

Bowei Li

HYTIN HYVÄKSYTTÄMISKUVAN PROJEKTI

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2019

## HYTTIN HYVÄKSYTTÄMISKUVAN PROJEKTI

Li Bowei  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikan alan koulutusohjelma  
toukokuu 2019  
Sivumäärä: 23  
Liitteitä: 0

Asiasanat: 3D-mallinnus, SolidWorks, hyväksyttämiskuva, matkustaja-alus, hytti

---

Opinnäytetyön tavoitteena on kertoa hyttien hyväksyttämiskuvien prosessi vaiheittain, sekä siihen liittyviin ongelmien ja virheiden analysoimista. Työ on samalla yleiskatsaus, miten laivan koko vaikuttaa hyttien mitoitukseen ja sijoitteluun.

Valmis opinnäytetyö tulee perehdytys- ja ohjeistuskäyttöön suunnittelutyöhön pariin tuleville työntekijöille. Työ antaa yleiskäsityksen kappaleen mallintamisesta, sekä tärkeitä huomautuksia mallintamiseen liittyen.

Työssä lähdettiin liikkeelle kertomalla ja tutkimalla mallintamista Solidworks – ohjelmalla, sekä kerrottiin miten PDM – työkalua hyödynnettiin tiedonhallinnan kannalta. 3D – mallinnuksen teoria kerrottiin työvaiheittain alusta loppuun. Ideana oli saada aikaiseksi uusille aloittaville suunnittelijoille perusohjeet laivan hyttien mallinnuksesta.

Opinnäytetyössä käytiin läpi, mitkä asiat ovat tärkeä huomioida mallintaessa. Mallintamisvaiheessa oli jo tärkeää, että mallit mallinnettiin aina tietyllä tavalla, jotta myöhemmässä vaiheessa kun kokoonpanoissa on monia kymmeniä tai satoja kappaleita niin ne saataisiin oikeille paikoille helpommin.

Opinnäytetyössä käytiin vain perusteet mallinnuksesta, mutta mallinnuksen ohella käytiin myös perusasiat, miten projekti alkaa ja päättyy. Hyväksyttämiskuva projektina on vain pieni osa suurempaa projektikonaisuutta, mutta aikataulut ja työnositus todettiin tärkeäksi hyväksyttämiskuvan teossa.

## THE PROJECT OF CABIN APPROVAL DRAWING

Li Bowei

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

May 2019

Number of pages: 23

Appendices: 0

Keywords: Solidworks, PDM, 3D – modelling, cabin module

---

The purpose of this thesis was to inform about how to make proper Solidworks models and to produce a approval drawing for the finished cabin. The thesis is also an overview of how the size of the ship affects the dimensions and layout of the cabins.

The completed thesis will be used for orientation and guidance for employees who are new at the design work. The thesis gives an overview how to make a proper 3-D models as well as important information what not to do.

The thesis was started by telling how the modeling works with Solidworks and how the PDM – tool was utilized for information management. The theory of 3D - modeling was told by stages from start to finish. The idea was to get the new beginner designers basic guidelines for cabin modeling.

The thesis examined what matters are important to consider in modeling. At the modeling stage, it was already important that the models were always modeled in a certain way so that at a later stage, when there are tens or hundreds of parts in the assemblies, they would be more easily placed in the right places.

Only the basics of modeling were used in the thesis, but in addition to modeling, the basics of how the project starts and ends were also discussed. The approval drawing project is only a small part of a larger project, but scheduling and division of work were found to be important in the approval drawing process.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
1.1	Meyer Turku Oy ja tytäryhtiöt .....	5
2	MATKUSTAJA- JA MIEHISTÖHYTIT .....	6
2.1	Hytin koko .....	6
2.2	Hyttialueen mitoitus .....	7
3	TYÖVAIHEET .....	8
3.1	Työvaiheiden selostus .....	8
3.1.1	Kappaleiden tallennus .....	8
3.1.2	Kappaleiden mallinnus .....	9
3.1.3	Kappaleiden mitoitus ja pursotus .....	10
3.1.4	Kappaleiden lisätiedot .....	11
3.1.5	Kappaleiden peilaaminen .....	11
4	PIIRUSTUS .....	13
4.1	Pohjien käyttö .....	13
4.2	Kuvannot .....	13
4.3	Osaluettelo BOM .....	14
4.3.1	Mitä ei tule BOM:iin .....	15
5	HYVÄKSYTTÄMISPROSESSI .....	17
6	PROJEKTIHALLINTA JA SEN SEURAAMINEN .....	18
6.1	Projektisuunnitelma .....	18
6.2	Projektin seuraaminen .....	18
7	TYÖNOSITUS JA AIKATAULUTUS .....	19
7.1	Projektin ositus .....	19
7.2	Projektin ositus käytännössä .....	20
8	ONGELMA JA SEN RATKAISU .....	21
8.1	Ongelma .....	21
8.2	Ratkaisu .....	21
	LÄHTEET .....	23
	LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään miehistön ja matkustajien hyttien alustavaa suunnittelua matkustaja-aluksissa. Työn tavoitteena on kertoa työvaiheittain, miten suunnittelu tehdään alusta loppuun, antamalla perustiedot kappaleiden mallinuksesta sekä piirustuksen teosta. Kappaleiden huolellinen suunnittelu ja oikein mallintaminen ovat erityisen tärkeää, sillä kun alkuvaiheessa tehty virhe on todella haastavaa korjata myöhemmässä vaiheessa. Hyväksyttämiskuvan tarkoitus on saada tilaajalle piirustus, jossa näkyy mitä hyttiin tulee mittoineen. Piirustuksen ja 3-D mallin avulla tilaaja näkee helposti mihin on tyytyväinen ja mitä mahdollisesti pitää muuttaa hytissä.

Opinnäytetyössä käydään myös läpi, miten hyväksyttämiskuvan prosessi etenee projektina. Tässä käsitellään projektihallintaa ja sen seuraamista, sekä ositusta ja aikatauluttamista.

