



TURUN KAUPUNKI, PÄÄVELUKESKUS

LUOLAVUOREN KOULU

Korjaustapaehdotus **LUONNO** 87.05.2020



YHTEENVETOKORJAUSTAPAEHDOTUS

Alkuperäinen osa

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

- x Kuivatusrakenteet
 - o Salaojat kuvataan ja niiden korkomaailma selvitetään. Rakennuksen vierustoille tehdään maatulkuutus, jolla voidaan arvioida kalliopinnan muutosalaojien huoltotoimenpiteet kuvauksen perusteella.
 - o Sadevesijärjestelmän kuvaus ja huoltoimenpiteet kuvauksen perusteella.
- x Tiivistyskorjaukset tehdään seuraaviin rakenteisiin:
 - o Maanvastaisen seinän liittymät
 - o Alapohjarakenteen liittymät (myös kantavat väliseinät)
 - o Ulkoseinä ja sokkelirakenteen liittymät
 - o Ikkunaliittymät
 - o Välipohjan ja ekantavienväliseinien liittymät
 - o Yläpohjan liittymät
 - o Liikuntasaumarakenteet
 - o VSS liittymät
- x Muut toimenpiteet
 - o Tarkastetaan märkätiloissa muovimattojen saumaukset ja korjataan puutteet.
 - o Kosteusvaurioituneiden pintamateriaalien uusiminen.
- x Ilmanvaihtokoneet
 - o Pf2n toimintahäiriön korjaaminen
 - o TK3:n ulkoilmakammion puhdistus ja viemäroinnin tarkastaminen
 - o Rakennusautomaatiojärjestelmän asetusarvojen ja ohjausten tarkastamista
 - o Vikaantuneiden mittalaitteiden korjaaminen ja nestemanometrien vaihtaminen digitaalisiksi tai viisariosoittimella varustetuiksi
 - o TK2:n ja TK5:n viemärointi
 - o Vyöhykepeltien ohjausten automaation tarkastaminen ja vakiopainesäätimien lisäminen kanavistoihin
 - o Vyöhykepeltien asennustavan tarkempi dokumentaatio ja mahdollistettinn ja ohjauksen tarkastamista yksittäisten vyöhykepeltien osalta
 - o Koneiden puhallintehtävät säädetään niin, että sisätilat ovat hieman alipaineiset ulkoilmaan nähden
- x Ilmanvaihtokoneet
 - x Kohteen ilmavirtojen säätämistä hieman ylipaineisiksi tutkimuksissa havaittujen rakennusosien osalta, kunnes vaurioituneet rakennososat on korjattu, mikäli se on nykyisen järjestelmän avulla mahdollista (tehdään mallihuone, jolla selvitetään vaadittava tulo/poistoilmavirtojen suhde ylipaineen saavuttiseksi). Säätö tehdään tiivistyskorjausten jälkeen, koska rakenteen tiiveys muuttuu korjauksen yhteydessä
 - x Kanavistojen puhtauden laajempi tarkastaminen ja tarvittaessa puhdistus
 - x Kohteessa havaittujen painevaihteluiden syyn tarkempi selvittäminen ja vaihtelun poistaminen
 - > (ks. ilmanvaihtokoneet käyttöä turvaavat toimenpiteet - Rakennusautomaatiojärjestelmän asetusarvojen ja aikaohjausten tarkastamista)
 - x Käytävötilöjen 063 ja 096 ilmanvaihdon parantaminen
 - x Tilojen ilmavirtojen mitoituksen tarkastaminen, ja tarvittaessa muuttaminen, nykyisen tilakohtaisen käyttäjämäärän mukaiseksi

Peruskorjaus

- x Kuivatusrakenteet
 - o Salaojat kuvataan ja niiden korkomaailma selvitetään. Rakennuksen vierustoille tehdään maatulkuutus, jolla voidaan arvioida kalliopinnan muotoja. Oletettavasti salaojat joudutaan uusimaan. Tarvittaessa lisätään sisäpuoliset salaojat.
 - o Sadevesijärjestelmän kuvaus ja korjaustoimenpiteet kuvauksen perusteella.
- x Maanvastaiset rakenteiden olemassa olevat lämmöneristekerrokset ja rakenteet puhdistetaan. Rakenteet vedeneristetään ja lämmöneristetään salaojakorjauksen yhteydessä.
- x Sokkelirakenteiden korjaukset huomioiden ulkoseinärakenteen korjaukset.
- x Alapohjarakenteen korjaukset vaihtoehdon 1 tai 2 mukaisesti.
- x Ulkoseinärakenteiden purkamista vaurioituneiden eristeiden osalta ja uusiminen tuulettavana rakenteena.
- x Välipohjarakenteen pintalaatan ja vaurioituneiden eristekerroksien purkaminen ja rakenteen uusiminen.
- x Uusitaan yläpohjarakenne 1 kokonaisuudessaan.
- x Irrotetaan olemassa olevat ikkunat ja puretaan vaurioituneet apukarmirakenteet ja ikkunatilkkeet. Tiivistetään ikkunat tiivistyskorjausjärjestelmällä.
- x Kaikkien rakenteiden tiiveys varmistetaan.
- x Muut toimenpiteet
 - o Olemassa olevien lastuvillalevyjen poistaminen mekaanisesti.
 - o Märkätilojen uusiminen.
 - o Alapohjan pintamateriaalien uusiminen.
- x Ilmanvaihtokoneet
 - o Puhaltimien kammiopaineohjauksen muuttaminen kanavapaineperusteiseksi
 - o Koneiden modernisointi (raitisilmapeltien kunnostus, mahdollisesti kammioiden viemäroinnin parantaminen, koneiden tiivystysparantaminen, puhdistus, lamellien kampaus, tiivisteiden vaihto, hihnavetoisten puhallinten uusiminen kammiopuhaltimiksi paremman säädön saavuttamiseksi) - näillä noin 10 vuotta lisää elinaikaa koneille.
- x Ilmanjako
 - o Kohteen ilmanjako toteutetaan tilakohtaisella ilmamääräohjauksella vaatii huone/luokka-kohtaisen kanavoinnin muutokset, ilmamääräsäätimet ja tarvittavat ilmanlaadunmittaukset luokkatiloihin -> mahdollistaa paremmat tilakohtaiset sisäilmaolosuhteet ja energiasäästön ilmanvaihdon osalta

Laajennusosa

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

- x Kuivatusjärjestelmä
 - o Salaojat kuvataan ja niiden korkomaailma selvitetään. Rakennuksen vierustoille tehdään maatulkuutus, jolla voidaan arvioida kalliopinnan muotoja. Salaojien huoltotoimenpiteet kuvauksen perusteella.
 - o Maanalaisen sadevesijärjestelmän huuhtelu.
- x Tiivistyskorjaukset tehdään seuraaviin rakenteisiin:
 - o Alapohjarakenteen liittymät
 - o Ulkoseinä ja sokkelirakenteen liittymät
 - o Ikkunaliittymät
 - o Yläpohjarakenteen liittymät
 - o Liikuntasuomarakenteet
 - o VSS liittymät
- x Muut toimenpiteet
 - o Poistetaan lattiapinnoitteet alapohjarakenteista kosteaksi havaituilta alueilta, kuivataan rakenne ja pinnoitetaan kohdat vesihöyryä paremmin läpäisevillä materiaaleilla.

- o Tarkastetaan ja korjataan opettajien huoneen terassin katon kosteusvaurio
- x Ilmanvaihto
 - o Tasapainotetaan ilmanvaihtojärjestelmä uudelleen tiivistyskorjausten jälkeen.

Peruskorjaus

- x Kuivatusjärjestelmä
 - o Salaojat kuvataan ja niiden korkomaailma selvitetään. Rakennuksen viikustaan maatumkaluotaus, jolla voidaan arvioida koptinnan muotoja Salaojien huoltotoimenpiteet kuvauksen perusteella.
 - o Maanalaisen sadevesijärjestelmän huuhtelu.
- x Tiivistyskorjaukset tehdään seuraaviin rakenteisiin:
 - o Alapohjarakenteen liittymät
 - o Ulkoseinä ja sokkelirakenteen liittymät
 - o Ikkunaliittymät
 - o Yläpohjan liittymät
 - o Liikuntasaurarakenteet
- x Poistetaan lattiapinnoitteet alapohjarakenteista, kuivataan rakenne ja pinnoitetaan kohdat vesihöyryä paremmin läpäisevillä materiaaleilla.
- x Määritetään julkisivujen toimenpiteet erillisen kuntotutkimuksen perusteella
- x Yläpohjarakenteen YP1 peltikatteen uudittomaalaus.
- x Muut toimenpiteet
 - o Uusitaan märkätilojen pintamateriaalit ja vedeneristeet.
- x Ilmanvaihto
 - o Tasapainotetaan ilmanvaihtojärjestelmä uudelleen tiivistyskorjausten jälkeen.

Sisällysluettelo

YHTEENVETO KORJAUSTAPAEHDOTUKSISTA.....	1
1 YHTEISTIEDOT.....	6
1.1 Tilaaja.....	6
1.2 Tutkittava kohde.....	6
1.3 Tutkimuksen tekijät.....	6
1.4 Korjaustapaehdotuksen sä sis ö ja tarkoitus.....	6
1.5 Riskirakenteen määritelmä.....	7
1.6 Lähtötietoina käytetyt asiakirjat.....	7
2 TUTKITTAVAN KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT.....	8
2.1 Perustiedot.....	8
2.2 Raportoidut sisäilmaongelmat.....	10
2.3 Olemassa olevat tutkimukset.....	11
2.4 Tiedossa olevat kor kor rukset.....	11
3 KORJAUSTAPAEHDOTUKSEN VAIHTOEHDOT JA RISKIANALYYSI.....	12
3.1 Korjausvaihtoehdot.....	12
3.2 Riskianalyysi.....	12
4 KORJAUSTAPAEHDOTUSOSA.....	13
4.1 Rakennuksen vierustat.....	13
4.2 Salaojat.....	14
4.3 Sadevesijärjestelmät.....	16
4.4 Anturat ja perustusrakenteet.....	16
4.5 Maanvastaiset seinät.....	19
4.6 Sokkelit.....	22
4.7 Alapohjarakenteet.....	24
4.8 Väestönsuoja.....	27
4.9 Kantavat väliseinät.....	29
4.10 Pilarit ja palkit.....	30
4.11 Välipohjat.....	32
4.12 Porras ja hissikuilut.....	36
4.13 Hormirakenteet.....	36
4.14 Liikuntasaumamat.....	37
4.15 Ulkoseinät.....	39
4.16 Ikkunat ja ulkoovet.....	45
4.17 Parvekkeet, katokset ja ulkotasot.....	46
4.18 Yläpohja ja vesikattorakenteet.....	47
4.19 Räystäät ja syöksytorvet.....	49
4.20 Kevyet väliseinät.....	49

4.21	Lattiapinnat.....	50
4.22	Sisäkattopinnot.....	51
4.23	Seinäpinnat.....	51
4.24	Märkätilat.....	51
5	KORJAUSTAPAEHDOTUS (B).....	52
5.1	Rakennuksen vierustat.....	53
5.2	Salaojat.....	53
5.3	Sadevesijärjestelmät.....	55
5.4	Anturat ja perustusrakenteet.....	55
5.5	Maanvastaiset seinät.....	56
5.6	Sokkelit.....	57
5.7	Alapohjarakenteet.....	59
5.8	Väestönsuojat.....	61
5.9	Kantavat väliseinät.....	63
5.10	Pilarit ja palkit.....	63
5.11	Välipohjat.....	63
5.12	Porras ja hissikuilut.....	65
5.13	Liikuntasaumot.....	65
5.14	Ulkoseinät.....	66
5.15	Ikkunat ja ulkoovet.....	69
5.16	Parvekkeet, katokset ja ulkotasot.....	69
5.17	Yläpohja ja vesikattorakenteet.....	70
5.18	Räystäät ja syöksyt.....	73
5.19	Kevyet väliseinät.....	73
5.20	Lattiapinnat.....	74
5.21	Sisäkattopinnot.....	74
5.22	Seinäpinnat.....	74
5.23	Märkätilat.....	75
6	KORJAUSTAPAEHDOTUS (A) ILMANVAIHTO.....	77
6.1	Ilmanvaihtokoneet.....	77
6.2	Ilmanjako.....	79
7	MUUT LVJÄRJESTELMÄN TUTKIMUKSET.....	79
8	PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET.....	80

1 YHTEYSTIEDOT

1.1 Tilaaja

TURUN KAUPUNKI, TILAUSKESKUS

Yhteyshenkilöt:

Kati Järvi

Ssailmapäällikkö

Johanna Kaipia

Ssailmaasiantuntija

1.2 Tutkittava kohde

Luolavuoren koulu

Luolavuorentie 36

20810 Turku

1.3 Tutkimuksen tekijät

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Rakennusterveys ja sisäilmasto

Projektipäällikkö

Sauli Kodisoja, ins. AMK, RTA, Tiimipäällikkö

sauli.kodisoja@fcg.fi

Työryhmä

Jussi Aromaa, ins. AMK, RTA, KVK-päällikkö

jussi.aromaa@fcg.fi

Pekka Ruutikainen, ins. AMK, korjausrakennesuunnittelija

pekka.ruutikainen@fcg.fi

Teemu Linnakoski, LV-suunnittelija

teemu.linnakoski@fcg.fi

Mika Lehtisalo, ins. AMK, LV-suunnittelija

mika.lehtisalo@fcg.fi

1.4 Korjaustapaehdotuksen sisältö ja tarkoitus

Korjaustapaehdotus on luonnosvaiheen suunnitelma ja ehdotus kohteessa havaittujen kosteusvaurioiden, kosteusvaurioista aiheutuneiden sekä muiden mahdollisten sisäilmaongelmien korjaamiseksi. Korjaustapaehdotuksen pohjalta pystytään arvioimaan korjausten laajuutta. Korjaustapaehdotus ei ole lopullinen korjaussuunnitelma. Korjaustapaehdotuksen pohjalta pystytään arvioimaan korjauskustannuksia erillisellä kustannuslaskennalla.

Korjaustapaehdotus kattaa havaittujen ongelmien korjaamisen lisäksi myös riskirakenteiksi arvioitujen rakenneseurainten korjaukset siinä laajuudessa, kun ne on ollut mahdollista käytettävissä olevista resursseista arvioida.

Korjaustapaehdotuksessa ei ole määritetty käyttäjän tarpeeseen perustuvia tilojen käyttötarkoituksen tai tilajärjestyksen mahdollisia muutoksia eikä niiden kustannusvaikutuksia.

Korjaustapaehdotukseen on liitetty pohjakuvat rakennuksen kerroksista, joiden avulla on havainnollistettu missä osissa rakennusta korjauksia tehdään milläkin tavalla.

1.5 Riskirakenteen määritelmä

Riskirakenne on rakenneratkaisu, joka on kosteusvaurioitunut vuotamisen, kapillaarisen veden kulkeutumisen, vesihöyryn liikkeen tai muun veden kulkeutumisen vuoksi. Rakenne on voitu suunnitella väärin kosteusteknisesti toimimattomaksi tai rakenne on vaurioitunut rakennusvaiheessa rakennekosteuden vaikutuksesta. Riskirakenne voi sisältää materiaaleja, jotka ovat sisäilman epäpuhtauslähteitä. Teknisen käyttöikänsä umpeutuessa rakenne voi muuttua riskirakenteeksi. Eri aikakausien rakennusten rakenteista on määritelty riskiherkimmät tyypillisimmät tai ongelmallisimmat rakenteet. Kaikki riskirakenteet eivät ole välttämättä vaurioituneita, mutta ovat vaurioitumisherkkiä rakenteita, jotka on syytä tutkia vaurioiden ennaltaehkäisemiseksi. (TTL - Arvorakennusten käytettävyys ja hyvät korjauskäytännöt (ARVO), 2013.)

1.6 Lähtötietoina käytetyt asiakirjat

Käytössä olleet suunnitelmat ja tehdyt muut tutkimukset:

- x Kosteus- ja sisäilmatekninen tutkimusraportti, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 4.2020

2 TUTKITTAVAMOHTEEN LÄHTÖTIEDOT

2.1 Perustiedot

Luolavuoren koulurakennus on rakennettu alun perin vuonna 1965 ja sen on suunnitellut Arkkitehtitoimisto Veijo Kahra. Rakennusta on laajennettu vuonna 2007 arkkitehtitoimisto Ark' Aboa:n laatimien suunnitelmien mukaisesti. Laajennuksessa yhteydessä myös alkuperäistä osaa on peruskorjattu. Ilmanvaihtoa, 1. kerroksen lattiarakenteita sekä 1. ja 2. kerroksen pinnoitteiden osalta. Rakennusala 9070 m².

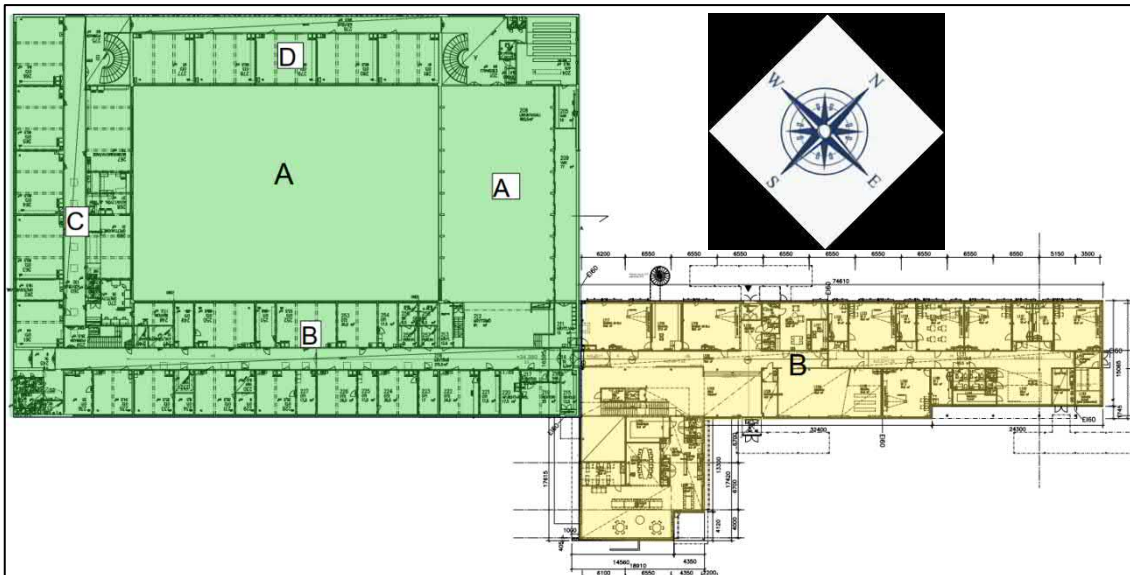
Rakennus on perustettu kallion varaan. Alkuperäisen osan alapohjarakenteet ovat pääosin kaksikerroksiaattarakenteita. Välipohjarakenteet ovat pääosin paikallavalettuja kaksikerroksiaattarakenteita. Julkisivut ovat pääosin tiiliverhoiltuja, kantavana rakenteena on betonipilarit ja palkit. Yläpohjarakenteet ovat tuulettuvia, vesikatteena on rivipeltikatellmanvaihtona on koneellinen tuuletus ja ilmanvaihto.

Rakennusosat 1. kerroksessa sijaitsee mm. väestönsuoja, keittiö, ruokasali, opetustiloja ja telehuoneet. 2. kerroksessa sijaitsee opetustiloja ja liikuntasali.

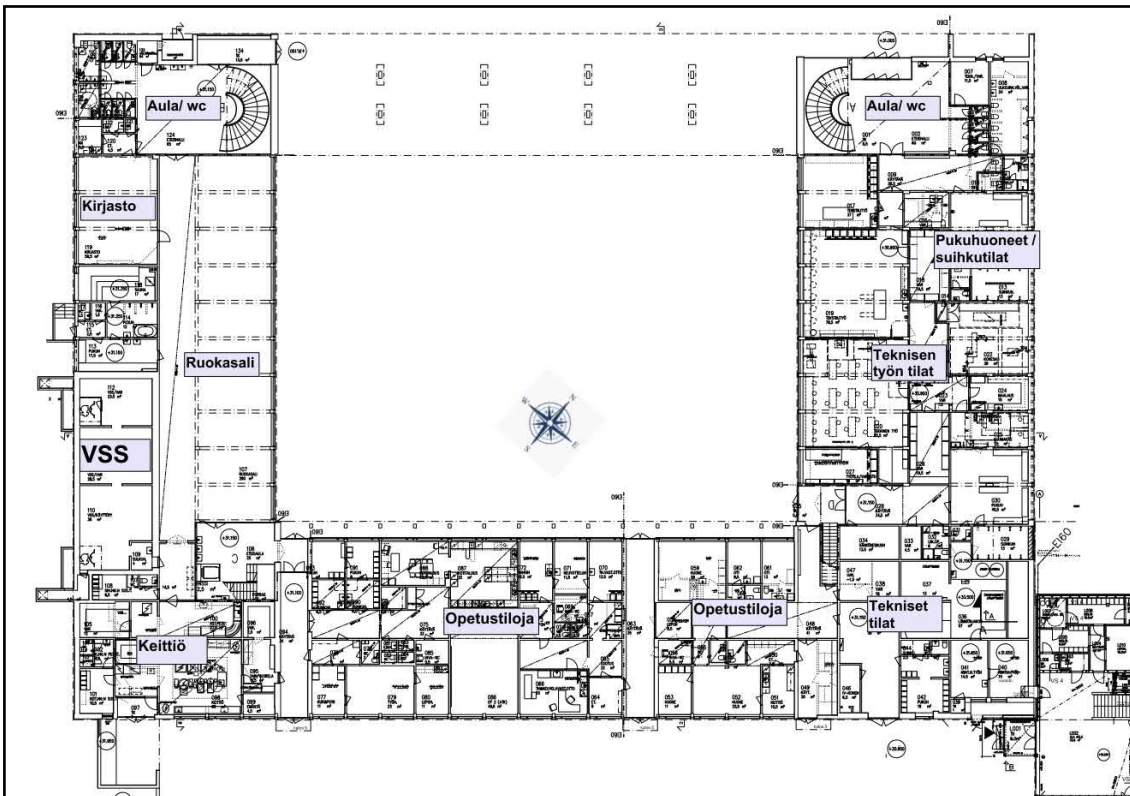
Laajennusosa on perustettu kallion tai kantavapohjamaan varaan. Alapohja, ja välipohjarakenteina ovat paikallavaletut teräsbetonipilaret. Julkisivut ovat rapattuja pintoja, lasiseiniä ja akalaudoitettuja verhouksia. Rakennuksen kantavana rakenteena ovat teräsbetonipilarit, elementtiseinät, betonirunko ja paikalla valetut laatat. Rakennuksen kattomuoto on harja- ja vinokatto, vesikatteena on rivipelti. Rakennuksen 1. kerroksessa sijaitsee väestönsuoja, sosiaali- ja sisääntuloaula. 2. kerroksessa sijaitsee opettajanhuone ja opetustiloja. 3. kerroksessa sijaitsee opetustiloja.



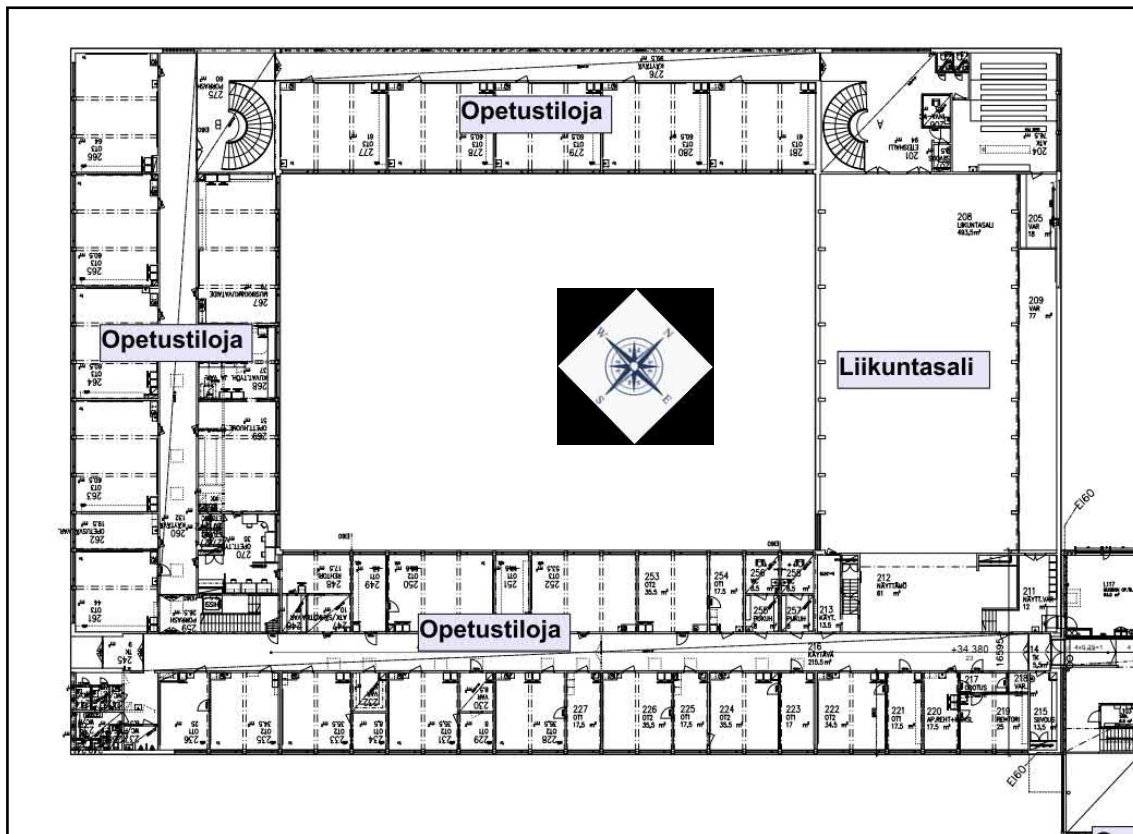
Kuva1. Luolavuorenselä koulu. (Lähde Google Maps ilmakuva)



Kuva2. Koulu on tutkimuksessa jaettu kuvanmukaisiin osiin A ja B rakennusvuoden perusteella. Kuvassa vihreä alkuperäinen osa on rakennettu vuonna 1965. Keltainen osa on laajennos vuodelta 2008. Aosan siivet on jaettu neljään osaan A...D.



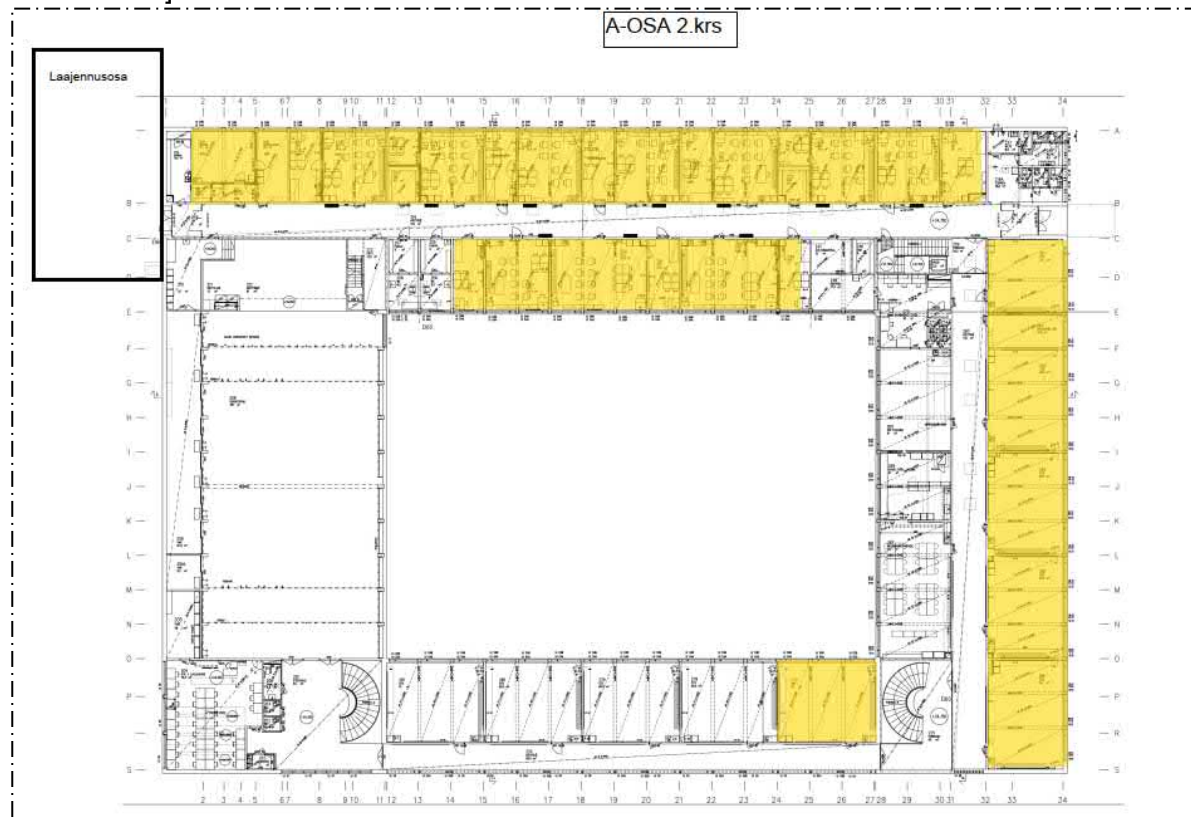
Kuva3. Rakennuksen kerroksentilat.



Kuva4. Alkuperäisemmän 2. kerroksen tilat.

2.2 Raportoidut sisäilmaongelmat

Tilajalta saatuun lähtötietoaineistoon perustuen sisäilman kannalta ongelmallisiksi tiloiksi vanhalla osalla on ilmoitettu seuraavat tilat:



Kuva5. A-osan 2. kerroksen alueet, jotka on todettu lähtötietojen perusteella ongelmallisiksi.

2.3 Olemassa olevat tutkimukset

Alla on esitetty tilaajan toimittamat, kohteeseen aiemmin tehdyt tutkimukset sekä tutkimusten pääkohdat, tutkimuksissa havaitut suurimmat puutteet ja muut tutkimuksissa sisäilma- ja laatuun vaikuttavat tekijät. Ilmanvaihdon tutkimukset on käsitelty ilmanvaihtosuosiossa.

A-Kiinteistöcontrol Oy, Kartoitusraportti, 20.2.2019

Kosteuskartoitus koski luokkatiloja 2281 sekä inva-ovc:tä. Sadevesikouru oli jäänyt ja vesi oli kastellut rakenteita osissa luokkahuoneista.

Raksystems Oy, Kuntoarvio, 23.5.2018

Arvio koski koko rakennusta. Suurimmat arviossa todetut korjauskunnostustarpeet kohdistuvat julkisivuihin sekä vanhan osan vesikatteeseen. Pieniä puutteita oli todettu rakennuksen vierustojen kallistuksissa. Arviossa esitettyjä oleellisimpia toimenpide-ehdotuksia rakennetekniikan osalta ovat olleet:

- x Perusteellinen sisäilmatutkimus muutamiin luokkatiloihin
- x Julkisivujen kuntotutkimus vanhalla osalla ja laajennusosalla julkisivulevytysten halkeamien syyn selvittäminen
- x Julkisivututkimuksen perusteella tehtävät kunnostustoimenpiteet (mm. leukapalkkien kunnostaminen vanhalla osalla)
- x Julkisivujen puupintojen huoltomaalaus
- x Vanhan osan vesikatteen vaurioitumisen syyn selvittäminen ja korjaustapojen määrittäminen teknisen käyttöikänsä saavuttamiseksi
- x Salaojien toimintatarkastus
- x Rakennuksen vierustojen kallistusten tarpeenmukaiset korjaukset niin, että pintavedet ohjautuvat kauemmaksi rakennuksesta tai sadevesikaivoihin
- x Sisätilojen osalta varauduttava tilakohtaisesti kunnostuksiin

Arviossa esitettyjä oleellisimpia toimenpide-ehdotuksia LV-tekniikan osalta ovat olleet:

- x Lämmitysverkoston perussäätö jakson lopulla, samalla uusitaan patteriventtiilit.
- x Ilmanvaihtokanavien puhdistus ja ilmavirtojen säätö viiden vuoden välein.

A-kiinteistöcontrol Oy, Kartoitusraportti 18.1.2017

Raportissa on todettu tilojen 252 ja 251 alas lasketun katon yläpuolella olevan lastuvillasementtilevyä.

Turun Kuntotutkimus, Ilmavuotojen paikannusraportti 10.3.2017

Raportissa on todettu ilmavuotoja ikkunan tiivisteistä ja ikkunoiden välisesteloinnista huoneissa 659, 251 ja 252.

Tampereen teknillinen yliopisto, Tutkimusselostus, 12.6.2003

Tutkimus on tehty ennen vanhan osan peruskorjausta.

2.4 Tiedossa olevat korjaukset

Alkuperäisen osan peruskorjaus 2007 peruskorjauksen rajoituksena on ollut vuonna 1965 rakennetusta:

- { Salaojitus on uusittu ja perusmuuriin lisätty ulkopuolinen vedeneristys. Maanvastaisten seinien ulkopuolelle on lisätty patolevy ja ulkopuoleinen lämmöneristys.
- { Vanhat kaksoislaattarakenteiset pohjarakenteet on purettu pohjalaattaan ja korjattu uudella kaksoislaattarakenteella.
- { Ulkoseinärakenteita ei ole korjattu.
- { Yläpohjaan on lisätty puhallusvillaa eristeeksi. Vesikattoa ei ole korjattu.
- { Korjauksen yhteydessä on rakennettu uusia kivi- ja betoni- ja puuhuoneita rakennuksen katolle ilmanvaihtoon uusittu suurilta osin. Lämpöjohto on uusittu.

3 KORJAUSTAPEHDOTUKSEN VAIHTOEHDOT JA RISKIANALYYSI

3.1 Korjausvaihtoehdot

Korjaustapaehdotus on jaettu käyttöä turvaaviin toimenpiteisiin ja peruskorjauksen riskitoimenpiteisiin. Käyttöä turvaavien toimenpiteiden ja peruskorjauksen riskitoimenpiteiden välillä on selkeä ero. Käyttöä turvaavien toimenpiteiden tarkoituksena on estää rakennuksen osien vaurioituminen ja peruskorjauksen riskitoimenpiteiden tarkoituksena on korjata vaurioituneita osia.

