

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Rakennusmestari

2023

Mikko Silvennoinen

SAVUHORMIN KUNNOSTUS LIUKUVALUMENETELMÄLLÄ

Mikko Silvennoinen

SAVUHORMIN KUNNOSTUS LIUKUVALUMENETELMÄLLÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella savuhormin vaihtoehtoisia kunnostusmenetelmiä, perinteiseen savupiipun uudelleen muuraamiseen verrattuna. Opinnäytetyössä tarkastellaan savuhormin putkitusta haponkestävällä saneerausputkella, ja syvennyttään savuhormin massaamiseen liukuvalumenetelmällä, keraamisella hormimassalla.

Työssä käsitellään savuhormin liukuvalumenetelmän työvaiheita, sekä massaustyössä käytettäviä erikoistyökaluja ja -materiaaleja. Lisäksi opinnäytetyössä tarkastellaan savuhormin kunnostustyön luvanvaraisuutta ja valvontaa sekä työn vaatimia suunnitelmia ja laadunvarmistusta työnjohdon näkökulmasta.

Opinnäytetyön sisältö perustuu työn kirjoittajan omakohtaiseen työkokemukseen tulisija- ja savupiippualalta, ja toimeksiantajana on käytetty allekirjoittaneen omaa alalla toimivaa yritystä. Työn kohteena on käytetty yksityishenkilön omistamaa pientaloa, jossa kahden tulisijan hormit kunnostettiin liukuvalumenetelmällä. Materiaalina opinnäytetyössä on käytetty alan toimijoiden, ja ympäristöministeriön sähköisiä lähteitä sekä sähköisiä RT-kortteja.

Työmaalla tehdyssä loppukatselmuksessa rakennusvalvontaviranomainen on tarkastanut kunnostetut savuhormit ja hyväksynyt kunnostustyön.

ASIASANAT:

savuhormit, savupiiput, liukuvalumenetelmä, massaus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Construction Management

2023 | 26 pages

Mikko Silvennoinen

THE REPAIR OF THE CHIMNEY USING THE SLIP CASTING METHOD

The aim of this thesis is to examine alternative chimney repair methods, compared to the traditional chimney re-masonry. The thesis examines the re-lining of the flue with an acid-resistant repair pipe, and deepens the massing of the chimney with the slip casting method, using a ceramic mortar.

The work discusses the work steps of the flue slip casting method, as well as the special tools and materials used in the massing work.

In addition, the thesis examines the licensing and supervision of chimney renovation work, as well as the plans and quality assurance required by the work, from the perspective of work management.

The content of the thesis is based on the author's personal work experience in the field of fireplaces and chimneys, and the signatory's own company operating in the field has been used as the client. The object of the work was a house owned by a private person, where the chimneys of two fireplaces were renovated using the sliding casting method. Electronic sources of industry players and the Ministry of the Environment, as well as electronic RT cards, have been used as material in the thesis.

In the final inspection at the construction site, the building control authority inspected the renovated chimneys and approved the renovation work.

KEYWORDS:

Chimney, flue, slip casting method, massaging

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 SAVUHORMIN MASSAUS LIUKUVALUMENETELMÄLLÄ	7
2.1 Hormin purkaminen ja uudelleen muuraaminen	9
2.2 Hormin putkittaminen	9
2.3 Savuhormin massaus liukuvalumenetelmällä	10
2.3.1 Hormin puhdistus	10
2.3.2 Hormin massaus	11
2.3.3 Hormisaneerausmassa	13
2.3.4 Liukuvalutyökalut	14
2.4 Asiakaspalvelu ja markkinointi	16
3 TEHTÄVÄSUUNNITTELU	18
3.1 Kohteen työvaiheet	19
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	20
3.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	21
3.4 Laadunvarmistus	23
3.5 Työmaalla pidettävät Palaverit ja kokoukset	24
4 LOPUKSI	25
LÄHTEET	26

KUVAT

Kuva 1. Vanhan savupiipun hormien väliset pystytiilet.	7
Kuva 2. Porakoneella pyöritettävä horminpuhdistusharja.	11
Kuva 3. Porakoneella pyöritettävä ketjupiiska.	11
Kuva 4. Hormin massaus liukuvalumenetelmällä.	12
Kuva 5. Kunnostettu hormi ennen ja jälkeen.	13
Kuva 6. Mordax-hormimassa.	14
Kuva 7. Esimerkki hormikartasta.	18

TAULUKOT

Taulukko 1. Erikoistyökalut hormin massaukseen.	14
Taulukko 1. Erikoistyökalut hormin massaukseen (jatkuu).	15
Taulukko 1. Erikoistyökalut hormin massaukseen (jatkuu).	16

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tarkastellaan vanhojen, huonokuntoisten tiilestä muurattujen savuhormien vaihtoehtoista kunnostustapaa, liukuvalumenetelmää. Liukuvalumenetelmän hyötyjä verrataan perinteiseen korjaustapaan, eli purkamiseen ja uudelleen muuraamiseen.

Prosessia tarkastellaan työnjohdon näkökulmasta kustannusten, aikataulujen ja laadunvarmistuksen kannalta. Lisäksi opinnäytetyössä käsitellään hormien vuotojen todentamis- ja tutkimustapoja, työhön liittyviä viranomaismääräyksiä, liukuvalumenetelmän vaatimia työvaiheita, sekä käytettäviä materiaaleja ja erikoistyövälineitä.

Opinnäytetyön kohteena on vanhan kaksihormisen tiilestä muuratun savupiipun kunnostus paloturvalliseksi keraamisella hormisaneerausmassalla. Savupiippuun on liitetty kaksi 1900-luvun alussa muurattua kaakeliuunia, molemmat omiin hormoneihinsa, jotka kiinteistön uusi omistaja haluaa korjauttaa ja ottaa uudelleen lämmityskäyttöön.

