

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Aki Forselius

Kynnyskysymys asuinkerrostalon tuotannossa 2018

Opinnäytetyö 2018

Tiivistelmä

Aki Forselius

Kynnyskysymys asuinkerrostalon tuotannossa 2018, 47 sivua, 6 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Opinnäytetyö 2018

Ohjaajat: Leena Jormanainen lehtori, Saimaan ammattikorkeakoulu, Olli Asikainen työpäällikkö, Finnish Home Constructions Oy

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selventää kynnyksiin tulleita muutoksia 1.1.2018 voimaan astuneen valtioneuvoston asetuksen rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 mukaan.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on toiminut Finnish Home Constructions Oy (FH Rakentajat). Toimeksiantajan tavoitteena työlle oli Mikkeliissä valmistuneiden as. Oy Mikkelin Wilhelmiinan ja as. Oy Mikkelin Melodian pohjalta tehty selvitys. Selvityksellä haluttiin tietää, mikä on yrityksen tämän hetkinen tilanne suhteessa muuttuneisiin määräyksiin. Työltä haluttiin lisäksi käytännönläheistä työkalua työnjohdolle tuotantoon.

Teoriaa peilattiin käytäntöön valmistuneiden kohteiden kautta. Käytännön peilauksessa on käytetty apuna valokuvia molemmista hankkeista. Työssä esiintyvät valokuvat on kerätty rakennusvaiheen ja luovutusvaiheen aikana. Valokuvien lisäksi lähteinä käytettiin työmaiden rakennuspiirustuksia, työnjohdon kokemuksia ja muistiinpanoja sekä työmaiden dokumentaatioita.

Teorian peilaamisessa käytäntöön lähteenä on käytetty 1.1.2018 voimaan astunutta valtioneuvoston asetus 241/2017. Tämän lisäksi lähteinä on käytetty Ratu-kortistoa sekä Suomen betoniyhdistyksen BY40-, BY45- ja BY47- julkaisujen toleransseja ja laatuvaatimuksia. Toleransseilla ja laatuvaatimuksilla on pyritty tuomaan esiin sellaiset asiat rakennusosissa ja rakenteissa, jotka vaikuttavat kynnyksien syntymiseen. Toleransseilla ja laatuvaatimuksilla on oma merkittävä osansa tasoerojen korkojen mittatarkkuuksissa.

Työ käsittelee vain yhtä osaa valtioneuvoston asetuksen 4 § ovet kohdasta. Lisätutkimusta kannattaa tämän vuoksi suunnata kyseisen pykälän muihin osiin sekä asetuksen muihin pykäliin.

Asiasanat: esteettömyys, kynnykset, rakenne, tasoero

Abstract

Aki Forselius

Thresholds in block of flats production 2018, 47 Pages, 6 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Degree Program in Construction Management

Bachelor's Thesis 2018

Instructors: Ms Leena Jormanainen, lecturer, Saimaa University of Applied Sciences, Mr Olli Asikainen, Construction manager, Finnish Home Constructions Oy

The work was commissioned by Finnish Home Constructions Ltd (FH Rakentajat). The company produces apartment and business buildings in Finland. The purpose of this work was to determine, where the company's production is in relation to the new law that came into effect 1.1.2018. The new law deals with accessibility. This work was defined to deal with one part of the law section 4 §. The section deals with new commandments for thresholds in buildings.

This work was carried out in St. Michel, Finland. The commissioner wanted to gain information about the new law and how it affects future projects. They also wanted instructions that can clarify some key points to site managers in the construction phase.

The practice data for this thesis was collected from the commissioner's documentations concerning Melodia and Wilhelmiina projects. The project pictures have been taken along and after the construction phase. The theoretical data for this thesis was collected from different professional literature and online services.

Further study is required to other parts of the selected section 4 § and for the other law sections.

Keywords: accessibility, threshold, structure, level difference

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Esteettömyys	6
3	Valtioneuvoston asetus 241/2017	7
4	Toleranssit	8
4.1	Toleranssit käytännössä	8
4.2	Käytännön esimerkki.....	9
5	Parvekkeiden kynnykset	10
5.1	Parvekekynnykset.....	10
5.2	Potentiaalisia ratkaisumalleja.....	14
6	Huoneisto-ovien kynnykset.....	14
6.1	Huoneisto-ovien kynnykset Wilhelmiina.....	14
6.2	Huoneisto-ovien kynnykset Melodia	16
6.3	Huomioita.....	16
7	Pesuhuoneiden kynnykset	18
8	Tasoerot pohjakerroksessa.....	20
8.1	Pohjakerroksen eritasot	20
8.2	Huomioita.....	20
8.3	Tuulikaappi	21
8.4	Varaukset.....	23
9	Elementit.....	25
9.1	Sokkeli-, ruutu- ja väliseinäelementit	25
9.2	Porrastaso- ja porrasmousuelementit	29
9.3	Hissinkuiluelementit ja tekniikkahormit.....	33
9.4	Parveke-elementit ja pilarit.....	34
10	Paikallavalettavat rakenteet	35
10.1	Alapohjanlaatan valu	35
10.2	Paikallavaletut holvit	37
10.3	Pintabetonointi.....	40
11	Yhteenveto ja pohdinta	42
	Kuvat.....	44
	Lähteet.....	46

Liitteet ("Liitteet vain työn tilaajan käyttöön").

Liite 1	Betonipintojen jälkitöiden kustannukset
Liite 2	Porrasmousuelementtien leikkauspiirustukset
Liite 3	Hissin leikkauskuvat
Liite 4	By toleranssitaulukot
Liite 5	Määräykset näkyviin jätettävästä sokkelista
Liite 6	Muunneltu rakenneleikkaus. Kynnykset ja tasoerot.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää tekijöitä, jotka vaikuttavat kynnyksien syntymiseen rakennusvaiheen aikana. Esteettömyyskysymykset ovat olleet pinnalla jo useampia vuosia. Tammikuussa 1.1.2018 voimaan tullut valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 velvoittaa rakennushankkeeseen ryhtyvän ottamaan huomioon uuden asetuksen sisällön.

Työn tarkoituksena on tuoda esteettömyyttä selventävä apuväline työnjohdolle asuinkerrostalon tuotantoon. Hyötyä haetaan aikataulusuunnitteluun, resurssisuunnitteluun, tehtäväsuunnitteluun ja laadunvarmentamiseen. Kyse on kuitenkin aina kustannustehokkaasta ja laadukkaasta rakentamisesta.

Työssä käydään aluksi läpi esteettömyyteen liittyviä taustoja ja asetuksen sisältöä rajauksen mukaisesti. Tämän tarkoituksena on antaa kuva siitä, miksi esteettömyystekijöihin on viimeistään nyt kiinnitettävä huomiota.

Tämä työ on rajattu koskemaan kynnyksien syntymistä esteettömyyden näkökulmasta asuinkerrostalorakentamisessa. Alkuun tutkitaan ennalta valittuja, valmiita hankkeita As. Oy Mikkelin Wilhelmiina sekä As. Oy Mikkelin Melodia ja niissä tehtyjä ratkaisuja. Tätä kautta pyritään selvittämään missä tilanteessa FH Rakentajien (Finnish Home Constructions Oy) tuotanto on tällä hetkellä suhteessa voimaan astuneeseen asetukseen.

Tämän jälkeen kynnyskysymystä lähestytään rakennusosien ja rakenteiden kautta, peilaten niitä kyseessä oleviin hankkeisiin. Tämän tarkoituksena on tuoda käytännön kautta esille haasteet, joita kynnyksetön rakentaminen aiheuttaa.

Teorian peilauksessa hyödynnetään olemassa olevia FH Rakentajien arkkitehti- ja rakennepiirustuksia. Rakennuspiirustuksissa määritellyt mitat ja vaatimukset rakenteille aiheuttavat omat haasteensa esteettömyyskysymykseen tuotannossa. Tämä johtuu siitä, että kaikilla rakennusosilla ja rakenteilla on omat asennus- ja valmistustoleranssinsa. Toleranssien määrittelyssä käytetään apuna ammattikirjallisuutta, RT-kortistoa ja Ratua.

Käytännön osuuden peilauksessa käytetään apuna valokuvia, työmaiden dokumentaatioita ja yrityksen järjestelmiä.

2 Esteettömyys

Esteettömyys on ollut puheenaiheena jo useamman vuoden. Tässä osiossa avataan lyhyesti esteettömyysvaatimuksien muutoksiin liittyviä taustoja. Oleellinen muutos on siirtyminen ohjeellisesta toiminnasta velvoittavaan toimintaan. Tämä tarkoittaa, että rakennushankkeeseen ryhtyvä on 1.1.2018 alkaen veloitettu huomioimaan voimaanastuneen asetuksen sisältö (Ympäristöministeriö 2018 a, 2).

Suomen perustuslain pykälät 6 § yhdenvertaisuus, 9 § liikkumisvapaus, 19 § oikeussosiaali turvaan sekä 22 § perusoikeuksien turvaaminen ovat taanneet ihmisille esteettömän asumisen lain puitteissa jo pitkän aikaan (Suomen perustuslaki 731/1999).

Ympäristöministeriön perustelumuistion mukaan uudella asetuksella haetaan tarkennusta teknisiin vaatimuksiin maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä selkeytystä esteettömyyttä koskeviin velvoittaviin toimenpiteisiin. Toisin sanoen aikaisemmat ohjeistukset ja määräykset ovat olleet liian tulkinnan varaisia ja niitä on tulkittu hyvinkin värikkäästi ympäri maata. (Ympäristöministeriö 2018 b,1).

Ohessa muutama asiaa selventävä lainaus ympäristöministeriön perustelumuistioista, jonka vuoksi tämä työ on tullut ajankohtaiseksi:

Suomi on allekirjoittanut vuonna 2007 vammaisten henkilöiden oikeuksia koskevan YK:n yleissopimuksen, jonka yhtenä osa-alueena on esteettömyys (Ympäristöministeriö 2018 b,2).

Suomi ratifioi vammaisten oikeuksien yleissopimuksen ja yleissopimuksen valinnaisen lisäpöytäkirjan 11.5.2016. Yleissopimus ja sen valinnainen lisäpöytäkirja tulivat voimaan Suomessa 10.6.2016. (Ympäristöministeriö 2018 b, 3).

Valtioneuvosto on 4.5.2017 antanut asetuksen rakennuksen esteettömyydestä 241/2017. Asetus tuli voimaan 1.1.2018 (Ympäristöministeriö 2018 a, 2).

3 Valtioneuvoston asetus 241/2017

Tässä luvussa käydään läpi uuden asetuksen sisältö otsaketasolla ja viitataan pykälään, joka koskettaa tämän opinnäytetyön rajausta. Listauksen tarkoituksena on antaa kuva asetuksen sisällöstä ja pelkistää asetuksen pykälät helposti hahmotettavaksi mahdollisia jatkotutkimuksia varten.

Asetus pitää sisällään seuraavat pykälät:

- 1 § soveltamisala
- 2 § rakennukseen johtava kulkuväylä
- 3 § rakennuksen sisäänkäynti
- 4 § ovet
- 5 § rakennuksen sisäinen kulkuväylä
- 6 § rakennuksen muut tilat
- 7 § yhteys tasojen välillä asuinrakennuksessa
- 8 § yhteys tasojen välillä muussa kuin asuinrakennuksessa
- 9 § wc- ja pesutila asuinrakennuksessa
- 10 § wc- tila muussa kuin asuinrakennuksessa
- 11 § muu hygienia-tila muussa kuin asuinrakennuksessa
- 12 § kokoontumistilat
- 13 § majoitustilat
- 14 § voimaantulo (Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017).

Tämän työn tarkemmassa tarkastelussa on asetuksen 4 § ovet, kynnysten osalta.

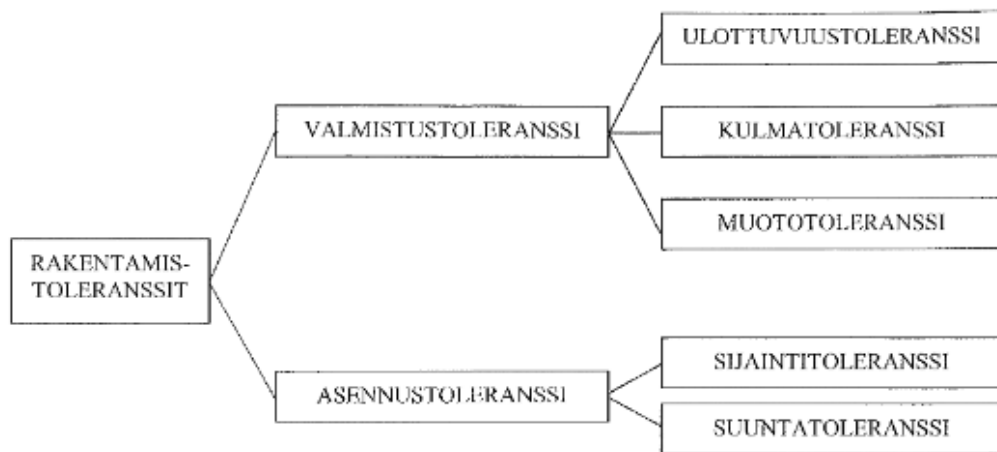
Oven yhteydessä ei saa olla tasoeroa tai, kynnystä, ellei se ole ääni-, kosteus- tai muiden vastaavien olosuhteiden vuoksi välttämätön. Tällöin kynnyksen tai tasoero saa olla enintään 20 millimetriä korkea, ja kynnyksen on muotoiltava siten, että sen voi helposti ylittää pyörätuolilla ja pyörillä varustetulla kävelytelineellä. Tasoero asuntokohtaisen ulkotilan oven yhteydessä oven ulkopuolella saa olla yli 20 millimetriä, jos tasoero on kohtuudella poistettavissa ulkotilan varusteilla (Valtioneuvoston asetus 241/2017, 4 § ovet).