Käyttöä turvaavat toimenpiteiden vaihtoehdossa eristetään tai poistetaan rakennuksesta kaikki kuntotutkimuksessa havaitut sisäilmaan vaikuttavat vauriot tai riskit. Korjausmenetelmä perustuu pääasiassa yhteyden katkaisemiseen rakenteista sisätiloihin tiivistämällä rakenneliittymiä tiivistyskorjausjärjestelmällä. Tiivistyskorjauksien onnistuminen edellyttää korjausten huolellisesta suunnittelusta ja työn onnistumisen tarkastamistavalvonnalla ja esimerkiksi merkkiainekokeilla. Toteutuksen kannalta merkittävässä osassa suunnittelijan, valvojan ja työmaan yhteistyö tiivistyskorjauksen aikana. Suunnittelijan tulee laatia tiivistysdetalji tai -periaate jokaiselle tiivistettävälle liittymälle. Jokaisesta tiivistettävästä rakenteesta tehdään erillinen mallityö työmaalla jonka suunnittelija ja/tai valvoja hyväksyvät. Tiivistykseen tulee olla VTT Eurofinnssertifikaatti joko vedeneristämiseen tai ilmapuodon korjaamiseen. Käyttöä turvaavilla toimenpiteillä voitellaan enintään 5 vuoden käyttöikää niiltä osinkuin rakenteeseen jää vaurioitunutta materiaalia. Rakenteita ei korjata rakennusfysikaalisesti toimiviksi ja vaurioituneet materiaalit jäävät rakenteisiin.

Peruskorjausvaihtoehdossa puretaan rakennuksesta kaikki kuntotutkimuksessa havaitut sisäilmaan laa heikentävät tekijät ja rakennuksen riskirakenteet korjataan rakennusfysikaalisesti toimivaksi. Vaihtoehdossa on huomioitu myös muut peruskorjauksen kannalta merkittävät korjaustoimenpiteet ja kuntotutkimustarpeet. Peruskorjauksen käyttöikä tavoitellaan 50 vuoden välillä rakenneosittain.

Korjauksien lopullisen laajuus määritetään yhteistyössä tilaajan kanssa vaihtoehtojen vertailu edellyttää rakennuksen tarkastelua kokonaisuutena ja osana kaupungin kouluverkkoa. Rakennuksessa kohdistuvat korjaustoimenpiteet ovat hyvin laajoja ja aiheuttavat merkittävät kustannuksia. Peruskorjaus vaihtoehdon kanssa tulee tutkia myös vaihtoehtoa, jossa osa korvataan uudisrakennuksella ja uudisrakennetaan Lopullinen korjausvaihtoehto määritetään kustannus- ja elinkaarilaskelmien perusteella huomioiden tilaajan tarpeet.

3.2 Riskianalyysi

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Käyttöä turvaavien toimenpiteiden riskit liittyvät korjaussuunnittelija työmaan toteutukseen. Onnistunut tiivistyskorjaus edellyttää yksityiskohtaiset korjaussuunnitelmat, joissa esitetty tiivistyskorjauksen alue sekä tiivistysdetalji jokaisesta rakenneliittymästä. Tiivistyksien toteutus tulee varmentaa laadunvarmistus toimenpiteillä.

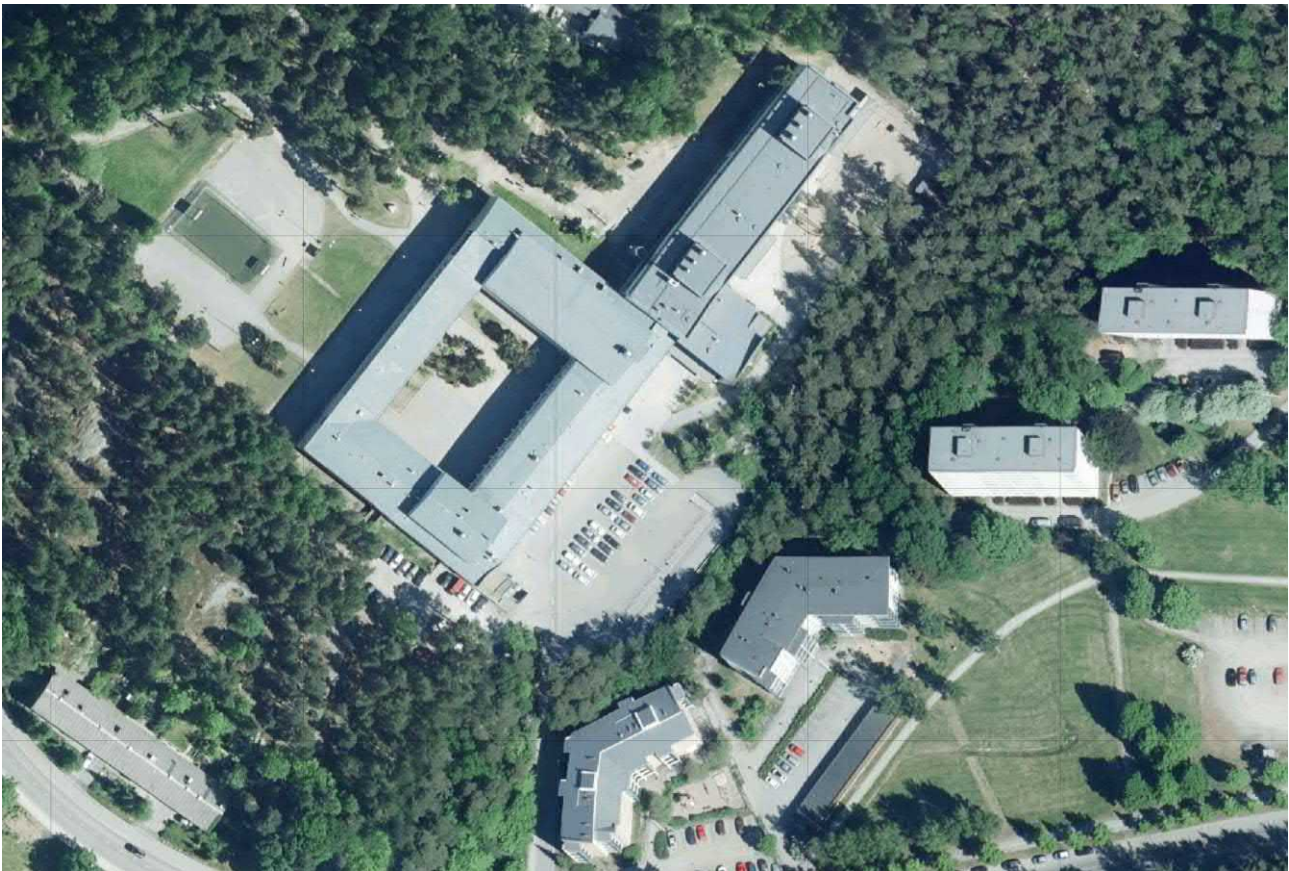
Peruskorjaus

Peruskorjauksen riskit liittyvät korjaussuunnitteluun, työmaan toteutukseen sekä kustannuksiin. Rakennus on perustettu kalliolle, jolloin esimerkiksi salaojien korjaaminen edellyttää oletettavasti kallion louhintaa. Louhintanostaa korjauskustannuksia merkittävästi. Peruskorjauksien kustannuksia tulee verrata myös uudisrakennuksen toteutukseen rakennuksen osanperusteella.

4 KORJAUSTAPAEHDOTUS

4.1 Rakennuksen vierustat

Sijainti



Kuva6. Luolavuoren koulun ilmakuva (<https://opaskartta.turku.fi/ims/>, 5.5.2020)

Kuntotutkimuksen havainnot

Kuntotutkimuksessa havaittiin, että rakennuksen vierustoilla maanpinta viettää loivasti rakennuksesta pois-päin ja suurin osa pihalueista on asfaltoitu.

Korjaustapaehdotus

Rakennuksen vierustoille ja pihalle suositellaan maatutkaluotausta, jolla voidaan selvittää kalliopin-nan muodotennan mahdollista salaojkorjaustutkauksen perusteella pystytään arvioimaan, mihin kal-liopintaa pitkin valuva vesi mahdollisesti kerääntyy.

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Rakennuksen vierustoille ei tarvitsen ~~ntä~~ välittömiä toimenpiteitä.

Peruskorjaus

Rakennuksen vierustojen maanpinta muokataan viettämään 3000 mm matkalta kaltevuudesta 1:20 pois-päin rakennuksesta.

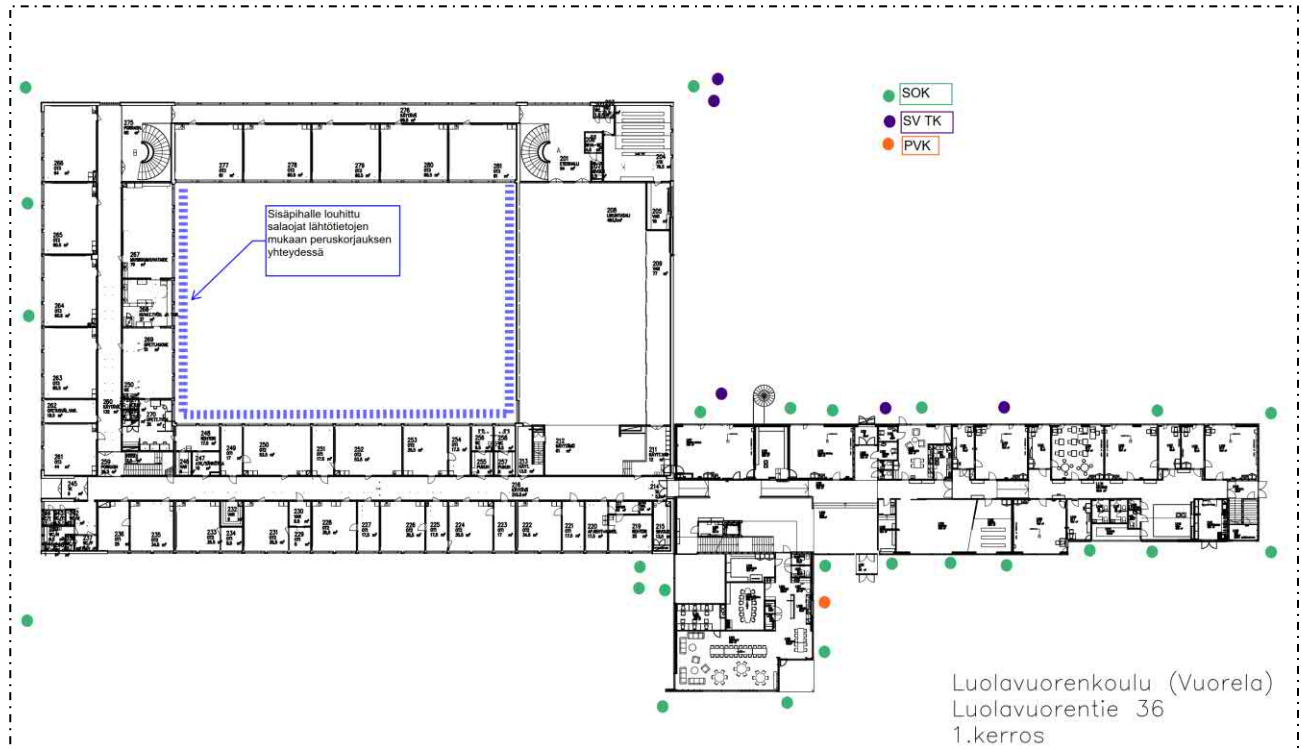
Rakennuksen ympäristössä varmistetaan, että kalliopintoja pitkin ei valu suuria määriä vettä rakennusta. Valuedet pyritään ohjamaan rakennuksen ohi

4.2 Salaojat

Rakennuksen alkuperäisenään salaojat on rakennettu tai uusittu peruskorjauksen yhteydessä vuonna 2007. Alkuperäisiin leikkauskuviin salaojia ei ole piirretty mutta louhintakuvassa on merkintä salaojista. Salaojien ja salaojien tarkastusreikien sijainneista tai korkeusasemista ei ollut lähtötietoaineistoa.

Sijainti

Alla olevaan kuvaan on merkitty salaojien sijainnit aistinvaraisten havaintojen ja lähtötietotarkastelujen perusteella

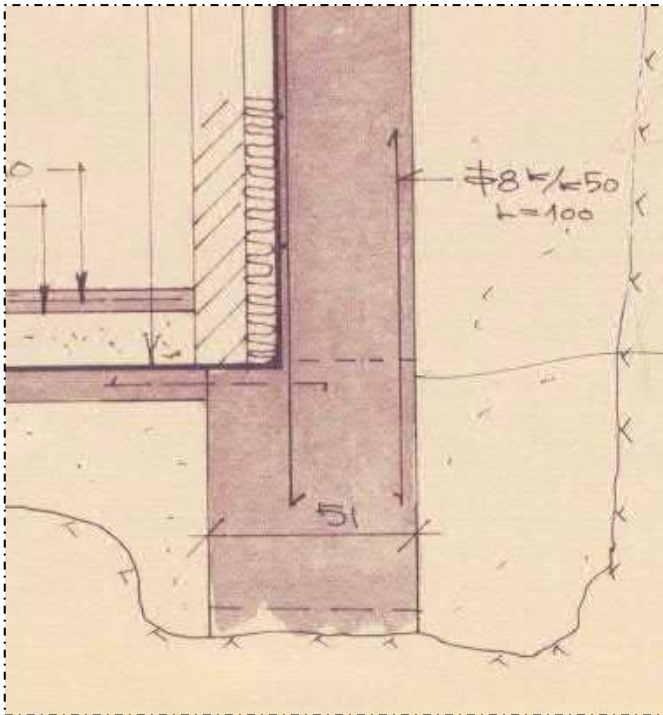


Kuva7. Rakennuksen salaojien sijainnit aistinvaraisten havaintojen ja lähtötietotarkastelun perusteella.

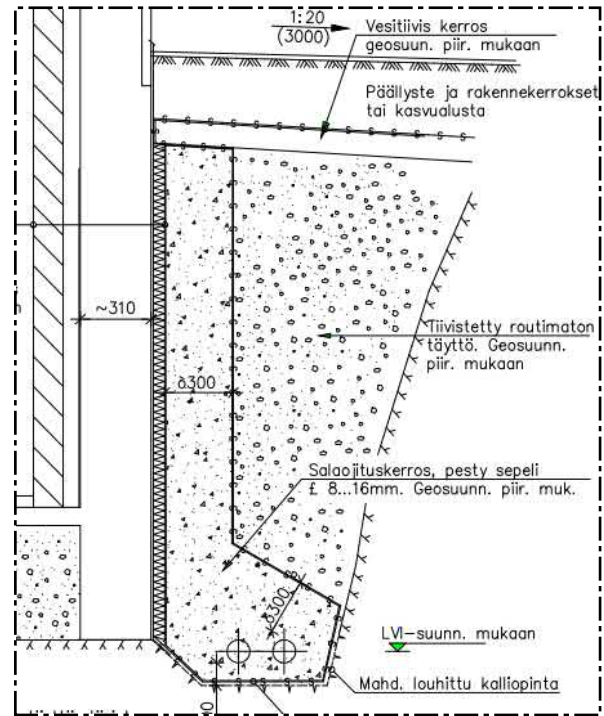
Rakenne

Rakenneleikkauspiirustuksen perusteella salaojituksen peruskorjauksessa suunniteltu oikeaoppisesti anturan linjan alapuolelle ja vierustäyttö on karkeaa sepeliä.

Kohteella tehtyjen havaintojen perusteella salaojaputken korkeusasema on ainakin osittain anturan alapinnan yläpuolella.



Kuva8. Alkuperäisiin leikkauskuvii ole merkitty salaojia



Kuva9. Salaojituksen ja erustäytön periaatepiirustus (peruskorjaus).

Kuntotutkimuksen havainnot

Salaojen kuntoa ja toimivuutta tutkittiin aistinvaraisin havainnoin, tarkastuskaivoista sekä koekuopalla. Tutkimuksien perusteella salaojat on asennettu ainakin osittain anturapinnan yläpuolelle ja salaojissa todettiin tukkeutumia. Koekuopan perusteella sokkelin vieressä on pystysalaojakerros. Salaojissa todettiin tukkeumia tarkastuskaivoista käsin. Rakennuksen sisällä havaittiin aistinvaraisesti merkkejä toimimattomasta rakennuspohjan kuivatusjärjestelmästä.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Olemassa olevat salaojat kuvataan sekä niiden korkomaailma selvitetään. Pääalueelle tehdään maatutkailuotaus, jolla tutkitaan kalliopinnan muodot sekä korkoasetuksen perusteella määritetään salaojen korjaustarpeet.

Peruskorjaus

Salaojen toimenpiteet määritetään kuvauksierperusteella. Salaojajärjestelmän uusiminen vaatii seuraavia toimenpiteitä:

- x Rakennuksen sokkelin vierustat kaivetaan auki kauttaaltaan.
- x Salaojat louhitaan anturapinnan alapuolelle ja kalliopinnan epätasaisuudet korjataan ja pinta ohjataan viettämään salaoja kohti.
- x Rakennuksen salaojat uusitaan kahdella salaojalinjalle. Sokkelustalle tehdään 300 mm leveä pystysalaojituskaistale.

Rakennuksen sisäpuolisten salaojen toteutustasinekyiseralapohjarakenteiden purkamisen. Alapohjarakenteen purkutöiden jälkeen kalliopinnan kallistukset tarkistetaan ja vedet ohjataan ulosten kallistuksen avulla uusiin sisäpuolisiin salaojalinjoihin. Tarvittaessa kalliopintaa louhitaan ja painaumia tasoitetaan betonivalulla. Tällöin minimoidaan perustusrakenteille aiheutuva kosteuskuormitus. Sisäpuolisten salaojen toteutus kasvattaa kauskustannuksia merkittävästi.

Korjauksien onnistuminen edellyttää rakenteiden avaamista vähintään rakennuksen ulkopuolelta. Kalliopinnan muokkaaminen sekä laojat eivät täysin poista perustarakenteiden kosteusrasitusta, mutta vähentävät sitä merkittävästi. Korjauksissa tulee huomioida, että rakenne pystyy kuivumaan tehokkaasti sisätiloihin. Sisäpuoliset rakennekerrokset tulee olla hyvin vesihöyryä läpäiseviä.

4.3 Sadevesijärjestelmät

Rakennuksen pihalueen sadevedet on johdettu erillisiin sadevesijärjestelmiin sekä maastoon. Sadevesijärjestelmistä ei ole ajan tasalla olevia lähtötietoja.

Kuntotutkimuksen havainnot

Rakennuksen pihalueiden sadevedet on ohjattu erilliseen sadevesijärjestelmään sekä maastoon. Sadevesijärjestelmässä todettiin paikallisia tukoksia.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Olemassa olevat sadevesijärjestelmä kuvataan sekä niiden korkomaailma selvitetään. Kuvauksen perusteella määritetään sadevesijärjestelmän korjaustarpeet.

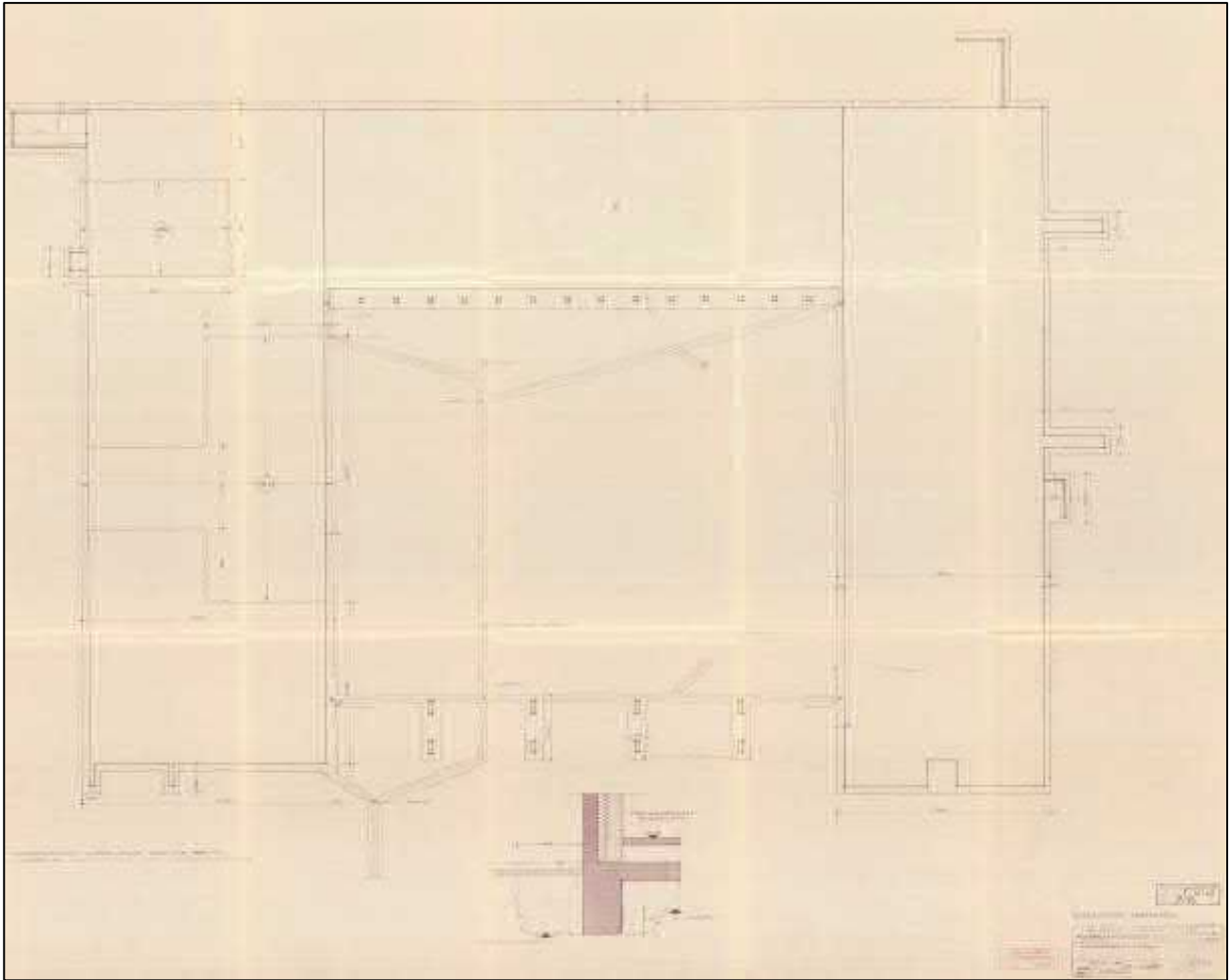
Peruskorjaus

Rakennuksen sadevesijärjestelmä korjataan satekorjauksen yhteydessä. Pihalle lisätään sadevesikaivoja.

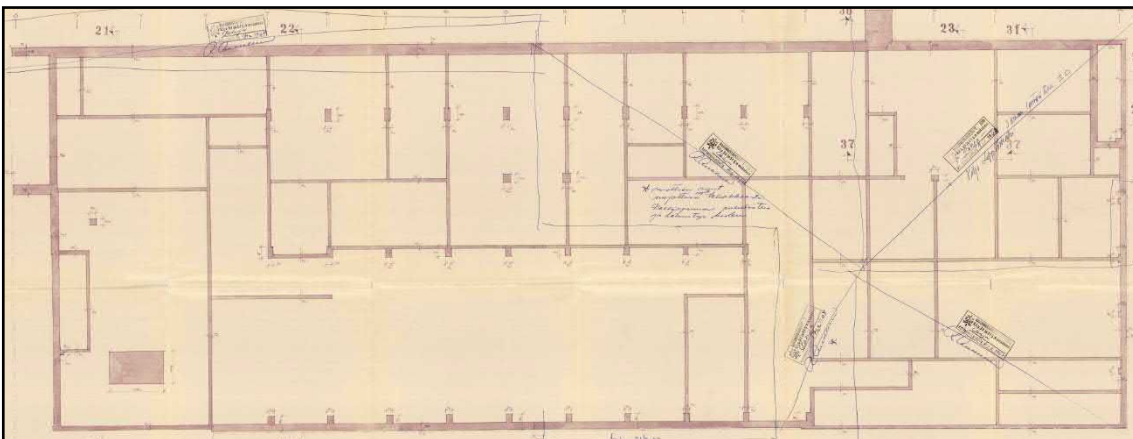
4.4 Anturat ja perustusrakenteet

Sijainti

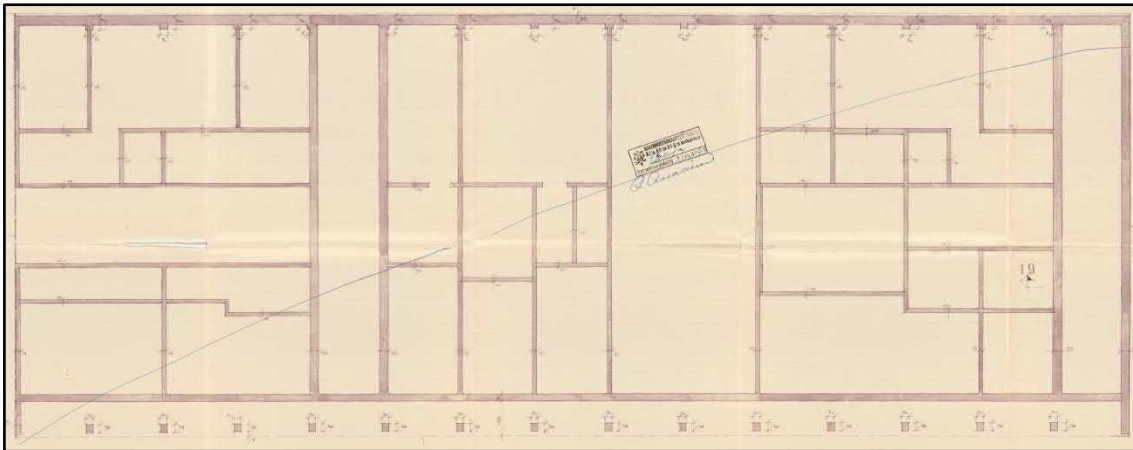
Rakennuksen alkuperäinen osa on perustettu betonisille naapuripilarianturoille kallion varaan. Rakennuksen alkuperäinen osa on perustettu betonisilla nauha ja pilarianturoille kallion varaan. Alkuperäisen louhintapiirustuksen mukaan perustuksien louhintataso on +30,35 ja louhintataso rakennuksen alla on +30,55. Lattiapinta on 600 mm korkeammalla kuin louhintataso.



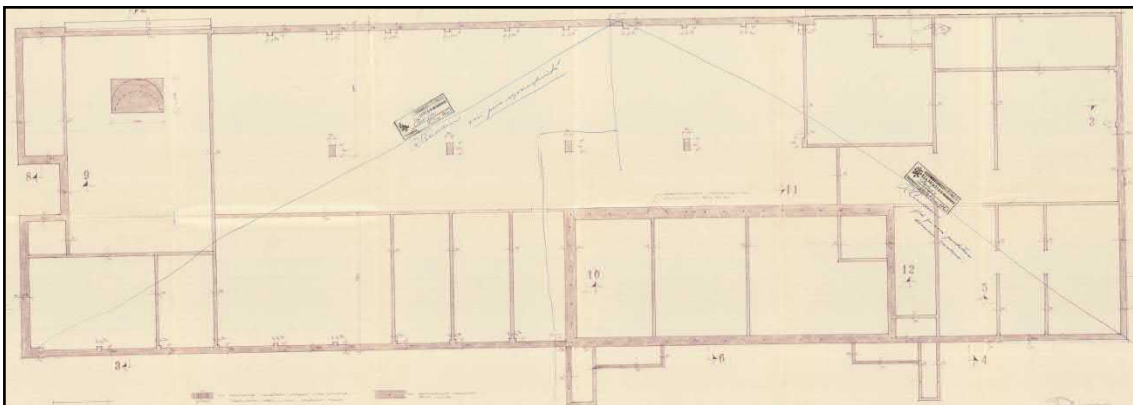
Kuva10. Alkuperäinen louhintapiirustuksen mukaan kallion pinta on pääosin 600 mm lattiapinnan alapuolella.



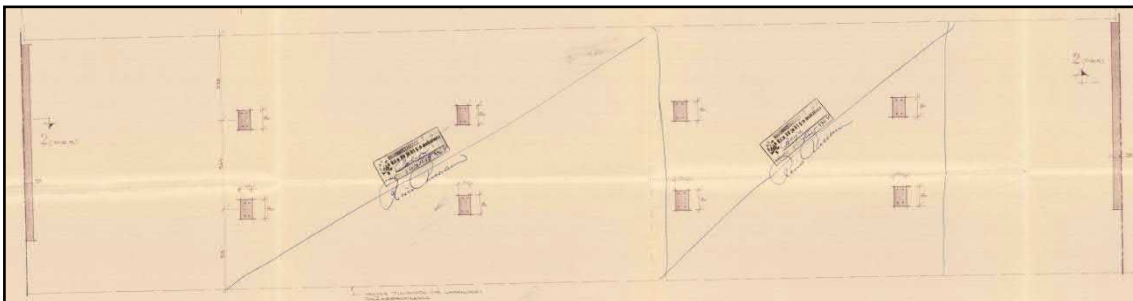
Kuva11. Rakennuksen A-san perustukset.



Kuva12 Rakennuksen B-osan perustukset.



Kuva13 Rakennuksen C-osan perustukset.



Kuva14 Rakennuksen D-osan perustukset.

Rakenne

Rakennuksen perustusrakenteet on toteutettu betonisilla nauha- ja pilarianturoilla kalliovaraan.



Kuva15. Kallioanturan typpi- ja kalliopuurojen tyypipiirustus. Kuva on väestönsuojan kohdalta.

Kuntotutkimuksen havainnot

Kuntotutkimuksessa toteutettujen kosteusmittausten perusteella perustusrakenteita nousee kosteutta kapillaarisesti. Kapillaarinen vedennousu on aiheuttanut mikrobivaurioita alapohjarakenteiden eristetilaan ja maanvaraisten seinien alaosiin.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Perustusrakenteet eivät vaadi välittömiä toimenpiteitä.

Peruskorjaus

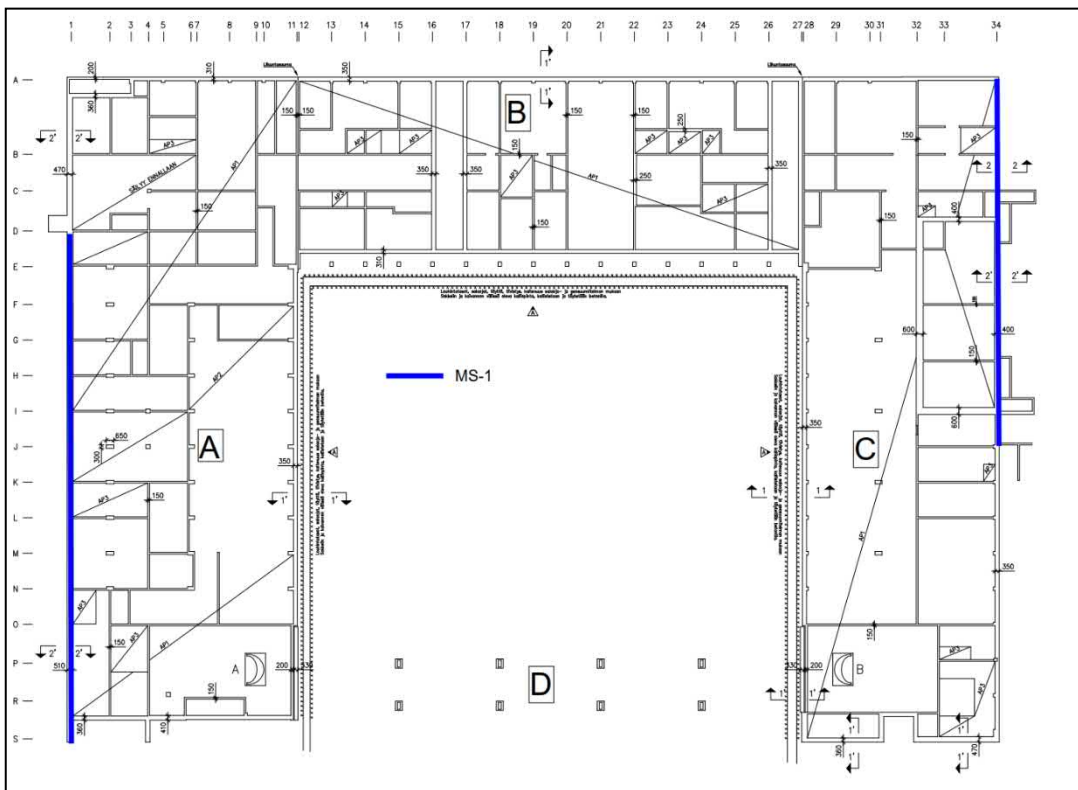
Peruskorjauksen yhteydessä vähennetään perustusrakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Olennaista korjauksen onnistumisella on muokata olemassa olevan kalliopintaa viettämään pois päin perustusrakenteista, johtamalla vedet hallitusti salaojajärjestelmään sekä ympäröivät rakenteet siten, että ne kestävät suurta kosteusrasitusta. Sisäpuolisten pintakerrosten tulee olla hyvin vesihöyryä läpäiseviä. Kosteusrasituksen vähentäminen vaalitetavastilouhintaa, joka nostaa korjauskustannuksia merkittävästi.

Perustusrakenteiden kapillaarista kosteuden nousua voidaan hallita myös injektoinnilla tai erillisellä kuivatusjärjestelmällä. Näiden korjauksien pitkäaikaisesta toimivuudesta ei ole varmuutta, joten niitä ei lähtökohteisesti suositella peruskorjauksen lähtökohdaksi.

4.5 Maanvastaiset seinät

Sijainti

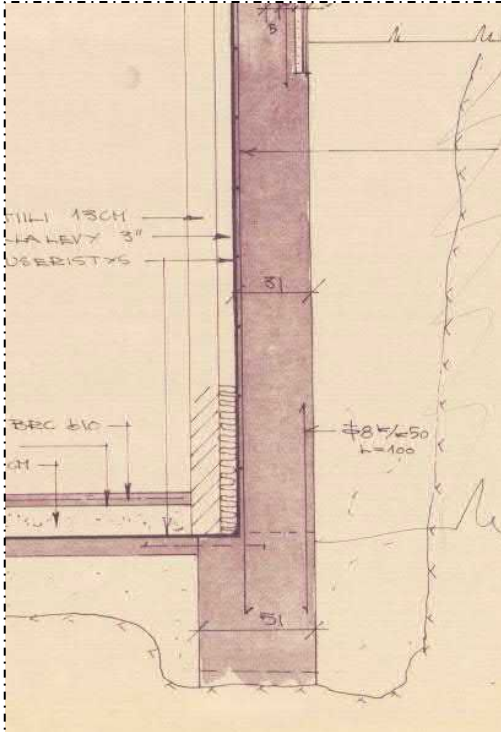
Maanvastaiset seinärakenteet sijaitsevat rakennusosan pohjois- ja eteläisivustoilla. Väestönsuojamaan vastainen seinä on käsitelty luvussa 4.8.



Kuva16. Sijaintikuvassa osoitettu sinisellä viivalla maanvastaisten seinien sijainti.

