

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikka

2023

Oskari Sirilä

Uuden toimitilan suunnittelu yrityskäyttöön



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Konetekniikka

2023 | 39

Oskari Siirilä

Uuden toimitilan suunnittelu yrityskäyttöön

Opinnäytetyössä tavoitteena oli suunnitella SJW Detailing -yrityksen käyttöön toinen uusi toimitila edellisten toimitilojen lisäksi. Uusi toimitila suunniteltiin pääasiassa ajoneuvojen pesukäyttöön soveltuvaksi. Työn suunnittelu- ja mallinnusvaihe toteutettiin Autodesk Fusion 360 -ohjelmistolla.

3D-mallinnuksen lisäksi työssä tutustutaan erilaisiin tilan vaatimuksiin ja kriteereihin, sekä tarkastellaan tilaan soveltuvia pintamateriaaleja. Lisäksi keskitytään kalustuksen sijoitteluun Lean 5S -menetelmää hyödyntäen.

Valmis tuotos sisältää yritykselle valmiin layout-ehdotuksen, jossa on huomioitu toimitilalle alussa asetetut kriteerit. Tämän lisäksi työ sisältää kustannusarvion tarvittavista muutoksista ja hankinnoista.

Asiasanat:

3D-suunnittelu, mallintaminen, toimitilat, tilasuunnittelu, työtilat

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Mechanical Engineering

2023 | 39

Oskari Siirilä

Designing new premises for business use

The aim of the thesis was to design the second premises for SJW Detailing in addition to the previous premises. The new premises were designed mainly for washing purposes. The design and modelling phase of the project was done using Autodesk Fusion 360 software.

In addition to the 3D modelling, the thesis discusses the various requirements for the space, as well as the materials that can be used in the space. The thesis also focuses on the layout of furniture using the Lean 5S methodology.

The final output includes a layout suggestion for the company. The suggestion includes the requirements mentioned in the beginning of the project. In addition, the thesis includes a cost estimate for the necessary modifications and acquisitions.

Keywords:

3D design, modelling, premises, space planning, workspace

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	6
1 Johdanto	8
2 SJW Detailing	9
3 Uuden toimitilan tarpeiden kartoitus	10
4 Toimitilan suunnittelu	12
4.1 Autodesk Fusion 360 -ohjelmisto	12
4.2 Layout-suunnittelu	13
4.2.1 Alkumääritykset ennen mallinnusta	14
4.2.2 Hallin pohjan ja seinien luonti	15
4.2.3 Päätyhuoneen mallinnus	17
4.2.4 Parvirakenteen mallinnus	18
4.2.5 Portaiden mallinnus	19
4.2.6 Kokonaiskuva	26
5 Muita huomioon otettavia asioita	28
5.1 Pintamateriaalien valinta ja tarkastelu	28
5.2 Kalustuksen valinta ja sijoittelu	29
5.2.1 5S-menetelmän hyödyntäminen	29
5.2.2 Päätyhuoneen kalustus	30
5.2.3 Työtilan kalustus	32
6 Kustannusarvio	35
6.1 Parvirakenteen kustannukset	35
6.2 Layoutin toteutuksen kokonaiskustannukset	36
7 Yhteenveto	37
Lähteet	38

Kuvat

Kuva 1. Ohjelmiston työkalupalkki, jonka alavalikoista löytyy vielä runsas määrä erilaisia työkaluja suunnitteluun.	13
Kuva 2. Puurakenne, josta projektin kulkua on helppo seurata.	14
Kuva 3. Lattian sketchaus.	15
Kuva 4. Extrude-toiminnon käyttö.	16
Kuva 5. Pesutilan koon määrittäminen päätyhuoneen suunnittelun yhteydessä.	17
Kuva 6. Leikkaus "Extrude"-komennon avulla.	18
Kuva 7. Parvirakenne säilytystilaa varten.	19
Kuva 8. Rappusten suunnittelu ja sketchaus.	20
Kuva 9. Rectangular pattern -komennon käyttö.	21
Kuva 10. Havainnekuva rappusten rungosta.	22
Kuva 11. Askelmalevyjen sommittelu, ja havainnekuva kyseisen työkalun toiminnasta.	23
Kuva 12. Pipe-komennon käyttö kaidetta luotaessa.	24
Kuva 13. Fillet:n käyttö mallinnuksessa.	25
Kuva 14. Valmiit rappuset kaiteiden kanssa.	25
Kuva 15. Halliin suunniteltu layout ilman välineistön sijoitteluja.	27
Kuva 16. Päätyhuoneen tarvikkeet sijoittuvat oikeanpuoleiseen tilaan. Vasemmalla sijaitsee WC-tilat.	32
Kuva 17. Mallikuva välineistön sijoittelusta. Vesiletkukela sijaitsee hallin päädyssä ja paineilmakela sivuseinällä ulko-oven vieressä. Portaiden taakse jää tilaa muun muassa kaapistolle ja työkaluvaunulle.	33
Kuva 18. Uusi toimitila kuvattuna yläperspektiivistä.	34
Kuva 19. Valmis layout-suunnitelma.	37

Taulukot

Taulukko 1. Parvirakenteen kustannusarvio.	35
Taulukko 2. Kokonaiskustannustaulukko.	36

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

5S-menetelmä	5S-menetelmässä luodaan periaatteet ja käytännöt järjestykselle, puhtaudelle, siisteydelle ja niiden kehittämiseksi (Tuominen 2021, 7).
Body	Body on 3D-mallin yksi osa, joka on osa komponenttia. Komponentti voi koostua useista eri bodeista. (Autodesk Help 2023c.)
CAD	CAD tulee sanoista Computer Aided Design, joka tarkoittaa tietokoneavusteista suunnittelua tuotegrafiikkojen luomiseksi (Tente 2023).
CAE	CAE eli Computer Aided Engineering tarkoittaa tietokoneavusteista suunnittelua tuotekehityksen parantamiseksi suorituskykyä simuloimalla (Siemens 2023).
CAM	CAM eli Computer Aided Manufacturing tarkoittaa tietokoneavusteista valmistusta, jossa valmistusprosessin automatisoimiseksi hyödynnetään tietokoneohjattuja koneita ja ohjelmistoja (Deans 2021).
CNC	CNC tulee sanoista Computerized Numerical Control eli tietokoneistettu numeerinen ohjaus, joka on lastuava työstömenetelmä tietokoneohjauksella (Valmistajat 2023).
Epoksi	Epoksilla tarkoitetaan kaksikomponenttista ainetta, epoksihartsia, jossa kovetteen ja hartsin sekoitussuhde on tarkka (Kevra 2023).
Extrude / pursotus	Extrude- eli pursotuskomento luo 3D-kappaleen suljetusta muodosta (Autodesk Help 2023d).
Komponentti	Komponentti koostuu suunnitteluelementeistä, kuten sketseistä, bodeista ja liitoksista (Autodesk Help 2023e).

PCB	PCB tulee sanoista Printed Circuit Board ja tarkoittaa painettua elektronista piirilevyä (Autodesk 2023f).
Rectangular pattern	Komento, jolla voidaan monistaa pintoja, piirteitä ja komponentteja akseleiden mukaan riveissä ja sarakkeissa (Autodesk Help 2023b).
Sketch / sketsi	Sketsi on kaksiulotteinen muotojen määrittely, jossa geometria on mitoitettu yksikäsitteisesti. Sketsi on tasolle tehty piirustus, joka esitetään geometrysten alkoiden avulla. (Hietikko 2020, 28.)

1 Johdanto

Opinnäytetyö toteutettiin SJW Detailing yrityksen tarpeeseen uudesta toimitilasta. SJW Detailing on ajoneuvojen pintakäsittelyihin erikoistunut yritys. Yrityksen toiminnan kasvaessa nykyinen toimitila alkaa käydä ahtaaksi, ja onkin tarve laajennukselle. Laajennus on yrityksen toiminnan kannalta tärkeä, sillä se mahdollistaa reagoinnin kasvavaan kysyntään.

Työn tarkoituksena on suunnitella uusi toimitila nykyisen tilan lisäksi siten, että uusi toimitila on erityisesti ajoneuvojen pesukäyttöön soveltuva. Aihe on ajankohtainen, sillä nykyisten tilojen kapasiteetti alkaa loppua niin työtilojen kuin myös säilytystilan osalta. Täten laajennus mahdollistaa tehokkaamman tuotannon, sillä työvaiheita olisi mahdollisuus tehdä samanaikaisesti eri halliosakkeissa. Lisäksi uusi toimitila mahdollistaa muitakin hyötyjä oikeanlaisen layout-suunnittelun myötä.

Työ toteutetaan Autodesk Fusion 360 suunnitteluohjelmistolla. Yrityksen tarpeiden kartoituksen jälkeen uusien toimitilojen osalta, työ etenee suunnitteluvaiheeseen. Opinnäytetyössä perehdytään suunnitteluohjelmiston käyttöön ja seurataan suunnittelutyötä vaihe vaiheelta. Työssä on käytetty apuna muun muassa Lean 5S -menetelmää uusien toimitilojen siisteyden ja selkeyden luomiseksi sekä ylläpitämiseksi. Lisäksi tarkastellaan tilaan sopivia pintamateriaaleja ja optimaalista välineistön ja kalustuksen sijoittelua.

Työn teoriaa ja suunnittelua koskeva lähdeaineisto koostuu alan verkkolähteistä ja kirjallisuudesta. Valmis opinnäytetyö tarjoaa yritykselle toteutusvalmiin layout-ehdotuksen, joka vastaa yrityksen määrittelemiä tarpeita. Lisäksi työ sisältää arvion kustannuksista, joita kyseisen layout-ehdotuksen toteuttaminen vaatii.

2 SJW Detailing

SJW Detailing on ajoneuvojen pintakäsittelyihin erikoistunut yritys, jonka toimitilat sijaitsevat Laitilassa. Yritys on perustettu vuonna 2016 ja se työllistää tänä päivänä kolme henkilöä. Pintakäsittelyjä SJW Detailing tekee niin veneisiin, moottoripyöriin, raskaaseen kalustoon, kuin myös muihinkin ajoneuvoihin. Kuitenkin pääpaino keskittyy henkilöautoihin. Yrityksen valikoimaan kuuluvat erilaiset pesut, kiillotukset, vahaukset, pinnoitukset, maalipinnan suojakalvotukset sekä sisätilojen puhdistukset ja käsittelyt. SJW Detailing on premium-tason ajoneuvojen käsittelypiste, jossa asiakastyytyväisyys on tärkeässä osassa työtä. (SJW Detailing, haastattelu 20.10.2023.)

Yritys on tähän asti toiminut yhdessä halliosakkeessa, mutta lähitulevaisuudessa toimintaa olisi tarkoitus laajentaa toisen halliosakkeen puolelle, joka helpottaa työskentelyä ja mahdollistaa useamman ajoneuvon työstämisen samanaikaisesti. Halliosakkeet olisivat vierekkäiset, mikä on myös vaatimuksena, jotta uudesta hallitilasta saadaan haluttu hyöty. Tarkoituksena on suunnitella uusi halliosake pelkästään pesukäyttöön, jolloin nykyinen toimitila olisi niin sanottu kuivatila, jossa suoritetaan muut työvaiheet pesut poissulkien. Tällä hetkellä nykyiset toimitilat ovat jäämässä myös tilojen koon kannalta pieniksi, sillä säilytystilaa tarvitaan lisää. Laajennus vapauttaa lisää tilaa nykyisestä hallista, kun osa välineistöstä ja tarvikkeista saadaan siirrettyä uusiin tiloihin. Uusi osake ei vain pelkästään lisää työn tehokkuutta, vaan myös mahdollistaa uusien tarvikkeiden ja työkalujen hankinnan, kun niille on tilaa. (SJW Detailing, haastattelu 20.10.2023.)

