

Tiina Sengström

RIVITALON SUUNNITTELU JA KUSTANNUSARVIO

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma
2018

RIVITALON SUUNNITTELU JA KUSTANNUSARVIO

Sengström, Tiina
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma
elokuu 2018
Sivumäärä: 32
Liitteitä: 4

Asiasanat: rivitalo, kustannusarvio, rakennussuunnittelu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Rakennuspalvelu Sengström Ky:lle rivitalon pohjapiirustukset, julkisivupiirustukset ja leikkauspiirustukset sekä alustava kustannusarvio rakennukselle.

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin kartoittamalla tilaajan toiveet asunnoille. Toiveiden pohjalta laadittiin kaksion ja kolmion pohjapiirustukset AutoCAD-suunnitteluohjelmalla.

Piirustusten pohjalta tehtiin määrälaskelmat Talo 2000 -nimikkeistön ohjeiden mukaisesti. Kustannustiedot saatiin Rakennusosien kustannuksia 2018 -kirjasta. Kustannuslaskennalle luotiin Excel-pohja, johon syötettiin kustannustiedot sekä määrälaskennan tulokset. Näin saatiin rakennukselle alustava kustannusarvio.

PLANNING AND COST ESTIMATE OF A ROWHOUSE

Sengström, Tiina

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

August 2018

Number of pages: 32

Appendices: 4

Keywords: rowhouse, cost estimate, construction planning

The purpose of these thesis was to make a ground plan, elevation drawing, profile drawing and a cost estimate for a rowhouse for Rakennuspalvelu Sengström Ky.

Making of thesis started with finding out customer's wishes for the apartments. Ground plans for two-roomed and three-roomed apartments were drawn with AutoCAD-software based on these wishes.

Bill of quantities were made by rules of measurement on Talo 2000. Information for the costs were found from the book Rakennusosien kustannuksia 2018. Cost information and the results of the quantity surveying were put on a Excel. As a result was a cost estimate for the building.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	RAKENTAMISKUSTANNUKSET.....	6
2.1	Kustannuslaskenta.....	6
2.1.1	Tavoitehinta	6
2.1.2	Suoritelaskenta	7
2.1.3	Rakennusosalaskenta.....	9
2.1.4	Tuoteosalaskenta	10
3	TARVESELVITYS.....	10
3.1	Kustannusohjaus	11
4	HANKESUUNNITTELU	12
4.1	Hankesuunnittelun osapuolet.....	12
4.2	Tilaohjelma	13
4.3	Selvitys rakennuspaikasta	13
4.4	Projektiohjelma.....	14
4.5	Hankesuunnittelun tulokset.....	14
4.6	Kustannusohjaus ja -tekijät.....	14
5	RAKENNUSSUUNNITTELU	15
5.1	Rakennussuunnittelun vaiheet	16
5.2	Rakennusluvan hakeminen	18
5.3	Kustannusohjaus ja -tekijät.....	19
5.4	Asuintilojen suunnittelu	20
6	RAKENTAMINEN.....	23
6.1	Rakennushankkeen toteutusmuodot.....	23
6.2	Urakoitsijan valinta.....	26
6.3	Kustannusohjaus ja -tekijät.....	28
7	KOHTEEEN SUUNNITTELU JA KUSTANNUSLASKENTA.....	29
7.1	Suunnittelu	29
7.2	Kustannuslaskenta.....	31
8	YHTEENVETO	32
	LÄHTEET.....	33
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee tilaajan Rakennuspalvelu Sengström Ky:n suunniteltua rivitalon rakennushanketta. Teoriaosuus käsittelee yleisesti rakennushankkeen vaiheita sekä kustannusten aiheutumista ja niiden hallintaa.

Opinnäytetyö sisältää liitteinä pohjapiirustukset, julkisivupiirustukset ja leikkauspiirustuksen sekä kustannusarvion rivitalosta. Hanke on opinnäytetyötä laadittaessa vasta alustavasti suunnitteilla, joten suunnittelua ja kustannuslaskentaa sovelletaan tähän.

2 RAKENTAMISKUSTANNUKSET

Tarpeettomien ja kohtuuttomien kustannusten syntymistä torjutaan kustannussuunnittelun avulla. Rakennushankkeen kustannukset koostuvat kiinteistön hankinta- ja rakennuskustannuksista, jotka yhdessä muodostavat hankkeen kokonaiskustannukset. Mm. tontin hankinta- ja verokulut kuuluvat hankintakustannuksiin ja rakennuttamiskulut sekä rakennus- ja tekniikkaosien kulut rakennuskustannuksiin. Rakennuskustannukset syntyvät siis tehdystä työstä, käytetyistä materiaaleista ja energian sekä pääoman käytöstä. Näiden resurssien määrät määräytyvät pitkälti jo suunnitteluvaiheessa.

Kustannusten määrään vaikuttavat:

- tilaohjelma, tiloissa harjoitettava toiminta
- rakennuspaikka ja -olosuhteet
- suunnitteluratkaisut
- rakennuttamisvalinnat
- tuotantoratkaisu/toteuttamismuoto
- hintatekijät
- toteuttamisaikataulu (RT 10-11226 2016, 2.; Haahtela & Kiiras 2015, 19.)

Näitä määrääviä tekijöitä käsitellään tarkemmin eri rakentamistapavaiheiden yhteydessä.

2.1 Kustannuslaskenta

2.1.1 Tavoitehintaa

Tilaohjelma ja rakennuspaikan selvitys toimivat työkaluina tavoitehinnan laskemiseksi. Tavoitehintaan sisältyy tilojen tavoitehintaa, sitä muuttavien tekijöiden kustannusvaikutukset sekä hankkeen rakennuttajan kustannukset. Tilojen tavoitehintaan vaikuttavat tilojen pinta-alat, kalleusluokat sekä eri kalleusluokkien alueellinen yksikköhinta. Tavoitehinnan avulla voidaan arvioida kannattavuutta, budjetointia ja tulevien suunnitelmien taloudellista näkökohtaa. (Kankainen & Junnonen 2017, 26.)

2.1.2 Suoritelaskenta

Suoritelaskennassa laaditaan määräluettelo, joka esitetään rakennusosanimikkeiden lisäksi suorituksina, jotka hinnoitellaan panoshintatietojen perusteella. Talo 80 -nimikkeistöä käytetään edelleen laajasti urakoitsijan kustannuslaskennassa. (Lindholm 2009, 25.)

Sen mukaisia rakennusosia ovat:

- maa- ja pohjarakennus
- perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
- runko- ja vesikattorakenteet
- täydentävät rakenteet
- pintarakenteet
- kalusteet, varusteet ja laitteet
- konetekniset työt
- työmaan käyttökustannukset
- työmaan yhteiskustannukset

ja suoritusosia ovat:

- muottityö
- raudoitus- ja betonointityö
- metallityö ja peltityö
- muuraus, rappaus ja laatoitus
- elementtityö
- puutyö ja levytyö
- lämpöeristys ja ääneneristys
- vedeneristys ja kosteudeneristys
- muut työt

sekä kustannuslajeja ovat:

- työkustannus KL1
- materiaalikustannus KL2
- alihankintakustannus KL3 (Lindholm 2009, 25-26.)

Yrityksillä voi olla näiden Talo 80 -nimikkeistön mukaisten lajien lisäksi omiakin kustannuslajeja. Suoritelaskenta on panospohjaista, kohteen määrät hinnoitellaan panoksiin ja niiden hintatietoihin perustuen. Kohteen rakennusosien määrät saadaan määriteltä piirustusten ja määräluetteloiden avulla. Tilaaja voi antaa urakoitsijan käyttöön vain piirustukset tai halutessaan myös määräluettelon. Määrälaskennassa kohde jaetaan nimikkeistön mukaisiin osiin ja osien määrät lasketaan mittaussääntöjä käyttäen teoreettisina, jolloin hukkaprosentteja ei oteta huomioon. (Lindholm 2009, 26.)

Rakennusosien hinnoittelu erittelee, kuinka paljon mikäkin rakennusosa vaatii työtä, materiaaleja ja alihankintoja. Erilaisten työmenetelmien vertailun avulla löytyy edullisin vaihtoehto. Hinnoittelusta saadaan hankkeen työkohdekustannukset. Työmenekkeihin liittyy erilaisia aika- ja materiaalikäsitteitä. (Lindholm 2009, 26-27.)

Aikamenekkipäsitteet:

T4=kokonaisaika, työvaihe-aika: sisältää työn lisäksi myös tunnin ja sitä pidemmät keskeytykset työskentelyssä

T3=tehollinen aika, työvuoroaika: tavoitteellisia aikoja, eivät sisällä yli tunnin kestäviä työskentelyn keskeytyksiä

TL3=työvaiheen lisäajat: vähintään tunnin pituisia keskeytyksiä, koneiden rikkoutumisia, sääolosuhdehaittoja yms.

TL2=työvuoron lisäaika: alle tunnin keskeytykset ja työehtosopimusten mukaiset tauot

TL1=menetelmän lisäaika (Wind, Kivimäki, Koistinen, Lahtinen & Koskenvesa 2014, 8.)

Materiaalimenekkipäsitteet:

M2=teoreettinen materiaalimenekki: suunnitelmien mukainen menekki, joka laskeaan Talo 80-, 90- tai 2000 -määrälaskentaohjeita mukailleen

M5=työmaamenekki: ottaa huomioon kaikki materiaalihukat

ML2=menetelmälisä: työmenetelmästä aiheutuvat hukkapalat, joille ei löydy käyttöä

ML3=työnvaihelisä: mm. liian suuret materiaalipaksuudet sekä isommat hukkapalat, joille tulisi löytää käyttöä

ML4=työmaalisä: materiaalin häviäminen, rikkoutuminen tai muu sen käytön estävä tekijä esimerkiksi huolimattomasta varastoinnista tai siirrosta johtuen

ML5=materiaalihukkien summa (Wind ym. 2014, 8.)

Kustannuslaskennassa käytetään useimmiten T4-aikaa eli kokonaistyöaikaa ja työmaa- eli M5-menekkiä eli laskenta ottaa huomioon kaikki tauot ja suurhäiriöt sekä materiaalien kaikki hukat. (Lindholm 2009, 27.)

Yrityksillä voi olla työ- ja materiaalmäärien selvittämiseksi omia tiedostoja tai siihen voidaan käyttää julkisia RT- ja Ratu-tiedostoja. Tiedostoihin sisältyy tiedot työmenekeistä, materiaalimenekeistä ja -hukista sekä suoritemääräkertoimet. Suoritemääräkertoimet kertovat työlajin työmenekkien vaihtelevasta määräytymisestä suoritemäärän mukaan. Yritysten omissa tiedostoissa on yksityiskohtaisempaa tietoa yrityksen käyttämistä työmenetelmistä ja -ryhmistä sekä niiden työ- ja materiaalimenekeistä.

Hinnoittelua ja yksikkökustannusten määrittelyä varten on siis:

- selvitettävä työmenekki ja siihen vaikuttava suoritemääräkerroin
- määritettävä työryhmä
- laskettava tarvittavat työtunnit ja selvitettävä tuntipalkat
- laskettava työn hinta
- selvitettävä materiaalimenekki ja siihen liittyvä hukka
- selvitettävä materiaalien hinnat
- laskettava rakennusosan materiaalikustannukset
- selvitettävä tarvittavat alihankinnat
- hankittava alihankintojen hinnat ennakkotarjouksilla (Lindholm 2009, 28.)

Laskentavirheiden minimoimiseksi on tärkeää ryhmitellä työryhmät oikein, laskea työ- ja materiaalimenekit huolellisesti, määrittää työlle ja materiaaleille oikea hintataso sekä laskelmien tarkistaminen ja virheiden poistaminen. (Lindholm 2009, 28.)

2.1.3 Rakennusosalaskenta

Rakennusosa-arviossa rakennukselle määritetään hinta suunnitelmien perusteella. Rakennus jaetaan rakennusosiin, jotka mitataan määrämittausohjeiden mukaan ja hinnoitellaan yksikköhinnoin. Tätä menetelmää voidaan hyödyntää esimerkiksi hankkeiden budjetoinnissa ja talouden ohjauksessa, suunnitteluratkaisujen hinnan arvioinnissa sekä rakennuksen hinnan arvioinnissa. (Haahtela & Kiiras 2015, 105.)

Määrälaskennat suoritetaan Talo 80-, Talo 90-, tai Talo 2000 -määrälaskentaohjeen mukaan. Rakennusosista muodostetaan rakenneluettelo. Laskentaa varten tulee selvittää rakennusosien ja järjestelmien määrä sekä tilojen ja laiteosien määrät ja rakenteet.

