

AUTOTALLIN SUUNNITTELU

TEKIJÄ: Matias Kokko

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Matias Kokko			
Työn nimi Autotallin suunnittelu			
Päiväys	16.3.2016	Sivumäärä/Liitteet	23+11
Ohjaaja(t) Tuntiopettaja Teppo Houtsonen, lehtori Ville Kuusela			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Sami Kokko			
Tiivistelmä			
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella yksityiselle henkilölle yhden auton autotalli ja sen yhteyteen tuleva varastorakennus. Kohteen rakennuspaikkana on Kouvolassa sijaitseva omakotitalotontti. Tavoitteena oli piirtää kohteesta pääpiirustukset sekä tehdä hankkeen kustannusarvio ja alustava yleisaikataulu.</p> <p>Ensimmäisenä vaiheena oli selvittää projektin lähtötiedot. Näitä olivat tilaajan tarpeet ja toiveet, asemakaava ja sen määräykset sekä Suomen rakentamismääräyskokoelman eri osiot ja muut kirjalliset määräykset ja ohjeet. Lähtötietojen perusteella kohteesta tehtiin ensin alustavat piirustukset, jotka hyväksyttiin tilaajalla. Seuraavaksi täytyi selvittää rakennusta ja sen rakenteita koskevat palomääräykset, sekä rakenteiden vaadittavat U-arvot. Tämän jälkeen päästiin tekemään rakenneratkaisut ja lopulta piirtämään viralliset lupakuvat kohteesta. Pääpiirustukset on piirretty AutoCAD 2015 -ohjelmalla. Pääpiirustusten pohjalta kohteesta laskettiin kustannusarvio ja tämän lisäksi hankkeelle laadittiin alustava yleisaikataulu. Kustannusarviossa on eritelty materiaalikustannukset, työkustannukset sekä tehty kohteesta kokonaiskustannusarvio. Kohteen yleisaikataulu on tehty TCM-Planner-ohjelmalla.</p> <p>Lopputuloksena tilaajalle saatiin toimitettua rakennuslupahakemusta varten tarvittavat pääpiirustukset, kohteen kustannusarvio sekä hankkeen alustava yleisaikataulu. Näiden avulla tilaaja pääsee etenemään haluamallaan aikataululla kohteen varsinaista rakennusvaihetta kohden.</p>			
Avainsanat Autotalli, pääpiirustukset, kustannusarvio			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Matias Kokko			
Title of Thesis Design a garage			
Date	16 March 2016	Pages/Appendices	23+11
Supervisor(s) Mr. Teppo Houtsonen, Lecturer, Mr. Ville Kuusela, Lecturer			
Client Organisation /Partners Mr. Sami Kokko			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to design a single car garage and storage building for a private person. The building site was located in Kouvola. The main aims were to make the building blueprints, the cost estimate and the tentative schedule.</p> <p>The first task of the project was to study the initial data. These were the client's needs and wishes, town planning, the Finnish building regulations and other similar written guidelines. After finding out the initial data sketches were drawn by hand and approved by the client. After that fire regulations and the specifications of thermal insulation of the building were figured out. The final versions of building blueprints, which were a site plan, a floor plan, a cross section and the elevation plans, were made with AutoCAD 2015-program. The cost estimate and the schedule of the project were made based on the building blueprints. The schedule of the project was made with a TCM-planner-Programme. In the cost estimate the cost of the materials, work costs and the whole cost estimate of the project were specified. The cost estimate was made with the Microsoft Excel software.</p> <p>As the result of the thesis the final versions of the building blueprints, the cost estimate and the projects tentative schedule were handed to the client. Therefore, the client has a possibility to apply for the construction permit for the garage.</p>			
<p>Keywords Garage, building blueprints, cost estimate</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	HANKKEEN SUUNNITTELUVAIHE	6
2.1	Tilaajan tarpeet ja toiveet	6
2.2	Rakennuspaikka	6
2.3	Kaavamääräykset ja rajoitukset	7
2.4	Autotallin kokoon vaikuttavat mitat	9
2.5	Rakenteiden U-arvo	9
3	AUTOTALLIA KOSKEVAT PALOMÄÄRÄYKSET	11
3.1	Paloluokitus	11
3.2	Autotallin etäisyys muihin rakennuksiin	12
3.3	Palo-osastointi	12
3.3.1	Osastoivat rakennusosat	13
3.3.2	Rakennustarvikkeet	13
4	RAKENNUSPIIRUSTUSTEN TEKO	14
4.1	Pääpiirustukset	14
4.1.1	Asemapiirros	14
4.1.2	Pohja- ja leikkauspiirros	16
4.1.3	Julkisivupiirustukset	16
5	KUSTANNUSARVIO	17
5.1	Materiaalikustannukset	18
5.2	Työkustannukset	18
5.3	Kohteen kustannusarvio	18
6	AIKATAULU	19
6.1	Alustava yleisaikataulu	19
6.2	Aikataulun laadinta	20
7	YHTEENVETO	21
	LÄHTEET	22
	LIITTEET	23

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on autotallin suunnittelu. Tavoitteena on suunnitella tilaajan tarpeita ja toiveita vastaava autotalli yhdelle autolle, jonka yhteyteen tulisi myös varasto. Rakennus suunniteltiin puolilämpimäksi tilaksi. Rakennuspaikka sijaitsee Kouvolassa. Opinnäytetyöhöni sisältyy rakennuslupa- ja tarvittavat pääpiirustukset, sekä kustannuslaskelma ja alustava aikataulu.

Vuonna 1991 tontille rakennetun 1,5-kerroksisen omakotitalon yhteydessä on pienehkö yhden auton autotalli. Tämä talli on käynyt liian pieneksi ja näin ollen uudelle autotallille on siis tarvetta. Lisäksi tilaajalla oli toiveena saada lisää varastotilaa. Työhön sisältyvistä pääpiirustukset; asemapiirros, pohjapiirustus, leikkauspiirustus ja julkisivupiirustukset tuotettiin AutoCAD 2015 -ohjelmalla. Kohteen 3D-mallinnus tehtiin Revit 2015 -ohjelmalla. Opinnäytetyössä ei käsitellä yksityiskohtaisesti rakenteiden mitoittamista. Yleisaikataulu rakennuskohteesta tehtiin TCM Planner -ohjelmalla.

Tietoja työtäni varten sain Kouvolan kaupungilta, RT-kortistosta sekä Suomen rakentamismääräyskokoelmasta. Yhteydenpidot projektin aikana tapahtuivat tapaamisilla, puhelimitse sekä sähköpostikeskusteluin.

2 HANKKEEN SUUNNITTELUVAIHE

2.1 Tilaajan tarpeet ja toiveet

Tilaajalla ilmeni tarve uudelle autotallille, kun omakotitalon yhteydessä oleva vanha autotalli oli alkanut käydä ahtaaksi. Vanha autotalli on rakennettu aikanaan sopivan kokoiseksi sen aikakauden autojen mittojen mukaisesti. Henkilöautojen koko on kuitenkin kasvanut vuosien mittaan ja näin ollen tilaajan viime vuonna hankkima uusi auto ei enää mahtunut pituuden puolesta vanhaan talliin.

Tilaajan kanssa pidetyssä aloituskokouksessa saatiin sovittua suuntaviivat projektille. Tilaajan asettamat tarpeet ja toiveet uudelle autotallille olivat, että talli olisi reilun kokoinen yhdelle autolle. Toiveena oli myös saada lisää varastotilaa, sekä säilytyspaikka mopolle, joka olisi tilaajan hankintalistalla muutaman lähivuoden aikana. Tämän lisäksi toiveena olisi, että kohteesta suunniteltaisiin rakenneratkaisuiltaan helppo ja tätä kautta suhteellisen edullinen hanke. Muuten tilaaja antoi minulle aika lailla vapaat kädet kohteen suunnitteluun.

2.2 Rakennuspaikka

Rakennuspaikka sijaitsee Kouvolassa, Voikaan kaupunginosassa. Tontilla on 1,5-kerroksinen omakotitalo, joka on rakennettu vuonna 1991. Uusi autotalli oli suunniteltu rakennettavaksi tontilla olevan omakotitalon ja naapuritontilla olevan omakotitalon väliin. Rakennuspaikka on esitetty kuvassa 1.

Suurin haaste uuden autotallin suunnittelulle olikin nimenomaan rakennuspaikka. Tilaajan esittämä toive autotallin sijainnille olikin oikeastaan ainut paikka minne uusi rakennus olisi mahdollista rakentaa. Tontti on kulmatontti, joten rakennuksen toiselle puolelle ei ollut mahdollista rakentaa mitään, joten lähdin suunnittelemaan uutta autotallia tilaajan esittämälle paikalle. Haasteet suunnittelulle olivat samalla tontilla olevan rakennuksen läheinen sijainti, sekä viereisellä tontilla olevan rakennuksen läheinen sijainti.

Tontilla olevan omakotitalon julkisivuna on pystysuuntainen lautaverhous. Tästä syystä myös autotalli suunniteltiin samankaltaisella julkisivulla toteutettavaksi, jotta tontin rakennusten ulkonäkö olisi yhtenäinen. Autotallin vesikaton materiaali tulisi olemaan myös tiilikate, kuten talossakin.



Kuva 1. Uuden autotallin paikka tulisi olemaan talon vasemmalla puolella. (Kokko Matias 10.2.2016)

2.3 Kaavamääräykset ja rajoitukset

Kaavat ovat karttapohjalla esitettäviä, tulevaisuuteen tähtääviä maankäytön suunnitelmia. Kaavat perustuvat valtakunnallisesti määrättyihin alueiden käyttötavoitteisiin, maankäyttö- ja rakennuslakiin (MRL), maankäyttö- ja rakennusasetukseen (MRA) sekä kaupunkien omiin tavoitteisiin. Kaavoitus jakautuu eri kaavatasoihin, jotka ovat valtakunnallinen taso, väliportaan taso (maakuntakaavat) ja kuntataso. (Kouvola.fi 2015)

Kuntatason kaavamuotoihin kuuluu yleiskaava, asemakaava ja ranta-asemakaava. Asemakaavassa esitetään yleiskaavaa tarkemmin mihin tarkoitukseen aluetta saa käyttää ja kuinka paljon sinne saa rakentaa. Asemakaavassa määrätään muun muassa seuraavia asioita: rakennusten kerrosten ja autopaikkojen määrä, rakennusten sijainnit tontilla, katujen leveydet ja muita alueen rakenteeseen ja kaupunkikuvaan vaikuttavia seikkoja. (Kouvola.fi 2015)

Suunnitteluvaiheen ensimmäisenä asiana oli hankkia Kouvolan kaupungilta kohteen asemakaava sekä kaavamääräykset. Ote asemakaavasta on esitetty kuvassa 2.

**AP-2**

Asuinpientalojen korttelialue.

Rakennukset on sijoitettava vähintään 2 m:n päähän tontin rajoista. Etäisyyden huoneen pääikkunasta naapuritontin rajalle on oltava vähintään 6 m laskettuna kohtisuoraan ikkunapinnasta. Tontille, jolla on kaksi tai useampia asuntoja, tulee järjestää yhtenäisiä leikkialueita vähintään 10 m² jokaista sataa asuinkerrosalaneliometriä kohti. Tontille on järjestettävä yksi autopaikka jokaista 65 m² huoneistoalaa kohti.

AO-4

Erillispientalojen korttelialue.

Tontille saadaan rakentaa enintään kaksi asuntoa. Rakennukset on sijoitettava vähintään 2 m:n päähän tontin rajoista. Etäisyyden huoneen pääikkunasta naapuritontin rajalle on oltava vähintään 6 m laskettuna kohtisuoraan ikkunapinnasta. Tontille on järjestettävä yksi autopaikka jokaista 65 m² huoneistoalaa kohti.



Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.



Eri kaavamääräysten alaisten alueenosien välinen raja.



Ohjeellinen tontin raja.

117

Korttelin numero.

RILVITE

Kadun, katuaukion, torin tai puiston nimi.

II

Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.

e=0,20

Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde tontin pinta-alaan.



Katu.



Maanalaista johtoa varten varattu alueen osa.

Alue koskee osaksi maa- ja osaksi tontirekisterissä olevaa aluetta.

