

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotanto

Joni Pekkanen

Asunnon koon vaikutus rakennuskustannuksiin yksiportaisessa kerrostalossa

Opinnäytetyö 2017

Tiivistelmä

Joni Pekkanen

Asunnon koon vaikutus rakennuskustannuksiin yksiportaisessa kerrostalossa,
24 sivua, 5 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotanto

Opinnäytetyö 2017

Ohjaajat: tuntiopettaja Jari-Pekka Sinkko, Saimaan ammattikorkeakoulu, alue-
päällikkö Jouni Auronen, Lemminkäinen Talon Oy

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, kuinka asunnon koko vaikuttaa rakennuskustannuksiin yksiportaisessa kerrostalossa. Työn tilaajana oli Lemminkäinen Talon Oy ja työ perustuu Lemminkäisen omaperusteiseen asuinkerrostaloon As Oy Lappeenrannan Kielen.

Opinnäytetyö jakautuu teoriaosuuteen ja tutkimusosaan. Teoriaosuudessa käsitellään omaperusteista asuntotuotantoa, asuntosuunnittelua, talonrakennushanketta ja rakennuskustannuksia. Teoriaosuus perustuu pääasiassa rakennusalan kirjallisuuteen. Tutkimusosassa käydään läpi tutkimuksen toteutusta ja syntyneitä tuloksia. Tutkimusosassa tarkasteltavat kustannukset perustuvat As Oy Lappeenrannan Kielen toteutuneisiin kustannuksiin.

Työn tuloksena saatiin tietoa siitä, kuinka asunnon koko vaikuttaa rakennuskustannuksiin ja mihin rakennuskustannuksiin asunnon koon muutos eniten vaikuttaa.

Asiasanat: asuntotuotanto, rakennuskustannus, talonrakennushanke

Abstract

Joni Pekkanen

The impact of the apartment size on cost of construction at the apartment building with one stairway, 24 Pages, 5 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Construction management

Bachelor's Thesis 2017

Instructors: Mr. Jari-Pekka Sinkko, Lecturer, Saimaa University of Applied Sciences, Mr. Jouni Auronen, Area manager, Lemminkäinen Talo Oy

The aim of the thesis was to find out how an apartment size affects construction costs at the apartment building with one stairway. The work was commissioned by Lemminkäinen Talo Oy and the work is based on the Lemminkäinen's apartment building As Oy Lappeenrannan Kielo.

The thesis is divided into theory and research section. The theory section handles housing production, housing design, the construction project and the construction costs. The theory is based primarily on the literature in the construction sector. The research section goes through the execution and the results of the research. The costs which are examined on the research section are based on the actual costs of the As Oy Lappeenrannan Kielo.

The result of this study is the information how the apartment size affects the cost of construction and which specific construction costs are affected the most when the apartment size is modified.

Keywords: housing production, construction cost, housing construction project

Sisältö

1	Johdanto.....	5
1.1	Työn tausta ja tavoite.....	5
1.2	Työn rajausta ja toteutus.....	5
2	Omaperustainen asuntotuotanto.....	6
3	Asuntosuunnittelu	8
3.1	Asuinhuone.....	8
3.2	Asuinhuoneisto	9
3.3	Kerrostalo	10
3.4	Muut rakennelmat ja alueet.....	10
3.5	Muuntojoustavuus.....	11
4	Talonrakennushanke	11
4.1	Talonrakennushankkeen osapuolet.....	11
4.2	Talonrakennushankkeen vaiheet	12
5	Talonrakennushankkeen kustannukset	15
5.1	Rakennuskustannukset.....	15
5.2	Kustannuksiin vaikuttaminen	15
5.3	Toteutuneiden kustannusten seuranta.....	17
6	Tutkimuksen toteutus ja tulosten tarkastelu.....	17
6.1	Myytävien neliöiden muutos.....	18
6.2	Rakennuskustannuksien muutos	18
7	Yhteenveto ja pohdinta	20
	Kuvat.....	22
	Taulukot.....	23
	Lähteet.....	24

Liitteet

- Liite 1 Pohjapiirustus 1.kerros
- Liite 2 Pohjapiirustus 2.kerros
- Liite 3 Pohjapiirustus 3.kerros
- Liite 4 Pohjapiirustus 4.kerros
- Liite 5 Pohjapiirustus 5.kerros

1 Johdanto

Opinnäytetyön tilaajana toimii Lemminkäinen Talo Oy, joka on yksi Suomen suurimmista rakennusalan osaajista. Lemminkäisen asuntotuotannolle ominaista ovat rakentamisen laatu ja asuntojen sijainti. Asuntotuotanto sijoittuu kasvukeskuksiin lähelle hyviä liikenneyhteyksiä. Opinnäytetyön ohjaajina toimivat Saimaan ammattikorkeakoulun tuntiopettaja Jari-Pekka Sinkko ja Lemminkäinen Talo Oy:n aluepäällikkö Jouni Auronen.

1.1 Työn tausta ja tavoite

Opinnäytetyö perustuu Lemminkäinen Talo Oy:n rakentamaan Asunto Oy Lappeenrannan Kielo -kerrostaloon. Kielon asuntojen koko vastaa paljon nykyajan asuntotuotannon trendiä eli pienten asuntojen tuotantoa. Asuntojen neliöt on käytetty tehokkaasti eikä ylimääräisiä neliöitä ole tuhlettavaksi. Tämän pohjalta syntyi ajatus pienempiä asuntoja sisältävän kerrostalon ja isompia asuntoja sisältävän kerrostalon välisestä rakennuskustannuksellisesta vertailusta.

Opinnäytetyön aiheeksi muodostui *Asunnon koon vaikutus rakennuskustannuksiin yksiportaisessa kerrostalossa*. Työn tavoitteena on saada selville, millaiset ovat rakennuskustannusvaikutukset, kun asuntojen kokoa kasvatetaan, ja mihin kustannuksiin asuntojen koon muutos eniten vaikuttaa.

1.2 Työn rajaus ja toteutus

Opinnäytetyö jakautuu teoria- ja tutkimusosaan. Teoriaosassa käydään läpi yleisesti omaperusteista asuntotuotantoa, asuntosuunnitteluun liittyviä säännöksiä, talonrakennushanketta ja rakennuskustannuksia. Talonrakennushankkeen rakennussuunnitteluvaiheeseen ja rakennusvaiheeseen tullaan perehtymään perusteellisemmin, koska ne ovat tärkeitä kustannuksia ajateltaessa. Teoriaosuus perustuu rakennuskirjallisuuteen, rakennustietokortteihin, Lemminkäisen toimintajärjestelmään ja opinnäytetyön tekijän omaan kokemukseen. Tutkimusosassa suunnitellaan vertailukohde ja tehdään kustannusvertailu.

Työn selkeyttämiseksi työ rajataan Asunto Oy Lappeenrannan Kieloon. Kielon pohjalta suunnitellaan isompia asuntoja sisältävä kerrostalo. Kielon ja suunnittelun tuloksena syntyvän kohteen välillä tehdään kustannusvertailu. Tarkasteltavia kustannuksia ovat Kielon toteutuneet rakennuskustannukset. Kielon toteutuneiden kustannusten avulla saadaan selville suunnittelun tuloksena syntyvän vertailukohteen toteutuvat rakennuskustannukset. Työssä ei tarkastella rakentajan kustannuksia eli esimerkiksi tontti ja suunnittelukustannuksia eikä työmaan käyttö- tai yhteiskustannuksia, vaan niiden oletetaan pysyvän ennallaan. Kustannustarkastelut ja vertailut perustuvat pääasiassa rakenteisiin.

Tutkimusosan tuloksena syntyvät kustannus- ja määrätiedot ovat salassa pidettävää tietoa, joten ne menevät ainoastaan tilaajan käyttöön. Suunniteltavan vertailukohteen pohjakuvat liitetään opinnäytetyön liitteiksi.

2 Omaperustainen asuntotuotanto

Suomalaisissa rakennusyrityksissä käytetään vaihtelevasti perustajaurakointitoimintamallia. Käytännössä perustajaurakoitsija perustaa asuntoyhtiön ja merkitsee sen osakkeet. Lisäksi perustajaurakoitsija tekee urakkasopimuksen yhtiön kanssa kohteen rakentamisesta. Tämän jälkeen voidaan myydä perustetun yhtiön asuinhuoneistojen hallintaan oikeuttavia osakkeita ulkopuolisille ennen rakentamista, rakentamisen aikana tai rakentamisen jälkeen. (Lahti 2007, 8.) Lemminkäisen käytäntönä on, että noin puolet rakennettavan kerrostalon asunnoista tulee olla varattuja tai myytyjä ennen kuin rakentaminen aloitetaan.

Perustajaurakoitsija hankkii tai varaa tontin, jolle rakennetaan. Rakentamisen rahoitus muodostuu perustajaurakoitsijan varoista, myydyistä osakkeista sekä lainasta, joka myönnetään perustetulle yhtiölle. Kohteen valmistuttua yhtiön hallinto siirtyy uusille osakkeenomistajille. Osakkeenostajat voivat ostaa osakkeensa velattomina eli maksaa lainaosuutensa pois kaupantekohetkellä. Toisena vaihtoehtona osakkeenostajat ottavat vastuulleen lainaosuuden, joka kohdistuu heidän ostamiinsa osakkeisiin eli asuntoon. (Lahti 2007, 8.)

