

Tuomo Palokangas

MATKAILUKESKUKSEN VUOKRA-ASUNTORAKENTAMINEN

Kannattavuuden arviointi

MATKAILUKESKUKSEN VUOKRA-ASUNTORAKENTAMINEN

Kannattavuuden arviointi

Tuomo Palokangas
Opinnäytetyö
Kevät 2023
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, talonrakennustekniikka

Tekijä(t): Tuomo Palokangas

Opinnäytetyön nimi: Matkailukeskuksen vuokra-asuntorakentaminen - kannattavuuden arviointi

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Construction of Rental Apartments for the Tourism Center – Assessment of Profitability

Työn ohjaaja(t): Olli Mustaparta

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2023

Sivumäärä: 47 + 8 liitettä

Lapin matkailukeskuksissa on suuri pula sesonkityöntekijöiden majoitustiloista. Paikoittain työntekijöiden majoitusongelmat heikentävät matkailualan yritysten liiketoimintaa ja kasvun mahdollisuuksia. Ongelman ytimessä on matkailusesongin vuodenaikariippuvuus, jolloin majoitustarvetta ei välttämättä ole ympärivuotisesti. Viime vuosina matkailusesonki on kuitenkin ottanut merkittäviä askeleita ympärivuotisuuden suuntaan. Vuodenaikariippuvaisen asuntokysynnän johdosta rakentamisen haasteena on saada majoitustiloista riittävän edullisia, kuitenkin rakentamisen laatua ja asumisen viihtyisyyttä heikentämättä.

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin majoitustarpeiden selvittämisellä. Tarpeita kartoitettiin kyselemällä matkailukeskusten kunnista ja yrityksiltä sekä tutkimalla erilaisten somekanavien majoituskyselyjä. Lisäksi selvitettiin valitun matkailukeskuksen, Ylläksen, rivitalotonttimahdollisuudet sekä siihen liittyvät tontinvuokraehdot ja rakennusmääräykset.

Opinnäytetyössä tehtiin majoituskäyttöön soveltuvan rivitalon luonnossuunnitelmat, joiden avulla laskettiin paikallarakentamisen sekä tilaelementtirakentamisen kustannukset. Paikalla rakentaminen osoittautui valitussa kohteessa selvästi edullisemmaksi rakennustavaksi. Sen mukaiselle rakennukselle tehtiin sijoittajan näkökulmasta vuokraustoiminnan kannattavuuden arviointia ottaen huomioon edellä mainitut kysynnän ympärivuotisuuteen liittyvät haasteet. Arvioinnin perusteella vuokra-asuntojen rakentamisen kannattavuus on asuntosijoittajan näkökulmasta korkeintaan tyydyttävällä tasolla.

Asuntosijoittamiseen liittyy riskejä samalla tavalla kuin kaikkeen sijoittamiseen. Lapin matkailuun sijoittamisen suurin riski on matkailun jatkuvuus sekä vuokra-asuntojen kysynnän ympärivuotisuuden kehittyminen pitkällä aikavälillä. Kaikessa sijoittamisessa riskin suuruus ja tuottovaatimus kulkevat aina käsi kädessä. Vuokra-asuntojen rakentaja joutuu muodostamaan oman näkemyksensä riskin suuruudesta ja tekemään johtopäätöksensä riskin ja tuoton sopivasta suhteesta vuokra-asuntorakentamisessa sen perusteella.

Asiasanat: elementtirakentaminen, paikallarakentaminen, vuokrahuoneistot, asuntopula, matkailu

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering, Option of House Building Engineering

Author(s): Tuomo Palokangas

Title of thesis: Construction of Rental Apartments for the Tourism Center – Assessment of Profitability

Supervisor(s): Olli Mustaparta

Term and year when the thesis was submitted: spring 2023

Number of pages: 47 + 8 appendices

There is a big shortage of accommodations for seasonal workers in Lapland's tourist centers. The accommodation problems are weakening the business possibilities of tourism companies in some regions. The seasonality of the tourist season is at the center of the problem. There is not so much a need for accommodation around the year. However, the tourist season has taken steps in the direction of being year-round. The challenge of accommodation construction is to make the rental apartments economic, but without reducing the quality of construction and the comfort of living.

The work on the thesis started with finding out the accommodation needs. This was studied by inquiring about the needs from the municipalities and companies of the tourist centers and by studying the accommodation inquiries of social media channels. After that, the terraced house site possibilities, site rental conditions and building regulations of the tourist center Ylläs were investigated.

In the thesis sketch plans of a terraced house suitable for accommodation were made. The costs of on-site construction and element construction were calculated based on the plans. On-site construction turned out to be a more profitable construction method in this case. An assessment of the profitability of the rental operation was made for the on-site constructed building from the investor's point of view. The challenges of year-round demand were taken into account in the calculation. Based on the estimation, the profitability of building rental apartments is at most satisfactory from the perspective of an investor.

Housing investment has risks in the same way as all investments. The biggest risk of investing in rental apartments in Lapland is the future of tourism and the development of year-round demand for apartments. The amount of risk and the return requirement always go hand in hand with all investments. The builder of rental apartments has to determine his own view of the amount of the risk and draw his conclusions about the ratio of risk and return in the construction of rental apartments based on that.

Keywords: element construction, on-site construction, rental apartment, housing shortage, tourism

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	9
2	PIENTALON RAKENTAMINEN MATKAILUKESKUKSEEN	11
2.1	Äkäslompolon asemakaavoitus	11
2.2	Helukan asuntoalueen asemakaavamääräykset	13
2.3	Pientaloa koskevia rakennusmääräyksiä	13
2.3.1	Asuntosuunnittelu	14
2.3.2	Energiatehokkuus	15
2.3.3	Paloturvallisuus	15
2.3.4	Esteettömyys	17
2.4	Paikalla rakentaminen	18
2.5	Tilaelementtirakentaminen	19
2.5.1	Tilaelementtirakentamisen etuja ja haasteita	19
2.5.2	Tilaelementtien rajoitteet	21
3	VUOKRA-ASUNTORAKENTAMISEN KANNATTAVUUDEN LASKENTA	25
3.1	Vuokratuotto	25
3.2	Kassavirta	26
3.3	Asunnon arvonkehitys	27
4	RIVITALON SUUNNITTELU ÄKÄSLOMPOLOON	28
4.1	Vuokra-asuntojen kysyntä Äkäslompolossa	28
4.2	Asuntojen vuokrataso sekä hoitokustannukset Äkäslompolossa	29
4.3	Rakennuksen suunnittelu	30
4.3.1	Rakennussuunnittelu	31
4.3.2	Rakenneratkaisut	33
4.3.3	Kunnallistekniset liittymät	34
4.4	Rakentamiskustannukset	35
4.4.1	Paikalla rakennetun rivitalon rakentamiskustannukset	36
4.4.2	Tilaelementeistä rakennetun rivitalon rakentamiskustannukset	38
4.5	Rakentamisen taloudellisen kannattavuuden arviointi	39

5	YHTEENVETO	42
	LÄHTEET.....	44
	LIITTEET	47

SANASTO

Asuinhuone	Jatkuvaan asumiskäyttöön tarkoitettu huone. Eteistä, käytävää, kylpyhuonetta tai muita vastaavia huonetiloja ei pidetä asuinhuoneena. Keittiö on ruoanvalmistusta ja ruokailua varten oleva asuinhuone.
Huoneala	Huoneen ala, jota rajoittavat huonetta ympäröivien seinien pinnat tai niiden ajateltu jatke. Huonealaan ei lasketa alle 1,6 metrin korkuista tilaa.
Huoneistoala	Yhtä huoneistoa ympäröivien seinien sisäpintojen mukaan laskettu pinta-ala. Jos huoneistossa on useita kerroksia, lasketaan huoneistoala kaikkien kerrosten summana. Huoneistoalaan ei lasketa alle 1,6 metrin korkuista tilaa.
Kerrosala	Rakennuksen kerrosten yhteenlaskettu pinta-ala. Kerrosalaan lasketaan yleensä jokaisen kerroksen pinta-ala ulkoseinien ulkopintaan asti. Ulkoseinän paksuuden ylittäessä 250 millimetriä ylimenevä osa sallitaan rakennusoikeuden ylitykseksi.
Lämmönläpäisykerroin	Lämmönläpäisykerroin eli U-arvo on lämpövirran tiheys, joka läpäisee rakennusosan, kun lämpötilojen ero rakennusosan eri puolilla on tietyn yksikön verran. Lämmönläpäisykerroimen yksikkö on W/m^2K .
Paloluokka	Rakennuksen kantavat ja osastoivat rakennusosat jaetaan luokkiin niiden palonkestävyyden perusteella. Käytettäessä kirjaimia R, REI, RE, EI tai E, tarkoitetaan kantavuudetta, tiiviyttä ja eristävyttä. Kirjainmerkkien jälkeen ilmoitetaan palonkestävyysaika minuutteina luvulla 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240.
Palo-osasto	Rakennuksen sisällä oleva alue, joka on ympäröity palonkestävällä rakenteella siten, että palon leviäminen pysähtyy vähintään ennalta

määrätyksi ajaksi. Uuden rakentamisessa palo-osasto voidaan integroida suoraan rakennuksen rakenteeseen.

Pre-cut Rakentamistapa, jossa rungon puutavarat tulevat työmaalle valmiiksi määrämittaan katkottuna, lovettuna ja merkittynä.

Tilaelementti Rakentamismenetelmä, jossa rakennus kootaan erillisistä tehtaalla valmiiksi kootuista moduuleista eli tilaelementeistä. Tilaelementti muodostuu tavallisesti kantavasta rungosta ja sitä rajaavista pinnoista.

1 JOHDANTO

Matkailu on yksi Lapin keskeisistä elinkeinoista. Matkailuliiketoiminta keskittyy vahvasti suurten matkailukeskusten ympäristöön, vaikkakin toimijoita on kauttaaltaan koko maakunnassa. Lapissa matkailun kasvuvauhti on suurempaa kuin Suomessa keskimäärin. Kehitysnäkymät ovat hyvät ja sekä kotimaisten että kansainvälisten matkailijoiden määrät jatkavat kasvuaan.

Matkailuala varautuu tulevaisuuteen investoimalla voimakkaasti ja lisäämällä majoituskapasiteettia. Lapin matkailun sesonkivaihtelut ovat edelleen hyvin suuret, vaikka lumettoman ajan matkailu on kehittynyt voimakkaasti viimeisen viiden vuoden aikana. Matkailusesonkia pyritään edelleen tasoittamaan ympärivuotiseksi kehittämällä ja markkinoimalla kesä- ja syyskautta. Lumettoman ajan matkailun kehittäminen tapahtuu tuotekonseptoinnin ja erilaisten ulkoilu- ja retkeilyreittien infrastruktuurin kehittämisen avulla. Myös matkailijoiden viipymän pidentäminen ja laajentaminen matkailualueita ympäröiviin alueisiin ja kyliin laajentaisi matkailua kestävän kehityksen mukaisesti. (1; 2.)

Matkailualan haasteena on ammattitaitoisen työvoiman saaminen Lappiin. Lapin matkailu on elänyt useita vuosia jatkuvaa kasvua, ja työvoiman saatavuusongelmat ovat olleet matkailualalla yleisiä jo pitkään. Matkailutyön epäsäännöllisyyttä ja sesonkiluonteisuutta sekä alan matalapalkkaisuutta pidetään matkailualan imagoa ja houkuttelevuutta heikentävinä tekijöinä. Useilla alueilla panostetaan jo vetovoimaisuuteen, mutta työvoimasta kilpailtaessa on kiinnitettävä huomiota myös pitovoimatekijöihin. Tällaisia ovat esimerkiksi tyytyväisyys asuin- ja elinympäristöä kohtaan, toimivat palvelut ja arjen sujuvuus. Useissa matkailukeskuksissa työvoiman majoitus on haasteellista vuokra-asuntopulan johdosta. Myös päivähoitopaikkojen rajallinen kapasiteetti on matkailualueilla työvoiman saatavuutta rajoittava tekijä. (1; 2.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää vuokra-asuntojen rakentamisen mahdollisuus taloudellisen kannattavuuden näkökulmasta Lapin matkailukeskuksessa. Asuntojen käyttäjäryhmänä tulisivat olemaan ensisijaisesti matkailukeskuksessa työskentelevät sesonkityöntekijät. Tutkittavana matkailukeskuksena on Kolarissa sijaitseva, Suomen suurimpiin kuuluva matkailukeskus Yläs ja siellä Äkäslompolon kylä.

Vuokra-asuntojen rakentamisen kannalta keskeistä on rakennuskustannusten suhde vuokratuotoihin siten, että kokonaisuus on vuokraustoiminnan näkökulmasta kannattavaa. Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat rakentamisen kustannukset, rakennuksen asumiskustannukset sekä matkailusezonien ympärivuotisuus ja siihen liittyvä vuokra-asuntojen kysyntä vuositasolla.

Työssä arvioidaan vuokrakysyntää ja selvitetään valitun matkailualueen rakentamismahdollisuudet. Näiden taustatietojen perusteella luonnostellaan esimerkkikohde ja arvioidaan sen rakennuskustannuksia paikalla rakentaen sekä tilaelementtirakentamisena. Rakennuskustannuksia verrataan arvioituun vuokratuottoon, jolloin voidaan arvioida rakentamisen taloudellista kannattavuutta asuntosijoittajan näkökulmasta.

2 PIENTALON RAKENTAMINEN MATKAILUKESKUKSEEN

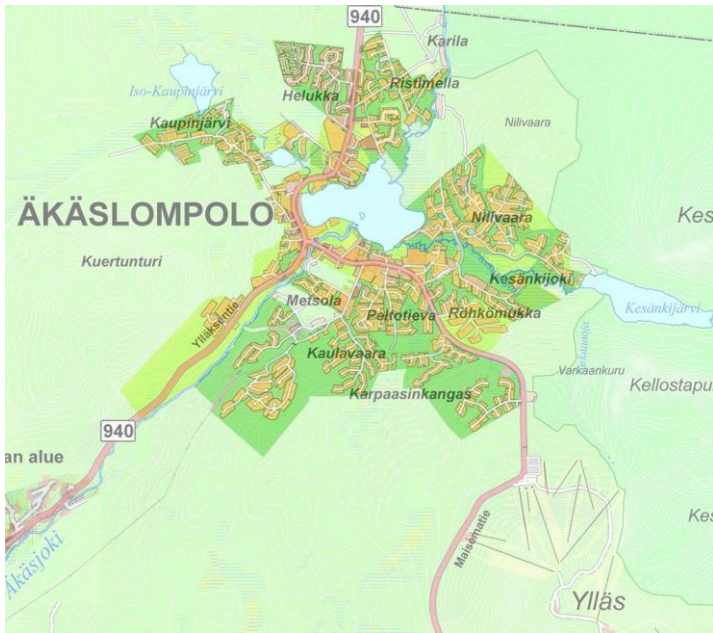
Opinnäytetyössä tutkittavana matkailukeskuksena on Kolarissa sijaitseva, Suomen suurimpiin kuuluva matkailukeskus Ylläs ja siellä Äkäslompolon kylä. Äkäslompolon kylä sijaitsee Lapissa Kolarin kunnan pohjoisosassa Äkäslompolon rannalla ja Yllästunturin juurella. Kolarin rautatieasemalle on matkaa 40 km, Ruotsiin 45 km ja Tornioon 224 km. Taajaman vakituisen asutuksen väkiluku on noin 600 henkilöä. (3.)

Maisemaa hallitsee tunnettu laskettelu- ja hiihtokeskus Ylläs. Kylän laidalta alkaa Pallas-Yllästunturin kansallispuisto. Kylän ympäristössä ja kansallispuistossa on Suomen suurin latuverkosto ja mahdollisuus myös lumikenkä- ja patikkaretkiin sekä maastopyöräilyyn. Kylä on kehittynyt 1930-luvulta alkaen merkittäväksi matkailualueeksi ja palvelut ovat sen pääelinkeino. Kylän palvelut ovat riittävät ja vain harvoin on tarvetta lähteä kylän tarjontaa kauemmas palvelujen tai muiden tarpeiden perässä. Palvelut ovat keskittyneet entiseen kylän keskustaan. Kylän keskustassa on edelleen runsaasti asuinkäytössä olevia taloja, mikä tekee keskustasta omaleimaisen ja elävän alueen. Uudet vakituisen asumisen talot on rakennettu keskustan ulkopuolelle kylän pohjoisosaan Helukan alueelle. (3.)

Yhteensä Ylläksen alueella vuodepaikkoja arvioidaan olevan noin 23 000 kappaletta. Äkäslompolossa on hotellien lisäksi noin 1 600 mökkiä. Isoimmat rakennetut alueet Äkäslompolossa ovat Kaulavaara, Rökömukka, Maahisen alue, Martinsaari ja Kuerin alue. (3.)

2.1 Äkäslompolon asemakaavoitus

Äkäslompolossa on voimassa oleva asemakaavoitus, johon on osoitettu myös rivitalojen rakennuspaikkoja. Vakituisen asumisen rakennuspaikat sijaitsevat Helukan alueella. Kuvassa 1 on esitetty Äkäslompolon asemakaavoitettu alue. Helukan alue sijaitsee asemakaava-alueen pohjoisreunalla. Tällä hetkellä alueen rakennusvalmiit rivitalotontit ovat jo varattuja, mutta rakennuspaikkoja ollaan valmistelemassa lisää nykyisen alueen jatkoksi alueen länsipuolelle. Laajennusalue on rakennusvalmis vuonna 2024. Tontit on mahdollista ostaa tai vuokrata. (4.)



KUVA 1. Äkäslompolon asemakaava opaskarttapohjalla (5)

Helukan asemakaava-alueelle on osoitettu erillispientalojen alueita, asuinpientalojen alueita, rivitalojen ja muiden kytkettyjen asunrakennusten alueita, yleisten rakennusten alue, lähivirkistysalueita sekä retkeily- ja ulkoilualueita. Helukan asemakaava-alueen länsireuna on valmistumassa rakentamisvalmiuteen vuodelle 2024. (Kuva 2.)