## 1.1 Meyer Turku Oy ja tytäryhtiöt

Tämä opinnäytetyö on tehty Eng'ndin toimeksiantona. Eng'nd on Meyer Turku Oy:n tytäryhtiö, jolla on pitkä historia laivanrakennus- ja prosessiteollisuudessa sekä suunnittelupalveluissa. Eng'nd Oy on perustettu 2009 hankinnan yhteydessä. Aiemmat yritykset ovat toimineet laivanrakennus-, offshore- ja prosessiteollisuudessa jo vuodesta 1982 lähtien. Eng'nd Oy sijaitsee Raumalla ja yritys työllistää tällä hetkellä melkein 60 suunnittelun ammattilaisia. Yritys tekee yhteistyötä Piikkiö Works:in kanssa ja tarjoaa osaamistaan laivan hyttien suunnittelussa. (Eng'nd 2018.)

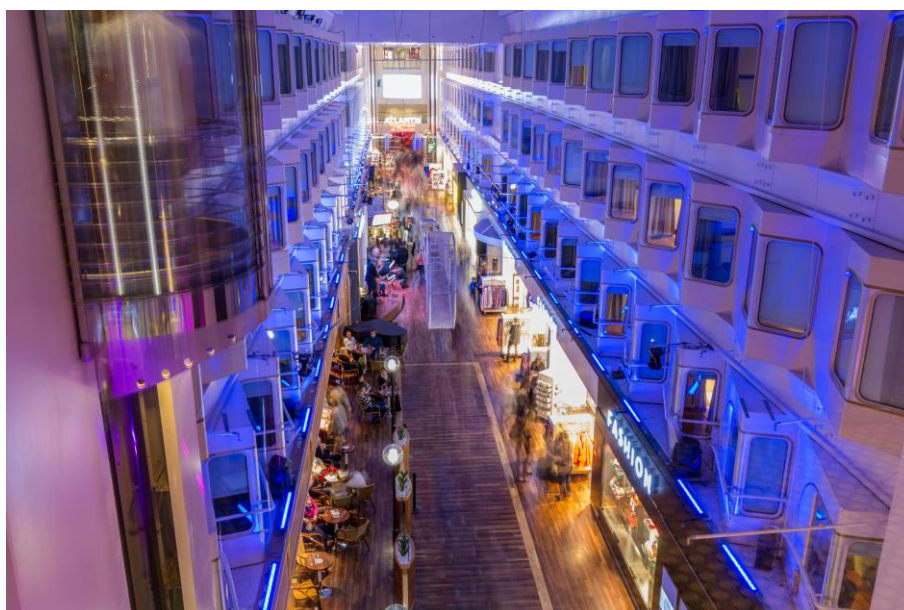
Piikkiö Works on myös saksalaisen Meyer Turku Oy laivarakennusyhtiön tytäryhtiö, joka sijaitsee Piikkiössä Varsinais-Suomen maakunnassa. Yritys on erikoistunut laivan hyttien suunnitteluun ja rakentamiseen. Piikkiö Worksilla on yli 30 vuoden kokemus modulaaristen hyttien ja kylpyhuoneyksiköiden valmistuksesta. Yritys on toimittanut yli 130 000 moduulia eri käyttötarkoituksiin, sekä maalla että merellä. Suunnittelun ja projektityön kokemuksen lisäksi yrityksen vahvuuksiin kuuluu oma moderni paneeli- ja kokoonpanotehdas, joka sijaitsee Piikkiössä. (Piikkiö Works 2018.)

## 2 MATKUSTAJA- JA MIEHISTÖHYTTIT

### 2.1 Hytin koko

Laivateollisuuden hyttien kokoon vaikuttaa selvästi laivan koko. Hytissä sisustus ja koko on myös suoraan verrannollinen risteilyn hintaluokkaan. Parvekkeellisestä tai ikkunallisesta hytistä maksetaan paljon korkeampi hinta verrattuna sisähyttiin, samoin jos hytissä on jääkaappi tai TV. Nykypäivänä rakennettaviin risteilyaluksiin tulee hyttejä, jotka ovat kooltaan 15-25 m<sup>2</sup> ja luksusluokan laivoissa 20-35 m<sup>2</sup>. Pitää myös ottaa huomioon, jos hyttiin halutaan kaksoisvuode niin hytin sisäleveys pitää olla vähintään 2500 mm. (Räisänen 2000, 18-23.)

Hyttien kokoon ja suunnitteluun vaikuttaa myös se, miten hyttejä pitää sijoittaa laivalla. Nykypäivän laivojen koon kasvaessa kannet myös levenevät ja yhä useampi hytti joudutaan sijoittamaan laivan sisäosaan, jossa ei ole ikkuna tai parveke mahdollisuutta. Laivan suunnittelussa pyritään korkeaan ”outside / inside” – suhteen. Esimerkkinä risteilijäalus ”Silja Serenade”, jossa osa hyteistä sai ikkuna näkyvyyden laivan kävelykannelle, koska kansirakennus on jaettu pituussuunnassa. (Räisänen 2000, 18-21.)



Kuva 1. Silja Serenade:n kävelykansi ja hytit.

## 2.2 Hyttialueen mitoitus

Hyttien koko ilmoitetaan seinien sisämittojen mukaan, jonka tiedot tulevat varustamoilta. Suunnittelussa käytetään jakomittaa, joka kertoo, miten paljon tarvitaan kansipinta-alaa. Jakomitan käyttäminen suunnittelussa on käytännöllisempää, sillä se ottaa huomioon seinrakenteen paksuuden ja hyttimoduuleiden väliin jäävän asennusvaran. Jakomitta pitää olla 50-80 mm suurempi kuin hytin sisämitta. Hyttialueella teräsrakenteet ja eristykset ulkolaidalla vaativat tilaa 300-400 mm. (Räisänen 2000, 18-23.)