Materiaalina työssä on käytetty alan yritysten, tulisija- ja savupiippuyhdistyksen, sekä paloviranomaisten sähköisiä materiaaleja. Työstä on laadittu raportti rakennusvalvontaan, ja rakennusvalvontaviranomainen on hyväksynyt kunnostetut hormit.

Aluksi opinnäytetyössä tarkastellaan liukuvalumenetelmän työvaiheita ja tarvittavia materiaaleja sekä erikoistyövälineitä. Luvussa 3 käsitellään tehtäväsuunnitteluun liittyviä asioita, kuten kohteen työvaiheita, aikataulusuunnittelua, työturvallisuutta, ja laadunvarmistusta. Lopuksi kokoan osaamiseni kehittymisen ja arvioin eri korjausmenetelmien soveltuvuutta korjattavana olevaan kohteeseen.

2 SAVUHORMIN MASSAUS LIUKUVALUMENETELMÄLLÄ

Tiilestä paikallaan muuratut savupiiput olivat hyvin yleisiä aina 1980-luvulle asti, jolloin asuinrakennuksissa oli vielä yleisesti käytössä painovoimainen ilmanvaihto. Tuolloin muuratuissa piipuissa oli usein 10–12 hormia, joista jopa puolet savuhormeja, ja loput ilmahormeja. Koneellisen ilmanvaihdon yleistyttyä ilmahormien tarve savupiipun yhteydessä poistui, savupiippujen koko pieneni ja hormien lukumäärä väheni.

Savuhormi on savupiipun kanava, jota pitkin tulipesässä poltettavan puun, tai muun polttoaineen, savukaasut johdetaan ulos rakennuksesta. Huonokuntoiset ja rapautuneet savuhormit ovat turvallisuushaara rakennuksen käyttäjille. Yleisimmin rapautuneet savuhormit vuotavat käytössä oleviin ilmahormeihin, jolloin savukaasuja, ja palamisessa syntyviä epäpuhtauksia voi päästä kiinteistön huonetiloihin ilmahormeja pitkin. Pahimmissa tapauksissa rapautuneet savuhormit vuotavat savupiipun ulkopuolelle, jolloin palavaa materiaalia ja kuumuutta voi päästä rakennuksen ylä- tai välipohjaeristeisiin, ja tulipaloriski on merkittävä.

Vanhoissa savupiipuissa on melko yleistä, että savuhormit vuotavat viereisiin hormoneihin. Tämä johtuu siitä, että vanhoissa savupiipuissa hormien väliset tiilet on usein muurattu pystyasentoon, jolloin muuraussauman vahvuus ei ole uutenakaan ollut kuin 60–70 mm. (Kuva 1.)



Kuva 1. Vanhan savupiipun hormien väliset pystytiilet (Virtanen 2016).

Savuhormien rakentamisesta ja niiden kunnostamisesta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa. Ympäristöministeriön asetus 745/2017 savupiippujen rakenteista ja paloturvallisuudesta määrittää, että muuratun savuhormin seinämän paksuus tulee olla vähintään 120 mm, kun yhteen savuhormiin on liitetty enintään 60 kW lämpötehoa tuottava tulisija. Tiilestä muuratuissa savuhormeissa saumojen rapautuminen voi aiheuttaa sen, että savupiipun seinämien paksuus ei täytä asetuksessa annettuja vaatimuksia (Ympäristöministeriö 2017.)

Tulisijan ja savuhormin kunnon tarkastamisen, sekä mahdollisen korjaustarpeen toteaa nuohooja. Nuohoojat tarkastavat hormien kunnon nuohouksen yhteydessä ja ovat velvoitettuja tiedottamaan kiinteistön omistajalle huonokuntoisista hormoneista ja mahdollisesta paloturvallisuusriskistä. Mikäli hormi tai tulisija on hälyttävän huonokuntoinen, voi nuohooja määrätä sen käyttökieltoon.

Kun korjaustarve ilmenee, on otettava yhteyttä kunnan rakennusvalvontaviranomaiseen. Savupiipun rakentaminen, tai kunnostaminen on luvanvaraista toimintaa, ja vaatii rakennus- tai toimenpideluvan. Lupakäytännöt saattavat kuitenkin poiketa eri kuntien välillä ja niiden tulkinta kuuluu rakennusvalvontaviranomaiselle. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on maankäyttö- ja rakennuslain mukaan velvollisuus huolehtia hankkeessa tarvittavista luvista, sekä suunnittelijoiden ja hankkeen toteuttajien pätevyyksistä (Ympäristöministeriö 2017).

Savupiipun kunnostuksesta on laadittava suunnitelma, josta ilmenee kunnostuksessa käytettävät työmenetelmät ja materiaalit (Ympäristöministeriö 2019). Ennen kunnostetun savuhormin käyttöönottoa vaaditaan käyttöönottotarkastus, jonka suorittaa nuohooja. Yli kolme vuotta käyttämättömänä ollut savuhormi on tarkastettava ennen käyttöönottoa (Nuohousalan keskusliitto Ry 2022).

Ympäristöministeriön asetuksessa mainitaan savuhormin pinnoitus yhtenä kunnostusmenetelmänä. Alan toimijoista esimerkiksi Eskon Oy on saanut VTT:n sertifiointin kehittämälleen Mordax-horminkorjausmenetelmälle (Eskon Oy n.d.) Sertifioitu menetelmä on alan toimijoiden keskuudessa hyvin yleisesti käyttämä liukuvalumenetelmä.

