

AUTOSUOJAN SUUNNITTELU JA RAKENTAMINEN

Valmispakettien kannattavuus

Erkkilä Jyrki

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus
Insinööri (AMK)

2024

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan
koulutus
Insinööri (AMK)

Tekijä	Jyrki Erkkilä	Vuosi	2024
Ohjaaja(t)	Valtteri Pirttinen		
Toimeksiantaja	JTE Rakennus Oy		
Työn nimi	Autosuojan suunnittelu ja rakentaminen – valmispa- kettien kannattavuus		
Sivumäärä	26 + 6		

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella asiakkaalle autotallirakennus ja vertailla kustannuksia valmispakettien ja rautakauppatoimituksen välillä. Tutkimuskysymys muotoiltiin seuraavasti: mikä laadituista vaihtoehdoista on taloudellisesti kannattavin ja helpoin toteuttaa?

Työssä käsitellään rakennuslupapiirustusten lisäksi myös rakennusvalvonnan ja yleiskaavan asettamia vaatimuksia ja rakentamisen kustannuksia. Työn tulos on hyödynnettävissä rakennusprojektissa rakennuslupaa hakiessa sekä rakennusosien tilaamisessa ja kustannusten arvioinnissa.

Tutkimuksen tuloksen perusteella asiakas voi valita kustannustehokkaimman ratkaisun autosuojan toteuttamiseksi. Projektin yhteydessä tuotettiin kohteelle rakennuslupaa varten tarvittavat piirustukset.

Projektissa käytettiin rakennus- ja tuoteosien määriin ja hintoihin perustuvaa laskentaa. Lisäksi vertailua varten tuotettiin neliöhinnat ”Pientalon kustannukset” teoksen yhden viitekohteen perusteella sekä laajuuteen perustuvalla arvioinnilla ”Rakennusosien kustannuksia” -teosta hyödyntäen.

Edullisin vaihtoehto autosuojan rakentamiseksi on tutkimuksen mukaan vaihtoehto, jossa laaditaan ensin suunnitelmat ja määrälaskennan jälkeen hankitaan tarvikkeet rautakaupasta. Pre-cut-toimitus oli kustannuksiltaan lähes saman suuruinen kuin halvin vaihtoehto.

Tutkimuksen tulosta voidaan hyödyntää tukena päätöksenteossa, kun esimerkiksi autosuojan rakentamista suunnitellaan. Rakennusyrittäjien näkökulmasta tutkimustulos viittaa siihen, että yrityksen on kannattavaa valita yksilöllinen suunnittelu ja kappalevalmisteisiin tapauksissa, että arvioissa käytetty suunnittelun arvo on yritykselle riittävän suuri tehdystä suunnittelutyöstä tai sen ostamisesta palveluna.

Avainsanat

Autotallit, pientalot, talonrakennus, kustannusarviot

Study Programme in Civil Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Jyrki Erkkilä	Year	2024
Supervisor(s)	Valtteri Pirttinen		
Commissioned by	JTE Rakennus Oy		
Title	Design and Construction of a Car Shelter – Advantages of a Prefabricated Package		
Number of pages	26 + 6		

The aim of this thesis study was to design a garage building for a customer and to compare the costs between prefabricated packages and hardware store delivery. The research question was formulated as follows: which of the three options is the most economically profitable and easiest to implement.

Based on the results of the research, the customer can choose the most cost-effective solution for implementing a car shelter. In connection with the project, the drawings required for a construction permit were produced. In addition the study also dealt with the requirements set by city building control and the zoning plan, and construction costs.

Price calculation was made based on the quantities and prices of building and product parts. In addition, for the purpose of comparison, square meter-based prices were calculated on the basis of one reference item in the book "Pientalon kustannukset" and with scope-based estimation using the book "Rakennusosien kustannuksia".

According to the study, the most affordable option for building a car shelter is the option where the plans are drawn up first and the materials are purchased from a hardware store after calculating the quantities. The cost of pre-cut delivery was almost the same as the cheapest option.

The result of the study can be used as support in a construction project when applying for a building permit and when ordering construction parts and estimating costs. The customer can choose the most cost-effective solution for implementing a car shelter. From the construction company's point of view, the study result suggests that it is profitable for the company to choose an individual design and building supplies procurement in case that the design value used in the estimate is large enough for the company to cover the design work performed or for purchasing it as a service.

Keywords Garages, small houses, house construction, cost estimates

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 TIETOPERUSTA	8
2.1 Rakennuslupa.....	9
2.2 Rakennuspiirustukset	10
2.3 Kustannuslaskenta	11
3 HANKKEEN SUUNNITTELUVAIHE	13
3.1 Tilaajan tarpeet ja suunnitteluperusteet.....	13
3.2 Rakennuspaikasta johtuvat vaatimukset suunnittelulle.....	13
3.3 Yleiskaavan määräykset ja rajoitukset.....	15
4 RAKENNUSLUPAPIIRUSTUSTEN TOTEUTUS	17
4.1 Asemapiirros.....	17
4.2 Pohja- ja leikkauspiirros.....	18
4.3 Julkisivupiirustukset.....	21
5 KUSTANNUSTEN ARVIOINTI.....	22
5.1 Pakettitoimittajien tarjousten arviointi.....	22
5.2 Tarviketoimituksen tilaaminen rautakaupasta.....	23
5.3 Suunnittelun osuus kustannusarviossa.....	24
5.4 Kustannusten arvioinnin lopputulos	24
6 POHDINTA	26
LÄHTEET	27
LIITTEET	29

1 JOHDANTO

Autotallin hankintaa tai rakentamista suunnittelevalla on valittavanaan useita vaihtoehtoja projektin hankintojen suhteen. Ensin tarvitaan suunnitteluperusteet ja niiden pohjalta laaditut luonnokset siitä, millainen lopputuotteesta halutaan. Suunnitelmien perusteella tehtävien hankintojen vaihtoehtona on valmiin paketin hankkiminen. Tällöin asiakas saa sekä suunnitelmat että materiaalin samalta toimittajalta, mikä vaikuttaa helpolta ja kustannustehokkaalta ratkaisulta. Valmispaketin sisältö vastaa kuitenkin vain alle puolta projektin kokonaiskustannuksista. Paketin lisäksi kustannuksia muodostuu esimerkiksi työstä, perustuksista ja niiden alapuolisista rakennusosista sekä valvonnasta ja työnjohtamisesta. Valmispaketin edullisuuden tai kannattavuuden määrittämiseksi asiakas tarvitsee suunnitelmat ja määrälaskennan, joiden hinta voi olla useita tuhansia euroja. Tästä syystä on tarpeellista tutkia valmispakettien kannattavuutta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella asiakkaalle autotallirakennus ja vertailla kustannuksia valmispaketin ja rautakauppatoimituksen välillä. Rakentaminen aloitetaan vuoden 2024 kesällä. Rakennus tulee hirsirakenteisen omakotitalon yhteyteen Rovaniemelle. Työssä käsitellään rakennuslupapiirustusten lisäksi myös rakennusvalvonnan ja yleiskaavan asettamia vaatimuksia ja rakentamisen kustannuksia. Työn tulos on hyödynnettävissä rakennusprojektissa rakennuslupaa hakiessa sekä rakennusosien tilaamisessa ja kustannusten arvioinnissa. Opinnäytetyön avulla pyritään selvittämään, mikä laadituista vaihtoehdoista on taloudellisesti kannattavin ja helpoin toteuttaa. Opinnäytetyössä vertaillaan myös eri vaihtoehtojen keskinäisiä eroja, laatua, ja mahdollisia lisäkustannuksia. Piirustukset autotallista laaditaan yhteistyössä asiakkaan kanssa, jotta lopullinen suunnitelma vastaa täysin asiakkaan tarpeita ja toiveita. Tarjosten perusteella tehdään vertailua eri vaihtoehtojen välillä sekä selvitetään, mikä vaihtoehto on kokonaisuudessaan paras asiakkaalle.

Tutkimuksen avulla pyritään myös edistämään asiakkaiden ja rakentajien tietoisuutta eri vaihtoehdoista autotallin rakentamisessa. Opinnäytetyön tavoitteena on antaa sekä asiakkaalle että autosuojan rakentajalle lisää tietoa ja varmuutta rakennusprojektin kustannustehokkaaseen toteuttamiseen.

Tämä opinnäytetyö rajataan koskemaan vain kyseessä olevaa rakennusprojektia autotallin osalta. Toimeksiantaja ja opinnäytetyön laatija ovat mukana koko taloprojektissa, mutta muut rakennukset rajataan työn ulkopuolelle, jotta tutkimusongelma voidaan rajata täsmällisesti ja aiheen laajuus ei kasva liikaa verrattuna opinnäytetyön vaatimukseen. Tutkimuksen näkökulma tukee sekä asiakkaan, että rakennusyrityksen päätöksentekoa. Suunnittelun osalta aihepiiri rajataan koskemaan pääpiirustuksia. Projektiin liittyvä rakennesuunnittelu hankitaan joko ostopalveluna tai valmispakettiin kuuluvana.

Autotallipaketteja tarjoavat lähes kaikki omakotitalopakettien toimittajat ja niiden lisäksi on useita pienempiin rakennuksiin erikoistuneita yrityksiä. Pienempiin rakennuksiin erikoistuneita yrityksiä ovat esimerkiksi BHG Group Finland Oy:n nettirautakaupat, jotka myyvät autotallipaketteja esimerkiksi Timburg- ja Palmakotuotenimillä. Talopakettien toimittajilta on yleensä saatavilla eri valmiusasteen toimitussisältöjä, kun taas nettirautakaupat tarjoavat yleensä tarvikepakettia ilman asennuksia. Hirsi- ja piharakennuksia tarjoava Finnpeak Hirsituote Oy tarjoaa myös tehtaalla valmiiksi rakennettuja ja pintakäsiteltyjä pieniä rakennuksia, joista yhtiö käyttää nimitystä valmISRakennus. Niissä rakentaminen ja pintakäsittely tapahtuvat tehtaalla säältä suojassa. Näppärä-autotallit-tuotemerkillä eri toimitusvaihtoehdoilla piharakennuksia myyvä Sawon Rakennusliike Oy sekä Mestaritalit Oy ovat erikoistuneet autosuojiiin ja tarjoavat elementtirakenteisia autotalleja tarvike-toimituksina ja avaimet käteen -ratkaisuina.