4 Toleranssit

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti rakentamistoleranssiin liittyviä asioita. Käsite rakentamistoleranssi muodostuu kahdesta toleranssista, asennus- ja valmistustoleranssista (Kuva 1).

Rakentamistoleranssi on rakennuspaikalla oleva viitelinjojen suhteen määritetty tila, jonka rajojen sisällä kappaleen pisteen, viivan tai pinnan tulee sijaita (By 47 2013, 52).

Valmistustoleranssi on kappaleen muotoon liittyvä tila. Kappaleen pisteen, viivan tai pinnan on sijoitettava valmistuksen jälkeen tämän tilan rajojen sisällä. (By 47 2013, 52.)

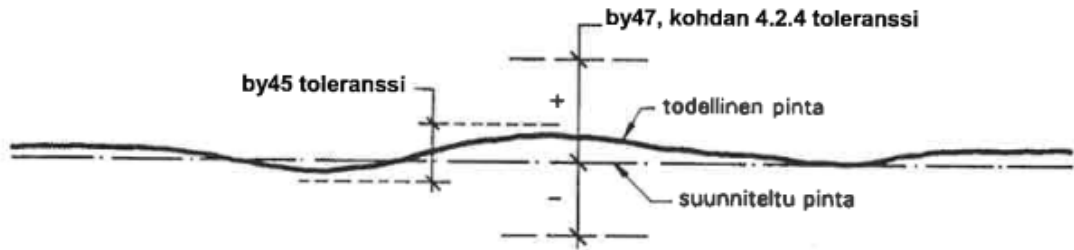


Kuva 1. Rakentamistoleranssin muodostuminen (By 47 2013, 52)

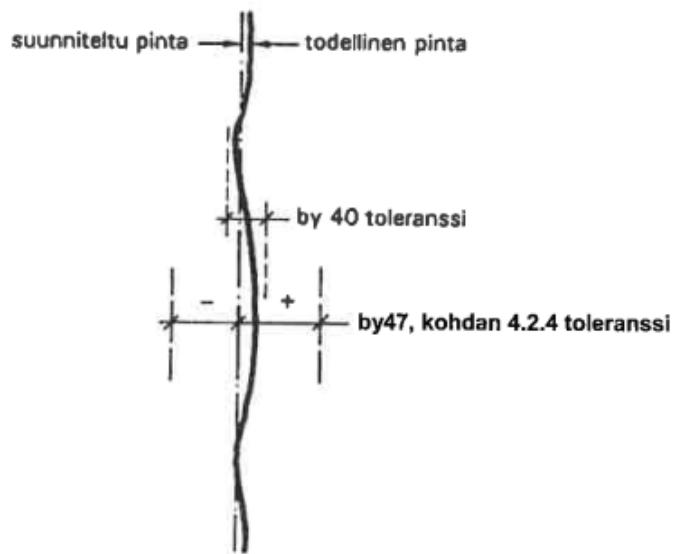
4.1 Toleranssit käytännössä

Toleranssit kulkevat käsikädessä rakentamisvaiheessa eteen tulevien ongelmien kanssa. Rakennukset on tarkoitus rakentaa suunnitelmien mukaan. Suunnitelmissa kaikkien kappaleiden dimensiot ovat mittatarkkoja ja tasalaatuisia. Käytännössä kappaleet eivät ole mittatarkkoja eivätkä tasalaatuisia. Tavoitteena onkin löytää oikeat toleranssit niin, että rakenteet toimivat suunnitelmien mukaan ja että asennus onnistuu suunnitellussa aikataulussa (Kuva 2).

LATTIA



MUUT BETONIPINNAT



Kuva 2. Toleranssien mittaaminen (By 47 2013, 55)

4.2 Käytännön esimerkki

Esimerkkitapauksessa As. Oy Mikkelin Melodiassa asennustila on 3000 mm – 260 mm = 2740 mm. Rakennusosat on tilattu suunnitelmien mukaan 2715 mm pituisena, jotta ylä- ja alasaumaukselle jää varaa 10 – 15 mm.

Tarkemittauksien jälkeen tulokset ovat 2725 mm – 2730 mm. Edellä mainitut rakennusosat, jotka eivät ylitä tai alita sopimusten mukaista valmistustoleranssia ± 15 mm, aiheuttavat toistuvasti ongelmia. Kyseisistä rakennusosista aiheutuvat ylimääräiset kustannukset jäävät tilaajan vastuulle (Tilaajan laatuvaatimukset, normaali luokka).

Reklamaatiokeskusteluiden perusteella kyseisten rakennusosien tilauspituuden tulisi olla 2705 mm, jotta asennusongelmilta vältyttäisiin. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että toimitettaessa rakennusosat saisivat olla mitoiltaan 2690 mm – 2720 mm. Tässä tapauksessa saumojen paksuudet olisivat 10 – 25 mm. Edellä mainitun esimerkin mukaisia ongelmia ilmenee jokaisessa työvaiheessa. Kriittisimmät työvaiheet ovat alapohjavalu, elementtiasennukset ja holvivalut.

Pienempää saumaleveyttä kuin 10 mm tai suurempaa kuin 30 mm ei suositella (By 40 2003, 17).

5 Parvekkeiden kynnykset

Tässä luvussa käsitellään parvekekynnyksiä. Parvekkeiden kynnykset tulevat olemaan yksi lähitulevaisuuden ratkaisua vaativista haasteista. Rakennusteknisten vaatimuksien sovittaminen palvelemaan esteettömyyttä on edelleen ratkaisematta.

5.1 Parvekekynnykset

Käytössä olevien parvekelaattojen valmispinta suhteessa asunnon valmiiseen parkettipintaan on esteettömän kulun kautta ongelmallinen. Esimerkkikohteena asian havainnollistamisessa käytetään As Oy Mikkelin Melodian asunnon 5 parveketta. Parvekelaattojen rakenteesta johtuva pakollinen korkoero muodostaa vaativan ja vaikeasti ratkaistavan tilanteen nykyisissä parvekekynnyksissä (Kuvat 3 – 8).



Kuva 3. Parvekekynnys (Forselius, A. 2018)

Ylhäällä olevalla kuvalla havainnollistetaan kynnyksen ja tasoerojen rakennetta tämän hetkisessä tilanteessa sisältäpäin katsottuna. Porrashuoneen kynnyks on täysin asetuksen mukainen ja täyttää esteettömyysvaatimukset. Kuvasta käy ilmi kuitenkin, että näin ei ole parvekekynnyksen kohdalla edes sisäpuolella.



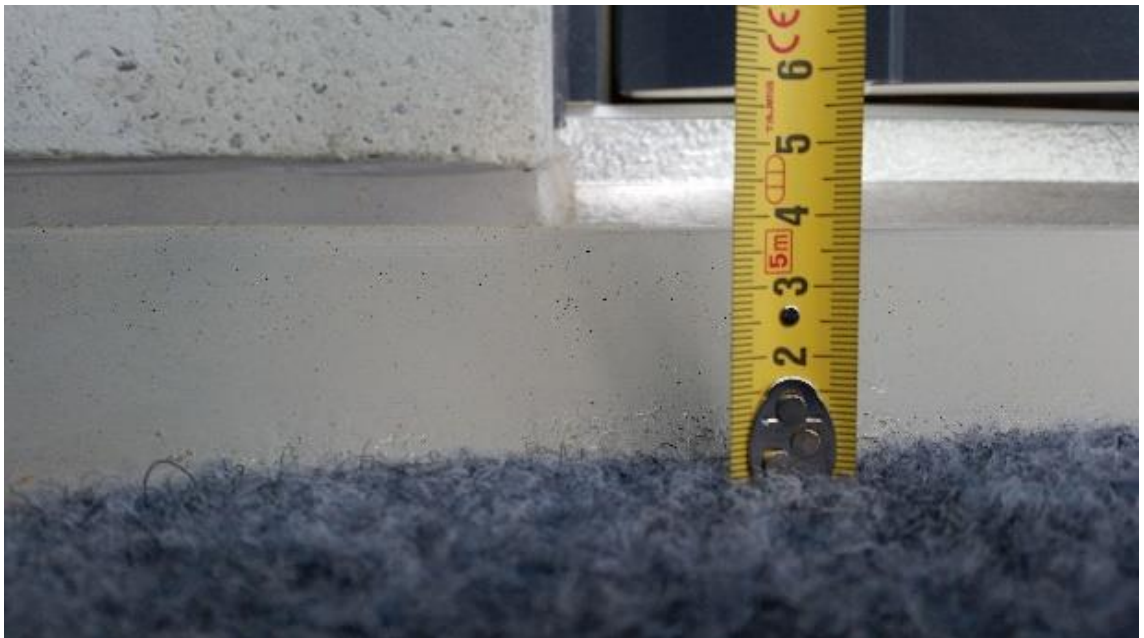
Kuva 4. Parvekekynnys (Forselius, A. 2018)

Kuvalla 4 havainnollistetaan kynnyksen ja tasoerojen rakennetta todellisessa tilanteessa parvekkeelta katsottuna.



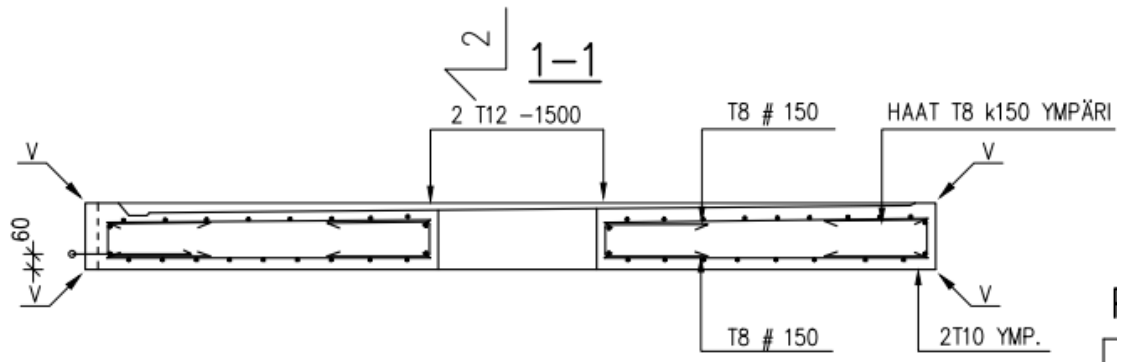
Kuva 5. Korkomittoja (Forselius, A. 2018)

Ylhäällä olevassa kuvassa näkyy ensimmäisen pudotuksen korkeus tammikynnykseltä potkupellin pintaan. Pudotus on kaksinkertainen siihen verrattuna mitä se saisi olla uuden asetuksen mukaan.