KUVA 2. Helukan alueen asemakaavakartta (5)

2.2 Helukan asuntoalueen asemakaavamääräykset

Helukan alueen asemakaavamääräyksissä pääasiallisesti julkisivumateriaaliksi määritellään puu. Katon kaltevuuden tulee olla 1:2 - 1:1,5 ja lisäksi kattokaltevuuden sekä katemateriaalin tulee olla yhtenäinen kortteleittain. Rakennukset on perustettava maaston mukaisesti ja pengerryksiä tai leikkauksia ei sallita. Tarvittaessa rakennusten lattiatasoja on porrastettava. Rivitalojen rakennuspaikoiksi osoitetuilla tonteilla on rakennusoikeutta 600 kerrosalaneliometriä. Kortteli on osoitettu yksikerroksisille rakennuksille, mutta kellarikerroksessa saa käyttää puolet rakennuksen suurimman kerroksen alasta kerrosalaan luettavaksi tilaksi. (5.)

Rakennuspaikalle saa rakentaa kaavan mukaisen rakennusoikeuden lisäksi erillisen katoksen tai kylmän varistorakennuksen. Tällaisten rakennusten ala saa olla enintään kymmenen prosenttia rakennuspaikan toteutuvasta kerrosalasta. Kaikki rakennukset on sijoitettava vähintään neljän metrin päähän tontin rajasta. Rakennusten jätevedet on johdettava yleiseen viemäriin. Rakenteiden avulla on estettävä radonkaasun tunkeutuminen huoneilmaan siten, että radonpitoisuus ei ylitä arvoa 200 Bq/m³. (5.)

2.3 Pientaloa koskevia rakennusmääräyksiä

Rakentamista ohjaavat yleiset edellytykset, olennaiset tekniset vaatimukset sekä rakentamisen lupamenettely ja viranomaisvalvonta määritellään Maankäyttö- ja rakennuslaissa. Olennaiset tekniset vaatimukset ohjeistavat rakenteiden lujuutta ja vakautta, paloturvallisuutta, terveellisyyttä, käytöturvallisuutta, esteettömyyttä, meluntorjuntaa, ääniolosuhteita sekä energiatehokkuutta. Suomen rakentamismääräyskokoelmaan on koottu tarkemmat rakentamista koskevat säännökset ja ohjeet. (6.)

Rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat perinteisesti koskeneet uuden rakennuksen rakentamista. Korjaus- ja muutostoissa määräyksiä on sovellettu niiltä osin kuin toimenpiteen laatu ja laajuus sekä rakennuksen tai sen osan muutettava käyttötapa ovat sitä edellyttäneet. Rakentamista koskevien määräysten soveltaminen on tarkoitettu joustavaksi sen mukaan kuin se rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet huomioiden on mahdollista. (6.)

2.3.1 Asuntosuunnittelu

Ympäristöministeriön asetuksen mukaan asuinhuoneiston huoneistoalan täytyy olla vähintään 20 neliometriä. Asuinhuoneistossa täytyy olla toiminnan kannalta soveltuvat tilat lepoa, oleskelua, vapaa-ajan viettoa, ruoanvalmistusta, ruokailua, hygienian hoitoa sekä asumiseen liittyvää välttämätöntä huoltoa ja säilytystä varten. Lisäksi asuinhuoneistossa tai sen käytössä täytyy olla soveltuvat tilat vaatehuoltoa sekä irtaimiston, polkupyörien, lastenvaunujen ja ulkoiluvälineiden säilyttämiseen. (7.)

Asuin-, majoitus- ja työtilan huonealan täytyy olla vähintään 7 neliometriä ja huonekorkeuden vähintään 2,5 metriä. Pientalojen osalta huonekorkeudeksi riittää kuitenkin 2,4 metriä. Asuin-, majoitus- ja työtilan huonekorkeus voi olla osittain tätä pienempi, mutta kuitenkin vähintään 2,2 metriä. Huonekorkeudeksi määritetään huonealan keskikorkeus, mikäli huoneen sisäkatto ei ole vaakasuora. (7.)

Asuin- ja majoitustilan ikkunan valoaukon pinta-alan täytyy olla vähintään kymmenen prosenttia huonealasta. Ikkunan sijoittelussa on huomioitava huoneen valoisuus, näkymät ulos huoneesta sekä huoneen kalustamismahdollisuus. Asuinhuoneen ja majoitustilan ikkunassa tai sen osassa täytyy olla mahdollisuus avaamiseen. (8.)

Etäisyys asuinhuoneen pääikkunan edessä samalla tai naapurikiinteistöllä olevaan vastapäiseen rakennukseen täytyy olla vähintään samansuuruinen kuin vastapäisen rakennuksen korkeus huoneen lattiatasolta mitattuna, ellei asemakaava osoita muuta. Pääikkunan edessä täytyy olla rakentamatonta tilaa vähintään 8 metrin etäisyydelle. Pientalossa etäisyys voi kuitenkin olla viihtyisyyden vaatimukset huomioon ottaen pienempikin. Myös tällöin täytyy säilyttää 45 asteen valokulma huoneen lattiatasoon nähden. (8.)

2.3.2 Energiatohokkuus

Rakennuksen energiatohokkuutta ohjataan muun muassa Ympäristöministeriön asetuksella uuden rakennuksen energiatohokkuudesta. Sen mukaan rakennuksen lämpöhäviöön lasketaan vaipan, vuotoilman ja ilmanvaihdon yhteenlasketut lämpöhäviöt. Rakennuksen lämpöhäviö saa olla korkeintaan samansuuruinen kuin vertailuarvoilla rakennukselle määritetty vertailulämpöhäviö.

Lämpimän rakennuksen vaipan lämpöhäviön vertailuarvon laskemisessa käytetään rakennusosien lämmönläpäisykertoimina seuraavia vertailuarvoja:

- seinä 0,17 W/m²K
- massiivipuu, jonka keskimääräinen paksuus on vähintään 180 millimetriä 0,40 W/m²K
- yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja 0,09 W/m²K
- ryömintätilaan rajoittuva alapohja 0,17 W/m²K
- maata vasten oleva rakennusosa 0,16 W/m²K
- ikkuna ja ovi 1,0 W/m²K. (9.)

Rakennuksen ikkunoiden pinta-alojen yhteenlaskettu vertailuarvo on 15 prosenttia rakennuksen kokonaan tai osittain maanpäällisten kerrosten kerrostasalojen summasta. Lisäksi se voi olla korkeintaan 50 prosenttia rakennuksen julkisivujen pinta-alasta. Ikkunan pinta-ala lasketaan ikkunan kehän ulkomitoista. Laskenta tehdään suunnitellun rakennuksen koko- ja geometriatietojen perusteella. Rakennuksen vaipan rakennusosien pinta-alat lasketaan rakennuksen kokonaissisämittojen mukaan. (9.)

2.3.3 Paloturvallisuus

Rakentamismääräyskokoelman mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän täytyy huolehtia, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan paloturvalliseksi sen käyttötarkoituksen vaatimalla tavalla. Palon syttymisvaaraa täytyy rajoittaa. Rakennuksen kantavien rakenteiden täytyy kestää palotilanteessa vaaditun vähimmäisajan. Tässä täytyy huomioida rakennuksen sortuminen, poistumisen turvaaminen, pelastustoiminta ja palon hallintaan saaminen. Lisäksi palon ja savun kehittymistä ja

leviämistä rakennuksessa sekä palon leviämistä lähistöllä oleviin muihin rakennuksiin täytyy rajoittaa. (10.)

Palon ja savun leviämistä täytyy rajoittaa, poistuminen turvata sekä pelastus- ja sammutustoimia helpottaa jakamalla rakennus palo-osastoihin. Palo-osastoinnin vaatimuksia tuovat rakennuksen koko, kerrosten määrä sekä tilojen käyttötarkoitus. Rakennuksen paloluokat ovat P0, P1, P2 ja P3. Paloluokkia P1, P2 ja P3 käytettäessä rakennus suunnitellaan asetuksen mukaisten luokkien ja lukuarvojen perusteella. Paloluokkaa P0 käytetään, kun rakennus suunnitellaan käyttäen oletettuun palonkehitykseen perustuvaa menettelyä. (10.)

Paloluokista P3 on määräyksiltään kevein. P3-luokkaan voidaan määritellä yksikerroksinen asuinrakennus, jonka korkeus on enintään 9 metriä ja kerrosala enintään 2 400 m² ilman automaattista sammutuslaitteistoa. Suurin sallittu henkilömäärä on 250. Kaksikerroksisessa rakennuksessa kerrosala voi olla enintään 1 600 m² ja henkilömäärä 150. Päällekkäiset kerrokset eivät kuitenkaan voi kuulua eri asuinhuoneistoon. (10.)

Paloluokassa P3 asunnot jaetaan palo-osastoihin huoneistoittain. Osastoivien rakennusosien luokkavaatimus on EI30. Osastoivassa rakennusosassa olevan oven, pienen ikkunan ja muuta pientä aukkoa suojaavan rakennusosan palonkestävyyden täytyy olla vähintään puolet osastoivan rakennusosan vaaditusta palonkestävyydsajasta. (10.)

Putket, roilot, kanavat, johdot, savupiiput ja hormit sekä kuljetinlaitteistojen läpiviennit eivät saa olennaisesti heikentää rakennusosan osastoivuutta. Myöskään ilmanvaihtojärjestelmä ei saa edistää palon tai savukaasujen leviämistä vaaraa aiheuttavasti. Ullakot ja ontelot eivät saa olennaisesti kasvattaa palon ja savun leviämisen vaaraa rakennuksessa. Laajat ontelot jaetaan osiin palon leviämisen rajoittamiseksi. Palo ei saa levitä palo-osastosta toiseen ulkoseinän tai parvekkeen kautta määritellyn ajan kuluessa. Leviämistä täytyy rajoittaa myös lasitetuilla parvekkeilla parvekkeelta toiseen ja viereiseen palo-osastoon. (10.)

Asuntojen sisäpuolisten pintojen luokkavaatimus paloluokassa P3 on seinissä ja katossa D-s2, d2. Luokkavaatimukset eivät koske rakennusosia, jotka ovat pinta-alaltaan vähäisiä. Tällaisia ovat esimerkiksi tavanomaiset ovet, ikkunat, kiinnityspinnat, käsijohteet, jalkalistat, saumalaudat ja levyjen

väliset saumat. Vaatimukset eivät koske myöskään korkeintaan kaksikerroksisen rakennuksen palkkeja ja pilareita, jotka täyttävät R30 ja D-s2, d2 -luokkavaatimukset. (10.)

Palo ei saa levitä vesikatteessa tai sen alustassa vaaraa aiheuttavasti. Katteen materiaalin täytyy olla B_{ROOF(t2)} -luokkaa. Tähän luokkaan kuulumaton kate on mahdollista hyväksyä erilliseen tulisijattomaan rakennukseen tai joissain tilanteissa muuhunkin rakennukseen, jos tämä ei aiheuta aluepalon vaaraa. (10.)

Kulkureitin pituus lähimpään uloskäytävään ei saa olla vaarallisen pitkä. Poistumisalueelta uloskäytävään oleva etäisyys voidaan mitata lyhintä kulkukelpoista reittiä pitkin. Pienessä asuinrakennuksessa kulkureitin enimmäispituus on 30 metriä. Mikäli poistuminen hätätilanteessa on mahdollista helposti avattavien ikkunoiden kautta ja kerros sijaitsee maanpinnan tasolla, etäisyys voi ylittyä 20 prosentilla. Uloskäytäviä on oltava vähintään yksi. Tämän lisäksi poistumisalueelta on oltava ainakin yksi tarkoitukseen soveltuva varatie. (10.)

Asuntojen, majoitustilojen, hoitolaitosten, päivähoitolaitosten, päiväkotien ja muiden varhaiskasvatuksen tilojen sekä koulujen täytyy olla varustettu laitteistolla, joka aikaisessa vaiheessa ilmoittaa alkavasta palosta. Asunnoissa täytyy olla sähköverkkoon liitetty palovaroitin. (10.)

2.3.4 Esteettömyys

Esteettömyyden osalta pientaloja koskee muuta rakentamista vähemmän erilaisia mittavaatimuksia. Lainsäädännön mukaan pientalorakennukseen täytyy olla vähintään 1 200 mm leveä, helposti havaittava, pinnaltaan tasainen, kova ja luistamaton kulkuväylä tontin tai rakennuspaikan rajalta. Ulkotilassa sen kaltevuus voi olla korkeintaan viisi prosenttia. Jos rivitalossa on autopaikkoja, niistä ainakin yhden täytyy olla liikkumis- ja toimintaesteiselle soveltuva. Tällaisen autopaikan täytyy olla vähintään 3 600 millimetriä leveä ja vähintään 5 000 millimetriä pitkä. Lisäksi autopaikka täytyy varustaa asianmukaisella tunnuksella. (11.)

Sisäänkäynnin edessä olevan tasanteen täytyy olla vähintään 1 500 millimetriä leveä sekä pitkä. Ulko-oven avautumispuolen etäisyyden seinän sisänurkasta tai muusta kiinteästä esteestä oven ulkopuolella täytyy olla vähintään 400 millimetriä. Ulko-oven vapaan leveyden täytyy olla vähintään 850 millimetriä. Oven yhteydessä oleva tasoero tai kynnyks saa olla enintään 20 millimetriä korkea.

Asuntokohtaisen ulkotilan oven yhteydessä korkeusero oven ulkopuolella voi kuitenkin olla yli 20 millimetriä, jos tasoero on mahdollista kohtuudella poistaa ulkotilan varustelulla. (11.)

2.4 Paikalla rakentaminen

Paikalla rakennettaessa rakennuksen osat tehdään työmaalle tilatuista rakennusmateriaaleista. Paikalla rakentaminen voidaan toteuttaa puisten rakenneosien osalta joko pitkästä puutavarasta tai Pre cut -menetelmällä.

Pitkästä tavarasta rakentaminen on hidasta, koska rakennustarvikkeet eivät ole esivalmisteltuja. Materiaalien hukkameneikki kasvaa työvirheiden ja työmaatoimintojen myötä rakennusosien esivalmistusasteen ollessa pieni. Myös paikalla rakentamisessa voidaan hyödyntää esivalmistettuja osia, näistä yleisimpänä kattoristikot. Pitkästä puutavarasta rakentaminen on nykyään suhteellisen harvinaista ja se soveltuu lähinnä omatoimisille, ammattitaitoisille pientalorakentajille.

Paikalla rakentaessa yleisin tapa on nykyään Pre cut -menetelmä. Tässä erityisesti puuosat on tehtaalla katkottu sopivaan mittaan, työstetty tarvittavat lovet ja tuotu työmaalle oikea-aikaisesti. Rakennustuotteiden tehdasvalmistuksen ansiosta työmaan materiaalihukka on pienempi kuin pitkästä tavarasta rakennettaessa. Lisäksi asennustyö on tehokkaampaa, koska tarvittavat katkaisut ja loveukset on jo tehty. (12, s. 140 -141.)

Paikalla rakennettaessa rakennustyöt on mahdollista tehdä pääosin ihmisvoimin, koska käytettävät materiaalit ja osat ovat kevyitä ja pieniä elementteihin verrattuna. Paikalla rakennettaessa nostotyön tarve rajoittuu usein materiaalitoimitusten purkuun, käytettävien materiaalien siirtelyyn sekä vesikattorakenteiden nostoihin. Työn turvallinen toteuttaminen on näiltä osin riskittömämpää esimerkiksi suurien tilaelementtien siirtoihin verrattuna.

Paikalla rakentamisen joustavuus soveltuu hyvin erityisesti pientalorakentamiseen. Jokainen rakennus voidaan suunnitella omanlaisekseen ja muutoksia on mahdollista tehdä vielä hyvin myöhäisessäkin vaiheessa, koska kaikki tehdään paikan päällä. Oikein tehty rakennus täyttää kaikki tiiviys- ja lämmönjohtavuusvaatimukset erinomaisesti, ja niitä on helppo myös korjata tarvittaessa.

2.5 Tilaelementtirakentaminen

Tilaelementtitekniikalla rakennettaessa rakennus kootaan useista tehtaalla lähes valmiiksi rakennetuista moduuleista. Moduulit eli tilaelementit ovat kokonaisia tiloja tai niiden osia. Rakennustavan keskeinen ajatus on, että moduulit valmistetaan tehdasolosuhteissa säältä suojassa. Tilaelementti koostuu yleisimmin kantavasta rungosta ja siihen liittyvistä pinnoista eli seinistä, alapohjasta ja välilylöpohjasta. Arkkitehtuuri pidetään mahdollisimman yksinkertaisena, jotta elementtien siirrot sekä yhdistely on helppoa toteuttaa. (13; 14, s. 48 - 49.)

Tehdasvalmisteisessa tilaelementissä voi olla muun muassa kantava runko, eristys, ulkoverhous, sisäpuolinen levytys, lattiamateriaalit, listoitukset, ovet ja ikkunat, pintakäsittelyt, kalusteet sekä LVISA-teknikka. Nämä tekevät siitä esivalmiusasteeltaan pisimmälle viedyn rakentamistavan. Esivalmistusaste voi olla jopa 90 prosenttia. Tilaelementin kantava rakenne on mahdollista tehdä useilla eri tavoilla, esimerkiksi pilari-palkkitekniikalla, kehärakenteella tai laattamaisilla suurelementeillä. Tilaelementeillä on mahdollista saavuttaa myös erinomainen äänieristys kaksoisrakenteen ansiosta esimerkiksi kerrostaloissa. (13; 14, s. 48 - 49; 15.)

Tilaelementtitekniikka sopii parhaiten kohteisiin, jossa toistojen määrä on suuri. Rakennustavalle on ominaista, että työmaavaihe on hyvin lyhyt. Järjestelmä on toimiva esimerkiksi asuntorakentamisessa, täydennysrakentamisessa ja lisäkerrosten tekemisessä nopeutensa sekä muiden ominaisuuksiensa ansiosta. Se sopii myös matalaenergiarakentamiseen. (13; 14, s. 48 - 49; 15.)

