



Saneerauksen seuranta

Yhteenveto ajalta 1.1-7.5.2020

Tuovilan koulu

7.5.2020

Tämä raportti on tilannekatsaus Tuovilan koulun vanhan rakennusosan ulko- ja väliseinien peruskorjauksen etenemisestä.

Sisällysluettelo

1. Yleiset tiedot.....	3
2. Saneerauksen eteneminen.....	4
3. Jälleenrakennustapa	6
4. Näytteenotto	10
5. Kuvia kohteesta	13
5.1 Purkuvaihe.....	13
5.2 Jälleenrakennus.....	18
5.3 Kuvia kohteesta 28.4.2020 (viimeisin käynti ennen väliraporttia).....	20

1. Yleiset tiedot

Kohde	Tuovilan koulun vanhempi rakennusosa, eli vuonna 1986 rakennettu, ja vuonna 2015 peruskorjattu osa.
Tehtävä	Tehtävämme on dokumentoida Tuovilan koulun vanhan rakennusosan saneeraustoimenpiteitä, sekä tutkia ja konsultoida saneerausta koskevissa asioissa, esimerkiksi vaurioalueen rajanvedoissa ja jälleenrakennustavassa. Tavoitteemme on varmistaa laadukas ja kosteus- ja sisäilmateknisesti kestävä saneeraus ja jälleenrakennus. Lopulliset päätökset toimintatavoista teki tilaaja.
Miten	Saneerausta seurataan noin viikottaisilla kohdekäynneillä, joilla otetaan kuvia työtavoista ja työn etenemisestä. Tämän lisäksi otetaan materiaalinäytteitä, joiden avulla vaurioalue rajataan.
Tilaaja	Mustasaaren kunta Yhteyshenkilö: Johan Klemets

Saneerauksen tekijä

Triax

Ajankohta Saneeraustoimenpiteet aloitettiin tammikuussa 2020.

Taustatiedot Drytec/Contec oli tehnyt Tuovilan kouluun sisäilmatutkimuksen vuonna 2018. Vanhempaan rakennusosaan päätettiin tutkimusten tulosten perusteella tehdä kattava ulko- ja väliseinien peruskorjaus. Taustadokumentteja:

- *Tutkimusraportti*, 23.5.2019, Drytec Oy Ab
- *Lausunto sisäilman laadusta*, 6.9.2019, Sitowise
- *Tilannekatsaus* 23.9.2019, Drytec Oy Ab / Contec

Saneerauksen seurannan tekee:

Drytec Oy Ab / Contec
Varastokatu 4, 65100 Vaasa
Y-tunnus 20865554

Minna Kempe, Sertifioitu sisäilma-asiantuntija	puh. 050 5866223
Mikael Anderssén, vanhempi asiantuntija	puh. 0500 563078
Andreas Herrgård, Rakennusinsinööri	

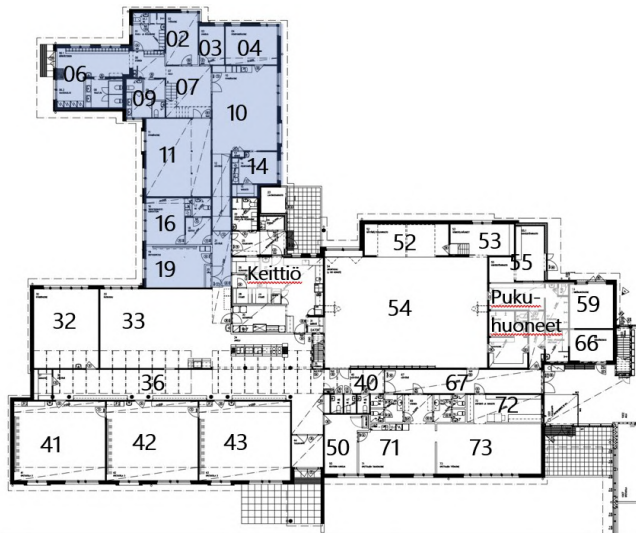
s-posti: etunimi.sukunimi@contec-consulting.fi

2. Saneerauksen eteneminen

Vanhan rakennusosan ulko- ja väliseinien peruskorjaus tehdään osissa, mahdollistaen osittaisen toiminnan jatkumisen koulutiloissa keväällä 2020. Saneeraus aloitettiin tammikuussa 2020 päiväkodista, ja aluetta laajennettiin ruokailusaliin huhtikuun lopulla.

Saneerausalue:

Saneerausalue, joka on eristetty ja alipaineistettu muihin tiloihin nähden, on merkitty sinisellä alla olevassa pohjapiirustuksessa. Tämän raportin kuvat, tulokset ja huomiot koskevat tätä aluetta.



Kuva 1. Saneerausalue viikot 1-17 2020.

HUOM! Huonenumerointia käytetään raportin viittauksissa.

