



NIEMENKÄRJEN KUNTOARVIO JA KORJAUSEHDOTUKSET

Kim Lindgren

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2012
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto

KIM LINDGREN:
Niemenkärjen kuntoarvio ja korjausehdotukset

Opinnäytetyö 153 sivua, josta liitteitä 96 sivua
Kesäkuu 2012

Rakennuksen korjaustarpeen selvityksessä ensimmäinen askel on yleensä kuntoarvio, jonka avulla kartoitetaan rakennuksen viat ja puutteet sekä rakennuksen kuntoa uhkaavat tekijät.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä rakennuksia yleisesti kuormittaviin kosteusrasituksiin ja kuntoarvion laatimiseen kokonaisuutena sekä avata hieman kohteena olleen rakennuksen tyyppin ja rakennusajankohdan mukaisia erityispiirteitä kuntoarvioinnin ja korjaussuunnittelun osalta. Näiden tietojen pohjalta laadittiin kuntoarvio ja korjausehdotukset vuonna 1912 rakennettuun hirsihuvilaan, joka sijaitsee Tampereen Nurmissa.

Kuntoarviossa tutkimusmenetelminä käytettiin pääasiassa aistinvaraisia tutkimuksia ja niitä tukevia kevyitä, ainetta rikkomattomia mittauksia. Tutkimukset sijoituivat keväälle 2012.

Työn lopullisina dokumentteina tuotettiin kohteen kuntoarvioraportti, jossa esitettiin tutkimusten tulokset, johtopäätökset, korjausehdotukset sekä raportin liitteinä lämpökuvausten mittausraportti ja laaditut piirustukset.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Construction engineering
Building production

Kim Lindgren:
Condition evaluation and renovation suggestions of Niemenkärki

Bachelor's thesis 153 pages, appendices 96 pages
June 2012

Condition evaluation is usually the first measure when examining the renovation needs of the buildings. The function of the condition evaluation is to find out flaws, errors and other contributors that are threatening the condition of the building.

The meaning of this thesis was to make oneself familiar with typical moisture loads that are straining the buildings and establishing the condition evaluation as a whole. One purpose is to present the special features of the targeted building type and building point of time from the condition evaluation and renovation design point of view. The condition evaluation was thus drafted based on this information to a log mansion built in 1912, which is located in Nurmi, Tampere.

The main research method was sensory examination and it was supported by light measurements that do not break material. The measurements were done during the spring of 2012.

The final output of this work is the condition evaluation report stating the research results, conclusions and renovation suggestions. Thermal imaging reports and the drafted drawings are as appendices of the report.

Key words: condition evaluation, log mansion, renovation suggestion

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TYÖN TAVOITTEET	8
3	KOSTEUS JA RAKENNUKSET	9
3.1	Kosteusrasitukset	10
3.1.1	Sateet, lumi, vesi, räntä	10
3.1.2	Viistosade.....	10
3.1.3	Tuuli	10
3.1.4	Pintavesi	10
3.1.5	Roiskevesi	11
3.1.6	Kapillaarinen vedenliike ja pohjavesi	11
3.1.7	Kosteuden tiivistyminen.....	11
3.1.8	Sisäpuolinen vedenpaine ja vuodot.....	12
3.1.9	Puutteellinen ilmanvaihto.....	12
3.1.10	Rakennekosteus.....	12
4	KUNTOARVIO JA KORJAUSSUUNNITTELU	13
4.1	Kuntoarvion määrittely ja tavoitteet	13
4.2	Vanhan hirsirakennuksen kuntoarvion erityispiirteet	13
5	KUNTOARVION JA KORJAUSSUUNNITTELUN KULKU	17
5.1	Toimeksianto	18
5.2	Vaurioituneen rakennuksen kuntoarviointi.....	19
5.2.1	Lähtötiedot ja niiden täydentäminen.....	20
5.2.2	Riskiarvio, rakenneselvitys	21
5.2.3	Tutkimusohjelman suunnittelu.....	21
5.2.4	Tutkimukset ja mittaukset.....	21
5.2.5	Mittaustulosten esittäminen, analysointi ja tulkinta.....	22
5.2.6	Selostus ja vaihtoehtoiset korjaustavat	22
5.3	Korjaussuunnittelu	24
5.4	Korjaustyö ja työnaikainen laadunvarmistus	24
5.5	Täydentävät tutkimukset.....	25
5.6	Täydentävät suunnittelutyö.....	25
5.7	Jälkiseuranta.....	26
6	KUNTOARVIO NIEMENKÄRKI	27
6.1	Työn tausta.....	27
6.2	Kohteen yleistiedot	27
6.3	Työn rajaus	27
6.4	Kohteen yleistiedot ja historia	28

6.5 Työn suoritus	29
6.5.1 Lämpökuvaus	30
6.5.2 Pintakosteusmittaukset	32
6.6 Työn tulokset	32
6.6.1 Yläpohja	32
6.6.2 Seinät	34
6.6.3 Märkätilat	37
6.6.4 Keittiö	40
6.6.5 Alapohja	42
6.6.6 Vesikate	44
6.6.7 Kiuas ja rappuset	47
6.6.8 Ovet ja ikkunat	49
6.6.9 LVIS	51
7 YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT	54
LÄHTEET	55
LIITTEET	56

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tehtiin kuntoarvio sekä korjausehdotukset vuonna 1912 valmistuneeseen Jugend tyyliin hirsihuvilaan. Rakennus tunnetaan nimellä Niemenkärki. Huvila sijaitsee Tampereella Nurmin kylässä. Rakennus on tyypillinen 1900-luvun alun hirsirakennus. Alapohja on rossirakenteinen, kantavana rakenteena toimii hirsikehikko ja tuulettuvan yläpohjan vesikatteenä on tiilikate. Niemenkärki on rakennettu alun perin herrasväen kesäasunnoksi, mutta on muutettu 70-luvun alussa ympärivuotiseen käyttöön sopivaksi. Tässä yhteydessä uusittiin vesi- ja viemärijärjestelmiä, vedettiin sähköjä, rakennettiin wc- ja suihkutilat sekä keittiö.



KUVA 1. Niemenkärki uutena ennen vuorausta (TKA)

Kuntoarvion tilaajaosapuolena toimi rakennuksen omistaja/käyttäjä Irma Winberg. Syynä kuntoarvion teettämiselle oli rakenteiden pitkäaikainen rapistuminen sekä uudet ilmenneet rakenteiden toiminnan häiriöt.

Kuntoarvion pääpainopisteenä keskityttiin kriittisimpiin rakennuksen kuntoa uhkaaviin tekijöihin, niiden tunnistamiseen ja poistoon. Näin ollen tutkimukset jakautuivat pääasiassa alapohjan, rakennuksen ulkoseinien, keittiön ja märkätilojen sekä yläpohjan ja vesikatteen kunnon tutkimuksiin.

2 TYÖN TAVOITTEET

Rakennuksesta ei ole aiempia tutkimuksia ja rakenteiden todellisesta kunnosta ei ole varmaa tietoa. Työn tavoitteena oli kartoittaa arvokkaan rakennuksen kunto ja laatia korjaussuunnitelmia sekä ehdotuksia rakennukselle akuutimpien haittatekijöiden eliminoimiseksi.

Kaikessa suoritetussa tutkimuksessa ja korjausehdotuksissa pyrittiin pitämään mielessä kohteen historiallisesti merkittävä arvo. Tämä näkyi siten, että kaikki toimenpiteet pyrittiin suorittamaan alkuperäinen ulkoasu ja henki säilyttäen.

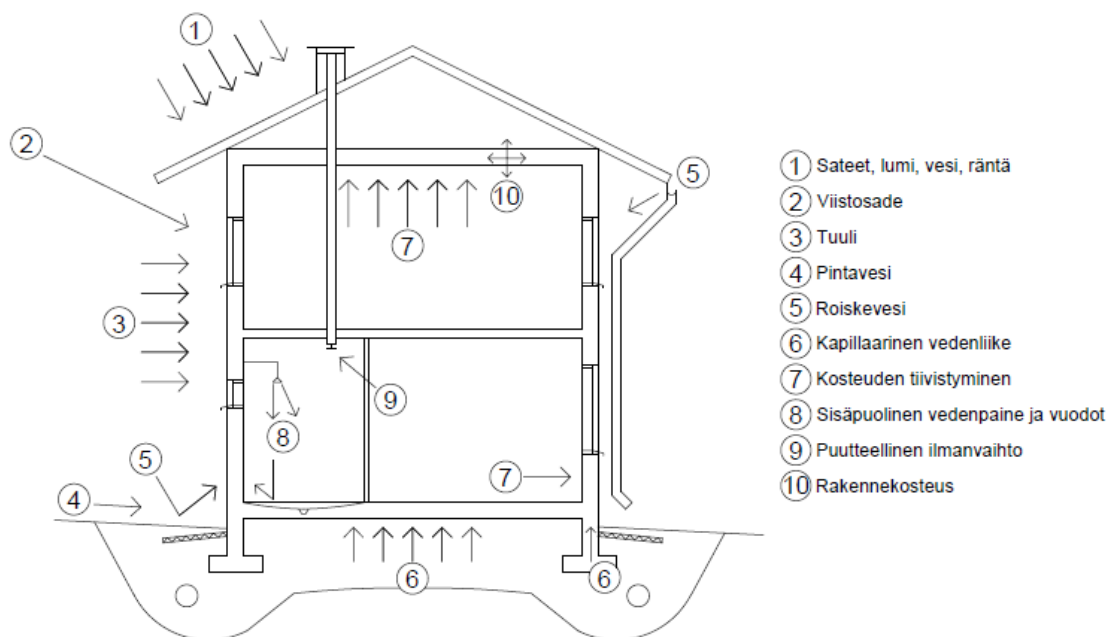
Kohteesta ei ole mitään piirustuksia tai selostuksia olemassa, joten oleellisena osana työn tavoitteita oli selvittää rakenneratkaisuja ja tuottaa piirustuksia myös mahdollisten myöhempien tutkimusten ja korjausten lähtötiedoiksi.

3 KOSTEUS JA RAKENNUKSET

Vesi eri olomuodoissaan aiheuttaa suurimman osan havaituista rakenneaurioista, veden olomuotoja ovat näkyvä vesi, näkymätön vesihöyry tai rakenteisiin sitoutunut rakennesteus. (Siikanen 1996, 51.)

Veden käyttäytymisen ja rakenteiden kosteusteknisen toiminnan tuntemus ovat erittäin tärkeitä seikkoja rakenteiden suunnittelussa ja mahdollisten vaurioiden tutkimisessa. Niin kauan, kun vesi tietää minne mennä, ollaan rakenteen toimivuuden kannalta turvallisella puolella. (Heikki Saarenpää 2010) Tähän lauseeseen kiteytyy hyvin rakentamisen filosofiassa juuri veden käyttäytymisen tuntemus ja kosteusrasitusten huomiointi rakenteiden suunnittelussa sekä vauriomekanismien kartoituksessa ja hallinnassa.

Kosteus siirtyy rakenteisiin paitsi rakennuksen ulkopuolelta sisälle, myös sisältä ulospäin. Kuviossa 1 on esitetty rakennukseen tyypillisesti kohdistuvia kosteusrasituksia.



KUVIO 1. Rakennuksen kosteusrasitukset

3.1 Kosteusrasitukset

3.1.1 Sateet, lumi, vesi, räntä

Suomen vuodenaajat aiheuttavat kovia rasituksia rakennusten katoille. Talvisin katoille kerääntyy paljon lunta ja jäätä, joka sulaessaan ja taas uudelleen jäätyessään aiheuttaa kattojen pintarakenteille kosteuskuormia, sekä mekaanista rasitusta. Vesi muuttaessaan olomuotoaan saattaa myös estää kattojen räystäiden suunnitelmien mukaisen toiminnan. Rakennuksissa, joissa on poikkeuksellisen lyhyet räystäät saattaa pystysade kuormittaa myös seinärakenteita. (Siikanen 1996, 52.)

3.1.2 Viistosade

Viistosade on kovan tuulen vaikutuksesta suuntaansa muuttavaa pystysadetta. Viistosade kuormittaa erityisesti seinien pintarakenteita ja ikkuna- ja oviliittymiä. (Siikanen 1996, 52.)

3.1.3 Tuuli

Tuulen vaikutuksesta vesi saattaa nousta jopa ylöspäin seinäpinnoilla ja täten toimittaa kosteutta sellaisista suunnista, joita ei ole otettu rakenteessa huomioon. Tuuli saattaa myös talvisin puskea lunta räystäiden alta kattojen tuulettuvaan tilaan. (Siikanen 1996, 52.)

3.1.4 Pintavesi

Sulamisvedet tai sateen tuomat vedet liikkuvat maan pintoja myöten. Näitä vesiä kutsutaan pintavesiksi. Pintavedet kastelevat rakennusten seinustoja ja saattavat täten aiheuttaa perustusten maanpäällisten osien rapautumista, sekä sokkelin kastumisen myötä veden kapillaarisen nousun muihin rakenteisiin. Osa pintavesistä kulkeutuu maanpinnan kaatojen mukaan ja osa imeytyy maahan vajovesiksi. Vajovedet aiheuttavat kosteuskuormia rakennuksen perustuksille. Rakennuksen ympäristön ja alapuolisen maanpinnan muodolla on tärkeä tehtävä pintavesien toimittamiseksi pois päin rakennuksesta. Vajovesien aiheuttamiin kosteuskuormiin pyritään vastaamaan oikeanlaisilla täytöillä, salaojituksella sekä perusmaan kallistuksilla. (Siikanen 1996, 52.)

3.1.5 Roiskevesi

Roiskevedellä tarkoitetaan jostakin pinnasta kimpoavaa vettä. Haasteellisiksi roiskevesien kuormituksen huomioinnin tekee niiden epätavallinen tulosuunta rakenteeseen nähden. (Siikanen 1996, 52.)

3.1.6 Kapillaarinen vedenliike ja pohjavesi

Pohjavesi on vettä joka esiintyy pysyvästi maanpinnan alla maa- ja kallioperässä. Pohjavesi syntyy, kun pintavesi imeytyy maahan. Pohjaveden pinnan syvyys vaihtelee alueittain ja riippuu alueen vuotuisesta sademäärästä, alueellisesta viemäroinnistä ym. tekijöistä. Pohjaveden pinnan korkeus tulee aina ottaa huomioon rakennuksen perustuksia suunniteltaessa ja on suositeltavaa, että mikäli mahdollista rakennuksen kellaritilat sijoitetaan pohjaveden pinnan yläpuolelle. (Siikanen 1996, 52.)

Kapillaarisella vedenliikkeellä tarkoitetaan veden liikkumista aineen huokosissa. Liikkeen aiheuttaa materiaalien pyrkiminen kapillaariseen tasapainokosteuteen. Aineen huokoisrakenne määrittää kapillaarisen nousun nopeutta ja korkeutta. Kapillaarista nousua pyritään rakentamisessa hillitsemään kapillaarikatkoin, joita kaivantojen ja täyttöjen osalta ovat heikosti vettä kapillaarisesti kuljettavat maalajit ja rakenteiden osalta vettä läpäisemättömät kosteussulut eri rakenteiden liittymäkohdissa.

3.1.7 Kosteuden tiivistyminen

Kosteus liikkuu rakenteen läpi pääasiassa diffuusion ja konvektion avulla. Jos kosteus liikkuessaan rakenteen läpi kohtaa pinnan, joka on kastepistettä matalammassa lämpötilassa ja riittävän tiivis, alkaa tapahtua tiivistymistä tälle pinnalle. Tuuletuksen puuttuessa tällaisesta tiivistymiskohdasta, saattaa tiivistyneen kosteuden määrä nousta ajan myötä todella suureksi.

3.1.8 Sisäpuolinen vedenpaine ja vuodot

Asukas aiheuttaa jo pelkällä olemassaolollaan kosteuskuormaa rakennukseen kehosta hengityksen ja hikoilun myötä haihtuvan kosteuden muodossa. Asukkaan vedenkäyttö kuten suihku, pyykin kuivatus sisätiloissa tai tiskaaminen aiheuttavat rakennuksen sisäpuolista vedenpainetta. Rakennevirheistä tai väärinkäytöksestä johtuvat äkilliset kosteusrasitukset kuten vuodot ovat myös osa rakennuksen sisäpuolisia kosteusrasituksia.

3.1.9 Puutteellinen ilmanvaihto

Ilmanvaihdolla on tärkeä tehtävä rakennuksen kosteuden siirtämisessä rakennuksesta. Puutteellisesti toimiva ilmanvaihto saattaa aiheuttaa kosteuden siirtymisen konvektion tai diffuusion avulla ei suunniteltuja reittejä pitkin rakenteen läpi ja mahdollistaa kastepisteiden syntymisen ja kosteuden tiivistymisen haitallisiin paikkoihin.

3.1.10 Rakennekosteus

Varsinkin betoniset rakenteet sisältävät rakennusvaiheessa suuren määrän kosteutta. Rakenteiden kuivumiselle on annettava riittävästi aikaa ennen lopullista pinnoittamista, sillä rakenteisiin jäänyt rakennekosteus saattaa myöhemmin aiheuttaa rakenteen ulkosiin siirtyessään runsaasti ongelmia. Ongelmia saattaa esiintyä myös kosteudesta, joka on päätynyt rakennusvaiheessa rakenteisiin puutteellisten suojausten takia.

4 KUNTOARVIO JA KORJAUSSUUNNITTELU

4.1 Kuntoarvion määrittely ja tavoitteet

Kuntoarvion avulla saadaan selville arvio kiinteistön kokonaiskuvasta ja selvitys merkittävimmistä korjaustarpeista, sekä tarvittavista lisätutkimuksista. Arvio tukee myös kiinteistön tulevaa kunnossapitoa ja sen suunnittelua. Kuntoarvio on nimensä mukaan arvio kiinteistön sen hetkisestä kunnosta, joka selvitetään aistinvaraisen tarkastelun, lähtötietojen ja kevyiden ainetta rikkomattomien mittausten avulla. Kuntoarvio ei sisällä laaja-alaisemmalle kuntotutkimukselle tyypillisiä tarkkoja, paljon kalustoa ja kokemusta vaativia selvityksiä ja tutkimuksia.

4.2 Vanhan hirsirakennuksen kuntoarvion erityispiirteet

Vanhojen hirsirakennusten kuntoa arvioitaessa, korjaustarvetta selvitetäessä ja korjauksia suunniteltaessa on lähestymistapa ja asennoituminen eriävä uudempiin kohteisiin nähden. Arvioissa on otettava huomioon rakennuksen kulttuuriperinnöllisesti arvokkaat tekijät. Ohjeena, vaatimuksena sekä toiveena on yleensä pyrkimys suorittaa toimenpiteet siten, että vanha rakenne säilyy mahdollisuuksien mukaan muuttumattomana ja että korjaustoimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan ajan henkeä ja rakennuksen luonnetta mukaillen. On ymmärrettävä myös olla tuijottamatta liikaa painettuun sanaan rakenteiden toimivuuden osalta sikäli, että paperilla täysin toimimaton rakenne on saattanut kestää virheettömänä kymmeniä tai satoja vuosia. Tällaisen rakenteen korjaaminen perusteetta nykyaikaisten ohjeiden ja määräysten mukaiseksi saattaa aiheuttaa rakenteen toimintaan tuhoisan häiriön.

Tutkittavista, vanhoista ja vaurioituneista hirsirakennuksista on usein vain hyvin vähän piirustuksia tai muita dokumentteja ja selvityksiä. Aikakausilla on kuitenkin noudatettu tiettyjä rakennustapoja, jotka ovat johtaneet myöhempinä aikoina rakenteiden vaurioitumiseen. Tällaisten ajanmukaisten rakennevirheiden tuntemus on hyvin tärkeää ja helpottaa tutkimusten kohdistamista oikeisiin osa-alueisiin. Ajan myötä on huomattu, että ainakin seuraavissa rakenteissa esiintyy ongelmia:

Laudoitettut ulkoseinät

Laudoituksen ja hirren välissä ei aina ole kauttaaltaan tuulettuvaa tilaa ja kosteus poistuu heikosti rakenteesta sinne kerran päästyään. Kosteus voi myös aiheuttaa vaurioita kaukana sen sisäänpääsykohdasta, sillä se etenee mahdollisten rimoitusten ja epätasaisen hirsien pintoja pitkin. Kosteus vuorauksen takana saattaa aiheuttaa suuria vaurioita ja antaa kasvualustaa hyönteisille ja lahosienille kauan ennen kuin sen vaikutukset näkyvät lautaverhouksen ulkopinnassa.

On tosin muistettava, että lautavuorauksen nimenomainen tarkoitus rakennuksen tiivyyden ja tuulen pitävyyden parantamisen lisäksi on vastaanottaa sään rasitukset. Lautapinta toimii siis ”uhripintana”, jonka tarkoitus on suojella runkorakennetta. Lautavuoraus on vaihdettavissa ja täten siihen kohdistuvat korjaustoimenpiteet on huomattavasti helpompi toteuttaa, kuin esimerkiksi hirsirunkoon. (Kaila 1987, 37.)

Ulkovuorausta uusittaessa on huomioitava, että korvaava materiaali mukailee mahdollisimman hyvin vanhaa pintaa niin materiaaliominaisuuksiltaan, kuin ulkonäöltäänkin. Ulkovuoriin käytettävää puuta ei suositella painekyllästettäväksi korroosiovaaran ja maalausvaikeuksien vuoksi. Sen sijaan suurimmille kosteusrasituksille joutuvissa kohdissa esim. vesilaudaksi sokkelin päälle asennettava puumateriaali tulee olla tiheäsyistä ydinpuuta. (Kaila 1987, 37.)

Katot

Kattojen suhteen ongelmia aiheuttavat erityisesti tiilikatot, joiden jiirien kunnolliseen pellitykseen ei ole aikoinaan kiinnitetty riittävästi huomiota. Kattojen vuodot on usein hankala havaita, sillä vesi valuu nurkkarakenteen sisällä. Jos sisäseinät on vielä päällystetty esimerkiksi pinkopahvilla, saattaa mahdollinen lahovaurio edetä piilossa huomattavan pitkälle. (Vuolle-Apiala 2010, 33.)

Jos rakennuksen piiput ja muut hormit sijaitsevat lappeilla harjaa alempana, muodostavat myös nämä huonosti pellitettyinä selkeän vuotoriskin. (Vuolle-Apiala 2010, 33.)

Vesijohdot ja viemärit

Monissa vanhoissa rakennuksissa on käytössä jopa alkuperäiset vesi- ja viemärijärjestelmät. Materiaaleina on käytetty usein rautaa, kuparia ja maanalaisissa viemärirakenteissa betoniputkea. Järjestelmien liitokset on toteutettu ajan tavan mukaan ja niiden pitkäaikainen kestävyys saattaa olla vaarassa. Putket ovat myös usein eristämättömiä ja niiden jäätymisriski on suuri. Joihinkin taloihin on tehty ajan saatossa korjaustoimenpiteitä, joissa uutta tekniikkaa ja materiaaleja on yhdistetty vanhoihin. Tällaiset liittymäkohdat ovat aina riskialttiita.

Aikanaan jätevesijärjestelmät on toteutettu siten, että keittiön jätevedet on johdettu johonkin maastossa olevaan ojaan. Tämä järjestelmä toimi siihen asti kunnes kiinteistöihin rakennettiin WC tiloja sisään. Jätevedet johdettiin saostuskaivoon, josta vedet virtasivat edelleen maastoon. Nykyaikaisia määräyksiä tällaiset järjestelmät eivät täytä, joten muutostöitä on tälläkin saralla vanhojen rakennusten osalta runsaasti edessä. Olemassa olevien järjestelmien kunto kannattaa kuitenkin tarkastaa huolella, sillä osaa putkistoista voidaan käyttää vähintäänkin uuden järjestelmän asennuksen apuna. (Vuolle-Apiala 2010, 33.)

Sähköasennukset

Taloja on sähköistetty 1900- luvun alusta saakka. Suurimmissa määrin sähköistäminen on tapahtunut 1930- luvulta alkaen. Maaseuduille kattavammat sähköverkostot ovat syntyneet 1950- luvulta lähtien. Sähkölaitteiden määrän ja laadun kehitys on ollut hyvin nopeaa ja korjaustilanteen sattuessa rakennuksen sähköverkosto joudutaan useimmiten uusimaan kokonaan. Vanhoja sähköjärjestelmiä ei ole mitoitettu kattamaan lisääntyvien koneiden ja laitteiden vaatimaa sähkönkulutusta, mikä aiheuttaa ylikuormitusriskin. Johtimien materiaalit alkavat ajan myötä haurastua ja valaisimien väärät paikat sekä määräysten vastaiset sähkölaitteiden asennukset aiheuttavat myös korjaustarpeen. Vanhat sähkölaitteet voivat aiheuttaa suoranaista tulipalon vaaraa. Myös ukkosen aiheuttamia ylijännitteitä on harvoin otettu asianmukaisella tavalla huomioon vanhoissa sähköasennuksissa. (Vuolle-Apiala 2010, 34.)

Ilmanvaihto

Ilmanvaihto on yleensä toteutettu painovoimaisena ja se perustuu useimmiten savupiipujen yhteydessä oleviin ilmahormeihin ja tulisijojen toimintaan. Tämä saattaa olla toimiva ratkaisumalli alkuperäiseen rakennukseen, mutta korjaustoimet ja esimerkiksi märkätilojen myötä lisääntynyt ilmanvaihdon tarve saattavat häiritä ilmanvaihdon toimintaa ja saattaa sen riittämättömäksi. (Vuolle-Apiala 2010, 34.)

Perustukset ja ympäristö

Rakennusten rakennusaikana ei välttämättä ole kiinnitetty huomiota maaston kallistamiseen rakennuksesta poispäin, tai ajan myötä ympäröivän maan pinnanmuodot ovat saattaneet muodostua rakennuksen kannalta epäsuotuisiksi. Tämä aiheuttaa pintavesien päätyksen sokkeliä vasten ja veden lammikoitumisen tuulettuvaan alapohjaan. Nämä seikat johtavat helposti routavaurioihin ja muihin alapohjan kosteusvaurioihin. (Vuolle-Apiala 2010, 34.)

Joissakin rakennuksissa on saatettu eristää ja ottaa asuinkäyttöön maanalaisia tiloja, jotka ovat aiemmin palvelleet kylminä tiloina. Eristyksen ja muiden toimenpiteiden myötä tilan kosteustekninen toiminta muuttuu, eivätkä aiemmat rakenneratkaisut enää toimi toivotulla tavalla. Haasteita aiheuttavat mm. salaojituksen puutteellisuus, kellarin seinien kosteudeneristys, lattian kapillaarikatko sekä sisäilman kosteuden tiivistyminen kylmän kellariseinä pinnalle.

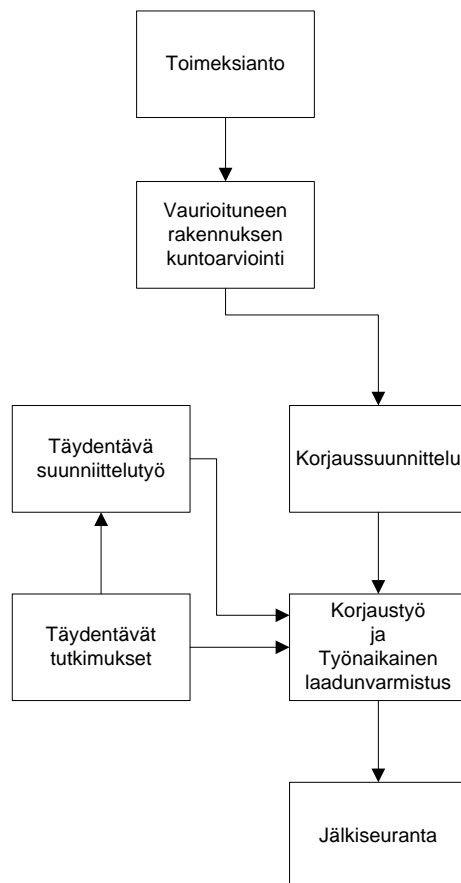
Rakennusten salaojituksesta on harvoin varmuutta ja tällöin varmin tapa saada selvyys asiasta on kaivaa riittävän syvä koekuoppa rakennuksen viereen, jolloin selviää myös perustustapa sekä mahdollisesti myös pohjaveden pinnan korkeus. (Vuolle-Apiala 2010, 34.)

Asumistottumukset

Asukkaiden huoleton asumistapa varsinkin veden käytön suhteen saattaa ajan saatossa aiheuttaa liiallisia kuormituksia esimerkiksi vanhoihin märkätiloihin, jotka harvoin on toteutettu nykystandardien mukaisesti. Jos tällaisiin virheisiin ja kosteuden pääsyyn rakenteisiin ei puututa heti, saattaa kosteusvaurio edetä rakenteessa ajan myötä hyvinkin pitkälle ja aiheuttaa mittavaa tuhoa.

5 KUNTOARVION JA KORJAUSSUUNNITTELUN KULKU

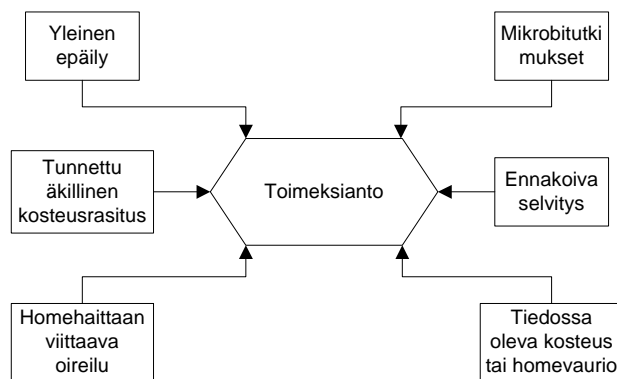
Jokaisen kohteen kunnan kartoittaminen on yksilöllinen prosessi, jonka kulku määräytyy mm. kohteen erityispiirteiden, toimeksiantajan toiveiden, tutkimuksen toteuttajan ominaisuuksien ja tutkimusten muiden osapuolten suhteiden mukaan. Useimmiten korjaustoimenpiteisiin tähtäävästä rakennuksen kartoituksesta ja suunnittelusta voidaan kuitenkin havaita tietyt vakiintuneet vaiheet. Oheisessa kuviossa 2 on esitetty pääpiirteittäin tyypillinen rakennuksen korjaushankkeen kulku.