2.5.1 Tilaelementtirakentamisen etuja ja haasteita

Rakentaminen perustuu tehdastuotantoon, jossa tilat pyritään saamaan niin valmiiksi, että työmaalle jäävät vain maanrakennus, perustustyöt, elementtien asennus, elementtisaumojen viimeistely sekä liittymiin yhdistäminen. Teollisilla rakennejärjestelmillä päästään parempaan rakentamisen tuottavuuteen ja laatuun. Kun rakennuksen kantavat rakenteet sekä sitä suojaavat pinnat saadaan nopeasti valmiiksi, työskentelyolosuhteet rakennustyömaalla paranevat. Myös sisävalmistusvaihe nopeutuu kuivatuksien jäädessä vähäisemmiksi. Tällöin säästyy kustannuksia ja työturvallisuus on helpommin hoidettavissa. (16.)

Valmisosarakentamisen etuja ovat:

- toteutus suunnitellaan tarkasti etukäteen
- rakentamisen voi pilkkoa itsenäisiin tuoteosatoimituksiin
- toimitukset työmaalle voidaan ajoittaa juuri oikeaan aikaan
- eri tuoteosat voidaan suunnitella kokonaisuudeksi
- rakentamisprosessi on integroitu, ja sitä voidaan hallita nykyaikaisella teknologialla
- rakennusaika lyhenee
- työpaikat ovat teollisia ja työskentely tapahtuu sisällä
- hukat voidaan minimoida ja materiaalitehokkuus on parempi
- työmaatoiminnot voidaan vakioida ja mekanisoida. (16.)

Tilaelementtirakentamista on tutkittu kansainvälisesti. Tutkimustulokset ovat osoittaneet, että tilaelementtirakentamisen tuotantoprosessi on tuottavuudeltaan ja tehokkuudeltaan parempi kuin perinteinen paikalla rakentamisen menetelmä sekä kustannusten että materiaalimenekin suhteen. Tilaelementtirakentamisen etu on myös rakennusprosessin nopeus. Tämä helpottaa eri rakennushankkeiden aikataulutusta ja työvoiman tehokasta käyttöä. Lisäksi työmaavaiheen lyhyt kesto on selkeä etu esimerkiksi silloin, kun rakentamisesta ympäristölle aiheutuvat häiriöt täytyy saada minimoitua. (17, s. 28 - 31.)

Pitkälle viedyn esivalmistuksen etuina ovat pienet materiaalihukat ja rakennusjätteen helpompi kierrättäminen. Tehdasolot suojaavat vesisateen, lumen ja kylmyyden aiheuttamilta ongelmilta. Rakennettavalla tontilla on melua, saastetta ja rakennusjätettä vähemmän, kun suurin osa rakennushankkeesta siirtyy tehdastiloihin. Tutkimusten mukaan myös rakentajien tuottavuus voi olla suurempi, laatu parempaa ja työvoiman kokonaistarve pienempi paikalla rakentamiseen verrattuna. Työskentelyolosuhteiden hallittavuus ja työn laadun seurannan helpottuminen vähentävät todennäköisesti rakennusvirheitä ja työmaalla tapahtuvia tapaturmia. (17, s. 28 - 31.)

Tilaelementtirakentamisen riskialttiina työvaiheina voidaan nähdä valmiiden tilaelementtien nostot ja kuljetukset. Suurten elementtien nostaminen voi aiheuttaa vaaratilanteita ja suuria vahinkoja pienienkin virhetoimintojen seurauksena. Myös kuljetukset yleisillä teillä tuovat omat haasteensa ja riskinsä, vaikkakin ne useimmiten sujuvat ilman ongelmia. Nostoissa ja siirroissa on vaara myös

itse tilaelementin vaurioitumiseen, vaikkei varsinaista vaaratilannetta olisikaan. Tilaelementin ollessa ilmassa tai epätasaisella alustalla on mahdollista, että rakenteisiin syntyy jännityksiä, jotka purkautuessaan vaurioittavat käytettyjä rakennusmateriaaleja. Esimerkiksi lattia- ja seinälaatoitukset sekä vesieristykset voivat olla herkkiä pienillekin rakenteen muodonmuutoksille.

Tilaelementtirakentamisen heikkoutena on muutostöiden tekemisen vaikeus. Paikalla rakentaessa suunnitelmien muutoksia on mahdollista tehdä hyvin myöhäisessäkin vaiheessa, tilaelementtien osalta sellainen ei ole mahdollista. Myös tilaelementtituotannon asettamat rajoitteet voivat johtaa tilanteisiin, joissa asiakas ei saa välttämättä juuri haluamaansa. Elementtirakentamisen tuotantoprosessissa on lisäksi työvaiheita, jotka eivät tuota rakennukselle lisäarvoa. Tällaisia ovat esimerkiksi kuljettaminen useaan eri paikkaan sekä elementtien nostojen vaatimat lisärakenteet. Myös kova tuuli tai lumisade voivat estää tilaelementtien asennuksen suunniteltuna ajankohtana.

2.5.2 Tilaelementtien rajoitteet

Tilaelementtien enimmäismitat ovat tyypillisesti 12 x 4,2 x 3,2 metriä. Nämä eivät ole ehdottomia rajoja, ja eri elementtivalmistajilla on omia mittarajojaan. Useat käytännön seikat puoltavat kuitenkin mainittua suuruusluokkaa. Elementtien ja moduulijärjestelmän mitoituksen suunnittelussa täytyy huomioida myös elementtien kuljetuksen rajoitteet. (13.)

Tilaelementin kokoa rajoittavat erityisesti kuljetus ja sen aiheuttamat kustannukset. Suomen maantieliikenteessä tilaelementin siirtoa ei rajoita niinkään tilaelementin pituus, vaan enemmänkin leveys ja korkeus. Suomessa on käytössä kolme maantieliikenteen mittarajaluokkaa:

- normaaliliikenteen mittarajat
- erikoiskuljetukset, jotka eivät ylitä vapaita mittarajoja
- luvanvaraisen erikoiskuljetuksen mittarajat.

Normaaliliikenteen mittarajat on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Suurimmat sallitut ajoneuvon mitat normaaliliikenteessä (18)

AJONEUVON KORKEUS		
Ajoneuvo	EU- ja ETA-valtiot	Muut valtiot
Kaikki ajoneuvot	4,4 m	4,00 m

AJONEUVON LEVEYS		
Ajoneuvo	EU- ja ETA valtiot	Muut valtiot
Yli 22 metrin pituisessa yhdistelmässä käytetty muu kuin lämpöeristetty ajoneuvo sekä linja-auto (poikkeuksena museolinja-autot)	2,55 m	----
Henkilöauto	2,55 m	2,50 m
Muut ajoneuvot	2,60 m	2,55 m

AJONEUVON PITUUS		
Ajoneuvo	EU- ja ETA-valtiot	Muut valtiot
Kuorma-auto	13,00 m	12,00 m
Puoliperävaunu		
• Vetotapista perään	18,00 m	12,00 m
• Vetotapista eteenpäin	2,04 m	2,04 m
Varsinainen perävaunu, jota käytetään yli 22,00 m pitkässä ajoneuvoyhdistelmässä		
• Etuakseliston kääntöpisteestä perään	16,00 m	----
• Etuakseliston kääntöpisteestä eteenpäin (pituus ilman vetoaisaa)	2,04 m	----
Muut perävaunut (pituus ilman vetoaisaa)	12,50 m	----
Varsinainen- tai keskiakseliperävaunu kytkinlaitteineen	----	12,00 m

AJONEUVON PITUUS		
Ajoneuvo	EU- ja ETA-valtiot	Muut valtiot
Kuorma-auto (N ₃ -luokka) ja puoliperävaunu	23,00 m	16,50 m
Kuorma-auto (N ₂ -luokka) puoliperävaunu	16,50 m	16,50 m
Kuorma-auto ja keskiakseliperävaunu		
• Kokonaispituus	20,75 m	18,75 m
• Kuormatilojen yhteispituus	----	15,65 m
• Etäisyys vetoauton kuormatilan etupäästä kuormatilan takapäähän	----	16,40 m
Muut kuin edellä mainitut kuorma-auton ja yhden tai useamman perävaunun yhdistelmä		
• Kokonaispituus	34,50 m	----
• Kuormatilojen yhteispituus	29,24 m	----
Henkilö- tai pakettiauto ja puoliperävaunu	16,50 m	16,50 m
Henkilö- tai pakettiauto ja muu kuin puoliperävaunu	18,75 m	16,50 m
Muu ajoneuvoyhdistelmä	16,50 m	16,50 m

Taulukossa mainitun N₂-luokan kuorma-auton kokonaismassa on enintään 12 tonnia ja N₃-luokan kuorma-auton kokonaismassa yli 12 tonnia.

Erikoiskuljetuksien mittarajat, jotka eivät vaadi erikoiskuljetuslupaa, on esitetty taulukossa 2. Taulukoissa esitettyjä mittoja suuremmat mitat vaativat aina erikoiskuljetuslupan.

TAULUKKO 2. Suurimmat sallitut erikoiskuljetuksen mitat, jotka eivät vaadi erikoiskuljetuslupaa (19)

Tiellä yleisesti sallittu korkeus 4,40 m koskee kaikkia tämän taulukon ajoneuvoja. Tätä korkeammalle kuljetukselle on oltava erikoiskuljetuslupa.

Ajoneuvo tai ajoneuvoyhdistelmä, joka on rekisteröity EU- tai ETA-valtiossa	Leveys ¹⁾	Pituus ¹⁾	Suuremmalle mitalle saa kuljetuslupan
Kuorma-auto	4,00 m	13,00 m	Kyllä Ei ²⁾
Kuorma-auto, jossa kuormaukseen soveltuva nosturi ja tuentalaitteet, kun kuormana on vene	4,00 m	16,00 m	Kyllä
Ajoneuvonkuljetusauto	3,50 m	16,00 m	Kyllä ³⁾
Omalla voimakoneella liikkuva ajoneuvo, jota ei ole tarkoitettu kuorman kuljettamiseen	4,00 m	20,00 m	Kyllä
Kuorma-auto ja puoliperävaunu	4,00 m	40,00 m	Kyllä
Kuorma-auto ja varsinainen erikoiskuljetusperävaunu	4,00 m	30,00 m 34,50 m	Kyllä Kyllä ^{4), 5)} Kyllä ⁵⁾
Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä tai kuorma-auton ja usean perävaunun yhdistelmä	4,00 m	30,00 m 34,50 m	Kyllä Kyllä ⁴⁾ Ei
Traktori ja ajoneuvonkuljetusperävaunu	3,50 m	20,00 m	Kyllä ⁶⁾ Ei
Traktori ja veneen kuljettamiseen rakennettu perävaunu	4,00 m	20,00 m	Kyllä
Traktori ja kuormaamaton (turvetuotanto)perävaunu tai traktori ja hinattava laite	4,00 m	30,00 m	Kyllä
Pakettiauto	3,50 m	12,00 m	Ei
Kuorma-, henkilö- tai pakettiauto ja keskiakseliperävaunu	3,50 m	20,75 m	Kyllä ⁷⁾ Ei ⁸⁾

¹⁾ Tielle yleisesti sallittua tai ajoneuvoa suurempi mitta saa tulla vain jakamattomasta kuormasta.

²⁾ Pituuden ylitys on sallittu kuorman lastauksen tai purkamisen yhteydessä, jos purettava kuorma on kuljettu perävaunussa.

³⁾ Luvan saa enintään leveydelle 4,00 metriä ja enintään pituudelle 18,00 metriä.

⁴⁾ Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän tai kuorma-auton ja usean perävaunun yhdistelmän leveyden ollessa enintään 3,50 metriä, pituuden vapaa mittaraja on 34,50 metriä. Leveyden ylittäessä 3,50 metriä, pituuden vapaa mittaraja on 30,00 metriä.

⁵⁾ Pituuden tulee kuormaamattomana ylittää tiellä yleisesti sallittu mitta.

⁶⁾ Luvan saa enintään leveydelle 4,00 metriä.

⁷⁾ Luvan saa enintään leveydelle 4,00 metriä, jos perävaunun leveys on yli 2,60 metriä eikä kuorma ole yhtä metriä perävaunua leveämpi.

⁸⁾ Kuorma-auton ja hinattavan laitteen yhdistelmän vapaa pituus on 30,00 metriä.

Kuorman ylityksellä ei ole merkitystä luvan myöntämiselle edellä mainittujen vapaiden mittarajojen puitteissa. Kuorman ylitykset vaikuttavat varoitustoimenpiteisiin. Tarkemmat tiedot Traficomien erikoiskuljetusmääräyksen kohdissa 5.1 ja 7.2.

Erikoiskuljetukset vaativat myös liikenteenohjausta sekä varoitusautoja. Näiden vähimmäisvaatimukset määräytyvät kuljetuksen mittojen perusteella. Mikäli vaaditaan kahta tai useampaa varoitusautoa, täytyy yhden auton varoitusauton olla kuljetuksen takana ja muiden kuljetuksen edessä (20.). Taulukossa 3 on esitetty varoitusautojen vähimmäisvaatimus.

TAULUKKO 3. Varoitusautojen määrä erikoiskuljetuksissa (20)

Varoitusautojen tai EKL-autojen vähimmäismäärä erikoiskuljetuksessa						
Korkeus yli 5,00 m, varoitusautoa tai EKL-autoa on käytettävä kuljetuksen edessä						
Pituus (m)	Leveys (m)					
	enintään 3,00	yli 3,00	yli 3,50	yli 4,00	yli 5,00	***) yli 7,00
enintään 30,00			1	2	3	4
yli 30,00	*)	1	1	2	3	4
yli 35,00	1	2	2	3	3	4
yli 40,00	2	2	3	3	3	4
yli 45,00	2	3	3	3	3	4
yli 50,00	3	3	3	3	3	4

*) Varoitusautoa on käytettävä, jos kuljetuksen leveys on yli 2,60 metriä ja pituus on yli 30,00 metriä ja ajoneuvoyhdistelmä ei täytä kuormaamattomana tieliikennelain 132 §:n mukaista kääntyvyysvaatimusta.

**) Yli 7 metriä leveässä erikoiskuljetuksessa on käytettävä vähintään neljää varoitusautoa, joista yksi tai useampi voi olla hälytysvarusteinen poliisiauto.

Varoitusautona on käytettävä EKL-autoa, jos kuljetuksen leveys on yli 4,00 metriä, pituus on yli 40,00 metriä tai korkeus on yli 5,00 metriä. Kuljetuksen korkeuden ollessa enintään 5,50 metriä ja kun muita tiellä yleisesti sallittuja mittoja ei ylitetä, voidaan varoitusautona käyttää muuta kuin EKL-autoa.

Tilaelementtien käyttöä rajoittaa myös niiden paino. Tämä koskee pääasiassa massiivipuurunkoisia sekä runsaasti betonia sisältäviä tilaelementtejä. Rankarakenteisissa tilaelementeissä paino ei nouse niin nopeasti elementin kokoa rajoittavaksi tekijäksi.

3 VUOKRA-ASUNTORAKENTAMISEN KANNATTAVUUDEN LASKENTA

Yleisimmät tavat arvioida sijoitusasunnon kannattavuutta ovat vuokratuottoaste sekä kassavirta-laskelma. Asuntosijoittamisessa tuottoa voi saada joko vuokratulona tai arvonnousuna. Kehittyvillä alueilla nämä usein yhdistyvät, eli sijoittaja saa kassavirtaa vuokratuloina sekä myyntivoittoa aikanaan asuntoa myydessään. Taantuvilla alueilla sen sijaan sijoittaja voi saada kassavirtaa vuokratulojen muodossa mutta myyntitappiota asuntoa myydessään. (21.)

3.1 Vuokratuotto

Vuokratuoton arviointi on keskeinen osa asuntosijoittamista ja auttaa tekemään onnistuneita sijoituspäätöksiä. Vuokratuoton avulla sijoittaja pystyy myös vertailemaan erilaisia sijoituskohteita keskenään. Sijoittajan on määriteltävä itselleen tuottotavoite ja etsittävä sen täyttäviä kohteita. Vuokratuoton laskemiseksi on perehdyttävä kohteeseen ja markkina-alueeseen. Alueen vuokratyösyn ja -tason lisäksi on selvitettävä asuntoon liittyvät juoksevat kulut ja mahdolliset korjaustarpeet. (21.)

Vuokratuoton laskemiseen on useita tapoja, jotka eroavat toisistaan hiukan muun muassa erilaisen kulujen huomioinnin tavoissa. Tärkeintä on kuitenkin, että sijoittaja arvioi erilaisia kohteita aina samalla tavalla. Yksinkertainen bruttovuokratuoton laskenta koko sijoitetulla pääomalle voidaan tehdä kaavalla 1. (21.)

KAAVA 1. Vuokra-asunnon sijoitetun pääoman tuoton laskeminen (21)

$$\text{Vuokratuotto} = \frac{(\text{kuukausivuokra} - \text{hoitovastike}) * 12}{\text{velaton hinta} + \text{remonttivaraus}} * 100\%$$

Tuottokaavaa voi säätää esimerkiksi siten, että sijoittaa laskelmaan yhden tyhjän kuukauden, jolla huomioidaan mahdolliset tyhjät kuukaudet asukkaan vaihtuessa. Myös asunnon huolto- ja remonttivarauksia on hyvä huomioida jollain tavalla, koska asuminen on aina asuntoa kuluttavaa. Eräs sijoittajien tapa huomioida tällainen kunnossapito on varata 0,5 - 1 prosenttia asunnon arvosta

vuosittaiseksi remonttikuluksi. Tämän lisäksi remonttivaraukseen on lisättävä taloyhtiön tulossa olevat remontit. Tätä arviointia on hyvä tehdä esimerkiksi seuraavien 5 vuoden ajalle. (21.)