Kuva 2. Ote asemakaavasta ja kaavamerkintöjen selityksistä

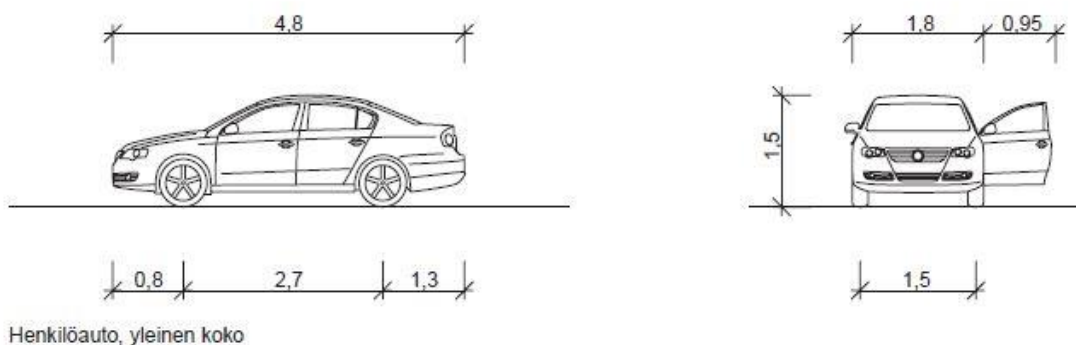
Alueen kaavamääräyksistä käy ilmi, että tontille rakennettavat rakennukset tulee sijoittaa vähintään 2 m:n päähän tontin rajoista. Seuraava rajoittava tekijä on tehokkuusluku eli kerrosalan suhde tontin pinta-alaan. Tämä luku siis kertoo, että kuinka paljon tontille saa rakentaa. Kyseisen tontin tehokkuusluku on 0,20. Tästä voidaan laskea tontin rakennusoikeuden määrä, kun tiedetään tontin pinta-ala. Tontin pinta-ala on 1 103 m² ja tontilla olevan talon kerrosala on 148 m². Rakennusoikeuden määrä voidaan laskea seuraavasti: 1103 m² * 0,2 = 220,6 m². Jäljellä oleva rakennusoikeuden määrä saadaan laskettua vähentämällä aikaisemmin jo rakennettu kerrosalan määrä kokonaisrakennusoikeuden määrästä. Täten kyseisellä tontilla on rakennusoikeutta jäljellä seuraavasti: 220,6 m² - 148 m² = 72,6 m².

Tontilla on siis vielä reilusti rakennusoikeutta jäljellä, joten siitä ei tullut rajoittavaa tekijää suunnittelussa, koska tarkoituksena oli suunnitella ainoastaan autotalli yhdelle autolle. Ainut rajoittava tekijä kaavamääräysten puolesta oli siis se, että rakennus tulisi sijoittaa vähintään 2 m:n päähän tontin rajoista.

2.4 Autotallin kokoon vaikuttavat mitat

Autotallissa sijaitsevan autopaikan pituudeksi suositellaan 6 metriä. Autopaikan leveysuusitus on 2,5 metriä. Liikkumisesteiselle tarkoitettu autopaikan leveys on puolestaan vähintään 3,6 metriä. Jos autopaikka sijaitsee seinän vieressä, niin autopaikan leveyden tulisi olla vähintään 2,8 metriä. Autotallissa voidaan varata tilaa ajoneuvon huoltoon ja ajoneuvoon liittyvien tarvikkeiden säilytykseen. (RT 98-10988 2010, 2.)

Tilaaajan toiveena oli, että autotalli ei olisi liian ahdas, jotta sitä olisi mieluista käyttää. Ajoneuvon koko vaikuttaa aina tietenkin tallin kokoon. Tilaaajan käytössä on kaksi normaalin kokoista henkilöautoa, joiden koko on suurin piirtein sama keskenään. Kuvassa 3 on esitetty henkilöauton yleiset mitat.



Kuva 3. Henkilöauton yleiset mitat (RT 98-1094 2008, 3.)

2.5 Rakenteiden U-arvo

Uusi autotalli suunniteltiin puolilämpimäksi tilaksi. Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D3 (2012, 2.5.4) on määritelty lämpimän ja puolilämpimän tilan U-arvot eli lämmönläpäisykertoimet. U-arvo ilmoittaa lämpövirran, joka jatkuvuustilassa läpäisee pintayksikön suuruisen rakennusosan, kun lämpötilaero rakenteen eri puolilla olevien ilmavirtojen välillä on yksikön suuruinen. Selkeämmin sanottuna U-arvo siis kertoo, kuinka paljon rakenne läpäisee lämpöä. Mitä pienempi U-arvo on, sitä parempi lämmöneristys rakenteella on. Alla esitettyssä taulukossa on puolilämpimän tilan ohjeelliset U-arvot.

Taulukko 1. Puolilämpimän tilan U-arvot. (Suomen RakMK D3 2012, 2.5.4.)

Rakenneosa	Seinä	Alapohja (maata vasten oleva)	Yläpohja	Ikkunat ja ovet
U-arvo (W/m ² K)	0,26	0,24	0,14	1,4

Nämä arvot ovat siis vähimmäisarvot, jotka puolilämpimän tilan rakenneosilta vaaditaan. Näiden arvojen perusteella rupesin suunnittelemaan rakenteiden eristepaksuuksia. Apuna tässä käytin DOF-lämpö ohjelmaa. Alapohjaan suunnittelin 150 mm paksun EPS-eristekerroksen. Tällä eristepaksuudella alapohjan U-arvoksi tuli 0,22 W/m²K. Yläpohjan lämmöneristyksen suunnittelin toteutettavaksi puhallusvillalla. Tämä siitä syystä, että se on hintatasoltaan lähes samaa luokkaa kuin mineraalivilla, mutta sen lämmöneristyskyky on hieman parempi. Laittamalla yläpohjaan 400 mm puhallusvillaa saadaan rakenteen U-arvoksi 0,10 w/m²K. Yläpohja on muutenkin hyvä lämmöneristää kunnolla, koska suurin osa rakennuksen lämpöhäviöstä tapahtuu juuri yläpohjan kautta. Ulkoseinän lämmöneristeeksi valitsin perinteisen mineraalivillan ja sen paksuudeksi runkotolpan paksuuden eli 150 mm. Tällä rakenneratkaisulla ulkoseinän U-arvoksi saadaan 0,23 W/m²K. Rakenteiden eristepaksuudet ja U-arvot on vielä esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 2. Rakenteiden U-arvot ja eristepaksuudet.

Rakenneosa	Ulkoseinä	Alapohja	Yläpohja
Eristepaksuus (mm)	150	150	400
U-arvo (W/m ² K)	0,23	0,22	0,10

3 AUTOTALLIA KOSKEVAT PALOMÄÄRÄYKSET

Rakennusten paloturvallisuus on yksi olennaisimmista vaatimuksista mitä rakennukselle asetetaan. Paloturvallisuusvaatimusten katsotaan täyttyvän, mikäli rakennus suunnitellaan ja rakennetaan määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Nämä vaatimukset tarkoittavat sitä, että rakennus tulee suunnitella siten, että seuraavat ehdot täyttyvät.

Rakennuksen kantavien rakenteiden täytyy palotilanteessa kestää vähintään niille asetetun vähimmäisajan verran. Palon ja savun kehittymistä ja leviämistä rakennuksessa tulee rajoittaa palo-osastoinnin avulla. Lisäksi palon leviämistä lähellä oleviin rakennuksiin tulee rajoittaa. Tulipalon sattuessa rakennuksessa olevien henkilöiden on pystyttävä poistumaan turvallisesti tai heidät on voitava pelastaa sieltä muilla tavoin. Myös pelastushenkilöstön turvallisuus on otettava huomioon. (Suomen RakMK E1 2011, 1.2.1.)

Rakennusten paloturvallisuuteen liittyvistä ohjauksista Suomessa vastaa ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön julkaisemassa Suomen rakentamismääräyskokoelman E1-osassa on annettu määräykset ja ohjeet liittyen rakennusten paloturvallisuuteen. Suomen rakentamismääräyskokoelman osasta E1 löytyy yleiset ohjeet ja määräykset, joka on päivitetty viimeksi vuonna 2011. Autosuojien paloturvallisuudesta on tehty oma kokoelma, E4, joka on vuodelta 2005. Autotallia suunniteltaessa huomioon tulee ottaa myös se, että auto ja sen polttoaineet muodostavat suuren palokuorman.

3.1 Paloluokitus

Rakennukset voidaan jakaa kolmeen eri paloluokkaan, jotka ovat P1, P2 ja P3. Näistä vaativin luokka on P1. Paloluokkaan P1 kuuluvan rakennuksen kantavien rakenteiden tulisi kestää palossa sortumatta. Tämän lisäksi tähän luokkaan kuuluvien rakennusten kokoa tai henkilömäärää ei ole rajoitettu ollenkaan. P2 luokkaan kuuluvan rakennuksen kantavilla rakenteilla ei ole ihan niin tiukat palotekniset vaatimukset, kuin P1 luokassa. Tässä luokassa vaadittava turvallisuustaso saavutetaan paloturvallisilla pintamateriaaleilla ja paloturvallisuutta lisäävillä laitteilla, kuten sprinkleri-laitteilla. Paloturvallisuuden kannalta alin luokka rakennukselle on P3. Tähän paloluokkaan kuuluvan rakennuksen kantavilla rakenteilla ei ole asetettu mitään erikoisvaatimuksia palonkestävyyden suhteen. Vaadittava turvallisuustaso saavutetaan rajoittamalla rakennuksen kokoa ja henkilömäärää.

Autotallin paloluokaksi tuli P3. Tämän luokan vaatimukset ovat seuraavat: kerrosluku enintään 1, korkeus enintään 9 m ja yhteenlaskettu kerrosala enintään 2400 m². (Suomen RakMK E1 2011, 3.2.1.) Suunniteltu autotalli sopii P3 luokan vaatimuksiin helposti. Autotallista oli alustavan suunnitelman mukaan tulossa yksi kerroksinen ja kokoluokaltaan noin 50 m².

3.2 Autotallin etäisyys muihin rakennuksiin

Erillisen autotallin riittävä etäisyys toiseen samalla tontilla olevaan rakennukseen ilman mitään erityistoimia on 8 metriä. Jos autotallin koko on enintään 60 m², niin vähimmäisetäisyys on 4 metriä. (Suomen RakMK E4 2005, 3.1.)

Erillisen autotallin etäisyys naapuritontilla sijaitsevaan rakennukseen tulisi olla vähintään 8 metriä. Jos etäisyys on pienempi, niin tulee rakenteellisin tai jotenkin muin tavoin huolehtia palon leviämisen rajoittamisesta. (Suomen RakMK E4 2005, 3.2.)

Asemakaavamääräysten perusteella rakennus tulisi siis sijoittaa 2 metrin päähän tontin rajoista. Rakennusmääräysten mukaan autotallin vähimmäisetäisyys samalla tontilla olevaan rakennukseen tulisi olla 4 metriä, koska autotallin koko ei tulisi ylittämään 60 neliometriä. Nämä kyseiset rajoitukset eivät tulisi olla kovin hankalia toteuttaa alustavien suunnitelmien perusteella. Puolestaan viereisellä tontilla olevan rakennuksen etäisyys tulisi vaikuttamaan rakenteellisiin valintoihin. Naapuritontilla oleva rakennus oli 3,5 metrin päässä tonttien välisestä rajasta. Tilaajan tontilla olevan rakennuksen etäisyys tonttien väliseen rajaan oli 10,55 metriä. Tähän kyseiseen väliin oli siis tarkoitus rakentaa uusi autotalli. Heti alkuvaiheessa huomattiin, että rakennusmääräysten vaatima 8 metrin etäisyys viereisen tontin rakennukseen ei tulisi toteutumaan. Täten paloturvallisuudesta tulisi huolehtia rakenteellisilla valinnoilla.

3.3 Palo-osastointi

Rakennus täytyy useimmiten jakaa erillisiin palo-osastoihin palon ja savun leviämisen rajoittamiseksi, pelastus- ja sammutustöiden helpottamiseksi, rakennuksesta poistumisen turvaamiseksi sekä omaisuusvahinkojen rajoittamiseksi. (Suomen RakMK E1 2011, 5.1.1.) Käyttötavoiltaan tai palokuormiltaan toisistaan eroavat tilat on jaettava eri palo-osastoiksi, mikäli se on tarpeellista henkilöiden tai omaisuuden suojaamiseksi. (Suomen RakMK E1 2011, 5.1.2.)

Autotalli ja sen yhteyteen tuleva varasto pitäisi jakaa erillisiksi palo-osastoiksi, koska näiden tilojen käyttötarkoitus on erilainen ja tilojen palokuormat ovat erilaiset. Autotallin puolella osastoivien rakenteiden vaatimukset ovat tiukemmat, koska autosta ja sen polttoaineista kertyy suurempi palokuorma. Käytännössä tämä tarkoittaisi sitä, että autotallin ja varaston välille rakennettaisiin palo-osastointivaatimukset täyttävä väliseinä. Osastoivan väliseinän toteutuksessa on kaksi eri tapaa. Seinä tulee rakentaa vesikattoon asti ylettyväksi rakenteeksi tai sen voi rakentaa huonetilan korkuiseksi, mutta tällöin myös tulee tilassa olla palo-osastoinnin vaatimukset täyttävä alakattorakenne. Valitsimme tässä kohteessa rakennustavaksi alas lasketun katon ja siihen asti ulottuvan väliseinän.

3.3.1 Osastoivat rakennusosat

Osastoivat rakennusosat jaetaan luokkiin sen perusteella, miten ne kestävät paloa. Rakennusosista ilmoitetaan sen ominaisuudet palossa liittyen sen kantavuuteen (R), tiiviyteen (E) ja eristävyyteen (EI). Näiden merkintöjen jälkeen ilmoitetaan rakennusosan palonkestävyys minuutteina joillakin seuraavista luvuista 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240. Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E4 on kerrottu autosuojia koskevien rakennusosien vaatimukset. Määräykset ovat seuraavat.