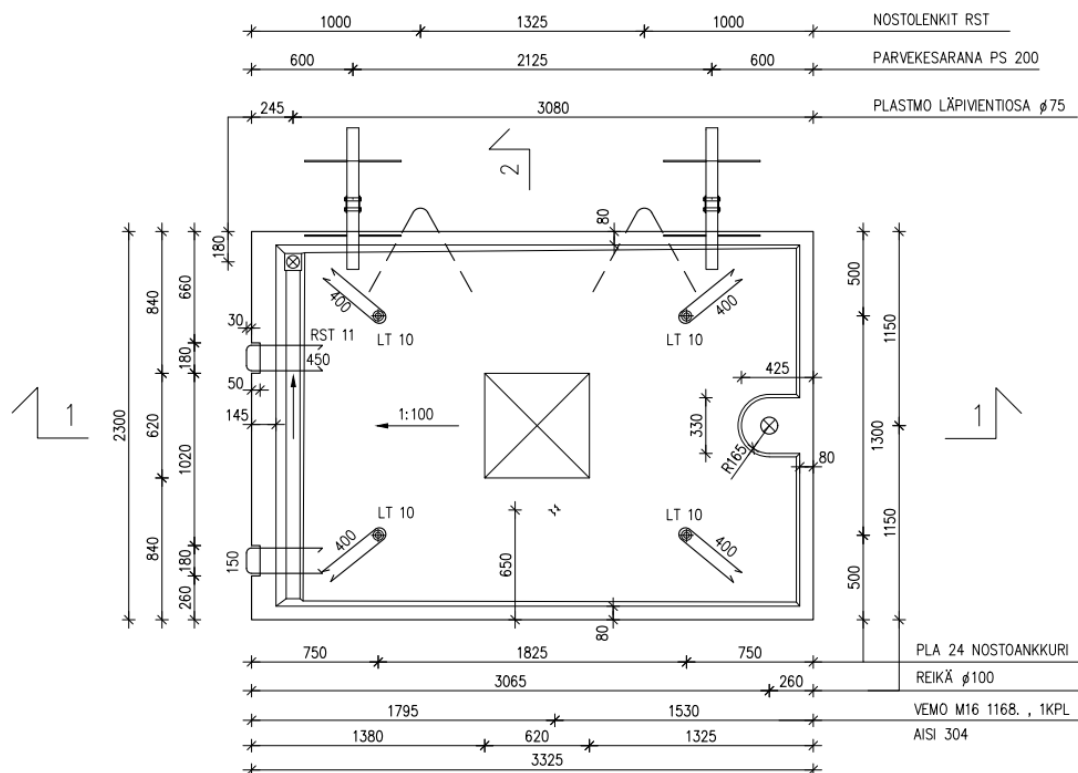
Kuva 6. Korkomittoja (Forselius, A. 2018)

Kuvassa 6 näkyy oven vasemman laidan kohdalta otettu mitta, joka on samaa luokkaa kuvan 5 kanssa. Kuvien 5 ja 6 yhteenlaskettu pudotus kyseisellä parvekkeella on 80 – 90 mm oviaukon kohdalla. Korkeeron syynä kyseisellä parveke-laatalla on rakenteellisesti pakottava kaato 1:100. Kaatojen suunta vaihtelee parvekkeittain, syöksyputkien ja vedenpoiston sijainnin mukaan.



Kuva 7. Parvekelaatan rakenneleikkaus (Jokela, J. 2017)

Parvekelaattojen kaatosuhde on 1:100 (Kuva 7). Kaato kulkee kohti vasemmassa reunassa näkyvää kaukaloaluetta. Pelastautumislukun varaus on keskellä, mikä aiheuttaa myös omat haasteensa.



Kuva 8. Parvekelaatta CL6 (Jokela, J. 2017)

5.2 Potentiaalisia ratkaisumalleja

Yhtenä ratkaisuna on mietitty laatan korottamista siten, että parvekelaatan rakenteen toimivuus ei kärsisi. Laatan päälle rakennetaan kaatoja kumoava, elementtirakenteinen terassi. Pelastautumisluukkujen kohdalle tehdään erillinen nostettava kansi, joka ei estä luukun toimintaa. Kokonaisuutena tämä ratkaisu aiheuttaa huomattavan määrän materiaali- ja työkustannuksia. Ratkaisusta aiheutuu yksi uusi työvaihe, joka tulisi huomioida aikataulusuunnittelussa.

Toisena vaihtoehtona tasoeron poistamiseen voisi toimia siirrettävä luiska. Ongelmana luiskassa on asetuksen 2 §:n määräämä vaakasuoratasanne luiskan päässä, jonka on oltava vähintään 1500 mm. Luiskan enimmäiskaltevuus on alle 1000 mm korkeuserolla 8 %. Kuvan (Kuva 8) mukaisesti luiskalle käytettävissä oleva tila on 2300 mm, kun huomioidaan lähtö kynnyksen reunasta. Vapaa käännyksistä vaatii 1500 mm, jolloin luiskalle jää tilaa 800 mm. Maksimikaato luiskalla saa olla 80 mm 1000 mm matkalla. Lähellä ollaan, mutta silti liian kaukana. (Valtioneuvoston asetus 241/2017, 2 §).

Kolmantena vaihtoehtona olisi puhtaasti uudelleen suunniteltu parvekelaatta, jossa yhtenä muutoksena voisi miettiä esimerkiksi kaatojen suuntaa.

6 Huoneisto-ovien kynnykset

Tässä luvussa käsitellään As. Oy Mikkelin Wilhelmiinan ja As. Oy Mikkelin Melodian huoneisto-ovien kynnyksiä. Luvussa käsitellään as. Oy Mikkelin Wilhelmiinassa esiintyneet ongelmat, joihin on reagoitu As. Oy Mikkelin Melodian hankkeessa kustannuksia säästämättä.

6.1 Huoneisto-ovien kynnykset Wilhelmiina

Ennen lakiasetuksen voimaan astumista oli hyvin tyypillistä häivyttää eri rakennusosien pintojen korkoerot kynnyksillä (Kuvat 9 – 10). Edellä mainittuja ratkaisuja on tehty huoneisto-ovien ja pesuhuoneiden kynnyksien kohdalla kauttaaltaan.

Ongelmaan herättiin as. Oy Mikkelin Wilhelmiinan luovutusvaiheessa joulukuussa 2017, kun Mikkelin rakennusvalvonta havaitsi kynnyksien korkeudet. Asia

ei varsinaisesti johtanut toimenpiteisiin, koska uusi selkeytetty ja velvoittava laki-asetus astui voimaan vasta 1.1.2018 ja koskee kyseisenä vuonna alkavia tai lupaprosessissa olevia hankkeita.



Kuva 9. Porrashuone Wilhelmiina (Forselius, A. 2018)

Kuvassa 9 nähdään eri korkuisia kynnyksiä. Kuvassa on kolmen asunnon huoneisto-ovet sekä vertailukohtana hissien esteettömän kynnyksen.



Kuva 10. Huoneisto-oven kynnyksen Wilhelmiina (Forselius, A. 2018)

As. Oy Mikkelin Wilhelmiinassa A- ja B- talon ylimääräisten kynnysten korkeuden hajonta on kauttaaltaan 25–45 mm:n (Kuva 10) luokkaa huoneisto-ovissa. Lisäksi kynnykseen tulee lisänä tammikynnyksen huullos (Luku 6.2, Kuva 11).

6.2 Huoneisto-ovien kynnykset Melodia

As. Oy Mikkelin Melodian kohdalla tilanteeseen reagoitiin betonipintojen ”etuput-sivaiheessa”, jotta oltaisiin valmiita tuleviin hankkeisiin. Reagointi tässä vaiheessa ei ole kustannustehokasta (LIITE 1), mutta laadullisesti luovutuksessa 29.8.2018 kaikki huoneistojen kynnykset olivat kuvan 11 mukaisesti toleranssien sisällä ja saivat kiitosta rakennusvalvonnalta.



Kuva 11. Huoneisto-oven kynnyksen Melodia (Forselius, A. 2018)

6.3 Huomioita

Matalat kynnykset tulevat aiheuttamaan melko suurella todennäköisyydellä omat ongelmansa. Kynnysten ollessa matalat on ovilehti käytännössä vain muutaman millimetrin irti porrashuoneen maton pinnasta (Kuva 12, LIITE 6). Ovilehden ja kynnyksen väliin voi jäädä esimerkiksi kivenjyvä, joka estää oven menemisen kiinni ja aiheuttaa vaurioita ovilehteen. Seuraavalla sivulla olevan kuvan (Kuva 13) tyyppisiä ratkaisuja kuramatoista eivät asukkaat enää tulevaisuudessa pysty käyttämään, Melodiassa tämä ei enää onnistu (Kuva 12).



Kuva 12. Huoneisto-oven rako Melodia (Forselius, A. 2018)

Kuvassa 12 porrashuonematon ja ovilehden välinen rako vaihtelee 5–10 mm:n välillä. Todennäköiset ongelmat tulevat koostumaan ovilehden ja maton väliin jäävästä materiaalista ja ovilehden saranoiden väsymisestä. Saranoiden väsyessä ovilehti alkaa hankaamaan porrashuonemattoon ja kynnykseen.



Kuva 13. Porrashuone Wilhelmiina (Forselius, A. 2018)

Kuvassa 13 ei ole samoja ongelmia ovilehden hankaamisesta porrashuoneenmattoon kuin kuvassa 12, mutta esteettömyyskään ei toteudu asetuksen mukaisesti, koska kynnykset ovat yli 20 mm korkeat.

7 Pesuhuoneiden kynnykset

Pesuhuoneiden kynnyksissä tilanne on ollut vastaavan tyyppinen kuin huoneistovien kynnyksissä (Luku 5).

Pesuhuoneiden kynnyksmalli on molemmissa hankkeissa samaa materiaalia, mallia on vain hieman muutettu. Wilhelmiinassa pesuhuoneen kynnyks on tehty U-mallisesta rosterista, jonka korkeus vaihtelee huoneistovien tavoin. Melodiassa lopullinen malli muotoutui (Kuvat 14 ja 15) hyvin loppuvaiheessa.



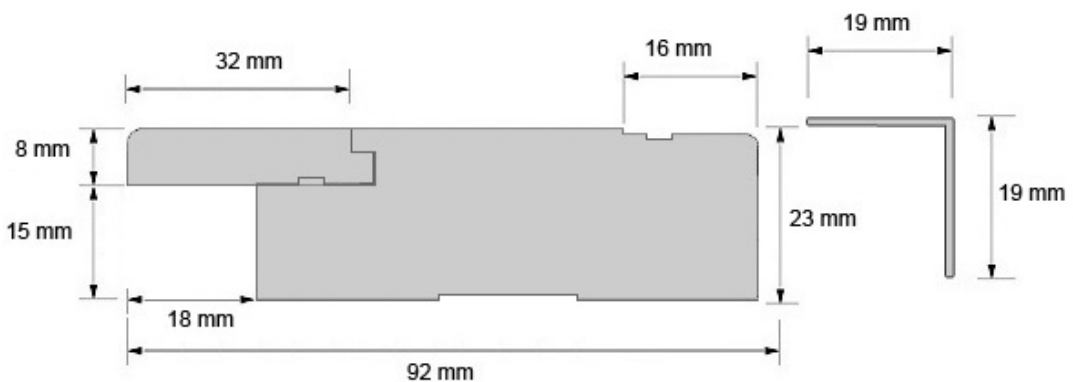
Kuva 14. Pesuhuoneen kynnyks, käytävä (Forselius, A. 2018)



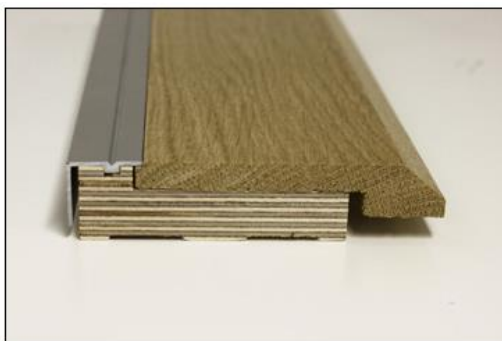
Kuva 15. Pesuhuoneen kynnyks, PH (Forselius, A. 2018)

Tulevissa hankkeissa olisi hyvä siirtyä käyttämään esimerkiksi Panelia Woodsin vesieristekynnystä (Kuvat 16 ja 17). Kynnyksen ja ovilehden välissä olevan tuuletusraon ongelmat poistuvat myös kyseistä kynnystä käyttämällä. Nyt käytössä olevat mallit eivät ole täysin ongelmattomia, vaikkakin tyylikkään näköisiä. Eteisen parketin tulee päästä liikkumaan ja elämään vapaasti kynnyksestä huolimatta. Tämän hetken riskinä on parketin liikkumattomuus ja mahdollinen ylösnousu eteisissä. Turvallisuussyistä kynnykset on liimattava joustavalla liimalla parkettiin eikä se ole hyvä ratkaisu.

Oviaukot Oviaukkojen kohdalle jätetään aina 10 mm:n liikuntasauma. Sauma peitetään kynnyksellä tai peitelistalla. Listat kiinnitetään liikuntasauman kohdalta alustaan niin, että parketin liikkuminen ei esty. Oven karmit lovetaan tai sahaetaan niin, että parketille jää riittävästi liikkumavaraa ja niin, että parketti tulee karmien alle (Panelia Woods Oy 2018 a).



Kuva 16. Leikkauskuva vesieristekynnyksestä (Panelia Woods Oy 2018 b).



Kuva 17. Vesieristekynnys (Panelia Woods Oy 2018 b)

8 Tasoerot pohjakerroksessa

Tässä luvussa käydään läpi pohjakerroksen korkomaailmaan liittyviä kompastuskiviä ja niiden vaikutuksia hankkeen etenemiseen. Valmiiden lattiapintojen korkojen mahdollisimman tarkka määrittäminen varhaisessa vaiheessa on ensisijaisen tärkeää, jotta lopputulos on esteettömyyden ja laadun kannalta määräyksien mukainen. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että jo ennen elementtiasennusta alkavissa työvaiheissa on oltava selkeä kuva siitä, miten eri rakenteet ja rakennusosat sekä niiden korkomaailma vaikuttavat toisiinsa.