Asiakkaan näkökulmasta pakettiratkaisun etuna on helppo ja nopea toimitus. Näiden pakettien vertailu keskenään onnistuu pyytämällä tarjousta ja tarkkaa toimitussisältöä useammalta toimittajalta. Vertailussa haasteelliseksi saattaa muodostua se, että valmispakettien toimittajat eivät yleensä ole kovin joustavia tuotteen muunneltavuuden suhteen. Vertailukelpoiset tarjoukset saavutetaan laatimalla piirustukset ja pyytämällä tarjoukset näiden omien suunnitelmien perusteella. Omien kuvien mukaan autotallipaketteja toimittavia yrityksiä ovat ainakin Smartia Oy, Mestaritalit Oy sekä Sawon Rakennusliike Oy (Näppärä-autotallit).

Opinnäytetyön aihe tukee rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutuksen talonrakennustuotannon suuntautumisvaihtoehtoa rakennuksen suunnittelun ja kustan-

nuslaskennan osalta, koska se antaa laatijalle mahdollisuuden syventää ja laajentaa osaamistaan talonrakennusalan konkreettisista ja ajankohtaisista aiheista pienehkössä rakennusprojektissa.

Tutkimuksen tuloksen perusteella asiakas voi valita kustannustehokkaimman ratkaisun autosuojan toteuttamiseksi ja samalla tuotetaan rakennuslupaa varten tarvittavat piirustukset.

2 TIETOPERUSTA

Aihepiiriin liittyvää tutkimusta on tehty opinnäytetöinä paljon, joten yleisen tutkimustiedon lisäämisen näkökulmasta tämän opinnäytetyön merkitys on vähäinen. Sen sijaan työllä on merkitystä kyseessä olevalle rakennusprojektille ja vastaavaa projektia aloittavalle henkilölle tai yritykselle. Opinnäytetyön laadinnassa on käytetty viiteaineistona rakentamisen kustannuksia ja piirustusten laatimista käsitteleviä teoksia. Näistä tärkeimmät ovat rakennusosien kustannuksia käsittelevä ROK 2015 (Mittaviiva Oy 2015) sekä suunnitelmien laatimista käsittelevät RT-kortit. Lisäksi tärkeän aineiston muodostaa Rovaniemen kaupungin rakennusjärjestys (2007), joka ohjaa rakennuslupien hakemista ja rakentamisen suunnittelua. Sen tavoitteena on *luoda turvallinen, terveellinen, viihtyisä ja sosiaalisesti toimiva elin- ja toimintaympäristö ohjaamalla alueiden käytön suunnittelua ja rakentamista huomioiden myös lasten ja ikäihmisten sekä erityisryhmien tarpeet*. Rakennusjärjestys ohjaa erityisesti rakentamista ranta-alueilla, joihin tämän opinnäytetyön projekti kuuluu.

Tarkkaa tietoa siitä, kuinka palon autosuojan rakentaminen maksaa esimerkiksi neliöhintoina, ei ole helposti saatavilla. Asiakas etsii todennäköisesti tätä tietoa internetistä ja päätyy esimerkiksi seuraavaan arvioon: *Autotallin rakentaminen maksaa keskimäärin noin 700–800 €/m². Hinta-arvioon sisältyvät perustukset, autotallin pystytys ja muut juoksevat kustannukset. Rakentamiseen voi laskea lisäksi omaan tekemiseen käytetty aika ja sille arvioitu hinta. Jos taas arvostaa helppoutta ja vaivattomuutta, voi valita avaimet käteen -paketin, jolloin valmispaketin hinta on noin 800–1500 €/m²* (Painokallio 2024.) Neliöhinnan määrittämisessä on paljon muuttujia, mutta tässä tutkimuksessa voidaan ottaa esitettyjen tutkimuskysymysten ohella kantaa siihen, pitävätkö edellä mainitut neliöhinnat paikkansa kyseessä olevan rakennusprojektin kohdalla.

Rakennuksen suunnittelu etenee vaiheittain. Projekti alkaa tilaajan toimenpitein tavoitteiden ja vaatimusten asettamisella. Sen jälkeen alkuvaiheen ideoita kysytetään ja tarkennetaan vähitellen *eri asiakirjoiksi sekä muoto-, tyyppi-, määrä- ja laatutiedoiksi mm. kustannusarviointia, hankintoja, toteutusta ylläpitoa varten* (RIL 229-1-2020, 11.) Tässä luvussa käsitellään rakennuspiirustusten merkitystä rakennusluvan hakemisen ja kustannusten arvioinnin näkökulmasta sekä rakennuskustannusten arvioinnin toteutustapoja.

Käsitteiden määritelmiä:

Hankkeen kokonaiskustannukset kattavat kaikki valmiin rakennuksen kustannukset.

Rakennuskustannukset käsittävät työmaalla syntyvien rakennus- ja tekniikkaosien kustannusten lisäksi rakennuttamisen kustannukset eli hanketehtävät ja hankevaraukset (RT 10-11226 2016, 2).

Määrälaskenta tarkoittaa hankkeen kustannuslaskentanimikkeistön mukaisten tuotteiden määrien selvittämistä.

Suorite on tietyn rakennusosan tuottamiseen vaadittuja työkokonaisuuksia

TTH on työmenekki eli aika, jonka yksi työntekijä tarvitsee yhden suoriteyksikön tekemiseen. 1 TTH vastaa siis yhden työntekijän tekemää tunnin työtä. (Mittaviiva Oy 2015)

Rakennuspiirustuksella tarkoitetaan rakennussuunnitelman esittämiseen käytettävää, varsinkin arkkitehtisuunnittelun alaan kuuluvaa piirustusta (RT 103396 2021, 1).

Rakennusosa on rakennuksen tai rakennelman itsenäinen osa. Rakennusosat voivat muodostua useista eri rakennustuotteista. Rakennusosia ovat esim. välipohja, ulkoseinä, ikkuna ja nosto-ovi.

Pre-cut termi tarkoittaa, että kaikki rakennuksen runkorakenteet ovat etukäteen mittaansa ja muotoonsa leikattuja, merkittyjä ja numeroituja (Sunhouse 2018).

2.1 Rakennuslupa

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti rakennuksen rakentamiseen on oltava rakennuslupa. Rakennuslupa tarvitaan myös korjaus- ja muutostyössä, jos se on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, sekä rakennuksen laajentamiseen tai

sen kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen (Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 1999/132 § 18:125.)

Rakennuslupa on viranomaisen myöntämä lupa, jota ilman rakennustyötä ei saa aloittaa. Rakennustyön aloittaminen on määritelty edellä mainitussa laissa seuraavasti: *Rakennustyö katsotaan aloitetuksi, kun ryhdytään rakennuksen perustuksen valutöihin tai perustukseen kuuluvien rakennusosien asentamiseen* (Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 1999/132 § 20:149c.2). Esimerkiksi tontin raivaaminen ja maatyöt sekä perustusten alapuoliset rakenteet voidaan aloittaa ennen rakennusluvan tuloa lainvoimaiseksi.

Rakennuslupa varmistaa, että rakennusprojekti täyttää kaikki tarvittavat määräykset ja vaatimukset, kuten rakennusjärjestyksen, kaavoituksen ja turvallisuusmääräykset. Lupaa haetaan kirjallisesti rakennusvalvontaviranomaiselta. Tämä tarkoittaa useimmissa kunnissa ensisijaisesti sähköisen lupapalvelun käyttöä. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti rakennusvalvonnan viranomaistehtävistä huolehtii *kunnan määräämä lautakunta tai muu monijäseninen toimielin, jona ei kuitenkaan voi toimia kunnanhallitus*. Rakentamisen neuvontaa ja valvontaa varten jokaisessa kunnassa tulee olla rakennustarkastaja (Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 1999/132 § 19:131 ja 2:21.)

2.2 Rakennuspiirustukset

Rakentamista koskevia suunnitelmia ovat maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti rakennussuunnitelma sekä erityissuunnitelmat. Lain määritelmässä rakennussuunnitelma sisältää rakennuksen pääpiirustukset, joihin kuuluvat asemapiirros sekä pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset. Erityissuunnitelmat puolestaan sisältävät tarpeelliset muut piirustukset, laskelmat ja selvitykset (Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 1999/132 § 17:120.) Rakennusluvan hakemista koskevassa RT-kortissa on ohjeistettu suunnitelmien sisältöä lain tekstiä tarkemmin. Sen mukaan rakennusvalvontaviranomaiselle toimitettavista rakennuksen suunnitelmista tulee selvittää riittävällä tarkkuudella, että suunnitelma täyttää rakentamiselle asetetut vaatimukset samoin kuin, että suunnitellussa rakentamisessa noudatetaan sitä koskevia säännöksiä ja hyvää rakennustapaa (RT 11-10781 2002, 2.)

Ympäristöministeriön asetuksella on lisäksi tarkennettu rakentamista koskevien suunnitelmien sisältöjä. Asetuksessa määrätään tarkasti mitä tietoja kuhunkin suunnitelmaan on sisällytettävä. *Rakennuslupa-hakemuksen liitteenä oleviin pääpiirustuksiin on sisällytettävä riittävät tiedot sen arvioimiseksi, täyttävätkö ne rakentamista koskevat säännökset ja määräykset sekä hyvän rakennustavan vaatimukset. Lisäksi pääpiirustuksiin on sisällytettävä tiedot seikoista, joilla voi olla vaikutusta rakennuksen tai rakennuspaikan turvallisuuteen tai terveydellisiin oloihin taikka naapurien asemaan sekä tiedot rakentamisen soveltuvuudesta rakennuspaikalle ja ympäristöönsä* (Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 2015/216 § 2.) Edellä mainitun lisäksi asetuksessa määrätään suunnitelmaan liitettävistä yksilöintitiedoista, suunnittelijan tiedoista sekä mittakaavasta.

