



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

LAURI HAUKIJÄRVI

Konevaraston korjaussuunnitelma

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN TUTKINTO-
OHJELMA
2022

Tekijä Haukijärvi, Lauri	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä kesäkuu 2022
	Sivumäärä 32	Julkaisun kieli suomi
Julkaisun nimi Konevaraston korjaussuunnitelma		
Tutkinto-ohjelma Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli löytää kustannustehokas ratkaisu kylmän konevaraston muuttamisesta lämpimäksi korjaamotilaksi. Opinnäytetyön kohteena oleva konevarasto sijaitsee Siikaisissa ja on tällä hetkellä maatilan käytössä. Konevarasto koostuu kahdesta eri tilasta, jotka olisi tarkoitus yhdistää.</p> <p>Opinnäytetyössä tehtiin kohteeseen kuntoarvio, jossa apuvälineenä käytettiin lämpökameraa. Tilaajan toiveiden perusteella sekä kuntoarvion tuloksien myötä kohteeseen laadittiin tarveselvitys. Tarveselvityksen avulla laadittiin kustannusarvio konevaraston korjaamiseen aiheutuvista kuluista.</p> <p>Opinnäytetyössä oli tarkoitus löytää kustannustehokas ratkaisu, joten vertailun vuoksi konevaraston korjaamisen kustannuksia verrattiin kokonaan uuden konevaraston rakentamisen kustannuksiin. Vertailua varten pyydettiin kaksi eri tarjousta, jotta vertailtavuus paranisi. Tarjouksia pyydetessä otettiin huomioon myös tarveselvitys uudesta konevarastosta, joka laadittiin tilaajan toiveiden perusteella.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin kustannusarviot nykyisen konevaraston korjaamisesta sekä uuden konevaraston rakentamisesta. Kyseiset kustannusarviot esitetään tilaajalle, joka saa valita niistä sopivimman vaihtoehdon omien tarpeiden täyttämiseksi.</p>		
Avainsanat Kuntoarvio, tarveselvitys, kustannusarvio		

Author Haukijärvi, Lauri	Type of Publication Bachelor's thesis	Date June 2022
	Number of pages 32	Language of publication: Finnish
Title of publication Repair plan to the machine shed		
Degree programme Construction and civil engineering		
Abstract The aim of this thesis was to find cost-effective solution for transforming a cold machine shed into a warm repair shop. This hall is located in Siikainen and it is currently used by the farm. The hall consists of two different spaces which should be connected to each other. A condition assessment using thermal imaging camera was created for the thesis. A list of the necessary work was made based on the customer's wishes and the results of the condition assessment. This led to an estimate of the cost of repairing the hall. The purpose of the thesis was to find a cost-effective solution, so for comparison, the cost of repairing the hall was compared to the cost of building a completely new hall. For comparison, two different offers were requested to improve comparability. The customer's wishes were listed for offers. The result of the thesis was price estimate for the repair of the existing hall and for the costs of the new hall. These costs will be presented to the customer, who will be able to choose the most appropriate option to meet needs of the company.		
Keywords Condition assessment, needs assessment, cost estimate		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 TYÖN LÄHTÖKOHDAT	7
2.1 Hallin alkuperä	7
2.2 Kohteen nykykäyttö	8
2.3 Hallin tiedot.....	9
3 KUNTOARVIO	12
3.1 Kuntoarvion sisältö	12
3.2 Hallin kuntoarvio	14
3.3 Kohteen lämpökuvaus	19
4 TARVESELVITYS JA HANKESUUNNITELMA	25
4.1 Vanhan hallin tarveselvitys	25
4.2 Uuden hallin tarveselvitys.....	27
5 KUSTANNUSARVIO	28
5.1 Vanhan hallin korjaamisen kustannusarvio	28
5.2 Uuden hallin kustannusarvio	29
5.3 Kustannusarvioiden vertailu.....	30
6 YHTEENVETO	31
LÄHTEET	

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on laatia kustannustehokas ratkaisu korjaamotilan kehittämiseksi Siikaisissa sijaitsevalle maatilalle. Kuvassa 1 on esitetty opinnäytetyön kohteena oleva halli. Maatilan tilantarve sekä työmenetelmät ovat muuttuneet vuosien saatossa siten, että maatilalla oleva korjaamotila on alkanut käydä tilan tarpeisiin nähden epäkäytännölliseksi. Tutkittavilla ratkaisuilla on tarkoitus löytää kustannustehokas ratkaisu, jonka lopputuloksena on nykyisiä tarpeita vastaava sekä lämmin korjaamotila.



Kuva 1. Siikaisissa sijaitseva hallirakennus.

Työn tarkoituksena on tutkia olemassa olevan hallirakennuksen kuntoa ja tämän pohjalta suunnitella hallirakennuksen rakenteisiin vaadittavat muutokset, jotta hallista saataisiin lämmin. Jotta olemassa olevan hallin korjausten kustannusarviota pystytään vertailemaan, tarkastellaan työssä myös uuden hallin kustannuksia ja verrataan vanhan hallin ja uuden hallin kustannuksia keskenään. Uuden hallin myötä maatilalle saataisiin suunniteltua täysin sen tarpeita vastaava kokonaisuus.

Maatilan nykyisen hallin korjauksen kannalta kiinnitetään huomiota ovien ja ikkunoiden sekä seinä- ja kattorakenteiden lämmöneristävyyteen. Uuden hallin kannalta isoin tekijä on tilan muodon sekä hallin koon valitseminen. Työssä keskitytään kahteen eri rakennukseen, uuteen sekä vanhaan, joiden osalta tavoitteena on saada kumpikin vaihtoehto lämpimäksi. Uuden hallin osalta yksi merkittävä tekijä on myös maatilan perinteet, jonka myötä myös uuden hallin tulisi sopia kyseiseen ympäristöön.

Opinnäytetyö lähti käyntiin keväällä 2022, jolloin suoritin kohteeseen kuntoarvion, jonka pohjalta laadin kohteeseen korjaussuunnitelman ja kustannusarvion. Työssä oli käytössä rakennusaikaiset piirustukset hallista, jotka piirsin uudelleen puhtaaksi DWG-muotoon. Työssä keskitytään rakennustekniikan kannalta olennaisiin ratkaisuihin ja näin ollen rajataan LVI- ja sähkötyöt pois.

2 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyön tilaajana on Haukijärven tila, joka sijaitsee Siikaisissa Otamon kylässä. Tarkkaa tietoa siitä, milloin tila on perustettu, ei ole. Kuitenkin ensimmäiset merkinnät kirkonkirjoissa kyseisestä tilasta sijoittuvat 1850-luvulle. Tilan alkuperäiset rakennukset paloivat 1930-luvulla ja vasta 1980-luvulla tilalle rakennettiin uusi päärakennus ja maatalouden toimitilat. Tällä hetkellä Haukijärven tilan omistaa suvun viides sukupolvi. Samanaikaisesti tilan hoidosta vastaa myös niin vanhempi, kuin uudempikin sukupolvi, eli neljäs- ja kuudes sukupolvi. Tilan päätoimiala on nykyään metsätalous ja sen vuoksi tilan pellot ovat vuokralla vähäisen oman tarpeen myötä.

2.1 Hallin alkuperä

Työssä tutkittava halli on rakennettu vuonna 1984 Haukijärven tilalle Siikaisiin. Halli on pinta-alaltaan 242 m², joka koostuu kylmästä sekä lämpimästä tilasta. Kylmä puoli on tarkoitettu varastotilaksi, kun taas lämmin puoli sisältää korjaamotilan, autotallin sekä lämpökeskuksen. Lämpökeskus toimii hakkeella, jolla lämmitetään hallin lisäksi tilalle vuonna 1983 rakennettu asuinrakennus. Halli on rakenteiltaan puurakenteinen lukuun ottamatta lämpökeskusta, joka on muurattu tulenkestävästä tiilestä.

