



KUNTOARVIO
RAUMAN VANHA VESILAITOS
PUMPPUTIE 2
26100 RAUMA

Sisällys

1.	Yhteystiedot	3
2.	Yleistä	4
3.	Rakennus	5
3.1	Maa-ainekset	6
3.2	Alapohjan rakenteet	8
3.3	Välipohjarakenteet	11
3.4	Yläpohja	15
3.5	Ulkoseinät	16
3.6	Väliseinät	16
4.	Asbesti ja muut haitta-aineet	17
4.1	Materiaalinäytteet	18
4.2	Näytteenottokohdat	19
5.	Kosteusmittaukset	22
5.1	Rakennekosteusmittaukset	23
5.1.1	Mittauspisteet	24
5.2	Pintakosteusmittaukset	26
5.2.1	Pohjapiirros	27
5.3	Kosteusmittauksien yhteenveto	28
6.	Havainnot	29
7.	Yhteenveto havainnoista	79
8.	Toimenpiteet	80

1. Yhteystiedot

Tilaaaja:	Rauman Kaupunki		
	Salminen Kimmo	kimmo.salminen@rauma.fi	050-555 9204
Tutkija:	Tehokuivaus OY		
	Joonas Kekki	joonas.kekki@tehokuivaus.fi	040-487 6063
Tutkimusajankohta		1.-4.2014	

Laboratoriot:

Asbesti- ja PAH-tutkimukset Kiralab OY, Myyntimiehenkuja 4 90210 Oulu

Materiaalitutkimukset Turun Yliopisto, Aerobiologian yksikkö

2. Yleistä

Toimeksiantona oli suorittaa Rauman Kaupungin omistuksessa olevassa kiinteistössä kuntoarvio. Kiinteistö on toiminut alkujaan kaupungin vesilaitoksena, tällä hetkellä rakennus toimii bändi tms. tiloina sekä osittain vesilaitoksen varastotilana.

Kuntoarvion rajauksena oli LVIS-tekniikka, jota ei tutkittu.

Tarkastuksessa avattiin ja tutkittiin ulkoseinä- ja välipohjarakenteita sekä tämän lisäksi suoritettiin ulkoseinän ja välipohjan eristetilän kosteusmittauksia. Rakennuksen yleiskunto tarkasteltiin silmämääräisesti kauttaaltaan sekä ns. korkeanosan huoneissa suoritettiin pintakosteusmittauksia soveltuvin osin.

Kuntoarvion yhteydessä otettiin materiaalinäytteitä seuraavasti:

- 3 kpl materiaalinäytteitä
- 2 kpl asbestinäytteitä
- 2 kpl PAH-pitoisuuden selvittämiseksi materiaalinäytteitä

Varsinaista asbesti- ja haitta-ainekartoitusta ei kohteessa suoritettu. Kuntoarviossa noudatamme konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 1995.

3. Rakennus

Saatujen tietojen mukaan kyseessä on 1950-luvun alussa paikalle rakennettu vanha vesilaitos. Rakennuksen runkorakenteet ovat betoni- ja tiilimuurattuja.

3.1 Maa-ainekset

Rakennuksen korkeusasema ympäröivään maanpintaan nähden on alhainen. Korkean osan kohdalla lattiapinta sijaitsee osittain maanpintaa alempana tai maanpintaan nähden 0-korossa. Osittain rakennuksen ensimmäistä kerrosta päin on maatäyttö. Halli- ja varaston osuudella lattiapinta on maa-ainesta nähden noin 0-korossa.

Rakennuksen välittömässä läheisyydessä on vesistöä, jonka pinta on korkeammalla kuin vesisäiliöiden pohjan pinta. Todennäköisesti sieltä virtaa ainakin osittain vettä vanhoihin vesisäiliöihin. Säiliötilassa on siirtopumppu, joka siirtää vettä säiliöiden välillä sekä säiliöstä pois.

Ulkoseinien alaosissa on kosteuseristyksenä paikoin bitumisively.



Kuva 1: Rakennuksen ulkoseinää päin on paikoin maata. Seinän sisäpuolella on vanhat vesisäiliöt, jonka vuoksi todennäköisesti maatäytöllä on tuettu perusmuuria.



Kuva 2: Maatäytön betonimuurin ja ulkoseinän liittymäkohta on auki.



Kuva 3: Ulkoseinän alaosassa on paikoin kosteussulkuna bitumisively.



Kuva 4: Vesistön sijainti.

3.2 Alapohjan rakenteet

Rakennuksen alapohjarakenne vaihtelee rakennuksen eri osissa. Kuntoarviossa alapohjarakenne tarkastettiin yhteensä kolmesta eri pisteestä rakenneavauksella.

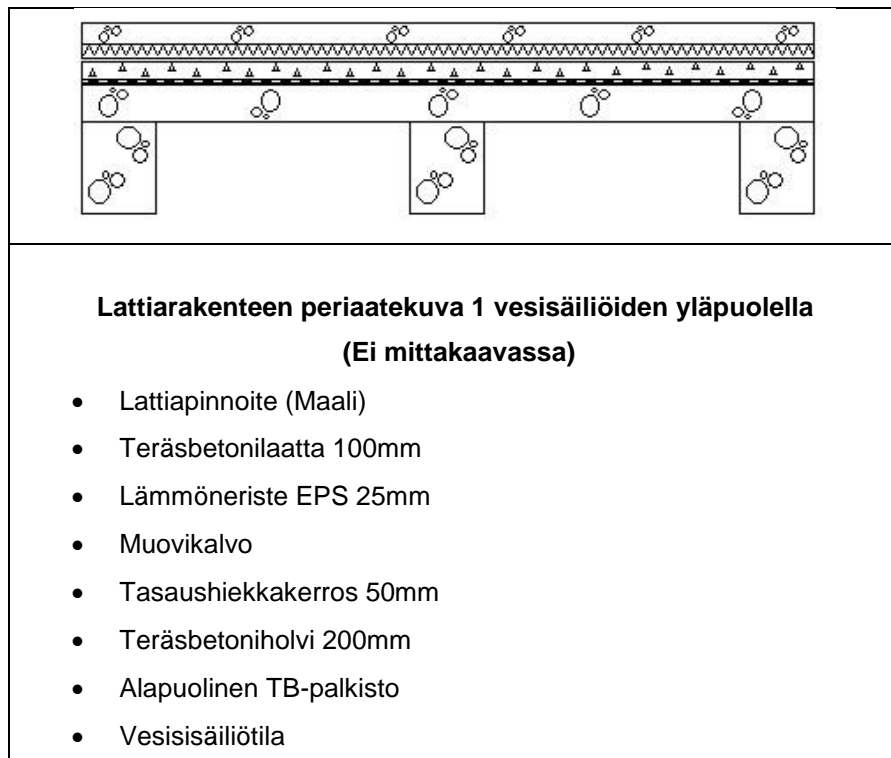
Halli- ja varasto-osassa on lattiarakenteena maa-aines/ korjatulla osuudella asfalttipinnoite sekä osassa alkuperäisiä lämpimiä varastoja maanvastainen teräsbetonilattia, joka on todennäköisesti perustettu suoraan täyttömaan päälle.

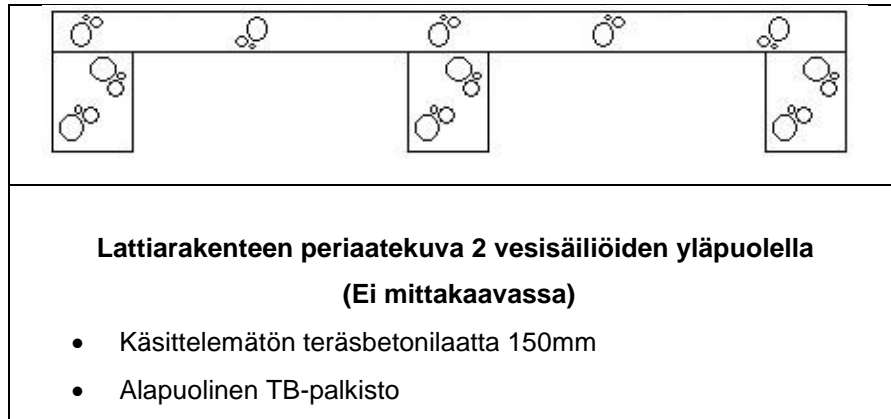
Korkeanosan alapohjarakenne on osittain maanvastainen teräsbetonilattia, joka on toteutettu yhdellä laatalalla, osittain alapohjan alapuolella kulkee putkikanaali, näiltä osin putkikanaalin päälle on valettu teräsbetonilaatta ja tämä väli on lämpöeristetty.