Nämä tekijät luetteloidaan tyypeittäin ja niihin tarvittavien resurssien, tarvikkeiden ja työvaiheiden, määrät mitataan sijainneittain. Rakennustarvikkeiden määrät mitataan rakennusosien mittaussääntöjen mukaan. Vaihtoehtoinen menetelmä tarjousvaiheen laskennassa on työlajiluettelon laadinta omien mittaussääntöjensä mukaan. Laskennan edetessä luettelot ja laskelmat tarkentuvat kustannus- ja tarjouslaskennasta tuotantolaskentaan ja tarkkailulaskentaan. Määrälaskennasta syntyvä rakenneluettelo hinnoitellaan yksikkökustannuksilla ja näin saadaan rakennusosalaskelma. Yksikkökustannukset lasketaan hankkeen rakennusosarakenteiden, panosrakenteiden ja panoshinnaston avulla. Rakennustarvikkeiden lisäksi tarvitaan muitakin resursseja, etenkin työpanoksia. Myös työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset voidaan hinnoitella panosrakenteilla. (Lindholm 2009, 24-25.)

2.1.4 Tuoteosalaskenta

Tuoteosalaskennassa käytetään tuoteosia, jotka koostuvat useammasta kuin yhdestä rakennusosasta. Määräluettelo eritellään siis tuoteosina ja tuoteosa hinnoitellaan siihen kuuluvien rakennusosien perusteella. Tilan tuoteosina voidaan käsitellä tilan pintarakenteita, kalusteita, varusteita, laitteita, täydentäviä rakennusosia ja tilaan kuuluvia LVIS-osia. Rakennuksen koon perusteella saadaan laskettua muiden tuoteosien, kuten rungon ja julkisivun kustannukset. Tuoteosat muodostetaan niihin liittyvistä rakennusosista ja suoritteista. Kustannukset tuoteosille saadaan niihin kuuluvien rakennusosien tai suoritteiden yksikkökustannusten avulla.

3 TARVESELVITYS

Tarveselvitys on rakennushankkeen vaihe, jossa kuvataan alustavat tilantarpeet ja niiden vaatimukset. Siinä tutkitaan myös eri vaihtoehtojen taloudellisia tekijöitä, joiden perusteella voidaan etsiä edullisimmat ratkaisut. Tarveselvityksen pohjalta tehdään päätös kannattaako hankkeeseen ryhtyä. Hankepäätöksen syntyessä tarveselvityksestä tulee apuväline, joka ohjaa suunnittelua ja luo pohjan jatkotoimenpiteille. (Kankainen & Junnonen 2017, 18.)

Tarveselvityksessä alustavat tilantarpeet määritellään toiminnan tarpeiden täyttämiseksi tiloina ja niiden ominaisuusvaatimuksina. Karkea arvio tehdään tilaryhmittäin ja siihen jätetään myös laajentamisen varaa myöhempiä muutoksia ajatellen. Toimintamallista riippuen tilojen toteuttamiseksi voi löytyä useita eri ratkaisuja. Hankeprosessiin johtaa rakentamisvaihtoehto. Tarveselvitykseen sisällytetään alustava tilaohjelma, näiden tilojen ominaisuusvaatimukset ja hankkeen toteutusaikataulu. (Kankainen & Junnonen 2017, 18.)

Tarveselvityksessä voidaan siis päätyä uudis-, korjaus- tai lisärakentamiseen tai muihin tilanhankintavaihtoehtoihin. Selvitysvaiheessa on huomioitavaa, onko tilojen käyttäjä myös omistaja vai toimiiko omistajana erillinen taho. Jälkimmäisessä tapauksessa omistajan ja käyttäjän tarpeita voidaan arvioida erikseen. Omistajan kannalta olennaisia kysymyksiä ovat kiinteistön juridiset, tekniset ja taloudelliset lähtökohdat, tilojen ylläpitoon, vuokratuottoihin ja muihin vastaaviin tekijöihin liittyvät seikat sekä tarvittavat erillisselvitykset. Näiden puitteissa omistaja selvittää miten se voi vastata käyttäjän tarpeisiin samalla huomioonottamalla omat lähtökohtansa. Käyttäjältä tarvittavia lähtötietoja ovat esimerkiksi toiminnan kuvaus, henkilökunnan määrä, nykyisten tilojen ongelmakohdat, koneet, laitteet ja kalusteet sekä vuokratulot ja vuokrasopimukset. (Kankainen & Junnonen 2017, 19-20.)

Hankepäätöksen valmistelussa arvioidaan hankkeen lähtökohtia. Ennen hankepäätösesityksen laatimista tehdään hankkeen suhteen erinäisiä tarkasteluja, kuten selvitetään sen rakennuslupaedellytykset. Hankkeesta myös laaditaan talous-, riski- ja suhdanneanalyysi sekä mahdollisesti myös ympäristövaikutusanalyysi. Korjausrakentamistapauksessa voidaan tilanteen mukaan tehdä myös rakennushistoriallinen selvitys. (Kankainen & Junnonen 2017, 20.)

3.1 Kustannusohjaus

Tarveselvitysvaiheessa kustannusten arviointiin voidaan käyttää viitekohdemenettelyä tai tilalaskentaa. Viitekohdemenettelyssä voidaan hintaa arvioida tarkastelemalla aiemmin rakennetun samanlaisen kohteen toteutuneita kustannuksia. Tilalaskenta hyö-

dyntää määritettyjen tilojen hinnoittelua tiloittain kuitakin tiloja vastaavilla kustannustiedoilla. Tilahintoihin voi sisältyä sisäänrakennettuna kaikki tiloihin liittyvät kustannukset. Kustannusten kannalta tarveselvitysvaihe asettaa investoinnin kannattavuus- ja eri toimintavaihtoehtojen kustannustavoitteet ja sen yhteydessä laaditaan alustavat investointi-, ylläpitokustannus- ja kassavirtalaskelmat. (RT 10-11226 2016, 2-3.)

4 HANKESUUNNITTELU

Hankesuunnitteluvaiheessa hankkeen tarpeet ja toteuttamismahdollisuudet selvitetään ja arvioidaan yksityiskohtaisesti tarveselvityksen pohjalta. Tarveselvityksessä luotu alustava tilaohjelma vaatimuksineen sekä toteutusaikataulu tarkennetaan suunniteluohjeeksi rakennussuunnittelua varten. Pienemmissä projekteissa tarveselvitys ja hankesuunnittelu voidaan yhdistää, jolloin niistä kootaan yhdessä hankesuunnitelma. Hankesuunnitteluun kuuluu hankkeen laajuuden, kustannusten, ajoituksen, laadun ja ylläpidon yksityiskohtainen selvittäminen. Samalla ratkaistaan myös rakennuspaikka ja toteutustapa. Hankesuunnitelman tietojen pohjalta pystytään tekemään investointipäätös sekä tavoitemäärittely rakennussuunnittelulle. (Kankainen & Junnonen 2017, 24.)

Hankesuunnittelu siis tarkoittaa tarveselvityksen tavoitteet. Tämän pohjalta voidaan asettaa vaatimukset rakennussuunnittelulle ja hankkeen toteuttamismenettelyille. Hankesuunnittelusta syntyy projekti- ja hankeohjelma, jotka yhdessä muodostavat hankesuunnitelman. Hankkeen läpiviennille asetetut tavoitteet esitetään projektiohjelmassa ja suunnittelun tavoitteet puolestaan hankeohjelmassa. (Kankainen & Junnonen 2017, 24.)

4.1 Hankesuunnittelun osapuolet

Yleensä hankesuunnittelussa osallisina ovat rakennushankkeeseen ryhtyvä, mahdollinen rakennuttajakonsultti, käyttäjä sekä eri osa-alueiden suunnittelijat. Taloudelliset ja erinäiset kiinteistöstrategiset tavoitteet asettaa rakennushankkeeseen ryhtyvä eli raken-

nuksen omistaja. Kiinteistöstrategisia tavoitteita voivat olla esimerkiksi energiatehokkuuteen tai rakentamistapaan liittyvät seikat. Käyttäjä osallistuu hankesuunnitteluun täsmentämällä tilojen tulevan käytön ja siitä syntyvät tarpeet. Asiantuntijan roolissa hankesuunnitteluvaiheessa toimii rakennuttajakonsultti tai muu vastaava taho, joka huolehtii hankkeen sisällöstä ja läpiviennistä rakennustoiminnan näkökohdista. Hankesuunnitteluvaiheessa suunnittelijat kokoavat suunnittelun pohjatietoja tulevaa rakennussuunnittelua varten. Usein koko rakennuksen pääsuunnittelijana toimiva arkkitehti työstää tarveselvitysvaiheessa laaditusta alustavasta tilaohjelmasta lopullisen tilaohjelman vaatimuksineen. Hankesuunnitteluvaiheeseen voivat tarpeen mukaan osallistua myös muut suunnittelijat, kuten rakenne- ja lvi-suunnittelijat. Rakennussuunnittelu ei sisälly uudisrakennuksen hankesuunnitelmaan, mutta alustava luonnossuunnittelu voidaan ottaa mukaan jo tässä vaiheessa, mikäli olosuhteet niin edellyttävät. (Kankainen & Junnonen 2017, 24-25, 27.)

4.2 Tilaohjelma

Osana hankeohjelmaa laaditaan tilaohjelma. Tilaohjelmaan listataan kaikki rakennushankkeeseen suunnitellut tilat ja niiden pinta-alat. Tilaohjelman laatimiseksi tarvitaan yksityiskohtaiset tiedot rakennukseen suunnitelluista toiminnoista aputoimintoineen ja niiden vaatimista puitteista. Itse tilojen lisäksi otetaan huomioon tilojen vaatimat ominaisuudet kuten ääneneristävyys, kaluste- ja varustetaso, sähkötekniikka ja valaistus. (Kankainen & Junnonen 2017, 25.)

4.3 Selvitys rakennuspaikasta

Rakennuspaikasta tehdään hankesuunnitteluvaiheessa erinäisiä selvityksiä. Toiminnallinen selvitys liittyy tontin muodollisiin ja sijainnillisiin tekijöihin. Selvitykseen kuuluvat mm. tontin koko ja muoto, liikenneyhteydet tontille sekä tontilla olemassa olevat purettavat ja säilytettävät rakennukset. Tekniseen selvitykseen sisältyvät maaperään, pohjaveteen, viemärointiin, sähkövoimaan ja muihin vastaaviin seikkoihin liittyvät asiat. Toiminnallisen ja teknisen selvityksen lisäksi laaditaan kaavaselvitys alueen kaavoitustilanteesta, kaavamääräyksistä, rakennusoikeudesta ja muista kaavoituskellisista lähtökohdista. (Kankainen & Junnonen 2017, 26.)

4.4 Projektiohjelma

Hankesuunnitelmaan kuuluva projektiohjelma sisältää hankkeen toteutukseen liittyvät ajallisen toteutuksen ja hankkeen ohjausmenettelyiden vaatimukset. Osana projektiohjelmaa luodaan hankeaikataulu, jonka avulla hanketta voidaan hallita ja valvoa. Se asettaa eri vaiheille aikarajat ja ajankohdat päätöksenteolle. Ohjausmenettelyihin sisältyvät hanketiedon hallinta, tietomallinnus, hankkeen raportointi ja riskien hallinta. Projektiohjelmaan kirjataan myös alustavasti hankkeen toteutusmuoto. Toteutusmuotoa valittaessa on otettava huomioon useita eri tekijöitä. Esimerkiksi hankkeen laajuus, tekninen vaativuus, erityisolosuhteet ja aikataulu vaikuttavat eri toteutusmuotojen sopevuuteen kullekin hankkeelle. (Kankainen & Junnonen 2017, 26.)

4.5 Hankesuunnittelun tulokset

Hankesuunnittelun tuloksena syntyy siis hankesuunnitelma, joka koostuu hankeohjelmasta ja projektiohjelmasta. Hankeohjelmaan sisältyvät suunnittelun tavoitteet ja projektiohjelmaan läpiviennin tavoitteet. Hankesuunnitelma sisältää siis kaiken kaikkiaan tilaohjelman vaatimuksineen, korjausohjelman (korjauskohteet), selvityksen rakennuspaikasta, budjetin ja rahoitussuunnitelman sekä suunnittelu- ja rakentamisaikataulun. Näiden hankesuunnitelman tietojen avulla saadaan lopulta laadittua investointipäätös. (Kankainen & Junnonen 2017, 27.)

4.6 Kustannusohjaus ja -tekijät

Hankesuunnitteluvaiheessa on eniten mahdollisuuksia vaikuttaa hankkeen kustannuksiin. Hankkeen kustannusohjausta varten on hankkeelle määritettävä kustannustavoite eli tavoitehinta, joka perustuu hankkeen laajuuden, laadun, aikataulun ja sijainnin määrittämiseen. Yksityiskohtaisemmat ja selkeämmät tavoitteet tuottavat tietenkin luotettavamman kustannustavoitteen. Hankkeelle siis laaditaan hankesuunnitteluvaiheessa budjetti riskivaroineen ja sivukuluineen, määritetään tavoitekustannus, asetetaan investoinnin taloudelliset tavoitteet ja puitteet sekä hyväksytään investoinnin tuottotavoitteet. (RT 10-11226 2016, 3.)

Käyttäjät asettaa toiminnalleen tietyt tilantarpeet sekä tilojen vaatimukset. Tilojen koon ja siten niiden kustannuksia määrittää siis tiloihin suunniteltu toiminta. Tilojen hinnat voivat vaihdella tilavaatimusten mukaan hyvinkin suuresti, esimerkiksi varastohalli tulee tietenkin maksamaan neliötä kohden paljon vähemmän verrattuna vaikkapa laboratorioon. Toiminnan tilat sekä niihin liittyvät aputilat mitoitetaan mitoitusperusteiden avulla. Tiloja voidaan mitoittaa esimerkiksi periaatteella, jossa tiettyä henkilömäärää kohden varataan tietty neliömäärä. Mitoitusperiaatteet siis ohjaavat kustannuksia omalta osaltaan. (Haahtela & Kiiras 2015, 19.)

Rakennuspaikan ominaisuudet saattavat vaatia lisäkustannuksia aiheuttavia toimenpiteitä, kuten pohjanvahvistusta esimerkiksi paalutuksin tai stabiloinnein, louhintaa sekä täyttöä. Myös rakentamisvaiheen sääolosuhteet ovat merkittävä tekijä kustannuksien synnyssä. Suomessa esimerkiksi talven pakkaset ja syksyn sateet lisäävät resurssien käyttöä. Tarvitaan sääsuojaa ja enemmän esimerkiksi lämmitysenergiaa. Sääolosuhteita ei voi muuttaa, mutta tietyt työvaiheet kannattaa ajoittaa niin, että minimoidaan olosuhteiden vaikutuksen rakentamishankkeeseen. (Haahtela & Kiiras 2015, 20.)

5 RAKENNUSSUUNNITTELU

Suunnitelmat tilaa hankkeen toteutusmuodosta riippuen rakennuttaja, urakoitsija tai rakennuttajakonsultti, joka myös ohjaa suunnittelua ja luo sille edellytykset. Usein näistä suunnitelmista vastaa suunnittelijaryhmä, joka koostuu eri suunnittelualojen asiantuntijoista. Suomen maankäyttö- ja rakennuslaki jakaa suunnittelutehtävät neljään luokkaan vaatavuustason mukaan, jonka määräytymiseen vaikuttavat mm. rakennuksen koko ja käyttötarkoitus, kantavien rakenteiden vaatavuus sekä tekninen vaatavuus vaikuttavat vaatavuusluokan määräytymiseen. Vaatavuusluokat ovat poikkeuksellisen vaativat, vaativat, tavanomaiset ja vähäiset suunnittelutehtävät. Yhteen rakennushankkeeseen voi liittyä useiden eri vaatavuusluokkien suunnittelutehtäviä ja eri vaatavuusluokat edellyttävät suunnittelijoilta tiettyjä kelpoisuusvaatimuksia, joiden täyttymisen arvioi rakennusvalvontaviranomainen. Yleensä rakennuksen suunnitteluun osallistuvat arkkitehti, rakenne-, geo-, LVI-, sähkö- ja tietojärjestelmäsuunnittelijat. Tarpeiden mukaan siihen voi osallistua myös esimerkiksi sisustus- tai maisemasuunnittelijoita.

Suunnittelijat valitaan pätevyyden, toimituskyvyn, yhteistyökyvyn sekä kustannusten perusteella, joista suurin paino on usein kuitenkin ammattitaitoon liittyvillä tekijöillä. Suunnitteluprosessiin kuuluu suunnittelun ajoittaminen, suunnittelutavoitteiden, -tehtävien ja -muodon määrittäminen sekä itse suunnittelijoiden valitseminen ja suunnittelun käynnistäminen. (Kankainen & Junnonen 2017, 43-45.)

Suomen maankäyttö- ja rakennuslaki määrää, että talonrakennushankkeelle on nimittävä pääsuunnittelija. Pääsuunnittelija huolehtii, että suunnitelmat osoittavat rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttymisen, että kaikki suunnittelijat tietävät mikä osuus suunnittelusta kuuluu heidän vastuualueelleen ja suunnittelijoiden välisen yhteistyön järjestämisestä. Pääsuunnittelijan tulee myös varmistaa, että kaikki tarvittavat suunnitelmat tulevat tehdyiksi ja ne ovat keskenään ristiriidattomia ja yhteensopivia. (Kankainen & Junnonen 2017, 47.)

Suunnittelutyö voidaan jakaa erilaisiin kokoonpanoihin. Yleisimmät suunnittelumuodot ovat kokonaissuunnittelu, jaettu suunnittelu sekä ositettu suunnittelu ja niiden mukaan määräytyvät suunnittelun organisoiminen ja vastuusuhteet. Kokonaissuunnittelussa tilaajalla on sopimussuhde vain yhden kokonaissuunnittelijan kanssa. Kokonaissuunnittelija voi käyttää suunnitteluun omia resurssejaan tai hankkia oman vastuunsa alaisuuteen eri alojen suunnittelijoita. Jaetussa suunnittelussa tilaajalla on sopimuksia useampien suunnittelijoiden kanssa ja hän määrittelee itse pääsuunnittelijan ja suunnittelijoiden väliset alistussuhteet. Ositetussa suunnittelussa saman suunnittelualan tehtävät jaetaan useamman suunnittelijan kesken tai siirretään jonkun urakoitsijan vastuulle. (Kankainen & Junnonen 2017, 46.)

5.1 Rakennussuunnittelun vaiheet

Ehdotussuunnitteluvaiheessa suunnitellaan hankkeen tavoitteiden mukainen pääpiirteinen yleisratkaisu. Tässä suunnitteluvaiheessa voidaan vertailla erilaisia malleja ja tuottaa tarpeelliseksi koettu määrä vaihtoehtoisia ratkaisuja. Tilaaja hyväksyy jatkosuunnittelun pohjaksi valitusta ratkaisusta valmiiksi laaditun ehdotussuunnitelman. Suunnittelun pohjaksi tehdään tontilla alustava pohjatutkimus ja selvitetään tontin kaavatilanne sekä saatavilla oleva kunnallistekniikka. Ehdotussuunnitelmasta tulee käydä

ilmi toiminnallinen, arkkitehtoninen, tekninen ja kaupunkikuvallinen yleisratkaisu, rakennuksen sijoittuminen tontille, liittyminen ympäristöön, perustamisolosuhteet, kunnallistekninen valmiusaste ja liittymätiedot sekä rakentamisen kustannusarvio. (Kankainen & Junnonen 2017, 53.)

Valittu ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi yleissuunnitteluvaiheessa. Usein rakennushanke pyritään jakamaan muuntuviin ja kiinteisiin tiloihin. Näin tilajakoa voidaan muuttaa vielä toteutussuunnitteluvaiheessa. Yleissuunnitelma voi ehdotussuunnitelman tapaan sisältää erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja. Yleissuunnitelmien tarkoituksena on täsmentää ehdotussuunnitteluvaiheessa valitut suunnitteluratkaisut niin, että rakenteellinen kokonaisuus toteutuu ja päätöksentekoon vaikuttavat seikat, kuten rakennuskustannukset, tulevat ilmi. Yleissuunnitelmissa määritellään alueen käyttö ja rakenteet periaatetasolla, tilaratkaisut, tilaosat, talo-osia koskevat ratkaisut sekä rakennuksen kiinteät ja muuntuvat osat. Yksityiskohtaisemmin yleissuunnitteluvaiheessa suunnitellaan toistuvat tilaosat, tyypilliset yksityiskohtat ja erikoisrakenteet. Yleissuunnitelmien pohjalta laaditaan rakennuslupaun tarvittavat asiakirjat. (Kankainen & Junnonen 2017, 53-54.)

Toteutussuunnittelun tarkoituksena on luoda yleissuunnitelmasta suunnitelma, jonka avulla pystytään mitoittamaan rakentaminen ja siihen liittyvät hankinnat. Suunnitelmat ja asiakirjat tulee laatia laajuuteen, josta kohteen määrät, työtavat ja laatutaso voidaan määrittää. Tämän saavuttamiseksi ja toimivan suunnitelman aikaansaamiseksi on selvitettävä kaikkien tilojen yksityiskohtaiset tarpeet, varmistettava ratkaisujen ja detaljien toimivuus ja tavoitteidenmukaisuus sekä osasuunnitelmien toisiinsa sopivuus. Myös tilaajan erillishankinnat määritellään ja ajoitetaan. Toteutussuunnitteluvaiheeseen kuuluu myös tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu. (Kankainen & Junnonen 2017, 54.)

Suunnittelua voidaan tarpeiden mukaan täydentää vielä rakentamisvaiheessa. Usein tämä tulee eteen etenkin korjausrakentamisessa, kun esiin tulee asioita, jotka vaativat lisäsuunnittelua. Uudisrakentamisessa suunnitelmia saatetaan usein täydentää esimerkiksi erilaisilla valmistus-, sovitus- ja asennuspiirustuksilla sekä osapiirustuksilla. (Kankainen & Junnonen 2017, 55.)

5.2 Rakennusluvan hakeminen

Rakennusluvan hakeminen tapahtuu kirjallisena kunnan rakennusvalvontavirastosta, useimmiten arkkitehtikuvilla. Tällöin rakenne-, sähkö- ja LVI-suunnitelmat esitetään lupaviranomaiselle myöhemmin. Lupaa voi hakea rakennuspaikan haltija tai hänen valtuuttamansa rakennuspaikkaa esimerkiksi vuokrasopimuksella hallitseva henkilö. Suomen maankäyttö- ja rakennuslain pykälän 131 mukaan rakennuslupahakemukseen on liitettävä selvitys hakijan omistussuhteesta rakennuspaikkaan sekä rakennussuunnittelijan nimikirjoituksella varmennetut rakennuksen pääpiirustukset. Kunnasta riippuen muita lupahakemukseen liitettäviä asiakirjoja voivat olla pääsuunnittelijan ja vastaavan työnjohtajan hakemukset, ote asemakaavamääräyksistä, kiinteistörekisteriote, selvitys naapurien kuulemisesta, energiaselvitys sekä perustamis- ja pohjaolosuhdeselvitys. Rakennusluvasta tulee lainvoimainen myöntämisen ja sen jälkeisen valitusajan (yl. 14 vrk) jälkeen. Rakennushankkeen saa käynnistää vasta rakennusluvan tullessa lainvoimaseksi. Luvan lainvoimaan astumisen jälkeen on silti rakennustöiden aloittamisesta vielä erikseen ilmoitettava rakennusvalvontavirastoon. (Sahlstedt, Palolahti & Koskenvesa 2015, 44.)

Lupahakemukseen tarvittavat pääpiirustukset:

- asemapiirustus
- pohjapiirustukset eri kerroksista
- pääleikkauspiirustukset
- julkisivupiirustukset
- mahdollinen hormipiirustus
- rakenneleikkaukset (Sahlstedt ym. 2015, 46.)

Myös tontin naapureille on ilmoitettava rakennusluvan hakemisesta. Naapuriksi määritellään viereisen tai vastapäisen kiinteistön tai muun alueen omistaja tai haltija. Naapureille esitetään rakennuksen piirustukset ja heille annetaan mahdollisuus kommentoida suunnitelmaa. Naapureiden kuulemisen voi hoitaa joko luvanhakija itse tai maksua vastaan rakennuslupaviranomainen. (Sahlstedt ym. 2015, 46-47.)

Haettaessa rakennuslupaa uudisrakentamiseen tarvitaan liitteeksi energiaselvitys, johon sisältyy yleensä tiedot rakennuksen kokonaisenergiankulutuksesta, laskennan lähtötiedoista ja tuloksista, kesäaikaisesta huonelämpötilasta ja mahdollisesta jäähdytystehosta, lämpöhäviön määräystenmukaisuudesta, mitoitusilanteen lämmitystehosta sekä rakennuksen energiatodistus. Rakennuttaja itse voi hyödyntää tätä selvitystä energiatehokkuuden suunnittelussa. Pääsuunnittelija varmentaa päivitetyn energiaselvityksen allekirjoituksellaan ennen rakennuksen käyttöönottoa. (Sahlstedt ym. 2015, 47-48.)

5.3 Kustannusohjaus ja -tekijät

Suunnitteluvaiheessa on tarkoituksena saavuttaa hankesuunnitteluvaiheessa määritelty kustannustavoite. Kustannusten kannalta on tärkeää vaikuttaa suunnittelun yleisratkaisuun ja siksi onkin tärkeää, että suunnittelijat saavat palautetta suunnitelmavaihtoehtoistaan. Eri vaihtoehtoja voidaan vertailla tavoitehintaa-, tietomalli- tai rakennusosalaskentamenetelmiä hyödyntäen. Hankkeen tavoitteisiin saattaa suunnitteluvaiheessa tulla muutoksia, mutta ennen lisäysten viemistä suunnitelmiin tulee määrittää niiden kustannukset ja vaikutukset. Tuotantoratkaisujen kautta voidaan vaikuttaa resurssien käyttöön ja sitä kautta kustannuksiin. Tuotantoratkaisut sisältävät tuotantoteknillisen valinnan eli toteutetaanko kohde kokonaan/osittain paikalla rakentaen vai elementtirakenteisesti ja eri rakennusvaiheiden työmenetelmävalinnat. (RT 10-11226 2016, 3-4.)

Erilaiset suunnitteluratkaisut synnyttävät erilaisia resurssitarpeita esimerkiksi työmäärässä ja materiaaleissa. Suunnitelmissa esiintyy tehokkuuseroja sekä rakennusosien määrä- ja hintaeroja. Kustannusten muodostumiseen vaikuttavat mm. perusratkaisut, rakennuksen muoto ja sijoittelu tontille, varuste- ja viimeistelytaso sekä rakenne- ja tuotantotekniset ratkaisut. Suunnitteluun vaikuttaa siis osaltaan suunnittelijoiden omat näkemykset, mutta myös ajan trendit. Tietyt tyylit suosivat yksinkertaisempaa ja selkeälinjaisempaa massoittelemista, kun taas toiset painottuvat pienipiirteisempään ja detaljoidumpaan suunnitteluun. Jälkimmäinen tietenkin kasvattaa kustannuksia yksinkertaisempaan ulkoasuun nähden. (Haahtela & Kiiras 2015, 20.; RT 10-11226 2016, 3.)

5.4 Asuintilojen suunnittelu

Maankäyttö- ja rakennuslaista sekä -asetuksesta löytyvät keskeisimmät säädökset liittyen asunosuunnitteluun. Näillä säädöksillä voidaan määrittää asuinhuoneistojen laadun vähimmäistaso. RT-ohjekorteista löytyy ohjeita asuinhuoneiden toimintojen tilantarpeen määrittelyyn sekä tilasuunnitteluun ja mitoitukseen. Näitä yleispäteviä ohjeita on hyvä käyttää apuna tuntemattomille käyttäjille suunniteltaessa, kun tarkkoja käyttäjän tarpeita ei tiedetä. Lait ja määräykset liittyvät hyvään elinympäristöön ja kestäväan kehitykseen, olennaisiin teknisiin vaatimuksiin, esteettömyyteen, rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeisiin sekä huolehtimisvelvollisuuksiin ja pätevyysiin. (RT 93-10923 2008, 2-3.)

Asuinhuoneista- ja huoneistoista on olemassa tiettyjä vähimmäisvaatimuksia, jotka koskevat uudisrakentamisen asuntoja, jotka suunnitellaan pysyvään asumiseen. Korjausrakentamisessa vaatimuksia voidaan soveltaa. Määräysten mukaan asuinhuoneen koon ja muodon tulee olla tarkoituksenmukaisia, mutta huonealan tulee olla kuitenkin vähintään 7 m², johon ei voida laskea mukaan alle 1600 mm korkeita tiloja eikä kiinteiden rakennusosien tai kiintokalusteiden alaa. Asuinhuoneen korkeuden tulee olla vähintään 2500 mm, pientaloissa 2400 mm ja asuinhuoneen vähäisissä osissa vähintään 2200 mm. Pyrkimyksenä on saada kaikkiin asuinhuoneistoihin luonnonvaloa ja siksi määräysten mukaan kaikissa asuinhuoneissa tulee olla ikkuna, jonka valoaukko on vähintään kymmenesosan huonealasta. Ikkunan tai sen osan tulee myös olla avattavissa ja sen tulee olla välittömässä yhteydessä ulkoilmaan. Ikkunoiden sijoittelussa tulee kiinnittää huomiota näkymään ulos avattavuuteen, turvallisuuteen, puhdistettavuuteen sekä lämmön- ja ääneneristävyyteen. Välttämättömiin asuintiloihin johtavien ovien ja kulkuaukkojen vapaan leveyden tulee olla vähintään 800 mm, mutta ne suositellaan kuitenkin suunniteltavan leveämmiksi liikkumisen helpottamiseksi. Pesuhuoneiden ja saunojen kokolasiovien on oltava karkaistua lasia. Ovien sijoittelussa ja mitoituksessa tulee ottaa huomioon myös niiden avaamisen tilavaraus. Määräysten mukaan asuinhuoneiston huoneistoalan tulee olla vähintään 20 m², johon ei lasketa kiinteiden rakennusosien tai kiintokalusteiden alaa. (RT 93-10923 2008, 4-7.)

Eteinen liittyy välittömästi huoneiston sisäänkäyntiin tai tuulikaappiin ja siitä on kulkuyhteys huoneistoin muihin tiloihin. Eteistilan ja sen sijoittelun suunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota sen antamaan yleisvaikutelmaan asunnosta sekä siitä avautuvaan näkymään. Eteisen kalustaminen tulee ottaa huomioon esimerkiksi suunnitelmalla riittävästi ehjiä seinäpintoja sekä ovien aukeamissuunnan valinnalla. Eteis- ja kulkutiloja voidaan yhdistää muihin tiloihin tilankäytön tehostamiseksi. Sisäänkäynnin yhteydessä tulisi olla riittävästi tilaa esimerkiksi pukemista, riisuutumista tai pyörätuolin käyttöä varten. Tämä tarkoittaa vähintään n. 1500 mm*1500 mm vapaata tilaa. Eteiseen on hyvä varata tilaa myös pukeutumista ja riisuutumista helpottavalle tuolille tai jakkaralle, laatikostolle yms. kalusteille. Eteistilojen yhteyteen kannattaa sijoittaa erilaisia hyllykomeroita tai peilikaapistoja ulkovaatteiden ja esimerkiksi harrastusvälineiden säilyttämiseen. Säilytystiloihin voi suunnitella myös mahdolliseen tuulikaappiin. Sisääntulon yhteyteen suunniteltu tuulikaappi suojaa muita tiloja kylmältä ulko-ovea availtaessa. Eteinen voidaan erottaa erilliseksi vaate-eteiseksi ja eteishalliksi esimerkiksi ovella tai kalustein rajaamalla. Varsinaisen eteisen ohella voi olla myös erillinen arki- ja huoltokäyttöön tarkoitettu eteinen. Ulko-ovelta asuinhuoneisiin johtavien ovien ja kulkuaukkojen vapaan leveyden tulisi olla vähintään 800 mm ja käytävien vähintään 900 mm. Portaiden suunnittelussa tulee keskittyä niiden turvallisuuteen ja helppokulkuisuuteen. (RT 93-10937 2008, 1-3.)

Asuinhuoneistoon on aina suunniteltava käytävä sekä riittävät puitteet henkilökohtaisen hygienian hoidolle. Kylpy- tai pesuhuoneessa on suihkutila, jossa on varustus peseytymistä varten. Wc-tila voi olla kylpyhuoneen yhteydessä tai myös itsenäinen huone-tila. Vähintään yksi pesu- ja wc-tiloista on suunniteltava niin, että se on varustettavissa pyörätuolikäyttöön. Hygieniatilojen kalustettavuudessa voidaan käyttää kalusteiden keskimääräisiä mittoja. Kuivaamiseen, riisuutumiseen ja pukeutumiseen tulisi varata vähintään 900 mm*1100 mm tila, joka usein muodostuu jo kalusteiden vaatimasta tilantarpeesta. Wc-istuimen sivuille ja eteen tulee jäädä vapaata tilaa sekä kalusteen läheisyyteen vapaata seinäpintaa ja wc-tila varustetaan käsisuihkulla. Pesualtaan yhteydessä tarvitaan usein lasku- ja säilytystilaa, peili sekä pistorasioita ja peseytymistiloissa laskutilaa peseytymisvälineille. Kylpyhuoneeseen tulee varata myös tilaa vaatehuollolle, mikäli asunnossa ei ole siihen tarkoitettua erillistä tilaa. Hygieniatiloihin tarvitaan myös säilytystilaa esimerkiksi peseytymistarvikkeille. Märkätilojen kalusteet

tulee olla kosteudenkestäviä ja kiinnittää joko seinään tai putkijalkojen varaan. (RT 93-10932 2008, 1-3.)

Ruoanvalmistukseen ja ruokailuun suunniteltu tila voi olla keittiö, keittokomero tai tupakeittiö. Keittiön suunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota turvallisuuseikkoihin, kuten oikein ja tukevasti sijoitettuihin koneisiin. Keittiötilat mitoitetaan kaikille käyttäjäryhmille sopiviksi. Keittiön tilantarpeen muodostaa siellä suoritettavat työt ja toiminnot, sekä niiden vaatima tila. Suunnittelun yleisratkaisusta riippuen ruuanvalmistustilaan voidaan sijoitella myös vaatehuoltoon liittyvät kalusteet. Ruoanvalmistustilat suositellaan suunniteltavaksi oikeakätiseksi. Tällöin vesipiste ja keittopiste sijoitetaan samalle seinustalle, vesipiste vasemmalla puolella ja väliin ja molemmille puolille sijoitetaan työpöytätaaso. Ne voidaan kulmaratkaisussa sijoittaa vierekkäisillekin seinille. Mikroaaltouunille varataan tilaa joko työtasolta, se asennetaan kalusteseen tai sille varataan oma lokero. Pienkoneille tulee varata ruuanvalmistustilasta useampia pistorasioita. Astianpesua varten varataan pesuallas/-altaita tai tila astianpesukoneelle. Keittiössä säilytysvaihtoehtoja on monia. Seinäkaapit varustetaan hyllyillä ja pöytäkaapit voidaan varustaa hyllyin tai laatikoin. Vetolaatikat ovat usein helpokäyttöisempiä ja tehokkaampia tilankäytön kannalta. Korkeat kaapit voidaan varustaa esimerkiksi ulosvedettävien ritilähyllyin, jotka toimivat hyvin mm. kuiva-aineiden säilytyksessä. Kylmäsäilytystilat voidaan sijoittaa lattialle, työpöydän alle tai komeroon ja niiden läheisyyteen tulee varata laskutilaa ruokatavaroille. Jätehuollon jätevaunut sijoitetaan yleensä allaskaapin yhteyteen. Eri jätelajeille, kuten seka- ja paperijätteelle voidaan varata erilliset astiat. Keittiö- ja ruokailutilat voivat muodostaa avoimen tai puliavoimen tilaryhmän oleskelutilojen kanssa. Ruokailutilaa suunniteltaessa kiinnitetään huomiota pöydän ja tuolien sijoitteluun, riittävään vapaaseen tilaan niiden ympärillä ja asukkaiden lisäksi voidaan ottaa huomioon myös mahdolliset vieraat. (RT 93-10929 2008, 1-7.)

Asunnon oleskelutiloissa vietetään vapaa-aikaa, kuten oleskellaan, seurustellaan jne. Oleskelutilaa voi olla omassa asuinhuoneissa ja yhteistiloissa. Oleskelutiloja suunniteltaessa tulisi kiinnittää huomiota monikäyttöisyyteen, muunneltavuuteen sekä joustavuuteen. Usein tarkoituksenmukaista on suunnitella oleskelutiloihin ehjiä L- tai U-muotoisia seinälinjoja erilaisia kalustamisvaihtoehtoja varten. Tilaa voidaan varata no-

jatuoleille, sohville, sohvapöydille, hyllyille sekä mahdollisesti myös ruokailuryhmälle. Kalusteiden tarpeeseen vaikuttaa asukkaiden lukumäärä. Kalusteista vapaa alue jättää mahdollisuuksia mm. harrastustoimintoihin ja leikkeihin. (RT 93-10926 2008, 1-2.)

Makuuhuoneet on ensisijaisesti tarkoitettu nukkumiseen ja lepoon, mutta tilassa saattaa olla myös tarvetta työskennellä ja harrastaa. Suuremmissa asunnoissa jokin tai jotkin makuuhuoneista voidaan varustaa omilla hygienianhoitotiloilla. Tärkein tilavaraus makuuhuoneessa on sängylle. Vanhemmille varatussa makuuhuoneessa on parisängyn lisäksi hyvä ottaa huomioon myös mahdollinen tarve pikkulapsen sängylle. Lisäksi voidaan varata tilaa myös pienen lapsen hoitoon tarvittaville kalusteille, kuten hoitopöydälle. Sängyn ympärillä tarvitaan myös vapaata tilaa esimerkiksi yöpöydälle tai siivoamista varten. Makuuhuoneisiin tulee suunnitella riittävästi säilytystilaa. Säilytystilana voivat toimia hylly- ja tankokomerot, liukuovikaapistot tai erillinen vaatehuone. Tavallisesti suunnittelussa otetaan myös huomioon mahdollisen työpöydän sijoittelu. Lepo- ja työskentelytiloja voidaan suunnitella myös esimerkiksi oleskelutilan yhteyteen sijoitettavaan alkoviin. Makuuhuone suunnitellaan yhden- tai kahdenhengen makuuhuoneeksi, mikä tietenkin vaikuttaa sen tilantarpeeseen. (RT 93-10925 2008, 1-4.)

Usein asunnon eteistiloista on suora yhteys hygieniatiloihin, oleskelutiloihin ja keittiöön. Myös oleskelutilat voivat toimia läpikulkutiloina muihin tiloihin. Keittiö-, ruokailu- ja oleskelutilat voivat liittyä toisiinsa avoimesti tai puoliavoimesti muodostaen yhtenäisen tilaryhmän. Oleskelutilasta tai sen yhteydessä olevasta ruokailutilasta tulisi olla yhteys ulko-oleskelutiloihin/piha-alueelle. (RT 93-10937 2008, 4.)

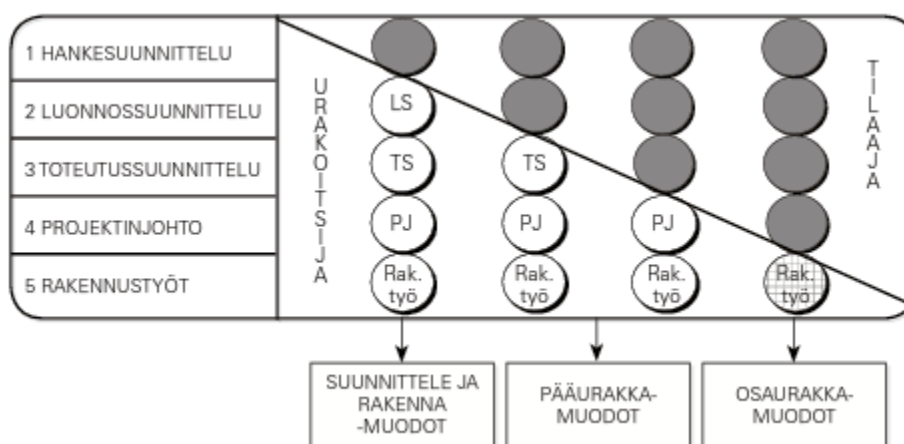
6 RAKENTAMINEN

6.1 Rakennushankkeen toteutusmuodot

Rakennushankkeelle on monia eri toteuttamistapavaihtoehtoja, joiden mukaan määräytyy rakennuksen ja rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamispalveluiden sisällöt

ja vastuusuhteet. Suunnittelumuoto määrittää ehdot suunnittelulle ja eri suunnittelijoiden sopimussuhteet muihin hankkeen osapuoliin. Urakkamuoto taas määrittää ehdot urakoinnille. Suunnittelua ja tuotantoa voidaan yhdistellä eri tavoin tai ne voidaan hankkia erikseen suunnittelijoilta ja urakoitsijoilta. Yleensä valinta toteuttamistavasta tehdään hankepäätöksen jälkeen. Valinnan yhteydessä rakennuttaja valikoi, mitkä hankkeeseen liittyvät tehtävät hän suorittaa itse ja mitkä palvelut hankitaan ulkopuolisilta urakoitsijoilta. Toteutusmuodon valintaan vaikuttavat hankkeen laajuus, tekninen vaativuus, erityisolosuhteet, aikataulu ja muut vastaavat seikat. Huomionarvoista on esimerkiksi se, kuinka tärkeää hankkeelle on aikataulun pitäminen ja nopea eteneminen, kustannusten taso ja kontrollointi, suunnitelmien laatu ja toimintavarmuus sekä muutostöiden mahdollisuus. Toteutusmuodon valintaan vaikuttavat pitkälti myös suhdanneympäristö sekä rakennuttajan omat resurssit, esimerkiksi se kuinka hyvin rakennuttaja tuntee tietyt toteuttamismuodot. Kun hankkeelle valitaan sille sopiva toteutusmuoto, riskit pienenevät ja tavoitteiden saavuttaminen on helpompaa. (Kankainen & Junnonen 2017, 33-34.)

Urakkamuodot voidaan ryhmitellä maksuperusteen tai suoritusvelvollisuuden mukaan. Suoritusvelvollisuuden perusteella urakkamuodot ryhmitellään pääurakka-, projektinjohto- eli osaurakka- sekä suunnittele ja rakenna -muotoihin (kuva 2). Näistä päämuodoista on tarjolla useita eri sovelluksia tarpeiden mukaan. (Kankainen & Junnonen 2017, 35.)



Kuva 1. Suoritusvelvollisuuden laajuus eri urakkamuodoissa (Kankainen & Junnonen 2017, 35).

Urakkamuodot jaoteltuna suoritusvelvollisuuden mukaan:

Pääurakkamuodot: Rakennuttaja johtaa hanketta ja hankkii suunnittelun sekä rakentamisen erillisillä sopimuksilla. Tyypillisesti rakennuttaja valitsee ensin pääsuunnittelijan ja muut tarvittavat eri alojen suunnittelijat, jotka laativat hankkeelle suunnitelmat. Kun suunnitelmat ovat valmiina, tuotannosta järjestetään urakkakilpailu. Urakkakilpailun tuloksena rakennuttaja solmii sopimuksen sen voittaneen urakoitsijan kanssa. Yleensä pääurakassa käytetään kokonaisurakkaa tai jaettua urakkaa. Kokonaisurakka tarkoittaa, että rakennuttaja tekee pääurakoitsijan kanssa yhden kokonaisurakkasopimuksen, jonka pääurakoitsija tarvittaessa jakaa tekemällä sopimuksia aliurakoitsijoiden kanssa. Aliurakoitsijat ovat siis sopimussuhteessa pääurakoitsijaan. Jaettu urakka puolestaan mahdollistaa rakennuttajalle suoran sopimuksen sekä pääurakoitsijan, että sivu-urakoitsijoiden kanssa. Usein sivu-urakoiden yhteensovitus- ja koordinoituvuudet siirretään kuitenkin pääurakoitsijalle alistamissopimuksella. (Kankainen & Junnonen 2017, 36-37.)

Projektinjohtomuodot: Tuotanto jaetaan toimialakohtaisesti tai alueellisesti urakka- ja hankintakokonaisuuksiin. Projektinjohtototeuttaja toimii hankkeen johtamisessa läheisessä vuorovaikutuksessa rakennuttajan kanssa. Kaikki hankkeeseen liittyvät toiminnot jaetaan lukuisiin eri hankintoihin. Näin voidaan yhdistää ja ajallisesti limittää suunnittelua, hankintoja ja rakentamista. Projektinjohto-organisaatioon voi projektinjohtototeuttajan ja rakennuttajan lisäksi kuulua näiden muutakin henkilöstöä. Lopullinen päätäntävalta on kuitenkin aina rakennuttajalla. Projektinjohtomuodoista tavataan kolme eri päämuotoa; projektinjohtorakennuttaminen, -palvelu ja -urakointi. (Kankainen & Junnonen 2017, 37.)

Suunnittele ja rakenna (SR) -muodot: Urakoitsija suunnittelee ja toteuttaa hankkeen. Rakennuttaja määrittelee hankkeen tavoitteet ja toiminnalliset vaatimukset, jonka perusteella tarjousryhmät voivat tehdä tarjouksen. Sopimussuhteet ovat SR-urakassa yksinkertaisia, sillä rakennuttaja on sopimussuhteessa vain SR-urakoitsijan tai urakoitsijan ja suunnittelijoista koostuvan tarjousryhmän kanssa. SR-urakoista on myös olemassa erilaisia sovelluksia perustuen siihen, onko tavoitteena löytää laadukain, halvin vai edullisin vaihtoehto. (Kankainen & Junnonen 2017, 39-40.)

Muut toteutusmuodot:

yhteisvastuumuodot: suunnitelmista, rakentamisesta, aikataulun toteutumisesta ja kustannuksista vastaavat yhdessä urakoitsija, suunnittelijat sekä rakennuttaja. Mm. hankekumppanuus ja projektialianssi sekä niiden sovellutukset.

elinkaarimalli: palveluntuottaja vastaa ainakin suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpitopalveluista.

tuoteosakauppa: urakoitsija suunnittelee, valmistaa ja asentaa tietyn tuoteosan

perustajaurakointi: rakennettavan kiinteistö- tai asunto-osakeyhtiön perustajana toimii rakennusliike. Perustajaurakoitsija suunnittelee ja rakentaa kohteen sekä markkinoi osakkeita ennen kohteen valmistumista.

perustajarakennuttaminen: kuten perustajaurakointi, mutta rakentamisen suorittaa perustajarakennuttajasta riippumaton rakennusliike. (Kankainen & Junnonen 2017, 41-42.)

Urakkamuodot jaoteltuna maksuperusteen mukaan:

kokonaishintaurakka: rakennustyö suoritetaan kiinteällä kokonaishinnalla, joka maksetaan urakoitsijalle vaiheittain työn edistymisen mukaisesti.

yksikköhintaurakka: yksiköihin jaetut työsuoritukset, joista on sovittu kiinteä hinta

laskutyöurakka: tilaaja maksaa rakennustyöstä aiheutuvat kustannukset sitä mukaa kun ne syntyvät

tavoitehintaurakka: tilaaja maksaa kustannukset samalla tavalla kuin laskutyöurakassa, mutta urakalle määritetään tavoitehintaa, jonka alittumisesta urakoitsija saa tavoitehintapalkkion ja ylittämisestä maksaa tilaajalle sovituissa suhteissa. Voidaan määrittää myös kattohinta eli enimmäishinta, jonka tilaaja maksaa urakoitsijalle. (Kankainen & Junnonen 2017, 62.)

6.2 Urakoitsijan valinta

Tilaaja käyttää urakoitsijan valitsemiseksi joko neuvottelumenettelyä tai järjestää urakkakilpailun, jonka pohjana toimivat rakennussuunnitelmat ja urakka-asiakirjat.

Nämä voidaan myös yhdistää hankkimalla kilpailun avulla neuvottelukumppani jatko-suunnittelua varten tai laatia neuvottelun avulla tarjouspyyntöasiakirjat, joiden pohjalta voidaan järjestää urakkakilpailu. Urakkakilpailu voidaan järjestää avoimena tai rajoitettuna. Avoimeen urakkakilpailuun voi osallistua kuka tahansa urakoitsija, kun taas rajoitettuun urakkakilpailuun vain tilaajan valikoimat urakotisijat. Tarjouksia on pyydettyä kuitenkin niin monelta, että urakasta syntyy todellinen kilpailu. Poikkeustapauksissa tarjouspyynnön voi osoittaa vain yhdellekin urakoitsijalle. Urakkakilpailun voi myös tietyissä poikkeustapauksissa sivuuttaa, esimerkiksi lisätyön ollessa niin pieni, että tarkoituksenmukaista on antaa sen alkuperäisen urakoitsijan tehtäväksi. (Kankainen & Junnonen 2017, 65-66.)

Tilaja laatii urakkakilpailua varten tarjouspyynnön, jossa esitetään tarjouksen tekemistä varten edellytetyt tiedot. Tarjouspyyntö ei vielä sido tilaajaa, mutta kaikkien tarjousten hylkäämiseen pitää olla pätevä ja asiallinen syy, esimerkiksi kaikkien tarjousten liian iso hinta tai hankkeen lykkääntyminen. Tarjouspyynnöstä tulee löytyä tiedot siitä, miten ja mihin mennessä tarjous on tehtävä ja minne se toimitetaan, mikä tulee olla tarjousten voimassaoloaika ja voiko tarjouspyynnön ehdoista poiketa. Vakiintuneita tarjouspyyntöön liitettäviä asiakirjoja ovat tarjouspyyntökirje, urakkaohjelma, urakkarajaliite, yksikköhintaluettelo, tarjouslomake ja tekniset asiakirjat. (Kankainen & Junnonen 2017, 68-69.)

tarjouspyyntökirje: varsinainen tarjouspyyntö, jossa määritetään työkohte, tarjouksen toimituspaikka ja -aika sekä mihin asti tarjouksen tulee sitoa tarjouksen tekijää

urakkaohjelma: sopimusasiakirja, jossa esitetään tilaajan ja urakoitsijan väliset kaupalliset ehdot sekä urakan keskeiset tiedot, kuten tiedot urakoista ja niiden sisällöistä, urakka-ajasta ja urakoitsijan valintaperusteita

urakkarajaliite: asiakirja, jossa esitetään eri urakoiden välisiä urakkarajoja sekä työmaan hallintoa ja yhteisiä toimintoa koskevat säännöt

yksikköhintaluettelo ja tarjouslomake: yksikköhintaluettelon avulla voidaan yksikköhintaurakassa muodostaa urakkahinta tai kokonaishintaurakassa hinnoitella muutostyöt. Tarjouslomakkeen avulla varmistetaan annettavien tarjousten samanmuotoisuus sekä samaehtoisuus.

tekniset asiakirjat: teknisiin asiakirjoihin kuuluvat rakennus- ja työselostukset sekä piirustukset. Rakennusselostuksissa esitetään kohteen ominaisuudet, rakennusosaratkaisut, rakennustarvikkeet ja laatuvaatimukset. Työselostuksissa esitetään eri työlajien suoritusohjeet. (Kankainen & Junnonen 2017, 69-75.)

Urakoitsija valitaan joko halpuuden tai kokonaistaloudellisen edullisuuden perusteella. SR-urakoissa myös suunnitteluratkaisut ja niiden laatu voivat toimia valintaperusteina. Kun tarjouksia vertaillaan kokonaistaloudellisen edullisuuden perusteella, urakkaohjelmassa tulee esittää edullisuudessa arvosteltavat osatekijät ja niiden painoarvot. Eri urakoitsijoiden tarjouksia vertaillen laaditaan usein taulukko, joka vertailee osatekijöitä, kuten hintaa ja mahdollisia poikkeamia urakkaohjelmasta. Kun tilaaja hyväksyy jonkin tarjouksista, syntyy rakennusurakkasopimus ja hanketta voidaan läheteä viemään eteenpäin. (Kankainen & Junnonen 2017, 76.)

6.3 Kustannusohjaus ja -tekijät

Urakoitsija tekee suorituksesta kustannustarkkailua. Hän valvoo toteutuneita kustannuksia ja vertailee niitä asettamaansa tavoitearvioon. Näin hän voi reagoida mahdollisiin poikkeamiin, jotta tavoitearvion tavoitteet saadaan saavutettua. Urakoitsija käyttää kustannustarkkailun tietoja jäljellä olevien hankintojen ja ratkaisujen teossa. Tavoitearviot onkin järkevää jaotella hankinnoittain. Rakennuttaja voi sopimusehdoista riippuen saada näitä tietoja käyttöönsä ja siten edistää omaa päätöksentekoaan. Talouden hallinnassa urakoitsijalle on olennaista myös lisä- ja muutostöiden hallinta. Urakkasopimusasiakirjoissa on saatettu edellyttää eriteltyjä muutoshintalaskemia tai rakennuttaja voi tarkistaa urakoitsijan esitysten hintoja vertailulaskelmien avulla. (RT 10-11226 2016, 4.)

Valittu toteuttamismuoto vaikuttaa hankkeen kustannuksiin. Hanke voi koostua monista erilaisista hankintakokonaisuuksista, joiden kilpailuttamis- ja sopimustekniikat vaihtelevat. Esimerkiksi kokonaishintaisissa toteutusmuodoissa talouden korkeasuhdanne aiheuttaa usein suuret läpivientikatteet ja kalliit tarjoukset, sillä rakennustöitä

on tarjolla runsaasti. Vastuu ja taloudellinen hyöty siirtyvät riskien jakautumisen suhteessa osapuolelta toiselle sopimusmuodon mukaan, jolloin sopimusmuodot heijastuvat rakentamisen hintaan. (Haahtela & Kiiras 2015, 20-21.)

Hankkeen optimitoteuttamisaikaa kustannusten minimoimiseksi on vaikea laskea. Kustannuksia nostavaa vuorotyömuotoa voidaan joutua käyttämään, jos toteuttamisaika on asetettu liian lyhyeksi. Liian pitkän toteuttamisaikataulun ongelmaksi voi taas koitua tehottomuus ja aikasidonnaiset työmaakustannukset. Korjausrakentamisessa rakennuksessa on usein remontinkin aikana jatkuvaa toimintaa, joka asettaa rajoituksia toteuttamisaikataululle. Toiminta estää usein tehokkaan rakentamisen ja ajallinen pituus kasvaa. Lisäksi toimintaa häiritsevät rakennustyöt vaativat usein esimerkiksi vuorotyötä, suojaustoimenpiteitä ja muita kustannuksia kasvattavia resursseja. Korjausrakentamisen pitkä toteuttamisaika lisää sekä käyttäjän että rakentajan lisämenoja. (Haahtela & Kiiras 2015, 21.)

7 KOHTEEN SUUNNITTELU JA KUSTANNUSLASKENTA

Työn tilaajana toimi Rakennuspalvelu Sengström Ky. Suunnittelun kohteena oli tulevaisuudessa toteutettava rivitalo. Projekti on vasta ajatuksen tasolla, mikä tarkoittaa, että esimerkiksi tonttia talolle ei vielä ole. Tämä vaikutti osaltaan suunnitteluun ja kustannuslaskentaan.

7.1 Suunnittelu

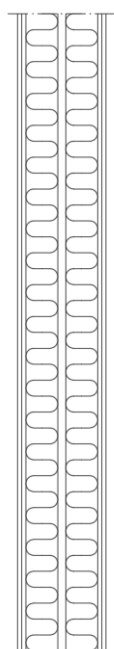
Työn tilaajan toiveena oli saada rivitalon pohjapiirustukset sekä alustava kustannusarvio rakennukselle. Tilaaja halusi 1-2 eri vaihtoehtoa kaksion ja kolmion pohjaratkaisuiksi. Tilaajan asettamat toiveet asunnoille olivat:

- kolmion koko 65-85 m²
- kaksion koko 45-60 m²
- sekä kolmio että kaksio saunallisia
- kolmiossa wc erillisenä pesu- ja saunatiloista

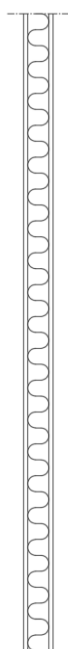
- kaksiossa wc sekä pesu- ja saunatilat erikseen tai yhtenäisenä tilana
- sisäänkäynnit kaikkiin asuntoihin talon sivulta
- riittävästi säilytystilaa
- avoimet tilaratkaisut, keittiö ja olohuone mieluiten yhtenäisinä tiloina

Pohjaratkaisuja ryhdyttiin suunnittelemaan näiden puitteiden pohjalta. Ensimmäiset luonnokset asunnoista katsottiin tilaajan kanssa läpi. Tilaaja oli pieniä yksityiskohtia lukuun ottamatta tyytyväinen ensimmäisiin pohjaratkaisuvaihtoehtoihin, joten tarvetta vaihtoehtoisten luonnosten kehittämiseksi ei ollut. Talon pohjapiirustukset löytyvät liitteestä 1.

Kustannusarviota varten oli talolle suunniteltava myös rakenneratkaisut. Tilaaja halusi rivitalosta puurunkoisen. Koska tonttia ei vielä ole, perustusolosuhteiksi oletettiin paalutusta vaatimaton maaperä. Tässä opinnäytetyössä ei paneuduttu rakenteiden mitoitukseen, vaan ne kuvailtiin periaatteellisesti kustannusarvion laskemiseksi. Leikkauspiirustus löytyy liitteestä 2 ja julkisivupiirustus liitteestä 3. Väliseinärakenteet on esitetty kuvassa 2.



a)



b)

huoneistojen väliset väliseinät, tuplarunko
 -kaksinkertainen kipsilevy 2*13 mm
 -puurunko 48*98 + mineraalivilla
 -ilmarako 20 mm
 -runkotolppa 48*98 + mineraalivilla
 -kaksinkertainen kipsilevy 2*13 mm
 (märkätiloissa EK-kipsilevy)

huoneistojen sisäiset väliseinät
 -kipsilevy 13 mm
 -puurunko 42*66 + mineraalivilla
 -kipsilevy 13 mm
 (märkätiloissa EK-kipsilevy)

Kuva 2. Rakenteet huoneistojen välisille (a) ja huoneistojen sisäisille (b) väliseinille.

7.2 Kustannuslaskenta

Kohteen kustannuslaskenta toteutettiin Rakennusosien kustannuksia 2018 -kirjan avulla. Kirja sisältää yksityiskohtaisia kustannustietoja eri rakennusosista ja tiedot on jäsennellyt Talo 2000 -nimikkeistön mukaisesti. Kustannukset on esitetty tuoterakenteiden aikaansaamiseksi tarvittavien materiaalien ja työtehtävien mukaan. Tiedoissa on eritelty materiaalimenekki ja -kustannukset, työmenekki- ja kustannukset sekä näistä muodostuvat kustannukset yhteensä.

Määrälaskenta toteutettiin Talo 2000 -määrälaskentaohjeiden mukaan. Määrät mitattiin piirtämiseenkin käytetyllä AutoCAD-ohjelmalla ja laskettiin Excelin avulla. Rakennusosien kustannuksia -kirjasta saatiin kustannustiedot Excel-pohjalle materiaali- ja työkustannukset eriteltyinä. Näin voidaan myöhemmin arvioida tilaajan oman työpanoksen vaikutuksia kustannuksiin. Kaikki hinnat ovat arvonlisäverottomia. Kustannuslaskentapohjalle sijoitettiin määrälaskelmat, josta saatiin rakennuksen rakentamiskustannukset. Maanrakennustöiden laajuus määräytyy pitkälti tontin olosuhteiden perusteella, joten niiden kustannuksia ei tässä opinnäytetyössä ole laskettu. Kustannusarvio löytyy liitteestä 2.

Esimerkkilaskelma kustannusarviosta:

Kuivien tilojen alakattojen pinta-alat AutoCAD-ohjelmalla mitattuna:

$$\text{kolmio } (37,2+9,5+10,9+7,3) \text{ m}^2 = 64,9 \text{ m}^2$$

$$\text{kaksio } (26,3+12,0+8,5) \text{ m}^2 = 46,8 \text{ m}^2$$

Kolmioiden määrän ollessa kaksi ja kaksioiden kolme saadaan yhteispinta-alaksi:

$$2*64,9 \text{ m}^2 + 3*46,8 \text{ m}^2 = \mathbf{270,2 \text{ m}^2}$$

Rakennusosien kustannuksia 2018 -kirjasta löydetään seuraavat kustannustiedot:

	materiaalikustannus €/m ²	työkustannus €/m ²	kustannukset yhteensä €/m ²
kipsilevyalakatto, puurunko	7,31	28,71	36,02
katon tasoitus ja saumaus	1,05	3,06	4,11
katon maalaus	1,36	2,28	3,64

Yksikkökustannukset (€/m²) kerrotaan kokonaismäärällä:

runko ja levytys	$36,02 \text{ €/m}^2 * 270,2 \text{ m}^2 = 9732,60 \text{ €}$
tasoitus ja saumaus	$4,11 \text{ €/m}^2 * 270,2 \text{ m}^2 = 1110,52 \text{ €}$
maalaukset	$3,64 \text{ €/m}^2 * 270,2 \text{ m}^2 = 983,53 \text{ €}$
alakattokustannukset yht.	$(9732,60+1110,52+983,53) \text{ €} = \mathbf{11\ 826,7 \text{ €}}$

Huomattavaa on, että kustannusarvio on hyvinkin alustava. Esimerkiksi pintarakenteiden ja kalusteiden valinta vaikuttavat huomattavasti kustannuksiin. Tämän opinnäytetyön yhteydessä laaditussa kustannusarviossa käytettiin Rakennusosien kustannuksia 2018 –kirjasta saatuja tietoja, sillä tarkemmat rakennuksen pintamateriaalit ym. määräytyvät vasta myöhemmässä vaiheessa. Kirjan tietojen avulla saatiin kuitenkin suuntaa antava kustannusarvio.

8 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä laadittiin rivitalon pääpiirustukset asemapiirustusta lukuun ottamatta sekä rakennuksen kustannusarvio.

Teoriaosuudessa käsiteltiin kustannuslaskennan ja eri rakentamisvaiheiden teoriaa. Rakentamisvaiheista käsiteltiin tarveselvitysvaihetta, hankesuunnitteluvaihetta, rakennussuunnitteluvaihetta ja rakentamisvaihetta yleisellä tasolla sekä niiden kustannustekijöitä.

Tuloksena opinnäytetyöstä saatiin siis tilaajan toiveiden mukaiset pohjapiirustukset, julkisivupiirustukset ja leikkauspiirustukset sekä kustannusarvio rivitalolle. Rivitalosta muodostui viisihuoneistoinen, kaksi kolmiota ja kolme kaksiota sisältävä kokonaisuus. Kustannusarvio laadittiin Rakennusosien kustannuksia 2018 –kirjan avulla.

LÄHTEET

Haahtela Y. & Kiiras J. 2015. Talonrakennuksen kustannustieto. Helsinki: Haahtela-kehitys Oy.

Kankainen J. & Junnonen J. 2017. Rakennuttaminen. 5. korj. p. Helsinki: Rakennustieto.

Lindholm M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Pesola, K. 2001. Rakennuksen suunnitteluttaminen – opas järjestöille. Helsinki: Vanhustyön keskusliitto.

RT 10-11226. Talonrakennushankkeen kulku. Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. 2016. Helsinki: Rakennustieto.

RT 93-10923. Asuntosuunnittelu. Yleistä. 2008. Helsinki: Rakennustieto.

RT 93-10925. Asuntosuunnittelu. Lepo ja työskentely. 2008. Helsinki: Rakennustieto.

RT 93-10926. Asuntosuunnittelu. Oleskelu ja vapaa-ajan vietto. 2008. Helsinki: Rakennustieto.

RT 93-10929. Asuntosuunnittelu. Ruoanvalmistus ja ruokailu. 2008. Helsinki: Rakennustieto.

RT 93-10932. Asuntosuunnittelu. Hygienianhoito. 2008. Helsinki: Rakennustieto.

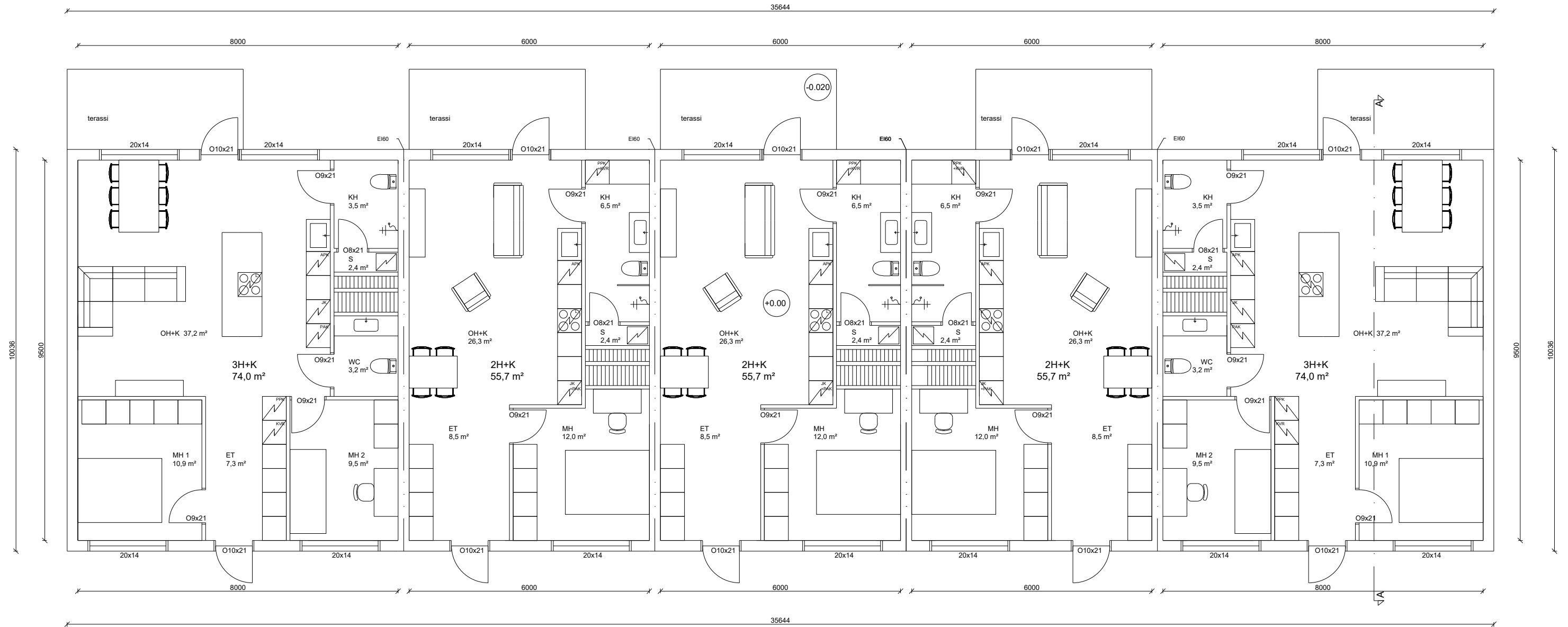
RT 93-10937. Asuntosuunnittelu. Eteinen ja kulkuyhteydet. 2008. Helsinki: Rakennustieto.

RT 96-11003. Päiväkotien suunnittelu. 2010. Helsinki: Rakennustieto.

Sahlstedt S., Palolahti T. & Koskenvesa A. 2015. Pientalon suunnittelu ja rakentaminen. Helsinki: Rakennustieto.

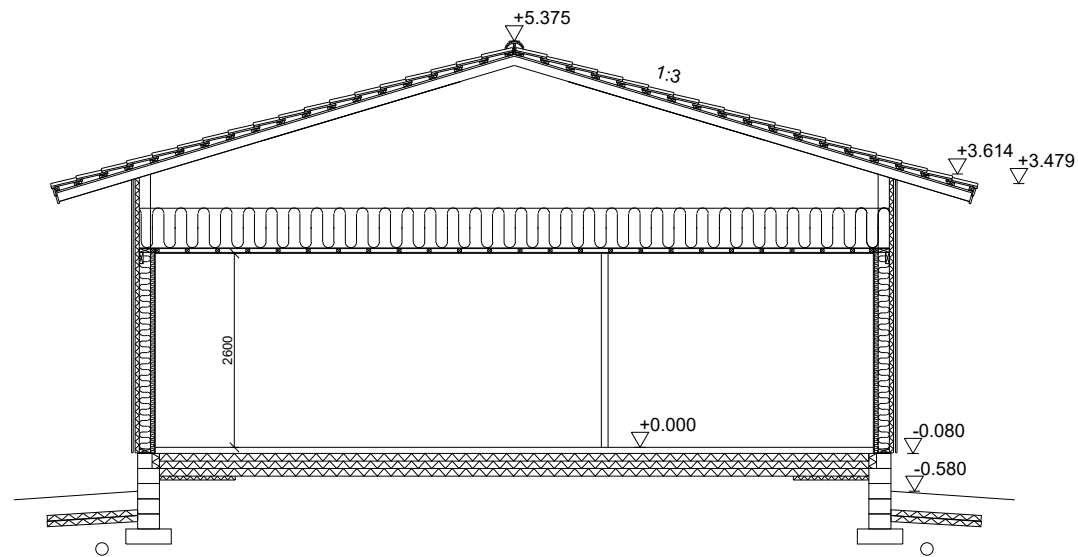
Wind N., Kivimäki C., Koistinen L., Lahtinen M. & Koskenvesa A. 2014. Rakennustöiden menekit 2015. Helsinki: Rakennustieto.

Ympäristöministeriön www-sivut. 2017. Viitattu 12.7.2017. <http://www.ymp.fi/fi-FI>



K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisten merkintöjä varten
Rakennustoimenpide uudisrakennus			Piirustuslaji
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö pohjapiirustukset
			Mittakaava 1:100

<p>SUUNNITTELIJA: Tiina Sengström puh. 045 356 2626 e-mail: tiina.sengstrom@student.samk.fi 26.08.2018</p>	<h1>ARK</h1> <h2>01</h2>
---	--------------------------



Leikkaus A-A

US

julkisivuverhous
koolaus 25 mm
tuulensuojalevy 55 mm
puurunko 148 mm + mineraalivilla 200 mm
koolaus 48 mm + mineraalivilla 50 mm
kipsilevy 13 mm

AP

pintamateriaali
teräsbetoni-laatta 80 mm
EPS 300 mm, reuna-alueilla 350 mm
koneellisesti tiivistetty kapillaarisen
veden nousun katkaiseva kerros >300 mm

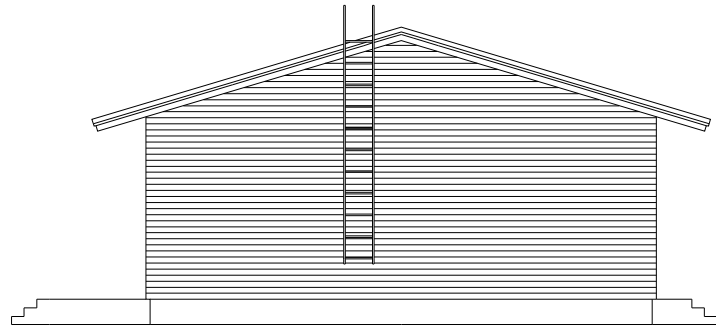
YP

betonitiilikate
ruoteet 38 mm
aluskate ja korokerima
kattoristikko
puukuituvilla 525 mm
puukuitulevy 9 mm
koolaus 45 mm
kipsilevy 13 mm
pintamateriaali

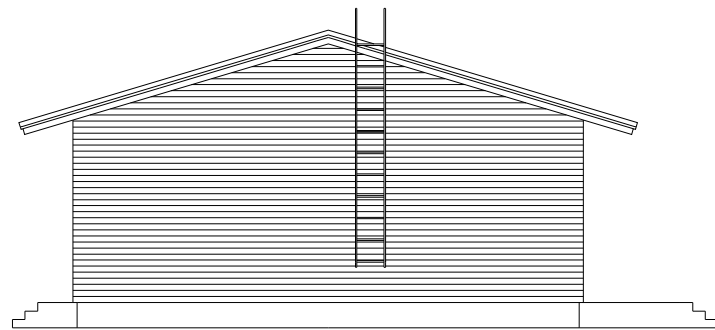
K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten merkintöjä varten
Rakennustoimenpide uudisrakennus			Piirustuslaji
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö leikkaus
			Mittakaava 1:100

SUUNNITTELIJA: Tiina Sengström
puh. 045 356 2626
e-mail: tiina.sengstrom@student.samk.fi
26.08.2018

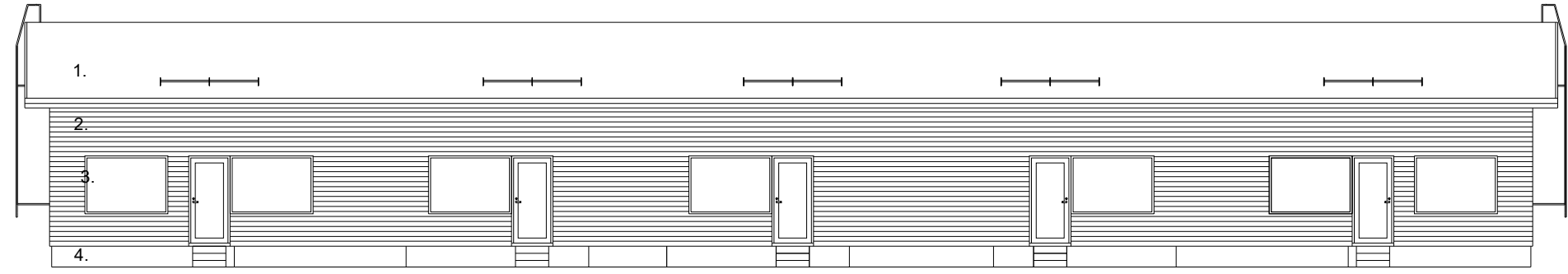
ARK
02



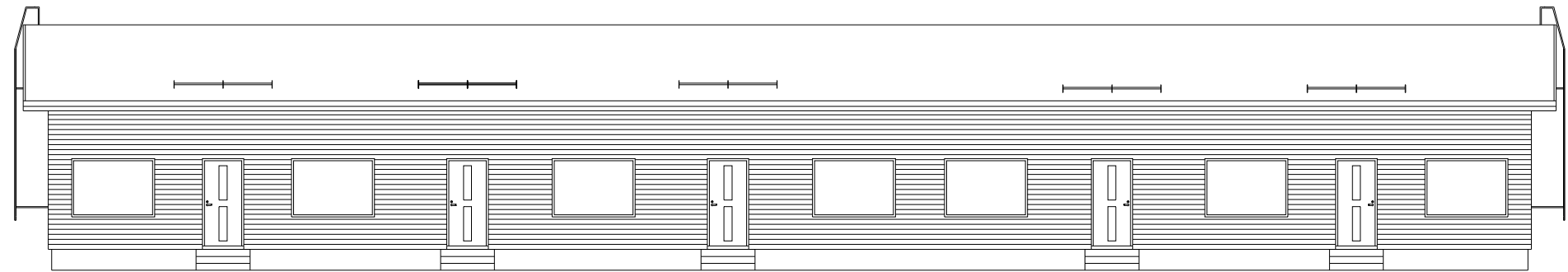
fasadi 1



fasadi 2



fasadi 3



fasadi 4

- 1.Vesikate, tummanharmaa tiili
- 2.Verhouslauta 120 mm, tummanharmaa
- 3.Ovi- ja ikkunapuitteet, harmaa
- 4.Sokkeli, vaaleanharmaa

K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisten merkintöjä varten
Rakennuslupienpide uudisrakennus		Päristuslaji	
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Päristyksen sisältö julkisivut	Mittakaava 1:150

SUUNNITTELIJA: Tiina Sengström
 puh. 045 356 2626
 e-mail: tiina.sengstrom@student.samk.fi
 26.08.2018

ARK
03

1 Rakennusosat	määrä	yks.	materiaalikustannus €/yks.	työmenekki tth	työkustannus €/yks.	kustannukset yht./yks. €/yks.	materiaalikustannukset yht. €	työkustannukset yht. €	kustannukset yht. €
1.2 Talo-osat									
1.2.1 Perustukset									
antura 600*200	91,2	jm	25,32	0,3	9,8	35,12	2309,18	893,76	3202,94
perusmuurilevy	91,2	jm	7,58	0,11	3,05	10,63	691,30	278,16	969,46
sokkelin js-rappaus	91,2	jm	1,34	0,11	3,67	5,01	122,21	334,70	456,91
perusmuuri, kevytsoraharkko 290 mm	91,2	jm	39,6	1,09	33,54	73,14	3611,52	3058,85	6670,37
kevytsoraharkko 200 mm	91,2	jm	9,9	1,09	8,385	18,285	902,88	764,71	1667,59
bitumikermi 300 mm	91,2	jm	2,7	0,05	1,27	3,97	246,24	115,82	362,06
1.2.2 Alapohja									
teräsbetoni-laatta 80 mm	333,5	m ²	14,09	0,21	6,75	20,84	4699,02	2251,13	6950,14
suodatinkangas	333,5	m ²	0,5	0,01	0,16	0,66	166,75	53,36	220,11
EPS 100 mm*3+EPS 50 mm	333,5	m ²	16,8	0,21	5,74	22,54	5602,80	1914,29	7517,09
sepelitäyttö >300 mm	333,5	m ²	11,35	0,06	1,69	13,04	3785,23	563,62	4348,84
1.2.3 Runko									
ulkoseinät:									
tuulesuojalevy 55mm, naulausvälike	300,9	m ²	19,43	0,06	1,94	21,37	5846,88	583,78	6430,66
puurunko 150mm+50 mm k600	246,2	m ²	9,35	0,66	22,15	31,5	2301,97	5453,33	7755,30
mineraalivilla 150 mm	246,2	m ²	16,28	0,07	1,91	18,19	4008,14	470,24	4478,38
mineraalivilla 50 mm	246,2	m ²	6,29	0,07	1,91	8,2	1548,60	470,24	2018,84
huoneistojen väliset väliseinät:									
puurunko 97 mm k600	98,8	m ²	10,42	0,46	15,54	25,96	1029,50	1535,35	2564,85
mineraalivilla 100 mm	98,8	m ²	12,38	0,14	3,82	16,2	1223,14	377,42	1600,56
mineraalivilla 100 mm	98,8	m ²	12,38	0,14	3,82	16,2	1223,14	377,42	1600,56
puurunko 97 mm k600	98,8	m ²	10,42	0,46	15,54	25,96	1029,50	1535,35	2564,85
yläpohja:									
kattotuolit k900, tuulenhj.levy, höyrinsulku	357,7	m ²	22,1	0,12	3,89	25,99	7905,17	1391,45	9296,62
puhallettu puukuituvilla 525 mm	357,7	m ²	20,82			20,82	7447,31		7447,31
puukuitulevy 9 mm	357,7	m ²	2,98	0,1	3,5	6,48	1065,95	1251,95	2317,90
1.2.4 Julkisivu									
ulkoverhouslaudoitus, 28*120 mm	345,7	m ²	9,85	0,76	25,61	36,46	3405,15	8853,38	12604,22
ulko-ovet 10*21 (etuovet)	5,0	kpl	698,22	1,41	47,5	745,72	3491,10	237,50	3728,60
ulko-ovet 10*21 (takaovet)	5,0	kpl	813,22	1,41	47,5	860,72	4066,10	237,50	4303,60
ikkunat 20*14	14,0	kpl	445,09	1,49	50,35	495,44	6231,26	704,90	6936,16
1.2.5 Terassit									
terassi painekyllästetystä laudasta	44,0	m ²	23,4	1,06	35,79	59,19	1029,60	1574,76	2604,36
1.2.6 Vesikattorakenteet									
vesikate:									
betonikattotiilikate	429,6	m ²	13,69	0,07	2,23	15,92	5881,22	958,01	6839,23
kattoruoteet 38*100 mm k400	429,6	m ²	2,6	0,14	4,68	7,28	1116,96	2010,53	3127,49
alusKate ja korokerima	429,6	m ²	4,68	0,06	1,73	6,41	2010,53	743,21	2753,74

	avoräystäs									
	lape	73,6	jm	15,67	0,49	17,04	32,71	1153,31	1254,14	2407,46
	pääty	23,3	jm	10,29	0,49	17,04	27,33	239,76	397,03	636,79
	vesikattovarusteet:									
	kouru	13,0	kpl(6 m)	30			30	390,00		390,00
	talotikkaat maalattu	2,0	kpl(3,6 m)	215			215	430,00		430,00
	lumieste maalattu 3 m	10,0	kpl (3 m)	90			90	900,00		900,00
1.3	Tilaosat									
1.3.1	Tilan jako-osat									
	Väliseinät:									
	puurunko 66 mm k600	226,1	m ²	4,18	0,23	7,77	11,95	945,10	1756,80	2701,90
	mineraalivilla 70 mm	226,1	m ²	4,89	0,07	1,91	6,8	1105,63	431,85	1537,48
	Väliovet									
	laakaovi 9X21 maalattu	14,0	kpl	110	1	33,68	143,68	1540,00	471,52	2011,52
	saunan lasiovi	5,0	kpl	104,84	1	33,68	138,52	524,20	168,40	692,60
1.3.2	Tilapinnat									
	Lattiapinnat märkätilat, sauna:									
	lattiatasoite 5mm	44,8	m ²	6,32	0,06	1,97	8,29	283,14	88,26	371,39
	vedeneristysmassa	44,8	m ²	17,49	0,12	4,15	21,64	783,55	185,92	969,47
	lattialaatoitus 97*97 mm	44,8	m ²	34,12	1,24	41,51	75,63	1528,58	1859,65	3388,22
	Lattiapinnat kuivat tilat:									
	lattiatasoite 5 mm	229,6	m ²	6,32	0,06	1,97	8,29	1451,07	452,31	1903,38
	laminaatti 7 mm	229,6	m ²	18,53	0,17	5,74	24,27	4254,49	1317,90	5572,39
	Sisäkattopinnat märkätilat:									
	kh+wc+s alakatto, kuusipanelointi	44,8	m ²	25,15	1,23	41,46	66,61	1126,72	1857,41	2984,13
	Sisäkattopinnat kuivat tilat:									
	kipsilevy 13 mm, puurunko	270,2	m ²	7,31	0,85	28,71	36,02	1975,16	7757,44	9732,60
	tasoite ja saumaus	270,2	m ²	1,05	0,11	3,06	4,11	283,71	826,81	1110,52
	maalaus	270,2	m ²	1,36	0,08	2,28	3,64	367,47	616,06	983,53
	Seinäpinnat märkätilat:									
	EK-kipsilevy 13 mm, yksinkertainen levytys	405,0	m ²	6,81	0,18	5,88	12,69	2758,05	2381,40	5139,45
	EK-kipsilevy 13 mm, kaksinkertainen levytys	121,8	m ²	13,52	0,33	10,79	24,31	1646,74	1314,22	2960,96
	saunan panelointi, kuusi	72,2	m ²	19,03	0,84	28,37	47,4	1373,97	2048,31	3422,28
	PH+WC+saunan alar. vedeneristysmassa	130,1	m ²	14,12	0,12	4,15	18,27	1837,01	539,92	2376,93
	PH+WC+saunan alar. laatoitus 147*147	130,1	m ²	25,64	0,74	24,59	50,23	3335,76	3199,16	6534,92
	Seinäpinnat kuivat tilat:									
	kipsilevy 13 mm, yksinkertainen levytys	127,7	m ²	4,9	0,18	5,88	10,78	625,73	750,88	
	kipsilevy 13 mm, kaksinkertainen levytys	74,6	m ²	9,8	0,33	10,79	20,49	731,08	804,93	
	tasoite ja saumaus	526,8	m ²	1,05	0,11	3,06	4,11	553,14	1612,01	2165,15
	maalaus	526,8	m ²	1,36	0,08	2,28	3,64	716,45	1201,10	1917,55

	Listoitus:									
	jalkalista valk. 12*42 mm, naulakiinnit.	197,6	jm	1,48	0,08	2,89	4,37	292,45	571,06	863,51
	peitelista valk. 12*42 mm, naulakiinnit.	280,6	jm	1,52	0,05	1,7	3,22	426,51	477,02	903,53
	kattolista valk. 12*42 mm, naulakiinnit.	204,6	jm	1,42	0,05	1,7	3,12	290,53	347,82	638,35
	kattolista kuusi	94,5	jm	2,55	0,05	1,7	6,35	240,98	160,65	600,08
1.3.3	Tilavarusteet									
	Kalusteet, normaali 3h+k	2,0	erä	8165	22,3	757,59	8922,59	16330,00	1515,18	17845,18
	Kalusteet, normaali 2h+k	3,0	erä	7825	21,8	740,35	8565,35	23475,00	2221,05	25696,05
	Varusteet:									
	keittiöallas	5,0	kpl	200,15	0,5	17	217,15	1000,75	85,00	1085,75
	pesuallas wc	5,0	kpl	176	0,5	17	193	880,00	85,00	965,00
	keittiöhana	5,0	kpl	139,52	0,61	20,74	160,26	697,60	103,70	801,30
	hana bide-suihkulla	5,0	kpl	156,45	0,61	20,74	177,19	782,25	103,70	885,95
	suihkuhana	5,0	kpl	125	0,61	20,74	145,74	625,00	103,70	728,70
	Laitteet:									
	astianpesukone	5,0	kpl	483,06			483,06	2415,30		2415,30
	jääkaappi	5,0	kpl	563,71			563,71	2818,55		2818,55
	pakastinkaappi	2,0	kpl	563,71			563,71	1127,42		1127,42
	sähkökiuas	5,0	kpl	147,5			147,5	737,50		737,50
2	Tekniikkaosat									
2.1	Lämpö-, vesi- ja viemärintiosat									
	ulkop. KVV-johdot ja kaivot	1,0	erä	4599,74	36	1083,04	5682,78	4599,74	1083,04	5682,78
	kaukolämpö	357,7	brm ²	12,49	0,06	1,8	14,29	4467,67	643,86	5111,53
	vesikiertoinen patterilämmitys	357,7	brm ²	15,61	0,28	8,41	24,02	5583,70	3008,26	8591,95
	KVV-johdot	357,7	brm ²	10,61	0,68	20,41	31,02	3795,20	7300,66	11095,85
	vesi- ja viemärikalusteet	357,7	brm ²	12,81	0,11	3,31	16,12	4582,14	1183,99	5766,12
2.2	Ilmanvaihto-osat									
	IV-kanavat ja kanavaosat	357,7	brm ²	19,08	0,3	9,03	28,11	6824,92	3230,03	10054,95
	IV-koneet ja asennukset	357,7	brm ²	18,85	0,06	1,8	20,65	6742,65	643,86	7386,51
2.3	Sähköosat									
	aluesähköistys	357,7	brm ²	11,79	0,07	2,11	13,9	4217,28	754,75	4972,03
	sähköistys	357,7	brm ²	26,89	0,45	13,54	40,43	9618,55	4843,26	14461,81
	valaistus	357,7	brm ²	13,42	0,06	1,81	15,23	4800,33	647,44	5447,77
	YHTEENSÄ							224230,15	101401,17	325631,32