8.1 Pohjakerroksen eritasot

As. Oy Mikkelin Melodian pohjakerroksen alapohjan valupintoja on tarkkaan katsottuna viidessä eri korossa. Kustannustehokkuuden näkökulmasta näistä vähintään kaksi korkoa tulisi toteuttaa tässä vaiheessa -30 mm, sekä +-0 mm. Tarvittaessa mattosyvennykseen on hyvä kiinnittää huomiota. Loput eri korot voidaan tehdä pintatasoitevaiheessa seuraavasti:

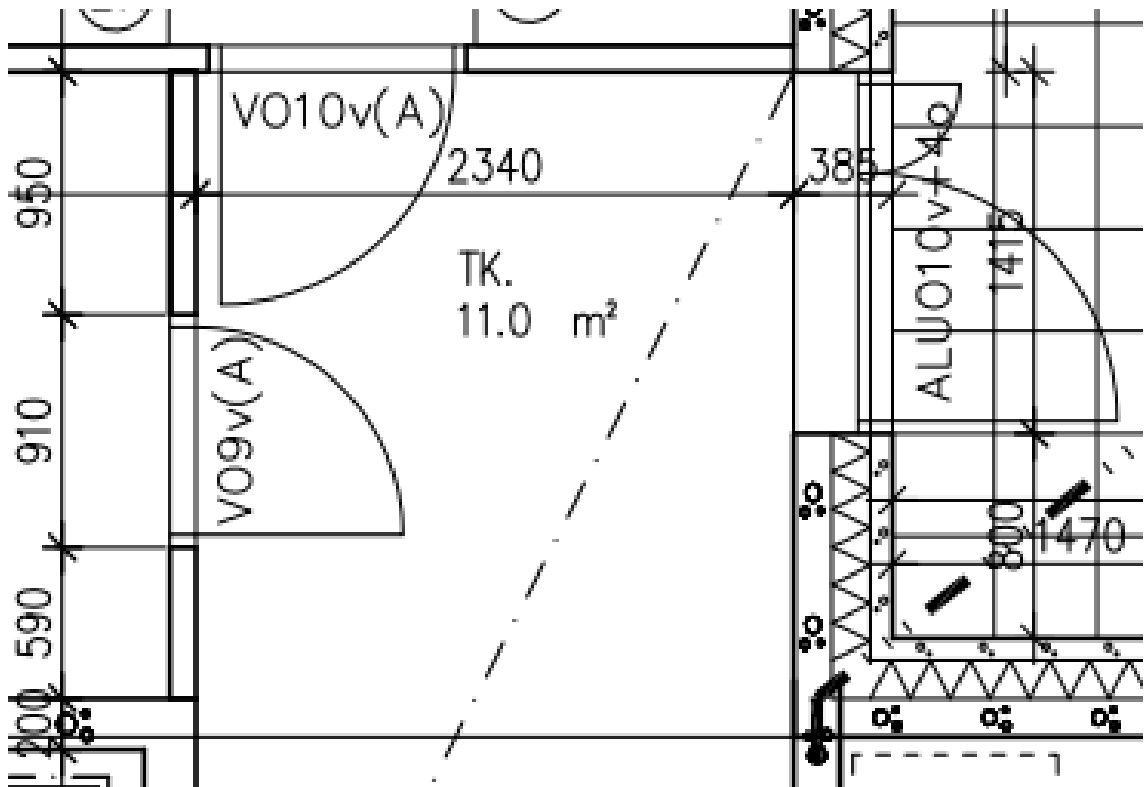
- tuulikaapin mattosyvennyys pintatasoitevarauksella -30 mm
- huoneistot pintatasoitevarauksella -30 mm (pesuhuoneet tapauskohtaisesti)
- maalatut varastojen, väestönsuojan, SPK ja LJK lattiapinnat +-0 mm
- kuivaushuoneen ja siivoushuoneen mattopintaiset lattiat + 4 mm (mikäli maton viemää tilaa ei huomioida pintatasoitusvaiheessa)
- porrashuoneen laattapintaiset lattiat -30 mm (laatanpaksuus määrittelee).

8.2 Huomioita

Kun pintatasoite tehdään pumpaamalla, saadaan tasoite leviämään tasaisesti vain 7 mm tai sen ylittäviin kerrosvahvuuksiin. Tästä ja toleransseista johtuen tasoitevarausta laskiessa tulee pyrkiä 10–15 mm kerrosvahvuuteen.

8.3 Tuulikaappi

Ensimmäisiä asioita jotka vaikuttavat kynnyksen syntymiseen työmaalla, ovat pohjakerroksen korkoerot ja alapohjan lattiavalu. Pääovesta sisään tultaessa on kohteesta riippuen erikokoinen mattosyvennys. Hyvin yleisesti mattosyvennyksen kohdalla on pääoven lisäksi myös varastoihin johtavia ovia, kuten As. Oy Mikkelin Melodiassa (Kuva 18). Ovien aukeamisen varmistaminen ja kynnyksen rakenne tulee vastaan jo ensimmäisiä kertoja tässä vaiheessa rakentamista.



Kuva 18. Pohjakerroksen pohjapiirustus, TK (Sajaniemi Oy 2017)

Kuramaton tai muun rakenteen malli on hyvä olla tiedossa jo hyvissä ajoin. Edellä mainittu malli määrittelee valutoppareiden sijainnin ja korkeuden rajatulla alueella. Tämä huomioiden säästytään mahdolliselta jyrksimiseltä, ylimääräiseltä valutyöltä ja muilta mahdollisilta ongelmilta luovutusvaiheen lähestyessä.

Toppareita asennettaessa tulee muistaa pintatasoitteen vaatima tila, joka määräytyy käytettävän tuotteen asennusohjeiden mukaan.

Mikäli tuulikaapin laatta on paksuudeltaan vain 80 mm, on tämä hyvä huomioida jo sisäpuolen täyttöjä tehdessä. As. Oy Mikkelin Melodiassa tätä ongelmaa ei ollut, koska alapohja on kauttaaltaan 250 mm kantava laatta. Tämä on hieman

ylimitoitettua materiaalikustannuksen näkökulmasta, mutta kyseisessä koh- teessa tämä on säästännyt monelta ongelmalta.



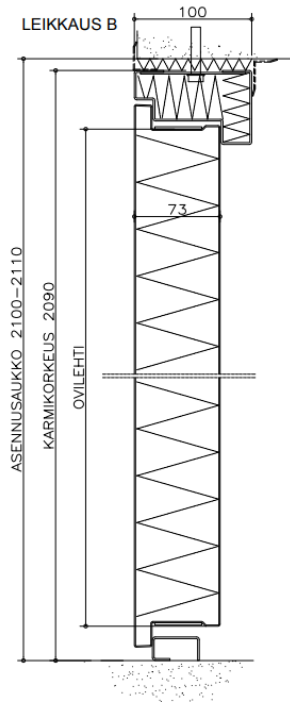
Kuva 19. Tuulikaapin matto / ovet 1 (Forselius, A. 2018)



Kuva 20. Tuulikaapin matto / ovet 2 (Forselius, A. 2018)

Talovaraston ja häkkivaraston palo-ovien toimivuus on millimetreistä kiinni (Kuvat 19 ja 20). Ovet toimivat ja ovat esteettömyysnäkökulmasta toleranssien sisällä. Maton puolella oven kynnyks on noin 10 mm ja varaston puolella 20 mm. Kyseiset kuvat konkretisoivat hyvin tilanteen. Pelaamme millipeliä kymmenien toleranssi- millien pelissä. Käytännössä tilannetta olisi voitu parantaa valamalla varastojen

lattiaa 10 mm ylöspäin, mutta tämä olisi aiheuttanut myös oviaukkojen leikkauksen ylöspäin. Kyseessä on kuitenkin toissijainen tila rakennuksessa. Kokonaisuuksien hahmottaminen aikaisessa vaiheessa säästää kustannuksia ja laatu paranee. Palo-ovissa kynnyksen on kauttaaltaan 20 mm paksu (Kuva 21), joten samantyyppistä huullosongelmaa ei ole, kuten huoneisto-ovissa.



Kuva 21. EI60 palo-oven leikkaus (Vasmet Oy 2017)

8.4 Varaukset

Esteettömyyteen oleellisesti liittyvät varaukset alapohjanvalun yhteydessä ovat porrastoukun alapäähän tehtävä varaus (LIITE 2.3) ja hissikuilun edustalle tehtävä varaus (LIITE 3). Varaukset määrittävät sen, kuinka hyvin porrastoukku- ja hissikuiluelementin asennus onnistuu toleranssien huomioiden. Porrastoukun ensimmäisen askelen nousun olisi oltava hyvin lähelle sama valmiina kuin siitä seuraava askelma.

Portaan askelman nousun ja etenemän suhteen on oltava portaan käyttötarkoitukseen nähden helppokulkuinen. Asuinhuoneiston ja majoitustilan sisäisen portaan nousu voi olla enintään 190 millimetriä ja etenemän on oltava vähintään 250 millimetriä. Muiden varsinaisten käyttötilojen sisäportaiden nousu voi olla enintään 180 millimetriä ja etenemän on oltava vähintään 270 millimetriä (Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2018. RT RakMK-21759, 4 § sisäportaiden mitoitus.)



Kuva 22. Esteetön hissien kynnyksen (Forselius, A. 2018)

Hissin korkoasema ja kynnyksen paikka (Kuva 22) tulisi määrittää ensimmäisen porrastuksen ensimmäisen askeleen päältä (Kuva 23).



Kuva 23. Ensimmäinen nousu (Forselius, A. 2018)

Hissiä asennettaessa pohjakerroksen lattia on mitä suurimmalla todennäköisesti vielä raakavalu pinnalla. Ensimmäinen porrastus asennetaan huomioiden kaikki pohjakerroksen korot ja toleranssit. Tämä tekee ensimmäisestä noususta kiinteän pisteen, joka toimii korkomaailman määrittäjänä koko kerrostalossa.

Kuilu- ja porraselementtityövaiheesta on tarkemmin kerrottu teoksessa RATU 0393 Kuilu- ja porraselementtityö.

9 Elementit

Tässä luvussa käsitellään FH Rakentajien käyttämiä elementtejä ja niiden vaikutuksia korkoeroihin ja kynnyksiin. Yrityksen asuinkerrostalohankkeet ovat BES-järjestelmän mukaan pääsääntöisesti kantavat seinät-laatta ja pilarit parvekelaatoille. Tarkastelussa ovat moduulijärjestelmän mukaiset sokkeli-, julkisivu-, väliseinä-, porrasnousu-, parveke- ja tasoelementit sekä tekniikkahormit.

9.1 Sokkeli-, ruutu- ja väliseinäelementit

Tässä luvussa käsitellään sokkeli-, ruutu- ja väliseinäelementtejä ja kyseisten elementtien toleransseja. Luvussa tuodaan esille asioita, jotka vaikuttavat korkoeroihin ja tätä kautta kynnysten syntymiseen. Luvussa käsiteltävät elementit noudattavat samaa toleranssiluokkaa ja taulukkoa (LIITE 4.2).

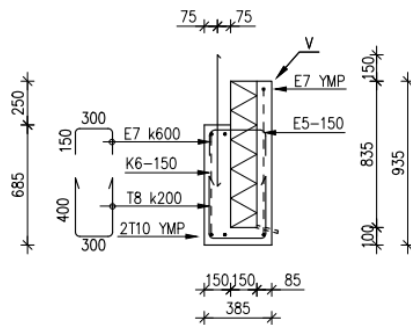
Elementtien asennuksessa tulee käyttää asianmukaisia elementin asennuspaloja. Asennuspaloja saa tämän esimerkin valmistajalta kahta eri kokoluokkaa 50x80 mm, joita on saatavilla 3 mm, 5 mm, 10 mm ja 15 mm paksuuksilla, sekä 80x120 mm, joita on saatavilla 3 mm, 5 mm, 8 mm ja 10 mm paksuuksilla. Kyseiset asennuspalat on testattu 10 000 kg:n kuormalla (MP-Plast Oy 2010).

Sokkelielementit (Kuva 24) asennetaan ennen alapohjan ja ulkopuolen täyttöjä. Sokkelielementtien asennusvaihe lukitsee rakennuksen sisäpuolen ja ulkopuolen korkomaailman erikseen määrätyn toleranssin mukaiseksi (LIITE 5).

Kynnysten näkökulmasta sokkelielementtien asennuksen oleellisin vaikuttava toleranssi on muiden elementtien tavoin keskinäinen korkoasema. Sokkelielementtien yläpinnan korkojen tasaisuus määrittelee hyvin paljon ensimmäisten ruutuelementtien asennuksen onnistumisen. Valmistus- ja asennustoleranssit ovat lähtökohtaisesti samat kuin muilla seinäelementeillä. Tästä johtuen olisi hyvä kiinnittää erityistä huomiota nimenomaan sokkelikivien sekä ensimmäisen kerroksen kivien asennukseen. Mikäli ensimmäisten kerrosten asennukset saadaan lähte-

mään mahdollisimman mittatarkasti suhteessa suunnitelmiin, helpottaa se ylöspäin mentäessä asioita todella paljon. Lisää aiheesta voi lukea teoksesta Ratu 1198-S Perustukset.