Pohjakuvaan merkityllä alueella on sijaitsee lattiarakenteen alapuolella kaksi vanhaa vesisäiliötä, vesisäiliössä oli tarkastushetkellä vettä. Todennäköisesti säiliöt ovat liittyneet vedenpuhdistuksen prosessiin siltä ajalta, kun rakennus on toiminut vesilaitoksena (1950-1970-luku?)

Tällä osuudella rakenne on osittain kantavien teräsbetonipalkistojen päälle paikalla valettu kaksoisvalulattia, lämmöneristeenä EPS-eriste. Osittain rakenne on teräsbetonipalkisto + holvivalu.

On todennäköisestä, että alakerran osuudella on vanhojen pintalattiatasojen päälle valettu korotusvaluna jossain vaiheessa uusi pintalattia. Arvio perustuu rakennusavaukseen, joka ei vastaa 1950-luvulla käytettyä välipohjarakennetta.

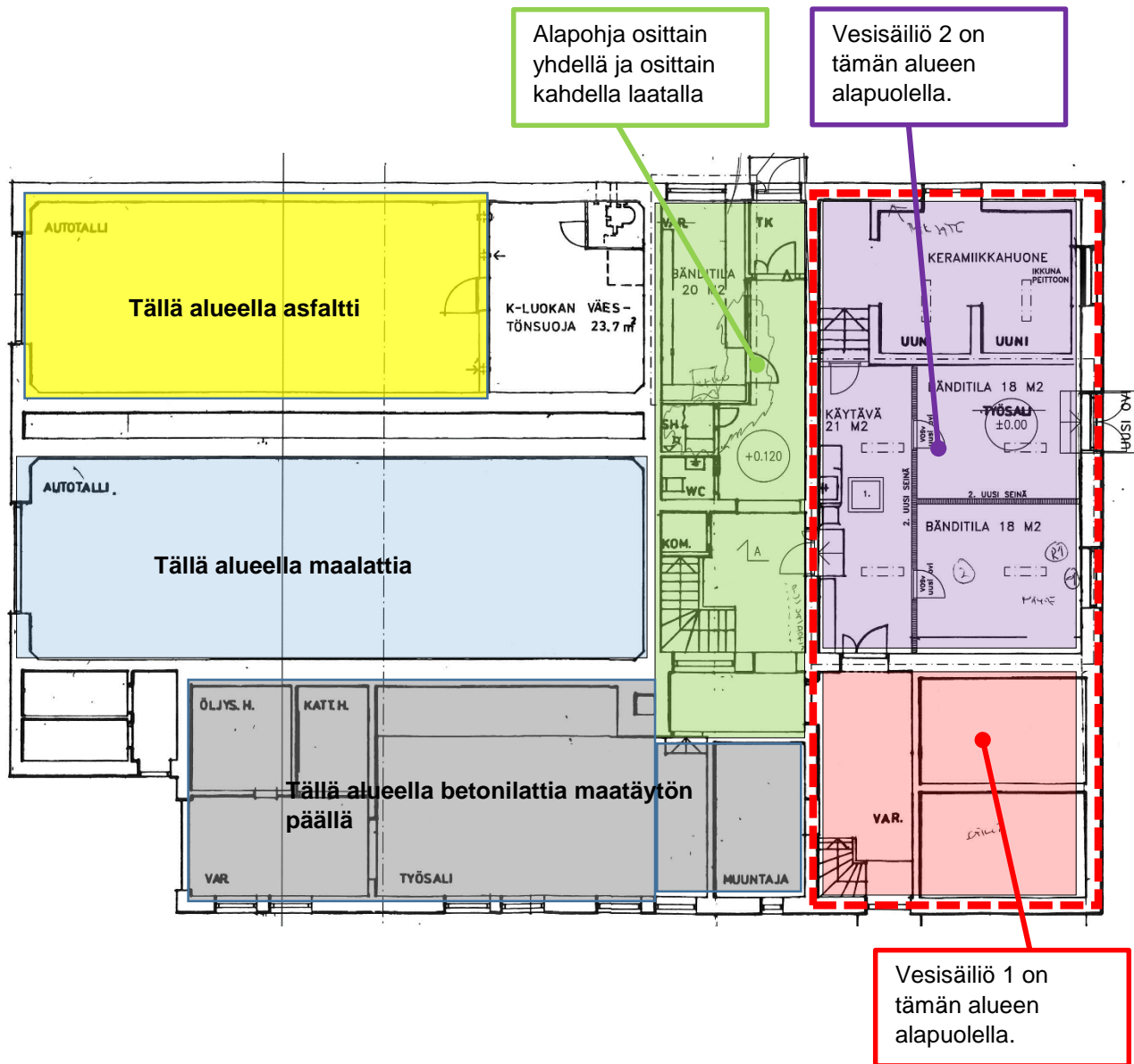




Kuva 5: Lattiarakenne vesisäiliötilan kohdalla (1)

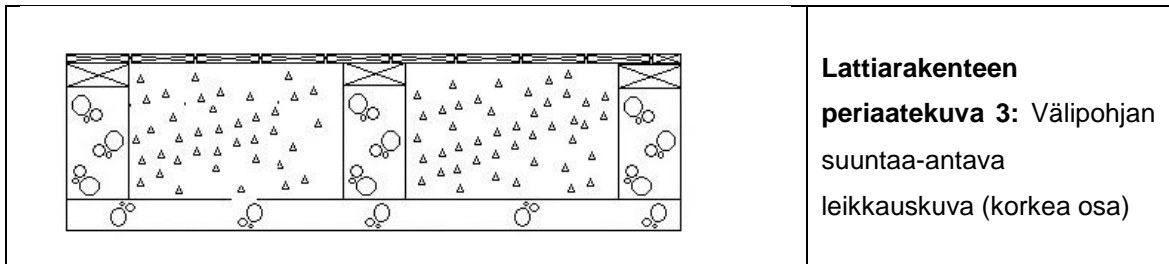


Kuva 6: Lattiarakenne osittain vesisäiliötilan kohdalla.



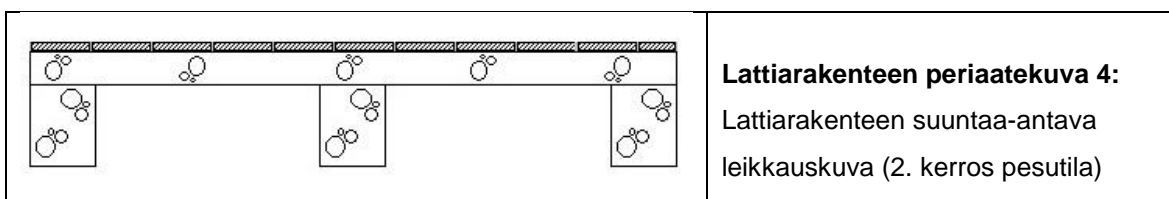
3.3 Välipohjarakenteet

Rakennuksen ensimmäisen kerroksen ja toisen kerroksen välipohja on pohjakuvaan merkityllä alueella teräsbetoninen alalaattapalkisto, jonka päällä on puukoolattu laotalattia. Välipohjan täyttönä on tiilmurskaa/ sahanpurua yms. materiaalia.