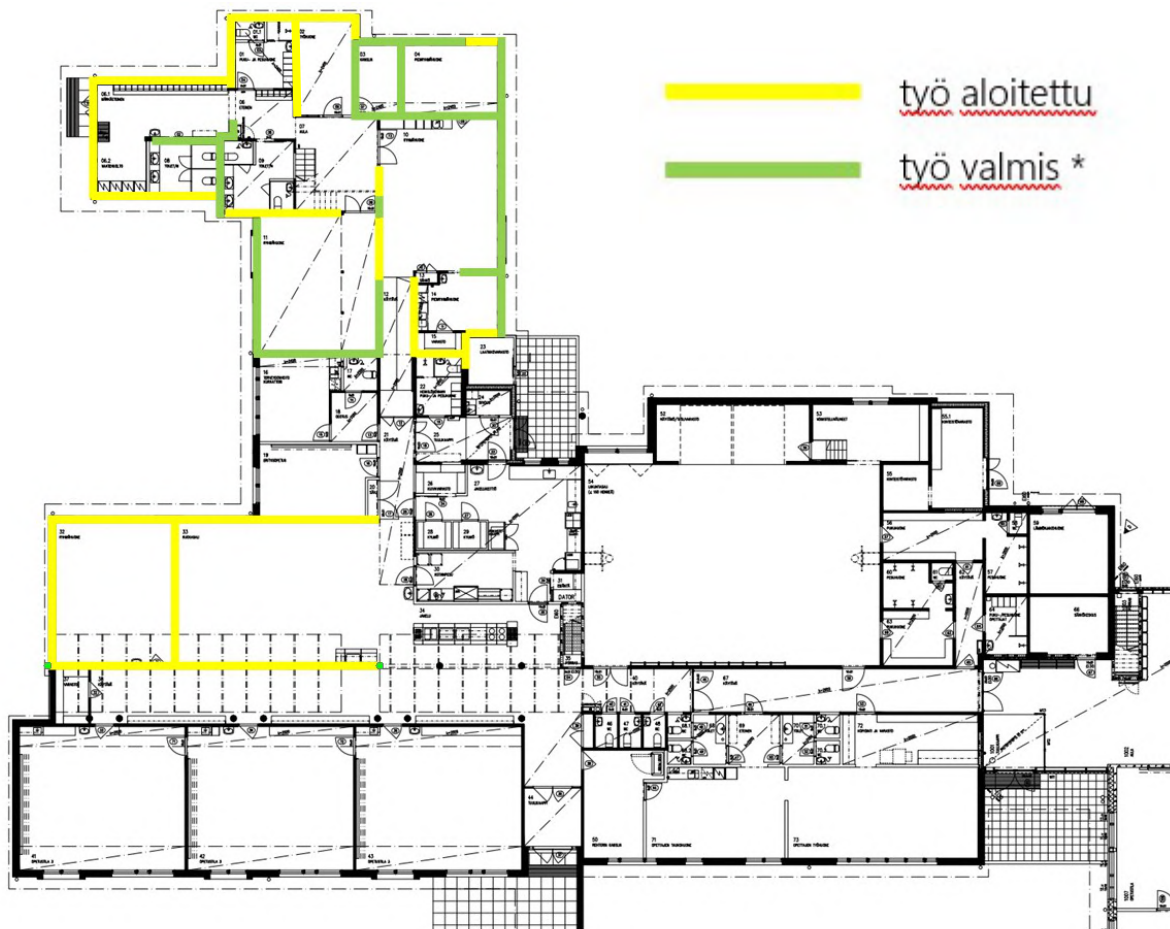


Kuva 2. Saneerausalue viikot 17-19 2020.

Seinien alapohjaliitosten korjaustilanne:

Saneerausalueella on tällä hetkellä seiniä, joiden korjaustyö on aloitettu, on valmis, tai joita ei ole avattu vielä ollenkaan. Alla oleva kuva kertoo tämänhetkisestä tilanteesta (tarkastuskäynnin 28.4.2020 mukaisesti).

* *Työ valmis* tarkoittaa tässä sitä, että seinän alapohjaliitos on purettu, saneerattu ja jälleenrakennettu suunnitelmien mukaisesti. Seinien uuden eristyksen asennus voi olla tekemättä. Pinnoitustyöt ovat tekemättä.

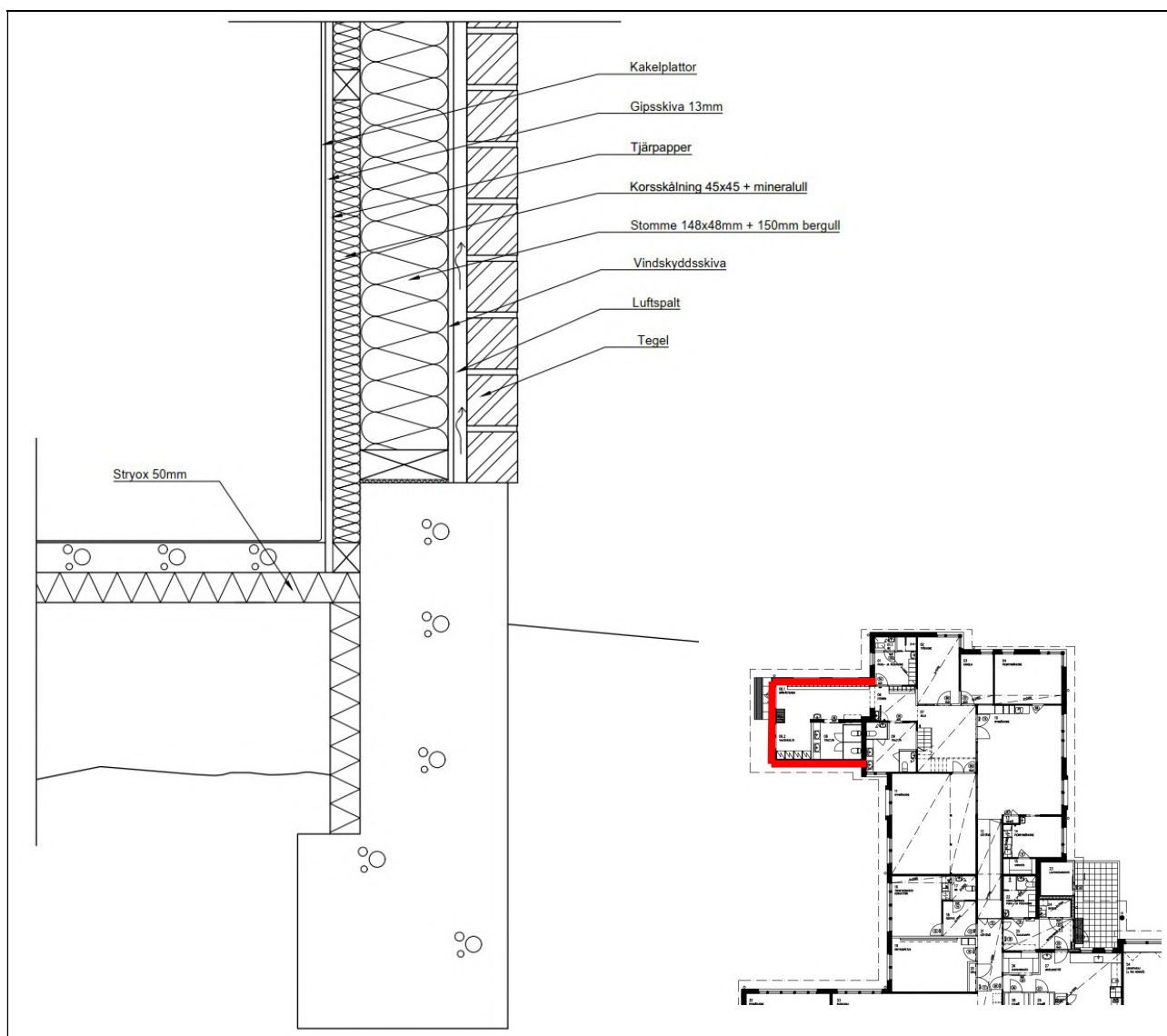


Kuva 3. Seinien alaosien korjausvaiheet 28.4.2020.

