

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

LVIS-SANEERAUS RAKENNUSSUUN- NITTELIJAN NÄKÖKULMASTA

Asunto Oy Antintornit

TEKIJÄ Petri Paunonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Petri Paunonen	
Työn nimi LVIS-saneeraus rakennussuunnittelijan näkökulmasta	
Päiväys 20.3.2024	Sivumäärä/Liitteet 28
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Rakennussuunnittelu SePe Oy	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella asuinkerrostalon LVIS-saneerausprojektia pääpiirteissään sekä tutustua tarkemmin Asunto Oy Antintornit -taloyhtiön saneerausprojektiin rakennussuunnittelijan näkökulmasta. Tarkoituksena oli kuvata vaihe vaiheelta mitä on hyvä ottaa huomioon suunnittelun edetessä sekä kertoa joi-tain esimerkkejä kohteen ratkaisuista ja syistä niihin.</p> <p>Ensimmäiseksi tutustuttiin kohteeseen hankesuunnitelman ja alkuperäisten suunnitelmien avulla sekä tarken-nettiin suunnittelun tavoitteita taloyhtiön edustajilta ensimmäisessä suunnittelukokouksessa. Kohteeseen tu-tustumisen jatkui paikan päällä kohteessa, samalla dokumentoitiin kohde. Seuraavaksi piirrettiin ajantasaiset pohjapiirustukset kohteesta. Talotekniikkasuunnittelijat tutustuivat kohteeseen ajantasapiirustusten avulla ja samalla suunniteltiin mm. putkireittejä ja alakattoja. Varsinainen suunnittelu pääsi alkuun, kun kaikki suunnit-telijat olivat tutustuneet kohteeseen. Tämän jälkeen suunniteltiin kylpyhuoneisiin uusi kalustejärjestys ja yh-teisten tilojen tilamuutokset sekä valittiin kohteeseen sopivia materiaaleja. Lopuksi tehtiin työselostus sekä muut urakka-asiakirjat.</p> <p>Lopputuloksena valmistui toimivan ja kustannustehokkaan peruskorjauksen suunnitelmat ja asiakirjat urakka-laskentaan. Urakka-asiakirjoja eri urakoitsijat käyttävät urakan toteutuksen kustannuksia laskiessaan. Hyvät ja kattavat suunnitelmat ja asiakirjat vähentävät merkittävästi urakan aikaisia lisäkustannuksia.</p>	
Avainsanat rakennussuunnittelu, korjausrakentaminen, LVIS-saneeraus, uusiva saneeraustapa, asuinkerrostalo	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Civil Engineering	
Author(s) Petri Paunonen	
Title of Thesis Building Designer in HVAC Renovation	
Date March 20, 2024	Pages/Appendices 28
Client Organisation /Partners Rakennussuunnittelu SePe Oy	
<p>Abstract</p> <p>In this thesis, the goal was to generally review the renovation project of a residential apartment building's building systems (heating, ventilation, plumbing, and electricity) and to delve more closely into the renovation project of the Asunto Oy Antintornit housing company from the perspective of a building designer. The aim was to go through step by step what should be taken into account as the design progresses, as well as some example solutions for the specific case study and the reasons behind them.</p> <p>Firstly, the site was examined using the project plan and original plans. The objectives of the renovation were clarified with the housing company's representatives in the initial design meeting. The on-site examination of the property continued, with documentation taking place simultaneously. Subsequently, up-to-date floor plans of the property were drawn. Building engineering designers familiarized themselves with the property using these plans, simultaneously planning pipe routes and ceilings. The actual design phase commenced once all designers had become acquainted with the property. New fixture arrangements for bathrooms and modifications to common areas were designed, and suitable materials for the property were selected. Finally, a work description and other contractual documents were prepared.</p> <p>The result was the completion of plans and documents for a functional and cost-effective renovation for the bidding process. Various contractors use the bidding documents to calculate the costs of implementing the project. Well-prepared and comprehensive plans and documents significantly reduce additional costs during the project.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Building design, renovation construction, renewing renovation method, residential apartment building</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	6
2	KOHTEESEEN TUTUSTUMINEN JA LÄHTÖTIEDOT	7
2.1	Hankesuunnitelma.....	7
2.2	Lähtötietojen hankinta	7
2.3	Suunnittelukokous 1	8
3	ENSIMMÄINEN SUUNNITTELUKIERROS	10
3.1	Valokuvaus	10
3.2	Muistiinpanot	11
4	AJANTASAPIIRTUSTUKSET	13
5	TOINEN SUUNNITTELUKIERROS.....	14
5.1	Alakatot ja koteloinnit.....	14
5.2	Hornit.....	14
6	SUUNNITTELU	15
6.1	Kylpyhuoneet.....	15
6.2	Eteiset ja keittiö	17
6.3	Tilamuutokset	17
6.3.1	Kylmiöt.....	17
6.3.2	Saunaosastot	18
6.4	Porrashuoneet.....	18
6.5	Muut suunnitelmat.....	19
7	URAKKA-ASIAKIRJAT.....	25
7.1	Työselostus.....	25
7.2	Urakkarajaliite	26
7.3	Yksikköhintaluettelo.....	26
8	POHDINTA	27
	LÄHTEET	28

KUVALUETTELO

Kuva 1.	Valokuvia eräästä kylpyhuoneesta.	11
Kuva 2.	Esimerkki alkuperäisestä pääpiirustuksesta, johon on tehty muistiinpanoja ensimmäisellä kierroksella.	12

Kuva 3. Valmis ajantasapohja toiselle kierrokselle.	13
Kuva 4. Muistiinpanot toiselta kierrokselta.	14
Kuva 5. Sähköasennusstandardi SFS 6000.	15
Kuva 6. Yllä kylpyhuoneen nykyinen kalustejärjestys. Alla uusi suunniteltu järjestys.	16
Kuva 7. Palokatkomansetti	17
Kuva 8. Detalji kylmiön uudesta rakenteesta.....	18
Kuva 9. Kahden pukuhuoneen saunaosaston muutos nykyaikaisemmaksi.	18
Kuva 10. Malli kynnysdetaljista	20
Kuva 11. Malli alakattodetaljista.....	21
Kuva 12. Mallidetalji saunanseinärakenteesta	22
Kuva 13. Huoneistokortti, jossa kylpyhuoneen seinäprojektiot.....	23
Kuva 14. Pelastautumisohje.	24
Kuva 15. Ote työselostuksesta kohdasta 1323 sisäkattorakenteet.....	25

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena on selostaa asuinkerrostalon LVIS-saneerausprojektia pääpiirteissään sekä tutustua tarkemmin Asunto Oy Antintornit -taloyhtiön saneerausprojektiin rakennussuunnittelijan näkökulmasta. Opinnäytetyö voisi toimia ohjeistuksena suunnittelijoille, joilla ei ole kokemusta LVIS-saneerauksista ja ovat aloittamassa LVIS-saneerausprojektin suunnittelua. Tässä opinnäytetyössä käsitellään uusivalla tavalla saneerattavaa kohdetta. Sukittamalla ja pinnoittamalla tehtävien saneerausten suunnittelu poikkeaa hieman uusivan tavan suunnittelusta, mutta koska esimerkkikohteemme on uusivalla saneeraustavalla suunniteltava, sukittamista ja pinnoitusta ei käsitellä tässä opinnäytetyössä.

Suunnitteluprosessi alkaa lähtötietoihin tutustumalla ja vanhojen piirustuksien etsimisellä, jonka jälkeen on ensimmäinen suunnittelukokous, jossa suunnittelijat tarkentavat taloyhtiöltä hankesuunnitelman laajuutta ja kiinteistöön tehtäviä saneerauksia taloyhtiöltä. Ensimmäisen suunnittelukokouksen jälkeen rakennussuunnittelija tutustuu kohteeseen paikan päällä, valokuvaa ja tekee pohjapiirustuksiin merkintöjä ja muistiinpanoja, tämän jälkeen piirretään ajantasapiirustukset, jotta tekniikkaalojen suunnittelijoilla on hyvät lähtökohdat omalle suunnittelukierrokselleen. Toisen suunnittelukierroksen jälkeen alkaa varsinainen rakennussuunnittelijan työ. Valmiiden piirustusten jälkeen laaditaan tarvittavat asiakirjat urakkalaskentaa varten, muun muassa työselostus ja yksikköhintaluettelo.

2 KOHTEESEEN TUTUSTUMINEN JA LÄHTÖTIEDOT

Kohteeseen tutustuminen kannattaa aloittaa tarjouspyyntöön ja sen liitteisiin tutustumalla. Mikäli hankesuunnitelma ei ole liitteenä se kannattaa pyytää taloyhtiön edustajalta. Kohteeseen huolellinen tutustuminen antaa suunnittelijalle hyvät lähtökohdat ensimmäiseen suunnittelukokoukseen, jossa voi tehdä tarkentavia kysymyksiä taloyhtiölle suunnitelmien laajuudesta ja esimerkiksi materiaaleista.

2.1 Hankesuunnitelma

Hankesuunnitelma toimii koko suunnittelun ajan suunnittelun ohjenuorana suunnittelukokousten lisäksi, joten siihen kannattaa tutustua huolellisesti. Hankesuunnitelmasta selvitettäviä tietoja ovat muun muassa yhteisten tilojen, saunaosastojen, kylmiöiden ja piha-alueen kunto ja niille tehtävät saneeraukset.

Esimerkkikohteen (Asunto Oy Antintornit) hankesuunnitelmasta selvisi mm. seuraavaa: kohde käsittää kaksi asuinkerrostaloa, kussakin talossa on 9 asuinkerrosta sekä kaksi kellarikerrosta, joissa sijaitsevat mm. väestönsuojat, saunaosastot sekä pyykin käsittelytilat. Käyttövesiverkosto oli pääasiassa alkuperäinen. Saunaosastoilla ja huoneistojen saneerausten yhteydessä ns. pintakupariputkia oli uusittu ja että, käyttövesiverkoston käyttöikä kokonaisuutena oli lopussa. Rakennusten alempien kellarien lattian alla sijaitsevat viemärit sekä alimman tason näkyvät viemärit oli uusittu. Ylemmästä kellarista ylöspäin viemäriverkosto oli alkuperäinen. Ylemmän kellarin osalla viemärit olivat valurautaa ja asutokerroksissa PE- ja PVC-muovia. Lämmitysverkoston putkistojen ja lämmityspattereiden toiminta on kuntoarvion mukaan toistaiseksi teknisesti tyydyttävä. Termostaattiventtiilit on asennettu vuonna 2006. Termostaattien käyttöikä on noin 15 vuotta, joten saneerauksen aikana niiden odotettu tekninen käyttöikä on päättynyt. Kiinteistössä on koneellinen poistoilmanvaihto, korvausilman saanti huoneistoihin on järjestetty ikkunoiden tuloilmaventtiilein.

