



Kellarikerroksen kosteudenhallinnan suunnittelu ja toteutus saneerauskohteessa

Niko Karinen

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2022

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Talorakennustekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Talonrakennustekniikka

KARINEN, NIKO:

Kellarikerroksen kosteudenhallinnan suunnittelu ja toteutus saneerauskohteessa

Opinnäytetyö 39 sivua, joista liitteitä 0 sivua
Toukokuu 2022

Opinnäytetyön kohde on Tampereen Härmälänrannassa sijaitseva Valmetin vanha pääkonttorirakennus, joka saneerataan täysin Aki Hyrkkönen Oy:n toimesta. Opinnäytetyössä käsitellään nelikerroksisen rakennuksen pohjakerrosta, johon saneerataan päiväkodille tilat. Pohjakerros on rakennettu osissa, joista vanhimmat osat ovat 1930-luvulta.

Pohjakerroksesta puretaan alapohja, poistetaan maa-ainesta ja puretaan kaikki väliseinä- ja muut kantamattomat rakenteet. Kantavia rakenteita aukotetaan uudelleen. Purkutöiden jälkeen tiloihin rakennetaan päiväkotit.

Opinnäytetyön tavoitteena on seurata käytännössä saneerausta kosteudenhallinnan osalta ja perehtyä näihin keinoihin ja niiden suunnitteluun. Päiväkodin tilat vaikuttavat osaltaan pintamateriaalien ja muiden ratkaisujen valintaan. Kohde toteutetaan KVR-urakkana, mikä mahdollistaa kokonaisvastuurakentamisurakkana sen, että pääurakoitsija voi osallistua suunnitteluun ja ratkaisujen valintaan, ja näin ollen pääurakoitsijalla on vapaammat kädet.

Työssä ei käsitellä rakennuksen muiden kerrosten mahdollisia kosteudenhallinnan keinoja, eikä myöskään kellarikerroksen seinien kapseloinnin toteutusta.

Opinnäytetyö toteutetaan päiväkirjamaisena selostuksena, jossa tekijä kertoo käytetyistä menetelmistä ja osaltaan niiden suunnittelusta. Opinnäytetyön tekijä osallistuu käytettyjen kosteudenhallintamenetelmien suunnitteluun, valintaan ja työn johtamiseen hänen ollessa työnjohtoharjoittelijana Aki Hyrkkönen Oy:ssä kyseisellä työmaalla. Työvaiheet dokumentoidaan ja esitetään opinnäytetyössä yksityiskohtaisesti.

Tätä opinnäytetyötä ja sen tietoja voidaan tulevaisuudessa hyödyntää muissa vastaavanlaisissa saneerauskohteissa, ja materiaaleista ja menetelmistä kerättyjä tietoja voidaan hyödyntää omina tietopaketteinaan tulevaisuuden käyttöä varten. Opinnäytetyössä tarkastellaan menetelmien toteutuksen ja suunnittelun onnistumista.

Asiasanat: saneeraus, kosteudenhallinta, kellarirakentaminen, julkinen

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Construction Engineering
Building Construction

KARINEN, NIKO

Design and Execution of Moisture Management in the Basement Floor of a Renovation Site

Bachelor's thesis 39 pages, appendices 0 pages
May 2022

The thesis studies an old renovation site located in Tampere Finland. The thesis deals with the ground floor of the building which will be renovated into a kindergarten. All the unsupportive structures are demolished and the load bearing structures are reopened and fixed if needed.

The aim of this thesis is to follow the renovation in terms of moisture management and to get acquainted with these methods and their design. The thesis does not include other floors of the four-storey building.

The thesis is written as a diary-like description. The author working in the main contractor company will participate in the design, selection, and management of the used moisture management methods. The work steps are documented and explained in detail.

This data can be used in other similar renovation projects in the future, and the material data and methods can be utilized as guides in the future projects. The thesis also examines the success of the implementation and the design.