2.1 Hormin purkaminen ja uudelleen muuraaminen

Vanhojen rapautuneiden hormien kunnostaminen on mahdollista toteuttaa purkamalla savupiippua tarvittavilta osin, ja muuraamalla se uudelleen. Yleensä korjattavasta savupiipusta joudutaan purkamaan vesikaton yläpuolinen osuus, sekä lisäksi noin metri vesikatolta alaspäin menevää osuutta. Useimmiten lämpimässä huonetilassa sijaitseva osuus savupiipusta on täysin käyttökuntoinen, eikä näin ollen vaadi erityisiä toimenpiteitä. Suurissa savupiipuissa, 10–12 hormia, jotka ovat ikäluokkansa puolesta melko yleisiä korjauskohteita tänä päivänä, purkaminen ja uudelleen muuraaminen on melko työlästä.

Ennen purkutyön aloittamista, kohteen katolle on usein rakennettava telineet ja turvalliset kulkureitit, jotta purkutyö voidaan suorittaa. Purkuvaiheessa purkujäte joudutaan kuljettamaan alas rakennuksen katolta ja yläpohjasta. Vastaavasti uudelleen muuratessa uudet tiilet ja muurauslaasti joudutaan kantamaan tai kuljettamaan ylös rakennuksen katolle, ja yläpohjaan, muurauspaikalle. Vanhan savupiipun uudelleen muuraaminen kahdelta ammattimuurarilta kestääkin yleensä viikosta kahteen viikkoa.

2.2 Hormin putkittaminen

Vaihtoehtoinen tapa korjata rapautuneet savuhormit paloturvallisiksi on putkittaa lämmityskäytössä olevat hormit haponkestävällä saneerausputkella, joka koostuu yleensä noin metrin mittaisista putkimoduuleista jotka limittyvät sisäkkäin, ja jotka kiinnitetään toisiinsa kiristyspantaliitoksia. Saneerausputki liitetään heti tulisijan lähtöön, tai mikäli se ei ole mahdollista, voidaan käyttää tarkoitukseen suunniteltua muurauskartiota joka tiivistää putken alapään. Näin savuhormiin muodostuu yhtenäinen ja tiivis kanava, jota pitkin savukaasut saadaan johdettua rakennuksesta ulos. Markkinoilla olevat putkitusjärjestelmät ovat tyyppihyväksytyjä, ja valmistajat myöntävät niille useimmiten viiden vuoden takuun (Suomen Hormistokeskus Oy 2023).

Uudelleen muuraamiseen verrattuna savuhormin putkitus on melko siisti ja nopea toimenpide. Keskimäärin yhden hormin putkitukseen menee aikaa noin yksi työpäivä. Putkituksen huono puoli kuitenkin on, että se pienentää hormin kokoa merkittävästi, jolloin hormin vetoisuus heikkenee, ja riskinä on että varsinkin varaavat tulisijat lakkaavat toimimasta.

Esimerkkinä voidaan pitää vanhaa tiilestä muurattua puolen kiven hormia, joka on kooltaan noin 150 mm x 150 mm. Tällaiseen hormiin on pääsääntöisesti mahdotonta asentaa suurempaa kuin 120 mm halkaisijaltaan olevaa jäykkää putkea, koska hormin koko ja suoruus vaihtelee matkan varrella.

Tästä syystä putkitusta voidaan suositella vain kiukaiden, kevyt takkojen, lämmityskattiloiden ja muiden pienen hormikoon omaavien tulisijojen hormoneihin. Varaavien tulisijojen hormoneille suositeltava korjaustoimenpide on savuhormin massaus liukuvalumenetelmällä, keraamisella hormimassalla, jolloin hormin halkaisija ei pienene merkittävästi.

2.3 Savuhormin massaus liukuvalumenetelmällä

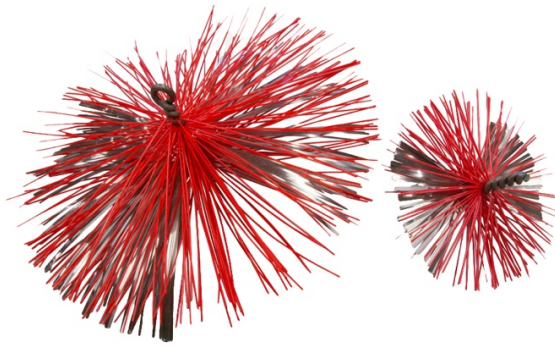
Varaavan tulisijan savuhormien kunnostamiseen on kehitetty kunnostusmenetelmä, savuhormin massaus, joka ei merkittävästi pienennä kunnostettavan savuhormin pintaa, ja näin ollen savuhormin vetoisuus ei heikkene. Savuhormin massaaminen suoritetaan liukuvalumenetelmällä, keraamisella hormimassalla. Hormimassan on tarkoitus täyttää ja tiivistää savuhormin vuotokohdat, ja muodostaa savuhormin sisäseinämiin yhtenäinen pinta. Tällä tavoin savuhormista saadaan tiivis ja paloturvallinen, eikä vuotoja pääse esiintymään.

Menetelmänä massaus on tulisija- ja savupiippualalla melko vakiintunut työmenetelmä kunnostaa vuotavat savuhormit. On syytä kuitenkin muistaa ettei massaus sovellu nestemäisiä polttoaineita käyttävien tulisijojen savuhormien kunnostamiseen, kuten öljykattilan savuhormille.

Työmenetelmänä savuhormin massaaminen on melko kevyt ja suhteellisen nopea toimenpide verrattuna perinteiseen uudelleen muuraamiseen. Liukuvaluun kehitetyillä erikoistyykaluilla kahden asentajan työryhmä massaa yhden työpäivän aikana keskimäärin kaksi savuhormia.