## 3 TYÖVAIHEET

### 3.1 Työvaiheiden selostus

Työvaiheita on monia, joten alusta lähtien pitää tehdä ohjeiden mukaan, jotta mallinnettava kokoonpano ja sen osat tallentuvat oikeisiin paikkoihin. Tämä on yksi tärkeimmistä asioista, sillä samoja osia voidaan käyttää myös muissa tulevaisuuden projekteissa. Kun osat tallennetaan oikeisiin paikkoihin, niin vältetään kaksoiskappaleilta myöhemmissä vaiheissa. Hyväksyttämiskuvan teossa on tarkoitus saada tärkeimmät komponentit mallinnettua, eikä ole tarkoitus keskittyä mallintamaan yksityiskohdita. Hyväksyttämiskuva lähetetään asiakkaalle kokoonpano ja piirustuksineen, jossa näkyy BOM (Bill of Materials) ja kaikki mitä hytin sisään tulee. Hyväksyttämiskuvan perusteella asiakas päättää onko tyytyväinen asustavasti suunniteltuun hyttiin vai haluaako asiakas tehdä muutoksia hyttiin.

#### 3.1.1 Kappaleiden tallennus

PDM (Product Data Management) on tiedonhallintaan tarkoitettu työkalu, joka hallinnoi kokoonpanoja, tiedostoja ja niihin kuuluvia osia. Työkalun tarkoitus on ajansäästö ja tiedon oikeellisuuden varmistaminen. Ajansäästö tulee jo luoduista kappaleista, joita on helposti uudelleenkäytettävissä. Piikkiö Works Oy ja Eng'nd käyttää PDM-työkalua jokapäiväisessä työskentelyssä. Kaikki kappaleet tallennetaan omien kansioden alle. Mallinnetuille kappaleille ja kokoonpanoille työkalu antaa tallentaessa MW-numeron jokaiselle uudelle osalle. On tärkeää, että ei muuta annettua MW-numeroa itse. (Hakkarainen 2017, 1.)

Kappaleiden tallennus tapahtuu yrityksen sisällä niin, että kappaleet tallennetaan projektikohtaisesti ja erotetaan matkustajahytit (PAX) henkilöstöhyteistä (CREW). PAX ja CREW kansioden sisään tulee kuvan 3 mukaisesti eroteltuna mallinnetut kappaleet ja kokoonpanot.

Tallentaessa tulee aina täyttää Data-kortti (kuva 2.), jossa näkyy helposti kappaleen tiedot. Data-kortti pitää sisällään yleisnimityksen, MW-numeron (MW-numero = tal-



lennusvaiheessa PDM generoi automaattisesti jokaiselle uudelle osalle tai kokoonpanolle oman uniikin numeron), revision, tarkemmat tiedot kappaleesta, sekä kuuluko kappale ostoon vai rakennettaviin osiin.

Kuva 2. Data-kortti.

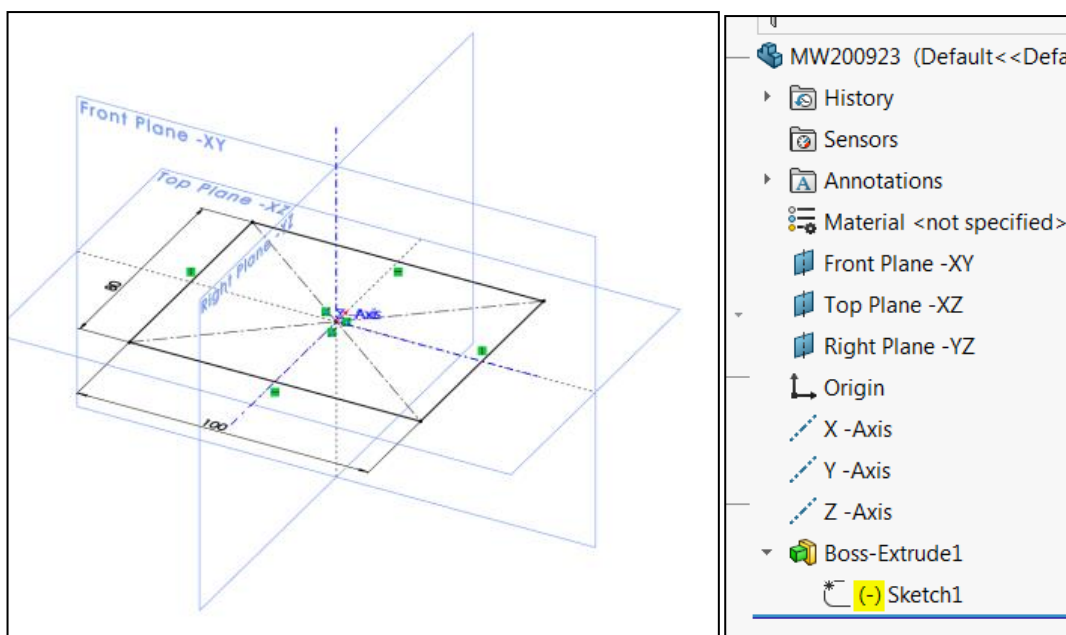
### 3.1.2 Kappaleiden mallinnus

Kappaleita voidaan aloittaa mallintamaan tekemällä kokonaan uuden partin, eli osan, mutta yleensä samantapaisia kappaleita voi löytyä PDM:stä valmiina. Vastaavanlaisista kappaleista voidaan muokata haluamalla tavalla ja tallentaa uutena osana, sillä se on huomattavasti nopeampaa kuin uuden kappaleen mallintaminen. On äärimmäisen tärkeää, että ei muokkaa alkuperäistä kappaleita ja tallenna sen päälle. Jokaiselle uudelle osalle pitää olla oma MW-numero.

Kalusteiden mallintamisen lähtötietoina käytetään Kronodocista löytyvää arkkitehtiaineistoa, sekä mahdollisesti Mockupissa (Mockup = fyysinen malli hytistä) jo mallinnettuja osia. Arkkitehtikuvista saadaan käsitys malleista ja niiden yksityiskohdista, joita arkkitehti haluaa hyttiin. Arkkitehdillä ei ole tietoa laivan vaatimuksista ja laivan lopullisista mitoista, joten kalusteet on muokattava hyttiin sopiviksi.