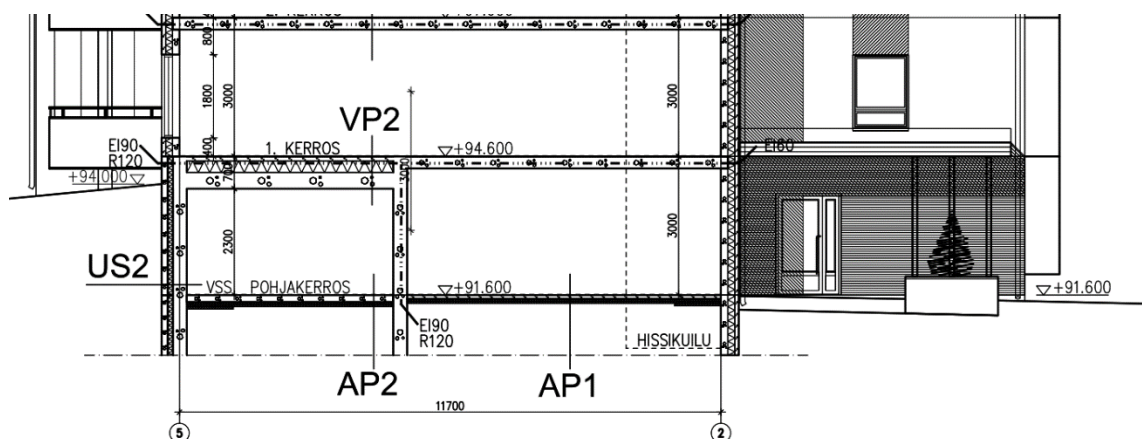
2-2



Kuva 24. Sokkelielementti AS01 (Jokela, J. 2017)

Ruutuelementtien asennus alkaa alapohjan tai holvivalun jälkeen. Ruutuelementin korkeus on 2985 mm piirustusten mukaan, joilla elementit tilataan. Tämä tarkoittaa sitä, että elementin alapään juotosvalun korkeudeksi on laskettu 15 mm. Samainen vaakasauma määrittää myös elementtisaumauksen paksuuden.

Pienempää saumaleveyttä kuin 10 mm tai suurempaa kuin 30 mm ei suositella (By 40 2003,17).



Kuva 25. As. Oy Mikkelin Melodia, leikkaus A-A (Sajaniemi Oy 2017)

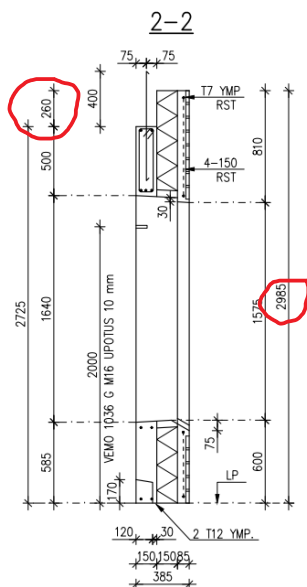
Paikallavaletun alapohjan valmiin pinnan ja ensimmäisen kerroksen valmiin pinnan välisen eron tulee olla arkkitehdin määrittämä 3000 mm ja vapaan huonetilan

korkeuden 3000 mm – holvi 260 mm = 2740 mm (Kuva 25). Holvien pinnoista tehtävissä mittauksissa täytyy tarvittaessa muistaa vähentää pintabetonoinnin ja muun lattiarakenteen yhteenlaskettu tilantarve.

Sokkeli-, ruutu- sekä väliseinäelementtien asennuksessa rakennustoleranssin pitäminen laadullisesti hyvissä rajoissa on ollut haasteellista valmistustoleranssien suuren hajonnan vuoksi. Elementit tilataan (LIITE 4.2) normaaliluokan mukaan (Elementtipiirustukset, as. Oy Mikkelin Melodia). Tämä mahdollistaa, pahimmillaan, jopa 20 mm heiton kiven korkeuksissa. Asennuksessa tämä joudutaan hävittämään sauman leveyksiä säätämällä, mikä ei välttämättä enää satu By 40 laatuvaatimuksien kanssa samaan linjaan tai ollaan toleranssiluokan ääripäissä.

Samanaikaisesti täytyy muistaa, että ruutuelementin (Kuva 26) piirustuksista poikkeavat mittavirheet (Kuva 25), täytyy pystyä ratkaisemaan tulevien kerroksien rakenteilla ja rakennusosilla.

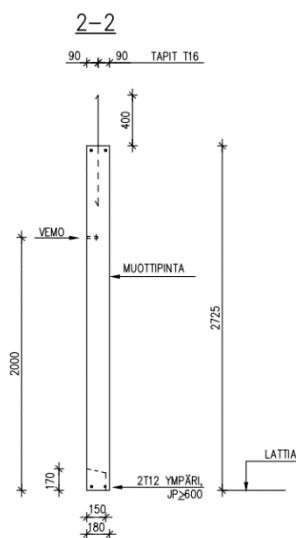
Esimerkiksi syystä tai toisesta ensimmäisen kerroksen kivet on jouduttu asentamaan siten, että ruutuelementtien yläpinta on 10 mm liian korkealla suunnitelmiin nähden. Tämä aiheuttaa välittömästi ongelmia porrastaso- ja porrastaselementtien asennukseen (Luku 8.3) sekä pintabetonointiin (Luku 9.4). Tätä kautta ongelma siirtyy tasoeroihin ja sitä kautta kynnyksien korkeuksissa syntyy ongelmia.



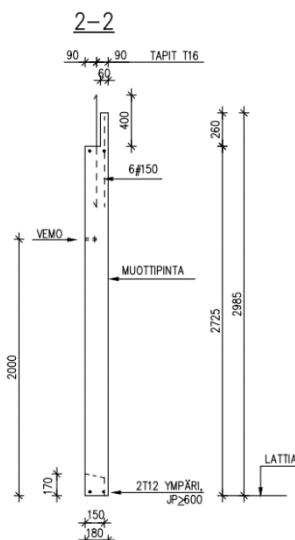
Kuva 26. Ruutuelementti S01 (Jokela, J. 2017)

Väliseinäelementit asennetaan alemmissa kerroksissa yleensä ruutuelementtien jälkeen. Asennuksia tehtäessä huomioidaan nostokaluston ulottuvuus ylemmäksi mentäessä, jolloin asennusjärjestys saattaa muuttua.

As oy. Mikkelin Melodiassa käytetään kahta erikorkuista väliseinäelementtiä. Matalammat ovat korkeudeltaan 2725 mm (Kuva 27). Kivet ovat väliseiniä, jotka tulevat jäämään holvin alapuolelle. Korkeammat 260 mm lovella varustetut 2985 mm (Kuva 28) kivet ovat porrashuoneen elementtejä, joihin liitetään porrastasoelementit. Korkeammat elementit näkyvät myös valokuvissa (Luku 9.2, kuvat 36 ja 37).



Kuva 27. Väliseinäelementti V01 (Jokela, J. 2017)



Kuva 28. Väliseinäelementti V06 (Jokela, J. 2017)

Suunnitelmissa holvien väliin jäävä tila ilman toleransseja on 2740 mm ja matalamman kiven korkeus 2725 mm, joten teoriassa matalamman kiven alle mahtuu

juotosvalua ”perskuraa” 15 mm. Positiiviset toleranssiheitot ei sinänsä ole ongelma matalampien kivien kohdalla. Kannattaa kuitenkin tarkistaa rakennesuunnittelijalta, että holvin paksuus kestää laskennallisesti mittapoikkeamat, joita ylikorkeat kivet saattavat aiheuttaa holvin kantavuudelle.

Ylikorkeat kivet helpottavat muottikaluston asennusta, kun muottilevyt voidaan tuoda väliseiniä vasten. Aikaisemmin mainitut suositukset saumojen paksuudesta on hyvä muistaa tässä vaiheessa (10–30 mm).

Korkeampien elementtien kohdalla vaaditaan jo tarkempaa työskentelyä. Elementtien yläpään varauksiin asennetaan porrastasolaatat. Porrastasolaattojen korkeusasema on hyvin tärkeä, koska porrastasoulut asennetaan näihin kiinni.

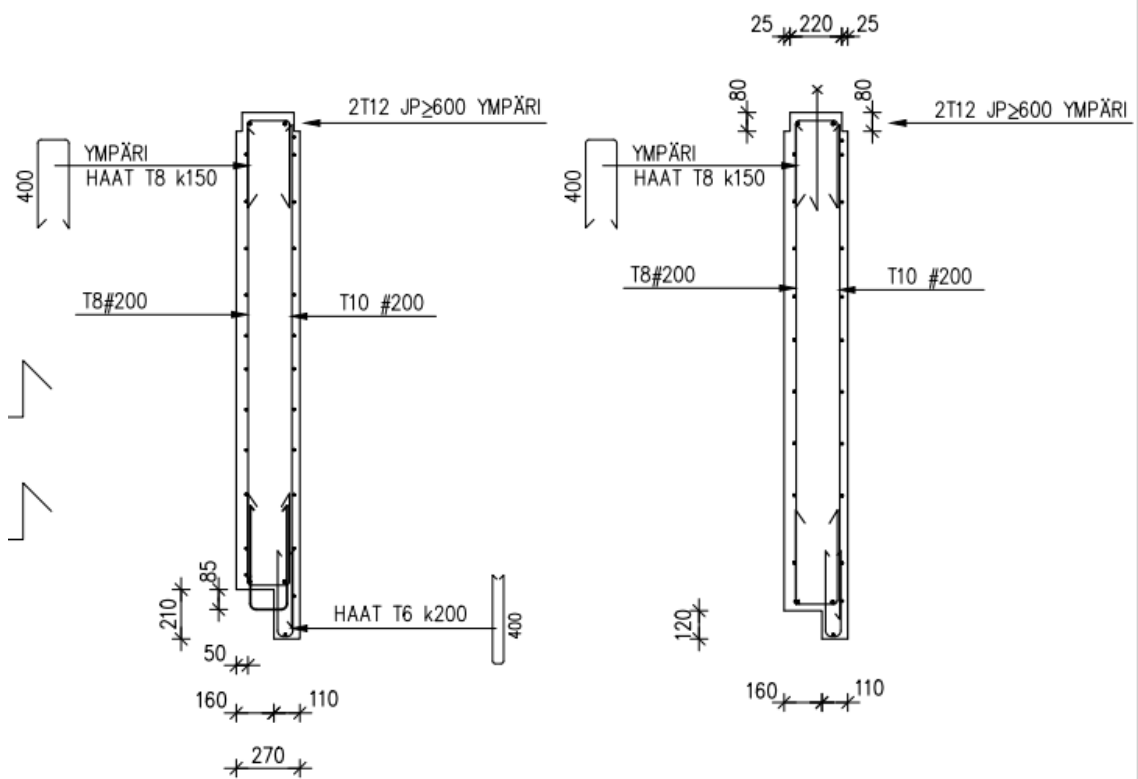
9.2 Porrastaso- ja porrastasoelementit

Tässä luvussa käsitellään porrastasoelementtien asentamiseen liittyviä toleransseja ja asioita, jotka liittyvät korkoerojen ja kynnysten syntymiseen.

Porrastasolaattojen kokonaispaksuus on suunnitelmissa 270 mm (Kuva 29). Suunnitelmissa on huomioitu 25 mm:n asennusvaraus korkoaseman säätämiseksi. Porrastasoulun, porrastasojen ja huoneistojen holvien korot ovat kaikki eri korkoasemassa, kun elementtejä asennetaan. Porrastasoulun ylin askelma on +0 korko, johon kaikki lopulliset pintarakenteet on saatava sattumaan, jotta kynnyksiä ei synny (Kuva 30).

3 - 3

4 - 4



Kuva 29. Laattaelementti L01 (Jokela, J. 2017)

Holvin pintojen tulisi olla 25–30 mm alempana kuin ylin porrassousun askelmaan. Tässä tilanteessa holvinpinnassa olisi varoja pintabetonille 7–13 mm ja parketille alusmattoineen 17 mm.

Porrastasolaattojen tulisi olla 10–15 mm alempana kuin ylin askelma. Holvien tulisi olla noin 15–20 mm alempana kuin porrastasolaatat (LIITE 6). Tämä tarkoittaa sitä, että porrastasolaattojen päällä on varaa pintabetonille 7–12 mm ja matolle 3 mm.

Porrastasolaattojen korkomaailmaan vaikuttavat toleranssit muodostuvat normaaliluokassa paksuudesta ± 15 mm (By 47, LIITE 4.4), laatanyläpinnan tasaisuudesta ± 10 mm (By 45, LIITE 4.6) sekä laatan alapinnan tasaisuudesta (By 40, LIITE 4.7). Lisäksi mm. korkeusasemille, hammastuksille ja sijainneille on annettu omat luokkansa (By 47, LIITE 4.4).