Rakenne

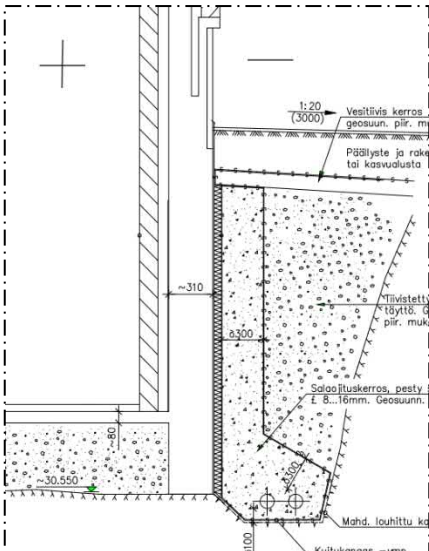
Maanvastaiset seinät ovat betonirakenteiset. Pohjoisen puoleisella seinällä ja etelän puoleisen seinän keittiön osuudella betoniseinässä on sisäpuolinen lämmöneriste tiilen ja betonin välissä. Ulkopuolinen lämmöneristys on uusittu salaojitusremontin yhteydessä.



Kuva17. Maanvastaisen seinärakenteen MS1 alkuperäinen I kauskuva, jossa käy ilmi rakenteen sisäpuoliset kerrokset

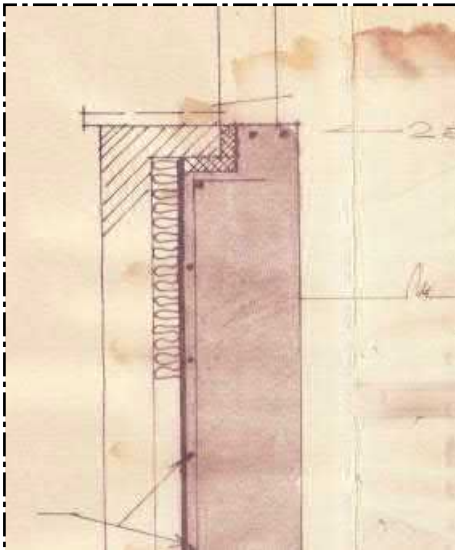
Rakennekerrokset sisäpuolelta ulospäin:

- x Tasoite 10mm
- x Tiili 130mm
- x Mineraalivillaaeriste
- x Kosteuseristysbitumisively
- x Betoninen perusmuuri 10 mm
- x Perusmuurilevy
- x 50mm EPS-eriste
- x Täyttö



Kuva18. Maanvastaisen seinärakenteen MS1 periaatepiirustus, jossa ulkopuolen rakenteet on korjattu

- x Peruskorjauksen yhteydessä rakenteen ulkopuolelle on lisätty salaojitus patolevy ja lämmöneristys



Maanvastaisen seinän leikkauskuva ikkunan kohdalta.

Kuva19. Maanvastaisen seinärakenteen läosa.

Kuntotutkimuksierhavainnot

Maanvaraisten seinien sisäpuolisessa eristetilassa havaittiin paikallisesti viite vaurioista. Eristetilasta havaittiin ilmayhteys sisätiloihin. Vaurioilla on sisäilmaa heikentävä vaikutus.

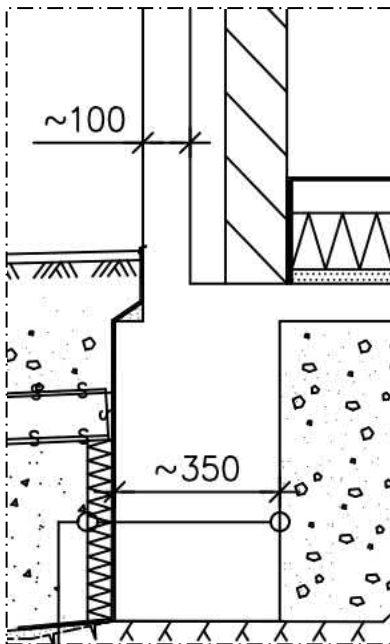
Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Maanvastaisten seinien liittymät tiivistetään kauttaaltaan siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Korjauksen jälkeen ilmanvaihto säätään hieman ylipaineiseksi ulkoilmaan nähden.

Peruskorjaus

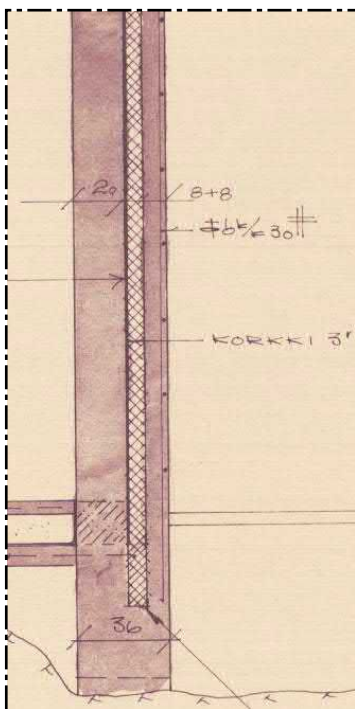
Maanvastaisten seinien sisäpuoliset rakenteet puretaan perusmuuriin asti. Perusmuurin sisäpinnasta poistetaan mikrobivaurioitunut lämmöneriste ja bitumisively sekä rakenne puhdistetaan mekaanisesti. Rakenne vedeneristetään ulkopuolelta bitumikermillä sekä lämmöneristetään hyvin kosteutta kestävällä eristeellä (esimerkiksi XPS). Sisäpuolen betonirakenne pinnoitetaan hyvin vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella. Liittymärakenteet tiivistetään huomioiden muihin rakenteisiin, kuten alapohjaan, tehdyt korjaukset.



Kuva22. Sokkelirakenne SK2.

SK2 rakennekerrokset sisäpuolelta ulospäin p
ruskorjauksen jälkeen:

- x Betonimuuri ~350mm
- x Bitumisively
- x EPS lämmöneriste 50mm
- x Sepelitäyttö



Kuva23. Sokkelirakenne SK3.

SK3

- x Betoni 200
- x Kosteuseristys (piki)
- x Korkkieriste 80mm
- x Betoni 80mm

Korkkieristeen alaosa on suojattu muovilla

Kuntotutkimuksen havainnot

Sokkelirakenteessa SK1 eristekerros on tutkimuksien perusteella vaurioitunut. Sokkelirakenteessa SK2 on kylmä silta rakenteen yläosassa, mikä tutkimuksien mukaan aiheuttanut kosteuden tiivistymisen eristetilaan. Sokkelirakenteen SK3 rakenteessa on saatu ilmayhteyttä sisätilaan.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Sokkelirakenteiden SK1 ja SK2 liittymät tiivistetään siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hieman ylipaineiseksi ulkoilmaan näkökohtien vuoksi. Sokkelirakenne SK3 ei vaadi välittömiä korjaustoimenpiteitä.

Peruskorjaus

Sokkelirakenteen SK1 korjaus liittyy ulkoseinäkorjaukseen. Ulkoseinäkorjauksessa olemassa oleva kuorimuuraus puretaan ja korvataan uudella kuorimuurauksella. Ulkoseinän linjat tulevat siirtymään ulommaisiksi nykyisestä, olemassa oleva betonitukirakenne (sokkeli) tulee uusiksi. Tämän korjauksen yhteydessä olemassa oleva korkite puretaan ja korvataan hyvin kosteutta kestäväällä lämmöneristeellä (esimerkiksi XPS). Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan.

Sokkelirakenne SK2 ulkokuoliset lämmöneristekerrokset ja bitumisively puretaan ulkokuolelta asennetaan uusi vedeneriste sekä kosteutta hyvin kestävä lämmöneristekerros (esimerkiksi XPS). Sokkelirakenteen viereen tehdään pystysalaojakerros. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan.

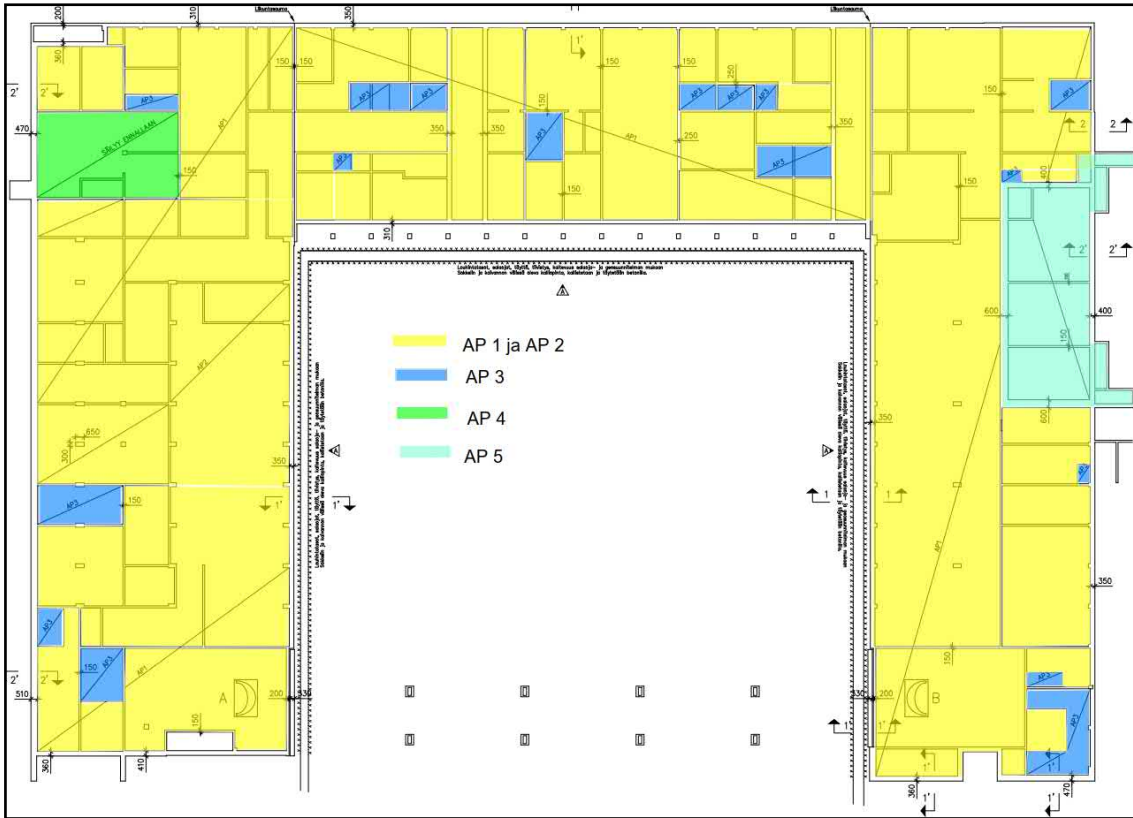
Sokkelirakenne SK3 ilmatiiveys varmistetaan peruskorjauksen yhteydessä pinnoitteet uusitaan. Eristerokosten purkaminen ulkokuolelta on ajankohtaista, jos ulkokuolen betonissa todetaan merkittäviä vaurioita.

4.7 Alapohjarakenteet

Lattianpäällysteet ja niihin kohdistuvat korjaustoimenpiteet käsitellään luvussa Lattiapinnat.

Sijainti

Uusittu peruskorjauksen yhteydessä lämmöneristeen ja pintalaatan osalta rakenteet AP4 ja AP5 ovat alkuperäisiä rakenteita. Tutkimuksissa havaittiin keittiön kohdalta alapohjarakenteena olevan lähtötiedoista poiketen AP5.

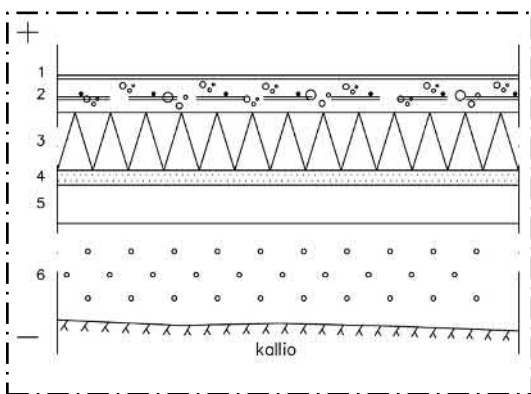


Kuva1. Alkuperäisen osan alapohjarakenteet.

Rakenne

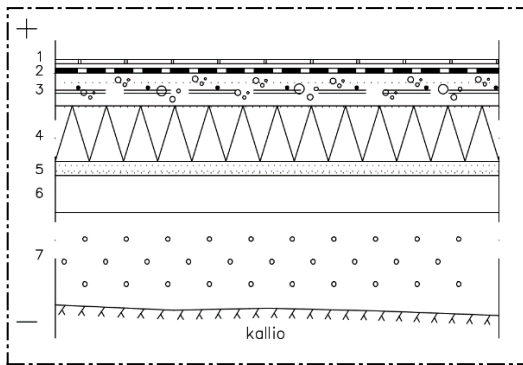
Alapohjarakenteet AP1 ja AP2 ovat samanlaiset. AP1 ja AP2 alapohjarakenteet on muutettu rakennekuvan mukaisiksi peruskorjauksen yhteydessä. Aiemmin alapohjan lämmöneristeenä on ollut kevytsoraa. AP4 ja AP5 alapohjarakenteet ovat keskenään samanlaisia. AP4 rakenne sijaitsee lämmönjakuhuoneessa

Tutkimusten perusteella vanha pikisivelykerros on jätetty pohjalaatan pintaan peruskorjauksen yhteydessä. Täyttöaines on tutkimusten perusteella hiekkaa. Hiekka on painunut



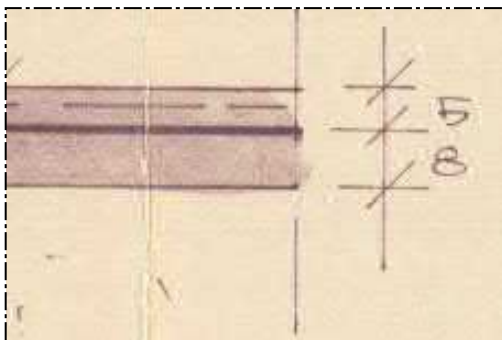
Kuva24. Alapohjarakenteet AP1 ja AP2

- x Pintamateriaali
- x Teräsbetonilaatta 70mm erotettuna reunoilta solumuovikaisella
- x EPS-eriste 120 mm
- x Hehkutettu asennushiekka 0-30mm (paikoin 100mm)
- x Alkuperäinen pikisively
- x Alkuperäinen teräsbetonilaatta 80mm
- x ~~Sorastus~~ hiekka (painunut)



Kuva25. Alapohjarakenne AP3.

- ~~x~~ Pintamateriaali
- x Vedeneristys(muovimatto)
- x 70mm teräsbetoni-laatta erotettuna reunoilta solumuovikaistalla
- x 120 mm EPS-riste
- x 10-30mm hehkutettu asennushiekka
- x Alkuperäinen pikisily
- x 80mm alkuperäinen teräsbetoni-laatta
- x ~~separatus~~ hiekka (painunut)



Kuva26. Alapohjarakenteet AP4 ja AP5.

- x Pinnoite
- x Tasausvalut betoni 50mm
- x Pikikerros
- x Betoni 80mm

Kuntotutkimuksen havainnot

Kuntotutkimuksessa havaittiin, että alapohjan pintalaatta on painunut, mikä havaittiin muovimatton ylösnostojen repeämällä. Rakennearvauksissa alapohjarakenteessa todettiin pohjalaatan alla olevan täyttöhiekan painumaa ja hiekka oli kosteusmittauksien perusteella märkää. Osassa rakennearvauksissa havaittiin lahonneita muottilautoja pohjalaatan päällä. Merkkiainekokeiden perusteella rakenteen eristekerroksesta on ilmavuotoyhteys sisäilmaan. Vauriolla on heikentävä vaikutus sisäilmaan.

Korjaustapaehdotus

Käyttö turvaavat toimenpiteet

Alapohjarakenteiden liittymät tiivistetään soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hieman ylipaineiseksi ulkoilmaan nähden.

Lattiapinnoitteet uusitaan vaurioituneilta alueilta. Lattiapinnoitteet poistetaan, alusta puhdistetaan mekaanisesti sekä kuivatetaan. Uusi lattiapinnoite tulee olla vesihöyryä hyvin läpäisevä materiaali

Peruskorjaus

Vaihtoehto 1

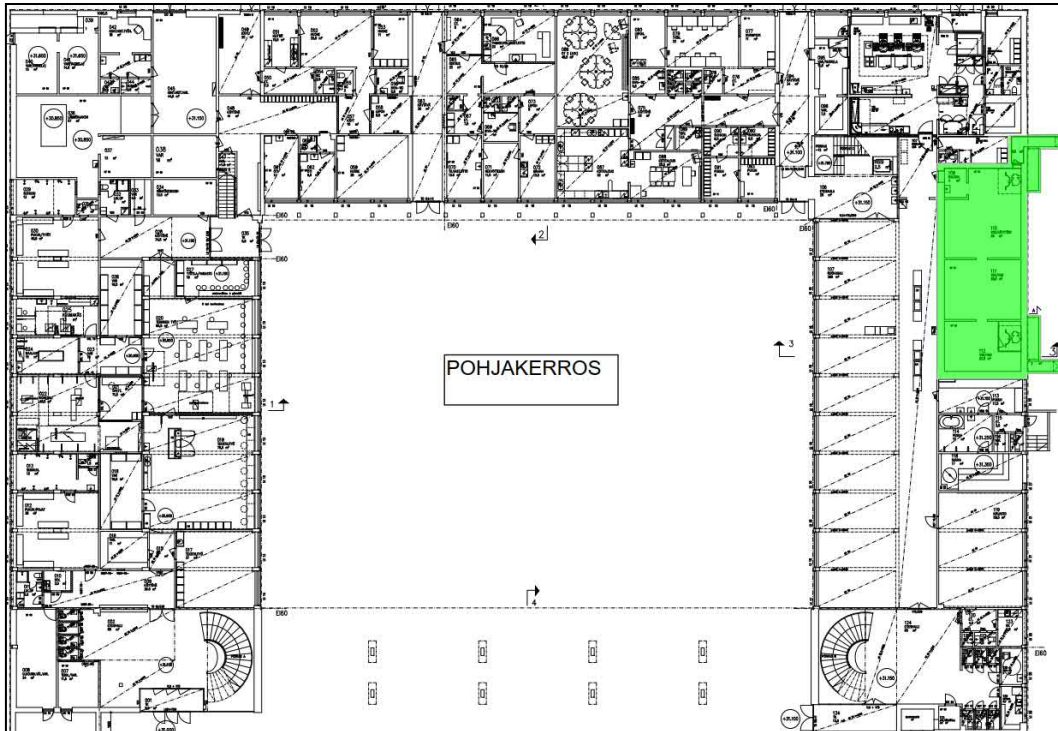
Olemassa oleva teräsbetoni-laatta sekä lämmöneristekerros puretaan pohjalaatista. Pohjalaatan pinnassa oleva vedeneristekerros poistetaan mekaanisesti ja rakenne pinnoitetaan uudella höyrynsulkukerrosella. Uusi lämmöneristys toteutetaan hyvin kosteutta kestäväällä lämmöneristysmateriaalilla (esimerkiksi XPS) ja päälle valetaan uusi betoni-laatta. Betoni-laatta pinnoitetaan hyvin vesihöyryä läpäisevällä tuotteella. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan.

Vaihtoehto 2

Alapohjarakenteet puretaan kauttaaltaan ja kapillaarinen pohjamaa poistetaan. Uusi maanvakaalipohjarakenne toteutetaan nyky määräysten mukaisesti. Alapohjan alle asennetaan 300 mm kapillaarikatkoepeliä ja lämmöneristyskerros. Alapohjarakenteen korjauksen yhteydessä kalliopintaa muokataan viettämään pois päin perustusrakenteista tarvittaessa asennetaan sisäpuolisia salaojia.

4.8 Väestönsuoja

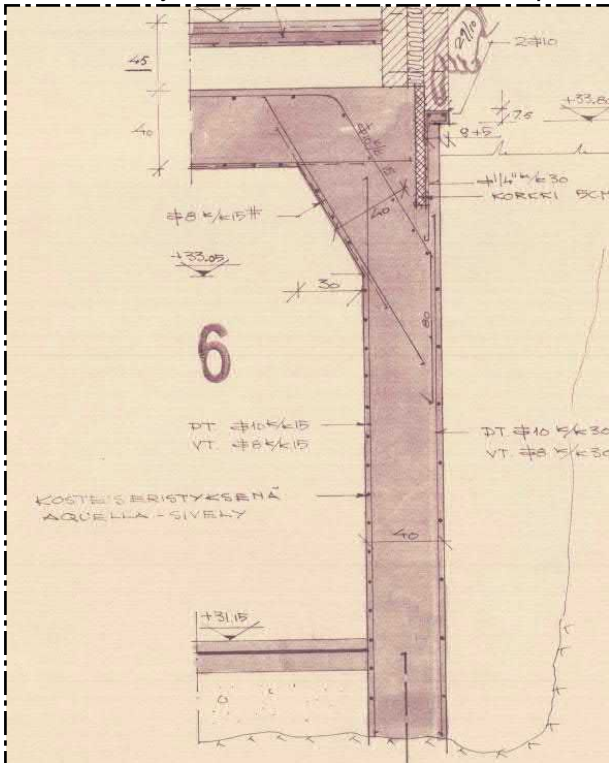
Sijainti



Kuva27. Väestönsuojan sijainti on esitetty kuvassa vihreällä.

Rakenne

Väestönsuojan kattorakenteen havaittiin poikkeavan alkuperäisistä suunnitelmista.



Kuva28 Väestönsuojan rakenneleikkaus maanvastaisseinän kohdalla.

Väestönsuojan katto:

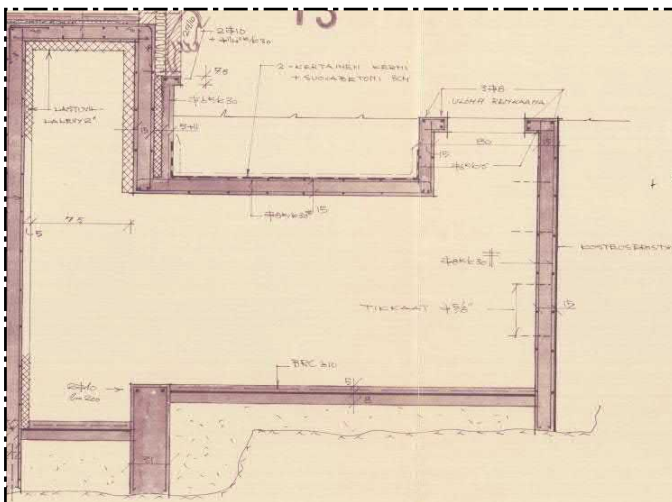
- x betoni 400mm
- ~~x eristekerros 300mm~~
- x ilmatila 300mm (sisältää muottilautoja)
- x Kantava betoni-laatta
- x Betoni 50mm

Väestönsuojan US:

- x Kosteuseristys
- x Betoni 400mm
- x Sokkelihalkaisussa korkkieriste

Väestönsuojan AP:

- x Betoni 50mm
- x Kosteuseristys
- x Betoni 80mm
- x Sorastus



Kuva29. Väestönsuojan pakotunnelin rakenne.

Pakotunnelin YP:

- x Betoni 150mm
- x 2x bitumikermi

Pakotunnelin US:

- x Betoni 150mm
- x Kosteuseristys

Pakotunnelin AP:

- x Betoni 50
- x Kosteuseristys
- x Betoni 80

Pakotunnelin sisäseinä:

- x Betoni 150mm
- x Lastuvillalevy 50mm

Kuntotutkimuksen havainnot

Väestönsuojarakenteen eristetilassa on mikrobivaurioita. Orgaaninen materiaali on vaurioitunut rakentamisaikaisen kosteuden sekä ulkoseinien kautta välipohjarakenteen alueelle kerääntyneen kosteuden vaikutuksesta. Rakenteesta on ilmayhteys sisäilmaan josta on sisäilmaa heikentävä vaikutus. Rakenteen ilmatilassa todettiin vanhoja lämpöjä, joiden eristeet sisältävät asbestia.

Pakotunnelin lastuvillaasementtilevyissä on kosteuden aiheuttamia jälkiä. Tila ei ole käytössä eikä tilasta ole suoraa ilmayhteyttä sisäilmaan.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Väestönsuojan yläpuolisen betonirakenteen liittymät tiivistetään ulkoseinien ja väliseiniliittymien osalta siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hieman ylipainoiseksi ulkoilmaan nähden

Peruskorjaus

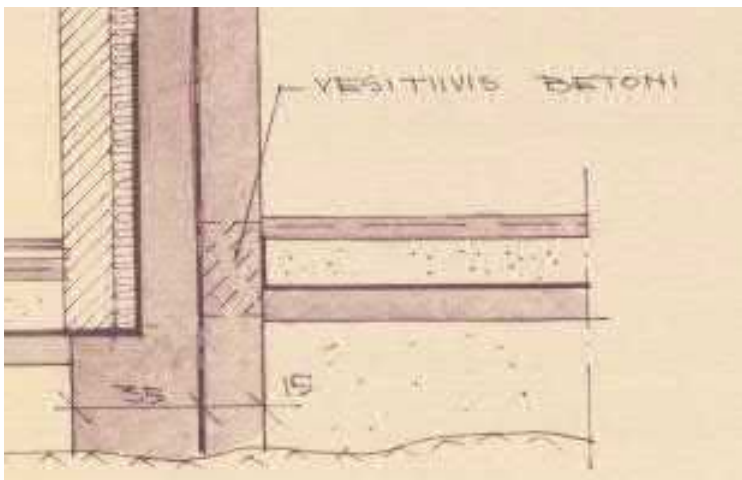
Olemassa oleva väestönsuojan yläpuolinen betonirakenne puretaan ja vaurioituneet sekä asbestipitoiset materiaalit poistetaan. Välitilaja kantavan betonilaatta puhdistetaan mekaanisesti. Välitilaan asennetaan uusi kevytsora tai vaahtolasikerros. Kevytsorakerrokseseen asennetaan tuuletusputkisto ja siihen liitetään koneellista poistoa varten kanava puhallin. Täyttökerroksen päälle asennetaan lämmöneriste, jonka päälle asennetaan uusi betonirakenteiden pintalaatta, joka pinnoitetaan hyvin vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan.

Pakotunnelin rakenne korjataan ulkoiselta. Vaurioituneet lämmöneristeet puretaan ja rakenteet puhdistaan mekaanisesti. Rakenteen yläpuolelle tehdään toimiva vedeneristys sekä asennetaan lämmöneristeet (risteet käännetty katto). Pakotunnelin pystyrakenteet vedeneristetään ulkopuolelta ja lämmöneristään hyvin kosteutta kestävällä lämmöneristeellä (esimerkiksi XPS). Putket ohjataan hallitusti salaojajärjestelmään.

4.9 Kantavat väliseinät

Rakenne

Rakennuksen kantavat väliseinät ovat 150mm ja 180mm paksuja ja rakennettu teräsbetoniseiniä. Kantavat väliseinät ovat perustettu omille anturoilleen. Rakenteissa on käytetty osittain vesitiivistä betonia paikoissa, joissa maanvastaisen tai kantavan seinän sisäpinnassa ei ole verhomuurausta.



Kuva30. Kantava väliseinä on perustettu omalle varaan. Kapillaarista vedennousua on rajoitettu vesitiiviillä betonilla.

Kuntotutkimuksien havainnot

Tutkimusten perusteella anturoilta nousee kapillaarista kosteutta perustan alapohjarakenteisiin. Kantavissa väliseinissä oleva vesitiivis betoni toimii kapillaarikatkona rakenteessa. Kantavissa väliseinissä havaittiin

liikkeestä johtuvia halkeamia tilan 018 ja 012 välissä. Pintalaatassa havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia kantavien väliseinien vieressä keittiöhenkilökunnan taukotilan kohdalla sekä pukuhuoneen ja tekstiilityön varaston välisen seinän ympärillä.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Kantavien rakenteiden liittymät tiivistetään kauttaaltaan siihen soveltuvalle tiivistyskorjausjärjestelmällä. Korjauksen jälkeensä tilanvaihto säädetään hieman ylipaineiseksi ulkoilmaan nähden.

Peruskorjaus

Peruskorjauksen aikaiset toimenpiteet liittyvät alapohjarakenteen korjaustavan valintaan.

Vaihtoehto 1:

Kantavien väliseinien rakenteet tehdään mahdollisimman hyvin vesihöyryä läpäiseväksi. Olemassa olevat tiiviit pinnoitteet poistetaan ja rakenteet pinnoitetaan hyvin vesihöyryä läpäisevillä pinnoitteilla.

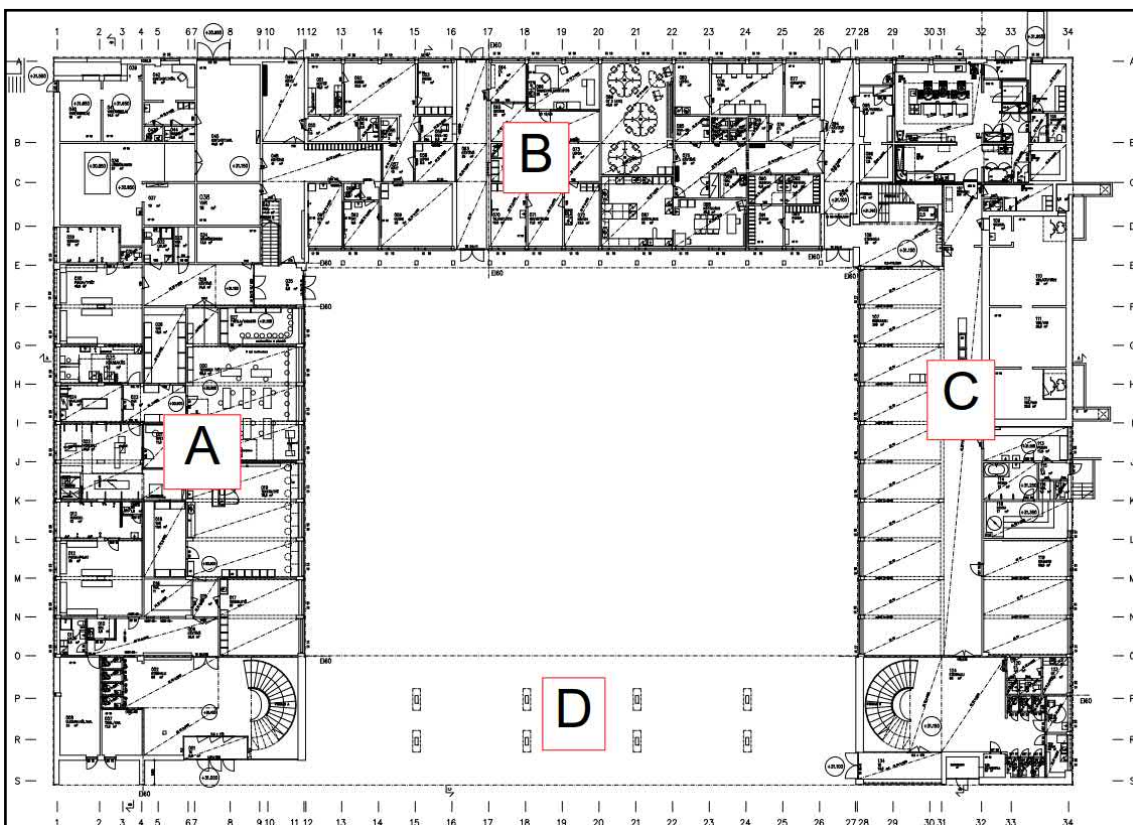
Vaihtoehto 2:

Kantavien väliseiniin kohdistuvaa kosteusrasitusta vähennetään alapohjarakenteen uusimisen yhteydessä tarvittaessa sisäpuolisella salaojajärjestelmällä. Olemassa olevat tiiviit pinnoitteet poistetaan ja rakenteet pinnoitetaan hyvin vesihöyryä läpäisevillä pinnoitteilla.

4.10 Pilarit ja palkit

Sijainti

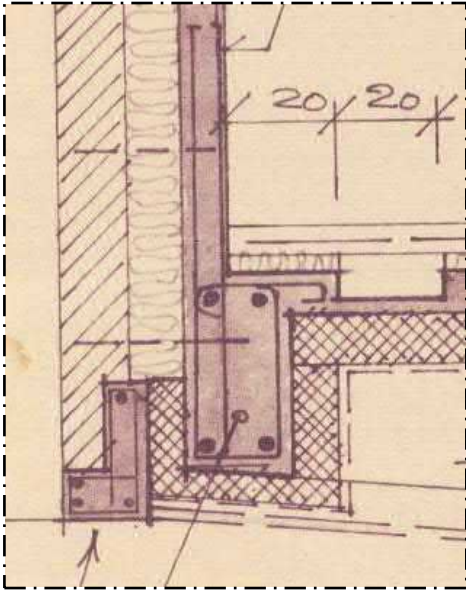
Rakennuksen D osa on perustettu paikallavalettujen betonipilareiden avulla. A, B, ja C osien ulkoseinien kohdalta rakennuksen kuormat jakautuvat perustuksille teräsbetonipilastereiden kautta. Pilasterit kannattelevat vaakasuuntaisia teräsbetonipalkkeja.



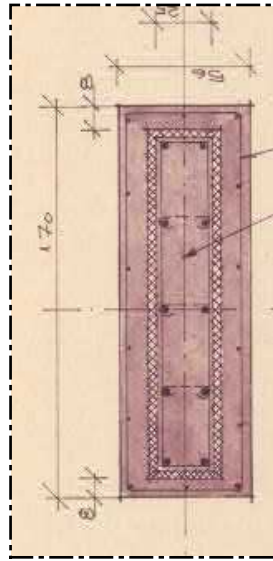
Kuva31. Kantavat rakenteet jaoteltuna rakennuksen osissa A-D.

Rakenne

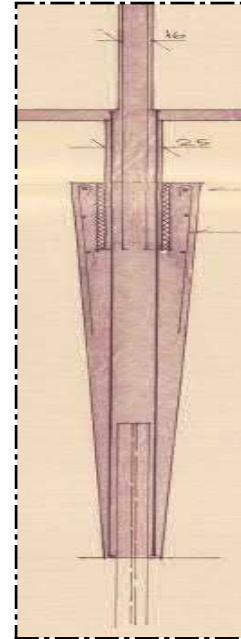
D-osan pilarit ovat räsbetoni rakenteisia. Välipohjaan liittyvissä osissa on lämmöneristeenä korkkilevyä. A, B ja C osien pilastereiden ja ulkoverhouksen väliin on rakennettu korkkieristelevy, joka alkaa alhaalta perustuksesta.