Lemminkäinen Talo Oy:n toimintajärjestelmästä löytyy suunnitteluohjeita sekä malliasiakirjoja omaperusteiselle asuinkerrostalotuotannolle. Suunnitteluohjeet

ja malliasiakirjat tarjoavat lähtökohdat suunnittelijoille suunnittelua varten. (Lemminkäinen Talo Oy: Toimintajärjestelmä)

Asunto Oy Lappeenrannan Kielo

Asunto Oy Lappeenrannan Kielo (Kuva 1) on Lemminkäisen omaperusteinen viisikerroksinen yksiportainen kerrostalo, jossa on 32 asuntoa. Asuntojen koot vaihtelevat 27,0 neliömetristä 65,5 neliömetriin. Kielossa on yleinen saunatila, joten asunnoissa ei ole saunoja. Kielo sijaitsee keskustaan johtavan Simolantien varrella Kesämäen asuinalueella. Kielo on ensimmäinen jo rakennettu kerrostalo Kesämäen asuinalueella, johon on kaavoitettu useita kerrostaloja.

Tontilla sijaitsee kerrostalon lisäksi ulkoiluvälinevarasto, jätekatos, autokatos sekä parkkialue. Parkkialueella paikkoja on 24 kpl ja autokatoksessa 8 kpl.



Kuva 1. Asunto Oy Lappeenrannan Kielo (Lemminkäinen Talo Oy: Asunnot)

Kerrostalon anturat, maanvarainen laatta ja välipohjat ovat paikalla valettuja. Asuntojen väliset seinät ovat kantavia 200 mm paksuja teräsbetonielementtejä. 2.-5.kerroksissa ulkoseinät ovat punaiseksi ohutrapattuja elementtejä, joissa on kantava 150 mm paksu teräsbetoninen sisäkuori ja sisäkuoren päällä 240 mm paksu lämmöneriste villasta. 1. kerroksen ulkoseinät ovat sandwich-elementtejä.

3 Asuntosuunnittelu

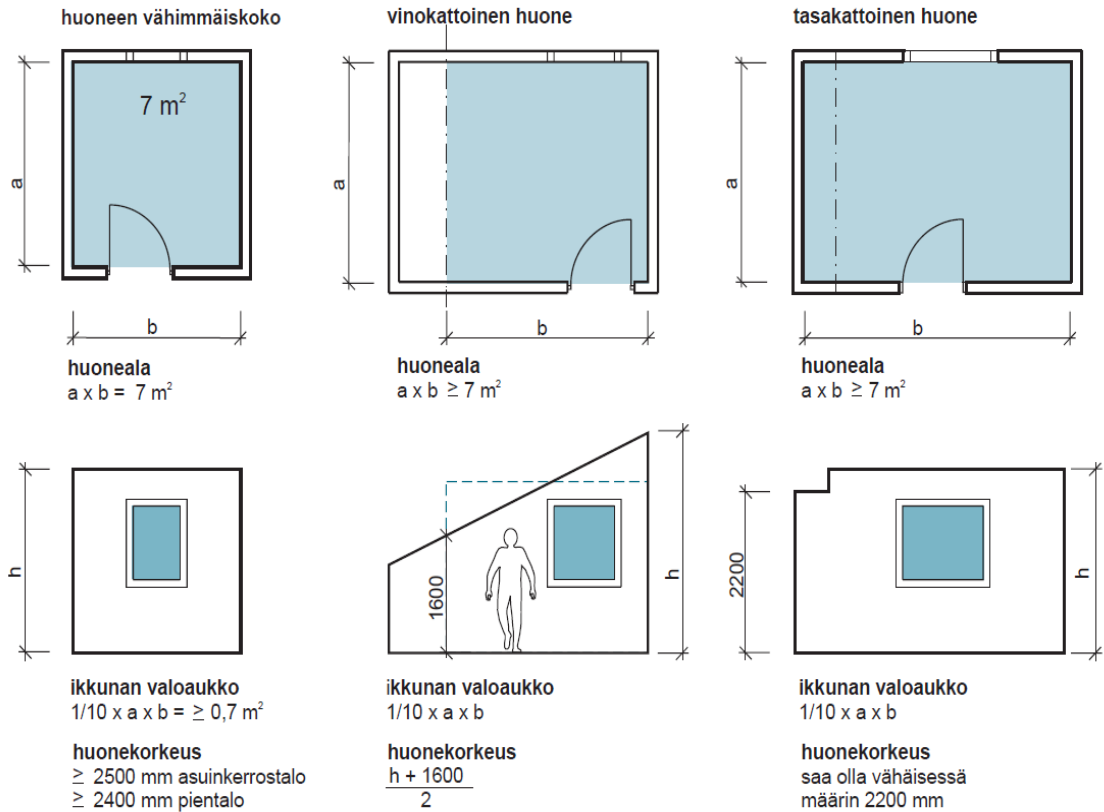
Asuntorakentamisen kestävä kehitys voidaan jakaa hyvään rakennus- ja käyttötapaan. Rakennusosien ja tilojen oikea mitoitus edustavat asuntorakentamisen hyvää rakennustapaa. Elinkaariajattelun avulla pystymme tiedostamaan rakennettavan asuinkerrostalon osien vaihtelevan käyttöiän ja korjaustarpeen. (RT 93–10923.)

Suomessa asuntosuunnittelun laadulle määritetään säännöksillä vähimmäistaso. Keskeiset säädökset ovat sisällytetty *maankäyttö- ja rakennuslakiin MRL, maankäyttö- ja rakennusasetukseen MRA sekä Rakennusmääräyskokoelman osaan G1 Asuntosuunnittelu, määräykset ja ohjeet* (RT 93–10923).

3.1 Asuinhuone

Asuinhuone on jatkuvaan asumiskäyttöön tarkoitettu huonetila. Asuinhuoneita eivät ole esimerkiksi eteinen, käytävä tai kylpyhuone. Asuinhuoneen vähimmäishuoneala on 7 m². Jos vinokattoisessa huoneessa on alle 1600 mm matalaa tilaa, niin sitä ei lasketa huonealaan (Kuva 2). Huonealaan ei myöskään lasketa kantavia tai muita kiinteitä rakennusosia. Huonealaan lasketaan kaapit ja muut irtokalusteet. Kerrostalossa asuinhuoneen huonekorkeus ei saa olla alle 2500 mm, paitsi huoneen vähäisellä osalla alimmillaan 2200 mm (Kuva 2). (G1 RakMK; RT 93–10923.)

Asuinhuoneessa on aina oltava ikkuna, joka on yhteydessä ulkoilmaan. Ikkunan valoaukon tulee olla vähintään 1/10 huonealasta (Kuva 2). Ikkunan tarkoituksenmukaisen sijoittamisen avulla saadaan huoneeseen luonnonvaloa ja viihtyisyyttä. Sijoittamisessa tulee ottaa myös huomioon ikkunan turvallisuus, avattavuus, puhdistettavuus sekä äänen- ja lämmöneristävyys. Ikkunoiden ääneneristävyysvaatimukset voidaan määrittää asemakaavassa. Vaatimuksilla pyritään vaikuttamaan ääneneristävyyteen esimerkiksi liikennemelua vastaan. (G1 RakMK; RT 93–10923.)



Kuva 2. Huonealan ja ikkunan valoaukon määrittäminen (RT 93–10923)

3.2 Asuinhuoneisto

Asuinhuoneiston tarkoituksenmukaisella suunnittelulla pyritään varmistamaan tilojen toimivuus ja viihtyisyys. Huoneistoala asuinhuoneistossa ei saa olla alle 20 m^2 . Asuinhuoneistosta tulee löytyä tarpeeksi tilaa lepoon ja oleskeluun. Asuinhuoneistossa tulee pystyä valmistamaan ruokaa ja ruokailemaan sekä suoriutua hygienian hoitamisesta. (G1 RakMK; RT 93–10923.)

Välttämättömien asumista palvelevien tilojen ovien ja kulkuaukkojen vapaa leveys ei saa alittaa 800 mm . Tämä koskee asuinhuoneistoa, kerrostalon yleisiä tiloja sekä piha-rakennuksia. (G1 RakMK.)

Asuinhuoneistolla tulee olla käytössä tarkoituksenmukaiset tilat irtaimiston säilytykseen (G1 RakMK). Kerrostalossa tilat on järjestetty yleensä yleisinä tiloina, esimerkiksi häkkivarastot ja ulkoiluvälinevarasto.

3.3 Kerrostalo

Käytävän kulkukorkeus saa olla alimmillaan 2100 mm. Kerrostalon kerroskorkeus on oltava vähintään 3000 mm. Kerroskorkeus lasketaan kahden päällekkäin olevan kerroksen lattiapintojen erotuksena. Porraskäytävät mitoitetaan siten, että henkilöiden ja tavaroiden kuljettaminen on mahdollista ilman suurempia vaikeuksia. Riittävän tilavan hissien avulla voidaan myös tavaroiden kuljetus järjestää. Vaikka hissi ei olisi käytettävissä, henkilöiden kuljetus porrashuoneen kautta on silti oltava mahdollista. (E1 RakMK; G1 RakMK.)