Mikäli P3-luokkaan kuuluvan rakennuksen kerrosala on enintään 2400 m² ja osaston pinta-ala on enintään 400 m², niin voivat rakennuksen maanpäälliset osastoivat rakennusosat olla EI 30 – luokkaa. (Suomen RakMK E4 2005, 2.3.)

Osastoivia rakennusosia tulevassa autotallissa tulisi olemaan ulkoseinien lisäksi autotallin ja varaston välinen väliseinä sekä autotallin alakatto. Nämä rakenteet tulisi siis suunnitella siten, että ne täyttävät EI 30 palonkestovaatimukset.

3.3.2 Rakennustarvikkeet

Rakennustarvikkeet jaetaan myös eri luokkiin sen perusteella, miten ne vaikuttavat tulipalon syttymiseen ja sen leviämiseen sekä niiden savun tuottamiseen ja palavaan pisarointiin. Rakennustarvikkeissa ilmoitettava osa koostuu kolmesta eri osasta. Ensimmäinen osa kertoo materiaalin osallistumisen tulipalon suhteen. Tätä luokkaa merkitään seuraavasti: A1, A2, B, C, D, E, F. Näistä A1 on vaativin luokka. Tuotteen savun tuotto ja palava pisarointi ilmoitetaan lisämerkinnällä s ja d. Savun tuoton luokitus on s1, s2 ja s3. Palavan pisaroinnin luokitus puolestaan on d0, d1 ja d2. Lattiapäällysteiden luokat poikkeavat hieman muiden osien merkinnöistä. Periaate on kuitenkin sama, kuin muillakin osilla. Poikkeuksena on kuitenkin pieni ero merkinnässä ja se, että palavaa pisarointia ei merkitä ollenkaan. Lattianpäällysteiden luokat kuvataan merkinnöillä A1_{FL}, A2_{FL}, B_{FL}, C_{FL}, D_{FL}, E_{FL}, F_{FL}. Savuntuotto ilmaistaan lisämerkinnällä s1 tai s2.

P3- luokkaan kuuluvassa erillisessä autotallissa sisäpuoliset seinä- ja kattopinnat saavat olla luokkaa D-s2, d2. Lattian pintana täytyy käyttää vähintään A2_{FL}-s1 – luokan rakennustarvikkeita. (Suomen RakMK E4 2005, 2.5.)

4 RAKENNUSPIIRUSTUSTEN TEKO

4.1 Pääpiirustukset

Pääpiirustukset eli asemapiirros sekä pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset tulee laatia Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A2 mukaisesti. Määräyksessä sanotaan kuvista seuraavasti.

Piirustusten ja suunnitelmien tulee olla selkeitä ja noudattaa yleisesti käytössä olevaa hyvää piirustustapaa. Piirustusten mittakaava valitaan kuvattavan kohteen esittämisen kannalta järkeväksi ja piirustuksen on oltava ilmoitetun mittakaavan mukainen. Piirustus saa sisältää selkeyttävää tekstiä, jos on tarpeen. Piirustuksessa pitää olla nimiö, mistä käy ilmi rakennuskohteen tiedot sekä tiedot suunnittelijasta ja tämän tutkinosta. Lisäksi nimiöstä tulee löytyä tiedot piirustuksen sisällöstä sekä piirustuksen tunnistetiedot. (Suomen RakMK A2 2002, 5.1.1.)

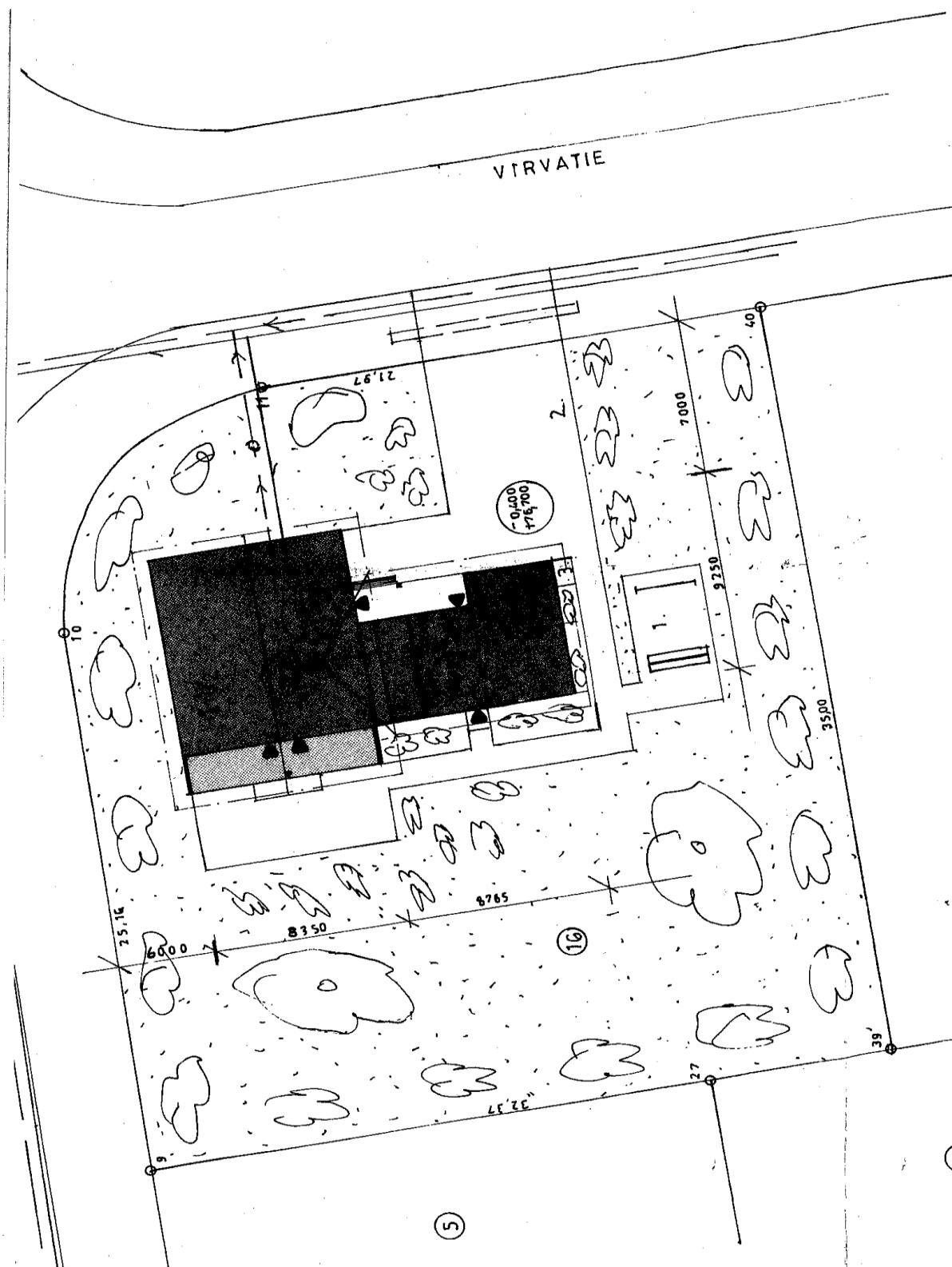
4.1.1 Asemapiirros

Asemapiirroksesta tulee selvittää se, että suunniteltu rakentaminen on kaavan tai muun maankäyttösuunnitelman ja rakennusjärjestyksen mukaista. Suunnitellun rakennuksen tulee soveltua rakennuspaikalle ja ympäristöönsä ja sen tulee täyttää sille käytön osalta osoitetut vaatimukset. Piirroksesta tulee selvittää tilanne ennen ja jälkeen suunnitellun rakentamisen. Suunnitellun rakentamisen vaikutus naapurin asemaan tulee myös käydä ilmi piirustuksesta. Asemapiirros laaditaan mittakaavaan 1:500 tai 1:200. (Suomen RakMK A2 2002, 5.2.2.)

Rakentamismääräyskokoelman osassa A2 on lueteltu asiat, jotka tulisi esittää kuvassa. Asemapiirroksesta tulisi esittää mm. seuraavat asiat:

- tontille rakennettavat sekä olevat ja/tai purettavat rakennukset
- rakennuksen sijainti ja etäisyydet tontin rajoista
- päämitat ulkoseinien pinnoista mitattuna
- maanpinnan ja lattiatasojen korkeusasemat
- pihamaan järjestelyt ja käyttötarkoitukset
- tontin istutukset
- nimiössä esitettävät tiedot.

Kouvolan kaupungilta saamani asemapiirros tilaajan tontista oli hieman puutteellinen. Piirros oli vuodelta 1989 ja se toimitettiin minulle pdf-muodossa. Tämä asemapiirros on kuvassa 4. Piirsin tämän kuvan pohjalta uuden asemapiirroksen AutoCAD 2015 -ohjelmalla. Tämä piirros on esitetty liitteessä 1.



Kuva 4. Kouvolan kaupungilta saatu asemapiirros tontista.

4.1.2 Pohja- ja leikkauspiirros

Pohja- ja leikkauspiirrosten tulisi esittää, että suunniteltu rakentaminen täyttää tilasuunnittelultaan, mitoituseltaan sekä rakenneratkaisuiltaan säännökset ja hyvän rakennustavan vaatimukset. Piirrokset tulisi laatia samassa mittakaavassa. Yleensä käytetään mittakaavaa 1:100. Rakenteiden perusratkaisut selviävät poikki-leikkauspiirustuksista, joissa kuvataan ulko- ja väliseinät, ala-, väli- ja yläpohjat vesikattorakenteineen sekä hormirakenteet. (Suomen RakMK A2 2002, 5.2.4.)

Pohjapiirustuksessa tulisi esittää mm. seuraavat asiat:

- rakennuksen päämitat
- lattiatasojen korkeusasemat
- huoneiden käyttötarkoitus
- leikkausten ja rakennetyyppien paikat
- palo-osastoinnin rajamerkinnot ja osastoivien rakenteiden palonkestoajat
- ovien ja ikkunoiden koot.

Leikkauspiirustuksessa tulisi esittää mm. seuraavat asiat:

- kerrosten korkeusasemat
- kerros- ja huonekorkeudet
- harja-, räystääs- ja maanpinnan korkeusasemat
- ainemerkinnot
- rakennetyypit ja niiden U-arvot
- kattokaltevuus.

Pohjapiirustus ja leikkauspiirustus ovat myös piirretty AutoCAD 2015 -ohjelmalla. Kuvat löytyvät liitteistä 2 ja 3.

4.1.3 Julkisivupiirustukset

Julkisivupiirroksien tulisi esittää, että suunniteltu rakennus täyttää arkkitehtuuriltaan sopusuhtaisuuden ja kauneuden vaatimukset ottaen huomioon sen, että se sopii sellaisenaan ympäröiviin rakennuksiin ja maiseen. Julkisivupiirrokset laaditaan yleensä samaan mittakaavaan kuin pohja- ja leikkauspiirrokset. (Suomen RakMK A2 2002, 5.2.7.)

Julkisivupiirustuksissa tulisi esittää mm. seuraavat asiat.

- julkisivu- ja kattopintojen materiaalit
- korkeusasemat
- ilmansuunta
- ikkunat ja ovet.