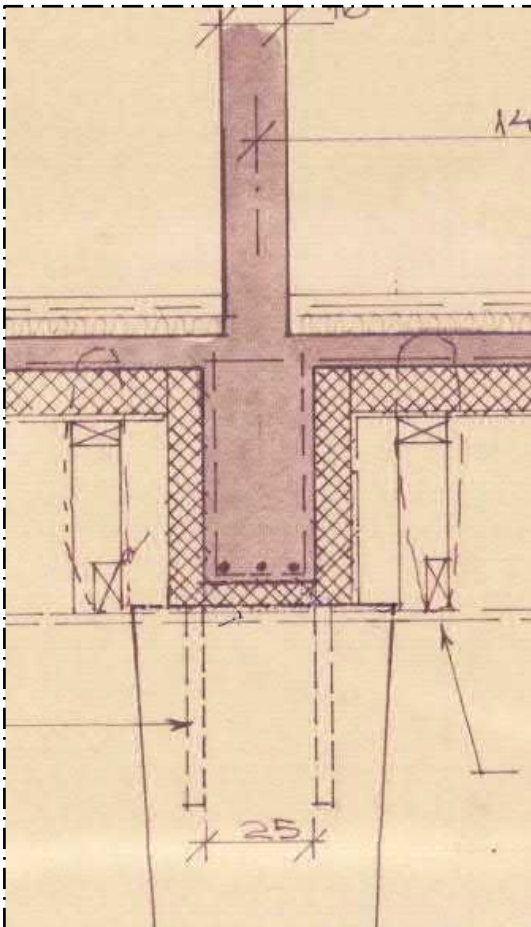
Kuva32. D-osan ulkoseinät ovat kannateltu palkkeilla.



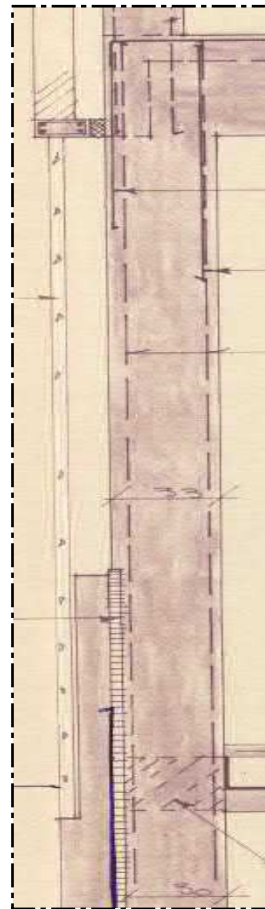
Kuva33. D-osan pilarin poikkileikkaus, jossa näkyy korkkieristeyksen toteutus.



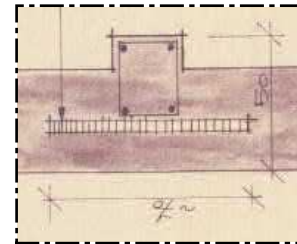
Kuva34. D-osan pilariperustus.



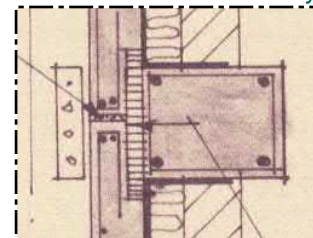
Kuva35. D-osan pilareiden päällä olevat palkit



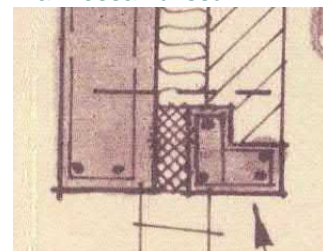
Kuva36. A, B ja C osien pilastereiden rakenne.



Kuva37. A, B ja C osien pilastereiden poikkileikkauskuva. Lämmöneristeenä on korkkilevy.



Kuva38. A, B ja C osien pilastereiden liikuntasärmä, joka kolmannessa välissä.



Kuva39. Ikkunoiden yläpuolella olevien palkkien sisällä on korkkieriste.

Kuntotutkimuksien havainnot

Pilareista, palkkeista tai pilastereista ei havaittu tutkimusten yhteydessä merkittäviä halkeamia. Pilarien kunnossa ei havaittu poikkeamia. Kunnoiden yläpuolella olevissa leukapalkeissa havaittiin rapautumista ja kosteuden aiheuttamia jälkiä.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Kantavien rakenteiden liittymät tiivistetään kauttaaltaan siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hieman ylipaineiseksi ulkoilmaan nähden.

Kantaville, säälle alttiille betonirakenteille, kuten leukapalkeille, tulee tehdä betonitekninen kuntotutkimus ennen korjaussuunnitelmien laatimista.

Peruskorjaus

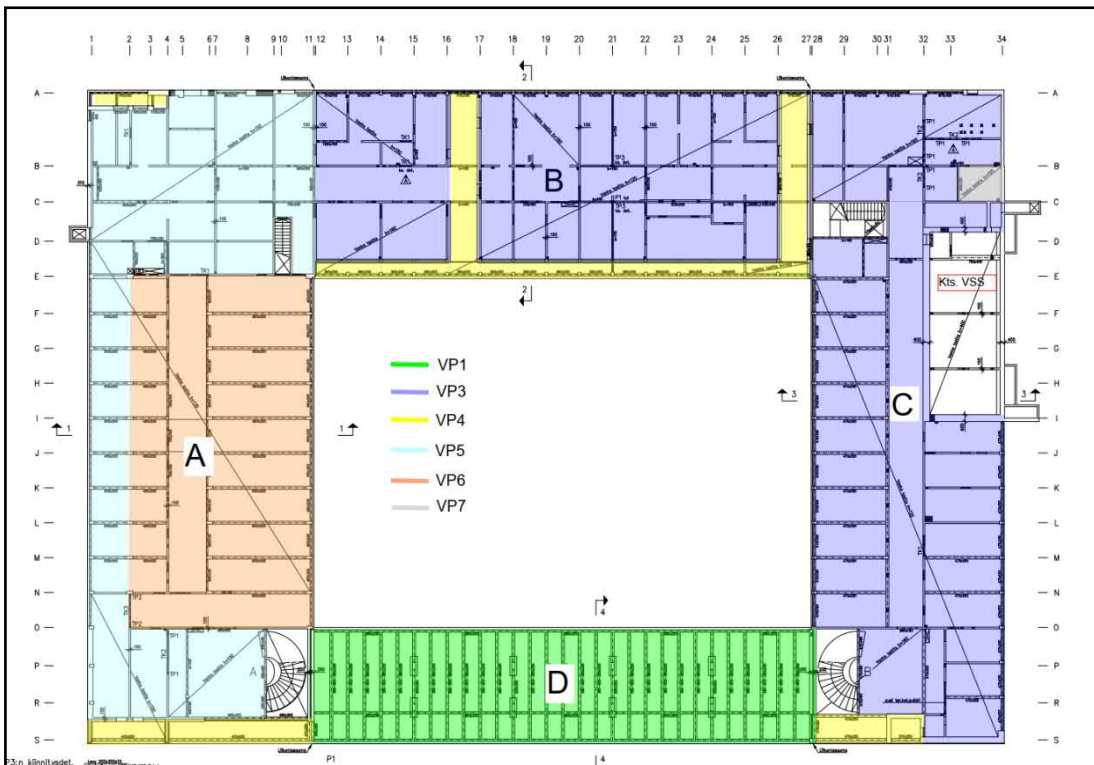
Rakenteiden lopullinen korjaustapa tarkennetaan betoniteknisellä kuntotutkimuksella.

Leukapalkit tulee korjata vähintään betonikorjausmenetelmillä. Leukapalkkien korjauksen vaikuttaa merkittävästi ulkoseinärakenteen toimenpiteet. Mikäli ulkoseinälinja siirtyy ulommaksi, tulee uusi julkisivujärjestelmä tukea rakennuksen rungosta leukapalkkeja vahvistaa uudella raudotuksella tai teräsrakenteella. Ulkoseinärakenteen tuulettuvuus tulee varmistaa, jotta mahdollinen kosteus saadaan ohjattua pois rakenteista.

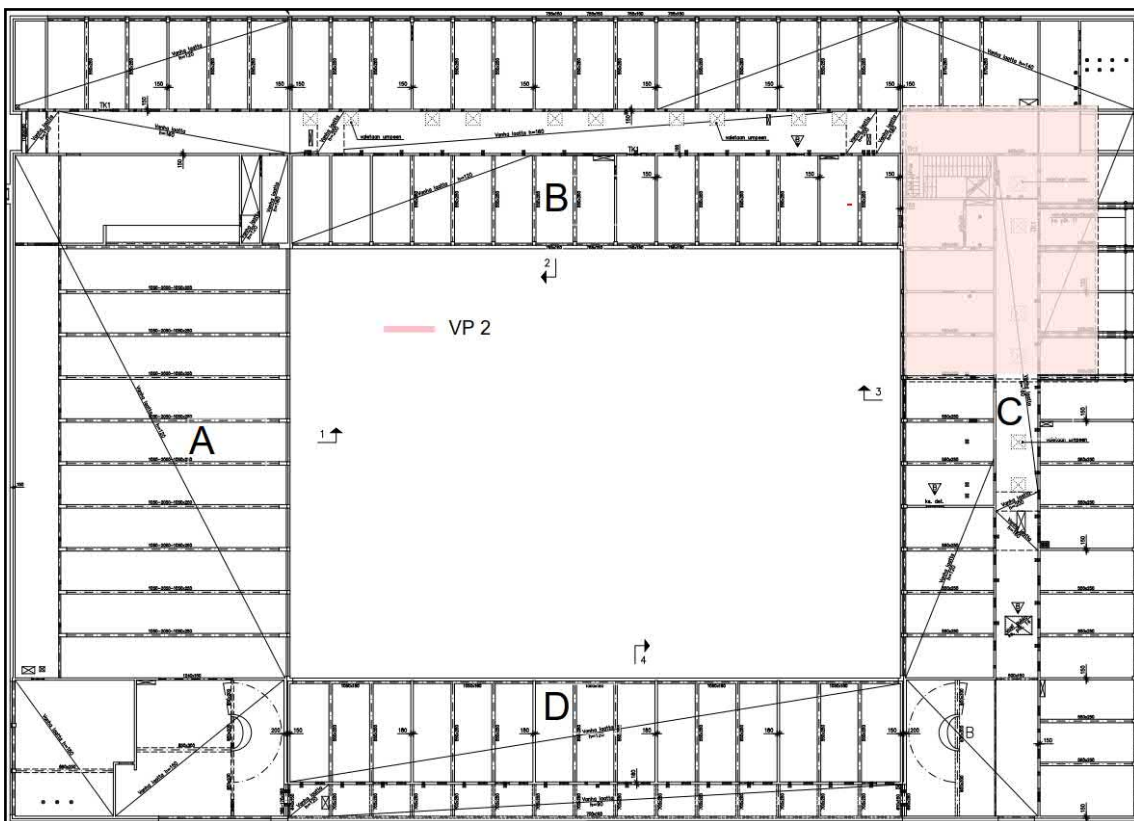
4.11 Välipohjat

Sijainti

Rakennusosassa on 7 erilaista välipohjarakennetta. Välipohjina käsitellään tässä luvussa myös D lattiarakenne sekä ulokerakenteet. VP1 rakenne sijaitsee D osassa, mikä on perustettu pilareiden varaan. VP2 rakenne on uuden konehuoneen välipohjarakenne. VP 3 välipohjarakennetta on B ja C osien opetustiloissa. VP4 rakennetta on käytetty ulokkeiden kohdalla. VP5 rakennetta on Osan liikuntasalin taustalla. VP6 rakenne on uusittu liikuntasalin lattia, josta ei ole yksityiskohtaista tietoa. VP7 välipohjarakennetta on C sisään vedetyn sisäänkäynnin kohdalla.



Kuva40. Sjäntikuvaan on merkattu 1. ja 2. kerroksen väliset välipohjarakennetyypit värikoodein.

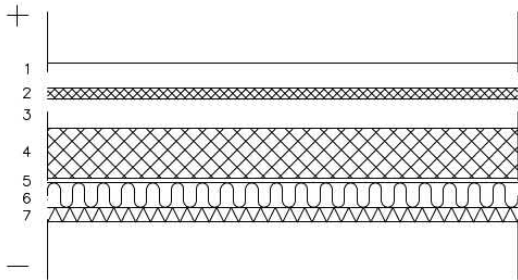


Kuva41. Välipohjarakenne VP2 (Konehuone)

Rakenne

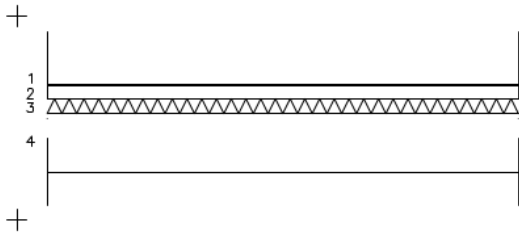
Rakennuksen välipohjarakenteet ovat pääasiassa tarakenteita, jossa askeläänieristeenä on käytetty mineraalivillaa. Tutkimuksissa havaittiin pintalaatan ja seinän välissä erotuskaistana pahvia. Välipohjarakenne VP 1 rajoittuu ulkoilmaan ja alapohjan lämmöneristeen alapintaan on lisätty villaeristettä. Rakenteen VP4

pintabetonin alapuolelta havaittiin osassa avauksista EPS kovavillan tilalla. Rakenteen reunoilla ulkoilman puolella kiersi kevytbetonieristeen tilalla korkkieristekaista.



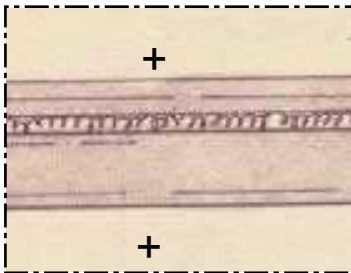
- 1 vanha betonilaatta ~50mm
- 2 vanha "karhulevy" ~23mm
- 3 vanha betonilaatta ~60mm
- 4 vanha "korkkilevy" ~100mm
- 5 vanha laasti
- 6 50mm min.villa Paroc UNS 37
- 7 30mm min.villa Paroc WPS 3n

Kuva42. Välipohjarakenne VP1.



- 1 muovimatta hitsatuin saumoin ylösnosto 100 mm
- 2 25mm dB Plaano
- 3 30mm Paroc SSB 2t
- 3 120mm vanha kantava betonilaatta

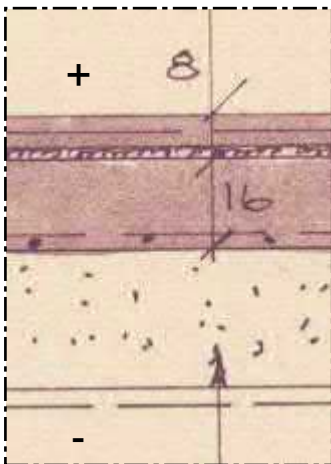
Kuva43. Välipohjarakenne VP2.



VP3

- x Betoni 50 tai 80mm
- x kovavilla 20mm
- x Betoni 130 tai 160mm

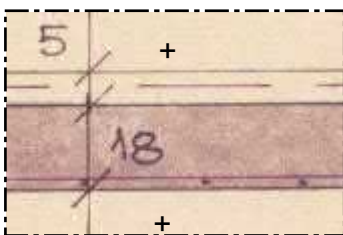
Kuva44. Välipohjarakenne VP3.



VP4

- x Betoni 50mm
- x kovavilla 20mm/ EPS 30mm
- x Betoni 160mm
- x kevytbetoni ~250mm
- x reuna-alueilla korkki
- x alapinnassa verkko ja rappaus.

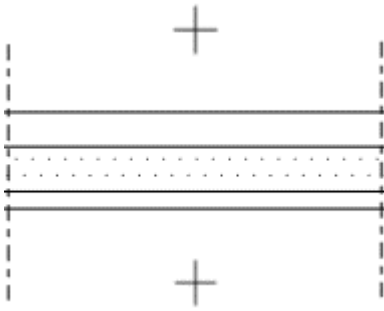
Kuva45. Välipohjarakenne VP4.



VP5

- x Betoni 50mm
- x Betoni 150-180mm

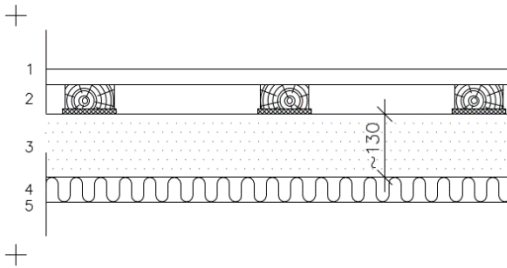
Kuva46. Välipohjarakenne VP5.



Kuva47. Välipohjarakenne VP6 liikuntasalin kohdalla.

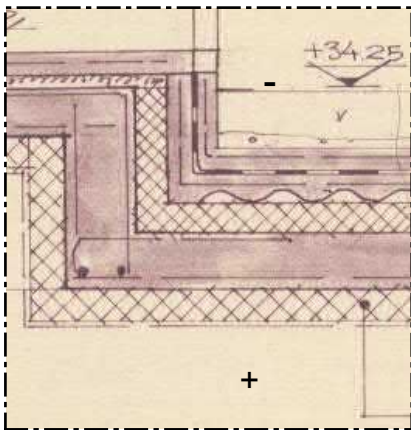
VP6 (liikuntasalin lattia):

- x Uusittu pinnoitekerros
- x Betonilaatta 130mm



- 1 vanha lautalattia ~32mm
- 2 vanha koolaus ~50mm
- 3 vanha betonilaatta ~130mm
- 4 50mm min.villa Paroc UNS 37
- 5 pintakäsittely huoneselityksen mukaan

Kuva48. Alkuperäinen liikuntasalin lattiarakenne.



Kuva49. Välipohjarakenne VP7.

VP7 sisäänkäynnin kohta:

- x Graniitti+ juotoslaasti 200
- x Suojabetoni 50mm
- x Vesieristys ~~2~~kertainen kermi + vuoraushuovat liukukerrosena
- x Alusbetoni 80mm ~~a~~altominerit levyt (asbestia)
- x Korkkieriste 80mm
- x Betoni ~150mm
- x Lastuvillalevy 80mm
- x Rappaus

Kuntotutkimuksen havainnot

Kuntotutkimuksissa havaittiin pintalaatan ja seinävälissä valuerotuskaistana pahvia, jossa todettiin mikrobivaurioita. Välipohjarakenteen askeläänieristeessä todettiin mikrobivaurioita ja rakenteesta on ilmayhteys sisäilmaan. Rakenteen vaurioilla on sisäilmaa heikentävä vaikutus.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Välipohjarakenteen rakenneliittymät tiivistetään kauttaaltaan siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Tiivistykset toteutetaan pintalaatan yläpintaan ja tiivistykset kiertävät myös kaikki väliseinät. Märklöja ei lähtökohtaisesti tiivistetä. Korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hieman ylipaineiseksi ulkoilmaan nähden.

Peruskorjaus

Välipohjarakenteiden VP1, VP2, VP3 ja VP4:ssä oleva pintalaatta ja eristekerrokset puretaan. Kantavan betonilaatan pinta puhdistetaan mekaanisesti ja rakenteeseen asennetaan uusi, kosteutta hyvin kestävä askeläänieristys ja valetaan uusi pintalaatta. Korjauksessa tulee huomioida betonilattioiden kuivumisaikat. Kanteen ilmatiiveys varmistetaan.

Välipohjarakenteen VP5 pinnoitteet uusitaan.

Liikuntasalilattian olemassa olevat rakenteet puretaan ja rakenne uusitaan joustolattiarakenteena.

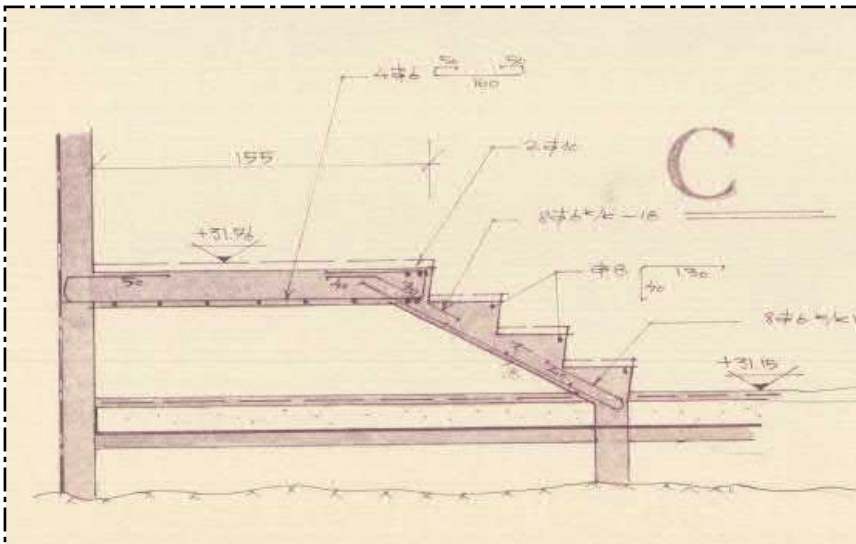
4.12 Porras ja hissikuilut

Sijainti

Rakennuksen A ja C osissa 1. ja toisen kerroksen välissä on 2kpl paikallavalettuja ja 2 kpl kierreporraselementtejä. Konehuoneisiin johtavat portaat ovat metallirakenteisia ja ne on rakennettu peruskorjauksen yhteydessä.

Rakenne

Tutkimuksissa havaittiin, ettei portaiden alla ole betonilaattaa tai lämmöneristekerrosta.



Kuva50. Esimerkkikuva porrarakenteesta.

Kuntotutkimuksen havainnot

Tilassa 106 sijaitsevien portaiden kuntoa tutkittiin portaiden vuuntehdyn rakenneavauksen kautta. Portaiden alla havaittiin ilmatila. Tilassa oli voimakas mikrobiperäisyys. Tilassa oli orgaanista materiaalia kuten puunkappaleita. Portaista ei havaittu suoraa ilmayhteyttä sisätiloihin.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä tuvaavat toimenpiteet

Ei toimenpiteitä.

Peruskorjaus

Portaiden alustilat puhdistetaan orgaanisesta materiaalista ja tilan tuuletus varmistetaan ilmanvaihdoilla.

4.13 Hormirakenteet

Rakennuksen alkuperäisen lämpökeskuksen piippu on purettu peruskorjauksen yhteydessä. Alkuperäiseen osaan on liitetty laajennusosa.

Rakennuksen osassa on saunaosasto, jossa käytössä oleva puulämmitteinen kiuas ja savuhormi katolle.

Kuntotutkimuksen havainnot

Hormirakenteissa ei havaittu puutteita.

Korjaustapaehdotus

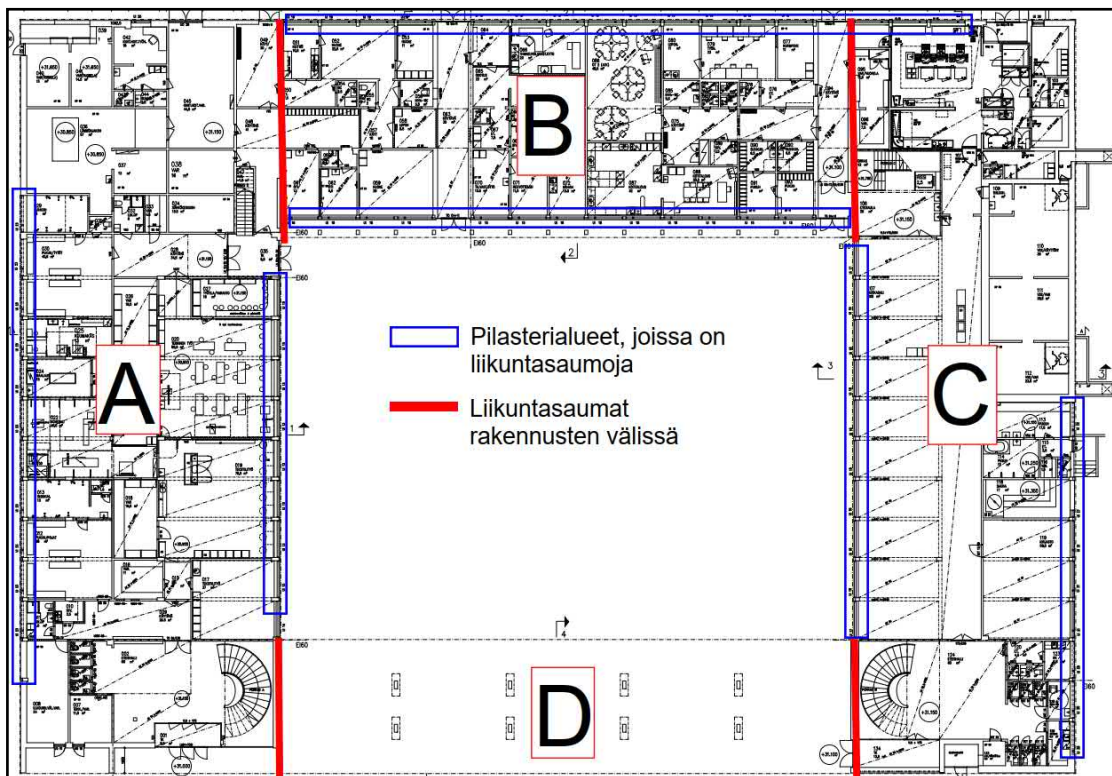
Normaali nuohoukset hormeihin huoltohjelman mukaisesti

4.14 Liikuntasaumat

Sijainti

Rakennusosien välissä pystysuuntaiset liikuntasaumat perustuksista yläpohjan tasalle koko rakenteen poikki. Liikuntasaumamateriaalina suunnitelmien mukaisesti käytetty öljykarkaistua kovalevyä. Tutkimusten aikana kuitenkin havaittiin, ettei kovalevy ole öljykarkaistua.

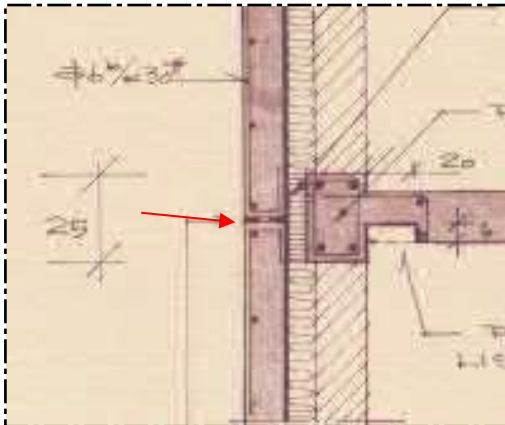
Pilasteiden kohdalla on liikuntasauva, joka kolmannen pilasterin kohdalla.



Kuva51. Oheiseen pohjapiirustukseen on merkattu rakennusosien väliset liikuntasaumat.

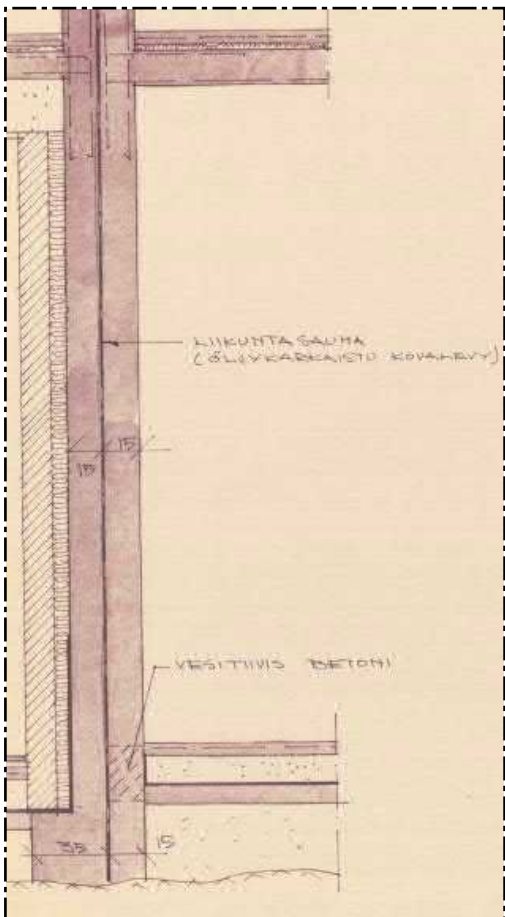
Rakenne

Tutkimusten perusteella pilasterien kohdalla on elastisemalla kovalevy Kovalevy ei ole havaintojen perusteella öljykarkaistu kaikissa liikuntasaumoissa.



Joka kolmannen pilasterikohdalla on liikuntasauma, saumaaineena on elastinen kitti

Kuva52. Pystyleikkauksessa näkyy pilasterien väleissä oleva liikuntasauma.



Rakennusosien välisessä liikuntasauma saumaaineena on öljykarkaistukovalevypaikalla valettujen betonirunkojen välissä.

Kuva53. Rakennusosien välinen liikuntasauma.

Kuntotutkimuksen havainnot

Liikuntasaumoina käytetyissä kovalevyissä on mikrobivaurioita ja kovalevyistä on ilmayhteys sisätiloihin. Kovalevyt ovat mikrobivaurioituneet rakentamisaikaisen, käytönaikaisen sekä alaosistaan maaperästä nousevan kosteuden vaikutuksesta. Maailman laatu on sisäilman laatua heikentävä vaikutus.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet / Peruskorjaus

Liikuntasaumarakenteet korjataan poistamalla vaurioituneet materiaalit niin syvältä kuin se on purkuteknisesti mahdollista. Puhdistetut kolot täytetään ensi elastisella polyuretaanivaahdolla, jonka päälle asennetaan pohjanauha. Liikuntasaumat tiivistetään kauttaaltaan siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä.

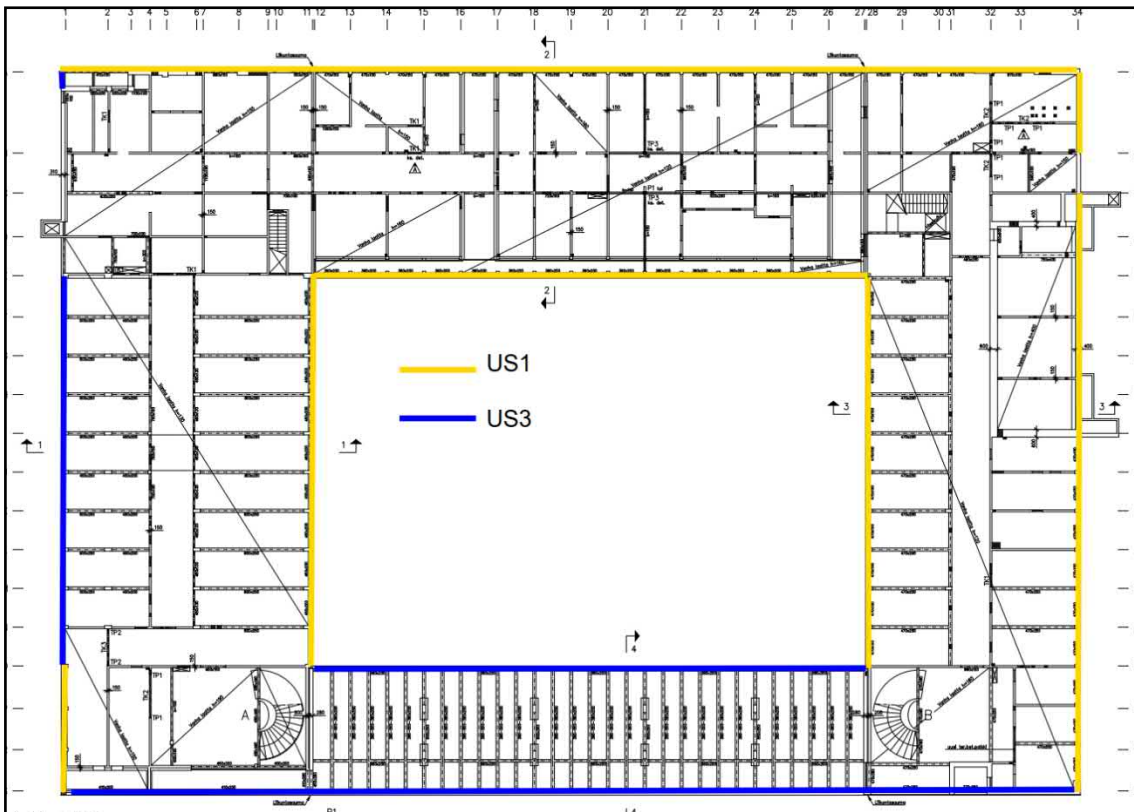
4.15 Ulkoseinät

Sijainti

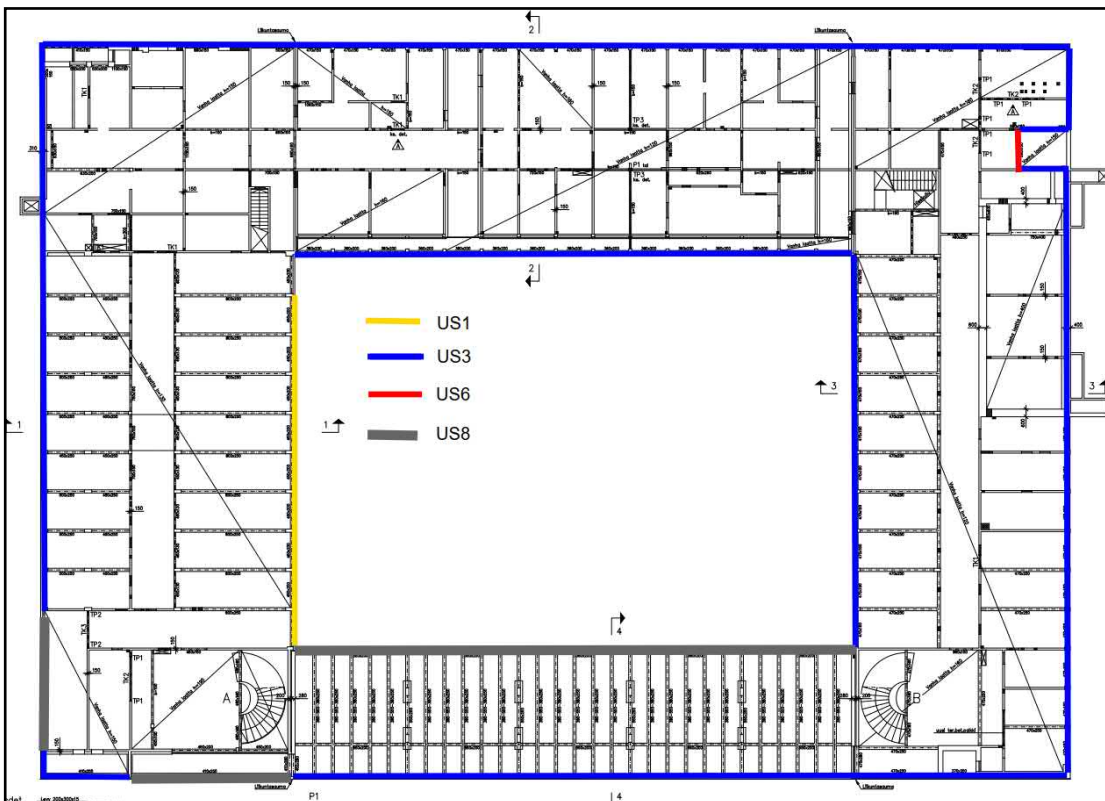
Rakennuksessa on seitsemää eri ulkoseinärakennetta. Jos ulkoseinätyyppi vaihtuu ikkunalinjan alareunan kohdalla. Ulkoseinän tiiliverhous on kannatettu teräsbetonisilla leukapalkkeilla.