3. Jälleenrakennustapa

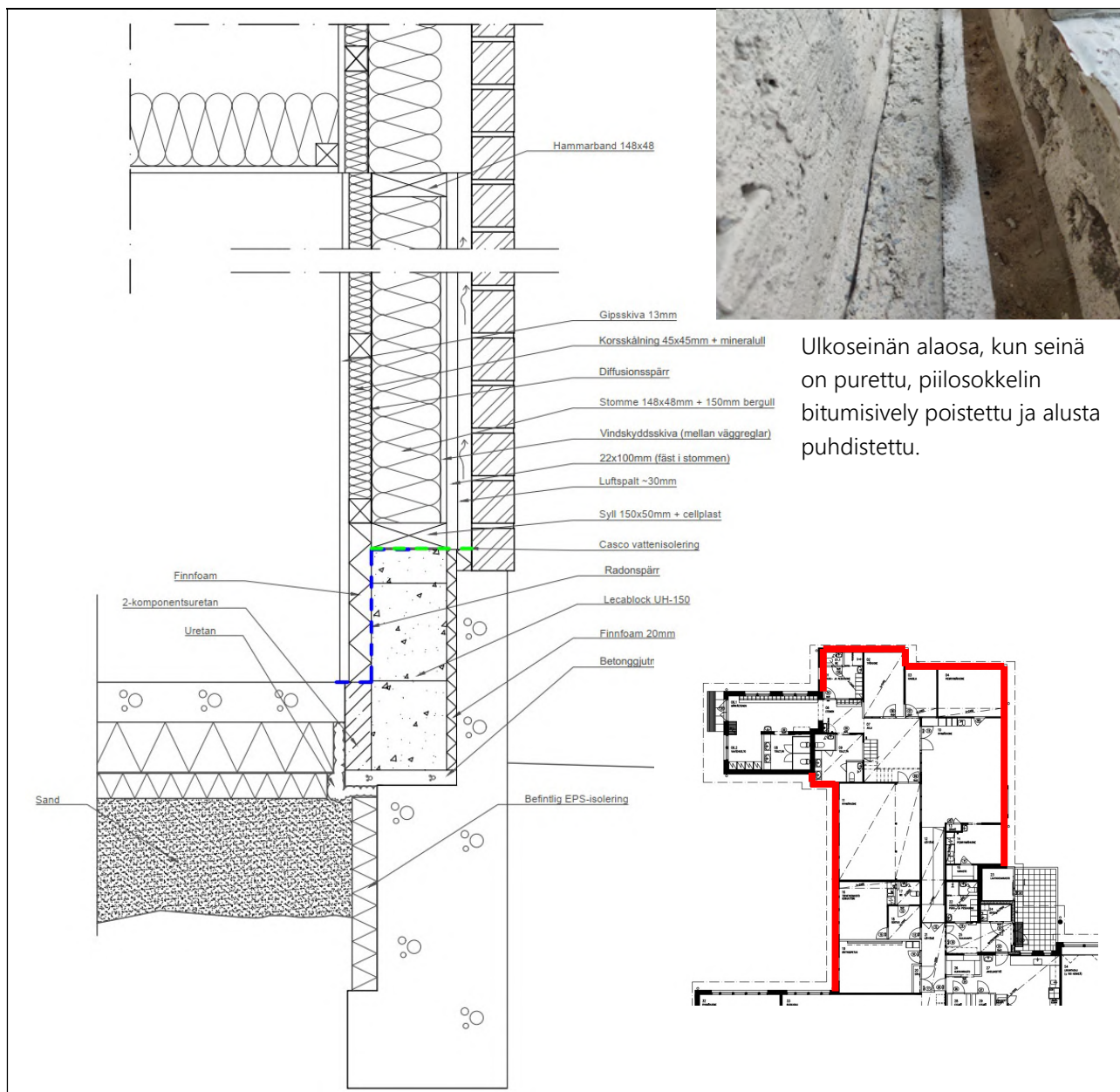
Ulko- ja väliseinien saneeraus- ja jälleenrakennustapa on esitetty alla olevissa rakennepiirustuksissa ja kuvissa. Piirustukset on laatinut Contec. Arviomme mukaan kuvailtu toteutustapa on sisäilma- ja kosteusteknisesti toimiva. Huomioitavaa on, että nämä ratkaisut ovat suunniteltu päiväkodin alueella avattuihin rakenteisiin. Jos toisenlaisia rakenneratkaisuja ilmenee muualla, tai jos ympäristön kosteusrasitus on tästä alueesta poikkeava, korjaustapa arvioidaan uudestaan.

Ulkoseinä 1:



Kuva 4. Piirustus esittää ulkoseinien tämänhetkistä rakennetta punaisella merkityllä alueella. Nämä seinät ovat toteutettu eri tavalla, kuin muut päiväkodin alueen ulkoseinät. Rakenteen toteutustapa toimii kosteusteknisesti paremmin, kuin muut ulkoseinät. Sokkelia vasten olevassa sisemmässä eristevillassa todettiin poikkeavaa mikrobikasvua, joka voi johtua kosteuden tiivistymisestä sokkelin sisäpintaa vasten. Tämä osa seinästä uusitaan. Poikkeuksena on ulkoseinä WC:n kohdalla, joka uusitaan kauttaaltaan yläpohjaan asti.

Ulkoseinä 2:

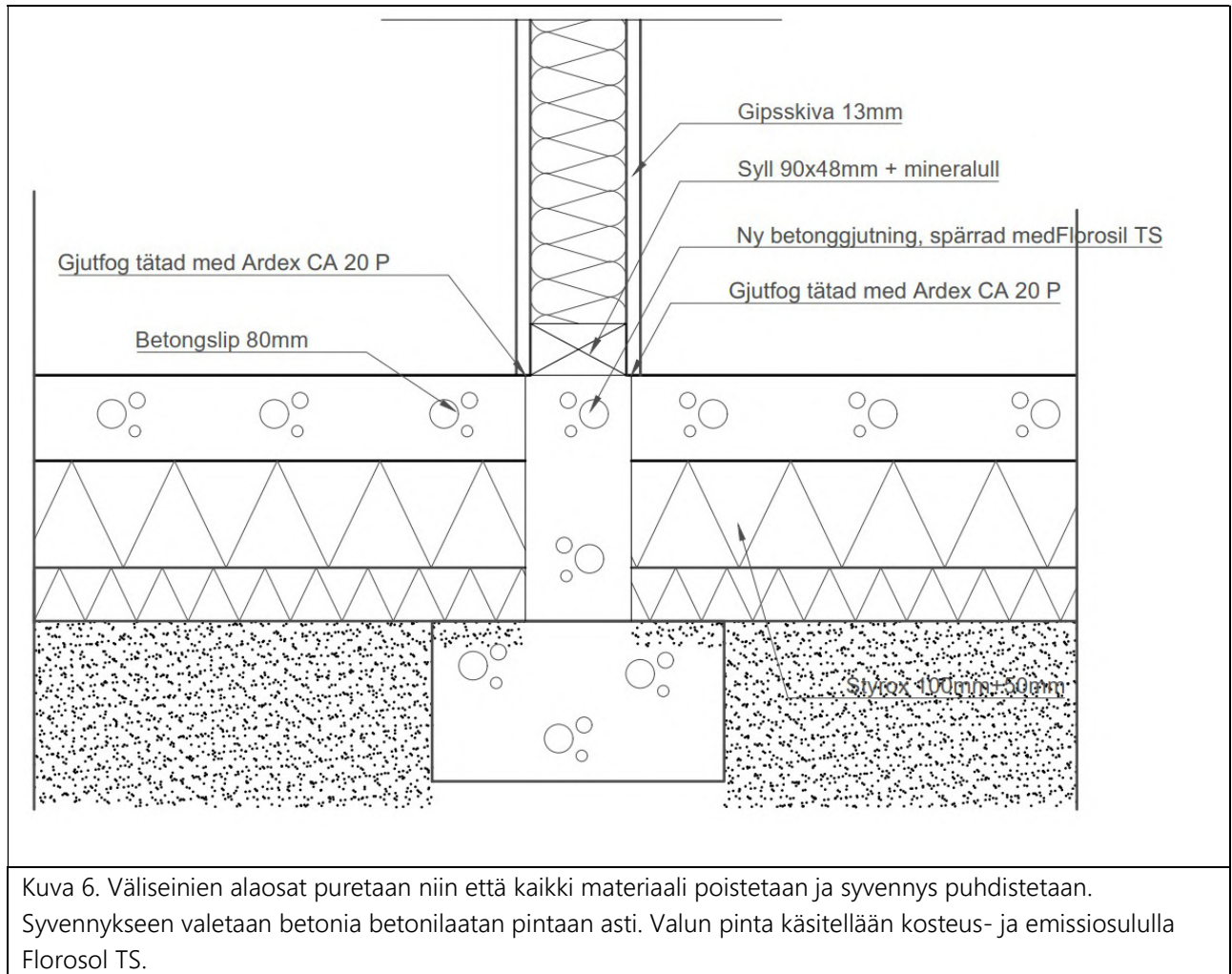


Kuva 5. Päiväkodin alueella ulkoseinät, jotka on kuvassa merkitty punaisella, toteutetaan piirustuksen mukaisesti.

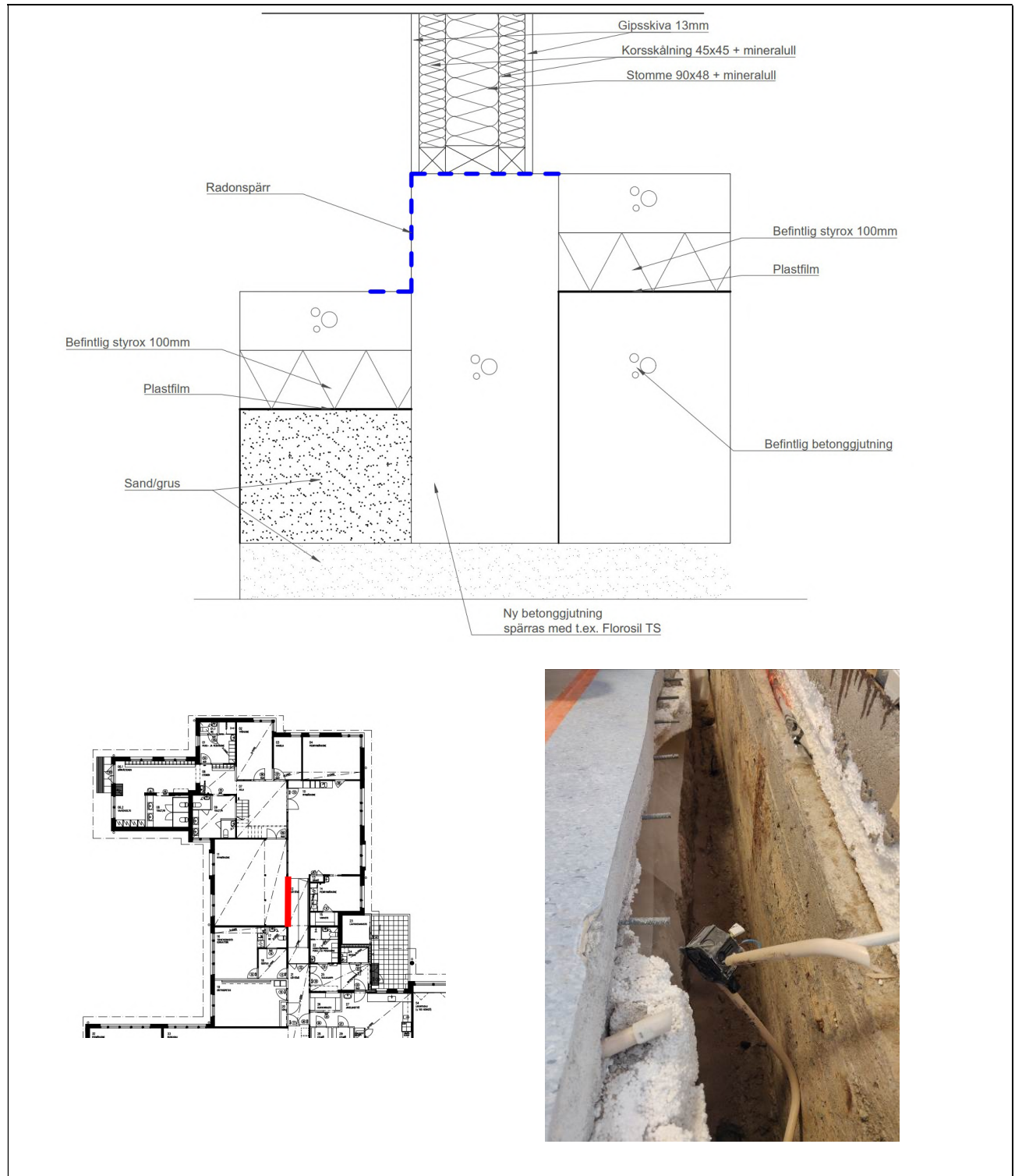
- Ulkoseinät puretaan yläpohjaan asti. Ulkoseinien alapohjaliitoksesta poistetaan kaikki materiaali sokkelieristystä lukuun ottamatta. Myös valesokkelin bitumisively ja puuosat poistetaan, ja alusta puhdistetaan.
- Uretaanivaahtoa lisätään sokkeli- ja alapohjaeristykseen väliin niin, että se sulkee yhteyden maaperään.
- Pohja tasoitetaan betonivalulla, ja betonipinta suljetaan kosteus- ja emissiosululla (Florasil TS).
- Tämän päälle muurataan 2,5 Leca-harkkoa, jotka eristetään ulkopuolelta 50 mm Finnfoamilla, ja sisäpuolelta 2-komponenttiuretaanilla.
- Radoneristys kulkee lattialaatan päältä Leca-harkon päälle. Radoneristys liitetään tiiviisti tiilimuuraukseen vedeneristeellä.
- Alajuoksun alle tulee neopreenikaistale.

Piirustus ei mittakaavassa.