Kohteen suunnittelun sisällöksi taloyhtiön yhtiökokous oli valinnut seuraavaa:

- Viemärit uusitaan.
- Käyttövesiverkosto uusitaan.
- Sähköverkosto uusitaan entisiin pisteisiin, antenni- ja yleiskaapelointiverkot rakennetaan.
- Aurinkosähköjärjestelmä suunnitellaan, toteutus päätös muun remontin yhteydessä.
- Lämmitysverkosto kunnostetaan.
- Ilmanvaihdon kunnostetaan ja säädetään.
- Kaikki märkätilat peruskorjataan.
- Yleiset tilat kunnostetaan.
- Piha-alueilla minimityöt, pihasaneerattu 2018.

2.2 Lähtötietojen hankinta

Lähtötietoja tulee hankkia mahdollisimman monista eri paikoista. Vanhoja piirustuksia on mahdollista löytää paikallisesta rakennusvalvonnasta, isännöitsijältä ja taloyhtiön tiloista. Vanhoja piirustuksia tarvitaan, niin arkkitehtipiirustuksia kuin rakennepiirustuksia. Ensimmäiselle suunnittelukierrokselle

tarvitaan alkuperäiset tai aiemmin tehdyt ajantasaiset arkkitehtipiirustukset mahdollisten huoneistoissa tehtyjen muutosten merkitsemiseksi. Vanhoja rakennepiirustuksia tarvitaan rakennuksen rakenteiden ymmärtämiseksi sekä putkireittien suunnittelua varten. Arkkitehti- ja rakennesuunnitelmien lisäksi tekniikka-alojen suunnittelijat tarvitsevat omien alojensa vanhoja suunnitelmia, eli vanhoja sähkö- ja LVI-suunnitelmia. Mikäli kohteeseen on tehty aiempia saneerauksia, piirustuksia kannattaa kysellä muilta suunnittelijoilta, niin sähkö-, LVI- kuin rakennussuunnittelijoilta. Piirustuksista otetaan aina itselle omat kopiot, joihin voidaan tehdä merkintöjä ja muistiinpanoja, jotta ei sotketa vanhoja piirustuksia. Vanhoista piirustuksista tulee selvittää kantavien rakenteiden paksuuksia, mahdollisia ongelmakohtia projektin edetessä sekä aiemmissa saneerauksissa tehtyjä muutoksia.

Esimerkkikohteeseen kävin etsimässä vanhoja suunnitelmia ja rakennuslupapiirustuksia Kuopion kaupungin arkistosta. Arkkitehtipiirustuksia löytyi hyvin niukasti, mutta tarvittavat pohjapiirustukset, asemapiirros ja leikkauspiirustus löytyi. Rakennepiirustuksia, etenkin elementtipiirustuksia, oli todella kattavasti. Kiinteistöltä, eikä isännöitsijän arkistoista löytynyt suunnitelmia ollenkaan. Lisäksi kohteeseen oli teetetty asbestikartoitus yrityksellä, joka on erikoistunut asbestikartoitusten tekoon.

2.3 Suunnittelukokous 1

Ensimmäisessä suunnittelukokouksessa suunnittelijat esittävät taloyhtiölle tarkentavia kysymyksiä saneerauksen laajuudesta, sovitaan lopullinen aikataulu suunnitelmien valmistumiselle sekä urakallaskennalle ja kilpailutukselle, sekä sovitaan alustava aikataulu urakan toteuttamiselle.

Rakennussuunnittelijan olisi hyvä esittää muun muassa seuraavia tarkentavia kysymyksiä taloyhtiölle.

Mitä taloyhtiö haluaa saunaosastoille tehtävän, vanhoissa taloyhtiöissä on yleensä saunaosastot, joissa on 2 pukuhuonetta ja pesuhuonetta ja yksi sauna, mutta nykyaikaisempaa ja modernimpaa olisi yksi pesuhuone ja pukuhuone. Eli haluaako taloyhtiö modernisoida saunaosastoaan tilamuutoksilla esimerkiksi niin, että toinen puku- ja pesuhuone muutetaan varastoiksi tai muiksi tiloiksi taloyhtiön yhteiseen käyttöön, vai uusitaanko pelkästään pintarakenteet vesieristeineen.

Kylmiöt ovat yksi paljon keskustelua herättänyt aihe taloyhtiöissä. Hyvin usein kylmiöiden laitteisto on alkuperäistä tai vähintäänkin hyvin vanhaa ja sitä kautta isoja energiasyöppöjä. Lisäksi kylmiöiden käyttöaste nykypäivänä on vähäinen. Näin ollen olisi perusteltua luopua kokonaan kylmiöstä tai tehdä jonkun näköisiä tilamuutoksellisia ratkaisuja, esim. pienentää kylmiötilaa ja sitä kautta uusia kylmiön eristerakenteet sekä laitteisto ja näin kylmiöstä tulisi huomattavasti energiatehokkaampi.

On myös hyvä selvittää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa mitä tehdään muille taloyhtiön yhteisille tiloille sekä porrashuoneille. Yleisesti, jos halutaan parantaa kiinteistön arvoa, olisi hyvä kunnostaa myös taloyhtiön yhteiset tilat, kuten pesutuvat ja kuivaushuoneet huoltomaalaamalla ja lattia pinnoittamalla. Porrashuoneen remontointi kohentaa huomattavasti koko kiinteistön ilmettä.

Asunto Oy Antintornit ensimmäisessä suunnittelukokouksessa käytiin läpi mm seuraavia asioita: kylpyhuoneen allaskaappi kuuluu urakkaan vakiona kaikkiin kylpyhuoneisiin. Esittelin yleisimpiä vaihtoehtoja mitä vastaavanlaisissa kohteissa on käytetty ja taloyhtiö päätyi valitsemaan Polarian kalus-

teet. Pyykinpesukoneet pyritään sijoittamaan kylpyhuoneisiin ja kylpyhuoneisiin tulee sähköinen lattialämmitys sekä sähköinen ns. räätipatteri. Vesikatolla ja väestönsuojassa tehdään mahdollisimman vähän toimenpiteitä. Kylmiöt jäävät ennalleen, pesutupa ja kuivaushuone kunnostetaan huoltomaalamalla ja lattiapinnoitteen uusimisella sekä kuivaushuoneen kattoon suunnitellaan ääneneristys.

3 ENSIMMÄINEN SUUNNITTELUKIERROS

Ensimmäisellä suunnittelukierroksella rakennussuunnittelija tutustuu kohteeseen sekä tekee kattavat muistiinpanot kohteesta varsinaista suunnittelua varten, mikä tapahtuu tietokoneen ääressä ja näin ollen jokaista yksityiskohtaa ei pysty käymään tarkistamassa kohteessa.

3.1 Valokuvaus

Kattavat valokuvat ensimmäiseltä suunnittelukierrokselta ovat kultaakin kalliimmat, koska yhdellä suunnittelijalla voi olla useampiakin kohteita suunnittelussa samanaikaisesti, eikä kukaan suunnittelija pysty muistamaan jokaista kylpyhuonetta tai keittiötä ilman valokuvia. Kalusteiden oikea sijainti on oleellista talotekniikkasuunnittelijoille, jotta he osaavat suunnitella omat asiansa oikeaan paikkaan.

Ensimmäinen valokuva kannattaa ottaa huoneistonumerosta, jotta suunnittelija pystyy yhdistämään valokuvat oikeaan huoneistoon, jos jostain syystä joutuu poikkeamaan normaalista kiertojärjestyksestä. Kylpyhuoneen valokuvista (kuva 1) tulee ilmetä mitä kalusteita siellä on, missä järjestyksessä ne ovat, onko siellä hormoneja, alakatto tai koteloita. Eli mahdollisimman kokonaisvaltaisia kuvia ottamalla saadaan paras lopputulos, koska kaikkea ei voida mitata mittanauhalla tai lasermitalla aikataulusyistä, valokuvia olisi hyvä ottaa niin, että näkyy laatat, laattojen koon tietäminen ja myöhemmässä vaiheessa laskeminen helpottaa piirtämistä toimistolla.

Keittiön valokuvaamiseen sopii käytännössä samat vaatimukset kuin kylpyhuoneenkin, tosin keittiöissä ei yleensä tehdä ihan saman kokoluokan saneerausta, kuin kylpyhuoneissa, mutta vesikalusteiden, viemäreiden ja sähköjen uusimisen takia kattavat ja hyvät valokuvat keittiöstäkin ovat tarpeelliset. Keittiön kaapistojen sivusokkelit kannattaa myös huomioida, niissä voi olla olevia lämpöputkia tai sinne voidaan mahdollisesti sijoittaa uusia vesijohtoja. Muita huomioitavia tiloja huoneistoissa ovat vaatehuoneet tai huoneet, joissa on hormoneja, mahdollisten ilmanvaihdon muutosten takia.