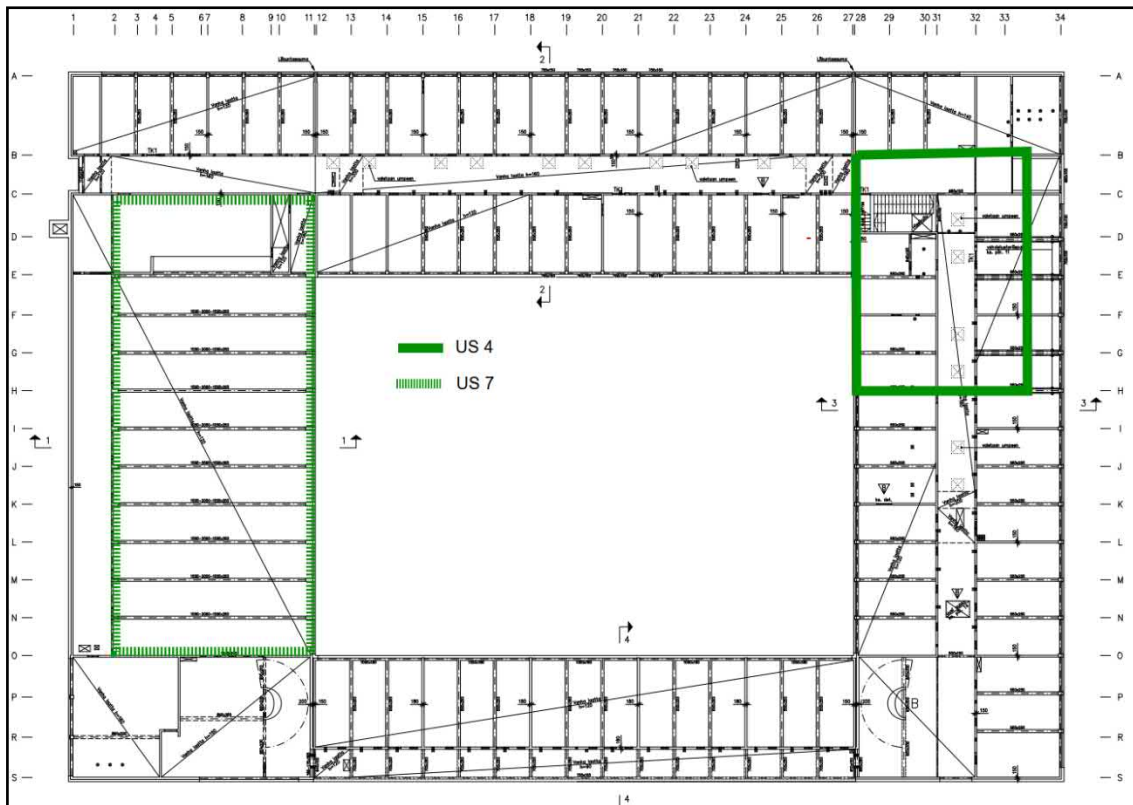
Kuva54. 1. kerroksen ulkoseinärakenteet on merkattu kuvaareivär



Kuva55. 2. kerroksenulkoseinärakenteet ikkunalinjan alapuolelta on merkattu kuvaan värein.



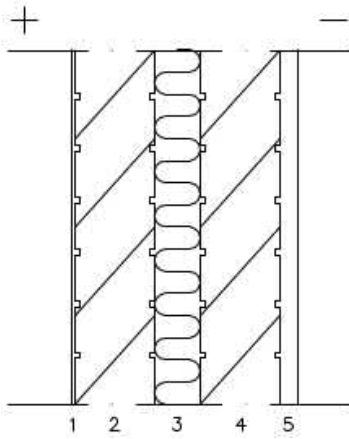
Kuva56. 2. kerroksen ulkoseinärakenteet ikkunalinjan yläpuolella on merkattu kuvaan värein.



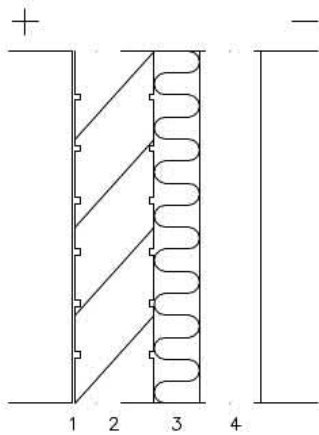
Kuva57. 3. kerroksen ulkoseinärakenteet liikuntasalin ja konehuoneen kohdalla.

Rakenne

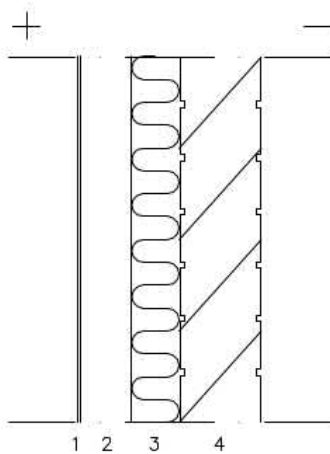
Tutkimuksissa havaittiin rakenteessa US2 mineraalivillan paksuudeksi 100mm:n sisäpuolen puolella ikkunan alapuolisena seinärakenteen sisäpintaan oli lisätty koolatun lämmöneristettyrakenne. Rakenteessa oli puurunko, mineraalivilla, höyrynsulkumuovi ja kipsilevy.



Kuva58. Ulkoseinärakenne US1.



Kuva59. Ulkoseinärakenne US2.



Kuva60. Ulkoseinärakenne US3.

US1:

- 1 pintakäsittely huoneselityksen mukaan
- 2 vanha tiiliseinä ~130mm
- 3 vanha min.villa ~75mm
- 4 vanha tiiliseinä ~130mm
- 5 vanha rappaus

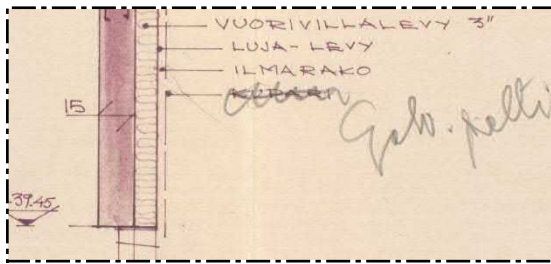
US2:

- x Pintakäsittely huoneselityksen mukaan
- x vanha tiiliseinä ~130mm
- x vanha min.villa ~75mm (osa 100mm)
- x vanha ter.bet.seinä ~100mm

1.kerroksen kohdalla US2 rakenteessa betonikuo sisäpinnalla kosteuseristys

US3:

- 1 pintakäsittely huoneselityksen mukaan
- 2 vanha ter.bet.seinä ~80mm
- 3 vanha min.villa ~75mm
- 4 vanha tiiliseinä ~130mm

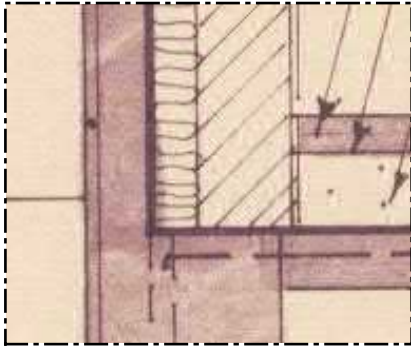


Kuva65. Ulkoseinärakenne US8.

US8:

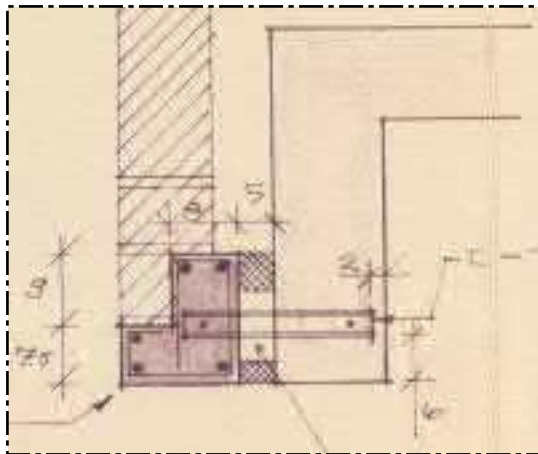
- x Betoni 150mm
- x Villaeriste 80mm
- x Lujalevy
- x ilmarako
- x Peltti

1. kerroksen ulkoseinän liitos



Kuva66. Seinän ja lattian liittymäkohta.

Kuvassa on esitetty US2 rakenteisen seinän I möneristeen ja kosteussulun sijainti lattiarakenteeseen nähden.



Kuva67. Tiiliseinän alapään kannatusleuan periaatepiirustus.

Rakenne kannatusleuan kohdalla:

- x tiili 130mm
- x kannatusleukateräsbetoni
- x korkkieriste 50mm
- x Betonirunko

Kuntotutkimuksen havainnot

Kuntotutkimuksissa havaittiin, että ulkoseinärakenteet ovat tuulettumattomia rakenteita. Rakenteiden eristetilassa todettiin laajoja mikrobivaurioita. Sadevettä on ohjautunut julkisivun ja ikkunarakenteiden epätiiveyshavainnosta eristetilaan. Eriste oli kastunut monin paikoin vesimäräkköisyyshavainnoista havaittiin ilmavuotoja sisätilaan. Vaurioilla on sisäilmaa heikentävä vaikutus.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Ulkoseinärakenteiden liittymät tiivistetään kauttaaltaan siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hieman paremmaksi ulkoilmaan nähden.

Peruskorjaus

Ulkoseinärakenteet tiivillä-tiili ja tiili-villa-betoni (US1 ja US2) julkisivumuuraus ja vaurioituneet eristekerrokset puretaan. Samalla puretaan muut vaurioituneet rakenteet, kuten ikkunan apukarmirakenteet. Uusi

lämmöneristysmateriaali valitaan ulkoverhouksen ja käytävissä olevan eristetilan rakennepaksuuden mukaan. Ulkoverhous uusitaan joko kuorimuurauksella tai muulla tuulettamalla järjestelmällä. Ulkoseinärakenteen ääneneristävyyttä ei saa heikentää ja alueille mahdolliset melulähteet tulee huomioida suunnittelussa. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan esimerkiksi tiivistyskorjausjärjestelmällä. Ohjelmajärjestelmän suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota erityisesti julkisivun tuuletuksen järjestämiseen.

Ulkoseinärakenne US2 sisäpuolinen kuorimuuraus, lämmöneristeet ja kosteussively puretaan uusittamalla sisäpuolelle uusittu ruode sekä lämmöneristekerros ja sisäpuolinen kuorimuuraus. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan. Rakenteen tuuletusparannetaan ikkunapellityksen alapuolelta. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan.

Ulkoseinärakenne US5, US 7 ja US8 uusitaan tuulettuvalla julkisivujärjestelmällä. Rakenteen US5 uittusementtilevy (lujalevy) voi sisältää asbestia. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan tiivistyskorjausjärjestelmällä.

Ulkoseinärakenteen US5 liittymien ilmatiiveys varmistetaan tiivistyskorjausjärjestelmällä. Rakenteen pinnoitteet uusitaan.

4.16 Ikkunat ja ulko-ovet

Rakennuksen ikkunat on uusittu vuonna 2007 tehdyn peruskorjauksen yhteydessä. Ikkunat ovat puumetallikkunoita, joissa sisäpinnassa on lämpöelementti. Ulko-ovet on uusittu peruskorjauksen yhteydessä.

Kuntotutkimuksen havainnot

Ikkunoiden eristekerroksissa ja ikkunoiden välisissä rakenteiden eristekerroksissa on mikro-bivaurioituneita rakenteita. Myös alkuperäiset apukarmit ovat mikro-bivaurioituneet. Mikro-bivauriot ovat muodostuneet ulkoseinärakenteiden kautta sekä epätiivien ikkunaliitosten kautta kulkeutuvat sadeveden vaikutuksesta. Koteloituista ikkunoiden välisistä levytytyistä rakenteista puuttuu höyrynsulku ja rakenteista on ilmayhteys sisäilmaan. Vaurioilla on sisäilman laatua heikentävä vaikutus.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Ikkunoiden ja ikkunaliittymien liittymät tiivistetään kauttaaltaan siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hieman ylipaineiseksi ulkoilmaan nähden.

Ikkunoiden välinen levy rakenne uusitaan rakennuksen sisäpuolelta. Vaurioituneet lämmöneristeet puretaan ja uusitaan sekä rakenteeseen asennetaan höyrynsulku. Liittymät tiivistetään ilmatiiviiksi tiivistyskorjausjärjestelmällä.

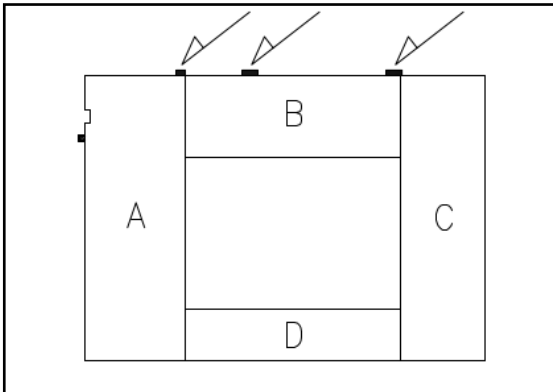
Peruskorjaus

Olemassa olevat ikkunat irrotetaan ja vaurioituneet apukarmit puretaan sekä ikkunat puhdistetaan. Ikkunauukkoihin asennetaan uudet apukarmit, joihin olemassa olevat ikkunat kiinnitetään. Rakenteen sisäpinnat tiivistetään ilmatiiviiksi. Korjaus suositellaan yhdistettäväksi julkorjaukseen.

4.17 Parvekkeet, katokset ja ulkotasot

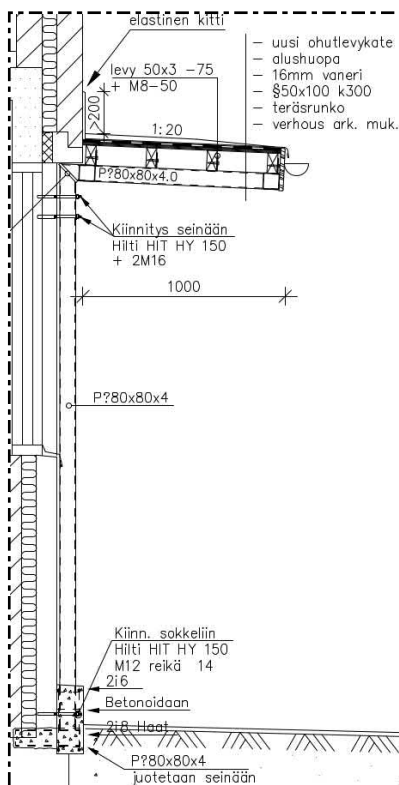
Sijainti

Ulko-ovien katokset oli rakennettu peruskorjauksen yhteydessä. Katokset ovat metallirakenteiset ja ne on kiinnitetty rakennuksen runkoon.



Kuva68. Ulko-ovien katosten sijainti

Rakenne



Kuva69. Katosten sijainti Bosan seinällä.

Kuntotutkimuksen havainnot

Katosten rakenneratkaisuista ja katosten vedenpoiston ja ohjauksen puutteista havaittiin sade- ja sulamisvedet pääsevä katoksilta osittain esteettä ohjautumaan rakennuksen vierustaloihin ja sokkeli- ja ulkoseinä-rakenteiden alaosiin. Katosten ja ulkoseinä-rakenteiden liitoskohdista havaittiin epätiiveyksiä.

Korjaustapaehdotus

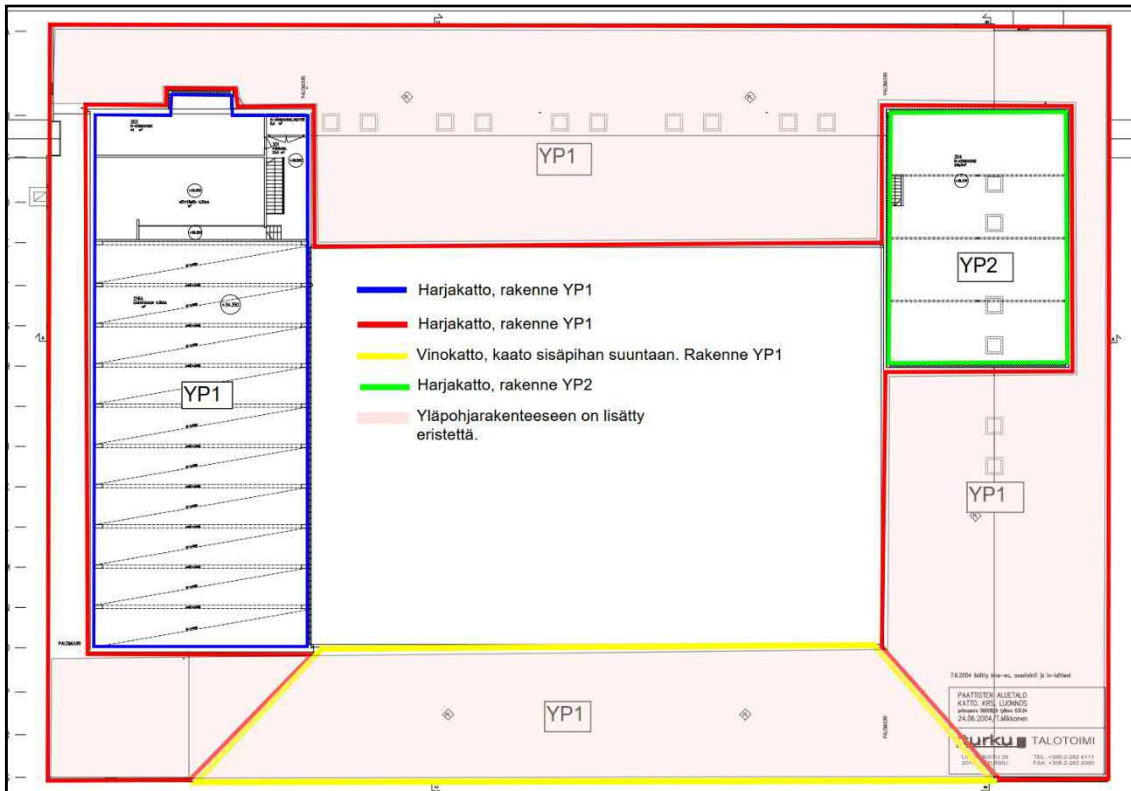
Peruskorjaus

Katosrakenteet korjataan peruskorjauksen yhteydessä.

4.18 Yläpohja ja vesikattorakenteet

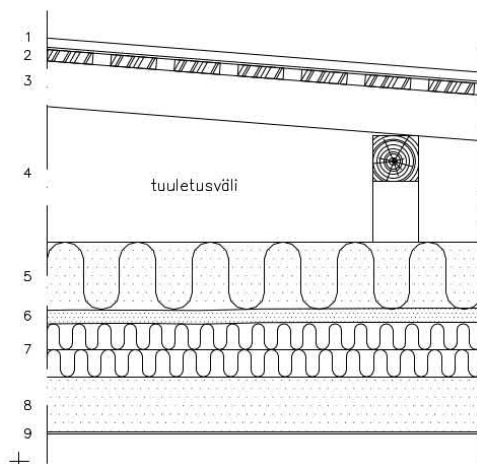
Sijainti

Rakennuksen A, B ja C osissa on harjakatto. Osassa on sisäpihan suuntaan kallistava vinokatto. A ja C osissa vesikatto on kahdessa tasossa liikuntasalin ja konehuoneiden takia. Rakennuksen vesikattopintana on ri-
vipeltikate. Käynti yläpohjaan on kattukuukujen kautta. YP2 rakenne (konehuone) on rakennettu perus-
korjauksen yhteydessä. YP1 rakenteeseen on lisätty lämpöeristettä alkuperäisen rakenteen päälle. Rakennetta kantaa teräsbetonipalkit. Luokkatiloissa yläpohjarakenteen alapinnassa on palkkivillaläpelyä.



Kuva70. Sijaintikuvaan on merkattu kattotyypit ja yläpohjarakenteiden rakennetunnukset.

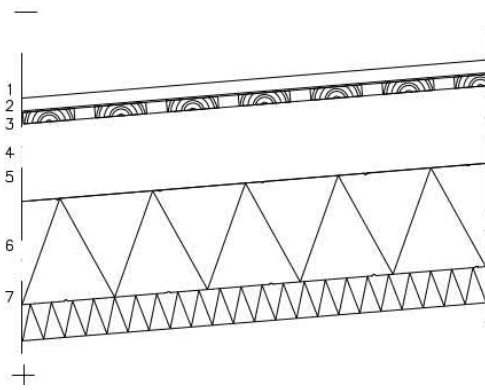
Rakenne



Kuva71. Yläpohjarakenne YP1.

YP1:

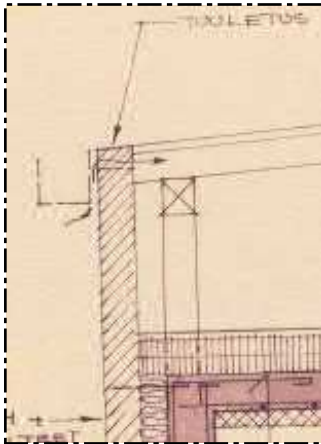
- 1 vanha peltikatto
- 2 vanha aluslauditus
- 3 vanha puukannattaja k~800
- 4 ø 100mm tuuletusväli
- 5 150mm puhallusvilla Paroc BLT 4
- 6 vanha betonilaasti ~30mm
- 7 vanha min.villa ~120mm
- 8 vanha betonilaatta ~120-160mm
- 9 pintakäsittely huoneselityksen mukaan



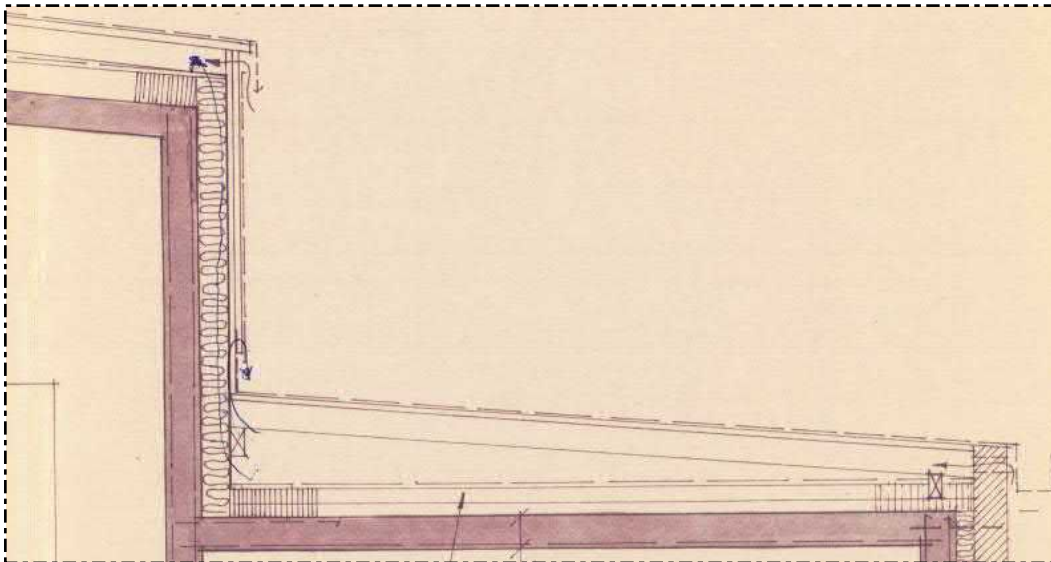
YP2:

- 1 pintakäsittely rakennusselityksen mukaan
- 2 konesaumattu teräspelti Rt 85–10562 m
- 3 aluslaudoitus 22x100 Rt 85–10562
- 4 puukannattaja
- 5 >100mm tuuletettu ilmatila
- 6 200mm Paroc 75C 200–elem.
- 6 70mm Paroc WAS 25t

Kuva72. Yläpohjarakenne YP2.



Kuva73. Yläpohjarakenteen tuuletuksen toteutus räy-
tällä.



Kuva74. Yläpohjan tuuletus liikuntasalin alkuperäisen korotusosan kohdalla. Korotusosaan ei ole todennäköisesti lisätty eristettä sillä lisäeristyksellä olisi estetty yläpohjantuletuksen.

Kuntotutkimuksen havainnot

Kattovuodot, aluskatteen puuttuminen ja peltikaton kondensointi ovat aiheuttaneet kosteusvaurioita yläpohjarakenteisiin. Tarkastusluukuissa on tutkimusten perusteella epätiivetyksi havaittu luukkujen alapuolisiin eristeisiin on kohdistunut kosteusrasitus. Yläpohjan eriste on mikrobivaurioitunut ja näin vesivuotokoh-
tien alapuolelta eristeiltä on ilmayhteys sisätiloihin liikuntasalujen sekä keuhkavien läpivientien kautta. Sisätilat olivat tutkimushetkellä alipaineiset ja siivessä yläpohjaan nähden, josta havaittujen

epäpuhtauksien kulkeutumisen sisätiloihin makuutoreittien kautta Vauridilla on sisäilman laatua heikentävä vaikutus.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavatoimenpiteet

Yläpohjarakenteen rakenneliittymät tiivistetään kauttaaltaan siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hiertyä painaiseksi ulkoilmaan nähden.

Betonirakenteisen räystään kunto tutkitaan kunnossapidustutkimuksen yhteydessä.

Peruskorjaus

Yläpohjarakenteen (YP1) uusitaan kauttaaltaan poistamalla olemassa olevat eristekerrokset ja vaarabetonirakenteeseen saakka. Vesikatko puretaan ja aluslaudoitus puretaan tarvittavien haalausreittien sekä lahovaurioituneilta osin.

Kantavien betonirakenteiden pinta puhdistetaan mekaanisesti ja rakenteen ilmatiiveys varmistetaan esimerkiksi bitumikermillä. Yläpohjarakenne lämmitetään kylmän määräysten mukaisesti huomioiden rakenteen tuuletus. Vesikaton umpilaudoitukseksi asennetaan vesikattovaneri, aluskatekermi ja konesaumattupeltikate. Rakenteiden tuulettamista parannetaan räystäällä vesikatolle asennettujen määräysten mukaiset turvavarusteet. Korjauksen yhteydessä uusitaan vesikaton sadevesijärjestelmä. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan.

4.19 Räystäät ja syöksytorvet

Katolta sadevedet johdetaan metallisiin räystäskouruihin ja rännisyöksyjä erilliseen sadevesijärjestelmään.

Kuntotutkimuksen havainnot

Rakennuksen räystäät olivat tutkimusten perusteella suurimmalta osalta kunnossa. Rakennuksen lounaissyöksyllä havaittiin syöksyn olevan rikki. Sadevesi kastaa vain vastaista seinärakennetta. Syöksytorven liitetty kiinteästi ilman loiskesuppiloita maanalaisiin sadevesiviemäriin.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Sadevesijärjestelmien puhdistus säännöllinen huolto. Rikkinäisen syöksytorven korjaus.

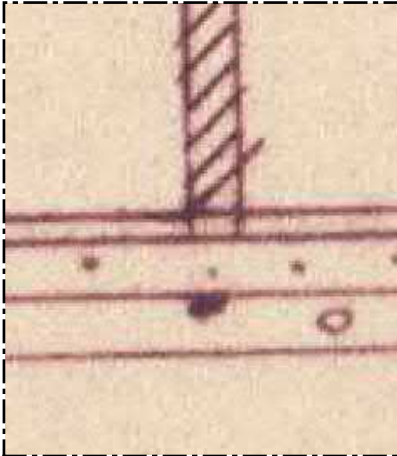
Peruskorjaus

Sadevesikourujen ja syöksytorvet uusitaan vesikattokorjauksen yhteydessä.

4.20 Kevyet väliseinät

Rakennuksen väliseinät ovat tiijä betonirakenteisia. Arkkitehtipiirustuksen leikkauskuvan mukaan kevyet väliseinät alkavat pinta-alaltaan päältä. Lähtötiedoissa ei havaittu levyrakenteisia väliseiniä.

Rakenne



Kuva75. Arkkitehtileikkauksen mukaan väliseinät lähtevät virheellisestä pintalaatan päältä.

Kuntotutkimuksen havainnot

Rakenteisiin suoritetuissa pintakosteuden kartoituksissa ei havaittu poikkeuksia suurempia luokkatiloja oli jaettu kevyillä väliseinillä. Seinistä ei havaittu poikkeuksia väliseinät lävistävältä pintaalan alapohjan ja välipohjan osalta.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Eikantavatkivirakenteisten väliseinien rakenneliittymät tiivistetään alapohjan ja välipohjan lävistävältä osin kauttaaltaan siihen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Korjauksen jälkeen ilmanvaihto säädetään hie-man ylipaineiseksi ulkoilmaan nähden.

Peruskorjaus

Eikantavatkivirakenteiset väliseinät puretaan rakenteiden rajakojen uusimisen laajuudessa

4.21 Lattiapinnat

Sijainti

Koulutilojen latioissa on pääosin muovimattopinnoitteita, jotka on asennettu peruskorjauksien yhteydessä. Joihinkin tiloihin on remonttien yhteydessä vaihdettu epoksinpinnoitteita.

Kuntotutkimuserhavainnot

Lattiapinnoite on pääasiassa muovimattopinnoite. Mattopinnoite havaittiin poikkeamia pintakosteuskartoituksessa. Muovimattopinnoitteissa todettiin vaurioita vesivaurioiden perusteella. IV-konehuoneen lattiapinnasta havaittiin poikkeamia pintakosteuden kartoituksessa laajalta alueelta. Vaurioiden syyt liittyvät alapohjarakenteen osalta oletettavasti kapillaarisesti nousevaa kosteutta tai paikalliseen putkivaurioon IV-konehuoneen osalta vaurioiden syyt tulee selvittää.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Lattiapinnoitteet uusitaan vaurioituneilta alueilta. Lattiapinnoitteet puhdistetaan, alusta puhdistetaan mekaanisesti sekä kuivutetaan. Uusi lattiapinnoite tulee olla vesihöyryä hyvin läpäisevä pintamateriaali.

Peruskorjaus

Alapohja ja välipohjarakenteiden uusimisen yhteydessä kaikki rakennuksen lattiapäällysteet uusitaan. Alapohjarakenteiden osalta pinnoitteina käytetään hyvin vesihöyryä läpäiseviä tuotteita

4.22 Sisäkattopinnot

Luokkatilojen suunnitelmissa esiintyvät lastuvillaasialakattopinnoitteina. Myöhemmin tiloihin on rakennettu kovavillarakenteisia alakattoverhouksia.

Kuntotutkimuksen havainnot

Lastuvillalevyjen poistettu mekaanisesti alanluokkatilojen katoista. Materiaalia on kuitenkin jäänyt kiinni kattopintoihin. Alakattojen päältä havaittiin myös alkuperäisiä lastuvillasekä rakennusaikaisia kannatinlaudoituksia. Alakaton verhoukslevyjen päällä havaittiin pyyhkäisemällä pölykertymää.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Alakattolevyjen yläpuoliset tilat puhdistetaan lastuvillapäälle ruiskutetaan tiivistyskorjausainetta Alakattotiloja puretaan tiivistyskorjauksen laajuuksien mukaisesti.

Peruskorjaus

Olemassa olevat lastuvillat puretaan mekaanisesti ja betonirakenne puhdistetaan sekä siihen tehdään pölynsidontakäsittely Alakatot uusitaan.

4.23 Seinäpinnot

Sisäseinät ovat pääsääntöisesti maalattuja pintoja.

Kuntotutkimuksen havainnot

Ensimmäisen kerroksen seinäpintoilta havaittiin maalipinnan kupruilua teknisen työn tilassa sekä tekstiilityöluokassa ulkoseinärakenteen alaosaan. Toisen kerroksepoikien wc-tilassa 237 havaittiin seinän maalin kupruilua ikkunan alapuolella. Pintakartoituksessa ei havaittu poikkeamia seinissä.

Korjaustapaehdotus

Peruskorjaus

Peruskorjauksessa 1. kerroksen ulkoseinien ja kantavien seinäpintoitetaan vesihöyryä hyvin läpäisevillä pinnoitteilla muiden rakenneosien korjauksent yhteydessä.

4.24 Märkätilat

Märkätiloissa on muovimattoja laattapinnoitteita. Pinnoitteet on uusittu peruskorjauksen yhteydessä.

Kuntotutkimuksen havainnot

Märkätilojen lattiat on pinnoitettu muovimatolla ylösnostoin, mikä toimii samalla vedeneristeenä. Seinät vedeneristetty ja laatoitettu. Wc-tiloissa on paikoin maalattuja seiniä. Muovimattojen saumoissa oli paikoin rakoilua ja epätiivelyskohtia, joista kosteutta oli päässyt mattojen alle vähäisiä määriä. Muovimattojen alle päässyt kosteus saattaa irrottaa muovimaton liimauksia jolloin kosteutta pääsee huomaamatta syvemmälle rakenteisiin ja eristerakenteisiin. Märkätiloissa havaitut poikkeamat eivät ole vaurioita eikä vaurioilla ole tutkimusten perusteella sisäilman laatua heikentävää vaikutusta.

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

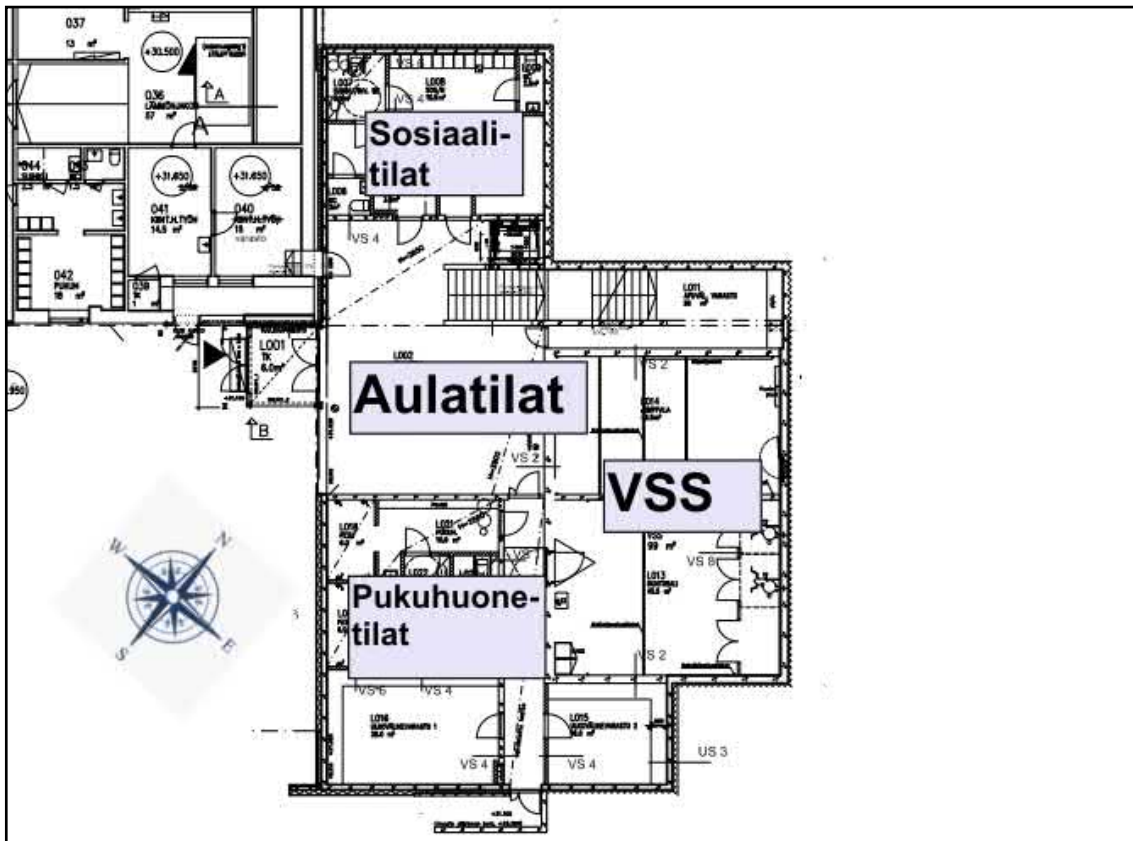
Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Tarkastetaan muovimattojen saumaukset ja korjataan puutteet.