Key words: renovation, moisture management, basement building, public

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	LÄHTÖKOHDAT	6
	2.1.1 Pohjaveden taso kohteessa	8
	2.2 Kosteudenhallinnan kohteet pohjakerroksessa	9
	2.2.1 Pilarianturat ja piha-alueen salaojitukset	9
	2.2.2 Maanvastaiset seinärakenteet	10
	2.3 VOC ja PAH-yhdisteiden mahdolliset aiheuttajat	11
	2.3.1 PAH-yhdisteet.....	11
	2.3.2 VOC-päästöt.....	11
	2.3.3 Toja-levy	12
	2.3.4 Kapselointituotteet	12
3	KOSTEUDENHALLINNAN TOTEUTUS	15
	3.1 Käytetyt materiaalit ja aineet kosteudenhallinnassa.....	15
	3.1.1 Xypex Concentrate	15
	3.1.2 EP 10 Epoksinnoite	17
	3.2 Käytetyt menetelmät ja niiden suunnittelu	18
	3.2.1 Sadevesijärjestelmät ja salaojitus	19
	3.2.2 Maanvastaisten seinien veden- ja lämmöneristys	20
	3.2.3 Sisäpuolen salaojitus.....	22
	3.2.4 Maanpoisto ja sepelitäyttö	24
	3.2.5 Kapillaarikatko injektointimenetelmällä	27
	3.2.6 Alapohjan rakenne.....	28
	3.2.7 Maanvastaisten seinien sisäpuolinen rakenne	32
	3.2.8 Alapohjan pintamateriaali	33
4	PINTAMATERIAALIEN SOPIVUUS PÄIVÄKOTIYMPÄRISTÖÖN	34
	4.1 Maanvastaiset seinät ja väliseinät.....	34
	4.2 Maanvastaiset kantavat väliseinät.....	34
	4.3 Lattioiden pintamateriaalit	35
5	JOHTOPÄÄTÖKSET TOTEUTUKSESTA	36
	LÄHTEET	37

1 JOHDANTO

Saneerauskohteissa on vuosikymmenien saatossa törmätty erilaisista korjaus- ja rakennustavoista johtuneisiin kosteusteknisiin ongelmiin, joiden myötä usein on ajauduttu mikrobihaittoihin ja rakennuksen käytön lopettamiseen. Pahimmassa tapauksessa rakennukset ovat saaneet purkutuomioita, mutta useimmissa tapauksissa yritetään löytää tehokas ja halpa tapa saneerata rakennus.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan Tampereen Härmälänrannassa sijaitsevan Valmetin pääkonttorin saneeraustyömaan pohjakerroksen työvaiheita kosteudenhallinnan osalta. Kellarikerrokseen rakennetaan päiväkotia, mikä vaikuttaa osaltaan pintamateriaalien ja muiden ratkaisujen valintaan.

Opinnäytetyö alkaa saneerauskohteen esittelyllä, ja rakennustöiden aikana vastaan tulleen pohjavesiongelman esittelyllä, jonka jälkeen työssä perehdytään pohjakerroksen kosteudenhallinnallisiin ongelmakohtiin, ja kapselointia vaativiin rakennusosiin, jotka saattavat mahdollisesti aiheuttaa tulevaisuudessa VOC- ja PAH-yhdisteitä.

Esittelyn jälkeen työssä perehdytään kosteudenhallinnan toteutuksessa käytettäviin materiaali- ja ainevaihtoehtoihin syvemmin. Käytettyjä menetelmiä, ja niiden yleisimpiä ongelmakohtia avataan. Työvaiheiden toteutuksessa ongelmia pyritään välttämään. Kaikki työmaalla tapahtuva dokumentoidaan, ja vastaan itse osana työnjohtoa menetelmien onnistumisesta. Työssä pohditaan ja avataan myös päiväkotiympäristöön soveltuvia materiaaleja ja niiden käyttöä kyseisessä kohteessa.

Lopuksi tehdään päätelmät, kuinka hyvin kosteudenhallinnan toteutuksessa on onnistuttu. Pitkällä aikavälillä ei tutkimusta voitu tehdä kohteen valmistuessa vasta vuoden 2023 tammikuussa. Työssä ei käsitellä rakennuksen muiden kerrosten mahdollisia kosteudenhallinnan keinoja, vaikka rakennuksessa on yhteensä neljä kerrosta, ja lisäksi korotetaan ullakolle IV-konehuone. Työssä ei myöskään käsitellä kapseloinnin suunnittelu- tai toteutusvaihetta, mutta kapseloitavaan haitta-aineeseen ja sen käyttäytymiseen perehdytään.