Rakennuspiirustusten sisältöä koskevaa ohjeistusta on kattavasti RT-kortissa "Rakennuspiirustukset - esitystapaohjeita. Siinä on kuvattu yleiset esitystavat, kuvausmenetelmät, mittakaavat ja merkinnät sekä piirustusten jäsenyyt (RT 103396 2021). Tässä opinnäytetyössä laadituissa piirustuksissa on noudatettu edellä mainitun RT-kortin ohjeita.

2.3 Kustannuslaskenta

Rakennushankkeen kustannuslaskenta tarkoittaa laskentaa, jonka avulla selvitetään ja jaotellaan rakennushankkeen kustannukset. Kustannuslaskennan tuloksena saadaan kustannuslaskelma, joka sisältää tehtyjen ja hinnoiteltujen määrien luettelon tietyn nimikkeistön mukaisesti. Tämä määräluettelo koostuu suoritteista, rakennusosista, tuoteosista tai niiden yhdistelmistä. Rakennushankkeen kustannuslaskenta on prosessi, jossa arvioidaan ja lasketaan kaikki rakennushankkeessa esiintyvät kustannukset. Tämä prosessi sisältää muun muassa kustannusten arvioinnin suunnitteluvaiheessa, tarjouskilpailuiden tekemisen urakoitsijoilta, budjetoinnin ja kustannusten seurannan rakennusprojektin aikana sekä lopullisen kustannusarvion laatimisen hankkeen päätyttyä.

Kustannuslaskennan avulla pyritään varmistamaan, että rakennushanke pysyy budjetissaan ja että toteutus tapahtuu mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti. Hyvä tietolähde rakennushankkeen kustannuslaskentaan on esimerkiksi

Rakennustietosäätiön julkaisemat kustannustietokirjat, joista löytyy kattavia tietoja eri rakennusosien ja työvaiheiden kustannuksista. Rakennushankkeiden kustannushallintaa käsittelevän teoksen mukaan kustannuslaskennan tavoitteena on *määrittää mahdollisimman luotettava arvio hankkeen toteutuksesta aiheutuvista kustannuksista. Toteuttaja käynnistää rakentamisen valmisteluvaiheessa kustannuslaskennan, kun*

- *tarvitaan kustannuslaskelma oman tuotannon käynnistämispäätöksen tueksi*
- *halutaan tarkistaa kustannus- ja laajuuspuitteessa pysyminen tai*
- *päätetään osallistua tarjouskilpailuun. (Ratu KI-6033 2018, 65)*

Kustannuslaskennan toteuttamiseksi on useita menetelmiä. Urakkatarjousta laskettaessa ei yleensä haluta suorittaa määrälaskentaa ja sen perusteella toteutettavaa materiaalin tarkkaa kustannusarviointia, vaan pyritään määrittämään hinta riittävällä tarkkuudella kustannusriskit huomioiden. Aiempien toteutettujen kohteiden kustannustiedon perusteella tai mallitalojen hintojen vertailulla päästään nopeasti urakkatarjouksen vaatiman kustannustietoisuuden tasolle. Esimerkiksi ”Pientalon kustannukset”-kirjassa on julkaistu 8 eri mallitalon kustannusrakennetta. Ne perustuvat *materiaalivalmistajien hintatietoihin, tutkittuihin työ- ja materiaalimenekkeihin sekä keskimääräisiin tuntiansioihin* (Nissinen & Koskenvesa 2004, 39). Teoksessa ”Rakennushankkeen kustannushallinta” kustannuslaskentamenettelyt luokitellaan seuraavasti:

- *projektien vertaamiseen perustuvat viitekohde- ja tilastomenettelyt*
- *laajuuteen perustuva arviointi esimerkiksi tilapohjaisin menetelmin*
- *rakennus- ja tuoteosien määriin ja hintoihin perustuva laskenta*
- *suorite- ja panostason laskenta. (ratu KI-6033 2018, 36)*

Tässä projektissa käytetään rakennus- ja tuoteosien määriin ja hintoihin perustuvaa laskentaa. Lisäksi vertailua varten neliöhinnat on tuotettu ”Pientalon kustannukset” teoksen viitekohteen perusteella sekä laajuuteen perustuvalla arvioinnilla ”Rakennusosien kustannuksia” -teosta hyödyntäen.

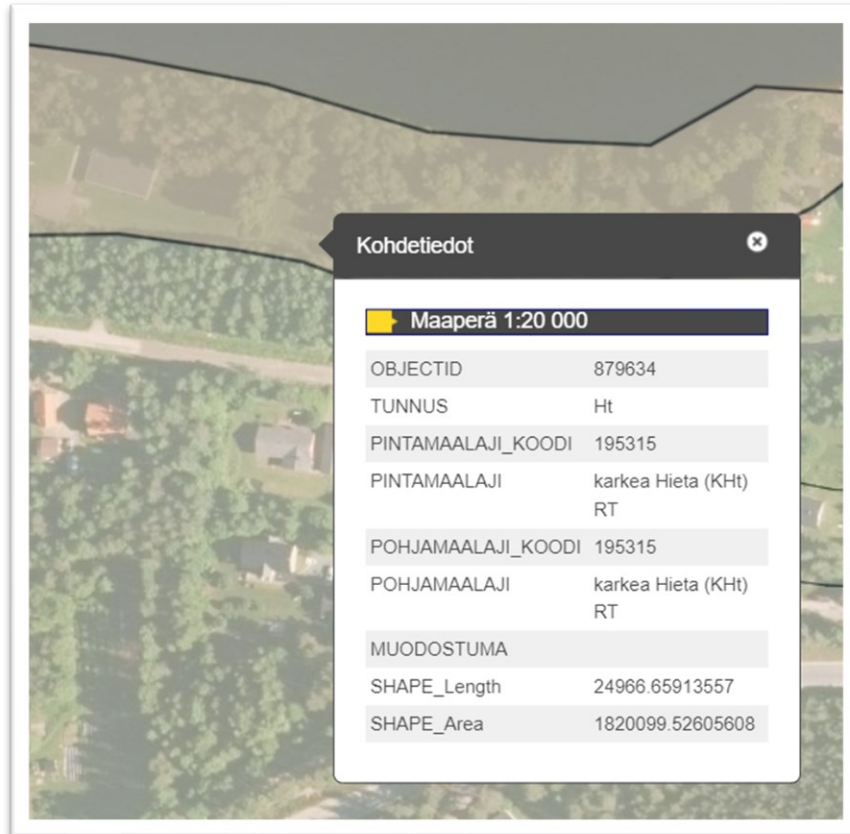
3 HANKKEEN SUUNNITTELUVAIHE

3.1 Tilaajan tarpeet ja suunnitteluperusteet

Lähtötietoina suunnittelulle saatiin hirsitalotoimittajan malliston mukainen erään autotallin kuva ja pohjapiirros lisättynä tilaajan muutoksilla. Autosuojaan tulisi mahtua suuri pakettiauto katoksen puolelle ja rakennuksen yhteydessä tulisi olla pieni varasto. Rakennuksen julkisivun tulisi mukailla päärakennuksen tyyliä, joten vesikatteen materiaaliksi valikoitui tiilikate ja ulkoverhousmateriaaliksi leveää hirsipaneeli. Rakennuksen sijoittelu haluttiin toteuttaa väljästi, koska tontti on suuri, mutta huomioiden sopiva etäisyys päärakennuksen sisäänkäynniltä autosuojaan. Autosuojan ei tulisi estää näkymää päärakennukselle saavuttaessa tontille tieliittymästä.

3.2 Rakennuspaikasta johtuvat vaatimukset suunnittelulle

Rakennuspaikan maaperä on kuviossa 1 esitetyn maaperäkartan mukaan karkeaa hietaa. Lähellä autosuojan suunniteltua sijoituspaikkaa maaperä muuttuu hiekkamoreeniksi. Maaperän arvioidaan näiden perusteella soveltuvan rakentamiseen hyvin. GTK:n käyttämässä maaperän rakennettavuusluokituksessa rakennuspaikka voidaan arvioida kuuluvan luokkaan II. Tässä luokassa maaperällä on yleensä hyvä rakennettavuus. Luokkaan määritellään sellaiset tasaiset ja loivat alueet, joissa aines on moreenia tai hietaa sekä loivat hiekka- tai sora-alueet (Geologian tutkimuskeskus 2024). Arvion mukaan maaperän kantavuus rakennuspaikalla on riittävä, kun eloperäinen aines poistetaan ja tilalle vaihdetaan tiivistetyt, kantavat sora ja murskekerrokset erillisen suunnitelman mukaisesti. Maaperän kantavuus on syytä varmistaa maaperätutkimuksella.