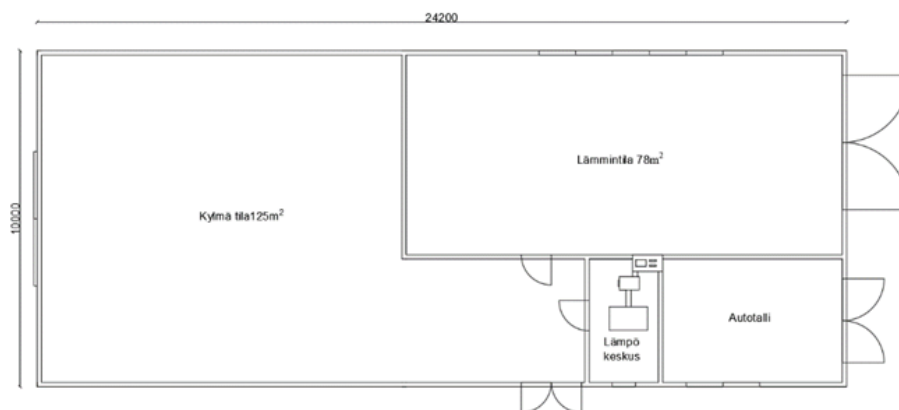
Halli on alun perin rakennettu maatalon tarpeisiin ja ajan saatossa siitä muotoutui lisäksi puusepän verstaas. Maatila oli tuolloin luopunut karjasta ja keskittynyt enemmän metsätalouteen. Metsätalouden lisäksi tilan peltojen viljelyä jatkettiin. Hallin tarkoituksena oli maatalouden kannalta toimia konesuojana sekä koneiden korjaustilana. Kehittyneen metsätalouden myötä tilalla on pyritty hyödyntämään kaikki puuainekoko sen elinkaaren aikana tapahtuvien töiden myötä. Hakkuista ja harvennuksista tulleista puista tuotetaan myyntipuun lisäksi tilan lämpökeskukseen hakkeet sekä puusepänverstaalle puutavaraa.

Maatalon luopuessa karjasta, löytyi aikaa muihinkin töihin ja tilan silloinen isäntä alkoi toimia puuseppänä maatilantöiden ohella. T:mi Puuhoppa perustettiin 1987 Merikarvialla, josta se siirtyi yritysoston kautta Haukijärven tilalle Siikaisiin vuonna 1992. T:mi Puuhoppa keskittyi uusien tilojen myötä pääasiassa puun sorvaukseen.

Sorvauksia tehtiin tilaustyönä niin yksityis- kuin yritysasiakkaille. T:mi Puuhopan va-
kiotuote alusta alkaen oli ollut leipäläpö, jonka tuotantoa jatkettiin myös Siikaisissa.

2.2 Kohteen nykykäyttö

Halli on nykyään täysin maatalan käytössä, sillä T:mi Puuhoppa lopetti toiminnan ti-
loissa vuonna 2006, kun yritys myytiin eteenpäin. Halli on pysynyt pohjaratkaisultaan
täysin alkuperäisenä, joka on nykykäytössä osoittautunut hankalaksi. Hallin tilat ovat
pysyneet samankokoisena, kun konekanta on samalla kasvanut huomattavasti. Pohja-
piirustus hallista on esitetty kuvassa 2. Vaikka puusepän yrityksen lopetettua tilaa va-
pautui enemmän maatalan tarpeisiin, ei tila vastaa siltikään nykyisiä tarpeita. Parem-
malla pohjaratkaisulla tila saataisiin tehokkaammin käyttöön. Nykykäytössä hallin
kylmä puoli toimii edelleen konesuojana sekä vapautunut lämmin puoli on muuntau-
tunut puusepän verstaasta takaisin korjaamotilaksi, jossa pyritään tekemään koneiden
huollot ja korjaukset itse. Vuonna 2011 hallin yhteyteen rakennettiin katos, joka on
kooltaan 4 m x 24 m. Katoksen myötä aiemmin kylmällä puolella säilytetyt koneet
ovat paremmin käytettävissä katoksessa. Tämän seurauksena kylmän puolen käyttö
vähentyi huomattavasti. Kylmän puolen käyttötarkoituksen hiipumisen myötä olisi tar-
koituksena yhdistää kylmä puoli lämpimään, jolloin tila alkaisi vastaamaan nykytar-
peita.



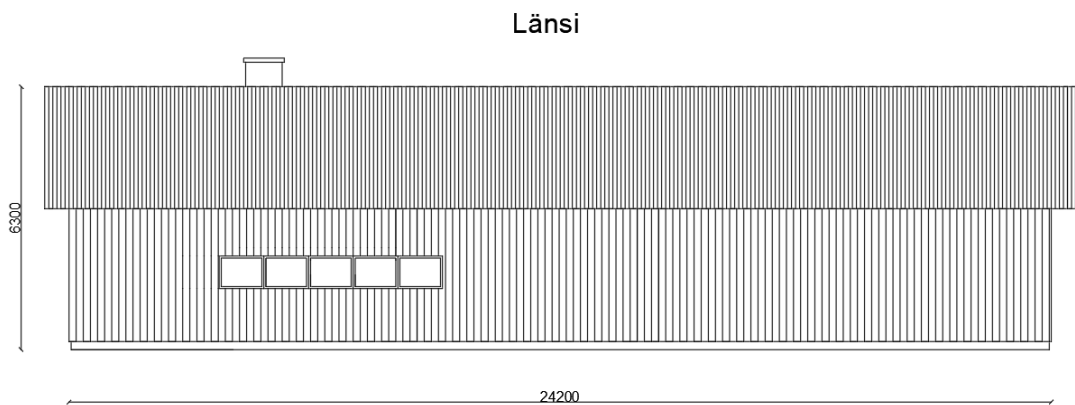
Kuva 2. Hallin pohjapiirustus.

Nykykäytössä hallin pohjaratkaisu on hankala. Hallissa on paljon tilaa, mutta tilarat-
kaisujen myötä tilaa jää käyttämättä turhan paljon. Työkalut sekä laitteet, kuten

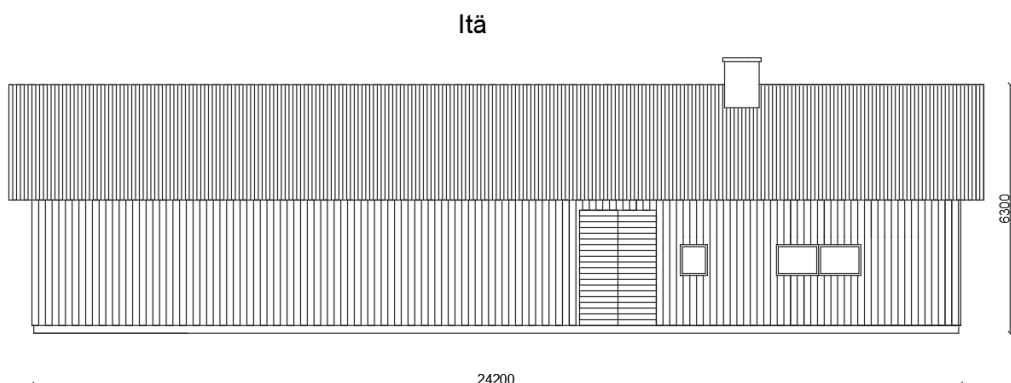
paineilmakompressori ja hitsauskoneet, säilytetään lämpimällä puolen hallia. Lämpimällä puolella tarvittava hyllytila vähentää käytettävissä olevaa pinta-alaa joka suunnasta tilan ollessa jo valmiiksi turhan kapea. Kaikki olennaiset tarvikkeet ovat sijoiteltu ympäri lämmintä tilaa, jolloin isompi kylmä tila on vain varasto käytössä. Väliseinän poistolla saataisiin tilasta yhtenäinen, jolloin lämpimän puolen tarvikkeet saataisiin sijoiteltua väljemmin isompaan tilaan.

2.3 Hallin tiedot

Halli on rakenteiltaan puurakenteinen. Omavaraisuus on aina ollut tilalle tärkeä arvo, joten kyseisen hallin runkoon ja julkisivuun tarvittava puumateriaali sahautettiin tilan omista metsistä. Julkisivukuvat hallista on esitetty kuvissa 3 ja 4.



