

ULKOSEINÄELEMENTIN VERHOUSASENNUKSEN KUSTANNUSVERTAILU

Koivukangas Marko

Opinnäytetyö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

2024

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Marko Koivukangas	Vuosi	2024
Ohjaaja	Juha Vesa		
Toimeksiantaja	Rakennuspalvelu Ilkka Tolonen Oy		
Työn nimi	Ulkoseinäelementin verhouksen kustannusvertailu		
Sivu- ja liitesivumäärä	28		

Ulkoverhouksen asentaminen itse omana työnä ei kasvata juurikaan kustannuksia, mikäli verrataan tehtaalla asennettuun verhoiltuun elementtiin. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli verrata kahden eri ulkoseinäelementin ulkoverhoilun kustannuksia.

Opinnäytetyössä vertailtiin kahdesta erilaisesta rivitalosta hieman helpommin ulkoverhoiltavaa kohdetta sekä laskettiin eri vertailukustannuksia.

Opinnäytetyön ajatuksena on saada käsitys itse asennettavan ulkoverhouksen kustannuksesta rivitalon ulkoverhouksen osalta. Opinnäytetyössä esiin tulleista seikoista tärkeimpänä pidän yllättävän pientä hintaeroa koko verhoiltavan rivitalon osalta, mikä voi vaikuttaa seinäelementin valintaan. Valmiin rakennuksen lopputulos on hieman erilainen molemmissa vaihtoehdoissa.

Avainsanat elementtirakentaminen, ulkoseinäelementti, verhoukset

Degree Programme in Civil Engineering

Bachelor of Engineering

Author	Marko Koivukangas	Year	2024
Supervisor	Juha Vesa		
Commissioned by	Rakennuspalvelu Ilkka Tolonen Oy		
Subject of thesis	Cost comparison of assembly of wooden exterior cladding		
Number of pages	28		

The purpose of this thesis was to compare the costs of wooden cladding of outside wall elements of terraced house. Question was that is it better to have pre-assembled cladding or assemble the outer cladding as own work on site.

It was found that installing the cladding of outside wall element as own work at the building site does not increase much costs, if compared to a factory-installed cladding. According the calculations price difference was the surprisingly small. Quality and appearance of self-mounted cladding can be better and can be first choice despite having little higher costs. But timetable and carpenter resources of building site may lead one to choose factory installation of cladding.

Keywords prefabricated exterior cladding, outer wall element, cladding

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	YLEISTÄ.....	8
2.1	Uudistuskohde Pudasjärven Vanhustentalot	8
2.2	Mäntyrinne	8
2.3	Alakartano.....	10
3	ULKOSEINÄELEMENTTI	12
3.1	Seinäelementin rakenne	12
3.2	Seinäelementin koko.....	13
3.3	Elementtien asennus.....	13
3.4	Työvälineet.....	14
3.5	Työturvallisuus.....	15
4	ULKOVERHOUS	16
4.1	Yleistä	16
4.2	Ulkoverhousmateriaali	16
4.3	Ulkoseinäneliöt	17
4.4	Ulkoverhouksen asennuskustannukset.....	17
4.5	Elementtien hintavertailu.....	18
4.6	Kalusto.....	19
4.7	Ulkoverhousesimerkkejä.....	22
5	POHDINTA	26
6	LÄHTEET	27

ALKUSANAT

Haluan kiittää kaikkia niitä tahoja, jotka mahdollistivat tämän opinnäytetyön tekemisen.

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

spk

sähköpääkeskus

1 JOHDANTO

Puurakenteisia ulkoseinäelementtejä on saatavana valmiiksi ulkoverhoiltuna sekä ilman ulkoverhousta. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella valmiiksi ulkoverhoillun ja itse ulkoverhoiltavan seinäelementin verhoilukustannuksia. Kustannusvertailun on tarkoitus auttaa käynnissä olevan urakan jäljellä olevien rakennusten oikean ulkoseinäelementin valinnassa.

Opinnäytetyön alussa käyn hieman läpi rakennusurakkaa, johon seinäelementit ovat tulossa, jotta lukijalle tulisi käsitys työmaasta sekä tämän opinnäytetyön tarkoituksesta.

Elementtien asennus-osiossa on hieman käyty läpi elementtien asennusta ja niissä huomioon otettavia asioita. Lisäksi on kerrottu hieman työvälineistä sekä työturvallisuudesta. Ulkoverhous-osion lopussa on käyty läpi ulkoverhousesimerkkejä pysty- ja vaakaverhouksista.

Pohdinta-osiosta löytyy omia pohdintoja tekemäni opinnäytetyön aikana tehdyistä havainnoista. Työtä tehdessä havaitsin, etteivät kustannukset ole ainoa järkevä seikka ja näkökulma päättää ulkoseinäelementin vaihtoehdosta.