2 LÄHTÖKOHDAT

2.1 Saneerauskohteen esittely

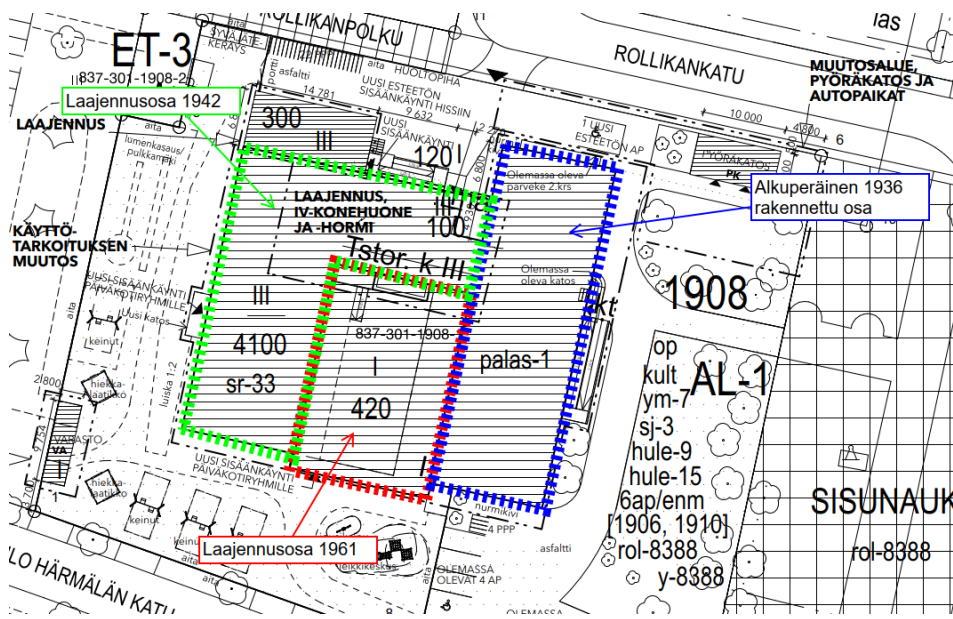
Härmälänrannan pääkonttori on alun perin rakennettu vuonna 1936 Valmetin tehdasalueen käyttöön. Sen jälkeen rakennukseen on tehty laajennusosia vuosina 1942 ja 1961 (KUVA 1). (Vahanen Rakennusfysiikka Oy 2020, 3.)

Aki Hyrkkönen Oy, jossa toimin työnjohtoharjoittelijana, saneeraa pohjakerrokseen päiväkodille tiloja. Pohjakerroksen tilat ovat pohjapiirustuksesta (KUVA 2) mitattuna noin 1450 neliometriä, josta tulee olemaan varasto- ja konehuonetilaa noin 500 neliometriä.