Pääoma maksaa aina, sitä ei ole saatavissa ilmaiseksi. Tämä koskee sekä omaa että vierasta pääomaa. Pääoman tuoton komponentit ovat hyvin riippuvaisia toimialasta, mutta siitä huolimatta niiden lopputulos on pitkälti toimialariippumaton ja yksinkertaista tulkita. Pääoma on aina samaa, riippumatta millaisen liiketoimintaan se sijoitetaan. Kiinteistösijoittajan näkökulmasta sijoitettu pääoma vapautuu vuokratuottoina melko hitaasti, mutta tuottoprosentin tulisi olla korkea. Tällöin juoksevat kulut voivat viedä vain kohtuullisen pienen osan vuokratuloista. Myös kiinteistön arvo voi nousta tai laskea. Kaikkiin ohjeellisiin lukuihin pitää suhtautua varauksella, mutta sijoitetun pääoman tuottoasteelle voidaan kuitenkin antaa nyrkkisääntönä karkeina ohjearvoina seuraavat:

- 15 prosenttia tai enemmän hyvä
- 5 -14 prosenttia tyydyttävä
- alle 5 prosenttia heikko. (22.)

Hyvällä sijainnilla ja hyvästä talosta olevan asunnon kelvolliseksi vuokratuotoksi voidaan arvioida 5 - 6 prosentin vuokratuottoa. Hyvänä vuokratuottoa pidetään sen noustessa yli 6 prosentin. Eri-tyisen hyvissä kohteissa vuosittainen vuokratuotto voi olla jopa 10 - 15 prosenttia. Hyvän vuokratuoton rajaan vaikuttavat myös asunnon sijainti ja sen arvonkehitysmahdollisuudet. (23.)

Oman pääoman tuottoa voi nostaa velkavivun avulla. Omalle sijoitetulle pääomalle saatavan tuoton voi nostaa helposti 10 - 20 prosenttiin esimerkiksi 50 – 70 prosentin velkavivulla. (23.)

3.2 Kassavirta

Vuokratuoton ohella asuntosijoittamisessa on hyvä arvioida kassavirtaa. Kassavirralla tarkoitetaan vuokratuloista vuosittaisten kulujen jälkeen jäljelle jäävää summaa. Positiivinen kassavirta tarkoittaa, että asunnosta saatava vuokra riittää kattamaan siitä aiheutuvat kulut sekä lainanlyhennyksen korkoineen. Positiivisella kassavirralla sijoitusasunto tuottaa omistajalleen rahaa koko ajan. Negatiivinen kassavirta tarkoittaa, että asunnosta saatava vuokra ei riitä kattamaan siitä aiheutuvia kuluja sekä lainanlyhennystä korkoineen. Negatiivisella kassavirralla sijoittaja joutuu rahoittamaan kyseistä kohdetta joka kuukausi. Kassavirran positiivisuuteen vaikuttaa asunnosta

saatava vuokratuotto sekä sen hankkimiseen käytetty velkavipu. Suurella velkavivulla ostetussa sijoitusasunnossa lainasta maksettavat korot ja lainanlyhennykset heikentävät sijoituksesta saatavaa kassavirtaa. (21.)

Kassavirtalaskelma ei kuitenkaan kerro kohteen sijoittamisen kannattavuutta. Se ottaa kantaa vain siihen, riittääkö kohteen tuleva rahaliikenne sen lähtevän rahaliikenteen kattamiseen sijoittajan näkökulmasta katsottuna. Negatiivistakin kassavirtaa tuottava kohde voi olla kannattava sijoituskohde. (21.)

3.3 Asunnon arvonkehitys

Vuokratuoton lisäksi tuottoa voi kertyä huomattavastikin asunnon arvonnousun kautta. Asunnot ovat pitkällä aikavälillä antaneet vähintään hyvän suojan inflaatiota vastaan, ja kasvukeskuksissa on voinut päästä hyviin tuottoihin pelkällä arvonnousulla. Asuntojen arvon kehityksessä on kuitenkin suuria alueellisia eroja ja sijoitusasunnon arvo voi laskea myös suosituilla paikkakunnilla. Yleisesti voidaan arvioida, että kasvavien kaupunkien ja muiden kasvukeskusten asunnot säilyttävät arvonsa ja mahdollisesti jopa nousevat. Usein vuokratuotto saattaa kuitenkin jäädä niissä pienemmäksi. Arvon nousu tai lasku on aina teoreettista niin kauan kunnes asunto myydään ja todellinen arvonkehitys selviää. (21.)

Pitkän aikavälin vuokra-asuntosijoittamisessa kannattavuutta ei yleensä kannata arvioida arvonnousun varaan kovin paljoa. Toteutuessaan se on ylimääräinen tuotto. Mikäli näkymänä on asunnon arvon lasku pitkällä aikavälillä esimerkiksi aluekehityksen myötä, sijoittajan tulee huomioida tämä tarkasti kohteen kannattavuutta arvioidessaan. Merkittävä arvonlasku saattaa syödä kaiken sijoittajan tuoton, mikäli sitä ei ole huomioitu vuokratasossa ja sitä kautta vuokratuottovaatimuksessa. (21.)

4 RIVITALON SUUNNITTELU ÄKÄSLOMPOLOON

Rakennettavan kohteen suunnittelu jakautui neljään vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa selvitetiin suunnittelun pohjaksi tulevia lähtötietoja esimerkiksi vuokra-asuntojen kysynnän määrästä, kysynnän jakautumisesta erilaisiin tarpeisiin, vuokra-asuntojen hintatasosta sekä asuntojen ylläpitokuluista. Toisessa vaiheessa suunniteltiin rakennus lähtötietojen pohjalta siten, että se täyttäisi tulevien käyttäjien tarpeet sekä lainsäädännön vaatimukset. Samalla sen tuli kuitenkin olla mahdollisimman edullinen. Kolmannessa vaiheessa arvioitiin rakentamisen kustannuksia ja lopulta neljännessä vaiheessa vuokra-asuntojen rakentamisen taloudellista kannattavuutta.

4.1 Vuokra-asuntojen kysyntä Äkäslompolossa

Vuokra-asuntojen tarvetta selvitettiin suullisesti matkailukeskusten kunnista ja matkailualan yrityksiltä, Lapin ennakoitintyötä koostavalta Lapin luotsi -verkkosivustolta sekä tutkimalla alueen Facebook -ryhmien majoituskyselyjä ajalta lokakuu 2022 – maaliskuu 2023. Pääpaino selvityksessä oli vuokra-asuntojen majoituskyselyt somekanavissa, koska tämä näytti olevan valitulla alueella pääasiallinen menetelmä asunnon etsimisessä. Kartoituksessa ei huomioitu kyselyitä, jotka kohdistuivat alle kahden kuukauden mittaiseen tarpeeseen.

Tulosten mukaan suurin kysyntä painottui yhdelle tai kahdelle aikuiselle. Myös mahdollisuus koiran pitämiseen esiintyi toiveissa usein. Kysyntää oli huomattavasti vähemmän näitä isommille asutuskunnille. Taulukon 4 mukaan jaoteltuna kysynnästä lähes puolet kattoi yksi aikuinen tai yksi aikuinen ja lisäksi koira. Kun kysynnästä huomioitiin asunnon etsijät yhdelle tai kahdelle aikuiselle ja lisäksi huomioitiin myös koiramahdollisuus, määrä kattoi jo lähes 80 % kokonaiskysynnästä.

Merkille pantavaa oli lisäksi se, että asunnon etsijät näyttivät etsivän asuntoa pitkän aikaa useilla eri foorumeilla ja jättävän uusia asunnonhakuilmoituksia säännöllisesti. Tämä viittasi siihen, ettei asuntoja löytynyt helpolla. Taulukossa 4 on esitetty Facebook -ryhmistä löydetty asuntokyselyt. Kukin asunnon etsijä on kuitenkin huomioitu vain yhden kerran. Taulukon toisessa osassa on ja-

oteltu myös asunnon etsijän toivoma vuokra-ajan pituus. Suurin kysyntä oli talven matkailuseason-
gin ajalle, tyypillisesti viidestä kuuteen kuukautta. Lähes yhtä suuri tarve oli kuitenkin myös pitkäai-
kaiseen, yli vuoden mittaiseen asumiseen.

TAULUKKO 4. Vuokra-asuntojen kysynnän jakauma ajanjaksolla lokakuu 2022 – maaliskuu 2023

ASUNTOKUNTATYYPPI	ASUNTOKUNTATYYPPI LKM	ASUNTOKUNTATYYPPI %-OSUUS
Yksi aikuinen	18	32 %
Yksi aikuinen + koira	7	12 %
Kaksi aikuista	12	21 %
Kaksi aikuista + koira	8	14 %
Muut	12	21 %
VUOKRA-ASUNNON TARPEEN PITUUS (KAIKKI ASUNTOKUNTATYYPIT)	KYSELYJÄ KPL	KYSELYJEN %-OSUUS
2-6kk	28 kpl	49 %
7-12kk	4 kpl	7 %
yli 12kk	25 kpl	44 %

4.2 Asuntojen vuokrataso sekä hoitokustannukset Äkäslompolossa

Äkäslompolossa vuokrattavana olevien uusien tai uudehkojen, vakituisen asumiseen tarkoitettujen asuntojen vuokrataso selvitettiin vuokraovi.com ja tori.fi -sivustoilta, Facebookin majoitusryhmistä sekä Äkäslompolon ilmoitustauluilta. Lähteiden mukaan vuokrataso oli keväällä 2023 noin 16,30 – 18,30 €/m². Vuokra ei sisältänyt käyttösähköä, vesimaksua tai autopaikkaa. Lämmitys sen sijaan oli hinnoiteltu mukaan vuokrahintaan. Hintahaitarin yläpäässä olivat yksiöt ja kaksiot, alapäässä näitä isommat asunnot. Tarjolla oli myös loma-asuntoja, joita tarjottiin vuokralle viikkovuokrausta pidemmälle jaksolle. Nämä olivat tyypillisesti valmiiksi sisustettuja ja huomattavasti korkeammalle hinnoiteltuja, eikä näitä huomioitu kartoituksessa.

Äkäslompolossa olevien uudehkojen rivi- ja luhtitaloasuntojen hoitovastike oli keväällä 2023 tehdyn kartoituksen mukaan yleisesti 3,8 – 4,0 €/m². Hoitovastike ei sisältänyt käyttösähköä, vesimaksua tai autopaikkaa. Maalämmöllä varustetuissa kohteissa lämmitys oli sisällytetty vastikkeeseen. Mikäli yhtiössä oli jokin muu lämmitystapa, hoitovastike ei yleensä sisältänyt lämmitystä ja vastike oli vastaavasti hiukan pienempi.

4.3 Rakennuksen suunnittelu

Suunniteltavaksi rakennuskohteeksi valittiin kysyntäkartoituksen perusteella rivitalo, joka sisältää kuusi yksiötä. Yksiöiden suunnittelun lähtökohtana oli, että siinä asuisi hyvin yksi ihminen sekä koira ja tarvittaessa myös pariskunta hiukan ahtaammin. Vuokraustoiminnan kannattavuuden mahdollistamiseksi asunnot oli suunniteltava mahdollisimman edulliseksi, kuitenkin hyvän rakennustavan ja rakennuksen teknisen laadun näkökulmia ohittamatta. Näillä perusteilla suunnittelun lähtökohdiksi asetettiin seuraavat ehdot:

- Rakennus on yksikerroksinen ja muodoltaan yksinkertainen.
- Kattomuoto on harjakatto tavanomaisella kattokaltevuudella.
- Rakennetyypit ovat vuonna 2023 voimassa olevilla määräyksillä energiatehokkuusvaatimukset täyttävät minimirakenteet.
- Yhden asunnon leveys seinärakenteineen ja kuljetuksen aikaisine suojauksineen on korkeintaan neljä metriä, jotta mahdollisten tilaelementtien kuljetuskustannukset pysyvät mahdollisimman edullisina. Tällöin kuljetus on erikoiskuljetusta, mutta se ei tarvitse kuljetuslupaa. Kuljetuksen varoitustoimenpiteeksi riittää yksi edellä kulkeva varoitusauto.
- Taloyhtiön tekniset tilat sijoitetaan rakennuksen yhteyteen.
- Lämmitysjärjestelmän on oltava elinkaarikustannuksiltaan edullinen.
- Jokaiselle asunnolle rakennetaan kylmä varastotila asunnon yhteyteen.
- Taloyhtiöön ei rakenneta erillisiä piharakennuksia.
- Sisustusmateriaalit ovat edullisia mutta käyttöä hyvin kestäviä.
- Kodinkoneiksi valitaan perusmalliset koneet ja laitteet.

4.3.1 Rakennussuunnittelu

Suunnitellun rakennuksen kerrosala on 243 neliometriä ja huoneistoala 196 neliometriä. Rakennus on ulkomuodoltaan yksinkertainen ja harjakattoinen. Ulkoverhoukseksi valittiin UTV-ulkooverhouspaneeli vaakasuuntaisena ja vesikatteeksi bitumikermi. Rakennuksen julkisivu edestäpäin on esitetty kuvassa 3. Kuvasta nähdään muun muassa huoneistojen sisäänkäynnit, teknisen tilan sisäänkäynti, huoneistokohtaiset kylmävarastot, vesikatteen muoto, kattovarusteet sekä sadevesijärjestelmää.



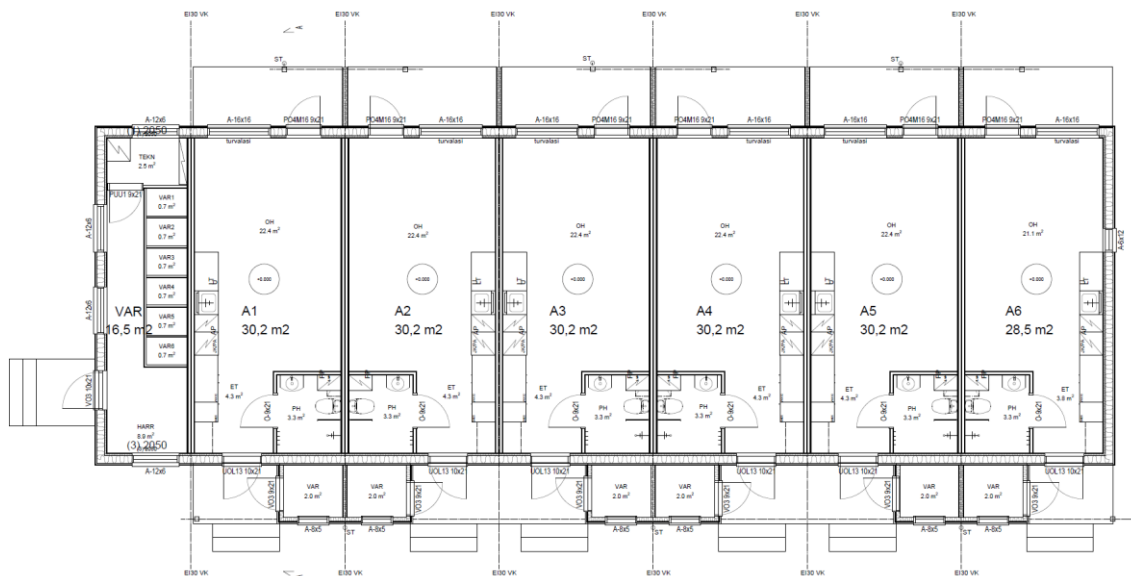
KUVA 3. Suunniteltu rakennus edestäpäin

Kuvassa 4 on esitetty rakennus takaapäin. Kuvasta nähdään muun muassa huoneistojen takaterassit ja niiden rajaus toisistaan, vesikatteen muoto sekä sadevesijärjestelmää.



KUVA 4. Suunniteltu rakennus takaapäin

Rakennus jakautuu kuvassa 5 esitetyllä tavalla viiteen huoneistoalaltaan 30,2 neliömetrin suuruiseen sekä yhteen 28,5 neliömetrin suuruiseen huoneistoon, kuuteen huoneistokohtaiseen 2,0 neliömetrin suuruiseen kylmään varastotilaan sekä 16,5 neliömetrin suuruiseen taloyhtiön lämpimään yhteiskäyttötilaan. Otteet rakennuksen pohjapiirustuksen, leikkauspiirustuksen ja julkisivupiirustuksen keskeisistä sisällöistä ovat liitteinä 1 - 3. Rakennusta suunniteltaessa huomioitiin, että kohdeyhtiön vuokralaiset ovat usein hyvin aktiivisia harrastajia. Asuinhuoneistot ovat pieniä ja tiiviitä eikä niissä ole kuivaus- ja säilytysmahdollisuutta erilaisille harrastusvälineille ja -vaatteille. Myöskään esimerkiksi hiihtosuksien voitelu ei ole mahdollista huoneistojen omissa tiloissa. Tästä syystä rakennukseen oli saatava myös lämmintä varasto-, kuivaus- ja harrastetilaa. Tällainen tila järjestyi luontevasti teknisen tilan yhteyteen.



KUVA 5. Rivitalon pohjapiirustus

Rakennuksen lämmitysjärjestelmäksi valittiin maalämpö huoneistokohtaisella mittauksella ja lämmönjakotavaksi vesikiertoinen lattialämmitys. Maalämpöpumppu sekä sähköpääkeskus sijoitettiin tekniseen tilaan. Rakennus varustettiin huoneistokohtaisilla ilmanvaihtokoneilla lämmöntalteenotolla.

4.3.2 Rakenneratkaisut

Rakennuksen kantavaksi rungoksi valittiin rankarakenne ja yläpohjakannattimiksi NR-ristikot. Sisäänkäyntien katoksien kantaviksi rakenteiksi suunniteltiin liimapuupilareita ja -palkkeja. Paikalla rakennettavaan vertailutaloon valittiin tavanomainen kevytsoraharkoista muurattu matalaperustus ja antura sekä maanvarainen alapohjalaatta. Tilaelementtiversioon valittiin kevytsoraharkoista muurattu matalaperustus ja antura, mutta alapohjaksi valittiin tuulettuva alapohja. Lisäksi tilaelementtirakenteisen talon keskivaiheille suunniteltiin yksi perustuslinja tukemaan muutoin liian pitkää lattiapalkkien jänneväliä. Lattiapalkkeja tukeva perustuslinja voi olla myös anturasta lähtevät pilarijalat sekä niiden varassa oleva puupalkki.