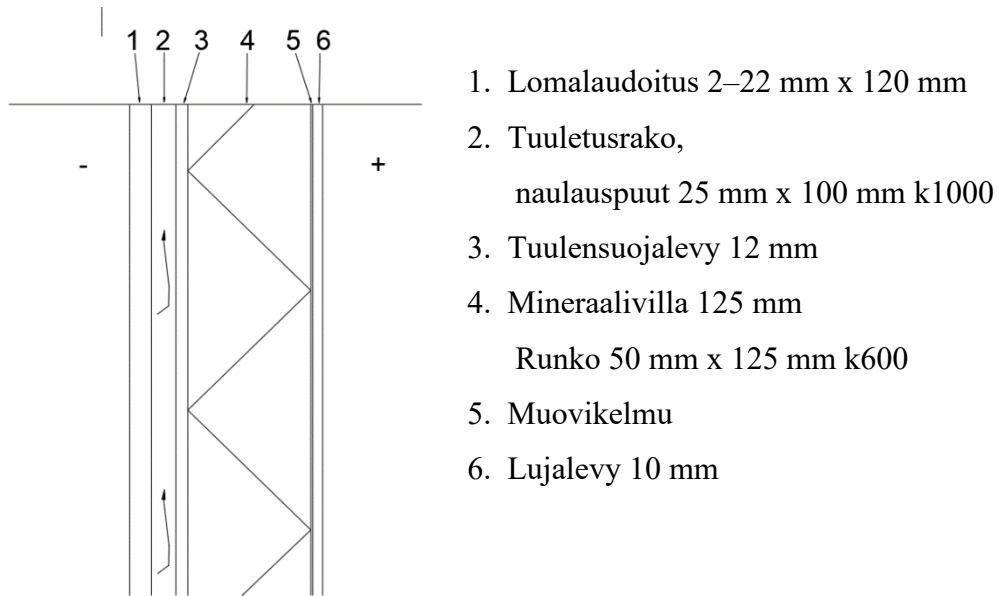
Kuva 3. Hallin julkisivu länteen.



Kuva 4. Hallin julkisivu itään.

Hallin perustuksena toimii 120 mm teräsbetoni-laatta, jossa on teräsverkko 3015 B500V. Eristyksenä laatan alla on 50 mm styrox.

Hallin seinärakenteet on rakennettu 50 mm x 125 mm puutavarasta, 600 mm runkojaolla (Kuva 5).



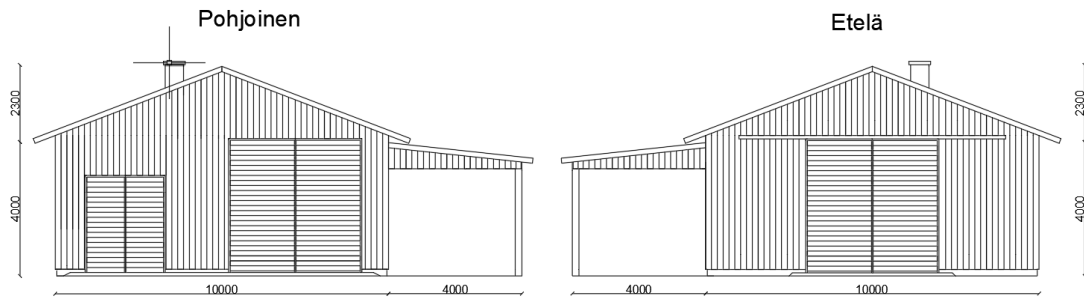
Kuva 5. Lämpimän tilan seinärakenne.

Kylmällä puolella hallia runkorakenteet ovat samat kuin lämpimällä puolella. Tuulensuoja, mineraalivilla, muovikelmu ja levytys rajoittuvat kuitenkin vain lämpimään tilaan. Kylmä puoli on toiminut ainoastaan maatalouden koneiden suojana sekä puuverstaan puutavaran varastona. Tilan silloisen käytön myötä ei ollut tarvetta eristää varastoa, koska lomalaudoitus ulkovuorauksena täytti käyttäjän vaatimukset varastotilasta.

Kattoristikot ovat hallissa 1200 jaolla ja eristyksenä lämpimällä puolella mineraalivillaa 300 mm. Aluskate on toteutettu rakennuksessa 1200 mm leveillä aluskatelevyillä, jotka on asennettu kattoristikoiden jaon mukaan. Aluskate ei rajoitu vain lämpimään puoleen, vaan jatkuu koko rakennuksen alalle. Vesikatteenä rakennuksessa on peltikate.

Lämpimällä puolella on teräsrunkoiset lämpöeristetyt pariovet, joissa on puu ulkoverhous ja sisäpinnassa on pelti. Kylmällä puolella oleva ovi on puurunkoinen eristämätön

liukuovi, jonka ulkoverhous on pellistä. Käyntiovena ulkoa varastoon on eristämätön ulko-ovi (Kuva 6). Ikkunoina rakennuksessa on kaksinkertaiset ikkunat, jotka ovat leveydeltään 900x600.



Kuva 6. Julkisivut pohjoiseen ja etelään.

3 KUNTOARVIO

Suoritin kuntoarvion kohteeseen keväällä 2022 käyttäen kuntoarvioijan ohjetta RT 103097. Kuntoarviossa keskityttiin pääosin rakennustekniikkaan, jättämällä LVI- ja sähkötekniikka pois kuntoarviosta. LVI- ja sähkötekniikat päivittyvät joka tapauksessa kokonaan, mikäli hallin lämmintä tilaa on kannattavaa laajentaa, joten näiden osa-alueiden kuntoarviointiin ei nähty tarvetta. Kuntoarviossa oli mukana opinnäytetyön tilaaja sekä hallin aikoinaan rakennuttanut tilan entinen omistaja. Kuntoarviota varten käytössä oli myös rakennusaikaiset piirustukset, jotka piirsin uudelleen tehden niistä päivitetty DWG-kuvat. Suoritin kohteeseen myös lämpökuvauksen ja sitä varten hallin lämpimään tilaan nostettiin lämpöä ennen kuvauksen suorittamista, jotta saatiin mahdollisimman selkeä ero ulko- ja sisälämpötilojen välille.

3.1 Kuntoarvion sisältö

Kuntoarvio on aistinvarainen tutkimus, jolla pyritään tutkimaan rakennuksen kuntoa. Arvioinnissa voidaan aistinvaraisten havaintojen lisäksi käyttää erilaisia mittausvälineitä, kuitenkin niin, ettei rakenteita rikota. Arvioinnin apuna käytetään usein myös kohteesta saatavilla olevia asiakirjoja. Kuntoarvio eroaakin kuntotutkimuksesta juuri siinä, että kuntotutkimuksessa rakenteita voidaan rikkoa niiden tutkimisen parantamiseksi. Kuntoarviossa tutkitaan kohdetta vain päällisin puolin rakenteita rikkomatta. Kuntoarvion pohjalta saadaan kohteen kunto selville ja pystytään laatimaan lista kohteen korjaustarpeista. (RT 103097, 2019, s. 1.)

Kuntoarviossa kohteen rakenteet tai sen tarkemmin määritellyt tutkittavat kohteet arvioidaan kuntonsa mukaan ja luokitellaan omiin kuntoluokkiin (Taulukko 1). Kuntoluokat ovat asteikolla 1–5, joista ilmenee arvioidun kohdan kunto sekä mahdollisesti tulevat korjaustarpeet. Luokituksien avulla korjaustoimenpiteiden tärkeys ja laajuus ovat helpommin suunniteltavissa sekä verrattavissa muihin rakenteisiin. (RT 103098, 2019, s. 1.)

Kuntoluokka	Kuvaus
5	uusi , ei toimenpiteitä seuraavaan 10 vuoden aikana
4	hyvä , kevyt huoltokorjaus 6...10 vuoden kuluessa
3	tydyttävä , kevyt huoltokorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6...10 vuoden kuluessa
2	välttävä , peruskorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6...10 vuoden kuluessa
1	heikko , uusitaan 1...5 vuoden kuluessa

Taulukko 1. Kuntoluokat (RT 103097, 2019).

Kuntoluokkien ja korjaustarpeiden arvioinnin myötä kohteelle laaditaan kunnossapitosuunnitelmaehdotus eli pitkän tähtäimen suunnitelma, josta käytetään lyhennettä PTS. Kuntoluokkien luokitusten pohjalta laaditaan suunnitelma kohteen tulevista korjaustarpeista ja vaadittavista toimenpiteistä. Korjaustoimenpiteiden sekä niiden aikataulujen lisäksi laaditaan toimenpiteille omat alustavat kustannusarviot. (RT 103097, 2019, s. 2.)

Tässä kuntoarviossa käytössä ollut lämpökamera mahdollisti seinärakenteiden tarkemman tarkastelun ilman, että rakenteita tarvitsi rikkoa. Mittausvälineeksi tässä kuntoarviossa valikoitui lämpökamera, joka on kuvassa 7.

Lämpökameran avulla pystytään tutkimaan rakenteiden vuotokohtia sekä mahdollisia eristevikoja. Lämpökameralla pystytään paikantamaan myös kylmäsiltoja ja ilmavuotoja sekä joissain tapauksissa mahdollisesti myös kosteusvaurioita. Tuloksien ja mahdollisten ongelmakohtien myötä rakennukselle saadaan määritettyä rakenteiden toimivuus sekä sen tiiveys. (RT 14-11239, 2016, s. 1.)



Kuva 7. Kuntoarviossa käytössä ollut lämpökamera FLIR t530.

3.2 Hallin kuntoarvio

Halli jaettiin kuuteen eri osa-alueeseen ja kunnan kannalta olennaiset asiat listattiin kuntoluokkiin jokaisesta osa-alueesta. Tällä tavalla saatiin tuotua korjaustarpeet paremmin esille, kun ongelmakohdat listattiin yksitellen kuntoluokkiin.

Ensimmäisenä osa-alueena kuntoarviossa on aluerakenteet. Hallin pihapiiriä on paranneltu säännöllisin väliajoin ja viimeisimpänä huoltotoimenpiteenä on pihan sorastus 0–32 mm kalliomurskeella vuonna 2020 (Kuva 8). Pihan sorastuksen yhteydessä tarkastettiin ja korjattiin maan pintojen kaatoja rakennuksesta pois päin. Pihapiirissä sijaitsevaan asuinrakennukseen on tehty salaojakorjaus vuonna 2010, jolloin myös hallin salaojien kunto on tarkistettu. Katoksen ansiosta länsipuolella hallia sadevedet ajautuvat katolta 4 m päähän rakennuksen perustuksista. Itäpuolelta rakennusta puuttuu rännit ja sadevesijärjestelmä, jotka uusitaan kesällä 2022. Sokkeleiden ympärille on uusittava vieruskaista, koska paikoittain siinä esiintyy viherkasveja (Taulukko 2).



Kuva 8. Katoksen sorastus.

Kuntoluokka	Alueosat: Aluevarusteet, Aluerakenteet
4	Salaojien toimimattomuudesta ei viitteitä
4	Piha sorastettu vuonna 2020
2	Sokkelin juuressa paikoittain viherkasveja
1	Sadevesijärjestelmä puuttuu hallin itäpuolelta

Taulukko 2. Alueosien kuntoluokat.

Hallin perustukset ja sokkelit ovat hyvässä kunnossa (Kuva 9). Hallissa on kauttaaltaan lattiana 120 mm teräsbetonilaatta. Lattialaatta on hyvässä kunnossa lukuun ottamatta muutamaa pientä halkeamaa. (Taulukko 3.) Puusepän verstaan toiminnan myötä lattialla on ollut paksu kerros purua, joten lattiapintana oleva betoni ei ole kärsinyt maatalouden koneiden rasiuksesta, koska lattialla oleva puru on suojannut sitä.



Kuva 9. Perustukset.

Kuntoluokka	Rakennus-osat: Perustukset ja alapohja
4	Perustuksissa ei painumia
4	Laatassa ainoastaan muutama korjattavissa oleva halkeama

Taulukko 3. Perustusten kuntoluokat.

Rakennuksen runko on toteutettu 50x125 puutavarasta. Runko on koko rakennuksessa hyvässä kunnossa (Taulukko 4).

Kuntoluokka	Rakennus-osat: Runko
4	50x125 puurunko hyvässä kunnossa

Taulukko 4. Rungon kuntoluokka.

Hallissa oleva lomalaudoitettu puu ulkoverhous on hyvässä kunnossa ja se on huolto-maalattu vuonna 2019 (Taulukko 5).

Kuntoluokka	Rakennus-osat: Julkisivut, puu- ja levyverhotut julkisivut
5	Ulkoverhous huoltomaalattu kesällä 2019

Taulukko 5. Julkisivujen kuntoluokat.

Hallissa on molemmissa päädyissä 4 m x 4 m ovet. Kylmässä päässä oleva ovi on puurunkoinen eristämätön liukuovi, jonka ulkoverhous on pellistä (Kuva 10).



Kuva 10. Eristämätön liukuovi.

Lämpimällä puolella oleva ovi on eristetty pariovi, jossa ulkoverhous on puusta ja sisäpuoli pellistä. Hallissa olevan autotallin ulko-ovi on tyypiltään sama, mutta kooltaan 2.5 m x 3 m (Kuva 11).



Kuva 11. Eristetyt pariovet

Hallin käyntiovi on puurunkoinen ja puulla verhoiltu ovi, joka on kooltaan 2 m x 3 m (Kuva 12).



Kuva 12. Hallin käyntiovi.

Hallin kaikki ovet ovat kunnoltaan välttäviä ja nykykäytössä menettäneet toiminnallisuutensa melkein täysin. Ovet ovat ajan saatossa päässeet kulumaan niin, etteivät ne enää ole tiiviitä. Myös niiden avaamistoiminnot ovat epäkäytännölliset, sillä 4 m x 4 m pariovi vaatii suuren tilan auetakseen verrattaessa nykyaikaisiin nosto-oviin, jotka vievät aukinaisena hyvin vähän tilaa. Ikkunat ovat kunnoltaan heikkoja ja osasta puuttuu vesipelti. (Taulukko 6.) Suurin osa ikkunoista sijaitsee katoksen alapuolella, joten suurta vaaraa ei vesipeltien puutteesta pääse aiheutumaan.

Kuntoluokka	Rakennus-osat: Ikkunat ja ulko-ovet
2	Käyntiovessa lieviä maalivaurioita
2	4x4 ja 2.5x3 pariovissa tiivistys- ja käyntiongelmiä
1	4x4 liukuoven runko revennyt
1	Ikkunoissa tiivistysongelmia sekä vesipeltejä puuttuu

Taulukko 6. Ikkunoiden ja ovien kuntoluokat.

Rakennuksessa oleva peltikate on hyvässä kunnossa (Taulukko 7). Katolle on asennettu uudet kulkusillat vuonna 2010 ja samanaikaisesti lämpökeskuksen piipun ympäriltä vaihdettiin huonokuntoisia katteita uusiin. Aluskate roikkuu paikoittain ja näin ollen on vaihtokunnossa (Kuva 13).

Kuntoluokka	Vesikatot: Peltikate
3	Peltikatetta korjattu 2010
1	Aluskate roikkuu paikoittain

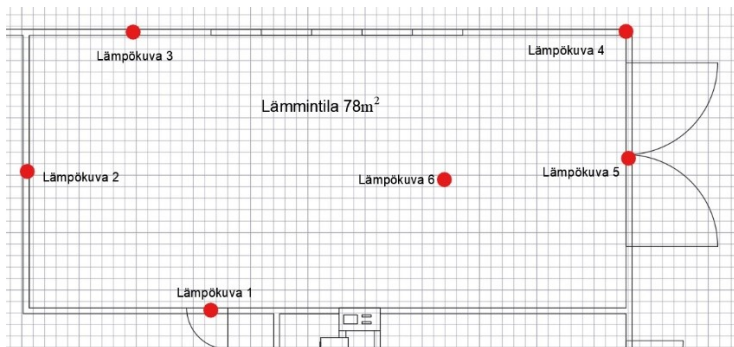
Taulukko 7. Vesikaton kuntoluokka.



Kuva 13. Vaurioitunut aluskate.

3.3 Kohteen lämpökuvaus

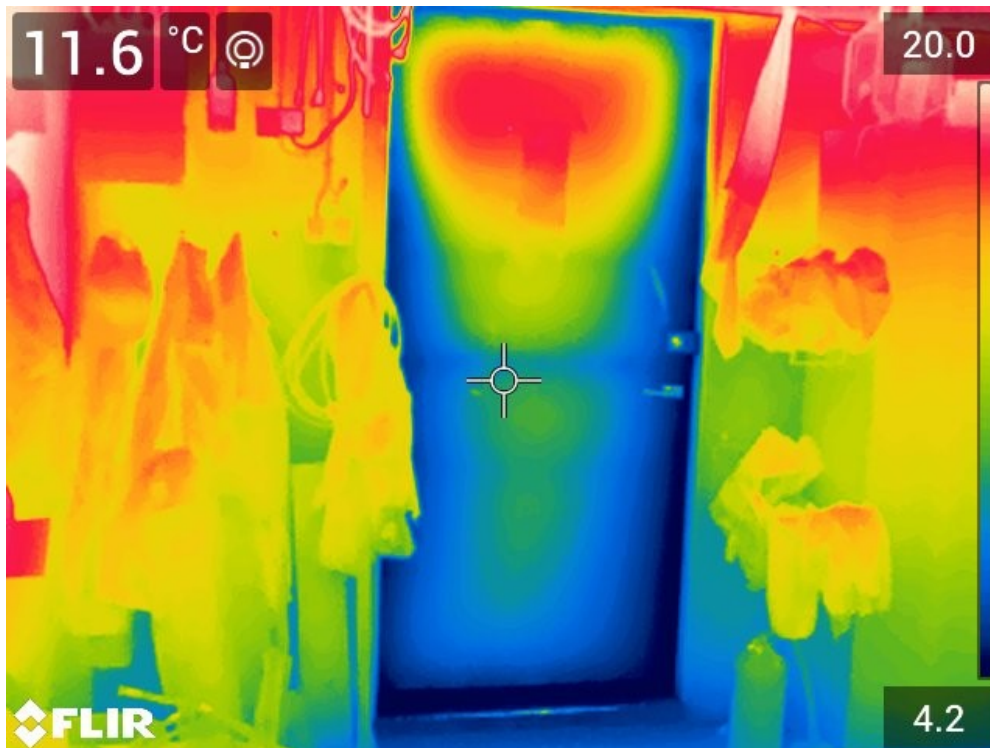
Kuntoarviossa käytössä olleen lämpökameran avulla arvioitiin lämpimän tilan tiivyyttä kokonaisuudessaan, kuitenkin keskittyen tiedossa olevien ongelmakohtien tarkempaan tutkimiseen. Tarkoituksena oli selvittää seinä- ja kattorakenteiden eristeiden kuntoa sekä ikkunoiden ja ovien tiivyyttä. Lämpökuvien tutkimisen kannalta on tärkeää huomioida kuvien lämpötilaerot, jotka määrittävät lämpökuvien värit. Lämpökuvien välillä voi olla suuria värieroja, mutta näitä eroja ei voi verrata keskenään. Kuvassa 14 on esitetty hallista otettujen lämpökuvien sijainnit ja sama kuvanumero on esitetty varsinaisessa lämpökamerakuvassa.



Kuva 14. Pohjapiirustuksessa merkattuna lämpökamerakuvien sijainnit.

Lämpökuvauksen myötä pystyttiin tutkimaan jo tiedossa olevia ongelmia tarkemmin ja toteamaan niiden korjaustarve tarkemmin. Suurimmat lämpöhäviöt tapahtuvatkin ikkunoiden sekä ovien kautta, joten ne tarvitsevat päivitystä. Seinä- ja kattorakenteista ei löytynyt montaa vakavaa vikaa ja kohdetta korjattaessa tulee esitetyt viat korjata. Eri-tyistä huomiota tulee kiinnittää katon eristykseen sekä rungon yläjuoksuun, joissa molemmissa esiintyy useammassa kuvassa puutteita.

Kuntoarvioinnissa ikkunoista löytyneiden puutteiden myötä lämpökuvauksessa vahvistui se, että ikkunat tulee vaihtaa uusiin. Samaista tiiviysongelmaa oli havaittavissa myös ovien lämpökuvauksen tuloksista. Käyntiovi rajoittuu kylmään hallitilaan eikä näin ollen ole suorassa kosketuksessa ulkoilmaan (Kuva 15). Hallin pariovien alareunassa on noin 50 mm rako, joka johtaa suoraan ulkoilmaan. Tästä aiheutuu suuri lämpöhäviö (Kuva 16). Kyseinen rako tiivistetään purupusseilla, joilla saadaan tiivistettyä rakennetta hieman (Kuva 17). Ikkunat sekä ovet luokiteltiin kuntoluokkiin 1 ja 2, joten näin ollen ne ovat vaihtokunnossa.



Kuva 15. Hallin käyntiovi, lämpökuva 1.



Kuva 16. Hallin pariovet, lämpökuva 5.

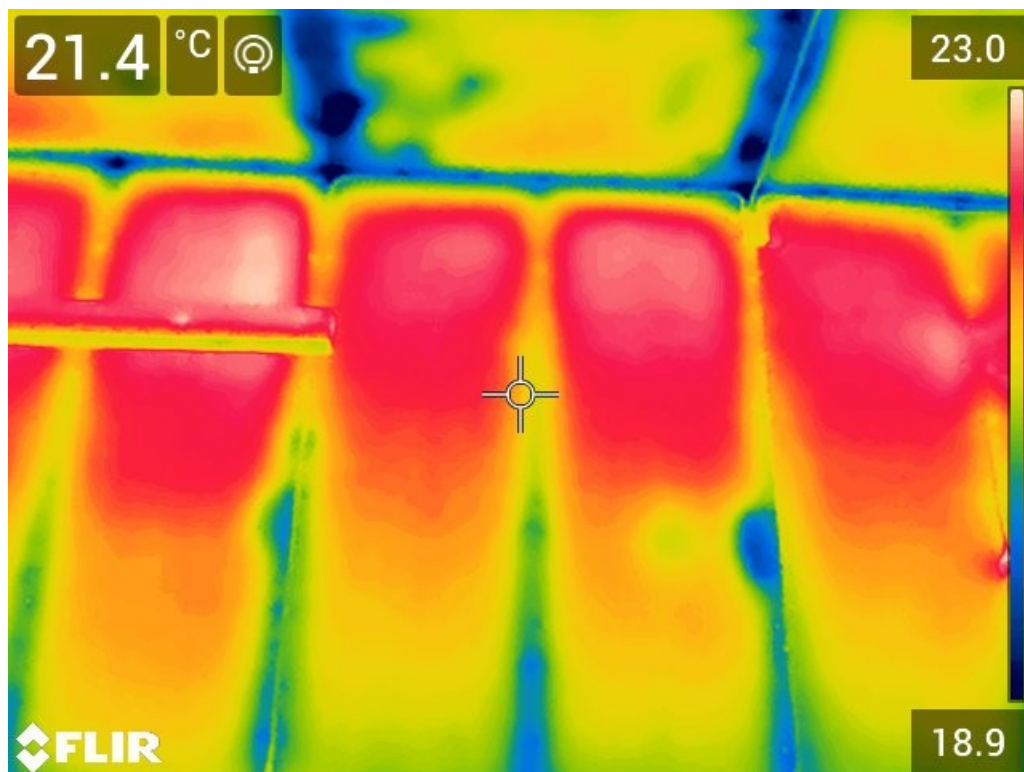


Kuva 17. Havainnekuva pariovien alareunan ilma-araosta sekä tiivistykseen käytettävästä purupussista.

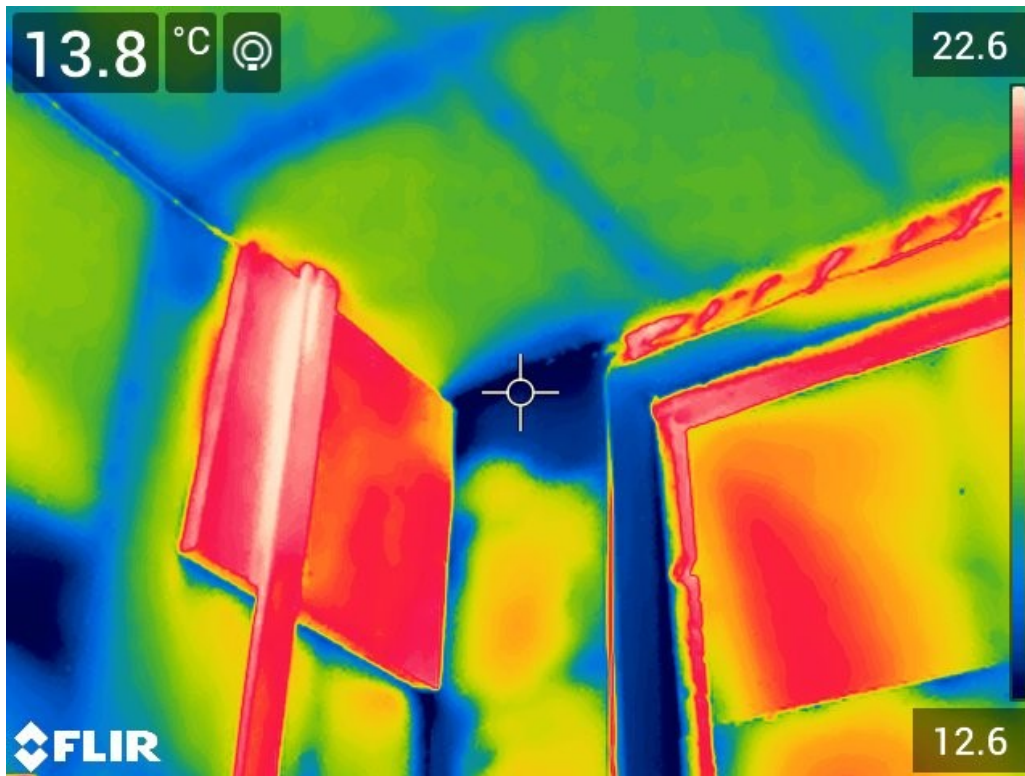
Kuvassa 17 näkyvää purupussia käytetään hallin parioven tiivistykseen. Purupussi on nimensä mukaisesti muovipussi, jonka sisällä oleva puru toimii eristeenä. Pariovi on

hallin ovista eniten käytössä, joten tämä tiivistystapa hankaloittaa oven käytännöllisyyttä paljon. Kylmillä keleillä päivän aikana joudutaan useampaan kertaan tiivistelemään ovea, koska siitä kuljetaan paljon. Lämpö karkaa nopeasti ulkoilmaan, jos alareunan tiivistyksen unohtaa laittaa paikoilleen. Kyseinen tiivistystyyli on ollut alusta asti väliaikainen, mutta nyt se on alkanut tosissaan tulemaan käyttökänsä loppuun. Pariovi on vuosien saatossa kulunut niin paljon, ettei purupusseista saa enää nykyään samaa hyötyä kuin aikaisemmin. Yhtenäisen hallitilan lisäämisen jälkeen suurin päivitystarve on kyseinen ovi sekä sen tiivistystapa. Nykyaikaisella nosto-ovella säästettäisiin huomattava määrä aikaa, kun ei tarvitsisi montaa kertaa päivässä varmistella oven tiiviyyttä.

Seinässä oleva eristys on pääsääntöisesti hyvässä kunnossa lukuun ottamatta yhtä nurkkaa, josta eristeet ovat päässeet paikoittain notkahtamaan (Kuva 18). Samaisesta nurkasta on aikoinaan mennyt puruimurin poistoputki suoraan seinän läpi ulkoilmaan. Kyseinen nurkka on puruimurin käytöstä poiston myötä tiivistetty styroxilla (Kuva 19).

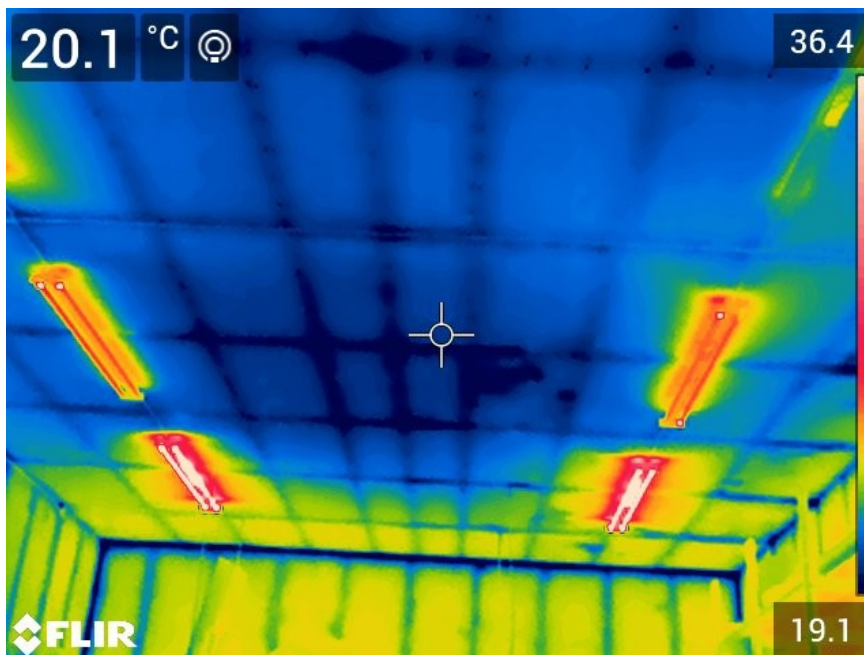


Kuva 18. Kuva seinä- ja kattoeristysten kunnosta, lämpökuva 3.



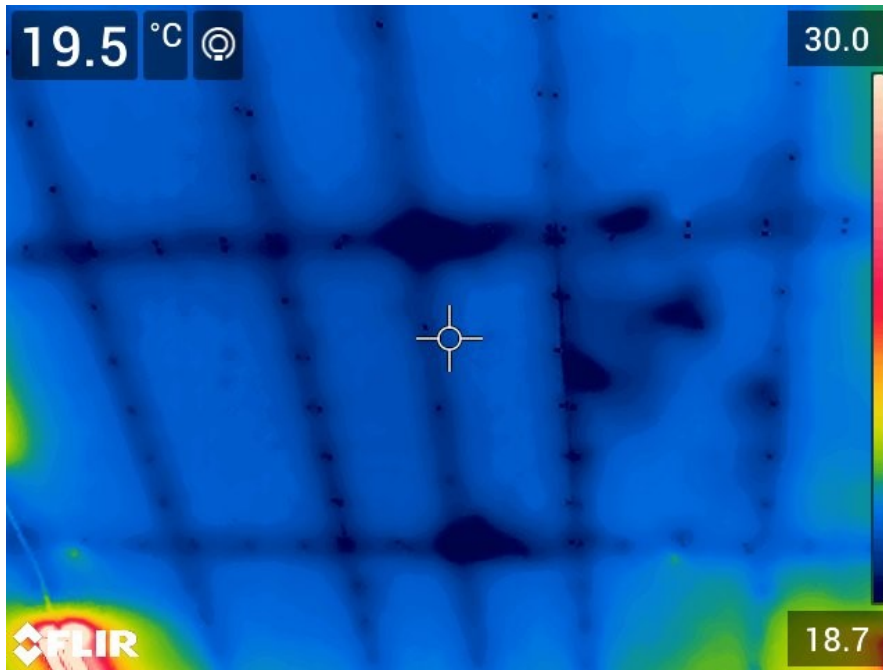
Kuva 19. Nurkan eristevaurio, lämpökuva 4.

Katossa oleva eristys on melko tasalaatuinen. Kuitenkin ristikoiden kohdilla havaittavissa on pieniä tiiviysvikoja samalla tavalla kuin seinissä rungon kohdalla (Kuva 20).



Kuva 20. Laajempi kuva katon eristeistä, lämpökuva 2.

Hallin keskiosassa on paikka, jossa eristeet ovat vaurioituneet. Eristevaurio on esitetty kuvassa 21.



Kuva 21. Katossa havaitut eristeviat, lämpökuva 6.

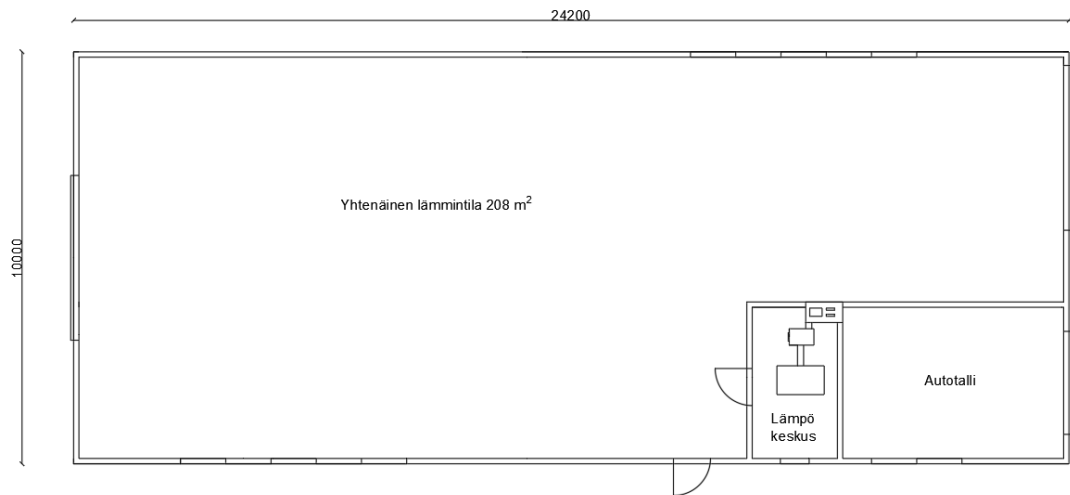
4 TARVESELVITYS JA HANKESUUNNITELMA

Korjausrakentamishanke lähtee liikkeelle tarveselvityksellä, jossa tarkastellaan kohteen nykyisiä käyttötarpeita sekä mahdollisia tilaajan tulevia tarpeita kohteelle. Tässä kohteessa tehtävällä kuntoarviolla saadaan selville rakenteiden nykyinen kunto, jonka pohjalta tehdään lista rakenteiden korjaustarpeista. Korjaustarpeiden toteuttamiseksi voidaan suunnitella useampi toteutus vaihtoehto, joista hankekohtaisesti valitaan oikeat ratkaisut. Kun rakennuksen nykyinen kunto ja korjaustarpeet ovat selvillä, valitaan näiden pohjalta tarvittavat materiaalityratkaisut, jotta päästään haluttuun lopputulokseen. Korjaustarpeiden ja sen myötä valittujen korjaustoimenpiteiden myötä saadaan laadittua alustava kustannusarvio. (Lindberg ym., 2020, s.13.)

4.1 Vanhan hallin tarveselvitys

Kuntoarvion pohjalta laadittiin suunnitelma siitä, mitä rakennukselle tarvitsee tehdä, jotta se saavuttaa tilaajan toiveet. Tarkoituksena olisi luoda lisää yhtenäistä tilaa yhdistämällä kylmä sekä lämmin puoli ja saada näin hallista toimivampi. Yhtenäinen tilaratkaisu on esitetty kuvassa 22.

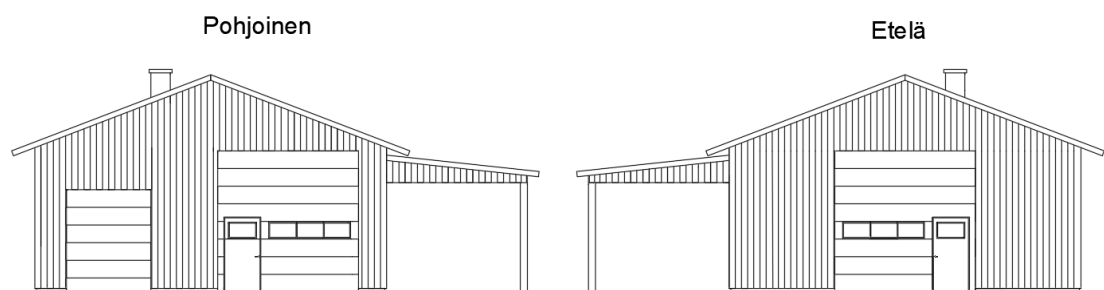
Tämän muutoksen myötä halli saataisiin tehokkaammin käyttöön, kun luotaisiin kahdesta epäkäytännöllisestä tilasta yksi toimiva tila. Hallin toimivuutta parantaisi myös läpiajettavuus. Läpiajettavuuden ansiosta hallissa pystyisi säilyttämään useampaa konetta kerrallaan, kun molemmista hallin päädyistä olisi kulku ulos. Tällä hetkellä koneet ovat hallissa peräkkäin ja näin ollen perimmäisen koneen käyttöön ottaessa joudutaan siirtämään useampaa konetta pois edestä. Hallin läpiajettavuus poistaisi kyseisen ongelman lähes täysin.



Kuva 22. Rakennuksen suunniteltu yhtenäinen lämmin tila.

Rakenteiltaan halli pidettäisiin samana ja kylmälle puolelle rakennettaisiin samanlainen seinärakenne kuin nykyisellä lämpimällä puolella. Kylmälle puolelle asennettaisiin siis tuulensuoja, eristys, höyrynsulku sekä sisälle seinään levytys. Uuden isomman tilan myötä lämpimällä puolella oleva vanha lujalevytys vaihdettaisiin uuteen, jotta tilasta tulisi yhtenäisempi. Aluskate on vaurioitunut eniten kylmällä puolella, mutta on järkevintä uusida se kerralla koko rakennukseen.

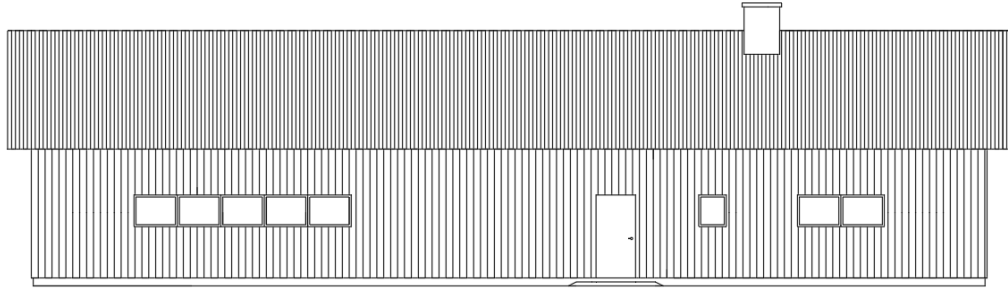
Rakennuksen käytännöllisyyttä sekä tiiviyyttä saadaan parannettua myös uusilla ovi- ja ikkunavalinnoilla (Kuva 23). Tarkoituksena olisi päivittää vanhat ovet nykyaikaisiin nosto-oviin. Nosto-ovet asennettaisiin vanhojen ovien tilalle ja ne olisivat kooltaan myös samankokoiset kuin nykyiset ovet. Uusilla nosto-ovilla helpotettaisiin kulkua halliin sekä ovien käyttö helpottuisi, kun nykyinen tiivistysongelma saataisiin korjattua.



Kuva 23. Halliin suunnitellut nosto-ovet.

Ikkunat uusittaisiin koko rakennukseen ja niitä lisättäisiin idän puoleiseen julkisivuun. Samalla sivulla oleva käyntiovi päivitetäisiin myös nykyaikaiseen ulko-oveen (Kuva 24). Ikkunoiden lisäämisellä saadaan tilaan lisää luonnonvaloa ja tämän myötä lisättyä viihtyisyyttä. Katoksen puoleinen eli länteen päin oleva julkisivu pysyisi nykyisellään.

Itä



Kuva 24. Uusi julkisivu itään.

4.2 Uuden hallin tarveselvitys

Uuden hallin tarpeissa korostuu myös käytännöllisyys sekä tilojen toimivuus ja tehokkuus. Pinta-alaltaan uusi halli voi olla nykyistä pienempi, koska nykyinen halli jäisi edelleen käyttöön. Yhteispinta-alaltaan tulisi silti päästä yli 200m^2 , kun lasketaan uusi ja vanha lämmin tila yhteen. Uuden hallin tulisi olla pinta-alaltaan siis noin 150 m^2 . Tärkeimmät kriteerit uuden hallin kannalta ovat huonekorkeus sekä isot nosto-ovet. Uudesta hallista pyydetään kaksi eri tarjousta, joista toinen on huonekorkeudelta ja ovien koolta sama kuin nykyinen halli. Toiseen tarjoukseen korotetaan huonekorkeus 4,5 metriin sekä nosto-ovet kooltaan $4\text{ m} \times 5\text{ m}$.

Tilaratkaisultaan uusi halli olisi hyvin yksinkertainen yhtenäinen iso tila. Myös uudesta hallista suunnitellaan läpiajettava, jotta vältetään nykyisen hallin ongelmilta.

5 KUSTANNUSARVIO

Kun rakennushankkeesta on tehty tarveselvitys, laaditaan sen pohjalta kustannusarvio. Kustannusarviossa on tarkoitus laskea hinnat rakennusosittain ja selventää kaikille hankkeessa oleville osapuolille ne kustannukset, joilla saavutetaan haluttu lopputulos. (Koskenvesa ym., 2018, s. 6.)