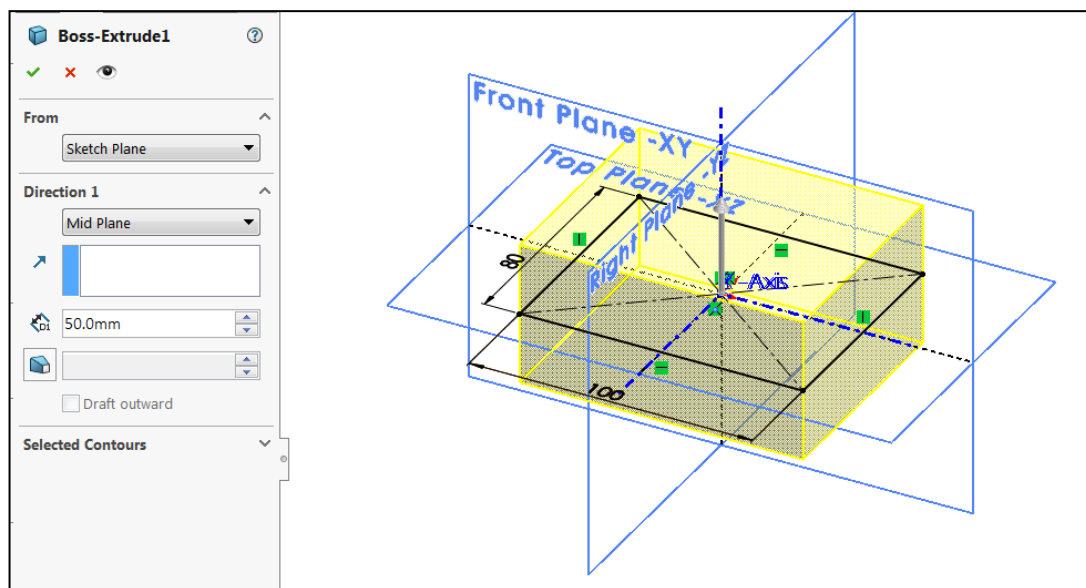
### 3.1.3 Kappaleiden mitoitus ja pursotus

Kun kokonaan uutta kappaletta mallinnetaan, on otettava huomioon muutamia asioita. Kaikki sketchit (sketch = 2D piirustus, josta kappaleen piirre pursotetaan) pitää mitoittaa niin, että piirretyt viivat ovat mustina eli vapaita viivoja ei ole. Tämän huomaa siten, että piirrepuussa sketchin edessä ei saa olla – tai + merkkiä (kuva 3).



Kuva 3. Kuva piirrepuusta.

Mallinnus aloitetaan planesta (plane = pinta mihin 2D-sketch piirretään), joka on oikeassa suunnassa verrattuna kyseiseen kalusteeseen. Esimerkiksi peilin etupinta mallinnetaan front planesta (front plane= yksi kolmesta mallin origossa olevista perustasoista), sillä tämä tulee seinää vasten. Kun taas pöydän pinta kannattaa mallintaa top planesta. Kun kappaletta pursotetaan, se tehdään kumpaankin suuntaan, jos ei ole erillistä syytä tehdä toisin (kuva 4). Myös mahdolliset pyöristykset tehdään mieluummin pursotukseen kuin sketchiin.



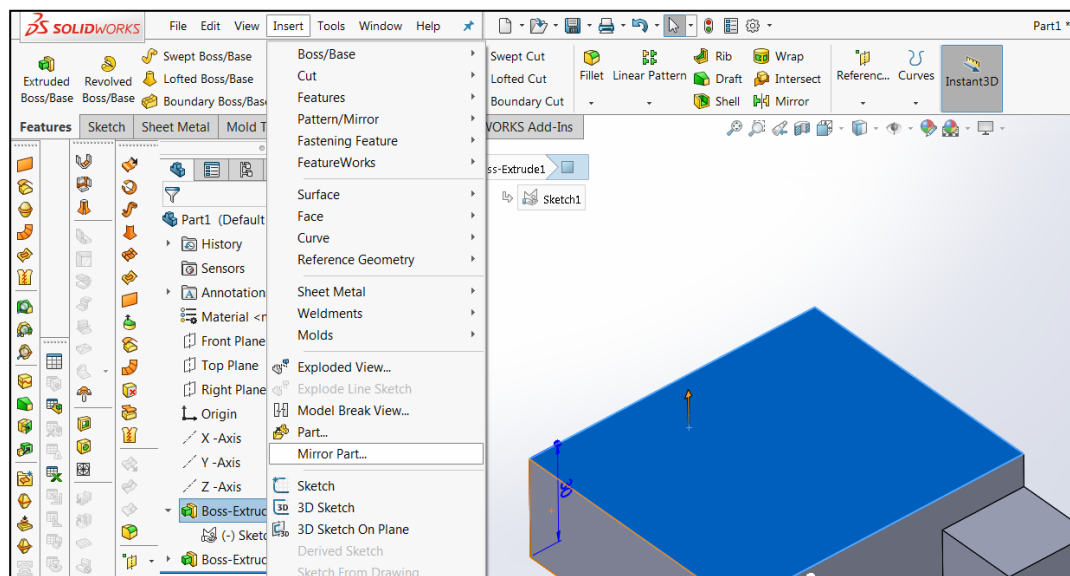
Kuva 4. Kappaleen origon perustasot ja pursottaminen.

### 3.1.4 Kappaleiden lisätiedot

Mallinnettaviin osiin pitää lisätä materiaali ja paino. Jos materiaalista ei ole tietoa tai koostuu useasta eri materiaalista, pakotetaan paino oikeaksi. Jos materiaalitietoa ei ole valmiina listassa, on annettava tieto puuttuvasta materiaalista listan ylläpitäjälle. Kun materiaali on lisätty pitää kappaleesta poistaa kaikki appearancet (Appearance = miltä kappale näyttää mallinnusvaiheessa). Nämä materiaalitiedot ovat tarpeellisia myöhemmässä vaiheessa, kun tarvitaan hytin kokonaispainoa.