3 Uuden toimitilan tarpeiden kartoitus

SJW Detailing:n toimiessa yhdessä halliosakkeessa, on ongelmakohtiksi muodostunut yrityksen kasvaessa tilan puute. Niin työskentelytilaa, kuin myös säilytys- ja varastointitilaakin tarvitaan lisää. Toinen halliosake tehostaisi työskentelyä, kun se mahdollistaa useamman ajoneuvon parissa työskentelyn yhtäaikaista. Yhdessä tilassa toimimisen epäkohtana on myös se, että kaikkia työvaiheita ei voida suorittaa samanaikaisesti, tai edes lähellä toisiaan. Tällainen esimerkki on esimerkiksi auton ulkopesu ja pinnoitustyö. Pinnoitustyö vaatii kuivan huoneilman, mikä tarkoittaa, että pesuja ei voida suorittaa samanaikaisesti pinnoituksen kanssa, tai edes muutamaa tuntia ennen pinnoitusta. Toinen halliosake kuitenkin ratkaisee tämän ongelman, kun on erikseen työtila pesuille ja toinen työtila, joka pidetään kuivana tilana. (SJW Detailing, haastattelu 20.10.2023.)

Tilan puute tulee nykyisissä toimitiloissa ilmi myös silloin, kun työskennellään erittäin pitkien ajoneuvojen kanssa. Tällaiset ajoneuvot ovat pituudeltaan seitsemästä kahdeksaan metriä pitkiä, joka tarkoittaa sitä, että niiden pesu onnistuu ainoastaan osittain ajoneuvon ollessa ulkona. Nykyiseen pesutilaan mahtuu maksimissaan noin kuusi metriä pitkä ajoneuvo, jolloin pesu voidaan vielä suorittaa kokonaan sisätiloissa nosto-oven ollessa kiinni. Täten uuden halliosakkeen pesutilasta tulee suunnitella riittävän syvä myös pitkille ajoneuvoille, jolloin niiden työstäminen ei ole enää riippuvainen sääolosuhteista. Myös ajoneuvojen luovutukset saadaan tehtyä jatkossa aina sisätiloissa, kun valmista autoa ei ole tarve ottaa työskentelytilan puutteen takia ulos. Tämä etu lukeutuu myös osaksi yrityksen tärkeää periaatetta asiakastyytyväisyyden suhteen. Neliömäärältään halliosakkeet ovat yhtä suuret, mutta ne tulevat poikkeamaan pohjaratkaisun osalta toisistaan. (SJW Detailing, haastattelu 20.10.2023.)

Toinen uusi työskentelytila tuo myös lisää tilaa varastointiin ja säilytykseen, joka osaltaan helpottaa ja tehostaa työskentelyä muun muassa uusien laitehankintojen myötä. Tästä esimerkkinä toimii siirrettävä autonostin, jota on

siirrelty kahden eri paikan välillä nykyisessä hallissa työvaiheiden mukaan. Kuitenkin pesuja sisältävien työvaiheiden siirtyessä toiseen tilaan, mahdollistaa se autonostimelle vakituisen paikan. Myös pesuainevarastoja sekä yrityksen käyttöön että myyntiin voidaan näin laajentaa tarvittaessa. Tilaa säilytykseen ja varastointiin saadaan luotua oikeanlaisella pohjaratkaisulla. (SJW Detailing, haastattelu 20.10.2023.)

Vaatimuksena uusien tilojen suhteen on myös sijainti. Sijainnin kriteereinä toimivat esimerkiksi paikkakunnalta löytyvä työvoima ja hyvät kulkuyhteydet tavaroiden käyttö- ja toimituspisteisiin (Pouri 1983, 54). Täten paras mahdollinen ratkaisu onkin, että halliosakkeen tulee olla nykyisten toimitilojen kanssa viereinen, joka mahdollistaa sujuvan ja fiksun työskentelyn kahden eri tilan välillä. Näin ollen esimerkiksi pesty puhdas auto saadaan siirrettyä pesutilasta kuivaan tilaan myös puhtaana, ilman että se vaatii lisätyöväihteitä ajoneuvon siirron jälkeen työtiloista toiseen. Lisäksi mikäli työkaluja tai muita tavaroita pitää siirrellä tilojen välillä, tulee se olemaan vaivatonta ja helppoa. Näiden lisäksi uusi halliosake tulee sisältämään myös WC:n (SJW Detailing, haastattelu 20.10.2023).

4 Toimitilan suunnittelu

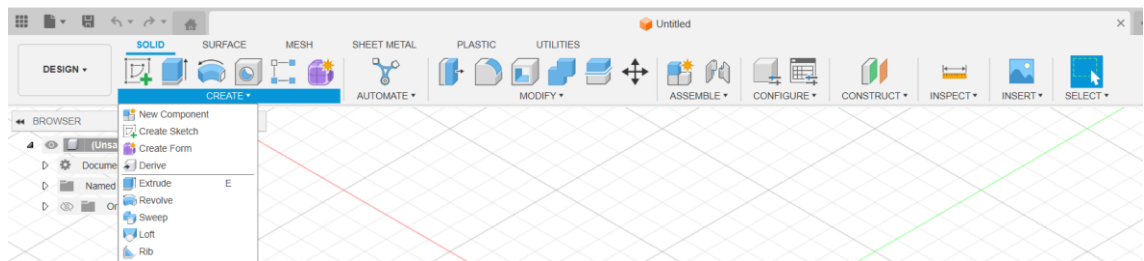
4.1 Autodesk Fusion 360 -ohjelmisto

Uuden halliosakkeen suunnittelu ja mallinnus toteutettiin Autodesk Fusion 360 -ohjelmistolla. Fusion 360 on tuotesuunnitteluun ja valmistukseen kehitetty pilvipohjainen ohjelmistoalusta, joka kattaa niin CAD-, CAM-, CAE- ja PCB-toiminnot (Autodesk 2023a). Tämä mahdollistaa erittäin laajat suunnittelu- ja valmistusmahdollisuudet omien tarpeiden mukaan niin ulkoasun, toiminnan, sopivuuden kuin muodonkin suhteen. Fusion 360 -ohjelmiston ominaisuuksiin kuuluu muun muassa erilaisten iteraatioiden tutkiminen nopeasti 3D-CAD-ohjelmiston avulla. Ohjelmistoon integroitu CAM/CAD mahdollistaa korkealaatuisten CNC-koneistettujen osien suunnittelun ja valmistuksen. Ohjelmistolla voidaan valmistaa myös lisäosia 3D-metallitulostuksella. Myös elektroniikkasuunnitteluun löytyy Fusion 360 -ohjelmistosta ratkaisu, sillä se tarjoaa piirikaaviosuunnittelun sekä mekaanisen CAD:n edut. Osana ohjelmistoa toimii myös simulointityökalu, joka mahdollistaa mallien testaamisen niiden todellisten olosuhteiden kestämissä takuamiseksi. Näin on mahdollista pienentää myös prototyyppikustannuksia, kun on mahdollisuus digitaaliseen simulointiin. Välitön tiedonhallinta on myös yksi ohjelmiston eduista, sillä ohjelmiston yhteistyökalujen avulla voidaan hallita tuotetietoja, ja yhdistää eri tiimejä keskenään. (Autodesk 2023a.)

Näiden lisäksi Fusion 360 -ohjelmistoon on saatavilla suuri määrä erilaisia laajennuspaketteja, jotka mahdollistavat entistä enemmän ominaisuuksia suunnittelun ja valmistuksen vaiheissa. Laajennuspaketit ovat erityisesti tarpeellisia silloin, kun keskitytään vain tiettyyn osa-alueeseen, ja halutaan saada suunnitteluohjelmiston koko potentiaali hyödynnettyä.

Laajennuspakettien avulla voidaan mahdollistaa siis entistäkin kehittyneempi toiminta Fusion 360 -ohjelmistolla erilaisten erikoistyökalujen avulla. (Autodesk 2023a.)

Fusion 360 -ohjelmisto omaa hyvin vastaavat käyttöperiaatteet, kuin monet muutkin tänä päivänä käytössä olevat suunnitteluohjelmistot. Muun muassa vasemmasta reunasta löytyy puurakenne, josta on helppo seurata komponenttien ja sketsien sijainteja projektin rakenteessa. Vastaavasti ohjelmistoa käytettäessä yläreunasta löytyy työkalupalkki, jonka avulla suunnittelu- ja piirustustyö on helppoa. Työkalupalkki on esitetty kuvassa yksi.



Kuva 1. Ohjelmiston työkalupalkki, jonka alavalikoista löytyy vielä runsas määrä erilaisia työkaluja suunnitteluun.

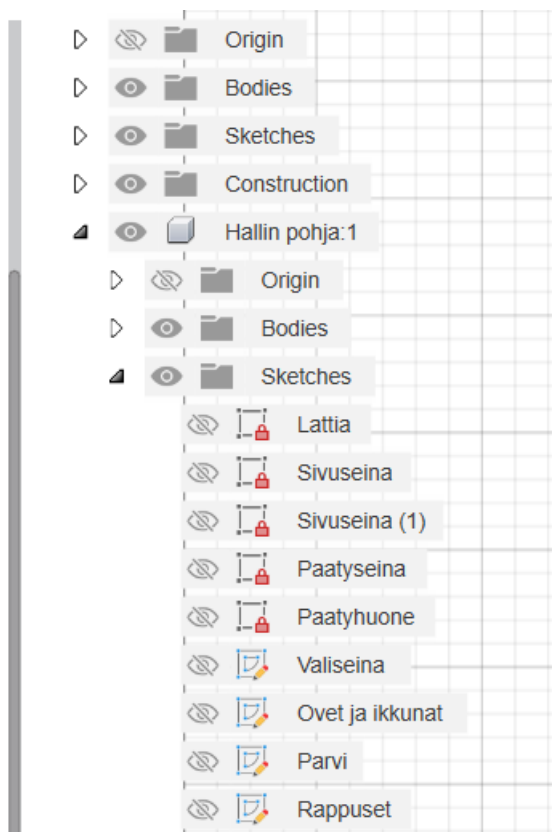
4.2 Layout-suunnittelu

Suunnittelu- ja mallinnusprojekti aloitettiin uuden halliosakkeen mittojen kartoituksella. Täten mallinnustyö saadaan tehtyä todenmukaisessa mittakaavassa, ja 3D-malli saadaan vastaamaan todellisia tiloja. Hallitila on mitoiltaan seitsemän metriä leveä ja 15 metriä pitkä. Pinta-alaltaan siis 105 neliömetriä. Suunnitteluvaiheessa pyritään toteuttamaan mahdollisimman hyvin hallitilan tarpeet ja vaatimukset.

Harvoin suunnitellaan kokonaan uutta tuotetta, jossa ei ole lainkaan samaa edelliseen tuotteeseen verrattuna. Useimmiten suunnitellaankin jo olemassa olevaan tuotteeseen muutoksia. (Hietikko 2020,13.) Sama pätee uuden toimitilan suunnitteluun, jossa esimerkiksi tilasta löytyvä WC on jo sen omalla paikallaan, eikä sitä lähdetä suunnitellessa muuttamaan. Käytännössä tässäkin tapauksessa suunnitellaan siis jo olemassa olevaan tilaan muutoksia, eikä aloiteta kokonaan uuden kohteen suunnittelua.