Kerroksiin johtavan portaan on oltava helppokulkuinen ja turvallinen. Porras on oltava selvästi havaittavissa porrashuoneen pintojen värierojen ja valaistuksen avulla. Portailta liikkumisen turvallisuus varmistetaan kaiteilla ja käsijohteilla. Jos kerrostasolla on uloke tai muu paikka josta putoaminen on mahdollista, on putoaminen estettävä kaiteilla. Kuvassa 3 on määritetty kaiteen korkeus putoamiskorkeuden mukaan. (G1 RakMK; F2 RakMK.)

KAITEEN KORKEUS (mm)

Putoamiskorkeus	Koko kaiteen korkeus	Suojaavan osan korkeus
Enintään 500	–	–
Yli 500, enintään 700	≥ 900	–
Yli 700, enintään 3000	≥ 900	≥ 700
Yli 3000, enintään 6000	≥ 1000	≥ 700
Yli 6000	≥ 1200	≥ 900

Kuva 3. Kaiteen korkeus (F2 RakMK)

3.4 Muut rakennelmat ja alueet

Asuinhuoneistoista on oltava vaivaton ja turvallinen pääsy leikkipaikoille ja muuhun oleskeluun tarkoitetuille alueille. Autopaikkojen oikeanlaisella sijoittamisella mahdollistetaan autopaikoille ajaminen vaarantamatta jalankulkijoita. (G1 RakMK.)

Kiinteistön jätehuoltoa palvelevien tilojen ja rakennelmien järjestämisessä tulee ottaa huomioon rakennuksessa harjoitettavan toiminnan laatu sekä mahdollisuus jätteen keräysvälineiden sijoittamiseen sen mukaan kuin asiasta erikseen säädetään. Tarvittaessa nämä tilat ja rakennelmat on aidattava tai muutoin suojattavapalovaaran ja ympäristöhaittojen välttämiseksi. (Maankäyttö- ja rakennusasetus 56 §.)

3.5 Muuntojoustavuus

Asukkaiden vaikutusmahdollisuudet paranevat muuntojoustavan rakentamisen avulla. Asukkaiden tarpeiden ja toiveiden huomioon ottaminen asuntosuunnittelussa on mahdollista, kun tuleva asukas on tiedossa. (RT 93–11231.)

Asukkaiden toiveisiin pyritään vastaamaan erilaisten vaikutusmahdollisuuksien avulla. Sisustusmallistot ovat yleisiä asunnon muokkaamiseen asukkaille suunnattuja vaikutuskeinoja. Asukkaille suunnattu mallisto tarjoaa yleensä vaihtoehtoja sisustusmateriaaleihin ja -varusteisiin. (RT 93–11231.) Esimerkiksi kerrostalon asuntoihin vakioksi suunniteltu lattialaminaatti vaihdetaan mallistosta löytyvään toiseen laminaattivaihtoehtoon. Laminaatin vaihto ei tuo asukkaalle lisäkustannuksia, vaan se sisältyy asunnon hintaan.

4 Talonrakennushanke

Rakennustuotannon tarkoitus on tyydyttää tarpeita. Syitä tilantarpeen syntymiseen voi olla useita. Yksityisellä perheellä tilantarve voi muodostua elämäntilanteen muutoksesta, kuten esimerkiksi lapsen syntymästä. Asuntojen kysyntään ja tarpeellisuuteen vastataan tuottamalla asuntoja. Kun päätetään uuden rakennuksen eli tarvittavan tilan rakentamisesta, syntyy rakennushanke, johon osallistuu monia eri osapuolia. (Kankainen & Junnonen 2015, 7-11.)

4.1 Talonrakennushankkeen osapuolet

Talonrakennushankkeen läpi viemiseksi tarvitaan useiden osapuolten yhteistyötä. Osapuolten tarpeellisuus riippuu hankkeesta ja hankkeenvaiheista. Eri osapuolia ovat esimerkiksi omistaja, tilaaja, rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat, materiaalien toimittajat ja viranomaiset. (Kankainen & Junnonen 2015, 11–12)

Rakennuksen omistaja voi olla esimerkiksi asunto-osakeyhtiö. Asunto-osakeyhtiössä osakkeiden omistajat tekevät päätökset. Päätösvalta syntyy vasta siinä vaiheessa, kun yhtiön hallinto luovutetaan osakkeenomistajille. Tilaajaksi voidaan kutsua esimerkiksi rakennuksen omistajaa tai hankkeen rahoittajaa. Rakennuttaja toimii tilaajan edustajana. Rakennuttaja kulkee mukana hankkeen alusta hankkeen loppuun. Rakennuttajan tehtäviin kuuluu esimerkiksi hankkeen tavoitteiden asettaminen, selvittää suunnitteluun ja toteutusedellytykseen liittyvät asiat, vastata suunnittelun ohjauksesta sekä rakentamista koskevista päätöksistä. Suunnitteluryhmä koostuu eri alojen asiantuntijoista. Suunnittelijalla täytyy olla riittävät pätevyudet suunnitteluun. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan hankkeelle täytyy nimetä pääsuunnittelija. Urakoitsija huolehtii rakennustyön toteutuksesta. Pääurakoitsija voi itse hoitaa työt tai voi palkata aliurakoitsijoita huolehtimaan tietyn tuotantovaiheen toteutuksesta, kuten esimerkiksi LVI-töiden tekemisen. Materiaalitoimittajat ovat yrityksiä joilta saadaan rakennustarvikkeita. Viranomaisten tehtävä on huolehtia lakien ja asetusten mukaisesta työn toteutuksesta. (Kankainen & Junnonen 2015, 12–14.)

4.2 Talonrakennushankkeen vaiheet

Talonrakennushankkeen vaiheet voidaan jakaa tarveselvitykseen, hankesuunnitteluun, rakennussuunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöönottoon (Kankainen & Junnonen 2015, 9).

Tarveselvitys

Tarveselvitysvaiheessa laaditaan toimintastrategia, jonka perusteella selvitetään tilanhankinnan tarpeellisuus. Tarveselvityksessä kuvataan alustavasti tarvittavat tilat ja niiden vaatimukset, toteutuksen vaihtoehdot ja aikataulu sekä taloudelliset tavoitteet. Talonrakennushankkeen tarveselvitysvaiheessa selvitetään kuinka kannattavaa on ryhtyä hankkeen toteuttamiseen. (Kankainen & Junnonen 2015, 16.)

Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa selvitetään rakennushankkeen perusteet ja tarpeet sekä toteutusmahdollisuudet tarkemmin. Käytännössä tämä tarkoittaa raken-

nushankkeen kokoon, laatuun, kustannuksiin ja ajoitukseen liittyvien tavoitteiden asettamista sekä rakennuspaikan ja hankkeen toteutustavan määrittämistä. Hankesuunnittelussa lähtötiedot tarkennetaan suunnitteluohjeeksi rakennussuunnittelua varten. Lähtötietoja ovat tarveselvitysvaiheessa muodostuneet tilaohjelma, tilojen vaatimukset ja ominaisuudet sekä kohteen toteutusaikataulu. Kun tavoitteet ja lähtötiedot kohtaavat syntyy hankesuunnitelma, jota tilaaja tarvitsee investointipäätöstä varten. (Kankainen & Junnonen 2015, 20.)

Rakennussuunnittelu

Rakennettavan kohteen laatuun voidaan vaikuttaa suunnittelulla. Hankesuunnitelmassa määritetyt tavoitteet ja ohjeet sekä muut yleiset suunnitteluun tarvittavat suunnitteluohjeet- ja asiakirjat toimivat lähtökohtana suunnittelulle. Tilaajan tehtävä on toimia suunnittelun ohjaajana. Hyvällä suunnittelun ohjauksella ja organisoinnilla on suuri merkitys suunnitelmien yhteensopivuuden kannalta. Talonrakennushankkeessa suunnittelu tapahtuu monen eri alan asiantuntevan suunnittelijan yhteistyönä. Suunnittelijoina toimivat esimerkiksi arkkitehti, LVI-, sähkö ja automaatio suunnittelijat sekä rakenne- ja geosuunnittelijat. Hankkeen rakennussuunnittelu voidaan jakaa pääasiassa ehdotus-, luonnos- ja toteutus-suunnitteluun. Lisäksi on mahdollista tehdä täydentäviä suunnitelmia, kuten esimerkiksi tehtäväsuunnitelma tietyn rakennusvaiheen toteuttamiseksi. (Kankainen & Junnonen 2015, 33–37.)

Ehdotussuunnitteluvaiheessa kohteelle tuotetaan yleisratkaisumalleja, jotka vastaavat asetettuja tavoitteita. Ratkaisumallien toimivuutta, soveltumista ympäristöön ja kustannuksia vertaillaan keskenään. Vertailun tuloksena valitaan soveltuvin ratkaisu ehdotussuunnitelman toteuttamiseksi, jota käytetään jatko-suunnittelun pohjana. (Kankainen & Junnonen 2015, 37.)