KUVIO 2. Rakennuksen korjaushankkeen kulku (Ympäristöministeriö 1997)

5.1 Toimeksianto

Koko prosessi alkaa tilanteesta, jossa kiinteistön omistajalle tai muu taholle tulee tarve selvittää kiinteistön kunto ja mahdolliset korjaustoimenpiteet. Mahdollisen tarpeen syitä on esitetty alla olevassa kuviossa 3. Tilaaja hankkii tarpeelleen toteuttajan, jolla on riittävä ammattitaito ja resurssit ja antaa tälle tehtäväksi rakennuksen kunnan selvityksen ja mahdollisen korjauksen suunnittelun sovitussa laajuudessa. Kohteen erityispiirteiden ja laajuuden mukaan toimeksiantoja tapahtuu monesti useammille tahoille, kuten eri rakennneosien erityisosajille.

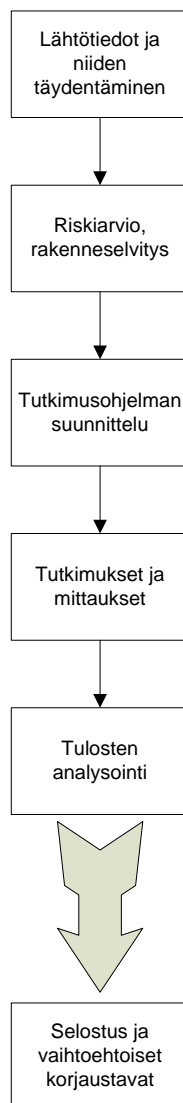


KUVIO 3. Toimeksiantoon johtavat tekijät

5.2 Vaurioituneen rakennuksen kuntoarviointi

Kun projektin toteuttajat, sopimissuhteet sekä toteutuksen erityispiirteet on sopimuksin selvitetty, rakennuksen kunnan kartoittaminen voidaan aloittaa sovitussa laajuudessa. Kukin sopimuksen velvoittama osapuoli vastaa tutkimuksista omalta osaltaan sopimuksessa määrätyn laajuuden mukaisesti.

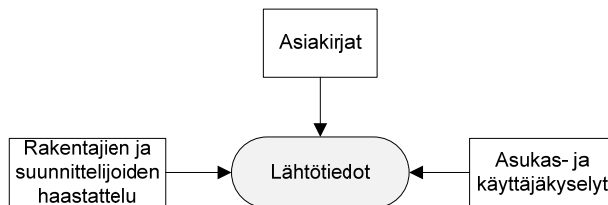
Kuntokartoittajan näkökulmasta voidaan rakennuksen tutkimuksista ja kartoituksista erottaa kuviossa 4 esitetyt vaiheet.



KUVIO 4. Rakennuksen kuntoarvion kulku (Ympäristöministeriö 1997)

5.2.1 Lähtötiedot ja niiden täydentäminen

Tutkimuksiin ryhtyvä aloittaa varsinaiset tutkimukset lähtötietojen keruulla. Lähtötietoja ovat kaikki ne tiedot, jotka voivat olla vaurioituneen rakenteen syyn kannalta oleellisia. Lähtötietojen avulla tutkimukset saadaan kohdistettua mahdollisimman tarkasti oikeisiin rakenneosiin tai kokonaisuuksiin. Myös vaurion luonnetta ja laajuutta voidaan arvioida jo ennen varsinaisia tutkimuksia. Esimerkiksi tutkimukset suunnitellaan erilaisiksi, kun jos kyseessä on äkillinen vesivahinko tai mahdollisesta homeesta aiheutuva terveydellinen oireilu. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 13.)



KUVIO 4. Lähtötiedot

Asiakirjat

Lähtötietoja kerätään asiakirjoista, joita ovat esimerkiksi pääpiirustukset, arkkitehtipiirustukset, rakennepiirustukset, aiemmin tehdyt korjaukset ja tutkimustulokset. Kaikki asiakirjat, joihin on dokumentoitu rakennuksen elinkaaren eri vaiheita, voidaan lukea lähtötiedoiksi, ja niistä selviää usein tutkimusten kannalta arvokasta tietoa. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 13.)

Asukas ja käyttäjäkyselyt

Varsinkin pitkään kiinteistöä käyttäneellä henkilöllä on kaikkein eniten tietoa rakennuksen käyttäytymisestä pitkällä ajanjaksolla. Käyttäjällä on tietoa mm. tapahtuneista vesivahingoista ja niiden ajankohdasta, käyttötottumuksista, toteutetuista korjauksista, rakennuksen käyttäytymisestä eri sääolosuhteissa ja mahdollisesta terveydellisestä oireilusta. Käyttäjää haastatteleamalla saatetaan säästää paljon aikaa ja turhia tutkimuksia ja edelleen mahdollistetaan huomion kohdistaminen oikeisiin asioihin tutkimusten osalta. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 13.)

Rakentajien ja suunnittelijoiden haastattelu

Kohteen rakenteisiin on saatettu tehdä muutoksia rakennusaikana. Muutoksia ei kuitenkaan aina ole dokumentoitu piirustuksiin tai selostuksiin ja joskus ainoa tapa saada selville mahdollisia poikkeuksia on saada tieto suoraan toteuttaneelta portaalta. Rakennusaikana on saattanut myös tapahtua jotakin muuta huomioitavan arvoista, kuten poikkeukselliset sateet tai muut sääilmiöt rakennusajankohtana. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 14.)

5.2.2 Riskiarvio, rakenneselvitys

Hankittujen lähtötietojen ja aistinvaraisen tarkastelun avulla laaditaan rakenteista riskiarvio. Arvion avulla pyritään selvittämään rakennuksen riskialttiimmat kohdat ja selvittämään vaurioiden syitä analysoimalla rakenteiden kosteusteknistä toimintaa ja vertaamalla rakenteita mahdollisesti muihin vastaaviin rakenteisiin ja niistä saatuihin kokemuksiin. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 14.)

5.2.3 Tutkimusohjelman suunnittelu

Tutkimusohjelma on dokumentti, jossa esitetään ne toimenpiteet joilla selvitetään home- tai kosteusvaurion syyt ja laajuus. Tutkimusohjelma sisältää mittausohjelman, johon on kirjattu tutkimuksiin tarvittavat mittaukset. Mittausohjelmalla vastataan kysymyksiin mistä ja miksi mitataan, mitä mitataan, mitkä mittausmenetelmät ja määritetään mittausten kesto. Sisällöltään tutkimusohjelma on riippuvainen lähtötietojen keruusta ja riskiarviosta. Tutkimusohjelmalla siis pyritään määrittämään ne toimenpiteet, joilla kyetään näyttämään toteen tai poistamaan epäilykset kosteus- tai homevauriosta. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 15.)

5.2.4 Tutkimukset ja mittaukset

Tämä on prosessin vaihe, jossa aiemmin suunnitellut mittaukset ja tutkimukset toteutetaan. Tutkimuksista laaditaan riittävät muistiinpanot ja dokumentointi, jotta myöhempi tulkinta ja johtopäätökset on mahdollisimman helppo tehdä ja tulokset ovat mahdollisimman yksiselitteisiä.

5.2.5 Mittaustulosten esittäminen, analysointi ja tulkinta

Mittaustulosten esitystapoina käytetään rakenne- ja arkkitehtipiirustuksia, asemapiirustusta, periaatepiirustuksia vauriomekanismeista, muita mahdollisia piirustuksia, valokuvia rakenneksityiskohdista ja vaurioista sekä graafista ja taulukoitua esittämistä. Edellä mainittujen tulosten esitystapojen tueksi käytetään usein tekstiä. Tekstin tulee olla lyhyttä ja yksiselitteistä. Tulosten esittäminen rajataan siten, että käsittelyn kohteena ovat vain vaurion syyn selvittämisen kannalta oleelliset asiat. Osa mittaustulosten tiedoista esitetään selostuksessa ja osa mahdollisesti liitteissä. Tuloksia esitettäessä on kiinnitettävä huomiota siihen, että tulokset esitetään sinällään ja pidemmälle viedyt johtopäätökset vasta selostuksen niille varatuissa osissa. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 35-36.)

Tulosten analysoinnin menetelmät päätetään tapauskohtaisesti rakennuksen, vaurioituneen rakennusosan ja vauriotyyppin mukaan. Analysoinnissa keskitytään vain vaurioitumisen kannalta oleellisimpiin mittaustuloksiin ja täten rajataan analysoinnin määrää ja estetään työmäärän tarpeetonta kasvua. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 35-36.)

5.2.6 Selostus ja vaihtoehtoiset korjaustavat

Tutkimuksista on laadittava kirjallinen selostus. Selostuksessa esitetään suoritettut tutkimukset ja mittaukset sekä näiden pohjalta tehdyt johtopäätökset. Selostuksessa on tärkeää tehdä selvä ero tutkimuksiin ja mittauksiin todettujen faktojen ja toteuttajan omien oletusten ja johtotoepäätelmien välille. Selostuksen ohjeellinen sisältö on seuraava:

1. Kohteen yleistiedot
 2. Saadut tiedot
 3. Rakenneselvitys
 4. Mittaustulokset
 5. Johtopäätökset
 6. Vaihtoehtoiset korjaustavat jatkotoimenpide-ehdotukset
- Liitteet (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 34.)

Kohteen yleistiedot

Kohteen yleistietoihin kootaan kohteen nimi, osoite, tilaaja, tutkimusten tehtävä, tutkimusten tekijät, tutkimusajankohta ja lyhyt kuvaus kohteesta. Kuvauksessa ilmoitetaan mm. kohteen kerrosluku, rakentamisvuosi, runkomateriaali ja perustamistapa. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 34.)

Saadut tiedot

Saatuja lähtötietoja, haastatteluita ja muita rakennuksen taustoja avaavaa tietoa on käsitelty kohdassa 5.2.1 Lähtötiedot ja niiden täydentäminen

Rakenneselvitys

Rakenteiden riskien tunnistamista ja arviointia on käsitelty kohdassa 6.2.2 Riskiarvio, rakenneselvitys

Mittaustulokset

Mittaustulosten dokumentointia ja esittämistä on käsitelty kohdassa 6.2.5 Mittaustulosten esittäminen, analysointi ja tulkinta.

Johtopäätökset

Johtopäätöksissä esitetään vaurioiden syyt ja laajuus sekä suositus korjausajankohdaksi. Johtopäätösten tulee olla perusteltavissa tehtyjen mittausten ja tutkimusten sekä rakennefysikaalisten ilmiöiden avulla. Jos johtopäätökset eivät ole näin perusteltavissa, tulee se kirjata selostukseen ja antaa mahdollisia lisätutkimusehdotuksia, jotta korjaustarve saadaan todistettua kiistattomasti. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 35.)

Vaihtoehtoiset korjaustavat ja jatkotoimenpide-ehdotukset

Esitetään toimet vaurion aiheuttajan poistamiseksi ja toimivien uusien rakenteiden toteuttamiseksi sekä laajemman korjaussuunnittelun käynnistämiseksi. Tavoitteena on tuottaa esityksiä periaatteellisista ratkaisuista, joilla varmistetaan rakennuksen rakennusfysikaalinen toiminta sekä osoittaa korjaustyön onnistumisen kannalta kriittisimmät rakenneyksityiskohdat. Yksityiskohtaisten ja laajojen ja suunnitelmien tuottaminen tässä yhteydessä ei ole tarkoituksenmukaista. Jos aiempien tutkimusten valossa ei saada varmuutta tulevien korjaustoimenpiteiden moitteettomasta toiminnasta, voidaan tässä osiossa esittää jatkotutkimusehdotuksia. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 35.)

Liitteet

Liitteisiin kootaan kaikki aineisto, jota ei sijoiteta tekstiosaan, mutta joka on vaurion syyn selvittämisen tai sen ymmärtämisen kannalta tärkeää. Liitteinä voi olla esimerkiksi valokuvia, rakennetietoja, mittaustuloksia tai selvennyksiä korjaustoimenpiteisiin. Mittaustuloksia esitetään liitteissä silloin, kun tuloksia on paljon eikä niiden esittäminen koko laajuudessaan selostuksen tekstiosassa ole tarkoituksenmukaista. Liitteissä esitetään usein myös rakennuksen alkuperäisiä rakennekuvia ja selostuksia. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 35.)

5.3 Korjaussuunnittelu

Korjaussuunnittelun taustatietoina ja lähtökohtana tulee pitää rakennuksesta tehtyjä kunnan tutkimuksia ja toimenpiteitä. Suunnittelun on tähdättävä vauriomekanismin aiheuttajien poistoon ja rakenteen oikeaoppiseen rakennusfysikaaliseen toimintaan. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 41.)

Korjaustoimenpiteiden suuntaviivat määritetään kuntoarvion yhteydessä tehtävässä kirjallisessa selvityksessä. Tarkemmat rakennesuunnitelmat ja selostukset tuottaa usein eri taho, tosin edelleen tutkimusten toteuttajan kanssa yhteistyössä.

5.4 Korjaustyö ja työnaikainen laadunvarmistus

Korjauksen onnistumisen kannalta on tärkeää, että kaikki korjattavat rakenteet tarkastetaan ja hyväksytään. Huomion tulee kiinnittyä erityisesti peittyviin rakenneosiin ja siihen, että ennen pinnan sulkemista myös peittyvien osien suunnitelmienmukaisuudesta saadaan varmuus.

Ennen työn toteutusta ja työn suorituksen aikana laatua voidaan varmistaa mm. seuraavilla menettelyillä:

- Selkeät laadun vaatimukset laadulle kirjattuina suunnitelmiin
- Laadullisten asioiden selvityksen vaatiminen urakoitsijalta tarjouksen yhteydessä
- Alustava laatusuunnitelma ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista
- Laadun vaatimusten läpikäynti urakkaneuvotteluissa

- Työmaan laatusuunnitelman laatiminen
- Työvaiheiden alussa pidettävät aloituskatselmukset
- Työnaikaiset laadunohjaustoimet, kuten valvonta ja kokeet ja mittaukset (TTKK, Rakennustekniikan osaston julkaisu 1999, 17–18.)

Korjaustyön onnistumisen kannalta kriittisimpiä rakenneosia ja niiden toimivuutta voidaan seurata rakenneosiin asennettavilla mitta-antureilla, jotka keräävät tietoa rakenteen kosteusolosuhteista, lämpötiloista ja paine-eroista. Kohteen valmistusasteen edetessä työn tulosta voidaan seurata myös aistinvaraisin tutkimuksin, kuten savupillikokein. Työn jälkeinen laadunvarmistus toteutetaan tarkastelemalla työmaapäiväkirjoja ja niiden merkintöjä suunnitelmista poikkeamisten osalta. (Ympäristöministeriön julkaisu 1997, 105.)

5.5 Täydentävät tutkimukset

Rakennuksen korjaustarvetta selvittäessä tutkimukset ja mittaukset pyritään toteuttamaan mahdollisimman laaja-alaisesti ja kattavasti, jotta kaikki vauriot ja niiden aiheuttajat saadaan selville. Joskus tutkimuksille esiintyy esteitä piilossa olevien rakenteiden tai muiden seikkojen takia. Tällöin tutkimusten toteuttaja kirjaa raporttiinsa merkinnän lisätutkimuksista. Merkinnässä osoitetaan kohta, johon on aiheellista tehdä lisätutkimuksia esimerkiksi rakenteiden purun yhteydessä.

5.6 Täydentävät suunnittelutyö

Täydentävät tutkimukset tai muu työn edetessä ilmenevä tieto saattaa aiheuttaa tarvetta lisätoimenpiteille kohteessa. Tällöin uusien rakenteiden ja toimenpiteiden toteutus vaatii täydentävää suunnittelua, jota ei ole kirjattu alkuperäisiin suunnitelmiin. Täydentävä suunnittelutyö toteutetaan tarvittavien asiantuntijatahojen yhteistyönä.

5.7 Jälkiseuranta

Jälkiseurannalla varmistetaan vauriomekanismin lopullinen poistuminen ja korjaustoimenpiteiden onnistuminen. Tilan käyttäjä seuraa rakenteiden toimivuutta omien taitojensa ja tietojensa mukaan. Tehdyt korjaukset ja toimenpiteet tarkastetaan myös ammattilaisen toimesta 1...2 vuoden päästä takuutarkastuksessa.

6 KUNTOARVIO NIEMENKÄRKI

Seuraavassa on esitetty yhteenveto Niemenkärjen kuntoarvion sisällöstä, tutkimuksista, johtopäätelmistä sekä korjausehdotuksista.

6.1 Työn tausta

Kuntokartoitus suoritettiin kiinteistön omistajien toimeksiannosta. Toimeksiannon liikkeellepanevana voimana olivat rakennuksen kunnan pitkäaikainen rapistuminen ja uudet ilmenneet rakenteiden toiminnan häiriöt.

6.2 Kohteen yleistiedot

Kiinteistön nimi	Niemenkärki
Osoite	Nurmintie 240 D
Postinumero	33680
Postitoimipaikka	Tampere
Rakennustyyppi	Omakotitalo
Rakennusvuosi	1912
Kerrosala	n.350 m ²
Kerrosluku	3

6.3 Työn rajaus

Työ pyrittiin suorittamaan siten, että saadaan kokonaisvaltainen ja laaja käsitys kohteen kunnosta, eikä niinkään paneuduta yksityiskohtaisiin seikkoihin. Kuntoarviota tehtäessä oli selvää, että suurin osa mahdollisesta kosteudesta ja sen aiheuttamasta vaurioituneesta rakenteesta sijaitsee piilossa rakenteiden alla. Näitä riskialttiita kohtia ei tutkimusten aikana avattu, vaan ne osoitettiin selkeästi korjausehdotusten puitteissa. Kuntoarvion lisätyöksi voidaan katsoa asiakkaan toimesta tilatut ehdotelmat keittiön ja suihkutilan tilajärjestelyn uusimisesta, jotka tuotettiin työn yhteydessä tiiviissä yhteistyössä asiakkaan kanssa.

6.4 Kohteen yleistiedot ja historia

Niemenkärki sijaitsee Tampereella Aitolahdella Nurmen kylässä. Rakennus on viimeinen Birger Federleyn suunnittelema kesähuvila. Huvila on kauppias Bernhard Björkmanin rakennuttama. Se on tiettävästi rakennettu vuonna 1912. Aiemmin rakennuspaikalla on sijainnut 1800-luvulta peräisin oleva rakennus, joka paloi toisen vuosikymmenen alussa.

Rakennus sijaitsee nimensä mukaisesti niemen kärjessä aivan rantaviivaa mukailevan hiekkatien päässä. Rakennuspaikka on hieman ympäristöään korkeammalla ja huvilalta avautuu näköala Näsijärvelle.

Rungon rakennusmateriaalina on käytetty punahonkaa. Tiloiltaan niemenkärki on todella runsas ja avara. Pohjaratkaisussa vallitseva suuri tila on keskelle rakennusta muodostunut sali, jonka ympärille on kerätty muut tilat. Rakennus on kolmikerroksinen, ja ylimmän kerroksen asuintiloissa on aikoinaan majoittunut palvelusväkeä ja puutarhureita. Nykyään yläkerta on puolilämmintä tilaa ja vain alakertaa asutetaan ympärivuotisesti. Rakennuksen lämmitys on alun perin hoidettu puulla ja sisätiloista löytyykin kolme tulisijaa. Tulisijat on sijoitettu siten, että hormi on aina kahden tai kolmen huoneen välissä ja täten kuumat palokaasut lämmittävät montaa tilaa samanaikaisesti. Nykyisellään rakennuksen puulämmitystä on täydennetty sähkölämmityksellä. Rakennuksen jokainen alkuperäinen tulisija on kuitenkin talvisin edelleen käytössä.

Parvekkeita on rakennuksen alkuaikoina ollut jokaiseen pääilmansuuntaan. Nykytilassa kaikki kattopintojen päälle rakennetut parvekkeet on kuitenkin purettu. Huvilaa kattaa korkea aumakatto rikkaine räystäsprofiileineen. Alun perin hirsipintainen rakennus sai Julius Koskisen aikana lautavuorauksen. Aikojen kuluessa rakennus on kokenut paljon muitakin muutoksia, esimerkiksi eri aikakausien villitykset ovat ajaneet asukkeja päällystämään sisäpintoja pinkopahveilla ja erilaisilla tapeteilla sekä maaleilla. Kun rakennus 70-luvulla otettiin ympärivuotiseen käyttöön, rakennettiin sisätiloihin suihku ja wc tiloja sekä uudistettiin sähköasennuksia.

6.5 Työn suoritus

Kuntokartoitus suoritettiin keväällä 1012. Kartoituksessa pääasiallisena tutkimusmenetelmänä käytettiin aistinvaraista tarkastelua ja riskialttiiden rakenteiden tunnistamista. Näiden menetelmien tukena suoritettiin pintakosteusmittauksia, mittauksia tunkeutuvalle kosteusmittarilla sekä lämpökuvausta.

Tutkimuksen lähtötiedot saatiin kirjallisten dokumenttien puuttuessa kiinteistön pitkäaikaiselta käyttäjältä haastattelun keinoin. Tutkimustoimenpiteet keskitettiin pääasiassa tilaajan osoittamiin paikkoihin suhtautuen silti kriittisesti koko rakennuksen kuntoon.

Varsinaiset tutkimustoimet käynnistyivät rakennuksen pohjakuvan mallintamisella tulevien mittausten ja suunnitelmien tuottamisen helpottamiseksi. Ilmastollisten seikkojen vuoksi ensimmäisenä tutkimusmenetelmänä suoritettiin lämpökuvaus. Lämpökuvauksen jälkeen huomio kiinnitettiin rakennuksen märkätilaan wc:hen ja keittiöön. Näistä tiloista suoritettiin aistinvaraisen tarkastelun lisäksi pintakosteusmittaukset.

Yläpohjan kuntoa kartoitettiin aistinvaraisten tutkimusten lisäksi puun pintaan tunkeutuvalla kosteusmittarilla, jolla mitattiin katon runkorakenteiden kosteuspitoisuuksia.

Lumen sulaessa kartoitettiin alapohjan tuuletuksen toimintaa aistinvaraisin tutkimuksin ryömintätilassa, myös lattiapalkkien kosteutta kartoitettiin edellä mainitulla tunkeutuvalla kosteusmittarilla. Alapohjassa kiinnitettiin erityistä huomiota mahdolliseen veden lammikoitumiseen sulamisvesien määrän ollessa todella suuri säiden lämpenemisen ja siitä johtuvan lumen sulamisen vuoksi.

Alapohjan tutkimusten jälkeen tutkittiin rakennuksen seiniä sisä- ja ulkopinnoilta. Ulkopinnoilta tutkittiin lautavuorauksen kuntoa sekä mahdollisen lautavuorauksen taakse päässeeseen kosteuden vaikutuksia. Seinien sisäpinnoilta havainnoitiin kattovuotojen vaikutusta ja pinkopahvien takana levinneen kosteuden haittavaikutuksia.

Rakennuksen kuistien ja rappusten sekä muiden ulkopuolisten rakenteiden osalta kunnan kartoitus suoritettiin ulkoseinien tutkimusten yhteydessä. Rakennusta ympäröivän maan kallistusten analysointi ja tuuletukselta haittaavan maa-aineksen kerääntyminen talon seinustoille selvitettiin samalla.

Rakennuksen vesikatteen kunto kartoitettiin silmämääräisesti kattopinnoilta, joilta tarkastelu oli turvallista tehdä. Huomio katon osalta kiinnitettiin erityisesti käyttäjän osoittamiin jo ilmenneisiin vuotokohtiin.

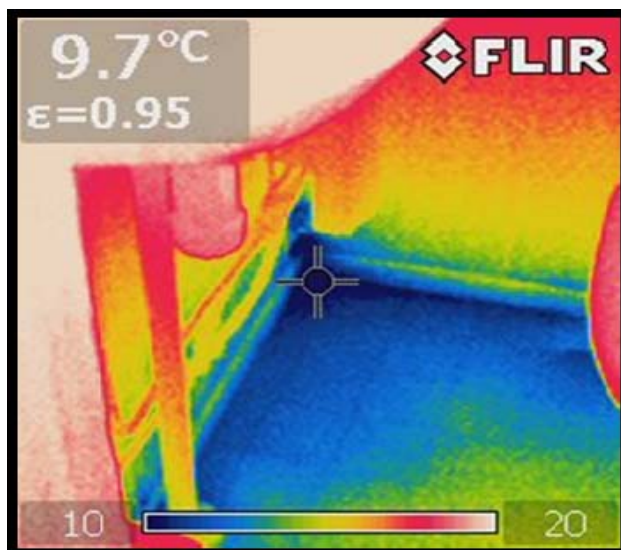
Täydennysosat kuten ovet ja ikkunat sekä niiden yleinen kunto selvitettiin aistinvaraisesti ja lämpökuvauksen avulla.

LVIS- järjestelmien ajanmukaisuutta ja kuntoa arvioitiin muiden tutkimusten ohella.

Mittausten valmistuttua työstä laadittiin kirjallinen selvitys, johon kerättiin mittaustulokset, havainnot, omat johtopäätelmät sekä korjausehdotukset ja tuotetut piirustukset. Kirjallista selvitystä pyrittiin tukemaan usealla valokuvalla selkeyden saamiseksi.

6.5.1 Lämpökuvaus

Kaikki kappaleet, joiden lämpötila on yli absoluuttisen nolapisteen, säteilevät lämpöä. Lämpökuvaus perustuu pintojen lähettämään (emittoiman) lämpösäteilyyn ja sen mittaamiseen. Säteilyn voimakkuus riippuu pinnan pintalämpötilasta ja emissiokertoimesta. Lämpökamera mittaa säteilyn voimakkuutta ja ilmoittaa sen eri tasot väriopin värien lämpöasteikon mukaan. Kuvassa 2 on esimerkki lämpökuvasta. Kuvan alareunassa on lämpötila-asteikko, joka ilmoittaa eri lämpötiloja vastaavan värisävyyn.



KUVA 2 Esimerkki lämpökuvasta

Lämpökuvauksen tulosten esittämisessä on useimmiten kysymys rakenteen lämpöteknisen toimivuuden arvioinnista kuvauksen avulla saatujen pintalämpötilajakauman ja pintalämpötilojen perusteella. Raportoinnin tarkoituksena on siten esittää tilaajalle rakenneosat, joissa on syytä epäillä puutteita. (Paloniitty 2004)

Tulosten esitystapa on kuitenkin hyvä jakaa kahteen eri tyyppiin, mittausraporttiin ja lämpökuvausraporttiin. Jaottelu on syytä tehdä tilaajan eri tarpeiden sekä lämpökuvaujien vaihtelevan osaamisen tason takia. (Paloniitty 2004.)

Mittausraportti

Mittausraportti on dokumentti tehdyistä tutkimuksista ja sen tuloksista. Sen tulee sisältää tarvittavat tiedot niin, että kuvista voidaan tehdä tulkintoja myöhemmin kolmannen osapuolen toimesta. (Paloniitty 2004.)

Mittausraportissa tulee esittää vähintään seuraavat tiedot:

- tekijä ja yhteystiedot
- kohde ja kohteen tiedot (nimi, sijainti, valmistumisvuosi...)
- kuvauspaikka- ja aika
- lämpökuvat ja mittaustiedot
- käytetty mittauskalusto, tyyppi, malli, sarjanumero, kuvausasetukset: emissiivisyys, kuvausetaisyys, ilman lämpötila ja kohteen lämpötila
- lyhyt kirjallinen yhteenveto.

Jos kyseessä on rakenteesta tehtyjä mittauksia, raporttiin lisätään vähintään

- kuvausten ajan vallinneet olosuhteet: ulkolämpötila, sisälämpötilat, tuulen nopeus, pilvisuus ja auringon säteily sekä painesuhteet ulkoilmaan verrattuna
- lasketut lämpötilaindeksit
- tarvittaessa korjausluokitus. (Paloniitty 2004.)

Lämpökuvausraportti

Lämpökuvausraportti on huomattavasti mittausraporttia laajempi dokumentti. Lämpökuvausraportin laajuutta voidaan verrata kuntotutkimusraportin laajuuteen ja sisältöön. Lämpökuvausraportti sisältää mittausraportin lisäksi tarkasteluja kohteen lämpöteknisestä kokonaisuudesta ja antaa korjausehdotuksia ja jatkotoimenpide-ehdotuksia. Siinä voidaan esittää myös vaipan todellinen energialuokitus. (Paloniitty 2004.)

6.5.2 Pintakosteusmittaukset

Pintakosteusmittareilla saadaan tietoa pinnan rakenteen absoluuttisesta kosteudesta ja kosteusjakaumasta joidenkin millimetrien syvyydestä. Pintakosteusmittaukset ovat suuntaa-antavia ja niillä selvitetään yleensä kohtia, joihin on syytä paneutua tarkemmin mahdollisten pintakosteusmittauksia kattavampien mittausten keinoin. Koska pintakosteusmittauksilla ei voida tarkasti paikantaa kosteuden olinpaikkaa, on noudatettava varovaisuutta korjaustoimenpiteitä suunniteltaessa ja jätettävä sijaa uusille löydöille rakenteiden purun yhteydessä.

6.6 Työn tulokset

Seuraavassa on esitetty kohteesta tutkimuksissa tehdyt havainnot sekä jatkotoimenpide-ehdotukset pääpiirteittäin.

6.6.1 Yläpohja

Tutkimus

Asukas oli lähtötietoina kertonut katon vesivuodoista tietyistä kohdista rakennusta. Tutkimukset keskitettiin ensisijaisesti näihin paikkoihin ja kosteusrasituksen leviämiseen sekä vakavuuteen. Yläpohjan tutkinnassa huomattiin kattolappeiden monimuotoisuuden aiheuttavan haasteita kaikkiin tuulettuviin yläpohjan osiin pääsyyllä. Niiltä osin, kun yläpohjaan päästiin, havaittiin tilassa suuria määriä sinne kuulumatonta eristeiden pakkausjätettä sekä muuta epämääräistä materiaalia, kuten Styrox -levyjä. Yläpohjan eriste oli levitelty epätasaisesti ja sen paksuudessa oli täten suuria paikallisia eroja. Eristeen keskivahvuudeksi arvioitiin noin 200 mm. Eristetyyppinä on käytetty lasivillaa. Runkorakenteiden osalta yläpohja oli ehjä, eikä runkopiusta havaittu mittaamalla normaalista

poikkeavia kosteuspitoisuuksia. Tähän yhteyteen on mainittava, että asukkaan mainitsemista viidestä vuotokohdasta vain kaksi sijaitsi alueella, johon oli pääsy.



KUVA 3 Näkymä yläpohjasta

Korjausehdotus

Korjausehdotuksissa todettiin, että tutkittu ala jäi yläpohjan osalta odotettua pienemmäksi, joten tutkimustuloksia täsmennetään katemateriaalin korjausten yhteydessä paljastuvien alueiden osalta. Tällöin havaitut vaurioituneet rakenteet käsitellään ja tutkitaan erikseen vaurion todellisen laajuuden ja vakavuuden selvittämiseksi.

Yläpohjan eristeet suositeltiin poistettaviksi koko laajuudeltaan ja asennettaviksi uudelleen tasaisemman eristyskerroksen aikaansaamiseksi. Tämän jälkeen suositeltiin 100 mm vahvan lisäeristyskerroksen asentamista. Lisäeristysmateriaaliksi ehdotettiin ekovillaa.

6.6.2 Seinät

Tutkimus

Sisäpuolelta seinät oli paikoin päällystetty pinkopahvilla, jonka takana kosteus etenee kavalasti hirsirunkoa pitkin ja saattaa päästä huomaamatta vaikuttamaan pitkiäkin aikoja. Osalta peitettyjä seinä poistettiin pinkopahvia ja todettiin mittauksin sekä aistinvaraisin tarkasteluin seinien kuivuus ja puumateriaalin kovuus.



KUVA 4 Kosteuden aiheuttamaa tummentumaa pinkopahvissa

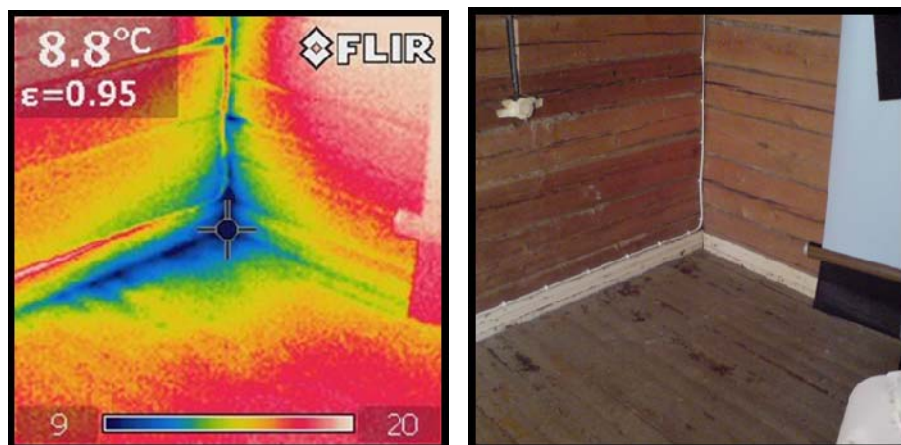
Ulkopuolisessa tarkastelussa havaittiin heti, ettei rakennuksen maalaukseen 80-luvulla käytetty lateksimaali ole toiminut moitteetta. Asukkaan mukaan maalin laaja-alainen hilseily alkoi jo parin vuoden kuluttua maalauksesta. Seinistä ei kuitenkaan löytynyt kosteusvaurioita, jotka aiheuttaisivat välitöntä vaaraa rakennuksen hirsirungolle, vaan vauriot olivat lähinnä kosmeettisia ja lahonneiden vuorauslautojen takainen hirsi oli hyvässä kunnossa.



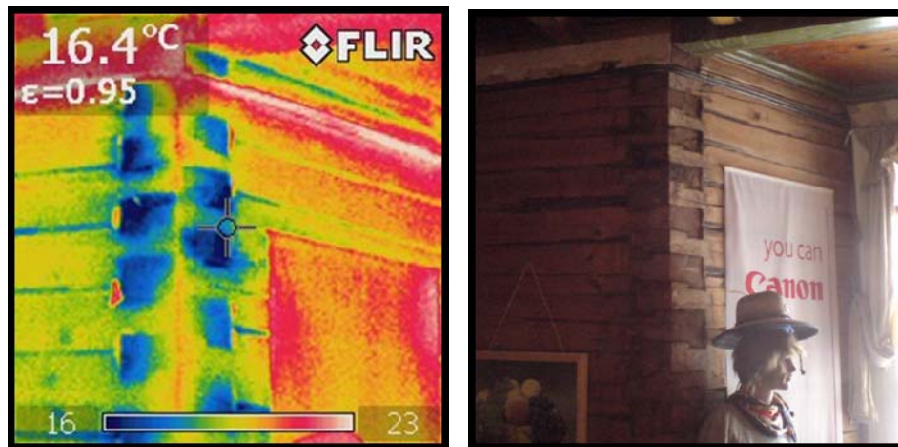
KUVA 5 Ulkoseinän hilseilevä maalipinta

Tutkimuksissa ei havaittu vanhoille hirsirakenteille tyypillistä alimpien hirsivarvien lahoamista, vaan kivipaasille perustetun rakennuksen tuuletus on toiminut riittävällä tehokkuudella rakenteen alta.

Lämpökuvia tutkittaessa seinien osalta havaittiin, että suurimmat lämpövuodot aiheutuivat seinien liitoskohdista, ikkunoiden ja ovien liittymistä sekä joidenkin hirsivarvien väleistä.



KUVA 6 Lämpövuotoa olohuoneen lattian nurkassa



KUVA 7 Lämpövuotoa olohuoneen seinän nurkkaliitoksessa



KUVA 8 Lämpövuotoa keittiön oven alta

Korjausehdotus

Korjausehdotuksina suositeltiin seinien sisäpuolisten pintarakenteiden kuten pinkopahvien ja levytysten purkua kokonaisuudessaan, sekä havaittujen ilmanvuotokohtien tilkitsemistä pellavariveellä.

Ulkopuolisilta osilta suositeltiin vanhan maalin poistoa infrapunaa tai maalinpoistoaineen sekä mekaanisen poiston keinoin kokonaisuudessaan siten, että pinnaksi jää puhtas puupinta. Maalinpoiston yhteydessä paljastuneet lahovauriot korjataan ja vaurioitunut materiaali poistetaan koko laajuudessaan. Uuteen maalaukseen suositeltiin käytettäväksi pellavöljymaalia.

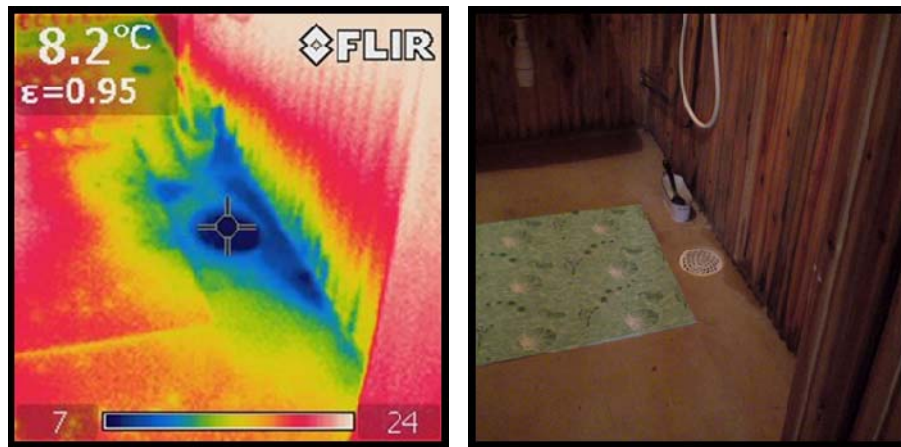
6.6.3 Märkätilat

Tutkimus

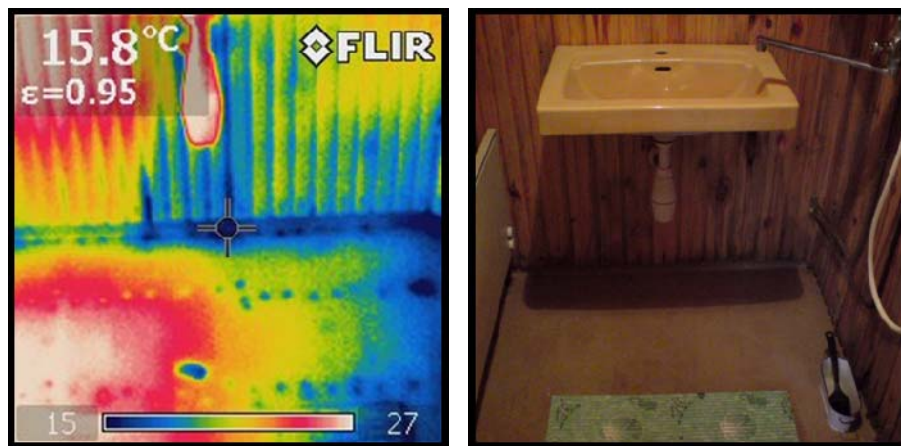
Rakennuksen wc ja suihkutila olivat aistivaraisten tutkimusten jälkeen tehtyjen päätelmien jälkeen akuutin korjauksen tarpeessa. Suihkutilan seinät on toteutettu puurakenteisina ja täten olivat selkeästi riskirakenteita. Paneelien alapäistä oli havaittavissa runsaasti lahoa ja kosteuden nousua kapillaarisesti paneelissa. Suihkutilan lattialla oli lammikoitunutta vettä, vaikka suihkua ei ollut käytetty kolmeen päivään, mikä kertoo tuuletuksen toimimattomuudesta. Suihkun viemäristä tuntui selkeä vedon tunne, mistä tehtiin johtopäätöksiä viemärin eristyksen puuttumisen suhteen. Suihkutila lämpökuvattiin ja kuvaustuloksista on selkeästi havaittavissa suuria lämpötilaeroja tilan lattiapinnoissa



KUVA 9 Suihkutilan vaurioituneet seinäpaneelit sekä lattialle lammikoitunutta vettä



KUVA 10 Lämpövuotoa viemärin ympärillä

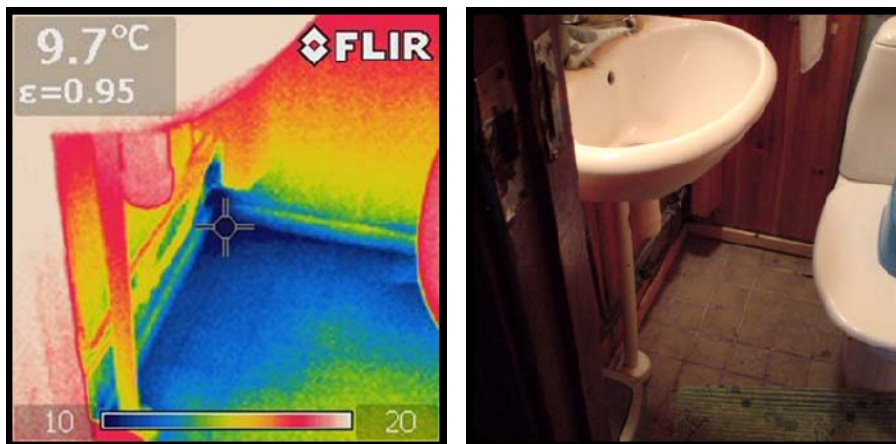


KUVA 11 Lämpötilaeroja suihkuhuoneen rakenteissa

Rakennuksen wc:n lattialaatoista lähes kaikki olivat irronneet osittain alustastaan tai korkanneet kokonaan irti. Wc sijaitsee suihkutilan seinän vastakkaisella puolella, mikä antoi aiheita epäillä kosteuden leviämistä näiden huoneiden välillä. Tiloista toteutetut pintakosteusmittaukset tukivat epäilyjä kosteusvaurioista.



KUVA 12 Wc:n irronneita lattialaattoja



KUVA 13 Lämpövuotoa wc:n nurkassa

Tilojen vesikalusteet sekä putkitukset ovat alkuperäisiä, joten on perusteltua epäillä myös niiden tiiveyttä ja toimivuutta.

Korjausehdotus

Korjausehdotuksena suositeltiin tilojen seinien pintarakenteiden purkua, lattian purkua lattiapalkistoihin asti sekä alas laskettujen kattojen purkua ja niiden alleen kätkemien tuuletusventtiilien toiminnan tarkastusta. Mahdolliset jatkosuunnitelmat ilmanvaihdon osalta teetetään asiantuntijalla.

Korjaustoimenpiteiden yhteydessä laadittiin ehdotelma uusien rakenteiden tyypistä ja pyydetty ehdotelma suihkuhuoneen uudesta tilajärjestelystä. Olemassa olevat toimimattomat vesikalusteet suositeltiin korvattavaksi uusilla ja putkitusten jatkokäsittelyn varmistaminen toimitettavaksi asiantuntijalla.

6.6.4 Keittiö

Tutkimus

Tutkimusten alussa havaittiin, että keittiössä on aikoinaan aloitettu jonkun asteinen korjaustoimenpide, joka on sittemmin jäänyt kesken. Remontin jäljiltä lattiapinnaksi on jäänyt lastulevy, joka on pahoin tummunut ja paikoitellen kuprulla. Alas laskettu katto on jäänyt maalamatta.

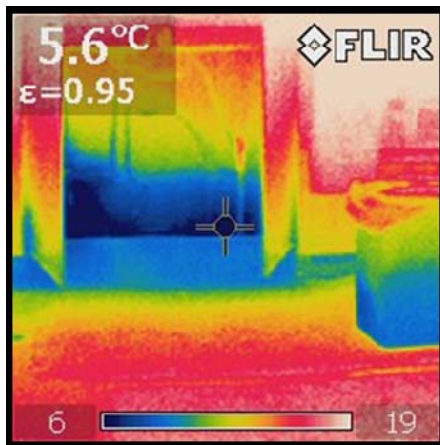


KUVA 14 Keittiön lastulevyrakenteinen lattia

Allaskaapissa sijaitsevista viemäreiden läpivienneistä löytyi selvää kosteusvaurion aiheuttamaa tummentumaa ja pehmeyttä rakenteista. Läpivientien ympäriltä suoritettiin mittaukset pintakosteusmittarilla. Mittaukset osoittivat suuria arvoja lähes koko allaskaapin alueelle ja hieman sen ulkopuolelle. Lämpökuvauksissa havaittiin näiden pintojen lämpötilan olevan selkeästi matalampi, kuin ympäröivien pintojen, mikä saattaa kieliä kosteusvauriosta sekä puutteellisesta eristyksestä. Keittiön kalusteet ovat todella vanhoja ja allaskaapista levinnyt kosteus on noussut kaappien runkorakenteissa allaskaapin ympäristössä.



KUVA 15 Kosteusvaurioita keittiön allaskaapissa viemärin läpiviennin ympärillä



KUVA 15 Keittiön allaskaapin lämpövuotoa

Korjausehdotus

Korjausehdotuksena keittiölle suositeltiin lattia ja alakattopintojen purkua sekä kalusteiden ja laitteiden uusimista.

Purkamisen jälkeen lattiarakenteista kartoitetaan kosteuden levinneisyys ja vaurioiden vakavuus. Vaurioitunut materiaali poistetaan kokonaisuudessaan. Täydentäviä suunnitelmia laaditaan tarvittaessa vaurion vakavuuden ja laajuuden selvityksessä tarkemmin. Keittiön lattiarakenteiden osalta laadittiin ehdotus uuden lattiarakenteen tyypistä.

Keittiön seinäpinnoilta poistetaan kaikki laatoitukset ja levytykset. Kaikki vanhat keittiön kalusteet ja koneet poistetaan. Alakatosta puretaan pintamateriaali ja varmistetaan runkorakenteiden kantokyky ja niiden käyttömahdollisuus tulevassa alakattorakenteessa.

Kun kaikki kosteuden aiheuttama vaurioitunut materiaali on poistettu, lattiarakenteet toteutetaan suunnitelmien mukaisesti. Keittiön seinäpintojen laatoitus suoritetaan rakennetyypin mukaan, määrätyle laajuudelle. Uudet kalusteet ja koneet asennetaan keittäsuunnitelman mukaan.

Alakaton pintarakenteet toteutetaan uusina. Vanhaa runkorakennetta käytetään sen mukaan, kun sen stabiiliteetti ja kantokyky runkorakenteiden paljastuttua tehdyn arvion mukaan riittää.

6.6.5 Alapohja

Tutkimus

Rakennuksen alapohja on rossirakenteinen alapohja, joka on perustettu kivipaasien päälle. Tuuletus toimii kaikilta rakennuksen suvuilta ja tuuletusaukon korkeus vaihtelee välillä 300...800 mm. Alapohjaan on jäänyt runsaasti rakennusaikaista jätettä ja osaa alapohjasta on käytetty jopa varastona. Rakennus sijaitsee melko tuulisella paikalla, joten tuuletusaukkojen korkeimmilta kohdilta tuuli on toimittanut lehtiä ja muuta maatuva aineita alapohjaan.



KUVA 16 Näkymä alapohjasta

Seinien vierustoille on paikoitellen kerääntynyt irtoainesta ja maata, joka haittaa tuuletuksen toimivuutta. Maanpintaa rakennuksen alapohjassa ei ole kallistettu viettämään rakennuksesta pois päin. Tutkimuksissa ei kuitenkaan havaittu lammikoitumista tai muuten suurta kosteuskuormaa alapohjassa. Aistinvaraisessa tarkastelussa lattian runkopalkit olivat ehjiä ja kuivia. Tarkastelua täsmennettiin vielä tunkeutuvalla kosteusmittarilla tehdyin tutkimuksin, jotka osoittivat myös rakenteiden kuivuuden.

Kaikki löydetty alapohjan kosteusvauriot sijaitsivat märkätilojen ja keittiön kohdilla. Näistä paikoista oli selvästi havaittavissa läpivientien toimimattomuudesta aiheutuneiden kosteusrasitusten seuraukset.



KUVA 17 Keittiön viemäri alapohjassa

Korjausehdotus

Korjausehdotuksena alapohjasta suositeltiin poistettavaksi kaikki sinne kuulumaton materiaali sisältäen kaiken rakennusaikaisen jätteen, varastoidun tavaran sekä maatuvan aineksen. Seinien vierustoilta poistetaan kasaantunut maa-aines, jotta tuuletusta saadaan tehostettua. Seinälinjoille asennetaan yhtenäinen ritilä, joka estää eläimien ja tuulen kuljettaman materiaalin pääsyn alapohjan tuuletustilaan.

Kosteuden vaurioittamat rakenteet poistetaan märkätilojen ja keittiön lattioiden uusinnan yhteydessä ja rakennevauriot korjataan tarvittavassa laajuudessaan. Uusien läpivientien ja putkitusten yksityiskohtainen suunnittelu teetetään asiantuntijalla.

6.6.6 Vesikate

Tutkimus

Vesikatteen kuntoa tutkittiin silmämääräisesti niiltä osin, kun liikkuminen katolla oli turvallista. Tutkimuksissa havaittiin, että katemateriaalina toimivat keraamiset tiilet olivat monilta osin liikkuneet ja niissä kasvoi runsaasti sammalta. Pellitykset varsinkin piippujen ympäriltä on toteutettu puutteellisesti ja vedellä oli paikoitellen esteetön kulku yläpohjaan.



KUVA 18 Vesikatteen yleisilme



KUVA 19 Sammaloituneita kattotiiliä

Kattolappeilla sijainneet katetikkaat ja muut kattovarusteet ovat puurakenteisia ja pahoin lahonneita. Räystäskourujen sisällä löytyi paljon lehtiä, risuja sekä jo maatunutta ainesta. Räystäskourujen toimimattomuudesta kertoo monilta paikoilta lahonnut räystäslaudoitusrakenne.



KUVA 20 Räystäsiin kerääntynyttä orgaanista jätettä



KUVA 21 Lahonneita räystäslautoja

Korjausehdotus

Vesikate, kattovarusteet sekä räystäsrakenteet ja pellitykset suositellaan korjattaviksi kokonaisuudessaan. Vanha katteen materiaalit poistetaan kattokannattimien pintaan asti. Purun yhteydessä yläpohja tarkistetaan ja kartoitetaan niiltä osin, mitkä jäivät yläpohjan tutkimusten suorituksen aikana vaille täsmällistä selvitystä. Kattovarusteet ja räystäät poistetaan katteen purun yhteydessä.

Katemateriaalin poiston jälkeen selvitetään katemateriaalin alusrakenteiden kuten ruotteiden sekä aluskatteen kunto. Näitä uusitaan tarvittavassa laajuudessaan. Uusi vesikate muodostuu uudelleen ladottavista vanhoista kattotiilistä, sekä käyttökelvottomat tiilet korvaavista uusista tiilistä. Poistettujen tiilien käyttökelpoisuutta arvioitaessa tulee tiilien kuntoon suhtautua kriittisesti. Vesikatteen korjausten yhteydessä asennetaan katolle uudet pellitykset, kattovarusteet sekä räystäät.

6.6.7 Kuistit ja rappuset

Tutkimus

Rakennuksessa on kaksi kuistia, joille johtaa rappuset maan tasosta. Aistinvaraisen tutkimuksen jälkeen voitiin jo varmuudella sanoa, että kuistit ja niille johtavat rappuset ovat pahoin vaurioituneet, eivätkä enää täytä turvallisen rakenteen tunnusmerkkejä.



KUVA 22 Kuistin lahonneet kaiteet



KUVA 23 Täysin lahonneet portaat rakennuksen takakuistilta

Kuistien kaiteet olivat lahonneet ja joitakin kantavia pilareita on jouduttu uusimaan vuurioiden vuoksi. Kuistien rakenteelliselle stabiliteetille ei ole vaaraa, koska kantavat rakenteet ja niiden korjaukset muodostavat edelleen toimivan kokonaisuuden. Edellä mainitut kaidarakenteet sekä kuistien lattiat ovat kuitenkin korjauksen tarpeessa..



KUVA 24 Etukuistin korjatut pilarit

Korjausehdotus

Kaikki rakennuksen portaat uusitaan kokonaisuudessaan vanhojen portaiden mukaisiksi.

Kuisteista poistetaan kaikki lahonneet rakenteet ja korvataan uusilla ulkoisesti vanhoja vastaavilla rakenteilla. Säilytettävät rakenteet käsitellään ulkopintojen mukaisella tavalla. Kuistien lattialaudat hiotaan ja maalataan.

6.6.8 Ovet ja ikkunat

Tutkimus

Rakennuksen kaikki ovet ja ikkunat ovat puisia ja alkuperäisiä. Ikkunoiden lasien kittaukset havaittiin pahoin halkeilleiksi ja osin irronneiksi. Maalipinnat ikkunoissa ja ulkoovissa olivat seinäpintojen kaltaisesti hilseileviä ja huonokuntoisia. Ikkunoista löytyi joitakin hajonneita ruutuja. Lämpökuvauksissa paljastui suuria lämpötilaeroja ovien ja ikkunoiden liittymissä ympäröiviin rakenteisiin nähden. Myös asukashaastattelun avulla selvisi tiiveyden puutteen ilmeneminen vedon tunteena joidenkin ikkunoiden ja ovien kohdalla.



KUVA 25 Ikkunan huonokuntoista maalipintaa



KUVA 26 Rakennuksen etuovi

Korjausehdotus

Korjausehdotuksena suositeltiin ikkunoiden ja ovien irrotusta, rikkoutuneiden lasien vaihtoa, korjauskittausta sekä pokien maalinpoistoa ja maalausta kaikkiin ikkunoihin. Ulko-oviin suositeltiin maalinpoistoa ja uudelleen maalausta. Häiritsevimmiksi koetut ja lämpökuvauksissa suurimmat lämpötilaerot antaneet ikkunoiden ja ovien liittymät tiivistetään uudelleen.

6.6.9 LVIS

Tutkimus

Kohteen LVIS- järjestelmiä arvioitiin aistinvaraisesti. Rakennuksen lämmitystapa on puulämmitys varaavien uunien ja takan avulla, sekä näitä täydentävä suora sähkölämmitys. Tulisijat on pidetty käyttökunnossa ja ne on palotarkastettu ja nuohottu määrätyin väliajoin. Sähkölämmityksen osalta rakennuksen suurimpien ikkunoiden alle on asennettu sähköpatterit, joiden lämmitystä tukemaan käytetään liikuteltavia pattereita sikäli, kun sisäilman lämpötila sitä vaatii.

Käyttövesiputket ovat kuparisia ja liitokset on tehty hitsaamalla. Putket on asennettu pinta-asennuksena 70- luvulla. Vesipisteiden ryhmittelyn vuoksi käyttövesiputkia kulkee hyvin pienellä alueella rakennuksessa, eikä mitään vuotokohtia tutkimuksissa paikallistettu.

Viemäröinti on rakennettu lisääntyneiden vesipisteiden yhteydessä. Viemäriputket ovat talon sisäisiltä osin valurautaisia ja alapohjassa kulkeva viemäri on muovinen. Maanalaisesti kulkevat viemäriinjohtimet ovat materiaaleiltaan valurautaa, betonia sekä muoviputkea. Kiinteistön jätevedet ohjataan kokonaisuudessaan umpikaivoon. Viemäriputkien osalta puutteita havaittiin liitoskohtien tiiveydessä sekä putkien lämmöneristyksessä. Asukas kertoi viemäriinjohtimien jäätyvän usein talvella. Putkistossa oli nähtävillä ruoste-kohtia ja suoranaaisia vuotoja sekä näiden aiheuttamia vaurioita ympäröivissä rakenteissa.

Rakennuksen ilmastointi toimii luonnollisena ilmanvaihtona siten, että savupiippujen imuvaikutuksen kautta muodostuu alipaine ja korvausilma virtaa rakennukseen eri rakenteiden raoista. Yleisen ilmanvaihdon toiminnassa ei havaittu ongelmia. Märkätilojen ilmanvaihdon toimivuus havaittiin kuitenkin puutteelliseksi. Suihkun sekä wc:n alakattopinnoissa sijaitsevissa poistoilmaventtiileissä ei havaittu ilmanliikettä paperikokeella. Tiloihin ei ollut myöskään järjestetty korvausilmalle reittiä. Keittiössä ei ole minkäänlaista järjestelmää ruuanlaitosta aiheutuvien höyryjen poistamiseksi.

Suurin osa sähköjärjestelmistä on rakennettu 70- luvulla kohteen käyttötarkoituksen muuttuessa ympärivuotiseksi asunnoksi. Johtimet on asennettu pinta-asennuksina metallisiin suojaputkiin. Johdot ovat rakenteeltaan vaihtelevia, ja joiltakin osin käytössä on jopa tekstiilieristeisiä johtimia. Keskukset ovat vanhanaikaisia, eikä niiden turvalaitteiden toiminnasta tai olemassaolosta ole varmuutta. Pistorasiat ovat maadoittamattomia ja kytkimet pahoin kuluneita ja osin toimimattomia.



KUVA 27 Rakennuksen vanha, edelleen käytössä oleva sähkökeskus



KUVA 28 Rakennuksen sähköasennuksia

Korjausehdotus

Koska työnantona oli kartoittaa kriittisimmät työvaiheet rakennuksen kunnon säilyttämiseksi, esitettiin LVIS- järjestelmien korjausehdotukset kriittisten korjausten osalta sekä mahdollisesti myöhemmin toteutettavien ei niin akuuttien korjaustoimenpiteiden osalta erikseen.

Kriittiset toimenpiteet

Rakennuksen viemäriinlinjat suositeltiin purettaviksi ja uusittaviksi kokonaan maanpäällisiltä osin. Käyttövesiputkistojen kunto ja käyttömahdollisuudet suositeltiin tarkastuttavaksi asiantuntijalla rakenteiden purun yhteydessä. Tarvittaessa on varauduttava myös koko käyttövesijärjestelmän uusimiseen.

Sähköjärjestelmän osalta suositeltiin järjestelmän purkua ja uusimista kokonaisuudessaan.

Ilmastoinnin korjaustoimenpiteiksi suositeltiin toimimattomuuden syiden selvitystä märkätilan ja wc:n purun yhteydessä sekä selvityksen jälkeen järjestelmän korjausta tai uusimista siten, että tilojen tuuletus toimii poisto- ja tuloilman kannalta riittävän tehokkaasti. Keittiöön asennetaan uuden suunnitelman mukaisesti liesituuletin.

Muut toimenpidesuositukset

Asukkaan mukaan lämmityskustannukset ovat talvisin todella korkeita. Kustannusten alentamiseksi suositellaan kartoittamaan mahdollisuuksia vaihtoehtoisiin lämmitystapoihin. Vaihtoehtoina esimerkiksi ilmalämpöpumppu sekä rakennuksen alla sijaitsevaan ruokakellariin asennettava pellettilämmitteisen kattilan ja patteriverkoston uusiminen vesikiertoiseksi. Suoran sähkölämmityksen täydentäminen muilla lämmitystavoilla yhdessä rakennuksen tiivistämisen ja yläpohjan eristeiden korjausten kanssa laskevat varmasti lämmityskustannuksia.

7 YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

Työn tarkoituksena oli selvittää rakennuksen akuuteimmat korjaustoimenpiteet ja laatia kohteelle ”pelastussuunnitelma”, jolla rakennuksen vaurionaiheuttajat saadaan poistettua, sekä taataan rakennuksen turvallinen ja terveellinen käyttö. Tarkoituksena ei ollut laatia moderneja analyysejä rakennuksen rakennusteknisestä toiminnasta tai yrittää parantaa esimerkiksi vaipan lämmöneristävyyttä lisäeristämällä, vaan nimenomaan kunnioittaa rakennuksen yleistä henkeä ja sitä tosiasiaa, että huvila on palvellut käyttäjiään jo 100 vuotta ja siinä tuskin ilman jälkeinpäin toteutettuja rakennustoimenpiteitä olisi tällä hetkellä lähellekään näin suurta korjaustarvetta. Tavoitteeksi otettiin siis palauttaa rakennus mahdollisimman alkuperäiseen, toimivaan asuunsa ja toteuttaa nykypäivänä itsestäänselvyytenä pidettävät asumista helpottavat tekijät, kuten juokseva vesi, peseytymistilat ja sähkö tavalla, joka ei vaurioita ympäröiviä rakenteita tai jopa suoraan asukasta.

Korjaustarpeita selvitettiin kuntotutkimuksin, joiden pohjalta laadittiin jatkotoimenpideehdotukset. Tutkimukset sujuivat pääosin suunnitelmien mukaisesti. Suurimmat vaikeudet ilmenivät vesikatteen ja yläpohjan tutkimuksissa. Liikkuminen vesikatteella ja täten laaja-alaisten tutkimusten suorittaminen vesikatteen osalta miellettiin kunnollisen puuttoamissuojauksen puuttuessa vaaralliseksi. Yläpohjan osalta tutkimuksia rajoitti joihinkin katon osastoihin pääsyn puuttuminen. Vesikatteen vuodoista löydettiin kuitenkin kiistattomia merkkejä muista rakenneosista, vaurioiden lähdettä ei kuitenkaan em. seikkojen vuoksi pystytty paikantamaan tarkasti. Tutkimusraporttiin jouduttiin täten osoittamaan suhteellisen paljon lisätutkimuksia purun yhteydessä paljastuvien rakenteiden osalta. Oman haasteensa osoitti myös tutkimusten suorittajan tiedon rajallisuus esimerkiksi sähkökeskusten osalta ja raportissa tehtiinkin aina selväksi, kun erillisen asiantuntijalausannon hankinta on suositeltavaa.

Tutkimuksissa saatiin selville arvokasta tietoa rakennuksesta, sen rakenteista ja vauriosta ja todettiin se, että joidenkin rakenneosien osalta korjaustoimiin on ryhdyttävä pian, jotta rakennuksen säilyvyys saadaan varmistettua.

LÄHTEET

Ympäristöopas 28. 1997. Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kivinen, P. 1982. Tampereen jugend arkkitehtuuri-taideteollisuus. Helsinki: Otava

Vuolle-Apiala, R. 2010. Hirsitalon kunnostaminen. Vantaa: Moreeni

Paloniitty, S. 2004. Rakennuksen lämpökuvaus. Hämeenlinna: Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu

Kaila, P. 1997. Talotohtori. Helsinki: WSOY

Kaila, P., Vihavainen, T., Ekblom, P. 1987. Suomen museoliiton julkaisuja 27. Rakennuskonservointi museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. Suomen museoliitto

Torikka, K., Hyypöläinen, T., Mattila, J., Lindberg, R. 1999. Kosteusvauriokorjausten laadunvarmistus. Tampere: TTKK, Rakennustekniikan osasto

Siikanen, U. 1996. Rakennusfysiikka: perusteet ja sovellukset. Helsinki: Rakennustieto

LIITTEET

Liite 1. Kuntotutkimusraportti

Liite 2. Lämpökuvausten mittausraportti

Liite 3. AutoCAD piirustus 1

Liite 4. AutoCAD piirustus 2

Liite 5. AutoCAD piirustus 3

Liite 6. AutoCAD piirustus 4

Liite 7. AutoCAD piirustus 5

Liite 8. AutoCAD piirustus 6

Liite 9. AutoCAD piirustus 7

Liite 10. AutoCAD piirustus 8

Liite 11. AutoCAD piirustus 9

Liite 12. AutoCAD piirustus 10

Liite 13. AutoCAD piirustus 11

Liite 14. AutoCAD piirustus 12

Liite 15. AutoCAD piirustus 13

Liite 16. AutoCAD piirustus 14

Liite 17. AutoCAD piirustus 15

Liite 18. AutoCAD piirustus 16

Liite 19. AutoCAD piirustus 17

Liite 20. AutoCAD piirustus 18

Liite 21. AutoCAD piirustus 19

Liite 1. Niemenkärjen kuntoarvio

Niemenkärki

**Nurmintie 240C
33680 Tampere**

KUNTOARVIO



Kuntoarvion suorittaja

Kim Lindgren

Raportti laadittu: 12.5.2012

Sisältö

1. Yleistiedot	6
1.1. Osoite	6
1.2. Kohdetiedot.....	6
1.3. Tutkimusalue	6
1.4. Ajankohta.....	6
1.5. Mittauskalusto.....	6
1.6. Tutkimusryhmä.....	7
1.7. Tutkimuksen tavoite	7
1.8. Taustatiedot ja historia.....	7
1.9. Aikaisemmat tutkimukset	8
2. Yläpohja	9
2.1. Rakenteet	9
2.2. Rakenteiden riskikartoitus	9
2.3. Tutkimukset	9
2.4. Mittaustulokset.....	10
2.4.1. Aistinvaraiset tutkimukset	10
2.4.2. Mittaukset tunkeutuvalla kosteusmittarilla	11
2.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	11
2.6. Lisätutkimusten tarve.....	12
3. Seinät	13
3.1. Rakenteet	13
3.2. Rakenteiden riskikartoitus	13
3.3. Tutkimukset	13
3.4. Mittaustulokset.....	14
3.4.1. Aistinvaraiset tutkimukset	14
3.4.2. Kosteusmittaukset	16
3.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	17
3.6. Lisätutkimusten tarve.....	17
4. Vesikate	18
4.1. Rakenteet	18
4.2. Rakenteiden riskikartoitus	18
4.3. Tutkimukset	18
4.4. Mittaustulokset.....	18
4.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	22

4.6. Lisätutkimusten tarve.....	22
5. Märkätilat	23
5.1. Rakenteet	23
5.2. Rakenteiden riskikartoitus	23
5.3. Tutkimukset	24
5.4. Suihkutilan havainnot ja mittaukset.....	24
5.4.1. Aistinvaraiset tutkimukset	24
5.4.2. Lämpökuvaus	25
5.4.3. Kosteusmittaukset	25
5.5. Wc:n havainnot ja mittaukset	26
5.5.1. Aistinvaraiset tutkimukset	26
5.5.2. Lämpökuvaus	26
5.5.3. Kosteusmittaukset	27
5.6. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	27
5.7. Lisätutkimusten tarve.....	27
6. Keittiö.....	28
6.1. Rakenteet	28
6.2. Rakenteiden riskikartoitus	28
6.3. Tutkimukset	28
6.4. Mittaustulokset.....	29
6.4.1. Aistinvaraiset tutkimukset	29
6.4.2. Lämpökuvaus	30
6.4.3. Kosteusmittaukset	30
6.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	30
6.6. Lisätutkimusten tarve.....	30
7. Alapohja.....	31
7.1. Rakenteet	31
7.2. Rakenteiden riskikartoitus	31
7.3. Tutkimukset	31
7.4. Mittaustulokset.....	31
7.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	33
8. Kuistit ja portaat.....	34
8.1. Rakenteet	34
8.2. Rakenteiden riskikartoitus	34
8.3. Tutkimukset	34
8.4. Mittaustulokset.....	35
8.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	37
9. Ulko-ovet - ja ikkunat	38
9.1. Rakenteet	38

9.2. Rakenteiden riskikartoitus	38
9.3. Tutkimukset	38
9.4. Mittaustulokset.....	39
9.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	40
9.6. Lisätutkimusten tarve.....	40
10. LVIS.....	41
10.1. Rakenteet.....	41
10.2. Rakenteiden riskikartoitus.....	42
10.3. Tutkimukset	42
10.4. Mittaustulokset.....	43
10.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset	46
10.6. Lisätutkimusten tarve	47
11. Jatkotoimenpiteet ja korjausehdotukset	48
11.1. Yläpohja	48
11.1.1. Korjausehdotus	48
11.1.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	48
11.2. Ulkoseinät	48
11.2.1. Korjausehdotus	48
11.2.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	49
11.3. Vesikate.....	50
11.3.1. Korjausehdotus	50
11.3.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	50
11.4. Wc- ja suihkutilat	51
11.4.1. Korjausehdotus	51
11.4.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	52
11.5. Keittiö.....	52
11.5.1. Korjausehdotus	52
11.5.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	53
11.6. Alapohja	53
11.6.1. Korjausehdotus	53
11.6.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	53
11.7. Kuistit ja rappuset	54
11.7.1. Korjausehdotus	54
11.7.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	54
11.8. Ovet ja ikkunat	54
11.8.1. Korjausehdotus	54
11.8.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	55

11.9. LVIS.....	55
11.9.1. Korjausehdotus	55
11.9.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot	56

1. Yleistiedot

1.1. Osoite

Nurmintie 240
33680 Tampere

1.2. Kohdetiedot

Kohteen nimi	Niemenkärki
Rakennustyyppi	Omakotitalo
Valmistusvuosi	1912
Kerroksia	3

1.3. Tutkimusalue

Kohteessa tutkitaan rakennuksen yleiskunto ja kartoitetaan kriittisimmät korjaustarpeet. Tutkimukset kohdistetaan pääasiassa rakennuksen vesikatteeseen, yläpohjaan, ulkoseiniin, märkätiloihin ja keittiöön sekä alapohjaan.

1.4. Ajankohta

Tutkimukset sijoittuvat keväälle 2012

1.5. Mittauskalusto

Pintakosteusmittari	Humitest MC-100S
Tunkeutuva kosteusmittari	Testo 606
Lämpökamera	Flir B50

1.6. Tutkimusryhmä

Kim Lindgren

Puh. 0407192615

kim.lindgren @ce.tamk.fi

1.7. Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa rakennuksen kunto ja erityisesti ne toimenpiteet, joilla rakennuksen stabiliteetti ja kosteustekninen toiminta saadaan tasolle, jolla rakenteisiin ei aiheudu vaurioita. Tarkoituksena on myös ehdottaa joitakin toimenpiteitä rakennuksen estetiikan parantamiseksi.

1.8. Taustatiedot ja historia

Niemenjärki sijaitsee Tampereella Aitolahdella Nurmen kylässä. Rakennus on viimeinen Birger Federleyn suunnittelema kesähuvila. Huvila on kauppias Bernhard Björkmanin rakennuttama. Se on tiettävästi rakennettu vuonna 1912. Aiemmin rakennuspaikalla on sijainnut 1800-luvulta peräisin oleva rakennus, joka paloi toisen vuosikymmenen alussa. Rakennus sijaitsee nimensä mukaisesti niemen kärjessä aivan rantaviivaa mukaillevan hiekkatien päässä. Rakennuspaikka on hieman ympäristöään korkeammalla ja huvilalta avautuu näköala Näsijärvelle.

Rungon rakennusmateriaalina on käytetty punahonkaa. Tiloiltaan niemenjärki on todella runsas ja avara. Pohjaratkaisussa vallitseva suuri tila on keskelle rakennusta muodostunut sali, jonka ympärille on kerätty muut tilat. Rakennus on kolmikerroksinen, ja ylimmän kerroksen asuintiloissa on aikoinaan majoittunut palvelusväkeä ja puutarhureita. Nykyään yläkerta on puolilämmintä tilaa ja vain alakertaa asutetaan ympärivuotisesti. Rakennuksen lämmitys on alun perin hoidettu puulla ja sisätiloista löytyykin peräti kolme tulisijaa. Tulisijat on sijoitettu siten, että hormi on kahden huoneen välissä ja täten kuumat palokaasut lämmittävät kahta tai kolmea tilaa samanaikaisesti. Nykyisellään rakennuksen puulämmitystä on täydennetty sähkölämmityksellä. Rakennuksen jokainen alkuperäinen tulisija on kuitenkin talvisin edelleen käytössä.

Liite 1: 8 (56).

Parvekkeita on rakennuksen alkuaikoina ollut jokaiseen pääilmansuuntaan. Nykytilassa kaikki kattopintojen päälle rakennetut parvekkeet on kuitenkin purettu. Huvilaa kattaa korkea aumakatto rikkaine räystääsprofiileineen. Alun perin hirsipintainen rakennus sai Julius Koskisen aikana lautavuorauksen. Aikojen kuluessa rakennus on kokenut paljon muitakin muutoksia, esimerkiksi eri aikakausien villitykset ovat ajaneet asukkeja päällystämään sisäpintoja pinkopahveilla ja erilaisilla tapeteilla sekä maaleilla. Kun rakennus 70-luvulla otettiin ympärivuotiseen käyttöön, rakennettiin sisätiloihin suihku ja wc-tiloja sekä uudistettiin sähköasennuksia.



KUVA 1: Niemenkärki ennen lautavuorausta

1.9. Aikaisemmat tutkimukset

Kohteesta ei ole tiettävästi aiemmin tehty kunnan selvittämiseen liittyviä toimenpiteitä.

2. Yläpohja

2.1. Rakenteet

Kattolappeiden monimuotoisuuden vuoksi katon runkorakenteet eivät ole säännöllisiä kattoristikoida, vaan enemmänkin yksittäisistä hirsistä rakennettu kehikko.

2.2. Rakenteiden riskikartoitus

Vanhoissa rakennuksissa yläpohjaan tyypillisiä vaurion aiheuttajia ovat vesikatteen vuoto, lisäeristyksen myötä tukkiutuneet tuuletusaukot sekä muiden korjaus/muutostöiden aiheuttamat tekijät, jotka muuttavat rakenteen toimintaa.

2.3. Tutkimukset

Yläpohjaan pääsee ryömimään yläkerran huoneesta rakennuksen itäpäädyssä. Yläpohja tarkastetaan silmämääräisesti. Rakennuksessa on useita erisuuntaisia kattolappeita, joiden runkorakenteet on toteutettu toisistaan riippumattomina, mistä johtuu, ettei kaikkiin yläpohjan tuulettuviin tiloihin ole pääsyä.

Asukas on raportoinut veden tulosta toistuvasti sisään tiettyjen kattojiirien kohdalta. Näihin paikkoihin kiinnitetään tutkimuksissa erityistä huomiota. Katon runkorakenteiden kosteuspitoisuutta ja kovuutta selvitetään kosteusmittarilla, jossa on tunkeutuva kärki. Muita tarkastettavia asioita ovat:

- Eristeen tasapaksuus
- Eristeen kuivuus
- Läpiviennit

2.4. Mittaustulokset

2.4.1. Aistinvaraiset tutkimukset

Yläpohjan eristys on toteutettu lasivillalla. Villa on levitetty hyvin epätasaisesti kattaaltaan koko yläpohjan alalle. Eristeen paksuus vaihtelee 100 mm:n ja 300 mm:n välillä. Yläpohjassa lojuu paljon epämääräistä rakennusjätettä, kuten styrox- levyjä ja pakkausmuoveja.

Katon runkorakenteet ovat kuivia, eikä tummentumia tai pehmentymiä ole havaittavissa. Tosin lähes kaikki asukkaan osoittamat vuotokohdat sijaitsevat sellaisilla katon alueille, joiden tuuletustilaan ei ole pääsyä. Piippujen ja läpivientien osalta pellitykset eivät olleet asianmukaisia tai puuttuivat kokonaan. Pahimmillaan piippujen ja katon väleistä paistoi jopa päivä läpi.



KUVA 2: Yläpohjan runkorakenteita ja Epämääräistä jätettä



KUVA 3: Epämääräistä jätettä yläpohjassa

2.4.2. Mittaukset tunkeutuvalla kosteusmittarilla

Mittauksissa ei löydetty kosteutta yläpohjan runkorakenteista.

2.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tutkimuksissa ei havaittu kosteuden pääsyä yläpohjan eristetilaan. Eristeiden eristyskyky ei kuitenkaan ole parhaimmillaan, koska eriste on levitetty hyvin epätasaisesti ja osin paineltu kasaan. Myös epämääräinen materiaali eristeen päällä heikentää eristeen toimintaa suunnitellulla tavalla.

Tutkitulta alueelta ei siis löytynyt kosteutta tai sen aiheuttamaa vaurioita, mutta myöhemmät vesikatteen ja huonetilojen kattopintojen tarkastelut antoivat aiheetta epäillä kosteusvaurioita yläpohjan tutkimattomissa osissa.

2.6. Lisätutkimusten tarve

Joihinkin osiin yläpohjaa ei ollut tutkimusten aikaan pääsyä, ja täten tulokset jäivät näiltä osin saamatta. Myöhempien purkutöiden yhteydessä pääsy näihin osiin järjestyy ja tutkimukset saadaan suoritettua koko yläpohjan laajuudelta.

3. Seinät

3.1. Rakenteet

Rakenteen kantavana runkona toimii n. 175 mm vahva hirsirunko. Ulkopuolelta hirsi on verhoiltu 28 mm vahvalla paneelilla.

3.2. Rakenteiden riskikartoitus

Kohteen runkomateriaali on Karjalan punahonkaa, joka on tunnettu kestäväänä puulajina. Ulkoseinät on kuitenkin vuorattu paneelilla, joka on korjausmaalattu 80-luvulla hengittämättömällä lateksimaalilla, joka ei salli puun kosteuden tasaantua optimaalisella tavalla. Tällainen maalikerros peittää myös tehokkaasti alleen muodostuvaa kosteusvauriota ja vaikeuttaa sen havaitsemista. Sisäpuolella osa seinistä on päällystetty pinkopahvilla. Pinkopahvin taakse päässyt kosteus saattaa edetä huomaamatta hyvinkin pitkälle.

3.3. Tutkimukset

Hirren kuntoa ulkopuolelta paneelin takaa on mahdotonta tutkia materiaalia rikkomatta. Rungon kuntoa selvitetään poraamalla reikiä paneeliin ja asettamalla porareikään tunkeutuva kosteusmittari. Tutkimusvälineinä käytetään myös piikkejä, talttoja ja erilaisia puukkoja, joilla painamalla saadaan selvää puun kovuusasteesta.

Ulkoseinien maalaukseen käytetystä maalista ei ole varmaa tietoa, maalaus ajoittuu kuitenkin aikaan, jolloin maalit saattoivat sisältää esimerkiksi lyijyä. Maalin alkuperä pyritään selvittämään, jos raaka-aineista ei saada tällä tavoin saada selvyyttä, otetaan maali-pinnasta näytepala joka analysoidaan.

Hirsiseinien yleistä tiiveyttä, alapohja- ja yläpohjaliittymien toimivuutta sekä muita mahdollisia lämpövuotoja kartoitetaan suuntaa-antavalla lämpökamerakuvauksella.

3.4. Mittaustulokset

3.4.1. Aistinvaraiset tutkimukset

Sisäpuolelta tarkasteltuna hirressä ei esiinny hälyttäviä tummumia tai selkeästi pehmenneitä kohtia. Kattolappeiden murtojiirien kohdilla kuitenkin on havaittavissa selkeitä valumajälkiä. Rakenne oli kuitenkin kuivunut, eikä ehtinyt lahota kosteusrasituksesta huolimatta. Liitokset olivat ehjiä, eikä seinärakenteiden stabiiliteetille ole havaittavissa välitöntä uhkaa.

Joiltakin osin seinäpintoja peitti pinkopahvi, jonka pinnan tummumista oli havaittavissa kosteuden pääsy seinärakenteeseen. Piikillä painamalla pinkopahvin takainen hirsi tuntui kovalta, mutta todellista varmuutta rakenteen kunnosta ei saatu, koska pinkopahveja ei tässä yhteydessä poistettu.



KUVA 4: Katon jiiristä päässeen veden aiheuttama valumajälki

Liite 1: 15 (56).



Kuva 5: Pinkopahvin alle muodostunut kosteusvaurio



Kuva 6: Pinkopahvin alle muodostunut kosteusvaurio

Ulkopuolelta tarkasteltuna vanhoille hirsirakenteille tyypillistä alimpien hirsivarvien lahoamista ei ole havaittavissa. Ulkoseinien maalipinta on sen sijaan todella huonossa kunnossa ja maali lohkeilee lähes koko ulkovuorauksen laajuudelta. Osa vuorauslaudasta on lahonnutta ja selkeästi vaihdon tarpeessa. Vaurioita löydettiin myös muista ulkovuorauksen osista, kuten vesilaudoista ja karmilaudoituksista.



KUVA 7: Ulkoseinän rapistunut ja irtoileva maalipinta

3.4.2. Kosteusmittaukset

Ulkoseinien paneloinneista löydettiin kohonneita kosteuksia joiltakin osin. Paneeleihin kairattiin myös reikiä, jolloin saatiin mitattua hirren kosteutta ja kovuutta. Ulkopuolelta mitattuna Hirsirungosta ei löydetty poikkeavaa kosteutta tai pehmentymää.

3.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Seinien valumajälkien osalta voidaan syytä etsiä katosta ja ennen kaikkea katon pellityksistä, koska asukas kertoi vuotojen tapahtuvan enimmäkseen keväisin, jolloin yöllä saattaa olla pakkasta ja päivällä lämmin. Tämä aiheuttaa räystäiden jäätyvän öisin ja päivisin sulavien lumien vesivirtojen kiipeämisen tällaisten ”jääpatojen” avulla ulos räystäskouruista.

Ulkoseinien osalta valittu maalityyppi on ollut lähtökohtaisesti jo väärä. Maalauksen aikaan lateksimaalit olivat uusi asia markkinoilla ja niiden tuotekehitys ei ollut vielä kovin pitkälle vietyä. On myös perusteltua kyseenalaistaa maalityypin valitsijan ammattitaito. Lopputulemana on täysin toimimaton maalipinta, joka on aiheuttanut vaurioita kaikille rakennuksen ulkopinnoille.

3.6. Lisätutkimusten tarve

Seinien pinkopahvilla päällystettyjen osien kuntoa ei päästy selvittämään riittävän laajasti, joten pinkopahvin poiston yhteydessä tulee varsinkin ne osat, joissa valumaa oli havaittavissa tutkia uudelleen.

Seinien ulkopintojen osalta tutkimuksissa arvioitiin silmämääräisesti sekä hajanaisesti mittauksia tehden seinän pinnoitteen ja rakenteiden kuntoa. Jokaista kohtaa seinässä ei tässä yhteydessä käyty läpi ja korjaustoimenpiteitä tehtäessä on kiinnitettävä huomiota rakenteiden kuntoon työn edetessä ja uusista ja yllättävistä löydöistä on annettava tieto, jonka pohjalta toteutetaan tarvittavat toimenpiteet.

4. Vesikate

4.1. Rakenteet

Kohteen vesikate on vanhan pärekaton päälle asennettu keraaminen tiilikate.

4.2. Rakenteiden riskikartoitus

Tiilikatteen asennusajankohdasta ei ole varmaa tietoa. Kohteen katto on todella monimuotoinen, ja täten erittäin haastava toteuttaa toimivasti tiilirakenteisena.

4.3. Tutkimukset

Vesikate tarkastetaan silmämääräisesti kiinnittäen erityisesti huomiota lappeiden murtojäreihin ja asukkaan osoittamiin vuotokohtiin.

4.4. Mittaustulokset

Katteen aistinvaraisessa tarkastelussa havaittiin, että jotkin tiilet ovat liikkuneet paikaltaan sään tai muun rasituksen ansiosta. Tiilien pinnassa oli myös laajalti sammalta ja muuta kasvustoa. Rästystäät olivat monilta paikoin täynnä maatuvaa jätettä ja räystääslaudoitukset pahoin lahonneita.



KUVA 8: Lahovaurioinen räystääslaudoitus



KUVA 9: Vesikatteen yleisilme



KUVA 10: Vesikatteen pellityksiä



KUVA 11: Vesikatteen pellitys



KUVA 12: Sammaloituneita kattotiiliä



KUVA 13: Orgaanista jätettä katon räystäässä



KUVA 14: Vesikatteen murtojiirin vuodon aiheuttama kosteusvaurio yläpohjan alapinnassa rakennuksen eteisessä

Pellitykset on rakennettu siten, että katolle on muodostunut puskusaumoja, joista veden on mahdollista päästä rakenteisiin. Piippuja ympäröivät pellitykset olivat monilta osin epätiiväitä, ja pahimmillaan piipun ja katon välistä paistoi päivä läpi.

Kattovarusteet olivat puurakenteisia ja lahonneet lähes olemattomiin.

4.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Vesikatteen huono kunto aiheuttaa suurta vaaraa rakennukselle ja sen toimimattomuuden aiheuttamat vauriot on jo nähtävillä tietyissä osin rakennusta.

4.6. Lisätutkimusten tarve

Katemateriaalin alusrakenteista ei saatu tutkimuksissa riittävän laaja-alaista tietoa ja rakenteiden kunnosta ja tyypistä oletetaan kertyvän lisää tietoa purun yhteydessä.

5. Märkätilat

5.1. Rakenteet

Suihkutila

Kiinteistön suihkutilat on rakennettu jälkeempään 60- 70-luvulla. Suihkutilan seinät on toteutettu kiinnittämällä hirsiseinään muovikalvo, koolaamalla hirsiseinä suoraksi matalilla rimoilla, joihin on kiinnitetty paneeli. Lattian kaadot on toteutettu muodostamalla kaadot lattian pinnan alle erikorkuisilla koolausrimoilla, joihin lattiavaneri on kiinnitetty. Vanerin päälle on liimattu muovimatto. Huoneessa on laskettu katto.

WC

Kohteessa on kaksi wc:tä, mutta vain alakerran wc on käytössä. Tilan seinät on toteutettu koolaamalla hirsiseinät suoraksi ja kiinnittämällä koolauksiin panelointi. Lattiaan on asennettu rakennuslevy ja sen päälle muovimatto. Huoneessa on laskettu katto.

5.2. Rakenteiden riskikartoitus

Rakenteet ovat todella vanhoja ja sen aikaiset tiivistys- ja liimamateriaalit eivät ole nykyaikaisten veroisia varsinkaan näin monen käyttövuoden jälkeen, tämä mahdollistaa kosteusvaurion syntymisen kosteuseristysten ja liitosten irtoillessa. Myös puun käyttäminen suihkutilan seinämateriaalina on vähintäänkin kyseenalaista.

5.3. Tutkimukset

Tilat tarkastetaan silmämääräisesti. Seinien puurakenteiden kovuus testataan piikillä. Tiloista suoritetaan kosteusmittauksia pintakosteusmittarilla. Mahdollisia lämpövuotoja kartoitetaan lämpökuvauksin.

5.4. Suihkutilan havainnot ja mittaukset

5.4.1. Aistinvaraiset tutkimukset

Suihkutilan seinien panelointi on silmännähdessä huonossa kunnossa, ja veden nousu kapillaarisesti paneelien alapäästä on lahottanut ja tummentanut paneloinnin. Tilassa ilma haisee seisonelle ja tunkkaiselle, mikä kieli tuulettuvuuden puutteesta. Suihkutilan ovi pidetään kiinni, eikä oven alta ole mahdollista saada korvausilmaa. Asukas ei ollut tutkimusten aikana käyttänyt suihkua kahteen päivään, mutta tilan lattiana toimiva matto oli vielä kostea.



KUVA 15: Suihkutilan lattialle lammikoitunut vesi



KUVA 16: Suihkutilan vaurioitunut panelointi

5.4.2. Lämpökuvaus

Suihkutilan lämpökuvauksissa paljastui suuria lämpötilaeroja lattian rajassa ja kaivon ympärillä suhteessa tilan muihin pintoihin. Kaivon osalta tämä johtuu siitä, että viemärröinti on vedetty suoraan eristämättömänä ulkotilaan. Lattian osalta lämpövuodot saattavat johtua lattian eristeen kosteusvauriosta, sen puutteellisuudesta tai huonosti toteutusta alapohjaliittymästä.

5.4.3. Kosteusmittaukset

Mittaukset osoittivat kohonneita lukemia lattian ja seinien yhtymäkohdista, mikä tukee teoriaa muovimattoratkaisun toimimattomuudesta. Arvot olivat koholla myös lattiakaivon ympärillä. Havainnollistavat kuvat mittausten arvoista on esitetty liitteessä 1.

5.5. Wc:n havainnot ja mittaukset

5.5.1. Aistinvaraiset tutkimukset

Wc:n ilma oli tunkkainen ja seisonut. Lattialaatat olivat lähes järjestäen kopolla tai kor-
kanneet kokonaan irti. Lattiapinnassa oli laikkuja, jotka kertovat kosteudesta.



KUVA 17: Wc:n nurkka ja irronneet lattialaatat

5.5.2. Lämpökuvaus

Tilan lattian yksi nurkka oli selkeästi viileämpi, kuin muut pinnat. Talon pohjapiirroksista huomataan, että nurkka josta kuva on otettu, sijaitsee suihkutilan kylmimmän nurkan väliseinän toisella puolella.

5.5.3. Kosteusmittaukset

Tila mitattiin pintakosteusmittarilla. Kohonneita arvoja saatiin erityisesti juuri aiemmin mainitusta kylmästä nurkasta sekä WC istuimen ympäriltä. Tämä saattaa johtua kosteusvaurion leviämisestä suihkutilan ympäröiviin rakenteisiin. Kosteusmittauksen tulokset on esitetty liitteessä 1.

5.6. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tutkimusten perusteella voidaan sanoa, että rakennuksen suihku- ja wc tilat eivät toimi kosteusteknisesti oikein ja niissä voidaan perustellusti olettaa olevan vakavia kosteusvaurioita.

5.7. Lisätutkimusten tarve

On otettava huomioon, että pintakosteusmittareilla saatu tieto on suuntaa-antavaa karkeitusta, eikä siitä voida vetää kiistattomia johtopäätöksiä vaurion todellisesta laajuudesta tai vakavuudesta. Rakenteiden purun yhteydessä on syytä tarkastella kosteusvaurion laajuutta ja vakavuutta uudestaan.

6. Keittiö

6.1. Rakenteet

Keittiöön on suoritettu joitakin korjauksia 80- luvulla, mutta työt ovat jääneet kesken ja tällä hetkellä lattiapintana on pelkkä lastulevy. Mahdollisesta levyn alla olevasta vanhasta lautalattiasta ei ole varmuutta. Alakatto on myös uutta rakennetta, mutta se on yhä maalamalla ja levypinnalla. Seinät ovat pääasiassa hirsipintaisia, lukuun ottamatta pientä laatoitusta, joka on kiinnitetty rakennuslevyyn keittiön yläkaappien ja tiskipöytätason väliin.

6.2. Rakenteiden riskikartoitus

Keittiön putkitukset ovat alkuperäiset ja osa viemäriputkesta kulkee eristämättömänä alapohjassa. Läpivientejä ei ole eristetty kunnolla pakkasta vastaan. Putkien liittimien kunto herättää myös kysymyksiä. Lastulevyn toimintaa lattian pintamateriaalina voidaan hyvin kyseenalaistaa, varsinkin tilassa, jossa roiskevedet ovat mahdollisia. Liesituulettimen puuttumisesta johtuva ruuanlaittohöyryjen kulkeutuminen rakenteen läpi saattaa aiheuttaa kosteuden tiivistymisen haitallisiin paikkoihin.