2.3.1 Hormin puhdistus

Ennen liukuvalua massattava hormi puhdistetaan huolellisesti noesta, tuhkasta ja muista epäpuhtauksista, jotta hormimassa saadaan tarttumaan kunnolla hormin seinämiin. Puhdistus tapahtuu hormin yläpäästä mekaanisesti harjaamalla. Käytetyin työkalu hormin puhdistukseen on porakoneella pyöritettävä horminpuhdistusharja. (Kuva 2.)



Kuva 2. Porakoneella pyöritettävä horminpuhdistusharja (Lindfors Finland Oy 2023).

Joissain tapauksissa, jos hormin vetoisuus on pitkään ollut huono, tai hormissa on ollut nokipalo, hormin seinämiin on saattanut kertyä kovaksi palanutta pikeä, joka on todella hankalaa poistaa. Tällaisessa tapauksessa hormin seinämiä voidaan koittaa puhdistaa siihen tarkoitettulla ketjupiiskalla. (Kuva 3.) Ketjupiiskan käyttöä tulee kuitenkin harkita tarkoin ja sitä tulisi välttää mikäli mahdollista. Ketjupiiska hakkaa hormitiilin pintaa, jolloin tiilen pintakerros saattaa irrota, ja pahimmassa tapauksessa koko tiili voi vaurioitua.

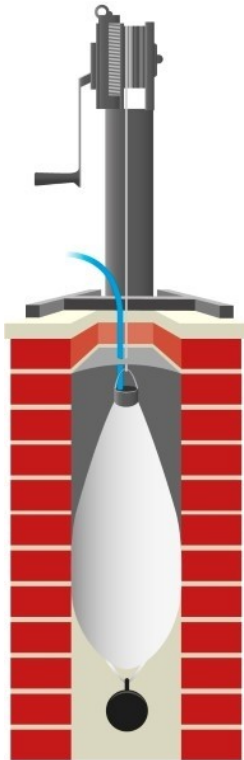


Kuva 3. Porakoneella pyöritettävä ketjupiiska (Rautanyrkki Oy 2023).

2.3.2 Hormin massaus

Hormin massaus tehdään liukuvalumenetelmällä savupiipun yläosasta käsin. Massaus voidaan suorittaa työhön tarkoitettulla massauspallolla, jolloin huonetilaan ei tarvitse tehdä työaukkoja. Näin ollen säästytään mahdolliselta pölyltä ja sotkulta sisätiloissa.

Massauspallo pudotetaan hormiin savupiipun päästä, ja hormin pohjalla, tai halutussa kohdassa hormia, pallo paineistetaan paineilmalla. Massauspallon päälle kaadetaan ke-
raamista hormimassaa, ja samanaikaisesti palloa vedetään vinssillä ylöspäin hormin si-
sällä (kuva 4.)



Kuva 4. Hormin massaus liukuvalumenetelmällä (Hormister Oy n.d.)

Hormimassa painautuu hormin seinämiin pallon sivuja pitkin, ja pallo painaa massan hormin rapautuneisiin koloihin, hormin seinämään muodostuu 3–5 mm:n paksuinen yhtenäinen pinta (kuva 5). Hormimassaa tulee olla massauspallon päällä noin 10 cm:n kor-
kuinen määrä koko työsuorituksen ajan. Näin ollen hormiin ei jää tyhjiä massamattomia kohtia.



Kuva 5. Kunnostettu hormi ennen ja jälkeen (Lindfors Finland Oy 2023).

Työsuorituksen jälkeen massatun hormin annetaan kuivua 1–2 tuntia, jonka jälkeen massausta toistetaan, kunnes hormin rapaumat ovat täynnä, ja hormiin on saatu yhtenäinen pinta. Yleensä haluttu lopputulos saavutetaan kahdella massauskerralla.

2.3.3 Hormisaneerausmassa

Hormisaneerausmassa on sementtipohjainen vanhojen savu- ja ilmahormien kunnostamiseen kehitetty erikoistuote. Hormisaneerausmassan toimittajia on useita, niin kotimaisia kuin ulkomaisiakin. Toimittajista ehkä ammattipiireissä tunnetuimpia ovat Schiedel, Eskon, PETE, ja Hormex.

Massa toimitetaan jauheena, valmistajasta riippuen 20–30 kilogramman säkeissä, joka sekoitetaan työmaalla veteen valmistajan ohjeen mukaisesti. Säkillisestä jauhetta tulee valmista massaa 20–50 litraa jauheen määrästä riippuen. Valmiin massan käyttöaika on noin 1–2 tuntia tuotteesta riippuen. Hormisaneerauksen jälkeen massan annetaan kuivua ja kovettua hormin seinämiin 2–3 vuorokautta, ennen hormin lämmityskäytön aloittamista.

Hormisaneerausmassojen kehitys on tapahtunut useiden vuosien aikana alan toimijoiden yhteistyöllä. Hormimassoista ainakin Schiedelin LIGHT-massa (Schiedel

Savuhormistot Oy 2017) ja Eskon Oy:n Mordax-massa on sertifioitu, ja VTT:n hyväksymä (Eskon Oy n.d). Työn kohteessa käytettiin Eskon Oy:n Mordax-hormimassaa (kuva 6.)



Kuva 6. Mordax-hormimassa (Eskon Oy n.d.)

2.3.4 Liukuvalutyökalut

Hormin massaamiseen on kehitetty tarkoituksenmukaiset erikoistyökalut, jotta massaamisen menetelmä olisi toimiva, sekä työn laatu ja lopputulos mahdollisimman hyvä ja tasainen. (Taulukko 1.) Erikoistyökalujen lisäksi tarvitaan perinteisempiä työkaluja, kuten laastipaljuja, laastikauhoja, laastinsekoitin, sekä paineilmakompressori ja paineilmaletkuja.