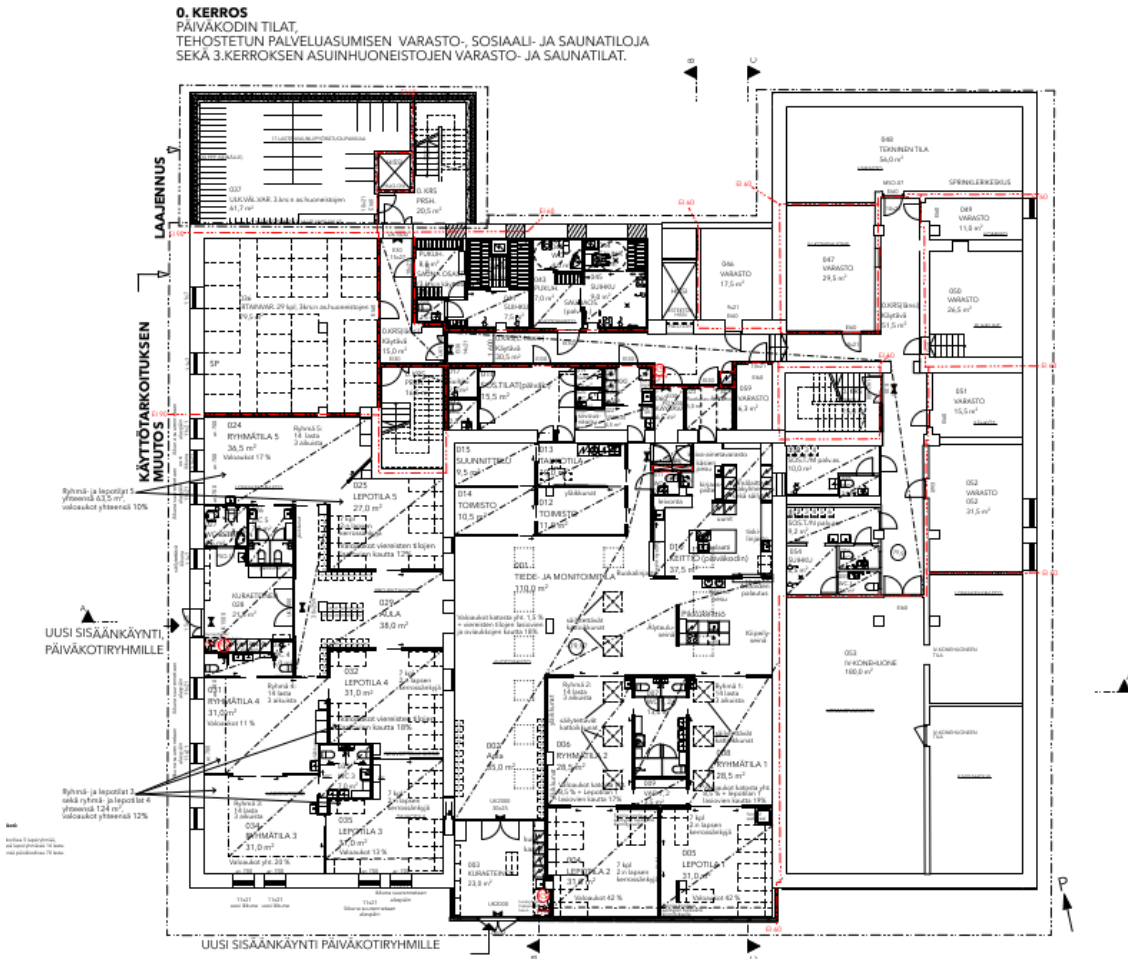
Rakennus puretaan sisäpuolelta lähes kokonaan niin, että vain kantavat rakenteet jätetään. Pohjakerroksessa puretaan myös alapohja ja poistetaan vanha maa-aines tarpeeksi syväälle. Rakennus on perustettu pilarianturoiden varaan, ja kohteen rakennesuunnittelija on tehnyt päätelmät, että pilarianturat ovat puupaalujen päällä. Puupaalujen olemassaoloa ei ole tutkittu, mutta rakennesuunnittelijan päätöksestä näin oletetaan ja pohjaveden tasoon ei sen vuoksi pyritän radikaalisti vaikuttamaan.

Härmälänrannan alueelta ei löydy tietoja maaperän maalajeista, mutta silmämääräisesti arvioiden pohjakerroksen alapohja ja tontti muutenkin on hyvin savista maaperää, mikä aiheuttaa omat ongelmansa kohteessa, esimerkiksi anturoiden läheltä kaivettaessa.

Saneerauskohteen päiväkotiosuuden tilaajana toimii TreasuriQ Oy, ja kohde toteutetaan KVR-urakkana. Urakkamuoto antaa pääurakoitsijalle melko vapaat kädet, mikä mahdollistaa työssä suunnitteluun osallistumisen ja suunnittelun ohjauksen. Kyseisiä tiloja saneerattaessa on otettava huomioon tilojen käyttötarkoitus, eli lasiystävällisyys pintamateriaaleja valittaessa. Tämä vaikuttaa myös omalta osaltaan kosteudenhallinnan suunnitteluun.



KUVA 1. Rakennuksen osien jako asemapiirustuksessa. (Neva 2022)



KUVA 2. Kellarikerroksen pohjapiirustus. (Neva 2022)

2.1.1 Pohjaveden taso kohteessa

Pohjaveden tasoon havahduttiin työmaalla helmikuussa 2022 siinä vaiheessa, kun alapohja oli purettu ja maa-aineksia kaivettu pohjasta sen verran, että vesi alkoi kertyä pieniksi altaiksi sinne, missä oli kaivettu syvimmältä (KUVA 3). Ensi toimeksi näihin allastumiin laitettiin uppopumppuja, joilla saatiin vedenpinta pysymään väliaikaisesti tarpeeksi alhaisena.



KUVA 3. Valokuva pohjakerroksesta.

