanssa, sillä osalla oli enemmän kokemusta eri asioista kuin toisella. Tällainen keskustelu oli mm. 17.10.2019 jolloin soitto koski nollaikkunoita.

5 Tutkimustulokset

Tutkimustulokseksi saatiin käytännöllisen työohjeen, jotka päätyvät toivottavasti jokaisen työnjohtajana käyttöön sekä suunnittelun ohjauksen tueksi. Tässä luvussa käydään nyt läpi niitä ratkaisuja ja ongelmia mitä T2H:n kerrostalon lattioissa on ollut.

5.1 Ennen lattiätöiden aloitusta

Ennen työhön ryhtymistä tulee työpiste ottaa vastaan, niin että edeltävät työvaiheet on kohteessa tehty ja tarkastettu. Olosuhteet seuraavalle työvaiheelle on oltava kunnossa ja kalusto sitä varten valmiina. Työnjohtajan velvollisuus on käydä läpi ja huolehtia siitä, että työpiste on kunnossa. Aloituspäätös on pidettävä ennen aloitusta. Työkohteesta tehdään vastaanotto-

pöytäkirja kummankin osapuolen allekirjoittamana. Vastaanottopöytäkirjaa varten löytyy valmiit tarkastusluettelot Rakennustietokaupasta, jotka ovat lisänä työohjeessa olevia tarkastuksia varten. Suunnittelijan tulee suunnitella suunnitelmat sellaiseen kuntoon ennen työn aloitusta, ettei niitä töiden ohessa tarvitse työnjohtajan kysellä ja suunnitella. Suunnittelijan tulee tarkastaa, mahdolliset ristiriitaisuudet muihin suunnitelmiin ja, että liittymädetaljit ovat kunnossa. Kuitenkin työhön asetetun johtajan, tulisi vielä varmistaa hyvissä ajoin suunnitelmien toteutuskelpoisuus.

5.1.1 Työn toteutus

Työvaiheen aikana on oltava tarkkana siitä mitä tehdään, etenkin näissä korkoon liittyvissä asioissa, sillä jokainen työvaihe on riippuvainen toisistaan ja pienikin muutos korossa, saattaa saada aikaan dominoefektin. Työt on siis tarkastettava huolella ja todettava hyvin tehdyksi, mikäli korjattavaa on, niin se on korjattava heti ennen työn hyväksymistä ja ennen työn eteenpäin jatkamista. Mikäli ongelmakohtia esiintyy, tulee niistä heti raportoida. Kun homma saadaan tehdyksi, kuitataan ne tehdyksi. Työtä vastaanottaessa kannattaa aina kuvata työkohte ja tallentaa ne, mikäli niitä jossakin vaiheessa vielä tarvitaan ja ongelmia sen suhteen syntyy.

5.2 Märkätilan lattia

5.2.1 Märkätila

Märkätilalla tarkoitetaan tilaa, mikä on laatoitettu ja missä on olosuhteet peseytymiselle. Märkätilassa lattia joutuu vedelle alttiiksi ja seinälle roiskuu vettä, tai mahdollisesti vesi voi myös tiivistyä seinille. Jossakin tilanteissa keittiöt, vessat, tekniset tilat ja vastaavanlaiset vesipisteelliset tilat voidaan myös RT-kortin mukaan luokitella märkätiloiksi, mutta niitä ei tässä työssä käsitellä. [1, 1.]

5.2.2 Elpo-hormin vaikutus märkätilan lattiaan

5.2.2.1 Mikä on elpo-hormi

Elpo-hormi, eli tekniikkaelementti on betoninen elementti, jonka sisälle on asennettu talotekniikka valmiiksi. Sen tarkoituksena on pystysuunnassa kuljettaa talotekniikka kerrosten välillä.

Elementistä löytyy valmiiksi asennettuna ilmanvaihto, vesi, lämmitys- ja viemäriputket, sekä sähköille omat putkituksensa. Elementissä on myös omat varaukset, eli liitospaikat, johon tulisi huoneistosta tulevat putket liittää.

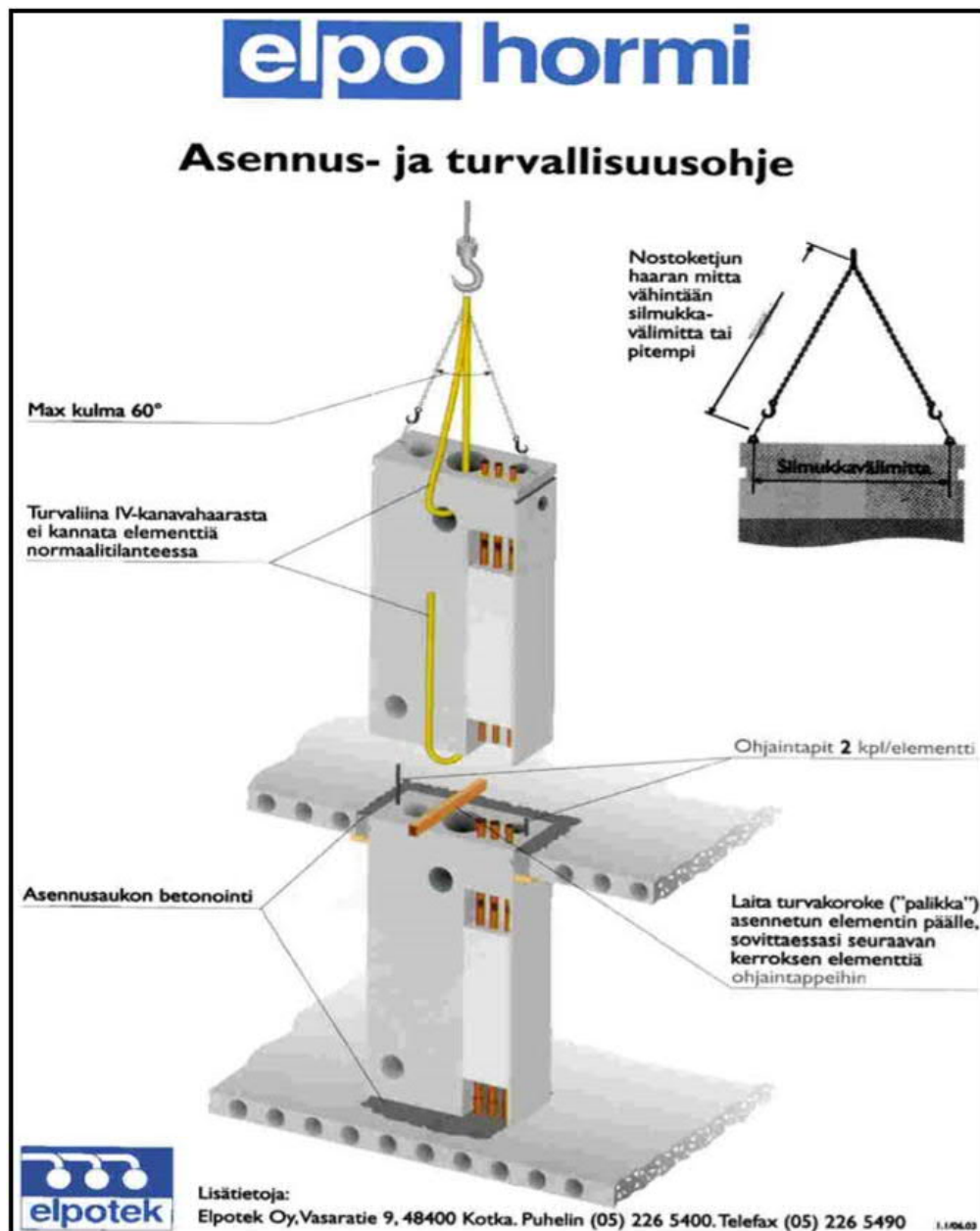
Elpo-hormi asennetaan samoihin aikoihin muiden elementtien kanssa. Ne valetaan kiinni betonilla, jonka jälkeen niitä ei enää voi siirtää. [2, 14.]

5.2.2.2 Elpo-hormin vaikutus lattiaan

Ennen elpo-hormien asennusta tulee ne tarkastaa ja vasta sen jälkeen asentaa paikalleen. Elpo-hormit liitetään toisiinsa asennusholkeilla ja ne ohjataan paikalleen asennustappien avulla, joten niitä ei pysytä asentamaan väärään kohtaan. Asennettaessa elpo-hormeja tulee työstä vastaavan johtajan tarkastaa, että hormin putkiliitokset ovat kunnossa ja ne asennetaan oikeille kohdille. [2, 14.]

Hormilla on tapana karata liian ylös, kerrosten noustessa ylöspäin. Työnjohtajan tulee tarkastaa, ettei mitään ylimääräistä pääse asennuksen yhteydessä hormien väliin ja että hormit on putsattu ennen niiden liittämistä toisiinsa. Koron tarkastus on erityisen tärkeää asennettaessa ensimmäistä hormia, sillä ensimmäisellä korolla on suora vaikutus kaikkien seuraavien hormien korkoihin.

Kun kerroksen elementit ja elpo-hormit on saatu asennettua, on kustannustehokasta ja mahdollista saman tien aloittaa lattioiden putkitus ja valutyö. Tämä säästää hyvin paljon työmaan aikaa ja sitä kautta myös rahaa. [2, 10.]