Taulukko 1. Erikoistyökalut hormin massaukseen (Rautanyrkki Oy 2023).

	Massausilmapallo joka paineistetaan paineilmalla ja tiivistyy hormin seinämiä vasten.
---	--

(jatkuu)

Taulukko 1. Erikoistyökalut hormin massaukseen (jatkuu)

	Massauspallon suojapussi, joka suojaa palloa puhkeamasta kun sitä vedetään pitkin hormin karheaa seinämää pitkin. Suojapussin materiaali luo myös kitkaa massan ja hormin seinämän väliin, joka auttaa massan tarttumista hormin seinämiin ja estää massan valumista pallon ohi.
	Metallikuula joka kiinnitetään massauspallon alapäähän painoksi, jotta pallo saadaan pudotettua hormin alapäähän.
	Massausvinssi johon massauspallo kiinnittyy vaijerilla. Massauspalloa vedetään vinssillä ylöspäin hormissa, vähitellen pallon päälle massaa kaataen.

(jatkuu)

Taulukko 1. Erikoistyökalut hormin massaukseen (jatkuu)

	Kahvavetolaite kiinnittyy massauspallon yläpäähän. Kahvavetolaitteeseen kiinnitetään massausvinssin vetovaijeri sekä painesäätimeltä tuleva paineilmaletku.
	Paineensäädin jolla säädetään pallon painetta hormissa. Painetta voidaan vähentää, jolloin pallo tyhjenee, mikäli pallo tuntuu liian raskaalta jossakin hormin altaassa kohdassa, tai pallo jää hormiin jumiin.
	Väliseinätuki massattavan hormin viereisiin hormoneihin. Paineilmalla täytettäviä väliseinätukia voidaan käyttää nimensä mukaan tukemaan hormien välisiä seinämiä jottei massauksen aiheuttama paine liikuttaisi tai kaataisi väliseinien tiilejä. Väliseinätukia on eri mittaisia hormin, yleisin käytettävä mitta on n. 3 metriä.

2.4 Asiakaspalvelu ja markkinointi

Savuhormin kunnostaminen on erikoistunutta rakennustoimintaa ja asiantuntijatyötä, jossa erityisen tärkeitä markkinointikanavia ovat kontaktit muihin alan toimijoihin, kuten nuohoojiin ja valvoviin viranomaisiin. Muita markkinointikanavia ovat, yrityksen kotisivut,

autojen teippaukset, hakukonemarkkinointi, sosiaalisen median mainonta, ja erilaiset alan julkaisut. Markkinoinnin lisäksi tuote tai palvelu on myytävä asiakkaalle ammattitaidolla ja asiantuntijuudella.

Hormisaneerausalalla melko yleinen myyntiprosessin kulku on seuraavanlainen:

- asiakkaan tarve hormisaneeraukselle
- hakukonehaku
- yrityksen mainos tai kotisivu löytyy hakukonepalvelulla
- yhteydenotto soittamalla tai sähköpostilla
- kartoituskäynti, ilmainen tai maksullinen
- tarjous urakasta
- tilaus työstä

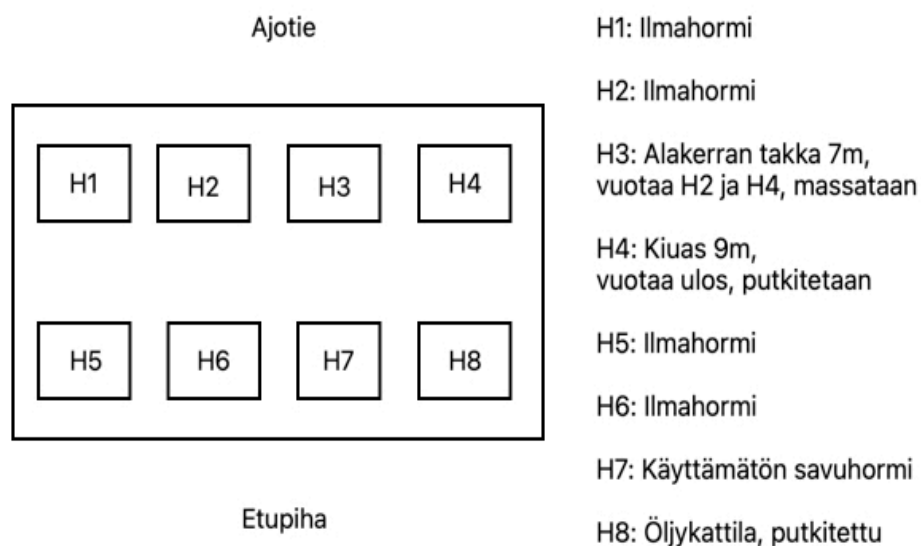
Vaikka myyntiprosessi kuvataan karkeasti vain tilauksen saamiseen asti, on palvelukonseptin kannalta olennaisen tärkeää, että asiakkuudenhoitoketju toimii mahdollisimman hyvin. Tämä tarkoittaa myynnin, hormikartoittajan, ja työnjohdon saumatonta yhteistointia niin aikataulujen, työn laadun, kuin asiakkaan informoimisen suhteen, oli kyseessä taloyhtiö-, yritys-, tai henkilöasiakas.

3 TEHTÄVÄSUUNNITTELU

Savuhornien kunnostuksen tehtäväsuunnittelu alkaa tutustumalla hormitutkimusraporttiin joka on tuotettu hormikartoittajan toimesta. Hormitutkimuksessa hormikartoittaja on videokuvannut hormit hormikameralla, ja koeistanut niiden tiiveydet savupanoskokeella. Hormien vuodot ja havaitut poikkeamat on kirjattu hormitutkimusraporttiin.