4.2.1 Alkumäärietykset ennen mallinnusta

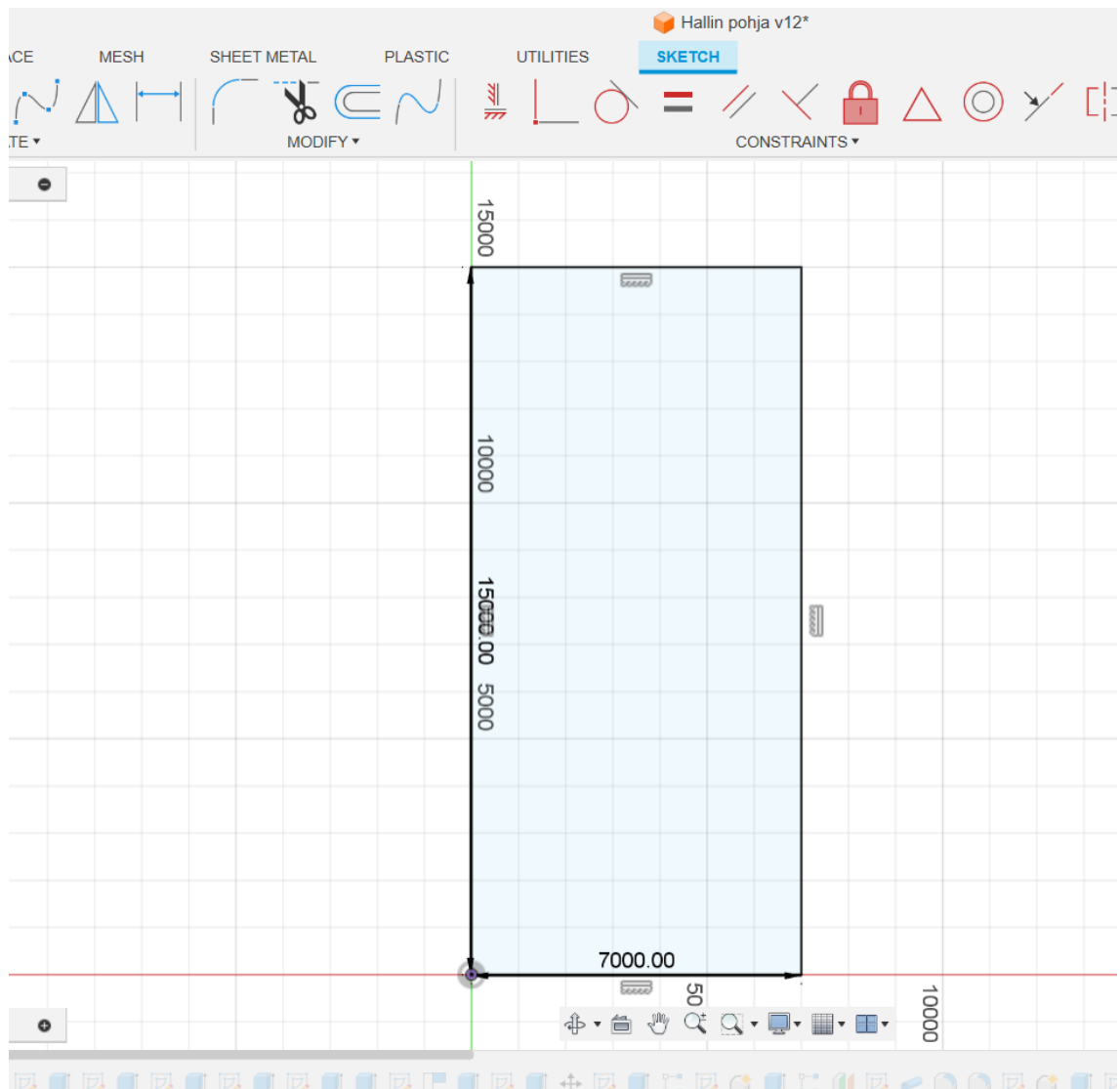
Ennen varsinaista piirtämistä tulee määrittää oikeanlainen rakenne työlle. Aluksi tulee luoda uusi projekti, joka tässä tapauksessa on nimetty ”Hallitilan suunnittelu”. Projektin alle voidaan luoda kansioita, joihin itse komponenttien ja kokonaisuuksien tallennus tapahtuu. Kun tallennuspaikka on määritelty, tulee luoda uusi komponentti, jonka alle voidaan aloittaa luomaan runkoa. Kuvasta kaksi nähdään, että komponentiksi on määritelty ”Hallin pohja”, jonka alle on piirretty sketsejä ja luotu rakenteita.



Kuva 2. Puurakenne, josta projektin kulkua on helppo seurata.

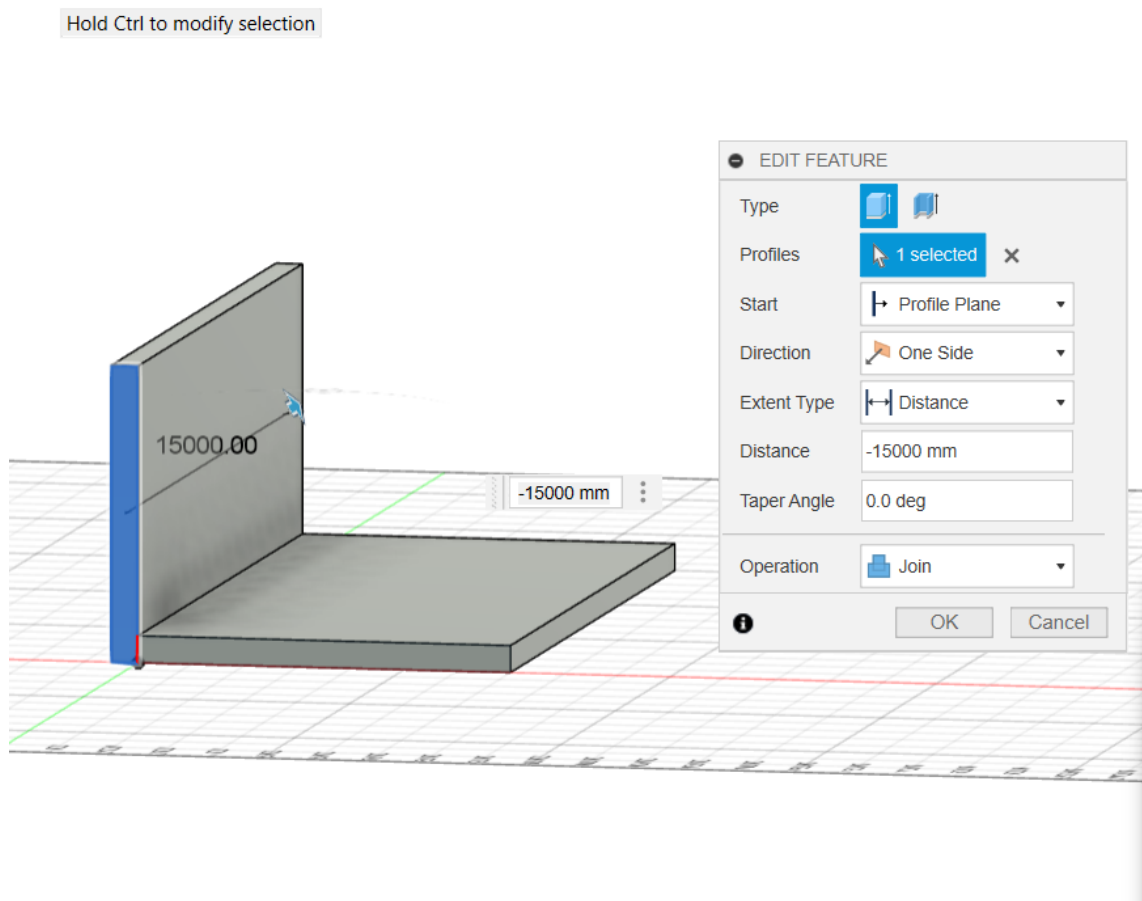
4.2.2 Hallin pohjan ja seinien luonti

Itse piirustustyö aloitettiin lattian mallinnuksella, joka on pituudeltaan 15 metriä ja leveydeltään seitsemän metriä. Alkuun täytyy luoda sketch, ja määrittellä sen taso x-, y- ja z-akselien suhteen. Tämän jälkeen valitaan millä komennolla aletaan luoda sketchiä. Helppoin tapa nelikulmioiden luontiin on käyttää ”Rectangle”-komentoa, jolla saadaan helposti oikeanlainen nelikulmio määriteltävä kuvan kolme mukaisesti.



Kuva 3. Lattian sketchaus.

Kun on saatu luotua halutun kokoinen sketch ja määritelty se origon suhteen, voidaan siirtyä suunnittelussa eteenpäin. Seuraava vaihe on sketsata sivu- ja päätyseinät vastaavaan tapaan kuin lattian kohdalla toimittiin. Kun sketchit on saatu luotua, voidaan ne pursottaa haluttuun muotoon ja mittaan Extrude-komennon avulla, kuvan neljä mukaisesti.

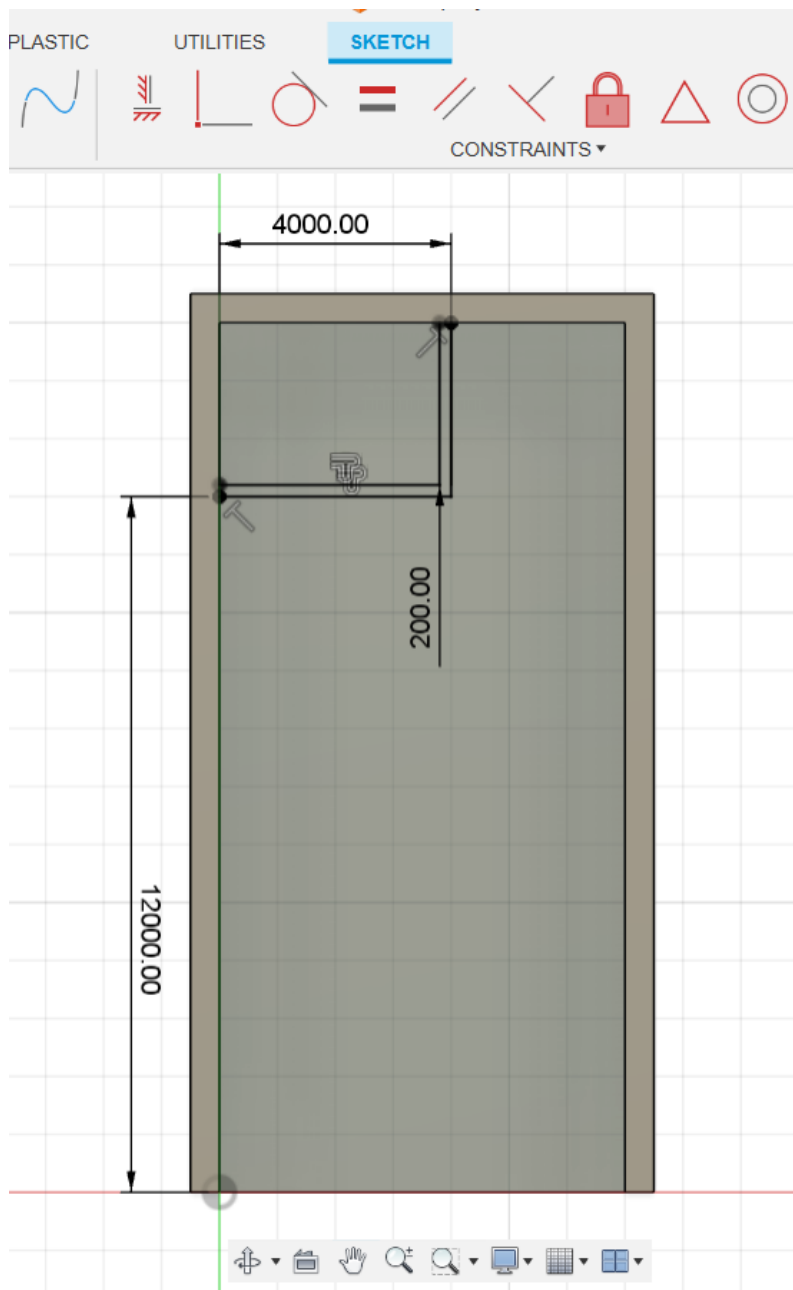


Kuva 4. Extrude-toiminnon käyttö.