Väliseinä:



Rampin väliseinä:



Kuva 7. Rampin punaisella merkityn väliseinän alaosissa todettiin aistinvaraisesti selviä mikrobi- ja lahovaurioita.

- Kaikki materiaali poistettiin, ja syvennys puhdistettiin.
- Seinän alaosa täytettiin betonivalulla lattiavalun yläreunaan asti.
- Betonivalun pinta käsiteltiin kosteus- ja emissiosululla (Florosil TS).
- Päälle asennettiin radonsulku.

Piirustus ei mittakaavassa. Kuva seinän alaosan purun jälkeen.

4. Näytteenotto

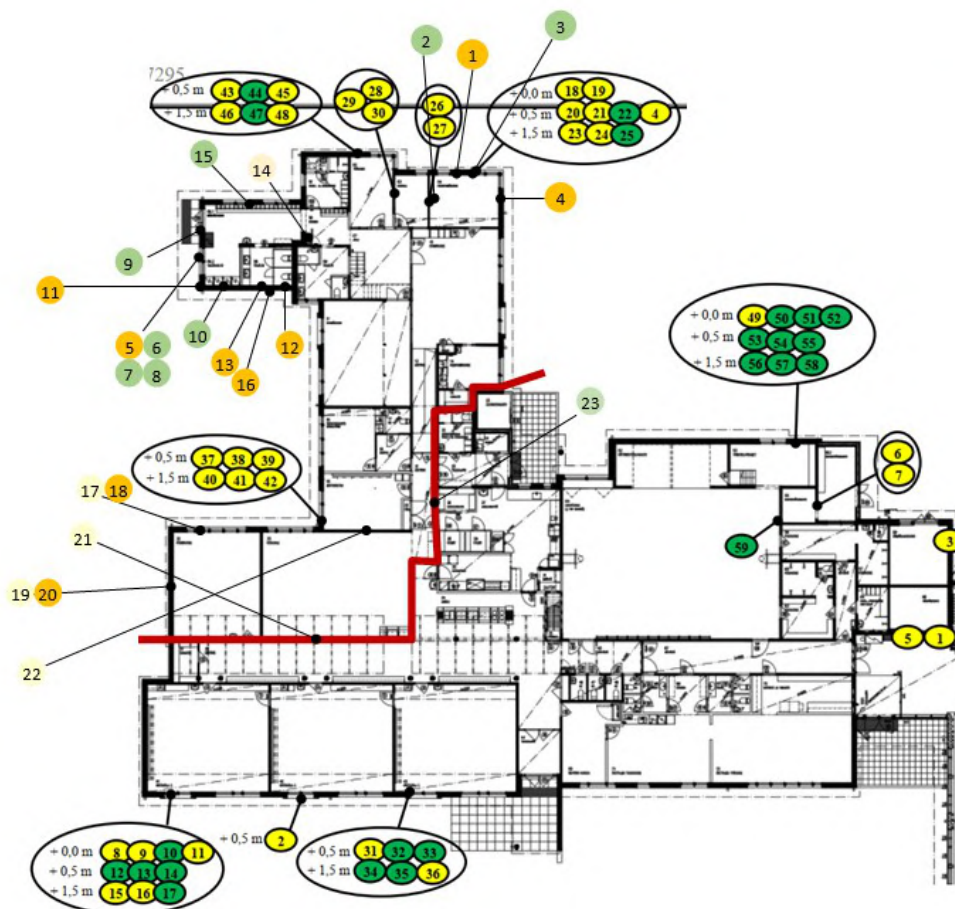
Lähtökohta on, että kaikkien ulko- ja väliseinien alapohjaliittymät avataan ja korjataan. Poikkeuksena ovat kevyet väliseinät, jotka seisovat betonivalun päällä, jos ne todetaan vaurioitumattomiksi. Näytteenotolla määritetään pääasiassa seinien vaurioalueen laajuus pystysuunnassa. Näytteet analysoidaan qPCR-tekniikalla, joka havaitsee myös elinkyvyttömät mikrobit. Näytteet analysoi Työterveyslaitoksen laboratorio.

Materiaalinäytteitä vaurioalueen rajaamiseksi otetaan seuraavasti:

- Seinistä, joita ei pureta koko korkeudelta, otetaan näytteitä 1,20 m korkeudelta lattianpinnasta mitattuna. Tämä koskee sekä ulko- että väliseiniä. Näytteitä otetaan jokaisen huoneen kohdalta, sekä ulko- että väliseinistä. Jos näytteessä todetaan normaalista poikkeavaa mikrobikasvua, seinä puretaan yläpohjaan asti.
- Kohdissa, joissa seinä lähtökohtaisesti puretaan yläpohjaan asti, ei näytteenotolle ole tarvetta.
- Näyte otetaan seinän eristeestä. Ulkoseinistä myös tuulensuojalevystä
- Tämän lisäksi otetaan materiaalinäytteitä myös muista kohdista, jos aistinvaraiset havainnot tai huomiot viittaavat poikkeavaan vaurioon, vaurioitumisen riskiin, tai havaitaan aikaisemmasta poikkeava rakenne.

Saneerauksen aikana otetut näytteet:

<i>nro</i>	<i>Otto-pvm</i>	<i>Näyte</i>	<i>Tulos</i>
1	11.2	Huone 04, Tuulensuojalevy 1,20 m	Selvä mikrobikasvu
2	11.2	Huone 04, Väliseinän eristeestä 1,20 m	Ei mikrobikasvua
3	11.2	Huone 04, Kipsilevynpala ikkunan yläkulmasta	Ei mikrobikasvua
4	12.2	Huone 04, Materiaalia Leca-harkon alta (viljely)	Vahva viite vauriosta
5	20.2	Huone 06, Eristevillaa ulkoseinästä 1,20 m	Selvä mikrobikasvu
6	20.2	Huone 06, Kipsilevy ulkoseinästä	Ei mikrobikasvua
7	4.3	Huone 06, Ulkoseinän kipsilevy, 0,1 m	Ei mikrobikasvua
8	4.3	Huone 06, Ulkoseinän eriste	Ei mikrobikasvua
9	4.3	Huone 06, Ulkoseinän eriste	Ei mikrobikasvua
10	9.4	Huone 06, ulkoseinä tuulensuojalevy 0,2 m	Ei mikrobikasvua
11	9.4	Huone 06, ulkoseinä villa 1,20 m	Selvä mikrobikasvu
12	9.4	WC, ulkoseinä villa 1,20 m	Selvä mikrobikasvu
13	9.4	WC, ulkoseinä tuulensuojalevy 0,20 m	Selvä mikrobikasvu
14	24.3	Huone 06, Vanha ulkoseinä, villa n 1,20 m	Epäily mikrobikasvusta
15	24.3	Huone 06, Ulkoseinä alajuoksun päältä	Ei mikrobikasvua
16	24.3	WC, ulkoseinä alajuoksun päältä	Selvä mikrobikasvu
17	28.4	Huone 32, ulkoseinä eriste 1,20	Epäily mikrobikasvusta
18	28.4	Huone 32, ulkoseinä tuulensuojalevy 1,20	Selvä mikrobikasvu
19	28.4	Huone 32, ulkoseinä eriste 1,20	Epäily mikrobikasvusta
20	28.4	Huone 32, ulkoseinä tuulensuojalevy 1,20	Selvä mikrobikasvu
21	28.4	Ruokasali, väliseinä eriste 1,20 m	Epäily mikrobikasvusta
22	28.4	Ruokasali, väliseinä eriste 1,20 m	Epäily mikrobikasvusta
23	28.4	Käytävä, väliseinä villa 1,20 m	Ei mikrobikasvua