Kuvio 1. Maaperäkartan rakennuspaikkaa koskevat tiedot (Maanmittauslaitos 2023)

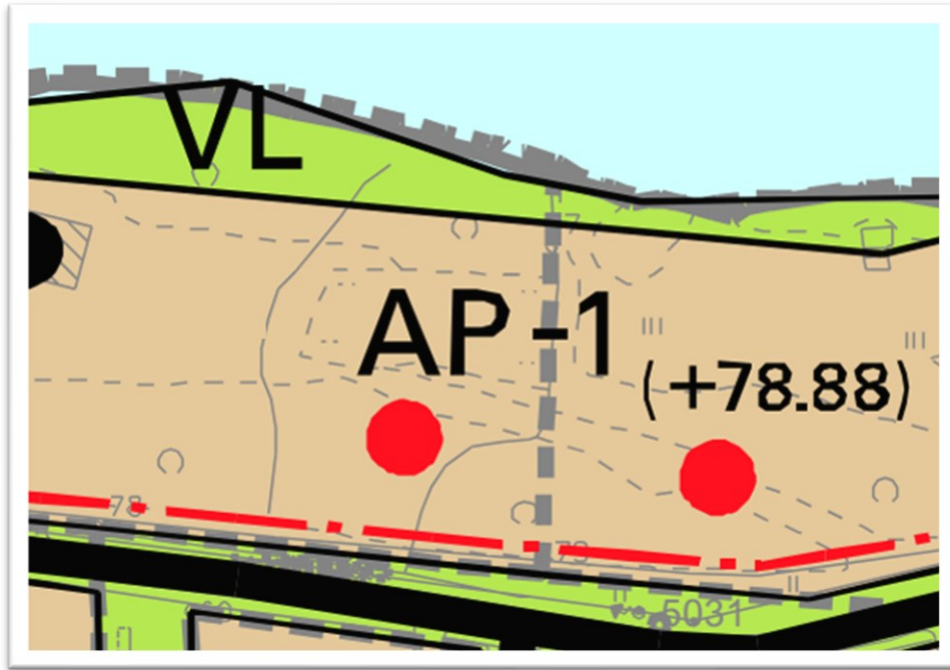
Rakennuspaikka mahdollistaa rakennusten väljän sijoittelun. Asuinrakennuksen ja tieliittymän sijainnit ohjaavat sijoittamaan autosuojan tontin itäreunaan tai rakennuksen yhteyteen. Rakennuspaikan läpi kulkee lisäksi oja, jossa keväisin virtaa runsaasti vettä. Kuviossa 2 on esitetty autosuojalle valittu sijainti ja rakennuspaikan asettamat rajoitukset sekä korkeuskäyrät.



Kuvio 2. Rakennuspaikan rajoitukset autosuojan sijoittamiselle (taustakuva: Maanmittauslaitos 2023)

3.3 Yleiskaavan määräykset ja rajoitukset

Rakennusprojektin alueella on vireillä uuden yleiskaavan laatiminen. Uudessa yleiskaavaluonnoksessa tontille on merkitty kaavamerkintä AP-1. Se tarkoittaa pientalovaltaista asuntoaluetta rantavyöhykkeellä, jolle uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 2000 m². Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden enintään kaksiasuntoisen asuinrakennuksen, jonka kerrosala saa olla enintään 10 % rakennusluvassa esitetyn, yleiskaavan mukaisen rakennuspaikan pinta-alasta. Yksiasuntoisen asuinrakennuksen osalta maksimi rakennusoikeus on 300 k-m² ja rakennettaessa kaksiasuntoinen asuinrakennus, 450 k-m². Lisäksi tontille saa rakentaa talous- ja varistorakennuksia enintään 5 % rakennuspaikan pinta-alasta. Tulvariskin takia yleiskaavassa on rakennuspaikan maanpinnan alimmaksi korkeustasoksi N2000-tasossa määritetty 78,88 m. (Rovaniemen kaupunki 2023) Tämä tarkoittaa noin 0,9 m nykyistä maanpintaa korkeampaa tasoa. Kuviossa 3 on esitetty ote vireillä olevasta yleiskaavasta kyseisen tontin kohdalla.



Kuvio 3. Ote yleiskaavasta (luonnos) rakennuspaikalta (Rovaniemen kaupunki 2023)

Vielä voimassa olevassa yleiskaavassa tontille on merkitty AP-merkintä ja se on määritelty seuraavasti: *Alue varataan pientalojen rakentamiseen. Rakennuspaikan koko tulee olla vähintään 2000 m². Alueelle saa sijoittaa sellaisia pienimuotoisia työtiloja, joista ei aiheudu melua, ilman pilaantumista, raskasta liikennettä tai näihin verrattavaa ympäristöhäiriötä. Rakennuspaikan rakennusoikeus saa olla enintään 300 k-m². Rakennusten sopeutumiseen olemassa oleviin rakennuksiin ja maisemaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. Alueet on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi (Rovaniemen kaupunki 2006.)*

4 RAKENNUSLUPAPIIRUSTUSTEN TOTEUTUS

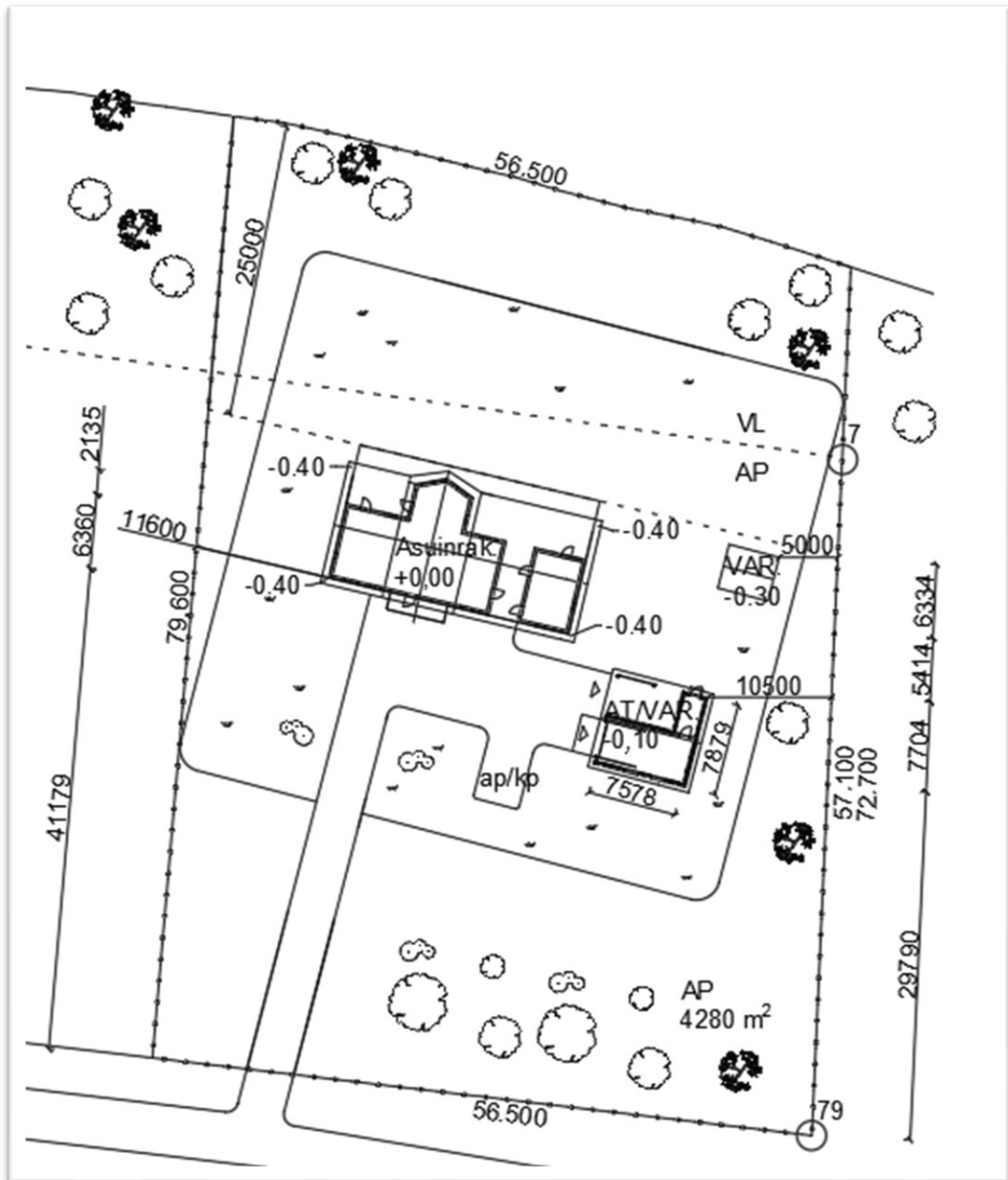
Kohteeseen laaditut piirustukset ovat opinnäytetyöraportin liitteenä 1. Piirustukset laadittiin Autodesk Autocad 2025 ohjelmistoa käyttäen.

4.1 Asemapiirros

Asuinrakennus ja autosuoja asemoitiin tontille rantaviivan suuntaisesti. Yleiskaavassa ei ole määrätty rakennuksen muotoa tai harjan suuntaa. Rovaniemen kaupungin rakennusjärjestyksen perusteella asemapiirroksen suunniteltiin:

- rakennuspaikan maanpinnan korkeustasoksi 78,90 metriä
- asuinrakennuksen lattiakorko 79,30 metriä ja autosuojan korko 79,20 metriä (vähintään 0,3 metriä sokkeliä ympäröivää valmista maanpintaa korkeammalle tasolle)
- runsaasti jätettäviä puita ja pensaita (rakennuspaikalla tulee ranta-alueen kasvillisuus pääosin säilyttää)
- etäisyys keskivedenkorkeuden mukaisesta rantaviivasta 25 metriä (asuin- tai lomarakennuksen etäisyyden rantaviivasta tulee olla vähintään 25 metriä silloin, kun *rakennuksen rakennusala on enintään 150 neliömetriä tai harjakorkeus maantasosta mitaten on enintään 7 metriä.*) (Rovaniemen kaupunki 2007)

Kuviossa 4 on esitetty ote laaditusta asemapiirroksista. Voimassa olevan yleiskaavan mukaan tontin eteläosa on kokonaan rakennusaluetta (AP) ja rannassa on noin 20 metriä leveä kaista VL aluetta.