Välipohjarakenne (2. kerros käytävä)
<ul style="list-style-type: none">• Muovimatto• Kovalevy• Puuponttilaudoitus• 50 x 100 koolauspuu• TB-palkisto + täyttö• Alalaatta

2. kerroksen pesuhuoneiden kohdalla välipohja on toteutettu teräsbetonisella valulla palkistojen yläpuolelle (ylälaattapalkisto). Rakenteessa ei ole lämmöneristettä tms. kosteussulkua välissä.



Välipohjarakenne (2. kerros pesutila)
<ul style="list-style-type: none">• Klinkkeri• Teräsbetoni-laatta• Alapuolinen TB-palkisto



Kuva 7: 2. kerroksen rakenneavaus



Kuva 8: Välipohjan rakennesyvyys



Kuva 9: 2. kerroksen tällä alueella ylälaattapalkisto.

3.4 Yläpohja

Rakennuksen korkean osan yläpohja on puurakenteinen. Yläpohjassa ei ole ns. palopermantoa, vaan puurunkorakenteet lähtevät suoraan ulkoseinien ja kantavien seinien päältä. Vesikatemateriaalina on saumattu teräsohutlevy (konesaumattu peltikatto). Matalamman osan yläpohjarakenteet voidaan jakaa kahteen eri osaan:

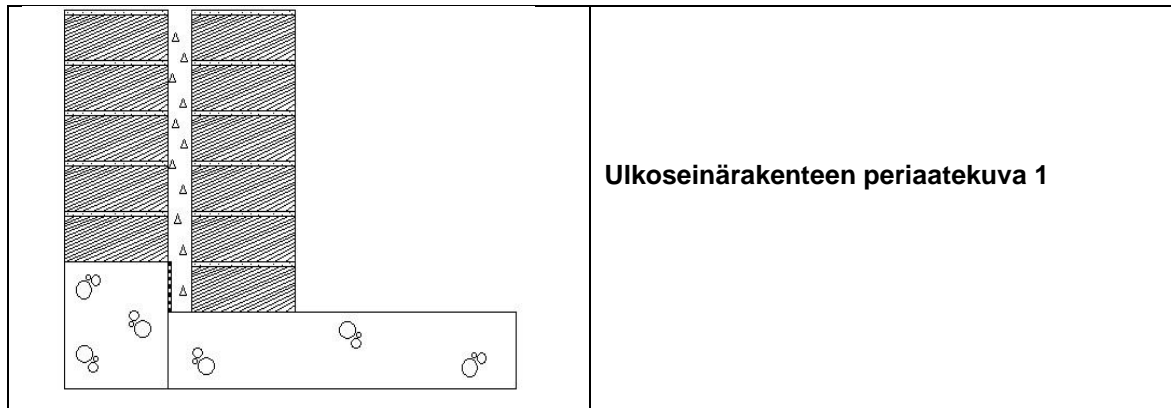
- Vanha korjaamo-osa (työsali, varasto, kattilahuone ja öljysäiliö)
- Autotallit

Vanhan korjaamo-osan osuudella on yläpohjassa teräsbetoninen alalaattapalkisto. Palkistojen välissä on lämmöneristeenä turvetta. Palkiston yläpinnasta lähtee yksisuuntainen pulpettikate, katemateriaalina konesaumattu peltikatto. Peltikatteen alapuolella on umpilaudoitu, mutta ei aluskatetta.

Autotallin osuudella yläpohjarakenne on toteutettu teräsbetonilla. Autotallin katonrajassa kulkee teräsbetonipalkistot, joiden päällä on teräsbetonilaatta. Katemateriaalina on asfaltti tms.

3.5 Ulkoseinät

Rakennuksen kantavat ulkoseinät ovat kaksoistiilimuurattuja. Tiilimurausten välissä on paikoin lämmöneristeenä koksikuonaa. Tiilimuurauksien ulkopinnat ovat rapattuja, sisäpinnoissa on pinnoitteena maali.



3.6 Väliseinät

Väliseinät ovat pääosin tiilimuurattuja seiniä. Tilojen käyttötarpeen muuttuessa on väliseiniä rakennettu, seinät ovat puurunkoisia ja lastulevy-/ja kipsilevyverhoiltuja. Näiden seinien puurunkorakenteet lähtevät lattiapinnan päältä.

4. Asbesti ja muut haitta-aineet

Kuntoarvion yhteydessä otettiin kaksi asbestinäytettä ja kaksi PAH-näytettä rakennuksen eri osista. Varsinaista asbesti- ja haitta-ainekartoitusta kohteessa ei suoritettu.

Asbestinäytteet:

Tulos

- Näyte 1: 1. kerros maali, tasoite ja rappauslaasti Ei sisällä asbestia
- Näyte 2: 1. kerros, vanhat pinnalla olevat vesialtaat, vedeneriste Ei sisällä asbestia

PAH-näytteet (ongelmajätteen raja-arvo 200mg/kg)

- Näyte 1: 1. kerros, vanhat pinnalla olevat vesialtaat, vedeneriste <20mg/kg
- Näyte 2: Ulkoseinän eristetilän täyttö, koksikuona 110mg/kg

Kokemusperäisesti voidaan todeta rakennuksen vesikeskuslämmityksen putkiston lämpöeristeissä on käytetty asbestimassa eristettä, tämän lisäksi rakennuksen 2. kerroksen wc:n ilmanvaihtoputki on asbestisementtiputkea.

Liitetiedostona laboratorion asbesti- ja PAH-analyysit

4.1 Materiaalinäytteet

Materiaalinäytteitä otettiin yhteensä kolme kappaletta. Materiaalinäytteet analysoitiin Turun yliopiston Aerobiologian laitoksella.

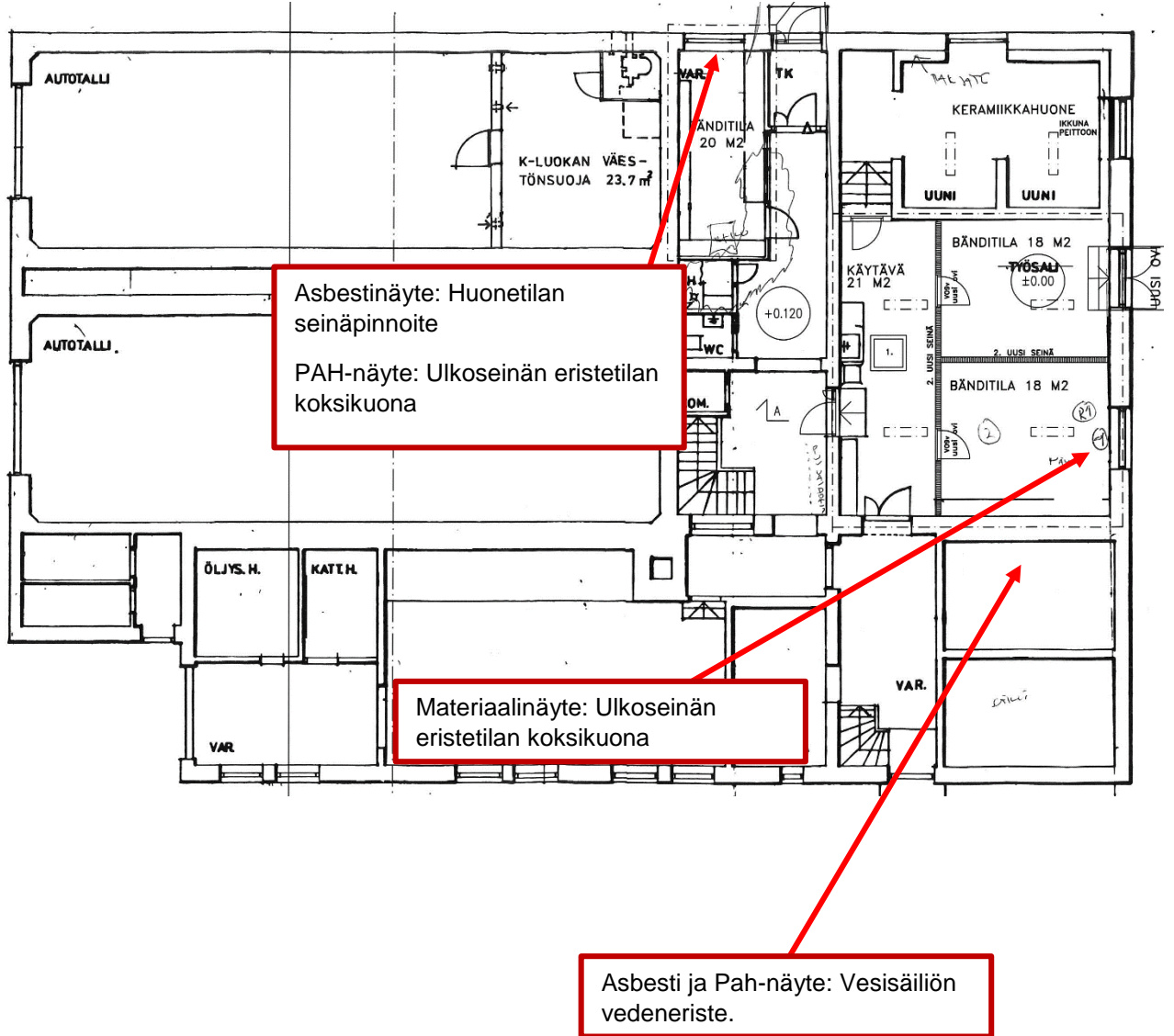
Materiaalinäytteet otettiin seuraavista rakennusosista:

- Näyte 1: Ulkoseinän eristetilän koksikuona
- Näyte 2: Välipohjan rakennustäyttö
- Näyte 3: Kattoristikon ulkopinta

Kaikissa kolmessa materiaalinäytteessä todettiin aktinomykeetti (sädesieni)-pitoisuuden olevan koholla, joka viittaa rakenteissa olevaan aktiiviseen mikrobikasvustoon.

Liitetiedostona laboratorio-analyysi

4.2 Näytteenottokohdat





Kuva 10: Asbesti ja Pah-näyte 1



Kuva 11: Materiaalinäyte 2: toisen kerroksen välipohjan eristestilan täyttö



Kuva 12: Materiaalinäytteenotto kohta
3

5. Kosteusmittaukset

Kohteessa suoritettiin ensimmäisessä kerroksessa sekä toisessa kerroksessa pohjakuvaan merkityistä kohdista rakenteiden kosteusmittausta rakennekosteusmittarilla erikseen poratuista porareijistä. Rakennuskosteusmittaus on mittaustapa, jolla pyritään selvittämään rakenteessa oleva kosteus. Rakennekosteusmittauksen tulokset ilmoitetaan suhteellisena kosteutena (RH) sekä lämpötilana (Celcius). Näiden tuloksien perusteella lasketaan rakenteen vesisisältö, joka ilmoitetaan g/m^3

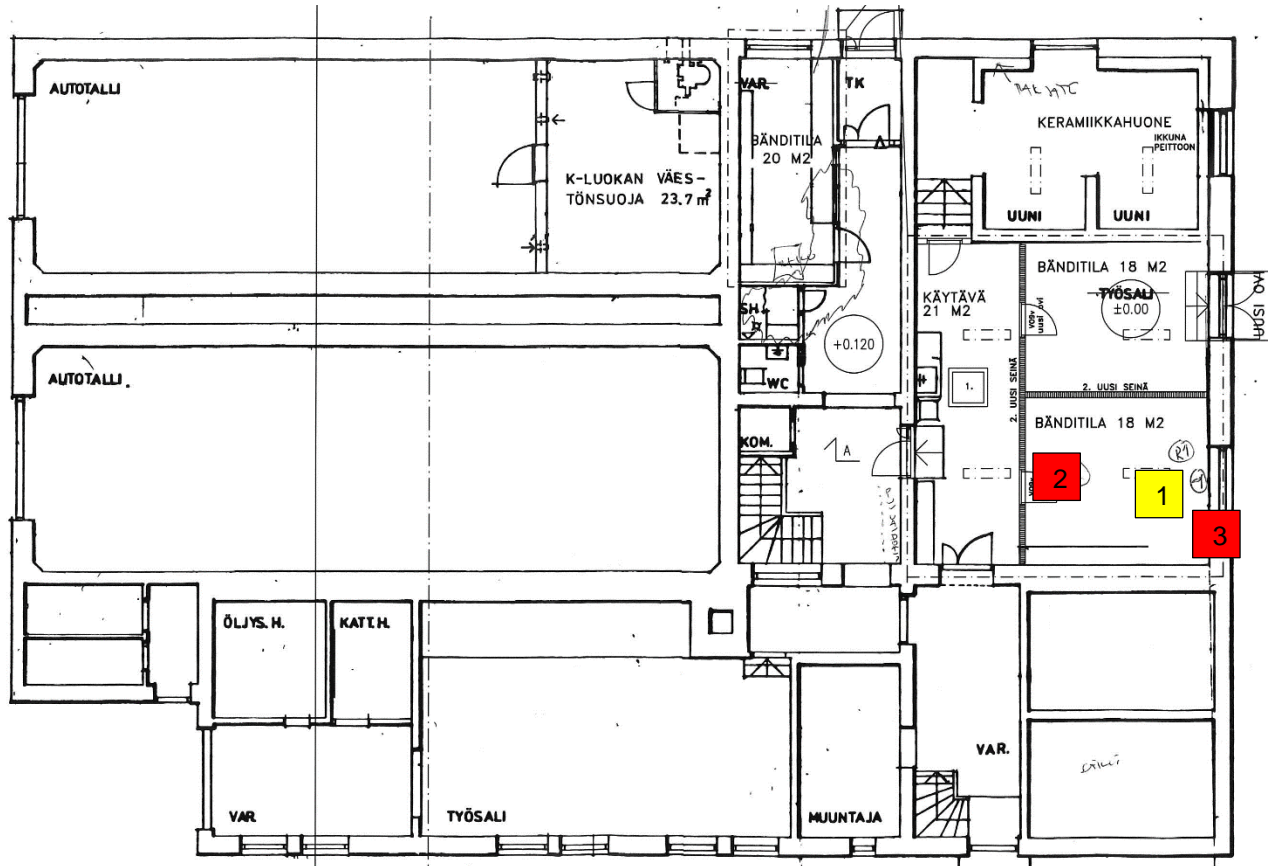
Suuntaa-antava pintakosteusmittaus on mittausten menetelmä, jolla pystytään rakenteita rikkomatta määrittämään suuntaa-antavasti rakenteen kosteus.

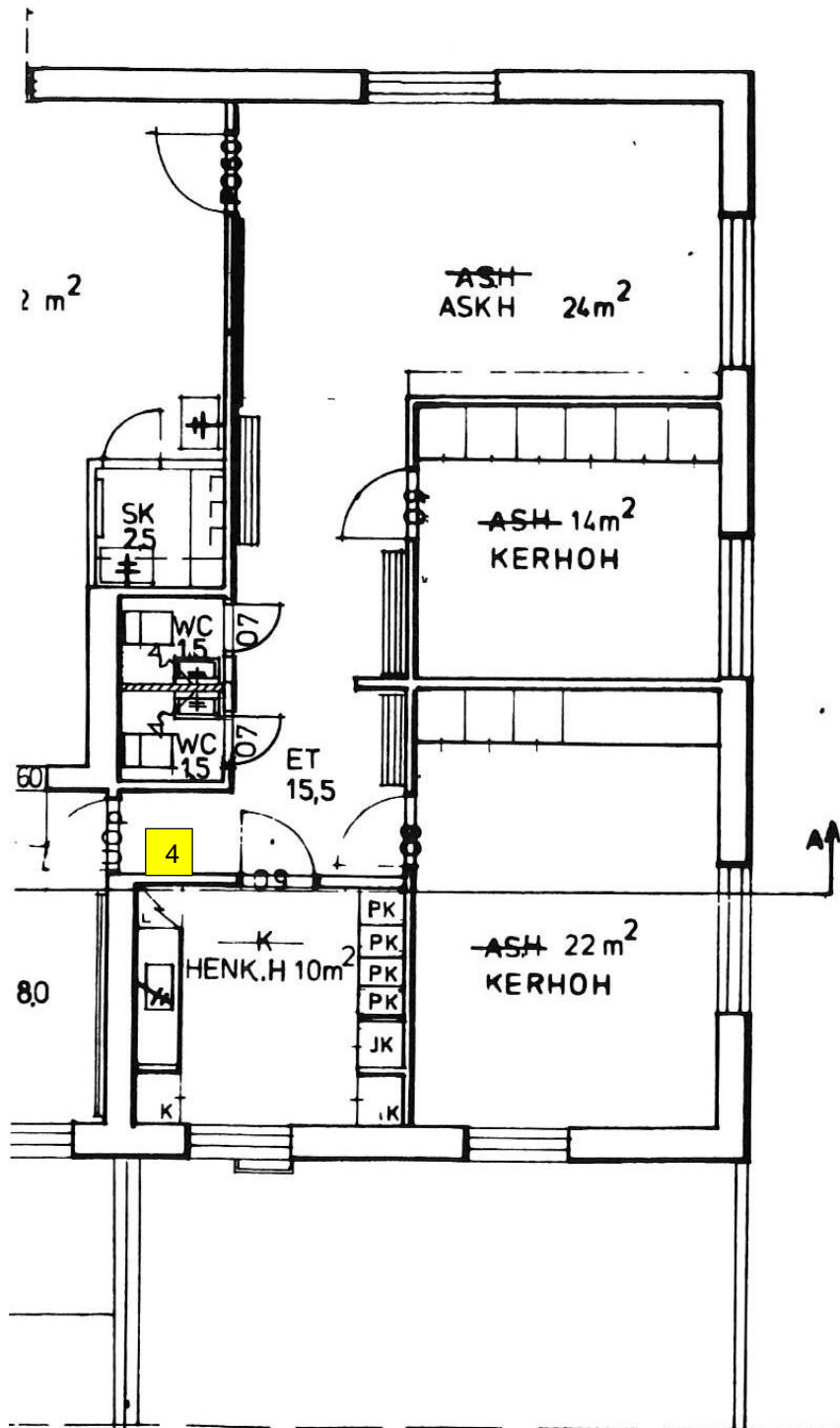
5.1 Rakennekosteusmittaukset

Kosteusmittaukset	
Mittauspäivä	31.3.2014
Käytetyt mittauslaitteet	Rakennekosteusmittari Vaisala HMI 41 + kosteus- ja lämpötilamitta-anturi HMP46 <i>Mittalaite kalibroitu 12/2013</i>

	RH (%)	T (°C)	AH (g/m³)	Kuvaus
Sisäilma	42.00	17.00	6.10	
Ulkoilma	92.00	0.00	4.48	Ajoittainen lumisade
MP-1	78.00	12.00	8.35	Normaali
MP-2	90.00	10.00	8.49	Koholla
MP-3	90.00	9.00	7.97	Koholla. Mitattu ulkoseinän eristetilan alaosasta
MP-4	38.00	18.00	5.86	Normaali. Mitattu toisen kerroksen välipohjan eristetilasta

5.1.1 Mittauspisteet



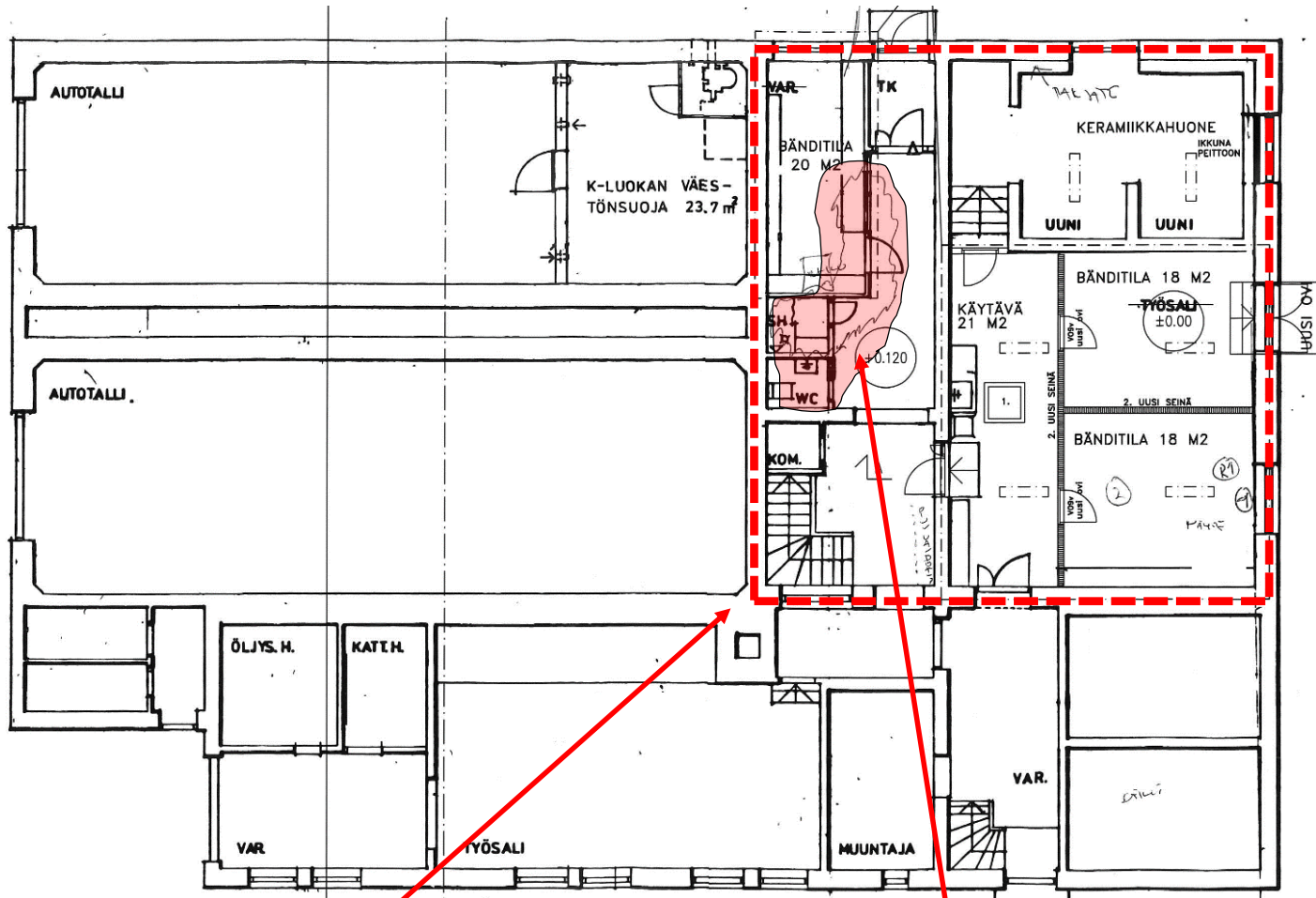


5.2 Pintakosteusmittaukset

Ensimmäisen kerroksen käytävässä on pintakosteusarvot selkeästi koholla. Todennäköisesti kohonneet kosteusarvot johtuvat vanhasta vuotovahingosta, jonka vuoksi pintalattia on kastunut pohjakuvaan merkityltä alueelta. Tällä alueella on puurakenteisien levyseinien alaosissa kosteuden aiheuttamia vaurioita

Ulkoseinien kivirakenteisien seinien alaosissa on pintakosteusarvot paikoin koholla, kohonneet kosteusarvot seinien alaosissa johtuu maaperästä pääsevästä kosteudesta seinien alaosiin.

5.2.1 Pohjapiirros



Tällä alueella kivirakenteisten
ulkoseinien alaosissa on paikoin
pintakosteusarvot koholla

Tällä alueella pintalattian
pintakosteusarvot selkeästi koholla.
Seinien alaosissa on kosteuden
aiheuttamia vauriota

5.3 Kosteusmittauksien yhteenveto

Rakennekosteusmittauksen perusteella voidaan todeta, että alapohjan eristetilassa ja ulkoseinän alaosissa on kosteutta.