Tutkimuksen (2018) aikana otetut näytteet:

X	= Ei viitettä vauriosta / Ei poikkea tavanomaisesta
X	= Vahva viite vauriosta / Poikkea tavanomaisesta

Saneerauksen (2020) aikana otetut näytteet:

x	= Ei mikrobikasvua (qPCR)
x	= epäily mikrobikasvusta
x	= selvä mikrobikasvu
x	= otettu mutta ei valmistunut

Kuva 8. Yhteenveto seinärakenteista otetuista mikrobinäytteistä, ja niiden tuloksista. Pohjapiirustukseen on merkitty sekä tutkimuksen (v. 2018), että saneerauksen (v. 2020) aikana otetut materiaalinäytteet.

Punainen viiva esittää saneerausalueen rajaa.

Muut näytteet

Mikrobinäytteiden lisäksi otettiin saneerauksen aikana yksi PAH- ja kaksi betoniprofiilinäytettä.

PAH

Näyte: Bitumia sokkelin pinnasta huone 04 (otettu 18.2)

Syy: Tarkistaa bitumin polyaromaattisten hiilivetyjen (PAH) määrä ja laatu.

Tulos: Määritettyjen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus on alle ongelmajätteen rajan.

Betoniprofiili

Näyte: Tasoitteesta otettiin näyte poraamalla 5-15 mm syvyydellä, ja keräämällä porapöly.

Näytteet otettiin huoneista 11 ja 14.

Syy: Tarkistetaan pintamateriaaleista tasoitteeseen imeytyneet orgaaniset haihtuvat (VOC) yhdisteet. Tuloksesta arvioidaan, tarvitseeko tasoitteen jyrsiä pois. Tasoitteen alla on kosteus- ja emissiosulku.

Tulos: Kohonneita määriä 1-butanolia.

5. Kuvia kohteesta

Kohdekäyntien yhteydessä on tarkasteltu avattuja rakenteita ja kuvattu saneerauksen ja jälleenrakennuksen etenemistä. Havainnot ja työselitykset kuvateksteissä. Huoneiden numerot kuvan 1 mukaisesti.

5.1 Purkuvaihe



Kuva 9. Huone 4 helmikuun alussa. Kohdat, joista otettiin materiaalinäytteet, on merkitty kuvaan.



Kuva 10. Huone 4. Alkuperäinen tuulensuojalevy esillä olevalta noin 0,5-1,5 m korkeudelta oli kauttaaltaan kosteusjälkien peittämä.



Kuva 11. Huone 4. Korkea kasa laastia on tukkinut julkisivumuurausten takana olevan tuuletusraon (keskeltä laastikasauma on hakattu pois). Ylöspäin tuuletusrako oli auki. Sokkelin bitumisively näkyy mustana alueena. Muuraus on epätiivis. Viistosade on päässyt muurausten läpi ja kastellut laastin.



Kuva 12. Huone 4. Laasti on tunkeutunut sokkelin ja tuulensuojalevyn väliin. Märkä laasti ei ole päässyt kuivumaan ulospäin, ainoastaan sisään, ja osaltaan aiheuttanut hyvin kosteat olosuhteet alaseinän rakenteisiin. Tässä 21 cm piilosokkelin alaosa maan pinnan alapuolella.



Kuva 13. Huone 4. Kosteusjäljet pysähtyvät siihen kohtaan, jossa levy on ollut laastikasaumaa vasten.



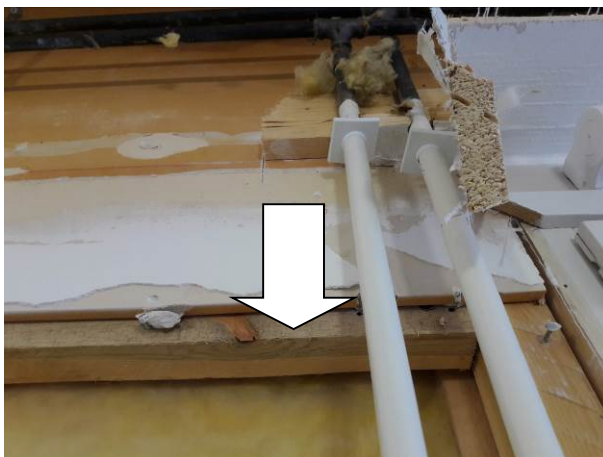
Kuva 14. Huone 4. Vasemmanpuoleinen levy pala irrotettu tästä.



Kuva 15. Huone 04. Halkaisijaltaan 5 cm kokoinen reikä julkisivumuurauksessa.



Kuva 16. Huone 4. Väliseinän alaosa avattuna. Tutkimuksessa v. 2018 todettiin että eriste alajuoksun päältä on mikrobivaurioitunut



Kuva 17. Huone 4. Pala kipsilevyä otettiin kohdasta, jossa oli tummentunutta puuta alla (näyte nro 3). Ikkunan pieli. Näytteenotto tehtiin vaurioepäilyksen takia (ei vauriota).



Kuva 18. Vuonna 2015 korjauksessa lisätyn Leca-harkon alapuolelta otettiin materiaalinäyte. Näyte otettiin orgaanisesta materiaalista (nuoli). Leca harkon alla oli voimakas mikrobiperäinen haju. Leca hakko on honeesta 4. Materiaalinäytteessä oli vahva viite vauriosta.



Kuva 19. Huone 4 purkuvaiheessa.



Kuva 20. Huone 4. Väliseinien alaosat on purettu 1,5 m asti. Näkymä huoneisiin 2 ja 3.



Kuva 21. Huone 10. Ulkoseinän alaosa purun jälkeen. Maaperästä on ollut ilmayhteys seinärakenteeseen, nuoli osoittaa leveää rakoa maata.