Esimerkiksi porrastasolaattaa lähdetään asentamaan teoreettisesti korkeimman pinnan mukaan ($270 \text{ mm} + (15 \text{ mm} / 2) + 10 \text{ mm} = 287,5 \text{ mm}$) "vaateriin" tukien

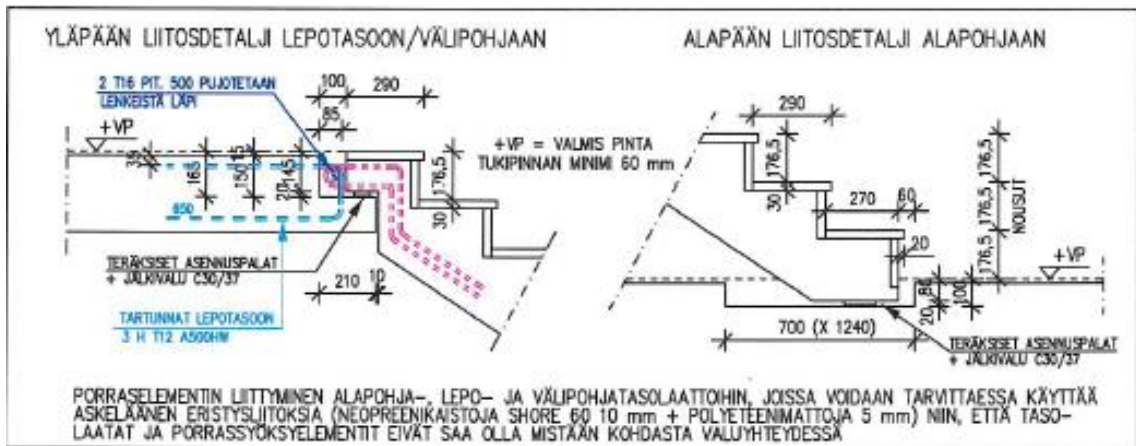
päälle. Oletetaan, että ”vaateroinnista” selvittää keskimäärin 15 mm asennuspaloilla. Oletetaan myös, että 25 mm porrastasolaatan alapuolen asennusvaraus pitää paikkansa (Kuva 26). Tästä saamme laskukaavan $287,5 \text{ mm} - 25 \text{ mm} + 15 \text{ mm} = 277,5 \text{ mm}$. Tuloksena on, että porrastasolaatta on raaka pinnallaan +17,5 mm ylempänä kuin holvin raaka pinta. Tavoitekorkeus suhteessa holvin raakapintaan on +20 mm.

Yksinkertaisella matematiikalla tilanteessa ei pitäisi olla mitään ongelmaa, mutta tästä huolimatta kokonaistoleranssit aiheuttivat ongelmia As. Oy Mikkelin Melodiassa. Kynnyksettömään rakenteeseen päästiin vain tekemällä porrastasojen pintabetonointi käsityönä kerrosvahvuuden alittaessa 7 mm (Kuva 30).



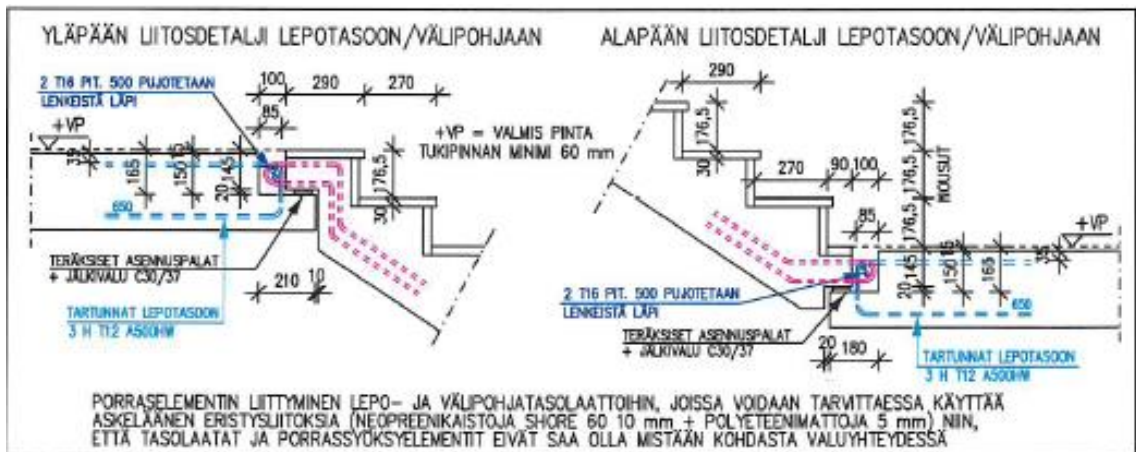
Kuva 30. Kynnyksetön elementtien liitos (Forselius, A. 2018)

Porrastusuelementit (LIITE 2.1) ovat korkeudeltaan 3000 mm, arkkitehdin määrittämien kerrostasojen valmiiden pintojen mukaan (Luku 8.1, Kuva 25). Pohjakerroksen nousuelementti poikkeaa muiden kerrosten elementeistä alapään kiinnityksen vuoksi (Kuva 31). Leikkauspiirustuksesta voidaan havaita alapohjan vakuun jätettävä 100 mm syvä varausalue, josta 80 mm on tarkoitus olla upotusta ja 20 mm asennuspaloilla tehtävää säätöä.



Kuva31. Porrastaselementti POR1 (Insinööri-toimisto K. Kuutti 2017.LIITE 2.3).

Ylöspäin mentäessä porrastaselementtiä liitetään olemassa oleviin porrastaselementteihin (Kuva 32).



Kuva 32. Porrastaselementti POR2 (Insinööri-toimisto K. Kuutti 2017.LIITE 2.2)

Porrastaselementtejä asennettaessa on asennuspaloilla tehtävä säätö tarkoitettu lähtökohtaisesti portaan oman valmistustoleranssin kumoamiseen. Porrastaselementtejä asennettaessa on ensisijaisen tärkeää ensimmäisen nousun kohdalla, että muut korkoihin vaikuttavat tekijät ovat hyvällä mallilla. Porrastaselementin ylin askelma on saatava asennettua korkoon, joka toimii kiinteänä pisteenä loppujen kerrosten

korkomaailmalle. Elementeillä rakennettaessa toleransseihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Pituutta ei saada lisää, eikä leikkaaminenkaan suurimmassa osassa tapauksia ole mahdollista (LIITE 4.5).



Kuva 33. Esteettömät kynnykset ja ensimmäinen nousu (Forselius, A. 2018)

Kuvassa 33 on As. Oy Mikkelin Melodian porrashuone valmiina. Kuvassa näkyy alimman nousun merkitys suhteessa oviaukkojen kynnyksiin. Molemmat asiat ovat osa esteettömyyttä.

9.3 Hissinkuiluelementit ja tekniikkahormit

Hissinkuiluelementit ovat yleensä asennuskierroksen viimeisiä asennuksia ennen holvin muottikaluston asennusta. Esteettömyyden ja korkomaailman kannalta oleelliset asiat koskien asennusta ovat (LIITE 3) leikkauskuvissa nähtävät kynnyksvaraukset ja aukonkoko suhteessa valmiiseen lattiapintaan.

Hissiasentaja pystyy säätämään hissien korkeutta hyvinkin vapaasti. Noudatettavan korkomaailman on vain oltava selvillä. Esimerkiksi pohjakerroksessa valmiin pinnan korko annetaan tässä tapauksessa ensimmäisen nousuaskelman päältä ja muihin kerroksiin ylimmän askelman päältä.

Tekniikkahormit on otettu mukaan lyhyesti, koska paikallavalettujen holvien ja laattojen pintojen korkoasema muuttaa myös tekniikan liitosten paikkoja. Tätä

kautta syntyy myös yhtäläisyys esteettömyyteen, vaikkakin holvin sisällä tapahtuvat asiat ovat tätä suuremmassa roolissa.

Tekniikkahormien liitosten väärä korkoasema on pienempi ongelma verrattuna siihen, jos elementissä on jo valmiiksi valmistusvika (Kuva 34). As oy Mikkelin Melodian työmaalla jouduttiin avaamaan useampi elementti.

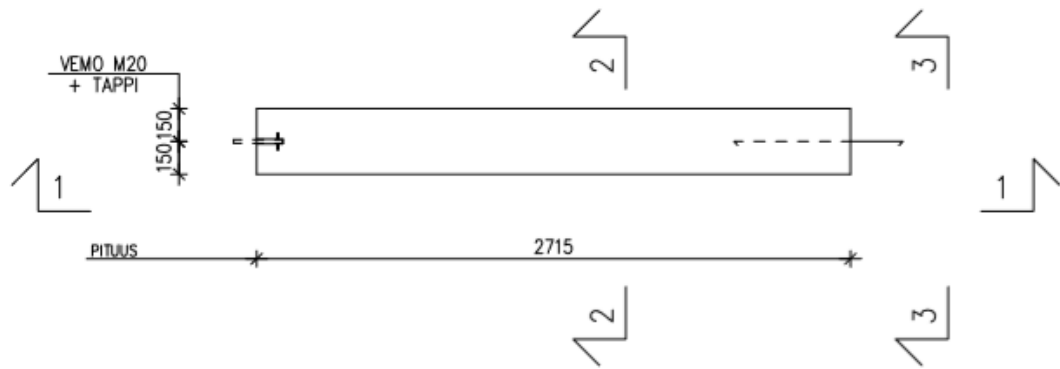


Kuva 34. Auki leikattu tekniikkahormi (Forselius, A. 2018)

9.4 Parveke-elementit ja pilarit

Tässä luvussa käsitellään parveke-elementtien ja pilareiden asentamiseen ja elementtien toleransseihin liittyviä asioita.

Parveke-elementtien ja pilareiden (Kuva 35) toleranssit muodostuvat (LIITE 4) useamman eri toleranssin mukaan, kuten muutkin aikaisemmin käsitellyt asiat. Parveke-elementtien ja pilareiden toleranssiluokat on hyvä huomioida osana kokonaisuutta, kun etsitään lopullista ratkaisua kynnysten poistamiseksi parvekeilta.



Kuva 35. Pilarielementti P03 (Jokela, J. 2017)

Parveke-elementeissä ja pilareissa asennustekniset ongelmat ovat olleet liian pitkät tai leveät elementit. As. Oy Mikkelin Melodiassa jouduttiin konsultoimaan useampaan otteeseen valmistajaa, koskien pilareiden ja pieliä lyhennystä.

10 Paikallavalettavat rakenteet

Tässä luvussa käsitellään alapohjalaatan, holvivalujen ja pintabetonoinnin toleranssi- ja asennusasioita, jotka liittyvät korkoerojen ja kynnyksen syntymiseen.

10.1 Alapohjanlaatan valu

Alapohjanlaatan valu ja sen onnistuminen vaikuttavat hankkeen etenemiseen niin laadullisesti kuin taloudellisestikin hyvin paljon. Korkomaailman selvittämiseen ja suunnitelmien ajantasaisuuteen kannattaa kiinnittää erityistä huomiota hyvissä ajoin. Todennäköisesti tässä vaiheessa työmaalla on jo huomattavaa painetta elementtiasennuksen vuoksi.

Vaadittuun laatuun liittyvät tekijät on hyvä tuoda julki urakoitsijoille jo tarjouspyyntövaiheessa. Käytännön kokemusten pohjalta asian kanssa taistelleet ovat tulleet samaan johtopäätökseen. Jälkikäteen valutyön toleranssien vaatiminen on mahdotonta, mikäli se ei ole sopimuksessa kirjallisena. Tämä johtaa hyvin usein siihen, että tilaaja joutuu maksamaan tästä aiheutuneet ylimääräiset kulut.

Yhtenä oleellisena osana urakoitsijoiden kanssa tehtävää sopimusta tulisi olla velvoittava pykälä koskien valutyön laatuvaatimuksia. Pykälän tulee taata tilaajalle valmispinta tavalla tai toisella tilaajan antamaan korkoon tai sen alle sovitun toleranssin verran (Finnish Home Construction Oy 2018 a).

Sopimuksia tehdessä olisi hyvä huomioida toleranssien merkitys. Esimerkiksi valmiin valunpinnan koroksi on määritelty +93.000 tarkkan laskennan jälkeen. Alapohjan laatan valutoleranssina käytetään (LIITE 4.6) luokkaa A, tämä antaa toleranssin +-14 mm urakoitsijalle annetusta korosta. Kyseistä toleranssiluokkaa käytettäessä on urakoitsijalle annettavan koron oltava +93.000 – 00.014. Tämä aiheuttaa pahimmillaan 28 mm paksuja pintabetonikerroksia, mutta toisaalta säästetään jrsinnältä.

Mikäli halutaan, että pintabetonointi tehdään mahdollisimman kustannustehokkaasti, on käytettävä parasta laatuluokkaa, jolloin päästään toleranssiin +-10 mm. Pahimmillaan tämäkin aiheuttaa 20 mm kerroksia. Toisaalta tilaaja voi myös itse määrittää toleranssin sopimuksissa. Kaikki toleranssit ja niiden luokat ovat kuitenkin turhia, mikäli taustalla ei ole velvoittavaa sopimusta ja sanktioita.