Luonnossuunnitelmissa määritetään yksityiskohtaisemmin tontille rakennettavan rakennuksen sijainti ja kuinka sijainti mukautuu muuhun ympäristöön. Myös rakennuksen estetiikka, toiminnallisuus ja tekniset ratkaisut tulee esittää yleisellä tasolla. Rakenneratkaisujen esittäminen yleisellä tasolla kuuluu luonnos-suunnitteluun, eli on pystyttävä näyttämään kantavat ja osastoivat rakennusosat, keskeiset rakenteet sekä päämateriaalit. Tässä vaiheessa myös suorite-

taan rakennuspaikan pohjatutkimus, jotta voidaan miettiä perustamistapaa. Talotekniikan osalta tulee esittää vaihtoehtoratkaisuja käytettäviin järjestelmiin, tiloihin, pääkanaviin ja reitteihin. Luonnossuunnitteluvaihe päätetään asiakirjojen kokoamiseen, joita edellytetään rakennusluvan saamisessa kunnan rakennusvalvonnalta. Edellytettäviä asiakirjoja ovat pääpiirustukset, kirjallinen raportti perustamis- ja pohjaolosuhteista sekä muut selvitykset. (Kankainen & Junnonen 2015, 37–38.)

Toteutussuunnitteluvaiheessa työpiirustusten ja muiden teknisten suunnitelmien tulee pystyä osoittamaan määrään ja laatuun liittyvät asiat rakennuksessa. Tässä vaiheessa myös tarkistetaan, että suunnitelmat muodostavat viranomaisten salliman ehjän kokonaisuuden. (Kankainen & Junnonen 2015, 38.)

Rakentamisvaihe

Konkreettisen rakentamisen lisäksi rakentamisen valvonta on merkittävässä roolissa tavoitteen mukaisen lopputuotteen saavuttamisessa. Hankkeen tilaaja määrittää tehtävään ammattitaitoisesti pätevän valvojan. Valvojan tehtävä on varmistaa, että urakoitsija suoriutuu työvaiheista määritettyjen vaatimusten ja sopimuksessa esiintyvien asioiden, viranomaismääräyksien, asetusten ja lakien sekä hyvän rakennustavan mukaisesti. Tilaajan määrittämän valvojan lisäksi kunnan rakennusvalvonta suorittaa viranomaisvalvontaa. Rakennusvalvonnan rooli on varmistaa, että työt on hoidettu viranomaismääräysten ja hyvän rakennustavan puitteissa, toisin sanoen valvoa rakentamista erilaisten katselmuksien avulla. Rakennusvalvonnan suorittamia katselmuksia ovat esimerkiksi pohja-, rakenne-, vesi-, lämpö- ja ilmanvaihtokoneiden katselmukset. (Kankainen & Junnonen 2015, 61–63.)

Rakentamisen jatkumon varmistamiseksi tulee tilaajan ja urakoitsijan suoriutua velvollisuuksien hoitamisesta. Tilaajan suurin velvollisuus on urakkahinnan maksaminen. Sopimuksen liitteenä on yleensä maksuerätaulukko, joka perustuu valmiusasteeseen eli urakkasuoritukseen. Tilaaja maksaa maksuerätaulukon osoittaman summan, kun urakoitsija on saavuttanut summan saamiseen vaadittavan valmiusasteen. Urakoitsijan tärkein velvollisuus on tuottaa sopimusta vastaava lopputuote ja luovuttaa se tilaajalle määrättyinä ajankohtana. Luovu-

tuksen ajankohta eli luovutuspäivä ilmenee työmaan työaikataulusta, joka laaditaan urakoitsijan, tilaajan ja aliurakoitsijoiden yhteistyönä. Työaikataulussa tulee ilmetä tärkeät työvaiheet työmaan perustamisesta työmaan luovutukseen. Työvaiheet merkitään työaikatauluun suoritusjärjestyksessä ja jokaiselle työvaiheelle suunnitellaan ajanjakso, jonka aikana työvaihe toteutetaan. Työaikataulu on hyvä suunnitella niin, että siinä on otettu huomioon työsuoritusten muutokset. (Kankainen & Junnonen 2015, 63–77.)

Käyttöönotto

Ennen rakennuksen käyttöönottoa rakennus vastaanotetaan, eli suoritetaan vastaanottotarkastus. Vastaanottotarkastuksen osapuolia ovat tilaaja ja urakoitsija. Tilaaja hyväksyy urakoitsijan työsuorituksen suunnitelmien mukaisuuden ja vastaanottaa rakennuksen. Käyttöönotto tarkoittaa rakennuksen tarkoituksen mukaista käyttöönottamista ja urakoitsijan suoritusvelvollisuuden päättymistä. (Kankainen & Junnonen 2015, 87–92.)

5 Talonrakennushankkeen kustannukset

Tässä osiossa perehdytään talonrakennushankkeen kustannuksiin. Tarkasteltavia asioita ovat eri rakennuskustannukset, kustannuksiin vaikuttaminen ja toteutuneiden kustannusten seuranta.

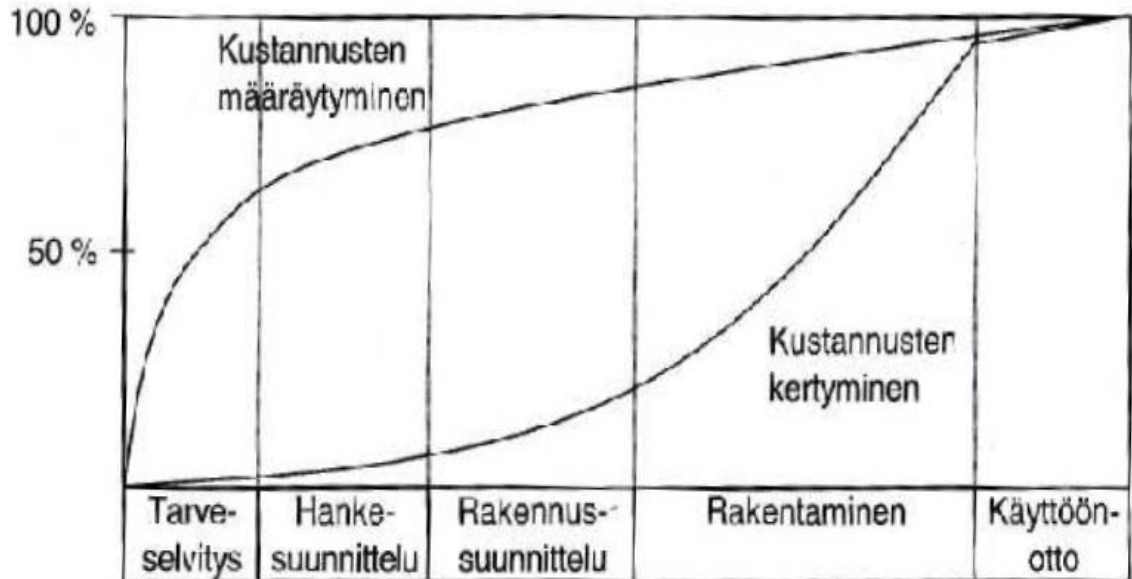
5.1 Rakennuskustannukset

Rakennuskustannukset jakautuvat pääasiassa työkustannuksiin, materiaalikustannuksiin ja alihankintakustannuksiin. Nämä ovat myös kustannuslajeja (Lindholm 2009, 26.) Työkustannukset koostuvat yksikköä kohden työmenekin ja työtunnin yksikköhinnan eli tuntipalkan tulona. Materiaalikustannukset koostuvat materiaalien menekeistä ja hinnoista. (Rakennustieto Oy 2013, 13–14.) Alihankinta kustannukset syntyvät, kun työ tilataan aliurakoitsijalta.

5.2 Kustannuksiin vaikuttaminen

Kuvasta 4 nähdään kustannusten määräytyvän pääasiassa suunnitteluvaiheessa, kun taas kustannusten kertyminen tapahtuu lähes kokonaan rakennusvai-

heessa (Kankainen & Junnonen 2015, 42). Hankesuunnitteluvaiheessa määritetty kustannustavoite antaa lähtökohdat suunnitelmien kustannusohjaukselle (Lindholm 2009, 8).



Kuva 4. Kustannusten määräytyminen ja kertyminen (Kankainen & Junnonen 2015, 42)

Suunnitelmien kustannusohjaus on tärkeässä roolissa rakentamisvaiheen kustannusten kertymisen kannalta. Kustannusohjaus eli suunnittelun ohjaus tarkoittaa ensisijaisesti hankkeen kustannuksiin vaikuttavien suunnitelmapäätösten ohjaamista. Mikäli päätökset ylittävät kustannustavoitteen, on mietittävä halvempia ratkaisuja tai muutettava kustannustavoitetta. Onnistuneella suunnittelun ohjauksella saadaan suunnitteluratkaisuista tavoitteiden mukaisia sekä laadullisesti että taloudellisesti (Lindholm 2009, 8-9). Tarkasti ja loppuun asti mietityt suunnitelmat helpottavat työn suorittamista rakentamisvaiheessa.