Hormitutkimusraporttiin piirretystä hormikartasta ilmenee myös massattavien hormien lukumäärä, sijainti sekä hormien koko ja pituus. Suuremmissa kohteissa, kuten kerrostoiloissa, savupiippuja voi olla useita, jolloin hormikarttaan on yksilöity savupiiput omilla tunnuksillaan, esim. P1H2, joka tarkoittaa piippu numero yksi, hormi numero kaksi.

Lisäksi raportista saadaan tietoa mahdollisista vaakavedoista, ja siitä onko kyseessä ilma- vai savuhormi. Useimmiten ilmahormeja massataan kerrostalokohteissa, joissa on painovoimainen ilmanvaihto, jotta niiden vetoisuus paranee. Tämän lisäksi hormitutkimusraportissa on kerrottu mahdollisista muista asiakkaan kanssa sovituista töistä, kuten tulipesien korjauksista tai kattoturvatuotteiden asennuksista (kuva 7).



Kuva 7. Esimerkki hormikartasta.

Tässä kyseisessä pientalokohteessa massattavana oli kaksi noin 4 metriä pitkää vierekäistä savuhormia. Myös käyttöön otettavien tulisijojen pesät massattiin. Useimmiten hormien massauksessa työryhmän koko on kaksi asentajaa, kuten tässäkin kohteessa. Toinen asentajista toimi massaajana piipun päässä ja toinen apumiehenä alhaalla. Apumiehen tehtävä oli sekoittaa hormimassaa ja tuoda sitä ylös massaajalle. Sen lisäksi apumies huolehtii paineilmakompressorin toiminnasta ja tarkkaili sisätiloja mahdollisten nokivuotojen varalta hormin puhdistuksen aikana. Hormin massaaja suoritti hormin puhdistuksen ja massaamisen.

3.1 Kohteen työvaiheet

Valmistuneen kohteen työ aloitettiin hormien huolellisella puhdistuksella. Puhdistuksen jälkeen hormien sisäpinta massattiin. Työ eteni seuraavasti:

- hormien alipaineistaminen kanavaimurilla
- hormien putsaaminen noesta ja tuhkasta koneellisesti
- vinssin, massauspallon, ja paineensäätimen asennus savupiipun päähän
- hormimassan sekoitus
- massaus 2-3 kertaan, kunnes lopputulos oli hyvä
- savupiipun sadehatun asennus
- kohteen siivous tarvittavilta osin, sekä työvälineiden pesu

Hormien massaustyön valmistuttua korjattiin molempien takkojen tulipesät Tulipesien korjaus sisälsi seuraavat työvaiheet:

- lattian suojaus tulisijan edustalta
- irtonaisten / hapertuneiden pesätiilien poisto
- tulipesän putsaaminen tuhkasta ja liasta
- tulipesän paikkamuuraus tulitiilellä
- tulipesän massaus hormimassalla
- kohteen siivous tarvittavilta osin, sekä työvälineiden pesu

Korjaustyön valmistuttua asentajat suorittivat kohteen itselleluovutuksen tekemällä massattuihin hormoneihin tiiveyskokeen merkkisavujen avulla. Mikäli hormissa olisi havaittu yhä vuotoja, olisi korjaustoimenpiteet uusittu kunnes hormin tiiveys on saavutettu. Massattujen hormien tiiveys tarkastettiin myöhemmin myös työnjohtajan toimesta.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Savuhormien massauksessa ajallinen suunnittelu perustuu massattavien hormien määrään, pituuteen, ja kokoon. Suuremmissa kohteissa, kuten kerrostaloissa, massattavia hormoneja voi helposti olla kymmeniä, mikä on metreissä satoja metrejä.

Kerrostalokohteet ovat pääsääntöisesti aina usean viikon, ja jopa kuukausien mittaisia työmaita, riippuen työn laajuudesta. Kerrostalokohteissa aikataulusuunnittelua tehdään tehtäväkohtaisesti. Yleensä työmaa on jaettu massattaviin piippuihin, ja kunkin piipun massattaviin hormoneihin. Aikataulua suunnitellaan ja valvotaan viikko- ja kolmeviikkois-aikataululla.

Pientalokohteissa massattavia hormoneja on tyypillisesti 2–3 kappaletta, joten työmaan kestot ovat yleensä 1–3 päivää. Lyhytkestoisissa kohteissa aikataulun merkitys korostuu entisestään, koska kohteita on pystyttävä tekemään useita viikossa. Pientalokohteissa työnjohdon kommunikaatio asentajien kanssa muodostuu merkittäväksi, jotta mahdollisiin viivästyksiin ja ongelmatilanteisiin voidaan reagoida mahdollisimman nopeasti.

Työmaiden edistymistä suunnitellaan ja valvotaan viikko- ja kolmeviikkois-aikataululla. Yleensä työnjohtaja suunnittelee asentajien aikataulut seuraavan kahden tai kolmen viikon ajaksi kerrallaan.

3.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työt kohteessa ajoittuivat tehtäväksi aikaisin keväällä, jolloin kohteen konesaumapellistä tehty vesikatto oli vielä jäässä ja vaarallisen liukas. Hormien tutkimuskäynnillä todettiin, että kohteen savupiipuille ei ollut turvallista kulkua, eli kattosillat ja lapettikkaat puuttuivat kokonaan. Kohteen peltikatto oli melko jyrkkä ja rakennuksen harjakorkeus lähemmäs kahdeksan metriä.

Kohteessa tehtiin samaan aikaan toisen rakennusliikkeen toimesta perusteellista sisä- ja ulkoremonttia, kattosillat oli tarkoitus asentaa rakennusliikkeen toimesta, kunhan lumi ja jää olisi sulanut katolta, ja katteen konesaumaponteista joihin kattoturvatuotteet oli tarkoitus kiinnittää.