Rakennukseen valittiin taulukon 5 mukaiset rakennetyypit. Aiemmasta määrittelystä poiketen alapohjaan suunniteltiin 50 millimetriä minimiä enemmän eristettä, koska se on suhteellisen edullinen tapa lisätä energiatehokkuutta. Alapohjan eristystä olisi myös hyvin vaikea parantaa missään myöhemmässä rakennuksen elinkaaren vaiheessa. Tilaelementeistä rakennettaessa alapohja muuttuisi tuulettuvaksi alapohjaksi, muutoin rakennetyypit olisivat samat kuin paikalla rakennettaessa.

Energiatehokkuudesta kertovat vaipan U-arvolaskelmat tehtiin Puuinfon excel -laskurilla. U-arvolaskelmat ovat liitteinä 4 - 6. Rakennukselle ei tehty E-lukulaskentaa tai tasauslaskentaa. Valituilla rakenne- sekä ilmanvaihtoratkaisuilla oletettiin päästävän energiatehokkuuden vaatimukset täyttyviin lukemiin.

TAULUKKO 5. Rakennuksen vaipan rakenteet sekä U-arvot

RAKENNE	RAKENNEKERROKSET	U-ARVO	RAKMK C3 -VAATIMUS
Yläpohja (YP1)	sisäverhous koolaus 48 mm höyrynsulkumuovi mineraalivilla 100 mm (levy) puukuituvilla 350 mm (puhallus)	0,09	0,09
Ulkoseinä (US1)	sisäverhous koolaus 48 mm + mineraalivilla 50 mm höyrynsulkumuovi kantava runko 198 mm + mineraalivilla 200 mm tuulensuojalevy 9 mm (kipsi) tuuletusrako ulkoverhous	0,16	0,17
Alapohja (AP1)	lattiapinnoite teräsbetoni-laatta 80 mm EPS 200 mm	0,13	0,16
Ikkunat		1,0	1,0
Ovet		1,0	1,0

4.3.3 Kunnallistekniset liittymät

Rakennettava rivitalo kytkettäisiin sähkö-, vesi- ja viemäriverkkoon sekä valokuituverkkoon. Hulevedet johdettaisiin maastoon ja imeytettäisiin maahan.

Sähköliittymä

Kohteen sähköliittymäksi valittiin 3*100 ampeeria. Valitussa liittymäkoossa olisi mahdollisuus vain vähäiselle sähköauton latausteholle, kuitenkin siten että liittymäkoko riittäisi muun sähkön käytön ohella yhtäaikaaisesti yhden tai kahden auton lataukseen 11 kilowatin teholla. Tällöin myös kuormanhallinta olisi suositeltavaa sähköauton latauksen optimoimiseksi.

Sähköliittymän hinta sekä muut ehdot haettiin Tornionlaakson Sähkön internetsivuilta. Sivuilta löytyneiden tietojen mukaan sähköliittymä on hintavyöhykkeen 1 mukainen. Hintavyöhykettä 1 sovelletaan alueilla, joilla on voimassa asemakaava. Vyöhykehinnoitellut liittymät ovat siirto- ja palautuskelpoisia, jolloin niistä ei makseta arvonlisäveroa. (24.)

Vesi- ja viemäriliittymä

Vesi- ja viemäriliittymiä Äkäslompolossa rakentaa, hoitaa ja ylläpitää Tunturi-Lapin Vesi Oy. Tunturi-Lapin veden internetsivulta löytyneiden hinnastojen perusteella vesi- ja viemäriliittymän hinta olisi 30 €/rak.oik.m² + esivalmistelumaksu 1 612 €. Vakituisten asuntojen liittymismaksu peritään toteutuneiden kerrosalaneliöiden mukaisesti. Liittymismaksu on arvonlisäveroton, mutta esivalmistelumaksu sisältää arvonlisäveron. (25.)

Valokuituliittymä

Helukan alueella on saatavilla valokuituverkko. Valokuitu on kiinteä verkkoliittymä, jolla mahdollistetaan Äkäslompolon valokuituverkossa 200M tai 500M yhteys Internetiin. Valokuituyhteys toimitetaan maahan kaivetulla kaapelilla. Verkkoa rakentaa ja ylläpitää Verkko-osuuskunta Ylläksen Laajakaista. Osuuskunnan sivuilta saatiin taloyhtiön hinnoitteluperiaate. Liittymämaksu on arvonlisäveroton. (26.)

4.4 Rakentamiskustannukset

Rakentamiskustannuksia laskettaessa kustannuslaskennan työkaluksi valittiin rakennusosapohjainen RT-kustannuslaskenta. RT-kustannuslaskennan rakennekirjastossa oli valmiina yleisimmin käytettyjä tyyppirakenteita sekä rakennuttamisen, suunnittelun ja työmaatekniikan menekki- ja kustannustietoa. Lisäksi ohjelmassa oli ajantasainen hankinta-, materiaali- ja työhinnasto. Sen hintatiedot on koottu valmistajien, maahantuojien sekä rauta- ja puutavarakauppojen ohjehinnastoista ja Rakennusteollisuus RT ry:n työtuntihintojen viitetilastoista.

Kaikkia rakenteita sekä menekki- ja hintatietoja pystyi muokkaamaan ja tekemään itse lisää. RT-kustannuslaskentatyökalussa oli myös mallipohja rivitalolle, jonka pohjalta omaa laskelmaa oli helppo lähteä muokkaamaan suunnitellun rakennuksen mitoilla, rakenteilla ja muilla suunnitelluilla ratkaisuilla. Laskennassa rakennuttajan ajateltiin kykenevän toimimaan itse myös hankkeen urakoitsijana palkaten työvoimaa työsuhteeseen tarpeen mukaan.

4.4.1 Paikalla rakennetun rivitalon rakentamiskustannukset

Kustannuslaskelman hanketietoihin määriteltiin aluekertoimeksi 1,2 (muut suuret kaupungit ja kasvukeskukset), vaikeuskertoimeksi 1 (tavanomainen kohde) ja sotukertoimeksi 1,73 (ohjeellinen arvo). Hankepalveluprosentti eli kate määriteltiin nolllaksi, koska työn tarkoitus oli arvioida vuokraustoiminnan kannattavuutta omakustannushinnalla rakennuttajan toimiessa itse myös urakoitsijana.

Rakennuksen sekä välttämättömien aluerakenteiden kokonaishinnaksi saatiin kuvan 6 mukaisesti arvonlisäverottomana 474 106 € ja arvonlisäverollisena 587 892 €. Kustannuslaskelman tarkempi erittely rakenteittain on liitteenä 7. Liitteen laskentariveiltä on poistettu asuntojen 2 - 6 sisätöiden erittelyt, koska ne toistuvat asuntoa yksi vastaavasti. Rakentamisen kokonaissummassa on huomioitu kaikkien asuntojen sisätyöt.

Kustannuslaskelma



Raporttityyppi:	Tiivis	Tulostuspäivä:	04.05.2023
Hanke:	Rivitalo, 6 huoneistoa, paikalla rakennettu	Muokauspäivä:	04.05.2023
Rakennuslupa:		Laskelman laajuus:	243 brm2
Osoite:		ALV-%:	24,00
Osoite 2:		Kustannukset/laajuus ALV 0 %:	1 951 €/brm2
Postinumero:		Kustannukset/laajuus sis. ALV:	2 419 €/brm2
Postitmp:		Laskelmien kustannukset yht. ALV 0 %:	474 106,47 €
Maa:		Laskelmien kustannukset yht. sis. ALV:	587 892,03 €

Selite: Laskelmat päivitetty 5/2023

Jnro	Laskelman nimi	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä:		100 461 €	242 052 €	131 594 €	3 286	474 106 €
1	1_Rakennuttaminen ja työmaateknikka	59 126 €	536 €	8 308 €	119	67 970 €
2	2_Maarakennustyöt	9 854 €	16 741 €	7 900 €	212	34 495 €
3	3_Runkorakenteet	5 737 €	94 403 €	65 113 €	1 700	165 254 €
4	4_Sisätyöt asunto 1	100 €	9 280 €	3 474 €	87	12 855 €
5	4_Sisätyöt asunto 2	100 €	9 280 €	3 474 €	87	12 855 €
6	4_Sisätyöt asunto 3	100 €	9 280 €	3 474 €	87	12 855 €
7	4_Sisätyöt asunto 4	100 €	9 280 €	3 474 €	87	12 855 €
8	4_Sisätyöt asunto 5	100 €	9 280 €	3 474 €	87	12 855 €
9	4_Sisätyöt asunto 6	100 €	9 280 €	3 474 €	87	12 855 €
10	4_Sisätyöt varasto	0 €	2 159 €	793 €	21	2 952 €
11	5_Tasoitustyöt	36 €	832 €	2 012 €	60	2 880 €
12	6_Talotekniikka	24 043 €	60 738 €	23 489 €	568	108 269 €
13	7_Alueen rakenteet ja varusteet	1 066 €	10 960 €	3 131 €	84	15 157 €

KUVA 6. Paikalla rakennetun rivitalon kustannuslaskelma

4.4.2 Tilaelementeistä rakennetun rivitalon rakentamiskustannukset

Tilaelementeistä rakennetun talon kustannuslaskennan pohjaksi otettiin paikalla rakennetun talon kustannuslaskelma, jonka sisältö muokattiin vastaamaan tilaelementtitalon toteutustapaa ja rakenteita. Myös tässä tapauksessa hanketietoihin määriteltiin aluekertoimeksi 1,2 (muut suuret kaupungit ja kasvukeskukset), vaikeuskertoimeksi 1 (tavanomainen kohde) ja sotukertoimeksi 1,73 (ohjeellinen arvo). Hankepalveluprosentti eli kate määriteltiin nolllaksi, koska työn tarkoitus oli arvioida vuokraustoiminnan kannattavuutta omakustannushinnalla rakennuttajan toimiessa itse myös urakoitsijana.

Tilaelementeistä kysyttiin alustavia tarjouksia usealta toimittajalta. Suunniteltu rakennus todettiin mitoiltaan ja teknisiltä ratkaisuiltaan erinomaisesti tilaelementtimalliin soveltuvaksi. Elementtivalmistajien toimitussisällöt olivat vaihtelevia, mutta pääosin hyvin kattavia. Laskelmassa huomioitiin eri tarjousten sisältöön sopeutettu keskimääräinen bruttoneliöhinta, joka merkittiin laskelmaan tilaelementtien kokonaishintana erittelemättä sitä eri rakennusosiin tai panoksiin.

Tilaelementtimalli sisältää huomattavan paljon enemmän alihankintatyötä kuin paikalla rakennettu talo. Tällöin tilaelementtien hinnassa on mukana elementtitoimittajan hankepalvelua eli katetta. Koska tilaelementit ovat rakennuksen ylivoimaisesti suurin kustannuserä, myös elementtitoimittajan katetta tulee paljon. Näiltä osin laskenta eroaa paikalla rakennetun talon laskentaperiaatteesta.

Rakennuksen sekä välttämättömien aluerakenteiden kokonaishinnaksi saatiin kuvan 7 mukaisesti arvonlisäverottomana 617 624 € ja arvonlisäverollisena 765 853 €. Kustannuslaskelman tarkempi erittely rakenteittain on liitteenä 8.



Raporttityyppi: Tiivis
Hanke: **Rivitalo, 6 huoneistoa, tilaelementit**
Rakennuslupa:
Osoite:
Osoite 2:
Postinumero:
Postitmp:
Maa:

Tulostuspäivä: 04.05.2023
Muokauspäivä: 04.05.2023
Laskelman laajuus: 243 brm2
ALV-%: 24,00
Kustannukset/laajuus ALV 0 %: 2 542 €/brm2
Kustannukset/laajuus sis. ALV: 3 152 €/brm2
Laskelmien kustannukset yht. ALV 0 %: **617 623,62 €**
Laskelmien kustannukset yht. sis. ALV: **765 853,29 €**

Selite: Laskelmat päivitetty 5/2023

Jnro	Laskelman nimi	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä:		565 364 €	33 683 €	18 577 €	397	617 624 €
1	1_Rakennuttaminen ja työmaatekniikka	19 840 €	0 €	5 733 €	60	25 573 €
2	2 Maarakennustyöt	16 104 €	13 701 €	7 080 €	189	36 885 €
14	4 Tilaelementit	496 000 €	0 €	0 €	0	496 000 €
15	7_Aluen rakenteet ja varusteet	1 066 €	10 960 €	3 131 €	84	15 157 €
16	6_Talotekniikka	32 355 €	9 022 €	2 632 €	64	44 010 €

KUVA 7. Tilaelementeistä rakennetun rivitalon kustannuslaskelma

4.5 Rakentamisen taloudellisen kannattavuuden arviointi

Kustannusarvioiden perusteella paikalla rakentaminen oli tässä tilanteessa huomattavasti edullisempi rakennustapa. Taloudellisen kannattavuuden arviointi rakennuttajan näkökulmasta tehtiin siten sen mukaisella hintatasolla vuokratuottoastetta arvioimalla. Arvonnousumahdollisuutta ei lähdetty tässä työssä arvioimaan lisätuottona, koska se on teoreettinen ja saattaisi johtaa kannattavuuden arvioinnissa harhaan virheellisten olettamien vuoksi. Myöskään kassavirran arviointia ei tehty, koska tässä työssä ei haluttu arvioida asunnon omistajan rahaliikennettä tai rahoituksen riittävyyttä.

Kannattavuuden arvioinnissa asunosijoittajan ajateltiin olevan yksityishenkilö, joka ei ole arvonlisäverovelvollinen. Todellisuudessa tilanne voi olla erilainen arvonlisäverovelvollisuuden osalta. Vuokratuottolaskelman lähtöarvoiksi määriteltiin seuraavat arvonlisäverolliset hinnat:

- rakentamisen kustannusarvio 587 892 € (sis. alv)
- vuokrataso 18,30 €/ha-m²
- hoitovastike 4,00 €/ha-m²
- vuosittainen remonttivaraus 0,5 % rakennuskustannuksista: $0,05 * 587\,892 \text{ €} = 2\,939 \text{ €/vuosi}$ (sis. alv).

Myös yhteisen varastotilan hoitokustannukset jyvitetiin asuinhuoneistojen hoitovastikkeisiin. Vuokratuottolaskenta sijoitetulle pääomalle tehtiin kaavan 1 mukaisesti. Laskennassa tehtiin taulukossa 6 esitetyllä tavalla myös herkkyysanalyysiä erilaisilla kysyntätasoilla sekä vuokran hintatason muutoksilla. Ensimmäisessä kysyntävaihtoehdossa asunnot saataisiin vuokrattua ympärivuotisesti (vuokrausaste 100 %). Toisessa kysyntävaihtoehdossa asunnoista puolet saataisiin vuokrattua ympärivuotisesti ja puolet kuudeksi kuukaudeksi (vuokrausaste 75 %). Käyttöastearviot tehtiin taulukon 4 tietojen perusteella. Myös vuosittainen remonttivaraus suhteutettiin asuntojen käyttöastetta vastaavaksi, koska kulumisen ajateltiin tapahtuvan käyttöasteen suhteessa.

Vuokratason muutoksia arvioitiin 0 prosentin, +10 prosentin sekä -10 prosentin muutoksilla. Vuokratason muutoksien ajateltiin heijastavan kysynnän hintajoustoa markkinatalouden periaatteiden mukaisesti. Samalla sillä arvioitiin vuokrahinnan tasoon liittyvän epävarmuuden aiheuttamaa tuottojen muutosta. Asuntojen kysyntä on ainakin osittain joustavaa, koska jossain vaiheessa asuntotarjontaa alkaa olemaan runsaastikin siirryttäessä yhä kauemmas matkailukeskuksesta. Vuokratasojen muutoksien ei ajateltu heijastavan inflaatiota, eikä inflaatiomuutoksia huomioitu muissakaan laskelman hinnoissa. Myöskään hoitovastikkeen suuruuden ei ajateltu vaihtuvan, vaikka tyhjien kuukausien aikana ainakin taloyhtiön lämmityskulut saattaisivat olla hiukan pienemmät.

TAULUKKO 6. Vuokratuottoaste sekä sen herkkyyshanalyysi

	VUOKRAUSASTE 100 %			VUOKRAUSASTE 75 %		
	Vuokra -10 %	Vuokra 0 %	Vuokra +10 %	Vuokra -10 %	Vuokra 0 %	Vuokra +10 %
Vuokra €/m²	16,47	18,30	20,13	16,47	18,30	20,13
Vuokratulo/ vuosi	35 773	39 748	43 722	26 830	29 811	32 792
Hoitovastike €/m²	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Hoitovastike/	8 688	8 688	8 688	8 688	8 688	8 688
Rakennuksen kust.arvio €	587 892	587 892	587 892	587 892	587 892	587 892
Remontti- varaus	2 939	2 939	2 939	2 205	2 205	2 205
Vuokratuotto	<u>4,6 %</u>	<u>5,3 %</u>	<u>5,9 %</u>	<u>3,1 %</u>	<u>3,6 %</u>	<u>4,1 %</u>

Sijoitetun pääoman vuokratuotto olisi asentosijoittamisen näkökulmasta riittävällä tasolla, mikäli asunnot saataisiin vuokrattua lähes 100 prosentin käyttöasteella ja vuokran suuruus sekä rakennuksen hoitokulut olisivat arvioidulla tasolla tai sitä parempaa. Mikäli käyttöaste putoaisi 75 prosentin tuntumaan, vuokratuotto putoaisi tyydyttävän alapuolelle riippumatta vuokratason muutoksista. Tällöin sijoittajan ainoa mahdollisuus ylittää tyydyttävään tuottotasoon olisi asunnon arvon nouseminen omistusaikana.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia vuokra-asuntojen rakentamisen kannattavuutta Lapin matkailukeskuksissa. Työssä selvitettiin valitun matkailukeskuksen avulla majoitustilojen kysyntää ja vuokratasoa sekä suunniteltiin vuokrauskäyttöön soveltuva rivitalo, jolle tehtiin vuokratuoton arviointia.