Rakentamisvaiheessa kustannuksiin vaikuttaminen on vähäistä, mutta mahdollista. Tuotantoratkaisujen valinta on yksi tapa vaikuttaa (Lindholm 2009, 10). Esimerkiksi urakoitsijan kannattaa teettää jokin työvaihe alihankintana, jos omat resurssit eivät riitä tai omana työnä tekeminen ei ole kannattavaa.

5.3 Toteutuneiden kustannusten seuranta

Suoritelaskenta eli kustannuslaskenta on kustannustavoitetta tarkempi kuvaus rakennusvaiheessa syntyvistä kustannuksista. Suoritelaskenta pohjautuu suunnitelmista ilmenevien osien määrälaskentaan. Suoritelaskennassa määräluettelo merkitään rakennusosanimikkeiden ja suoritusten muodossa, joiden hinnat pohjautuvat panoksien hintatietoihin. Suoritelaskenta voi perustua esimerkiksi Talo 80 -nimikkeistön rakennusosiin, suorituksiin ja kustannuslajeihin. Monilla yrityksillä on käytössä Talo 80 –nimikkeistön lisäksi omia konsepteja, johon laskennan määräluettelot perustuvat. Suoritelaskennan perusteella saadaan rakennusosiin, suoritteisiin ja kustannuslajeihin perustuva tavoitearvio. (Lindholm 2009, 25–26.)

Rakentamisen aikana syntyneitä toteutuneita kustannuksia seurataan. Toteutuneita kustannustietoja verrataan saatuun tavoitearvioon. Jos huomataan kustannuspoikkeamia, tulee asiaan reagoida ja selvittää poikkeamien syyt. Kustannuseurannan tavoite on toteuttaa kohde tavoitearvion mukaisesti tai alittaa se (Lindholm 2009, 40). Työmaalla kustannuksia seurataan litteroiden avulla. Litterointi tarkoittaa kustannusten kohdistamista tietylle nimikkeelle, esimerkiksi Lemminkäisen litterakartassa levyväliseiniä litteranumero on 45600, ja tälle litteralle kohdistetaan kaikki levyväliseiniin liittyvät kustannukset.

6 Tutkimuksen toteutus ja tulosten tarkastelu

Tutkimus perustui kerrostalo Asunto Oy Lappeenrannan Kielon pohjalle. Tutkimuksessa suunniteltiin AutoCAD:llä Kielon pohjalle isompia asuntoja sisältävä kerrostalo, joka on nimeltään Neliapila. Kielon ja Neliapilan välillä tehtiin kustannusvertailu, joka perustuu Kielon toteutuneisiin kustannuksiin. Kielon rakennusosien määrien ja toteutuneiden kustannusten perusteella saatiin yksikköhinnat. Neliapilan määrälaskennan jälkeen Kielosta saatuja yksikköhintoja käytettiin Neliapilan kustannusten laskemiseksi.

Suunniteltu kerrostalo Neliapila sisältää 18 asuntoa. Pienin asunto on pinta-alaltaan 30,5 m² ja suurin 107,0 m². Neliapilan asuntojen keskiarvo pinta-ala

on 87,0 m². Vastaavasti Kielossa on 32 asuntoa ja niiden keskiarvo pinta-ala on 46,0 m².

6.1 Myytävien neliöiden muutos

Neliapilan suurempien asuntojen avulla saadaan kerrosalan neliöt tehokkaampaan käyttöön suhteessa Kieloon. Tähän vaikuttaa asuntojen määrä kerroksessa. Mitä enemmän kerroksessa on asuntoja, sitä enemmän tarvitaan tilaa asuntojen ulko-oville. Esimerkiksi kun verrataan Kielon ja Neliapilan 2. Kerroksia, Kielossa on 8 ja Neliapilassa 4 asuntoa. Kielon 2. kerroksen porrashuoneen ala on 35,0 m² ja Neliapilan 27,0 m², eli ulko-oville tarvittava tila on pienentynyt ja kerrosala on muuttunut tehokkaammaksi.

Asuntojen määrän vähentyessä on Kielon 1. kerroksen irtainvarasto saatu muutettua Neliapilassa asunnoksi. Neliapilan 18 asunnolle kohdistetut häkkivarastot mahtuvat kokonaisuudessaan väestönsuoja/irtainvarastotilaan (Liite 1). Lisäksi kun asuntojen määrä vähenee kerrosta kohden, tarvitaan myös vähemmän asuntojen välisiä kantavia seiniä. Kantavien väliseinien väheneminen vapauttaa neliöitä myytäväksi.

Kielossa on myytäviä neliöitä yhteensä 1471,0 m² ja Neliapilassa on 1565,0 m². Kokonaisuudessaan myytäviä neliöitä on siis tullut lisää 94,0 m². Esimerkiksi jos neliöhinta olisi 3 000,00 euroa, saisi Neliapilasta myyntituloja 282 000,00 euroa enemmän kuin Kielosta.

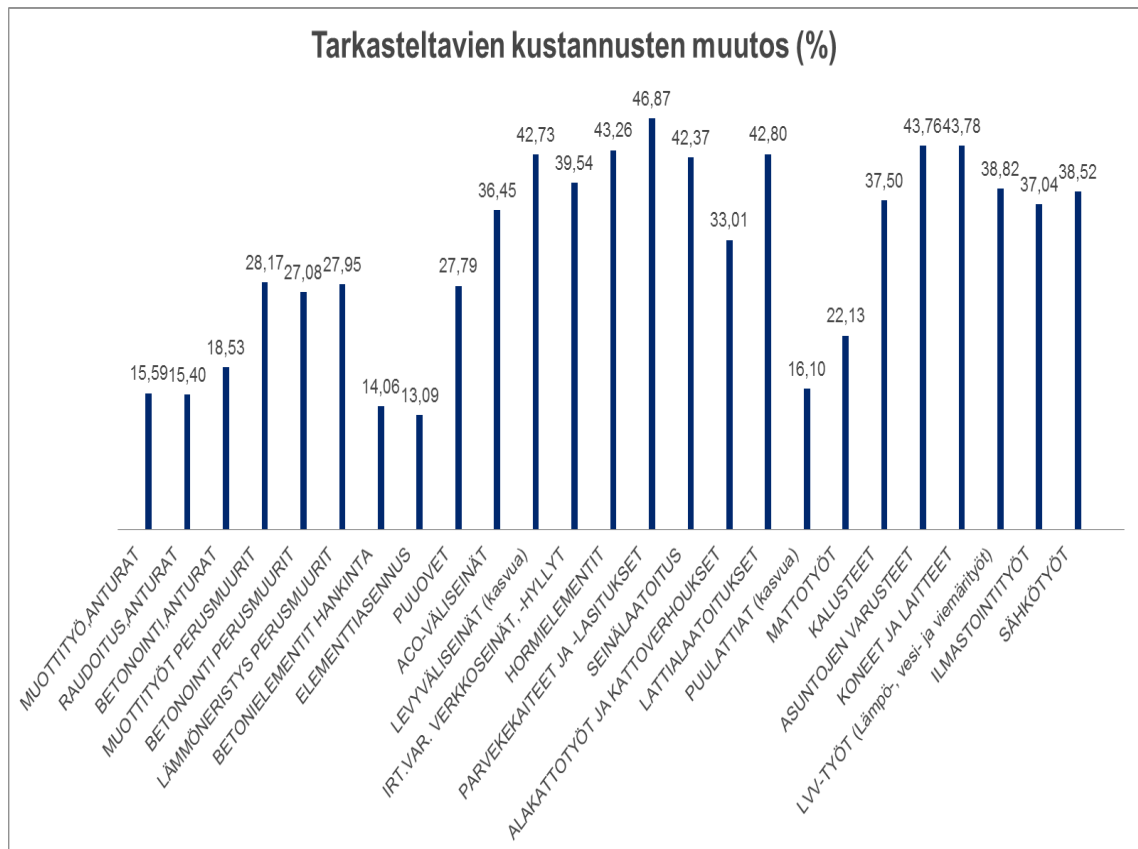
6.2 Rakennuskustannuksien muutos

Neliapilan rakennuskustannukset laskettiin Kielon toteutuneiden kustannusten pohjalta. Tässä luvussa käydään läpi suurimpia rakennuskustannusmuutoksia rahallisesti Kielon ja Neliapilan välillä. Tulokset esitetään prosentuaalisena muutoksena, koska oikeat toteutuneiden kustannusten euromäärät ovat salassa pidettävää tietoa.

Rahallisesti merkittävimmät rakennuskustannusmuutokset tulevat talotekniikan osalta. Sähkö-, LVV- ja IV-kustannukset laskevat Neliapilassa yhteensä noin 38,0 % suhteessa Kieloon (Taulukko 1). Lisäksi huomattavia kustannussäästöjä syntyy betonielementtien hankintakustannuksista sekä asuntojen kaluste-, va-

ruste- ja laitekustannuksista. Prosentuaalisesti betonielementtikustannukset laskevat noin 13,5 % ja asuntojen kaluste-, varuste- sekä laitekustannukset laskevat noin 41,0 %.