2.2 Kosteudenhallinnan kohteet pohjakerroksessa

Kohteen kaltaisessa vanhassa saneerauskohteessa kosteudenhallinnan näkökulmasta on huomioitava monta asiaa. Ensimmäisenä pohjaveden hallinta. Pohjaveden tasoa ei tässä tapauksessa voida, eikä kannatakaan laskea kovin paljoa, etteivät puupaalut pilarianturoiden alla pääse hapen kanssa kosketuksiin (Riekkinen 2019, 8). Pohjavesi ei toisaalta saa olla myöskään liian korkealla, sillä se aiheuttaa aina ylimääräistä alapohjaan ja seinärakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta.

2.2.1 Pilarianturat ja piha-alueen salaojitukset

Vahanan Rakennusfysiikka Oy:n kohteelle tekemän kartoituksen tutkimusselostuksen (Vahanan Rakennusfysiikka Oy 2020, 3) mukaan kohteen pilarianturoiden ja sokkelien vanhat bitumivedeneristeet alapohjissa ja ulkoseinissä ovat teknisen käyttöikänsä päässä, eivätkä kaikilta osin toimi luotettavasti kosteuden siirtymistä katkaisevana kerroksena, mikä aiheuttaa sen, että ulkoseinien, pilarianturoiden, ja sokkelien alaosat vaativat jonkinlaisen kapillaarikatkon, minkä tarkoituksena on estää kosteuden kapillaarinen nousu rakenteiden kautta pintamateriaaleihin ja sisäilmaan.

Vahanan Rakennusfysiikka Oy:n kohteelle tekemän kartoituksen tutkimusselostuksen (2020, 10) mukaan piha-alueiden pintavesien sekä katolta tulevien sadevesien poisohjaukset ovat merkittävästi puutteellisia, mikä lisää maanvastaisten rakenteiden kosteusrasitusta. Rakennusvuosi huomioiden on epätodennäköistä, että rakennuksessa olisi toimiva salaojajärjestelmä, jolloin rakennuspohja saattaa olla suuren osan ajasta kostea. Tästä voitiin päätellä, että suuren kosteusongelman rakenteille aiheuttaa myös puutteellinen sadevesien ohjausjärjestelmä ulkoseinälinjoilla.

2.2.2 Maanvastaiset seinärakenteet

Maanvastaiset ulkoseinät olivat lähtötilanteessa betonirakenteisia seiniä sisäpuolisella tiilimuurauksella. Muurauksen sisäpinnat olivat pääosin tasoitettuja ja maalattuja. Purkuvaiheessa tiilimuuraus, tasoite, ja mahdollinen bitumikäsittely poistettiin mahdollisimman hyvin (KUVA 4). Sisäpuolen bitumin poiston laatu hyväksyttiin rakennusvalvojalla.

Kellarikerroksen maanvastaisten seinien rakenne tulee suunnitella sellaiseksi, ettei ulkopuolinen kosteus pääse sisäpuolen pintamateriaaleihin tai -rakenteisiin. Sisäpuoli vaatii siis ratkaisun, jossa rakenteiden pinnat pääsevät tuulettamaan tarpeeksi, tai ratkaisun, joka estää kosteuden tiivistymisen pintoihin.



KUVA 4. Kellarin seinästä poistettu bitumikerros.

2.3 VOC ja PAH-yhdisteiden mahdolliset aiheuttajat

2.3.1 PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteet, eli polysykliset aromaattiset hiilivedyt syntyvät, kun orgaaninen aine palaa epätäydellisesti. Monet PAH-yhdisteet aiheuttavat syöpää tai mutaatioita. PAH-yhdisteet ovat kiinteitä aineita, eivätkä ne liukene veteen. Monet PAH-yhdisteistä ovat karsinogeenisiä tai mutageenisiä, eli ne aiheuttavat syöpää tai mutaatioita. (Hengitysliitto n.d.)

Kohteessa PAH-yhdisteitä on löydetty Vahanen Rakennusfysiikka Oy:n tekemän tutkimuselostuksen (Vahanen Rakennusfysiikka Oy 2020, 11) mukaan alapohjan ja maanvastaisen ulkoseinän bitumikerroksesta.

2.3.2 VOC-päästöt

VOC tarkoittaa haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Osa VOC-päästöistä on kaasuja ja huoneenlämmössä, ja ne liukenevat helposti veteen. Joidenkin VOC-yhdisteiden on havaittu tai epäilty aiheuttavan syöpää. Matalien pitoisuuksien VOC-yhdisteillä on lähinnä hajuhaittoja, mutta korkeammat pitoisuudet saattavat aiheuttaa ärsytys- ja hengitystieoireita. (Sisäilmayhdistys ry 2008.)