Majoitustilojen kysyntä oli odotetulla tavalla suurta, ja kysynnän suuruutta voidaan pitää luotettavana tietona. Asuntojen vuokratasoa määriteltäessä markkinaotanta oli suhteellisen pieni, koska vapaita asuntoja ei ollut kovin paljoa tarjolla. Pieni otanta voi aiheuttaa vääristymää laskennassa käytetyssä vuokrahinnassa. Tätä huomioitiin kannattavuuslaskennan herkkyyksilyysissä.

Kysyntätietojen perusteella suunniteltiin rivitalo ja vertailtiin paikalla rakennetun sekä tilaelementteistä rakennetun toteutustavan rakennuskustannuksia. Paikalla rakentamisen menetelmä osoitautui edullisemmaksi valitussa tilanteessa.

Rakentamisen kustannusvertailun tasapuolisuutta heikentää eri toteutustapojen eroavaisuudet alihankinnan määrässä. Paikalla rakennettu laskettiin tehtävän rakennuttajan toimiessa itse urakoitsijana ja ilman hankepalveluprosenttia eli katetta, kun taas tilaelementtimallissa elementtitoimittajan toimitussisältö sisältää heidän katteensa. Toisaalta tilaelementtimallissa jo toteutustavan luonteeseen kuuluu toimittajan suurempi työn osuus ja siten välttämättä myös heidän katteensa. Vaikka paikalla rakennetun esimerkkirakennuksen hintaan lisättäisiin rakennusalan tyypillinen urakoitsijan yleiskulu 5 prosenttia sekä kate 10 - 15 prosenttia, paikalla rakennetun hinta jäisi selvästi alhaisemmaksi.

Tilaelementtien hintatasoa selvittäessä kaksi elementtitoimittajaa mainitsi, että näin pieni kohde ei ole kustannustehokas tilaelementteinä. Perusteluna tälle esitettiin, että elementtituotannon aloituskustannukset olisivat liian suuret tuotettavaa elementtien kappalemäärää kohden. Suunniteltu rakennus todettiin kuitenkin mitoiltaan ja teknisiltä ratkaisuiltaan soveltuvan erinomaisesti tilaelementeillä toteutettavaksi. Tästä näkökulmasta myös kustannuslaskennan tulokset antavat oikean suuntaisen vertailutuloksen.

Rakennus suunniteltiin sellaiseksi, että se sopii sekä paikalla rakentamiseen että tilaelementtirakentamiseen. Tämä asetti rajoituksia erityisesti huoneistojen leveyteen. Mikäli suunniteltu rakennus etenisi toteutukseen ja toteutustavaksi valittaisiin tehtyihin laskelmiin perustuen paikalla rakentamisen menetelmä, rakennuksen arkkitehtuuria kannattaisi hiukan muokata. Huoneistot voisivat olla hiukan leveämpiä ja samalla runkosyvyyttä voitaisiin pienentää. Tällöin myös rakennuksen korkeus madaltuisi. Näin huoneistot olisivat miellyttävämpiä asuinjärjestelyjen ja sisustamisen näkökulmasta. Lisäksi korkeuden pieneneminen saattaisi madaltaa rakennuskustannuksia.

Rakennuskustannusten, vuokratason ja rakennuksen hoitokulujen perusteella laskettiin vuokrauksen tuotto ja arvioitiin sen suuruutta asuntosijoittamisen näkökulmasta. Tulosten perusteella vuokratuotto oli parhaimmillaan selvästi tyydyttävällä tasolla. Mikäli vuokrausaste olisi selvästi alle 100 prosenttia, vuokratuotto ei ylittäisi tyydyttävään. Tällöin kannattavuus jäisi pelkästään asunnon mahdollisen arvonnousun varaan.

Sijoituksen oman pääoman tuottoastetta olisi mahdollista nostaa velkavivun avulla, mikäli asuntoa varten otetun lainan korko olisi pienempi kuin vuokratuotto. Mahdollinen vuokra-asuntojen rakentaja joutuisikin omista lähtökohdistaan arvioimaan olisiko sijoituksen tuotto hänelle riittävä asuntosijoittamisen riskitasoon suhteutettuna.

LÄHTEET

1. Lapin Luotsi. Matkailu. Hakupäivä 5.5.2023. <https://lapinluotsi.fi/lapin-ennakointityo/ennakoinnin-toimialaklusterit/matkailu/>.
2. Lapin liitto 2019. Lapin matkailustrategia 2020 - 2023. Hakupäivä 5.5.2023. <https://www.lapin-liitto.fi/edunajaminen/matkailu/>.
3. Äkäslompolo. Hakupäivä 20.4.2023. <https://www.äkäslompolo.fi/kylaa-lyhyesti/kylan-esitely.html>.
4. Kolarin kunta, rakennusvalvonta. Puhelinhaastattelu 17.3.2023.
5. Kolarin kunta, karttapalvelu. Hakupäivä 17.3.2023. <https://kolari.karttatiimi.fi/>.
6. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Hakupäivä 17.3.2023. <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>.
7. Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista 1008/2017. Hakupäivä 19.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171008>.
8. Ympäristöministeriön asetus asuin-, majoitus- ja työtiloista annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 §:n muuttamisesta 127/2018. Hakupäivä 19.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180127>.
9. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017. Hakupäivä 19.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171010#Pidm45843168622240>.
10. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017. Hakupäivä 19.4.2023. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170848>.
11. Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017. Hakupäivä 19.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170241>.

12. RATU KI-6020 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Rakennustieto Oy. Talonrakennusteollisuus ry. Helsinki.
13. Puuinfo 2020. Puutieto, puun käyttö rakentamisessa. Yleisimmät rakennejärjestelmät. Hakupäivä 13.4.2023. <https://puuinfo.fi/puutieto/kayttokohteet/yleisimmat-rakennejarjestelmat/>.
14. Tolppanen, Janne, Karjalainen Markku, Lahtela Tero & Viljakainen Mikko 2013. Suomalainen puukerrostalo – Rakenteet, suunnittelu ja rakentaminen, 1. painos, Tampere. Suomen Yliopistopaino Oy.
15. Rakennustuotepalvelut Oy 2014. Hakupäivä 4.5.2023. <http://www.rakennustuotepalvelut.fi/tuotepalvelut/elementointipalvelu/tilaelementtirakennukset/>.
16. Elementtisuunnittelu. Teollinen valmisosarakentaminen. Betoniteollisuus ry. Hakupäivä 13.4.2023. <https://www.elementtisuunnittelu.fi/valmisosarakentaminen>.
17. Kotilainen, Sini & Hedman, Markku 2015. Asukaslähtöinen puukerrostalokortteli tilaelementistä. Tampere. Tampereen Teknillinen Yliopisto. Arkkitehtuurin laitos.
18. Ely-keskus 2020. Normaaliliikenteen mittarajat. Hakupäivä 13.4.2023. https://www.ely-keskus.fi/documents/13166/0/Normaaliliikenteen_mittarajat_2020-06-01_.pdf/be24c470-1b7f-fbb9-6dfc-699d5912b50e?t=1608299761996.
19. Ely-keskus 2020. Milloin erikoiskuljetuslupaa ei tarvita EU- ja ETA-valtiossa rekisteröidylle ajoneuville. Hakupäivä 13.4.2023. https://www.ely-keskus.fi/documents/13166/0/Milloin_erikoiskuljetuslupaa_ei_tarvita_EU- ja ETA-valtiossa_rekister%C3%B6idylle_ajoneuville_2020-10-23.pdf/4eea6115-8762-1bf7-472a-1eb9d202112d?t=1608299593651.
20. Ely-keskus 2020. Erikoiskuljetusluvan lupaehdot 2020, päivitetty 10.1.2022. Hakupäivä 13.4.2023. https://www.ely-keskus.fi/documents/13166/0/Erikoiskuljetusluvan_lupaehdot_6_20_versio2022_tammikuu.pdf/4586fc84-d4c5-f861-7405-24bc797f9947?t=1641813183191.

21. Suomen vuokranantajat. Vuokranantajan tietopankki. Hakupäivä 5.5.2023. <https://vuokranantajat.fi/tietopankki/vuokratuotto/>.
22. Salmi, Ilari 2020 Mitä tilinpäätös kertoo. 10. uudistettu painos. Helsinki. Edita Publishing Oy.
23. Asuntosalkun rakentaja. Asuntosijoittaminen vuonna 2023. Hakupäivä 5.5.2023. <https://asuntosalkunrakentaja.fi/asuntosijoittaminen/opas-asuntosijoittamiseen/>.
24. TLS verkko 2023. Liittymien hinnoitteluperiaatteet ja hinnastot. Hakupäivä 3.5.2023. <https://www.tornionlaaksonsahko.fi/sahkoliittyma/sahkoverkkoon-liittyminen/suurjanniteisen-jakeluverkon-liittymisen-periaatteet/>.
25. Tunturi-Lapin Vesi Oy. Vesihuolto. Hakupäivä 3.5.2023. <https://tunturilapinvesi.fi/vesihuolto/>.
26. Verkko-osuuskunta Ylläksen laajakaista. Hakupäivä 4.5.2023. <https://vylk.fi/>.

LIITTEET

Liite 1 Ote pohjapiirustuksesta

Liite 2 Ote leikkauspiirustuksesta

Liite 3 Ote julkisivupiirustuksesta

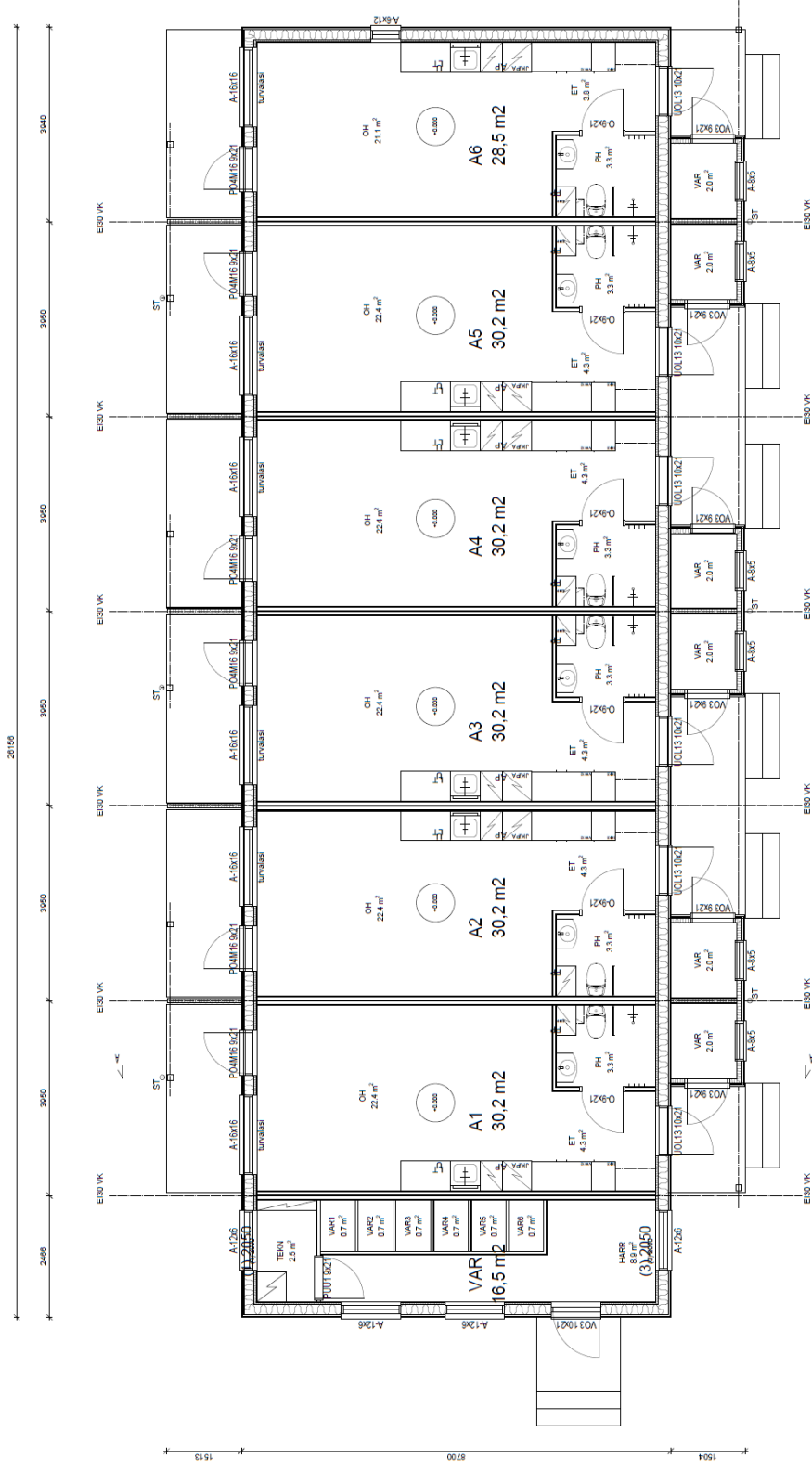
Liite 4 Alapohjan U-arvolaskelma

Liite 5 Ulkoseinän U-arvolaskelma

Liite 6 Yläpohjan U-arvolaskelma

Liite 7 Ote paikalla rakennetun talon kustannuslaskelmasta

Liite 8 Tilaelementeistä rakennetun talon kustannuslaskelma



Huoneistoala 16,5+5*30,2+28,5=196 m².
Kerrosala 243m².
Ikkunapinta-ala 19,0 m² (8% k-alasta),
 ei sisällä kyimien varastojen ikkunolta.
Ovipinta-ala 25,8 m².
 ei sisällä kyimien varastojen ovia.

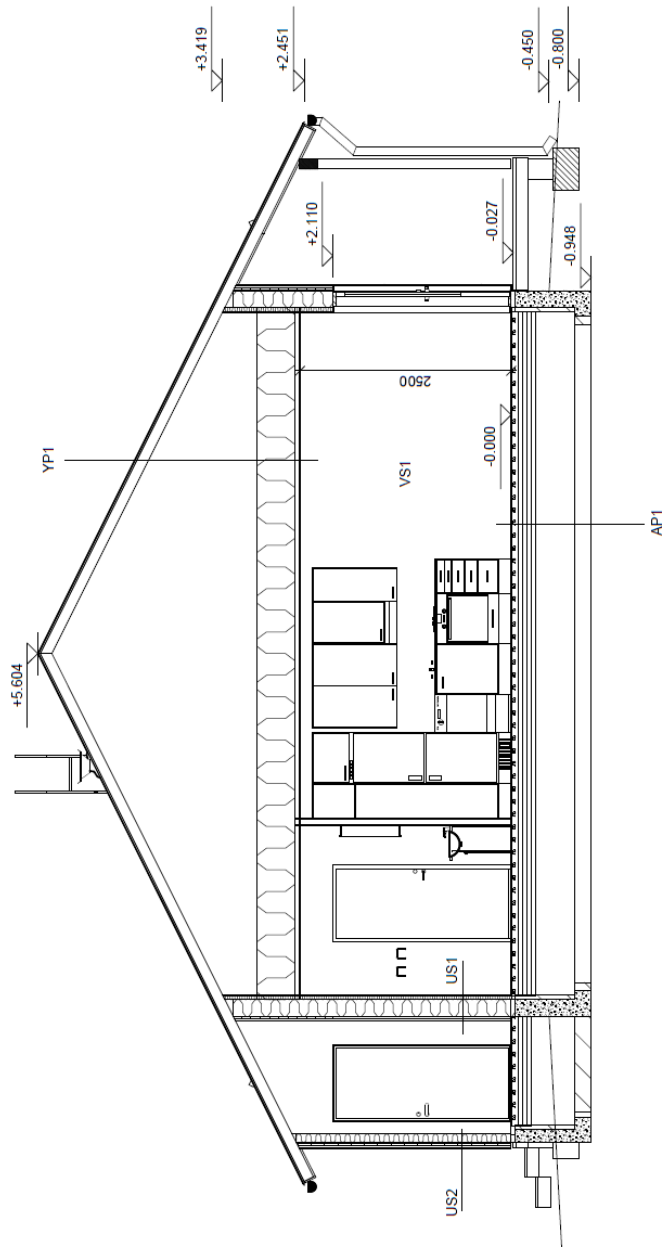
Palotekniset tiedot:
 Rakennuksen paloluokka P3.
 Ulkoseinän pintakerrosluokka D-s2, d2.
 Asuntojen pintakerrokset D-s2, d2.
 Vesikaton luokka Broof.
 Osastoivat rakenteet EI30.
 Kiinteään sähköverkkoon asennettavat palovarolitimet
 jokaiseen huoneistoon sekä lämpimään varastotilaan.