### 3.1.5 Kappaleiden peilaaminen

Kappaleita on mahdollista peilata olemassa olevasta kappaleesta, esimerkiksi ovesta, jossa on vasemmalla kahva ja tarvitaan kahva oikealle puolelle. Peilaamisessa pitää ottaa huomioon muutama tärkeä asia. Vain osia saa peilata, ei kokoonpanoja. Jos mahdollista, L-kätinen mallinnetaan ja R-kätinen peilataan. Jokainen peilattu osa on tallennettava omana osana uudella MW-numerolla ja siitä on tehtävä erikseen oma piirustus, sillä SAP ei osaa tilata peilikuvan kuvalla. Kun peilattua osaa tallennetaan, pitää ”Additional description 1”- kenttään kirjoittaa ”mirrored”.



Kuva 5. Mistä ”mirror part” – komento.

## 4 PIIRUSTUS

### 4.1 Pohjien käyttö

Kaikki hyttiin mallinnetuilla osilla pitää olla tehtynä oma piirustus. Tämä on tärkeää, sillä kun osat menevät ostoon, niin osan tiedot näkyvät suoraan piirustuksesta. Hyttien kokoonpanopiirustukset ja hyväksyttämiskuvat tehdään aina A0 pohjalle. Wetunit (Wetunit = vessakokoonpano) kokoonpano kuvat ja hyväksyttämiskuvat tehdään A1 pohjalle. Piirustuksille on luotu omat valmiit pohjat, joista valitaan se oikea. Osissa ja kalusteissa voidaan käyttää A4, A3 ja A2 pohjia tarpeen mukaan, jos osat ovat pieniä. Kuvannoissa pyritään näyttämään hytti sellaisenaan mitään piilottamatta ja muokkaamatta.

### 4.2 Kuvannot

Kuvantojen valinta on tärkeä osuus piirustuksen kannalta, sillä piirustukseen pitää saada kaikki mahdollinen tieto esille. Yrityksen työohjeidenmukainen tyyli on, että piirustuksesta löytyy ”Top view”, ”Ceiling view”, ”View A-A”, ”View B-B”, ”View C-C”, ”View D-D”, isometriset kuvannot ja pienet kuvannot.

”Top view” ja ”Ceiling view” ovat molemmat suoraan hytti ylhäältäpäin katsottuna. ”Top view” hyttistä leikataan 500mm päältä pois näkyvistä ”Broken-out section” – komennolla, jotta saadaan koko kuva hyttistä ilman kattoa. Tähän kuvantoon lisätään hytin sisämitat näkyviin, sekä oven valoaukon leveys. ”Ceiling view” näyttää hytin kattoineen. Tässä kuvannossa näytetään kattopaneelinjako, sprinklerin liitântä, valot, palohälytin, sekä mahdollisesti huoltoluuku jos sellainen hyttistä löytyy. Kuvantoon merkitään hytin ulkomitat ja hyttimoduulin maksimimita.

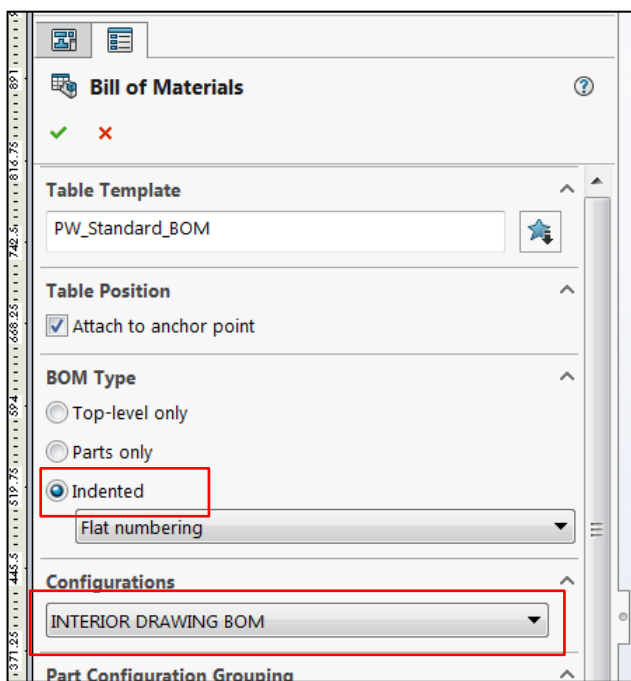
Isometriset kuvannot leikataan suoralla viivalla ”Ceiling view” kuvannosta. Tässä hytti pystytään havainnoimaan paremmin, sillä kappaleiden syvyys saadaan näkyviin. Näitä kuvantoja tulee kaksi, näyttämään molemminpuolin hyttiä. Pienet kuvannot näyttävät hytin sisällä olevat sähköpistorasiot, valokatkaisimet ja termostaatti.

Kuvantoihin lisätään pistokkeiden ja valokatkaisijoiden tyytit, esimerkiksi onko kyseessä 230 V vai 120 V sähköpistoke.

Kaikki muut kuvannot näyttävät hytiin neljästä eri suunnasta. Pitää löytyä leikkaus ikkunaan tai parvekkeelle päin, ovelle päin, suoraan seinän suuntaan, sekä niin että näkyy sänky ja wetunit. Näihin kuvantoihin lisätään sisämitat ja loput tarpeelliset mitat. Lopuksi kun osaluettelo lisätään, pitää kuvantoihin merkata ”Balloon”- koennolla item numerot, josta näkee missä kyseinen tavara sijaitsee hytissä.

### 4.3 Osaluettelo BOM

Osaluettelo (BOM) on tärkeä, että se sisältää kaikki mitä hyttiin tulee, sillä sen avulla tilataan hyttiin tulevat tavarat. Osaluettelo (BOM) tehdessä pitää ottaa huomioon kaksi tärkeää asiaa. Ensimmäiseksi pitää mallinnuspuolelta BOM:ia varten tehdä erillinen konfiguraatio nimeltä ”Interior Drawing BOM”. Tästä konfiguraatiosta on poistettava vessakokoonpano eli wetunit sekä structure kokoonpano. Tämän jälkeen voidaan siirtyä piirrustuksen puolelle, jossa osaluettelo tuodessa valitaan asetuksista ”Parts only” sekä konfiguraatioksi valitaan mallinnuksen puolella luotu ”Interior Drawing BOM” (kuva 6).