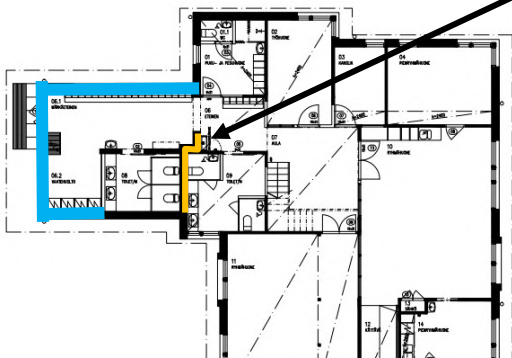
Kuva 22. Huone 10. Piilosokkelissa oli puuta valussa (nuoli). Puut poistettiin. Myös sokkelin bitumisively poistettiin jyrsimällä.



Kuva 23. Huone 3/4. Väliseinän alaosan valussa oli puuta (nuoli). Puuta on vaikea poistaa kokonaan koska sitä ulottuu myös lattian alle. Puut poistetaan näkyvältä osalta.



Kuva 24. Huone 2. Vuonna 2018 tutkimuksen aikana tehdyt näytteidenotot ulkoseinästä näkyvät oransseina kohtina.



Kuva 25. Huone 6 (eteinen). Pintarakenne on keraaminen laatta, kipsilevy ja bitumipaperi. Levyssä ei ole vedeneristystä. Seinät ovat rakennettu myöhemmin kuin muu rakennus (sinisellä merkitty). Rakenne on kosteusteknisesti toimivampi kuin muissa ulkoseinissä.



Kuva 26. Huone 6. Alkuperäisen ulkoseinän väliseinä (nuoli). Merkitty keltaisella viivalla piirustukseen. Seinä purettiin ja uusittiin (katso kuvat 37, 40 ja 42).



Kuva 27. Huone 4/10 väliseinän purkuvaiheessa.



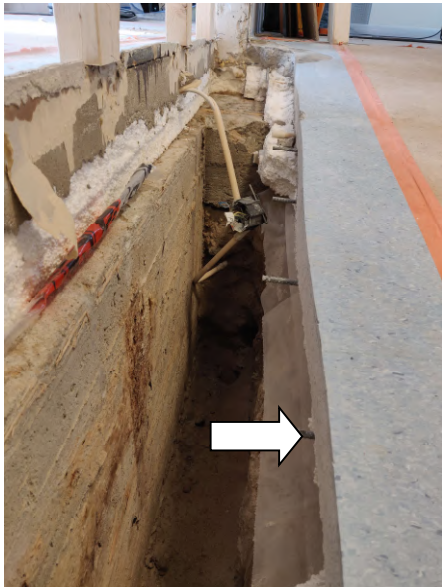
Kuva 28. Huone 4/10 väliseinä.



Kuva 29. Huoneiden 11/9 väliseinä (huoneen 11 puolelta katsottuna). Tähän on joskus vaihdettu levy paikkaamalla. Toisella puolella on huone 09 (WC).



Bild 30. Huone 10. Ulkoseinän kohdalla sulkukäsittelyn ja tasoitteen välissä on jonkinlaista tiivistys- tai eristysmassaa (nuoli). Tasoitekerros on todella paksu, noin 15-20 mm.



Kuva 31. Rampin yläosa, eli huoneiden 10 (käytävän) ja 11 välinen seinä. Seinän alaosissa todettiin aistinvaraisesti selviä vaurioita, mm. lahovaurioita. Käytävän alla on hiekka/soramaatäyttö (nuoli). Seinän alaosassa myös hiekkaa.

5.2 Jälleenrakennus



Kuva 32. Ulkoseinä huoneessa 4. Purun jälkeen seinän alaosaan tehtiin betonivalu, jotta saataisi tasainen ja tiivis alusta jälleenrakennukselle. Betonin pinta käsiteltiin Florosil TS kosteus- ja emissiosululla. 2,5 Leca-harkkoa valun päällä ja 50 mm Finnfoam-levy Lecan ja sokkelin välissä.



Kuva 33. Ulkokulma huoneessa 4. Vasemmalla vanha purkamaton seinä ja oikealla jälleenrakennusvaiheessa oleva seinä. Lecan ja lattiavalun väli tiivistetty 2-komponenttiuretaanilla (nuoli).



Kuva 34. Huone 14, varaston puoleinen kulma. Radonkermi kiinnitetään bitumilliimalla. Pinnassa primeri.



Kuva 35. Huoneen 10 ulkoseinä. Vedeneristys tiivistää radonkermin ja tiilimuurauksen välin (nuoli). Alajuoksun alle tulee neopreenikaistale.



Kuva 36. Huone 10 (huoneeseen 14 päin). Lecan ja Finnfoam-eristeen päällä kerros tasoitetta.



Kuva 37. Huone 6. Vanhan, väliseinän olleen, ulkoseinän alaosan saneerausvaiheet ovat samanlaiset kuin ulkoseinien. Nuoli osoittaa nostovalua, joka käsitelty Florosil TS-aineella. Lattian ja valun väli täytetty 2-komponentti-uretaanilla. Tämän päälle valetaan kerros betonia (tulos näkyy taaempänä).



Kuva 38. Huoneiden 3, 4 ja 10 väliseinät. Vanha materiaali poistettiin, syvennys puhdistettiin ja valettiin umpeen betonilla. Betonin pinta käsiteltiin kosteus- ja emissiosululla.



Kuva 39. Rampin väliseinän (huoneet 10/11) syvennys valettiin umpeen betonilla. Valun pinta käsiteltiin Florosil TS ja primerillä, ja päälle asennettiin limittäinen radonkermi.

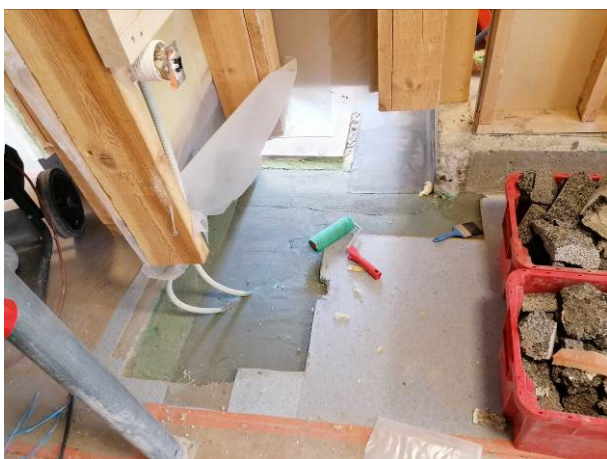
5.3 Kuvia kohteesta 28.4.2020 (viimeisin käynti ennen väliraporttia)



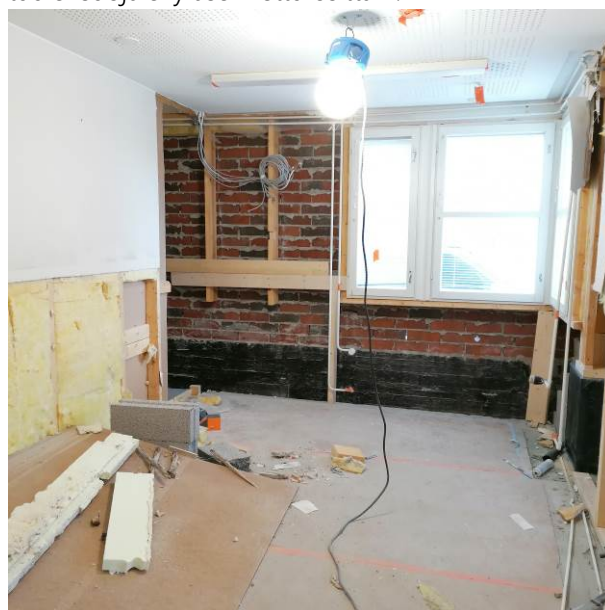
Kuva 40. Päiväkodin sisäänkäynniltä, huone 6.