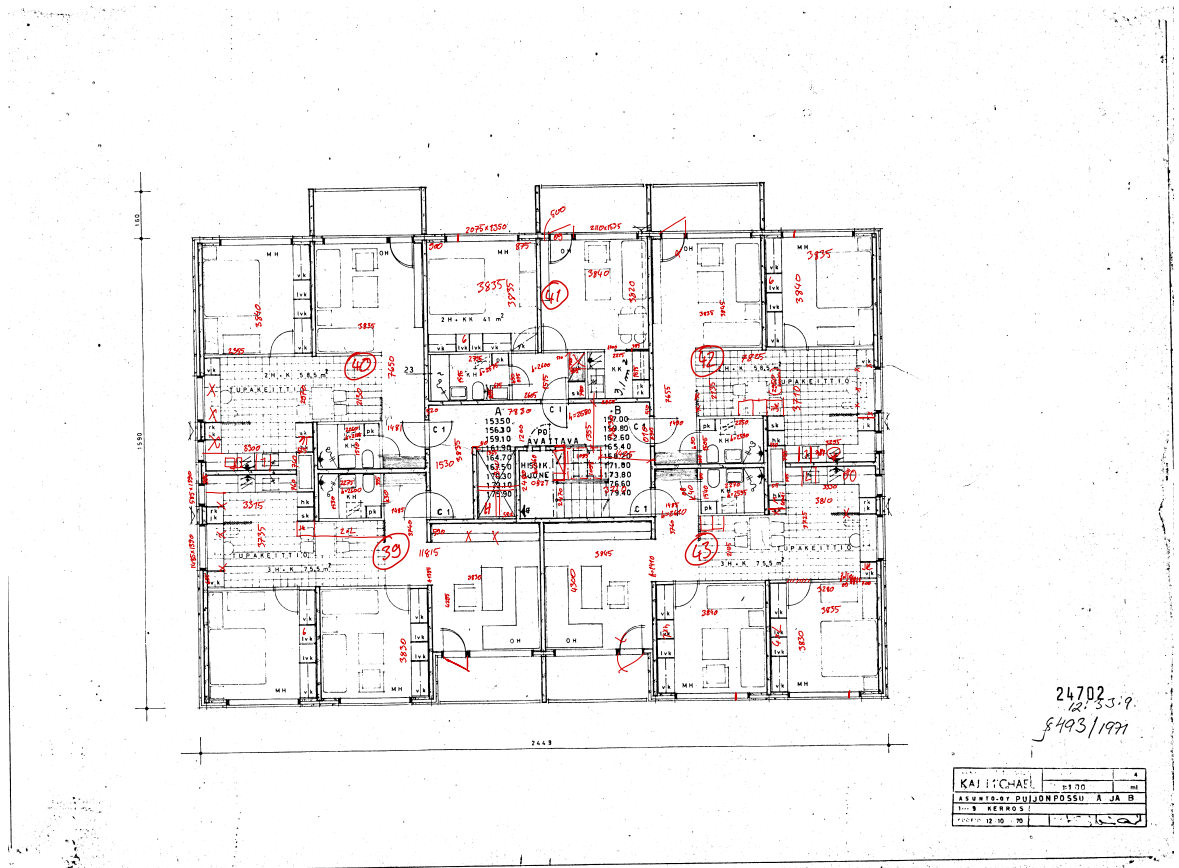


Kuva 1. Valokuvia eräästä kylpyhuoneesta (Paunonen 2023)

3.2 Muistiinpanot

Kierroksella tehdään muistiinpanoja vanhoista pohjapiirustuksista otettuihin paperikopioihin tai PDF-tiedostoihin tabletilla. Kuviin merkitään näkyvät pilarit ja palkit, ja sivusokkelit, oleelliset kalusteet, kuten eteisen vaatekaapit ja muut kiintokalusteet, sähkökeskuksen sijainti sekä mahdolliset alakatot ja kotelot. Lisäksi kannattaa mitoittaa esimerkiksi lasermittaamalla ylimmän kerroksen jokaisen seinän paikka, näin ollen vältetään myöhemmin mahdollisilta ongelmilta, mikäli rakennusta ei ole rakennettu alkuperäisten suunnitelmien mukaan. Mittoja otetaan vain ylimmästä kerroksesta, sillä yleensä huoneistot on tehty samoilla piirustuksilla. Tämä tehdään ajankäytön tehostamiseksi. Toki jos kierroksella havaitaan poikkeuksia alkuperäisistä suunnitelmista, ko. tilat tai koko huoneisto mitoitetaan, vaikka ei oltaisiakaan ylimmässä kerroksessa. Lisäksi kannattaa tarkistaa ikkunoiden koot ja paikat. Jokaisen kylpyhuoneen syvyys, leveys ja korkeus sekä kylpyhuoneen lattian korkoero huoneiston lattiaan verrattuna mitataan jokaisesta kylpyhuoneesta.

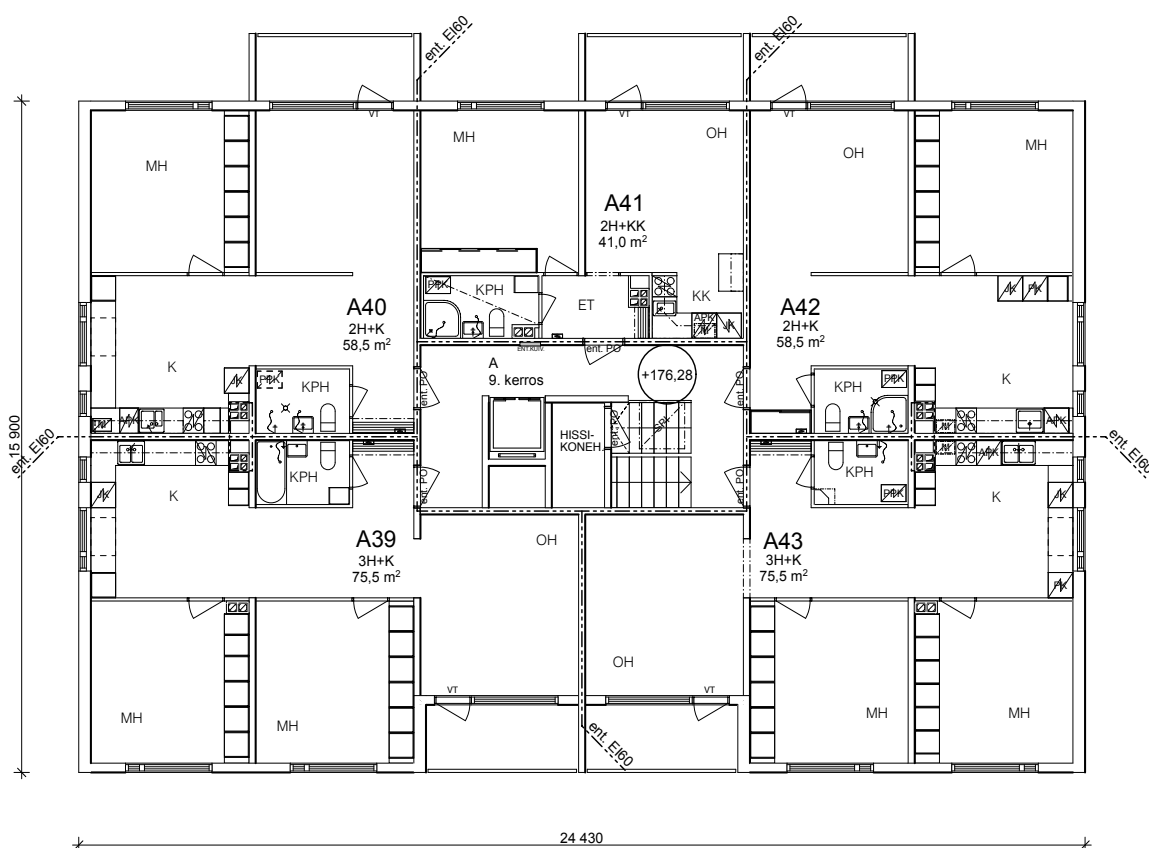
Kellarikerroksessa on hyvä mitata kaikkien huoneiden syvyys, leveys ja korkeus sekä merkitä pilarit, palkit ja kiintokalusteet kuin huoneistoissakin.



Kuva 2. Esimerkki alkuperäisestä pääpiirustuksesta, johon on tehty muistiinpanoja ensimmäisellä kierroksella (Muokattu lähteestä Kaj Michael 1970)

4 AJANTASAPIIRTUSTUKSET

Seuraavana työvaiheena on ajantasapiirustusten piirtäminen CAD-muotoon. Tavoitteena on laatia piirustukset mahdollisimman tarkkaan kiinteistön nykyisestä tilanteesta. Kohteeseen tutustuttaessa on selvitetty rakenteiden paksuudet, joten piirtämisen aloitus pitäisi olla suhteellisen helppoa, luodaan suunnitteluohjelmaan tarpeelliset rakennetyypit ja aloitetaan hahmottelemaan ulkoseinien paikkoja ja kantavien seinien paikkoja. Kun ulkoseinät ja kantavat seinät ovat paikallaan, voidaan jatkaa kevyiden väliseinien piirtämistä ja siitä edetään sitten ikkunoiden ja ovien sijoitteluun, kalusteiden sijoitteluun ja muiden ensimmäisellä suunnittelukierroksella muistiinpantujen asioiden piirtämisen. Ajantasapiirustusten piirtämiseen on varmasti yhtä monta tyyliä, kuin on piirtäjiäkin, mutta yksi hyvä tapa on esimerkiksi piirtää aluksi vanhat arkkitehtikuvat sellaisenaan, mutta kierroksella tarkistettujen mittojen mukaan. Tämän jälkeen korjataan piirustuksia kierroksella havaittujen muutosten mukaiseksi. Tämä vaihe suunnitteluprosessissa on yleensä kaikista aikaa vievin, mutta samalla myös yksinkertaisin, koska piirretään vain olemassa olevaa. Kuopiossa talotekniikkasuunnittelijat ei juurikaan ole käyttänyt tietomallia korjauskohteiden suunnittelussa, eikä taloyhtiöt ole tietomallia vaatineet, joten rakennuksen mallintaminen vielä tänä päivänä olisi suunnittelijan ajankäytöllisesti kannattamatonta.



Kuva 3. Valmis ajantasapohja toiselle kierrokselle (Paunonen 2023)

5 TOINEN SUUNNITTELUKIERROS

Toisella suunnittelukierroksella on talotekniikka-alojen suunnittelijat mukana, rakennussuunnittelija siis kiertää myös tällä kierroksella, kierroksella tarkistetaan ajantasapiirustukset, jotta ne todellisuudessa ovat ajantasaiset ja talotekniikka-alojen suunnittelijat pystyvät tekemään omat suunnitelmansa sekä suunnittelukierroksella sovitaan lopulliset putkireitit, sähköreitit, alakattojen ja koteloitien sijainnit ja laajuudet, mahdolliset uudet hormit sekä vanhojen hormien avaukset.