6.3. Tutkimukset

Tilat tarkastetaan aistinvaraisesti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä tummuneisiin lattiakohtiin ja niiden ympäristöön.

Keittiö mitataan pintakosteusmittarilla ja lämpökuvataan mahdollisten kosteusvaurioiden ja lämpövuotojen havaitsemiseksi. Tummuneiden kohtien kovuus selvitetään piikillä, puukolla, tms. painettavalla työkalulla. Mahdollisen kosteuden leviämistä keittiön lattiassa selvitetään myös alapohjan tutkimuksissa. Keittiön seinän laatoitusten kunto ja kiinnitys selvitetään koputus kokeella ja mahdollinen kosteus laattojen takana selvitetään pintakosteusmittauksin.

6.4. Mittaustulokset

6.4.1. Aistinvaraiset tutkimukset

Keittiön lattian lastulevypinta on laikukas ja noussut monilta kohdin kuprulle. Keittiön allaskaappi, jossa viemärien läpiviennit sijaitsevat on pahasti vaurioitunut. Kaapissa on maakellarimainen haju. Rakenteet ovat pehmenneet hälyttävästi läpivientien ympärillä.

Seinien laatoitusten tutkimuksissa havaittiin laattojen olevan irti taustalevystä lieden yläpuoliselta osalta.



KUVA 18: Allaskaapissa sijaitseva viemärin läpivienti



KUVA 19: Keittiön lattia

6.4.2. Lämpökuvaus

Lämpökuvauksissa havaittiin selkeitä lämpötilaeroja keittiön allaskaapissa, lattialiittymän kohdalta keittiön seinustalta, sekä kylmien komeroiden ovien saumoista.

6.4.3. Kosteusmittaukset

Pintakosteusmittauksin saatiin hyvin korkeita arvoja keittiön allaskaapista ja erityisesti viemärien läpivientien ympäriltä. Muilta pinnoilta mitatut arvot eivät olleet hälyttäviä.

6.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Keittiön mittaukset ja tarkastukset osoittivat akuutin korjaustarpeen läpivientien ympäriltä.

Keittiön lattian pintarakenteet ovat aikanaan ilmeisesti jääneet valmistumatta kokonaan ja vaikka suuntaa-antavilla kosteusmittauksilla ei saatukaan kohonneita arvoja, osoittaa silmämääräinen tarkastelu kuitenkin sen, ettei materiaali ole kelpoinen kulutuksenkestoltaan toimimaan keittiön lattiarakenteen lopullisena pintakerroksena.

6.6. Lisätutkimusten tarve

Koska pintakosteusmittauksin voidaan kartoittaa kosteutta vain hyvin maltilliselta syvyydeltä, suositellaan rakenteiden purun yhteydessä selvitetäväksi rakenteisiin pääseen kosteuden leviämisen laajuus ja aiheutuneet vauriot.

7. Alapohja

7.1. Rakenteet

Kohteen alapohja on toteutettu rakennuksen sivuilta tuulettuvana trossipohjana. Alapohjan kantavat palkit on tuettu graniittikivien päälle.

7.2. Rakenteiden riskikartoitus

Alapohjan tuuletustilan korkeus vaihtelee välillä 700mm-200mm, mikä aiheuttaa mahdollisia tuuletusongelmia varsinkin kohdissa, joissa tila on matalimmillaan ja talon seinälinjan ja maanpinnan välissä on vain pieni rako.

Maan pinta kallistaa paikoitellen rakennukseen päin, mikä saattaa aiheuttaa kosteuskuormia. Rakennuksen suuri kattopinta-ala ja jyrkät lappeet aiheuttavat lumen tippumisen talon seinien vierillä, mikä saattaa häiritä tuuletusta keväällä.

7.3. Tutkimukset

Alapohja tarkastetaan silmämääräisesti. Runkopalkkeja tutkitaan kosteusmittarilla, jossa on tunkeutuvat mittauspää. Mahdollisia tummentumina ja muita epäilyttäviä kohtia tutkitaan piikillä tai puukolla painaen. Alapohjasta voidaan porata myös reikiä trossilautoihin eristeiden kunnon selvittämiseksi.

7.4. Mittaustulokset

Tutkimuksissa havaittiin alapohjan sisältävän huomattavan määrän rakennusjätettä ja muuta epämääräistä materiaalia. Esimerkiksi maan päällä lojuvat villat tuntuivat käteen kosteilta. Vallitseva haju oli hieman tunkkainen ja seisonut. Rakenteet olivat kuitenkin kuivia ja ehjiä, lukuun ottamatta keittiön viemärin epämääräistä läpivientä, joka on vuotanut lattiarakenteeseen. Sen ympäristössä rakenteet olivat selkeästi kosteita. Suihkutilan ja wc:n kohdilta trossilautoitus oli hieman tummunut.



KUVA 20: Alapohjassa lojuvaa jätettä



KUVA 21: Alapohjan tuuletusrako kapeimmillaan



KUVA 22: Alapohjan tuuletustilaa

7.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Rakennusten trossirakenteiset alapohjat ovat osoittaneet toimivuutensa ajan saatossa ja tämänkin kohteen alapohjarakenne on myöhempien asennusten tuhoisia vaikutuksia lukuun ottamatta todella hyvässä kunnossa. Huollon laiminlyönti näkyy jätteenä alapohjassa sekä maa-aineksen kerääntymisenä seinälinjoille. Rakenne sinällään on siis toimiva, mutta se tarvitsee huoltotoimenpiteitä toimiakseen oikein.

8. Kuistit ja portaat

8.1. Rakenteet

Rakennuksessa on kaksi puurakenteista kuistia joista etukuisti avautuu etelään ja takakuisti pohjoiseen. Sisäänkäynnit on sijoitettu kuistien tasoon. Molemmille kuisteille johtaa portaat siten, että etelänpuoleiselle kuistille yhdet ja pohjoisen puolelle kahdet. Myös rakennuksen itäsivulla on sijoitettuna portaat, jotka johtavat ruokakomeroon.

8.2. Rakenteiden riskikartoitus

Rakennuksen sijainnin vuoksi sään rasitukset ulkopuolisille pinnoille ovat kovia. Kuisti- ja porraskanteissa ei ole rakennusaikana käytetty painekyllästettyä puumateriaalia, vaan kovimmin rasitetut paikat on pyritty rakentamaan tiheäsyisestä puusta.

Kuistit ja portaat on viimeisimmän maalauksen aikana käsitelty jo aiemmissa arvioissa toimimattomaksi havaitulla maalilla.

Portaat on rakennettu puurakenteisina kiinni maanpintaan ja sijoitettu siten, että tukkiutuneiden räystäiden vuoksi suuri osa katolta valuvasta vedestä päätyy esteettä portaiden päälle aiheuttaen suurta kosteuskuormaa.

8.3. Tutkimukset

Tutkimukset suoritettiin aistinvaraisina tutkimuksina. Rakenteista havainnoitiin rakenteiden kovuutta ja pintojen laatua. Kantavia rakenteita, pilareiden sekä lattian kantavien palkistojen kovuutta tutkittiin pistämällä puukolla tai piikillä.

8.4. Mittaustulokset

Tutkimuksissa havaittiin, että rakennuksen kuistien kantavia rakenteita on uusittu ajan saatossa siten, että stabiliteetti on saatu säilymään. Näiden korjausten ansiosta ei kuisteista kantavilta osin havaittu puutteita.

Kuistien kaiteet olivat sen sijaan pahoin vaurioituneita ja aiheuttavat käyttäjälle välitöntä vaaraa. Lattiapinnat eivät kosmeettista parannustarvetta lukuun ottamatta olleet hälyttävän huonossa kunnossa.

Rakennuksen rappuset olivat pahoin vaurioituneet ja askelmat hyvin huonossa kunnossa, myöskään rappusten kaiderakenteet eivät palvele turvallisesti.



KUVA 23: Etukuistin yleisilme



KUVA 24: Etukuistin vaurioituneet kaiteet



KUVA 25: Etukuistin pilareihin tehdyt korjaukset



KUVA 26: Takakuistin lahonneet rappuset

8.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Kuistien osalta kantavuutta uhkaaviin tekijöihin on puututtu ajoissa, mutta samassa yhteydessä ei ole suoritettu toimenpiteitä muiden rakenneosien kuten kaiteiden korjaamiseksi. Näiltä osin on suoritettava korjaukset viipymättä, jotta kuistien käyttö saadaan turvalliseksi. Väärä maalivalinta on aiheuttanut myös kuisteille mittavia vahinkoja.

Rakennuksen portaat ovat käytännössä tuhoutuneet täysin kosteusrasitusten ja virheellisten pinnoitteiden yhteisvaikutuksesta. Lahoavat askelmat ja irtoilevat kaiteet muodostavat selkeän turvallisuusriskin.

9. Ulko-ovet - ja ikkunat

9.1. Rakenteet

Rakennuksen kaikki ovet ja ikkunoiden pokat ovat puisia ja nykyisen omistajan aikana ei ainuttakaan kokonaisuudessaan ole korvattu uusilla. Tämän vuoksi voidaan olettaa kaikkien ovien ja ikkunoiden olevan muutamaa vaihdettua ikkunaruutua lukuun ottamatta alkuperäisiä. Ikkunoista suurin osa on 2 kerroksisia kuusi- tai neljä ruutuisia ikkunoita. Ikkunoiden lasi on mitä ilmeisimmin vanhanaikaista vedettyä lasia. Läpipuiset ulko-ovet ovat pariovia, jotka on varustettu kuusiruutuisella ikkunalla.

9.2. Rakenteiden riskikartoitus

Ulko-ovet ja -ikkunat on ainakin maalin lohkeilun perusteella käsitelty samalla huonosti toimivalla maalilla, kuin talon muutkin ulkopinnat. Ovien ja ikkunoiden laajamittaisia tiivistystöitä ei ole taustatietojen mukaan toteutettu kymmeneen vuosiin.

9.3. Tutkimukset

Ulko-ovia ja ikkunoita tarkasteltiin aistinvaraisesti puuosien kovuuden ja liittymien yleisen tiiveyden havainnoimiseksi. Tiiveyttä kartoitettiin myös lämpökuvauksilla.

9.4. Mittaustulokset

Tutkimuksissa havaittiin pehmenneitä kohtia joidenkin ikkunoiden pokissa. Ovista ei löydetty vastaavia pehmentymiä. Maali on hilseillyt laaja-alaisesti ovien ja ikkunoiden ulkopinnoilta. Ikkunoiden kittaukset ovat irtoilleet monin paikoin, eikä ruutujen kiinnitys ole kaikilta osin varmuudella pitävä. Särkyneitä ikkunaruujuja löydettiin neljä kappaletta. Lämpökuvauksissa havaittiin paikoitellen lämpövuotoa.



KUVA 27: Makuuhuoneen ikkunan rapistunut maalipinta



KUVA 28: Etuovi

9.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Maalin pintaa tukkivat ominaisuudet ovat estäneet puisten ulko-ovien ja -ikkunoiden kosteuden tasaantumisen ja täten kosteus on joko rapistanut maalin tai aiheuttanut kosteusvaurioita maalipinnan alla. Ikkunoiden vesilaudat ja lipat ovat ajan myötä vaurioituneet ja irtoilleet, mikä aiheuttaa veden pääsyn ikkunoiden runko-osiin.

9.6. Lisätutkimusten tarve

Jokainen korjattava ikkuna ja ovi arvioidaan irrotuksen jälkeen vielä yksilöllisesti ja määritetään tarvittavat korjaustoimenpiteet.

10. LVIS

10.1. Rakenteet

Lämpö

Rakennuksen pääasiallinen lämmitys tapahtuu puulla kolmen varaavan tulisijan avulla. Puulämmitystä on täydennetty suoralla sähkölämmityksellä, kun huvilaa on alettu käyttää ympärivuotisesti. Sähköpatterit on sijoitettu seinille suurimpien ikkunoiden alle. Lämmitystarpeeltaan vaativimmissa tiloissa on lämmitystehoa lisätty liikuteltavilla irtopattereilla.

Vesi

Rakennukseen on tuotu kylmä käyttövesi käyttötarkoituksenmuutoksen myötä. Keittiössä on erillinen lämminvesivaraaja, joka tuottaa kuuman käyttöveden. Putket ovat peräisin 70-luvulta. Materiaalina on kupari ja liitokset on hitsattu yhteen. Vesipisteiden lisääntyessä rakennuksen viemärit on myös uusittu. Nykyisellään jäteveden poistupuolesta saa hyvän poikkileikkauksen ajan mittaa käytetyistä materiaaleista. Viemäröinnissä on käytetty valurautaputkea, muovi- sekä betoniputkea. Kiinteistön jätevedet kerätään umpikaivoon.

Ilmastointi

Rakennuksen ilmanvaihto toimii painovoimaisesti tulipesien hormien aiheuttaman alipaineen avulla. Märkätiloihin on asennettu tuuletusventtiilit, mutta niiden tuuletuspaikka ei ole tiedossa.

Sähkö

Suurin osa sähköverkosta ja muista sähkölaitteista on rakennettu myös juuri tuohon käyttötarkoituksenmuutoksen aikaan. Eli 70-luvulla. Rakennuksessa on vielä myös 1900-luvun alkupuolella asennettuja sähkölaitteita ja johtimia, jotka ovat edelleen käytössä.

Sähköjohdot ja laitteet on asennettu osin pinta-asennuksina ja osin urattuina hirsiseiniin. Johdinmateriaalit vaihtelevat suojaputkissa kulkevista kumipäälysteisistä johdoista tekstiilipäälysteisiin putkittamattomiin johtoihin. Pistorasiat ovat vanhanaikaisia maadoittamattomia pistorasioita.

10.2. Rakenteiden riskikartoitus

Läkkäiden putkistojen kuntoon on aina suhtauduttava kriittisesti, sillä rakennusaikana ei ole ollut käytettävissä nykyaikaisia sertifioituja tuotteita talotekniikka-asennuksien toteuttamiseksi. Varsinkin tiili-liitokset, joissa on yhdistetty eri materiaaleja, ovat riskialttiita kohtia. Putkistojen eristämistä ei 70-luvulla pidetty arvossaan ja täten viemäri- ja lämmitysputket saattavat kulkea esimerkiksi talon alapohjassa pitkiäkin matkoja eristämättöminä ja altistaa täten jäätymisvaaralle.

Nykyaikaisissa talouksissa on totuttu moneen sähkölaitteeseen ja niiden käyttö on usein samanaikaista. Vanhoja sähkökeskuksia ei välttämättä ole mitoitettu kestäväksi laitteiden vaatimia sähkömääriä, eikä niissä useinkaan riittäviä suojarusteita. myös vanhat johtimet ja johtimien ajan mittaan rapistuvat eristeet saattavat aiheuttaa suoranaista tulipalon vaaraa.

10.3. Tutkimukset

Rakennuksen putkiasennuksia vesi- ja viemärijohtojen osalta tarkasteltiin aistinvaraisesti sekä mittaamalla ympäröiviä puurakenteita tunkeutuvalla pintakosteusmittarilla.

Iltanvaihtoa arvioitiin aistinvaraisesti sekä paperikokeella.

Sähköasennuksia arvioitiin tarkastelemalla johtimia, liitoksia ja laitteita aistinvaraisesti sekä arvioimalla sähkön kulutusta ja vertaamalla sitä päätelmiin sähkölaitteiden kapasiteetista ja kunnosta.

Tiloista suoritettiin lämpökuvauksia mahdollisten kosteusvaurioiden aiheuttamien lämpövuotojen paikallistamiseksi.

10.4. Mittaustulokset

Rakennuksen lämmityksen osalta ei havaittu häiriöitä, lukuun ottamatta käyttäjältä saatua tietoa korkeista lämmityskustannuksista.

Käyttövesiputkistoissa ei havaittu vuotoja ainakaan vesikalusteiden tai pinta-asennuksina kulkevien putkien osalta. Hitsatut liitokset olivat näkyviltä osin ehjiä ja vedenpitäviä.

Jätevesien osalta käyttäjä kertoi putkien jäätyvän talvisin ja täten viemärointi ei aina toimi. Rakennuksen alapohjassa kulkevasta viemäristä puuttui lämmöneriste lähes koko maanpäälliseltä osalta. Lopun viemäriin eristyksestä tai asennussyvyydestä ei ole varmaa tietoa. Kohteen keittiön allaskaapista alapohjan läpi kulkevan viemäriin läpiviennin ympäristöstä saatiin todella paljon kohonneita arvoja pintakosteusmittauksissa ja aistinvarainen tarkastelu antoi myös vihiä viemäriin vesivuodosta. Alapohjassa keittiön kohdalla oli havaittavissa vuodon aiheuttamaa kosteusvauriota epämääräisen läpiviennin ympärillä.



KUVA 29: Keittiön viemäri alapohjassa

Liite 1: 44 (56).

Kohteen suihkuhuoneen lämpökuvassa saatiin kaivon ympäriltä huomattavasti matalampia lämpötila-arvoja muuhun ympäröivään rakenteeseen nähden, mikä kertoo paitsi mahdollisesta kosteusvauriosta kaivon ympärillä, myös viemäriputket eristyksen puutteellisuudesta.

Suihkutilan ja wc:n ilmanvaihtoa tutkittaessa havaittiin sen puutteellinen toiminta. Paperikokeessa ei saatu minkäänlaista imuvaikutusta ja aiemmin mainittu veden haihtumisen hitaus suihkuhuoneesta kielii tuuletuksen toimimattomuudesta. Tutkimushetkellä ulko- ja sisäilman olosuhteet olivat painovoimaiselle ilman vaihdolle otolliset (sisälämpötila +23°C, ulkolämpötila -2°C). Yläpohjan tarkastelun yhteydessä ei kyetty paikallistamaan tuuletuksia, joka johtaisi WC:n tai suihkutilan kohdalta ulos rakennuksesta. Keittiöön ei ole asennettu liesituuletinta tai muuta ratkaisua ruuanlaitosta aiheutuvien höyryjen poistamiseksi.

Sähköjohtimien suojakuoret ovat paikoitellen haurastuneet ja joiltakin osin on havaittavissa jopa suojakuoren sisältä paljastunutta paljasta kuparia. Tutkimuksissa paikallistettiin toimimattomia katkaisijoita ja pistorasioita. Jotkin sähköasennukset olivat myös nykymääräysten vastaisia.



KUVA 30: Vuonna 1972 asennettu sähkökeskus eteisessä

Liite 1: 45 (56).



Kuva 31: Vanha, mutta edelleen käytössä oleva keskus keittiössä



Kuva 32: Rakennuksen sähköasennuksia



KUVA 33: Suihkutilan sähköpatteri määräysten vastaisesti roiskealueella

10.5. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Kohteen LVIS- järjestelmien tarkastelu paljasti viemäröinnin toimimattomuuden aiheuttavan vakavaa vaaraa rakenteille. Paljastuneet kosteusvauriot ovat saattaneet ajan myötä edetä lattian eristetilassa todella pitkälle ja aiheuttaa suuria vaurioita. Vaikka käyttövesiputkissa ei vielä havaittu vuotoja, on niiden pitkäaikainen kestävyys kuitenkin perusteltua kyseenalaistaa.

Suihkutilan tuuletuksen toimimattomuus aiheuttaa kosteuden pysymisen huonetilassa tarpeettoman kauan, mistä johtuvat rasitukset kuormittavat rakenteita. Wc:n ilmanvaihdon puutteellisuus tuntuu ilman tunkkaisuutena. Keittiön ilmanvaihdon puuttuminen estää kostean ilman pääsyä huonetilasta ja kosteus poistuu ei suunniteltuja reittejä pitkin, esimerkiksi rakenteen läpi. Tästä saattaa aiheutua haitallista kosteuden tiivistymistä pinnoille.

Kohteen sähköjärjestelmä on todella vanhanaikainen ja haurastuvat johtimet sekä vanhat keskuskeskukset aiheuttavat vaaraa käyttäjälle ja rakennukselle.

10.6. Lisätutkimusten tarve

LVIS- järjestelmien tutkimusten osalta suurin osa tekniikasta oli näkyvillä ja kartoitus saatiin toteutettua laajalta alalta. Rakenteiden purun yhteydessä saattaa kuitenkin paljastua vielä putkivuotoja tai muita epäkohtia jotka on huomioitava. Järjestelmien jatkokäyttömahdollisuuksien selvitys suositellaan varmistamaan asiantuntijalla, sillä tutkimuksen toteuttajan asiantuntemus varsinkin sähköasennuksista on hyvin rajallinen.

11. Jatkotoimenpiteet ja korjausehdotukset

11.1. Yläpohja

11.1.1. Korjausehdotus

Tutkimuksissa havaittu yläpohjaan kuulumaton rakennusaikainen jäte ja muu materiaali poistetaan. Yläpohjan eristeet poistetaan ja eristeet levitetään uudestaan tasapaksuus varmistaen. Vanhan eristeen päälle lisätään 100 mm puukuitueristettä. Eristyksen asennuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota tuuletuksen toimivuuden jatkumiseen rakennuksen räystäältä.

11.1.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

Rakennuksen yläpohjaan jäi kuntokartoituksen jälkeen osastoja, joihin ei ollut pääsyä, eikä täten kunnosta ole varmaa tietoa. Näiden osastojen kunto tutkitaan katemateriaalin vaihdon yhteydessä ja mahdolliset jatkotoimenpiteet määrätään erikseen. Piippujen huonon pellityksen myötä myös hormeja pitkin on saattanut päätyä kosteutta rakenteisiin. Tällaiset mahdolliset vuotokohdat huomioidaan ja niistä ilmoitetaan ensitilassa eteenpäin, jotta mahdollisten tarkentavien tutkimusten suunnittelu ja toteutus on mahdollista.

11.2. Ulkoseinät

11.2.1. Korjausehdotus

Vanha maali poistetaan kokonaisuudessaan esimerkiksi maalinpoistoainetta tai infrapuna sekä kaapimista hyväksikäyttäen. Pinnasta poistetaan kaikki vanhat maalikerrokset. Vaurioituneet ulkovuorauslaudat poistetaan ja korvataan vastaavanlaisilla uusilla. Myös muu lahonnut puumateriaali ulkoseiniltä uusitaan. Korjauksissa ei tule käyttää kyllästettyjä puumateriaaleja, vaan kosteusrasitetuimmat paikat toteutetaan tiheäsyisellä puumateriaalilla.

Korjattu ja puhdistettu ulkopinta käsitellään hengittävällä pellavaöljymaalilla, kuten Uula pellavaöljymaalilla. Seinien tiiveyttä parannetaan pellavariveellä tilkkien. Erityistä huomiota kiinnitetään lämpökuvauksissa havaittuihin kohtiin sekä asukkaan osoittamiin vuotopaikkoihin.

Seinien sisäpinnoilta poistetaan kaikki pinkopahvit ja levyrakenteet.

11.2.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

Kuntokartoitus suoritettiin rakenteita avaamatta, joten tarkkaa tietoa vaurioituneiden ulkovuorauslautojen takana olevista rakenteista ei ole. Vauriokohtia purettaessa onkin suhtauduttava kriittisesti mahdollisiin rakennevaurioihin hirsirungon osalta ja mahdollinen lisätutkimusten tarve on osoitettava viipymättä ennen pintojen peittoa. On myös huomioitava, että kartoituksessa seinäpinnat tutkittiin pintapuolisesti vanhan maalin päältä ja hyvin maltilliselta laajuudelta. Tämän vuoksi vaurioita saattaa löytyä poiston yhteydessä myös alueilta, joilta niitä ei ole erikseen osoitettu.

Pinkopahvien poiston jälkeen paljastuvien mahdollisten sisäpuolisten kosteusvaurioiden aiheuttamat kysymykset käsitellään erikseen.

11.3. Vesikate

11.3.1. Korjausehdotus

Vesikatteen yleisen huonon kunnon vuoksi suositellaan tiilien poistoa, pesua ja uudelleen latomista. Rikkoutuneet tiilet vaihdetaan vastaaviin uusiin. Jos täysin vastaavia ei ole saatavilla, hankitaan mahdollisimman paljon alkuperäisiä muistuttavia kattotiiliä ja priorisoidaan lappeiden esteettinen arvojärjestys, jonka mukaan tiilet ladotaan. Katemateriaalin vaihdon yhteydessä arvioidaan ruoteiden ja aluskatteena toimivan aluskatteen kuntoa ja toimivuutta. Tarvittaessa aluskatetta uusitaan ja ruoderakenteita vahvistetaan.

Vanhat pellitykset ja räystäskourut uusitaan kokonaisuudessaan. Vaurioituneet puiset räystäsrakenteet korvataan uusilla vastaavilla ja käsitellään ulkoseinäpintojen tapaan. Samassa yhteydessä uusitaan piippujen ja muiden läpivientien tiivistykset sekä kattovarusteet.

11.3.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

Tutkimuksissa havaittiin valumajälkiä tiettyjen kattojiirien kohdalla. Vaurion laajuudesta katemateriaalin alla sekä veden reitistä ei ole varmuutta, joten lopullinen korjaustarve selviää vasta katemateriaalin purun yhteydessä. Tarvittavat lisätutkimukset suoritetaan ja korjaukset suunnitellaan näiden jiirien ja muidenkin purun alta paljastuvien rakenteiden osalta erikseen.

11.4. Wc- ja suihkutilat

11.4.1. Korjausehdotus

Seinien osalta wc- ja suihkutilojen rakenteet puretaan rakennuksen hirsirunkoon tai muurattuun rakenteeseen saakka. Lattiat ja alas lasketut katot puretaan kokonaisuudessaan siten, että taakse jäävien rakenteiden kunto ja tyyppi saadaan selville. Lattiasta poistetaan vanha vaurioitunut eriste ja korvaavaksi tuotteeksi asennetaan ekovillaa. Vesikalusteet irrotetaan, mutta putket jätetään mahdollisuuksien mukaan ehjiksi ja niiden kunnosta ja käyttömahdollisuuksista päättää erityisalan suunnittelija.

Lattian runkorakenteisiin tehdään tarvittavat vahvennukset ja mahdolliset kuivatukset. Rakennekerrokset asennetaan rakennekuvien mukaisesti. Alakaton tuuletuksesta huolehditaan erillisen ilmastointi suunnitelman mukaisesti. Seinäpinnat kuivatetaan tarpeen mukaan ja mahdollisesti vaurioitunut aines korvataan. Pintakerrokset rakennetaan piirustusten mukaisiksi. Tilojen toimimattomat vesikalusteet korvataan uusilla.

Uudet rakenteet:

Suihku:

Seinät: VS1 & VS2

Alakatto: AK1

Lattia: AP1

Wc

Alakatto: AK1

Lattia: AP2

11.4.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

Märkätilojen osalta saatiin pintakosteusmittauksissa todella korkeita arvoja ja rakenteet ovat silminnähtävien vaurioituneita. Pintojen purun jälkeen on ensiarvoisen tärkeää, että kaikki kosteusvaurioiset rakenteet poistetaan ja että kosteuden kuivumiselle rakenteista jää riittävästi aikaa ja että rakenteiden kuivuus varmistetaan esim. mittauksin ennen uusien pintojen asennusta.

11.5. Keittiö

11.5.1. Korjausehdotus

Keittiön lattiapinnat puretaan kokonaisuudessaan lattianiskoihin asti. Trossin kosteusvaurioiset eristeet poistetaan. Korvaavaksi eristeeksi asennetaan ekovillaa. Kaapistot ja muut kalusteet irrotetaan ja korvataan uusilla. Vesikalusteet puretaan, mutta käyttövesi putkistot pyritään säilyttämään. Putkistojen myöhemmistä käyttömahdollisuuksista päättää erityisalan suunnittelija. Seinäpinnoilta poistetaan kaikki levytykset ja laatoitukset.

Keittiön uudet lattiat toteutetaan rakennepiirustuksen (AP2) mukaisiksi. Huoneen alas lasketusta katosta puretaan pintarakenteet, jotta saadaan selvyys rungon kantokyvystä uuden pinnoituksen aiheuttamien kuormien kannon suhteen. Runkoon tehdään tarvittavat vahvistukset ja asennetaan uusi pintamateriaali. Määrätyille seinäpinnoille asennetaan levyt ja laatat. Tilaan asennetaan uudet kaapistot ja kalusteet, sekä keittiösuunnitelman mukaan liesituuletin.

11.5.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

Lattiapintojen purun jälkeen suoritetaan jatkotutkimuksia vuotaneiden läpivientien osalta. Vaurion laajuuden selvittyä esitetään erillisessä suunnitelmassa toimenpiteet vaurion poistamiseksi ja uusien rakenteiden toteuttamiseksi. Kaiken vaurioituneen materiaalin ja kosteuden poistaminen rakenteesta ennen uusien rakenteiden asennusta on ensiarvoisen tärkeää.

11.6. Alapohja

11.6.1. Korjausehdotus

Alapohjasta poistetaan kaikki sinne kuulumaton rakennusaikainen jäte ja hajoava orgaaninen materiaali. Seinien vierustoille kertynyt tuuletusta haittaava maa-aines ja poistetaan ja pyritään takaamaan maksimaalinen ilman kulku alapohjaan. Rakennuksen vierestä maanpintaa muotoillaan kallistamaan poispäin rakenteista. Koko rakennuksen ympärille asennetaan yhtenäinen ristikko, joka estää eläinten ja maatuvan aineksen pääsyä alapohjaan.

11.6.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

Tutkimuksissa ei havaittu vaurioita alapohjan palkistoissa. Rakennusjätteen poiston myötä alapohjassa liikutaan kuitenkin pidempijaksoisesti ja laajemmalla alalla, kuin tutkimuksissa ja onkin tärkeää, että työskentelyn aikana kiinnitetään huomiota epätavallisen märkiin kohtiin alapohjassa sekä mahdollisesti aiheutuneisiin vaurioihin sekä ilmoitetaan näistä viipymättä.

11.7. Kuistit ja rappuset

11.7.1. Korjausehdotus

Kuistien pinnoista poistetaan kaikki maali ulkovuorauksen tapaan ja lahonneet osat korvataan uusilla. Kuistien lattialaudoitukset hiotaan ja käsitellään uudelleen. Kaiteet puretaan kokonaisuudessaan ja korvataan uusilla. Kattopinnoista poistetaan maali. Kantavat pilarirakenteet koteloidaan laudalla ennen maalausta. Kuisteille johtavat rappuset puretaan kokonaan ja tilalle rakennetaan uudet vanhojen rappusten kaltaiset rappuset. Kuistien ja rappusten pinnat käsitellään ulkovuorauksen tapaan

11.7.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

Ulkopuolisten osien korjauksissa ei rakennuksen luonteen ja jatkokäsittelyvaikeuksien vuoksi käytetä kyllästettyjä puumateriaaleja, vaan kosteusrasitetuimmat kohdat toteutetaan kovasta, tiheäsyisestä puutavarasta.

11.8. Ovet ja ikkunat

11.8.1. Korjausehdotus

Rakennuksen ulko-ovet – ja ikkunat irrotetaan ja numeroidaan myöhemmän kiinnittämisen helpottamiseksi. Ikkunoista ja ovista poistetaan kaikki maali ja ikkunoiden hajooneet lasit uusitaan. Ikkunat korjauksitataan ja pinnat maalataan. Asennuksen yhteydessä tarkastellaan suurimpia syntyviä tiiveysvuotoja. Tiiveysvuodot korjataan eristevuonalla ja pellavariveellä.

11.8.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

Ikkunoiden ja ovien kunto on vaihteleva, joten irrotuksen jälkeen jokainen ikkuna ja ovi arvioidaan erikseen ja määritetään toimenpiteet puukorjausten, ikkunaruuutujen vaihdon, kittauksen ja maalauksen suhteen.

11.9. LVIS

11.9.1. Korjausehdotus

Lämpö

Rakennuksen lämmityksen nykytila ei aiheuta välittömiä toimenpiteitä. Lämmitystekokkuuden ja taloudellisuuden parantamiseksi on tulevaisuudessa kuitenkin perehdyttävä vaihtoehtoihin lämmöntuottomenetelmiin. Esimerkkeinä voidaan mainita puulämmitteisen lämpökattilan asentaminen rakennuksen kellaritilaan ja lämpöpattereiden muuttamisen osin vesikiertoisiksi. Ilmalämpöpumpun asennus on myös mahdollinen tapa lisätä lämmitystehoa ja taloudellistaa lämmitystä.

Vesi

Kohteen kaikki käyttövesiputket uusitaan kokonaisuudessaan. Poikkeuksena asiantuntijatahon määrittämät putket, joita voidaan käyttää uusien asennusten yhteydessä. Vesikalusteiden jatkokäyttömahdollisuudet arvioidaan irrotuksen jälkeen ja vialliset kalusteet korvataan uusilla.

Kaikki rakennuksen jätevesirakenteet uusitaan maanpäällisiltä osin kokonaisuudessaan.

Ilmastointi

Wc- ja suihkutilojen ilmanvaihto selvitetään ja tarpeen mukaan uusitaan koko järjestelmä tai korjataan vanha toimintakuntoiseksi. Tiloihin järjestetään korvausilmareitit ovien läpi tai ovien alta.

Sähkö

Koko rakennuksen sähköjärjestelmä uusitaan, sisältäen keskuskeskukset, johdot ja muut kiinteät sähköasennukset. Uutena laitteena asennetaan suihkutilaan sähköinen lattialämmitys sekä keittiön liesituuletin.

11.9.2. Muut jatkotoimenpiteet ja huomiot

LVIS- järjestelmien jatkokäytön osalta tulee täsmentävät tutkimukset ja arviot teettää vielä kunkin järjestelmän erikoisasiantuntijalla.

Liite 2. Lämpökuvausten mittausraportti

Lämpökuvausten mittausraportti

1 KOHTEEN YLEISTIEDOT

1.1 Kohde ja osoite

Kohteen nimi	Niemenkärki
Osoite	Nurmintie 240 C
Postinumero	33680
Postitoimipaikka	Tampere
Puhelin numero	03 3600224

1.2 Tutkimuksen tavoite

Asukkaan mukaan lämmityskulut ovat todella korkeat ja tietyissä osissa asuntoa ilmenee vedon tunnetta. Lämpökuvauksen tarkoitus oli paikallistaa pahimmat lämpövuotokohdat rakennuksen vaipassa ja selvittää mahdollista kosteiden rakenteiden läpi tapahtuvaa lämmön liikettä. Kuvauksissa selvitettiin myös läpivientien lämpöteknistä toimivuutta.

1.3 Tutkimuksen tekijä

Tekijä	Kim Lindgren
Osoite	Irjalankatu 62 G 57
Postinumero	33560
Postitoimipaikka	Tampere
Puhelin numero	040 7192615
Sähköposti	kim.lindgren@ce.tamk.fi

1.4 Tutkimuksen ajankohta

16.3.2012

1.5 Kuvaus kohteesta

Vuonna 1912 rakennettu hirsihuvila, joka ennen toiminut kesäasuntona, nykyään ympärivuotisessa käytössä.

2 LÄHTÖARVOT

2.1 Mittaus kalusto

Lämpökamera	Flir B50
Paine-ero mittari	Testo 510
Lämpötilamittari	Vaisala HMP44

2.2 Ulko- ja sisäilman olosuhteet

Sisäilman lämpötila	Mitattu huoneittain
Ulkoilman lämpötila	2,7 °C
Tuuli	n.4 m/s
Sään yleisilme	Puolipilvinen
Paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä	-5Pa

2.3 Rakennuksen ilmanvaihto

Painovoimainen

2.4 Rakenteet

Kantavana rakenteena toimii hirsikehikko, joka päällystetty ulkoa paneelilla. Yläpohja on ristikkorakenteinen, räystäältä tuulettuva ja eristetty lasivillaeristeellä. Alapohja rossipohja, eriste tuntematon.

3 RAJA-ARVOT

ASUMISTERVEYS OHJE 2003

3.1 Lämpötilaindeksi

Asumisterveysohjeessa on esitetty huoneilman ja huonetilojen ohjearvot. Näitä arvoja laadittaessa mittausolosuhteet ovat olleet seuraavat:

Sisäilman lämpötila 21°C

Ulokoilman lämpötila -5°C

Jotta muissa olosuhteissa suoritetuista mittauksista saataisiin vertailukelpoista tietoa asumisterveysohjeen tietojen kanssa, tulee tulokset esittää lämpötilaindeksinä.

Lämpötilaindeksi määritellään seuraavasti:

$$TI = (T_{sp} - T_o) / (T_i - T_o) \times 100[\%]$$

Missä:

TI=lämpötilaindeksi

T_{sp}=sisäpinnan lämpötila °C

T_i=sisäilman lämpötila

T_o=ulkoilman lämpötila

Lämpötilaindeksin raja-arvot korjausrakentamisessa on määritelty seuraavasti:

Rakenne	Lämpötilaindeksi heikko %	Lämpötilaindeksi välttävä %	Lämpötilaindeksi hyvä %
Seinä	0-80	81-84	85-100
Lattia	0-86	87-96	97-100
Seinän ja ulkovaipan liitoskohdat, läpivientien pistemäinen lämpötila	0-60	61-64	65-100

3.2 Korjausluokat

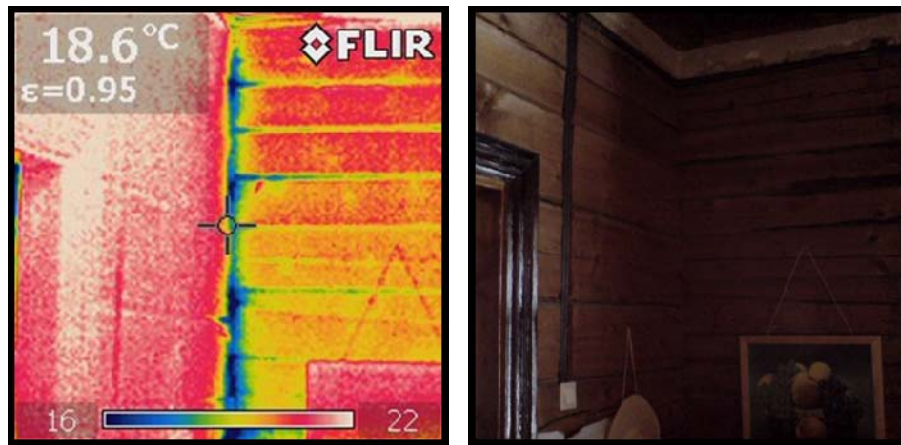
Korjausluokat on määritelty seuraavasti:

Korjausluokka	Reunaehdot
1 Korjattava	Ilmavuoto tai eristevika, joka ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa. Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa. TI<61%
2 Korjaustarve selvitettävä	Korjaustarve on erikseen selvitettävä, täyttää asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei hyvää tasoa. TI 61-65%
3 Lisätutkimuksia	Täyttää asumisterveysohjeen asettamat hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkistettava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia. TI>65%
4 Täyttää hyvän tason vaatimukset	Ei korjaustoimenpiteitä TI>70%

4 Lämpökuvauksen tulokset ja johtopäätökset

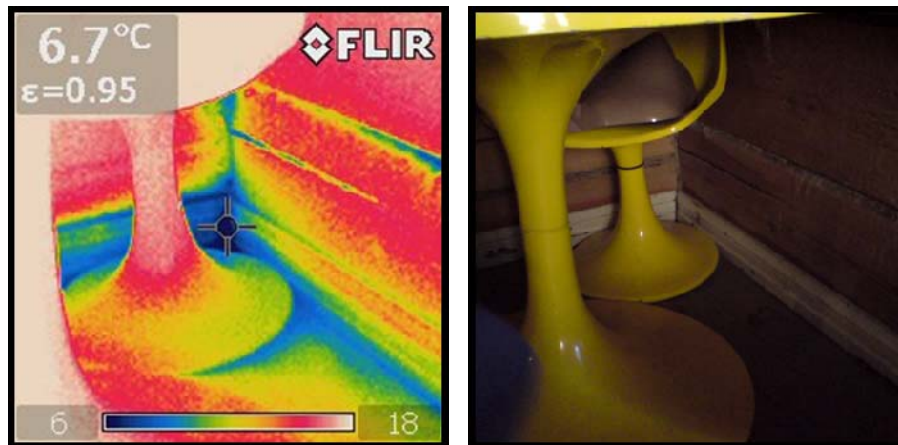
Rakennuksen hirsirungon lämmöneristävyys ei täytä nykyaikaisia määräyksiä ulkoseinien lämmöneristävyydelle. Suurin osa lämmönvuotokohdista paikallistettiin kuvauksissa kohtiin, joissa rakenne liittyy toiseen, kuten lattian ja seinän liitoskohdat ja seinien nurkkaliitokset. Myös rakennuksen ikkuna- ja oviliittymissä lämpövuoto oli ilmeistä. Suurta lämpövuotoa paikallistettiin myös putkien läpivientien ympäristöstä. Wc:n ja suihkutilan vastakkaisissa nurkissa ilmeni suhteellisen suuria lämpötilaeroja, mikä saattaa kieliä kosteuden pääsystä rakenteisiin.

Kuva 1



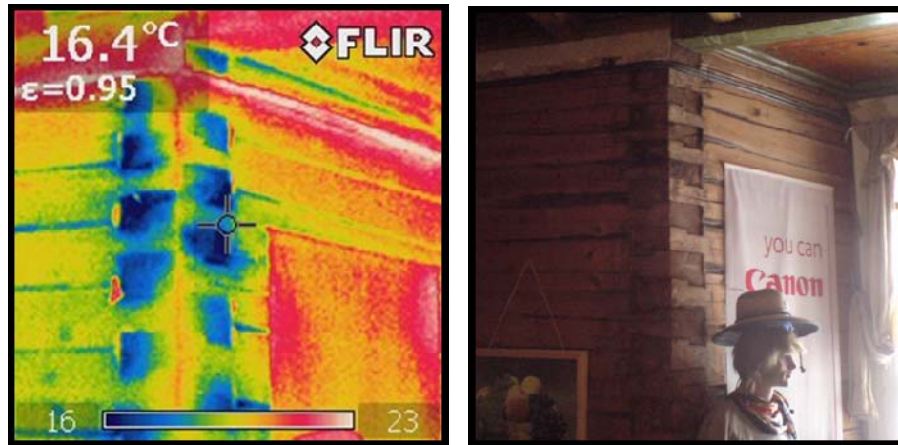
Huone: OH		Emissiivisyys	0,95
Huoneen lämpötila		Etäisyys	2 m
Pinnan maks. lämpötila		Kosteus	67 %
Pinnan min. lämpötila			
Mitatun pisteen lämpötila			
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna			
Välttävän tason lämpötilaindeksi			
Kohteen lämpötilaindeksi: 78			
Korjausluokka: 4			

Kuva 2



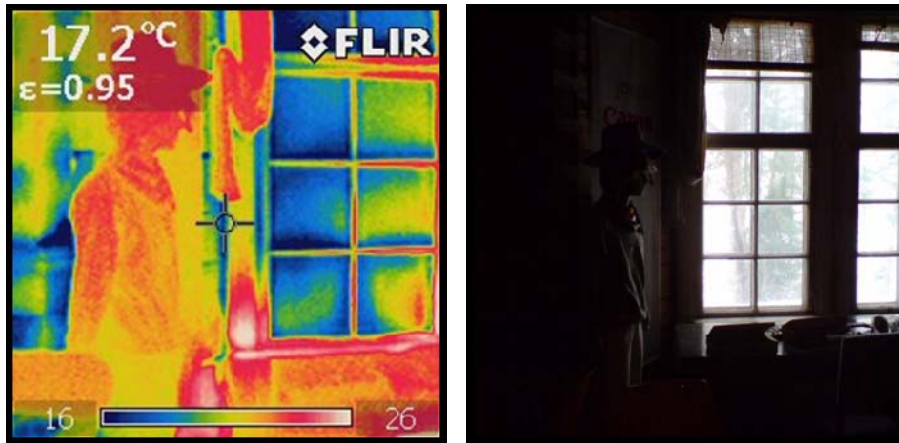
Huone: OH			
Lämpövuotoa huoneen nurkassa		Emissiivisyys	0,95
Huoneen lämpötila	19,7°C	Etäisyys	1,8 m
Pinnan maks. lämpötila	18°C	Kosteus	67 %
Pinnan min. lämpötila	6°C		
Mitatun pisteen lämpötila	6,7°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 24			
Korjausluokka: 1			

Kuva 3



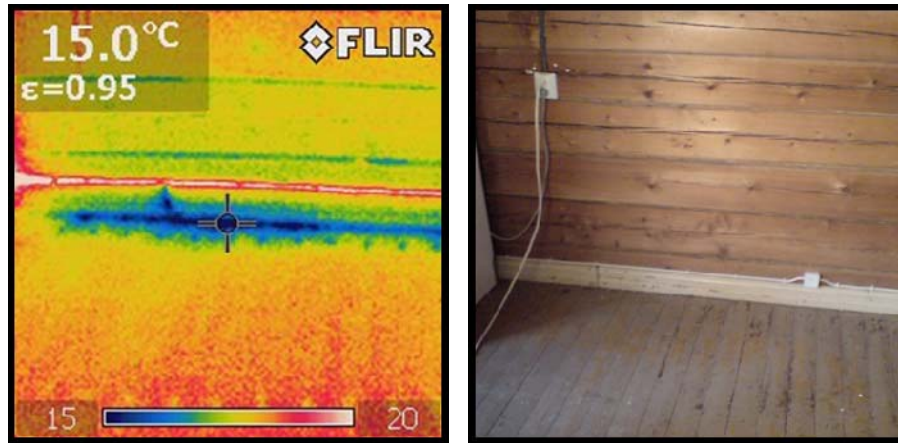
Huone: OH			
Lämpövuotoa seinän liitoksessa		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2 m
Huoneen lämpötila	19,7°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	23°C		
Pinnan min. lämpötila	16°C		
Mitatun pisteen lämpötila	16,4°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 78			
Korjausluokka: 4			

Kuva 4



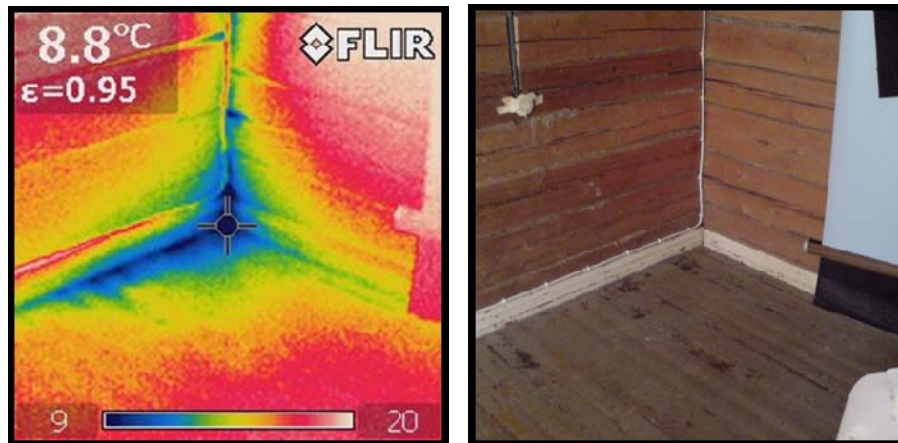
Huone: OH			
Lämpövuotoa ikkunan liittymässä		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2,2 m
Huoneen lämpötila	19,7°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	26°C		
Pinnan min. lämpötila	16°C		
Mitatun pisteen lämpötila	17,2°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 78			
Korjausluokka: 4			

Kuva 5



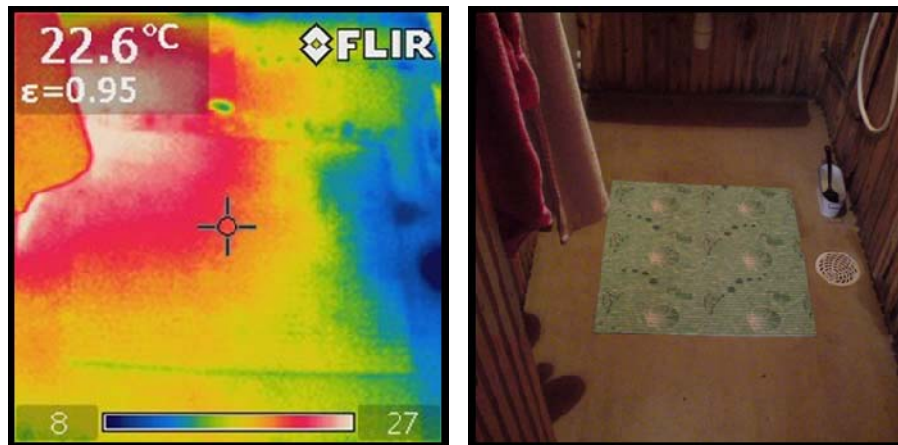
Huone: OH			
Lämpövuotoa lattian liittymässä		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2 m
Huoneen lämpötila	19,7°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	20°C		
Pinnan min. lämpötila	15°C		
Mitatun pisteen lämpötila	15°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi:72			
Korjausluokka: 4			

Kuva 6



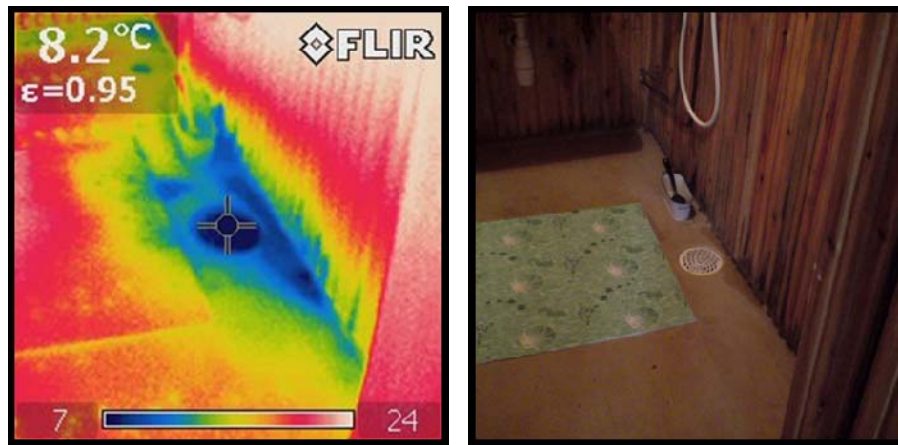
Huone: OH			
Lämpövuotoa huoneen nurkassa		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2 m
Huoneen lämpötila	19,7°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	20°C		
Pinnan min. lämpötila	9°C		
Mitatun pisteen lämpötila	8,8°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi:37			
Korjausluokka: 1			

Kuva 7



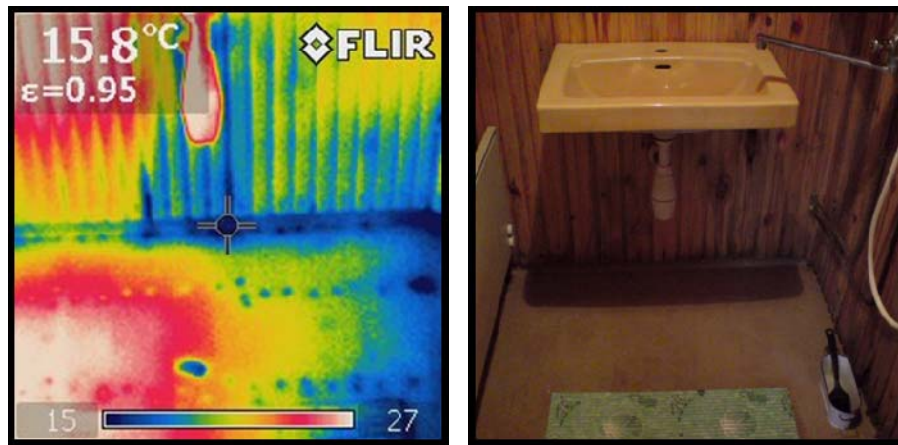
Huone: Suihku			
Lämpövuotoa viemärissä ja sen ympärillä		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	1,7 m
Huoneen lämpötila	22,7°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	27°C		
Pinnan min. lämpötila	8°C		
Mitatun pisteen lämpötila	22,6°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi:31			
Korjausluokka: 1			

Kuva 8



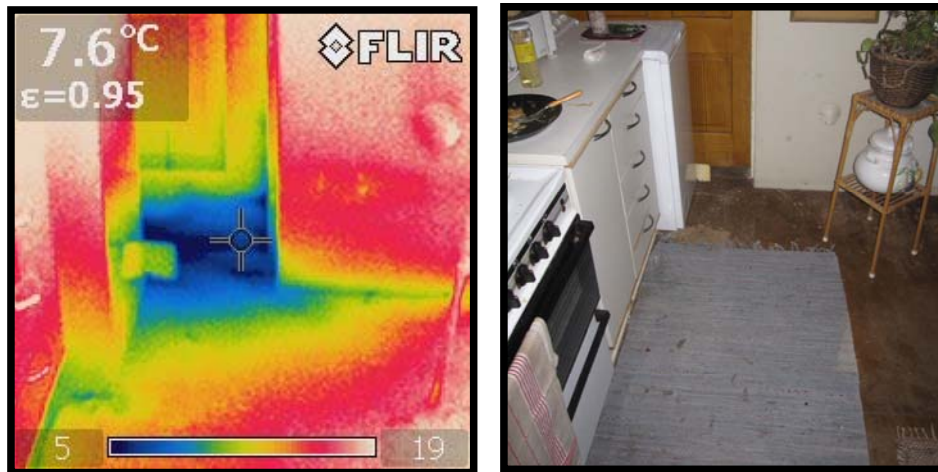
Huone: Suihku			
Lämpövuotoa viemärissä ja seinän ja lattian liittymäkohdassa			
Huoneen lämpötila	22,7°C	Emissiivisyys	0,95
Pinnan maks. lämpötila	24°C	Etäisyys	1,5 m
Pinnan min. lämpötila	7°C	Kosteus	67 %
Mitatun pisteen lämpötila	8,2°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 25			
Korjausluokka: 1			

Kuva 9



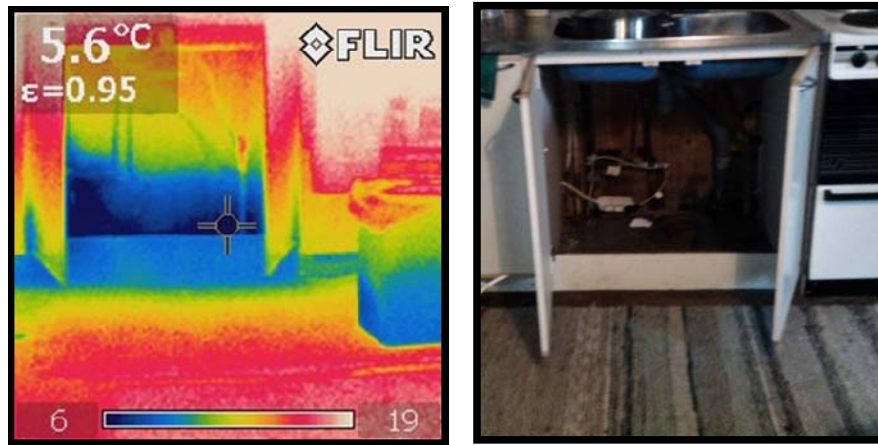
Huone: Suihku			
Lämpövuotoa lattian liittymässä ja huoneen nurkassa		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	1,6 m
Huoneen lämpötila	22,7°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	27°C		
Pinnan min. lämpötila	15°C		
Mitatun pisteen lämpötila	15,8°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 61			
Korjausluokka: 2			

Kuva 10



Huone: Keittiö			
Lämpövuotoa oven alta		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2,2 m
Huoneen lämpötila	18°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	19°C		
Pinnan min. lämpötila	6°C		
Mitatun pisteen lämpötila	5,6°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 22			
Korjausluokka: 1			

Kuva 11



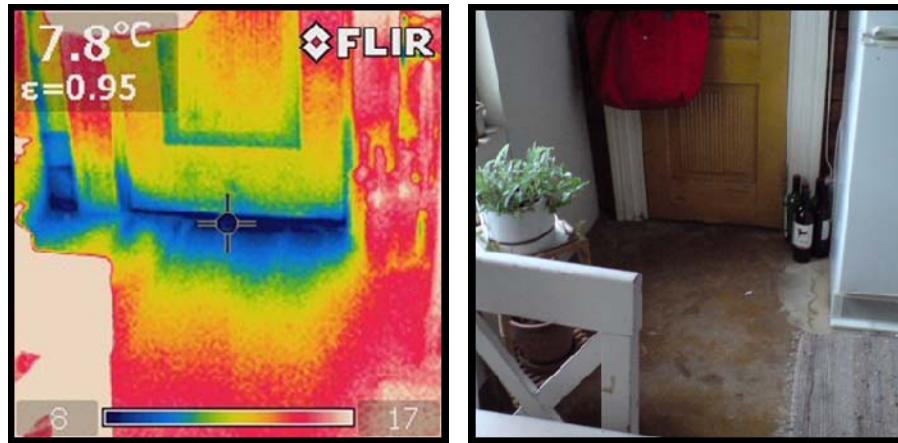
Huone: Keittiö			
Lämpövuotoa keittiön allaskaapissa		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2,4 m
Huoneen lämpötila	18°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	28°C		
Pinnan min. lämpötila	13°C		
Mitatun pisteen lämpötila	13,8°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 67			
Korjausluokka: 3			

Kuva 12



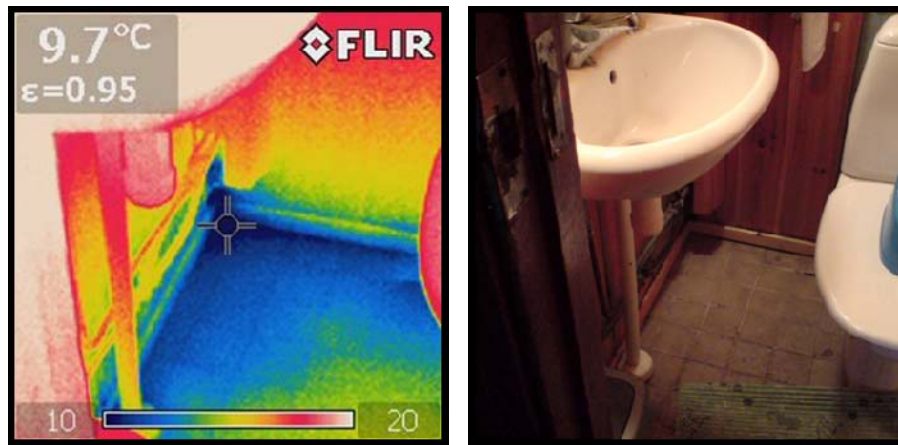
Huone: Keittiö			
Lämpövuotoa seinän ja lattian liittymässä		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2,4 m
Huoneen lämpötila	18°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	28°C		
Pinnan min. lämpötila	13°C		
Mitatun pisteen lämpötila	13,8°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 67			
Korjausluokka: 3			

Kuva 13



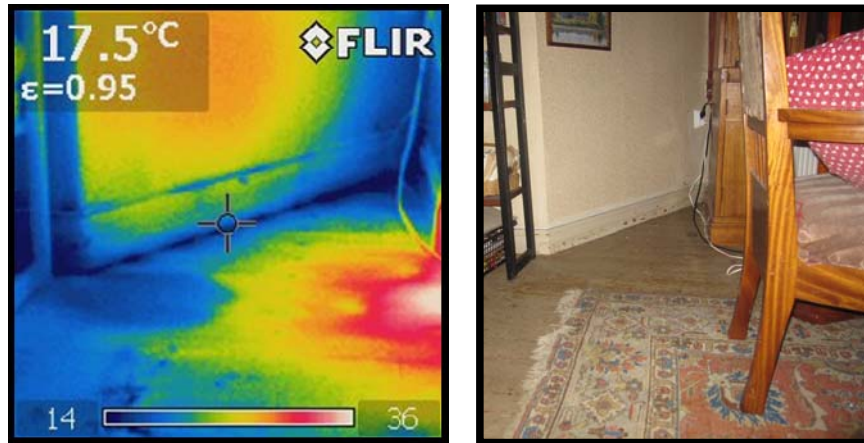
Huone: KEITTIÖ			
Lämpövuotoa oven alta		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2,1 m
Huoneen lämpötila	18°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	17°C		
Pinnan min. lämpötila	8°C		
Mitatun pisteen lämpötila	7,8°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 35			
Korjausluokka: 1			