2 YLEISTÄ

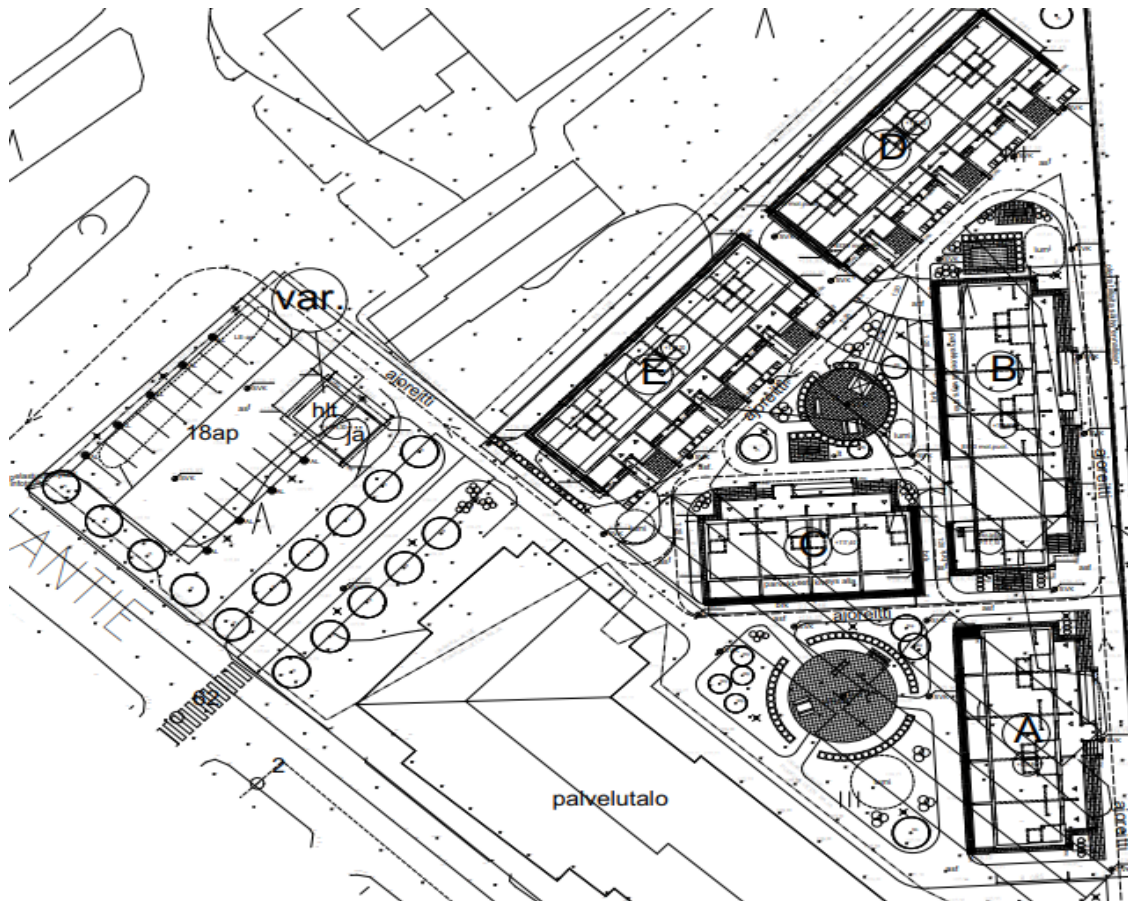
2.1 Uudistuskohde Pudasjärven Vanhustentalot

Pudasjärven Vanhustentalot on Pudasjärven vanhustentaloyhdistyksen omistama ja hallinnoima vanhuksille asuntoja tarjoava ja vuokraava yhdistys. Hankkeen tarkoituksena on rakentaa vanhojen rakennusten paikoille uudet nykyaikaiset sekä esteettömät rivitaloaluoneistot. Uusia rakennuksia tulee 14 kappaletta, joista 13 on rivitaloja. Yksi rakennus on yhteinen kokoontumistila, jonka yhteydessä on väestönsuoja sekä varastotilat. Hankkeen pääurakoitsija on Rakennuspalvelu Ilkka Tolonen Oy. (Rakennuspalvelu Ilkka Tolonen Oy 2023.)

Hankkeella on kaksi erillistä osaa: Mäntyrinne ja Alakartano. Rakennustyömaa sijaitsee keskeisellä paikalla Pudasjärven taajamassa. Työmaa etenee vaiheittain siten, että vanha rakennus puretaan, tehdään maanvaihdot sekä uudistetaan viemäröinnit, lämmitysputket ja vesijohtoputket. Tämän jälkeen rakennetaan uusi rakennus tilalle. Rakennuksen valmistuttua, seuraavana purkuvuorossa olevan rakennuksen asukkaat muuttavat uusiin asuntoihin. Asukkaita liikkuu työmaan välittömässä läheisyydessä jatkuvasti, joten työmaa-aikaiseen liikenteeseen tulee kiinnittää erityistä varovaisuutta. Tähän opinnäytetyöhön on käytetty apuna tämän työmaan aineistoa.

2.2 Mäntyrinne

Mäntyrinne on ensimmäisenä rakennettava vaihe. Alue sijaitsee (kuvio 1) Pappilantien pohjoispuolella seurakuntakeskuksen ja terveyskeskuksen välittömässä läheisyydessä.