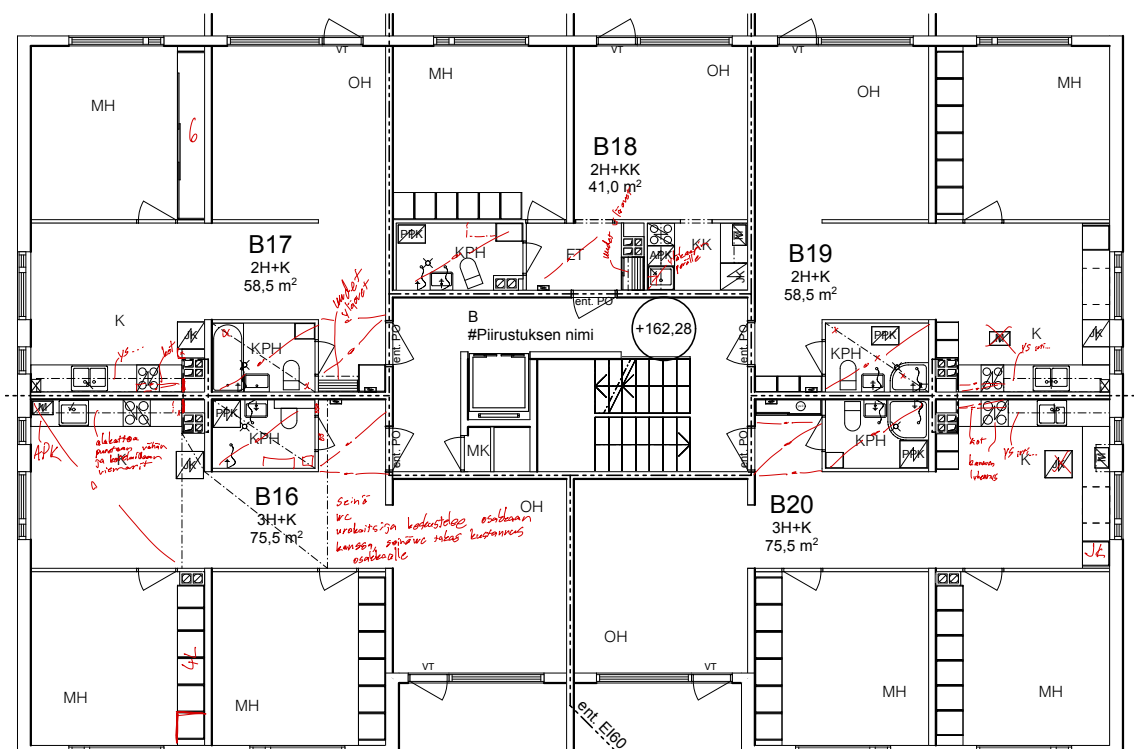
5.1 Alakatot ja koteloinnit

Alakattoja tarvitaan muun muassa porrashuoneeseen, kylpyhuoneeseen ja eteiseen. Yleensä uudet käyttövesiputket ja sähköt huoneistoihin tuodaan huoneisto-oven yläpuolelta ja näin ollen eteiseen tarvitaan alakatto, jotta putket ja sähköt saadaan piiloon, ei ole hyvän rakennustavan mukaista jättää niitä näkyviin. Kylpyhuoneeseen tarvitaan alakatto samoista syistä, Keittiöön tarvitaan mahdollisesti pieniä kalustelevystä tehtyjä kotelaita vesijohtojen ja sähköjen piilottamiseksi ja suojaamiseksi.

5.2 Hormit

Nykyään vanhojen hormien avaamista pyritään välttämään asbestitöiden kalleuden ja hormien todellisen kunnon vuoksi ja näin ollen uusittavalla tavallaan saneerattuihin kohteisiin on rakennettu uusi viemärihormi kylpyhuoneeseen tai johonkin kylpyhuonetta lähellä olevaan tilaan, jossa uusi hormi olisi mahdollisimman huomaamattomassa paikassa. Toisella suunnittelukierroksella tämän uuden hormin sijainti olisi hyvä päättää. Vanhoja hormoneja kuitenkin lähes poikkeuksetta joudutaan avaamaan ja nämä avauspaikat sovitaan yhteisesti muiden suunnittelijoiden kanssa.

Esimerkkikohteessa oli elementeistä tehdyt hormit ja poikkeuksellisesti osassa hormoneista oli tyhjää tilaa, näin ollen uutta hormin paikkaa ei tarvinnut suunnitella.



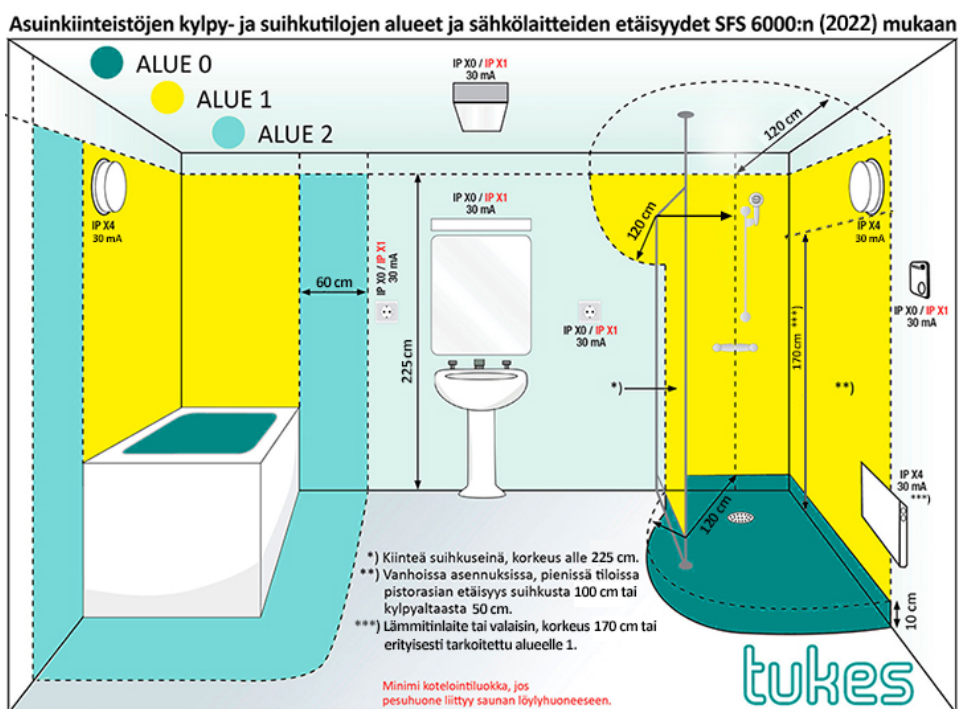
Kuva 4. Muistiinpanot toiselta kierrokselta (Paunonen 2023)

6 SUUNNITTELU

Seuraavana työvaiheena projektissa on varsinainen suunnittelu, osa suunnittelusta on tehty jo edellisellä suunnittelukierroksella talotekniikkasuunnittelijoiden kanssa. Tässä vaiheessa tehdään varsinainen suunnittelu yhteistyössä talotekniikkasuunnittelijoiden kanssa, sekä piirretään mitä kierroksella on sovittu sekä mahdollisten tilamuutosten suunnittelu ja kylpyhuoneiden suunnittelu. Tässä työvaiheessa on tärkeää pitää ahkerasti yhteyttä talotekniikkasuunnittelijoihin ja vaihtaa suunnitelmia sekä ajatuksia projektin kulusta.