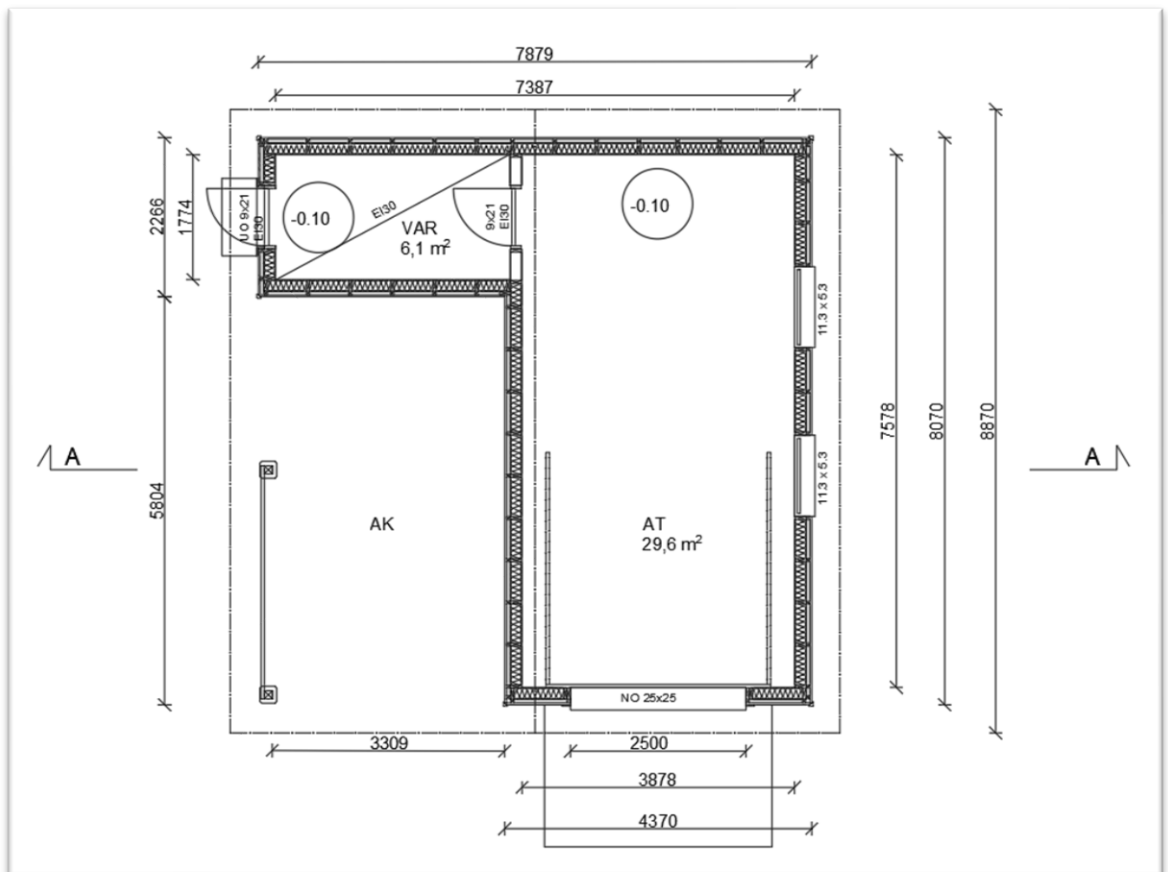


Kuvio 4. Ote asemapiirroksista (liite 1)

4.2 Pohja- ja leikkauspiirros

Asiakkaan toiveiden mukaisesti autosuojan korkeus määritettiin hieman tavanomaista suuremmaksi. Katoksen osalla vapaa korkeus on 3,00 metriä ja autotallissa 2,76 metriä. Nosto-oven koko on 2,50x2,50 metriä, koska avaajan vaatima ylätila ei mahdollistaisi korkeamman oven käyttöä. Varaston ja autotallin välille suunniteltiin palo-osastointi (EI30) varaston katon kipsilevyt tuplaamalla. Alalla olevan yleisen käsityksen mukaan autokatos pitää osastoida yli 10 neliömetrin varastosta EI30-seinällä vesikattoon asti. Asiaa koskeva Ympäristöministeriön asetus ei kuitenkaan suoraan vaadi palo-osastointia tässä

tapauksessa: P2 ja P3-paloluokan enintään 2 kerroksisen asuinrakennuksen (pientalon) erillistä autosuojaa ei tarvitse osastoida siihen liittyvistä tiloista, jolleivät liittyvät tilat sinällään edellytä osastointia. Enintään 60 neliömetrin autosuojarakennuksessa sijaitsevaa varastotilaa ei tarvitse osastoida erilleen autosuojasta (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 2017/848 perustelumustio, 19). Pienen varaston palo-osastointi on kuitenkin helppo ja kustannustehokas tapa lisätä rakennuksen paloturvallisuutta. Usein osastointi toteutetaan niin, että varaston kattoon asennetaan kipsilevyt tuplana, koska seinärakenne on valmiiksi EI30-tasoa, kun molemmin puolin runkoa on kipsilevyt perusrakenteessa. Lisäksi varaston ovien paloluokituksen tulee olla EI30 luokkaa. Kuviossa 5 on esitetty ote pohjapiirroksesta. Palo-osastointi on siinä esitetty varaston katon osalta vinoviivalla ja ovien paloluokat EI-30 merkinnällä.

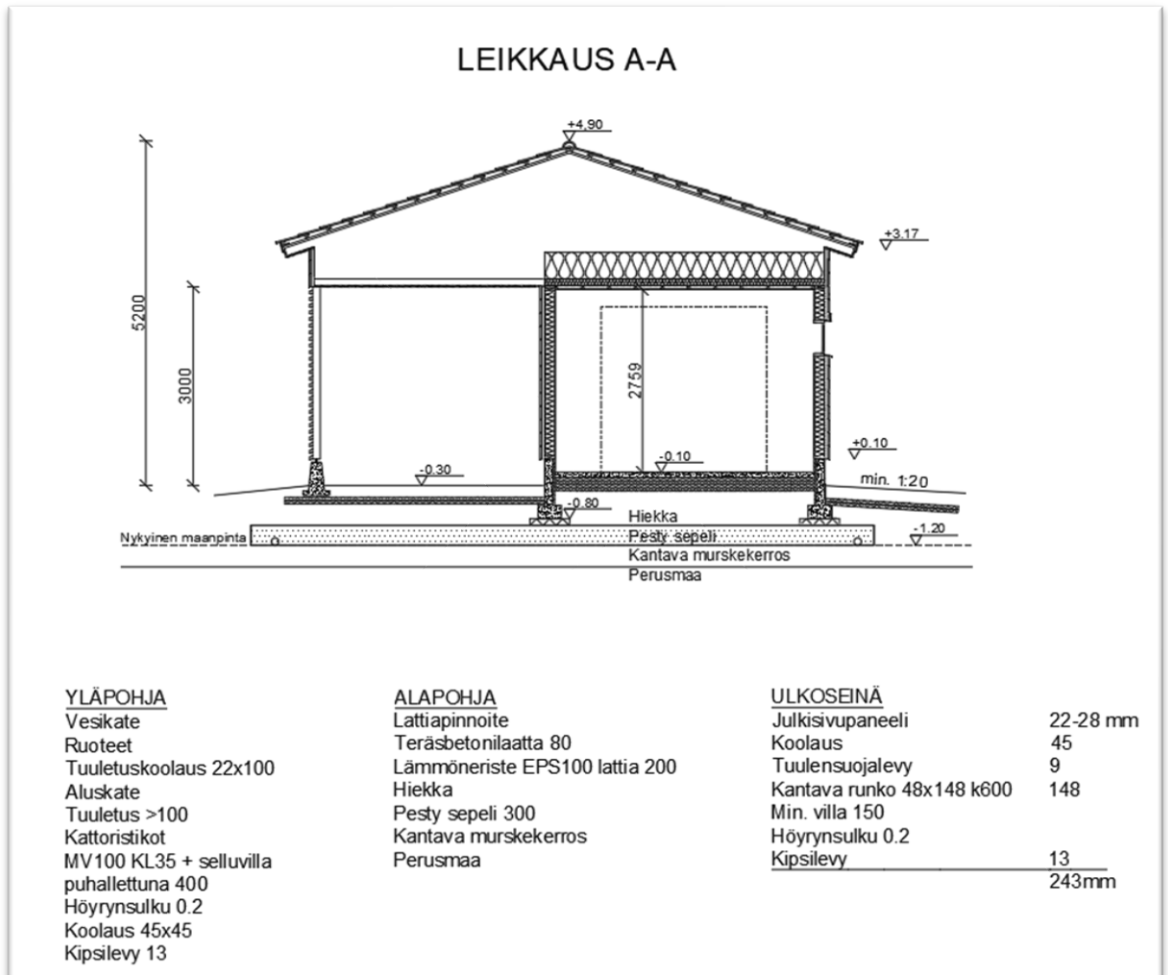


Kuvio 5. Ote pohjapiirroksesta (liite 1)

Leikkauspiirustuksen leikkauskohta A-A näkyy kuviossa 5. Pääpiirustuksia käsittelevän RT-kortin mukaan leikkauspiirustukset sisältävät *leikkauspiirrokset rakennuksen perusratkaisun, rakenteiden ja ominaisuuksien esittämisen kannalta olennaisista kohdista*. Leikkauspiirrokset tulisi ohjeen mukaan laatia

rakennuksesta pituus- ja poikkisuuntaan. Yleinen käytäntö pienrakennusten osalta vaikuttaa olevan kuitenkin se, että leikkauksia on vain yksi. Leikkaustasoja tulisi valita rakennuksen kerros- ja muiden tasojen sekä piha-alueen ja sen korkeussuhteiden kuvaamisen kannalta *riittävästi ja tarkoituksenmukaisilta kohdin*. Autosuojan osalta leikkauksen kohdaksi soveltuisivat valitun kohdan lisäksi varaston kohta, jolloin suunniteltu palo-osastointi tulisi paremmin esille piirustuksessa. Rakenteet ja rakennusosat kuvataan leikattuina. Rakennuksen lattioiden, räystään sekä vesikaton harjan tai muun ylimmän osan korkeusasemat esitetään korkeuslukuina. Rakennuksen korkeus maanpinnasta julkisivupinnan ja vesikaton leikkausviivan kohdalla merkitään, jos esimerkiksi palo- tai kaavamääräykset tätä edellyttävät. (RT 103397 2021, 6)

Kuviossa 6 on esitetty laaditun leikkauspiirustuksen keskeinen sisältö.