Kuvio 1. Asemapiirros Mäntyrinne (Arkkittehtitoimisto Lukkaroinen, Partanen 2017)

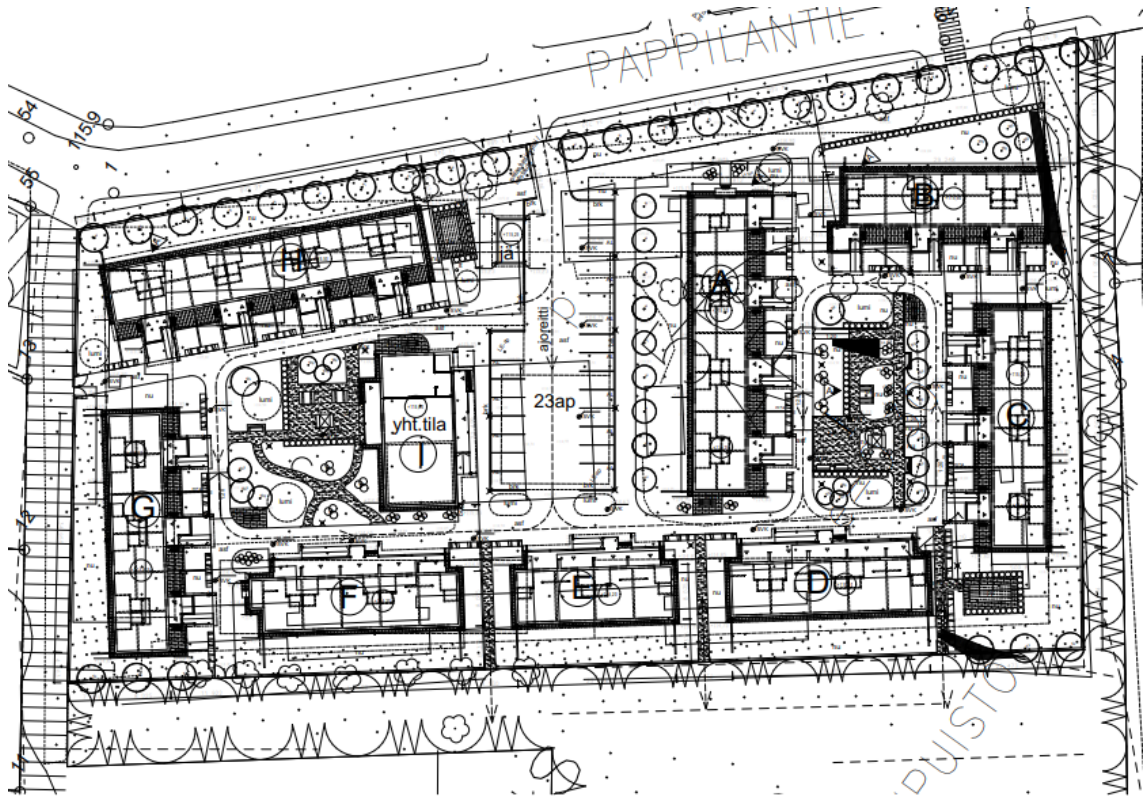
Alueelle tulee 5 rivitaloa, yhteensä 25 huoneistoa:

- talo A: 5 huoneistoa
- talo B: 4 huoneistoa + varasto- ja tekniset tilat
- talo C: 4 huoneistoa
- talo D: 6 huoneistoa
- talo E: 6 huoneistoa

Alueelle tulee myös jätekatos sekä kahden purettavan rakennuksen paikalle pysäköintialue, jotka näkyvät kuvassa yksi.

2.3 Alakartano

Alakartano on toinen vaihe, jonka voi alkaa rakentamaan Mäntyrinteen valmistuttua. Alue sijaitsee (kuvio 2) Pappilantien eteläpuolella päiväkotiin ja puistoalueeseen rajoittuen.



Kuvio 2. Asemapiirros Alakartano (Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen, Partanen 2020)

Alueelle tulee 8 rivitaloa, yhteensä 46 huoneistoa, yksi yhteistila varastotiloineen sekä väestösuoja:

- talo A: 7 huoneistoa + tekniset tilat
- talo B: 5 huoneistoa
- talo C: 6 huoneistoa
- talo D: 5 huoneistoa
- talo E: 4 huoneistoa
- talo F: 5 huoneistoa + spk

- talo G: 6 huoneistoa
- talo H: 8 huoneistoa
- talo I: Yhteistila + varastot + väestönsuoja

Alueelle tulee myös jätekatos sekä pysäköintialue, jotka näkyvät kuvassa kaksi.

3 ULKOSEINÄELEMENTTI

3.1 Seinäelementin rakenne

Työmaalle tuleva ulkoseinäelementti koostuu seuraavista rakenteista sisältä ulospäin lukien:

- vaakakoolaus 48x48 mm
- höyrynsulkumuovi
- eristetty puurunko 48x198 mm
- tuulensuojalevy, Runkoleijona 25 mm
- pystykoolaus 32x100 mm

Elementti ei sisällä ikkunoita eikä ulkoverhousta.

Ulkoseinäelementit ovat suojattu sateelta sekä muulta kosteudelta muovittamalla elementti ympäriinsä (kuvio 3).



Kuvio 3. Ulkoseinäelementtien asennus

3.2 Seinäelementin koko

Päätyseinäelementtejä menee rakennuksen yhteen päätyyn kaksi kappaletta. Yhden elementin koko on 3920 mm x 2680 mm = 10.50 m². Tämän vertailutalon sivuseinäelementtejä yhdelle sivulle menee viisi kappaletta. Yhden elementin koko on 5660 mm x 2680 mm = 15.17 m². Nämä neliömäärät sisältävät myös ikkuna- ja oviaukot, jotka tulen myöhemmässä vaiheessa vähentämään ulkoverhous asennus vertailussa.

3.3 Elementtien asennus

Asennus on elementin nostamista, siirtämistä, paikoilleen ohjaamista, väliaikaisista tuentaa ja kiinnittämistä koskeva ja niihin liittyvä asennuskohteessa tehtävä elementtirakentamisen työvaihe. (Finlex 578/2003.)