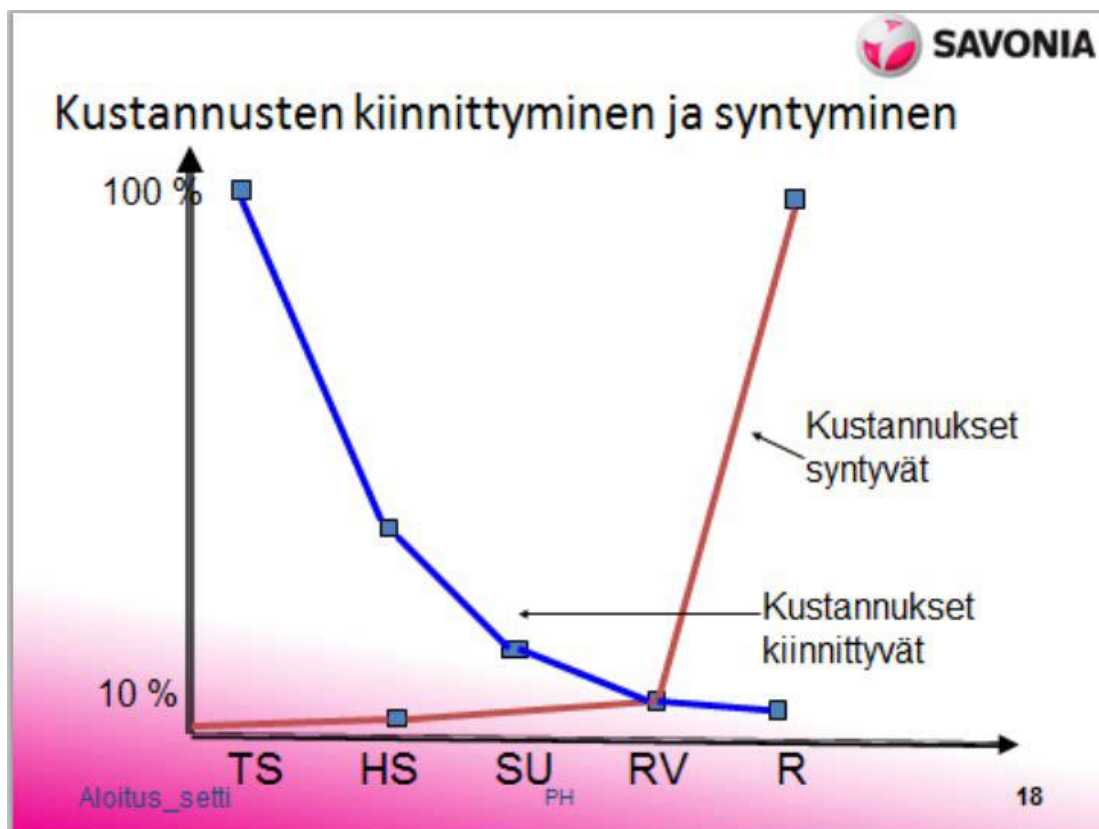
Julkisivupiirustukset on tehty Revit 2016 -ohjelmalla. Mallinsin ohjelmalla tontin ja autotallin 3D-muotoon. Tällä tavalla ohjelmasta oli sitten helppo ottaa julkisivutulosteet. Julkisivupiirustukset on esitetty liitteissä 4.

5 KUSTANNUSARVIO

Kustannusarvio oli tilaajaa eniten kiinnostava asia tässä työssä. Hänellä oli toiveena, että rakennus suunniteltaisiin sellaiseksi, että se olisi suhteellisen edullinen ja helppo rakentaa. Rakennus olisi tarkoitus rakentaa mahdollisimman pitkälti hartiapankin voimin. Tällä tavoin työkustannuksissa voitaisiin säästää mahdollisimman paljon rahaa. Vain pakolliset työvaiheet olisi tarkoitus teettää rakennusalan ammattilaisilla. Tällaisia työvaiheita olisivat ainakin maanrakennustyövaiheet ja sähkötyöt.

Kustannusarvion teko on tärkeä vaihe ja sen tekemiseen kannattaa käyttää aikaa ja jos vain mahdollista, niin ammattilaisen apua. Alustavan ja suuntaa antavan kustannusarvion tekemiseen ei tarvitse vielä tarkkoja piirustuksia ja suunnitelmia, mutta tarkemman arvion tekoon ne ovat välttämättömät.

Rakennushankkeen kustannuksiin pystytään vaikuttamaan eniten suunnitteluvaiheessa, koska tässä vaiheessa tehdään ratkaisut liittyen rakennuksen kokoon, tilojen käyttötarkoitukseen, laatutasoon sekä tehdään rakennustyyppien valinnat. Materiaalivalinnat ja oman työn osuus projektissa vaikuttavat suuresti kokonaiskustannuksiin. Rakennushankkeen kustannuksista noin 90 % kiinnittyy jo ennen varsinaisen rakennusvaiheen alkamista, vaikka kustannuksista on toteutunut vasta noin 10 % tässä vaiheessa. Suurimmat vaikutusmahdollisuudet hankkeen kustannuksiin ovat tarveselvityksessä (n. 20 %), hankesuunnittelussa (n. 20 %) ja suunnitteluvaiheessa (n. 40 %). (Hannu Haaranen, opintoaineisto 2014).



Kuva 5. Kustannusten kiinnittyminen ja syntyminen (Hannu Haaranen 2014)

5.1 Materiaalikustannukset

Materiaalikustannusten määrät laskettiin tehtyjen pääpiirustusten pohjalta. Laskentaa varten tein Excel-taulukon, joka helpotti laskentaa huomattavasti. Pohja- ja leikkauskuvista sai mitattua eri rakenteiden pinta-alat ja tätä kautta laskettua tarvittavat materiaalmäärät. Määrälaskennassa käytin apuna Talo-80 määrälaskenta-ohjetta. Materiaalien hinnat on otettu taloon.com sivustolta. Sivustolta otetut hinnat ovat arolisäverolliset (24 %). Excel-tilukoon on kuitenkin vertailun vuoksi laskettu myös veroton hinta. Materiaalilaskennassa on otettu huomioon rakennusmateriaalien hukkaprozentit. Materiaalien keskimääräiset hukkaprozentit on otettu Rakennustöiden menekit 2015 kirjasta.

Pelkkien materiaalikustannusten hinta-arvioksi tuli noin 19 800 €. Tämä oli siis kokonaishinta sisältäen arolisäveron ja hukkaprozentit. Hintaan on laskettu kaikki materiaalit, kalusteet, varusteet ja laitteet. Pitää ottaa huomioon, että tämä on vain kustannusarvio ja lopullisissa materiaalikustannuksissa voisi vielä tehdä suuriakin säästöjä. Materiaalihankinnat kannattaa aina kilpailuttaa, koska sen avulla on helppo tapa tehdä suuriakin säästöjä rakennushankkeessa. Vertailuna tekemälleni hinta-arviolle voisi käyttää taloon.com sivustolta saatavia valmispaketteja autotalliksi. Sivustolla tekemäni vastaavan autotallin hinnaksi tuli noin 12 000 €. Tähän hintaan ei kuitenkaan kuulu massanvaihtoja, perustuksia, maanvaraista laattaa eikä varusteita, kalusteita ja laitteita. Näiden mainittujen asioiden osuus kokonaishinnasta on kuitenkin noin 11 000 €.

5.2 Työkustannukset

Tilaaajan tavoitteena on rakentaa autotalli mahdollisimman pitkälti itse tai talkoovoimin. Tälläkin tavalla rakentaessa jotkin työvaiheista pitäisi teettää rakennusalan ammattilaisilla. Maanrakennustyöt sekä sähkötyöt olisivat ainakin tällaisia. Näiden töiden osuus ei olisi kokonaisurakassa kuitenkaan kovin suuri, joten itse tekemällä pystyisi säästämään suuren summan rahaa. Vertailun vuoksi laskin kuitenkin töiden hinnat kokonaisuudessaan.

Kokonaisrakennusajaksi sain laskettua 418 tuntia. Nämä tunnit jaettuna kahdelle työmiehelle ja 8 tunnin työpäiviin, niin saadaan rakennusajaksi 26 työvuoroa. Työkustannusten hinta-arvioksi tuli 22 900 €. Työkustannukset on laskettu yhdellä rakennusammattimiehellä ja yhdellä rakennusmiehellä ja kokonaistuntihinta on arvioitu olevan 55 €/h. Kustannusarviot on esitetty tarkemmin liitteessä 5.

5.3 Kohteen kustannusarvio

Laskin tilaaajan toiveesta kohteelle sellaisen kustannusarvion johon on laskettu kohteen materiaalikustannukset sekä pakolliset ulkopuoliset työt. Näin ollen tilaaja saa selkeämmän käsityksen hänelle todellisuudessa tulevista kuluista. Kohteen kustannusarvioksi tuli täten noin 23 200 €. Tarkempi ote kustannusarviosta on esitetty liitteessä 5.

6 AIKATAULU

Yleisaikataulu antaa rakennushankkeelle raamit. Aikataulun laadinta tapahtuu aina hankkeen alkuvaiheessa, paljon ennen itse rakennustöiden aloittamista. Aikataulusuunnittelun tarkoituksena on kuvata koko rakennushankkeen työnkulku. Hyvin tehty aikataulu tukee hankkeen suorittamista onnistuneesti. Huonosti tehty aikataulu aiheuttaa helposti myöhästymisiä, ylityksiä kustannuksissa ja laatuvirheitä rakentamisessa ja tuotteen lopputuloksessa.

6.1 Alustava yleisaikataulu

Alustavaan yleisaikatauluun valitaan rakennushankkeen keskeisimmät tehtävät rakennussuunnitelmien, piirustusten ja työselostusten sekä kokemusten perusteella. Yleensä aluksi laaditaan rakennusteknisten töiden aikataulu. Nimikkeitä valitaan hankkeen laajuudesta ja monimuotoisuudesta riippuen noin 20–40.

Alustavassa yleisaikataulussa rakennusvaiheille määritetään aloitus- ja valmistumisajankohdat ja aikataulun eri tehtäville merkitään määrä, yksikkö, resurssit sekä työmenekki. Tehtävien määrät ja yksiköt saadaan yleensä määräluettelosta, mutta lähtötietoina voidaan käyttää myös yrityksen omaa tiedostoa, Ratu-tiedostoa tai omaa kokemusta. Lähtötiedot pitää merkitä aikatauluun, jotta tietojen hyödyntäminen ja arviointi ovat jatkossa mahdollista. Menekkitietojen pohjalta lasketaan kaikkien tehtävien kesto kokonaisaikana. Alustava yleisaikataulu esitetään useimmiten jana-aikataulun tai paikka-aikakaavion muodossa. Aikataulua tehtäessä on lisäksi otettava huomioon talvikuukaudelle keskimääräiset pakkaspäivät sekä työehtosopimuksen mukaiset vapaapäivät.

Alustavassa yleisaikataulussa tulee esittää seuraavat asiat:

- nimikkeistötunnus tai tehtävän juokseva numero
- aikataulutehtävä
- suoritemäärä ja -yksikkö
- mitoitustyöryhmä
- työmenekki tai työsaavutus
- tehtävän kesto ja ajoitus.

(Ratu KI-6021, 3.2.1)

6.2 Aikataulun laadinta

Tein autotallista jana-aikakaavio muotoisen yleisaikataulun TCM-Planner-ohjelmalla. Työvaiheet ja niiden tekojärjestyksen tein omien kokemusten ja tietojen perusteella. Määrät puolestaan sain laskemieni materiaalikustannusten laskuista, jotka oli siis tehty pohja- ja leikkauspiirustusten pohjalta. Työmenekit – ja saavutukset sain puolestaan Ratu Aikataulukirjasta. Työmenekkejä ja työsaavutuksia jouduin kuitenkin muuttamaan jonkin verran, koska aikataulukirjan mukaiset työsaavutukset eivät olleet kaikissa työvaiheissa realistisia. Tämä johtuu siitä, että aikataulukirjan arvot ovat keskimääräisiä arvoja kunkin tehtävän teosta. Tämä kyseinen rakennushanke on kokoluokaltaan sen verran pieni, että aikataulukirjan menekit antoivat usealle rakennusvaiheelle kestoksi 0 tuntia. Tein siis osaan menekeistä muutoksia omien kokemusten ja tietojen perusteella, jotta aikataulusta saatiin realistisempi.

Aikataulukirjasta löytyy myös kullekin työvaiheelle suositus työryhmän koosta. Käytin aikataulun laadinnassa kuitenkin kaikille itse tehtäville työvaiheille työryhmän kokona 1+1 eli yhtä rakennusammattimiestä ja yhtä avustavaa rakennusmiestä. Tämä tulisi olemaan todennäköinen työryhmän koko tässä kyseisessä rakennushankkeessa. Työryhmien suosituskoot ja todellisuudessa käytettävien resurssien erot olivat myös osasyynä menekkien ja työsaavutusten muuttamiseen hankkeen aikataulussa.

Suurimmat poikkeukset tekemäni aikataulun ja aikataulukirjan menekkien välillä oli vesikaton tekovaiheessa. Mielestäni aikataulukirjan antamat työsaavutukset vesikattotöiden vaiheisiin olivat liian pieniä. Olen ollut kahden kesänä töissä yrityksessä, joka tekee kattoremontteja. Tämän työkokemuksen ansioista minulla on jonkin verran tietoa, että kuinka paljon aikaa menee kunkin työvaiheen tekemiseen. Aikataulun kattotöiden työvaiheet tein siis omien kokemusten perusteella. Tekemäni aikataulu sekä tarkempi vertailu menekeistä löytyy liitteistä 6 ja 7.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella autotallirakennus yksityiselle henkilölle. Työn tavoitteena oli tuottaa rakennuslupa- ja tarvittavat pääpiirustukset. Lisäksi opinnäytetyöhön liittyi kustannuslaskentaosio, jossa on laskettu hankkeen materiaali- ja työkustannukset. Näiden lisäksi työssä on käsitelty aikataulun tärkeyttä rakennushankkeessa.

Opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät oikein hyvin. Tavoitteena oli suunnitella autotallirakennus tilaajan tarpeet ja toiveet huomioon ottaen ja ennen kaikkea siten, että viranomais määräykset täyttyvät. Tilaaja antoi minulle aika vapaat kädet rakennukseen suunnitteluun. Tämä oli mielestäni mukava asia, mutta työtä tehdessäni huomasin sen tuovan myös enemmän vastuuta ja päätösten tekoa. Projektin kokonaissisällön määrä ylitti hieman, vaikkakin kaikkia asioita oli opintojen aikana tullut tehtyä. Kohteen suunnittelu sujui lopulta kuitenkin hyvin. Autotalli suunniteltiin mahdollisimman yksinkertaiseksi, jotta kustannuksista muodostuisi mahdollisimman pienet. Lisäksi rakenneratkaisut pyrittiin pitämään yksinkertaisena, jotta rakennus olisi mahdollista rakentaa mahdollisimman pitkälle ilman ulkopuolista työvoimaa. Tavoitteena oli kuitenkin suunnitella ja rakentaa autotalli laadukkaasti ja siten, että rakennus palvelisi käyttötarkoitustaan monen vuoden ajan.

Yhteistyö tilaajan kanssa toimi todella hyvin. Yhteydenpidot tapahtuivat lähinnä puhelimitse ja sähköpostin välityksellä. Myös tietojen saanti Kouvolan kaupungin rakennusvalvonnalta sujui ongelmitta. Kokonaisuudessa projekti oli onnistunut ja tilaaja oli tyytyväinen työn lopputulokseen. Kustannusarvio ja aikataulu olivat projektin osa-alueista tilaajaa eniten kiinnostavat asiat. Tekemäni kustannusarvion ja aikataulun avulla tilaaja pääsee helposti suunnittelemaan hankkeen budjetointia ja toteutusajankohtaa.

Saatuani opinnäytetyöni valmiiksi, luovutin piirtämäni rakennuksen pääpiirustukset tilaajalle. Piirustukset annettiin paperiversiona sekä sähköisessä muodossa. Näin ollen tilaaja pääsee etenemään rakennushankkeen kanssa haluamassa aikataulussa.

LÄHTEET

AIKATAULUKIRJA 2016. RATU KI-6028. 2015. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2016-02-03] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/112841.html.stx>

AJONEUVOJEN MITTOJA. RT 98–10914. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2016-01-26] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/101580.html.stx>

AUTOSUOJAT. RT 98-10988. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2016-01-26] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/105127.html.stx>

AUTOSUOJIIEN PALOTURVALLISUUS. Suomen Rakentamismääräyskokoelma E4. Ohjeet 2005. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto

HAARANEN, Hannu. 2014. Rakennuskustannuksien muodostuminen. [Opetusmateriaali]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu

Kouvola kaupunki, Tekniikka- ja ympäristöpalvelut. Rakennusvalvonta. Toimistosihtööri, Marita Jokela. 2015. Kouvola.

Kouvola kaupunki, Tekniikka- ja ympäristöpalvelut. Rakennusvalvonta. Kaavatasot. [Viitattu 2016-01-28.] Saatavissa: <http://www.kouvola.fi/>

Polku: kouvola.fi. Asuminen ja ympäristö. Kaavoitus ja kaupunkisuunnittelu. Mitä kaavoitus on?. Kaavatasot.

PÄÄPIIRUSTUKSET, ERITYISSUUNNITELMAT JA SELVITYKSET. RT 15–10824. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2016-02-03] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_8886.html.stx

RAKENNUSHANKKEEN AJALLINEN SUUNNITELU. RATU KI-6021. 2011. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2016-02-02] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/107608.html.stx>

RAKENNUSTÖIDEN MENEKIT 2015. RATU KI-6026. 2015. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2016-02-02] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/111113.html.stx>

RAKENNUKSEN SUUNNITTELIJAT JA SUUNNITELMAT. Suomen Rakentamismääräyskokoelma A2. Määräykset ja ohjeet 2002. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto.

RAKENNUSTEN ENERGIATEHOKKUUS. Suomen Rakentamismääräyskokoelma D3. Määräykset ja ohjeet 2012. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto

RAKENNUSTEN PALOTURVALLISUUS. Suomen Rakentamismääräyskokoelma E1. Määräykset ja ohjeet 2011. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto

TALO-80-RYHMÄ RAKENTAJAN KUSTANNUS OY. 1985. Määrälaskentaohje Talo-80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Taloon.com [verkkoaineisto] [viitattu 2016-01-28] Saatavissa: <http://www.taloon.com/>

LIITTEET

LIITE 1: Asemapiirros

LIITE 2: Pohjapiirustus

LIITE 3: Leikkauspiirustus

LIITE 4: Julkisivupiirustukset

LIITE 5: Kustannusavio

LIITE 6: Yleisaikataulu

LIITE7: Menekkien vertailu

ASEMAKAAVAMERKINNÄT

AO - 4

Erillispientalojen korttelialue.
Tontille saadaan rakentaa enintään kaksi asuntoa. Rakennukset on sijoitettava vähintään 2 m:n päähän tontin rajoista. Etäisyyden huoneen pääkkunasta naapuritontin rajalle on oltava vähintään 6 m laskettuna kohtisuoraan ikkunapinnasta. Tontille on järjestettävä yksi autopaikka jokaista 65 m² huoneistoalaa kohti.

Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.

286-22-118-16 Kiinteistötunnus

Virvatie Kadun nimi

II

Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.

e = 0,20 Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde tontin pinta-alaan

Katu.

Rakennusoikeuslaskelma

Tontin pinta-ala 1103 m²
Tehokkuusluku 0,20

Pohjoisnuoli

Salittu rakennusoikeus:
1103 * 0,20 = 220,6 m²

Rak 1 Olemassa oleva rakennus

Rak 2 Uusi rakennus (autotalli/varasto)

Ap Autopaikka

A Tontin pinta-ala

Rak1

Rak. ala 125,0 m²
Kerrosala 148,0 m²
Tilavuus:
- lämmin 440,0 m³
- kylmä 110,0 m³
yht. 550,0 m³
Huon. ala 119,0 m²

Rak2

Rak. ala 40,5 m²
Kerrosala 40,5 m²
Tilavuus:
- lämmin 131,0 m³
- kylmä 0,0 m³
yht. 131,0 m³
Huon. ala 32,7 m²

Kuusiaita

asf Asfaltti

Pensasaita

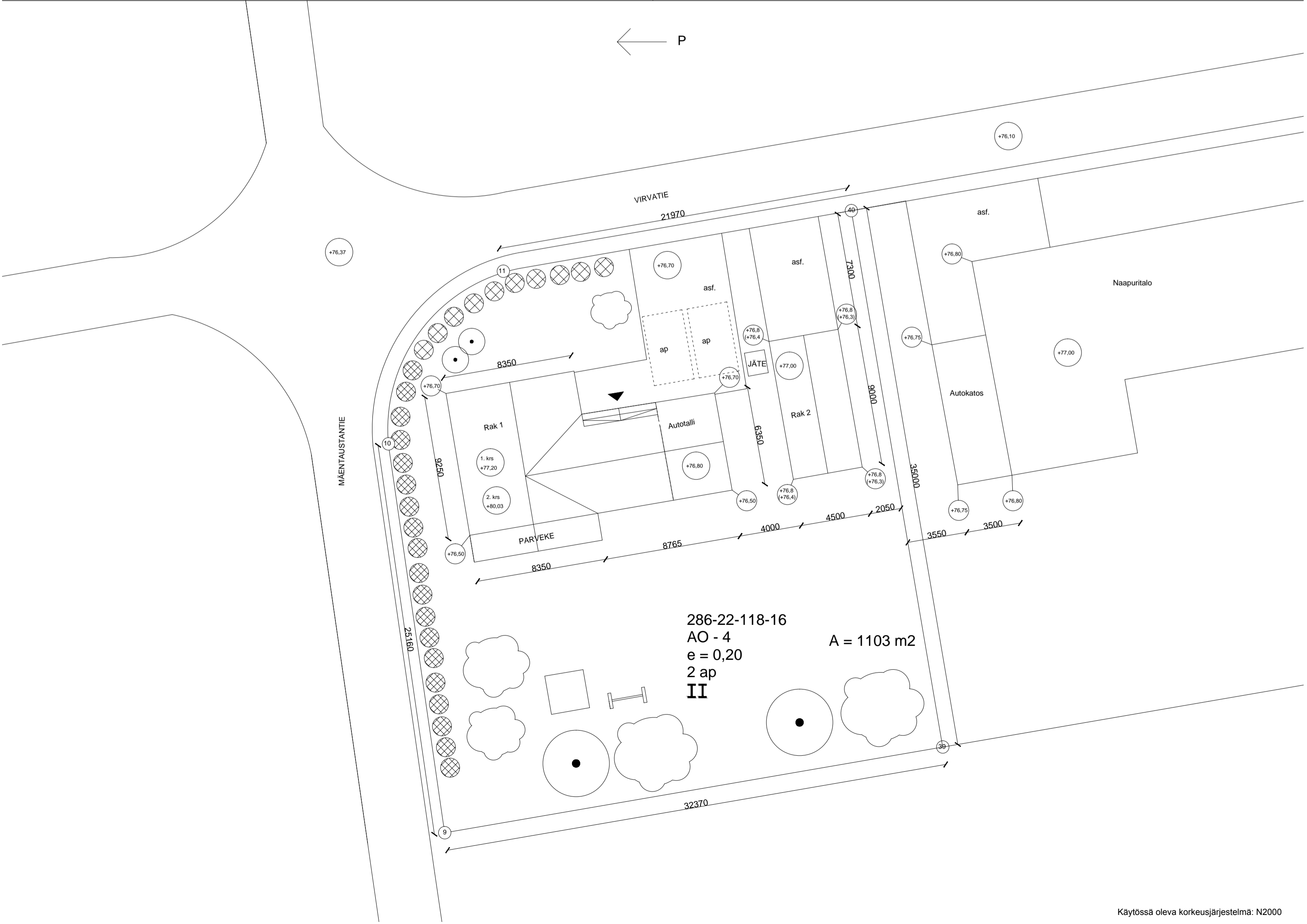
Puu (koivu)

Hiekkalaatikko

Mänty

Keinu

K. osa/kylä	Kortteli/tila	Tontti/RN:o	Viranomaisten arkistomerkinnt
Voikkaa	118	16	
Rakennustoimenpide	Pääpiirustus		
Uudisrakennus	Pääpiirustus		Mittakaavat
Hanke	Autotalli / varasto		Asemapiirros 1:200
Moostotyöt			
Suunnitelut			
Piirtänyt			Matias Kokko
Tarkastanut			
Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero			
Kuopio 16.02.2016			ARK 001

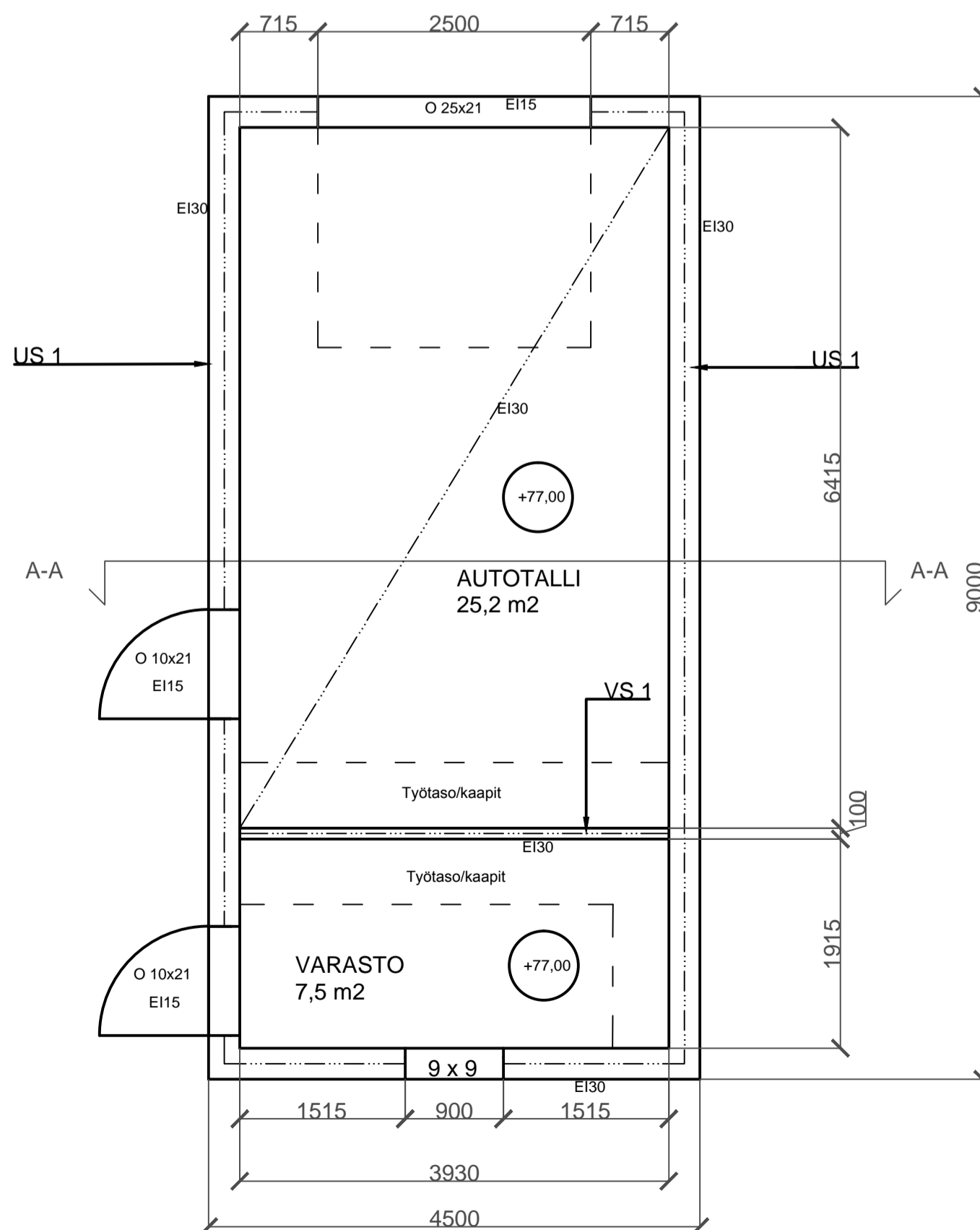


286-22-118-16
AO - 4
e = 0,20
2 ap
II
A = 1103 m²

US 1 (EI 30) U = 0,23 W / m²K
 Ulkoverhouspaneeli 20x120 mm
 Vaakakoolaus (tuuletusrako) 22x100mm
 Pystykoolaus 22x50 mm
 Tuulensuojalevy 12 mm
 Kantava puurunko 48x148 mm k600
 Mineraalivilla 150 mm
 Höyrynsulkumuovi
 Puurunko 48 x 48 k400
 Kipsilevy 13 mm

VS 1 (EI30)
 Kipsilevy 13 mm
 Puurunko 39x66 mm
 Mineraalivilla 50 mm
 Kipsilevy 13 mm

K. osa/kyliä	Kartelli/tila	Tontti/RN:o	Viranomaisten arkistomerkinnt
Voikkaa	118	16	
Rakennustömenpide	Uudisrakennus		Piirustuslaji
Hanke	Autotalli / varasto		Piirustus Mittakaavat
			Pohjakuva 1:50
			Maastotyöt
			Suunnitelut
			Piirtänyt
			Tarkastanut
			Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero
Kuopio	16.02.2016		ARK 002



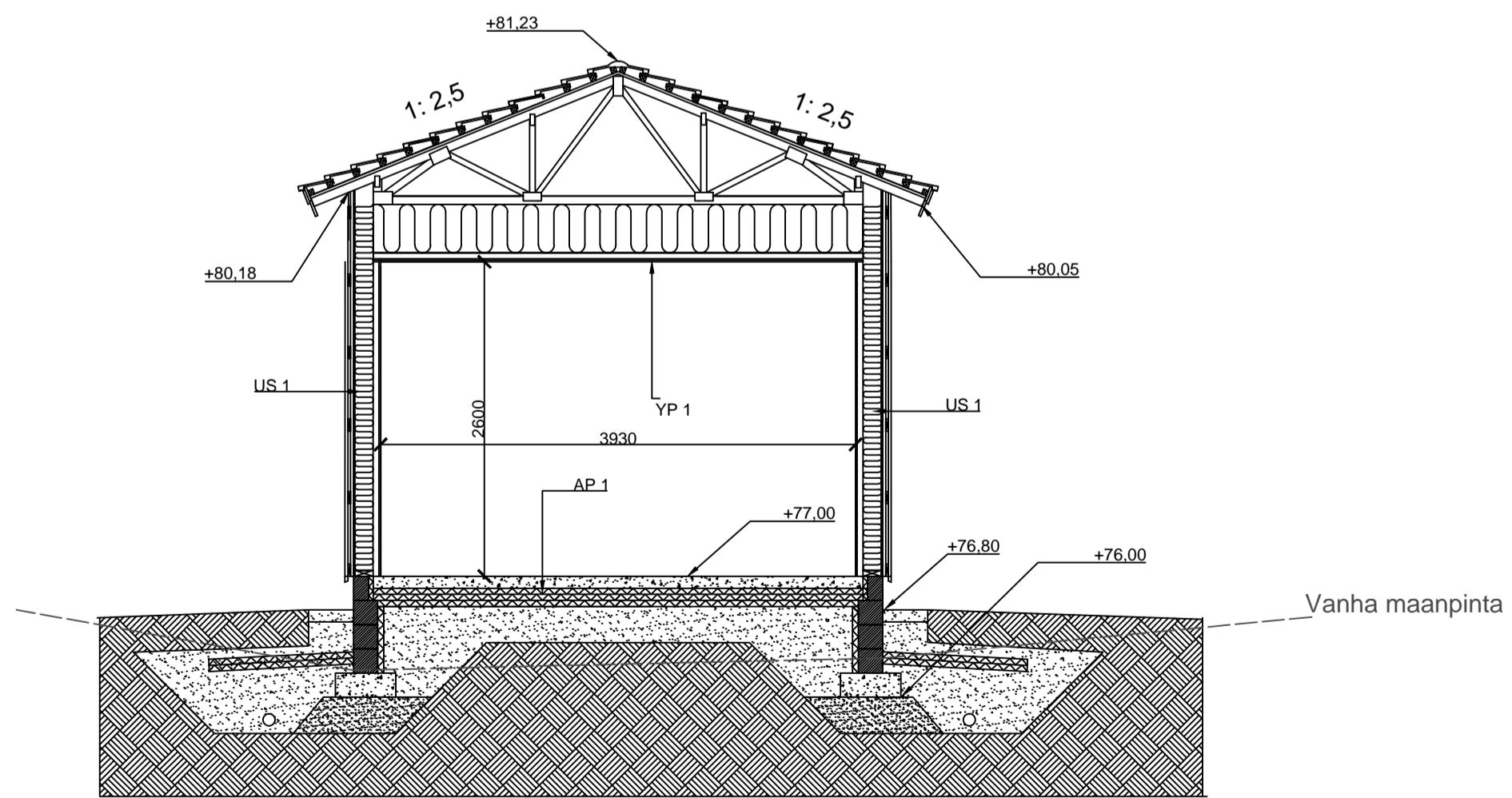
AP 1 U = 0,22 W / m2K
 Teräsbetonilaatta 100 mm
 EPS 150 mm
 Routimaton sepeli 300 mm
 Suodatinkangas

VS 1 (EI30)
 Kipsilevy 13 mm
 Puurunko 39x66 mm
 Mineraalivilla 50 mm
 Kipsilevy 13 mm

US 1 (EI 30) U = 0,23 W / m2K
 Ulkoverhouspaneeli 20x120 mm
 Vaakakoolaus (tuuletusrako) 22x100mm
 Pystykoolaus 22x50 mm
 Tuulensuojalevy 12 mm
 Kantava puurunko 48x148 mm k600
 Mineraalivilla 150 mm
 Höyrynsulkumuovi
 Puurunko 48 x 48 k400
 Kipsilevy 13 mm

YP 1 (EI30) U = 0,10 W / m2K
 Tiilikate
 Ruoteet 48x48mm
 korotusrima 22x50 mm
 Aluskate
 Kattoristikot k900
 Puhallusvilla 400 mm
 Höyrynsulkumuovi
 Koolaus 48x48 k400
 Kipsilevyt 2 x13 mm

K. osa/kyä	Kartelli/tila	Tontti/RN:o	Viranomaisten arkistomerkinnt
Voikkaa	118	16	
Rakennustömenpide	Uudisrakennus		Piirustuslaji
Hanke	Autotalli / varasto		Piirustus
			Mittakaavat
			Leikkaus A-A 1:50
			Maastotyöt
			Suunnitelut
			Piirittynyt
			Tarkastanut
			Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero
Kuopio	16.02.2016		ARK 003

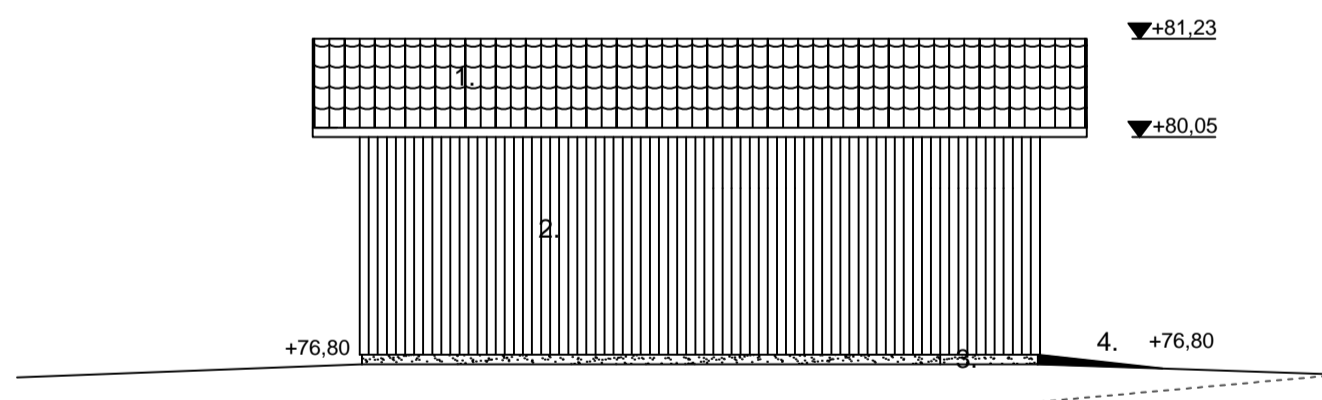


JULKISIVUMATERIAALIT

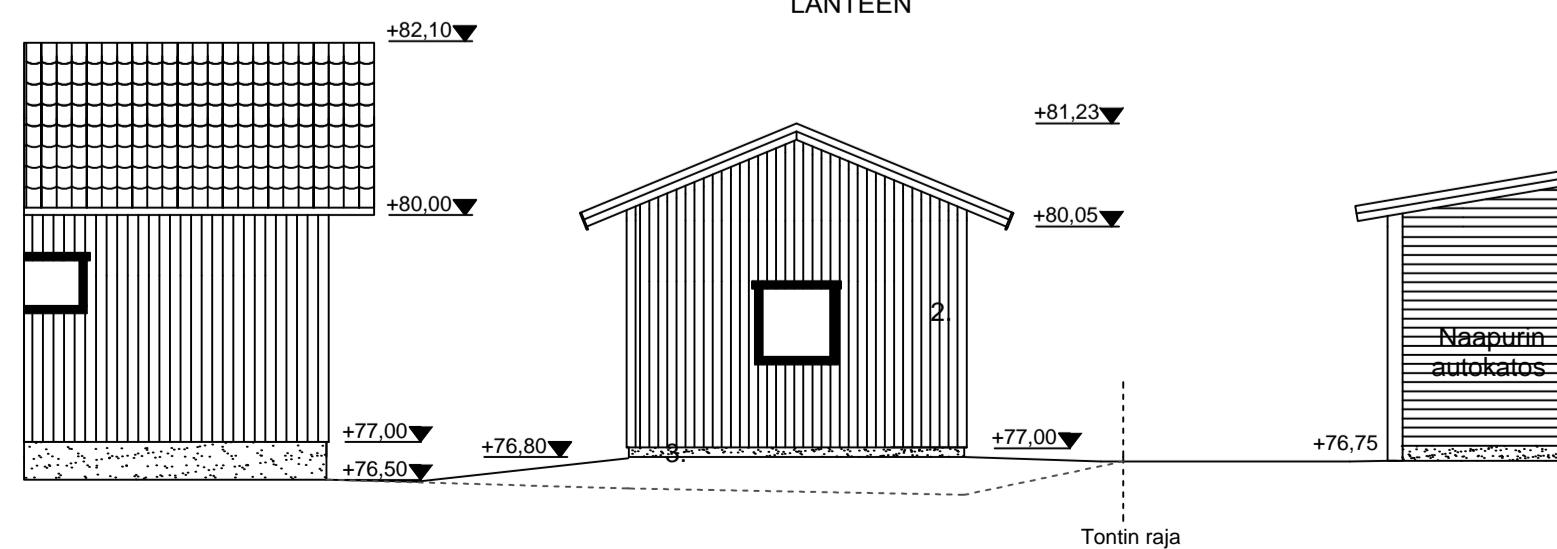
- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Tiilikatto | Tumma harmaa |
| 2. Pystypanelointi UTV 20x120 mm | Vaalea harmaa, öljymaali, Tikkurila 611X |
| 3. Tasoitettu harkkosokkeli | Harmaa, sokkelimaali, Tikkurila 616X |
| 4. Ajoluiska | Betonipinta |
| Ikkunat, ovet, nurkkalaudat, räystäät | Valkea, öljymaali, Tikkurila 2686 |

K. osa/kyä	Korttelili	Tontti/RN:o	Viranomaisten arkistomerkinnt
Voikkaa	118	16	
Rakennustömenpide	Uudisrakennus		Piirustuslaj
Hanke	Autotalli / varasto		Piirustus
			Mittakaavat
			Julkisivupiirustus 1:100
			Etelä & länsi
			Maastotyöt
			Suunnitelut
			Piirtänyt
			Tarkastanut
			Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero
Kuopio	16.02.2016		ARK 004

ETELÄÄN



LÄNTEEN

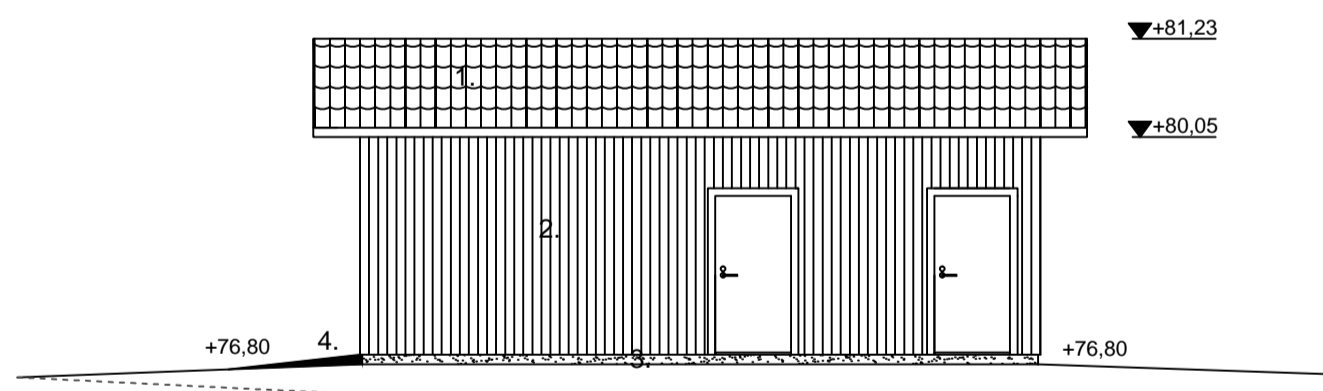


JULKISIVUMATERIAALIT

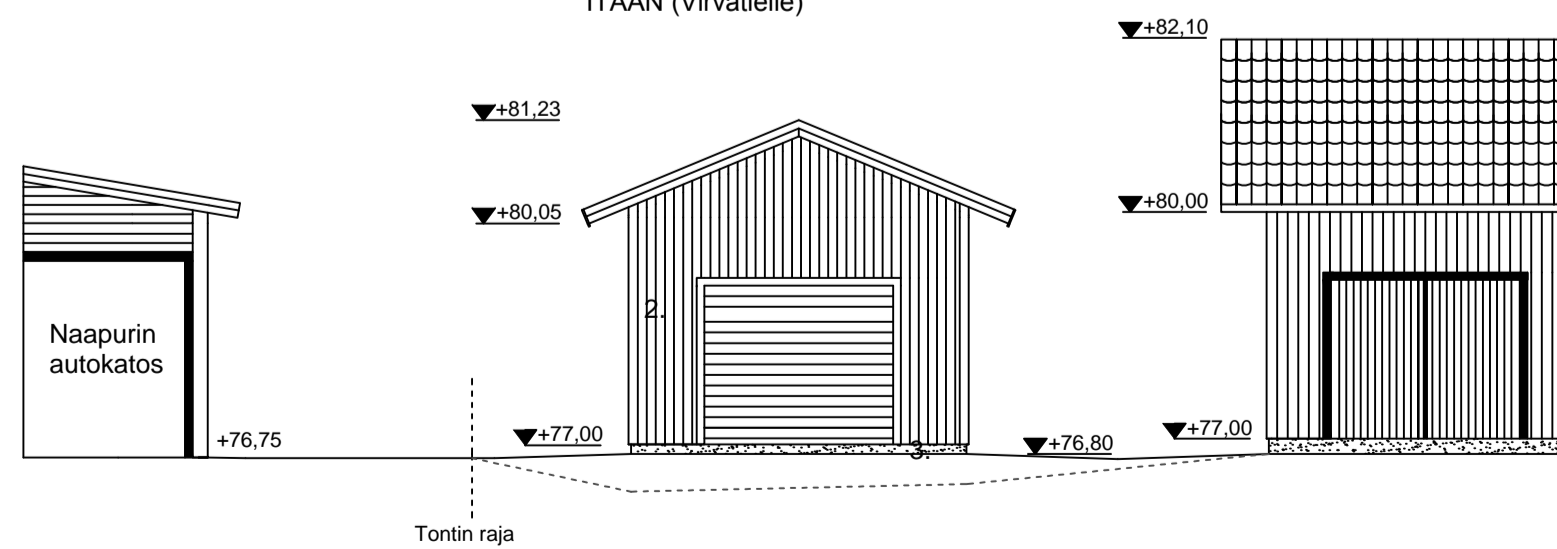
- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Tiilikatto | Tumma harmaa |
| 2. Pystypanelointi UTV 20x120 mm | Vaalea harmaa, öljymaali, Tikkurila 611X |
| 3. Tasoitettu harkkosokkeli | Harmaa, sokkelimaali, Tikkurila 616X |
| 4. Ajoluiska | Betonipinta |
| Ikkunat, ovet, nurkkalaudat, räystäät | Valkea, öljymaali, Tikkurila 2686 |

K. osa/kyä	Kartelli/tila	Tontti/RN:o	Viranomaisen arkistomerkin
Voikkaa	118	16	
Rakennuslupapide	Uudisrakennus		Piirustuslaji
Hanke	Autotalli / varasto		Piirustus
			Mittakaavat
			Julkisivupiirustus 1:100
			Pohjoinen & itä
			Maastotyöt
			Suunnitelut
			Piirtänyt
			Tarkastanut
			Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero
Kuopio	16.02.2016		ARK 004

POHJOISEEN



ITÄÄN (Virvatielle)



KUSTANNUSARVIO							
Materiaali	määrä	yks	hinta €(alv 24%)	hinta € (alv 0%)	Hukka %	Kokonaishinta € (alv 24%)	Kokonaishinta € (alv 0%)
RAKENNUSLUPA		1 kpl	800,00 €			800,00 €	
MAA- JA POHJARAKENNUS						2 572,35 €	2 074,48 €
5/16 Kapillaarikatkosepeli vesiseulottu	19	m3	49,00 €	39,52 €	10,00	1 024,10 €	825,89 €
5/16 Kalliosepeli	30	m3	45,00 €	36,29 €	10,00	1 485,00 €	1 197,58 €
Suodatinkangas Meltex N1	50	m2	1,15 €	0,93 €	10,00	63,25 €	51,01 €
RUNKO (ulkoseinät)						3 265,73 €	2 633,65 €
Runkotolppa 48x148	85	m2	6,90 €	5,56 €	8,00	633,42 €	510,82 €
Lauta 22x100	85	m2	2,15 €	1,73 €	15,00	210,16 €	169,49 €
Runkotolppa 48x48	70	m2	2,09 €	1,69 €	8,00	158,12 €	127,51 €
Paneeli UTV 20x120 pohjamaalattu	95	m2	7,50 €	6,05 €	15,00	819,38 €	660,79 €
Tuulensuojalevy 12x1200x2700	80	m2	2,50 €	2,02 €	10,00	220,00 €	177,42 €
Kipsilevy 13x1200x2600	80	m2	3,49 €	2,81 €	15,00	321,08 €	258,94 €
Höyrynsulkumuovi 0,2 mm	80	m2	0,89 €	0,72 €	10,00	78,32 €	63,16 €
Mineraalivilla 150 mm	80	m2	8,90 €	7,18 €	5,00	747,60 €	602,90 €
Ulkoverhouslauta 20x120 (nurkkalaudat)	10	m2	7,19 €	5,80 €	8,00	77,65 €	62,62 €
VÄLISEINÄT						195,67 €	157,79 €
Kertopuu Väliseinätolppa 39x66x2550	10	m2	6,50 €	5,24 €	5,00	68,25 €	55,04 €
Kipsilevy 13x1200x2600	20	m2	3,49 €	2,81 €	15,00	80,27 €	64,73 €
Mineraalivilla 50 mm	10	m2	4,49 €	3,62 €	5,00	47,15 €	38,02 €
MAANVARAINEN LAATTA						1 491,19 €	1 202,57 €
Teräsverkko B500K 6-150	144	kg	1,09 €	0,88 €	5,00	164,81 €	132,91 €
Betoni C25/30 raekoko 32	3,5	m3	158,23 €	127,60 €	3,00	570,42 €	460,02 €
Styrox EPS 100 Lattia 100mm	40	m2	7,40 €	5,97 €	8,00	319,68 €	257,81 €
Styrox EPS 100 Lattia 50mm	40	m2	3,90 €	3,15 €	8,00	168,48 €	135,87 €
Sirotepinnoite	40	m2	6,50 €	5,24 €	3,00	267,80 €	215,97 €
PERUSTUKSET						2 035,12 €	1 641,23 €
Styrox EPS 120 Routa 50mm	33	m2	8,90 €	7,18 €	8,00	317,20 €	255,80 €
Betoni C25/30 raekoko 32	3	m3	158,23 €	127,60 €	3,00	488,93 €	394,30 €
Leca Lex harkko RUH-200 (498x200x195)	15	m2	30,70 €	24,76 €	5,00	483,53 €	389,94 €
Leca Lex harkko RUH-200 kulma (508x200x195)	1,5	m2	35,20 €	28,39 €	5,00	55,44 €	44,71 €
Leca Lex harkko UH-125 (498x125x195)	5	m2	21,90 €	17,66 €	5,00	114,98 €	92,72 €
weber.veetonit ML Leca Laasti	500	kg	0,23 €	0,19 €	10,00	126,50 €	102,02 €
Patolevy	35	m2	3,78 €	3,05 €	10,00	145,53 €	117,36 €
patolevyn peitelista	30	m	2,70 €	2,18 €	10,00	89,10 €	71,85 €
Harjateräs A500HW 8mm	50	kg	1,19 €	0,96 €	5,00	62,48 €	50,38 €
Harjateräs A500HW 10mm	95	kg	1,29 €	1,04 €	5,00	128,68 €	103,77 €
Sokkelikaista	3	m2	6,90 €	5,56 €	10,00	22,77 €	18,36 €
KATTORAKENTEET						2 777,46 €	2 239,88 €
Kattoristikot	11	kpl	87,00 €	70,16 €	0,00	957,00 €	771,77 €
Ruoteet 48x48	58	m2	2,09 €	1,69 €	15,00	139,40 €	112,42 €
Aluskate	58	m2	1,20 €	0,97 €	10,00	76,56 €	61,74 €
Korotusrima 22x50 (tehdään 22x100 laudasta)	27	m2	2,15 €	1,73 €	15,00	66,76 €	53,84 €
Kattotiili	58	m2	9,80 €	7,90 €	3,00	585,45 €	472,14 €
Harjatiili	9	m	15,30 €	12,34 €	3,00	141,83 €	114,38 €
Päätyreunatiili	12	m	16,70 €	13,47 €	3,00	206,41 €	166,46 €
Ulkoverhouslauta 20x120 (räystäät)	40	m2	7,14 €	5,76 €	15,00	328,44 €	264,87 €
Vesikouru 3 m	6	kpl	17,50 €	14,11 €	0,00	105,00 €	84,68 €
Syöksyputki (paketti)	2	kpl	49,00 €	39,52 €	0,00	98,00 €	79,03 €
Kourujen kiinnikkeet	22	kpl	3,30 €	2,66 €	0,00	72,60 €	58,55 €
YLÄPOHJA						965,28 €	778,45 €
Höyrynsulkumuovi 0,2 mm	45	m2	0,89 €	0,72 €	10,00	44,06 €	35,53 €
Koolaus k400 48x48	40	m2	2,09 €	1,69 €	15,00	96,14 €	77,53 €
Kipsilevy 13x1200x2600	80	m2	3,49 €	2,81 €	15,00	321,08 €	258,94 €
Puhallusvilla	16	m3	30,00 €	24,19 €	5,00	504,00 €	406,45 €
OVET JA IKKUNAT						1 524,90 €	1 229,76 €
Autotallin ikkuna	1	kpl	153,00 €	123,39 €	0,00	153,00 €	123,39 €
Autotallin nosto-ovi	1	kpl	439,00 €	354,03 €	0,00	439,00 €	354,03 €
Autotallinoven avaja	1	kpl	199,00 €	160,48 €	0,00	199,00 €	160,48 €
Lukkopaketti AT-oveen	1	kpl	35,90 €	28,95 €	0,00	35,90 €	28,95 €
Ulko-ovi 10x21 oikea	2	kpl	349,00 €	281,45 €	0,00	698,00 €	562,90 €
KALUSTEET, VARUSTEET JA TARVIKKEET						2 375,24 €	1 915,52 €
Varastohylly	6	kpl	49,90 €	40,24 €	0,00	299,40 €	241,45 €
Työpenkki, Pituus 2000 mm	1	kpl	235,00 €	189,52 €	0,00	235,00 €	189,52 €
Runkonaula 2,8x63mm (2000 kpl)	2	kpl	29,00 €	23,39 €	10,00	63,80 €	51,45 €
Runkonaula 3,1x90mm (2000 kpl)	2	kpl	49,00 €	39,52 €	10,00	107,80 €	86,94 €
Rullanaula 2,1x45 (9600 kpl)	1	kpl	69,20 €	55,81 €	10,00	76,12 €	61,39 €
Kipsilevyruuvi 3,8x32 (3000 kpl)	1	kpl	19,30 €	15,56 €	10,00	21,23 €	17,12 €
Naula Meltex 45 mm + tulppa (100kpl)	1	kpl	18,90 €	15,24 €	10,00	20,79 €	16,77 €
Talomaali Tikkurila Pika-Teho 18 l (sävytetty)	2	kpl	199,00 €	160,48 €	5,00	417,90 €	337,02 €
Talomaali Tikkurila Pika-Teho 18 l valkea	1	kpl	145,00 €	116,94 €	5,00	152,25 €	122,78 €
Sokkelimaali Tikkurila Yki 2,7 l sävytetty	1	kpl	59,00 €	47,58 €	5,00	61,95 €	49,96 €
Salaopapaketti	1	kpl	720,00 €	580,65 €	0,00	720,00 €	580,65 €
Sadevesipaketti	1	kpl	199,00 €	160,48 €	0,00	199,00 €	160,48 €

ULKOPUOLISET TYÖT							
Maanrakennusurakka	33 h	55,00 €	44,35 €	-	1 815,00 €	1 463,71 €	
Sähköurakka	22 h	35,00 €	28,23 €	-	770,00 €	620,97 €	
Tarvikkeet ja laitteet					2 557,85 €	2 062,78 €	
Ilmalämpöpumppu	1 kpl	1 500,00 €	1 209,68 €	0,00	1 500,00 €	1 209,68 €	
Ryhmäkeksus	1 kpl	369,00 €	297,58 €	0,00	369,00 €	297,58 €	
Asennuskaapeli (100 m/kela)	1 kpl	105,00 €	84,68 €	5,00	110,25 €	88,91 €	
Jakorasja	5 kpl	4,95 €	3,99 €	0,00	25,99 €	20,96 €	
Pistorasia	6 kpl	14,90 €	12,02 €	0,00	93,87 €	75,70 €	
Kytkin	4 kpl	8,90 €	7,18 €	0,00	37,38 €	30,15 €	
Peitelevyt	4 kpl	3,45 €	2,78 €	0,00	14,49 €	11,69 €	
Rasialiittimet	5 kpl	18,90 €	15,24 €	0,00	99,23 €	80,02 €	
Muovikupuväläisin	3 kpl	65,00 €	52,42 €	0,00	204,75 €	165,12 €	
Työpisteväläisin	2 kpl	49,00 €	39,52 €	0,00	102,90 €	82,98 €	
YHTEENSÄ					23 145,77 €	18 665,94 €	
Pelkät materiaalit					19 760,77 €	15 936,11 €	

Autotalli

Aikataulu

Hier	Nimi	Määrä	Yks	Tunnit	Resurssit	Työmenekki (h/yks)	2016						
							Toukokuu				Kesäkuu		
							19	20	21	22	23	24	
1	-1 Maa- ja pohjarakennus			33			1						
2	1.1 Maankaivu ja kuormaus	43 m3		6	HKK;RM	0,14	1.1						
3	1.2 Kaivumaiden kuljetus	43 m3		2	KA	0,06	1.2						
4	1.3 Salaojat	36 jm		5	RAM;RM	0,14	1.3						
5	1.4 salaojakaivo	4 kpl		4	RAM;RM	1,00	1.4						
6	1.5 Suodatinkankaat	50 m2		2	RAM;RM	0,04	1.5						
7	1.6 Anturoiden alustäyttö	8 m3		3	HKK;RM	0,40	1.6						
8	1.7 Alapohjan alustäyttö	22 m3		6	HKK;RM	0,27	1.7						
9	1.8 Perustusten vierustäyttö	10 m3		4	HKK;RM	0,40	1.8						
10	-2 Perustukset			43			2						
11	2.1 Anturoiden muottityö	3 m2		8	RAM;RM	2,67	2.1						
12	2.2 Anturoiden raudoitustyö	182 kg		8	RAM;RM	0,04	2.2						
13	2.3 Anturoiden betonointi	3 m3		3	RAM;RM	1,00	2.3						
14	2.4 Perusmuurin harkkomuoraus	14 m2		14	RAM;RM	1,00	2.4						
15	2.5 Routaeristeet EPS 120 100 mm	50 m2		4	RAM;RM	0,08	2.5						
16	2.6 Patolevyt	30 m2		6	RAM;RM	0,20	2.6						
17	-3 Maanvarainen laatta			23			3						
18	3.1 Maanvaraisen laatan lämmöneristys EPS 1	36 m2		6	RAM;RM	0,16	3.1						
19	3.2 Irroituskaistat	4 m2		3	RAM;RM	0,75	3.2						
20	3.3 Laatan raudoitus	142 kg		6	RAM;RM	0,04	3.3						
21	3.4 Laatan betonointi	4 m3		3	RAM;RM	0,86	3.4						
22	3.5 Jälkihoito	36 m2		3	RAM;RM	0,08	3.5						
23	3.6 Sirotepinta	36 m2		3	RAM;RM	0,08	3.6						
24	-4 Runko			62			4						
25	4.1 Ulkoseinien runko 48 x 148mm	200 jm		62	RAM;RM	0,31	4.1						
26	-5 Kattorakenteet			46			5						
27	5.1 Kattoristikot	11 kpl		4	RAM;RM	0,36	5.1						

Laatinut :

Päivitetty : 11.02.16

Sivu 1/3

Ei tuotantokäyttöön!

Taso 1

Taso 2

Tavoite

Autotalli

Aikataulu

	Hier	Nimi	Määrä	Yks	Tunnit	Resurssit	Työmenekki (h/yks)	2016								
								Toukokuu				Kesäkuu				
								1	19	20	21	22	23	24		
28	5.2	Aluskate	55	m2	3	RAM;RM	0,05				5.2					
29	5.3	Korotusrima 22 x 50	35	jm	4	RAM;RM	0,11				5.3					
30	5.4	Ruoteet 50 x 50	180	jm	8	RAM;RM	0,04				5.4					
31	5.5	Räystäät	220	jm	15	RAM;RM	0,07				5.5					
32	5.6	Tiilikate	54	m2	12	RAM;RM	0,22				5.6					
33	-6	Ulkoseinät			70						6					
34	6.1	Tuulensuojalevy	90	m2	14	RAM;RM	0,15				6.1					
35	6.2	Ulkoverhouspaneeli + koolaus	90	m2	43	RAM;RM	0,48				6.2					
36	6.3	Mineraalivilla 150 mm + höyrynsulku	90	m2	14	RAM;RM	0,15					6.3				
37	-7	Yläpohja			18							7				
38	7.1	Höyrynsulku	40	m2	4	RAM;RM	0,10					7.1				
39	7.2	Puhallusvilla 400 mm	16	m3	2	RAM;RM	0,15					7.2				
40	7.3	Koolaus 48x48	90	jm	12	RAM;RM	0,13					7.3				
41	-8	Sähkötyöt			22								8			
42	8.1	Johtojen vedot ja asennustyöt	40	m2	22	AU	0,55						8.1			
43	-9	Väliseinät			13								9			
44	9.1	Väliseinän runko 39x66	33	jm	5	RAM;RM	0,16						9.1			
45	9.2	Mineraalivilla 70 mm	12	m2	2	RAM;RM	0,15						9.2			
46	9.3	Kaksipuolinen levytys	24	m2	6	RAM;RM	0,23						9.3			
47	-10	Täydentävät rakenteet			52								10			
48	10.1	Seinien lisärunko 48x48	160	jm	26	RAM;RM	0,16						10.1			
49	10.2	Seinien levytys Gyproc 13 mm	90	m2	13	RAM;RM	0,14						10.2			
50	10.3	Katon levytys Gyproc 13 mm	80	m2	14	RAM;RM	0,17						10.3			
51	-11	Kalusteet, varusteet ja laitteet			16									11		
52	11.1	Puuikkunat 9 x 6	1	kpl	1	RAM;RM	1,00							11.1		
53	11.2	Autotallin nosto-ovi 25 x 21	1	kpl	3	RAM;RM	3,00							11.2		
54	11.3	Ulko-ovi 10 x 21	2	kpl	3	RAM;RM	1,30							11.3		

Laatinut :

Päivitetty : 11.02.16

Sivu 2/3

Ei tuotantokäyttöön!

Taso 1

Taso 2

Tavoite

Suurempi menekki					
Sama arvo kuin aikataulukirjassa					
Pienempi menekki					
Selite	yks	Aikataulukirjan mukainen menekki(tth/yks)	Työryhmän koko	Oma menekki (tth/yks)	Työryhmän koko
Maa- ja pohjarakennus					
Maankaivu					
Maankaivu ja kuorma (hydraulinen kaivinkone 14 t)	m3	0,01	KHH 0+1	0,14	KHH 0+1
Kaivumaiden kuljetus	kuorma	0,50	KA + KHH	0,06	KA + KHH
Salaojat ja putkijohdot					
Salaojat	jm	0,10	1+1	0,14	1+1
salaojakaivo	kpl	1,00	1+1	1,00	1+1
Täyttö ja tiivistys					
Suodatinkankaat	m2	0,00	1+1	0,04	1+1
Anturoiden alustäyttö	m3	0,06	1+1	0,40	1+1
Alapohjan alustäyttö	m3	0,06	1+1	0,27	1+1
Perustusten vierustäyttö	m3	0,06	1+1	0,40	1+1
Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet					
Anturoiden muottityö	m2	0,82	2+1	2,67	1+1
Anturoiden raudoitustyö	kg	0,01	2+0	0,04	1+1
Anturoiden betonointi	m3	0,32	2+1	1,00	1+1
Perusmuurin harkkomuuraus	m2	0,93	1+1	0,93	1+1
Perusmuurin lämmöneristees					
Routaeristees EPS 120 100 mm	m2	0,06	1+1	0,06	1+1
Patolevyt	m2	0,14	1+1	0,20	1+1
Maanvarainen laatta					
Maanvaraisen laatan lämmöneristys EPS 120 100+50mm	m2	0,16	1+1	0,16	1+1
Laatan muottityö	m2	0,58	2+1	0,75	1+1
Laatan raudoitus	kg	0,01	2+0	0,04	1+1
Laatan betonointi	m3	0,24	2+1	0,86	1+1
Jälkihoito	m2	0,04	2+1	0,08	1+1
Runko-, seinä- ja yläpohjarakenteet					
Kantavien rakenteiden puutyöt					
Ulkoseinien runko 48 x 148mm	jm	0,31	2+1	0,31	1+1
Tuulensuojalevy	m2	0,15	2+1	0,15	1+1
Ulkoverhouspaneeli	jm	0,48	2+1	0,48	1+1
Kantavien rakenteiden lämmöneristys					
Ulkoseinien lämmöneristys min. villa 150 mm	m2				
Höyrynsulku	m2	0,15	2+1	0,15	1+1
Julkisivun maalaustyöt					
Ulkoverhouspaneelin maalaus x2	m2	0,17	1+0	0,22	1+1
Julkisivun metalliovet					
Autotallin nosto-ovi 25 x 21	kpl	2,40	1+1	2,40	1+1
Puuikkunat					
Puuikkunat 9 x 9	kpl	0,92	1+1	0,92	1+1
Puu-ulko-ovet					
Ulko-ovi 10 x 21	kpl	1,30	1+1	1,30	1+1
Yläpohjan puutyöt					
Kattoristikot	kpl	0,36	2+1	0,36	1+1
Aluskate	m2	0,13	2+1	0,05	1+1
Korotusrima 22 x 50	jm	0,20	2+1	0,11	1+1
Ruoteet 50 x 50	jm	0,10	2+1	0,04	1+1
Yläpohjan lämmöneristys					
Puhallusvilla	m3	0,15	1+1	0,15	1+1
Höyrynsulku	m2	0,03	1+1	0,10	1+1
Koolaus 22 x 100mm	jm	0,40	2+1	0,13	1+1
Sisäpuolen levytys	m2	0,17	2+1	0,17	1+1
Yläpohjan katteet					
Tiilikate	m2	0,22	2+0	0,22	1+1
Räystäät	jm	0,44	2+1	0,07	1+1
Täydentävät rakenteet					
Levyrakenteiset kevyet väliseinät					
Väliseinän runko 39 x 66	jm	0,16	1+1	0,16	1+1
Kaksipuolinen levytys	m2	0,23	1+1	0,23	1+1
Kalusteet, varusteet ja laitteet					
Autotallin hyllyt	kpl	0,63	1+0	0,63	1+1
Autotallin työtasot	kpl	0,44	1+0	1,00	1+1
Laitteet ja koneet					
Ilmalämpöpumppu	kpl	4,00	1+0	4,00	1+0
Sähkötyöt	m2	0,55	1+0	0,55	1+0