5.1 Vanhan hallin korjaamisen kustannusarvio

Vanhan hallin kustannusarvio on tehty talvella 2022. Kustannukset on jaoteltu rakennusosittain, jotta kustannuksia pystytään tarkkailemaan yksitellen. Kustannusarvio vanhan hallin korjaamiselle on esitetty kuvassa 25. Kustannusarviossa esiintyvät hinnat ovat nettirautakaupoista talvelta 2022.

Vanhan hallin kustannusarviossa on otettu rakennusosien lisäksi huomioon lämpökuvauksessa havaitut viat, joille on myös laskettu korjauskustannukset. Uusi sisäverhous on laskettu koko yhtenäiseen tilaan, vaikka vanha lujalevytys lämpimällä puolella on pääpiirteittäin vielä hyvässä kunnossa. Sisäverhouksen uusimisella tilasta saataisiin yhtenäinen sekä nykyaikainen, kun seinissä oleva levytys olisi kauttaaltaan samanlainen siihen verrattuna, että samassa tilassa olisi sekaisin uutta ja vanhaa pintaa. Sisäverhouksen lisäksi aluskate on laskettu koko rakennuksen pinta-alalle. Muut kustannusarviossa esiintyvät rakennusosat keskittyvät kylmän puolen paranteluun, jotta tilasta saataisiin lämmin.

Kustannusarvio					
Rakennusosa	Yksikkö	Menekki	Tuote	Yksikkö hinta	Hinta sis. Alv
Ulkoseinä					
Tuulensuojalevy	m ²	131	Tuulensuoja levy Hunton	4,95	648,45
Eristys	m ²	131	Eristevillalevy Isover Premium 33 125mm	14,8	1938,8
Höyrynsulku	m ²	131	Höyrynsulkumuovi 0,2mm Meltex 140m ² /rulla	157	314
Sisäverhous	m ²	272	kaksinkertainen Gyproc GEK 13	7,64	4156,16
Yläpohja					
Eristys	m ³	50	Ekovilla IA puhallusvilla 2-3 säkkiä/M ³	22	3300
Höyrynsulku	m ²	166	Höyrynsulkumuovi 0,2mm Meltex 140m ² /rulla	157	314
Sisäverhous	m ²	208	Kaksinkertainen Gyproc GEK 13	7,64	3178,24
Vesikatto					
Aluskate	m ²	282	Tectis anticon proof 60m ² /rulla	1,18	332,76
Ikkunat ja ovet					
Ikkuna	kpl	5	600x900 Seicom classic 3k 3-lasinen	180	900
Nosto-ovi	kpl	2	Turner door 40 mikroura 4000x4000	2525	5050
Ulko-ovi	kpl	1	Turner door etu-meri 1000x2100	679	679
Korjaustoimenpiteet					
Katon eristys	m ³	5	Ekovilla IA puhallusvilla 2-3 säkkiä/M ³	22	330
Nurkan eristys	m ²	15	Eristevillalevy Isover Premium 33 125mm	14,8	222
				Yht.	21363,4
				Alv 0 %	17228,6

Kuva 25. Kustannusarvio vanhan hallin korjaustoimenpiteistä.

5.2 Uuden hallin kustannusarvio

Uuden hallin kustannusarviota varten hankittiin kahdesta eri hallista tarjoukset ja lisäksi hallin kokojen mukaisesta perustuksesta tarjous. Uutta hallia varten hankitut tarjoukset on esitetty kuvassa 26.

Ensimmäiseen tarjoukseen laadittiin opinnäytetyön tilaajan toiveiden mukainen hallikokonaisuus, jonka pinta-ala oli 150m². Tarjouksen halli on läpiajettava ja päädyissä olevat nosto-ovet ovat kooltaan 4 m x 5 m. Huonekorkeudeksi valikoitui 4,5 m.

Toisen tarjouksen halli on pakettihalli, joka on kooltaan myös 150 m². Myös tämä halli on läpiajettava. Erona ensimmäiseen tarjoukseen on se, että huonekorkeus on 4 m ja nosto-ovet ovat 4 m x 4 m.

Uuden hallin kustannusarvio		
Tarjoukset	Hinta alv 0 %	Hinta alv 24 %
Halli tarjous 1.	62300	77252
Halli tarjous 2.	51734	64150
Perustuksien tarjous	19281	23908
Hallitarjous sis. perustukset		
Hallitarjous 1.	81581	101160
Hallitarjous 2.	71015	88058

Kuva 26. Uuden hallirakennuksen kustannusarvio.

5.3 Kustannusarvioiden vertailu

Erot kustannusarvioiden välillä ovat helposti havaittavissa. Uuden hallin tarjousten välisen eron selittää tarjottujen hallien rakenteelliset erot. Hintaeroa tarjouksien välillä on noin 13 000 €. Hinnanero selittyy suoraan eroavalla huonekorkeudella sekä erilaisilla ovivalinnoilla.

Verrattaessa uuden hallin kustannusarvioita vanhan hallin kustannusarvioon, erot ovat selkeästi esillä. Vaikka erot ovat todella suuret, täytyy muistaa, että uusi on aina uusi ja sitä on vaikea verrata vanhaan. Kustannusarvioiden eroissa tulee selkeästi ilmi erityisesti puutavaran hinnannousu. Molemmissa uusien hallien kustannuksissa merkittävän osan kustannuksista kattoi hallin puiset runkorakenteet ja julkisivut.

Puutavaran lisäksi monen muun rakennustarvikkeen hinta on noussut. Hintojen nousu johtuu tämänhetkisestä maailmantilanteesta. Tämän myötä kustannusarvion paikkansa pitävyys on hyvin monesta tekijästä riippuvainen. Hintojen nopeiden nousujen takia tulee ennen hankkeen aloittamista tarkkailla kustannusarvioissa käytettyjä hintoja sekä verrata niitä sen hetkiseen hintatasoon.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää kustannustehokas ratkaisu olemassa olevan hallin korjaukseen. Suoritin kohteeseen kuntoarvion, jossa erityistä huomiota kiinnitin hallin lämpimän puolen rakenteisiin sekä jo tilaajan tiedostamiin ongelmakohtiin. Kuntoarvioinnin tekemisessä apuna käytössäni oli lämpökamera, jonka avulla pystyin tutki-
maan hallin lämmintä puolta tarkemmin.

Laadin tilaajan toiveiden perusteella kohteelle tarveselvityksen, jonka laatimiseen hyödynsin kuntoarvion tulosta. Tilaajan toiveena oli saada yhtenäinen isompi tila sekä paremmat oviratkaisut. Hankesuunnittelun avulla valitsin materiaaliratkaisut, joilla päästään kustannustehokkaaseen lopputulokseen. Näiden tietojen pohjalta laadin van-
han hallin korjauksesta kustannusarvion.

Jotta vanhan hallin korjauksen kustannuksia voidaan verrata, pyysin opinnäytetyötä varten tarjoukset kahdesta uudesta hallista. Tarjouksien kohteena olevat hallit suunniteltiin tilaajan toiveiden mukaisesti.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia kustannusarviot vanhan hallin korjauksesta sekä kokonaan uuden hallin rakentamisesta. Kustannusarvioiden tulokset esitellään tilaa-
jalle, joka voi valita tämänhetkiseen tarpeeseen parhaan ratkaisun yritystoimintansa kehittämiseksi.

LÄHTEET

Koskenvesa, A., Sahlstedt, S., Mäki, T. & Lahtinen, M. (2018). Rakennushankkeen kustannushallinta. Rakennustieto. <https://www.rakennustieto.fi/>

Lindberg, R., Hotinen, H. & Kivimäki, C. (2020). Korjausrakentamisen kustannuksia. Rakennustieto. <https://www.rakennustieto.fi/>

RT 103097. (2019). Toimitilakiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Rakennustieto. Haettu 3.5.2022. <https://www.rakennustieto.fi/>

RT 14-11239. (2016). Rakennuksen lämpökuvaus. Rakennustieto. Haettu 15.5.2022. <https://www.rakennustieto.fi/>

RT 103098. (2019). Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen. Rakennustieto. Haettu 13.5.2022. https://www.rakennustieto.fi