Kuva 14



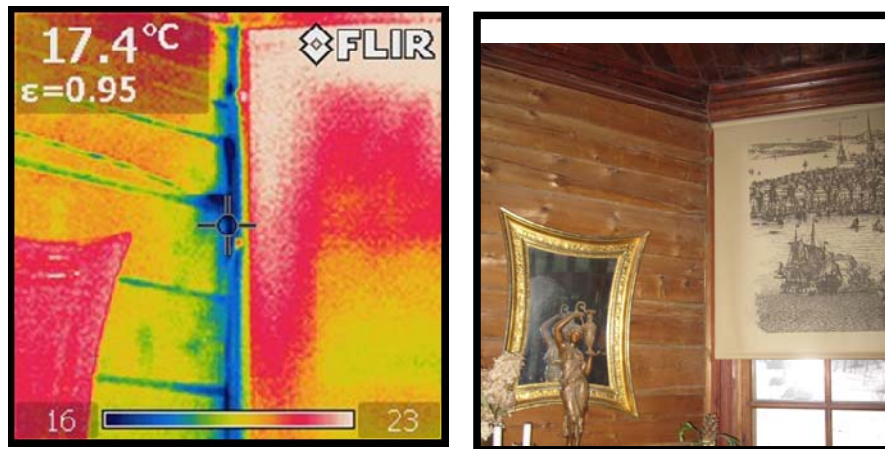
Huone: WC			
Lämpövuotoa huoneen nurkassa		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	1,9 m
Huoneen lämpötila	20°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	20°C		
Pinnan min. lämpötila	10°C		
Mitatun pisteen lämpötila	9,7°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 42			
Korjaluokka: 1			

Kuva 15

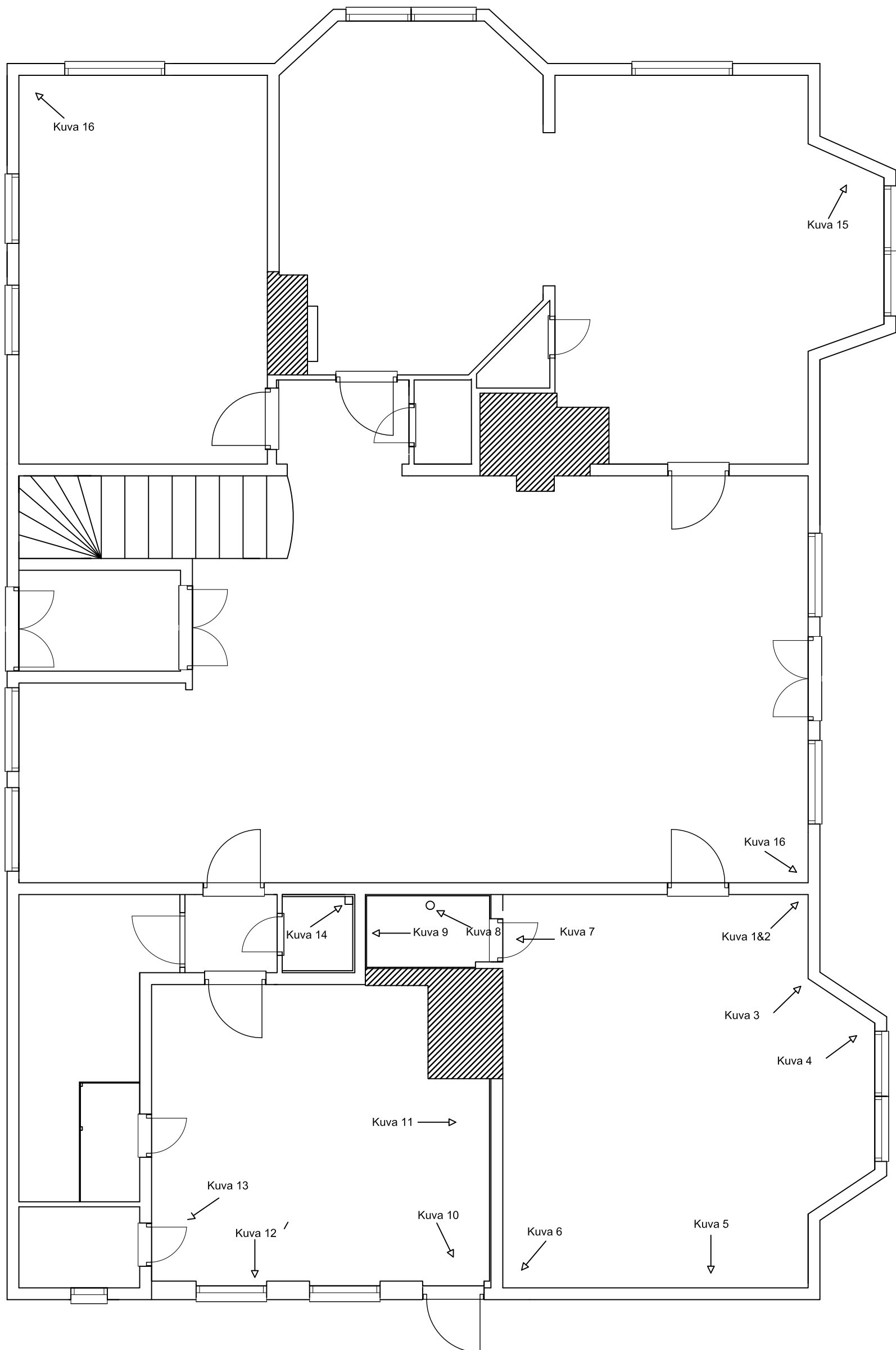


Huone: Kirjasto			
Lämpövuotoa lattian liittymässä		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2 m
Huoneen lämpötila	18,6°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	36°C		
Pinnan min. lämpötila	14°C		
Mitatun pisteen lämpötila	17,5°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 71			
Korjausluokka: 4			

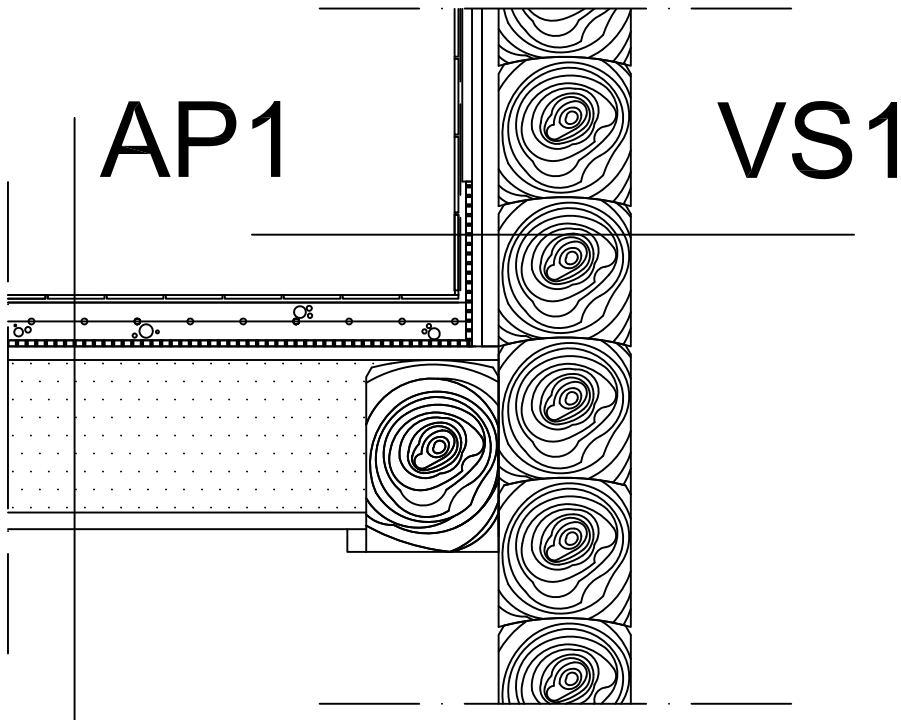
Kuva 16



Huone: Olohuone			
Lämpövuotoa seinien saumakohdassa		Emissiivisyys	0,95
		Etäisyys	2,1 m
Huoneen lämpötila	18,6°C	Kosteus	67 %
Pinnan maks. lämpötila	23°C		
Pinnan min. lämpötila	16°C		
Mitatun pisteen lämpötila	17,4°C		
Paine-ero ulkoilmaan verrattuna	-5Pa		
Välttävän tason lämpötilaindeksi	61		
Kohteen lämpötilaindeksi: 84			
Korjausluokka: 4			



Kaupunginosa	Kortteli/tila	Tontti/mo	Viranomaisten merkintöjä	
Nurmi	240 C			
Rakennusoimenpide	KORJAUSRAKENNUS		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde	Niemenkärki		Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
			Lämpökuvien ottoapaikat	
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero	Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus	4.4.2012 Kim Lindgren		Yhteyshenkilö	Tiedosto
			LINDGREN	



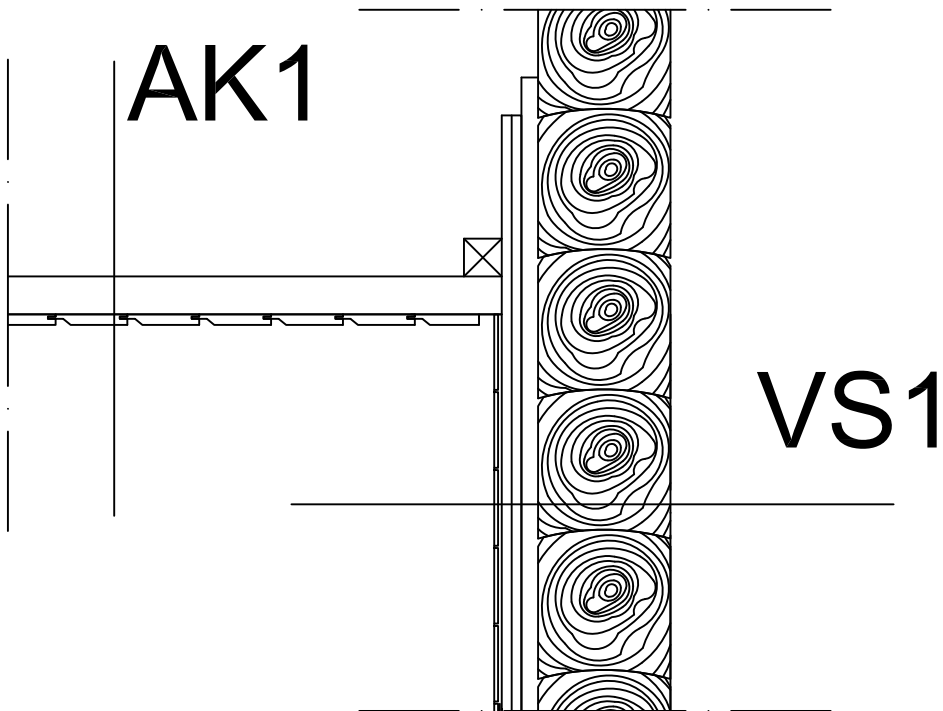
AP1

- Laatta
- Kiinnityslaasti
- Kallistettu pintavalu ja lattilämmitys
- Vedeneristys
- Pontattu havuvaneri 18 mm
- Alapohjapalkisto n. 250 mm
- Eriste
- Trossilaudoitus

VS1

- Laatta
- Kiinnityslaasti
- Vedeneriste
- 2x13mm märkätilan kipsilevy, saumat limiin
- Suoraksi koolaus 22x100 k-400

Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila 240 C	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji ARK
Rakennuskohde Niemenkärki			Juoks.no Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvitys ja koulutus 4.4.2012 Kim Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN
			Tiedosto



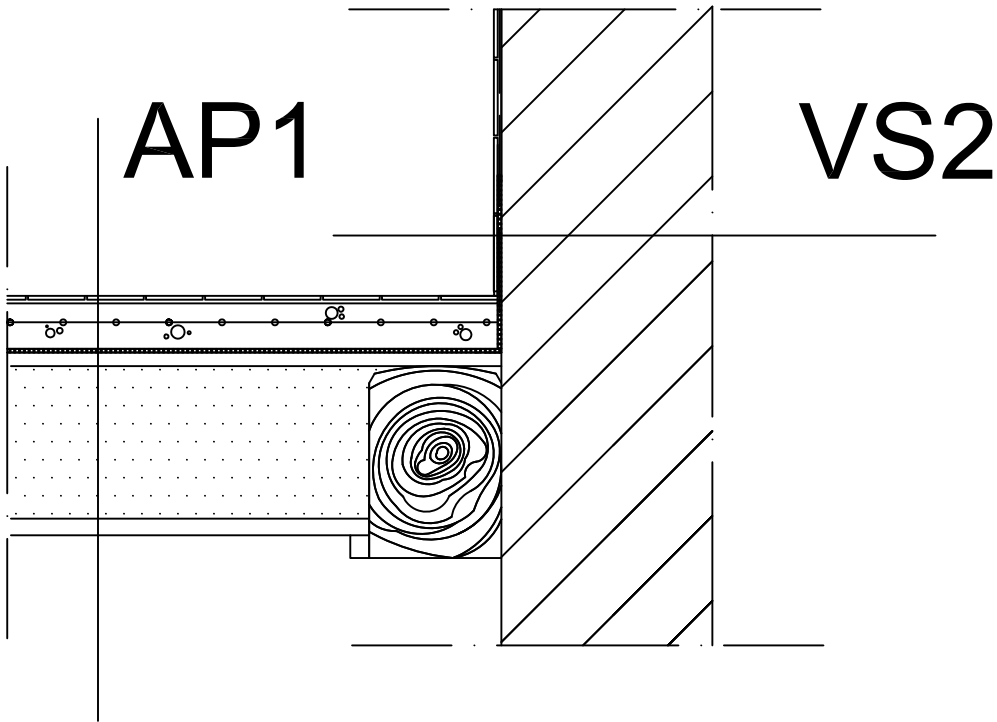
AK1

- Kattoverhous jätetään reunoilta auki
- Katon runkorakenteet 44x44 k-400

VS1

- Laatta
- Kiinnityslaasti
- Vedeneriste
- 2x13mm märkätilan kipsilevy, saumat limiin
- Suoraksi koolaus 22x100 k-400

Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila 240 C	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji RAK Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö VS1 ja AK1 Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.4.2012 Kim Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



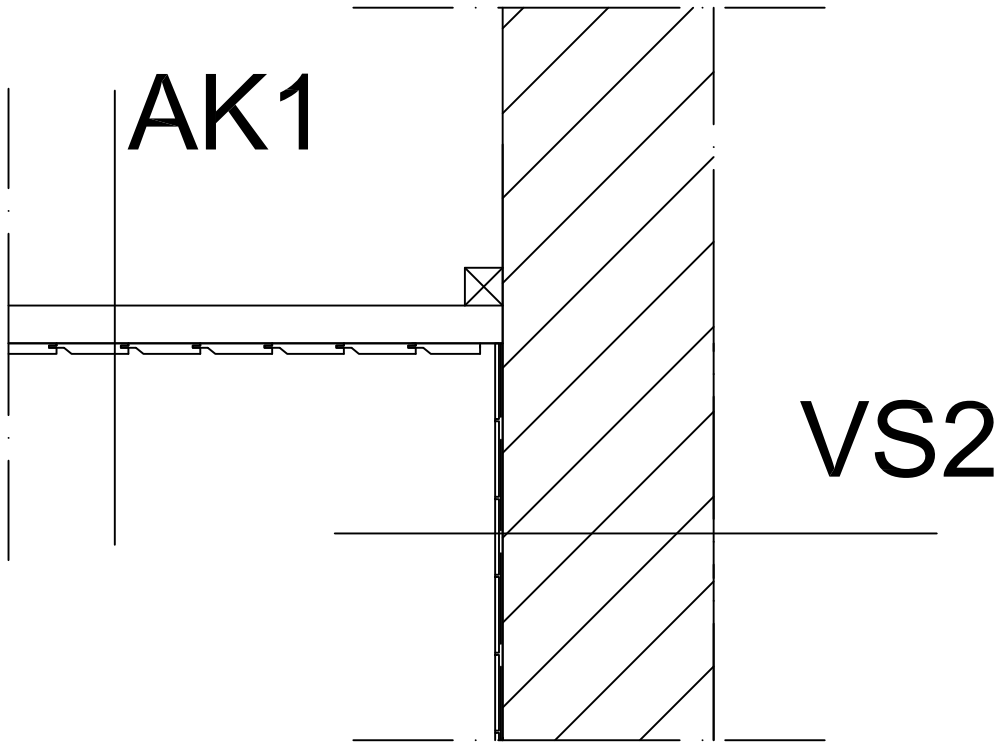
AP1

- Laatta
- Kiinnityslaasti
- Kallistettu pintavalu ja lattilämmitys
- Vedeneristys
- Pontattu havuvaneri 18 mm
- Alapohjapalkisto n. 250 mm
- Eriste
- Trossilaudoitus

VS2

- Laatta
- Kiinnityslaasti
- Vedeneriste
- Märkätilan tasoite
- Muurattu rakenne

Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila 240 C	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji RAK Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö AP1 ja VS2 Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvitys ja koulutus 4.4.2012 Kim Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



AK1

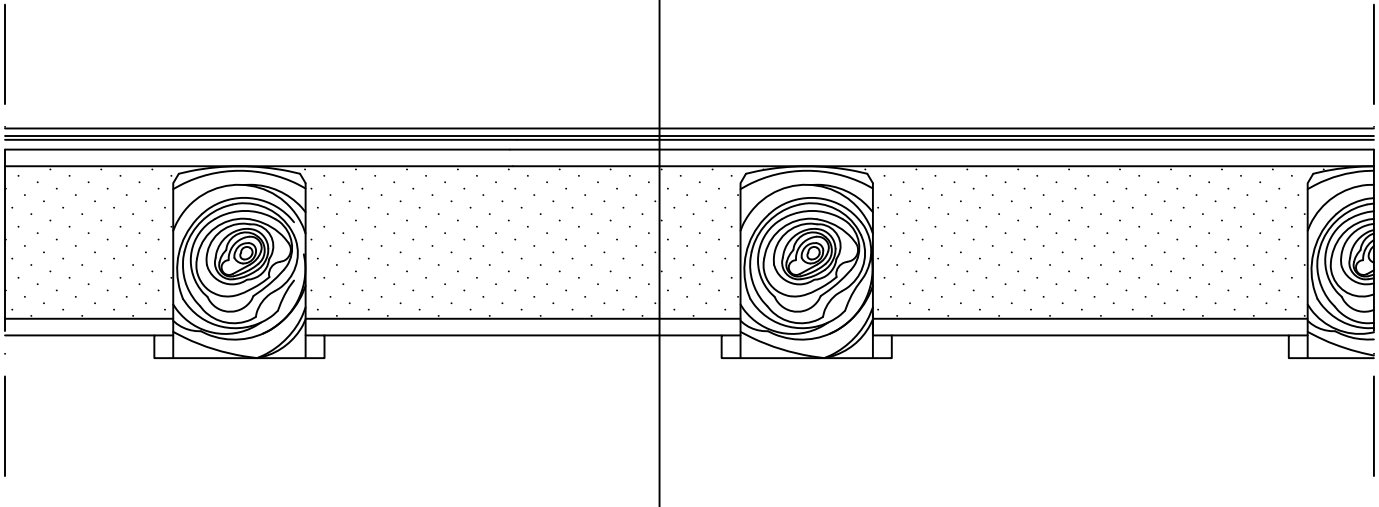
- Kattoverhous jätetään reunoilta auki
- Katon runkorakenteet 44x44 k-400

VS2

- Laatta
- Kiinnityslaasti
- Vedeneriste
- Märkätilan tasoite
- Muurattu rakenne

Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila 240 C	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji RAK Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö AK1 ja VS2 Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvitys ja koulutus 4.4.2012 Kim Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto

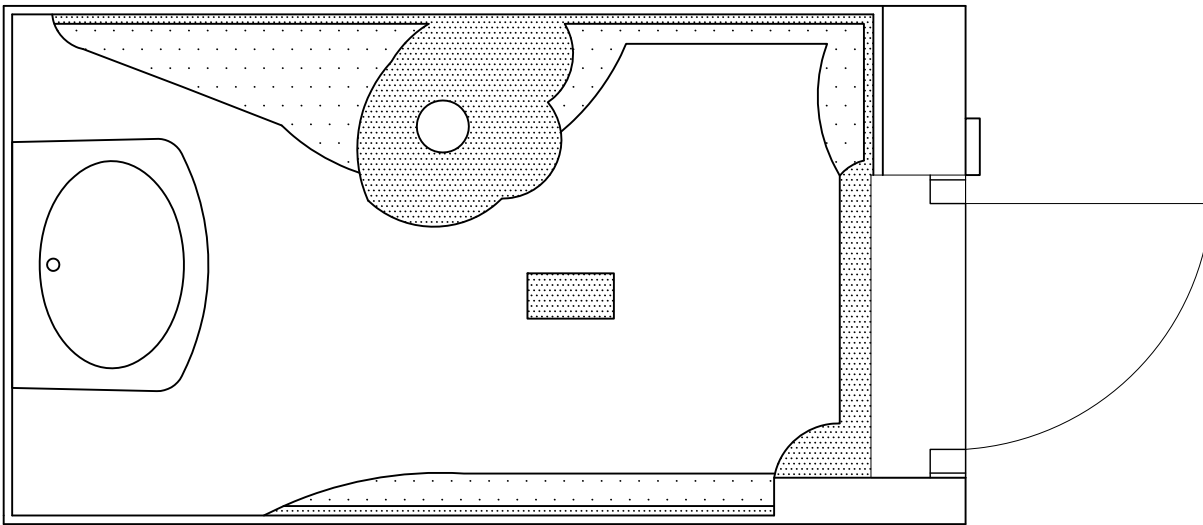
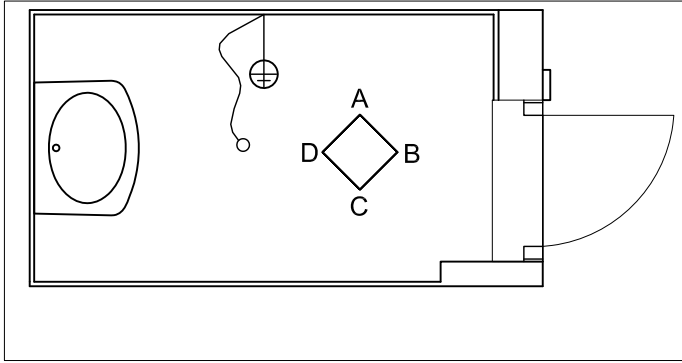
AP2



AP2

- Laatta
- Kiinnityslaasti
- Lattiakipsisilevy 15mm
- Ristiin koolaus 22x100 k-400
- Lattiapalkit, väleissä eriste n.175mm
- Trossilauδοitus

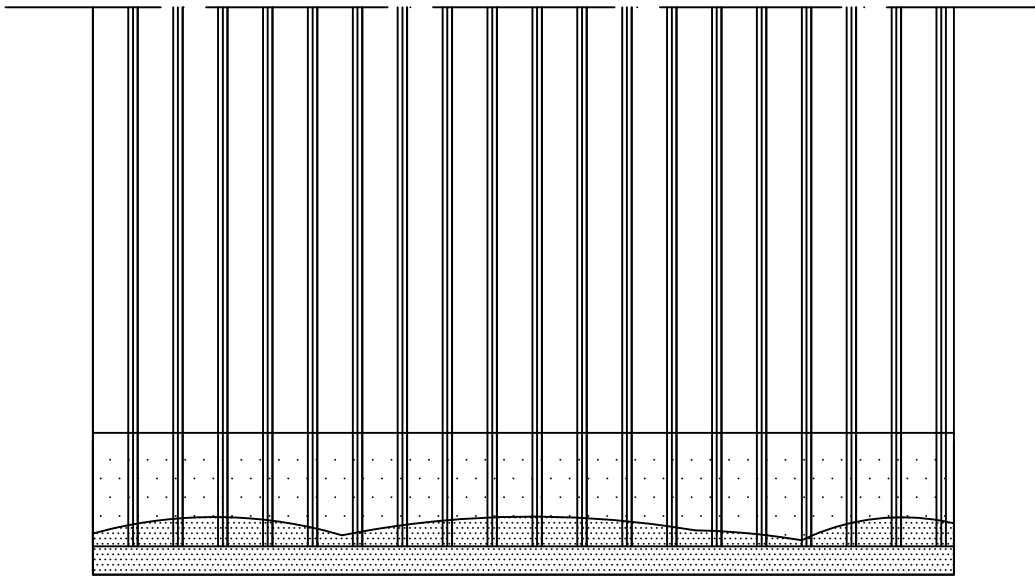
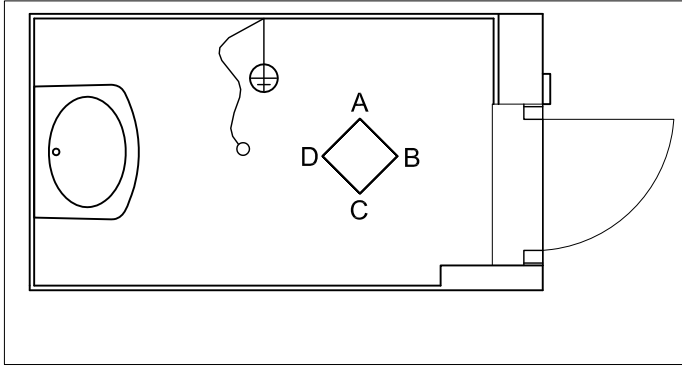
Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila 240 C	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji ARK
Rakennuskohde Niemenkärki			Juoks.no Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.4.2012 Kim Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN
			Tiedosto





Merkintöjen selitykset

-  Mittarin näyttämä 12-15, Märkä
-  Mittarin näyttämä 9-12, Kostea
-  Mittarin näyttämä 6-9, kosteus hieman koholla

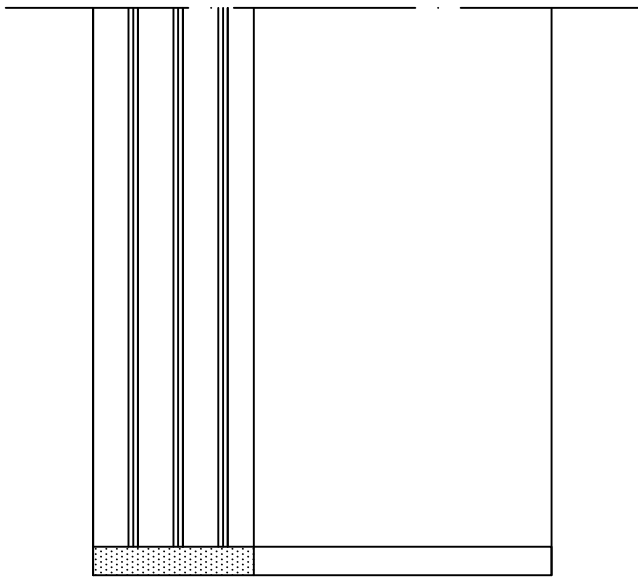
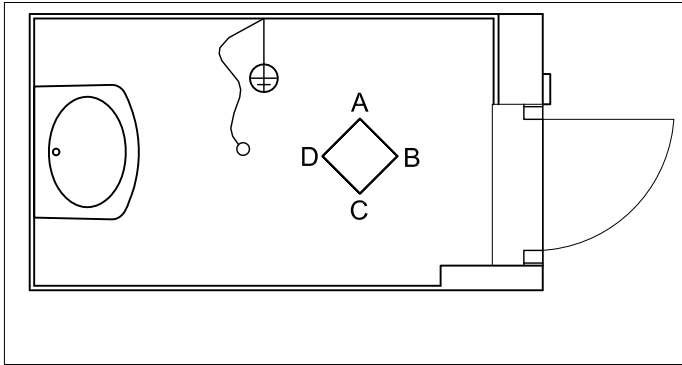
Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö Suihkutilan pintakosteusmittaukset, pohjakuva Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnittelualue, työnnumero ja piirustusnumero RAK Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



Merkintöjen selitykset

-  Mittarin näyttämä 12-15, Märkä
 Mittarin näyttämä 9-12, Kostea
 Mittarin näyttämä 6-9, kosteus hieman koholla

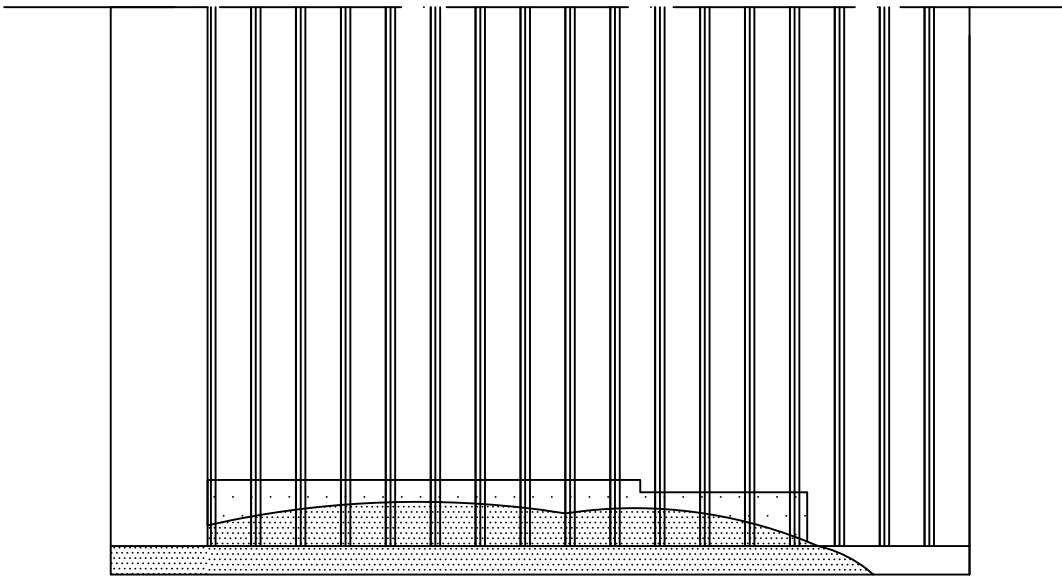
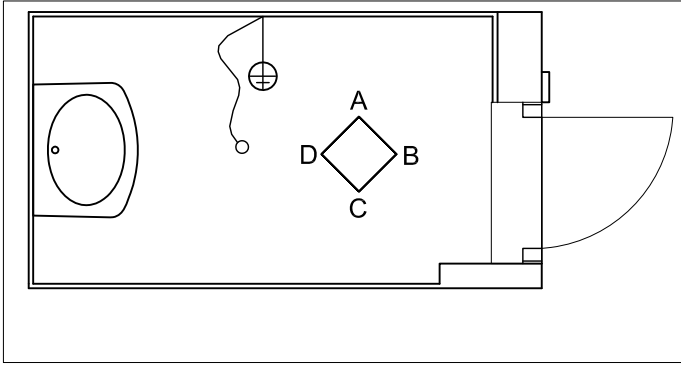
Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö Suihkutilan pintakosteusmittaukset, projektio A Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero RAK Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



Merkintöjen selitykset

-  Mittarin näyttämä 12-15, Märkä
-  Mittarin näyttämä 9-12, Kostea
-  Mittarin näyttämä 6-9, kosteus hieman koholla

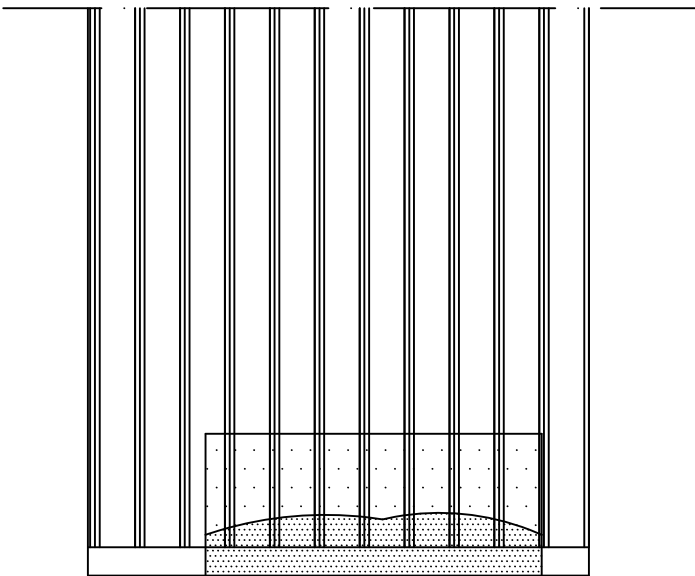
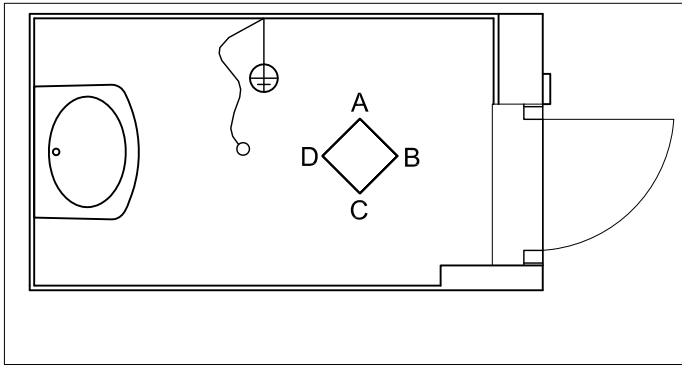
Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö Suihkutilan pintakosteusmittaukset, projektiio B Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero Muutos RAK
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto




Merkintöjen selitykset

-  Mittarin näyttämä 12-15, Märkä
-  Mittarin näyttämä 9-12, Kostea
-  Mittarin näyttämä 6-9, kosteus hieman koholla

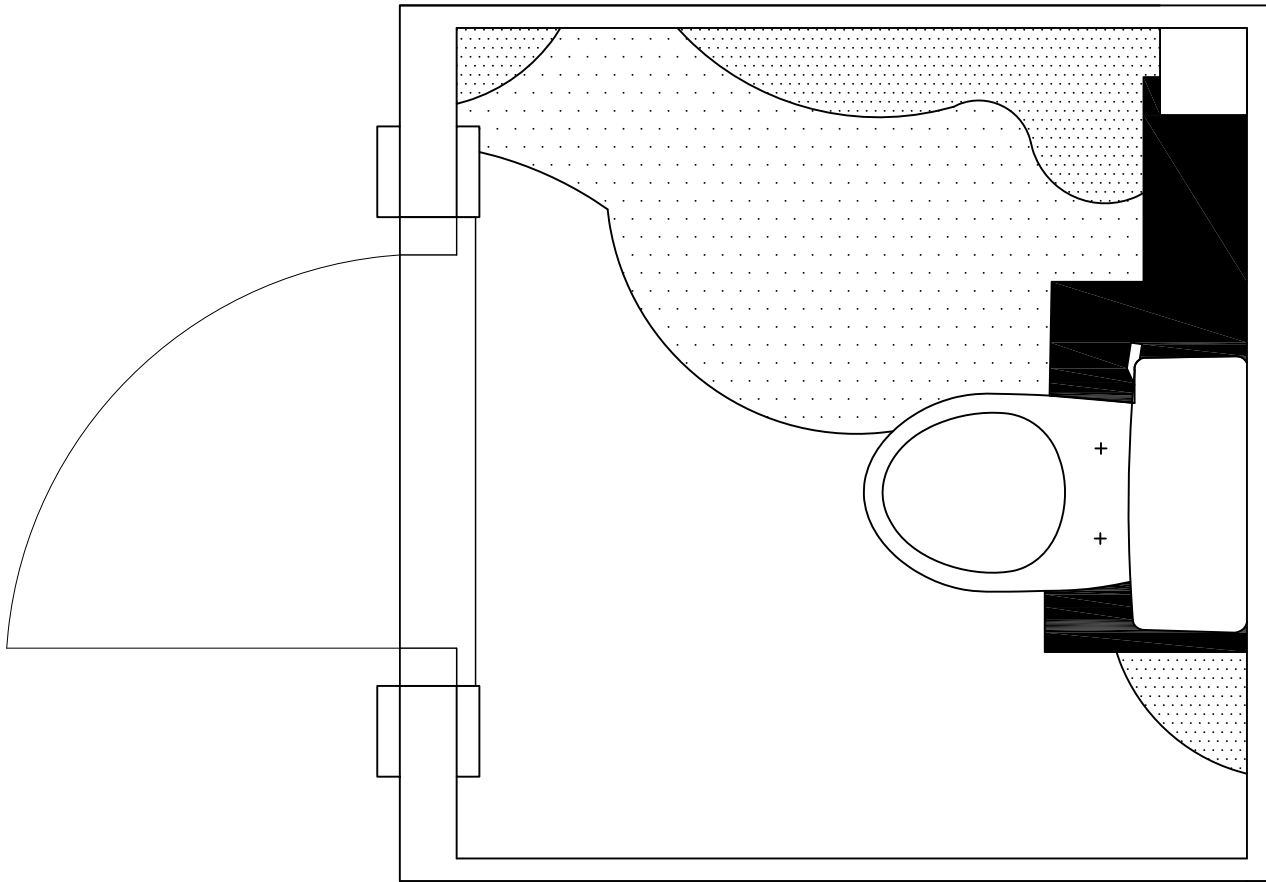
Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö Suihkutilan pintakosteusmittaukset, projektio C Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero RAK Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



Merkintöjen selitykset

-  Mittarin näyttämä 12-15, Märkä
-  Mittarin näyttämä 9-12, Kostea
-  Mittarin näyttämä 6-9, kosteus hieman koholla

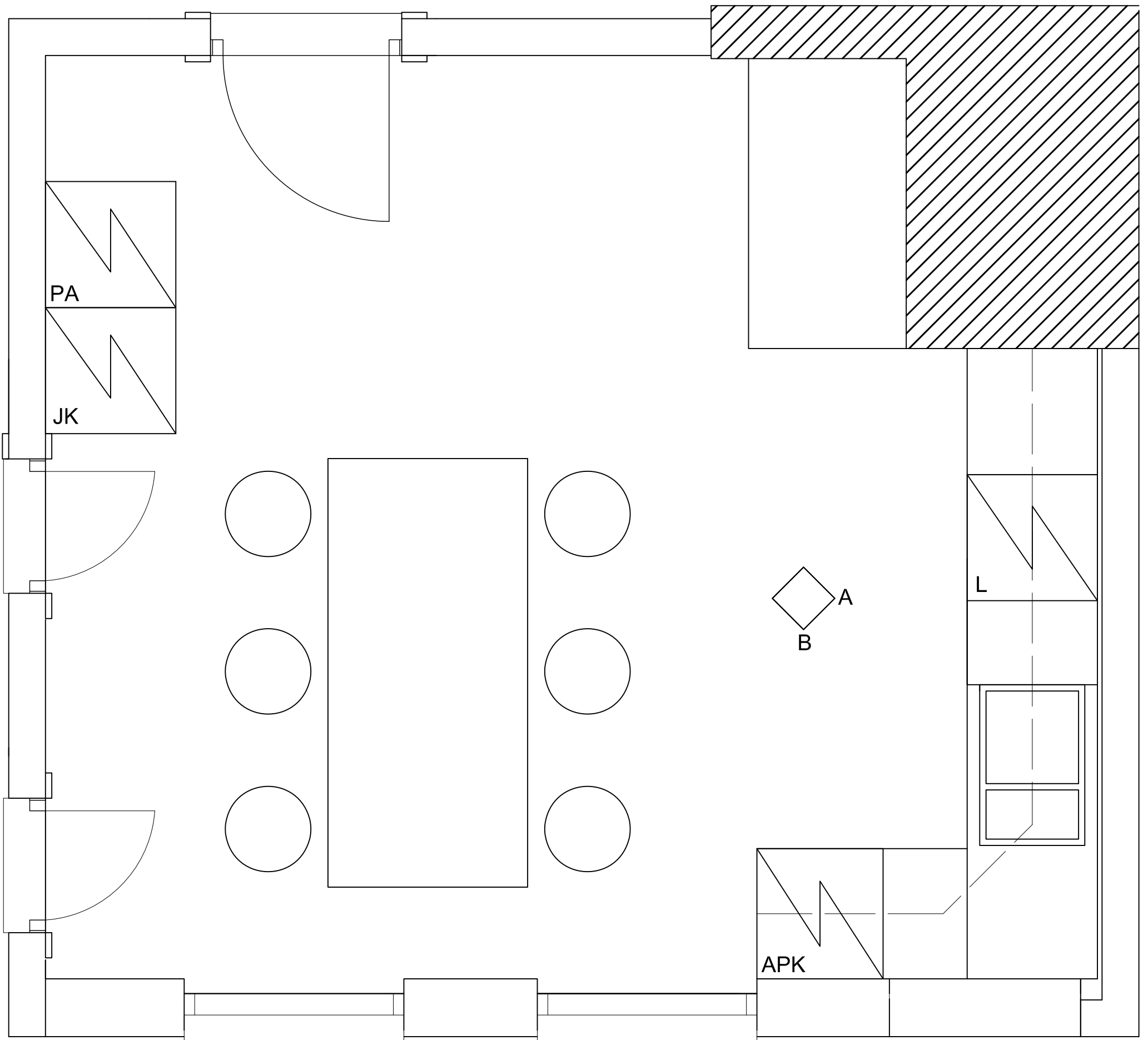
Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö Suihkutilan pintakosteusmittaukset, projektiio D Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero RAK Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



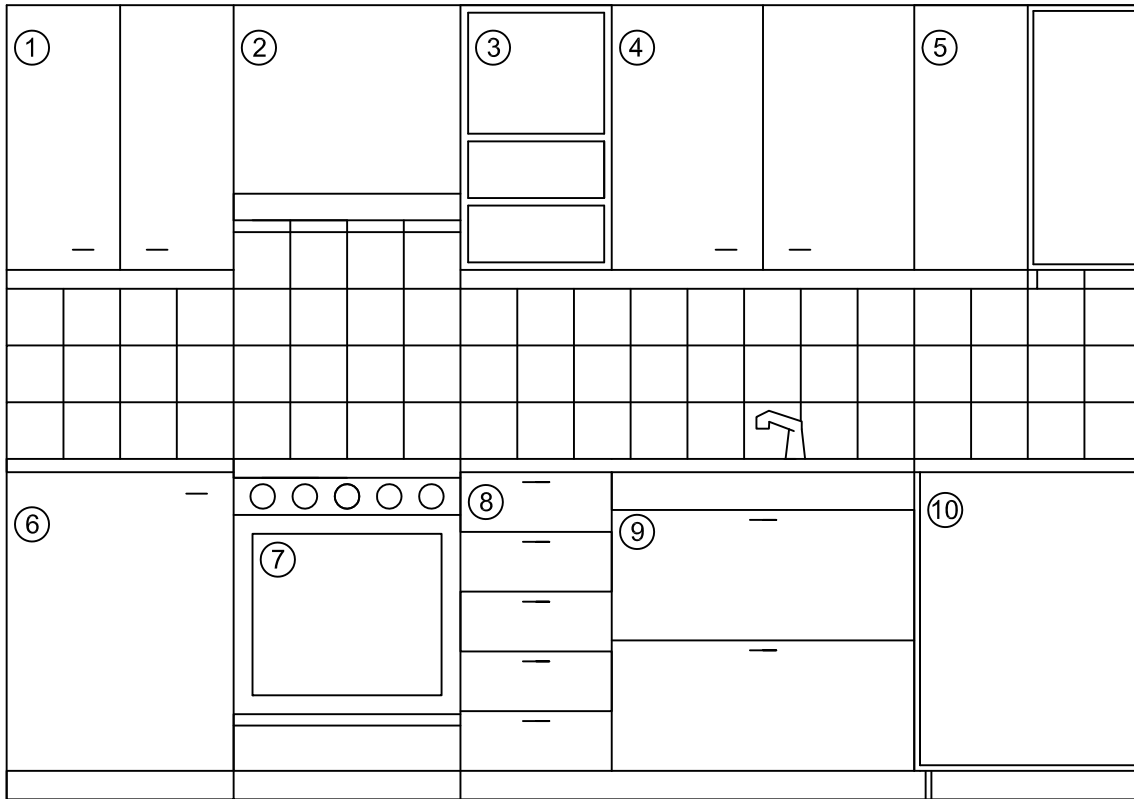
Merkintöjen selitykset

-  Mittarin näyttämä 12-15, Märkä
-  Mittarin näyttämä 9-12, Kostea
-  Mittarin näyttämä 6-9, kosteus hieman koholla

Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö WC: n pintakosteusmittaukset Mittakaavat 1 : 10
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero RAK Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto

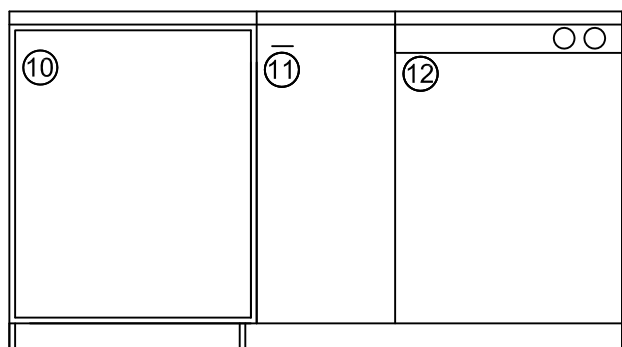
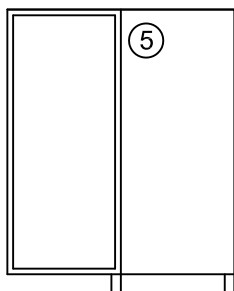


Kaupunginosa	Kortteli/tila	Tontti/mo	Viranomaisten merkintöjä	
Nurmi				
Rakennusoimenpide	KORJAUSRAKENNUS		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde	Niemenkärki		ARK	
			Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
			Pohjakuva keittiö	1 : 20
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero	Muutos
			RAK	
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus	4.5.2012 Lindgren		Yhteyshenkilö	Tiedosto
			LINDGREN	



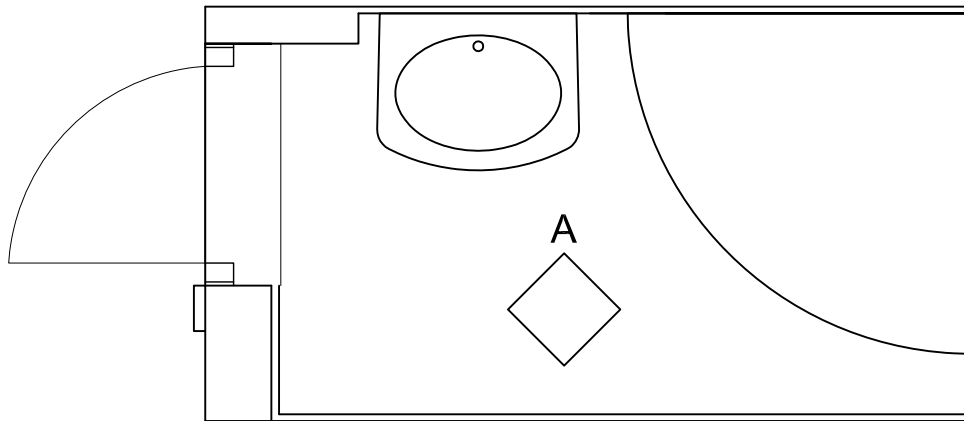
- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| ① Yläkaappi, leveys 600 mm | ⑥ Alakaappi, leveys 600 mm |
| ② Liesituuletin, leveys 600 mm | ⑦ Liesiuuni, leveys 600 mm |
| ③ Avokaappi, leveys 400 mm | ⑧ Alakaappi, leveys 400 mm |
| ④ Astiakaappi, leveys 800 mm | ⑨ Allaskaappi, leveys 800 mm |
| ⑤ Kulmakaappi, leveys 600mm | ⑩ Kulmakaappi, leveys 600mm |

Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji ARK Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö Projektio A Mittakaavat 1 : 20
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero RAK Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



- ⑤ Kulmakaappi, leveys 600 mm
 ⑩ Kulmakaappi, leveys 600 mm
 ⑪ Alakaappi roskakorille, leveys 350 mm
 ⑫ Astianpesukone, leveys 800 mm

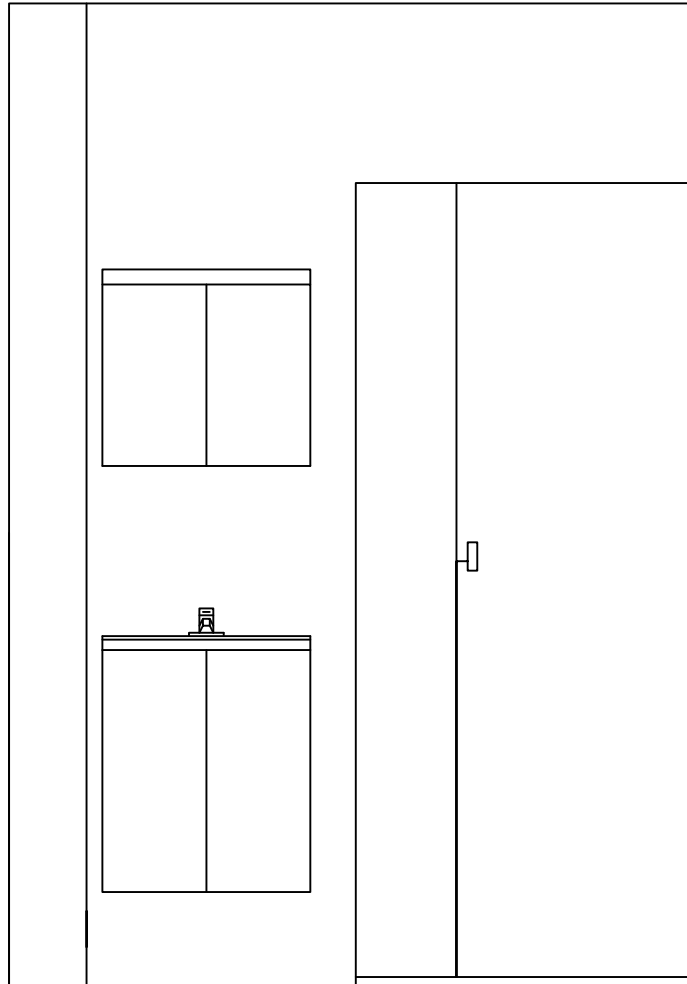
Kaupunginosa	Kortteli/tila	Tontti/mo	Viranomaisten merkintöjä	
Nurmi				
Rakennusoimenpide	Tontti/mo		Piirustuslaji	Juoks.no
KORJAUSRAKENNUS			ARK	
Rakennuskohde	Allekirjoitus		Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
Niemenkärki			Projektio B	1 : 20
			Suunnitteluala, työnmero ja piirustusnumero	Muutos
			RAK	
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus			Yhteyshenkilö	Tiedosto
4.5.2012 Lindgren			LINDGREN	



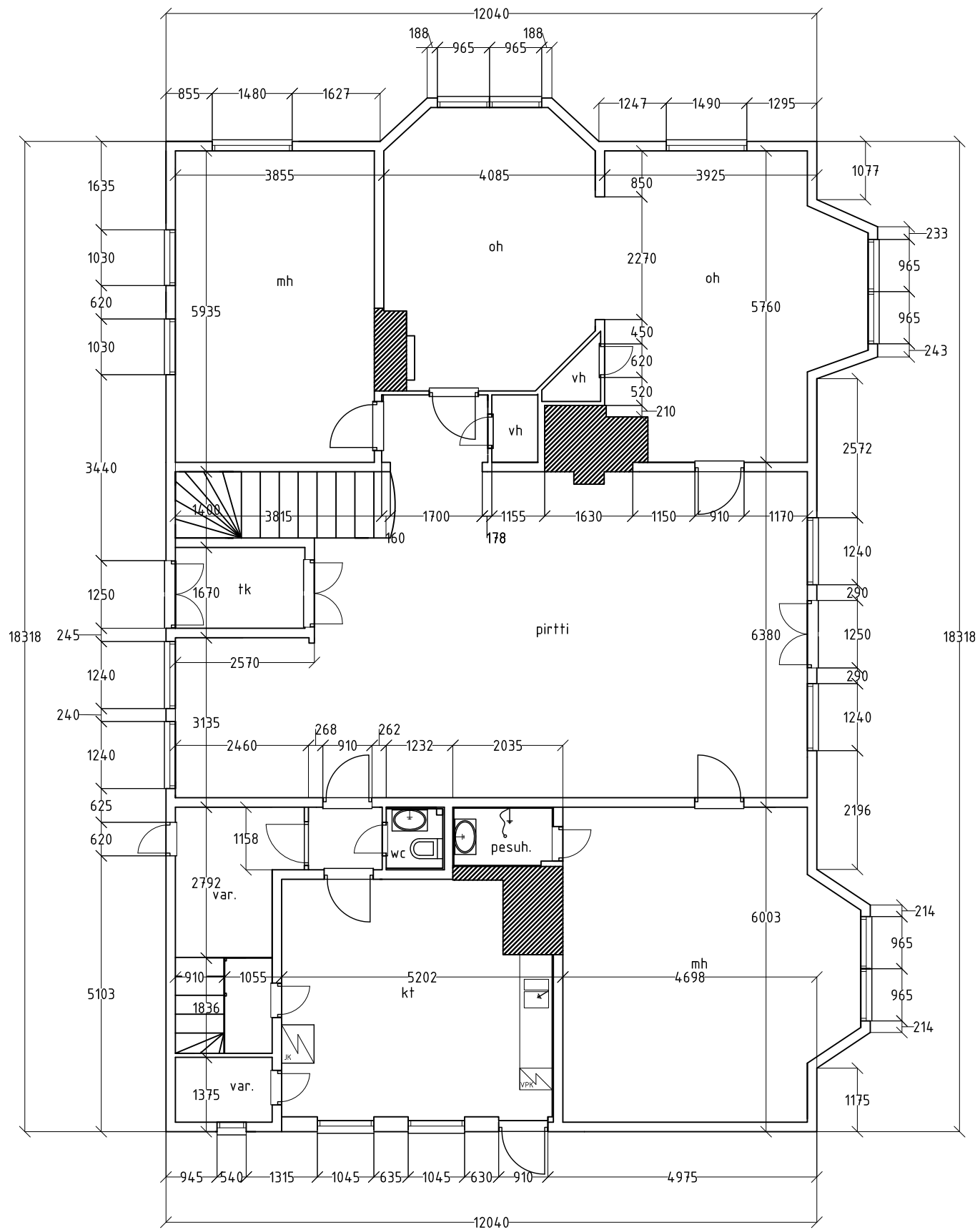
Suihkuhuoneen tilamuutosehdotus

- Suihkutilaan asennetaan suihkukaappi kuvan mukaisesti
- Lavuaari ja peilikaappi uusitaan ja niiden paikka vaihdetaan kuvanmukaiselle seinälle

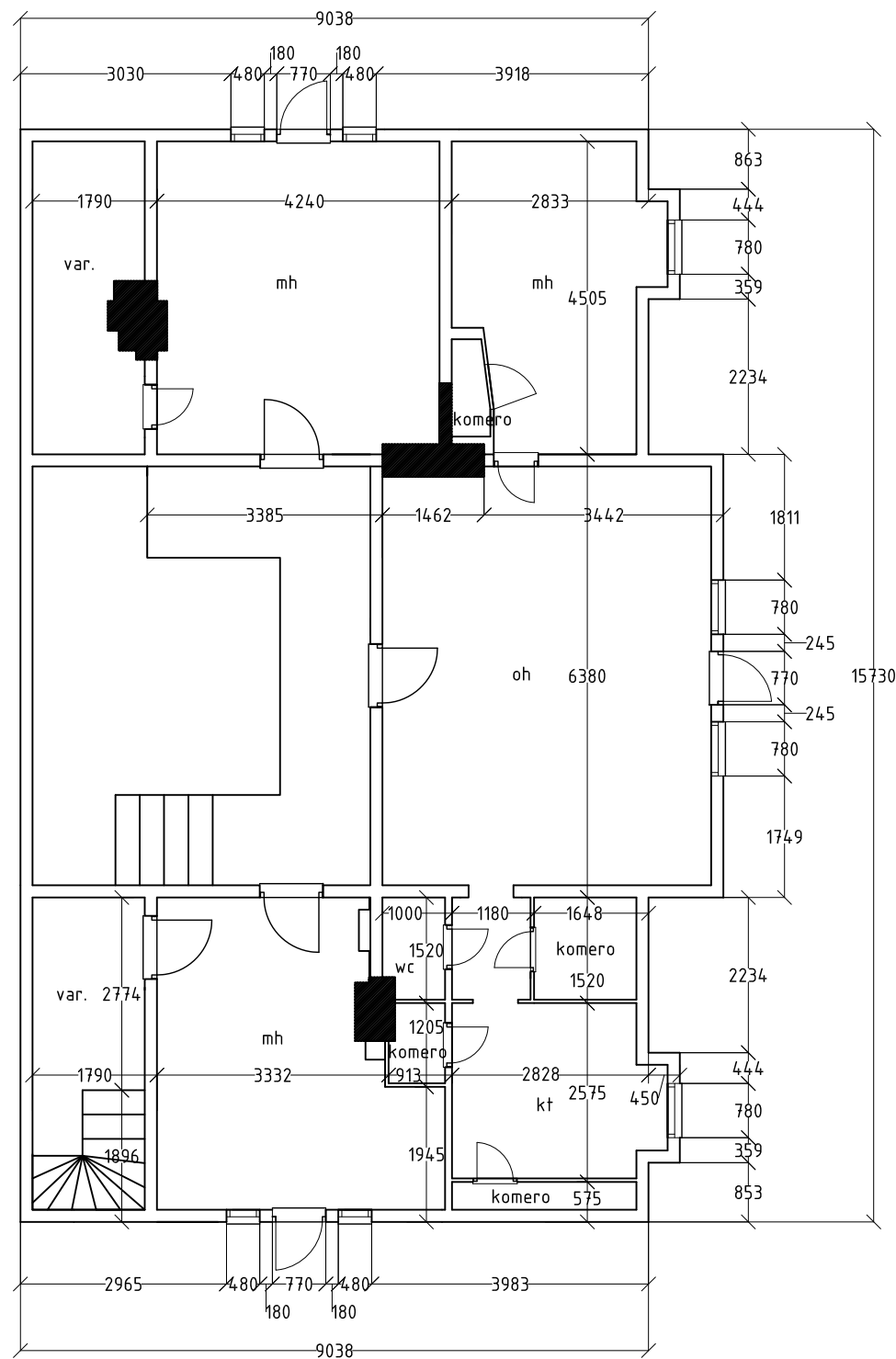
Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/mo	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji ARK
Rakennuskohde Niemenkärki			Juoks.no Mittakaavat 1 : 20
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero RAK
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Muutos Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila	Tontti/mo	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustuslaji ARK Juoks.no
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö Suihkuhuoneen projektio A Mittakaavat 1 : 20
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero RAK Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.5.2012 Lindgren			Yhteyshenkilö LINDGREN Tiedosto



Kaupunginosa	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä	
Nurmi	240 C			
Rakennusoimenpide	KORJAUSRAKENNUS		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde	Niemenkärki		Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
			Pohjakuva 1 krs.	1 : 100
		Allekirjoitus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero	Muutos
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus	4.4.2012 Kim Lindgren		Yhteyshenkilö	Tiedosto
			LINDGREN	



Kaupunginosa Nurmi	Kortteli/tila 240 C	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennusoimenpide KORJAUSRAKENNUS			Piirustustyyppi ARK
Rakennuskohde Niemenkärki			Piirustuksen sisältö Pohjakuva 2 krs.
		Allekirjoitus	Mittakaavat 1 : 100
			Suunnitteluala, työnnumero ja piirustusnumero
Päiväys, suunnittelija, nimen selvennys ja koulutus 4.4.2012 Kim Lindgren			Muutos
			Yhteyshenkilö LINDGREN
			Tiedosto