Kuva 6. BOM luominen piirrustuksen puolella.

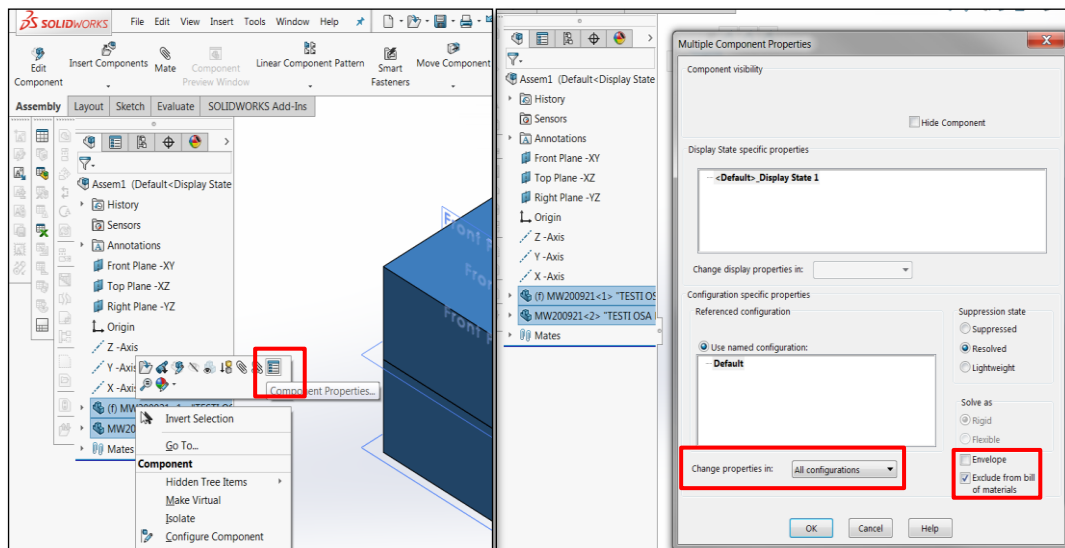
Valmiissa osaluettelossa on tarkoitus nähdä tuotteen nimi, numero, tarkemmat tiedot, MW-numero, sekä tavaroiden lukumäärä. Osaluettelosta pystyy suoraan valitsemaan haluttu tuote ja katsomaan sitä omassa kokoonpanossa klikkaamalla kokoonpanokuvaketta (kuva 7).

ITEM NO.	Item name	NUMBER	QTY
1	Stool		1
2	Bench in front of bed		1
3	Bedside lamp		2
4	Sofa		1
5	Sofa table		1
6	Bed		2
7	Headboard		1
8	Desk		1
9	Writing desk		1
10	Bedside cabinet		1
11	Wall pullman		1
12	Shelf		1
13	Chair		1
14	Minibar		1
15	Desk mirror		1
16	Slide door		1
17	Hook		3
18	Wardrobe		
19	Channel for sockets		
20	Waste bin, Brabantia 378928		1
21	TV holder VESA 300x300mm		1

Kuva 7. Valmis osaluettelo.

#### 4.3.1 Mitä ei tule BOM:iin

On olemassa tapauksia, jossa huonekalu tai osa koostuu useammasta osasta, vaikka ne tilataan yhtenä. Näissä tapauksissa pitää osat ottaa pois osaluettelosta komennolla ”Excluded from BOM” (kuva 8). Näin toimitaan, jotta tilaukseen menee ainoastaan oikeat kokonaisuudet.



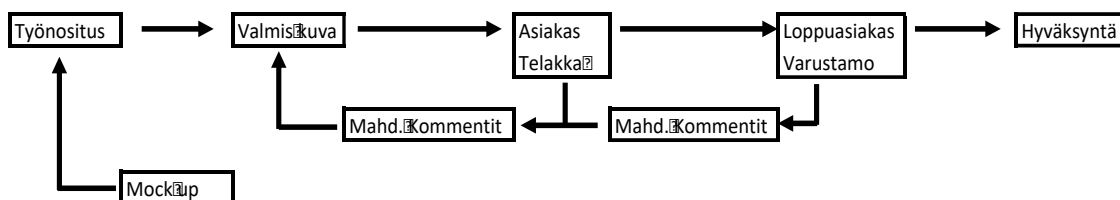
Kuva 8. Miten osat pois osaluettelosta (Excluded from BOM).



## 5 HYVÄKSYTTÄMISPROSESSI

Hyttin hyväksyttämismprosessi on käytännössä hyvin yksinkertainen, mutta muutoksia saattaa tulla hyväksyttämiskuvaan, ennen kun se hyväksytään lopullisesti. Hyväksyttämiskuvan piirustusvaiheen aikana tehdään jo arkkitehtikuvien perusteella ”Mock up”- hytti, joka on fyysinen esittelyhytti sähköt ja kalusteineen. ”Mock up” – hytti antaa asiakkaan hahmottaa paremmin miltä hytti tulee todella näyttämään.

Kun hyväksyttämiskuva on valmis, se lähetään asiakkaalle eli tässä tapauksessa telakalle, johon he mahdollisesti antavat kommenttia kuvasta. Jos kuva on asiakkaan mielestä hyväksyttävä, kuva lähtee varustamoon, jossa he mahdollisesti voivat antaa kommenttia tai parannuksia. Varustamon hyväksynnän jälkeen hyväksyttämiskuva on lopullisesti valmis. (Vähä-Heikkilä, 2019.)



Kuva 9. Hyväksyttämismprosessi vaiheittain.

## 6 PROJEKTIHALLINTA JA SEN SEURAAMINEN

Projekteja on monen kokoisia, joten projektin toteuttamista varten pitää muodostaa tarkoituksen mukainen organisaatio. Tähän valitaan tietyt alan osaavat henkilöt projektin ajaksi, jonka jälkeen he siirtyvät seuraavaan projektiin. Henkilöiden määrä vaihtelee projektin aikana. Alkuvaiheessa on muutama avainresurssi, jolla saadaan projekti käyntiin. Suunnitteluvaiheessa projektiin saattaa tulla enemmän henkilöitä mukaan projektin suuruudesta ja vaativuudesta riippuen. Yleensä suunnitteluvaiheessa resurssimäärä kasvaa ja on huipussaan toteutusvaiheessa. (Pelin 2011, 63.)

### 6.1 Projektisuunnitelma

Pienessä projektissa, kuten tässä, on määrätty vain yksi projektipäällikkö, joka on pääasiallinen resurssi. Suuremmissa projekteissa on mahdollisesti enemmän projektipäälliköitä ja avainhenkilöitä. Projektipäällikön tehtävänä on aikatauluttaa projekti ja hoitaa projekti suunnitelma yhdessä avainhenkilöiden kanssa. Projektisuunnitelman tarkoitus on tarkoitus kertoa kaikille mitä ollaan tekemässä, kuka tekee ja mihin menneessä. On myös tärkeää, että projektisuunnitelmassa rajataan mahdollisimman tarkasti projektiin kuuluvat työtehtävät, myös mahdollisesti ne tehtävät, jotka eivät kuulu projektille. On oleellista, että projektisuunnitelmaa ei vie liikaa aikaa, sillä sen sisältö tulee muuttumaan. Suunnitelmasta on tärkeintä löytää vastaus kysymyksiin, kuka, milloin, miten, miksi ja millä resursseilla. (Louhelainen, 2008.)

### 6.2 Projektin seuraaminen

Projektin seuraamiseen voidaan käyttää erilaisia tekniikoita ja menetelmiä. Hyvin toteutetulla projektisuunnittelulla voidaan määrittää realistinen kustannusarvio, sekä huomata mahdolliset virheet/ongelmat ajoissa. Projektien seurantaan voidaan käyttää monia eri ohjelmia, mutta Excel-taulukkosovellus on hyvä vaihtoehto tähän tarkoitukseen. Excelillä pystytään tekemään monia erilaisia pohjia erikokoisien projektia varten, ohjelma on helposti muokattavissa tarpeiden mukaan. Hyvä Excel-pohja tarjoaa projektille tukevan alustan, josta näkee projektin tärkeät tiedot ja siitä pystytään seuraamaan projektia helposti.

## 7 TYÖNOSITUS JA AIKATAULUTUS

### 7.1 Projektin ositus

Projektiosituksella jaetaan projekti itsenäisiin toteutettaviin ja suunniteltaviin tehtäväkokonaisuuksiin. Projektiosituksen yleinen lyhennys on WPS (Work Breakdown Structure).

Pelin kertoo kirjassaan (Pelin 2011, 91-92), mitä tavoitteita on projektin osittamisella:

- Projektiositus vaiheistaa projektin. Kussakin projektin vaiheessa voi ositus olla erilainen.
- Projektiositus jakaa projektin organisatorisesti selviin vastuukokonaisuuksiin ja osaprojekteihin.
- Projektiositus jakaa projektin aikataulut erillisiksi osaaikatauluiksi, joihin on merkitty niiden keskinäiset riippuvuussuhteet.
- Projektiositus antaa projektin työlle hierarkkisen jäsentelyn ja koodauksen.
- Projektiositus luo puitteet kustannusohjaukselle määrittämään seurattavat kustannuskohteet.
- Projektiosituksen avulla voidaan integroida ajallinen ja taloudellinen suunnittelu ja ohjaus.

Projektiositusta voidaan hyödyntää myös projektin suunnittelussa, aikataulutuksessa, sekä raporttien ja budjettien pohjana. Näin se toimii projektihallinnan keskeisenä informaatiovälineenä. Projektiosituksen teossa ei ole yhtä ja ainoaa oikeaa tapaa, vaan ositus voidaan tehdä usealla tavalla. Kerralla hyvin tehty projektikohtainen ositus voi toimia hyvänä mallina seuraavien vastaavien projektien osittamisessa. Osituksen laatiminen ensimmäisellä kerralla on aikaa vievää ja työlästä. (Pelin 2011, 98.)

## 7.2 Projektin ositus käytännössä

Piikkiö works käyttää Excel-taulukkosovellusta hyödyksi jokapäiväisessä työssä, mm. aikataulutukseen ja projektiositukseen. Jokaiselle hytille on olemassa oma nimi, joka koostuu ”projektinumero – hyttityyppi - oikea- tai vasenkätinen hytti”, eli esimerkiksi ”1396-CC2AAAA-ML”. Jokaiselle eri osa-alueelle määrätään suunnittelijoita suunnittelemaan jokin tietty osa, kuten hytin sähköt tai seinäkoonpanot. Aikataulutuksessa on otettava huomioon se, että suunnittelulla pitää olla tietynlainen järjestys, kuten esimerkiksi sähköjä ei pystytä suunnittelemaan ennen kuin on saatu hytin katto- ja seinäkoonpano valmiiksi, sillä ennen sitä ei tiedetä reikien paikkoja, joista sähkökoonpanojen tavarat kulkevat. Tämän takia työn ositus voi olla haastavaa tehdä niin, että kaikki saadaan toimimaan sujuvasti eikä työt jumitu paikoilleen. Alla näkyy esimerkki siitä, miten aikataulutusta voidaan tehdä (kuva 10).

245	1.1.18	1396-CAM2AAAA-ML	Suunnittelija	91% 57,3 days?	Mon 05.11.18	Wed 30.01.19	
246	✓ 1.1.18.1	Seinät ja katot		100% 1 day	Mon 05.11.18	Mon 05.11.18	
247	✓ 1.1.18.2	Alaputket		100% 1 day	Wed 07.11.18	Thu 22.11.18	246FS+1 day
248	✓ 1.1.18.3	Puukalusteet		100% 1 day	Fri 23.11.18	Mon 26.11.18	247FS+1 day
249	✓ 1.1.18.4	Muut kiinteät kalusteet ja irtokalusteet		100% 1 day	Tue 27.11.18	Wed 09.01.19	248FS+1 day
250	✓ 1.1.18.5	Kalustesähköt		100% 1 day	Tue 27.11.18	Wed 28.11.18	248FS+1 day
251	✓ 1.1.18.6	Pullmann ja muut rakenteet		100% 1 day	Wed 28.11.18	Thu 10.01.19	249FS+1 day
252	☒ 1.1.18.7	Putket + sap siirto		95% 1 day?	Fri 11.01.19	Mon 14.01.19	251FS+1 day
253	✓ 1.1.18.8	Sähkö		100% 1 day	Fri 30.11.18	Wed 12.12.18	251FS+1 day
254	✓ 1.1.18.9	AC		100% 1 day	Wed 09.01.19	Wed 09.01.19	253FS+1 day
255	☒ 1.1.18.10	Mallintarkastus		0% 0,25 days	Fri 11.01.19	Fri 11.01.19	254FS+1 day
256	☒ 1.1.18.11	Main drawing		90% 1 day?	Tue 22.01.19	Wed 23.01.19	255FS+1 day
257	☒ 1.1.18.12	Kaapelit + Sap siirto		95% 1 day?	Mon 31.12.18	Tue 22.01.19	255FS+1 day
258	☒ 1.1.18.13	Koordinaattori tarkastus		0% 0,25 days	Thu 24.01.19	Thu 24.01.19	256FS+1 day
259	☒ 1.1.18.14	Kuljetustuet		80% 1 day?	Mon 28.01.19	Tue 29.01.19	258FS+1 day
260	☒ 1.1.18.15	Sap siirto		70% 0,25 days	Wed 30.01.19	Wed 30.01.19	259FS+1 day

Kuva 10. Excelissä näkyy hyttityyppi, osa-alueet, suunnittelija, työn valmiusprosentti ja arvio, sekä aloitus- ja lopetuspäivä.

## 8 ONGELMA JA SEN RATKAISU

### 8.1 Ongelma

Ongelma hyttien hyväksyttämiskuvien tekemisessä on se, että siitä ei ole työohjetta, jota suunnittelija voisi seurata. Näin ollen yritys ei ole päättänyt tiettyä tapaa tehdä hyväksyttämiskuvia. Tästä seuraa ongelma, kun monia suunnittelijoita laitetaan tekemään eri hytin hyväksyttämiskuvia niin ne saattavat kaikki erota toisistaan jonkun verran.

Hyväksyttämiskuvan tekemiseen liittyvät aikataulutukset ja jyvitykset puuttuvat täysin. Vaikka hyväksyttämiskuvan teko alusta loppuun ei kestä osaavalta suunnittelijalta kuin 2-3 työpäivää, niin silti olisi tärkeää aikatauluttaa tämä projekti. Hyväksyttämiskuvan tekoon tarvitaan resursseja monien osaamisalueiden suunnittelijoilta, joten työn ositus auttaisi projektin etenemisen osalta hyvin paljon.

### 8.2 Ratkaisu

Hytin hyväksyttämiskuvan tekemiseen voidaan käyttää tämän opinnäytetyön mallinusohejistusta, jossa perusasiat tuodaan esille. Näin saadaan tietynlainen suunnitellustandardi kappaleiden mallintamiseen, sekä piirustuksen tekoon. Työn laatu olisi enemmän yhtenäistä, kun kaikki noudattaa samantyylistä suunnittelua. Tämä helpottaisi myös töiden tarkistusta ja näin säästäisi aikaa.

Projektin osituksesta voidaan tehdä yksinkertainen Excel-taulukko, josta helposti nähtävissä miten projekti etenee. Suunnittelija täyttää aina taulukkoa, kun saa yhden osa-alueen hoidettua, niin esimerkiksi sähkösuunnittelija pystyy tämän kautta näkemään milloin on tarve saada oma osuus valmiiksi. Alla näemme malliesimerkin millaiselta aikataulutus voisi mahdollisesti näyttää (kuva 11). Kuvasta nähdään määrätty suunnittelija eri osa-alueille, sekä arvioitu työn määrä ja valmiusprosentti. Ratkaisu on yksinkertainen, mutta todella hyödyllinen.

1396-CC21AAA-MR	Suunnittelija:	%	Työn kesto	Aloitus	Lopetus
Floor element	Matti M	100	2h	5.2.2019	6.2.2019
Walls and ceilings	Matti M	90	2h	5.2.2019	
Other structures	Matti M	90	1h	5.2.2019	
Fixed furnitures	Pentti P	50	3h	5.2.2019	
Piping	Matti M	0	1h		
AC	Saku S	50	1h	6.2.2019	
Sähkö	Saku S	0	2h		
Main drawing	Matti M	0	3h		
Checking	Tuukka T	30	2h	6.2.2019	
SAP siirto	Tuukka T	0	1h		

Kuva 11. Esimerkki miten voitaisiin aikatauluttaa hyväksyttämiskuvan teko.

## LÄHTEET

Eng'nd 2018. Viitattu 6.12.2018. [www.engnd.com/en](http://www.engnd.com/en)

Hakkarainen, I 2017. Solidworks-työkalujen ja PDM-ominaisuuksien mahdollisuudet suunnittelun tehostamisessa. AMK-opinnäytetyö. Viitattu 17.1.2019.

Louhelainen, T. 2008. Kuinka projekti toimii? AMK-opinnäytetyö. Viitattu 8.3.2019.

Pelin, R. 2011. Projektihallinnan käsikirja. 7. uudistettu painos. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin. Viitattu 8.3.2019

Piikkiö Works Oy 2018. Viitattu 23.11.2018. [www.piikkioworks.fi](http://www.piikkioworks.fi)

Piikkiö Works Oy 2018. Sisustussuunnittelijan ohjeet hytin mallinnuksessa. Sisäinen viittaus. Viitattu 28.1.2019.

Räisänen, P. (toim.) 2000. Laivatekniikka, Modernin laivanrakennuksen käsikirja. Turku. Turun Ammattikorkeakoulu. Viitattu 24.1.2019

Vähä-Heikkilä, M. 2019. Piikkiö Works. Henkilökohtainen haastattelu, Piikkiö. Viitattu 4.3.2019.