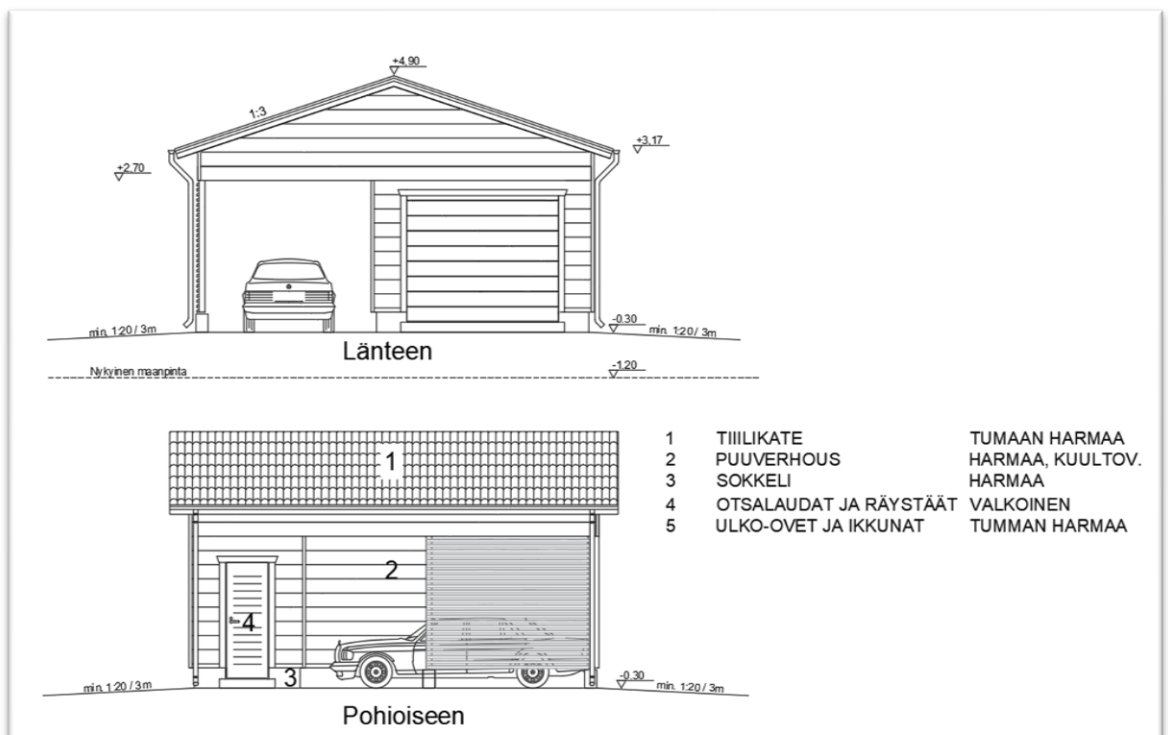


Kuvio 6. Ote leikkauspiirroksista (liite 1)

4.3 Julkisivupiirustukset

Rovaniemen kaupungin rakennusjärjestyksen mukaan uudisrakennuksen luonnon ympäristöön ja rakennettuun ympäristöön sopeutumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. *Rakennuslupahakemukseen on liitettävä selvitys käytettävistä julkisivuväreistä tai väritetyt julkisivupiirustukset. Tarvittaessa rakennuslupahakemukseen tulee liittää väritetyt piirustukset julkisivuista, jotka osoittavat rakennuksen ympäristöön sopeutumisen (projektio). Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kolmiulotteisia väritettyjä mallinnuspiirustuksia.* (Rovaniemen kaupunki 2007, 30) Tavallisesti piirustuksissa käytetään mustavalkoisia tai harmaasävyisiä julkisivupiirustuksia, joihin materiaali ja värivalinnat merkitään tekstinä.

Julkisivujen suunnittelussa lähtökohtana oli asiakkaan lähettämä kuva erästä valmiista autosuojasta. Ulkoverhouksen materiaaliksi valittiin hieman päärakennuksen lamellihirren korkeutta pienempi hirsipaneeli. Värit ja katon materiaali valittiin myös päärakennuksen tyylin mukaisiksi. Kuviossa 7 on esitetty julkisivupiirustus kahden suunnan osalta.



Kuvio 7. Ote julkisivupiirustuksesta (liite 1)

5 KUSTANNUSTEN ARVIOINTI

Kustannukset arvioitiin ja jaettiin kolmen vaihtoehdon mukaan: 1) erillinen suunnittelu ja rautakauppatoimitus, 2) valmis pre-cut paketti suunnitelmiseen 3) valmis elementtipaketti suunnitelmiseen. Vaihtoehtojen vertailun lisäksi luotiin rakennusosien yksikkökustannusten perusteella vertailuhinta. Rakennusosien kustannuksia 2015-kirjan perusteella tehdyn kustannusarvion summa on tuotettu tuoterakenteen avulla. Se kuvaa *rakennusosan tuottamiseksi tarvittavat materiaalit ja tehtävät. Tehtäville on esitetty työmenekit ja työkustannukset. Materiaalimenekit, hukat ja materiaalikustannukset on esitetty materiaalilajeittain* (Mittaviiva Oy 2015). Kirjan hinnat on esitetty vuoden 2015 hintatasossa ja ilman arvonlisäveroä. Taulukossa 1 on esitetty kirjan perusteella laadittu kokonaishinta ja sen muodostuminen. Tällä menetelmällä neliöhinnaksi saadaan 990,13 €/m², kun summaa verrataan autokatoksen koko rakennusalaan.

Taulukko 1. Vertailuhinnan muodostaminen rakennusosien kustannusten perusteella

Rakennusosa	määrä	yksikkö	materiaalikustannus €/jm	työmenekki TTH	työkustannus €/jm	kustannus yhteensä €/jm	indeksikorjaus 2015-2024	Yhteensä alv. 24% €/jm	Rakennusosan kustannus
Perustukset	31,4	jm	107,82 €	1,92	61,48 €	169,30 €	223,48 €	277,11 €	8 701,26 €
Routasuojaus+salaajat	115,1	jm	14,56 €	0,4	1,94 €	16,50 €	21,78 €	27,01 €	3 108,53 €
Betonilaatta	43	m2	14,34 €	0,21	6,40 €	20,74 €	27,38 €	33,95 €	1 459,73 €
Ulkoseinä (sis. Maalaus)	91,7	m2	51,19 €	1,55	48,55 €	99,74 €	131,66 €	163,25 €	14 970,43 €
Väliseinä	3,08	m2	20,15 €	0,66	20,84 €	40,99 €	54,11 €	67,09 €	206,64 €
Pilarit	2	kpl	36,77 €	0,8	26,11 €	62,88 €	83,00 €	102,92 €	205,84 €
Yläpohja	77	m2	66,98 €	0,73	22,61 €	89,59 €	118,26 €	146,64 €	11 291,35 €
Ikunat	2	kpl	203,30 €	0,92	30,08 €	233,38 €	308,06 €	382,00 €	763,99 €
Ulko-ovi	1	kpl	996,00 €	1,41	45,96 €	1 041,96 €	1 375,39 €	1 705,48 €	1 705,48 €
Väliovi	1	kpl	449,00 €	1	32,60 €	481,60 €	635,71 €	788,28 €	788,28 €
Nosto-ovi	1	kpl	1 865,00 €	6	195,60 €	2 060,60 €	2 719,99 €	3 372,79 €	3 372,79 €
Muut/puuttuvat työt									
Suunnittelu ja johtaminen									4 960,00 €
Sadevesiviemäröinti									324,50 €
Lattiaeristeet ja raudoitukset									2 100,00 €
Sähköurakka									3 060,59 €
LVI-urakka									3 279,40 €
Yhteensä									60 298,83 €

Teoksessa ”Pientalon kustannukset” on laskettu mallitalojen kustannuksia useille erilaisille pientaloille (Nissinen & Koskenvesa 2004, 36). Kooltaan 50 neliömetrin piharakennuksen neliöhinta on vuoden 2024 tasoon korjattuna teoksen tietojen perusteella 1257 €/m². Tämä hinta pitää sisällään myös maatyöt, joita ei tämän opinnäytetyön muissa laskelmissa ole huomioitu.

5.1 Pakettitoimittajien tarjousten arviointi

Pakettitoimittajien tarjousten mukana lähetettiin tarkka toimitussisältö, jonka perusteella vertailu pystyttiin suorittamaan. On huomioitava että tuotteet eivät ole kaikilta osin samoja. Esimerkiksi ovien, nosto-oven ja ikkunoiden osalta tuotteet vaihtelivat, koska toimittajat ovat sitoutuneet tiettyjen valmistajien tuotteiden käyttöön. Elementtipaketin toimittajalta ei ollut saatavilla pelkkää tarviketoimituksen hintaa, joten vertailun mahdollistamiseksi oli tarkasti laskettava muidenkin vaihtoehtojen rakentaminen täysin valmiiksi (pois lukien pihatyöt). Pakettitoimittajien tarjouksissa syntyi eroa myös yläpohjan eristämisen ja ikkunoiden sekä ovien suhteen. Elementtipaketin yhteydessä tarjottiin pelkkää puhallusvillaeristystä ja pre-cut-paketin yhteydessä tarjottiin pelkkää palavillaa vaikka tarjouspyynnössä pyydettiin 100m palavilla + puhalluseriste -ratkaisua. Toisessa tarjouksessa oli tarjottu 9x6 MSEA-ikkunoita ja normaaliovia, kun taas toisessa tarjouksessa oli kuvien mukaiset 11.3x5.3 MEK-ikkunat ja EI30-palouvet.

Elementtipaketin osalta vertailtiin "avaimet käteen" toimitussisältöä, jolloin lasketuissa työkuukustannuksissa syntyi säästöä noin 7000 euroa verrattuna pre-cut-pakettiin.