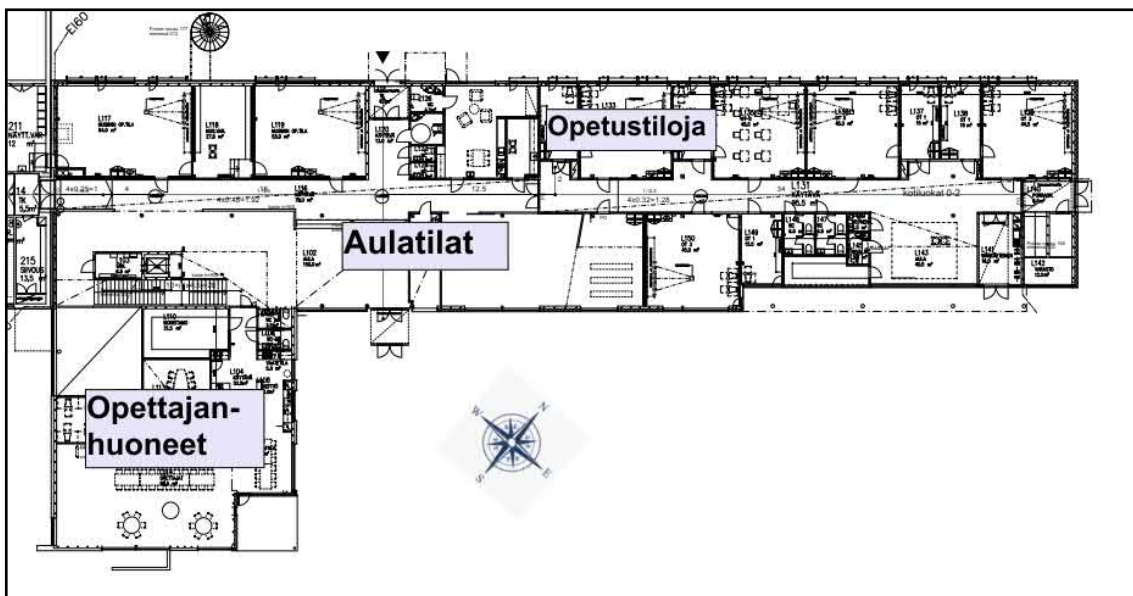
Peruskorjaus

Märkätilojen korjaamiseen tulee varautua tulevina vuosina.

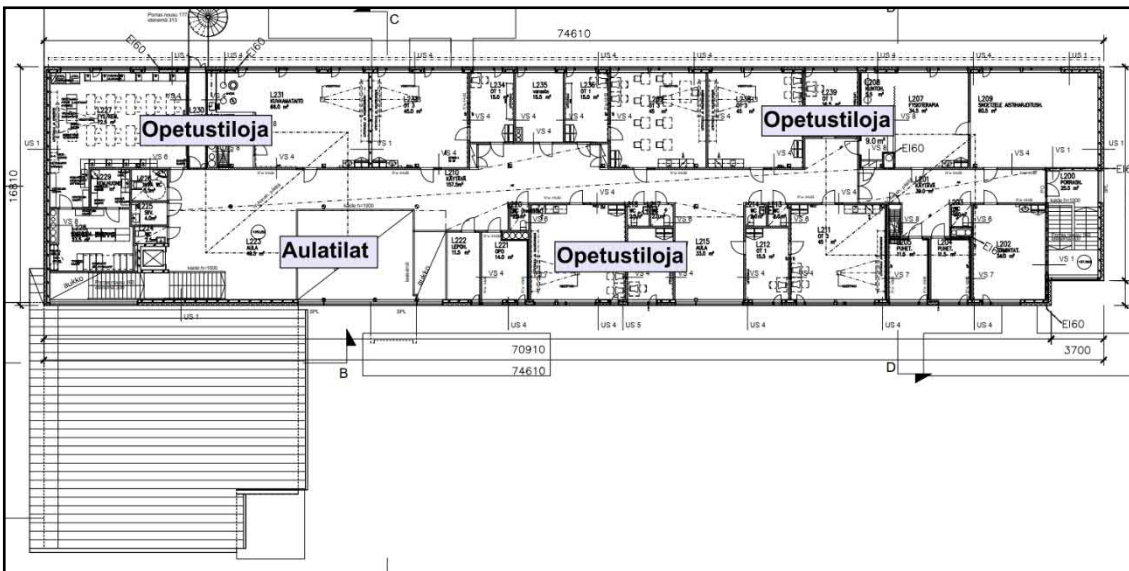
5 KORJAUSTAPAEHDOTUS (BOSA)



Kuva76. Bosan 1. kerroksen tilat.



Kuva77. Bosan 2. kerroksen tilat.



Kuva78. Bosan 3. kerroksen tilat.

5.1 Rakennusvierustat

Kuntotutkimuksen havainnot

Kuntotutkimuksien perusteella rakennuksen vierustoissa ei havaittu puutteita. Koekuopan perusteella rakennuksen vieressä on pystysalaojakerros sekä routasuojaus viettä rakennuksen lämpöä pois. Rakennuksen vierustat viettävät loivasti rakennuksesta pois.

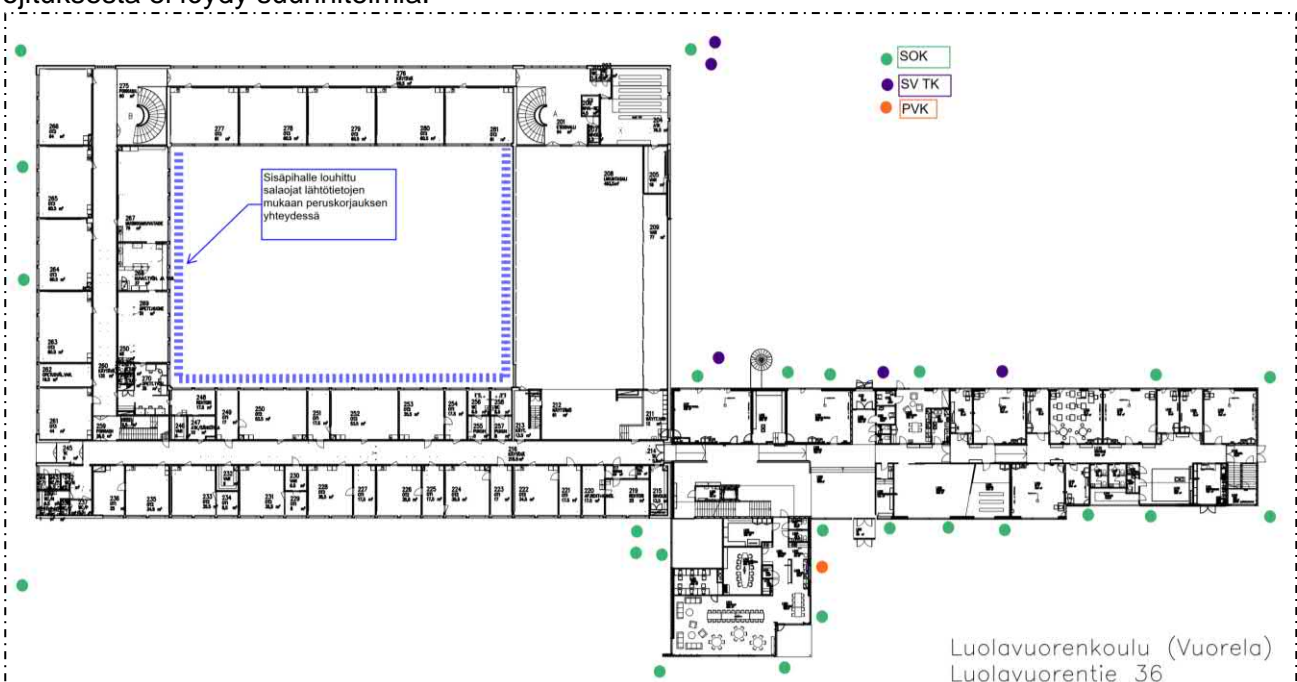
Korjaustapaehdotus

Laajennusosamierustat eivät vaadi toimenpiteitä. Muut korjaustoimenpiteet voivat paikallisesti vaatia vierustojen kaivutöitä.

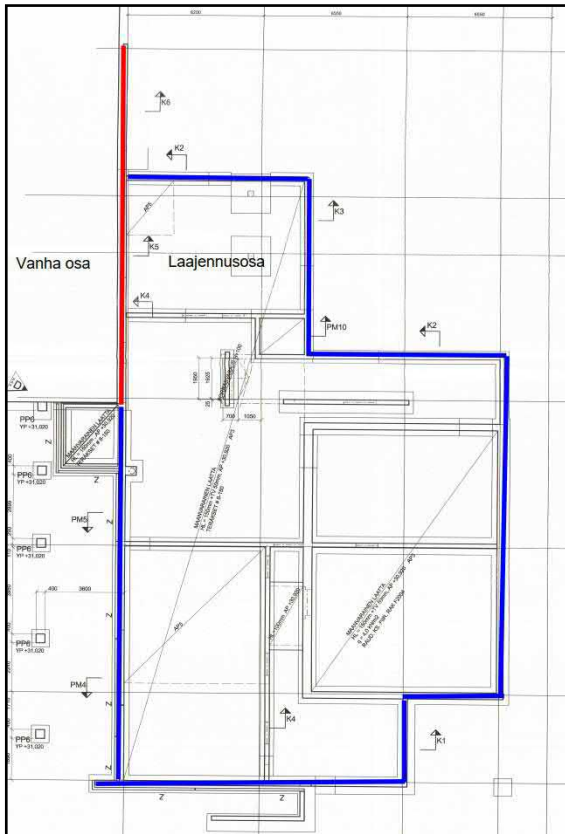
5.2 Salaojat

Sijainti

Rakennuksen salaojitus on lähtötietojen perusteella rakennettu 1. kerroksen alueelle. Ylemmän tason salaojituksista ei löydy suunnitelmia.



Kuva79. Rakennuksen salaojien sijainnit aistinvaraisten havaintojen ja lähtötietojen perusteella.



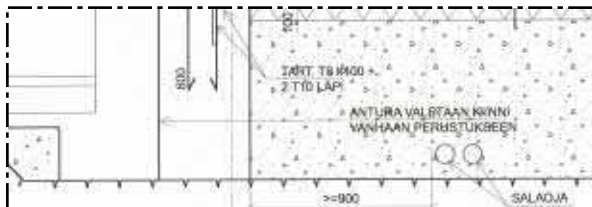
Kuva80. Sijaintikuvaan on merkattu laajennusosan salaojien sijainnit.

Rakenne



Kuva81. Salaojan sijainti 1.kerroksen alueella.

Alue on merkattu sijaintikuvaarsinisellä viivalla.



Kuva82. Salaojan sijainti alkuperäisen ja uuden rakennus välissä.

Alue on merkattu sijaintikuvaan punaisella viivalla.

Kuntotutkimuksen havainnot

Paikoitellen tukkeutunut salaojakaivo saattaa aiheuttaa kosteusvaurion riski alapohjille kasvaneisäpuolelta tehtyjen havaintojen perusteella perustusrakenteille kohdistuu kosteusrasitusta. Tutkimusten perusteella salaojat ovat kuitenkin pääosin toimivia. Salaojahan kalli-

oon, jolloin niiden korkeusmissä anturoihin nähden voi olla puutteita, mikäli louhintaa ei ole tehty tarpeeksi syväälle. Rakennus on perustettu kallion varaan ja vesi voi kulkeutua kalliopintaa pitkin perustuksille salaojituksen toimivuudesta huolimatta.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Salaojaputkiston kuvaaminen ja korkojen määrittäminen sekä tarvittavat huoltotoimenpiteet, kuten putkiston huuhtelu. Kuntotutkimuksissa havaitun tukkeutuneen kaivon avaram.

Peruskorjaus

Salaojaputkiston tarvittavat korjaustoimenpiteet kuvaamisen perusteella oletettavasti korjaustoimenpiteitä ei tarvita.

5.3 Sadevesijärjestelmät

Kuntotutkimuksen havainnot

Sadevedet ohjataan katoilta ja katoksilta suoraan sadevesijärjestelmään ilman loiskesuppiloita. Sadevesisyöksyissä ei ole rasuuksia. Sadevedenohjauksessa ei havaittu puutteita. Sadevesijärjestelmän tarkastuskaivoista ei havaittu poikkeamia.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Sadevesijärjestelmän kuvaaminen sekä tarvittavat huoltotoimenpiteet

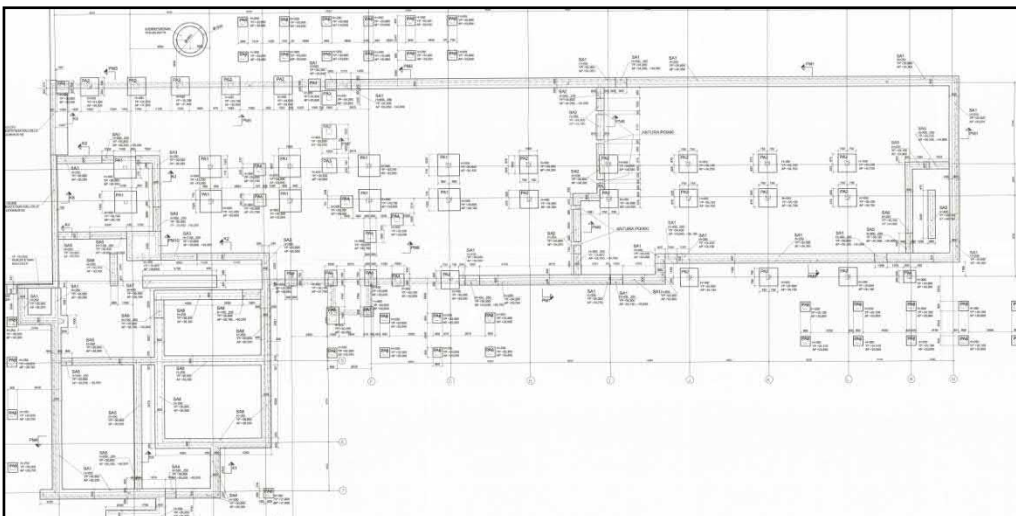
Peruskorjaus

Sadevesijärjestelmän tarvittavat korjaustoimenpiteet kuvaamisen perusteella.

5.4 Anturat ja perustusrakenteet

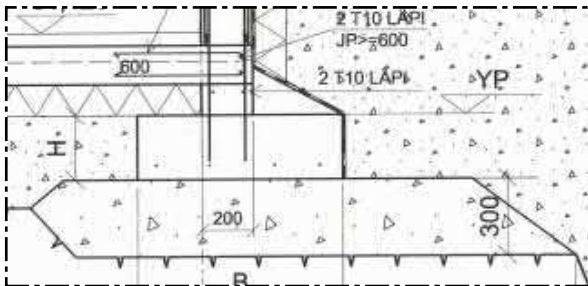
Sijainti

Rakennusosa on perustettu betonisille nauha- ja pilarianturoille kallion päälle tiivistetyn soran varaan tai kantavan moreenikerroksen varaan.



Kuva83. Laajennusosan anturaperustukset.

Rakenne



Kuva84. Perustuksen tyypipiirustus.

Kuntotutkimuksen havainnot

Pintakosteuskartoituksessa havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia perusteiden kohdalla. Kohonneen kosteuden aiheuttajat ovat tutkimusten perusteella rakennusaikainen kosteus sekä kapillaarisesti rakenteisiin nouseva kosteus. Kosteuennousu on tutkimusten perusteella aiheuttanut vain paikallisia vaurioita rakenteisiin ja vauriot kohdistuvat perustusrakenteilta nousevien kantavien rakenteiden ympäristöön, kuten pilarien vierustojen muovimattoihin.

Toimenpideehdotukset

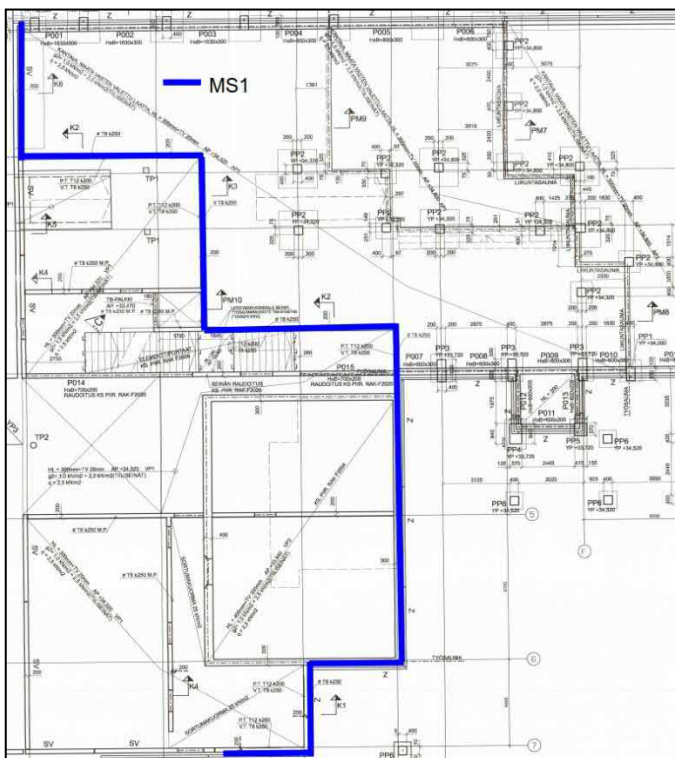
Käyttöä turvaavat toimenpiteet/ Peruskorjaus

Vaurioituneet pinnoitemateriaalit uusitaan perustuksiin liittyvien rakenteiden osalta, kuten alapohjan viny vesihöyryä läpäisevällä materiaalilla.

5.5 Maanvastaiset seinät

Sijainti

Maanvastaiset seinät sijaitsevat rakennuksen eteläpäässä 1. kerroksessa.

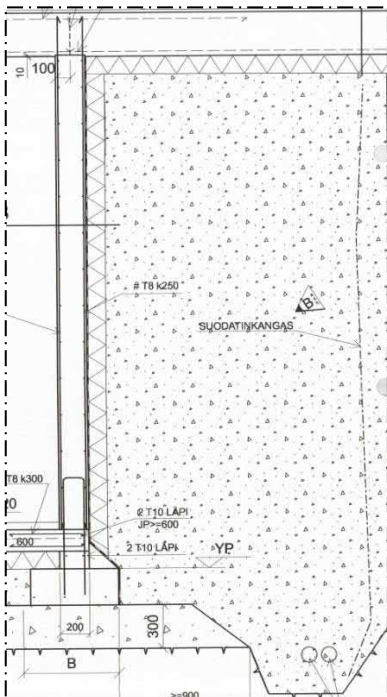


Kuva85. Sijaintikuvassa on esitetty sinisellä viivalla maanvastaisten seinien sijainti.

Rakenne

Maanvastainen seinärakenne MS1 on oikeaoppisesti rakennettu.

MS1



Rakennekerrokset sisäpuolelta ulospäin:

- x Kantava betoniseinä 200mm tai 300mm
- x Vedeneristys
- x Lämmöneriste EPS 120mm
- x Salaojitussora 300mm
- x Routimaton soratäyttö väh. 500mm

Kuva86. Maanvastainen seinärakenne MS1

Tutkimukset ja havainnot

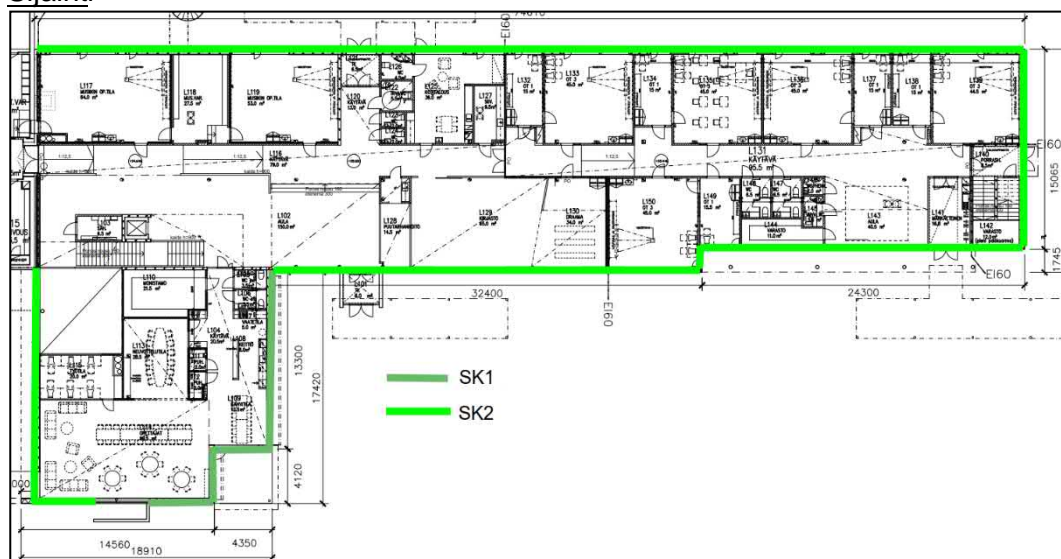
Maanvastaisen seinään tehtyjen aistinvaraisten havaintojen ja pintakartoitusten yhteydessä ei havaittu poikkeavaa. Havaintojen mukaan maanvastaiset seinät toimivat suunnitellusti eikä merkkejä kapillaarisesta kosteuden noususta anturoilta havaittu kyseisissä kohdissa.

Korjaustapaehdotus

Maanvastaiset seinärakenteet eivät vaadi toimenpiteitä.

5.6 Sokkelit

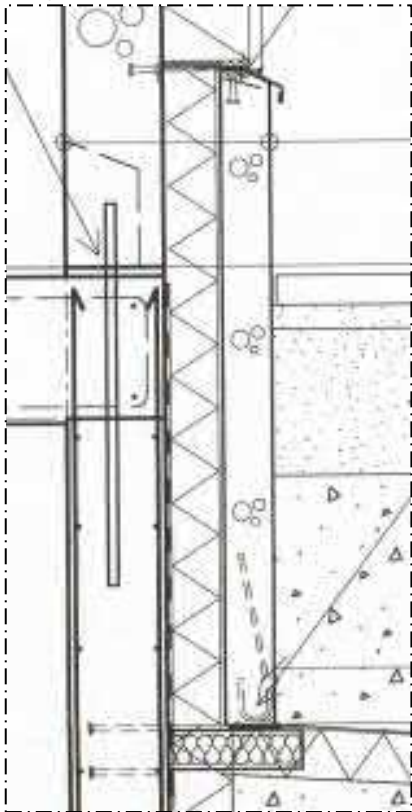
Sijainti



Kuva87. Piirustukseen on merkattu sokkelirakenteiden sijainnit.

Rakenne

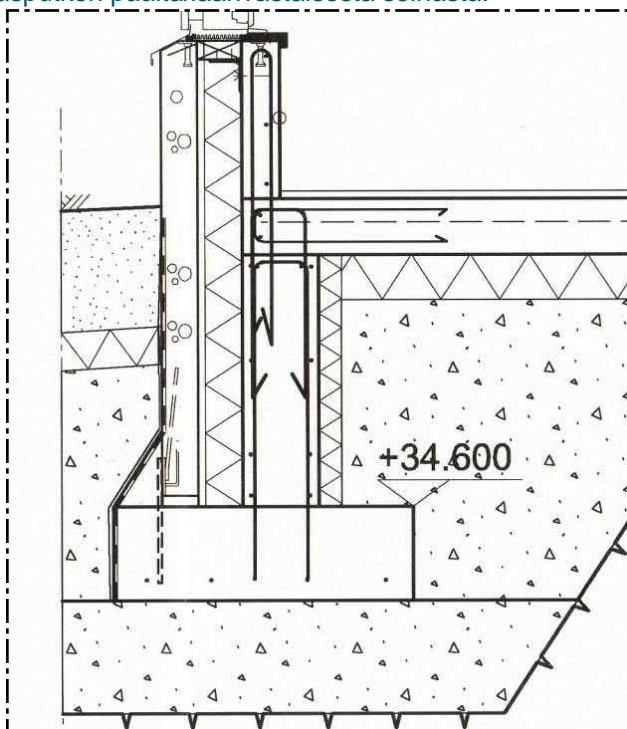
Sokkelirakenne SK1 on kannatettu alasta perusmuurin rakennettujen konsolin päältä (täänvastaiset seinät). SK2 sokkelirakenne on kannateltu anturan päältä.



SK1 rakennekerrokset sisäpuolelta ulospäin:

- x Betonimuri 200, 300 tai 400mm
- x Vedeneriste
- x EPS lämmöneriste 100mm
- x Asennusvara 20mm
- x Betoni 100mm

Kuva88. Sokkelirakenteen SK1 kannatus ruostumattoman teräsräspytken päältä maanvastaisesta seinästä.



SK2

- x Betoni 200
- x EPS lämmöneriste 100mm
- x Asennusvara 20mm
- x Betoni 100mm

Kuva89. Sokkelirakenne SK2.

Kuntotutkimuksen havainnot

Sokkelirakenteet on toteutettu suunnitelmien mukaisesti ja ne ovat kosteusteknisesti toimivia. Rakenteiden kautta todettiin ilmavuotoreittejä sisätiloihin ja ilmavuotoreittien kautta sisätiloihin kulkeutuu epäpuhtauksia sokkelin alaosiin yhteydessä olevan maaperän kautta ilmavuotoja vähentävät laajennusosalla toimiva ilmanvaihtojärjestelmä. Havaitut epäkohdat heikentävät lievästi sisäilman laatua.

Korjaustapaehdotus

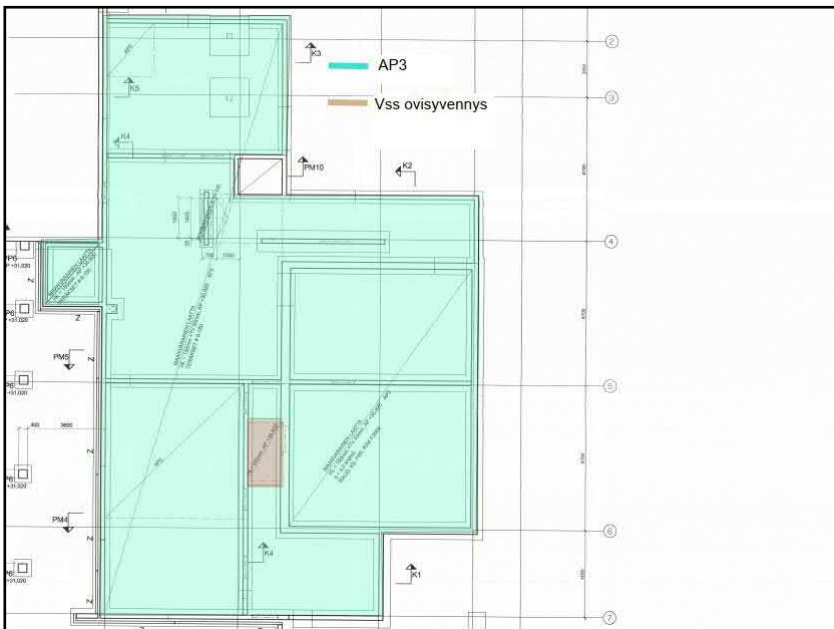
Käyttöä turvaavat toimenpiteet / Peruskorjaus

Sokkelirakenteiden liittymien tiivistyskorjaus soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä ja niiden korjauksien yhteydessä ilmanvaihdon tasapainotus tiivistyskorjauksen jälkeen.

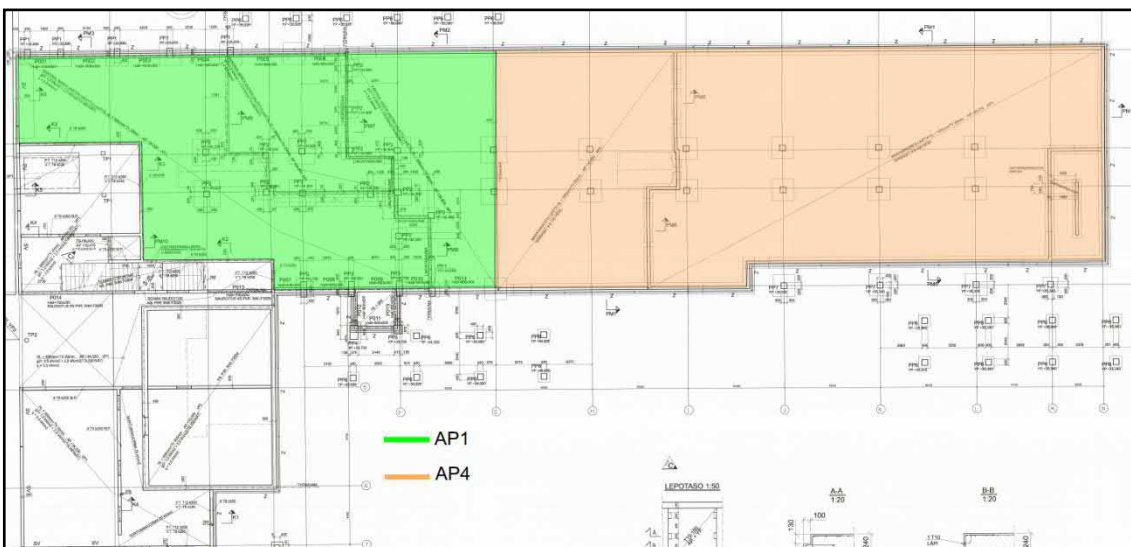
5.7 Alapohjarakenteet

Sijainti

Rakennuksessa on kuusi eri alapohjarakennetta 1. kerroksessa on alapohjarakennetta AP3 ja 2. kerroksessa alapohjarakenteet AP1 ja AP4. AP5-rakenteita on käytetty märkätilojen kohdalla.

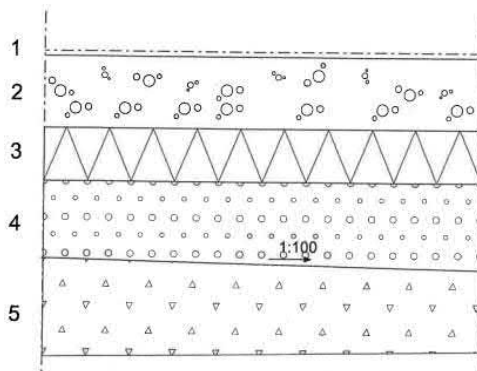


Kuva90. 1. kerroksen alapohjarakenteiden sijaintikuva.



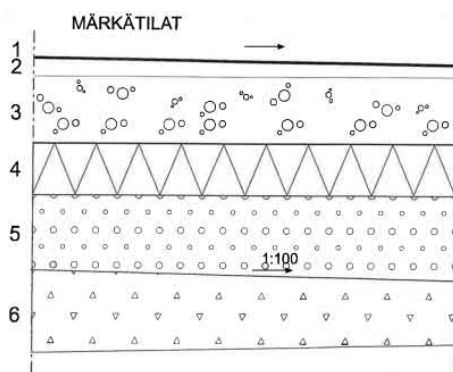
Kuva91. 2. kerroksen alapohjarakenteet.

Rakenne



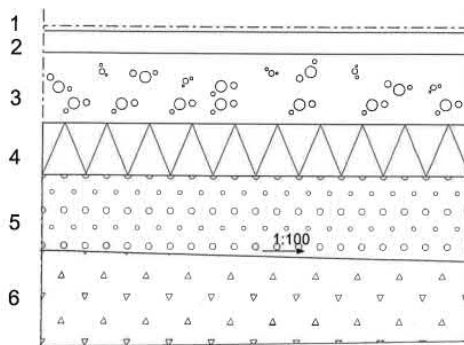
Kuva92. Alapohjarakenne AP1

1. Pinnoite ja tasoite 20mm.
2. Kantava teräsbetonilaatta 300mm.
3. EPS 100 Lattia 120mm
4. Salaojasepeli, koneellinen tiivistys 300mm
5. Täyttömaa tai maapohja



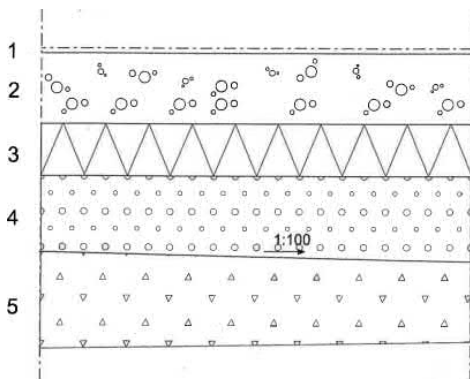
Kuva93. Alapohjarakenne AP2.

1. Vedeneristys, muovimatto
2. Kallistusvalurakennus 20mm
3. Kantava teräsbetonilaatta
4. EPS 100 lattia 120mm
5. Salaojasepeli, koneellinen tiivistys 300mm
6. Täyttömaa tai maapohja



Kuva94. Alapohjarakenne AP3.

1. Pinnoite
2. Pintabetoni 50mm
3. Maanvarainen teräsbetonilaatta 150mm
4. EPS 100 Lattia 120mm
5. Salaojasepeli, koneellinen tiivistys 300mm
6. Täyttömaa tai maapohja



Kuva95. Alapohjarakenne AP4.

1. Pinnoite ja tasoite 20mm
2. Maanvarainen teräsbetonilaatta 150mm.
3. EPS 100 lattiainvalsausta 20mm
4. Salaojasepeli, koneellinen tiivistys 300mm.
5. Täyttömaa tai maapohja.

Kuntotutkimuksen havainnot

Kuntotutkimuksessa havaittiin perusrakenteiden kohdalla kapillaarisesti nousevaa kosteutta. Alapohjat on pinnoitettu vesihöyryä heikosti läpäisevillä pinnoitteilla, jolloin kosteus ei pääse haihtumaan rakenteesta. Havaintojen mukaan kosteusrasitus on paikallista ja alapohjarakenteissa on laajempia kosteusteknisiä ongelmia. Tutkimuksissa ei havaittu ilmavirtauksia alapohjan täyttökerroksista tai maaperästä sisäilmaan.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Lattiapinnoitteet uusitaan vaurioituneilta alueilta. Lattiapinnoitteet poistetaan, alusta puhdistetaan mekaanisesti sekä kuivutetaan. Uusi lattiapinnoite tulee olla vesihöyryä hyvin läpäisevä pinnoite. Liittymien tiivistys tiivistyskorjausjärjestelmällä korjauksen yhteydessä ilmanvaihdon tasapainotus tiivistyskorjauksen jälkeen.