Rakennekosteusmittauksen optimaalinen lämpötila on + 20 astetta. Mikäli rakennekosteusmittauksia suoritettaisiin kesäaikaan, olisi todennäköistä että kosteusmittauslukema pysyisi samana, mutta lämpötila olisi lähempänä optimaalista lämpötilaa, jolloin rakenteen vesisisältö nousisi.

Pintakosteusmittauksin voidaan todeta, että käytävään on päässyt vuotamaan vettä joskus, joka on aiheuttanut kohonneet pintakosteusarvot + puurakenteiden alaosissa olevat vauriot. Käytävän osuudella katossa on kosteusjälkiä, jotka viittaavat mahdolliseen viemärivuotoon välipohjan eristetilassa. Todennäköisesti valurautainen viemäri vuotaa padottaessa, jolloin vettä pääsee valumaan läpi välipohjan.

6. Havainnot

Rakennuksen kunto huomioon ottaen keskityttiin kuntoarviossa pääosin silmämääräiseen tarkastukseen. Tarkastuksessa otettiin runsaasti valokuvia, jonka kuvatekstiosiossa on kirjattu mahdollinen ongelma-kohta. Seuraavilla sivuilla on valokuvia sekä mahdolliset ongelma-kohtat kirjattu.

Valokuvat kohteesta



Kuva 13: Ulkoseinän lämmöneristeenä on koksikuonaa. Kuva otettu kosteusmittausta varten poratusta reiästä sekä lämmöneristeestä.



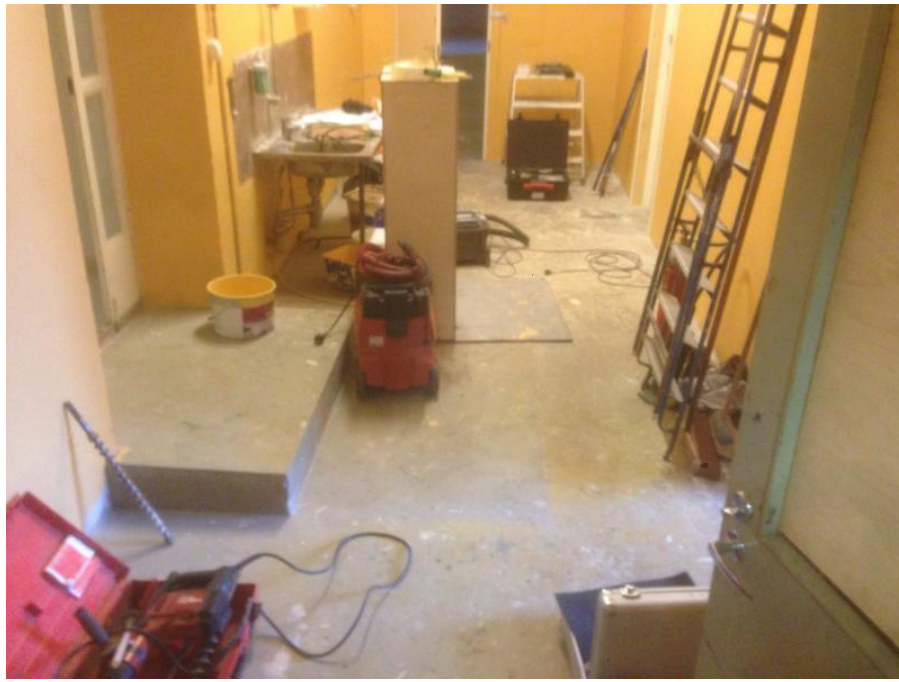
Kuva 14: Alakerran alapuolella on paikoin vesisäiliöt.



Kuva 15: Vesisäiliöissä oli tarkatushetkellä runsaasti vettä



Kuva 16: Vesisäiliö



Kuva 17: Käytävän alapuolella
vesisäiliötilaa



Kuva 18: Huoneen alla vesisäiliötilaa



Kuva 19: Tilan alla toinen vesisäiliö



Kuva 20: Lattiassa tarkastusluukkuja



Kuva 21: Vesisäiliö 1



Kuva 22: Kosteusvaurio muuntamo-tilan katossa



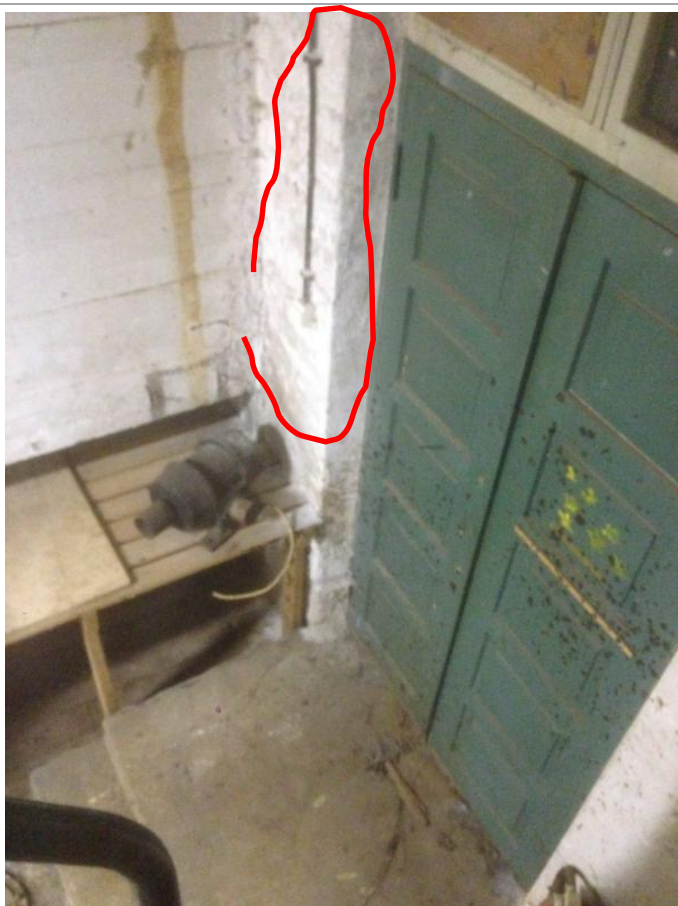
Kuva 23: Vanha muuntamo



Kuva 23: Vanhassa johtokuiluissa on puurakenteet kosteusvaurioituneet



Kuva 24: Vanhassa johtokuiluissa on puurakenteet kosteusvaurioituneet



Kuva 25: Ulkoseinässä oven ympärillä pintakosteusarvot koholla



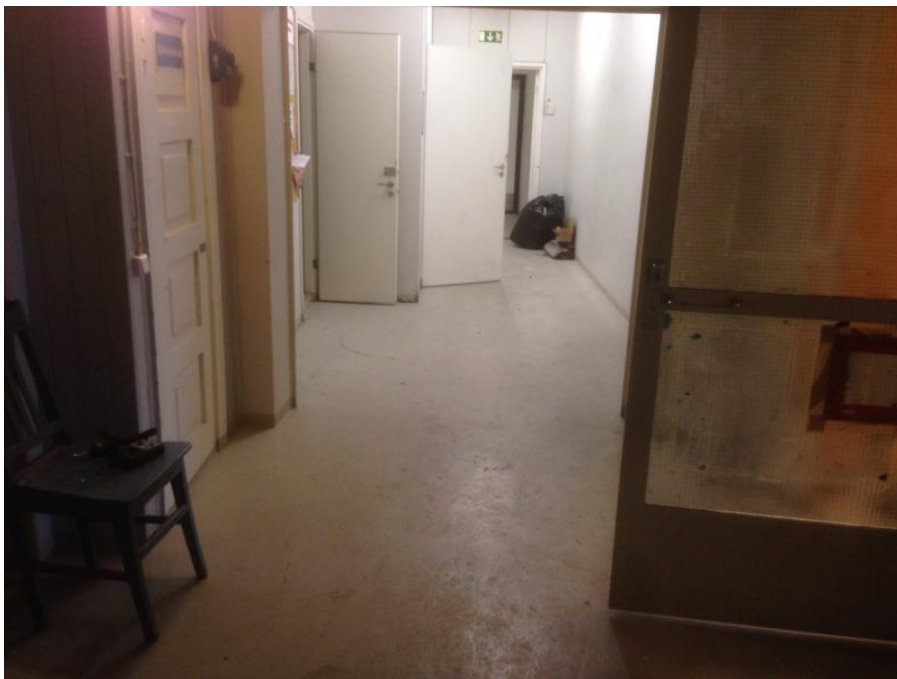
Kuva 26: Vanha vesisäiliössä jossa on jätettä ja hiekkaa pohjalla



Kuva 27: Pinnalla olevien vesisäiliötilassa kosteusvaurio katossa



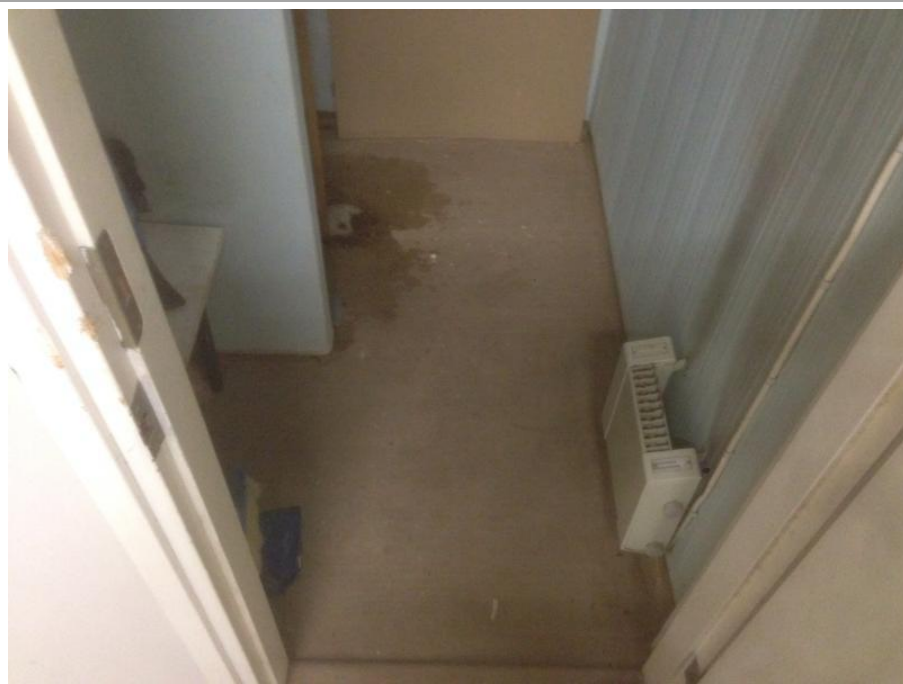
Kuva 28: Vesisäiliötilaa



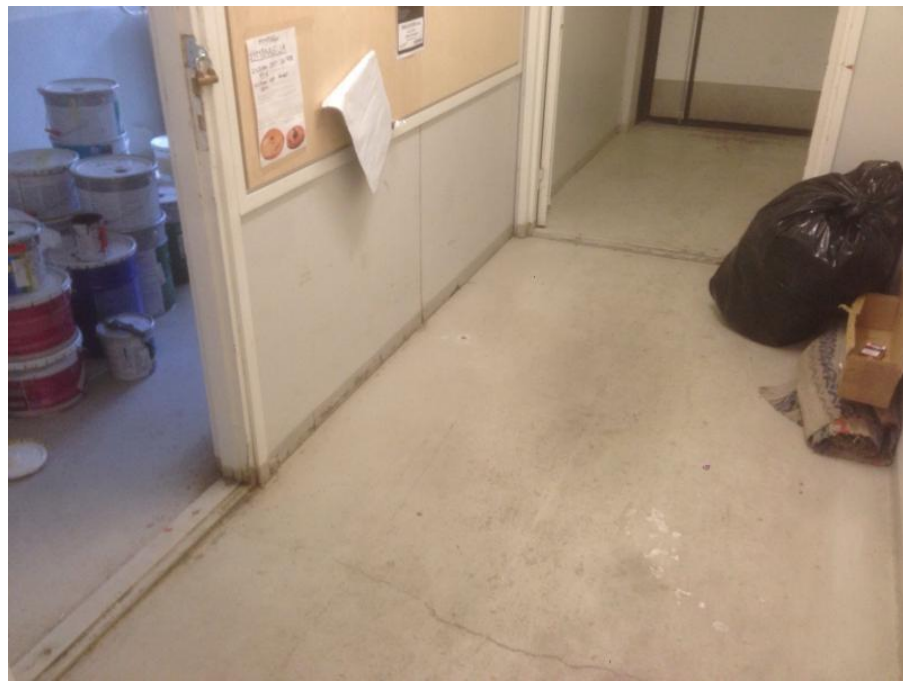
Kuva 29: Käytävätila



Kuva 30: Käytävän pintalattia kostea



Kuva 31: Vanha pesuhuone kostea



Kuva 32: Seinien alaosissa vaurioita



Kuva 33: Lastulevyseinien alaosissa kosteusvaurioita



Kuva 34: Lastulevyseinien alaosassa vaurioita



Kuva 35: Kivirakenteisen seinän alaosassa kosteutta



Kuva 36: Varastotilaa. Tilasta otettiin asbesti- ja PAH-jälki



Kuva 37: Varaston lattiassa kaivonkansi, joka johtaa putkikanaaliin



Kuva 38: Putkikanaalissa vettä ja rakennusjätettä



Kuva 39: Putkikanaali



Kuva 40: Putkikanaali johtaa käytävän suuntaan



Kuva 41: Ulkoseinän rakenneavaus varastossa



Kuva 42: Pohjapiirroksen merkitty keramiikkahuone



Kuva 43: Asbestieristeisiä lämpöputkia keramiikkahuoneen katon rajassa



Kuva 44: Toisen kerroksen laatoitettu tila



Kuva 45: WC-tila



Kuva 46: Yleiskuva toisen kerroksen "bändikämpästä", jossa on puukorotettu lattia



Kuva 47: Ikkunavaurio



Kuva 48: Asbestisementtiputki katon rajassa



Kuva 49: 2. ja 3. kerroksen välinen portaikko. Ulkoseinässä kosteutta



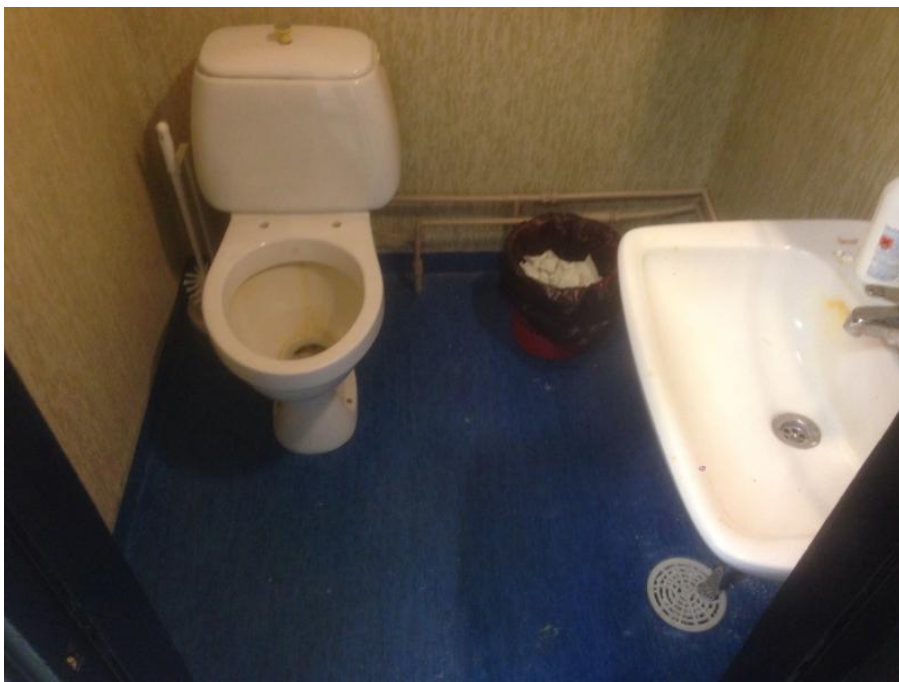
Kuva 50: Portaikon yläosassa kosteusjälkiä



Kuva 51: 3krs keittiö



Kuva 52: Hajulukkovuoto 3.
kerroksen keittiössä



Kuva 53: Yläkerran WC,
pintakosteuslukemat Gann 58-70



Kuva 54: Yläkerran WC,
pintakosteuslukemat Gann 58-70



Kuva 55: Tyhjiällä oleva huone



Kuva 56: 3. kerroksen
"bändikämpässä" osittain teräksinen
lattia



Kuva 57: 3. kerroksen
"bändikämpä"



Kuva 58: Viemäriputken ympärillä kosteusvaurioita yläpohjan puurakenteissa



Kuva 59: Ullakko



Kuva 60: Läpiviennin ympärillä kosteusvauriota aluslaudoituksessa



Kuva 61: Kosteusvaurio



Kuva 62: Kosteusvaurio
ulkoseinässä ullakolla



Kuva 62: Aluslaudoituksessa
kasvustoa



Kuva 63: Vanha korjaamotila



Kuva 64: Korjaamotilan katossa kulkee asbestiputki



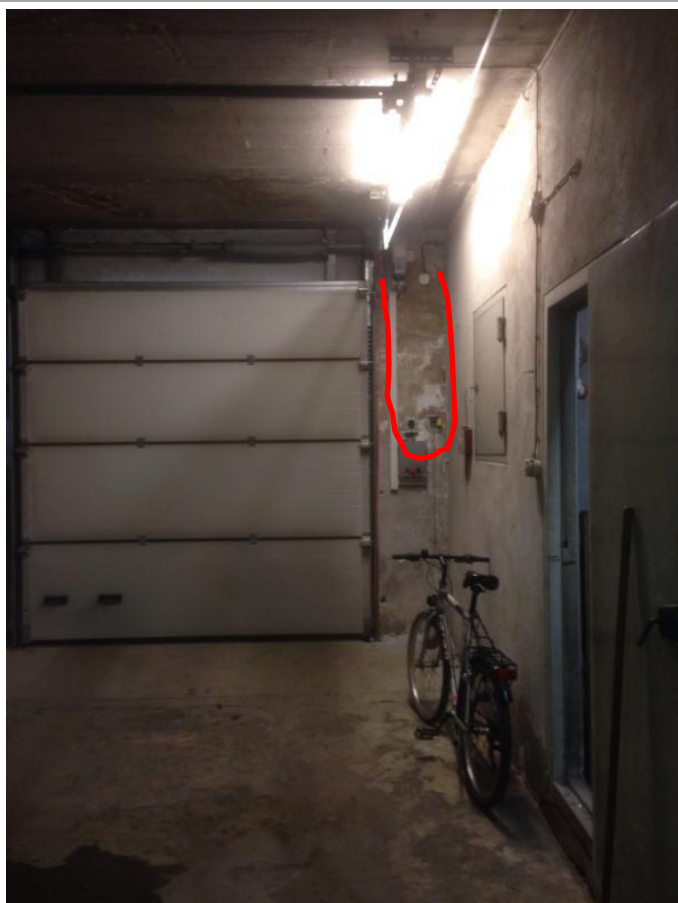
Kuva 65: Kosteusvaurio katossa



Kuva 66: Lämmönjakuhuone.
Asbestivuorattu varaaja ja putkia



Kuva 67: Kosteusvaurioita katossa



Kuva 68: Nosto-oven vieressä
ulkoseinä kostea



Kuva 69: Kosteusvaurio katossa



Kuva 70: Kosteusvaurio öljysäiliötilan
ulkoseinässä



Kuva 71: Vanha korjaamotila



Kuva 72: Ulkoseinässä sadevesirännin ympärillä kosteusvaurioita



Kuva 73: Julkisivuaurio



Kuva 74: Seinän ja betonikaton liitosvuoto



Kuva 75: Kosteusvaurioita julkisivussa



Kuva 76: Korjaamo-osan peltikatto



Kuva 77: Lahovikaa yläpohjan rakenteissa



Kuva 78: Vesikatto vuotaa



Kuva 79: Yläpohjasta yleiskuva korjaamo-osan yläpuolelta



Kuva 80: Julkisivussa kosteusvaurio



Kuva 81: Vesisäiliötila vesikatto.



Kuva 82: Avonainen tuuletusputki



Kuva 83: Vesikaton kulmassa vuoto



Kuva 84: 2. kerroksen parveke



Kuva 85: Piippuvaurio



Kuva 86: Autotalliosian vesikatto



Kuva 87: Katolla kasvaapuustoa



Kuva 88: Yleiskuva



Kuva 89: Vesikatossa halkeamia



Kuva 90: Korkean ja matalaosan liitoskohta avonainen



Kuva 91: Lämmönjakohuoneen savukaasupiippu



Kuva 92: Autotalli, jossa on maalattia



Kuva 93: Kosteusvauriojälki katossa



Kuva 94: Autotalli, joka on peruskorjattu. Lattiassa asfalttipinnoite



Kuva 95: Korjatun autotallin kohdalla yläpohja



Kuva 96: Kosteusvaurio korjatun autotallin yläpohjassa ulkoseinässä



Kuva 97: Kosteusvaurioita rakenteissa



Kuva 98: Väestönsuoja



Kuva 99: Vss:n laitteisto uusittu 1992



Kuva 100: Sadevesiputki puuttuu



Kuva 101: Matalaosa sisäpihalta kuvattuna



Kuva 102: Yleiskuva rakennuksesta



Kuva 103: Julkisivuvaurio



Kuva 104: Vaurioita
ikkunapellityksessä ja ikkunoiden
karmirakenteissa



Kuva 105: Sadeveden syöksytorvi laskee vedet rakennuksen nurkalle

7. Yhteenveto havainnoista

Rakennuksen yleiskunto on huono, alakerran ulkoseinien alaosa ja lattiarakenteita rasittaa maaperästä pääsevä kosteusrasitus rakenteisiin. Rakennuksen LVI-järjestelmä on teknisen käyttöiän lopussa, jonka vuoksi viemärijärjestelmän toimintahäiriöiden vuoksi on alakerrassa kosteusvaurioita varaston ympärillä.

Rakennuksen julkisivu ja vesikatto ovat monin paikoin huonokuntoisia ja vauriokohtien kautta pääsee kosteutta rakenteisiin.

Materiaalinäyttein todettiin, että rakennuksessa on aktiivinen mikrobikasvusto.

8. Toimenpiteet

Mikäli rakennus aiotaan peruskorjata toimistokäyttöön suositellaan, että pidetään suunnittelukokous, jossa on läsnä rakentamisen eri osa-alueiden asiantuntijoita (Suunnittelija, sisäilma-asiantuntija, kosteustekninen asiantuntija, asbesti- ja haitta-aineasiantuntija, tilojen suunnittelun käyttäjän edustaja)

Suunnittelukokouksen perusteella voidaan luoda korjaussuunnitelma rakennuksen korjaustyöstä.

Käytännössä ottaen rakennus vaatii täydellisen ulkopuolisen korjaustyön (maarakennustyöt, julkisivuremontti, vesikatto ja yläpohjan korjaustyön) sekä täydellisen sisäpuolisen korjaustyön (rakenteiden purkaminen runkorakenteille, välipohjien avaamisen, LVIS-järjestelmän uusimisen, vesisäiliötilaan virtaavan veden estäminen?)