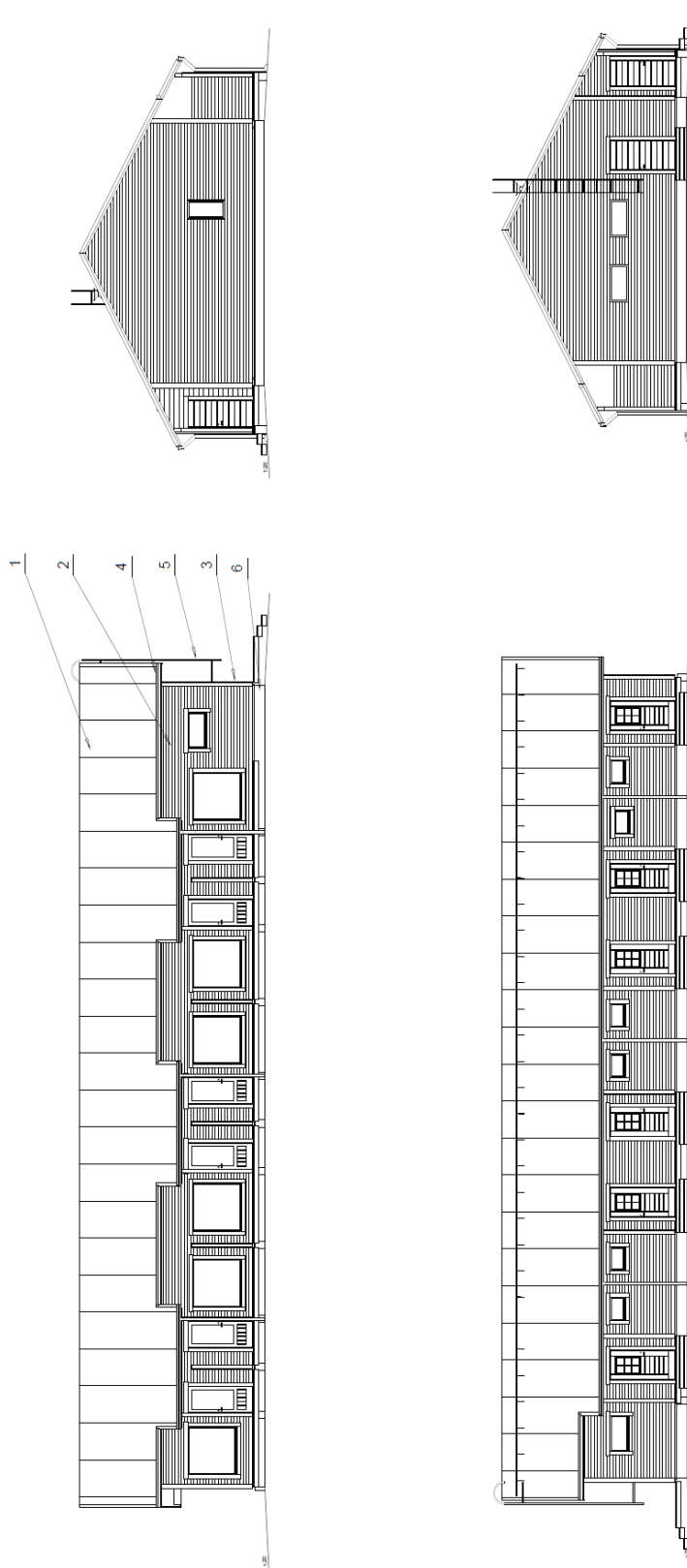
Talotekniset tiedot:
 Asuinrakennus liitetään vesi-, viemäri-, sähkö- ja televerkostoihin.
 Lämmitystapa maalämpö.
 Lämmönjakotapa vesikiertoinen lattialämmitys.
 Rakennus varustetaan huoneistoikohtaisella
 koneellisella ilmanvaihdolla erillisen suunnitelman mukaan.
 LTO hyötysuhde energiatodistuksen mukaan.

Käytöturvallisuus:
 Kaikki alle 70cm lattiapinnasta ulottuvat ikkunat turvaasia.
 Radonsuojaus tarvittaessa erillissuunnitelman mukaan.

Leikkaus A-A

- YP1:
 -BITUMIKERMI
 -RAAKAFONTTI
 -NR-RISTIKOT
 -ERISTE 450mm
 -HOYRYNSULKU
 -KOOLAUS
 -SISÄVERHOUS
- US1:
 -ULKOVERHOUS
 -TUULETUSRAKO
 -TUULENSUJALEVY
 -RUNKO 48*198, VILLA 200mm
 -HOYRYNSULKU
 -KOOLAUS 48*47, VILLA 50mm
 -SISÄVERHOUS
- US2:
 -ULKOVERHOUS
 -TUULETUSRAKO
 -TUULENSUJALEVY
 -RUNKO 48*98
- VS1 (HUONEISTOJEN VALINEN SEINÄ):
 -KIPSILEVY 2*13mm
 -RUNKO KP 39*66 k600, ERISTE 70mm
 -ILMARAKO 20mm
 -RUNKO KP 39*66 k600, ERISTE 70mm
 -RUNGOT LIMITETÄÄN 300mm
 -KIPSILEVY 2*13mm
- API:
 -LATTIAPINNOITE
 -TERASBETONILAATTA 80mm
 -ERISTE 200mm
 -HIEKKATYTTÖ
 -SUODATINKANGAS
 -KAPILLAARIKATKO 300mm
 -PERUSMAA





ALAPOHJAN U-ARVOLASKELMA

LIITE 4

Suunniteluonnos		Työn nro	X	Sivu	Ohjelmaversio 1.01
Tuomo Palokangas		Päivä	1.10.2023	Tila	1 / 2
Rakennusohje		Saati	Tpa		
Rivitalo		U-arvon määrittäminen (EN ISO 13370)			

RAKENTEEN TIEDOT		REUNAN PYSTYSTEEN TIEDOT	
Perusmaan tyyppi	Hiekka tai sora	Lämmönjohtavuus [λ]	0,036 W/mK
Alapohjan tyyppi	Maanpäällinen alapohja	Paksuus [d]	100 mm
Reunan lisäeristys	Pystyriste	Korkeus [D]	500 mm
Kellarin seinätyyppi	Ei kellaria		
Alapohjan pinta-ala [A]	196,0 m ²		
Alapohjan ympärysmitta [P]	60,2 m		
Perusmuurin paksuus [w]	200 mm		

RAKENNEKERROKSET		LAATAN REUNAN RAKENNE	
Sisäpinta		Mittaviivojen selitykset	
1	Betonilaatta	→ = perusmuurin paksuus [w]	
	Kerroksen paksuus [d]	→ = pystyristeen korkeus [D]	
	Lämmönjohtavuus [λ]		
2	Polystyreeni (EPS)		
	Kerroksen paksuus [d]		
	Lämmönjohtavuus [λ]		
3	Ei rakennekerrosta		
4	Ei rakennekerrosta		
5	Ei rakennekerrosta		
6	Ei rakennekerrosta		
Ulkopinta			

Suunniteluonnos		Työn nro	X	Sivu	Ohjelmaversio 1.01
Tuomo Palokangas		Päivä	4.10.2023	Tila	2 / 2
Rakennusohje		Saati	Tpa		
Rivitalo		U-arvon määrittäminen (EN ISO 13370)			

ALAPOHJA	d [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
Sisäpinta			0,17
1 Betonilaatta	80	2,500	0,03
2 Polystyreeni (EPS)	200	0,036	5,56
Ulkopinta			0,04

SUhteellinen LATTIAMITTA	
A	196,0 m ²
P	60,2 m
B'	5,665 m

LATTIAN EKVIVALENTTI PAKSUUS	
w	0,200 m
d	11,795 m
A _{geom}	2,000 W/mK
R _w	0,170 m ² K/W
R _{se}	0,040 m ² K/W
R _i	5,588 m ² K/W
R _e	1,294 m ² K/W

SEINÄN EKVIVALENTTI PAKSUUS	
z	- m
d _w	- m
R _w	- m ² K/W

U-ARVO	
ψ _{se}	-0,02
U _f	0,14 W/m ² K
U _{f,w}	- W/m ² K
U _{f,w}	- W/m ² K

ALAPOHJAN U-ARVO	
U _c	= 0,1334 W/m ² K

VIRHEILMOITUKSET	
-------------------------	--

Suunnitteluvuosi		Työn nro	Sivu
Tuomo Palokangas		x	1 / 2
Rakennusvuosi		Päivä	Tila
Rivitalo		9.5.2023	TPa
		Saatto	
U-arvon määrittäminen (SFS-EN ISO 6946)			

RAKENTEEN TIEDOT		Info
TARKASTELTAVA RAKENNE: Puurakenteinen ulkoseinä (lämpövirran suunta vaakasuoraan)		
RAKENNEKERROKSET		ILMARAKOJEN TIEDOT
Sisäpinta		Ulkopuolen tuuletusrako
1 Lämmöneriste (sisältää koolauksen)		Hyvin tuulettuva
Kerroksen paksuus [s]		Ilmarakojen korjaustekijä
48,0 mm		Korjaustaso 1
Lämmönjohtavuus [λ]		METALLISTEN MUURAUSSITEIDEN TIEDOT
0,033 W/mK		Muurauksiteiden tyyppi
Koolausuunta (p / v)		Ei muurauksiteitä
v		KOOLAUKSEN TIEDOT
2 Ilman- ja höyrynsulku		Koolauspuun leveys [b]
		48 mm
3 Lämmöneriste (sisältää koolauksen)		Koolauspuun lämmönjohtavuus [λ]
Kerroksen paksuus [s]		0,120 W/mK
198,0 mm		Pystykoolauksen k-jako [s]
Lämmönjohtavuus [λ]		600 mm
0,033 W/mK		Vaakakoolauksen k-jako [s]
Koolausuunta (p / v)		600 mm
p		
4 Kipsilevy		
Kerroksen paksuus [s]		
9,0 mm		
Lämmönjohtavuus [λ]		
0,210 W/mK		
5 Ei rakennekerrasta		
6 Ei rakennekerrasta		
7 Ei rakennekerrasta		
8 Ei rakennekerrasta		
Ulkopinta		

RAKENNE / LÄMPÖVIRTA

Suunnitteluvuosi		Työn nro	Sivu
Tuomo Palokangas		x	2 / 2
Rakennusvuosi		Päivä	Tila
Rivitalo		4.5.2023	TPa
		Saatto	
U-arvon määrittäminen (SFS-EN ISO 6946)			

Puurakenteinen ulkoseinä	d [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	b [mm]	s [mm]
Sisäpinta			0,1300		
1 Lämmöneriste (sisältää koolauksen)	48	0,033	1,2012	48	600
2 Ilman- ja höyrynsulku	0,2	0,330	0,0008		
3 Lämmöneriste (sisältää koolauksen)	198	0,033	4,9850	48	600
4 Kipsilevy	9	0,210	0,0429		
Ulkopinta			0,1300		

Rakenteen kokonaispaksuus	255 mm
MUURAUSSITEET ERISTEEN LÄPI	Ei muurauksiteitä
OSA-ALUEIDEN PINTA-ALAJOSUUKSET	
f _s	0,340 Eriste
f ₁	0,074 Pystykoolaus
f ₂	0,074 Vaakakoolaus
f ₃	0,006 Koolausristeyty
OSA-ALUEIDEN LÄMMÖNVASTUUKSET	
R _s	7,758 m²K/W
R ₁	3,408 m²K/W
R ₂	6,703 m²K/W
R ₃	2,353 m²K/W
U-ARVO	
R _t	6,625 m²K/W
R _t [*]	6,460 m²K/W
U	0,149 W/m²K
ΔU _p [*]	0,010 W/m²K
ΔU ₁	0,009 W/m²K
ΔU ₂	0,000 W/m²K

ULKOSEINÄN U-ARVO

U_c = 0,1587 W/m²K

VIRHEILMOITUKSET

Suunnittelusivosto		Työn no		Sivu	
Tuomo Paikakangas		x		1 / 2	
Päivä		Tilaaja		9.5.2023	
Rivitalo		TPa		U-arvon määrittäminen (SFS-EN ISO 6946)	

RAKENTEEN TIEDOT		ILMARAKOJEN TIEDOT	
TARKASTELTAVA RAKENNE: Puurakenteinen yläpohja (lämpövirran suunta ylöspäin)			
RAKENNEKERROKSET		METALLISTEN MUURAUSSITEIDEN TIEDOT	
Sisäpinta		Muurausiteiden tyyppi	
1 Ilman- ja höyrynsulku		Ei muurausiteitä	
2 Lämmöneriste (sisältää koolauksen)		KOOLAUKSEN TIEDOT	
Kerroksen paksuus [d]	100,0 mm	Koolauspuun leveys [b]	42 mm
Lämmönjohtavuus [λ]	0,033 W/mK	Koolauspuun lämmönjohtavuus [λ]	0,120 W/mK
Koolausuurinta (p / v)	p	Pystykoolauksen k-jako [s]	600 mm
3 Lämmöneriste			
Kerroksen paksuus [d]	350,0 mm		
Lämmönjohtavuus [λ]	0,038 W/mK		
4 Ei rakennekerrosta			
5 Ei rakennekerrosta			
6 Ei rakennekerrosta			
7 Ei rakennekerrosta			
8 Ei rakennekerrosta			
Ulkopinta			

RAKENNE / LÄMPÖVIRTA

Suunnittelusivosto		Työn no		Sivu	
Tuomo Paikakangas		x		2 / 2	
Päivä		Tilaaja		4.5.2023	
Rivitalo		TPa		U-arvon määrittäminen (SFS-EN ISO 6946)	

Puurakenteinen yläpohja	d [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	b [mm]	s [mm]
Sisäpinta			0,1000		
1 Ilman- ja höyrynsulku	0,2	0,330	0,0006		
2 Lämmöneriste (sisältää koolauksen)	100	0,033	2,6983	42	600
3 Lämmöneriste	350	0,038	9,2105		
Ulkopinta			0,1000		

Rakenteen kokonaispaksuus 450 mm

MUURAUSSITEET ERISTEEN LÄPI

Ei muurausiteitä

OSA-ALUEIDEN PINTA-ALAESUDET

f _s	0,033	Eriste
f _v	0,047	Pystykoolaus
f _t	0,000	Vaakakoolaus
f _i	0,000	Koolausriisteyty

OSA-ALUEIDEN LÄMMÖNVASTUKSET

R _s	12,441	m²K/W
R _v	10,244	m²K/W
R _t	0,000	m²K/W
R _i	0,000	m²K/W

U-ARVO

R _c	12,318	m²K/W
R _{c+}	12,109	m²K/W
U	0,082	W/m²K
ΔL _p	0,010	W/m²K
ΔL _v	0,010	W/m²K
ΔL _t	0,000	W/m²K

YLÄPOHJAN U-ARVO

U_c = 0,0916 W/m²K

VIIRHEILMOITUKSET

Oulun Ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1
90250 Oulu

Kustannuslaskelma



Raporttityyppi:	Tiivis	Tulostuspäivä:	04.05.2023
Hanke:	Rivitalo, 6 huoneistoa, paikalla rakennettu	Muokauspäivä:	04.05.2023
Laskelmat:	1_Rakennuttaminen ja työmaatekniikka	Laskelman laajuus:	243 bm2
	2_Maarakennustyöt	ALV-%:	24,00
	3_Runkorakenteet	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	1 951 €/bm2
	4_Sisätyöt asunto 1	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	2 419 €/bm2
	4_Sisätyöt asunto 2	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	474 106,47 €
	4_Sisätyöt asunto 3	Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	587 892,03 €
	4_Sisätyöt asunto 4		
	4_Sisätyöt asunto 5		
	4_Sisätyöt asunto 6		
	4_Sisätyöt varasto		
	5_Tasoitustyöt		
	6_Talotekniikka		
	7_Alueen rakenteet ja varusteet		
Rakennuslupa:			
Osoite:			
Osoite 2:			
Postinumero:			
Postitmp:			
Maa:			

Laskelma 1_Rakennuttaminen ja työmaatekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				59 126 €	536 €	8 308 €	119	67 970 €
342	Materiaalien ja kaluston rahdit / kuorma	12,00	erä	780,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	780,00 €
341	Jättekustannukset, puutavara (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	780,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	780,00 €
341	Jättekustannukset, sekajäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	3,00	erä	1 350,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 350,00 €
341	Jättekustannukset, sekalainen betonijäte (kuljetus ja kaatopaikkamaksut)	1,00	erä	205,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	205,00 €
3222	Arkkitehtisuunnittelu, pientalo	1,00	erä	10 800,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	10 800,00 €
3223	Rakennesuunnittelu, pientalo	1,00	erä	4 300,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	4 300,00 €
3224	LVI-suunnittelu, pientalo	1,00	erä	2 200,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 200,00 €
3225	Sähkösuunnittelu, pientalo	1,00	erä	2 200,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 200,00 €
3226	Sisustussuunnittelu, pientalo	1,00	erä	2 700,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 700,00 €

332	Työnjohtaja, tuntityö	50,00	tth	0,00 €	0,00 €	5 732,62 €	60,03	5 732,62 €
311	Rakennuttaminen, uudiskohde	243,00	brn ²	7 290,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	7 290,00 €
341	Työmaatekniikka, pien- tai rivitalo	1,00	erä	20 500,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	20 500,00 €
342	Henkilönostin, vuokra 1 pvä (sis. kaluston)	8,00	pv	1 800,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 800,00 €
342	Nostolaite, vuokra 1 pvä (sis. kaluston + kuljettajan)	2,00	pv	1 800,00 €	0,00 €	1 002,16 €	19,21	2 802,16 €
342	Putoamisuojaus, suojakaide ja jalkalistat (kaidevuokra 30 pvä, tolppäväli kk1900 mm)	90,00	jm	711,00 €	536,40 €	1 103,86 €	27,32	2 351,26 €
3422	Telineet, julkisivuteline (suorat pinnat, syvyys 0,7 m), vuokra 1 kk	76,00	m2	159,60 €	0,00 €	469,78 €	12,38	629,38 €
3221	Pääsuunnittelu, pientalo	1,00	erä	1 750,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 750,00 €

Laskelma 2 Maarakennustyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			9 854 €	16 741 €	7 900 €	212	34 495 €
111	Pohjarakenteet, kalusto pientalo (kuivanapito, tiivistys, aitaaminen)	2,00	erä	2 400,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 400,00 €
111	Pohjarakenteet, rakennuksen maankaivutyöt	225,00	m3	382,95 €	0,00 €	399,70 €	10,87	782,65 €
111	Pohjarakenteet, katualueen kaivu ja paikkaus	1,00	erä	1 300,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 300,00 €
111	Pohjarakenteet, putkiasennuksen aputyö kaivinkoneella	30,00	jm	199,80 €	0,00 €	114,29 €	3,11	314,09 €
111	Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot	100,00	jm	0,00 €	1 466,60 €	570,68 €	13,80	2 037,28 €
121	Pohjarakenteet, routasuojaus, rakennus	150,00	m ²	0,00 €	1 594,32 €	510,12 €	12,63	2 104,44 €
1114	Sepelitäyttö ja tiivistys sis. kaluston (korjaus)	225,00	m3	1 165,50 €	6 840,00 €	1 369,90 €	37,26	9 375,40 €
111	Pohjarakenteet, rakennuksen sisä- ja ulkopuoliset täytöt, m3tr	225,00	m3	1 165,50 €	6 840,00 €	1 369,90 €	37,26	9 375,40 €
111	Pohjarakenteet, maa-aineksen kuljetus, m3ktr	675,00	m3	3 240,00 €	0,00 €	3 565,76 €	96,88	6 805,76 €