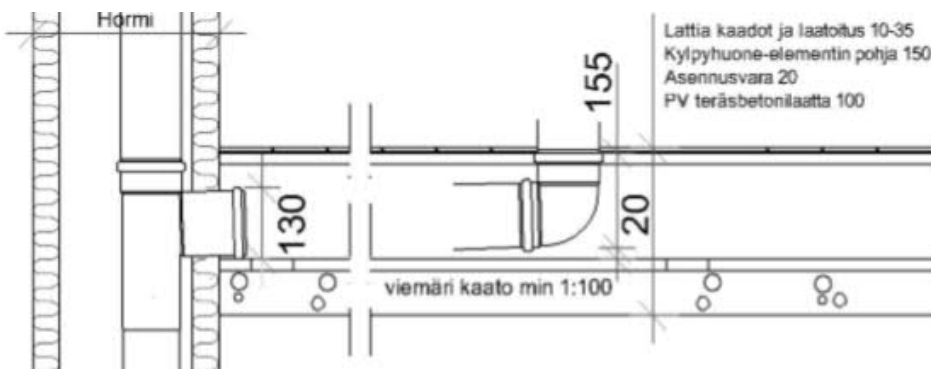


Kuva 1 Elpo-hormin rakennekuva [3]

Elpo-hormin varauksen korkeudella on suoranainen vaikutus lattian putkiston kaatoihin, sillä mikäli varaukset ovat liian ylhäällä vaikuttaa se siihen, ettei putkiston kaatoa saada riittävän suuriksi. Saattaa käydä myös niin, jos varaus on liian korkealla, että putket nousevat lattiasta liian pintaan ja lattiakaadot jäävät vajaiksi. Putkien jäädessä liian pintaan voidaan kylpyhuoneen lattiaa nostaa, mutta silloin lattia saattaa nousta liian ylös huoneeseen nähden.

Elpo-hormin varauksista ei pystytä jälkeenpäin siirtämään, vaan se on siinä korkeudessa elementtiä, missä se tehtaalta tullessa on. Elpossa olevaan varaukseen on tarkoitus liittää mm. viemäriputket, kaivoilta, vessanpöntöltä, lavuaarista ja mahdollisesti myös keittiöstä. Varaukseen liitettävien putkien kaato tulisi olla ennen liitäntää 1:100, jotta vesi saadaan ohjattua el-

pon putkistoon. Jotta kaadot putkistossa saataisiin riittämään, tulisi elpo-hormin varauksen olla mahdollisimman alhaalla, ei kuitenkaan niin alhaalla, että se häiritse alakerran rakentamista. Joskus on hyvä, että hormin varaus on niin alhaalla, että ontelokenttää joudutaan hormin vieressä piikkaamaan, jotta putket saadaan liitettyä tarpeeksi alas. Olisi hyvä, jos kehitettäisiin elpohormiin jonkinäköinen säätö tälle varausjärjestelmälle.



Kuva 2 rakenneleikkaus elpo-hormin ja kylpyhuoneen viemäristä

Mikäli lattiakorkoa pystytään suunnitelmista poiketen muuttamaan voidaan ontelolaatat valaa hieman ylemmäksi. Tällä tavoin pystyttäisiin hieman säätämään elpo-hormin varauksen korkeutta suhteessa lattiaan. Täytyy kuitenkin huomioida, että huoneen ontelolaattojen nostolla on suoranaisten vaikutus muiden lattioden korkoihin ja tällöin niiden korkeuksia tulisi myös muuttaa. Eli ennen nostoa tulee ottaa selvää voiko kaikkia elementtejä korottaa samalla tavalla.

5.2.3 Talotekniikan vaikutus märkätilan lattiaan

Kylpyhuoneen lattiaan tuleva talotekniikka on usein lattialämmitysjohto, viemärit ja kaivot. Näille kaikille taloteknisille putkille tulee olla tarpeeksi tilaa. Jo suunnitteluvaiheessa tulee määrittää tarkkaan mihin tulee mitään. Edellisessä kappaleessa todettiin, että elpo-hormin varauksella on suuri vaikutus siihen mille korkeudelle kaivot ja putkistot saadaan. Kaivojen jälkeen asennetaan verkko, jonka päälle tulee 300 mm jaolla lattialämmitysputket. Lattialämmitysputket ovat betonissa usein halkaisijaltaan 20 mm. Sähköä harvemmin märkätilan lattiaan tulee

Ennen kylpyhuoneen lattiavalua pitää tarkastaa, että tuleeko ja kulkeeko lattiarakenteiden välissä talotekniikka ja jos tulee, niin että ne ovat oikeilla paikoillaan. Talotekniikkaa on hyvin vaikea jälkeinpäin muuttaa, mikäli ne ovat valaessa väärässä paikkaa. Väärään kohtaan

asennettujen putkien/ sähköjohtojen siirron yksi tapa on, että ne koteloidaan, tai sijoitetaan seinän sisään piiloon.



Kuva 3 Kylpyhuoneen lattia ennen valua ja putkiston kulkureitti [7, 21.]

5.2.3.1 Kylpyhuoneen kaadot

Kylpyhuoneen lattiassa tulisi olla oikeaoppiset kaadot, jotta vesi poistuisi lattiakaivon kautta pois, eikä lammikoituisi lattialle, tai pahimmassa tapauksessa valuisi huoneen puolelle. Kaato tulisi kylpyhuoneen lattiassa olla 1:80 ja 50 cm ennen lattiakaivoa 1:50, eli kaatoa lattiakaivon kohdalla hieman enemmän, jotta vesi varmasti poistuu. [3, 15.] Kaadot kannattaa tehdä isommiksi, sillä RT-kortiston arvot ovat minimi arvoja, joihin ainakin tulisi päästä, että lattia toimisi mahdollisimman hyvin. Kun työssä sattuu pieniä virheitä ja kaadot on tehty hieman isommiksi, niin kaato tulee silloin varmasti riittämään. Sopiva kylpyhuoneessa oleva kaato on siis 1:70 ja 50 cm ennen lattiakaivoa 1:40. Liian suuri lattiakaato kylpyhuoneessa, vaikuttaa kylpyhuoneen käyttömukavuuteen, joten kohtuus myös kaatojen suuruudessa.

Kaato kylpyhuoneen lattiaan joudutaan tekemään huoneiston lattiakoron mukaan, jotta märkätilakynnys saadaan siihen hyvin asennettua, niin ettei kynnyksestä tule liian korkea. Vää-

rään korkoon valettujen lattioiden kanssa tulee ongelmia huoneen liitoskohdassa, jossa kuivapuoli kohtaa märkäpuolen lattiaan.

5.2.4 Kylpyhuoneen ja kuivapuolen liittymä

Kylpyhuoneen risteyskohdan kohta on yksi kriittisimmistä kohdista, joissa korko voi mennä väärin. Väärin valettu kylpyhuone aiheuttaa ongelmia, etenkin kynnyksen suhteen, kuten alla olevasta kuvasta voidaan päätellä, jossa huoneen puoli on valettu liian korkeaksi.



Kuva 4 Kylpyhuoneen ja huoneen liittymäkohta, joka on tehty väärin

Jos lattia on yllä olevien kuvan mukaa valettu liian korkeaksi, niin on hyvin vaikeaa saada kynnyks oikealle korkeudelle.



Kuva 5 Kylpyhuoneen ja huoneen liittymäkohta, joka on tehty oikein. vasen alakuva [http://www.paneliawoods.fi/pdf/pw_vedeneristekynnys_pro..], Oikea ala [1, 9.]

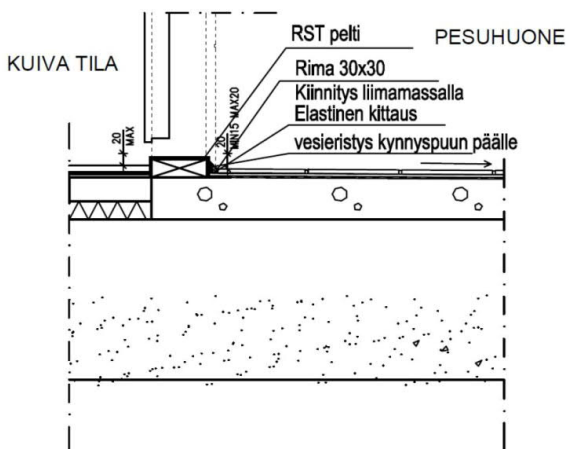
Oikein valettuun lattian risteyskohtaan saadaan kynnyks helposti asennettua ja oikealle korkeudelle, eikä ongelmia pääse syntymään. Märkätilan vedeneristys tulee nostaa vähintään 15mm valmiista kylpyhuoneen lattiapinnasta ja jopa kääntää vaakaan kynnykspellin alle. [1,9.] Kynnykselle sallittu korkeus on 20 mm. Kynnyks tulee suunnitella siten, että se on helppo poistaa ja vaihtaa uuteen. [4.]

Kylpyhuoneen ulkopuolelle tulee kynnyksen eteen lista ja sisäpuolelle alumiininen L-lista, tai vastaava ruostumatonta metallia oleva lista peittämään vesieristeen. Esteettömyyttä ei voida jakaa laittamalla lista kynnyksen eteen, eli mikäli kynnyks on yli 20 mm korkea ei sen eteen tulevalla listalla voida korkoa kompensoida.



Kuva 6 Liian korkea kylpyhuoneen kynnyks

Patokynnyks eroaa hieman puukynnyksestä siten, että kynnyks on peltiä ja sen alla on puuta. Patokynnyksellä asennuskorkeus ja asennustapa on sama kuin puukynnyksellä.



Kuva 7 Patokynnyks

5.2.5 Märkätilan lattiavalu

5.2.5.1 Maakostea Betoni

Kylpyhuone valetaan maakostealla betonilla. Maakostea betoni koostuu sementistä, vedestä ja kiviaineesta, joka on kooltaan 0-8 mm.