Kuva 41. Huone 6. Päiväkodin eteisen WC. Ulkoseinä purettiin yläpohjaan asti. Uusi tuulensuojalevy asennettu osittain.



Kuva 42. Vanhan ulkoseinän alaosa purettu, saneerattu ja täytetty. Kohta merkitty nuolella kuvassa 40. Katso myös kuva 37, jossa näkyy tilanne ennen lopullista valua.



Kuva 43. Huone 2. Etuvassamalla avattu käynti viereiseen kylpyhuonetilaan. Ulkoseinien saneeraus on vielä vaiheessa.



Kuva 44. Huone 3. Ulkoseinän radonsulku on paikoillaan (nuoli) ja uudet eristeet seinässä.



Kuva 45. Huone 4. Vasemmalla näkyy valmistunut seinän alaosa (radonsulku päällimmäisenä), ja oikealla vielä jyrsimätön sokkelipinta.



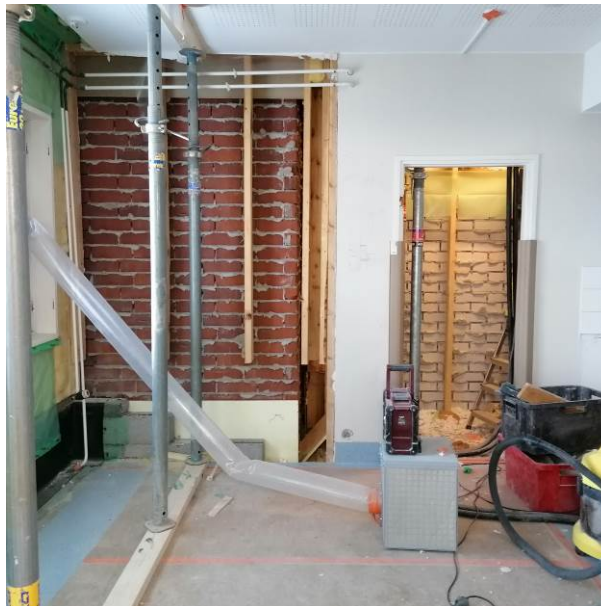
Kuva 46. Huone 11. Kuvassa näkyvien ulko- ja väliseinien alaosat ovat valmiit. Radonsulku molemmissa.



Kuva 47. Huone 10 yleiskuva.



Kuva 48. Huoneen 10 ulkoseinä, jossa korjattu alaosa, uudet eristeet ja osittain höyrynsulku asennettu. Edessä huone 4.



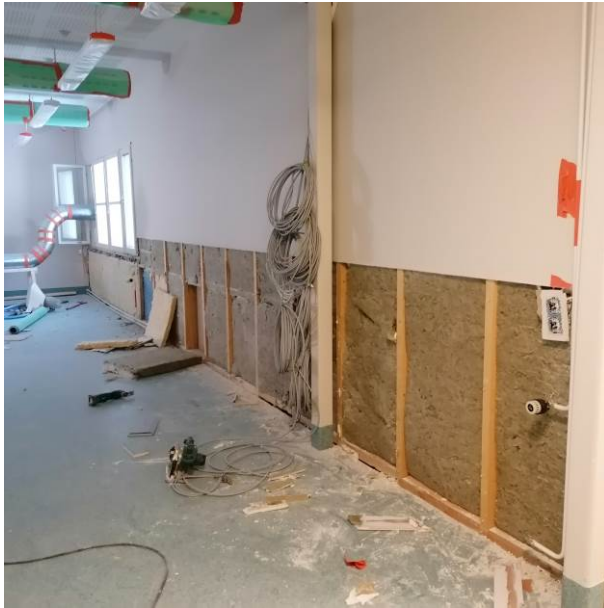
Kuva 49. Huone 14. Huoneen 10 ja 14 väliseinä on kokonaan poistettu. Ulkoseinän alaosan jälleenrakennus vaiheessa.



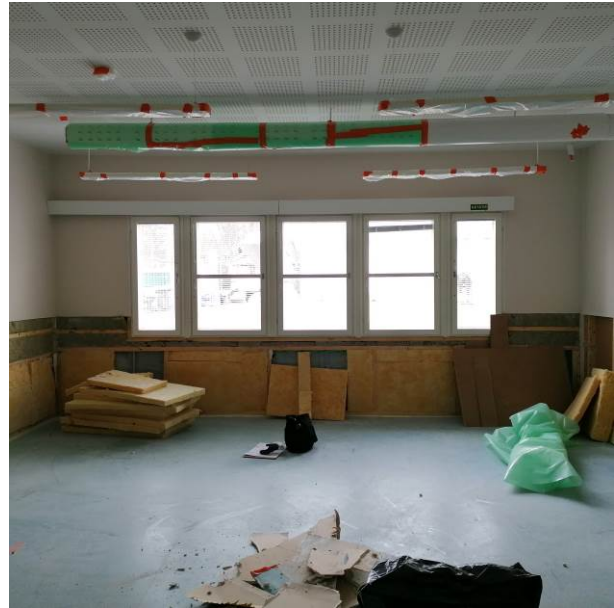
Kuva 50. Huone 19. Huoneisiin 18 ja 19 ei olla tehty vielä toimenpiteitä. Ulkoseinät tullaan purkamaan ylös asti. Huoneiden välillä on kevyt väliseinä betonilaatan päällä.



Kuva 51. Huone 33, eli ruokasali. Väliseinä käytävälle ja käynti huoneeseen 32. Alkuperäinen eriste.



Kuva 52. Ruokasalin ulkoseinä. Seinän alaosa ei pintalevyjä lukuun ottamatta oltu vielä purettu 28.4.2020.



Kuva 53. Huone 32. Uudemmat villat seinien alaosissa on vuoden 2015 korjauksesta. Yläosissa alkuperäinen eriste.

Vaasa,

7.5.2020

Minna Kempe

Minna Kempe

FM, Sertifioitu Sisäilma-asiantuntija, C-2503-38-19