Ennen asennustyön aloittamista työnjohto ja työntekijät käyvät läpi työkohteen olosuhteet, elementtien asennussuunnitelman, laadunvarmistuksen, tarvittavat materiaalit ja kaluston sekä työturvallisuusasiat. Ennen töiden aloittamista tarkastetaan, että asennuskalusto on oikea ja välineiden tarkastukset ovat voimassa ja välineet ovat määräysten mukaisia. Ennen jokaisen elementin nostoa, elementtiasentajat katsovat, että elementti on silmämääräisesti kunnossa. (Elementtisuunnittelu 2020.)

Seinäelementit nostetaan riittävän suurella nostoihin varatulla nostokalustolla. Elementit nostetaan ja siirretään nostolenkeistä tai niihin varatuista ja suunnitelmien mukaisista nostopisteistä. Jos poiketaan suunnitellusta elementin nostosta, on turvallinen nostotapa suunniteltava uudelleen ja tarvittaessa hyväksyttävä rakennesuunnittelijalla. (Elementtisuunnittelu 2020.)

Elementistä, ennen nostamista, on tarkistettava paino, nostolaitteen ja nostoapuvälineen nostokyky. Ennen asennustyötä, nostolaitteiden turvakytkimet, varolaitteet, jarrut ja nostoapulaitteet on aina tarkistettava. Ennen noston aloittamista varmistetaan myös, että nostokoukut tai muut apuvälineet ovat lukkiutuneissa asennossa ja elementissä oikein kiinnitetty. Ketjujen kiertymistä tulee

tarkkailla noston aikana. Tarvittaessa nostoissa käytetään apuna ohjausköyttä. Nostokaluston ja nostoapuvälineiden kuntoa tarkkaillaan koko asennustyön ajan. Mikäli nostokalustossa tai -apuvälineissä ilmenee vikaa, nostotyö keskeytetään ja vika korjataan tai vioittunut laite vaihdetaan ehjään ennen työn jatkamista. (Elementtisuunnittelu 2020.)

Seinäelementit nostetaan paikoilleen suoraan kuormasta. Jos tämä ei ole mahdollista, nostetaan elementit välivarastoon ja sieltä asennettavaksi. Elementit nostetaan vapaan alueen kautta ja nostojen aikana, liikkuminen elementtien alla on estettävä. Nostaessa estetään myös elementtien vaarallinen heiluminen, jotta nostettava elementti ei osuisi jo asennettuihin seinäelementteihin tai aiheuttaisi muita vaaratilanteita. Seinäelementit nostetaan paikoilleen ja tuetaan vaatimusten mukaan. Nostoraksit irrotetaan seinäelementistä vasta, kun elementin tuenta on varmistettu. Nostoraksit irrotetaan asentajasta pois päin, eli toiselle puolelle elementtiä kuin missä asentaja on. (Elementtisuunnittelu 2020.)

Asennuksen aikana ilmenneistä ongelmista tai suunnitteluvirheistä kuten, että elementti ei mahdu paikoilleen, tulee asentajien nostaa elementti takaisin välivarastoon tai tukea elementti väliaikaisesti asennuspaikalle. Ongelmista ilmoitetaan välittömästi työnjohdolle. Suunnitteluvirheistä on ilmoitettava rakenne- ja elementtisuunnittelijalle, jotka antavat tarvittavat ohjeet seinäelementin kiinnittämiseksi. Asentajat jatkavat seinäelementtien asentamista turvallisesti ja ongelmia välttämällä. (Elementtisuunnittelu 2020.)

Tämä lainattu teksti on se, mitä on hyvä käyttää ohjeistuksena sekä ohjeena, jota itsekin pyrin käyttämään ja noudattamaan tämän opinnäytetyön kohteena olevassa työmaassa.

3.4 Työvälineet

Käsitöille työkoneille ja -välineille tehtävät tarkastukset ovat sopivuuden tarkastus, vastaanottotarkastus sekä käytönaikaisten huoltojen tarkastukset. Työkoneiden tarkastukset ovat käyttötarkoituksen sopivuuden tarkastus, käyttöönottotarkastus sekä käytönaikaiset huoltotarkastukset päivittäin / viikoittain. Mikäli käytön aikana koneista löytyy puutteita tai vikoja, jotka vaikuttavat työtur-

vallisuuteen, työ lopetetaan välittömästi, kunnes puutteet ja viat on korjattu tai rikkoutunut / viallinen kone vaihdettu uuteen. Työntekijä opastetaan tarvittaessa työkoneiden ja -välineiden käyttöön. (Elementtisuunnittelu 2020.)

Viikoittaisessa kunnossapitotarkastuksessa, eli TR-mittauksessa, tarkastetaan käytössä olevien työkoneiden, jatkojohtojen, ym. laitteiden kunnot ja korjaustarpeet.

3.5 Työturvallisuus

Seinäelementtien asennustyön merkittävimpiä vaaratekijöitä ovat mm. henkilön putoaminen, esineen ja materiaalin putoaminen, puristuksiin joutuminen, elementin kaatuminen tai putoaminen. Vaarassa ovat elementtiasentajat sekä asennustyön vaara-alueella työskentelevät henkilöt. Asennuksen aikaiset vaara-alueet on eristettävä sekä putoamissuojaus asennuksen aikana on suunniteltava tapauskohtaisesti ympäristön olosuhteet huomioiden. Työmaalla, elementtien asennustyössä, jokaisen yksilön vastuu työturvallisuudesta korostuu sekä vaatimus saumattomalle yhteistyölle. (Elementtisuunnittelu 2023.)