Vastaavasti laminaattilattioiden ja kipsiväliseinien kustannukset kasvavat Neliopilassa suhteessa Kieloon. Puulattioiden kustannukset kasvavat yhteensä 16,1 % ja kipsiväliseinien kustannukset noin 42,7 %. Puulattioiden kustannusten kasvu johtuu asuntojen lattiapinta-alan kasvusta. Asuntojen määrän vähentyminen on vähentänyt kylpyhuoneita, asuntojen välisiä seiniä ja porraskäytävän lattian pinta-alaa. Kipsiväliseinien kustannusten nousuun vaikuttaa makuuhuoneiden lisääntyminen asunnoissa. Kielon asunnot ovat yksiöitä ja kaksioita, kun taas Neliopilassa asunnot ovat kaksioita ja kolmioita.



Taulukko 1. Tarkasteltavien kustannusten muutos (%)

Kokonaisuudessaan työmaan kustannukset laskevat noin 11,5 %, kun otetaan huomioon muuttuneet ja ennallaan pysyneet kustannukset. Kaikki rakennuskustannusten muutokset pohjautuvat Neliopilassa ja Kielon asuntomäärien eroon.

7 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada selville, kuinka asuntojen koko vaikuttaa rakennuskustannuksiin. Tämän selvittämiseksi suunniteltiin isompia asuntoja sisältävä kerrostalo Neliapila jo olemassa olevan Asunto Oy Lappeenrannan Kielo -kerrostalon pohjalle. Näiden kahden kerrostalon kesken suoritettiin kustannusvertailu Kielon toteutuneita kustannuksia hyödyntäen.

Merkittävä asia Kielon kustannuksia tarkasteltaessa on kysymys siitä kuinka huolellisesti kustannukset on työmaalla litteroitu. Jos jotkin kustannukset on kohdistettu väärälle litteralle, antaa se väärän kuvan toteutuneista kustannuksista litteralla. Lisäksi on mahdollista, että laskentavaiheessa on unohtunut laskea jokin rakennusvaihe eikä tälle ole tehty omaa litteraa. Tällaisessa tilanteessa laskennassa unohtuneen työvaiheen kustannukset tulevat silti työmaalle kustannettavaksi ja kustannukset on kohdistettava jollekin toiselle litteralle.

Suunnittelun ohjaus on tärkeää, kun mietitään kustannustehokkaita ratkaisuja rakennettavaan kerrostaloon. Suunnittelun ohjauksesta vastaavan on oltava kokenut rakennusalan ammattilainen. Suurten suunnitelmamuutosten tekeminen rakennusvaiheessa on lähes mahdotonta ja siksi oikeiden suunnitteluratkaisujen tekeminen suunnitteluvaiheessa korostuu. Ennen rakentamiseen ryhtymistä on tärkeää, että työmaan organisaatio käy suunnitelmat tarkasti läpi. Tämän avulla voidaan huomioida oikeiden tuotantoratkaisujen käyttäminen ja ylimääräisten kustannusten syntyminen rakennusvaiheessa voidaan ehkäistä.

Tutkimuksen tulokset ovat odotetun kaltaiset. Kun Neliapilan asuntoja kasvataan suhteessa Kieloon, niin rakennuskustannukset laskevat. Tämä perustuu asuntojen määrään kerrostalossa. Tutkimuksen avulla saadaan tarkempaa tietoa siitä, millaiset kustannusvaikutukset konkreettisesti ovat. Suurin yllätys on Neliapilan talotekniikan kustannusten muodostama kustannussäästö suhteessa Kieloon. Mielenkiintoinen esiin nouseva asia on myös myytävien neliöiden kasvu ja sitä kautta tulevat myyntitulot.

Vaikka tulokset puhuvat isompien asuntojen rakentamisen puolesta, on epätoivottavaa, että asuntotuotanto ottaisi askeleita kohti isompien kerrostalo-asuntojen rakentamista. Tällä hetkellä ihmiset haluavat käyttökustannuksiltaan

alhaisia pieniä asuntoja, joista löytyy asumiseen tarvittavat tilat. Sijoittavat etsivät asuntoja, joiden avulla saadaan tuotto maksimoitua. Pienissä kerrostaloasunnoissa yhtiövastikkeet ovat alhaisempia kuin isommissa asunnoissa.

Kuvat

Kuva 1. Asunto Oy Lappeenrannan Kielo, s. 7

Kuva 2. Huonealan ja ikkunan valoaukon määrittäminen, s. 9

Kuva 3. Kaiteen korkeus, s. 10

Kuva 4. Kustannusten määräytyminen ja kertyminen, s. 16

Taulukot

Taulukko 1. Tarkasteltavien kustannusten muutos (%)

Lähteet

Lemminkäinen Talo Oy, asunnot

<http://www.lemminkainen.fi/asunnot/asuntohaku/lappeenrannan-kesamaki/asunto-oy-lappeenrannan-kielo/>. Luettu 26.1.2017.

Lemminkäinen Talo Oy: Toimintajärjestelmä

Lahti, P. 2007. Perustajaurakoinnin uusi kirjauskäytäntö. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK

Rakennustieto Oy, RT 93–10923 Asuntosuunnittelu. Yleistä

Rakennustieto Oy, RT 93–11231 Muuntojousto asuntosuunnittelut. Yleiset perusteet

Maankäyttö- ja rakennusasetus 56 §. Jätehuoltotilojen järjestäminen

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895#a895-1999>. Luettu 2.2.2017.

G1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Asuntosuunnittelu, määräykset ja ohjeet 2005. <http://www.finlex.fi/data/normit/28204/G1su2005.pdf>. Luettu 24.1.2017.

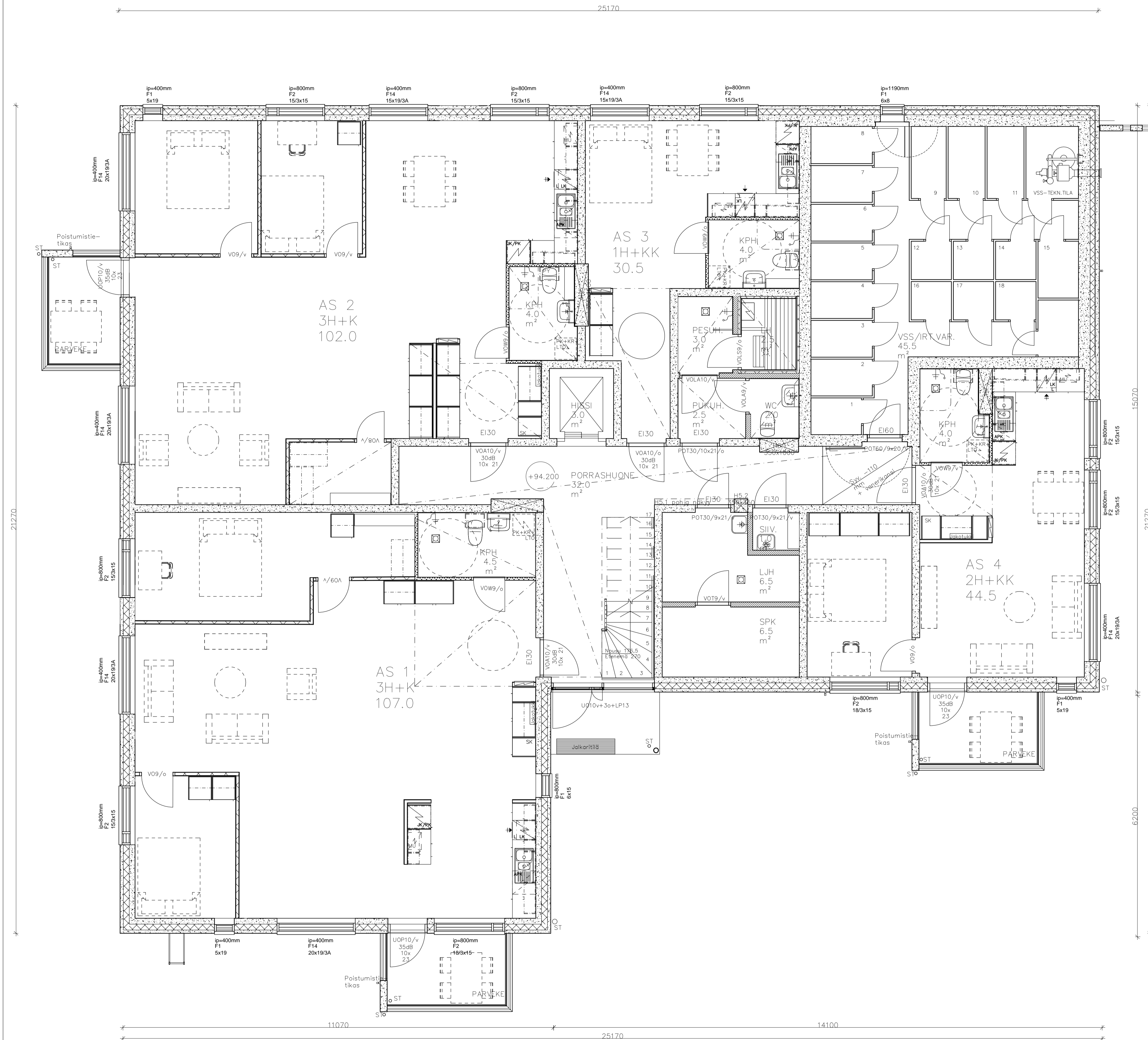
F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennuksen käyttöturvallisuus, määräykset ja ohjeet 2001. <http://www.finlex.fi/data/normit/6376/F2.pdf>. Luettu 30.1.2017.