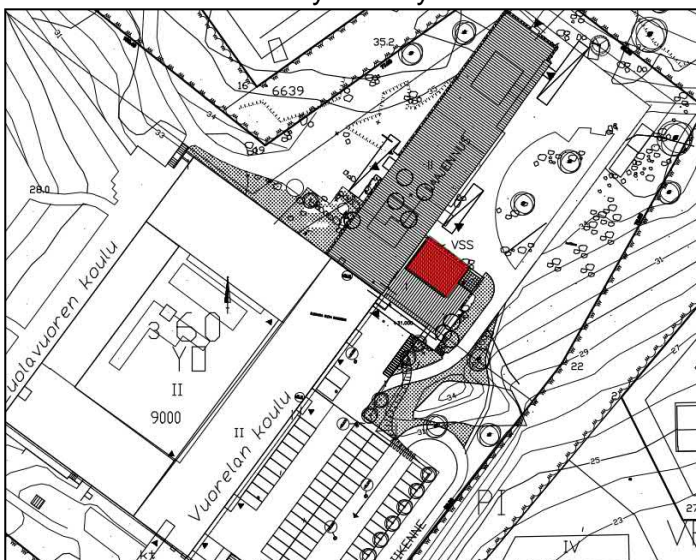
Peruskorjaus

Alapohjan pintamateriaalit uusitaan kauttaaltaan hyvin vesihöyryä läpäisevillä materiaaleilla. Liittymien tiivistys tiivistyskorjausjärjestelmällä korjauksen yhteydessä ilmanvaihdon tasapainotus tiivistyskorjauksen jälkeen.

5.8 Väestönsuojat

Sijainti

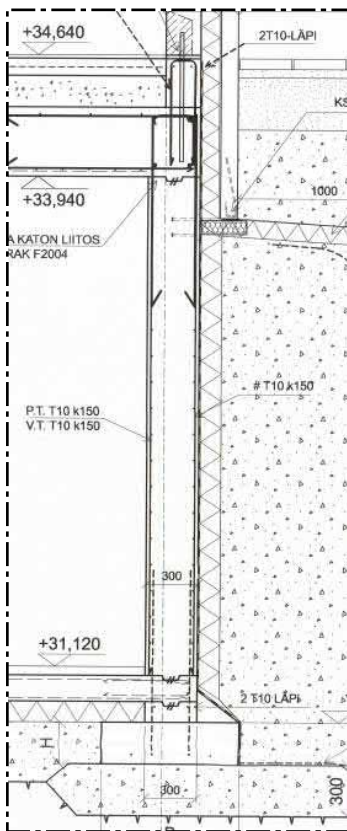
Laajennusosan väestönsuoja sijaitsee rakennuksen 1. kerroksessa sisääntuloaulan vieressä. Väestönsuojan rakenteet ovat massiivibetonirakenteita. Väestönsuojan ja 2. kerroksen opettajien huoneen välisessä rakenteessa on tuuletettu kevytsoratäyttö.



Kuva96. Laajennusosan väestönsuojan sijainti on esitetty kuvassa punaisella.

Rakenne

Alla olevassa rakennuksessa on esitetty väestönsuojan alapohja, ulkoseinä ja välipohjarakenne ulkoseinän vierustalta.

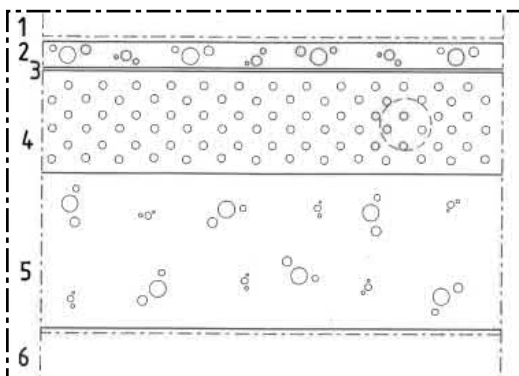


Väestönsuojan US:

- x Pinnoite
- x Betoniseinä 300mm
- x Vedeneristys
- x Lämmöneriste EPS 120 routa 120mm
- x Salaojitussora

Väestönsuojan alapohja: kts. AP1

Kuva97. Väestönsuojan rakenneleikkaus maanvastaisen sein kohdalla.



Kuva98. Väestönsuojan katorakenne.

1. Pinnoite+ tasoite 20mm.
2. Pintabetoni 100mm
3. Suodatinkangas
4. Kevytsorakerros + salaojaputket. 180mm
5. Teräsbetonilaatta 400mm

Kuntotutkimuksen havainnot

Väestönsuojarakenteisiin suoritettuihin pintakosteuden kartoituksissa ei havaittu poikkeamia. Pintalaattaan suoritettussa rakennekosteusmittauksessa havaittiin hieman kohonneita arvoja. Rakennekosteusmittauksessa kevytsorakerroksessa havaittiin hieman koholla olevia kosteuslukemia, joiden arvo on huomattavasti korkeampi kuin rakennusaikana väestönsuojakaton 400mm paksuun valuun jääneestä kosteudesta. Lattian eristekerroksesta ei havaittu olevan ilmayhteyttä huoneilmaan.

Korjaustapaehdotus

Rakenneliittymien tiivistäminen muiden tiivistyskohtien yhteydessä.

5.9 Kantavatväliseinät

Rakenne

- x Rakennuksen kantavat väliseinät ovat 200/400mm vahvuisia paikallavalettuja teräsbetoniseiniä.

Kuntotutkimuksen havainnot

Kantavien väliseinien osalta ei havaittu poikkeamia pintakosteudenkartoituksen tavallisten havaintojen perusteella.

Korjaustapaehdotus

Ei toimenpiteitä.

5.10 Pilarit ja palkit

Kuntotutkimuserhavainnot

Pilarien ympäriltä havaittiin poikkeamia pintakosteudenkartoituksessa. Palkeista ei havaittu poikkeavaa. Pilareiden ja välipohjarakenteen liitoskohdissa havaittiin paikoin vähäisiä todennäköisesti jo rakennusai- kana syntyneitä hiushalkeamia, jotka eivät ulotu rakenteen läpi.

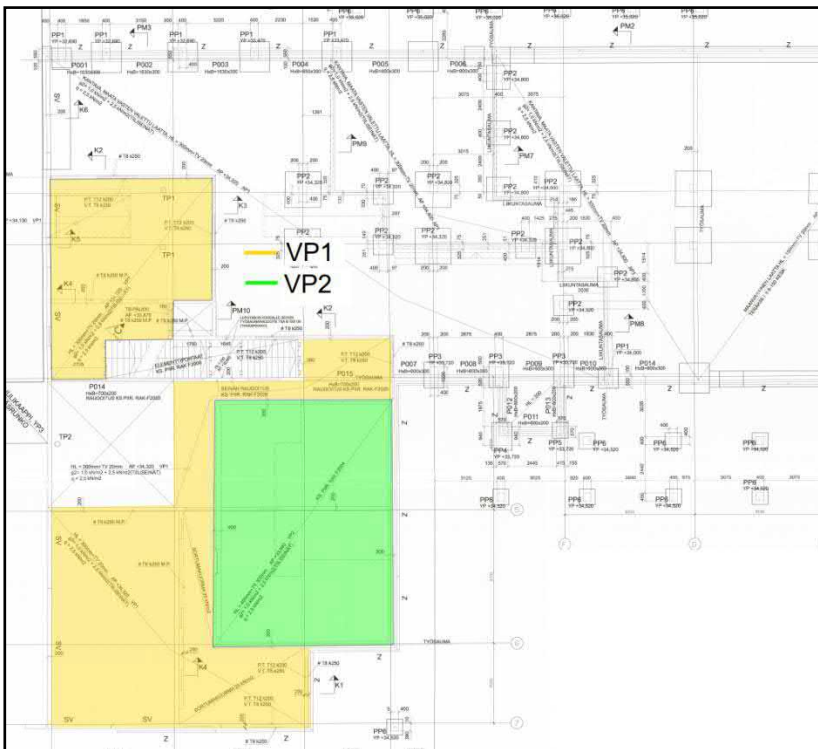
Korjaustapaehdotus

Vaurioituneiden alapohjarakenteiden pintamateriaalien uusiminen pilareiden läheisyydestä.

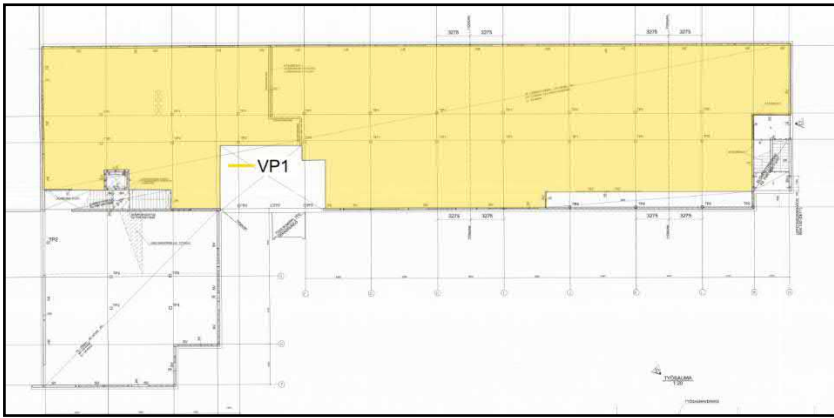
5.11 Välipohjat

Sijainti

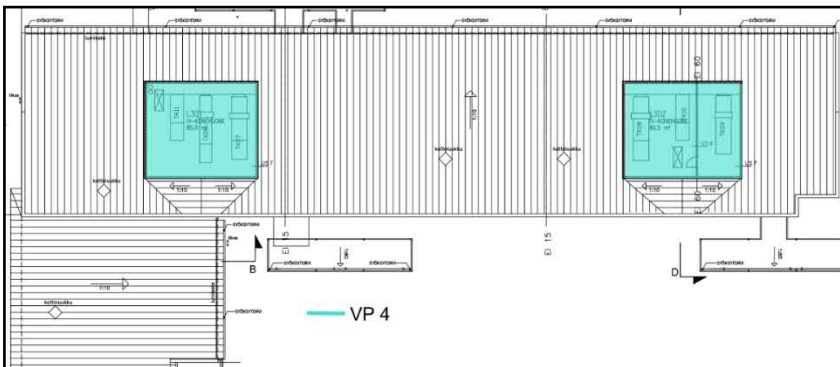
Rakennuksessa on neljää eri välipohjarakennetta. Välipohjarakenteet ovat paikalla valettuja massiivibetonilaattoja. Välipohjarakennetta VP3 on käytetty märkätilojen kohdalla.



Kuva99. Sijaintikuvaan on merkattu 1. ja 2. kerroksen väliset välipohjarakennetyypit.

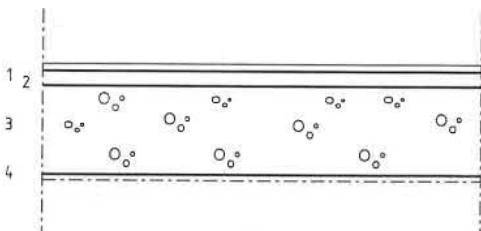


Kuva100. Rakennuksen 2. ja 3. kerroksen väliset välipohjarakennetyypit.



Kuva101. Rakennuksen välipohjarakenteet I/konehuoneiden kohdalla.

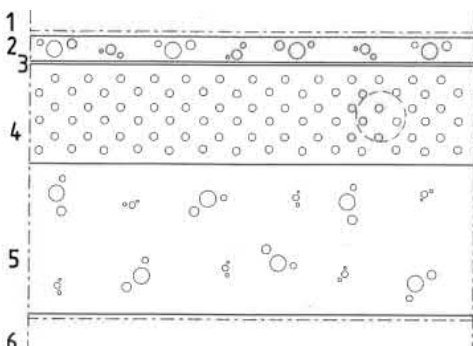
Rakenne



Kuva102. Välipohjarakenne VP1.

VP1:

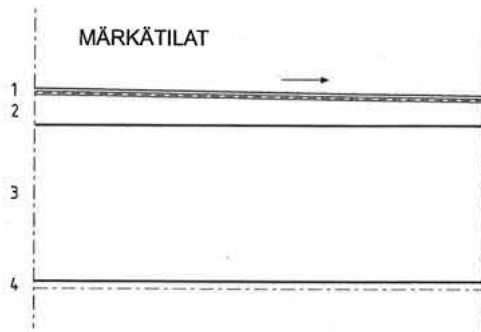
- x Pinnoite ja tasoite 20mm
- x Teräsbetonilaatta 280mm



Kuva103. Välipohjarakenne VP2.

VP2:

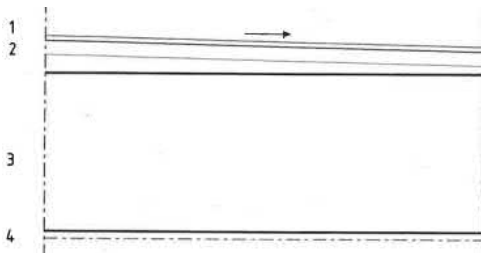
1. Pinnoite+tasoite 20mm.
2. Pintabetoni 100mm
3. Suodatinkangas
4. Kevytsorakerros + salaojaputket. 180mm
5. Teräsbetonilaatta 400mm



Kuva104. Välipohjarakenne VP3.

VP3

1. Muovimatto hitsatuin saumoin
2. Kallistusvalu ja tasausbetoni
3. Betonilaatta
4. Pintakäsittely / Alakatto



Kuva105. Välipohjarakenne VP4.

VP4:

1. Vedeneristys liuotteeton epoksi-massa.
2. < o o] • š μ • š } v] i i Y ô i u u X
3. Teräsbetonilaatta 280mm.
4. pintakäsittely.

Kuntotutkimuksen havainnot

Välipohjarakenteisiin suoritetuissa pintakosteudenkartoituksissa ei havaittu poikkeavaa. Rakennekosteusmittausten perusteella rakenteiden kosteuspitoisuudet ovat normaalit ja joissain hieman koholla rakennusaikaisen kosteuden vaikutuksesta. Kosteudet eivät ole kriittisiä pinnoitteiden vaurioitumisen kannalta.

Korjaustapaehdotus

Ei vaadi toimenpiteitä.

5.12 Porras ja hissikuilut

Sijainti

Pääaulan portaikko sijaitsee rakennuksen lounaispäässä. Käytävän päässä rakennuksen koillisosassa sijaitsee 2. ja 3.kerroksen välinen portaikko.

Rakenne

Rakennuksen portaikot ovat elementtirakenteisia, välitasanteet ovat paikalla vialle teräsbetonilaattoja.

Kuntotutkimuksen havainnot

Tutkimuksissa ei havaittu poikkeamia portaiden osalta.

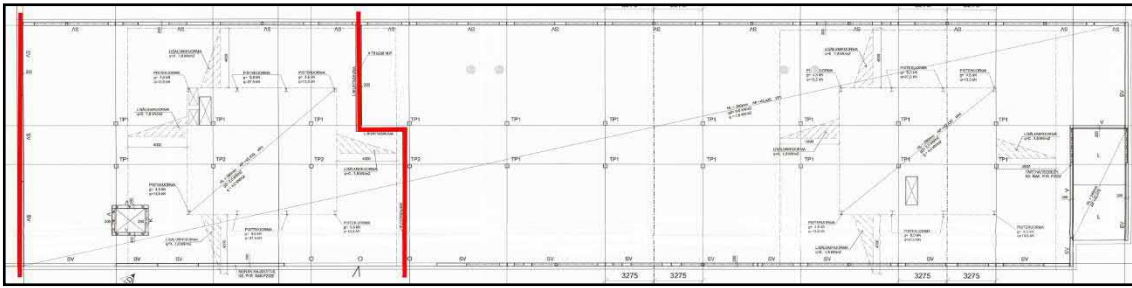
Korjaustapaehdotus

Eivaad toimenpiteitä.

5.13 Liikuntasaumat

Sijainti

Rakennuksessa on yksi liikuntasäuma moduulilinjojen välissä. Liikuntasäuma on rakennettu koko rakennuksen poikki. Toinen liikuntasäuma on alkuperäisen koulurakennuksen ja laajennusosan välissä. Liikuntasäumaaineesta ei ole tietoa.



Kuva106. Laajennusosan liikuntasaumot merkattuna punaisella viivalla.

Kuntotutkimuksen havainnot

Rakennuksen poikkulkevassa liikuntasaumassa saumaneena on olumuovia ja elastinen kittaus. Kittaus oli laajalti auennut liimauksistaan rakenteen liikkeen ja massan ikääntymisen seurauksena. Alkuperäisen osan ja laajennusosan väli on rakennettu siten, että alkuperäisen osan julkisivutiliverhouksen ja laajennusosan betoniseinän väliin on liimattu EPS levy. Rakenteesta havaittiin voimakasta ilmavirtausta sisäilman suuntaan.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet/ Peruskorjaus

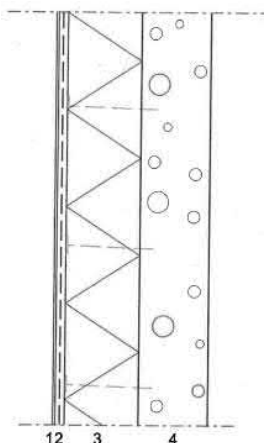
Liikuntasaumot uusitaan kauttaaltaan. Saumat uusitaan ilmatiiviiksi korjaukseen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä.

5.14 Ulkoseinät

Sijainti

Rakennusosassa on kahdeksan eri ulkoseinärakennetyyppiä sekä ikkunaseiniä. Ulkoseinät US1-US4 ovat elementtirunkoisia kantavia seiniä, joissa lämmöneristeenä on mineraalivillaa. Ikkunoiden välisessä seinärakenteessa US5 sisäkuori on kevytbetonihihkorakenteinen. US4-kantava ulkoseinärakenne. US3 rakenne on käsittely maanvastaisten seinä- ja katonrakenteiden yhteydessä.

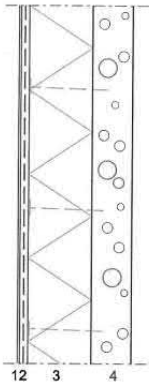
Rakenne



US1:

1. Pintarappaus 5m
2. Rappaus 20m
3. Eristevillalevy 180mm
4. Betoni 200mm

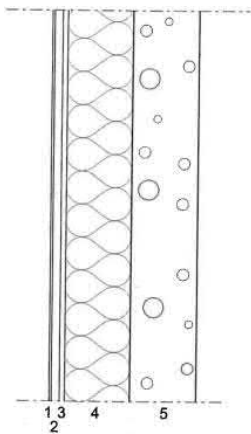
Kuva 107. Ulkoseinärakenne US1 rapatun seinällä, jossa on kantava sisäkuori



Kuva 108. Ulkoseinärakenne US2 rapatun seinän kohda jossa ei ole kantavaa runkoa.

US2:

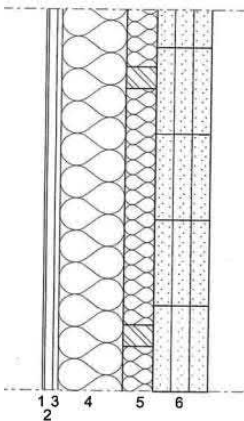
1. Pintarappaus 5m
2. Rappaus 20m
3. Eristevillalevy 180mm
4. Betoni 100mm



Kuva 109. Ulkoseinärakenne US4 levyrakenteisen julkisi kohdalta.

US4:

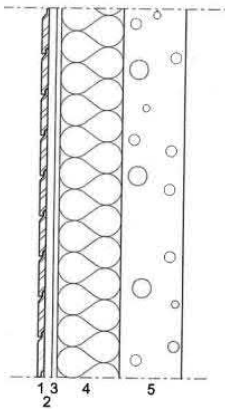
1. Julkisivulevy
2. koolaus+ ilmarako 25mm
3. Tuulensuojakipsilevy 9mm
4. Koolaus 50x150k600 mineraalivilla 150mm
5. Betoni 200mm



Kuva 110. Ulkoseinärakenne US5 ikkunoiden välisestä k dasta.

US5:

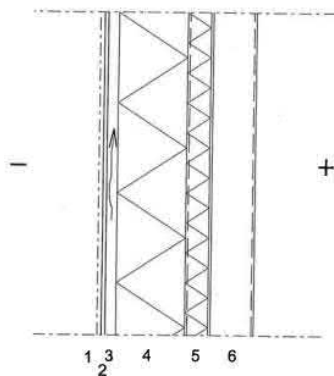
1. Julkisivulevy
2. koolaus+ ilmarako 25mm
3. Tuulensuojakipsilevy 9mm
4. Koolaus + mineraalivilla 150mm.
5. Koolaus 50x70 mineraalivilla 70 mm
6. Kahi runkopontti 130mm
7. Pintamateriaali ja-käsittely huoneselityksen mukaan (ta-soite+maali)



Kuva111. Ulkoseinärakenne US6 vaakalaudoitetun ulkoseinän kohdalla.

US6

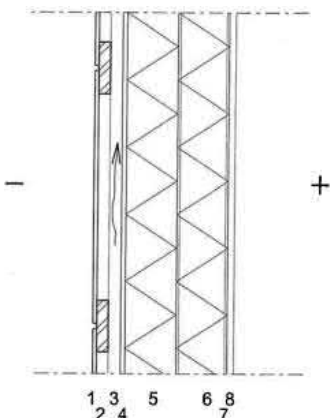
1. Vaakalaudoitus
2. Koolaus + marako 25mm
3. Tuulensuojakipsilevy 9mm
4. Koolaus + mineraalivilla 150mm
5. Betoni 200mm



Kuva112. Ulkoseinärakenne US7-~~K~~onehuoneen kohdalla.

US7:

1. Pintakäsittely
2. Julkisivulevy
3. Pystykoolauspeltiranka + tuuletusväli 20mm.
4. Pelti/villa/pelti telementti 150mm
5. Mineraalivilla + reikälevy 50mm
6. Kantavat teräspilarit.



Kuva113. Ulkoseinärakenne US8 tuulikaapin kohdalta.

US8:

1. Julkisivulevy
2. Vaakakoolaus 22mm
3. Pystykoolaus 22mm
4. Tuulensuojalevy 9mm
5. Puurunko 50x100k600mm mineraalivilla 100mm
6. Kantavat teräspilarit + puurunko + mineraalivilla 100mm.
7. Höyrynsulkumuovi
8. Sisäverhouslevy.

Kuntotutkimuksen havainnot

Rapatuissa ulkoseinärakenteissa ei havaittu merkittäviä vaurioita. Oikaisnurkalla julkisivupäädyssä havaittiin suuri halkeama. Puupaneloidut julkisivuverhoukset olivat hyvässä kunnossa. Puolen nauhaikkunoiden julkisivulevyissä havaittiin halkeamia. Rakenteiden tehdyissä merkkiainekokeissa todettiin ilmavirtauksia sisäilmaan.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Ulkoseinärakenteiden liittymien tiivistäminen soveltuvalle tiivistyskorjausjärjestelmällä. Kallouksen jälkeen ilmanvaihto tasapainotetaan.

Julkisivun vaurioituneiden verhoukslevyjen vaihtorakenteen uusimisen kokonaisuudessaan.

Peruskorjaus

Julkisivun peruskorjausta varten ulkoseinärakenteisiin tulee tehdä tarkentavajulkisivututkimus ennen korjaussuunnittelua. Rakenteiden toimenpiteet määritetään erillisen julkisivututkimuksen perusteella.

Tuulettuvissa ulkoseinärakenteissa (US4 ja US5) on käytetty laajasti tuulensuojakipsilevyjä, jotka ovat herkkiä kosteusvaurioille. Julkisivulevyissä on todettu halkeamia epätiivittä saumoja jolloin rakenne on altis ulkopuoliselle kosteusrasitukselle. Tuulettuvan ulkoseinärakenteen korjauksessa tulee huomioida, että tuulensuojakerros on hyvin kosteutta kestävä, kuten kivivillasta tehty tuulensuojalevy. Tuulettuskaan •] Å µ] • š CE HTT-eräs-Oflella. Olemassa olevat lämmöneristeet puretaan ja uusitaan. Rakenteen ilmatiiveys varmistetaan.

Eristerapattujen julkisivurakenteiden (US1 ja US2) käyttöikä on noin 30 vuotta riippuen ympäristön rasitusolosuhteista. Käyttöiän saavuttaminen edellyttää julkisivujen aktiivista huoltoa, joka tulee pinnoitteiden uusinta käsittely noin 10-15 vuoden välein sekä liitosten ja tiivistysten kunnosta huolehtimista. Rakenteen kunto tulee selvittää erillisellä kuntotutkimuksella ennen korjaussuunnittelua.

Tuulettuva, julkisivulaudoitettu, ulkoseinärakenne (US6) korjaustoimenpiteet liittyvät normaaleihin huolto ja pinnoitustoimenpiteisiin. Puujulkisivun huoltomaalausväli on noin 10-15 vuotta riippuen julkisivuympäristön rasitusolosuhteista.

5.15 Ikkunat ja ulkoovet

Rakenne

Ikkunat ovat pääosin sisäpuolelta avattavia puualumiiniikkunoita. Sisäpuolen ikkunassa on eristyslementti. Tiiloissa on myös kiinteitä lasiseiniä. Ulkoovet ovat metallirakenteisia.

Kuntotutkimuksen havainnot

Ikkunat ja ulkoovet tutkittiin aistinvaraisin havainnoin sekä muihin rakennesteihin merkkiainekokeiden yhteydessä. Ulkoovista ei havaittu poikkeavaa ikkunoiden karmirakenteiden epätiivelyskohtien kautta sisäilmaan saattaa päästä epäpuhtauksia ulkoseinärakenteista ja sokkelirakenteista. Kyseisillä vuotokohdilla on sisäilman laadun heikentävä vaikutus. Vuotoalueet olivat pistemäisiä ja esiintyivät ikkunarakenteen nurkkaalueilla.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet / Peruskorjaus

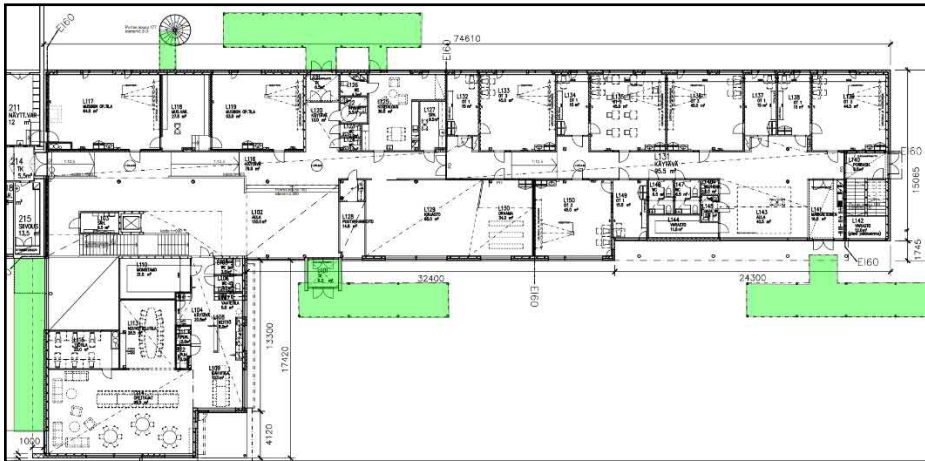
Kaikki laajennusosan ikkunat tiivistetään soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä

5.16 Parvekkeet, katokset ja ulkotasot

Sijainti

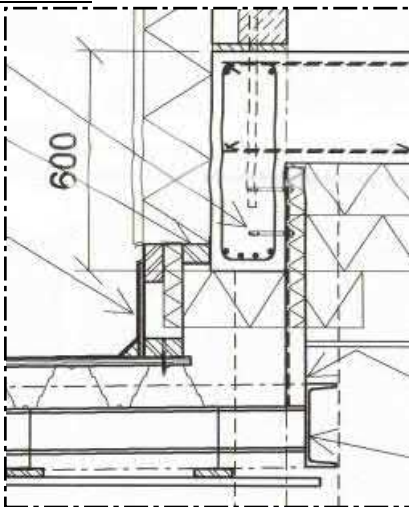
Rakennuksen sisäänkäyntien yhteydessä on metallirunkoisia katoksia, jotka on rakennettu ulkoseinään.

Rakennuksen pohjoissivustalla on 2. ja 3. kerroksen hätäpoistumistien metallinen kierreportaikko.



Kuva114. Ulkkokatosten sijainnit.

Rakenne



Kuva115. Sisääntulokatos nro.3 liitokseinarakenteeseen.

Kuntotutkimuksen havainnot

Ulkkokatosten katoilla ja rännikouruissa havaittiin lasten palloja, jotka paikoin tukkivat sadevesisyökyjä. Katosten liitoksissa ulkoseinärakenteisiin ei havaittu normaaleja vaurioita.

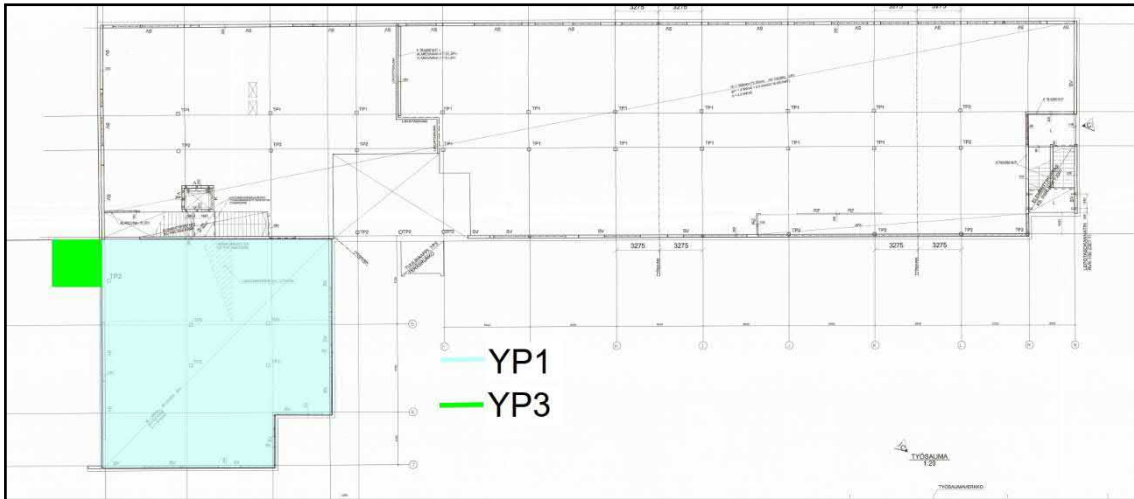
Korjaustapaehdotus

Katosten sadevesikourut tarkastetaan ja puhdistetaan säännöllisesti.

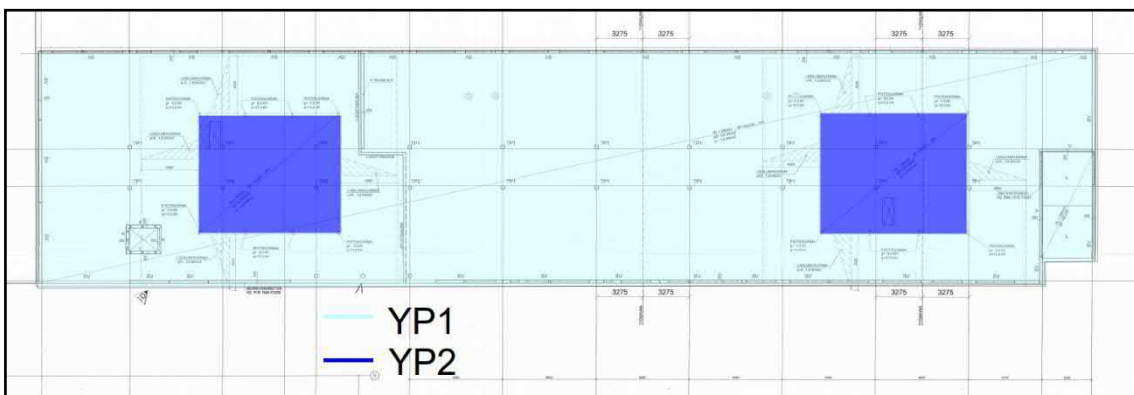
5.17 Yläpohja ja vesikattorakenteet

Sijainti

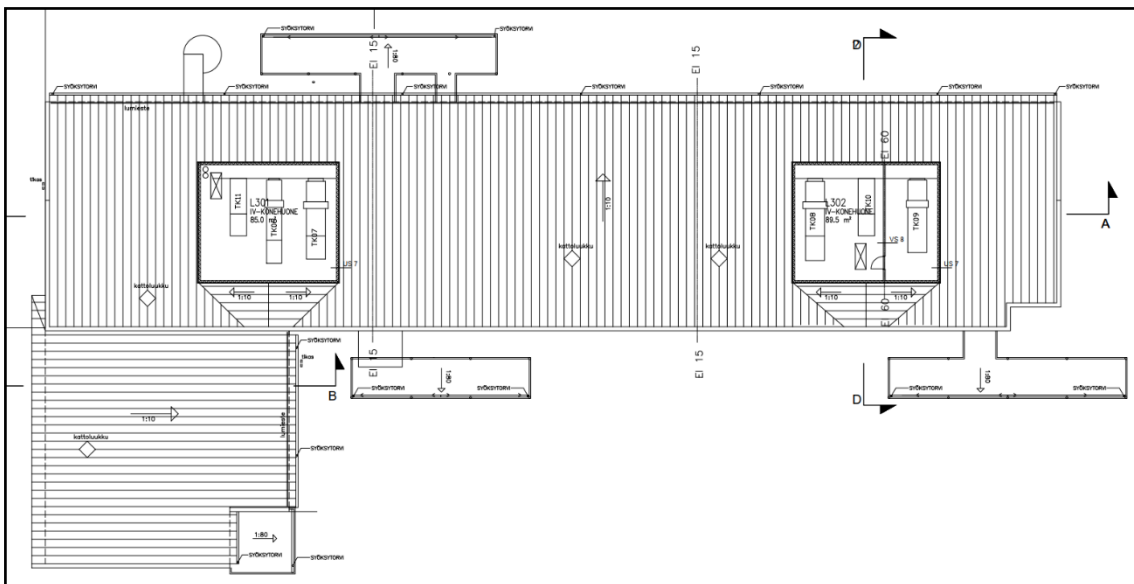
Rakennuksessa on kolme eri yläpohjarakennetyyppiä. YP3 rakenne on 1. kerroksen tuulikaapissa. YP2 rakenne sijaitsee IV-konehuoneiden kohdalla ja muu on YP1 rakennetta, jossa kantavana rakenteena on massiivibetonilaatta. Kattomuotona on vinokatto. Vesiteenä YP1 ja YP2 rakenteissa on rivipeltikate, YP3 rakenteessa on bitumihuopa. Yläpohjatilaan kuljetaan vesikatutoluukkujen kautta.



Kuva116. Yläpohjarakenne YP1 2.kerroksen kohdalla.