Extrude-komento antaa valita suljettuja muotoja, joita voidaan lähteä pursottamaan. Pursotuksen suunta ja taso voidaan määrittellä halutulla tavalla lisävalikosta. On myös tärkeää kiinnittää huomiota "Operation"-kentän valintaan, joka määrää tehdäänkö pursotetusta kappaleesta uusi kappale, komponentti, leikkaus vai yhdistetäänkö se osaksi jo olemassa olevaa kappaletta.

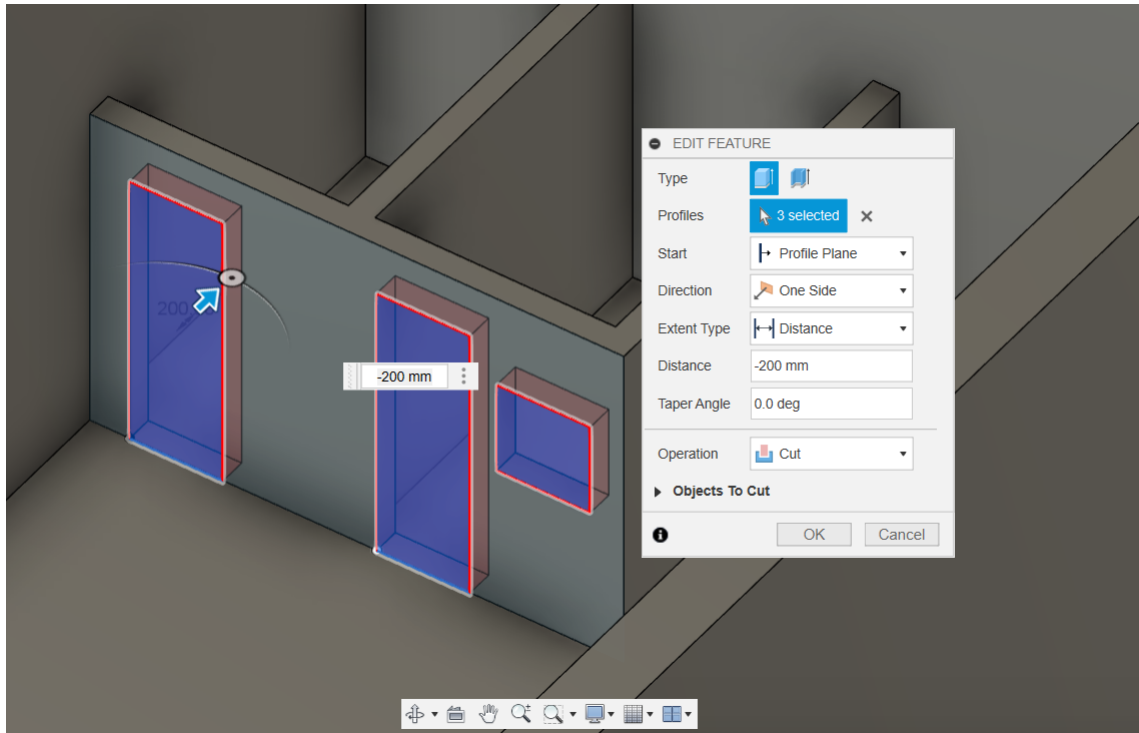
4.2.3 Päätyhuoneen mallinnus

Hallitilan päädyssä sijaitsevaa huonetta mallinnettaessa on tärkeää varata itse pesutilaan riittävästi pituutta, jotta hallin vaatimukset saadaan täytettyä. Kuvasta viisi voidaankin tulkita, että päätyhuoneen ja ulko-oven välille jää 12 metriä tilaa, jolloin pesutila riittää hyvin myös pitkien pakettiautojen pesuun ja työstämiseen. Tällaisten ajoneuvojen ollessa maksimissaan kahdeksan metrin pituisia.



Kuva 5. Pesutilan koon määrittäminen päätyhuoneen suunnittelun yhteydessä.

Hallin päädyssä sijaitsee WC-tilat, sekä erillinen komero. Niille tulee myös piirtää oma sketch, joka pursoitetaan oikeaan korkeuteensa edellisten työvaiheiden tavoin. Samassa vaiheessa kyseinen tila voidaan rajata väliseinällä, joka voidaan nähdä kuvassa kuusi.



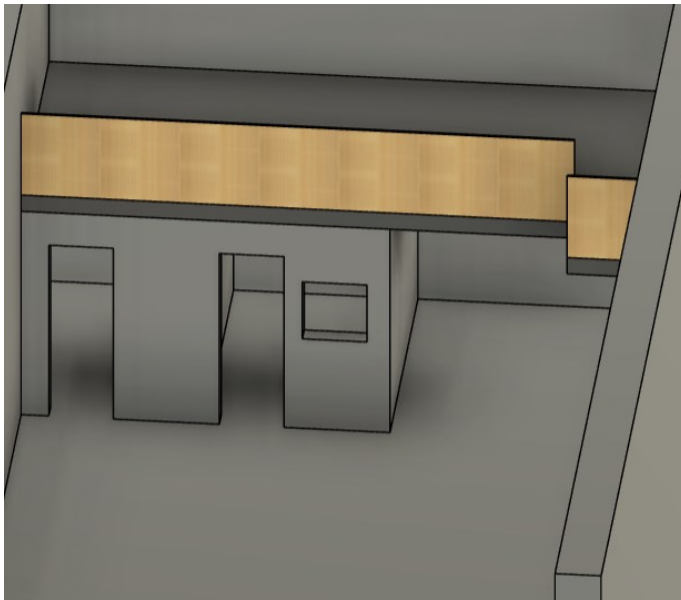
Kuva 6. Leikkaus "Extrude"-komennon avulla.

Extrude-komennon jälkeen tulee piirtää sketchit myös päätyhuoneen oviaukoille, sekä ikkunalle. Kyseiset aukot saadaan luotua seinään myös extrude-komennolla, mutta edellisistä vaiheista poiketen, tulee lisävalintana valita "leikkaus", jolloin saadaan haluttu lopputulos. Kyseinen työvaihe on kuvattuna kuvassa kuusi.

4.2.4 Parvirakenteen mallinnus

Harvoin yrityksellä on mahdollisuutta suunnitella täysin uutta varastoa, vaan useimmiten päädytäänkin jo olemassa olevien tilojen käytön tehostamiseen mahdollisesti pienin lisärakentamisin (Pouri 1983,30).

Edellistä toteamusta voidaan myötäillä tässäkin tapauksessa, sillä pienien rakentamisprojektien seurauksena tilasta saadaan tehokkaampi myös varastointiin. Koska yksi hallitilan vaatimuksista on myös varastointi, osoittautuu parvirakenne hyvin toimivaksi ratkaisuksi. Parven avulla tavarat saadaan säilytettyä näkymättömissä ja kuivassa, verrattuna layoutiin, jossa ei olisi parvirakennetta. Parvi tuo myös lisää tilaa mahdollistaen toisen kerroksen käytön. Helpoin tapa parvirakenteen luomiseen on toteuttaa se jo olemassa olevan päätyhuoneen yläpuolelle, mutta kuitenkin koko hallitilan leveydeltä. Täten parven pinta-alaksi muodostuu noin 21 m^2 . Portaiden liittäminen parvelle tulee erillisen ulokkeen kohdalle, jolloin rappuset eivät vie tilaa työskentelyalueelta, vaan ne saadaan liitettyä hallin poikittaissuunnassa. Suunnittelussa tuleekin nyt luoda parvirakenne. Rakenteen luomiseen riittää kuitenkin vastaavat työkalut, mitä edellisissä työvaiheissa. Parvirakenteen malli on esitetty kuvassa seitsemän.



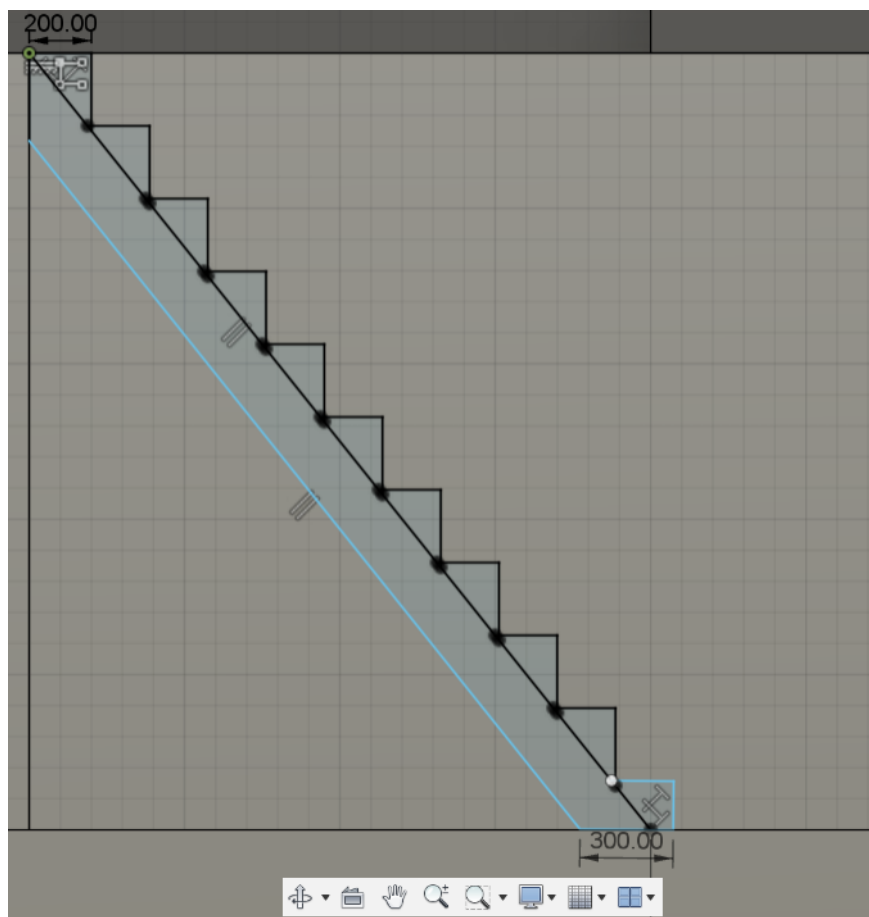
Kuva 7. Parvirakenne säilytystilaa varten.