5.2 Tarviketoimituksen tilaaminen rautakaupasta

Materiaalitoimituksen määrälaskenta on tehtävä, jonka laajuus on todennäköinen syy miksi asiakas yleensä päätyy valitsemaan valmiin paketin. Määrälaskennan sijasta kustannuksien määrittämisessä voi käyttää esimerkiksi ROK-kirjan eri rakennusosille laskettuja neliöhintoja. Tämä nopeuttaa tarjouksen laskentaa, mutta materiaalityö tehdessä määrälaskenta on lopulta välttämätön. Taulukko-ohjelmien avulla määrälaskentaakin voidaan helpottaa huomattavasti päästen kuitenkin riittävään tarkkuuteen. Tässä projektissa määrälaskenta suoritettiin MS Excel-ohjelmalla sekä manuaalisesti laskien.

Rautakauppatoimituksen hintojen määrittämiseksi käytettiin yhden valtakunnallisen nettirautakaupan palvelua sekä yhden paikallisen rautakaupan hintoja, jotka löytyvät yrityksen omasta verkkokaupasta. Rautakauppatoimitusten hinnassa on huomioitu rahti isoina kokonaisuuksina. Esimerkiksi puutavara ja

muu perusmateriaali yhdessä toimituksessa ja ovet sekä ikkunat toisessa toimituksessa.

5.3 Suunnittelun osuus kustannusarviossa

Pakettitoimitusten hintaan sisältyy normaalisti tarvittavat rakennussuunnitelmat. Niihin kuuluu tyypillisesti (suunnitelmat toimitetaan sähköisesti):

- pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset
- vakio perustussuunnitelma (kantavalle perusmaalle)
- perustuksen mittapiirros ja leikkauspiirros (sis. salaoja-, sadevesi-, routasuojaus- ja raudoituspierustukset)
- Rungon rakennesuunnitelmat; tasopiirustus, leikkauspiirustus, kattotuolilaskelmat ja -piirustukset.
- Detaljipiirustukset

Suunnittelun hinnaksi arvioitiin noin 3000 euroa ja sen sisällön vastaavan rautakauppatoimituksen yhteydessä vaadittavaa suunnitelmatasoa rakennusluvan hakemista ja itse rakentamisen toteutusta varten.

5.4 Kustannusten arvioinnin lopputulos

Vaihtoehtojen kustannusten vertailu on esitetty taulukossa 2. Eri vaihtoehtojen vaikutukset esimerkiksi kalustovuokriin ja työkustannuksiin on huomioitu ja "yhteensä"-riviltä on luettavissa kyseisen vaihtoehdon mukaisesti toteutetun rakennuksen arvioitu kokonaishinta. Kustannuksissa ei ole huomioitu maanrakennustöiden tai pihatöiden kustannuksia, joten neliöhinta ei ole suoraan vertailukelpoinen esimerkiksi tavoitehintamenettelyissä yleisesti käytettyjen neliöhintojen kanssa.

Taulukko 2. Kustannuslaskelma ja vaihtoehtojen vertailu

KUSTANNUSLASKELMA	VE1 KAPPALETAV.	VE2 PRE-CUT	VE3 ELEMENTTI
Työkustannukset	14 681,60 €	11 705,60 €	4 761,60 €
Perustukset	3 611,00 €	3 611,00 €	3 611,00 €
Salaojat ja sadevesiviemärit	764,50 €	764,50 €	764,50 €
Routaeristeet	1 846,38 €	1 846,38 €	1 846,38 €
Lattiaeristeet	900,00 €	900,00 €	900,00 €
Raudoitukset	1 200,00 €	1 200,00 €	1 200,00 €
Lattiavalu	1 300,00 €	1 300,00 €	1 300,00 €
Ulkoseinä	8 818,14 €	25 300,00 €	35 301,00 €
Yläpohja	2 650,55 €		
Kattoristikot	2 200,00 €		
Listat, laudat	967,90 €		
Vesikate	3 014,70 €		
Ovet ja ikkunat	3 566,00 €		
Maalit	698,00 €	698,00 €	698,00 €
Sähköurakka ja tarvikkeet	3 060,59 €	3 060,59 €	3 060,59 €
LVI-urakka ja tarvikkeet	3 279,40 €	3 279,40 €	3 279,40 €
Kalustovuokrat	816,00 €	816,00 €	216,00 €
Yhteensä	53 374,76 €	54 481,47 €	56 938,47 €
Erotus verrattuna halvimpaan	0,00 €	1 106,71 €	3 563,71 €
		2,1 %	6,7 %

Edullisin vaihtoehto autosuojan rakentamiseksi oli vaihtoehto 1, jossa laadittiin ensin suunnitelmat ja määrälaskennan jälkeen hankittiin tarvikkeet rautakaupasta. Tässä vaihtoehdossa on lisäksi jätetty huomioimatta mahdolliset alennukset ostettaessa suuri tavaramäärä yhdellä kertaa. Vaihtoehto 2 oli noin 1100 euroa (2,1%) kalliimpi ja vaihtoehto 3 noin 3600 euroa (6,7%) kalliimpi. Autotallin pinta-ala on 43 neliometriä, joten neliöhinnaksi muodostuu noin 1241 €/m² suhteessa kerrospinta-alaan. Mikäli kustannukset suhteutetaan koko rakennusalaan 60,9m², on neliöhinta 876 €/m².

Vaihtoehtojen kokonaishintoja voidaan pitää luotettavina, koska ne vastaavat suuruusluokaltaan rakennusosien kustannusten perusteella tuotettua vertailuhintaa.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella asiakkaalle autotallirakennus ja vertailla kustannuksia valmispaketin ja rautakauppatoimituksen välillä. Tarkoituksena oli antaa sekä asiakkaalle että autosuojan rakentajalle lisää tietoa ja varmuutta rakennusprojektin toteuttamiseen kustannusten näkökulmasta. Tutkimus rajattiin koskemaan vain kyseessä olevaa rakennusprojektia autotallin osalta.

Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta, että autosuoja tai vastaava rakennus on edullisinta toteuttaa yksilöllisesti suunniteltuna projektina, jossa materiaali hankitaan oman määrälaskennan perusteella rautakaupasta. Pre-cut-toimitus oli vain vähän kalliimpi vaihtoehto ja erotus menee arviolta virhemarginaalin sisälle. Jälkimmäistä vaihtoehtoa puoltaa sen helppous rakennuttajalle. Valmispakettien materiaalien hinta oli noin puolet koko projektin kustannuksista. Kustannusarviossa halvimman vaihtoehdon mukainen neliöhinta oli 876 €/m², mikä vastaa yleistä käsitystä autosuojien rakentamisen kustannuksista.

Tutkimustuloksen luotettavuus on hinta-arvioiden osalta noin 5 prosentin luokkaa. Tämä johtuu tutkimusmenetelmän epätarkkuuksien lisäksi eroista saatujen tarjousten sisällöissä sekä suunnittelukustannusten jakautumisessa. Työmenekin arvioinnin aiheuttama epätarkkuus jää pieneksi, koska vaihtoehtojen väliset erot työmenekissä olivat kokonaishintaan nähden vähäisiä.

Tutkimuksen tulosta voidaan hyödyntää tukena päätöksenteossa, kun esimerkiksi autosuojan rakentamista suunnitellaan. Rakennusyrityksen näkökulmasta tutkimustulos viittaa siihen, että yrityksen on kannattavaa valita yksilöllinen suunnittelu ja kappaletavaramalli siinä tapauksessa, että arviossa käytetty suunnittelun arvo 3000 euroa on yritykselle riittävän suuri tehdystä suunnittelutyöstä tai sen ostamisesta palveluna.

LÄHTEET

Geologian tutkimuskeskus 2024. Tampereen seudun taajamageologinen kartoit-
tus- ja kehittämishanke (TAATA). Viitattu 28.5.2024 http://projects.gtk.fi/export/sites/projects/TAATA/kartoitus/liitteet/Taata_Rakennettavuus.pdf.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 5.2.1999/132. Viitattu
27.5.2024 <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>.

Maanmittauslaitos 2023. Maaperä 1:20000. Viitattu 31.5.2024 [https://kartta.paik-
katiетоikkuna.fi/](https://kartta.paik-
katiетоikkuna.fi/)

Mittaviiva Oy 2015. Rakennusosien kustannuksia. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Nissinen S. & Koskenvesa A. 2004. Pientalon kustannukset. Helsinki: Rakennus-
tieto Oy.

Painokallio, T. 2024. Kannattaako autotallia rakentaa itse? Viitattu 29.5.2024
<https://rakentaja.fi/artikkelit/kannattaako-autotalli-rakentaa-itse/>.

Ratu KI-6033 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Rakennustieto Oy.

RIL 229-1-2020. Rakennesuunnittelun asiakirjaohje. Tekstiosa. Helsinki: Suo-
men Rakennusinsinöörien liitto RIL ry.

Rovaniemen kaupunki 2006. Koskenkylän osayleiskaava. Viitattu 30.5.2024
[https://www.rovaniemi.fi/loader.aspx?id=26489477-d7f8-4ead-8db4-
8436f3d3c3ba](https://www.rovaniemi.fi/loader.aspx?id=26489477-d7f8-4ead-8db4-
8436f3d3c3ba).

Rovaniemen kaupunki 2007. Rovaniemen kaupungin rakennusjärjestys. Viitattu
27.5.2024 [https://www.rovaniemi.fi/loader.aspx?id=fccbbc01-7435-4d05-a6b2-
4c5f6fa0c6a7](https://www.rovaniemi.fi/loader.aspx?id=fccbbc01-7435-4d05-a6b2-
4c5f6fa0c6a7).

Rovaniemen kaupunki 2023. Koskenkylän osayleiskaavaluonnos. Viitattu
28.5.2024 [https://www.rovaniemi.fi/loader.aspx?id=527a59f1-06f4-4f9a-a8bb-
52397075d998](https://www.rovaniemi.fi/loader.aspx?id=527a59f1-06f4-4f9a-a8bb-
52397075d998).

RT 10-11226 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Kustannusten muodostumi-
nen ja ohjaus. Rakennustieto Oy.

RT 103396 2021. Rakennuspiirustukset. Esitystapaohjeita. Rakennustieto Oy.

RT 103397 2021. Pääpiirustusten laatiminen. Rakennustieto Oy.

RT 11-10781 2002. Luvan hakeminen rakentamiseen. Rakennustieto Oy.