Hormien massaus haluttiin kuitenkin tehdä sisäremontin yhteydessä, jolloin sisätilojen lattiapinnat olivat vielä suojattuna. Massauksen kohteena oleva savupiippu sijaitsi heti rakennuksen päädyssä, parkkipaikan läheisyydessä, joten massaus päätettiin suorittaa henkilönostinta apuna käyttäen, jolloin katolle ei tarvinnut päästä kävelemään. Massaus-työkalut ja hormimassat voitiin kuljettaa piipun päähän nostimen korissa.

Henkilönostimen käyttö vaatii työnantajalta kirjallisen luvan. Näin varmistutaan että nostimen hallintalaitteita käyttävälle työntekijälle on annettu koulutus kyseisen nostimen käyttöön. Lupa on tyyppikohtainen, joten sama henkilö saa käyttää saman tyyppisiä nostimia samalla luvalla (Rakennustieto 2010).

Nostimen käyttäjälle annettavalla koulutuksella on vähimmäisvaatimukset:

- käyttäjä tietää vastuunsa, kuten ilmoitusvelvollisuuden vikatilanteissa
- turvallisuusohjeet, kuten nousu ja poistuminen korista
- vaaratekijöiden ja työympäristön arviointi ennen nostimen käyttöä
- turva- ja varolaitteiden toiminta
- ohjekirjojen tarkastaminen
- käyttövoiman, polttoaine tai sähkö, riittävyden varmistaminen ja mahdollinen lisäminen
- kielletyt käyttötavat, kuten taakan ylitys, rajojen ohitus
- putoamissuojainten, kuten valjaiden ja turvaköysien käyttö
- toiminta häiriötilanteessa

- nostimen toimintaan liittyvät tekijät, kuten harkittu hallintalaitteiden käyttö, nousu, lasku, korin siirrot
- työn lopettaminen, koneen parkkeeraus, virta-avaimen paikka, virran katkaiseminen
- työalueen eristäminen

Työmaalla käytössä ollut henkilönostin oli Dino 160 XT, joka on hinattava nivel- ja teleskooppipuominostin. Kyseistä nostintyyppiä käytetään melko yleisesti pientalojen ulkotöissä, kuten ulkovuorausten ja kattojen maalaustöissä, sekä muissa nostinta vaativissa töissä. Nostinta käyttävälle asentajalle nostintyyppi oli tuttu, ja hän oli saanut koulutuksen kyseisen nostintyyppin käyttöön. Ennen töiden aloitusta, aloituspalaverissa, nostimen käyttö kerrattiin yhdessä asentajien kanssa.

Nostimen korissa työskennelleellä asentajalla oli käytössään henkilökohtaisina putoamissuojaiminaan, turvavaljaat ja turvaköysi. Lisäksi molemmilla asentajilla oli käytössä yleiset suojavarusteet, kuten kypärät, turvajalkineet ja työvaatteet.

Nostimen ympäristö, työalue, päätettiin rajata lippusiimoin jotta voitiin varmistua ettei ulkopuolisia eksy työalueelle. Työalueella riskinä olivat nostimen puomi, sekä mahdolliset ylhäältä putoavat esineet, kuten työkalut. Lisäksi alhaalla työskennellyt asentaja huolehti etteivät asukkaat tai toisen rakennusliikkeen työntekijät päässeet nostimen läheisyyteen.

3.4 Laadunvarmistus

Hormin massaustyön laatu varmistettiin itselle luovutuksena työn jälkeen merkkisavuin suoritettavalla tiiveyskokeella. Näin voidaan varmistua, että massa on onnistunut eikä hormiin ole jäänyt vuotoja. Jotkut kunnat vaativat savuhormeilta sataprosenttista tiiveyttä koko hormin matkalta. Tiiveyden todentaa nuohooja.

Tiiveyskokeen lisäksi useimmiten asiakkaat pyytävät hormien videokuvaukset uudelleen. Hormit kuvataan kun massa on kuivunut, ja kuvattu materiaali toimitetaan asiakkaan käyttöön.

Lisäksi massaustyöstä kirjoitetaan laadunvarmistusraportti, kuten tässäkin tapauksessa tehtiin. Asiakas säilyttää laadunvarmistusraportin, ja toimittaa sen kunnan rakennusvalvontaan.

3.5 Työmaalla pidettävät Palaverit ja kokoukset

Suunnittelupalaveri

Hyvissä ajoin ennen työn aloitusta työmaalla pidetään korjaustyöhön liittyvä suunnittelu-palaveri. Suunnittelupalaveriin osallistuu työnjohtaja, asiakas, ja tarpeen mukaan rakennusvalvontaviranomainen. Tämän työn suunnittelupalaverissa käsiteltiin työn toteutus eli työvaiheet, käytettävät materiaalit sekä työn aloituksen aikataulu ja arvioitu kesto. Työ sovittiin tehtäväksi talon sisäremontin yhteydessä, heti keväällä kun ulkolämpötilat sen sallivat. Työn kestoksi arvioitiin kahdesta kolmeen työpäivää.

Aloituspalaveri

Aloituspalaveri pidettiin työmaalla juuri ennen korjaustyön aloitusta, työnjohtajan ja asentajien kesken. Aloituspalaverissa varmistettiin että asentajat olivat ymmärtäneet tehtävän korjauksen, ja että työhön tarvittavat materiaalit, työvälineet, ja henkilönostin olivat käytettävissä. Aloituspalaverista kirjattiin aloituspalaverimuistio.