Kaikki nostotyöhön osallistuvat henkilöt perehdytetään työmaahan ja seinäelementtiasennuksen ohjeisiin.

Perehdytyksessä käydään läpi:

- asennussuunnitelma sekä nosto-ohjeet
- koneiden ja laitteiden turvallisuusohjeet
- henkilökohtaiset suojarusteet, sekä niiden kunto ja soveltuvuus
- työkohteen ja kulkureittien järjestys
- työkohteiden riittävä valaistus ja huolehdittu mahdollisesta liukkauden torjunnasta
- nostotyön aikaiset vaara-alueet

Lisäksi sovelletaan valtioneuvoston päätöstä, joka on tehty sosiaali- ja terveysministeriön esittelystä, 23 päivänä elokuuta 2002 annetun työturvallisuuslain (738/2002) nojalla: sisällysluettelo (578/2003).

4 ULKOVERHOUS

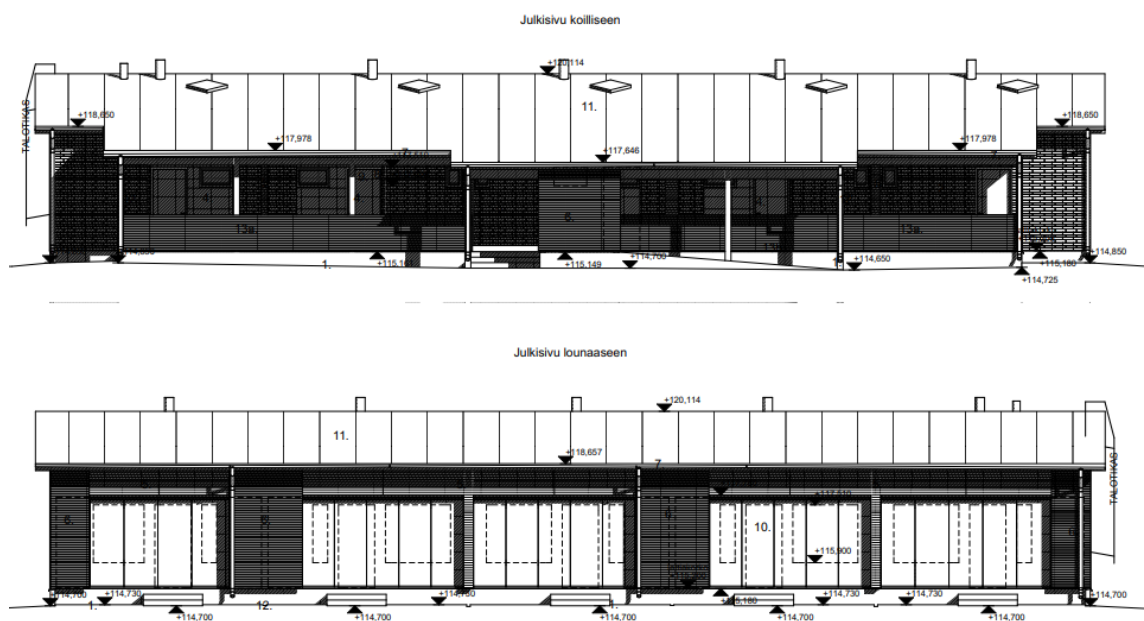
4.1 Yleistä

Julkisivun tehtävänä on korostaa rakennuksen näyttävyttä sekä myös suojata rakenteita tuulelta ja sateelta. Julkisivulta vaaditaan myös kestävyyttä. Julkisivu on myös rakennuksen näkyvin osa. (Rakentaja 2023.)

Ulkoverhouksen asennuksen laatuvaatimuksena sekä laatujärjestelmänä voidaan käyttää kirjaa Rakennustöiden laatu 2002, Ratu 51, Puurunkotyöt, julkisivuverhous (Rakennustieto 2001).

4.2 Ulkoverhousmateriaali

Käytettävä ulkoverhousmateriaali on hienosahattu kuusipaneeli, joka on kooltaan 28x145 millimetriä. Ulkoverhouspaneeli on pohjamaalattu etukäteen valmiiksi tulevan pintamaalin sävyyn. Laskennassa apuna voi myös käyttää RT-ohjekorttia Ratu 0418, Puurunkorakentaminen, ulkopuolinen puuverhous (Rakennustieto, Ratu 0418, 2013.)



Kuvio 4. Julkisivu Alakartano, talo D (Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen, Partanen 2017)

Vertailulukuna tulen käyttämään 17,28 € / m², joka on asennuksen kustannus neliometriä kohden. Loppuvertailussa tulen ilmoittamaan kustannukset verotto-
mana, eli alv 0 %.

4.5 Elementtien hintavertailu

Elementtien hintavertailussa otan käsiteltäväksi vain elementtien välisen hinta-
eron. Tähän kohteeseen tarjottujen kahden eri valmistajan, toinen verhoiltuna ja
toinen ilman verhousta, neliöhinnan ero on 16,45 € alv 0 %. Itse asennettuna
hinta on 17,28 € / m² alv 0 %. Näin ollen ulkoverhousasennus on 0,83 € / m²
kalliimpi itse asennettuna. Kyseisen rivitalon koko ulkoverhousasennuksen,
elementtien osalta, hintaero löytyy taulukosta T3.