Maakostean betonin valamiseen käytetään pääasiassa kahta erilaista menetelmää. Ensimmäinen menetelmä on käsin mitoitettu ja pienellä koneella sekoitettu massa. Toinen menetelmä on valurekan automaattisesti tehty massa. Näistä kahdesta paremmaksi on todettu valurekan menetelmällä tehty massa, josta tulee tasalaatuisempaa, kuin käsin mitoitettussa. Mikäli lattiaan tulee vähänkin liikaa vettä, pidentää se huomattavasti kuivumisaikaa. Valu itessään on hyvin kuivaa ja hiekkamaista ja se voidaan helposti levittää vatupassia, sekä linjaria hyväksi käyttäen. Valusta saadaan hyvin tarkka, mikäli se on oikein merkattu ja tehty sen mukaan.

Maakostea lattiaa on todella tarkkaan jälkihoidettava. Normaali kuivuminen kestää noin kuudesta kahdeksaan viikkoa.

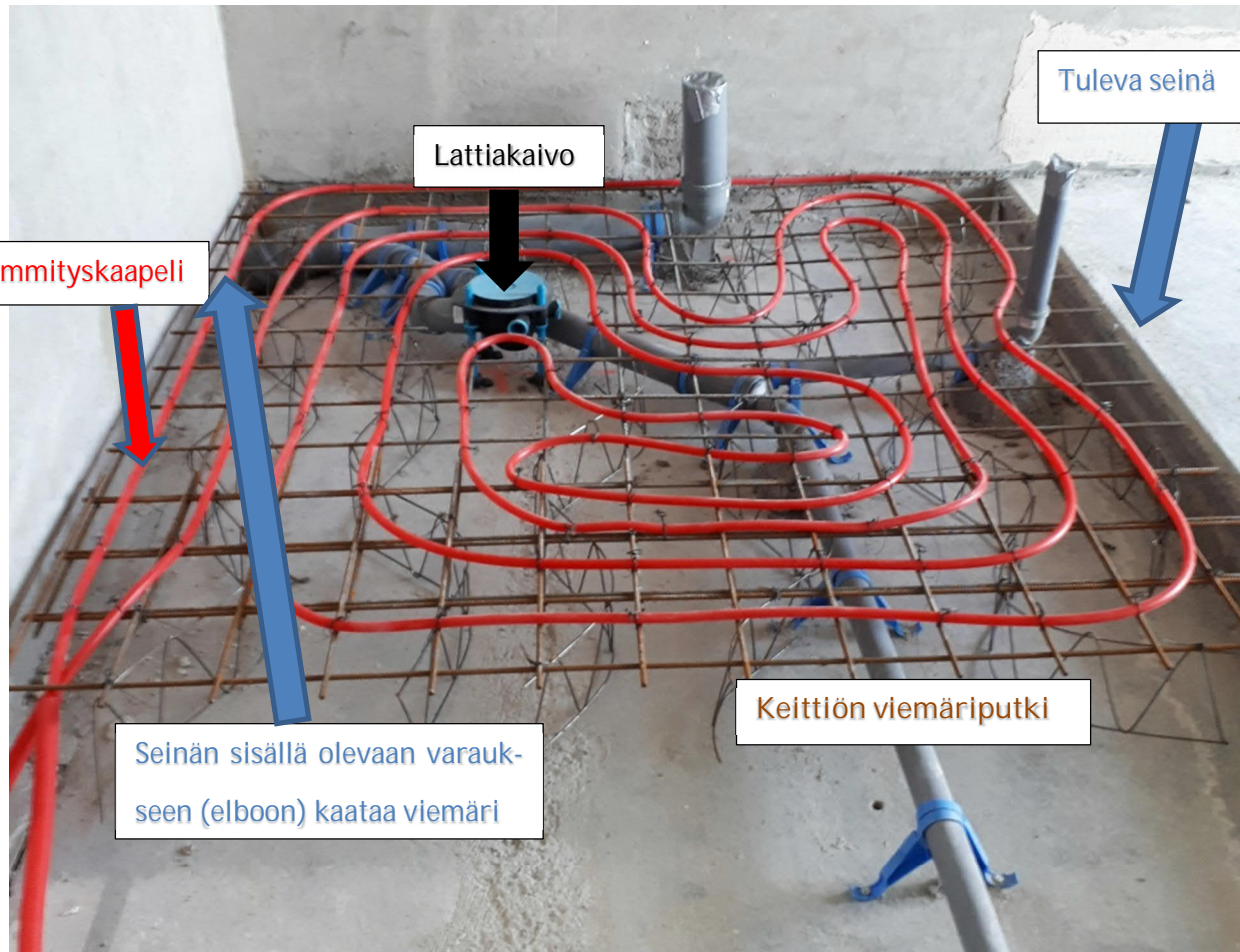
5.2.5.2 Ennen valua

Kylpyhuoneen lattiavalua ennen tulee seinään tehdä merkit, josta lattioita valava henkilö tietää ottaa oikean koron. Ennen valua tulee myös kaadot tarkastaa ensimmäisen kerran tässä vaiheessa, sillä vielä ennen valua voidaan lattiakaivon jaloista korkeutta vielä säätää, mikäli se on liian ylhäällä, tai alhaalla. Lattia pitää olla ennen valua lämmin ja kuiva. Huone tulisi pitää kuivana ja lämpimänä kunnes lattia on kuiva.

5.2.5.3 Ennen valua ja valu

Ennen lattiavalua tulee märkätila tarkastaa, että siellä on kaikki tarvittava oikeilla paikoilla, koroissa ja oikealla tavalla asennettu. Ennen valua tulee kaikki kylpyhuoneet tarkastaa, jotta virheitä säästytään. Kylpyhuoneen lattialla tulisi olla vessanpöntölle, lattiakaivolle ja lavuaarille putkivarauksia ja niiden oikea kohta pitää tarkastaa. Viemäriputket, jotka kulkevat lattiaa pitkin, ovat liitettynä hyvin elpo-hormiin ja kaadot putkistossa tulee olla kunnossa. Lattiakaivo kiinnitetään lattiaan ja säädetään oikeaan korkoon sille tarkoitetuilla jaloilla. Oikea lattiakaivon korkeus tulee tarkastaa ennen valua. Viemäriputkien yläpuolelle tulee 8 mm rautaverkko, joka

on "tassujen" päällä. Rautaverkkoon on liitetty lattian lämmitysputket surrilangalla. Näiden tarkastusten jälkeen voidaan lattiaa alkaa valamaan.



Kuva 8 Kylpyhuone ennen valua

5.3 Asunnon lattia

Asunnon lattiakorkoja, samoin kuin muitakin korkoja on valvottava erityisen tarkkaan ja tarkastettava, että ne tulevat oikealle korkeudelle tehtyä. Asunnon lattiasta riippuvat monet korot ja sillä on suoranainen vaikutus lähes kaikkiin korkoihin. Mikäli lattia tulee liian korkeaksi, vaikuttaa se suoraan kylpyhuoneen, käytävän ja parvekkeen lattiaan ja kynnyksiin. Huonetta suunniteltaessa pitäisi ottaa huomioon mille korkeudelle asunnon lattia tulee ja suunnitella elementit asennettavaksi niin, että betonivalua käytettäisiin juuri sopivasti.

5.3.1 Ennen asunnon lattiavalua

Ennen asunnon lattiavalua, tulee huoneisiin tehdä ja asentaa erilaisia asioita.

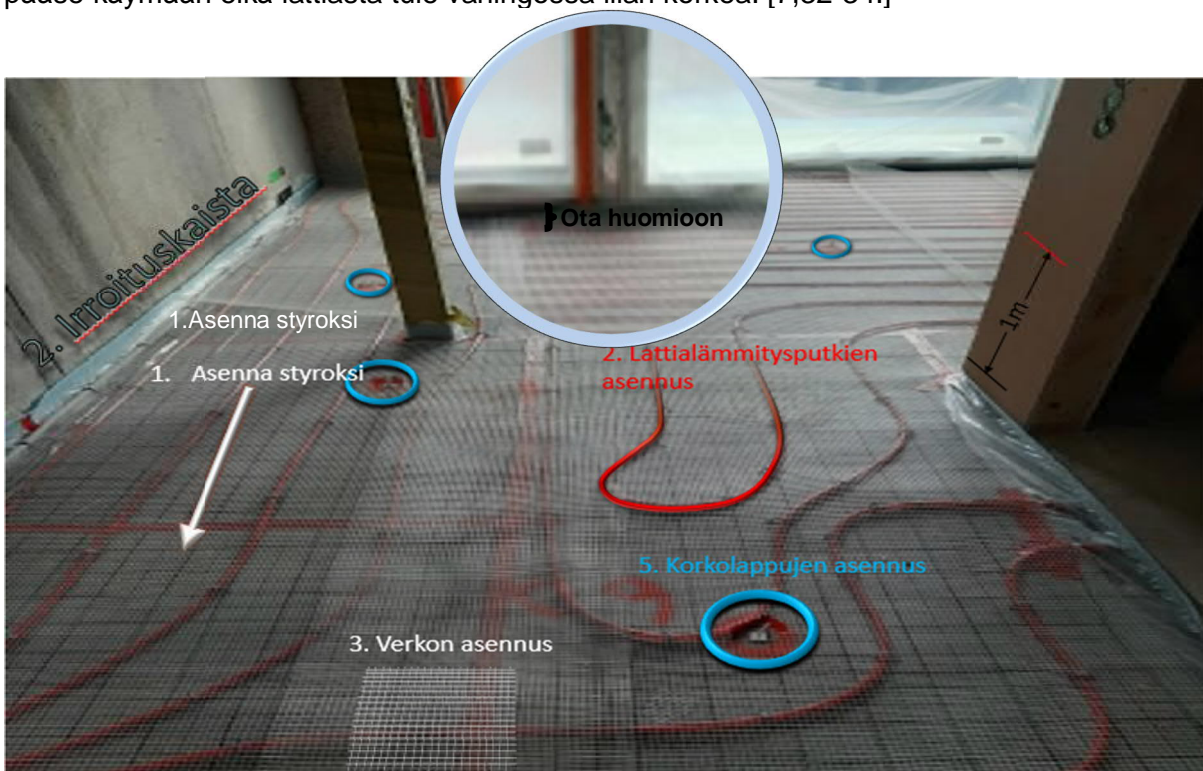
Mikäli lattian läpi alakertaan menee viemäriputkia, on niille tehtävä ääniloukkuvalu. Ääniloukkuvalu menee putken ympärille ja sen tarkoituksena on estää äänen siirtymistä toiseen asuntoon kerrosten läpi. Valu täytyy tehdä tavallisesta betonista. [7, 16.]

Kun kaikki ääniloukkuvalut on valettu ja huoneen lattia putsattu, tulee lattian kosteus mitata. Mikäli kosteus on tarpeeksi alhainen, niin mittauksen jälkeen asennetaan ontelolaatan päälle eriste ja merkataan tarvittavat varaukset.

Lattiaeristeen jälkeen seinälle tulee irrotuskaista jonka tarkoituksena on pitää lattia ja seinä erillään toisistaan. Irrotuskaista kannattaa tehdä niin ylös, ettei se varmasti jää vajaaksi. [7,31.]

Eritystä huomiota pitää kiinnittää seuraavaan työvaiheeseen. Lattiaan kiinnitetään korkolaput, joista taitettavat korkolaput ovat hyvin käteviä. Lappujen tarkoituksena on merkata se korko mihin lattian valmis pinta tulee. Lappujen ympärille piirretään punaisella maalilla ympyrä, jotta ne erottaisi lattiaa valettaessa hyvin. Lattia valetaan siten, että korkolapun kärki juuri peittyi. Korkolapun lisäksi merkataan seinään laserilla viiva, joka on metrin verran tulevan lattian pinnasta.

Ennen lattiavalua tulee työnjohtajan tarkastaa vielä korko kertaalleen, ettei mitään yllättävää pääse käymään eikä lattiasta tule vahingossa liian korkea. [7,32-34.]



Kuva 9 Lattiavalua vaille valmis huoneen lattia [7,33.]

Lattialämmitysputket asennetaan lattiaeristeen päälle ja ne sidotaan eristeeseen kiinni verkolla.

Ennen valua tulee urakoitsijan ottaa lattia vastaan ja tehdä siitä betonointipöytäkirja. Yksi betonointipöytäkirjamalli löytyy Suomen betonointiyhdistyksen nettisivuilta (<https://www.bly.fi/fi/Julkaisut.html>), missä todetaan käytettävä betoni, kuka tekee ja mitä tekee yms. Pöytäkirjaan voidaan myös kirjata missä kunnossa kyseinen lattia on, jolla mahdollisesti betonoinnin tekevä putsaa kätensä mahdollisista tilaajan aiheuttamista laiminlyönneistä. Erittäin tärkeää on siis huolehtia siitä, ettei yhtään pölyä tai muuta roskaa lattialla ole, lisäksi on huolehdittava jälkihoidosta hyvin. Mikäli näin ei toimita siirtyy vastuu mahdollisesti tilaajalle ja siitä seuraavat ongelmat, joutuu tilaaja maksamaan.

5.3.2 Asunnon lattiavalu

Huoneisiin, uiville lämpölattoille hyvin soveltuva plaano on Webervetonit 130 core, toki paljon muitakin löytyy. Sen suositeltu kerrospaksuus on 10-80 mm. Se on päällystettävissä 2-8 viikon päästä valusta. [5.]

Huonetta, niin kuin käytävääkin on tarkasti valvottava ja seurattava, että se tulee varmasti oikeaan korkeuteen. Lattia pitää olla ennen valua lämmin ja kuiva. Valun jälkeen tulee työn tulos tarkastaa vatupassia hyväksi käyttäen ja tehdä siihen tarvittavat toimenpiteet. Huone tulee pitää kuivana ja lämpimänä kunnes lattia on kuiva.

5.3.3 Asunnon ja käytävän liittymä

Käytävän kynnyksiin, tiloihin ja oviin, niin kuin muihinkin on asetettu erilaisia vaatimuksia. Suomen laki määrää että, käytävän ja huoneen välillä oleva kynnyksen korko saa olla maksimissaan 20 mm. Huoneen puolella kynnyksen tulee parketin päälle ja käytävän puolella maton tai laatan päälle, riippuen kumpi sinne on suunniteltu. Mikäli käytävän ja huoneen lattia eivät ole aivan samoilla korkeuksilla käytetään kynnyksen alla korkopaloja, jotta kynnyksen saataisiin tasaiseksi ja suoraksi, eikä se keikkuisi siihen astuessa.



Kuva 10 Asunnon oven kynnyks

Joskus huoneen lattia on valettu liian korkeaksi käytävään nähden, jolloin kynnystä asennettaessa parketti on niin korkealla verrattuna käytävän mattoon, että kynnyks nousee liian korkeaksi käytävän puolelta. Mikäli korkoero ei ole mikään hirmuinen, voidaan tämä korjata leikkaamalla parkettia huoneen puolelta kynnyksen mukaisesti pois, niin että kynnyks laskeutuu vähän parketin alapuolelle, mutta ei kuitenkaan niin paljon, ettei kynnyksen eteen saada asennettua listaa, peittämään leikkujälkeä. Uloskäytävän oveen on laitettava aina kynnyks, jotta se olisi osastoiva, mutta myös siksi, ettei huoneiston äänet kuuluisi käytävälle. Kynnyksentöntä ovea on hyvin vaikea saada tarpeeksi äänitiiviiksi. [6, 16-17.]

5.3.4 Ikkunoiden vaikutus asunnon lattiaan

T2H on tunnettu mm. suurista ikkunoista, joilla saadaan lisävaruuden tuntoa asuntoon. Isoja ikkunatyyppejä on T2H:lla ollut kahta eri mallia. Sellaisia missä on ikkunapenkki ja sellaisia mitkä ovat aivan lattian tasassa, tätä ikkunamallia sanotaan nollaikkunaksi.

Nollaikkunat ovat aiheuttaneet ja aiheuttavat paljon päänvaivaa rakennustyömaalla, sillä niiden asentaminen on todella tarkkaa eikä pelivaraa juuri ole.



Kuva 11 Eri ikkunatyyppejä

Ongelmana nollaikkunoissa on se, että kaikki korot on saatava täsmäämään. Mikäli käytävällä, tai kylpyhuoneessa tulee koron kanssa vahinko ja lattia nousee niissä liian korkealle, ei huoneiston lattiassa ole enää varaa tulla vastaan, siten että nostaisi huoneen lattiaa. Nollaikkuna, joka on asennettu lattian rajaan, ei enää korotusvalun jälkeen pahimmassa tapauksessa pääse avautumaan, vaan ikkuna ottaa kiinni lattiaan. Mikäli korotusvaluja joudutaan tekemään ja ikkuna on asennettu ennen sitä, pitää mahdollisesti ikkuna irrottaa ja sahata aukkoa

isommaksi yläpuolelta. Kannattaisi siis ikkuna asentaa paikalleen vasta kun lattia on valettu, eikä mahdollisia muutoksia enää tule.

Mikäli ikkuna tehdään pienelläkin ikkunapenkillä niin riski lattian korkeusmuutoksiin ovat hyvin pienet. Lisäksi penkillisessä ikkunassa on muitakin hyötyjä, liittyen hengittävyys.

5.4 Käytävän lattia

Kerrostalojen käytävät tehdään useimmiten ontelolaatoista, joiden päälle valutetaan lattiataasoite, eli plaano.

5.4.1 Ennen lattiavalua

Ennen valua tulee urakoitsijan ottaa lattia vastaan ja tehdä siitä betonointipöytäkirja. Yksi betonointipöytäkirjamalli löytyy tämän opinnäytetyön kohdasta 5.3. Samassa kohdassa kerrotaan betonointipöytäkirjan tärkeydestä. Erittäin tärkeää on siis huolehtia siitä, ettei yhtään pölyä tai muuta roskaa lattialla ole, lisäksi on huolehdittava jälkihoidosta hyvin.

5.4.2 Käytävän korot

Käytävällä tarkoitetaan tässä tilanteessa kerrostalojen yleisessä käytössä olevaa käytävää, johon tullaan asunnosta poistuessa.

Ongelmana on usein se, että käytävään tulee erilaisia materiaalia riippuen kohteesta, välillä tulee matto ja välillä laatta. Käytävän lopullinen korkeus tulisi kuitenkin saada samaan pintaan kuin huoneen lopullinen pinta, jotta asunnoista saadaan esteettömiä.

Käytäviin tulee plaano ennen mattoa, tai laattaa, jotta lattiasta saataisiin suora ja päälimateriaali voitaisiin asentaa tasaiselle alustalle. Plaanon paksuus riippuu huoneiden, hissien ja portaiden koroista, mutta ennen kaikkea jo asennettujen käytävän lattialaatan korosta.

Jotta säästyttäisiin suuremmilta kustannuksilta, tulisi laatat ja niiden asennuskorkeus suunnitella niin ettei plaanoa tarvittaisi kuin laatan korkeimmalle kohdalle 5 mm.

Lattiatasoitteen hinta riippuu pitkälti siitä, paljonko lattiatasoitetta menee, mutta hinnan lasku suhteessa määrään on hyvin minimaalinen, joten plaanon määrä tulee minimoida. Mikäli ottaa huomioon tavallisen kerrostalon, jossa on 5 kerrosta ja jokaisen käytävän koko on 58 m² ja jokaisen käytävän lattia on vahingossa jäänyt 20mm liian alas, joutuu yritys maksamaan tästä ”ylimääräistä” (Plaano n. 0,95 euroa/mm/m²) n. 5500 euroa, pelkästään siitä, että laatat olivat liian alhaalla.

Käytävän lattialaattoja asennettaessa on otettava myös huomioon laattojen kuperuus ja kiersous. Vaikka laatta olisi toleranssissa on se aina kiero. Esijännitetyllä kuorilaatalla saa olla taipumaa metrillä ± 6 mm ja paksuus heitto saa olla ± 7 mm, joten voidaan pitää realistisena, että heittoa korkeimman ja matalimman kohdan välillä on jopa 10 mm [10, 18.]. Siksi on erittäin tärkeää, että työstä vastaava johtaja mittaa itse, tai mittauttaa viimeisimmän koron ja varmistaa että kaikki korot täsmäävät. Mikäli lattiaan on suunniteltu laatta, tulisi se jo laattojen korkoja suunnitellessa ottaa huomioon, mutta erityisen tärkeää se on huomioida asennusvaiheessa, jolloin laattojen korkeutta voidaan vielä säätää.



Kuva 12 Plaanon korkomerkki [Google kuvahaku korkomerkki]



Kuva 13 Lattia, joka on valmiina plaanoa varten. (Korot mitattu ja merkattu sprayllä lattiaan, aukot kitattu, imuroitu, praimerit levitetty ja korkomerkit leikattu ja laitettu lattiaan kiinni)

5.4.3 Käytävän plaanovalu

Plaano, eli lattiatasoite on sementtipohjainen itsestään tasoittuva tasoite, jonka tehtävä on tasoittaa lattia suoraksi. Plaanon päälle on helppo asentaa mikä tahansa lattian päälimateriaali, koska se on hyvin tehtynä todella tasainen ja suora. Plaanovalua käytetään pääasiassa kerrostalojen käytävien ja huoneiden valuissa. Plaano on hyvin juoksevaa ainetta, joka kulkeutuu pienimpäänkin koloon ja reikään. Siksi onkin hyvin tarkkaan tukittava jokainen lattiarakente mihin plaanoa tulee.

Plaano kuivuu todella nopeasti. Sen kuivumiseen kävelyn kestäväksi menee keskimäärin aikaa noin 3-4 tuntia, mikäli olosuhteet ovat hyvät. Lopulliseen kovuuteen kuivuessa menee hyvissä olosuhteissa, noin 2-8 viikkoa. Hyvä olosuhde on kun RH on 50%, lämpötila +18 °C ja alustan suhteellisen kosteus pitää olla < 90 %. Vaikuttavia tekijöitä kuivumiseen ovat myös tasoitteen paksuus. Kuivumisaika pitenee huomattavasti, kun paksuus kasvaa 60 mm eteenpäin. [11, 5.] Kuivumisen nopeuttamiseksi kannattaa käyttää hyväksi kosteuden kerääjiä ja lattialämmitystä. Kaikki plaanot eivät sovellu samoille pinnoille ja paksuuksille, sekä niiden ominaisuudet vaihtelevat aika paljon, joten jokaiselle pinnalle on valittava se oikea. On huomioitava myös, ettei plaano sovellu jokaiseen lattiaan. Yksi tällaisista lattioista on väestösuojan lattia.

Erilaisia lattiatasoiteita on hyvin paljon erilaisia. Käytävälle hyvin soveltuva plaanomerkki on mm. on Webervetonit 110 Fine, joka soveltuu pinnoille, joihin tarvitaan plaanoa paksuudelta 4-30 mm. Se on päällystettävissä 1-3 viikon päästä valusta. [4.]



Kuva 14 Plaanovalu [11, 6.]

Plaanon valuttaminen aloitetaan kauimmasta kohdasta ja siirrytään siten, että jo valetulle lattialle ei enää tarvitse astua, ennen kuin plaano on kuivunut. Plaano tehdään samalla valmiiksi ja tasaiseksi lattiavalun edetessä. Mikäli plaanoa joutuu työmaalla itse tekemään, joka ei ole suotavaa on veden kanssa oltava hyvin tarkkana, sillä sekoitussuhde menee helposti pieleen. [7, 34.]

Plaanovalu tilataan yleensä aliurakkana. Valuajankohta kannattaa sijoittaa iltapäivään, sillä kerrostalossa, johon käytävän lattiat valetaan ei voi liikkua yli 4 tuntiin. Tämä tarkoittaa sitä, että kerrostalo olisi poissa käytöstä lähes koko päivän, jos valu tehtäisiin heti aamusta. Plaanottajan kanssa tulee käydä tarkkaan läpi, mille korkeudelle lattia tulee valaa. Valun jälkeä työn tulos tulee tarkastaa ja korjauttaa urakoitsijalla mahdolliset puutteet

5.4.4 Käytävän ovet ja niiden vaikutus lattiaan

Paloluokan mukaan, määräytyy oven EI-luku, joka tarkoittaa sitä, että kuinka pitkään ovi pysyy pitämään palon ulkona toisesta osastosta. EI-luvussa E tarkoittaa tiiveyttä ja I eristyskykyä. Jotta tiiveys olisi riittävä ei mistään raosta, paitsi kynnyksestä saa mahtua 6 mm rakotulkki. Kynnyksen kohdallakaan rako ei kuitenkaan saa olla niin suuri että 25 mm rakotulkki mahtuu siitä sisään. Osastoivissa ovissa olisi hyvä olla kynnyks, sillä kynnyks vaikeuttaa palon etenemistä ja kynnyksetöntä palo-ovea on vaikeampi toteuttaa. Kynnyksen vähimmäismitat ovat 30*20*2 mm putkea. Mikäli kynnyks on jostakin syystä tehtävä kynnyksettömänä, niin oven molemmin puolin täytyy lattiamateriaalin olla palamatonta 10 cm matkalta. Lattiamateriaalina käy siis oven kohdalla tavallinen plaano, tai muu sementtipohjainen materiaali, joka ei pala. [6, 16-17.]

5.5 Parvekkeen lattia

Parvekkeita on hyvin montaa erilaista tyyppiä ja ne voidaan jakaa itsekantavaan, -ripustettavaan ja ulokeparvekeisiin.

5.5.1 Parvekelaatta

T2H käyttää 2 erilaista parveketyyppi lattiaa, kuppi ja kiilamallista. Niiden eroavaisuus toisistaan on, että kuppi mallisessa parvekelaatassa lattia on täysin vaakasuora,



Kuva 15 Kuppi mallinen parvekelaatta

kun taas vastaavasti kiilamallisessa parvekkeessa, lattia kallistaa talosta pois päin.



Kuva 16 Kiila mallinen parvekelaatta

Parvekelaatalla tulisi olla riittävät kallistukset, jotta vesi poistuisi tehokkaasti. Hyvä kallistus on 1:80. Suositeltavaa on käyttää kiilamallista parvekelaattaa, sillä siinä vesi ohjautuu varmimmin pois seinän luota, eikä siten pääse niin helposti seinän sisään. [12, 7.]

Parvekkeen lattian tulisi olla kooltaan vähintään 5 m² ja syvyydeltään 1,8 m jotta se olisi edes vähän toimiva. [8, 6.]

Kiilamallisen laatan paksuus on yleensä 220 mm ohuimmassa kohtaa ja paksuimmassa kohtaa 240 mm. Kuppimallisella paksuus on yleensä 240, tai 260 mm. [12, 18.]

Jos parveke on rakennusaikana avoinna, ilman lasitusta tulee parvekkeen alareuna varustaa tippauralla, joka on 10x10 mm. Tippaura sijoitetaan laatan alapintaan 100 mm laatan reunasta. [12, 18.]

Parvekkeissa tulee olla vedenpoistourat. Yhteen suuntaan menevät urat riittävät, mikäli laattapituus on alle 43M ja uran syvyys vähintään 50 mm. Pidemmässä parvekkeissa tulee tehdä ura joka kaataa kahteen suuntaan. Pitkässä, mutta jännitettyssä parvekelaatassa, ei tarvitse tehdä kahteen suuntaan kaatavaa uraa. [12, 7.]

Kiilamallisessa laatassa tulee vedenpoistoura tehdä koko laatan kiertäväksi. Kaivo sijoitetaan jommallekummalle sivulle, mutta pitää ottaa huomioon mm. lasituksen aukeavuus. [12, 7.]

Parvekkeiden lattioissa tulisi olla ensisijaisesti lattiakaivot, josta vesi johdetaan suoraan maahan vedenpoistoputkea pitkin. Ulkopuolista vedenpoistoa, eli ulosheittäjää tulee välttää, sillä julkisivu saattaa likaantua ja hetkellinen kosteudellinen rasitus saattaa aiheuttaa vaaraa rakenteelle. Parvekkeilla tulee olla vähintään 1 kaivo ja kuppimallisessa parvekelaatassa yksi ulosheittäjä vedenpoistouran toisessa päässä, tukkeutumisen varalta. Jos on ulkopuolinen vedenpoistojärjestelmä, tulee ulosheittäjiä olla vähintään kaksi. [12, 6.]

Parvekettä ei tarvitse vesieristää, mikäli siinä käytetään vesitiivistä betonia. Vedenpitävyys todetaan BY50-mukaisesti. Vedeneristys tulee kyseeseen silloin kuin parvekkeen alla on lämmin tila ja parvekkeella on terassi. Tällöin hyvä eriste on epoksi, tai akryylibetoni. Parvekkeen tulee olla vesitiivis ja saumat kitattu elastisella saumamassalla. Pinta parvekkeella tulee olla tasainen, mutta ei liukas. [12, 7.]

5.5.2 Seinäelementin suunnittelu ja vaikutus kynnykseen

Tässä on yksi esimerkki työmaalla havaitusta suunnitteluvirheestä. Mikäli seinäelementti, joka asennetaan parvekeoven alapuolelle, eli alakerran seinä, on leveä yläkerran oven kohdalta, eikä sitä ole valmistettu siten, että se olisi parvekkeen lattian kanssa tasoissa, niin sitä saateen joutua työmaalla sahaamaan kynnyksen kohdalta alemmaksi (Kuva 17). Sahaus joudutaan tekemään siksi, että siihen saadaan asennettua kynnyspeltti tarpeeksi viistoon. Tämä sahaus tulee kalliiksi tehdä työmaalla, joten suunnittelussa tämä tulee suunnitella siten, että parvekkeen oven kohdalta, elementtiin tulee pieni pykälä, joka laskeutuu mielellään vähän liian alas kuin liian ylös. Aukko voi olla kynnyksen kohdalla, sillä sen päälle voidaan asentaa vielä viistoon sahattu puu ja sen päälle askelpeltti. [8, 28.]



Kuva 17 Seinäelementtiä joudutaan leikkaamaan alemmaksi

Mikäli alhaalla oleva parvekeseinä on kapeampi, tai se on asennettu alemmaksi, ei tällaista yläkuvassa (Kuva 17 ylempi kuva) esiintyvää ongelmaa ole (alemmassa sahattu).

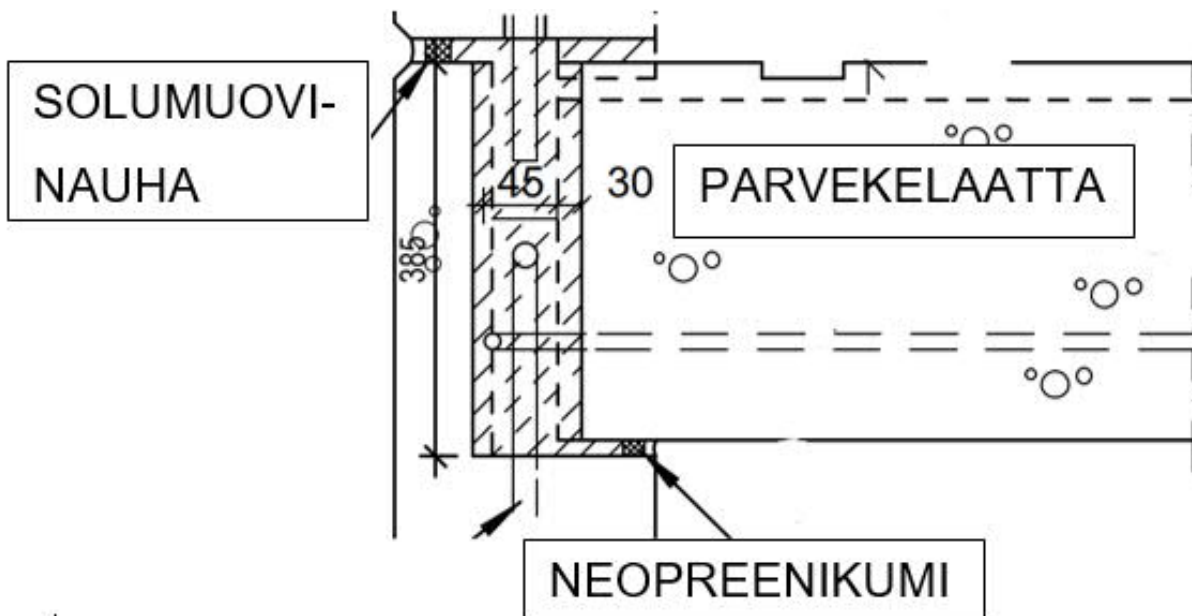
5.5.3 Lattialaatan asennus ja pielisenän vaikutus lattiaan

Parvekeseinä on suunniteltava ja asennettava todella hyvin, sillä parvekkeen ja huoneen välinen korko riippuu ainoastaan tästä seinästä.

Parvekepieliseinän päälle asennetaan parvekelaatta. Kiinnitys elementteihin tapahtuu ankkurointilenkeillä, jotka saattavat olla sopivasti sijoitettuja nostolenkkejä. Seinän alareunat liitetään vaarnatappikiinnikkeillä. Sisäkierrehylsyyn laitettavan irtopultin käyttö on suositeltavaa.

Asennettaessa parvekelaattaa ei enää voi lähteä muuttamaan parvekelaatan korkeutta, sillä parvekelaatta tulee neopreenikumin päälle, jotka ovat vakio kokoa. Tämän takia myös seinät tulee suunnitella siten, ettei niissä ole virheitä korkeuden suhteen.

Ensimmäinen alas tuleva parvekeseinä tulee asentaa ja säätää hyvin tarkkaan korkeuteen, sillä seuraavat parvekeseinät ja sitä kautta parvekelaattojen korkeudet määräytyvät tämän ensimmäisen seinän mukaan. Tarkastus aina kun ensimmäinen seinä asennettu.



Kuva 18 Parvekelaatan ja parvekeseinän detelji

5.5.4 Esteettämyys parvekkeella

Laki (F1 Esteetön Rakennus), joka muuttui vuonna 2018 ja määrää, että asunnon yhteydessä olevan ulkotilan ovikynnys saa ylittää 20 mm, mikäli se on kohtuu helposti poistettavissa ulkotilan varustuksella. Tähän on hyvä ratkaisu mm. puuritolät, jota löytyy eri korkuisina. Puuritoläi-

den korkeus vaihtelee 19-32 mm välillä keskimäärin. Kosteusteknisistä syistä parvekkeen lattian pinta tulisi asentaa siten, että se olisi 80-120 mm alempana kuin parvekeoven kynnyksen yläpinta, mutta ongelmaksi tulee esteettömyyden kohtuullinen poisto, sillä puuritulät, jolla parveke saataisiin kohtuudella esteettömäksi ovat paksuudeltaan 19-32 mm paksuja, joten parveke voitaisiin tällaisia puurituläitä käyttäen asettaa maksimissaan 52 mm parvekekynnyksen yläpintaa alemmaksi. Mikäli ritilöitä käytetään, saa ritilän rakojen olla enintään 5 mm. [9.]



Kuva 19 Puuritulä [Googlen kuvahaku puuritulä]

Lisäksi jos puurituläitä tai muita tällaisia käytetään, tulee se ottaa huomioon myös kaiteitten korkeudessa. Kaiteet tulee siis korotuksen jälkeen olla määräysten mukainen.

5.5.5 Parvekkeen ja huoneen liittymä

Kuten muissakin korkoasioissa on myös parvekekynnys yksi kriittinen paikka asunnossa. Parvekekynnys saisi olla maksimissaan 20 mm korkea huoneen puolelta, mutta parvekkeen puolelta korko voi olla mitä vaan, mikäli se on kohtuu helposti poistettavissa. Kynnyskorkeus voi kuitenkin olla 25 mm, mikäli esteettömyyttä ei edellytetä.

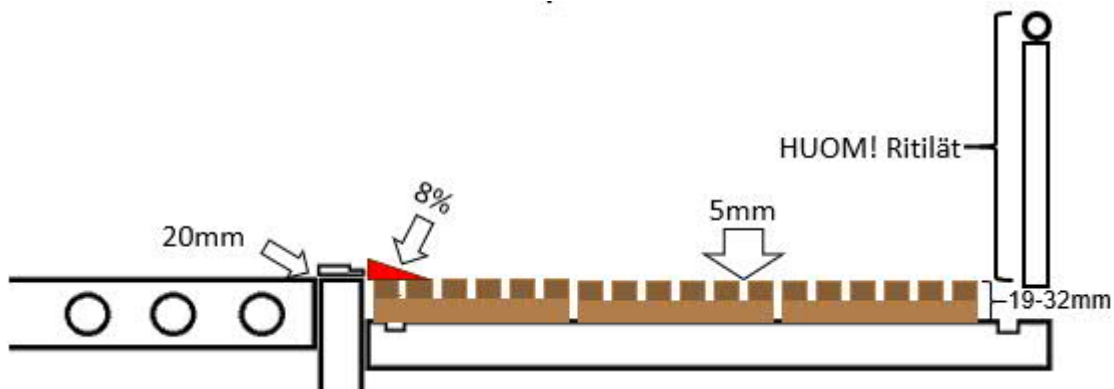
Parvekekynnyksestä saattaa helposti tulla liian korkea, silloin kun korko on sattunut menemään väärin huoneen puolella, lattiavalun yhteydessä. [9.]



Kuva 20 Parvekekynnys on liian korkea

Parvekkeen esteettömyys tulisi ottaa huomioon hyvissä ajoin ja miettiä millä se tullaan mahdollisesti poistamaan. Kuten muissakin kynnyksissä, tulisi parvekkeen kynnyksen olla kohtuullisesti helposti poistettavissa ja vaihdettavissa uuteen.

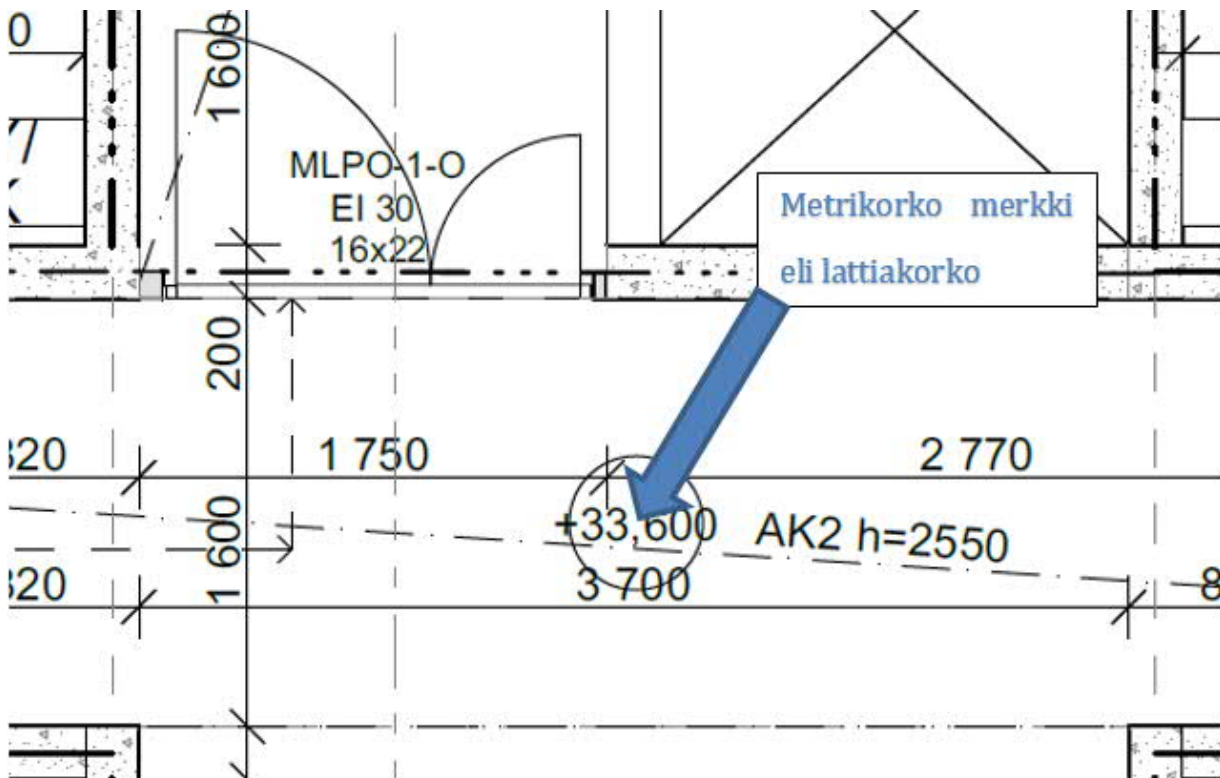
Mikäli oven eteen halutaan tehdä pienimuotoinen luiska esimerkiksi kynnyksen esteettömäksi saattamiseksi, niin saisi luiskan kaato olla maksimissaan 8%. Tämä pätee ainoastaan, jos on pienestä korkoerosta kyse. [9.] Esteettömyyttä ei voida poistaa mm. pykälämäisen listan avulla, kuten (Kuva 20) olevassa kuvassa näkyy.



Kuva 21 Havainnekuva parvekkeen läpileikkauksesta

5.6 Metri- ja korkomerkin vaikutus lattioihin

Metrikorkomerkillä tarkoitetaan tässä tilanteessa merkkiä, joka merkitään piirustukseen merkitsemään tulevan lattian korkeutta. Yleensä tämä mitta otetaan meren pinnasta, mutta se voidaan ottaa myös muusta pinnasta, esimerkiksi sokkelin yläpinnasta.



Kuva 22 Metrikorkomerkki

Se mihin pintaan metrikorko lattiassa määritetään, vaihtelee ja se tekee siitä hieman ongelmallisen. Erilaiset tavat merkitä metrikorko aiheuttaa epäselkeyttä ja turhia virheitä. Epäselvää on myös se mikä olisi oikea korko mihin lattian korkomerkki kannattaa mitoitaa. Jotkut ottavat metrimitan lattian valmiista pinnasta, johon siis mukaan lukeutuu esim. parketin alusmatto ja parketti. Toiset vastaavasti merkkäavat metrin plaanon pintaan, eli siihen pintaan mistä lähtee joko matto, parketti tai muu lattiamateriaali. Tämä aiheuttaa työmaalla ongelmia, jos jokaisella suunnittelijalla on omat tapansa merkata korko. Iso riski on siinä silloin, että toinen suunnittelija tai rakentaja menee sekaisin merkinnöissä ja silloin tulee turhia virheitä. Mikäli metrimitan asettaa valmiiseen pintaan, saattaisi rakennesuunnittelija joutua joissain tapauksissa laskemaan paljon materiaalia lattiapinnassa on ennen kuin päästään lattian pintaan ja siitä suorittamaan tarvittavat laskut. On kuitenkin selvempää, että työmaalla työnjohtaja laskee, paljonko materiaalia tulee lattialle, eli laskee plaanopinnan itse ja suunnittelija merkitsee kuviin valmiin pinnan, joka on varmasti myös helpompi hänelle. Lattia rakentamisesta vastaava työnjohtaja on tämän jälkeen vastuussa siitä, että hän laskee oikean korkeuden lattiamateriaalin pinnasta ja suunnittelijan vastuu on asettaa lattialle oikea valmiin pinnan korko. Piirustuksiin on kuitenkin hyvä suunnittelijan merkata mihin pintaan metrimerkki on asetettu, jotta se toisi varmuutta asiaan ja voisi todeta, että suunnittelijakin on asian huomannut.

6 Pohdintaa

Rakennusprojektia toteuttaessa on välttämätöntä tietää mitä kukin tekee. Työohje on yksi hyvä tapa selventää työnjohtajalle, kuinka työ tulee toteuttaa siten, että työn aikana, eikä myöskään työn jälkeen tule ongelmia. Mikäli töistä selvittää tekemällä työt kerralla kuntoon, säästetään aikaa ja rahaa.

Ennen projektin alkua tulee suunnittelu toteuttaa kunnolla. Tämä on todella tärkeää, jotta työt etenevät sovitussa aikataulussa, eikä viivästymisiä tule. Esimerkiksi soitellessa ja selvitettäessä suunnitelmien puutteita ja ristiriitaisuuksia, menee siihen paljon ylimääräistä aikaa. Joihinkin suunniteltuihin asioihin ei pysty enää työmaalla vaikuttamaan, esimerkiksi sellaisiin tilanteisiin, joissa elementti on suunniteltu väärin, tai suunnittelussa ei ole oltu tietoisia siitä mikä suunnitelmassa on virheellistä.

7 Johtopäätökset ja kehitysehdotukset

Tietoa oli aika hyvin saatavilla, tosin sitä oli saatavilla aika hajautetusti. Tutkimuksen rajauksen kanssa piti olla tarkkana ja katsoa mikä kuuluu mihinkin, ettei työ lähde rönsyilemään.

Kehitettävää löytyy paljonkin, vaikka kehitettävää on aina, niin voidaan ja pitää ne minimoida. Kehitettävää löytyy mm. työnjohtajien tietämättömyydestä siihen mitä he tekevät. Toinen tärkeä kehittämisen osa-alue on varmasti suunnittelun ohjaus, joka on suuressa osassa sitä lopputulosta mikä rakentamisella saavutetaan. Kuten vanha sananlasku sanoo: ”hyvin suunniteltu on puoliksi tehty”. Useissa piirustuksissa on puutteita ja rakennepiirustuksia pyritään käyttämään mahdollisimman paljon eri rakentamiskohteissa, joka on kyllä itsessään hyvin tehokasta ja taloudellista. Ongelmana on kuitenkin se, että talot vaihtuvat ja sen mukana piirustuksia pitäisi systemaattisesti päivittää ennen rakentamista. Suunnitelmien päivittämisen lisäksi on paljon asioita, joita suunnitelmista on puuttunut, sekä suunnittelijoiden yhteisissä pelisäännöissä on vielä parantamisen varaa. Suunnitelmien yhteensovittaminen on kriittinen aihe, joka tulisi toimia suunnitelmia tehdessä erittäin hyvin. Tulevien korkojen merkkäminen on yksi kriittinen osa-alue, joka olisi hyvä pikimmiten korjata, joka selkeyttää työnjohtajien ja toisten suunnittelijoiden työnkuvaa.

Kylpyhuoneen lattia putkistojen kanssa on myös ollut suuria ongelmia, johtuen työmaan rakennesuunnitelmista, jotka on suunniteltu siten että elpo-hormistossa oleva putkivaraus on liian ylhäällä ja kaatoja ei saada riittäviksi. Monissa elementtitilauksissa on ollut suunnitelmal-

lisiä puutteita paljonkin. Näihin asioihin tulisi kiinnittää huomiota suunniteltaessa ja hoitaa ne saman tien kuntoon.

Tämän työn yksi tärkeimmistä tehtävistä oli tuoda selkeästi esille se kuinka nuori kokematon työnjohtaja voi hoitaa lattiatyöt hienosti loppuun ilman suurempia vaikeuksia. Kuinka työnjohtaja voi tarkastaa, valvoa ja johtaa työtä niin että lopputulos korkoasioiden suhteen onnistuisi hyvin ja pysyisi hyvin hankkeen kustannuksissa, sekä aikataulussa.

8 Yhteenveto

8.1 Tiivistelmä

Tässä työssä käsittelemme kerrostalon lattioiden korkotoleransseja, jotka suuntautuvat lähinnä T2H Rakennus Oy:n taloihin. Työssä käsitellään sisätilan lattiaa ja keskitytään lähinnä sellaisiin osa-alueisiin, jossa on havaittu ongelmia ja jotka aiheuttavat merkittäviä kustannuksia yritykselle, mikäli ne toteutetaan ja tehdään väärin. Lattioiden tekoa käsitellään myös pääpiirteittäin, sekä parvekkeen asennusta, jotta kokonaisuudesta saisi paremman kuvan.

Työn tavoitteena oli ohjeistaa työnjohtajaa, sekä suunnittelijaa niin, että säästyttäisiin turhilta kustannuksilta, luotaisiin tehokkuutta työtuloksen saamiseen ja helpotettaisiin työtä. Insinööri työni luo puitteet sille, että korot saataisiin kerralla kuntoon, ilman ylimääräisiä kustannuksia, tai kommelluksia.

Kerrostalojen lattiakoroista ja niihin liittyvistä asioista esille nousi se, että kuinka monivaikuttaisia ja laajoja niiden vaikutus on. Mikäli huoneen lattia nousee vaikuttaa se heti toisten lattioiden, sekä kynnysten korkoihin, käytävällä, kylpyhuoneessa ja parvekkeella. Jokaisella näillä on vaikutus siihen paljonko ”ylimääräisiä” kustannuksia talolle tulee ja rahasummat, joista puhutaan ovat useita kymmeniä tuhansia. Esimerkiksi näistä suuret säästöt voidaan tehdä nostamalla käytävän lattialaatat oikealle korkeudelle, jolloin plaanoa kuluu hyvin vähän.

Suuria hankaluuksia tulee korkojen kanssa, mikäli niitä ei oteta ajoissa huomioon. Esimerkiksi asentamalla ja tarkastamalla parvekkeen pieliseinät alusta saakka oikealle korkeudelle, jolloin seuraavat pieliseinät menevät lähes automaattisesti oikealle korkeudelle. Poikkeuksena on tietenkin, mikäli elementissä on jotakin vikaa. Lisää esimerkkejä on mm. se, että elpo-hormin ja varauksen korkeus vaikuttaa huomattavasti siihen mille korkeudelle putket saadaan kylpy-

huoneessa asennettua ja sillä on taas suoranainen vaikutus tulevan lattian korkeuteen. Ylipäätään, jos tilojen lattiakorkoja ei tarkasteta ja valvota, niin että ne tulevat oikeisiin korkeuksiin, lisää se huomattavasti vaivaa ja kuluja.

Tietoja kerättiin eri lähteistä, mutta pääasiallinen sisältö on Suomen rakentamismääräyskoelmasta, RT-kortistosta ja RATU:sta.

Alas on koottu eri otsikoissa asioita jota tässä työssä käsitellään, sekä tiivistelmiä näistä asioista.

8.1.1 Märkätila

Märkätilan suurimmat haasteet olivat elpon viemärivarauksen korko, joka oli usein liian korkealla johtaen liian koreaan lattiavaluun, sillä viemäriputket, joille tulee olla kaatoa tarpeeksi, nousivat hyvin korkealle lattian pintaan. Lattiavalun korkeus suhteessa huoneen korkoon, joka johti usein liian suureen kynnykskorkeuteen. Näistä asioista elpon korkeus on suunnittelijan huolia ja työnjohtaja huoli on valvoa, että lattia ja sinne tulevat jutut tehdään oikein.

8.1.2 Kynnys

Kynnysten ongelmina olivat, kynnyskorkeus ja lattian korkeus suhteessa toiseen lattiaan. Korkeeroa kynnyksen kanssa saadaan pienissä määrin säädettyä leikkaamalla parkettia, niin että kynnystä saadaan hieman alaspäin ja kynnyksen maksimaalinen korko 20 mm säilyy. Kynnys tulee voida poistaa helposti.

8.1.3 Käytävän ja huoneen lattia

Liiallisella valulla aiheutetaan työmaalle merkittävät ”ylimääräiset” kulut. Plaanoa tahtoo käytäville kulua liikaa ja siihen ratkaisuna oli käytävän ontelolaattojen asennuksen korkeuden valvominen niin että ne tulevat oikeaan korkeuteen. Suunnittelijan tulee merkata metrikorko piirustuksiin selvityksen kera, josta selviää mihin korkomerkki on merkattu (Plaanon pinta, tai valmis pinta).

Asunnon lattian valua ennen tulee tarkastaa, että korkolaput on asennettu oikealle korkeudelle ja olosuhteet valua varten ovat otolliset.

8.1.4 Parveke

Parvekkeissa tulee erityistä huomiota kiinnittää ensimmäisten pieliseinän asennukseen, sillä seuraavien pieliseinien korot ovat riippuvaisia siitä. Työssä käsitellään parvekkeen lattiaa-
riaaleja, parveketyyppejä ja mitä lattiaan tulee. Asennuksesta käydään korkoihin liittyvät asiat läpi. Parvekkeen lattia saa olla kynnyksen yläpintaan nähden yli 20 mm kunhan se on kohtuu helposti poistettavissa, mutta siinä tulee huomioida myös kaidekorkeus. Erilaisia suunnittelu virheitä on mm. alapuoleisen seinäelementin noustessa kynnyksen eteen, jolloin este tulee sahata pois tieltä.

8.2 Lähteet

1. Suomen rakentamismääräyskokoelma. RT Märkätilojen rakenteet 84-11166. Luettu 1.7.2019 RT
2. Tutkintotyö. Tuomas Tenkanen Elpohormien käyttö asuinrakennuksessa. 2005. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/9718/TMP.objres.35.pdf;jsessionid=8A781F22CBE3228A983CD7236B8F46B6?sequence=2>. Luettu 19.10.2019
3. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ratu suunnitteluohje 1200-S. Luettu 10.9.2019
4. Nettirauta. Tuotekortti. Verkkoaineisto.
<https://www.netrauta.fi/attachments/products/weber/1013823/Tuotekortti_1013823.pdf> Luettu 22.10.2019
5. Nettirauta. Tuotekortti. Verkkoaineisto.
<https://www.netrauta.fi/attachments/products/weber/1013825/Tuotekortti_1013825.pdf> Luettu 22.10.2019
6. Suomen rakentamismääräyskokoelma. RATU 1204-S. SUUNNITTELUOHJE. Luettu 18.7.2019
7. Innovaatiotyö. Jere Susiluoto ja Mikael Kjelin. 2019. Ontelolaatan päälle valettujen lattiarakenteiden työohje. Luettu 2.11.2019
8. Betonteollisuus ry 2010. Suunnitteluohje Betonielementtiparvekkeet. <https://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/julkisivut/parvekkeet>. Luettu 18.10.2019
9. Suomen laki. Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017. Annettu Porvoossa 4 päivänä toukokuuta 2017. Verkkoaineisto.
<<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170241>> Luettu 30.10.2019
10. Betonielementtien toleranssit 2011. ASV. Luettu 25.10.2019
11. Weber Tasoitelattiat suunnitteluohje. 2018. Luettu 29.10.2019
12. Betonielementtiparvekkeet. Betonteollisuus ry. 2010. Luettu 27.12.2019

Sähköpostiviesti. Lähetetty 20.6.2019

Moi,

Lähettelen tässä viestiä, kun olen tekemässä opinnäytetyötä ja työohjetta lattioiden koroista, sekä korkoasioista ja tarvitsisin siihen teidän mielipiteitä ja hyviksi koettuja kokemuksia, jotka voin sitten koota yhteen.

Eri suunnittelijoilla on tapana suunnitella asiat eri tavalla ja haluaisin hyvin suunnitelluista asioista detaljikaan, myös varoittavaista esimerkeistä olisi hyvä saada kuvia. esim. jos jollain on suunnitelma missä on hyvin toteutettu suunnittelu parvekelaatan asennuskorkeudesta, että parvekkeelle kulku olisi helppo toteuttaa esteettömäksi ja veden poisto toimisi hyvin (jos parvekelaattojen suunnittelu on toteutettu huonosti, työmaalla huono lähteä asiaa korjaamaan, saattaa olla myös mahdotonta). Jos saisin selostuksen myös siihen mistä ongelma on lähtenyt liikkeelle, mikäli sellaista on ilmennyt.

Ajatukseni oli mikäli voisitte vastata kirjallisesti, mutta mikäli tämä on hankalaa, voisin tulla teitä haastattelemaan, mutta siihen tarvitsisin tiedon mikä olisi hyvä ajankohta.

Haastattelut pitäisin mielelläni mahdollisimman pian.

Mielellään haluaisin myös rakennekuvia ja erilaisia työtä helpottavia kuvia.

Jos on muita ehdotuksia, tai toiveita työohjetta ajatellen, toivoisin että niitäkin lisättäisiin tähän.

(Lisäsin myös liiteisiin jo selvinneistä ongelmista ja niiden korjauksista)