Lopputarkastus

Lopputarkastus eli itselleluovutus suoritetaan yleensä korjaustöiden valmistumista seuraavana päivänä, mikäli mahdollista. Tarkastuksen suorittaa työnjohtaja. Tässä työssä lopputarkastus suoritettiin seuraavan viikon alussa. Lopputarkastuksessa hormin tiiveys tarkastettiin tiiveyskokeella merkkisavuja apuna käyttäen, ja massaustyön tasaisuus ja laatu varmistettiin silmämääräisesti tarkastellen. Lopputarkastuksesta laadittiin laadunvarmistusraportti.

Käyttöönottotarkastus

Käyttöönottotarkastuksen suorittaa joko nuohooja, tai rakennusvalvontaviranomainen, yleensä nuohooja. Nuohooja tarkastaa korjatun hormin tiiveyden ja varmistaa silmämääräisesti työn laadun. Kun työ on hyväksytty, antaa nuohooja luvan käyttää hormia lämmityskäytössä.

4 LOPUKSI

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin vaihtoehtoisia menetelmiä vanhojen savuhormien kunnostamiselle. Työssä käsiteltiin savuhormien putkitusta haponkestävillä saneerausputkilla sekä massaamista liukuvalumenetelmällä, keraamisella hormimassalla. Menetelmiä verrattiin perinteiseen kunnostusmenetelmään, savupiipun uudelleen muuraamiseen.

Lisäksi työssä syvennyttiin liukuvalumenetelmän työvaiheisiin sekä työssä käytettäviin erikoistyykaluihin ja materiaaleihin. Työssä tarkasteltiin savuhormin massausta työsuoritteena työnjohdon näkökulmasta, viranomaismääräysten, työmaolosuhteiden, työsuunnitelmien, sekä aikataulujen osalta.

Kunnostusmenetelmien tarkastelun perusteella todettakoon että jokainen edellämainituista kunnostusmenetelmistä on tarpeellinen ja toimiva, kohteessa olevasta korjaustarpeesta riippuen. Jos kunnostuksen kohteena oleva savupiippu on purkukuntoinen tai halutaan muista syistä uusia kokonaan, on kunnostustavaksi valittava uudelleen muuraaminen. Mikäli tarpeena on kunnostaa vain yksittäisiä savuhormeja, voidaan yhdistelmällä putkitusta ja liukuvalumassausta päästä haluttuun lopputulokseen pienemmällä vaivalla ja kustannustehokkaammin. Olipa kunnostusmenetelmä mikä tahansa, pääasia savuhormin kunnostamisessa on tukiä mahdolliset vuotokohdat, ja näin ollen lisätä rakennuksen paloturvallisuutta.

LÄHTEET

Eskon Oy. n.d. Mordax-horminkorjausmassa. Verkkosivu. Viitattu 11.11.2023 <https://eskon.fi/palvelut/saneeraustuotteet/>

Hormister Oy. n.d. Hormisaneeraus. Verkkosivu. Viitattu 12.11.2023 <https://www.hormister.fi/hormisaneeraus/>

Lindfors Finland Oy. 2023. Hormisaneeraus. Verkkosivu. Viitattu 11.11.2023 <https://www.pete.fi/fi/palvelut/hormisaneeraus>

Lindfors Finland Oy. 2023. Puhdistusharja. Verkkosivu. Viitattu 17.9.2023 <https://www.pete.fi/fi/Liukuvalutyokalut/Puhdistusharja>

Nuohousalan keskusliitto Ry. 2022. Tulisijan käyttäjä varmista nuohoojaltasi tulisijan turvallisuus sekä oikea puunpolttotapa. Verkkosivu. Viitattu 11.11.2023. <https://nuohoojat.fi/2022/08/tulisijan-kayttaja-varmista-nuohoojaltasi-tulisijan-turvallisuus-seka-oikea-puunpolttotapa>

Rakennustieto Oy. Helsinki: RatuTT 06-00873. 2010. Henkilönostimen käyttäjäkoulutus. Pdf-dokumentti. Vaatii käyttäjätunnuksen. Viitattu 12.11.2023. https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.turkuamk.fi/kortit/RatuTT%2006-00873?external_system=Juha&page=1

Rautanyrkki Oy. n.d. Ketjupiiska-jyrsintyökalu. Verkkosivu. Viitattu 17.9.2023 <https://www.rauta-nyrkki.fi/tuote/ketjupiiska-jyrsintyokalu>

Rautanyrkki Oy. n.d. Työvälineet hormin liukuvalumassaukseen. Verkkosivu. Viitattu 17.9.2023 <https://www.rautanyrkki.fi/tuoteryhma/tyovalineet-hormin-liukuvalumassaukseen>

Schiedel Savuhormistot Oy. 2017. Schiedel Light -saneerausmassa. Pdf-dokumentti. Viitattu 19.11.2023 <https://www.schiedel.com/fi/schiedel-download/schiedel-light-kayttoturvallisuustiedote-ja-sertifikaatti/>

Suomen Hormistokeskus Oy. 2023. Hormin putkitus. Verkkosivu. Viitattu 19.11.2023 <https://hormistokeskus.fi/hormien-kunnostus/>

Virtanen Eerik. 2016. Missä kunnossa tiilipiippusi mahtaa olla? Varsinais-Suomen pelastuslaitos blogi 13.4.2016. Viitattu 12.11.2023. <https://blogit.turku.fi/vspelastus/missa-kunnossa-tiilipiippu/>

Ympäristöministeriö. 2019. Savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus-esimerkkejä savupiippujen ja tulisijojen toteuttamisesta. Verkkosivu. Viitattu 11.11.2023. <https://ym.fi/rakentamis-maaraykset>

Ympäristöministeriö. 2017. Ympäristöministeriön asetus savupiippujen rakenteesta ja paloturvallisuudesta. Verkkosivu. Viitattu 11.11.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170745#Pidm46494958950304>