Laskelma 3_Runkorakenteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä				5 737 €	94 403 €	65 113 €	1 700	165 254 €
121	Pilariperustus: kevytsoraharkkopilari k 3000, betoniantura 800 x 800 x 200 mm k 3000 (ei sis. routasuojaus, sepelitäyttö, salaajitus)	19,00	jm	0,00 €	309,79 €	443,46 €	11,24	753,24 €
121	Kevytsoraharkkoperusmuuri 290 mm, h = 800 mm, betoniantura (ei sis. routasuojaus, sepelitäyttö, salaajitus)	89,00	jm	0,00 €	7 931,22 €	7 016,11 €	176,57	14 947,33 €
122	Maanvarainen betonilaatta 80 mm, alap. lämmöneriste 200 mm	218,00	m2	231,95 €	7 433,47 €	3 784,16 €	105,55	11 449,58 €
1241	Puurakenteinen ulkoseinä 98 + 48 mm, tuulensuojalevy 9 mm (sis. vaakalautaverhous, ei sis. sisäpinnat)	49,00	m2	0,00 €	1 946,16 €	2 772,64 €	72,35	4 718,80 €
1241	Puurakenteinen ulkoseinä 198 + 48 mm, tuulensuojalevy 9 mm, mineraalivilla 200 + 50 mm, kipsilevy (sis. vaakalautaverhous, ei sis. sisäpinnat)	298,00	m2	0,00 €	25 523,30 €	21 296,73 €	553,53	46 820,03 €
1232	Huoneistojen välinen puurunkoseinä: kaksinkertainen puurunkoseinä 88 mm, mineraalivilla, EK-kipsilevy (ei sis. sisäpinnat; kantava seinä)	121,00	m2	0,00 €	7 950,35 €	7 332,89 €	191,03	15 283,24 €
1233	Liimapuupilari 115 x 115 x 3000 mm, sis. pilarikengän	8,00	kpl	0,00 €	590,88 €	293,75 €	7,67	884,63 €
1234	Liimapuupalkki 115 x 225 mm	26,30	jm	0,00 €	933,12 €	239,18 €	6,24	1 172,31 €
1236	Puurakenteinen yläpohja, kattotuolit, eriste 450 mm levy + puhallettava mineraalivilla	272,00	m2	5 505,01 €	10 674,55 €	5 112,49 €	135,13	21 292,04 €
1236	Puurakenteinen kylmä yläpohja, puukannattajat 48 x 198 mm	48,00	m2	0,00 €	1 162,13 €	965,98 €	26,50	2 128,10 €
1242	MSE/AL-puualumiini-ikkuna 15 x 16 M	6,00	kpl	0,00 €	3 242,84 €	358,47 €	9,36	3 601,30 €
1242	MSE/AL-puualumiini-ikkuna 6 x 12 M	1,00	kpl	0,00 €	318,39 €	42,30 €	1,10	360,69 €
1242	MSE/AL-puualumiini-ikkuna 6 x 12 M	4,00	kpl	0,00 €	1 273,56 €	169,19 €	4,42	1 442,75 €
1243	Ulko-ovi 9 x 21 M, parvekeovi	6,00	kpl	0,00 €	3 699,53 €	387,84 €	10,12	4 087,37 €
1243	Heloitus, ulko-oven lukitus	13,00	kpl	0,00 €	2 210,00 €	289,90 €	7,18	2 499,90 €

1243	Ulko-ovi 9 x 21 M, varasto-ovi, eristetty	1,00	kpl	0,00 €	218,79 €	64,64 €	1,69	283,43 €
1243	Ulko-ovi 10 x 21 M, 2 lasiaukkoa	6,00	kpl	0,00 €	2 579,61 €	353,84 €	10,12	2 933,45 €
1244	Julkisivun täydennysosat, rivitalo, oven vesipelti	1,00	erä	0,00 €	338,00 €	0,00 €	0,00	338,00 €
1244	Julkisivun täydennysosat, rivitalo, ikkunan vesipelti	1,00	erä	0,00 €	26,00 €	0,00 €	0,00	26,00 €
1262	Avoräystä, NR-ristikko, lape	54,00	jm	0,00 €	1 173,58 €	1 233,33 €	32,04	2 406,91 €
1262	Avoräystä, NR-ristikko, pääty	22,00	jm	0,00 €	303,36 €	502,47 €	13,05	805,82 €
1263	Kate, kaksikerroskermikate, vaneri	320,00	m2	0,00 €	6 996,00 €	2 032,70 €	50,52	9 028,70 €
1264	Yläpohjavarusteet, pientalo	1,00	erä	0,00 €	2 276,54 €	257,97 €	7,20	2 534,51 €
1311	Puurunkoinen kipsilevyseinä 66 mm, kuivan tilan ja märkätilan välinen	57,00	m2	0,00 €	1 617,91 €	1 749,17 €	47,35	3 367,08 €
1315	Sisäovi, laakaovi 9 x 21 M	7,00	kpl	0,00 €	711,66 €	320,84 €	8,37	1 032,49 €
1315	Heloitus, sisäovi, puuovi	7,00	kpl	0,00 €	175,00 €	74,36 €	1,93	249,36 €
1323	Alakatto, puurunko, paneeliverhous 14 mm	20,00	m2	0,00 €	552,51 €	1 015,42 €	26,50	1 567,93 €
1323	Alakatto, puurunko, kipsilevy	178,00	m2	0,00 €	2 121,61 €	6 875,76 €	179,47	8 997,37 €
1242	Listoitus, ikkunat	58,00	jm	0,00 €	113,56 €	127,90 €	3,32	241,46 €

Laskelma 4_Sisätyöt asunto 1

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
				100 €	9 280 €	3 474 €	87	12 855 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levyypinta	60,00	m2	0,00 €	100,32 €	260,24 €	7,18	360,56 €
1324	Maalaus 2 kertaa, katto, levyypinta	27,00	m2	0,00 €	45,14 €	117,11 €	3,23	162,25 €
1322	Parkettityö, laminaattiparketti 8 mm	27,00	m2	0,00 €	570,83 €	235,55 €	6,15	806,38 €
1322	Mattotyö, joustovinyylimatto 2,6 mm	2,00	m2	0,00 €	47,02 €	11,30 €	0,26	58,33 €
1322	Listoitus, jalkalista 12 x 42 mm, kiinnitystulpat	25,00	jm	0,00 €	69,33 €	115,40 €	3,00	184,73 €
1326	Listoitus, ovet	21,00	jm	0,00 €	42,58 €	77,63 €	2,02	120,22 €

1322	Vedeneristys, lattia, märkätila	3,30	m2	0,00 €	72,87 €	58,52 €	1,37	131,39 €
1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	18,00	m2	0,00 €	320,38 €	287,28 €	6,71	607,66 €
1322	Laatoitus, seinälaatta 250 x 400 mm, märkätila	18,00	m2	0,00 €	727,12 €	591,52 €	13,81	1 318,63 €
1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	3,30	m2	0,00 €	109,90 €	194,27 €	4,54	304,17 €
1331	Kalusteet, kerrostalo, asunto (yksiö), sis. kph ja wc	1,00	erä	0,00 €	5 083,00 €	1 067,79 €	27,80	6 150,79 €
1333	Varusteet, kerros- ja rivitalo yksiö, edullinen taso	1,00	erä	100,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	100,00 €
1334	Laitteet, rivitalo, asunto, edullinen taso	1,00	erä	0,00 €	1 150,00 €	110,43 €	2,70	1 260,43 €
1334	LV-laitteet, kerrostalo, asunto (yksiö), edullinen taso	1,00	erä	0,00 €	942,00 €	347,38 €	8,40	1 289,38 €

Laskelma 4_Sisätyöt varasto

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			0 €	2 159 €	793 €	21	2 952 €
1326	Maalaus 2 kertaa, seinä, levyypinta	50,00	m2	0,00 €	83,60 €	216,87 €	5,98	300,47 €
1324	Maalaus 2 kertaa, katto, levyypinta	16,50	m2	0,00 €	27,59 €	71,57 €	1,97	99,16 €
1322	Maalaus 2 kertaa, uretaaniaalkydimaali, lattia, betonipinta	16,50	m2	0,00 €	42,24 €	96,52 €	2,66	138,76 €
1326	Listoitus, ovet	5,20	jm	0,00 €	10,54 €	19,22 €	0,50	29,77 €
1334	LV-laitteet, kerrostalo, asunto (yksiö), edullinen taso	1,00	erä	0,00 €	204,00 €	82,71 €	2,00	286,71 €
1313	Väliseinä, irtainvaraston teräsverkkoelementtijärjestelmä, h = 2,2 m	11,00	jm	0,00 €	759,00 €	167,68 €	4,36	926,68 €
1315	Sisäovi, irtainvaraston ovi 9 x 22 M	6,00	kpl	0,00 €	1 032,00 €	138,63 €	3,60	1 170,63 €

Laskelma 5_Tasoitustyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			36 €	832 €	2 012 €	60	2 880 €
1326	Tasoituskäsittely 1,5 kertaa ja saumaus, seinä, kipsilevy	410,00	m2	0,00 €	367,55 €	1 088,67 €	34,51	1 456,22 €

1324	Tasoituskäsittely 2,5 kertaa, katto, kipsilevyypinta	176,00	m2	0,00 €	464,29 €	766,18 €	21,13	1 230,46 €
34	Telineet, vuokra 1 kk	10,00	m2	36,00 €	0,00 €	156,91 €	4,14	192,91 €

Laskelma 6_Talotekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			24 043 €	60 738 €	23 489 €	568	108 269 €
21	Maalämpö ja lattialämmitysputkisto, pientalo (noin 180 m2)	1,10	erä	0,00 €	23 429,34 €	2 183,32 €	52,80	25 612,66 €
21	KVV-johdot, rivitalo	243,00	brm2	0,00 €	4 274,37 €	8 181,90 €	197,85	12 456,27 €
21	Ulkopuoliset KVV-johdot ja kaivot, rivitalo	1,00	erä	0,00 €	5 088,04 €	1 786,47 €	43,20	6 874,51 €
22	IV-kanavat ja kanavaosat, rivitalo, 1-kerroksinen	243,00	brm2	0,00 €	5 121,08 €	3 619,45 €	87,52	8 740,53 €
22	IV-koneet ja asennukset, rivitalo	243,00	brm2	0,00 €	6 772,41 €	721,12 €	17,44	7 493,53 €
23	Sähköistys, rivitalo	243,00	brm2	0,00 €	8 777,16 €	5 426,46 €	131,22	14 203,62 €
23	Valaistus, rivitalo	243,00	brm2	0,00 €	3 341,25 €	723,89 €	17,50	4 065,14 €
23	Aluesähköistys, rivitalo	243,00	brm2	0,00 €	3 934,17 €	845,93 €	20,46	4 780,10 €
412	Liittymät, rivitalo	1,00	erä	24 043,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	24 043,00 €

Laskelma 7_Alueen rakenteet ja varusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			1 066 €	10 960 €	3 131 €	84	15 157 €
1112	Pohjarakenteet, maankaivu, helppo	160,00	m³	236,80 €	0,00 €	243,63 €	6,62	480,43 €
1114	Sepelitäyttö ja tiivistys sis. kaluston (korjaus)	160,00	m3	828,80 €	4 864,00 €	974,15 €	26,50	6 668,95 €
113	Sorapääilystys	320,00	m2	0,00 €	892,80 €	411,17 €	11,48	1 303,97 €
113	Pihalaatoitus 300 x 300 mm, betonilaatta	10,00	m2	0,00 €	242,03 €	133,80 €	3,31	375,83 €
113	Pihanumi, numetus	100,00	m2	0,00 €	419,80 €	250,99 €	6,90	670,79 €

OTE PAIKALLA RAKENNETUN TALON KUSTANNUSLASKELMASTA

LIITE 7/7

114	Pihapenkki, piha-alue	1,00	kpl	0,00 €	812,23 €	185,90 €	4,83	998,13 €
114	Piha, tomutusteline	1,00	kpl	0,00 €	902,75 €	318,69 €	8,28	1 221,44 €
114	Pihakeinu	1,00	kpl	0,00 €	1 656,75 €	461,83 €	12,00	2 118,58 €
113	Pensaan istutus	14,00	kpl	0,00 €	158,20 €	35,14 €	0,97	193,34 €
114	Postilaatikko, 6 laatikkoa, sis. jalka	1,00	kpl	0,00 €	1 011,00 €	116,06 €	3,16	1 127,06 €

Oulun Ammattikorkeakoulu Oy
Kotkantie 1
90250 Oulu

Kustannuslaskelma



Raporttityyppi: Tiivis
Hanke: Riviatalo, 6 huoneistoa, tilaelementit
Laskelmat: 1_Rakennuttaminen ja työmaatekniikka
2 Maarakennustyöt
4 Tilaelementit
7_Alueen rakenteet ja varusteet
6_Talotekniikka

Tulostuspäivä: 04.05.2023
Muokkauspäivä: 04.05.2023
Laskelman laajuus: 243 bmq2
ALV-%: 24,00
Kaikki kust./laajuus ALV 0 %: 2 542 €/bmq2
Kaikki kust./laajuus sis. ALV: 3 152 €/bmq2
Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %: 617 623,62 €
Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV: 765 853,29 €

Rakennuslupa:
Osoite:
Osoite 2:
Postinumero:
Postitmp:
Maa:

Laskelma 1_Rakennuttaminen ja työmaatekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
				19 840 €	0 €	5 733 €	60	25 573 €
3222	Arkkitehtisuunnittelu, pientalo	1,00	erä	10 800,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	10 800,00 €
332	Työnjohtaja, tuntityö	50,00	tth	0,00 €	0,00 €	5 732,62 €	60,03	5 732,62 €
311	Rakennuttaminen, uudiskohde	243,00	bmq ²	7 290,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	7 290,00 €
3221	Pääsuunnittelu, pientalo	1,00	erä	1 750,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 750,00 €

Laskelma 2 Maarakennustyöt

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
				16 104 €	13 701 €	7 080 €	189	36 885 €
111	Pohjarakenteet, kalusto pientalo (kuivanapito, tiivistys, aitaaminen)	2,00	erä	2 400,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	2 400,00 €
111	Pohjarakenteet, rakennuksen maankaivutyöt	225,00	m3	382,95 €	0,00 €	399,70 €	10,87	782,65 €
111	Pohjarakenteet, katualueen kaivu ja paikkaus	1,00	erä	1 300,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	1 300,00 €
111	Pohjarakenteet, putkiasennuksen aputyö kaivinkoneella	30,00	jm	199,80 €	0,00 €	114,29 €	3,11	314,09 €

111	Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot	100,00	jm	0,00 €	1 466,60 €	570,68 €	13,80	2 037,28 €
121	Pohjarakenteet, routasuojaus, rakennus	150,00	m ²	0,00 €	1 594,32 €	510,12 €	12,63	2 104,44 €
1114	Sepelitäyttö ja tiivistys sis. kaluston (korjaus)	225,00	m3	1 165,50 €	6 840,00 €	1 389,90 €	37,26	9 375,40 €
111	Pohjarakenteet, rakennuksen sisä- ja ulkopuoliset täytöt, m3tr	125,00	m3	647,50 €	3 800,00 €	761,06 €	20,70	5 208,56 €
1114	Sepelöinti puhaltamalla (sis. kaluston)	60,00	m3	6 960,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	6 960,00 €
111	Pohjarakenteet, maa-aineksen kuljetus, m3ktr	635,00	m3	3 048,00 €	0,00 €	3 354,46 €	91,14	6 402,46 €

Laskelma 4 Tilaelementit

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (th)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			496 000 €	0 €	0 €	0	496 000 €
311	Rakennuttaminen, ammattimaisesti rakennetut kohteet (noin 0,5 milj euron kohde)	1,00	erä	496 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	496 000,00 €

Laskelma 7 Alueen rakenteet ja varusteet

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (th)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			1 066 €	10 960 €	3 131 €	84	15 157 €
1112	Pohjarakenteet, maankaivu, helppo	160,00	m ²	238,80 €	0,00 €	243,63 €	6,62	480,43 €
1114	Sepelitäyttö ja tiivistys sis. kaluston (korjaus)	160,00	m3	828,80 €	4 864,00 €	974,15 €	26,50	6 666,95 €
113	Sorapäällistys	320,00	m2	0,00 €	892,80 €	411,17 €	11,48	1 303,97 €
113	Pihalaatoitus 300 x 300 mm, betonilaatta	10,00	m2	0,00 €	242,03 €	133,80 €	3,31	375,83 €
113	Pihanumi, numetus	100,00	m2	0,00 €	419,80 €	250,99 €	6,90	670,79 €
114	Pihapenkki, piha-alue	1,00	kpl	0,00 €	812,23 €	185,90 €	4,83	998,13 €
114	Piha, tomutusteline	1,00	kpl	0,00 €	902,75 €	318,69 €	8,28	1 221,44 €
114	Pihakeinu	1,00	kpl	0,00 €	1 656,75 €	461,83 €	12,00	2 118,58 €
113	Pensaan istutus	14,00	kpl	0,00 €	158,20 €	35,14 €	0,97	193,34 €

114	Postilaatikko, 6 laatikkoa, sis. jalka	1,00	kpl	0,00 €	1 011,00 €	118,06 €	3,18	1 127,06 €
-----	--	------	-----	--------	------------	----------	------	------------

Laskelma 6_Talotekniikka

TALO2000	Kustannuserä	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
	Yhteensä			32 355 €	9 022 €	2 632 €	64	44 010 €
21	Ulkopuoliset KVV-johdot ja kaivot, rivitalo	1,00	erä	0,00 €	5 088,04 €	1 786,47 €	43,20	6 874,51 €
21	Maalämpö ja lattialämmitysputkisto, pientalo (noin 180 m2)	1,00	erä	8 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	8 000,00 €
23	Aluesähköistys, rivitalo	243,00	brn2	0,00 €	3 934,17 €	845,93 €	20,46	4 780,10 €
412	Liittymät, rivitalo	1,00	erä	24 355,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00	24 355,00 €