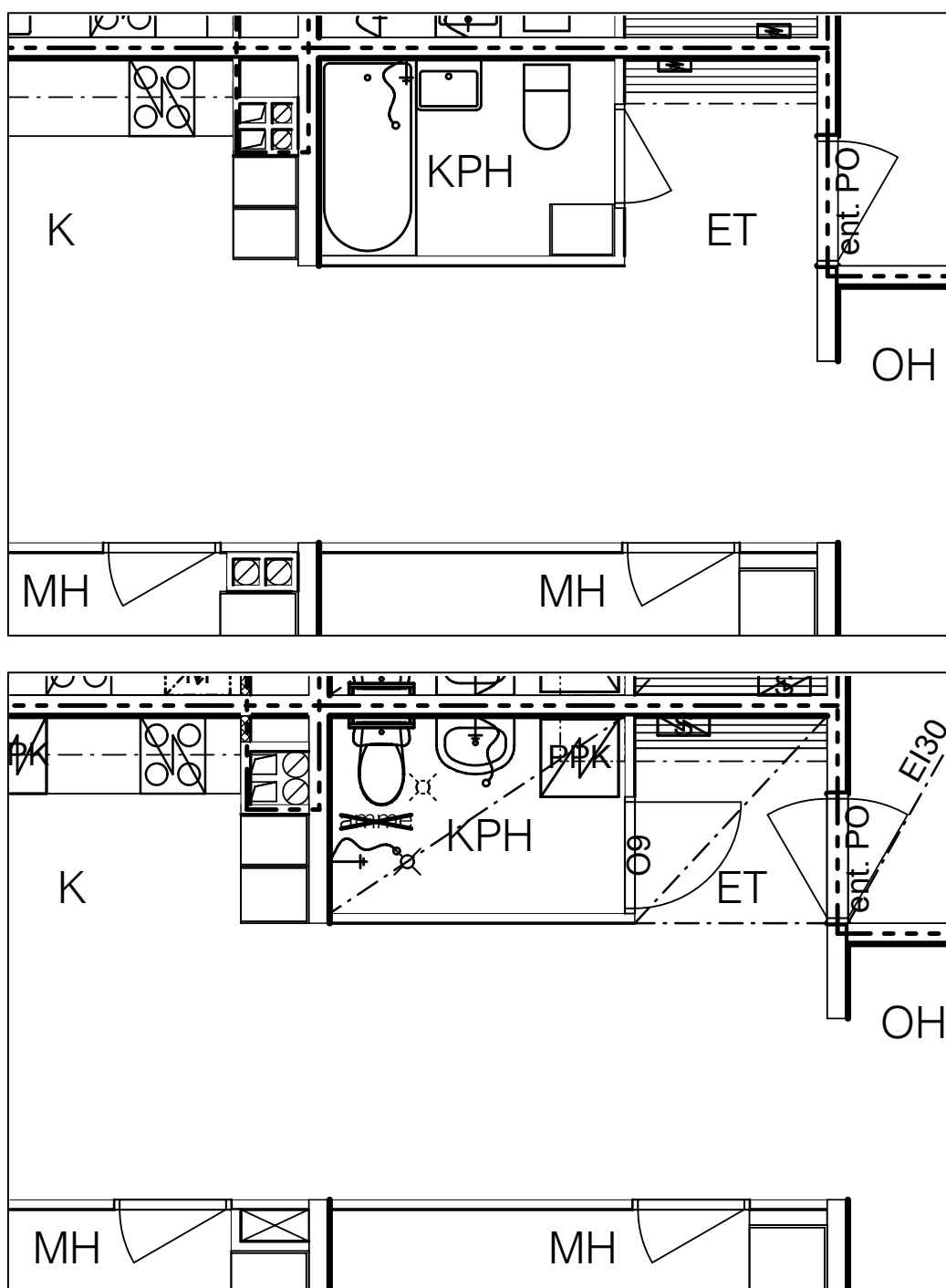
6.1 Kylpyhuoneet

Uusivalla tavalla saneerattavien kohteiden kylpyhuoneet yleensä joudutaan järjestämään uudestaan teknisistä syistä. Olevat viemärit kulkevat välipohjassa ja koska tässä kohteessa uusitaan viemärit, välipohjassa olevat viemärit jäävät paikalleen ja viemäreille suunnitellaan uusi reitti. Suunnittelukierroksella on yhteisesti päätetty uuden viemärihormin sijainti ja koska WC-istuimen viemäriä ei voida viedä välipohjasta läpi ääniteknisistä syistä ja siitä syystä, että alakerran kylpyhuoneen katto laskeutuisi kohtuuttoman alas, joudutaan WC-istuin sijoittamaan uuden viemärihormin viereen. Tämä rajoittaa kylpyhuoneen uutta kalustusjärjestystä merkittävästi. Toinen oleellinen asia kylpyhuoneen järjestystä suunniteltaessa on pyykinpesukoneen sijainti, se vie paljon tilaa ja vanhoissa taloissa kylpyhuoneita ei ole suunniteltu nykypäivien normien mukaisesti ja ne ovat melko ahtaita. Jokainen kylpyhuonetyyppi tulee suunnitella yksilöllisesti. Luonnollisesti tämän kokoluokan muutoksia tehdessä kylpyhuoneen vesieristeet tulee tehdä uudestaan, kuten myöskin laatoitukset. Hyvin usein kylpyhuoneisiin tulee lisätä suihkuseiniä sähkömääräysten takia, esimerkiksi suihkussa ollessa ei saa tahattomasti osua sähkölaitteeseen, mikäli pyykinpesukone on lähempänä suihkua kuin 1 200 mm, on siihen asennettava suihkuseinä (SFS 6000) (Kuva 5). Alakatto kylpyhuoneeseen tulee tehdä kosteutta kestävästä materiaalista eli alakattorunko puusta ja pintamateriaali esimerkiksi puupaneelia tai kosteutta kestävää MDF-paneelia tai muu vastaava materiaali esim. kuitusementtilevy.



Kuva 5. Sähköasennusstandardi (SFS 6000, 2022)

Hormissa olevan käyttämättömän tilan ansiosta esimerkkikohteen kylpyhuoneisiin ei tarvinnut suunnitella uutta viemärihormia, mutta se taas aiheutti muita rajoitteita kylpyhuoneen suunnittelulle. Uuden viemärin tullessa keittiön vastaisen seinän taakse, joudutaan wc-istuin sijoittamaan mahdollisimman lähelle kyseistä seinää, entisen suihkun paikalla. Suihkua taas ei ole järkevää sijoittaa kylpyhuoneen oven lähelle mahdollisen vesivahingon ja oven kunnossa pysymisen takia. Joten tässä päädyttiin sijoittamaan sekä wc-istuin että suihku kylpyhuoneen ”takaseinälle” (Kuva 6. Ylemmässä kuvassa kylpyhuoneen nykyinen kalustejärjestys. Alemmassa kuvassa uusi suunniteltu järjestys). Järjestys ei ole optimaalinen kylpyhuoneen käytettävyyden kannalta, mutta tekniset rajoitteet on pakottanut suunnittelijan kyseisiin ratkaisuihin. Lisäksi kylpyhuoneen oven siirtämisellä saatiin paremmin tilaa pyykinpesukoneelle ja samalla esteettömyys parani kylpyhuoneissa.



Kuva 6. Ylemmässä kuvassa kylpyhuoneen nykyinen kalustejärjestys. Alemmassa kuvassa uusi suunniteltu järjestys (Paunonen 2023)

6.2 Eteiset ja keittiö

Eteiseen tehtävälle alakatolle ei ole samoja rajoituksia kuin kylpyhuoneen, joten eteisen alakaton voi tehdä metallirunkoisena urakoitsijan niin halutessa ja pintamateriaalina voi kylpyhuoneesta poiketen olla kipsikartonkilevy. Keittiön vesikalusteille tulee uudet vesijohdot ja hieman kohteen mukaan ne tulee koteloida yleensä kalustelevyllä. Oleviin kalusteisiin voidaan joutua tekemään muutoksia vesijohtojen takia ja ne tulee ilmetä suunnitelmissa. Keittiön altaan viemärireitti uuteen hormiin on suunniteltu toisella suunnittelukierroksella LVI-suunnittelijan kanssa, ja tämä viemäri voi vaatia kotelointia keittiön kattoon.

Esimerkkikohteessa keittiöaltaan viemäröinti päätettiin toteuttaa niin, että viemäriin porataan välipohjaan reikä ja alemman kerroksen huoneiston katossa tehdään sivusiirto hormiin. Vaakaviemäri keittiön katossa koteloidaan tai asennetaan olevan keittiökaapiston yläsokkelin taakse. Tällaisissa tapauksissa on huomioitava palo-osastointi asuntojen välillä. Viemäriin asennuksen jälkeen reikä valetaan umpeen betonilla ja viemäriin ympärille asennetaan palokatkomansetti.



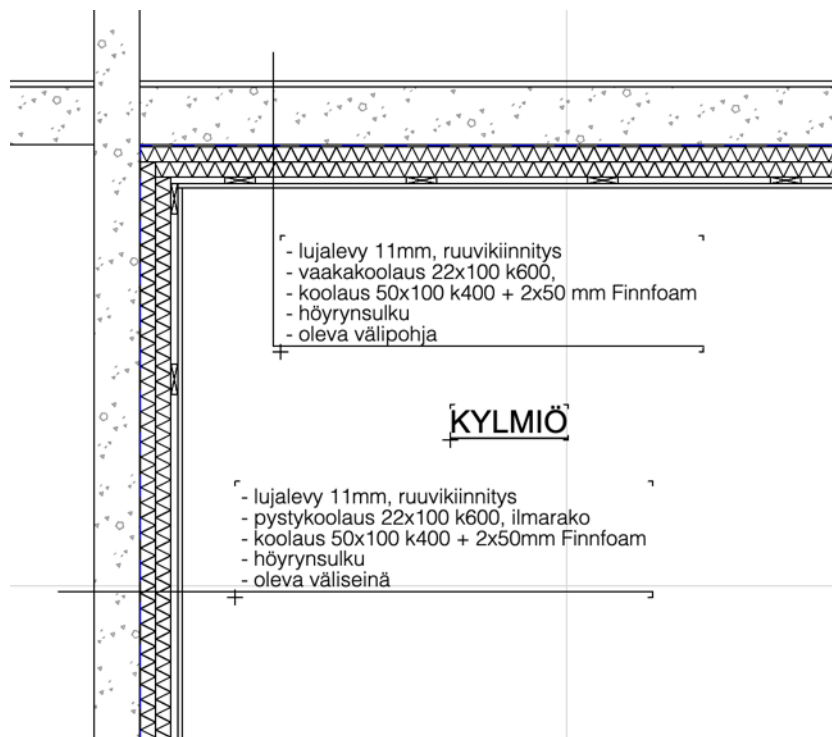
Kuva 7. Palokatkomansetti (www.hilti.fi, 2021)

6.3 Tilamuutokset

6.3.1 Kylmiöt

Mikäli taloyhtiö on päättänyt, tehdään muutoksia kylmiöihin energiatehokkuuden lisäämiseksi. Yksi vaihtoehto on esimerkiksi pienentää kylmiötilaa puolella eli rakentaa uusi väliseinä ja laittaa kylmäkomerot esimerkiksi 2 päällekkäin ja näin ollen kaikille osakkaille olisi oma komero pienemmässä kylmiötilassa. Vanhat kylmiön eristeet ja kovalevyt puretaan ja betonipinnalla oleva bitumisively kapseloidaan ja tämän päälle rakennetaan uudet eristeet rakenteineen.

Kuten kohdassa 2.3 Suunnittelukokous 1 todetaan, tässä kohteessa kylmiöt jäävät ennalleen, joten niihin ei tarvinnut suunnitella muutoksia.

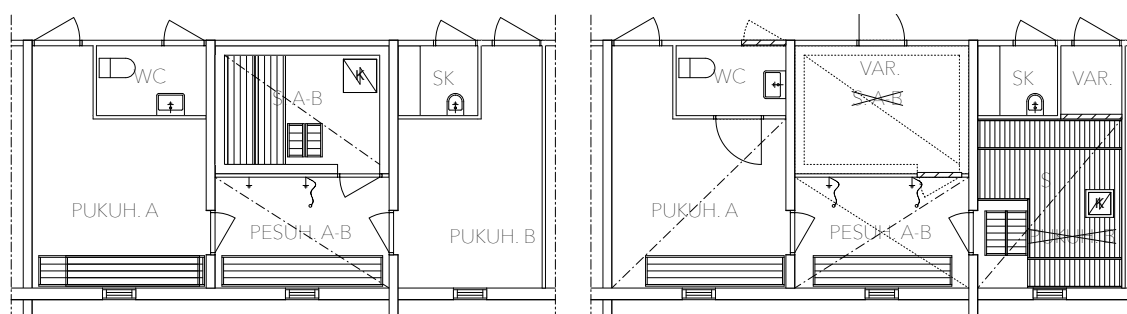


Kuva 8. Detalji kylmiön uudesta rakenteesta (Paunonen 2023)

6.3.2 Saunaosastot

Tässä kohtaa tulee suunnitella myös saunan tilamuutokset, mikäli taloyhtiö niitä on suunnittelijoilta pyytänyt. Saunaosaston suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon kantavat seinät ja kustannussyistä olisi suositeltavaa hyödyntää kevyitäkin seiniä, mutta aina se ei ole mahdollista. Taloyhtiöiden saunaosastojen käyttöaste on yleensä melko vähäinen, näin ollen siirtyminen yhden pukuhuoneen ja yhden pesuhuoneen tilajärjestykseen on perusteltua.

Esimerkikohteessa oli saunaosastot saneerattu aiemmin, joten niihin ei tullut rakennusteknisiä muutoksia, ainoastaan LVIS-tekniikka uusittiin. Kuva 9. esimerkki saunaosaston tilamuutoksista eräästä toisesta kohteesta.



Kuva 9. Kahden pukuhuoneen saunaosaston muutos nykyaikaisemmaksi (Paunonen 2023)

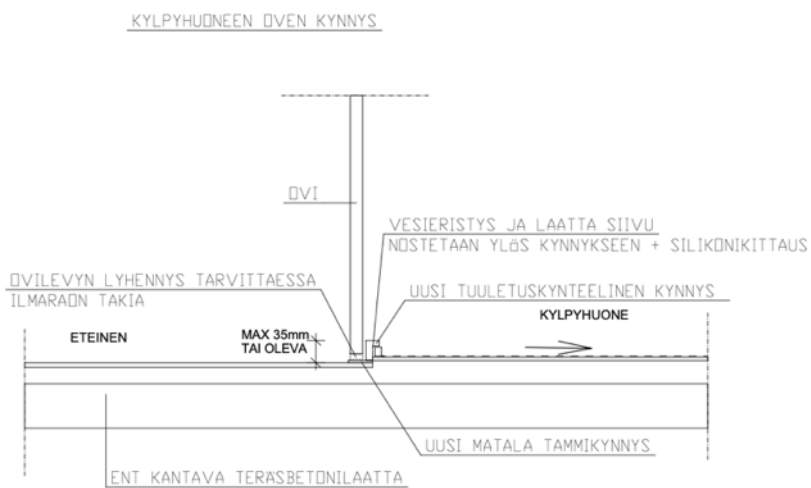
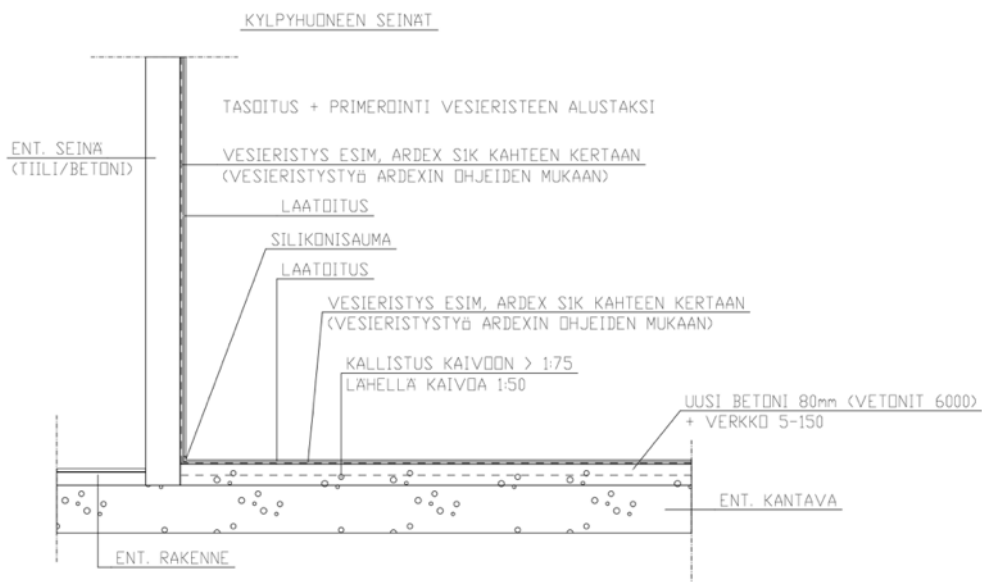
6.4 Porrashuoneet

Talotekniikka tulee saada myös huoneistoihin jotakin kautta, kustannustehokkain ratkaisu on kuljettaa tekniikka porrashuoneissa ylös kerrostasanteille, josta tekniikka jaetaan huoneistoihin. Toisella suunnittelukierroksella yhdessä talotekniikkasuunnittelijoiden kanssa on sovittu paikat porrashuoneista mihin tekniikkanousut sijoitetaan. Tässä on otettava huomioon poistumistiemääräykset, ettei nousukotelo esimerkiksi kavenna poistumistietä niin ettei se enää täytä määräyksiä.

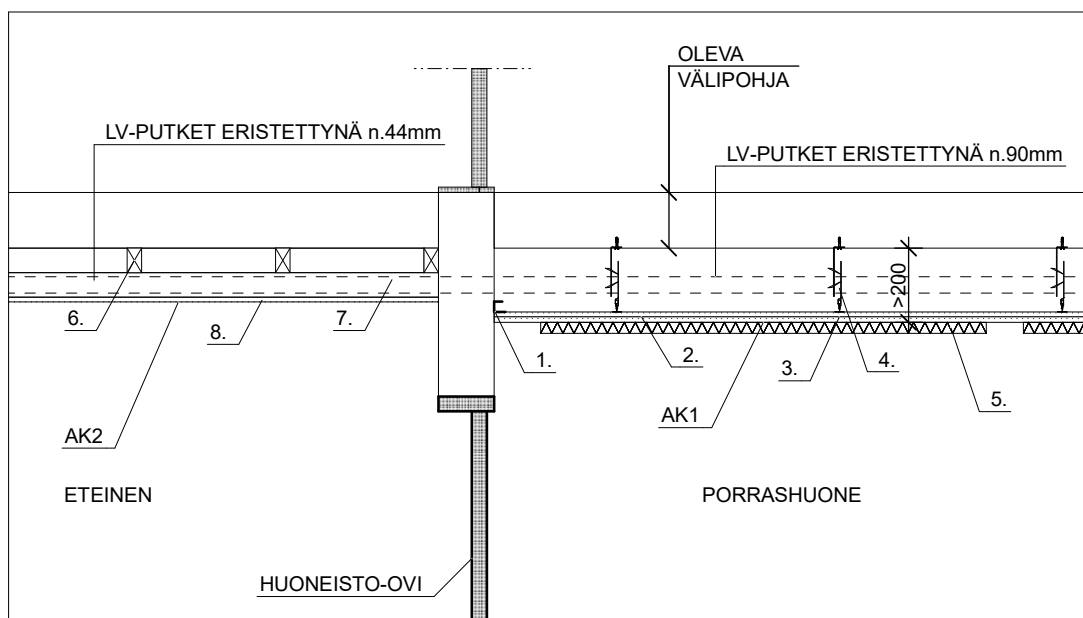
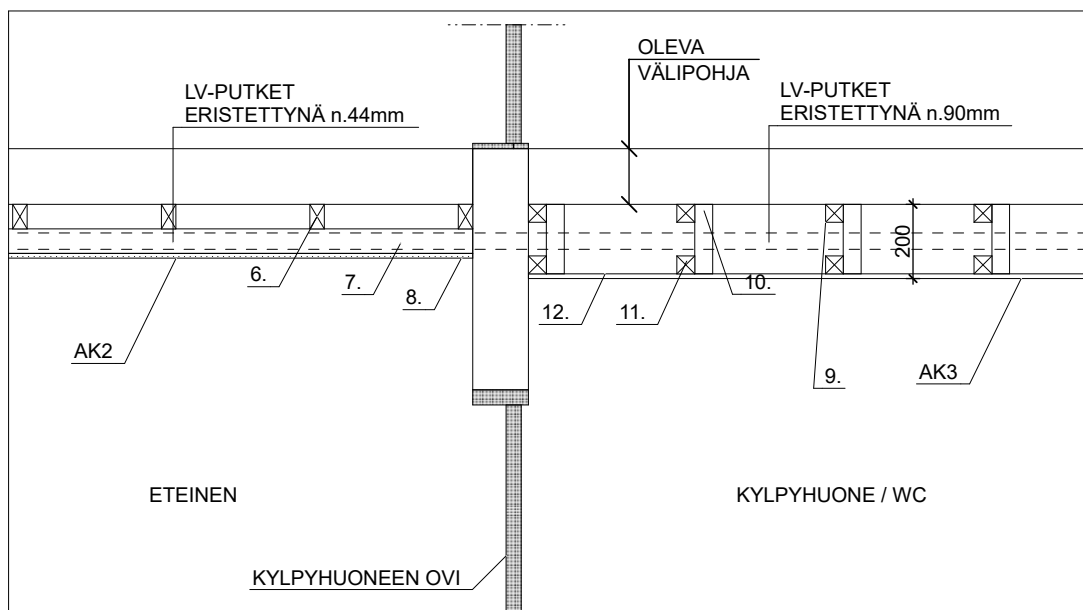
Tekniikalle tulee tehdä reikiä välipohjaan ja se on asbestipitoisten laattojen takia tehtävä asbestityönä, joten ellei taloyhtiö jo aiemmin ole poistattanut porrastasanteilla olevia asbestipitoisia laattoja, ne kannattaa poistattaa tässä yhteydessä. Porrashuoneet ovat urakan aikana kovassa käytössä, siellä liikkuu paljon työmiehiä työkoneineen ja tarvikkeineen, joten porrashuoneen maalaaminen olisi suotavaa urakan loppupuolella. Suunnittelijan on siis tehtävä suunnitelma porrashuoneiden kunnostamisesta.

6.5 Muut suunnitelmat

Muita suunnitelmia ovat muun muassa kynnydetalji (Kuva 10. Malli kynnysetaljista), jossa ilmenee kuinka kylpyhuoneen oven kynnykset vesieristetään. Alakattotalji (Kuva 11. Malli alakattotaljista), jossa ilmenee eri alakattojen runkorakenteet ja pintarakenteet. Saunan (Kuva 12. Mallidetalji saunanseinärakenteesta) ja kylmiön (Kuva 8. Detalji kylmiön uudesta rakenteesta) seinärakenteista detaljit. Kylpyhuoneen seinäprojektiot, joista ilmenevät kalustemitoitukset. Huoneistokortit (Kuva 13. Huoneistokortti), joista ilmenevät huoneistokohtaisesti kylpyhuoneessa tai huoneistossa tehtävät työt, kuten ammeen poistot ja alakattojen purut jne. Ja viimeisenä suunnittelun työvaiheena pelastautumisohjeet (Kuva 14. Pelastautumisohje) kiinnitettäväksi huoneisto-oviin urakan päätyttyä.



Kuva 10. Malli kynnyksdetaljista (Paunonen 2023)



PORRASHUONE (AK1)

1. PÄÄTELISTÄ GYPROC GK-C + PALOMASSA
2. GYPROC GN13 + GF15
3. SÄÄDETTÄVÄT RIPUSTIMET GYPROC GK26-01
TAI GYPROC GK23, K-K GYPROC:n OHJEEN MUKAAN
4. RIPUSTUSLANKA GYPROC GK
5. AKUSTOLEVY, PAROC PARAFON ROYAL

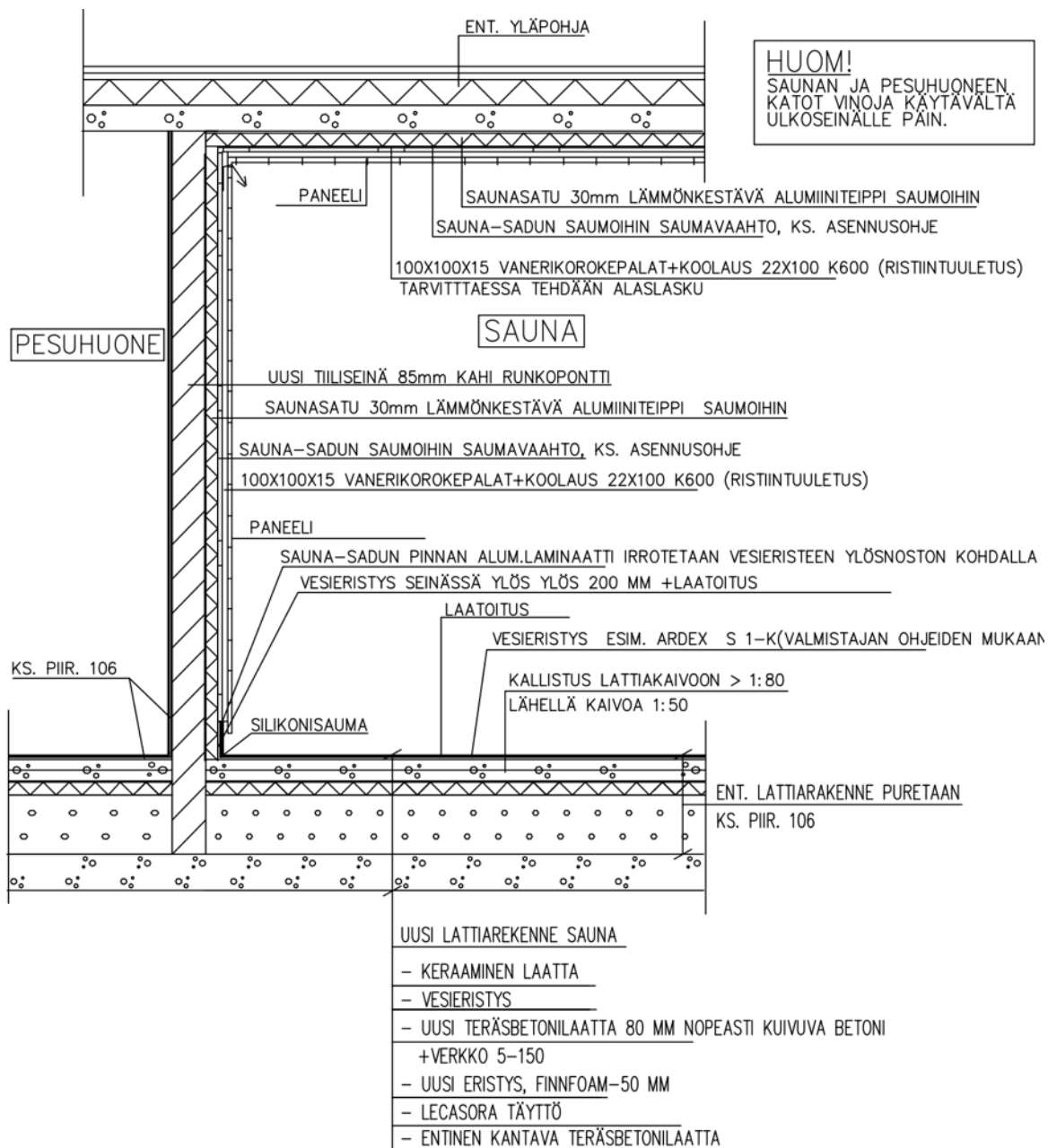
ETEINEN (AK2)

6. RUNKO 39x66 K400
7. RUNKO 39x66 K600
8. GYPROC GN13

KYLPUHUONE / WC (AK3)

9. RUNKO 48x48 K400, VAAKAAN
10. RUNKO 48x48 K400, PYSTYYN
11. RUNKO 48x48 K400, VAAKAAN
12. PANEELI, VALKOKUULTOKÄSITELTY

Kuva 11. Malli alakattodetaljista (Paunonen 2023)



Kuva 12. Mallidetilji saunanseinärakenteesta (Pauonen 2023)



KYLPUHUONE

	MATERIAALIT		SAUMAVÄRI
LATTIA	LAATTA	KERAAMINEN LAATTA, HARMAA 100x100 +VESIERISTYS	LAATTAPIESTE OY:n LPC GALAKSI-SARJA KESKIHARMAA
SEINÄT	S1	LAATTA	LAATTAPIESTE OY:n LPC GALAKSI-SARJA MARMORIN VALK.
	S2	LAATTA TEHOSTESEINÄ	VAALEAN HARMAA
KATTO	K1	PANEELI STS 15x90	TARKASTUSLUUKKU INLOOK 500x500 (1kpl / huoneisto)
		UUSI ALASLASKU	

VARUSTEET JA KALUSTEET VALAISINPEILIKAAPPI POLARIA LUMENIA 500 (KPH) ALLASVALASKAAPPI EASY500 (KPH) WC-PAPERIPYYHETELINE, PRIMO PRESTO FH940 VAATEKOUKKUSARJA, PRIMO PRESTO FH944 SUIHKUSEINÄ, KÄÄNTYVÄ SÄHKÖINEN KUIVAUSPATTERI SUIHKUVERHOKISKO (huoneiston omistaja hankkii verhon)	RAKENNUSURAKKAAN KUULUVAT VARUSTEET
LVI-SUUNNITELMAN MUKAAN: VESIKALUSTEET UUSITTAAN	LVI-URAKKAAN KUULUVAT VARUSTEET
SÄHKÖSUUNNITELMAN MUKAAN: PISTORASIA, VALAISIMET JA SÄHKÖINEN LATTIALÄMMITYS	SÄHKÖURAKKAAN KUULUVAT VARUSTEET
HUOM UUSI TUULETUSKYNNYYS + VESIERISTEEN NOSTO YLÖS KYNNYKSEEN. PAPERITELINE JA PYYHERIPUSTIN, ASENNUS ASUKKAAN MERKITSEMÄÄN KOHTAAN.	

VESIERISTEEN MITTAUS

A1	PÄIVÄMÄÄRÄ	MITTAAJA	PAKSUUS
SEINÄ			
LATTIA			

Kuva 13. Huoneistokortti, jossa kylpyhuoneen seinäprojektiot (Paunonen 2023)

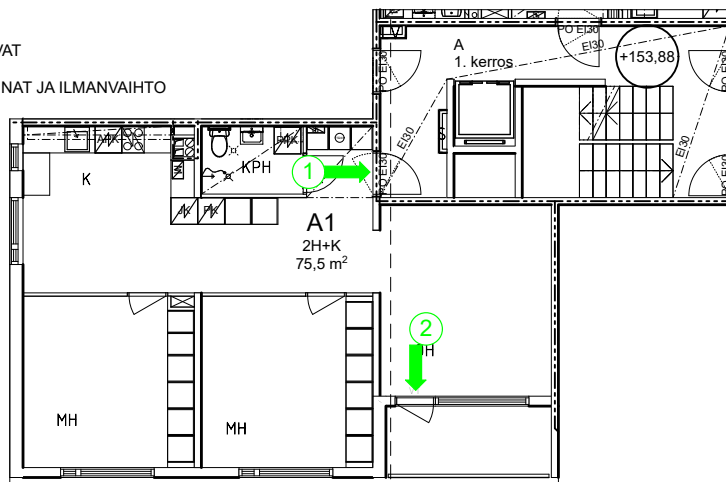
**ASUNTO OY ANTINTORNI
SAMMAKKOLAMMENTIE 3, 70200 KUOPIO**

ASUNTO A1, 1. kerros

PELASTAUTUMISOHJE

JOS ASUNNOSSA PALAA

- YRITÄ SAMMUTTA PALO
- PELASTA VÄLITTÖMÄSTI VAARASSA OLEVAT
- POISTU PALAVASTA TILASTA
- RAJOITA PALOA SULKEMALLA OVET, IKKUNAT JA ILMANVAIHTO
- VAROITA MUITA
- ILMOITA HÄTÄNUMEROON 112
- OPASTA PALOKUNTA PAIKALLE



PELASTAUTUMINEN

- ① **HUONEISTO-OVI PORRASHUONEESEEN**
- JOS PORRASHUONEESSA EI OLE SAVUA, PELASTAUDU PORRASHUONEEN KAUTTA ULOS
 - SULJE LÄHTIESSÄSI ASUNTOSI HUONEISTO-OVI
 - VARMISTA ETTEI KETÄÄN JÄÄ ASUNTOON
 - ÄLÄ KÄYTÄ HISSIÄ
- ② **PARVEKE (VARATIE)**
- JOS PORRASHUONEESSA ON SAVUA, PYSY ASUNNOSSASI JA SULJE PORRASHUONEESEEN JOHTAVA OVI
 - HUUDA APUA PARVEKKEELTA JA ODOTA PALOKUNNAN PELASTUSTOIMIA
 - ÄLÄ AUKAISE PARVEKKEEN OVEA, JOS TULIPALO ON ALAPUOLELLASII!