Suuret toleranssit, kuten 28 mm valmiista valunpinnasta alle jäävät alueet, aiheuttavat myös omat ongelmansa puristuspuolen teräksien suojabetoninkerrosvahvuuteen. Holvivaluissa tämä on suurempana murheena rajallisen tilan vuoksi.

Ratkaisumalli laatuun liittyvissä ongelmissa on esimerkiksi seuraava. Tarjouspyyntövaiheessa lattiavalu-urakoitsijoille ilmoitetaan tilaajan laatuvaatimukset koskien korkomaailmaa.

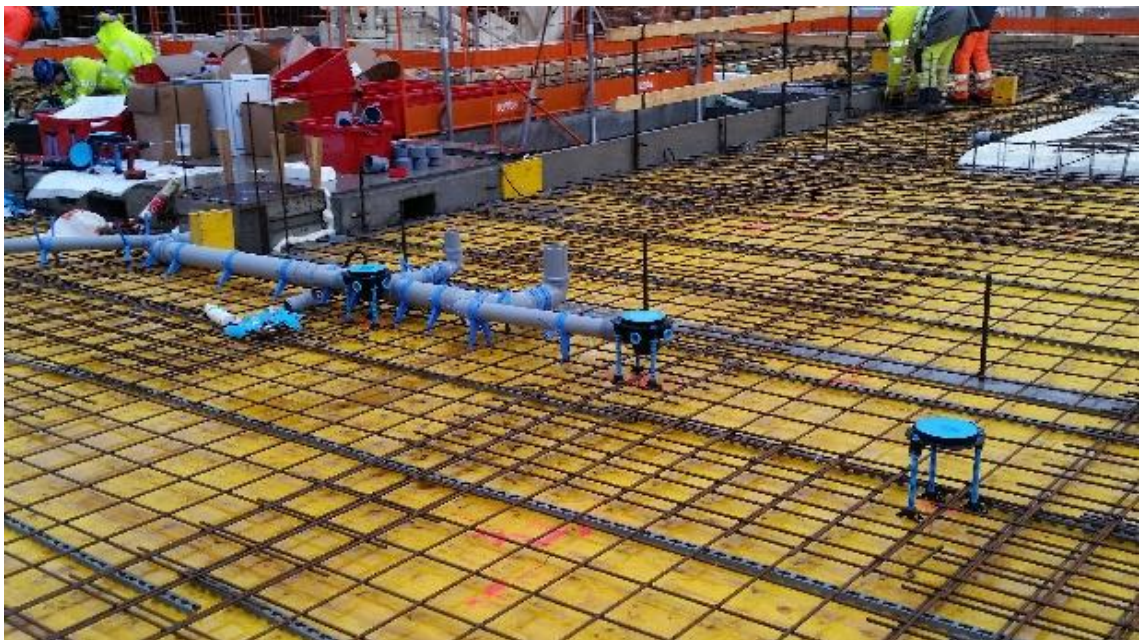
1. Valutyön jälkeen tehdään tarkemmittaus, johon osallistuvat tilaajan ja urakoitsijan edustajat.
2. Alueet, jotka ylittävät tai alittavat tilaajan antamat määreet, tulee urakoitsijan välittömästi korjata omakustanteisesti.
3. Tilaaja ei hyväksy valupinnan korkoja, jotka ylittävät urakoitsijalle annetun pinnankoron.
4. Tilaaja hyväksyy maksimissaan –10 mm olevat korot annetusta pinnasta.
5. Alle -5 mm koroista tilaaja maksaa urakoitsijalle, laatuun perustuvan lisän xx euroa / neliö erikseen määritellyin ehdoin.

Esimerkkitalanteessa urakoitsijalle voidaan antaa pintabetonin pinnasta alaspäin oleva minimikorko 7 mm. Pahimmillaan tässä tilanteessa pintabetonin kerrosvahvuus on 17 mm. Tavoitteena on, että pinnat olisivat 5 mm sisällä annetusta korosta. Tällä tavalla pintabetonivahvuudeksi tulisi 7–13 mm. Todellisuudessa 1–2 mm ylityksiä ei lasketa. Mikäli tämän tyyppisiä ylityksiä ilmenee, ne poistuvat betoniliimojen hionnan yhteydessä.

10.2 Paikallavaletut holvit

Ensimmäisen holvinvalun tullessa ajankohtaiseksi on kaikki muut tässä työssä läpikäytävät korkoeroihin ja kynnyksiin vaikuttavat tekijät lyöty lukkoon. Doka-muottikalusto mitoitetaan paikoilleen huomioiden nämä seikat (Kuvat 36 ja 37).

Holvien paksuutena käytetään hyvin usein 240–250 mm laattaa. FH Rakentajat on siirtynyt käyttämään 260 mm laattaa, jotta tekniikka mahtuisi paremmin holvin sisään. Pitkät viemäriverdot (Kuvat 36 ja 37) aiheuttavat sen, että toimitaan kaa-tojen mukaan. Ongelmana on kuitenkin edelleen pintaverkkojen näkyminen valmiissa pinnassa (Kappale 9.4, Kuva 40). Ongelmaan voidaan vaikuttaa laadukkaalla betonointisuunnitelmalla.



Kuva 36. Kaivot ja viemärit / holvi (Forselius, A. 2018)

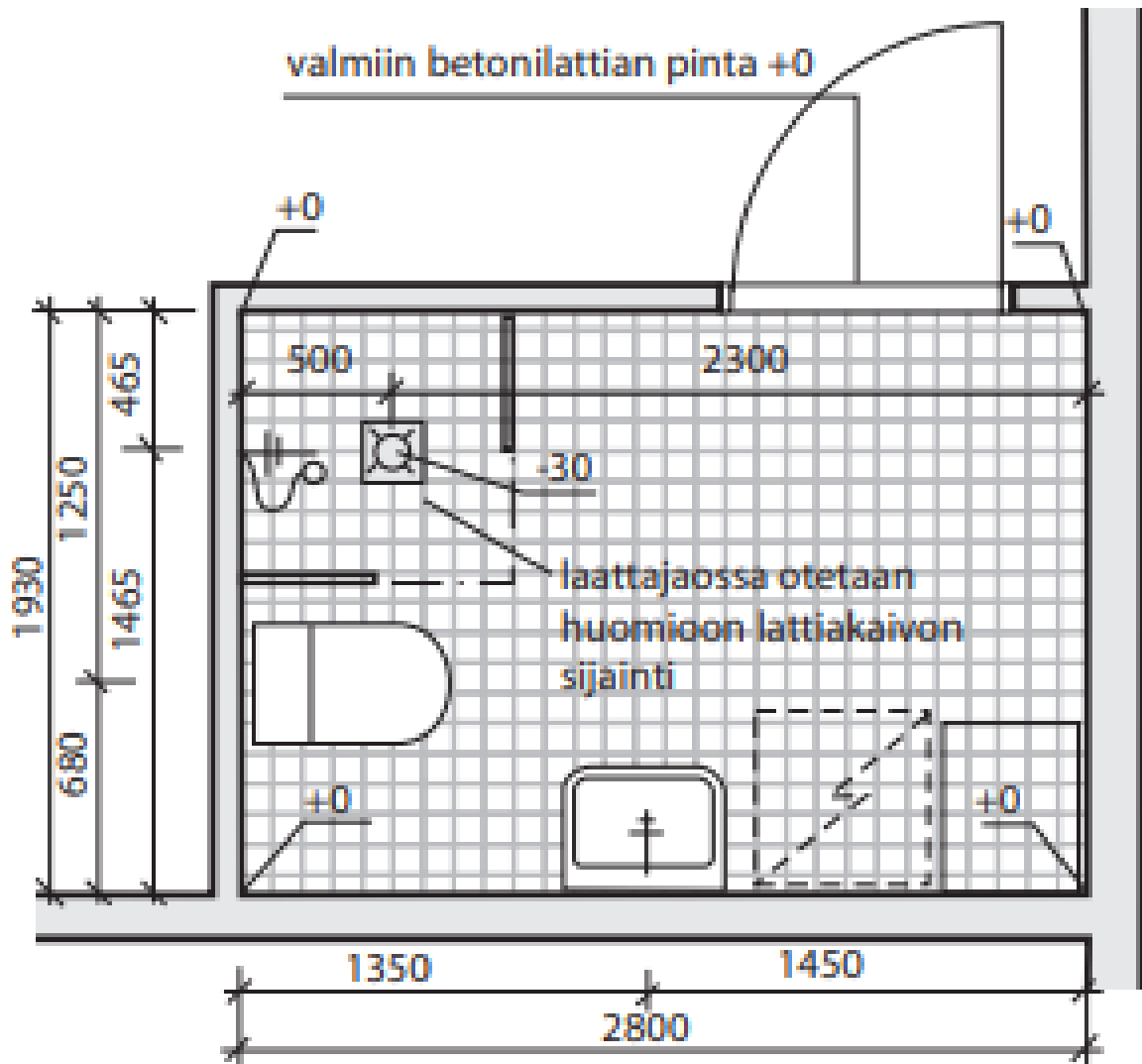
Kuvassa 36 näkyvät valutuelliset kaivot antavat suhteellisen hyvän kuvan siitä, kuinka haasteellista on saada kaikki tekniikka mahtumaan holvin sisään. Viemäroidyille alueille tulee lisäksi pintaverkko, johon kytketään lattialämmityskaapelit kiinni. Nämä alueet ovat hyvin usein niitä kohtia, jotka näkyvät ylös nousseina kaapeleina tai pintaverkkojen näkymisenä.



Kuva 37. Tekniikkaa / holvi (Forselius, A. 2018)

Pesuhuoneet ovat kaatojen puolesta hyvin ongelmallisia (Kuva 38). Tekniikka ei tahdo mahtua holvin sisään, pintakaadot pitää saada tehtyä määräysten mukaisesti ja lisäksi tähän tulee 1.1.2018 voimaan astunut uusi lakiasetus, joka velvoittaa tekemään alle 20 mm korkeita kynnyksiä.

Holvinvalu tulisi jättää alemmaksi ja kaapeleiden asennus myöhäisempään ajankohtaan sillä ehdolla, että rakennesuunnittelija on tästä samaa mieltä. Tällä tavalla saataisiin pelivaraa korkomaailmaan kynnyksiä ja kaatoja varten. Pesuhuoneiden jysintä ja hionta on hyvin haastavaa ja miltei mahdotonta, mikäli kaapelit ovat käytännössä aivan pinnassa.



Kuva 38. Esimerkki märkätilan lattiapinnan korkeusasemien merkitsemisestä (Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2012, RT-84-11093, 5, Kuva 4)

Lattian kallistukset merkitään pohjapiirustuksiin, esimerkiksi ilmoittamalla piirustuksessa nurkkapisteiden korot ja lattiakaivon korko, kuva 4. Märkätiloissa lattian kaltevuuden tulee olla vähintään 1:100 ja suihkun alueella vähintään 1:50 noin 0,5 m:n säteellä lattiakaivosta (Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2012, RT-84-11093, sivu 5, kappale 5.2 Lattiat).

Pesuhuoneen kynnysongelmista suhteessa kaatoihin ja muihin tasoeroihin on lisäksi muunneltu leikkauskuva (LIITE 6).

Paikallavalettujen holvien toleranssiongelmat muodostuvat osaksi samoista tekijöistä kuin kohdassa 9.1 on asiaa käsitelty. Lisähaasteena holvien kohdalla tulee sovittaminen muihin jo olemassa oleviin rakenteisiin. Muiden rakenteiden toleranssiongelmat on oltava ratkaistuna tässä vaiheessa, tai holvivalun yhteydessä on tarkoitus ratkaista myös osa näistä ongelmista.

10.3 Pintabetonointi

Pintabetonoinnin tarkoituksena on oikaista toleranssiheitot ja saattaa tasoerot suunnitelmien mukaisiin mittoihin.



Kuva 39. Kustannustehokas pintabetonointi 9–11 mm (Forselius, A. 2018)



Kuva 40. Työläs ja kallis pintabetonointi 2–25 mm (Forselius, A. 2018)

Pintabetonoinnin merkkauksevasta (Kuva 40) nähdään aiemmin mainittu ongelma pintaverkkojen aiheuttamista painaumista. Lievää painumaa on nähtävillä myös alueella, johon on tulossa vain 2 mm tasoitetta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että valun teoreettinen kokonaispaksuus on 271 mm. Tämä koostuu holvinpaksuudesta 260 mm, 13 mm:n pintabetonivarauksesta, josta vähennetään 2 mm. Tästä huolimatta verkot ovat liian lähellä pintaa. Lisäksi kaikki alle 7 mm:n alueet joudutaan tekemään käsitasoitustyönä, joka on täysin ylimääräinen kustannuserä.

Kyseisessä hankkeessa on myös jouduttu jyrsimään useampia alueita, jotka ovat pahimmillaan olleet +10–20 mm tavoitekorosta. Mikäli jyrsimää ei olisi suoritettu, olisi huoneisto-ovien kynnyksiin tullut vastaavan tyyppisiä ratkaisuja kuin As. Oy Mikkelin Wilhelmiinassa.

Fesconin pumpattava Flow H-pintatasoiteohjeissa määritellään kerrosvahvuudeksi 4–30 mm, mutta todellisuudessa urakoitsijat eivät suostu pumppaamaan

alle 7 mm:n. Tästä on myös maininta internetsivuilla ”tarkista kerrosvahvuus urakoitsijalta” (Fescon Oy 2017).

Pintabetonilattian laatuluokka on sopimuksissa hyvin useasti (Kuva 41) toleranssitaulukon luokka 2. Pintabetonin suoruuden kanssa tulee harvemmin ongelmia, mikäli kerrosvahvuus on yli 7 mm.

	Mittauspituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Hammastus		0	0	1
Pinnan tasaisuus	2000	± 2	± 3	± 4

Kuva 41. Pintabetonilattian pinnan tasaisuus (Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2013. SisäRYL 2013, 117)

11 Yhteenveto ja pohdinta

Kynnykset saattavat tuntua ilman asiaan perehtymistä toissijaiselta ongelmalta. Hyvin usein saattaa tuntua siltä, että ”ei se nyt niin hankala homma voi olla”. Vaikka aiheeseen olenkin perehtynyt viimeisen puolen vuoden aikana käytännön kautta, niin tätä työtä tehdessä on oma ajatus kynnyksiä kohtaan selkeytynyt huomattavasti.

Käytännössä viimeisten työvaiheiden joukossa oleva kynnyksen asentaminen ei välttämättä tule mieleen rakennusvaiheen alkuvaiheessa. Tämä työ osoittaa kuitenkin, että kynnykset tulisi olla mielessä jo hyvin paljon aikaisemmin. Esimerkiksi elementit joudutaan tilaamaan ennakkoon hyvissä ajoin niiden saatavuuden vuoksi. Tämän vuoksi suunnitelmien tulisi olla näiden osalta ajan tasalla jo siinä vaiheessa.

Sopimukset, toleranssit ja laadunvalvonta tulevat näyttämään suurta osaa tulevien hankkeiden kustannustehokkuudessa. Hankintoja tehtäessä tulisi näihin asioihin kiinnittää erityistä huomiota. Rakennusvaiheessa säästytään huomattavilta

lisäkustannuksilta ja ylimääräiseltä työltä, mikäli työmaan hankinnoissa kiinnitetään enemmän huomiota tässä työssä läpikäytyihin asioihin.

Alkuperäisenä tarkoitukseni oli tutustua esteettömyysasetukseen hieman laajemmassa mittasuhteessa kuin kynnykset. Työn edetessä tuli kuitenkin hyvin selväksi, että työtä on rajattava koskemaan kapeampaa aluetta. Alkuvaiheessa tavoitteena oli käydä läpi koko asetukset, mutta pidemmälle mentäessä työ rajautui koskemaan vain yhden pykälän yhtä osaa.

Mikkelissä rakennusvalvonnan antamat merkit viittaavat tiukentuneeseen ilmapiiiriin esteettömyyskysymyksissä. Olin paikalla rakennusvalvonnan 9.4.2018 järjestämässä ajankohtaisseminaarissa, jossa muuttuvia määräyksiä käytiin läpi. Ajatuksena oli peilata seminaaria myös tähän työhön, mutta sisältö on hyvin samanlainen asetuksen kanssa.

Työn tuloksiin tavoitteeseen nähden olen tyytyväinen. Palautteen perusteella työ on selkeä ja johdonmukainen. Tavoitteeseen pääseminen sen sijaan on ollut useamman kuukauden pituinen kivinen tie, joka avautui kunnolla vasta viimeisen kuukauden aikana tätä tehdessä. Aiheen rajaaminen kapeammaksi ei tuntunut hyvältä missään vaiheessa. Poisjääneet asiat vaikuttavat omalta osaltaan merkittävästi työvaiheiden etenemiseen.

Tässä työssä käsitellyt asiat ovat olleet läsnä päivittäin viimeisen vuoden ajan. Kerätty materiaali ja ongelmatilanteet ovat aitoja käytännön ongelmia. Ongelmiin perehtyminen ja ratkaisumallien hakeminen helpottaa myös omaa työtäni tulevaisuudessa. Toivonkin, että työstä on apua myös muille kollegoille.

Työn rakenne ja runko on pyritty tekemään mahdollisimman loogisesti työmaan eteneminen huomioiden. Havainnollistavia kuvia ja liitteitä on runsaasti, joilla on pyritty selventämään asian ydin.

Kuvat

- Kuva 1. Rakentamistoleranssin muodostuminen (By 47 2013, 52). Sivu 8
- Kuva 2. Toleranssien mittaaminen (By 47 2013, 55). Sivu 9
- Kuva 3. Parvekekynnys (Forselius, A. 2018). Sivu 11
- Kuva 4. Parvekekynnys (Forselius, A. 2018). Sivu 11
- Kuva 5. Korkomittoja (Forselius, A. 2018). Sivu 12
- Kuva 6. Korkomittoja (Forselius, A. 2018). Sivu 12
- Kuva 7. Parvekelaatan rakenneleikkaus (Jokela, J. 2017). Sivu 13
- Kuva 8. Parvekelaatta CL6 (Jokela, J. 2017). Sivu 13
- Kuva 9. Porrashuone Wilhelmiina (Forselius, A. 2018). Sivu 15
- Kuva 10. Huoneisto-oven kynnys Wilhelmiina (Forselius, A. 2018). Sivu 15
- Kuva 11. Huoneisto-oven kynnys Melodia (Forselius, A. 2018). Sivu 16
- Kuva 12. Huoneisto-oven rako Melodia (Forselius, A. 2018). Sivu 17
- Kuva 13. Porrashuone Wilhelmiina (Forselius, A. 2018). Sivu 17
- Kuva 14. Pesuhuoneen kynnys, käytävä (Forselius, A. 2018). Sivu 18
- Kuva 15. Pesuhuoneen kynnys, PH (Forselius, A. 2018). Sivu 18
- Kuva 16. Leikkauskuva vesieristekynnyksestä (Panelia Woods Oy 2018). Sivu 19
- Kuva 17. Vesieristekynnys (Panelia Woods Oy 2018). Sivu 19
- Kuva 18. Pohjakerroksen pohjapiirustus, TK (Sajaniemi Oy 2017). Sivu 21
- Kuva 19. Tuulikaapin matto / ovet 1 (Forselius, A. 2018). Sivu 22
- Kuva 20. Tuulikaapin matto / ovet 2 (Forselius, A. 2018). Sivu 22
- Kuva 21. EI60 palo-oven leikkaus (Vasmet Oy 2018). Sivu 23
- Kuva 22. Esteetön hissien kynnys (Forselius, A. 2018). Sivu 24
- Kuva 23. Ensimmäinen nousu (Forselius, A. 2018). Sivu 24
- Kuva 24. Sokkelielementti AS01 (Jokela, J. 2017) Sivu 26
- Kuva 25. As. Oy Mikkelin Melodia, leikkaus A-A (Sajaniemi Oy 2017). Sivu 26
- Kuva 26. Ruutuelementti S01 (Jokela, J. 2017). Sivu 27
- Kuva 27. Väliseinäelementti V01 (Jokela, J. 2017). Sivu 28
- Kuva 28. Väliseinäelementti V06 (Jokela, J. 2017). Sivu 28
- Kuva 29. Laattaelementti L01 (Jokela, J. 2017). Sivu 30
- Kuva 30. Kynnyksetön elementtien liitos (Forselius, A. 2018). Sivu 31
- Kuva 31. Porrasnousuelementti POR1 (Insinööritoimisto K. Kuutti 2017.LIITE 2.3). Sivu 32
- Kuva 32. Porrasnousuelementti POR2 (Insinööritoimisto K. Kuutti 2017.LIITE 2.2). Sivu 32
- Kuva 33. Esteettömät kynnykset ja ensimmäinen nousu (Forselius, A. 2018). Sivu 33
- Kuva 34. Auki leikattu tekniikkahormi (Forselius, A. 2018). Siivu 34
- Kuva 35. Pilarielementti P03 (Jokela, J. 2017). Sivu 35
- Kuva 36. Kaivot ja viemärit / holvi (Forselius, A. 2018). Sivu 37
- Kuva 37. Tekniikkaa / holvi (Forselius, A. 2018). Sivu 38
- Kuva 38. Esimerkki märkätilan lattiapinnan korkeusasemien merkitsemisestä (Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2012, RT-84-11093, 5). Sivu 39
- Kuva 39. Kustannustehokas pintabetonointi 9 – 11 mm (Forselius, A. 2018). Sivu 40

Kuva 40. Työläs ja kallis pintabetonointi 2 – 25 mm (Forselius, A. 2018).
Sivu 41

Kuva 41. Pintabetonilattian pinnan tasaisuus (Rakennustieto Oy ja
rakennustietosäätiö RTS 2013. SisäRYL 2013, 117). Sivun 42

Lähteet

By 40 2003. Luettu 20.9.2018.

By 47 2013. Luettu 20.9.2018.

Fescon Oy 2017. Työmaaohje. <https://www.fescon.fi/tuotteet/lattiatasoitteet/49/flow-h>. Luettu 21.9.2018.

Finnish Home Construction Oy 2018 a. Yrityksen verkkokansiot. Luettu 1.1.2018 -25.9.2018 (ei julkinen).

Insinööritoimisto K. Kuutti 2017. Porrasnousu-elementtien leikkauspiirustukset. Finnish Home Construction Oy. As. Oy Mikkelin Melodian projektipankki. <https://www.sokopro.fi>. Luettu 1-25.9.2018 (ei julkinen).

Jokela, J. 2017. Temaltek Oy. Rakennesuunnittelu. Finnish Home Construction Oy. As. Oy Mikkelin Melodian projektipankki. <https://www.sokopro.fi>. Luettu 1-25.9.2018 (ei julkinen).

Koski, H. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Rakennustieto Oy. Luettu 16.9.2018.

Mikkelin kaupunki 2017. Rakennusjärjestys. https://hallinta-mikkeli.kunta-api.fi/wp-content/uploads/2017/06/Rakennusjarjestys_2017.pdf. Luettu 20.9.2018.

MP-Plast Oy 2010. Elementin asennuspalat. <http://www.mp-plast.fi/korotuspala/5-joomla-artikkelit/tuostenostot/27-elementin-asennuspala>. Luettu 15.9.2018.

Olavi Räsänen Oy 2018. Orgroup, parlafix-lautaparketin asennusohje. <https://www.parla.fi/hyva-tietaa/parketin-asentaminen.html>. Luettu 22.9.2018

Otis Oy 2018. Hissin leikkauskuvat. Finnish Home Construction Oy. As. Oy Mikkelin Melodian projektipankki. <https://www.sokopro.fi>. Luettu 1-25.9.2018 (ei julkinen).

Panelia Woods Oy 2018 a. Asennuksessa huomioonotettavia seikkoja. <https://www.parla.fi/hyva-tietaa/parketin-asentaminen.html>. Luettu 16.9.2018.

Panelia Woods Oy 2018 b. Vesieristekynnys. http://www.paneliawoods.fi/info_202_kynnys_vedeneriste.html. Luettu 16.9.2018.

Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2012. Ratu 0393. Kuilu -ja porraselementtityö. Luettu 17.9.2018.

Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2015. Ratu 0432. Saumaus. Luettu 20.9.2018.

Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2002. Ratu 1198-S. Perustukset. Tehtäväsuunnittelu. Aliurakka – ja työkauppa. Rakennustieto Oy. Luettu 20.9.2018.

Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2002. Ratu 1200-S. Tehtäväsuunnittelu, Aliurakka – ja työkauppa. Rakennustieto Oy. Luettu 20.9.2018.

Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2006. Ratu 1215-S. Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Luettu 1-24.9.2018.

Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2018. RT-RakMK-21759. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta. Luettu 15.9.2018.

Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2013. SisäRYL 2013. RT 14 - 11103. Luettu 24.9.2018.

Rakennustieto Oy ja rakennustietosäätiö RTS 2012. RT-84-11093, 2012. Asuntojen märkätilojen korjaus. Luettu 22.9.2018.

Rakentamismääräyskokoelma C2 Kosteus rakentamisessa. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Terveellisyys. Luettu 20.9.2018.

Sajaniemi Oy 2017. Arkkitehtisuunnittelu. As. Oy Mikkelin Melodian projektipankki. Finnish Home Construction Oy. <https://www.sokopro.fi>. Luettu: 1-25.9.2018 (ei julkinen).

Suomen perustuslaki 731/1999.

Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/esteettomyys. Luettu 12.9.2018.

Vasmet Oy 2017. EI60 palo-oven leikkaus 28.12.2017. http://www.vasmet.fi/tiedostot/rakennekuvat/R-oven_tyopiirustus_10x21.pdf. Luettu 16.9.2018.

Ympäristöministeriö 2018 a. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä 26.3.2018. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/esteettomyys. Luettu 12.9.2018.

Ympäristöministeriö 2018 b. Ympäristöministeriön perustelumuuisto esteettömyydestä 27.4.2017. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/esteettomyys. Luettu 12.9.2018.