4.2.5 Portaiden mallinnus

Rappusten kohdalla aloitetaan sketchaus normaaliin tapaan, ja määritellään rappusille sopiva nousukulma, johon rappusia aletaan luoda. Tämän jälkeen

tulee luoda halutunlainen askelma. Riittää kuitenkin vain yhden askelman luonti, sillä loput saadaan käyttämällä uutta komentoa, "Rectangular pattern".

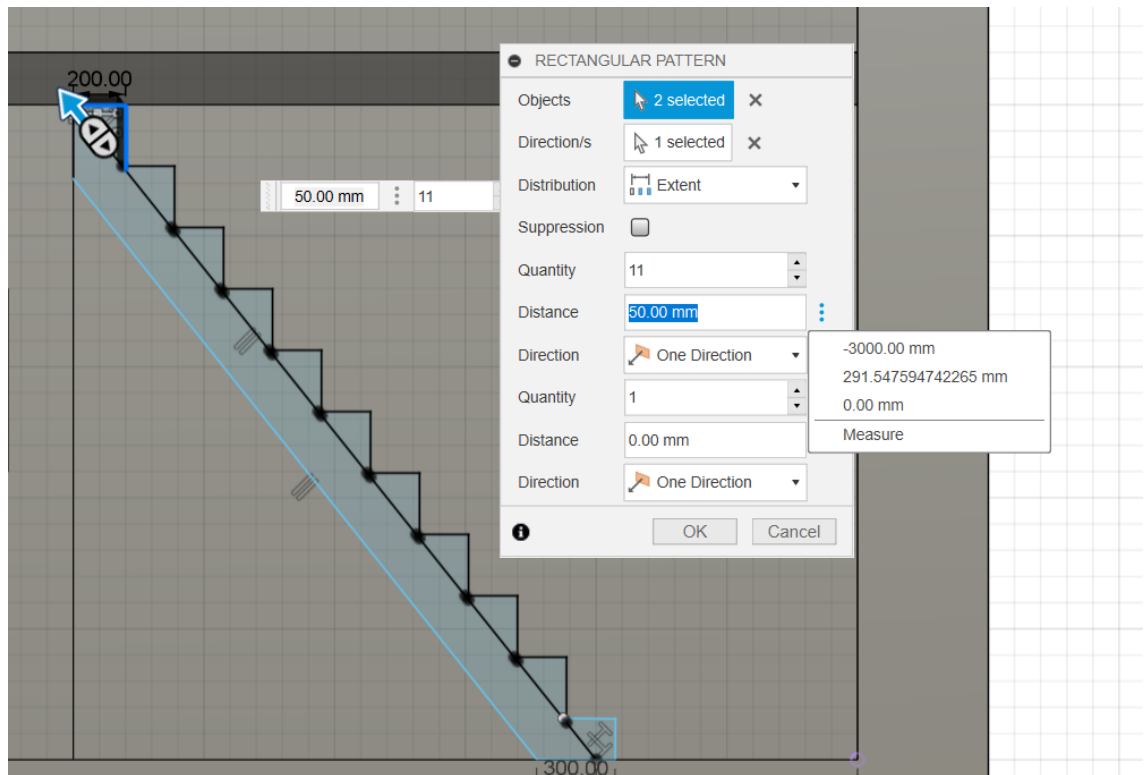
Portaiden sketchaus-vaihe on esitetty kuvassa kahdeksan.



Kuva 8. Rappusten suunnittelu ja sketchaus.

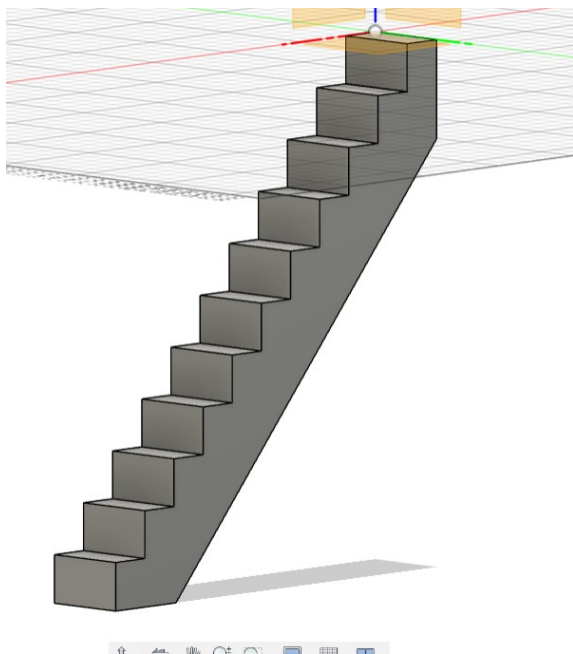
Rectangular pattern -työkalun avulla saadaan toistettua haluttua muotoa tiettyä rataa pitkin. Tässä tapauksessa aloitetaan objektien valinnalla, mitkä ovat askelman vaaka- ja pystysuora osuus. Seuraavana tulee määrittää suunta, eli tulee valita rappusten rungon haluttu nousukulma, johon askelmat halutaan asettuvan. Näiden jälkeen ilmoitetaan portaiden lukumäärä, sekä portaiden nousukulman akselin pituus. Pituuden määrittäminen on tehty kuitenkin helpoksi, sillä työkaluista löytyy erillinen mittauskomento, jolla haluttu arvo saadaan määritettyä suoraan. Seuraavaksi rappusten lukumäärä kentästä

kokeilemalla voidaan määrittää oikea lukema, joka sopii kyseiseen tilanteeseen. Kuvassa yhdeksän on havainnointikuva kyseisen työkalun käytöstä.



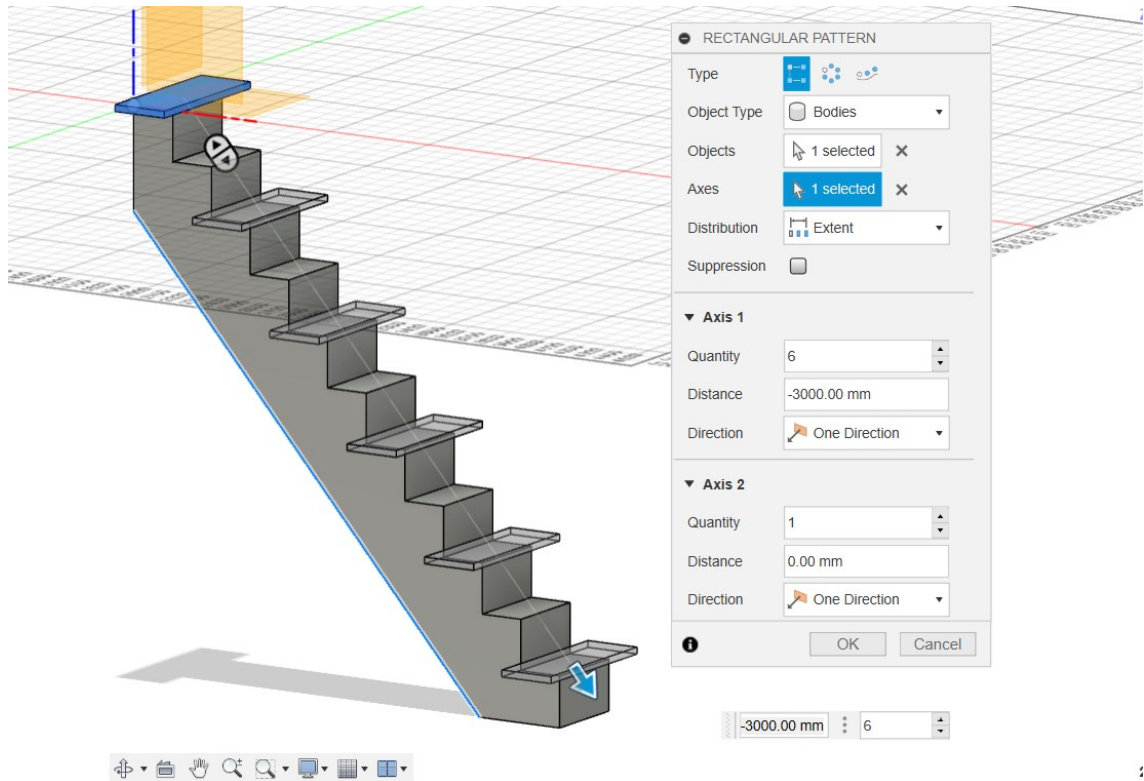
Kuva 9. Rectangular pattern -komennon käyttö.

Kyseisessä kuvassa näkyvästä sinisestä nuolesta rappusten askelmia saadaan raahattua eri suuntiin haluttuun tapaan. Tässä tapauksessa 11 rappusta mahdollistaa järkevän askelman nousun, kuitenkin ensimmäisen askelman ollessa hieman vajaa. Tämä kyseinen sketsi toimii kuitenkin vain rappusten runkona, eli sen päälle asetetaan vielä askelmalevyt. Rappusten runko on kuvattuna kuvassa kymmenen.



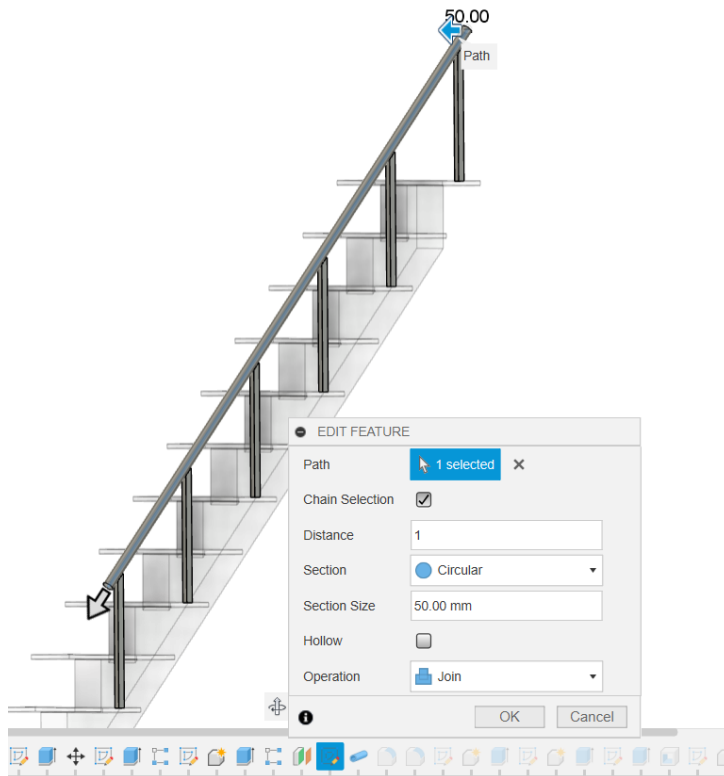
Kuva 10. Havainnekuva rappusten rungosta.

Askelmalevyjen luonti onnistuu myös edellistä komentoa, `rectangular pattern`, käyttäen. Tässä tapauksessa kuitenkin on helpompaa luoda ensin yksi askelmalevy ja pursottaa se haluttuun kokoon, mistä luodaan uusi "Body". Askelmalevyn leveys määrätään parvirakenteen ulokkeen mukaan, mihin rappuset kiinnittyvät. Täten pursotuksen jälkeen voidaan "rectangular pattern" komennon avulla valita valmis askelmalevy, joka työstetään jokaiselle askelmalle. Kuvasta 11 nähdään askelmien asettuminen rungon päälle. Kyseisessä kuvassa nähdään myös lukumäärän vaikutus auttamaan havainnollistamaan työkalun toimintaa.



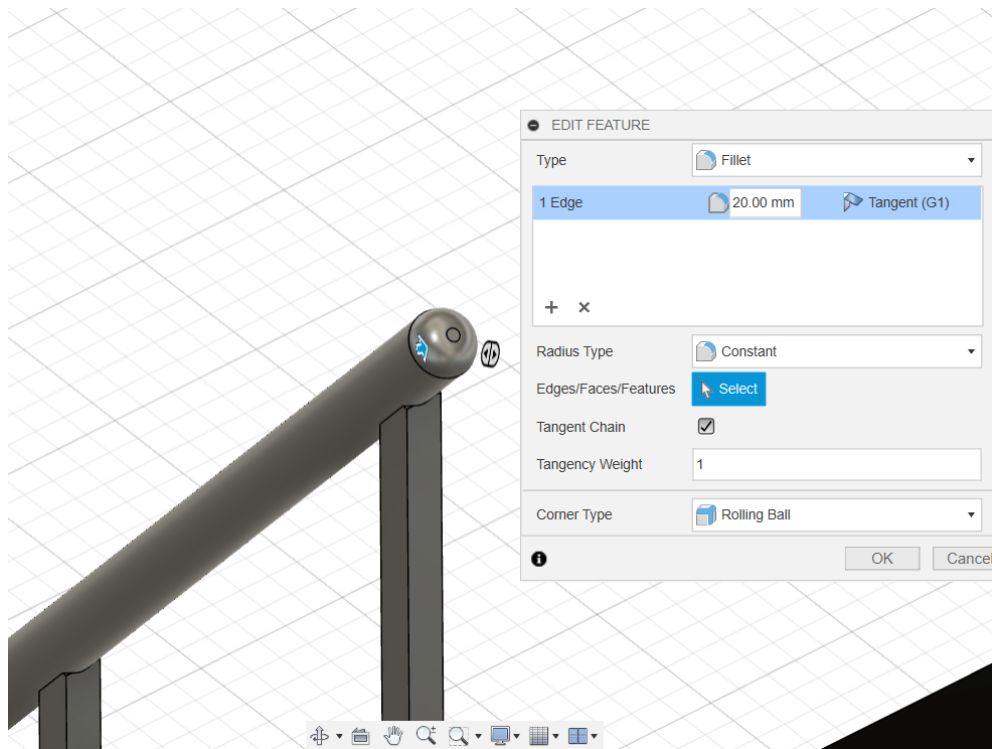
Kuva 11. Askelmalevyjen sommittelu, ja havainnekuva kyseisen työkalun toiminnasta.

Enää rappusten luonnista puuttuu vain kaiteen luonti. Kyseinen työvaihe ei juurikaan sisällä uusia komentoja, vaan kaiteiden kanssa selvittää suurilta osin jo aiemmin esitellyillä komennoilla. Kaiteen luonnissa voi kuitenkin käyttää apuna esimerkiksi aputasoa, jolloin sketch saadaan piirrettyä oikealle tasolle akselien suhteen. Itse kaiteen putkiosuuden mallinnukseen käytettiin ”Pipe”-komentoa, jolla saadaan luotua putkimaisia rakenteita helposti. Komentoa käytettäessä tulee ensin valita haluttu ”polku”, josta putki luodaan. Lisäksi voidaan määrittää putken malli ja halkaisija kuvan 12 mukaisesti.



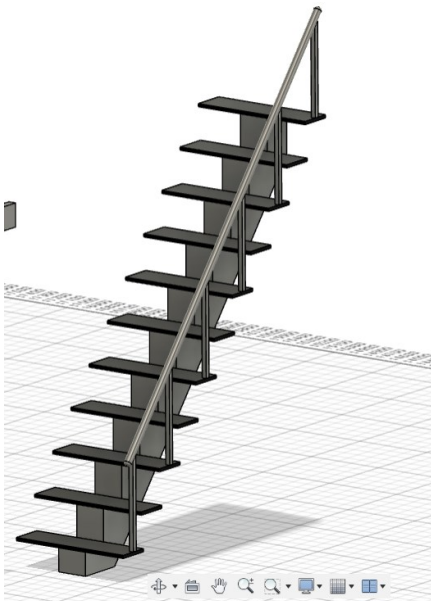
Kuva 12. Pipe-komennon käyttö kaidetta luotaessa.

Viimeinen hienosäätö kaiteisiin saadaan luotua "Fillet"-aputyökalulla, jolla saadaan pyöristettyä kaiteen päädyt. Työkalua käytettäessä tulee määrittää haluttu kulma, johon pyöritys halutaan, sekä määrittää pyörityksen säde. Sama pyöritys toteutettiin myös kaiteen alapäähän. Kuvassa 13 on kuvattu pyöristystyökalun käyttöä ja nähtävissä sen vaikutus.



Kuva 13. Fillet:n käyttö mallinnuksessa.

Kaikkien näiden työvaiheiden jälkeen rappuset ovat valmiit niille määrätyle paikalle. Kuvassa 14 on vielä esitelty valmiit rappuset yhdessä kaiderakenteen kanssa.



Kuva 14. Valmiit rappuset kaiteiden kanssa.

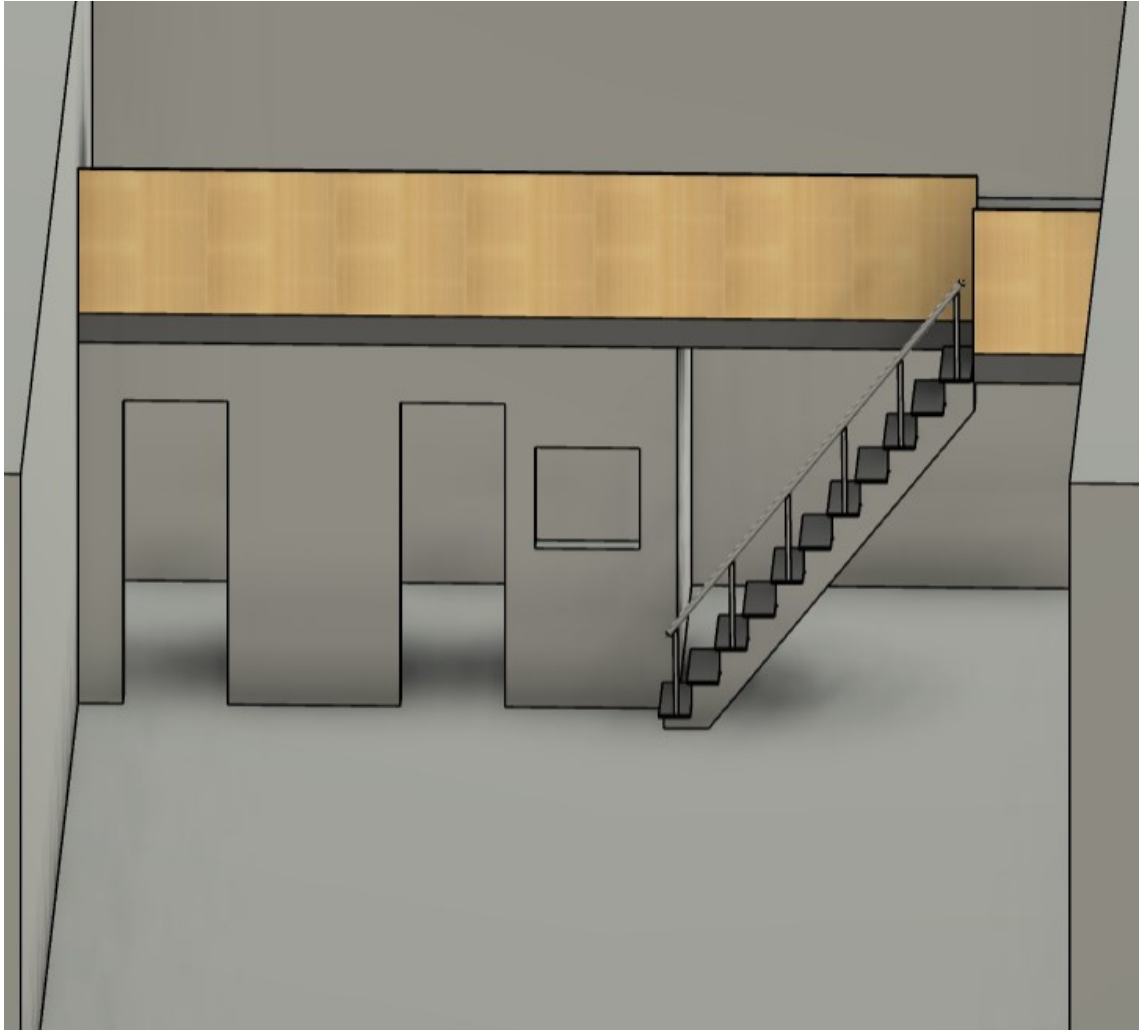
4.2.6 Kokonaiskuva

Kun on saatu mallinnettua kaikki edellä mainitut rakenteet, on hallin layout valmis pesukäyttöön soveltuvaksi. Täten työskentelytilaa on reilusti, noin 12 metriä, mikä mahdollistaa myös pitkien ajoneuvojen mahtumisen halliin. Lisäksi pesutila on pyritty pitämään mahdollisimman yksinkertaisena, jotta siinä suoritettavat työvaiheet olisivat mahdollisimman helppoja ja mukavia suorittaa. Tämä tarkoittaa lähinnä sitä, että pesutilan kohdalla seinät ja lattia ovat pidetty tyhjinä tavaroista ja muista tarvikkeista. Täten ajoneuvoja pestessä ei tarvitse varoa ympäristöä mahdolliselta kastumiselta, ja myös tilaa on reilusti. Tämän vuoksi myöskään portaat eivät kulje sivuseinän suuntaisesti, vieden tilaa työskentelyalueelta.

Säilytys- ja varastointitila toteutuu myös parvirakenteen ansiosta, jolloin ylätasanne on pelkästään varastointiin. Varastoinnissa tulee huomioida myös säilytettävän tavaran säilytysvaatimukset, kuten esimerkiksi lämpötila ja kosteus (Pouri 1983, 19). Koska varastossa tullaan säilyttämään muun muassa pesuaineita ja muita nestemäisiä tuotteita, tulee sisälämpötilan soveltua kyseiseen tarkoitukseen. Kuten Pouri (1983, 28) kertoo teoksessaan, tulee sisäilman olla aina kuudesta kymmeneen celsiusastetta korkeampi, kuin vallitseva ulkoilman lämpötila. Täten suhteellinen kosteus pysyy alle 50 %:n, joka on vaarallisen arvon raja. Alle 50 %:n suhteellinen kosteus ei aiheuta vahinkoa varastoitaville tavaroille. Samoin Pouri (1983, 28) kertoo myös lämpimien varastojen tyypillisistä varastoitavista tuotteista, joihin lukeutuu muun muassa tuotteet, jotka eivät kestä alhaisia lämpötiloja, ja ovat jäätymisvaarassa. Näihin tuotteisiin sisältyvät esimerkiksi pesuaineet ja pinnoitteet. Tässä tapauksessa lämpötilasta ei tarvitse kuitenkaan varsinaisesti erikseen huolehtia, sillä sisäilman lämpötila pidetään lähellä 20 °C.

Lisäksi hallin päätyyn portaiden taakse voi halutessaan luoda tilaa tarvikkeille ja työkaluille, sillä ne eivät häiritse työskentelyä työhön varatulla alueella. Hallin vasemmassa kulmassa sijaitsee WC-tilat, ja niiden viereen on varattu huone pesuvälineille ja -tarvikkeille. Näin ollen työskentelytila pysyy siistinä ja

viihtyisänä, kun osa välineistöstä saadaan niille varattuun omaan huoneeseen. Kuvassa 15 on mallinnettu pesuhallin layout-ratkaisu, jossa ei ole vielä tehty välineistön sijoittelua.



Kuva 15. Halliin suunniteltu layout ilman välineistön sijoitteluja.

5 Muita huomioon otettavia asioita

Tasokkaissa yrityksissä tarpeeton tavara on poistettu ja loput tavaroista ovat siististi järjestyksessä. Hyvin organisoidulle yritykselle tyypillisiä piirteitä ovat järjestys ja siisteys. Tämän avulla yrityksestä saadaan luotua hyvä kuva asiakkaalle. Ensivaikutelman korjaamiseksi ei koskaan saa uutta tilaisuutta. (Tuominen 2021, 7.)

5.1 Pintamateriaalien valinta ja tarkastelu

Myös osa hallin pintamateriaaleista vaatii uusimista ja siistimistä, jotta toimitiloista saadaan siistit ja näyttävät. Tuomisen (2021, 7) sanoin: ”Et saa koskaan uutta tilaisuutta ensivaikutelman korjaamiseksi.”. SJW Detailing:lla pyritään erittäin korkeatasoiseen laatuun ja asiakastyytyväisyyteen, jolloin myös toimitilojen siisteys on tärkeässä osassa yritystoimintaa.

Halli on rakennettu betonielementeistä, ja täten seinät ovat harmaan betonin sävyiset. Sama pätee lattiaan, joka on myös valettu betonista. Kuitenkin siistien toimitilojen takaamiseksi tulee sekä lattia ja seinät vaatimaan työstöä. Seinät vaativat aluksi kunnollisen puhdistuksen, jonka jälkeen seinät voidaan maalata haluttuun sävyyn.

Muun muassa erilaiset nesteet imeytyvät betoniin sen huokoisuuden ja haurauden takia, mikä asettaa betonin kosteusrasitukselle. Tätä kautta betoni altistuu rapautumiselle. (Suvanen 2023.) Lattian kohdalla vaaditaan siis enemmän työtä, sillä betonilattia ei sovellu kyseiseen toimitilaan. Tällöin myös erilaiset pesuaineet pääsisivät imeytymään betonilattiaan, mikäli se otettaisiin käyttöön uudessa toimitilassa. Tämän vuoksi lattia tulee tarvitsemaan pinnoitteen betonin päälle, jolloin lattiasta saadaan helppohoitoinen ja näyttävä. Hyvä vaihtoehto lattiapinnoitteeksi on epoksilattia. Epoksilattiat kestävät muun muassa toistuvia pesuja ja kovaakin mekaanista rasitusta (Suomen epoksilattiat 2023). Tällöin se soveltuu lähes täydellisesti yrityksen tarpeisiin. Lattia on myös tällöin helppohoitoinen, sillä ajoneuvon pesun jälkeen ylimääräinen vesi on

helppo lastata pois lattialta sen tasaisuuden ansiosta. Epoksilattiat ovat myös erittäin näyttäviä niiden tasaisuuden ja kiillon myötä.

5.2 Kalustuksen valinta ja sijoittelu

Pesutilan välineistö ja tarvikkeet saadaan suurilta osin toisen halliosakkeen puolelta, jossa ajoneuvojen pesut on suoritettu aiemmin. Kuitenkin joitain tarvikkeita tullaan ostamaan lisää tai vaihtamaan uusiin. (SJW Detailing, haastattelu 20.10.2023.) Nyt tulee sijoitella hallissa tarvittavat tarvikkeet mahdollisimman optimaalisesti, jotta työskentelystä tulee tehokasta ja helppoa.

5.2.1 5S-menetelmän hyödyntäminen

Tehokkaaseen ja viihtyisään työskentelyyn pyrkii myös LEAN:n 5S-menetelmä. Kyseisen 5S-ohjelman keskeisinä tavoitteina on siisti, tehokas ja viihtyisä työpiste. Lisäksi se pyrkii ennaltaehkäisemään tapaturmia ja virheitä, sekä luomaan viihtyvyyttä ja hyvän vaikutelman asiakkaille. (Tuominen 2021, 7.) Ennen toimitilan kalustamista voidaankin huomioida 5S-ohjelman työkalut, ja saada toimitiloista entistä mukavimmat ja siistit.

5S-menetelmä koostuu viidestä eri toimenpiteestä, jotka kaikki alkavat englannin kielellä s-kirjaimella. Tästä tulee myös ohjelman nimi 5S. (Tuominen 2021, 12-13.) Vaiheet ovat esitetty kronologisessa järjestyksessä (Tuominen 2021, 12-13):

- Erottle – Kyseinen vaihe sisältää tiivistettynä ylimääräisen tavaran tunnistamisen, ja sen siirtämisen pois työtiloista.
- Järjestä – Jäljelle jääneiden materiaalien, työkalujen ja muun tavaran järjestely. Samassa vaiheessa tavaroille suunnitellaan omat varastointipaikat.
- Puhdista – Sovitaan siisteyden ja puhtauden tavoitteista, sekä siisteyden ylläpidosta.

- Vakioi – Kyseisessä vaiheessa pyritään vakioimaan edellä mainitut vaiheet, ja luomaan standardeja niiden ylläpitämiseksi. Vakioimisessa voidaan esimerkiksi liittää tiettyjä vaiheita osaksi päivittäistä toimintaa, jolloin ylläpito helpottuu.
- Ylläpidä – Viimeisessä vaiheessa huolehditaan edellisten vaiheiden suorittamisesta. Näiden vaiheiden tulee kuulua osaksi jokaisen tekemistä ja kehittämistä. Ylläpitovaiheessa voidaankin järjestää henkilökunnalle esimerkiksi infotilaisuuksia tai koulutuksia 5S-ohjelmaan liittyen.

Kyseistä viittä toimenpidettä voidaan hyödyntää täten myös uutta toimitilaa kalustettaessa, jolloin halliin päätyy vain siellä tarvittavat tavarat ja välineet, sekä tila saadaan pidettyä siistinä ja loogisessa järjestyksessä. Tämä kaikki yhdessä luo tilasta toimivan ja tehokkaan, sekä viihtyisän työympäristön.

5.2.2 Päätyhuoneen kalustus

Yksi oleellisimmista pesussa tarvittavista välineistä on painepesuri, joka tuodaan entisestä toimitilasta. Painepesuri sijoitetaan päädyssä sijaitsevaan huoneeseen, johon on tarkoitus tulla myös äänieristys. Täten työtila pysyy hiljaisena myös painepesuria käytettäessä. Painepesurin letku tuodaan seinän toiselle puolelle läpiviennillä, jolloin pesurin käyttö on helppoa, kun letkukela on aina työtilan puolella. Letkukelalle tullaan kiinnittämään päätyhuoneen seinään oma teline.

Samaan tilaan painepesurin kanssa sijoittuu kompressori, sillä paineilman käyttö on hallissa välttämätöntä. Myös kompressori on käydessään kovaääninen, joten se on hyvä sijoittaa äänieristettyyn tilaan. Kompressorilta tullaan kuitenkin rakentamaan oma ilmanpaineinjasto hallin ulko-oven läheisyyteen, jonne saadaan sijoitettua ilmanpaineletkukela. Täten se on sijoitettu mahdollisimman tehokkaasti, sillä sen käyttöä tarvitaan suurimmaksi osin auton ovenvälien pesuissa. Letku on tällöin helppo tuoda auton takapäähän suunnasta, kun huomioidaan auton ovien aukeamissuunta. Lisäksi tällöin

etäisyydet ovat paineilmaa käytettäessä pienempiä, kun auto sijaitsee pesun aikana lähempänä ulko-ovea, kuin hallin päätyseinää.

Samaan huoneeseen tullaan myös sijoittamaan osa pesuvälineistä, kuten pesukintaat, vanneharjat ja kuivausliinat. Näin ollen nämä välineet pysyvät puhtaassa tilassa, sekä niiden pesu on huoletonta aina käytön jälkeen, kun niiden paikka on vesipisteen vieressä. Kyseiset välineet tullaan ripustamaan koukuilla seinälle, ja jokaiselle nimetään omat paikat 5S-ohjelman mukaisesti. Seinällä ollessaan pesuvälineet myös kuivuvat käytön jälkeen niiden ollessa ripustettuna ilmastavasti. Näiden tavaroiden lisäksi huoneessa tullaan säilyttämään pesuaineita sisältäviä pumppupulloja, pesuämpäreitä ja imuria, jolloin niille saadaan määritettyä omat paikkansa ilman, että ne ovat työtilassa. Tämän kaltaisella täsmällisellä järjestelyllä on monta hyvää puolta. Kuten Tuominen (2021,35) sanoo: ”Järjestämällä tavarat, vältetään etsimiseltä, helpotetaan tavarantoiminnan esiin ottamista, käyttöä ja poislaittamista. Järjestely merkitsee tarpeellisen tavarantoiminnan sijoittelua siten, että kenen tahansa on se helppo löytää, käyttää ja laittaa pois.” Tämä kaikki takaa sujuvan ja mukavan työskentelyn myös silloin, kun työntekijöitä on useampia. Tällöin myös tavarantoiminnat löytyvät aina omilta paikoiltaan, kun niille on määritelty omat paikkansa. Kuvassa 16 on kuvattu päätyhuoneen sijainti.



Kuva 16. Päätyhuoneen tarvikkeet sijoittuvat oikeanpuoleiseen tilaan. Vasemmalla sijaitsee WC-tilat.

5.2.3 Työtilan kalustus

Itse työtilaa kalustettaessa on tärkeää suunnitella jokaiselle tavaralle oma paikkansa sen käyttötarkoituksen mukaan, kuten myös 5S-ohjelman tavoitteena on. Edellisestä alaluvusta käykin ilmi painepesurin letkukelan sijoittelu, sekä paineilmakelan sijainti, jotka kummatkin tulevat sijoittumaan työtilan puolelle, vaikka itse toimilaitteet sijoittuvatkin toiseen tilaan. Samoin vesipiste sijaitsee päätyhuoneessa, mutta vesiletkukela sijoittuu työtilan puolelle. Vesiletku tulee tuoda läpiviennillä väliseinän lävitse vesiletkukelalle. Täten työtila pysyy siistinä ja myös turvallisena, kun letkut eivät ole näkyvillä. Vesiletkukela sijoittuu siis painepesurin letkukelan kanssa samalle seinälle.