- ① **HUONEISTO-OVI -POISTUMINEN PORRASHUONEESEEN**
- ② **PARVEKE (VARATIE)**

YLEINEN VAARAMERKKI:

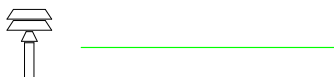


NOUSEVA JA LASKEVA ÄÄNIMERKKI TAI VIRANOMAISEN KUULUTTAMA VAROITUS

TOIMI NÄIN:

- SIIRRY SISÄLLE. PYSY SISÄLLÄ.
- SULJE ILMASTOINTILAITTEET, SULJE JA TIIVISTÄ OVET, IKKUNAT JA TUULETUSAUKOT.
- AVAA RADIO, KUUNTELE OHJEITA JA NOUDATA NIITÄ.
- VÄLTÄ PUHELIMEN KÄYTTÖÄ.
- ÄLÄ LÄHDE ULOS ILMAN VIRANOMAISEN KEHOITUSTA.
- VÄESTÖNSUOJAAN TAI TILAPÄISSUOJAAN SUOJAUDUTAAN VASTA VIRANOMAISEN NIIN KEHOITTAESSA.

VAARA OHI-MERKKI:



TASAINEN ÄÄNIMERKKI. SE ON ILMOITUS SIITÄ, ETTÄ UHKA TAI VAARA ON OHI.

HÄTÄNUMERO

112

HÄTÄPUHELU:

1. SOITA HÄTÄPUHELU ITSE JOS VOIT.
2. KERRO, MITÄ ON TAPAHTUNUT.
...TULIPALO, ONNETTOMUUS
3. KERRO MISTÄ SOITAT.
... TARKISTA OSOITE JA KUNTA
4. VASTAA KYSYMYKSIIN.
5. TOIMI ANNETTUIJEN OHJEIDEN MUKAAN
6. LOPETA PUHELU VASTA SAATUASI LUPA

7 URAKKA-ASIAKIRJAT

Rakennussuunnittelijan laatimia urakka-asiakirjoja ovat muun muassa työselostus, urakkarajaliite ja yksikköhintaluettelo.

7.1 Työselostus

Työselostus on yksi tärkein, yksittäinen asiakirjan urakalaskentavaiheessa, työselostuksesta tulee ilmetä koko urakan laajuus sanallisesti selitettynä. Sieltä tulee ilmetä kaikki uudet pintamateriaalit, mitä käytetään kylpyhuoneissa porrashuoneissa tai muissa yleisissä tiloissa, kalusteet, kylmiön pintarakenteet sanallisesti kuvattuna, saunan rakenteet sanallisesti kuvattuna sekä tilaluettelo, josta ilmenee tilakohtaisesti mitä tilassa tapahtuu urakan aikana. Työselostuksesta tulee ilmetä lisäksi työtavat sekä lopputuloksen laatuvaatimukset, selostuksessa on hyvä viitata asianmukaisesti RT-kortteihin, RYL-laatuvaatimuksiin sekä määräyksiin.

Kipsilevyalakatot

Kipsilevyalakatot tehdään reunaohennetuista kartonkipintaisista 13 mm paksuisista kipsilevyistä, kipsilevyalakattojen runko on puuta 48 x 48 k400/huoneistoissa tai terästä kuten porraskäytävissä.

Kipsilevyt kiinnitetään puu/teräsrankaan ristipääruneilla levyvalmistajan ohjeen mukaan. Saumat tasoitetaan saumatasoitetta ja saumanauhaa käyttämällä. Saumat lisäksi silotetaan ja hiotaan. Ruuvien kannat tasoitetaan saumatasoitteella. Kipsilevykoteloiden asennuksessa noudatetaan levyvalmistajan ohjeita. Rungon liittymät rajoittaviin pintoihin tiivistetään palamattomalla mineraalivillalla ja levyjen liittymät saumataan elastisella saumamassalla.

Kipsilevyalakattoihin asennettavien LVI-putkien palo- ja lämpöeritykset kuuluvat LVI-urakkaan. Kipsilevyalakattoihin asennetaan tarkastusluukkuja LVIS-suunnitelmien mukaan. Tarkastusluukut ovat valkoiseksi polttomaalattuja galvanoituja peltiluukkuja, malli Gyproc- tai EH Inlook-tarkastusluukku, sijainti ja koko LVIS-suunnitelman mukaan. Tasoitus ja maalaus.

Paneeliverhousalakatot

Paneelialakatot kylpyhuoneissa tehdään kuultokäsitellystä vähäoksaisesta sisustus-paneelistä STP 15x95, laatu RT 21-10750 / EM. Paneelit kiinnitetään piilokiinnityksenä. Runko höylättyä puuta 48x48 k600. Märkätiloissa ei sallita teräsrankoja edes seinän varsissa.

Saunaosaston (sauna, pesuhuone ja pukuhuone) katot tehdään leppäpaneelistä 18x95.

Kuva 15. Ote työselostuksesta kohdasta 1323 sisäkattorakenteet (Paunonen 2023)

7.2 Urakkarajaliite

Urakkarajaliitteestä selviää eri urakoitsijoiden velvoitteet toisten urakoitsijoiden urakoihin. Tämä asiakirja on hyvä tehdä yhteistyössä tekniikka-alojen suunnittelijoiden kanssa.

7.3 Yksikköhintaluettelo

Yksikköhintaluettelo on tärkeä asiakirja urakan kustannusten hillitsemiseksi. Yksikköhintaluettelossa eritellään urakan kustannuksia muun muassa asbestipurusta, alakattojen rakentamisesta, työntekijöiden tuntiveloituksesta ja esimerkiksi maalauksista.

8 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli löytää parhaat ratkaisut toimivan ja kustannustehokkaan peruskorjauksen suunnitteluun ja toteutukseen. Kohteen viemärit ja vesijohdot olivat jo ylittäneet laskennallisen käyttöikänsä, joten saneeraus on ajankohtainen. Samalla saneerattiin sähköjärjestelmää sekä parannettiin kiinteistön paloturvallisuutta ja energiatehokkuutta. Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin uusivalla tavalla toteutettavaa saneerausta, sukittamalla ja pinnoittamalla toteutettavat saneeraukset poikkeavat tästä esimerkiksi putkireittien osalta, joka tuo omat haasteensa myös rakennussuunnitteluun.

Omassa ammatillisessa kehityksessä tavoittelin saavani lisää kokemusta toimimisesta suunnitteluryhmän osana sekä taloyhtiön kanssa. Aiempaa kokemusta minulta löytyi, mutta jokainen projekti on omanlaisensa ja jokainen projekti opettaa aina uutta.

Opinnäytetyön lopputulemana sain aikaiseksi tavoitteiden mukaiset suunnitelmat ja asiakirjat. Kylpyhuoneiden uuden kalustejärjestyksen kanssa kävin pohdintaa, mutta tekniset rajoitteet muovasivat niistä tulevan kaltaiset. Henkilökohtaisesti en ollut täysin tyytyväinen järjestykseen, mutta se täytti kuitenkin lähtötavoitteet, joten mielestäni tavoitteet tuli täytetyksi.

Ammatillisesti varsinainen suunnittelu ei antanut juurikaan uutta, mutta yhteistyötaidot kehittyvät. Taloyhtiöt voivat välillä olla suunnittelijalle vaikeita tai turhauttavia asiakkaana. Tämä projekti opetti minulle sen, että asioista päättävät henkilöt eivät välttämättä tiedä rakentamisesta tai alasta yleisesti yhtään mitään ja tämä ajoittain aiheuttaa hankaluuksia, varsinkin ammattitermeillä puhuttaessa. Silloin termit täytyy selittää niin, että kaikki ymmärtävät mistä puhutaan, ettei mitään jää epäselväksi näin suuressa saneerauksessa. Lisäksi rakennussuunnittelija ei välttämättä pääse juurikaan vaikuttamaan projektiin. Suunnittelija voi ehdottaa ja esittää materiaaleja ja työtapoja, mutta taloyhtiön edustus tekee lopulta valinnat.

LÄHTEET

Hilti (Suomi) Oy. 2021. https://www.hilti.fi/c/CLS_FIRESTOP_PROTECTION_7131/CLS_FIRES-STOP_COLLARS_WRAPS_BANDAGES_7131/r1841700. Viitattu 20.3.2024

Michael Kaj 1970. Asunto Oy Antintornit. Pohjapiirustus. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Kuvia kylpyhuoneesta. Valokuva. 8.8.2023. Kuopio: Petri Paunosen kokoelmat.

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Pohjapiirustus. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Muokattu pohjapiirustus. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Kylpyhuoneen pohjapiirustus. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Kylmiön rakennedetalji. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Saunan pohjapiirustus. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Saunan rakennedetalji. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Kylpyhuoneen kynnyksen rakennedetalji. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Alaslasketun katon rakennedetalji. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Kylmiön rakennedetalji. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Huonekortti. Viitattu 20.3.2024

Paunonen, Petri 2023. Asunto Oy Antintornit. Työselostus. Viitattu 20.3.2024

Piippo, Jari 2022. Hankesuunnitelma. Insinööritoimisto Savon Kunto ja Kosteus

Pohjois-Savon pelastuslaitos 2022, Ohje pelastustien suunnittelusta, toteutuksesta ja ylläpidosta. Pdf-tiedosto Julkaistu 3.1.2022. <https://pelastustoimi.fi/documents/25266713/57526762/Ohje+pelastustien+suunnittelusta,+toteutuksesta+ja+ylläpidosta.pdf/09656372-6333-680c-c559-3d9b76308345/Ohje+pelastustien+suunnittelusta,+toteutuksesta+ja+ylläpidosta.pdf/Ohje+pelastustien+suunnittelusta,+toteutuksesta+ja+ylläpidosta.pdf?t=1662014215084>

Rakennustieto 2008. Hallittu putkiremontti. Rakennustieto Oy

SFS 6000 osa 7-701. 2022. Pienjännitesähköasennukset. Peruseriaatteet, yleisten ominaisuuksien määrittely ja määritelmät. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS