

Laura Häkkinä

**TOIMITILAMUUTOSTYÖN YLEISET TYÖMAAKÄYTÄNNÖT JA  
SUUNNITELMIEN TOTEUTUMINEN**

# **TOIMITILAMUUTOSTYÖN YLEISET TYÖMAAKÄYTÄNNÖT JA SUUNNITELMIEN TOTEUTUMINEN**

Laura Häkkilä  
Opinnäytetyö  
Kevät 2019  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma, talonrakennus

---

Tekijä: Laura Häkkinen  
Opinnäytetyön nimi: Toimitilamuutostyön yleiset työmaakäytännöt ja suunnitelmien toteutuminen  
Työn ohjaaja: Juha Matti Toppi  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2019  
Sivumäärä: 28 + 3 liitettä

---

Tässä opinnäytetyössä käsitellään PSOAS Loungen työmaan peruskäytännöt. Niihin lukeutuvat aikataulut, työvaiheiden suunnittelu, puhtausluokitus ja tietomallinnus. Toisena aiheena käsitellään kapulaseinien arkkitehtisuunnitelmien toteutumista työmaalla. Suunnitelmien toteutumisesta haastateltiin tähän opinnäytetyöhön suunnittelijaa ja tilaajaa.

Teoriaa työmaan peruskäytännöistä koottiin rakennustiedon tietokannasta ja kerrottiin, miten ne saatiin toteutettua työmaalla käytännössä. Toisena aiheena käsiteltiin suunnitelmien toteutumista ja sitä varten haastateltiin tilaajaa ja suunnittelijaa, jotta saatiin kattavampi näkökanta asiaan. Kapulaseinien toteutuminen dokumentoitiin vaiheittain valokuvien kanssa.

Työmaan käytännöt esiteltiin ensin teoriassa ja sen jälkeen kerrottiin, miten se työmaalla saatiin toteutettua. Suunnitelmien toteutumisen onnistumiseen pyydettiin mielipide suunnittelijalta ja tilaajalta. Opinnäytetyöstä koottiin yhteenveto opinnäytetyön loppuun.

---

Asiasanat: rakennustyömaat, korjausrakentaminen, toimitilat, muutostyöt

## **ALKULAUSE**

Tahdon kiittää tämän opinnäytetyön mahdollistaneita tahoja. Pohjois-Suomen Opiskelija-asuntosäätiöstä erityisesti kiinteistöpäällikkö Leena Neuvosta kiitän haastattelusta. Kiitän myös PSOAS:n työmaan suunnitelleen Vauhtiviiva Oy:n suunnittelijaa Sanna Ruotsalaista, jota sain myös haastatella tähän opinnäytetyöhön, sekä YIT Rakennus Oy:n Oulun Korjausrakentamisen ja kunnossapidon yksikköä. Työmaa kokonaisuudessaan oli hyvin mielenkiintoinen ja monimuotoinen kaikkine yksityiskohtineen. Ensimmäiseksi isommaksi työmaaksi oli kovasti haastetta ja opittavaa. Tästä on hyvä jatkaa eteenpäin.

Oulussa 10.1.2019

Laura Häkkinen

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 TYÖMAAN TIEDOT JA KÄYTÄNNÖT	7
2.1 Työvaiheiden suunnittelu ja aikataulu	8
2.2 Tietomallin hyödyntämien	8
2.3 Pölynhallinta	9
3 SUUNNITTELU	13
3.1 Tilaajan lähtökohdat ja näkemys	13
3.2 Suunnittelijan lähtökohdat	14
4 KAPULASEINIEN SUUNNITELMIEN TOTEUTUS	17
4.1 Materiaalien laskenta	18
4.2 Työn suorittaminen	18
4.2.1 Työntekijöiden perehdyttäminen aiheeseen	19
4.2.2 Aikataulu	19
4.2.3 Työvaiheiden järjestys	19
4.2.4 Työn päättäminen	22
5 TOTEUTUKSEN ONNISTUMINEN	25
5.1 Tilaajan näkökulma	25
5.2 Suunnittelijan näkökulma	25
6 YHTEENVETO	27
LÄHTEET	28
LIITTEET	
Liite 1 Aikataulu	
Liite 2 Loppuvaiheen aikataulu	
Liite 3 Arkkitehti piirustus 24-04 Paneeli- ja kapulaseinät	

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on perehtyä suunnittelijan laatimien suunnitelmien toteutumiseen valmistusvaiheessa. Opinnäytetyöhön on haastateltu suunnittelijaa Sanna Ruotsalaista Vauhtiviiva Oy:stä ja tilaajaa kiinteistöpäällikkö Leena Neuvosta Pohjois-Suomen Opiskelija-asuntosäätiöstä. Tavoitteena oli saada tietoon suunnitelmien hahmottuminen ja päämäärä, mitä kohti työmaalla edetään. Työn valmistuttua keskityttiin siihen, miten asetettu päämäärä saavutettiin. Opinnäytetyössä kiinnitettiin huomiota myös yleisiin työmaakäytäntöihin kuten aikataulutukseen ja työvaiheiden ajoittamiseen, pölynhallintaan ja tietomallinnukseen.

Työmaa on Oulun yliopiston Linnanmaan kampukselle muuttavan PSOAS:n ja Unirestan H<sup>2</sup>O-kahvilan toimitilamuutostyö. Työmaan lähtökohtana tilat oli purettu lähes kokonaan vaadittuun laajuuteen asti, joidenkin lasiväliseinien purkua tai siirtoa lukuun ottamatta. Tarkoituksena oli rakentaa uusia tiloja PSOAS:n välle toimisto- ja asiakaspalvelukäyttöön sekä Unirestan kahvilaravintolatilat samaan yhteyteen. Sisustussuunnitelmat olivat tavanomaista monimuotoisemmat.

## 2 TYÖMAAN TIEDOT JA KÄYTÄNNÖT

Työmaa sijaitsee Oulun yliopiston Linnanmaan kampuksella Paavo Havaksen tie 5 ja sen laajuus on 335 m<sup>2</sup>. Se on jaettu kahteen hankealueeseen. Hankealue 1 on kahvilaravintola alue ja hankealue 2 on toimitilat ja Lounge. Arkkitehtitoimisto Vauhtiviiva Oy oli tehnyt tilojen suunnitelmat. Rakenne- ja arkkitehtisuunnitelmien sekä rakennusselostuksen pohjalta lähdettiin toteuttamaan työmaan aikataulutusta ja työvaiheiden suunnittelua sekä työmaan jakamista alueisiin.

Sisustussuunnitelmia piti tutkia tarkkaan ja miettiä työmaalla aikataulutuksen tekemisessä eri työvaiheiden sijoittaminen huolellisesti, koska kyseinen kohde sisälsi paljon erilaisia pintoja ja materiaaleja. Sisätilan pinnat eivät olleet ihan tavallisia, koska esimerkiksi talotekniikka haluttiin kahvilatilan puolella jättää näkyviin katossa ja maalata vihreäksi RAL-värikartan sävyyn. Tietomalli valmiista tiloista selkeytti tilojen havainnointia (kuva 1). Osa seinäpinnoista piti puhdistaa puhtaalle betonipinnalle ja tehdä pelkkä pölynsuojakäsittely. Maalaustöiden työvaiheiden järjestys piti miettiä huolella, jotta korjausmaalauksia tarvitsisi tehdä mahdollisimman vähän. Myös pölyävät työvaiheet, kuten soodapuhallus betonipinnoille, pyrittiin tekemään heti alussa, jotta myöhempien työvaiheiden aikana ei syntyisi enää kovin paljoa siivottavaa ja suojaamista ja puhtausluokka P1 olisi helpompi ylläpitää.



KUVA 1. Tietomallinnetut valmiit tilat (1)

## **2.1 Työvaiheiden suunnittelu ja aikataulu**

Aikataulutus on olennainen osa työmaan etenemistä. Aikataulun avulla pystytään hallitsemaan työvaiheiden järjestystä ja töiden päällekkäisyyksiä pystytään ajoittamaan sopivasti ja limittämään toisten työvaiheiden kanssa. Työvaiheiden aikataulutuksessa täytyy ottaa myös muiden urakoitsijoiden työt ja tilaajan hankintojen toimitus huomioon.

Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus edellyttää projektinjohdollista osaamista. Tietojen, taitojen, välineiden ja tekniikoiden hallinta mahdollistaa projektin tavoitteiden ja vaatimusten saavuttamisen. Rakennushankkeessa se tarkoittaa osaprosesseina olevien hankkeen eri vaiheiden hyvää hallintaa. (2, s. 5.) Ajallinen suunnittelu auttaa materiaalien oikea-aikaisessa hankinnassa työmaalle ja vähentää varastoinnin tarvetta.

PSOAS Loungen aikataulu lähdettiin muodostamaan käyttäjän tarpeiden mukaan. Koulujen alkaessa osa yliopiston yhdyskäytävää oli oltava valmis. Aikataulutuksen avulla pystyttiin hahmottamaan tarkemmin tilojen oikea-aikainen valmistuminen. Hankkeen alkaessa tehtiin työvaihekohtainen aikataulu (liite 1). Loppupuolella työmaata tehtiin aikataulu (liite 2) pintojen valmistusvaiheista loppusuivoukseen. Loppuajan aikatauluun kirjattiin myös tilaajan hankinnat ja niiden toimitus ja asennusajankohdat, jotta pystyttiin ajoittamaan tilojen valmistumista myös niiden mukaan.

## **2.2 Tietomallin hyödyntämien**

Kiinteistöjen ja rakennusten mallinnuksen tavoite on suunnittelun ja rakentamisen laadun, tehokkuuden, turvallisuuden ja kestävän kehityksen mukaisen hanke- ja elinkaari-prosessin tukeminen. Tietomalleja hyödynnetään koko rakennuksen elinkaaren ajan, lähtien suunnittelun alusta ja jatkuen vielä rakennusprojektin jälkeenkäytön ja ylläpidon aikana. (3, s. 2.)

Tietomallien käyttö on yleistynyt rakennustuotannossa valtavasti muutaman vuoden aikana. Nykyään lähes jokaisesta rakennushankkeesta tehdään oma tietomallinnuksensa. Tietomallin tekeminen mahdollistaa päällekkäisyyksien hahmot-

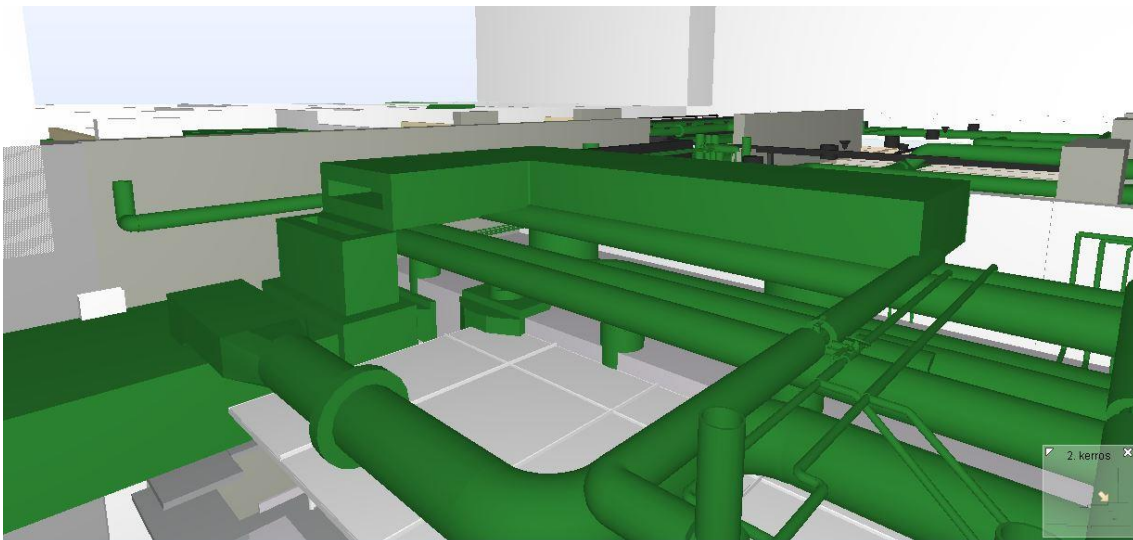


tamisen erityisesti rakennus- ja talotekniikkapuolella uusien ja vanhojen rakenteiden, putkien ja johtojen asentamisessa, kunhan kaikki olemassa olevat ja tulevat johdot, putkistot ja rakenteet on tietomallinnettu huolellisesti.

Tietomalli mahdollistaa valmiin tilan esikatselun. Se auttaa rakennusvaiheessa ongelmien ja kohtien kanssa, joita piirustuksista ei välttämättä pysty täysin hahmottamaan. Tilasta pystyy myös tarkistamaan, miten suunnittelija on ajatellut joi-takin kohtia, joita ei erityisemmin ole suunnitelmissa mainittu.

PSOAS Loungen työmaalla haastetta toivat vanhat olemassa olevat ja uudet kattoon asennettavat talotekniikat, lämpö, vesi, ilmastointi ja sähköt.

Työmaalla nähtiin tietomallista (kuva 2), miten poistoilmaputki lähtee huuvalta ulos rasvakanavaa kohti. LVI-kuviin ei ollut merkitty korkoja kanttikanavalle. Vanhojen olemassa olevien putkien ja alakaton vuoksi poistokanavaa ei voinut asen-taa alas. Tietomallista kävi ilmi, että suunnittelija oli määrittänyt kanavan kaikkien putkien yläpuolelle



*KUVA 2. Tietomallinnettu talotekniikka keittiön katossa (1)*

### **2.3 Pölynhallinta**

Huolellinen pölynhallinta auttaa työmaan siisteydessä niin työmaalla kuin ympäröivissä tiloissa. Pölyn leviämisen estäminen käytössä oleviin tiloihin täytyy huomioida huolellisesti rakennushankkeen aikana.

Rakennustöiden puhtausluokituksessa on yksi luokka, P1. Siihen kuuluvia tiloja ovat toimisto- ja julkiset rakennukset, koulu-, päiväkot- ja asuinrakennukset. Luokituksen tavoitteena on varmistaa, että rakennuksen tilat ovat puhtaat, kun ne luovutetaan käyttäjälle, ja että rakennuksen käytön aikana sisäilmaan ei kulkeudu rakennusvaiheesta peräisin olevia epäpuhtauksia. Rakennusten tilojen tulee luovutusvaiheessa olla niin puhtaat, että tilat voidaan ottaa välittömästi käyttöön vastaanoton jälkeen. (5). Taulukossa 1 on kerrottu puhtausluokan P1 vaatimukset.

*TAULUKKO 1. Luokan P1 vaatimukset (5)*

<i>Luokan P1 vaatimukset. Työ- ja asuintilat, joissa pyritään sisäilmastoluokan S1 tai S2 mukaiseen hyvään sisäilman laatuun.</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rakennuksen tulee olla puhdas ennen kuin ilmanvaihdon päätelaitteiden suojaukset voidaan poistaa ja ilmanvaihtojärjestelmä käynnistää. Tällöin pinnoilla ei saa olla hienojakoista irtolikaa (esim. puu-, betoni- tai kipsipölyä), joka voi nousta ilmaan kosketuksen tai ilmavirtojen mukana.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiloissa ei saa säilyttää rakennusmateriaaleja tai jätteitä, jotka estävät pintojen puhdistamista. Pintoja suojaavat muovit ja pahvit on poistettu. Tämän vaiheen jälkeen tiloissa voidaan ilman erityistoimia tehdä vain pölyämättömiä töitä, esim. paikkamaalauksia, alakattojen asennusta, ilmanvaihdon toimintakokeita, säätöä ja viritystä sekä loppusiivous.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Luovutusvaiheessa pinnoilla ei saa olla näkyvää likaa, kuten roskia, irtolikaa (ml. pölyä), kiinnittynyttä likaa tai tahroja</li></ul>

PSOAS Loungen työmaalla pölynhallintaa suoritettiin säännöllisellä siivouksella. Tarpeettomat rakennusmateriaalit kuljetettiin välittömästi tilasta pois, kun niitä ei enää tarvittu työmaalla. Pinnat olivat suojattuna pölyävien töiden aikana. Tilassa oli toiminnassa aina tarvittaessa 2–4 alipaineistajaa. Soodapuhalluksia tehtäessä käytettiin osastointia (kuva 3) aina soodapuhalluskohteen aikana.



*KUVA 3. Soodapuhalluksen osastointi muusta työmaasta (kuva Laura Häkklä 2018)*

Säännöllinen imurointi esti pölyn leviämistä. Yliopiston yhdyskäytävän ja työmaan välinen suojaseinä (kuva 4) eristi työmaan käytössä olevista tiloista. Suojaseinän teippauksia käytiin tarkistamassa säännöllisin väliajoin.



*KUVA 4. Työmaan ja Yliopiston käytävän välinen suojaseinä (kuva Laura Häkkinä 2018)*

Kaikkien pölyävien työvaiheiden jälkeen suoritettiin tehokas imurointi, jotta tilat saatiin lähes pölyttömiksi. Tarkoituksena oli saada työt siihen vaiheeseen, että tilat pysyisivät siitä eteenpäin lähes pölyttöminä, mikä helpottaisi rakennusurakan loppuvaiheessa suoritettavaa loppusiivousta.

Loppusiivous aloitettiin toimistotiloista ja kahvilaravintolan puolella katonrajassa olevasta talotekniikasta, joka jää näkyviin. Sieltä edettäisiin alaspäin aina lattianrajaan asti. Tarkoituksena on saada viimeisetkin rakennuspölyt pois ennen tilojen luovutusta ja käyttöönottoa, jota ennen pitää suorittaa ilmastointilaitteiden säädöt puhtaissa tiloissa, jonka jälkeen voidaan suorittaa rakennusvalvonnan loppukatselmus.

### 3 SUUNNITTELU

Suunnitelmien muodostumisesta tähän opinnäytetyöhön haastateltiin tilaaja Leena Neuvosta PSOAS:ltä ja suunnittelijaa Sanna Ruotsalaista Vauhtiviiva Oy:sta. Haastattelun tarkoituksena oli hahmottaa, minkälaisista lähtökohdista suunnitteluprosessi lähti muodostumaan ja minkälainen pääidea suunnittelun pohjana oli.

#### 3.1 Tilaajan lähtökohdat ja näkemys

Tässä luvussa haastateltiin sähköpostitse tilaajaa Leena Neuvosta (6.)

Linnanmaan kampuksella olevien liiketilojen tyhjenemisen jälkeen ruvettiin etsimään käyttöä tyhjiksi jääneille tiloille. Kun Oulun Ammattikorkeakoulu ilmoitti toimintojen siirtymisestä yliopiston tiloihin, päätti PSOAS siirtää toimintaansa tyhjiin tiloihin. Tilantarve ei ollut niin suuri PSOASilla, joten he lähtivät etsimään kumppania tilojen jakamiseen.

*Kun Uniresta valikoitui kumppaniksi, kilpailutimme tilan konseptisuunnittelun eri arkkitehtitoimistoilla.*

Urakoitsijakilpailutukseen lähdetessä suunnitelmat eivät olleet niin loppuun asti mietityt kuin tilaaja olisi toivonut, koska suunnittelutyö venyi aikataulutuksesta yli kahdella kuukaudella. Unirestan pikainen aikataulu aloittaa ravintolatoiminta kiritti tilojen valmistumista.

*Tämän vuoksi hankkeessa on mielestäni ollut paljon rakennustyön aikaista suunnittelua.*

Rakennustyön aikana tilaajan mielestä pölynhallinta onnistui pääpiirteittäin hyvin. Teippauksien peittäessä oli pölyä ajautunut porrashuoneeseen ja asukas oli ilmoittanut asiasta. Toinen kommentti tuli yliopistolta, jossa harmiteltiin hetkellistä pölyn kulkeutumista yhdyskäytävään. Rakennusurakoitsija reagoi ja korjasi ja siivosi tilanteen.

Tilaaaja on ollut tyytyväinen urakan aikana toimineeseen vuoropuheluun niin tilaaajan ja urakoitsijan, kuin suunnittelijan ja urakoitsijan välillä. Uutena kokeiluna urakan aikana on ollut WhatsApp -viestisovellus, johon tehtiin ryhmäviestiketju rakennushankkeen osapuolten välille.

*Erityisesti olen ollut iloisesti yllättynyt WhatsApp:n käytöstä.*

Eniten hankkeessa parannettavaa olisi ollut tilaaajan mielestä heillä itsellään.

### **3.2 Suunnittelijan lähtökohdat**

Tässä luvussa haastateltiin sähköpostitse suunnittelijaa Sanna Ruotsalaista (7).

Suunnittelijan lähtökohdat suunnitteluprosessille lähtivät ideasta luoda rento ja kodikas oleskelupaikka opiskelijoille. Samaan yhteyteen haluttiin tuoda lounaskahvila ja PSOASille matalan kynnyksen palvelupiste, jossa opiskelijat voisivat ohi mennessään hoitaa asumiseen liittyviä asioitaan.

*Aivan ensimmäiseksi toimistossamme tehtiin loungesta konseptisuunnitelma, jossa hahmoteltiin tulevan tilan ilmapiiriä ja esitettiin ideakuvilla mahdollisia sisustusratkaisuja. Avainsanoja olivat rentous, beach-meininki, kodikkuus, aidot ja rouheat materiaalit. Ulkotilan ja luonnon tunnelmaa haluttiin tuoda sisätilaan 'biophilic design'-periaatteen mukaisesti lieventämään stressiä. Konseptin ideakuvissa esitettiin mm. kuormalavasohvat, katosta ripustettavat keinut, rantatuolit, pergola, torikojutyylinen kahvila, kioskimainen asiakaspalvelupiste ja kierrätyslaudoista koottava lautaseinä. Kodikkuutta tuovia elementtejä olivat esimerkiksi räsymatot, riisipaperivalaisimet ja säkkituolit.*

Kun konseptisuunnitelma sai asiakkaan hyväksynnän, työstettiin sen pohjalta varsinaiset piirustukset. Suunnittelun edetessä huomioitiin asiakkaan tarkentuneet toiveet keittiötilaan ja toimistotiloihin, kuitenkin tinkimättä liikaa alkuperäisestä konseptista.

Suunnittelijan kannalta haastavinta rakennusaikana on olemassa olevaan tilaan rakentaminen. Purkutöiden yhteydessä voi paljastua asioita, jotka vaikuttavat suunnitelmiin. Esimerkiksi suunnitellut asennukset eivät mahdu suunnitelmien mukaisille paikoilleen olemassa olevien rakenteiden tai talotekniikan vuoksi. Suunnittelija mainitsi erityisesti alakatot, jotka tulevat usein suunniteltua alemmaksi.

*Kaikenlaiset muutostyöt keskellä rakennusvaihetta saattavat olla myös haastavia. Jostain syystä halutaan tai joudutaan valitsemaan eri tuote, jonka arkkitehti on valinnut ja tuote ei vastaavuudesta huolimatta olekaan ihan sama kuin alkuperäinen tuote olisi ollut. Joskus asiakas herää hiukan liian myöhään ja haluaa tehdä muutoksia. Suunnitelmia joutuu tällöin sopeuttamaan muuttuneeseen tilanteeseen ja se voi olla haastavaa varsinkin, jos kaikkiin asioihin ei voi enää siinä vaiheessa vaikuttaa.*

Rakennusvaiheen aikana yleensä suunnitelmista huomataan puuttuvan jotain, ne selitetään puutteellisesti tai suunnitelmia tarkoituksella täydennetään vasta rakennushankkeen aikana. PSOAS Loungen työmaalla ei ilmennyt erityisemmin mitään haastavaa suunnitelmissa, mutta kapulaseinät vaativat suunnittelijalta tavallista enemmän ajattelemista.

Monesti sähköpostilla tai puhelimitse suunnitelmien selittäminen voi olla haastavaa ja aikaa vievää. Yleensä neuvominen ja selittäminen tapahtuu helpoiten kasvokkain. Sen vuoksi suunnittelijan osallistuminen viikoittaisiin urakoitsijapalaveriin urakan kiireisimmässä vaiheessa oli suunnittelijan mielestä erittäin hyödyllistä. Urakoitsijapalaverin yhteydessä voidaan tilanne käydä katsomassa heti työmaalla ja miettiä ratkaisua yhdessä, jolloin eri osapuolilla on mahdollisuus vaikuttaa asiaan. Suunnittelijan osuutta helpottaa urakoitsijan aktiivinen osallistuminen ja ammattitaito, jolloin ongelmien ratkaisu helpottuu. WhatsApp-ryhmä oli suunnittelijan mielestä hyödyllinen, koska sen käyttö tuntui madaltavan kynnystä kysyä asioista.

Suunnittelijalle Loungen alueella haastetta tuottivat kapulaseinät ja se, että hän ei ollut aiemmin suunnitellut mitään vastaavaa, joten hän voinut katsoa malliamistään aiemmasta projektista.

*Jouduin keksimään parhaimman tavan koota monimutkaisen näköinen seinä niin, että siitä kuitenkin saadaan aikaan selkeät ohjeet työmaalle.*

Nykyään suunnitelmista tehdään hyvät tietomallinnukset, joiden katseluun löytyy myös ilmaisia ohjelmia. Suunnittelija toivoisi urakoitsijoiden ja muiden suunnittelijoidenkin käyttävän niitä enemmän hyödyksi. Niistä kun saa paremman käsityksen siitä, mitä suunnittelija on tavoitellut suunnitelmallaan.

*Suunnittelijana sitä toivoo tietysti kehittyvän paremmaksi työkuvien piirtäjäksi. Kokonaisuuden hallinta on vaativaa ja monesti urakka-aineistoa kootaan kauhealla kiireellä, mutta siitä huolimatta pitäisi pysyä kokoamaan kattava aineisto. Joissakin projekteissa on käyty rakennuttajan kanssa urakan jälkeen palautekeskustelua ja olen kokenut nämä keskustelut erittäin opettavaisiksi. Ehkä tällaista palautekeskustelua voisi käydä myös urakoitsijan ja suunnittelijan välillä?*

*Loungen palaverissa oli positiivinen ilmapiiri ja yhteistyöhenki, jota toivoisi kaikkiin muihinkin projekteihin. Arvostan myös, sitä että suunnittelija pidetään ajan tasalla työmaan tilanteessa ja mahdollisista puutteista ja suunnittelutarpeista tiedotetaan heti.*



## 4 KAPULASEINIEN SUUNNITELMIEN TOTEUTUS

Hieman erikoisempaan sisustuselementtinä tilassa olivat kapulaseinät. Tähän aiheeseen haastateltiin sähköpostitse suunnittelijaa Sanna Ruotsalaista Vauhti-viiva Oy:stä (7). Kapulaseinät muodostuivat ristiin koolauksesta k 300 ja 95 mm korkeista erivahvaisista laudoista. Lautojen vahvuudet olivat 33, 28, 20 ja 18 mm. Laudat olivat pinnaltaan hienosahattuja tai höylättyjä. Lautojen pintakäsittelyinä olivat öljy, kuultokäsittely ja maali. Niiden vahvuudesta ja käsittelyistä koottiin taulukko, josta näki, paljonko tietynlaista lautaa piti käsitellä tietylle alueelle.

Ensimmäiset seinäkaaviot kapulaseinistä olivat hieman vaikeaselkoisia, koska piirustukset eivät pitäneet paikkaansa verrattuna rakennusselostukseen. Kuvissa oli virheitä lautojen leveydessä ja asettelussa. Suunnittelijalta pyydettiin tarkennuksia, jotta saatiin parempi käsitys, minkälaista seinää suunnittelija halusi. Uudessa piirustuksessa (liite 3) suunnittelija oli piirtänyt malliseinän, johon hän oli merkinnyt lautojen värin, vahvuuden ja asettelun selkeästi. Piirustus auttoi materiaalilaskennassa ja työmiehien opastuksessa.

*Urakka-asiakirjoja täydennettiin rakennustyön aikana, koska urakassa olleet asiakirjat eivät olleet urakoitsijalle riittävät. Selostuksessa oli määritelty prosentuaaliset osuudet erivärisille laudoille ja urakka-asiakirjan seinäkaaviossa lautojen mitat poikkesivat hämäävästi selostuksesta. Tämä johtui siitä, että seinäkaaviot piirretään paljon ennen selostuksen kirjoittamista, joten kapulaseinien toteutusta ei ollut silloin vielä mietitty ajatuksella.*

Suunnitelmien toteutus lähti työvaiheiden määrittämisestä ja materiaalien laskennasta. Huolellinen suunnitelmiin perehtyminen edesauttaa työvaiheiden järjestämistä ja materiaalien tilaamista ja työvaiheiden toteutusjärjestyksen suunnittelua. Taulukko 2 selkeytti värien ja lautojen suhdetta. Se koottiin rakennusselostuksen pohjalta.

TAULUKKO 2. Lautojen määrät ja käsittelyaineet (7, s.2)

Väri	Lau	%	Sävy	Kiiltoaste	Maali
Öljytty	H 28	20	3062	Väritön matta	Osmo Color Öljyvaha
Öljytty	H 33	20	3062	Väritön matta	Osmo Color Öljyvaha
Harmaa	HS 20	20	5087	-	Valtti color
Sininen	HS 20	10	5086	-	Valtti color
Punainen	H 18	10	TS N330	Kiiltävä	Futura Aqua
Keltainen	H 18	10	TS L390	Puolihihmeä	Futura Aqua
Vihreä	H 18	10	TS M383	Puolihihmeä	Futura Aqua

#### 4.1 Materiaalien laskenta

Materiaalien laskenta aloitettiin tarvittavien materiaalien kartoittamisesta. Lautojen laskenta oli hieman haastavaa seinien monimuotoisuuden takia. Alustavasti laskettiin seinäkaaviosta malliseinän kuvasta tietyn mittainen matka, joka pystytettiin suhteuttamaan kaikkiin seiniin. Niiden perusteella koottiin Excel-taulukko, mistä pystyttiin kartoittamaan suurin piirtein lautojen määrät (taulukko 3). Tilattaessa lautojen määriin lisättiin noin 20 jm lisää, jotta ne eivät ainakaan loppuisi kesken seinien teon.

TAULUKKO 3. Kapulaseinien lautojen määrät

Höylätty 33*95	347 jm
Höylätty 28*95	231 jm
Hienosahattu20*95	370 jm
Höylätty 18*95	330 jm

#### 4.2 Työn suorittaminen

Työn suoritus aloitettiin työntekijöiden opastamisesta työvaiheeseen. Seinäkaavioiden esittely työntekijöille sekä yhdessä pohtiminen auttoi molempia osapuolia

työvaiheen toteutuksessa. Aikataulun takia piti miettiä lautojen käsittelyä ja varastointia rajallisissa tiloissa, koska tavaraa tuli yhteensä reilu kilometri, joka vei käytännössä yhden huoneen lattian kokonaan varastoinnin ajan.

#### **4.2.1 Työntekijöiden perehdyttäminen aiheeseen**

Työntekijöiden perehdyttäminen onnistui, kun suunnittelijalta saatiin tarkennetut kuvat kapulaseinistä. Kuvat esiteltiin työntekijöille ja heille kerrottiin, millaista työn vaiheistusta oli alustavasti suunniteltu. Työntekijöiden kanssa yhdessä saatiin koottua järkevin ratkaisu lautojen käsittelyn ja seinien kokoamisen ajoittamisessa.

#### **4.2.2 Aikataulu**

Aikatauluun varattiin kaksi viikkoa kahdella työmiehellä kapulaseinien kokoamiseen. Sitä oli vaikea arvioida, koska vastaavanlaisesta seinänteosta ei ollut kokemusta tai käsitystä. Panelointiin verrattuna tiedettiin, että niihin menisi kauemmin aikaa.

Lautojen käsittelyyn arvioitiin, että yksi työmies saa käsiteltä tarvittavat laudat. Tarvittaessa kyllä voitiin käyttää useampaakin, jotta lautojen käsittelyssä ei tulisi kiirettä.

Työn edetessä huomattiin, että siihen varattu aika oli ihan riittävä. Kapulaseinien rakentamisen alkaessa rupesi hahmottumaan, miten niitä kannattaa lähteä kasaamaan, jolloin se onnistui rivakasti kahdella työmiehellä. Viimeistelyä vaille kapulaseinät saatiin kasattua etuajassa. Viimeistely jäi odottamaan, että vinyylilattia saataisiin asennettua lähes viimeisimpänä työvaiheena, jonka jälkeen pystyttiin laittamaan paikoilleen reunalaudat kapulaseiniin.

#### **4.2.3 Työvaiheiden järjestys**

Koolaukset kapulaseiniä varten tehtiin hyvissä ajoin ennen lautojen käsittelyn alkamista, jotta kaikki kapuloilla verhottavat pohjat olivat valmiina, kun niitä alettiin tekemään.

Suunnittelijan määrittämä ristikoolaus oli k 300. Katsoimme kuitenkin työmaalla, että vaakakoolaukseksi riittää 600 mm:n jako. Pystykoolaus kuitenkin täytyi tehdä 300 mm:n jaolla, koska osa kapuloista tulisi olemaan 300 mm pitkiä. Kuvassa 6 näkyy tehty koolaus.



*KUVA 6. Kapulaseinän koolaus (kuva Laura Häkkinen 2018)*

Rajallisen tilan vuoksi lautojen käsittely täytyi vaiheistaa sen mukaan, kuinka paljon seinää pystyi päivän aikana kasaamaan. Lautojen käsittely määriteltiin suunnittelijan antamilla prosentiosuuksilla. Kun käsiteltiin kahdeksan väritöntä lautaa, muita lautoja käsiteltiin neljä harmaata ja kaksi kappaletta jokaista muun väristä. Tällä tavalla lautojen menekki oli tasaista ja lautojen käsittely onnistui mutkattomasti tilojen puutteen vuoksi. Käsittelyn jälkeen laudat nostettiin kerroksittain kiuvaan (kuva 7), jotta tilaa menisi mahdollisimman vähän.



*KUVA 7. Lautojen kuivumisteline (kuva Laura Häkkinä 2018)*

Kun edellisenä päivänä laudat oltiin saatu käsiteltyä, pystyi niitä alkaa katkomaan ja kiinnittämään seinään. Kapuloiden kiinnittämisestä ei löytynyt mitään määritelmää rakennusselostuksessa. Ehdotimme kiinnittämiseen runkonauvoja, ruuveja ja viimeistelynauloja. Kapuloiden paksuus oli otettava huomioon kiinnitysvaihtoehtoja mietittäessä. Suunnittelija päätyi viimeistelynauloihin (kuva 8), jolloin kapuloiden pintaan ei jäisi näkyvää jälkeä kiinnityksestä, koska viimeistelynaulan kanta uppoaa puun sisään. Pelkona kuitenkin oli, vaikka verhouslaudat otettiin huonetilaan jo pari viikkoa aikaisemmin, että ne alkavat olosuhteiden muutoksien vuoksi vääntyillä. Ruuvi olisi ollut siinä tapauksessa parempi vaihtoehto, sillä kierteidensä ansiosta ruuvi pureutuu tiukemmin koolauspuihin, jolloin vääntyminen voitaisiin estää lähes kokonaan. Suunnittelijaa ei tuntunut häiritsevän, vaikka osa laudoista vääntyilisi ajan saatossa.



*KUVA 8. Kapulaseinän kasaus kesken. Valittu kiinnitystapa ei näy valmiissa pinnassa juuri ollenkaan. (kuva Laura Häkkinä 2018)*

#### **4.2.4 Työn päättäminen**

Työn valmistuttua ylimääräiset laudat varastoitiiin pois työmaalta varastokontin viereen. Kapulaseiniin reunoja kiertämään asennettavat listalaudat käsiteltiin valmiiksi, jotta ne pystyttäisiin lattia asennuksen jälkeen kiinnittämään kapulaseiniin.





*KUVA 9. Seinäkaavio 10 ja seinäkaavio 11 kapulaseinät (kuva Laura Häkkinä 2018)*



*KUVA 10. Myyntitiskin kapulaseinä (kuva Laura Häkkinä 2018)*



*KUVA 11. Unirestan neuvotteluhuoneen vastainen kapulaseinä (kuva Laura Häk-  
kilä 2018)*



## 5 TOTEUTUKSEN ONNISTUMINEN

Kapulaseinät tehtiin saatujen suunnitelmien ja ohjeistuksien mukaan. Käytettiin annettuja materiaaleja ja värisävyjä sekä lautojen paksuuksia ja oikeaa laudan työstöpintaa oikeissa väreissä. Kapuloiden asettelussa noudatettiin suunnittelijan antamaa seinäkaaviota. Urakoitsijana olimme tyytyväisiä lopputulokseen ja mielestämme toteutimme sen, mitä suunnittelija oli ajatellut.

### 5.1 Tilaajan näkökulma

Tilaajan näkökulmasta kapulaseinien toteutus onnistui vaivattomasti ja joustavasti. Hän kiittää erityisesti urakoitsijan ja arkkitehdin välistä vuoropuhelua ja urakoitsijan positiivista suhtautumista töihin.

Tilaajan mielestä lopputuloksesta tuli mieleton ja rohkea.

*Toteutuksella saavutettiin se mitä suunnitelmilla haettiin (6).*

### 5.2 Suunnittelijan näkökulma

Suunnittelijan mielestä tarkennettujen kapulaseinien suunnitelmien soveltaminen onnistui rakennusurakoitsijalta hyvin työmaalla ja lopputulos näyttää satunnaisen värisistä kierrätyslaudoista kootulta seinältä, niin kuin oli tarkoituskin.

Vaikka alkuperäinen ajatus oli kierrätyslautojen käyttö seinissä, ei sitä voitu toteuttaa. Luonnollisesti uusi lauta ei ole ulkonäöltään samanlainen kuin kierrätyslauta. Suunnittelijan mielestä sen vuoksi ratkaisusta tuli hieman liian siisti ulkonäöltään verrattuna siihen, mitä alun perin oli ajateltu.

Seinät toteutettiin juuri niin kuin urakka-asiakirjoissa ja täydentävissä piirustuksissa määriteltiin. Arkkitehdin olisi täytynyt määritellä esimerkiksi erilainen tapa käsitellä lautoja, jotta kuluneisuutta olisi saatu enemmän esiin, minkä avulla laudoista olisi saatu enemmän kierrätetyn näköisiä.

WhatsApissa välitetyissä kuvissa kapulaseinien värit näyttivät suunnittelijan mielestä liian räikeiltä.

*Tällöin mietimme toimistolla, että pitäisikö lautoihin tehdä vielä jotain räikeyttä laimentavaa kuluneisuutta esimerkiksi sivelemällä rätillä harmaata maalia sinne tänne. Paikan päällä käydessä malliseinä oli kuitenkin mielestäni niin hieno, etten katsonut tarpeelliseksi lähteä enää muuttamaan suunnitelmia. Värit sopivat Linnanmaan ympäristöön ja värittömällä öljyvahalla käsitellyt laudat pehmentävät vaikutelmaa ja sitovat seinät muuhun sisustukseen. Olen oikein tyytyväinen lopputulokseen. (7.)*

## 6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä työmaan yleisiin käytäntöihin muun muassa puhtausluokituksen, aikataulutuksen ja työvaiheiden ajoittamisen sekä tietomallinnukseen. Toinen tarkoitus oli keskittyä siihen, miten suunnitelmien toteutuminen ja ymmärtäminen työmaalla onnistui ja mitä mieltä suunnittelija ja tilaaja olivat asiasta.

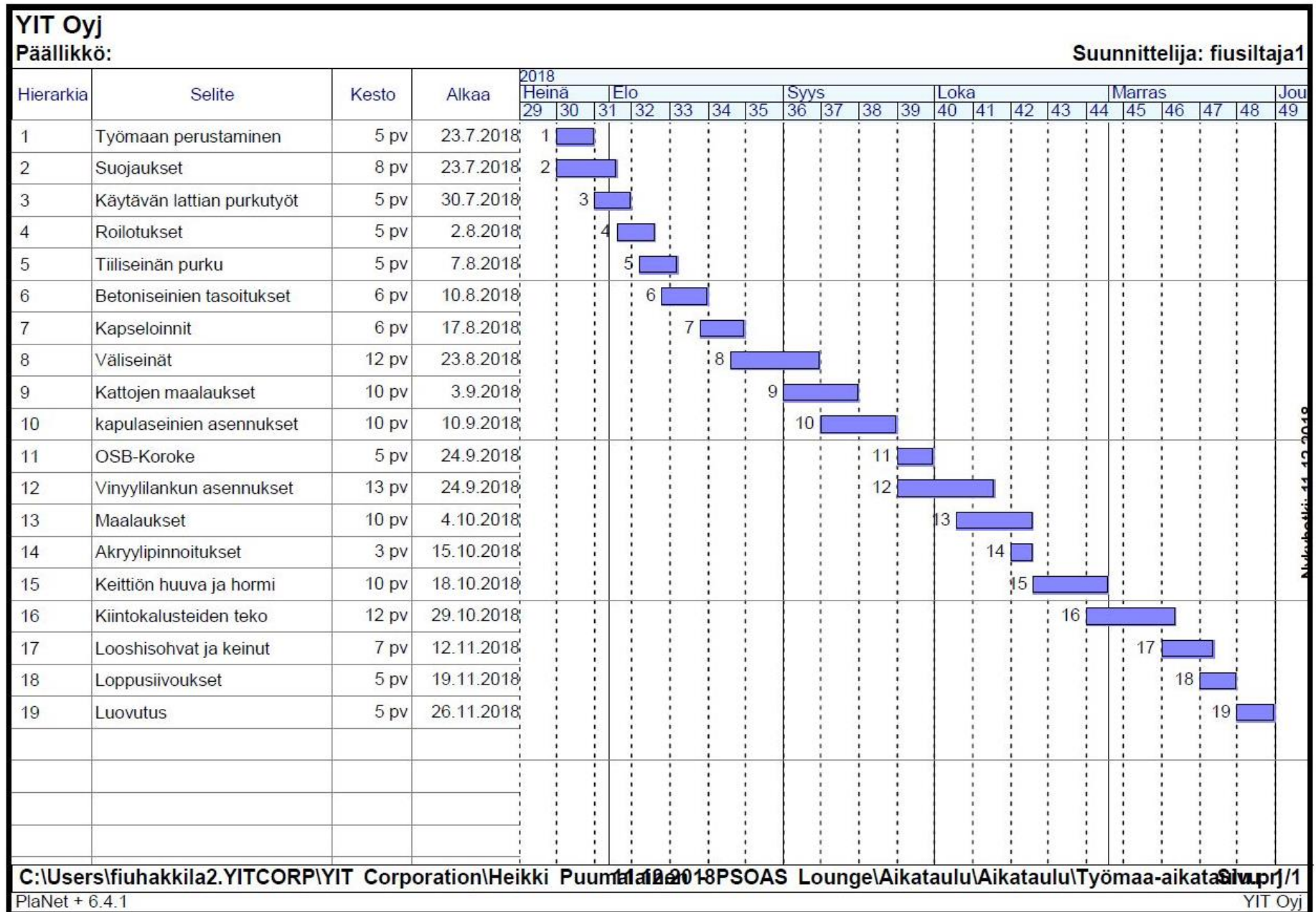
Työmaan peruskäytännöt toteutettiin huolellisesti ja ottamalla ympäröivien tilojen käyttäjät huomioon. Puutteiden ilmetessä korjattiin ne välittömästi kuntoon, esimerkiksi pölynhallinnassa havaitut puutteet. Aikataulutusta hankaloitti monipuoliset työvaiheet ja niiden sijoittaminen järkevimpään järjestykseen. Tietomallinnus toi varmuutta valmistusvaiheessa ja sen käyttö oli luonteva osa työmaata. Kapulaseinien suunnitelmat tuottivat aluksi epäselvyyttä ristiriitaisuuksien vuoksi rakennusselostuksessa ja arkkitehtikuvissa. Uusien piirustusten myötä ne saatiin rakennettua ja lopputuloksesta tuli toivotunlainen niin urakoitsijan, tilaajan kuin suunnittelijan mielestä.

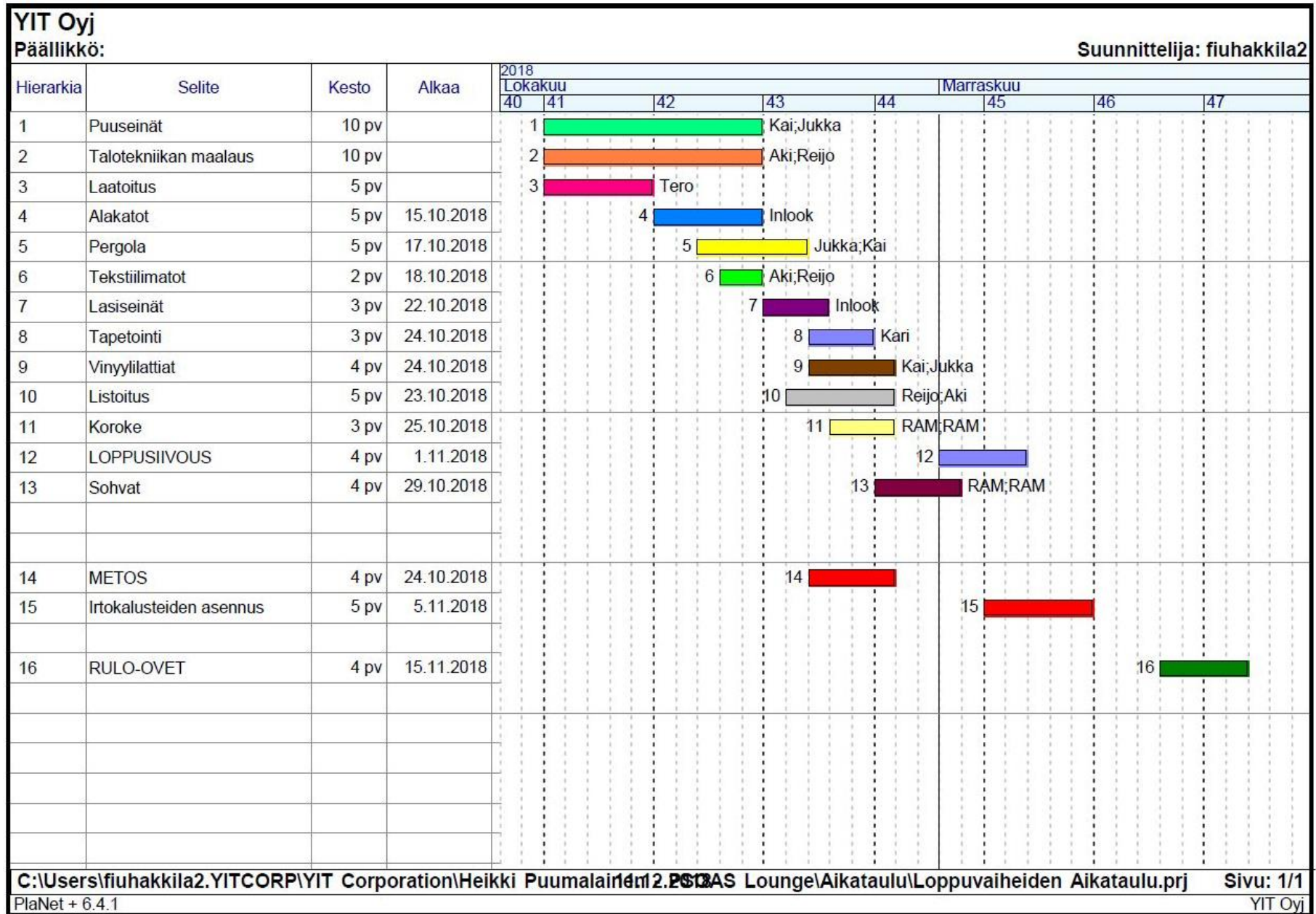
Opinnäytetyön kokoaminen onnistui hyvin ja lopputuloksesta tuli selkeä. Työmaan yleisiin käytäntöihin löytyi hyvin teoriaa Rakennustiedon tietokannasta. Suunnittelijan ja tilaajan haastattelut toivat kattavamman näkökannan asiaan ja täydentävät opinnäytetyön aihetta. Myös lupa käyttää työmaan suunnitelmia ja arkkitehtipiirustuksia sekä otettuja kuvia työmaalta selkeyttää opinnäytetyötä huomattavasti ja aineistot tekevät opinnäytetyöstä selkeämmän.

Opinnäytetyön kirjoittaminen oli luontevaa ja johdonmukaista työmaan etenemisen tahtiin kirjoitettuna. Opinnäytetyössä tuodaan asiat selkeästi esille ja se etenee johdonmukaisesti. Työmaan perusasiat olivat helposti toteutettavissa työmaalla, koska työntekijät ovat tottuneet noudattamaan P1- puhtausluokitusta ja siistejä käytäntöjä jokaisella työmaallaan. Työmaa oli mielenkiintoinen ja monimuotoinen ja oli mukava perehtyä kunnolla suunnitelmien noudattamiseen erikoisemman kohteen työmaalla.