Taulukko 3. Seinäelementtien kustannusvertailu

Seinäelementti	m ²	Tehdasasen- nus	Itse asen- nus	Erotus €	Yhteen- sä €
Päätyseinä	42	16.45 €	17.28 €	0.83 €	34.86 €
Etuseinä	61.55	16.45 €	17.28 €	0.83 €	51.09 €
Takaseinä	45.85	16.45 €	17.28 €	0.83 €	38.06 €
Yhteensä	149.4				124.00 €

Tämän opinnäytetyön laskelman pohjalta voin todeta, että hintaero on hyvin
pieni, mutta kuitenkin urakoitsijalle 124,00 euroa alv 0 % kalliimpi, kuin ulkover-
hous tehdasasennettuna.

Kuviossa 5 näkyy seinä, johon on asennettu ulkoverhous koko seinän osalle,
mukaan lukien ristikon kanta, jota en ole huomioinut ulkoverhouksen neliöhinta-
vertailussa.



Kuvio 5. Ulkoverhoiltua seinää

4.6 Kalusto

Ulkoverhouksen asennuskustannuksiin olen laskenut myös käytettävän kaluston vuokraus- ym. käyttökulut. Vuokrattavaa kalustoa on saksilavanostin. Käyttökuluja on saksilavanostimen polttoaineet, naulaimien, sirkkeleiden ja paineilmakompressorin huoltokustannukset.

4.6.1 Asennustelineet

Sosiaali- ja terveysministeriö on päättänyt rakennustyön turvallisuudesta 23 päivänä kesäkuuta 1994 annetun valtioneuvoston päätöksen (629/1994) 46 §:n nojalla. Asennustelineitä valittaessa on syytä ottaa huomioon telineistä säädetyt asetukset. Tässä kohteessa käytämme saksinostinta (kuvio 6), joka on vuokrattu Ramirent Oy, n Oulun toimipisteestä.



Kuvio 6. Saksinostin (Ramirent 2023)

HOLLAND LIFT HL-190H20 4WD/P/N

Tätä Hybrid saksinostinta voidaan käyttää sisä- ja ulkotöissä (merkkaamattomat renkaat). Se on varustettu akuilla, polttomoottorilla ja isolla lavalla. Tämä kone on se vihreä vaihtoehto, vähäpäästöinen ja hiljainen esim. sairaalatyömaille tai kaupungin keskustatyömaille.

4.6.4 Paineilmakompressori

Kompressori tuottaa tarvittavan paineilman ulkoverhousnaulaimeen. Käytettävissä oleva kompressori (kuvio 9) on ilmantuotoltaan ja maksimipaineeltaan käyttötarkoitukseen oikein sopiva.



Kuvio 9. Kompressori (K-Rauta 2023)

4.7 Ulkoverhousesimerkkejä

Ulkoverhouksessa suositeltava laudan vähimmäispaksuus on 28 mm.

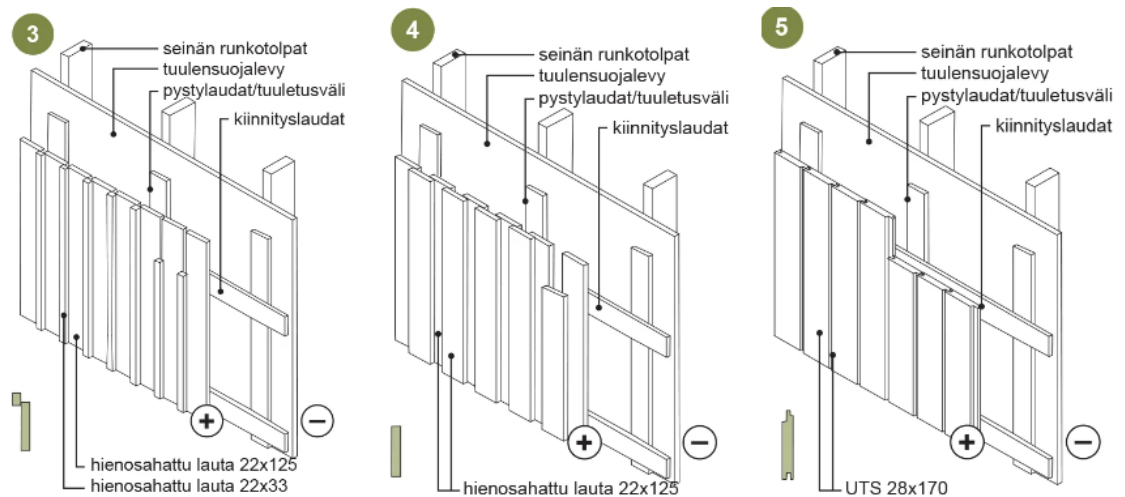
Höylättyjen ja sahattujen ulkoverhouslautojen näkyviin jäävä pinta on yleensä hienosahapintainen, takaosa on tavallisesti karkeaksi höylätty. Ulkoverhous voidaan tehdä myös käyttämällä tavanomaisia sahatavaralajeja, lähinnä 22 mm tai 32 mm paksuja hienosahattuja lautoja, yleensä kuusipuuta. (Puuinfo 2020.)

Tässä kohteessa käytössä on 28 mm kuusesta hienosahattu ulkoverhouslauta, profiililtaan UTV.