Sunhouse 2018. Koti arkkitehdiltä blogi. Viitattu 31.5.2024 <https://www.sunhouse.fi/inspiroidu/omakotitalon-runko-pre-cut-jarjestelmalla>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 28.11.2017/848 perustelumuistio. Viitattu 29.5.2024 https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Asetus-rakennusten-paloturvallisuudesta-perustelumuistio-20112017-68F439B3_9D6E_44C4_8618_34FE9387FCE8-132701.pdf/89f9aa72-522c-c62b-5433-6f886e934f41/Asetus-rakennusten-paloturvallisuudesta-perustelumuistio-20112017-68F439B3_9D6E_44C4_8618_34FE9387FCE8-132701.pdf?t=1603260640763.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 28.11.2017/848. Viitattu 29.5.2024 <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170848#L3P16>.

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015. Viitattu 29.5.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150216>.

LIITTEET

Liite 1. Rakennuksen pääpiirustukset



Tontin pinta-ala	4280 m ²
Rakennusoikeus	300 m ²
Käytetty rakennusoikeus	
Asuinrakennus	137,8 m ²
Autotalli/varasto	43,0
Muut rakennukset	12,0
	192,8 m ²

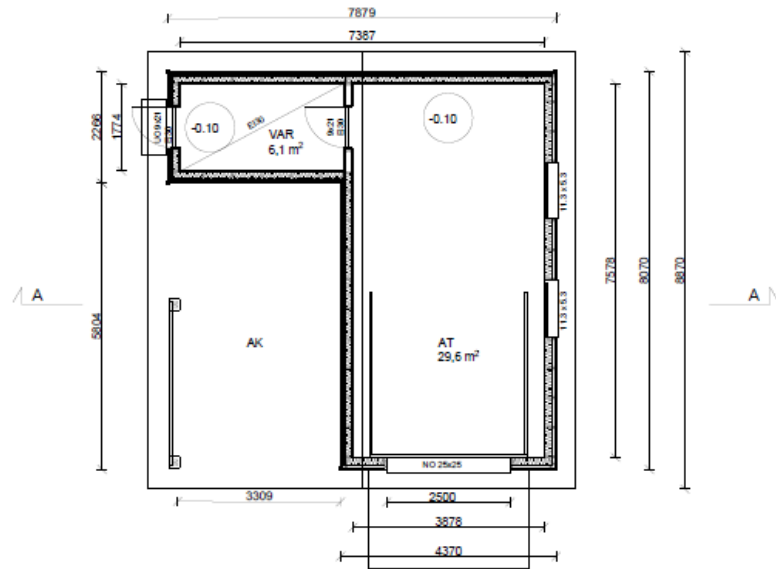
- VL** Lähivirkistysalue.
Maastorakentaminen on sallittua enintään 4,5 m korkeisilla rakennuksilla, joiden arkkitehtuurin tulee yhdistyä ympäristön rakennuskuvaan.
- AP** Pientalovaltainen asuuntoalue.
Rakennuksen korkeus tulee olla enintään 10,0 m. Asuuntoalueen rakentaminen on sallittua enintään 400 m² rakennusoikeudella. Rakennuksen tulee olla vähintään 10 m:n mittainen ja rakentamisen yhteydessä on toteutettava vähintään 200 m² maastorakentamista. Rakennuksen tulee olla vähintään 10 m:n mittainen ja rakentamisen yhteydessä on toteutettava vähintään 200 m² maastorakentamista.

- Numikko
- Puita
- Pensas

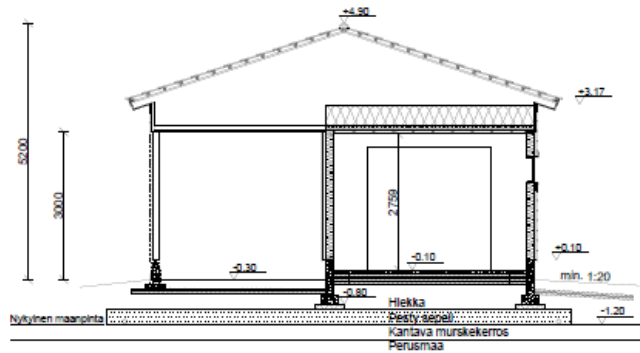


KOMMUNIA Kokkoniemi	KORTTELIALUE -	TOIMITUS 61:53	YRITYKSEN ARKISTOINTI/MAKSETTU VASTIN
RAVINTOLASOPPI Uudisrakennus			PROJEKTIN PÄÄPIIRUSTUS
RAVINTOLASOPPI JA OIKEUS Talo Gaimenranta Alarannantie 34, 96600 Rovaniemi			PROJEKTIN SISÄLTÖ MITTAUS
			ASEMAPIIRROS 1:500
	ALUEMITTILUOKA ARK	PROJEKTIN 31.5.2024 JYRK EIKKÄ	MASTO 1 LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU

POHJAPIIRROS



LEIKKAUS A-A



YLÄPOHJA

Vesikate
Ruoteet
Tuuletuskoolaus 22x100
Aluskate
Tuuletus >100
Kattoristikot
MV100 KL35 + selluvilla
puhallettuna 400
Höyrynsulku 0.2
Koolaus 45x45
Kipsilevy 13

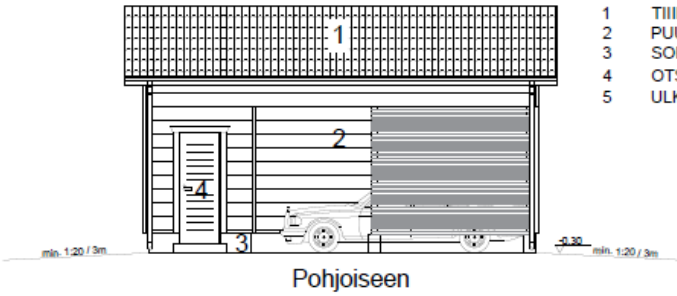
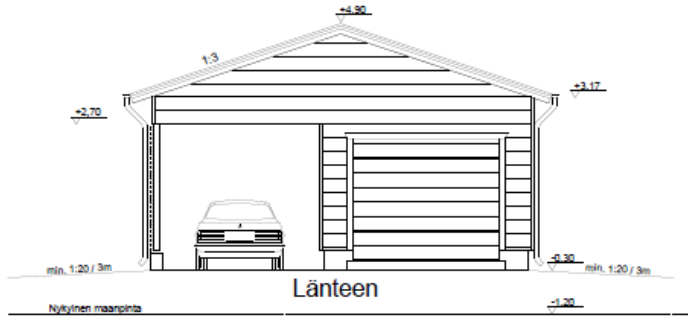
ALAPOHJA

Lattianpinnoite
Teräsbetonilaatta 80
Lämmöneriste EPS100 lattia 200
Hiekka
Pesty sepeli 300
Kantava murskekerros
Perusmaa

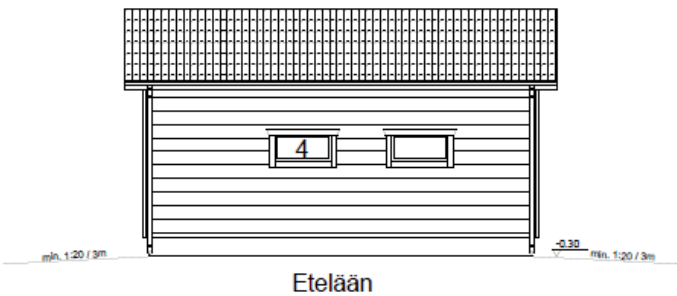
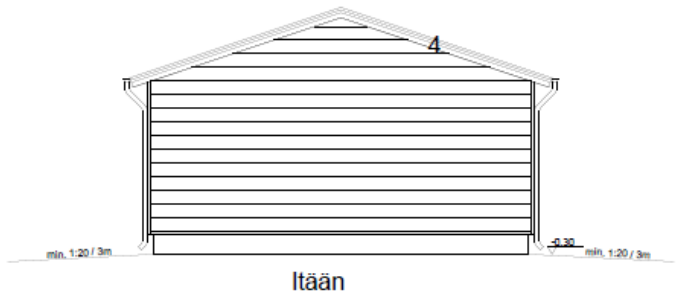
ULKOSEINÄ

Julkisivupaneeli 22-28 mm
Koolaus 45
Tuulensuojalevy 9
Kantava runko 48x148 k800 148
Min. villa 150
Höyrynsulku 0.2
Kipsilevy 13
243mm

K.O.SAKKYLA Koskenkylä	KORTTELITILA -	TONTTIRIHO 61:93	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOMENOPIE Uudisrakennus			PIIRUSTUSLAI PÄÄPIIRUSTUS	VERSIO
RAKENNUSKOHDJE JA OSOITE Autosuoja/varasto Salmenranta Alarannantie 34, 96600 Rovaniemi			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA
			POHJAPIIRROS	1:50
			LEIKKAUS A-A	1:50
SUUNNITTELUALA ARK		PIIRUSTUS NO 2	MUUTOS	
31.5.2024		JYRKI ERKKILÄ		
LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU				



- | | | |
|---|------------------------|------------------|
| 1 | TIILIKATE | TUMAAN HARMAA |
| 2 | PUUVERHOUS | HARMAA, KUULTOV. |
| 3 | SOKKELI | HARMAA |
| 4 | OTSALAUDAT JA RÄYSTÄÄT | VALKOINEN |
| 5 | ULKO-OVET JA IKKUNAT | TUMMAN HARMAA |



K.OBAIKYLÄ Koskenkylä	KORTTELITILA -	TONTTINUMERO 61:93	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOIMENPIDE Uudisrakennus			PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	VERSIO
RAKENNUSKOHDEN JA OSOITTEEN Autosuoja/varasto Salmenranta Alarannantie 34, 96600 Rovaniemi			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ JULKISIVUT	MITTAKAAVA 1:100
			SUUNNITTELUALA ARK	PIIRUSTUS N:O 3
			31.5.2024	JYRKI ERKKILÄ LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU