

Janne Hannus

**ULKOSEINÄN KOSTEUSVAURION KORJAAMINEN – HAUKIPU-
TAAAN TERVEYSASEMA**

ULKOSEINÄN KOSTEUSVAURION KORJAAMINEN – HAUKIPU- TAAAN TERVEYSASEMA

Janne Hannus
Opinnäytetyö
Syksy 2015
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Tekijä: Janne Hannus

Opinnäytetyön nimi: Ulkoseinän kosteusvaurion korjaaminen – Haukiputaan terveysasema

Työn ohjaaja: Martti Hekkanen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2015 Sivumäärä: 22 + 5 liitettä

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä tehtäväsuunnitelma Haukiputaan terveysaseman fysioterapiasiiven ulkoseinien kosteusvauriokorjausta varten. Työ tehtiin yhteistyössä Oulun teknisen liikelaitoksen Kiinteistöpalveluiden Haukiputaan yksikön kanssa, jossa suoritin myös työnjohtoharjoittelun kesän aikana.

Tehtäväsuunnitelmaa laatiessa käytettiin apuna rakennuksen kuntoarviota sekä kosteustutkimusraporttia. Materiaali- ja työmenekkien laskemisessa käytettiin apuna Ratu-kortteja sekä aiempaa kokemusta vastaavista töistä.

Tehtäväsuunnitelman avulla korjaustyö saatiin hoidettua sujuvasti. Tehtäväsuunnitelmaa on mahdollista käyttää myös jatkossa, mikäli korjaustarve laajenee.

Asiasanat: kosteusvaurio, ulkoseinä, korjaaminen, kosteusvauriokorjaus

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 ULKOSEINIEN KOSTEUSVAURIOT	6
2.1 Kosteusvaurioiden ilmeneminen	6
2.2 Kosteusvaurioiden aiheuttajat	6
2.3 Kosteusvaurioiden korjaaminen	7
3 HAUKIPUTAAN TERVEYSASEMA	8
3.1 Kohdetietoja	8
3.2 Ulkoseinän rakenne	9
3.3 Vaurion ilmeneminen	9
3.4 Vaurion aiheuttaja ja korjaustapa	10
4 KOSTEUSVAURIOKORJAUKSEN TEHTÄVÄSUUNNITELMA	12
4.1 Työn sisältö	12
4.2 Menekit	13
4.3 Aikataulu	14
4.4 Kustannukset	14
4.5 Laatuvaatimukset	15
4.6 Potentiaalisten ongelmien analyysi	15
4.7 Logistiikka	16
4.7.1 Materiaalit	16
4.7.2 Ympäristö	17
4.8 Koneet, kalusto, työvälineet	17
4.9 Työturvallisuus	18
4.10 Laadunvarmistus	18
5 YHTEENVETO	19
LÄHTEET	21
LIITTEET	22

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee Haukiputaan terveysaseman ulkoseinien kosteusvauriokorjausta. Kosteusvauriot ovat aiheutuneet rakennuksen alkuperäisistä rakennusvirheistä. Korjaustöitä suorittaa Oulun tekninen liikelaitos, jonka puolelta työtä ohjaa vastaava työnjohtaja Ville Marjeta. Työssä keskitytään terveysaseman fysioterapiasiiven ulkoseinien kosteusvauriokorjaukseen.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda korjaustyölle tehtäväsuunnitelma, joka helpottaa ja nopeuttaa projektin läpiviemistä. Tehtäväsuunnitelmaa voidaan käyttää vastaaviin korjauksiin myös jatkossa tekemällä siihen kohdekohtaisia muutoksia.

Kosteusvauriot on havaittu homeen hajuna sisätiloissa sekä halkeamina ja värjäytyminä ulkoseinän rappauksessa. Seinän eristeistä otetut materiaalinäytteet vahvistivat mikrobivauriot. Korjaustyö rajataan ainoastaan fysioterapiasiipeen, jossa havainnot vaurioista ovat olleet voimakkaimmat. Tämän siiven korjaus tulee olemaan myös mallityö mahdollista rakennuksen ulkoseinien laajempaa korjausta ajatellen.

2 ULKOSEINIEN KOSTEUSVAURIOT

2.1 Kosteusvaurioiden ilmeneminen

Ulkoseinien kosteusvauriot voivat ilmetä niin esteettisinä- tai rakenteellisina vaurioina kuin myös sisätilojen mikrobiperäisinä hajuina. Sisäpinnoilla vauriot näkyvät värimuutoksina ja maalin irtoiluna. Ulkopintojen merkkejä vaurioista ovat muun muassa kalkkihärme tiili- ja betoniseinissä tai maalin tai rappauksen irtoaminen. (Ulkoseinät. 2008.) Sisätiloissa ilmenevät mikrobiperäiset hajut ovat merkki vaurion saastuttamasta sisäilmasta, joka voi aiheuttaa rakennuksen käyttäjille allergiatyypisiä oireita (Sisäilmaongelmien aiheuttamat terveyshaitat).

2.2 Kosteusvaurioiden aiheuttajat

Kosteusvaurioita aiheuttavat tyypillisesti rakennusvirheet, putki- tai laiterikot sekä rakennuksen huollon laiminlyöminen. Uusien rakennusten kosteusvauriot johtuvat usein työnaikaisen kosteudenhallinnan puutteellisuudesta. Nykyrakenteet ovat niin tiiviitä, ettei rakennusvaiheessa rakenteeseen päässyt kosteus pääse haihtumaan pois. (Ulkoseinät. 2008.)

Tyypillisiä ulkoseinän kosteusvaurion aiheuttajia ovat:

- sisäilman kosteuden diffuusio rakenteen kylmiin osiin
- kosteuden kulkeutuminen ilmavirtauksen mukana sisältä kylmiin tiloihin, kun rakennus on ylipaineinen
- veden kapillaarinen nousu maasta seiniin
- puutteet kosteiden tilojen vedeneristyksessä
- rakenteen sisäinen putkivuoto
- ulkoseinään osuva viistosade ja seinän puutteellinen tuuletus
- tukkeutunut tuuletusväli
- virheellinen maanpinnan muotoilu → sade- ja sulamisvedet valuvat rakennukseen päin
- sisäilman kosteuden tiivistyminen kylmäsiltojen kohdille
- puutteelliset ikkunapellitykset (Ulkoseinät. 2008).

2.3 Kosteusvaurioiden korjaaminen

Ulkoseinän kosteusvaurioiden korjaaminen vaatii lähes poikkeuksetta rakenteen purkamista. Ainoastaan pian havaittu vähäinen kosteus on kannattavaa hoitaa kuivattamalla. Mikrobivaurioituneet rakennusosat on aina vaihdettava. Rakennusosat, joiden purkaminen ei ole mahdollista, kuten kantavat runkorakenteet, puhdistetaan mekaanisin keinoin sekä desinfioidaan. (RT 80-10712. 1999, 3.)

Eristeiden vaihto suoritetaan tapauskohtaisesti joko sisä- tai ulkopuolelta rakennusta. Useimmiten ulkoverhouksen purkaminen on helpompi vaihtoehto, sillä sisäpuolelta tehtävä työ aiheuttaa sotkua ja ulkoseinää vasten voi olla kiinteitä kalusteita, jotka tulisi purkaa. Ulkopuolelta korjattaessa voidaan myös kasvattaa julkisivuverhouksen taakse jäävää tuuletusrakoa, joka erityisesti vanhemmissa rakennuksissa on useimmiten puutteellinen. Tämä parantaa rakenteen toimivuutta ja ehkäisee uusien kosteusvaurioiden syntymistä. (RT 80-10712. 1999, 3.)

3 HAUKIPUTAAN TERVEYSASEMA

3.1 Kohdetietoja

Haukiputaan terveysasema on rakennettu vuosina 1981–1982 ja laajennusosa vuosina 1990–1993. Terveysaseman kerrosala on 7 382 m² ja tilavuus 27 205 m³. Rakennus on pääosin yksikerroksinen, mutta osittain sen alla on myös kellarikerros. (Kuva 1.)



KUVA 1. Haukiputaan terveysasema, pääsisäänkäynti (Kuntoarvio Haukiputaan terveyskeskus ja Simppulan kartano. 2010)

Rakennus on perustettu maanvaraisesti. Seinä- ja pilarianturat sekä sokkeli- ja perusmuurirakenteet ovat paikalla valettua betonia. Alapohjana toimii alapuolelta lämmöneristetty betonilaattarakenne. Rakennusrunko koostuu kantavista tiili- ja betoniseinistä sekä betonipilareista ja -palkeista. Yläpohjan kantavana rakenteena ovat puiset kattoristikot.

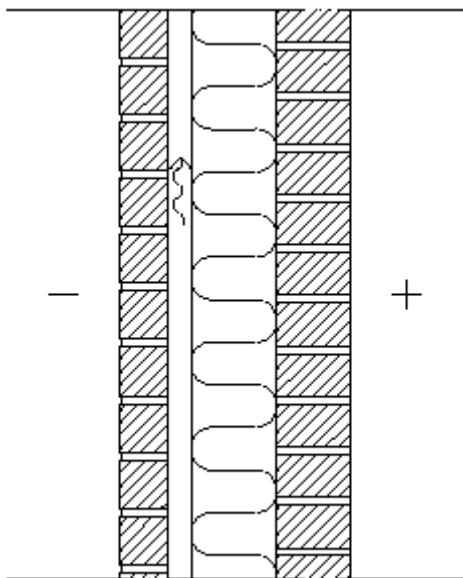
Korjattava osa rakennuksesta on terveysaseman fysioterapiasiipi. Kyseessä olevan siiven ulkoseinän lämmöneristeet ovat kärsineet kosteusvaurioita vir-

heellisen kattorakenteen vuoksi. Katto on korjattu vuonna 2013. Siipi on yksikerroksinen.

Kosteusvauriot ovat ilmenneet hajuina sisätiloissa sekä julkisivurappauksen värjäytyminä, halkeiluna ja irtoamisena. Ulkoseinän lämmöneristeestä otetut materiaalinäytteet vahvistivat vauriot.

3.2 Ulkoseinän rakenne

Ulkoseinät ovat mineraalivillalla eristettyjä tiiliseiniä. Ulkoverhouksena toimii 85 mm:n tiili, jonka pintaan on ruiskutettu ohutrappaus. Ulkoverhouksen ja lämmöneristeiden välissä on tuuletusrako, joka on alkuperäisessä rakenteessa riittämätön. Tuuletusrakoa tullaan kasvattamaan korjatussa rakenteessa vähintään 30 millimetriin. Lämmöneristeinä on 150 mm:n mineraalivilla ja sisäpuolen kantavana rakenteena toimii 130 mm:n tiilimuuraus, jonka sisäpinta on maalattu. Kuvassa 2 on esitetty ulkoseinän rakenne.

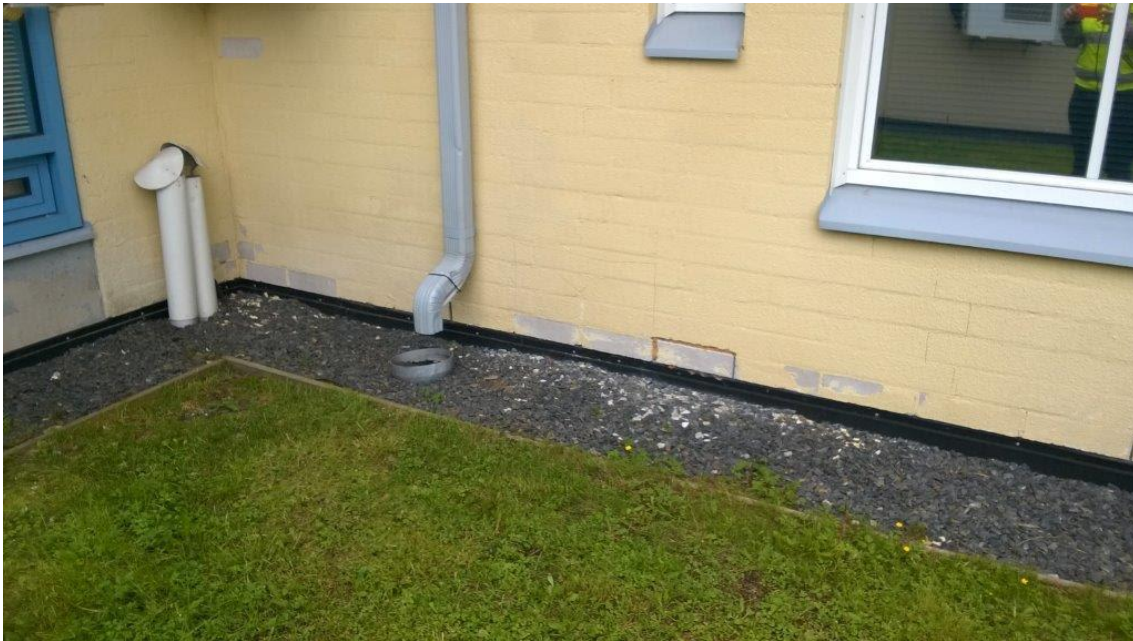


KUVA 2. Ulkoseinän rakenneleikkaus

3.3 Vaurion ilmeneminen

Tilojen käyttäjät havaitsivat homeen hajua sisätiloissa, jolloin hajun lähdettä alettiin tutkia. Seinän ulkoverhouksen rappauksessa havaittiin myös tummenumia ja rappauksen lohkeilua. Seinän lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyt-

teitä jotka vahvistivat eristeen mikrobivauriot. Kuvassa 3 on nähtävissä ulkoverhouksesta irronnutta rappausta sekä näytteenottoa varten irti käytetty tiili.



KUVA 3. Ulkopuolisia vaurioita

3.4 Vaurion aiheuttaja ja korjaustapa

Ulkoseinän lämmöneristeiden kosteusvaurion on aiheuttanut vesikaton rakennusvirhe. Alkuperäisessä vesikattorakenteessa aluskatteen ja vesikatteen välinen tuuletus on ollut puutteellinen ja aluskate on jätetty liian lyhyeksi. Vesikatteessa on esiintynyt vuotoja ja lisäksi puutteellisen tuuletuksen vuoksi aluskatteen ja vesikatteen väliin on tiivistynyt kosteutta, joka on valunut aluskatetta pitkin alaspäin. Liian lyhyen aluskatteen vuoksi vesi on valunut seinärakenteen väliin aiheuttaen mikrobikasvustoa lämmöneristeissä.

Vaurion aiheuttaneet vesikaton rakennusvirheet on korjattu vuonna 2013. Ulkoseinäeristeiden kosteusvaurioiden korjaamiseksi eristeet on vaihdettava. Ulkoverhouksena toimiva tiilimuuraus on purettava, jotta vanhat eristeet voidaan poistaa ja sisäpuolen tiilimuuraus saadaan puhdistettua. (Kuva 4.) Uudet lämmöneristeet asennetaan tiiviisti sisäpuolen tiilimuurausta vasten ja uusi ulkoverhoukset muurataan ja rapataan alkuperäisen näköiseksi. Lämmöneristeen ja ulko-

verhouksen väliin jäävää ilmarakoa kasvatetaan mahdollisimman suureksi, kuitenkin niin, että se olisi vähintään 30 mm.



KUVA 4. Vaurioituneen seinän purku aloitettu

4 KOSTEUSVAURIOKORJAUKSEN TEHTÄVÄSUUNNITELMA

4.1 Työn sisältö

Työtehtävä on ulkoseinän kosteusvauriokorjaus. Työn on tilannut kiinteistömanageri Kari Kuoppala Liikelaitos Oulun tilakeskuksesta. Urakoitsijana toimii Oulun tekninen liikelaitos, josta vastaavana työnjohtajana toimii Ville Marjeta. Työryhmänä käytetään kahta kirvesmiestä. Korjattavat alueet on esitetty liitteen 5 pohjakuvassa.

Työ sisältää vanhan julkisivumuurauksen purkamisen, lämmöneristeiden poistamisen, sisäpuolen muurin puhdistuksen ja desinfioinnin, uuden eristyksen ja julkisivumuurauksen sekä pintarappauksen. Myös räystäslaudat ja ikkunoiden vesi- ja pielipellit uusitaan.

Purkutyöt aloitetaan irrottamalla seinällä olevat syöksytorvet sekä kaksi ilmalämpöpumpun ulkoyksikköä. Seuraavaksi voidaan purkaa räystäslaudoitukset minkä jälkeen päästään purkamaan julkisivumuurausta. Alkuperäiset ikkunanyli-tysprofiilit otetaan purkuvaiheessa talteen, puhdistetaan ja käytetään uudessa julkisivumuurauksessa. Muurausten purkamisen jälkeen poistetaan vanhat lämmöneristeet. Alkuperäisten muuraussiteiden kunto tarkastetaan ja ne uusitaan tai niitä lisätään tarpeen mukaan. Sisäpuolen muuraus sekä sokkelin yläpinta puhdistetaan ja desinfioidaan Kloriitti-Fortella kahteen kertaan.

Sokkelin yläpintaan asennetaan bitumikermikaista, joka nostetaan sisäpuolen muurausta vasten. Seinään asennetaan uudet lämmöneristeet, jotka painetaan tiiviisti kiinni sisäpuolen muuriin. Muuraussiteet lävistävät lämmöneristeen ja pitävät sen paikoillaan. Eristeiden asennuksessa tulee olla huolellinen, jotta eristelevyt asettuvat tiiviisti toisiaan vasten. Myös muuraussiteiden läpiviennissä tulee olla huolellinen, ettei eristeeseen tule liian isoja reikiä.

Uusi julkisivu muurataan kahi-tilestä. Lämmöneristeen ja muurausten väliin jäävää ilmarakoa kasvatetaan alkuperäisestä niin, että se on vähintään 30 mm. Kolmannen muurausvarvin joka kolmas pystysauma jätetään auki, jotta rakenne pääsee tuulettumaan. Avoimet pystysaumot tehdään vasta kolmanteen varviin,

koska rakennuksen sokkeli on matala ja ensimmäinen tiilivarvi on lähellä maanpintaa. Näin seinän tuuletus toimii myös talvella lumipeitteen aikaan. Muuraukseen tehdään liikuntasaumot samoille paikoille kuin alkuperäisessä seinässä. Ikkunan ylityksissä käytetään vanhoja ylitysprofiileja. Valmis muuraus pinnoitetaan värjätyllä konerappauslaastilla.

Pinnan ollessa valmis asennetaan räystäslaudat, syöksytorvet sekä ikkunoiden vesi- ja pielipellit. Lopuksi ilmalämpöpumput asennetaan takaisin paikoilleen. Korjauskohteen ympäristö siivotaan ja jätelava kuljetetaan pois.

4.2 Menekit

Materiaalimenekit on laskettu Ratu-kortteja apuna käyttäen. Materiaalimenekit on esitetty taulukossa 1. Myös työmenekkien laskennan pohjana on käytetty Ratu-kortteja.

TAULUKKO 1. Materiaalimenekit

Materiaali	työmäärä	yks	materiaalimenekki	hukka, %	materiaalimäärä
- Kloriitti Forte desinfiointiaine	88	m2			20 l
- mineraalivilla 150mm	88	m2	1 m2/m2	5	92 m2
- julkisivutiili MKH 285x85x85	88	m2	35 kpl/m2	7	3296 kpl
- muurauslaasti	88	m2	35 kg/m2	8	3326 kg
- rappauslaasti	88	m2	7 kg/m2	10	678 kg
- ikkunapellit	1	erä			1 erä

Työmenekkejä laskettaessa työvaiheiden kestoa jouduttiin kuitenkin arvioimaan ja muokkaamaan kohteeseen sopivaksi. (Taulukko 2.)

TAULUKKO 2. Työmenekit

Työvaihe	työmäärä	yks	työmenekki	tth/yks	suoritemäärä- kerroin	kokonaistyö- menekki, tth	työryhmän koko, työntekijä (tt)	kesto, tv
- purkutyt*	90	m2	0,8	tth/m2	1,2	86 tth	2 tt	5 tv
- eristäminen	90	m2	0,1	tth/m2	1,2	11 tth	2 tt	1 tv
- muuraus	90	m2	0,9	tth/m2	1,3	105 tth	2 tt	6 tv
- rappaus	90	m2	0,24	tth/m2	1,3	28 tth	2 tt	2 tv
- viimeistelyt**	1	erä	20	tth/erä	1,3	26 tth	2 tt	2 tv
					yht.	257 tth	yht.	16 tv

4.3 Aikataulu

Työn ollessa itsenäinen eikä siihen liity muita työvaiheita on pelkkä viikkoaikataulu riittävä työn suorittamisen kannalta. Viikkoaikataulu (taulukko 3) on luotu työmenekkilaskelmien ja käytettävissä olevien resurssien pohjalta.

TAULUKKO 3. Viikkoaikataulu

Viikko		35					36					37					38				
Työvaihe \ Päivä		ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe	ma	ti	ke	to	pe
1. Purkutyö																					
2. Eristäminen																					
3. Muuraustyö																					
4. Rappaus																					
5. Viimeistelyt																					

Työ aloitetaan maanantaina 24.8.2015. Mahdolliset viivästyksset eivät varsinaisesti aiheuta vahinkoa, sillä työstä aiheutuvat häiriöt ovat pieniä rakennuksen käytön kannalta eikä liittyviä töitä ole.

4.4 Kustannukset

Taulukossa 4 esitetään ulkoseinän korjauskustannusarvio. Arvion kokonaissumma on 20 761 euroa. Työkustannusten osuus on 10 776 euroa (52%), materiaalikustannusten 7 585 euroa (37%) ja kaluston 2 400 euroa (12%). Arviossa käytetyt materiaalimenekit laskelmineen löytyvät taulukosta 1 ja työmenekit taulukosta 2.

TAULUKKO 4. Kustannusarvio

Työkustannukset					10776 e
Materiaalikustannukset					7585 e
Kalustokustannukset					2400 e
Yhteensä					20761 euroa
Työkustannukset					
Työvaihe	kokonaistyöaika h	työn tuntihinta e/h		työn kustannukset	euro
- purkutyöt*	86,4 h	42 e/h		3629 e	
- eristäminen	10,8 h	42 e/h		454 e	
- muuraus	105,3 h	42 e/h		4423 e	
- rappaus	28,1 h	42 e/h		1179 e	
- viimeistelytyöt**	26 h	42 e/h		1092 e	
			Yhteensä	10776 e	
*sisältää kaikki työn sisällössä mainitut purkutyöt, myös desinfioinnin					
**sisältää räystäslautojen, ikkunapeltien, syöksytorvien sekä ilmalämpöpumppujen asennuksen					
Materiaalikustannukset					
Materiaali	materiaalimäärä yks	materiaalihinta e/yks		materiaalikustannukset	euro
- Kloriitti Forte desinfiointiaine	20 l	4,5 e/l		90 e	
- mineraalivilla 150mm	92 m2	10 e/m2		924 e	
- julkisivutiili MKH 285x85x85	3296 kpl	0,8 e/kpl		2636 e	
- muurauslaasti	3326 kg	0,9 e/kg		2994 e	
- rappauslaasti	678 kg	0,65 e/kg		440 e	
- ikkunapellit	1 erä	500 e/erä		500 e	
			Yhteensä	7585 e	
Kalustokustannukset					
Kalusto	määrä/vuokra	yks	hintaa e/yks	kalustokustannukset	euro
- vaihtolava	2	kpl	200 e/kpl	400 e	
- jätemaksut				2000 e	
			Yhteensä	2400 e	

4.5 Laatuvaatimukset

Työssä noudatetaan RunkoRYL 2010:n sekä Rakennustöiden laatu 2014:ta laatuvaatimuksia. Kyseisistä asiakirjoista löytyy viitteet RT-kortteihin, jotka sisältävät työohjeet eri työvaiheille.

4.6 Potentiaalisten ongelmien analyysi

Työ tehdään rakennuksen ulkopuolella eikä se näin ollen aiheuta rakennuksen käytön kannalta merkittäviä häiriöitä. Purkutyövaiheessa sisään voi kantautua jonkin verran melua, mutta tämän ei pitäisi häiritä toimintaa.

Suurimmat mahdolliset ongelmat liittyvät työturvallisuuteen, kuten purkutyössä irtoaviin kappaleisiin sekä nostoihin. Vahingoilta voidaan välttyä käyttämällä oikeita työtapoja sekä käyttämällä jokaisessa työvaiheessa asianmukaisia suo-
jaimia.

Huonot sääolosuhteet voivat hidastaa työskentelyä ja aiheuttaa uusia vaurioita mikäli riittävästä suojauksesta ei huolehdita. Uusia eristeitä asennettaessa on huolehdittava rakenteen kuivanapysymisestä riittäväillä sääsuojilla. Ongelmia, seurauksia ja ongelmiin varautumiskeinoja esitelty taulukossa 5.