4.7.1 Pystyverhoukset

Perinteisiä pystyverhouksia ovat peiterima- ja lomalaudoitus. Lomalaudoituksessa käytetään yleensä sahattua lautaa, jotka asennetaan lomittain

toistensa päälle. Peiterimalaudoituksessa kapea rima asennetaan vierekkäisten lautojen välisen raon päälle. Pystyverhouksessa käytetään myös muotoon höylättyjä sekä hienosahattuja puoli- tai täyspontilla olevia verhouslautoja. (Puuinfo 2020.) Peiterimalaudoituksen voi tehdä myös asentamalla kapean peiteriman pontattujen lautojen saumaan.



Kuva 3 Esimerkki peiterimaverhouksesta. Lautojen ja rimojen alapäätt katkaistaan viistoon tippanokaksi.

Kuva 4 Esimerkki lomalaudoituksesta. Lautojen alapäätt katkaistaan viistoon tippanokaksi

Kuva 5 Esimerkki pystyverhouksesta. Verhouslauta UTS 28×170. Lautojen alapäätt katkaistaan viistoon tippanokaksi.

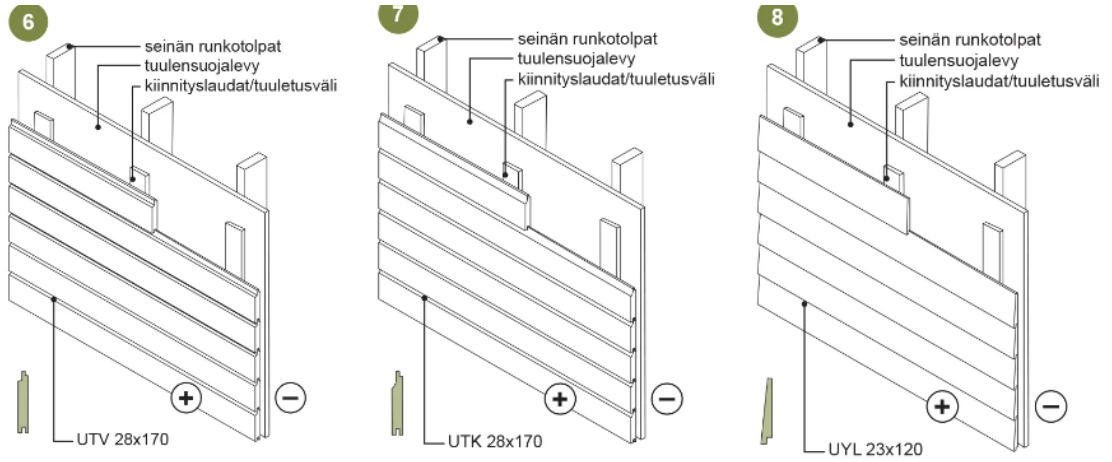
Kuvio 10. Pystyverhoukset esimerkkejä (Puuinfo 2020)

4.7.2 Vaakaverhoukset

Vaakaverhouksina käytetään yleensä muotoon höylättyjä, hienosahattuja puoli- tai täyspontillisia vaakasuuntaiseen ulkoverhoukseen tarkoitettuja lautoja. Näitä ovat lähinnä UTV-, UYV-, UTK- ja UYL-lautaprofiilit. Viimeksi mainittua UYL-verhouslautaa käytetään ns. limilaudoitukseen. Sen paksuus on hieman pienempi kuin muiden edellä mainittujen lautojen vähimmäissuositus. (Puuinfo 2020.)

Tämän kohteen ulkoverhoukset toteutetaan vaakaverhouksena. Tuuletusvälinä on 32mm pystylauta, joka on kiinnitetty tuulensuojalevyn läpi runkotolppiin. Pysty-

koolaus on asennettu maksimissaan 600 mm välein. Ulkoverhousnaulan koko on 2,5x60 mm rullanaula, joka naulataan paineilmanaulainta käyttäen.



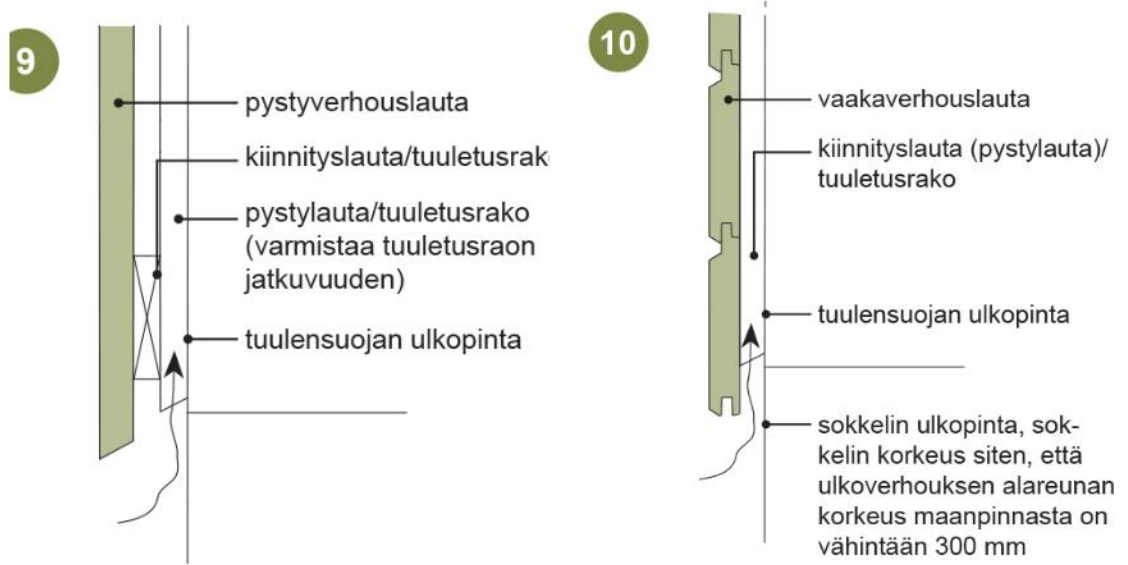
Kuva 6 Esimerkki vaakaverhouksesta. Verhouslauta UTV 28×170

Kuva 7 Esimerkki vaakaverhouksesta. Verhouslauta UTK 28×170

Kuva 8 Esimerkki vaakalimilaudoituksesta. Verhouslauta UYL 23×120.