Kosteus yhdistettynä tiettyihin pintamateriaaleihin, kuten muovimattoihin tai viinyyllilankkuihin, aiheuttaa suuren riskin VOC-päästöille. VOC-päästöjä saatetaan siis aiheuttaa huolimattomalla rakennustavalla.

Jos pintamateriaalin alapuolisen rakenteen suhteellinen kosteus ylittää 85 %, saattaa materiaaleista alkaa liueta esimerkiksi hartsiliimoissa käytettyä formaldehydiä, joka on helposti veteen liukeneva reaktiivinen yhdiste. Kansainvälinen syöväntutkimuslaitos luokitteli formaldehydin ihmiselle syöpää aiheuttavaksi vuonna 2004 eläinkokeissa ja epidemiologisissa tutkimuksissa havaittuihin nenäsyöpien määrän lisääntymiseen perustuen. Suomessa formaldehydi luokitellaan mahdollisesti syöpää aiheuttavaksi, Suomessa voimassa olevan EU:n luokituslainsäädännön mukaan. (Työterveyslaitos n.d.)

2.3.3 Toja-levy

Kohteen kartoituksessa oli jäänyt huomaamatta 1961 vuonna valmistuneen laajennusosan (KUVA 1) seinän sisällä oleva toja-levy (KUVA 5). Toja-levy kulkee seinän sisällä betonikerrosten välissä ja on aikanaan mahdollisesti laitettu sinne eristeeksi. Toja-levy huomattiin seinässä uusien aukkojen sahausken yhteydessä.

Toja-levy on sementtilastulevyä, eikä itsessään ole haitallista. Ongelmia muodostuu, kun kosteus imeytyy toja-levyyn, ja sitä kautta pääsee kapillaarisesti kulkeutumaan eteenpäin rakenteisiin. (KUVIO 1) Kosteaa sementtilastulevyä on myös hyvin altis homehtumiselle sen sisältäessä puulastuja, ja levystä saattaa kulkeutua mikrobihaittoja sisäilmaan, jos levyä sisältävää seinää ei kapseloida.