E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet 2011. http://www.finlex.fi/data/normit/37126/E1_2011-fi.pdf. Luettu 30.1.2017.

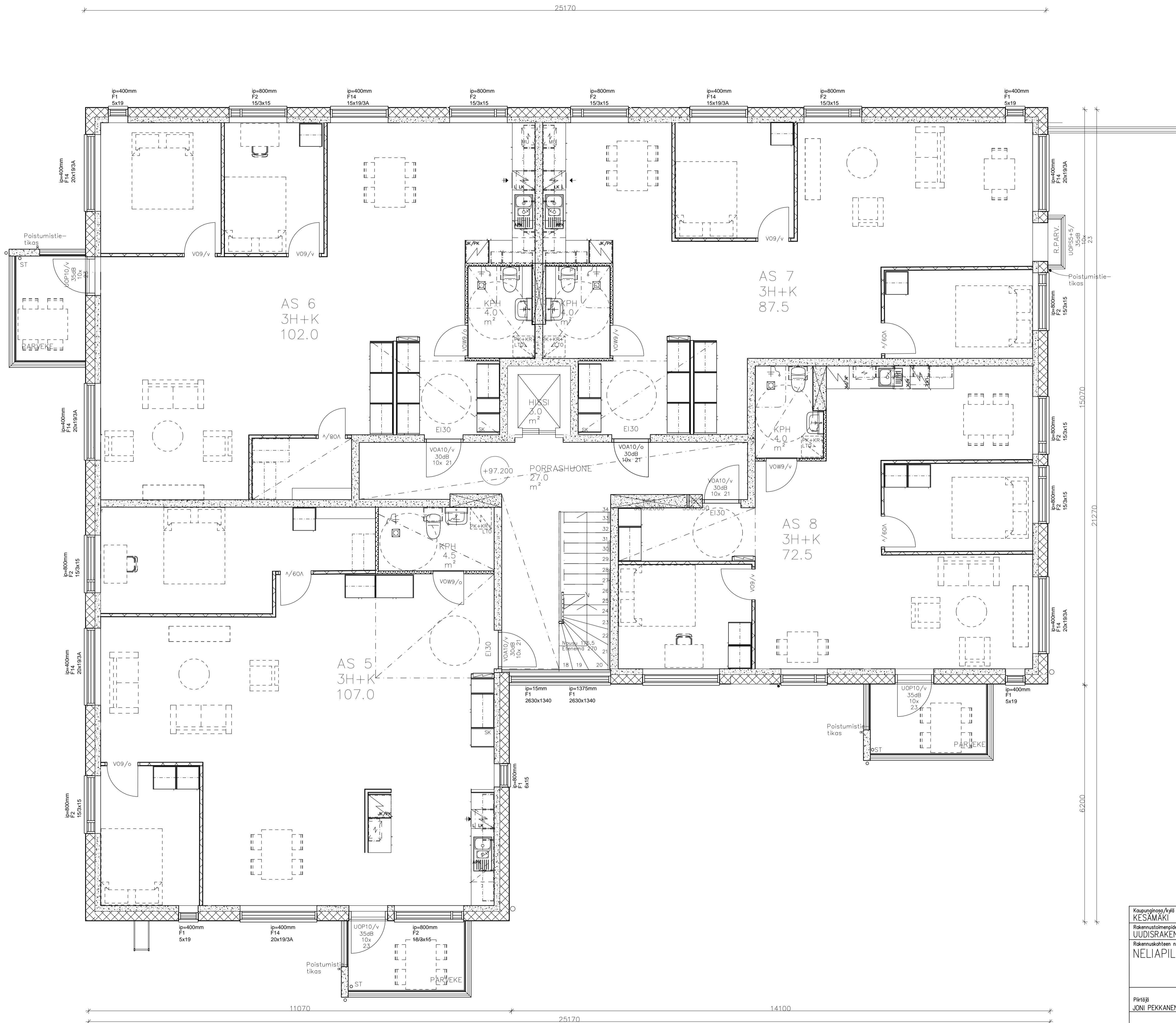
Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2015. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy

Palolahti, T., Kivimäki, C. & Mäki, T. 2013. Rakennusosien kustannuksia. Helsinki: Rakennustieto Oy

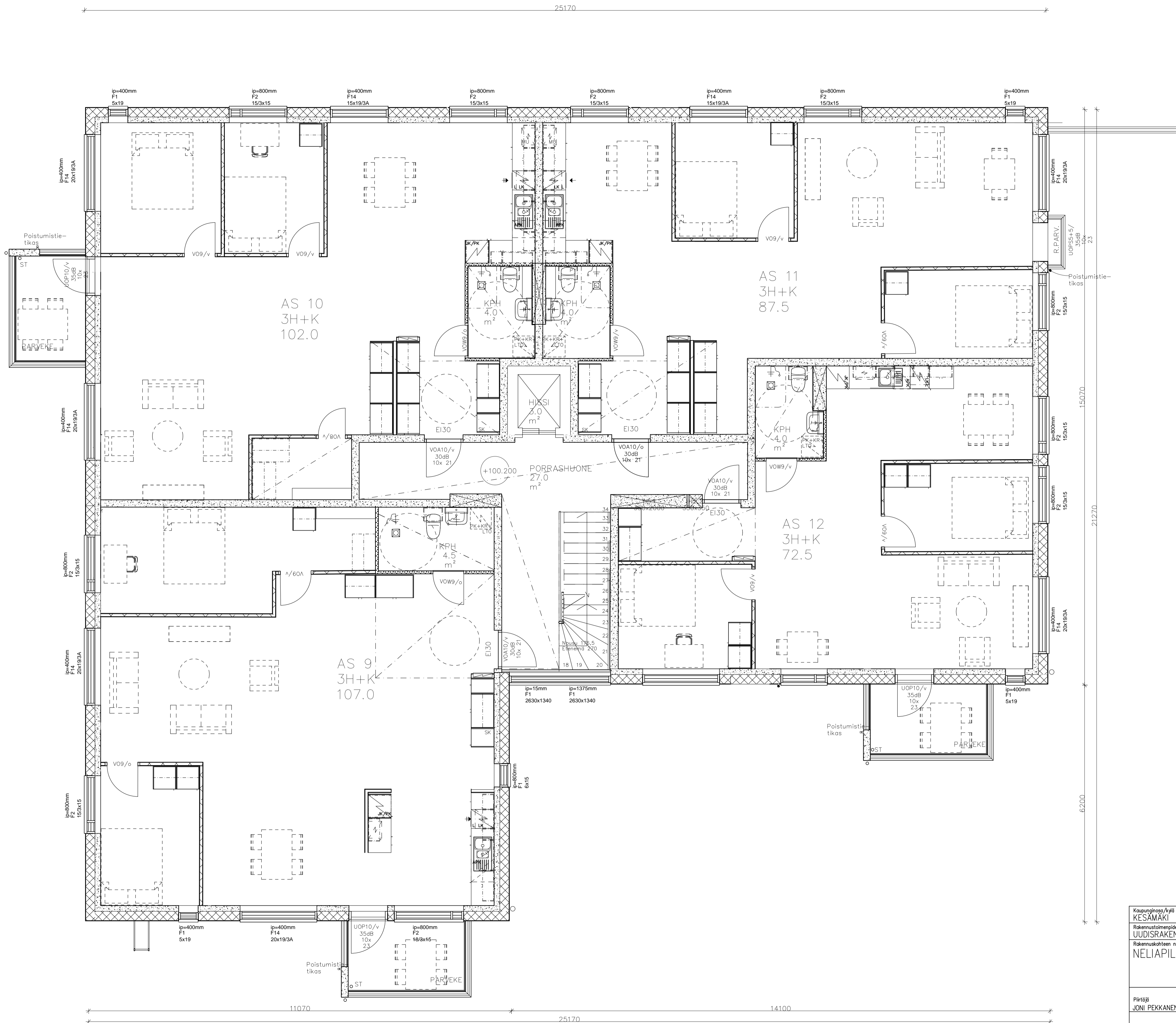
Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy



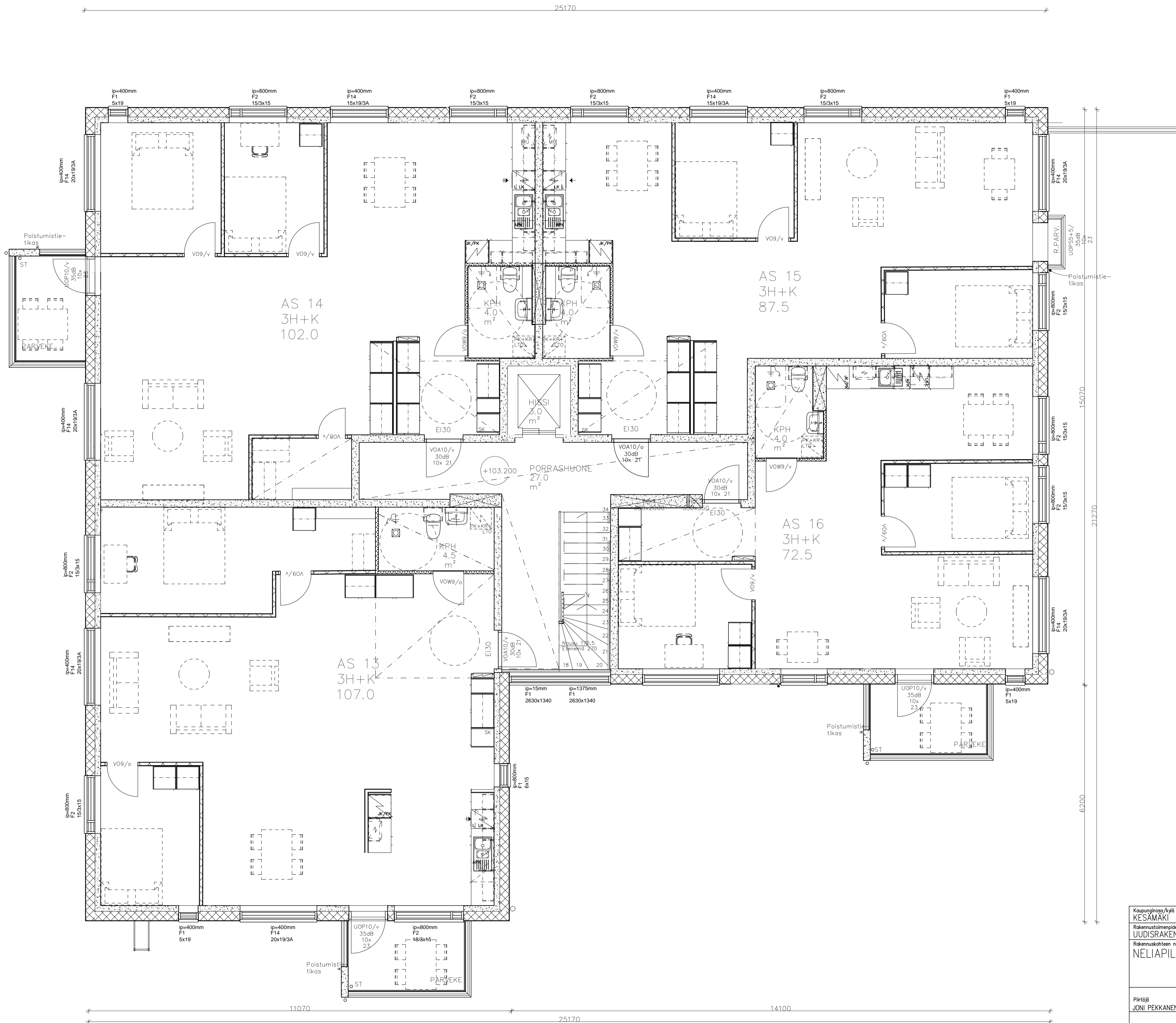
Kaupunginosa A/yö KESÄMÄKI	Kortitelli/tila 57	Tontti/nro 5	Piirustaja PÄÄPIIRUSTUS	Juoks. nro 1
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Rakennuskohteen nimi ja osoite NELIAPILA		Piirustuksen sisältö POHJAPIIRUSTUS 1.KERROS	Mittakaava 1:50
Piirtäjä JONI PEKKANEN	Suunnitteluala ARK	Tiedostonimi: OPINNÄYTETYÖ Muutosnumeri		



Kaupunginosa/kylä KESÄMÄKI	Korttel/tila 57	Tontti/nro 5	Juoks. nro 1
Rakennustalouden UUDISRAKENNUS	Rakennuksen nimi ja osoite NELIAPILA	Piirustus/ PÄÄPIIRUSTUS	Mittakaavat 1:50
Piirtäjä JONI PEKKANEN	Suunnittelu ARK	Tiedostonimi OPINNÄYTETYÖ	Muostunnus

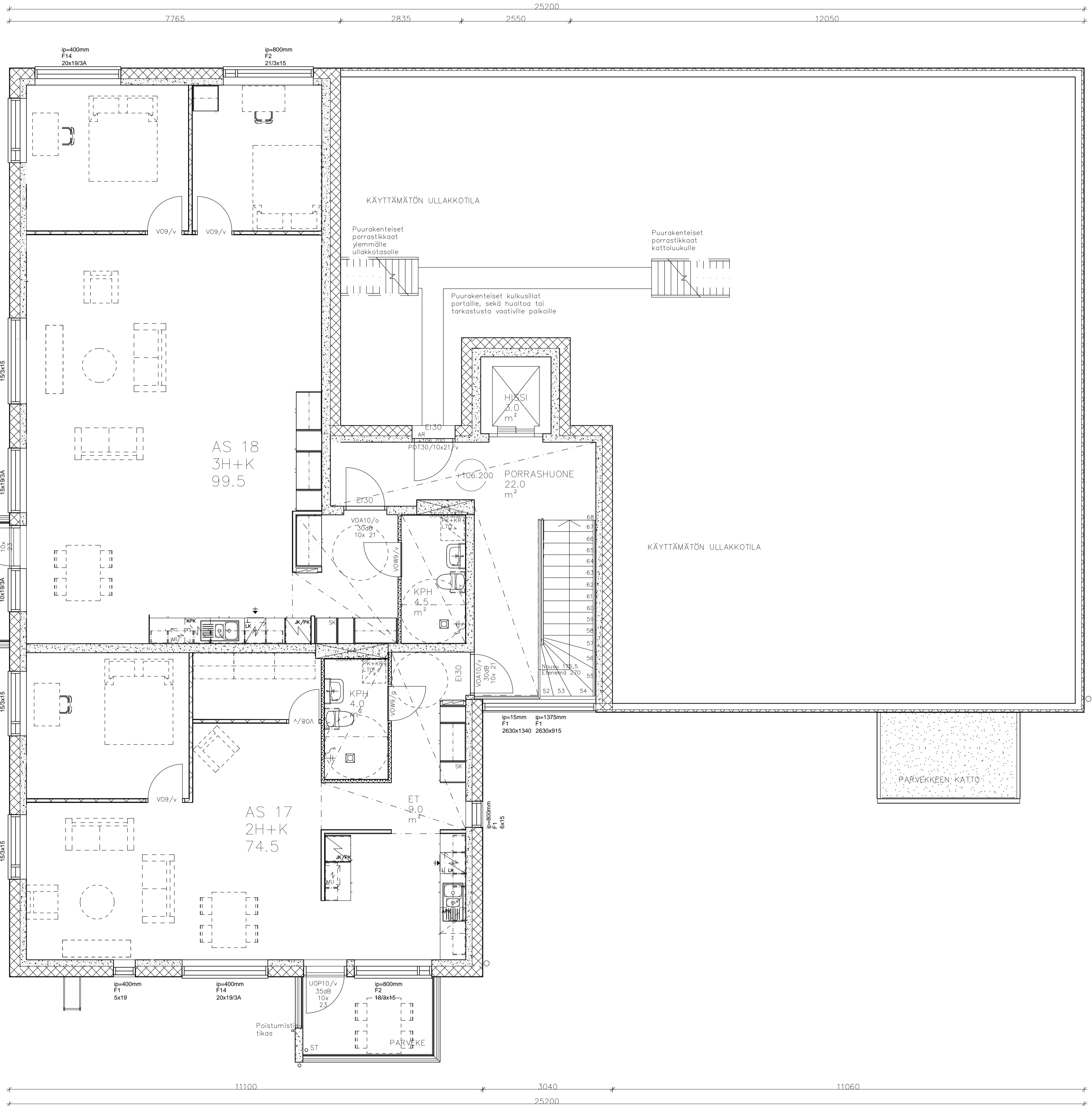


Kaupunginosa/kylä KESÄMÄKI	Kortteli/tila 57	Tontti/nro 5	Juoks. nro 1
Rakennustalouden UUDISRAKENNUS	Rakennuksen nimi ja osoite NELIAPILA	Piirustus/ PÄÄPIIRUSTUS	Mittakaavat 1:50
Piirtäjä JONI PEKKANEN	Suunnittelu ARK	Tiedostonimi OPINNÄYTETYÖ	Muostunnus



Kaupunginosa/kylä KESÄMÄKI	Kortteli/tila 57	Tontti/nro 5	Juoks. nro 1
Rakennustalouden UUDISRAKENNUS	Rakennuksen nimi ja osoite NELIAPILA	Piirustus/ PÄÄPIIRUSTUS	Mittakaavat 1:50
Piirtäjä JONI PEKKANEN	Suunnittelu ARK	Tiedostonimi OPINNÄYTETYÖ	Muostunnus

21280



Kaupunginosa/Alyd KESAMÄKI	Kortteli/tila 57	Tontti/nro 5	Piirustusloj PÄÄPIIRUSTUS	Juoks. nro 1
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Rakennuskohteen nimi ja osoite NELIAPILA		Piirustuksen sisältö POHJAPIIRUSTUS 5.KERROS	Mittakaavat 1:50
Piirittäjä JONI PEKKANEN	Suunnitteluala ARK	Tiedostonimi: OPINNÄYTETYÖ Muutosnro		