Kuvio 11. Vaakaverhous esimerkkejä (Puuinfo 2020)

Kuviossa 12 on esitetty ulkoverhouksen takana olevan tuuletusraon esimerkki pysty- ja vaakaverhouksen osalta.



Kuva 9 Pystyverhouksen alareuna/tuuletusrako. Lautojen alapäätkatkaistaan viistoon tippanokaksi ja suojataan maalaamalla huolellisesti.

Kuva 10 Vaakaverhouksen alareuna/tuuletusrako. Myös verhouksen alareuna suojataan maalaamalla huolellisesti.

Kuvio 12. Verhouksen tuuletusraot (Puuinfo 2020)

5 POHDINTA

Aloittaessani tätä opinnäytetyötä ajatuksenani oli verrata ulkoverhouksen asennuskustannuksia. Vertailukohtana oli ulkoseinäelementti, joka on verhoiltu elementtitehtaalla valmiiksi ja ulkoseinäelementti, joka verhoillaan työmaalla suoraan ulkoseinään omana työnä.

Ulkoverhousasennuksessa huomioitavaa kustannuksen lisäksi on myös verhouksen lopputulos ja ulkonäkö. Paremman ja siistimmän lopputuloksen saa kun elementit verhoilee työmaalla suoraan ulkoseinään.

Ajatukseni tämän työn tekemiseen oli, että tekemääni kustannuslaskelmaa ja -vertailua voisi hyödyntää tässä käynnissä olevassa työmaaprojektissa, sekä mahdollisesti myös myöhemmissä työmaakohteissa. Työtä tehdessä opin ja huomasin, että seinäelementin ulkoverhouksen asennusta ei ole järkevä ottaa elementtiin valmiiksi asennettuna. Asentamalla ulkoverhous itse työmaalla valmiiseen ulkoseinärunkoon, voidaan saada siistimpi ja parempi lopputulos aikaan. Kuitenkin on muistettava huomioida myös mahdolliset aikataulut ja työresurssit lopputilannetta arvioidessa. Asennuskustannuksen ero on yhtä rakennusta kohden kuitenkin niin pienet, että kustannusta ei kannata pitää valinnan kriteerinä.

6 LÄHTEET

Dewalt 2023. Viitattu 22.2.2023

<https://www.dewalt.fi/tuote/dws778-qs/250-mm-liukujiirisaha?tid=579156>.

Elementtisuunnittelu 2020. Viitattu 14.1.2024

<https://www.elementtisuunnittelu.fi/asennus/asennusohjeet/elementtien-asennus>.

Elementtisuunnittelu 2023. Viitattu 14.1.2024

<https://www.elementtisuunnittelu.fi/asennus/tyoturvallisuus>.

Rakennustyön turvallisuuslaki 27.2.1998/156. Viitattu 24.4.2022

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980156>.

Työturvallisuuslaki 18.6.2003/578. Viitattu 14.1.2024

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030578>.

Koivukangas, M. 2019. Oma valokuva-arkisto.

Koivukangas, M. 2021. Oma valokuva-arkisto.

K-Rauta 2023. Viitattu 22.2.2023

<https://www.k-rauta.fi/tuote/kompressorin-air-v-force-new-24l/8016738796902>.

Lapin pultti 2023. Viitattu 22.2.2023

https://www.lapinpultti.fi/tyokalut-ja-hitsaus/senco-rullanaulain-scn49xp-16-astei-nen/p/5J2001N/?gclid=EAlaIQobChMI_5XK8tGo_QIV7wqiAx1SEQUaEAQYASABEgLqbfD_BwE.

Partanen, A. 2017. Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen.

Partanen, A. 2017. Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen.

Partanen, A. 2020. Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen.

Puuinfo 2020. Viitattu 14.1.2024

<https://puuinfo.fi/teeseitse/remontointi/ulkoverhous/>.

Rakennuspalvelu Ilkka Tolonen Oy 2023. Viitattu 22.2.2023

<http://rakennuspalvelutolonen.fi/>.

Mäki, T., Koskenvesa, A. & Nissinen, S., 2001. Rakennustöiden laatu 2002. 5. uusittu painos. Tampere 2001: Rakennusteollisuuden keskusliitto ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Rakentaja 2023. Viitattu 22.2.2023

https://www.rakentaja.fi/artikkelit/8816/julkisivun_tuuletus.htm.

Ramirent 2022. Viitattu 24.4.2022

<https://www.ramirent.fi/vuokraa/henkilonostimet/akkukayttoiset-saksilavat/530205/saksilava-hybrid-akku-diesel>.

RT-ohjekortit 2013. 66 Rakennustekniikka. Rakennustieto.