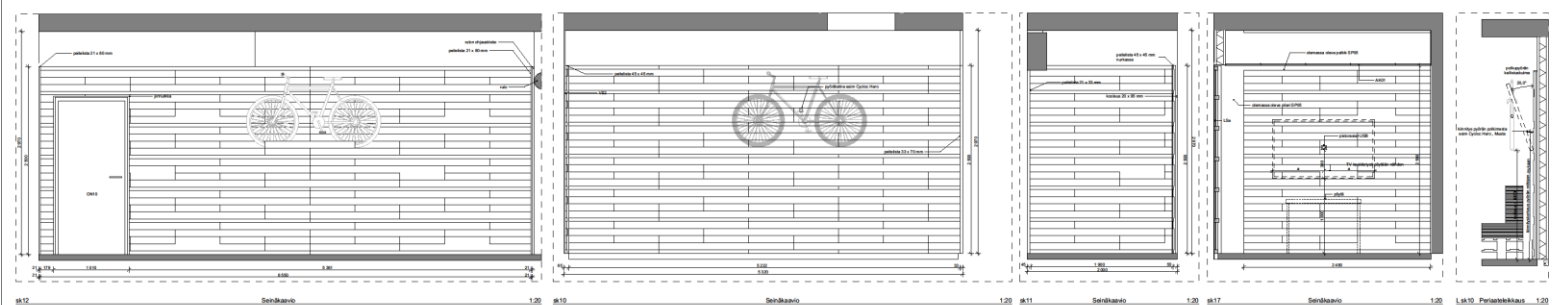
## LÄHTEET

1. Ruotsalainen, Sanna 2018. Suunnittelija, Vauhtiviiva Oy. Solibri-tietomalli. PSOAS Lounge. Kuvakaappaus otettu 24.10.2018
2. Ratu KI-6031 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2017 Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6031> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 13.12.2018.
3. Ruotsalainen, Sanna 2018. Suunnittelija, Vauhtiviiva Oy. Solibri-tietomalli. PSOAS Lounge. Kuvakaappaus otettu 22.10.2018.
4. RT 10-11066. 2012. Yleiset tietomallivaatimukset Osa 1. Yleinen osuus (Versio 1.0, 2012). Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-11066> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 13.12.2018.
5. RT 07-11299. Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2007-11299> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 13.12.2018.
6. Neuvonen, Leena 2018. Kiinteistöpäällikkö, Pohjois-Suomen opiskelija-asuntosäätiö. Sähköpostihaastattelu 31.11.2018.
7. Ruotsalainen, Sanna 2018. Suunnittelija, Vauhtiviiva Oy. Sähköpostihaastattelu 16.11.2018.
8. Vauhtiviiva Oy. 2018. Rakennusselostus H2O & PSOAS Lounge, Laskennan-aikainen lisätieto. 13.12.2018.

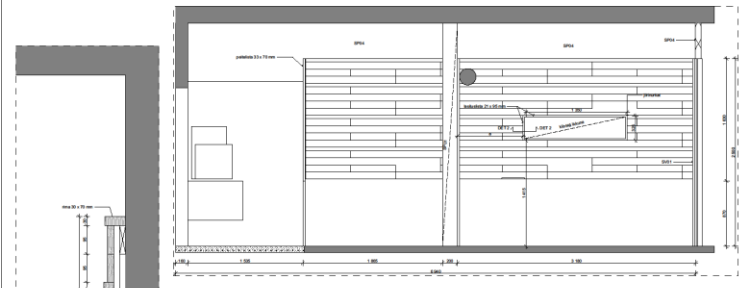




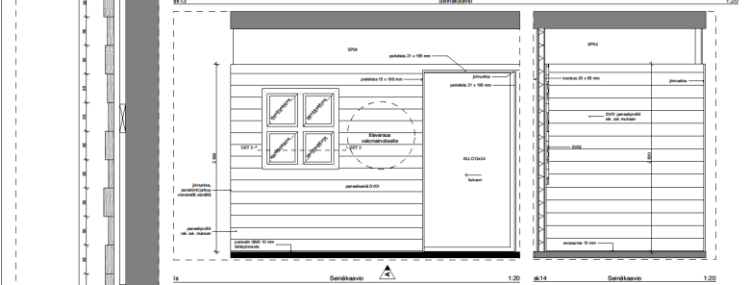




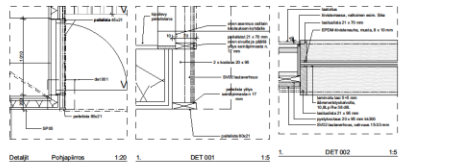
Sisäkkäyttö 1:20 1:20 1:20 1:20 1:20 1:20 1:20 1:20 1:20 Lisä 10: Päntselikkä 1:20



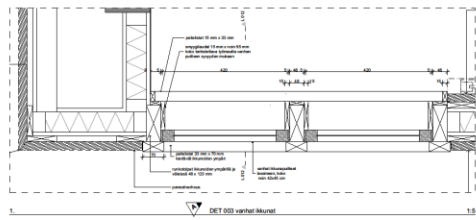
Sisäkkäyttö 1:20



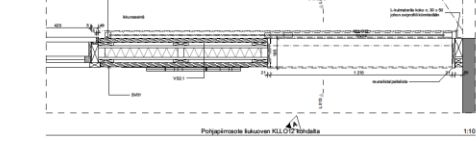
Sisäkkäyttö 1:20



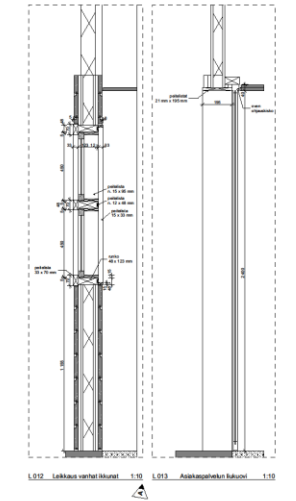
DET 001 1:5 DET 002 1:5



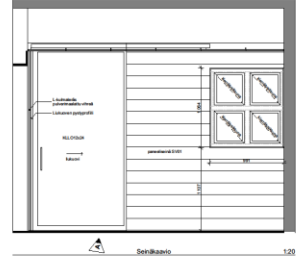
DET 003 Vahvat kiskut 1:5



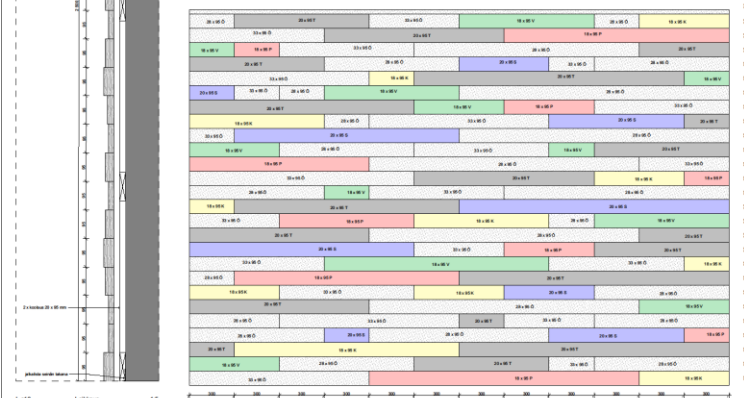
Puolipinnatse kivun K1100 kiskaid 1:10



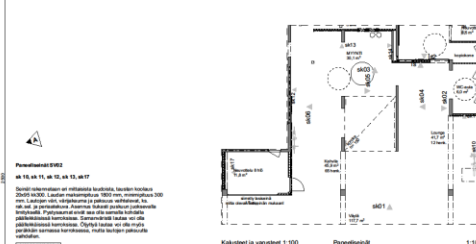
L012 Leikkaukset lakkaukset 1:10 L013 Asennuspaikka lakkaukset 1:10



Sisäkkäyttö 1:20



1:10 Päntselikkä, B/W paneeliseinät 1:10



Kiskut ja varusteet 1:100 Päntselikkä 1:100

- Paikannus**
- 101.110 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.115 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.120 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.125 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.130 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.135 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.140 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
- Paikannus**
- 101.110 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.115 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.120 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.125 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.130 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.135 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.140 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
- Paikannus**
- 101.110 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.115 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.120 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.125 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.130 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.135 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.140 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
- Paikannus**
- 101.110 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.115 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.120 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.125 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.130 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.135 Kalkkiva 10 x 100 x 4000
  - 101.140 Kalkkiva 10 x 100 x 4000

**MITTATARKASTUKSIYOMALLA**

Kuvaus	Mittakaava	Materiaali
Paneeli- ja kapulaseinät	1:20	Alumiini
Paneeli- ja kapulaseinät	1:10	Alumiini
Paneeli- ja kapulaseinät	1:10	Alumiini
Paneeli- ja kapulaseinät	1:100	Alumiini
Paneeli- ja kapulaseinät	1:100	Alumiini

ARK 24-04 A