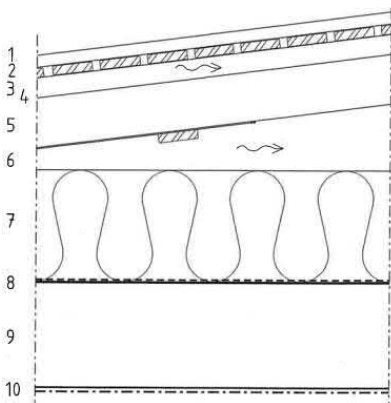


Kuva117. Yläpohjarakenne YP1 ja konehuoneiden yläpohjarakenne YP2.



Kuva118. Rakennuksen vesikatto.

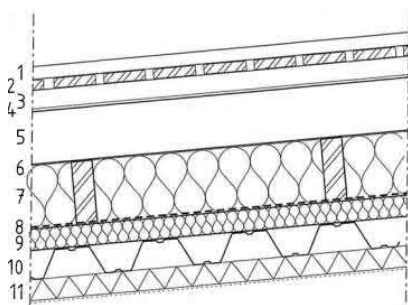
Rakenne



Kuva119. Yläpohjarakenne YP1.

YP1:

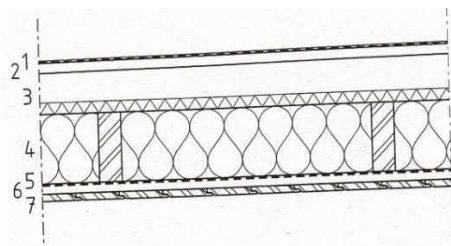
1. Peltikate
2. Ruodelaudoitus 25mm
3. Korotusrimat ja tuuletus 75mm.
4. Aluskate
5. Kattokannattajat
6. d μ μ o š š š μ] o u š] o H i i i
7. Mineraalivillapuhallettuna 350mm
8. Kumibitumikermi
9. Betonilaatta 300mm
10. Pintakäsittely.



Kuva120. Yläpohjarakenne YP2.

YP2:

1. Peltikate
2. Ruodelaudoitus 25mm
3. Korotusrimat ja tuuletus 50mm
4. Aluskate
5. Tuuletettu i o u š] o H i i i u u
6. Tuulensuojakovalevy
7. Mineraalivilla 150mm
8. Höyrynsulku
9. Mineraalivilla 50mm
10. Kantava profiilipelti
11. Mineraalivilla ja reikäpelti.



Kuva121. Tuulikaapin yläpohjarakenne YP3.

1. Kumibitumikermi
2. Vaneri 21mm
3. Kallistuskoolaus + tuulensuoja-
Ä] o o ò ñ Y i i i u u
4. Kattokannattajat 150mm
5. Höyrynsulkumuovi
6. Koolaus 22mm
7. Panelointi

Kuntotutkimuksen havainnot

Yläpohjarakenteissa ja vesikatteen tutkimuksissa ei haivattu puutteita. Rakenteen tuulettavuus on hyvä ja kattorakenteet ovat aistivaristen tarkastelujen perusteella tiiviit sisäilman suhteen. Rakenneavauksessa ei havaittu poikkeamia. Opettajahuoneen terassin katossa havaittiin paikallisia kosteusjälkiä.

Korjaustapaehdotus

Rakenteet eivät vaadi korjauksia. Bitumikermikatteen tekninen käyttöikä on $\hat{i} \hat{i} 40$ vuotta ja sinkityn sekä maalatun rivipeltikatteen $\hat{i} \hat{Y} \hat{o} \hat{i} \hat{A} \mu \} \hat{s} \hat{s} X Z l v \hat{s}] v l \hat{C} \hat{s} \hat{s},] l \hat{A} \} v u \hat{C} E l \} \hat{s} \hat{s} \hat{A} \bullet$ sillä huolto $\hat{s},] o o U l \mu \hat{s} v \% o \hat{s}] l \hat{s} \hat{s} v u o \mu \bullet o o X \wedge \mu \} \bullet] \hat{s} o \hat{s} \hat{A} \% o \hat{s}] l \hat{s}$ vuotta. Peruskorjauksen yhteydessä tehdään peltikaton huoltomaalaus. Kuntotutkimuksessa havaittu paikallisten kosteusjälkien syy on selvitettävä opettajahuoneen terassin katon osalta.

5.18 Räystäät ja syöksytorvet

Katolta sadevedet johdetaan metallisiin räystäskönnin ja rännisyöksyjen kautta erilliseen sadevesijärjestelmään.

Kuntotutkimuksen havainnot

Räystäät ja rännisyöksyt katselmoitiin aistinvaraisesti. Näissä rakenteissa ei havaittu normaalia ja ne toimivat sateella normaalisti.

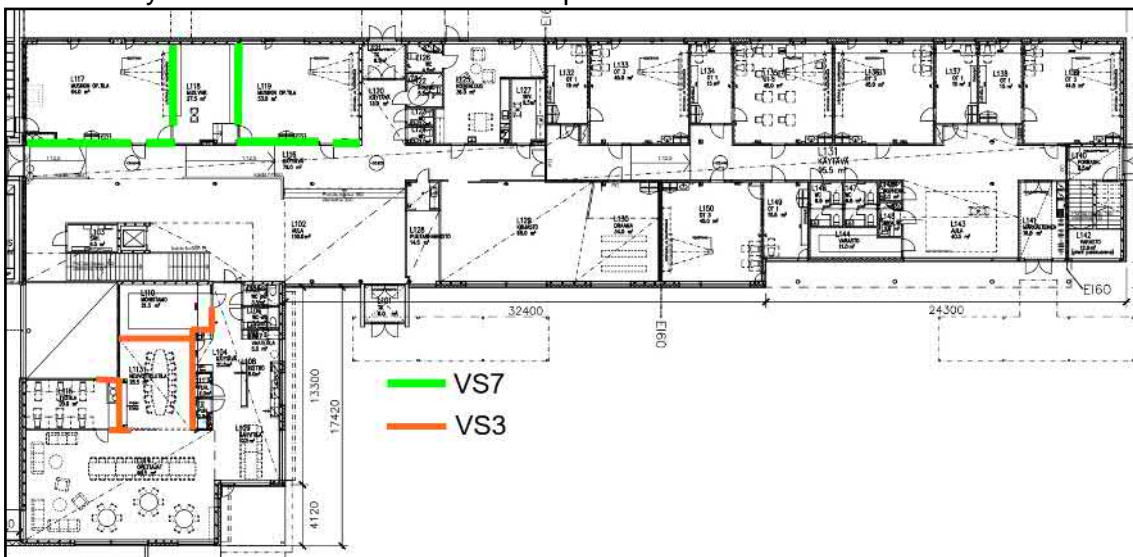
Korjaustapaehdotus

Sadevesikourujen ja syöksytorvien säännölliset huoltotoimenpiteet ja puhdistukset.

5.19 Kevyet väliseinät

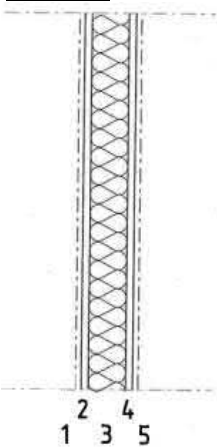
Sijainti

Rakennuksessa on kahta eri kevyttä väliseinärakennetta, joissa oli teräsranka ja mineraalivillaeriste. Seinät sijaitsevat 2. kerroksessa musiikkiluokassa ja opettajien huoneessa. Musiikkiluokassa teräsrankainen villaeristetty seinä on rakennettu tiiliseinän päälle akustiikan takia.



Kuva122 Väliseinän VS3 ja VS7 sijainnit merkattuna pohjakuvaan.

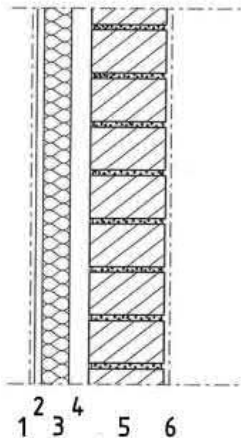
Rakenne



VS3:

1. Pintakäsittely
2. Kipsilevy EK 13mm
3. Teräsranka + mineraalivilla 95mm.
4. Kipsilevy EK 13mm
5. Pintakäsittely

Kuva123 Väliseinärakenne VS3.



VS7:

1. Pintakäsittely
2. Kipsilevy EK 13mm
3. Teräsranka + mineraalivilla 66mm
4. Ilmaväli 38mm
5. Kalkkihiekkatiili 130mm
6. Pintakäsittely.

Kuva124. Väliseinärakenne VS7.

Kuntotutkimuksen havainnot

Väliseinärakenteiden seinälevytyksissä ei havaittu vaurioita.

Korjaustapaehdotus

Peruskorjauksen yhteydessä väliseiniä voidaan purkaa tilavaatimuksien mukaisesti.

5.20 Lattiapinnat

Rakennusosan lattioissa on alustaan liimattuja muovimattopinnoitteita.

Kuntotutkimuksen havainnot

Kuntotutkimuksen perusteella muovimattopinnoite on vaurioitunut paikallisesti kosteuden läheisyydessä kapillaarisen kosteuden nousun sekä osittain massiivisten betonirakenteiden rakennusaikaisen kosteuden tasoittumisesta. Vahinkoja on alapohjarakenteiden päällysteissä 1. ja 2. kerroksessa.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Lattiapinnat poistetaan vaurioituneilta alueilta. Rakenteet kuivataan ja pinnoite uusitaan hyvin vesihöyryä läpäisevällä pintamateriaalilla.

Peruskorjaus

Lattiapinnoitteiden uusiminen kauttaaltaan alapohjarakenteen ja märkätilojen osalta. Alapohjarakenteessa käytetään hyvin vesihöyryä läpäisevään pintamateriaali.

5.21 Sisäkattopinnot

Käytävien sisäkattopinnot ovat alas laskettuja kipsilevyjä, joiden päällä on tekniikkatila. Opetustiloissa on kattoon liimattuja mineraalivillarunkoisia akustiikkalevyjä sekä laminaattipintoja.

Kuntotutkimuksen havainnot

Sisäkattopinnoilla ei havaittu normaalista poikkeavaa. Akustiikkalevyjen reunoista käsitelty.

Korjaustapaehdotus

Peruskorjauksen yhteydessä akustiikkalevyjä ja alakattoja voidaan purkaa / uusia tilavaatimuksien mukaisesti.

5.22 Seinäpinnat

Sisäseinät ovat pääosin maalattuja pintoja.

Kuntotutkimuksen havainnot

Seinäpinoilta ei havaittainvaraisen tarkastelun tai pintakosteudenkartoituksen perusteella poikkeavaa.

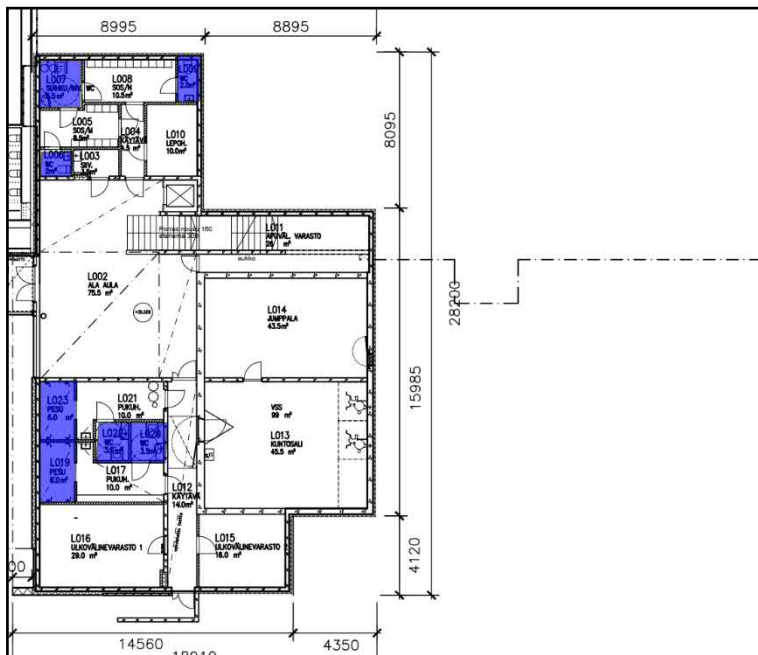
Korjaustapaehdotus

Ei vaadi toimenpiteitä.

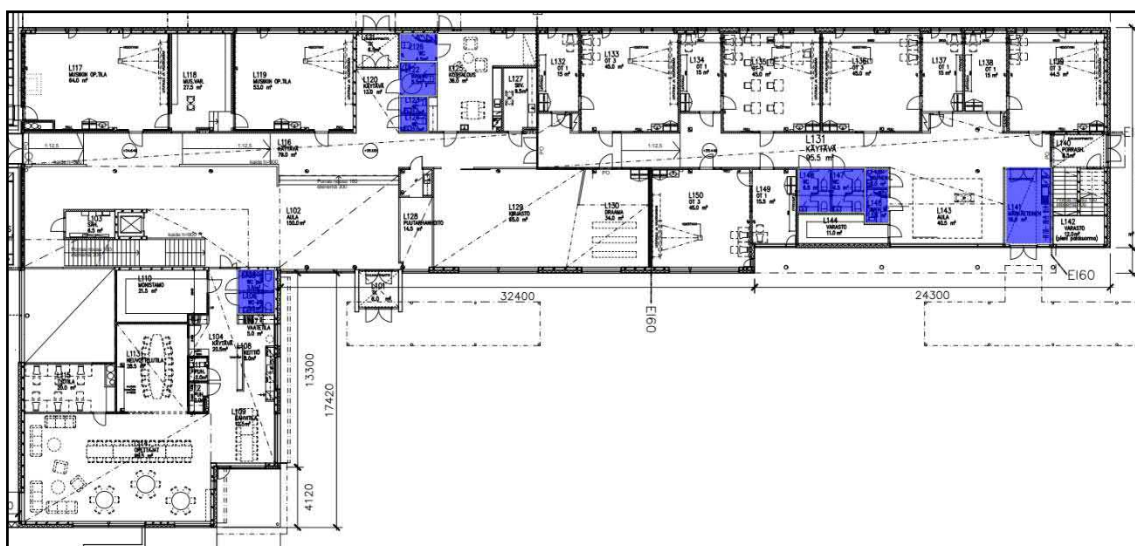
5.23 Märkätilat

Märkätilojen lattioissa on muovimattopinnoite, mikä toimii myös vedeneristeenä. Seinäpinnat ~~on~~ pinnoitteita, joiden alla on siveltävä vedeneristyskerros.

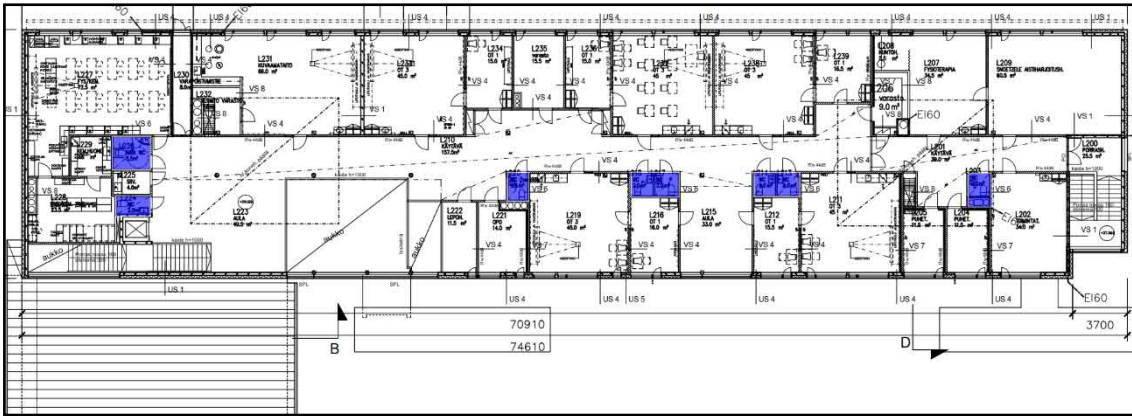
Sijainti



Kuva125. Rakennuksen 1. kerroksen märkätilat.

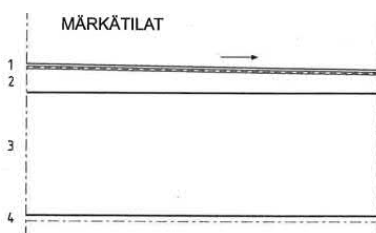


Kuva126. Rakennuksen 2. kerroksen märkätilat.



Kuva127. Rakennuksen 3. kerroksen märkätilat.

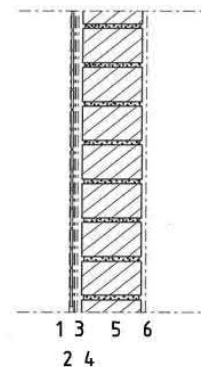
Rakenne



Kuva128. Lattiarakenne märkätilan kohdalla.

VP3:

1. muovimatto
2. Kallistusvalu
3. Massiivilaatta
4. Pintalaatta



Kuva129. Märkätilan seinärakenne väliseinän kohdalla.

VS6:

1. Seinälaatat
2. Tartuntakerros
3. vedeneristys
4. Tiilipinnan oikaisulaasti
5. Tiili 130mm
6. Pintakäsittely

Kuntotutkimuksen havainnot

Märkätiloissa havaittiin paikallisesti pintakosteuskartoituksessa kohonneita lukemia. Tilassa L217in epätiivisliitos lattiakaivon ja muovimaton välissä kiristysrenkaan kohdalla. Tilassa L141 lattiassa ja seinien alaosissa havaittiin poikkeavia oik.

Korjaustapaehdotus

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

Kosteusvaurioituneilta alueilta poistetaan pinnoitteet ja rakenteet kuivataan ja rakenteen vedeneristeet uusitaan.

Peruskorjaus

Peruskorjaus, jolloin märkätilojen korjaamiseen tulee varautua tulevina vuosina.

Märkätilojenolemassa olevat vedeneristyskerrokset puretaan ja rakenteet uusitaan. Samalla uusitaan vesikalusteet energiatehokkaiksi.

6 KORJAUSTAPAEHDOTUS ILMANVAIHTO

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus

Tutkimuskohteen alkuperäisen osan ilmanvaihtojärjestelmä saneerattu vuonna 2007. Laajennusosa on valmistunut vuonna 2008. Kohteen ilmanvaihtojärjestelmä käsittää useita erillispoistoja ja vyöhykepeltejä. Eri käyttötilanteissa tulo- ja poistoilmamäärät eivät ole aiemmin pysyneet tasapainossa. Tämän vuoksi vuonna 2018 kohteen ilmanvaihtojärjestelmään on suoritettu ilmamäärämittauksia ja etsintää Kohteen lähtötietojen mukaan osassa kohteen tiloista toteutuneet ilmamäärät vastanneet suunniteltuja ilmamääriä, vaan osa luokista oli huomattavan ylipaineisia.

6.1 Ilmanvaihtokoneet

TK1

Palvelualue: Luolavuoren koulu

Suunnitellut ilmavirrat: +3,25/3,00 m³/s

Lämmöntalteenotto: pyörivä kiekko

Koneessa taajuusmuuttajaohjatut puhaltimet kammiopainesäädöllä.

Esitiedoissa ei toimintaselostuksia.

Koneen palvelualueella seuraavia huippuimureita: TK1/PF2 (1,0 m³/s), TK1/PF3 (0,2 m³/s (savopolttouuni))

Palvelualueen mitoitettut tulo/poistoilmavirtojen suhde: +0,05

Kuntotutkimuserhavainnot

TK1: Koneen ilmavirtojen mittalaitteiden osoittamat ilmavirrat ylittävät suunnitellut ilmavirrat käytönaikana ja käyttöajan ulkopuolella.

TK2

Palvelualue: Vuorelan koulu

Ilmavirrat +3,5/-2,8 m³/s

Lämmöntalteenotto: pyörivä kiekko

Koneessa taajuusmuuttajaohjatut puhaltimet kammiopainesäädöllä.

Esitiedoissa ei toimintaselostuksia

Palvelualueella seuraavia huippuimureita: TK2/PF1 (0,25 m³/s), TK2/PF3 (0,25 m³/s), TK2/PF4 (0,2 m³/s)

Palvelualueen mitoitettut tulo/poistoilmavirtojen suhde: 0,35 m³/s

Kuntotutkimuksen havainnot

TK2:n viemäroinnissä puutteita koneeseen kulkeutuva vesi valuu koneen lävitse.

TK2:n ilmavirtojen mittalaitteiden osoittamat ilmavirrat ylittävät suunnitellut ilmavirrat käytönaikana ja käyttöajan ulkopuolella.

TK2/Pf2:n osalta havaittiin taajuusmuuttajan ilmoittavan maasulkua

TK3

Palvelualue Liikuntasali, pukuhuoneet, tekn./tekstiilityö

Ilmavirrat +4,0/3,9 m³/s

Lämmöntalteenotto liuos-LTO

Koneessa taajuusmuuttajaohjatut puhaltimet kammiopainesäädöllä

Esitiedoissa ei toimintaselostuksia.

Palvelualueella seuraavia huippuimureita: TK3/PF2 (1,0 m³/s), TK3/PF3 (vetokaappi 0,25 m³/s), TK3/PF4 (maalikaappi 0,04 m³/s), TK3/PF5 (elektroniikkatyö 0,25 m³/s), TK3/PF6 (hitsaus 0,3 m³/s), joista pf3, 5, 6:n käyntiä ohjataan ajastinkytkimellä ja pf4:n ohjaus käsikytkimellä.

Palvelualueen mitoitettut tulo/poistoilmavirtojen suhde: 0,1 m³/s

Kuntotutkimuksen havainnot

Tuloilmakammiossa orgaanisia epäpuhtauksia.

Koneenrungan lävitse valutuuloilmavirran mukana kulkeutuvaa vettä tai lumen sulamisvesiä suodattimia edeltävän osan kallistukset todennäköisesti puutteelliset
TK3:n tuloilmavirtojen mittalaitteen osoittamailmavirta alitti suunnitellut ilmavirrat käyttöaikana. Poistoilmavirran mittalaite viallinen.

TK4

Palvelualue: Keittiö/ruokasali

Ilmavirrat +3,6/2,4 m³/s

Lämmöntalteenotto: Juos-LTO

Koneessa taajuusmuuttajaohjatut puhaltimet vakiokanavapainesäädöllä.

Esitiedoissa ei toimintaselostuksia.

Palvelualueella seuraavia huippuimureita: TK4/PF2 (0,2 m³/s), TK4/PF3 (1,1 m³/s)

Palvelualueen mitoitettut tulo/poistoilmavirtojen suhdet 0,1 m³/s

Kuntotutkimuksen havainnot

TK4/pf1 mittalaitteen osoittamailmavirta (-1,29 m³/s) poikkeasi merkittävästi ajekyllissä ilmoitetusta lue-
masta 2,4 m³/s.

TK5

Palvelualue: Neuvola

Ilmavirrat +0,35/0,26 m³/s

Lämmöntalteenotto: Levylämmönsiirrin

Koneessa yksinopeuspuhaltimet.

Palvelualueella seuraavia huippuimureita: TK5/PF2 (0,2 m³/s)

Palvelualueen mitoitettut tulo/poistoilmavirtojen suhdet 0,11 m³/s

Kuntotutkimuksen havainnot

Koneessa ei viemäröintiä. Mitoitusilmavirralla koneen ulkoilmasäleikön otsapintanopeus on vain 0,5 m/s, jonka vuoksi viemäröinti on todennäköisesti jätetty toteuttamatta.

Korjaustapaehdotus

Alkuperäisen osan tilanvaihtojärjestelmäsaneerattu vuonna 2007 ja laajennusosa valmistunut vuonna 2008, joten koneiden jäljellä oleva keskimääräinen tekninen käyttöikä noin 13 vuotta.

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

- x Pf2:n toimintahäiriön korjaaminen
- x TK3:n ulkoilmakammion puhdistus ja viemäröinnin tarkastaminen
- x Rakennusautomaatiojärjestelmän asetusarvojen ja aikaohjausten tarkastamista
- x Vikaantuneiden mittalaitteiden korjaaminen ja nestemanometrien vaihtaminen digitaaliksi tai viisariosoittimella varustetuiksi.
- x TK2:n ja TK5:n viemäröinti
- x Vyöhykepeltien ohjausten automaation tarkastaminen ja vakiopainesäätimien tai ilmavirtasäätimien lisääminen kanavistoihin
- x Vyöhykepeltien asennustavan tarkentaminen dokumentaatio ja mahdollisesti toiminnan ja ohjauksen tarkastamista yksittäisten vyöhykepeltien osalta
- x Koneiden phallintehotsäädetään niin, että sisätilat ovat hieman ylipaineiset ulkoilmaan nähden

Peruskorjaus

- x Puhaltimien kammiopaineohjauksen muuttaminen kanavapaineperusteiseksi

- x Koneiden modernisointi (raitisilmapelttien kunnostus, mahdollisesti tulokammioiden viemäroinnin parantaminen, koneiden tiiveyden parantaminen, puhdistus, lamellien kampausta, tiivisteiden vaihto, hihnavetoisten puhallinten uusiminen kammio puhaltimiksi paremman säädön saavuttamiseksi)-> näillä noin 10 vuotta lisää elinaikaa koneille.

6.2 Ilmanjako

Kuntotutkimuksen havainnot

- x Koulun ilmanjako on luokkatiloissa toteutettu sekoittavalla ilmanjakotavalla.
- x Ruokalassa ja liikuntasalissa käytä on syrjäyttävä ilmavaihto.
- x Luokkatiloissa tuloilmapäätelaitteet olivat pääsääntöisesti suutinkanavia ja poistoilmapäätelaitteita KSOventtiileitä.
- x Asiakirjatarkastuksen perusteella havaittiin tiloissa 221 t 236 ja 250 t 254 suunniteltujen ilmamäärien alittavan rakentamisaikana voimassa olleen rakennusmääräyksen ilmavirtoja koskevat perusteiset ohjearvot (suunnitelma $3 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$), mutta täyttävän suunnitelmien mukaisen henkilöperustaisen mitoituksen
- x Käytävätilojen 063 ja 096 ilmanvaihtopuutteellista
- x Paineerojen hallinnassa vaikeuksia tiloissa 280 ja 281 havaittiin huomattavaan ylipainetta (+ 20 Pa).
- x Ilmanvaihtojärjestelmä vaatii lähtötietojen perusteella poistuvaasäättämistä

Korjaustapaehdotus

Ilmanvaihtojärjestelmän tilakohtaiset päätelaitteet tilojen käyttötarpeeseen soveltuvin osin ja poistopäätelaitteet näin ollen vaadi toimenpiteitä ilmanjakoa koskevia toimenpiteillä parannetaan sisäilmaolosuhteita.

Käyttöä turvaavat toimenpiteet

- x Kohteen ilmavirtojen säätämistä hieman ylipaineisiksi tutkimuksessa mikrobivaurioituneiksi havaittujen rakennusosien osalta, kunnes vaurioituneet rakenneosat on korjattu, lisäksi nykyisen järjestelmän avulla mahdollista tehdä mallihuonejolla selvitetään vaadittava tulo/poistoilmavirtojen suhde ylipaineen saavuttamiseksi. Säätö tehdään tiivistyskorjausten jälkeen rakenteen tiiveys muuttokorjauksen yhteydessä
- x Kanavistojen puhtauden laajempi tarkastaminen tarvittaessa puhdistus
- x Kohteessa havaittujen painerovaihteluiden syyn tarkempi selvittäminen ja vaihtelun poistaminen -> (ks. ilmanvaihtokoneet> käyttöä turvaavat toimenpiteet> Rakennusautomaatiojärjestelmän asetusarvojen ja aikaohjausten tarkastaminen)
- x Käytävätilojen 063 ja 096 ilmanvaihdon parantaminen
- x Tilojen ilmavirtojen mitoituksen tarkistaminen, ja tarvittaessa muuttaminen, nykyisen tilakohtaisen käyttämääseen mukaiseksi

Peruskorjaus

- x Kohteen ilmanjako toteutetaan tilakohtaisella ilmamääräyksellä-> vaatii huone/luokkakohtaisen kanavoinnin muutokset, ilmamääräsäätimet ja tarvittavat ilmanlaadunmittaukset luokkatiloihin. -> mahdollistaa paremmat tilakohtaiset sisäilmaolosuhteet ja energisäästää ilmanvaihdon osalta

7 MUUT LÄMMITYSJÄRJESTELMÄTUTKIMUKSET

Rakennuksen lämmitysmuotona on vesikiertoinen lämmitys kaukolämmöstä. Lämmönjako tiloihin tapahtuu seinillä olevien patterien kautta.

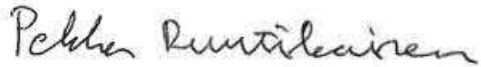
Käyttövesijohdot ovat kupariputkea pinnoitettuna sekä lämpövesijohtojen sisällä.

Viemäriputket ovat alkuperäisessä osassa valurautaa ja laajennusosassa muoviputkea.

8 PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Helsinki 7.5.2020 **LUONNOS**

Kunnioitavasti
FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Rakennusterveys ja sisäilmasto



Pekka Ruutikainen, Ins. AMK
Projektiinsinööri, korjaussuunnittelija
pekka.ruutikainen@fcg.fi



Jussi Aromaa, Ins. AMK
Tiimipäällikkö, RTA, KVKS
jussi.aromaa@fcg.fi

Tarkastaja





Sauli Kodisoja
Ins. (amk), RTA, rakenteiden kosteudenmittaaja
041 730 0603
sauli.kodisoja@fcg.fi

LIITTEET

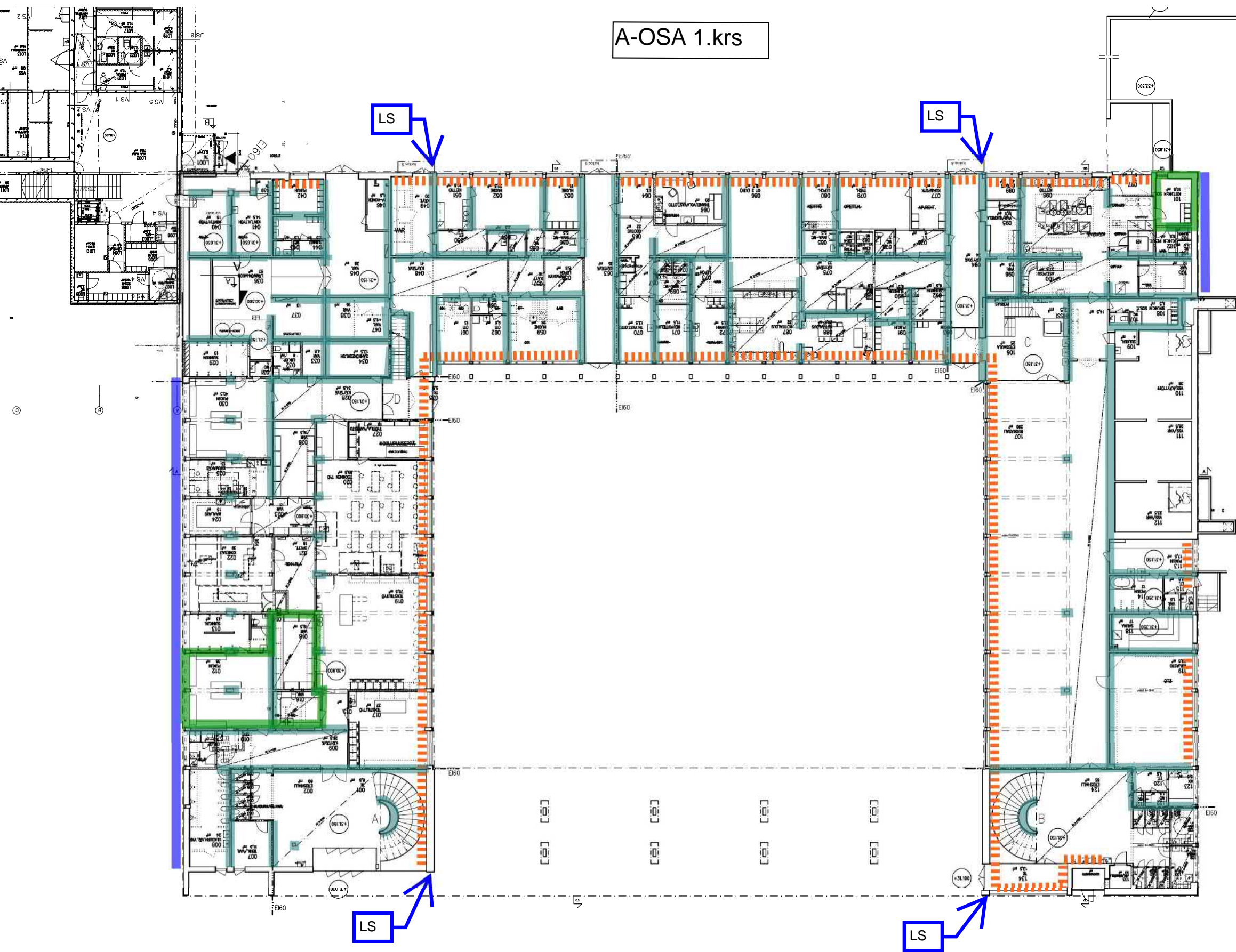
LIITE 1: Korjausalueet (Käyttöä turvaavat korjaukset)
LIITE 2: Korjausalueet (Peruskorjaus)

A-OSA 1.krs

KÄYTTÖÄ TURVAAVAT TOIMENPITEET

-  Ulkoseinä- ja ikkunaliittymien tiivistäminen
-  Maanvastaisen seinän liittymien tiivistäminen
-  Kantavien väliseinien ja pilarin liittymien tiivistäminen alapohjarakenteeseen
-  Välipohjan liittymien tiivistäminen
Tiivistettävät liittymät:
- VP-VS
- VP-US
- VP-PILARI
- VP-YP
-  Väestösuojaan yläpuolisen pintalaatan liittymien tiivistäminen
-  Alapohjarakenteen pintamateriaali uusitaan hyvin vesihöyryä läpäiseväksi

- Muut toimenpiteet:
- AHA-tutkimus
 - Ilmanvaihdon ylipaineistaminen tilakohtaisesti
 - Salaojajärjestelmän kuvaaminen
 - Sadevesijärjestelmän kuvaaminen
 - Liikuntasamat uusitaan



A-OSA 2.krs

Laajennusosa

LS

LS

LS

LS

LIITE 1.
KORJAUSALUEET



KÄYTTÖÄ TURVAAVAT
TOIMENPITEET

Ulkoseinä- ja ikkunaliittymien tiivistäminen

Maanvastaisen seinän liittymien tiivistäminen

Kantavien väliseinien ja pilarin liittymien tiivistäminen alapohjarakenteeseen

Välipohjan liittymien tiivistäminen
Tiivistettävät liittymät:

- VP-VS
- VP-US
- VP-PILARI
- VP-YP

Väestösuojan yläpuolisen pintalaatan liittymien tiivistäminen

Muut toimenpiteet:

- AHA-tutkimus
- Ilmanvaihdon ylipaineistaminen tilakohtaisesti
- Salaojajärjestelmän kuvaaminen
- Sadevesijärjestelmän kuvaaminen
- Liikuntasaumat uusitaan