TAULUKKO 5. Potentiaalisten ongelmien analyysi

Ongelma	Seuraus	Ongelmiin varautuminen
• varomattomat siirrot ja nostot	• vaaratilanteet työmaalla	• nostosuunnitelman laadinta ja noudattaminen
• huonot muurauolosuhteet	• työn hidastuminen	• aloitusedellytysten tarkistaminen
	• vaaratilanteet työmaalla	• sääsuojaukseen ja lämmitykseen varautuminen
	• epätasainen muuraujälki	• säätiedotusten seuranta
• tuuletusväli ei vastaa suunnitelmia	• kosteusvauriot	• tuuletusvälin puhdistus
		• lämmöneristeen kiinnityksen tarkistus
• valmiin pinnan likaantuminen	• likaantuneet tai vaurioituneet rakenteet	• suojaus vedeltä ja roiskeilta
		• laastin puhdistus muurauksipinnalta
• turvallisuusriskit	• "läheltä piti" -tilanteet	• henkilökohtaisten suojainten käyttö
		• telineiden tarkastus aina telineiden siirtojen tms. yhteydessä sekä telineiden kunnon ylläpito
• tiilien kolhut	• tiilijätteen määrän kasvu	• varovaiset nostot
• mestan riittävyys	• työvaiheen hidastuminen, odotusajat	• aikatauluseuranta ja -ohjaus
		• riittävät työryhmät
• materiaalien saanti	• töiden keskeytyminen materiaalien loppuessa	• riittävän aikaiset tilaukset ja toimitukset

4.7 Logistiikka

4.7.1 Materiaalit

Materiaalit tilataan ennakkoon ja materiaalin toimittajille ilmoitetaan toimituspäivät työmaalle. Toimitusaikataulu varmistetaan ennen työvaiheiden alkua.

Materiaalit vastaanotetaan työmaalle ja suojataan huolellisesti. Tiililetkat jaotellaan tasaisesti kohteeseen jo toimitusvaiheessa, jotta vältetään turhaa työtä.

Eristeet ja laastit varastoidaan siiven päädyssä sijaitsevaan katokseen lavojen päälle ja suojataan peitteellä.

4.7.2 Ympäristö

Jätteiden käsittely

Työmaalle tilataan kaksi vaihtolavaa jätteille. Toinen on tarkoitettu tiilijätteelle ja toinen sekalaiselle rakennusjätteelle. Tiililava siirretään toiselle puolelle siipeä, kun ensimmäinen seinä on purettu.

Suojaukset

Suojataan työn kohteena olevilla seinillä sijaitsevat ikkunat vanerilevyillä. Suojamuovit asennetaan roikkumaan räystäistä, jotta avoin seinä ei pääse kastumaan.

Melu

Tiedotetaan sisätilojen käyttäjiä työn aiheuttamista meluhaitoista. Työvaiheet eivät aiheuta terveydelle haitallista melua sisätiloihin. Työntekijät huolehtivat oman kuulonsa suojaamisesta tarpeen mukaan.

Pöly

Työskentelyalueen läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevat ilmanottoaukot suojataan huolellisesti. Työntekijät käyttävät hengityssuojaimia tarpeen mukaan.

4.8 Koneet, kalusto, työvälineet

Purkukalusto

Kottikärryt, leka, iso kulmahiomakone, purkurauta, paineruiskupullo desinfiointiaineelle.

Muurauskalusto

Tiilikärryt, pitkä vesivaaka, linjalankaa, luotinaru, mitta, ohjaimet, merkintävälineet, työskentelytasot, suojapeitteet, laastipalju, porakone ja vispilä, laastilapio, tiilivasara, tiilileikkuri, kulmahiomakone, saumausvälineet, puhdistusvälineet.

4.9 Työturvallisuus

Turvallisuusvastuuhenkilönä toimii vastaava työnjohtaja. Turvallisuuksuunnitelma on liitteenä 2. Riskien arviointilomake on liitteenä 3. Vastuumatriisi on liitteenä 4.

Työntekijät tarkastavat päivittäin laitteiden ja välineiden kunnon ja turvallisuuden, sekä huolehtivat työmaan turvallisuudesta. Viikoittainen turvallisuusmittaus suoritetaan työnjohdon toimesta.

Jokainen työntekijä huolehtii henkilökohtaisista suojarusteistaan ja työnjohto valvoo näiden käyttöä. Työmaalla on käytettävä huomiovärisiä suojavaatteita, kypärää, silmäsuojaimia ja turvakenkiä. Melua aiheuttavia koneita ja laitteita käytettäessä tulee käyttää myös kuulosuojaimia. Pölyä aiheuttavissa töissä on käytettävä hengityssuojaimia. Desinfiointiainetta käsiteltäessä on käytettävä suojakäsineitä.

4.10 Laadunvarmistus

Aloituspalaveri pidettiin 18.8.2015. Aloituspalaverimuistio on liitteessä 1.

Mallityönä käytetään muurausta ensimmäiseen liikuntasaumaan asti. Mallityö tarkastetaan ja hyväksytään tilaajan, työnjohdon ja työntekijöiden kanssa.

Työntekijät huolehtivat töiden etenevän suunnitelmien ja asiakirjojen mukaan. Mahdollisista poikkeamista ilmoitetaan työnjohdolle ja poikkeamat kirjataan työmaapäiväkirjaan.

Työnjohto käy tarkastamassa puhdistetun ja desinfioidun rakenteen ennen eristystyötä. Työnjohto tarkastaa myös eristystyön ennen muurauksen aloittamista.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda tehtäväsuunnitelma, joka helpottaa ulkoseinien kosteusvauriokorjauksen läpiviemistä. Tehtäväsuunnitelman avulla kartoitettiin suoritettavat työvaiheet sekä niihin kuluva aika, materiaalimenekit ja kustannukset.

Työn ollessa korjausrakentamista oli työhön kuluva aika huomattavasti vaikeampaa arvioida kuin uudisrakentamisessa. Tämän vuoksi työhön kului enemmän aikaa kuin alkuperäisissä laskelmissa oli arvioitu. Tätä osattiin kuitenkin odottaa, sillä kaikki korjauskohteet ovat hyvin yksilöllisiä ja niiden työmenekkejä on vaikea arvioida ennakkoon. Suurin ylitys työmäärässä laskelmiin nähden tuli purkutyövaiheessa. Hyvin raudoitetut seinät olivat odotettua hitaampia purkaa vaurioittamatta sisäpuolen muurausta. Työmäärän kasvaessa myös työkustannukset nousivat huomattavasti. Materiaalikustannukset jäivät hieman alle arvioidun lähinnä alennusprosentista johtuen. Kalustokustannukset pysyivät suunnilleen arvioidussa.

Korjaustyön toteutuneet kustannukset ylittivät kustannusarvion laskelmat 34 prosentilla ollen yhteensä 27 900 euroa. Ylivoimaisesti suurin kustannuserä oli työkustannukset, jotka olivat 19 000 euroa. Materiaalikustannukset jäivät 6 400 euroon ja kalustokustannukset olivat noin 2 500 euroa. Arvioitujen ja toteutuneiden kustannusten vertailu esitetty taulukossa 6. Toteutuneista kustannuksista ei ole saatavissa tarkkaa laskelmaa, joten summat ovat suuntaa antavia.

TAULUKKO 6. Arvioitujen ja toteutuneiden kustannusten vertailu

	Arvio, €	Toteutunut, €	Ero, €
Työkustannukset	10776	19000	8224
Materiaalikustannukset	7585	6400	-1185
Kalustokustannukset	2400	2500	100
Yhteensä	20761	27900	7139

Työn avulla opin tuntemaan korjausrakentamisen haasteita. Korjausrakentamisessa jokainen työ on omanlaisensa eikä työtapoja ja menekkejä voi lukea suoraan kirjoista ja taulukoista. Työmaa sujui ilman suurempia ongelmia. Ainoas-

taan aikataulu pitkittyi jonkin verran ja tästä johtuen myös kustannukset kasvoivat. Lopputuloksena saatiin onnistuneesti korjattu seinä, joka ulospäin muistuttaa täysin alkuperäistä. (Kuva 5.)



Kuva 5. Korjattu seinä

LÄHTEET

Kuntoarvio Haukiputaan terveyskeskus ja Simppulan kartano. 11.11.2010. Laattija ISS Proko Oy Oulu.

RT 80-10712. 1999. Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Rakennustieto Oy.

Sisäilmaongelmien aiheuttamat terveyshaitat. Hengitysliitto. Saatavissa: <http://www.hengitysliitto.fi/fi/sisailmaongelmien-aiheuttamat-terveyshaitat>. Hakupäivä 9.11.2015.

Ulkoseinät. 2008. Sisäilmayhdistys ry. Saatavissa: <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteusvaurioituminen/Ulkoseinat>. Hakupäivä 9.11.2015.

LIITTEET

Liite 1 Aloituspalaverimuistio

Liite 2 Työmaan turvallisuussuunnitelma

Liite 3 Riskien arviointi

Liite 4 Vastuumatriisi

Liite 5 Pohjakuva korjattavat alueet