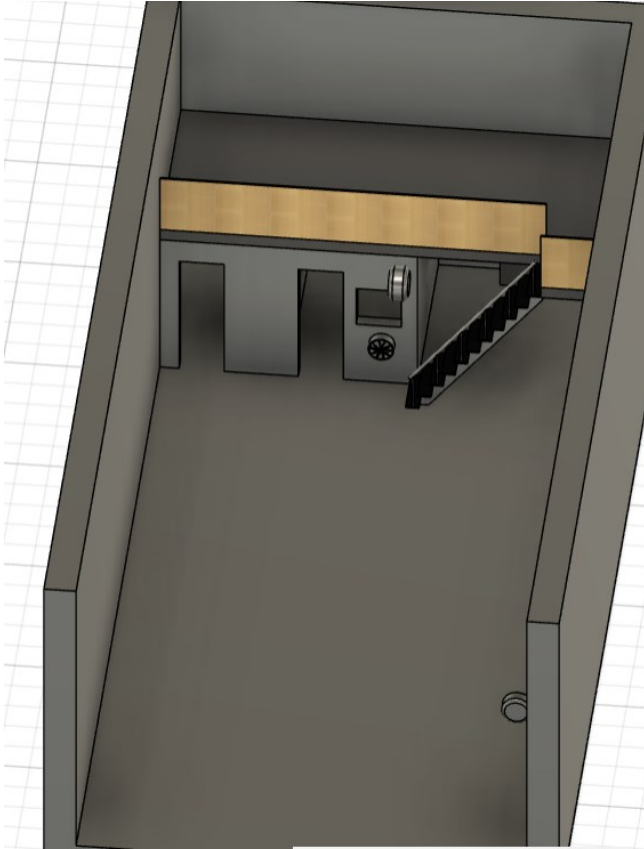
Muut pesuvälineet ja pesuaineet, joita ei käsitelty edellisessä alaluvussa, sijoittuvat työtilaan. Näiden tarvikkeiden on loogisempaa sijaita lähempänä työskentelypistettä, sillä niitä tarvitaan työskentelyn aikana. Tällaisia välineitä ovat esimerkiksi pienet puhdistussudit, pesuaineita sisältävät sumutinpullot ja

puhallinkuivain auton kuivaamiseen. Näille tullaan kiinnittämään seinään telineet, johon tavarat sijoittuvat. Telineet tulevat kuitenkin lähelle pesupistettä, jotta niiden käyttö on helppoa pesun aikana. Puhtaus on osa 5S-ohjelmaa. Tehokas keino puhtaan ilmapiirin luomiseksi on siisti lattia (Tuominen 2021, 53). Näin ollen seinätelineillä myös mahdollistetaan helppo lattian puhdistettavuus jokaisen pesun jälkeen lastaamalla suurimmat vedet ja epäpuhtaudet pois lattialta. Suuret pesuainekanisterit sijoitetaan rappusten taakse tulevaan hyllykköön, jossa voi käydä täyttämässä pienempiä sumutinpulloja tarpeen vaatiessa.

Rappusten taakse rajautuvaan tilaan sijoittuu myös työkaluvaunu ja pieni kaapisto tavaroiden säilytystä varten. Näin ollen kyseiset tavarat eivät likaannu pesusta aiheutuvista roiskeista ja ne sijaitsevat kuivassa. Kuvat 17 ja 18 auttavat hahmottamaan välineistön sijoittelua.



Kuva 17. Mallikuva välineistön sijoittelusta. Vesiletkukela sijaitsee hallin päädyssä ja paineilmakela sivuseinällä ulko-oven vieressä. Portaiden taakse jää tilaa muun muassa kaapistolle ja työkaluvaunulle.



Kuva 18. Uusi toimitila kuvattuna yläperspektiivistä.

6 Kustannusarvio

Kustannusarvio tulee antamaan arvion kyseisen layout-ehdotuksen toteutukseen vaadittavasta budjetista. Kustannusarviossa on perehdytty tarkemmin parvirakenteen rakentamiseen kuluviin kustannuksiin. Muut hinnat ovat saatu tarjouksina tai tuotteiden keskimääräisiä hintoja vertailemalla. Kustannusarvion tekoon hyödynnettiin Microsoft Excel - taulukkolaskentaohjelmistoa.

6.1 Parvirakenteen kustannukset

Parvirakenteen kustannusarvio vaatii tarkempaa perehtymistä tarvittaviin materiaaleihin ja niiden hintojen vertailuun, sillä parven rakennus suoritettaisiin omaa työvoimaa käyttäen. Täten parvirakenteen rakentamisessa ei ole laskettu työn osuutta mukaan kustannuksiin, vaan kokonaishinta parven osalta koostuu vain materiaalikustannuksista. Taulukossa yksi on eriteltyinä tarvittavat materiaalit ja tuotteet parvirakenteen toteuttamiseksi.

Taulukko 1. Parvirakenteen kustannusarvio.

Tuote	Pituus (m)	Kpl	Hinta (€/m) tai (€/kpl)	Tuotteen kokonaishinta
Pilaritolppa 100x100	25		6,50	163
Runkomateriaali 48x198	60		5,15	309
Kaidemateriaali 48x48	32		1,25	40
OSB-levy 11x1200x2600		4	26,95	108
Koivuvaneri 9x1220x2440		8	64,90	519
Kulmarauta 90x90		32	1,00	32
Kulmarauta 50x50		15	0,70	11
Puuruuvi 6,0X180				20
Puuruuvi 4x50				34
				1235

Tuotteen kokonaishinta taulukossa yksi on laskettu joko tarvittavan tuotteen kappalemäärän mukaan, tai tarvittavan metrimäärän mukaan. Tuotteen kokonaishinnat ovat pyöristettyjä euron tarkkuudella.

6.2 Layoutin toteutuksen kokonaiskustannukset

Kokonaiskustannuksissa on arvioitu tuotteiden keskimääräisiä hintoja tarvittavien hankintojen osalta. Epoksinnoitetun lattian hinta-arvio perustuu yrityksen antamaan tarjoukseen lattian uudistamisesta. Lattian hinta-arvio ei sisällä arvonlisäveroa. Portaiden ja kaiteen osalta päädyttiin valmiiseen porraskaidemalliin budjettisyyistä. Kuvan 14 mukaisten portaiden toteutus mittatilaustyönä yhdessä kaiteen kanssa nousisi kustannusten osalta turhan korkeaksi. Taulukossa kaksi on listattuna tarvittavat hankinnat hintojen kanssa. Hinnat ovat pyöristettyjä kymmenen euron tarkkuudella.

Taulukko 2. Kokonaiskustannustaulukko.

Tuote	Hinta (€)
Parvirakenne	1240
Portaat + kaide	720
Epoksilattia	4200
Maalit	700
Kompressori	800
Vesiletkukela	120
Ilmanpainekeela	100
Pesuallas ja hana	250
Yht.	8130

Taulukon kaksi perusteella voidaan todeta kokonaiskustannusten olevan noin 8100 €:n luokkaa. Hinnat eivät sisällä parvirakenteen rakentamiseen ja maalaamiseen kuluva työtunteja, sillä kyseiset työt suoritettaisiin omalla työvoimalla.

7 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa suunnitelma uudesta toimitilasta SJW Detailing -yrityksen käyttöön. Työssä koottiin yhteen vaatimukset ja kriteerit uuden hallitilan osalta, minkä pohjalta voitiin aloittaa suunnitteluprosessi. Uuden toimitilan suunnitelman tulikin olla ratkaisu nykyisiin ongelmakohtiin.

Ongelmakohtien poistamisen lisäksi uusi layout-suunnitelma tulee sekä helpottamaan ja tehostamaan työskentelyä jatkossa.

Opinnäytetyön tuotos, valmis layout-malli, sisältää valmiin pohjaratkaisun halliosakkeen tilojen käytölle. Kyseisellä layout-ehdotuksella on vastattu myös säilytys- ja varastointitilan tarpeeseen parvirakenteen myötä. Suunnitelmassa on huomioitu myös tarvikkeiden ja välineistön sijoittelu uuteen toimitilaan. Välineistön sijoittelu pohjautuu kyseisen alan kirjallisuuteen ja sen teoriapohjaan. Lisäksi on kiinnitetty huomiota hallitilan helppoon puhdistamiseen ja siisteyden ylläpitoon erityisesti Lean 5S menetelmään pohjautuen. Työ sisältää myös kustannusarvion tarvittavien muutoksien ja suurimpien hankintojen osalta. Valmis layout-ehdotus on esitetty kuvassa 19.



Kuva 19. Valmis layout-suunnitelma.

Lähteet

Autodesk 2023a. Tuotteet, Fusion 360. Yleiskatsaus, edut, ominaisuudet, laajennukset. Viitattu 10.10.2023. <https://www.autodesk.fi/products/fusion-360/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>

Autodesk 2023f. Solutions, PCB design software. Viitattu 15.11.2023. <https://www.autodesk.com/solutions/pcb-design-software>

Autodesk Help 2023b. Fusion 360. Design: Solid, Mirrors and patterns, Create a rectangular pattern. Viitattu 14.11.2023. <https://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/?guid=GUID-9622573F-06FA-462F-AFA7-97CD0C7AA0C9>

Autodesk Help 2023c. Fusion 360. Assemblies, Components, Bodies. Viitattu 15.11.2023 <https://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/?guid=GUID-C1AB4941-D7AD-4D27-A035-2FA9208635B6>

Autodesk Help 2023d. AutoCAD 2024. Commands, Extrude. Viitattu 15.11.2023. <https://help.autodesk.com/view/ACD/2024/ENU/?guid=GUID-85FD1106-8F10-4EE8-B0FB-99F1E3AEE405>

Autodesk Help 2023e. Fusion 360. Assemblies, Components. Viitattu 15.11.2023. <https://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/?guid=ASM-COMPONENTS>

Deans, M. 2021. What is CAM (Computer-Aided Manufacturing)? Autodesk blogs. Viitattu 15.11.2023. <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/blog/computer-aided-manufacturing-beginners/>

Hietikko, E. 2020. SolidWorks 2020 Tietokoneavusteinen suunnittelu. 8., uudistettu painos. Helsinki: BoD – Books on Demand.

Kevra 2023. Tuotteet, epoksihartsit. Viitattu 15.11.2023. <https://kevra.fi/tuotteet/epoksihartsit/>

Pouri, R. 1983. Varastojen suunnittelu. Helsinki: Oy Rastor Ab.

Siemens PLM Automation 2023. Siemens Digital Industries Software, Our Story, Glossary, Computer-Aided Engineering. Viitattu 15.11.2023.

<https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/our-story/glossary/computer-aided-engineering-cae/13112>

SJW Detailing. 2023. Haastattelu. SJW Detailing:n yrittäjää haastatteli 20.10.2023 opinnäytetyön tekijä Oskari Siirilä.

Suomen epoksilattiat 2023. Pinnoitteet yrityksille. Viitattu 14.11.2023.

https://www.suomenepoksilattiat.fi/pinnoitteet-yrityksille?utm_campaign=Lattiapinnoitteet+yrityksille&utm_source=google&utm_medium=ppc&utm_term=lattiapinnoite&utm_content=3382218-e1-ng-mp-c15874108981-g131733827709-a574929475136-uCj0KCQIAr8eqBhD3ARIsAle-buMOh4aDcdVyGgllfDLRYKUudtL5zRoYEkjSF4dvRd6awzJFrcNfvG8aAncREALw_wcB-cat10429368-klattiapinnoite-mod&gad_source=1&gclid=Cj0KCQIAr8eqBhD3ARIsAle-buMOh4aDcdVyGgllfDLRYKUudtL5zRoYEkjSF4dvRd6awzJFrcNfvG8aAncREALw_wcB

Suwanen, S. 2023. Betonirakenteita kurittavat betoniteräskorroosio ja rapautuminen – muista kuntotutkimus ajoissa! Raksystems-blogi. Viitattu 13.11.2023. <https://raksystems.fi/ajankohtaista/betonirakenteita-kurittavat-betoniteraskorroosio-ja-rapautuminen-muista-kuntotutkimus-ajoissa/>

Tente 2023. Käsitteet, CAD. Viitattu 15.11.2023. <https://www.tente.com/fi-fi/kaesitteet/cad>

Tuominen, K. 2021. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S. Turku: Oy Benchmarking Ltd.

Valmistajat 2023. Valmistusmenetelmät, Koneistus, CNC-Koneistus. Viitattu 15.11.2023. <https://valmistajat.fi/menetelmat/koneistus/cnc-koneistus>