2.3.4 Kapselointituotteet

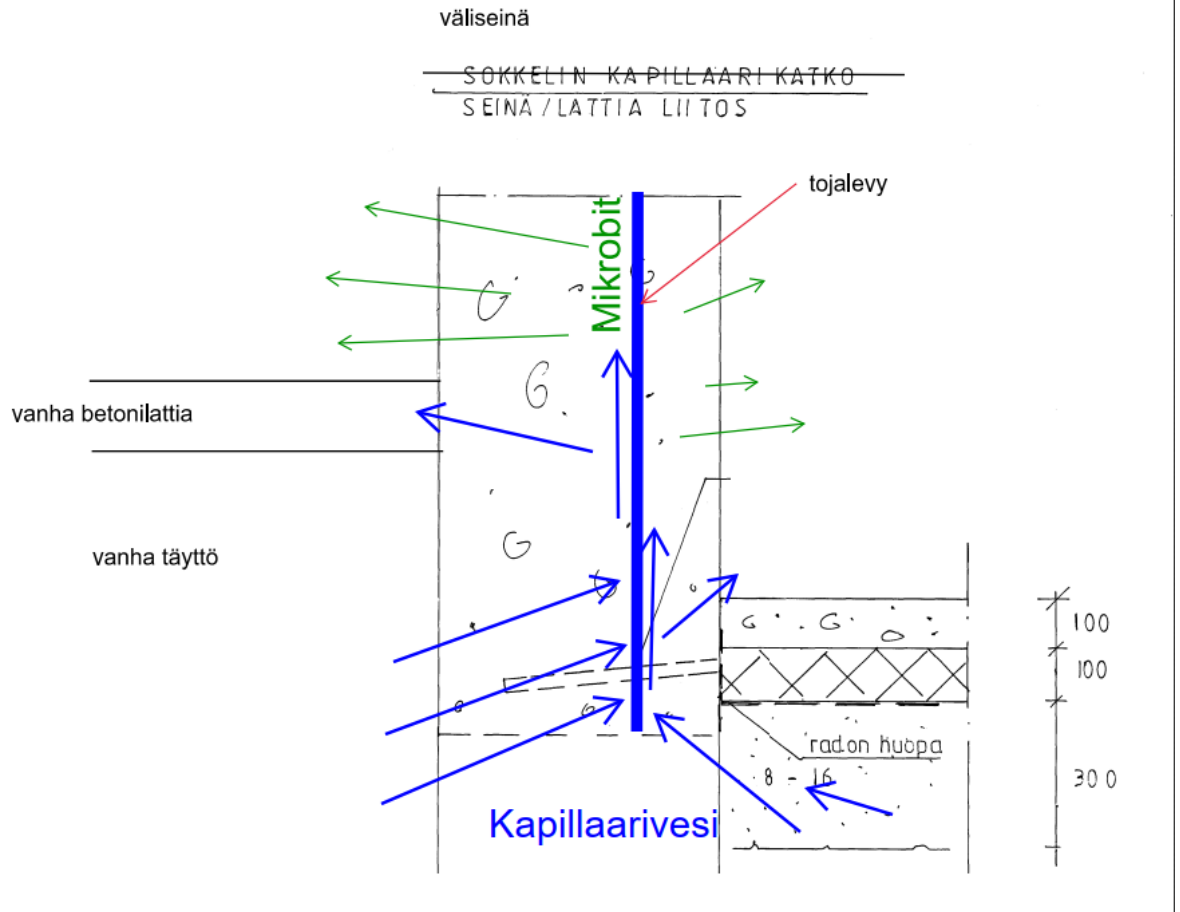
Toja-levyn kapselointiin on olemassa erilaisia vaihtoehtoja, jotka perustuvat kapseloitavan alueen pinnan sulkemiseen niin, ettei haitta-aine pääse kapselointituotteen läpi. Kyseiset tuotteet ovat höyrynsulkunakin käytettyjä, eli ne eivät mahdollista rakenteen hengittävyttä. ARDEX EP 2000 on kaksikomponenttinen epoksi, mitä voidaan käyttää sulkuna vaakasuorilla pinnoilla ja se soveltuu myös halkeamien injektointiin (Ardex EP 2000 tuote-esite 2021).

Sisäilmakorjauksiin suunniteltu emissionsieppausmatto cTrap on pintaemissiot torjuva ja sitova sisäilmakorjaustuote, joka on vesihöyrylle avoin tuote jonka avulla, voidaan estää haitallisten emissioiden pääsy sisäilmaan. Tuote koostuu neljästä eri kerroksesta, jotka toimivat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa maksimoiden kokonaisvaikutuksen. Maton ensimmäinen kerros on kuitukangaspolyesteriä, joka on lähimpänä päästöjen lähdeä. Sisimmän kerroksen jälkeinen kerros on aktiivihiilimatto, joka toimii adsorptiokerroksena, joka kerää haitta-aineesta nousevat epäpuhtaudet itseensä. Adsorptiokerroksen päällä on polymeerikerros, joka toimii ilmatiiviinä, mutta höyryä läpäisevänä sulkuna. Päällimmäinen kerros

koostuu myös kuitukangaspolyesterista, joka suojaa muita kerroksia kulumiselta esimerkiksi lattiapinnan alla. Maton päälle voidaan lopuksi asentaa kipsilevy, tai muu viimeinen pintakerros. (cTrap n.d.)



KUVA 5. Toja-levy seinän sisällä.



KUVIO 1. Toja-levy kellarin seinässä. (Lähteenmäki 2022)

Opinnäytetyön valmistumisen aikaan ei kapselointitapaa ollut vielä valikoitu, mutta luvussa 2.3.4 mainitut tuotteet ovat varteenotettavia vaihtoehtoja toteutukseen. Kyseisessä KVR-urakassa tuotteen hinnalla on aina oma painoarvonsa valintaa tehdessä, mutta rakennuksen toimivuus ja terveellisyys etenkin päiväkotikohteessa on aina laitettava etusijalle valintaa tehdessä.

3 KOSTEUDENHALLINNAN TOTEUTUS

3.1 Käytetyt materiaalit ja aineet kosteudenhallinnassa

Luvussa 3.1 käydään läpi kosteudenhallinnan toteutuksessa käytettyjä aineita ja materiaaleja. Aineet ja materiaalit valikoitiin pääurakoitsijan toimesta yhteistyössä rakennesuunnittelijan kanssa. Materiaalien ja aineiden toimintaperiaatteet ja käyttöohjeet on pyritty kertomaan yksityiskohtaisesti, ja myös niin, että ne ovat helposti ymmärrettävissä ja käytettävissä tarpeen mukaan.

3.1.1 Xypex Concentrate

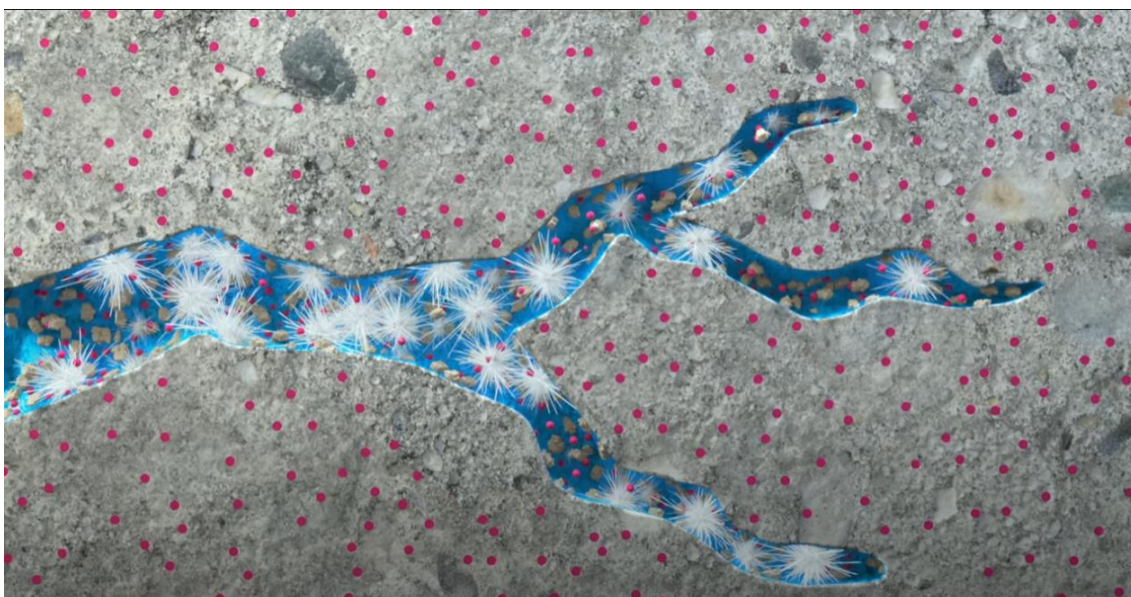
Xypex Concentrate on sementtipohjainen laastituote, jonka epäorgaaniset vaikuttaja-aineet hakeutuvat betonirakenteeseen tehden rakenteesta nestetiiviin, silloittaen hiushalkeamia ja lisäten rakenteen kemiallista kestoä. Tuote asennetaan puhtaana, imevän ja mattakostean betonin pintaan. Mitä kosteampi rakenne, sen paremmin tuotteen teknologia reagoi ja etenee betonirakenteessa. Tuote reagoi aina, kun rakenteeseen pääsee kosteutta. (Xypex Concentrate tekninen esite n.d.)

Xypex Concentrate-tuotteella voidaan tehdä kapillaarikatko ja vedeneristys betonirakenteeseen porakatko- ja/tai pintakäsittelymenetelmällä. Porakatkomenetelmässä betoniin porataan halkaisijaltaan 20–25 mm reikiä korkeintaan 150 mm välein. Reiät ulotetaan viistosti n. 80 % syvyyteen rakenteen paksuudesta. Poratut reiät puhdistetaan pölystä ja kostutetaan vedellä. Käsittelyssä on tärkeää, että reiät ovat imeneet itseensä runsaasti vettä. Käsittelyhetkellä reikien tulee olla mattakosteat vedestä, mutta niissä ei tule olla vapaata vettä. (Xypex Concentrate tekninen esite n.d.)

Xypex Concentrate tuotteen sekoitus porakatkomenetelmää varten tapahtuu suhteessa 5 tilavuusosaa Xypex Concentrate-jauhetta ja 2,2–2,5 tilavuusosaa puhdasta vesijohtovettä. Tuote sekoitetaan tasalaatuiseksi. Porakatkoön seoksen tulee notkeudeltaan olla hieman notkeampaa, kuin paksu öljy. Sekoituksen

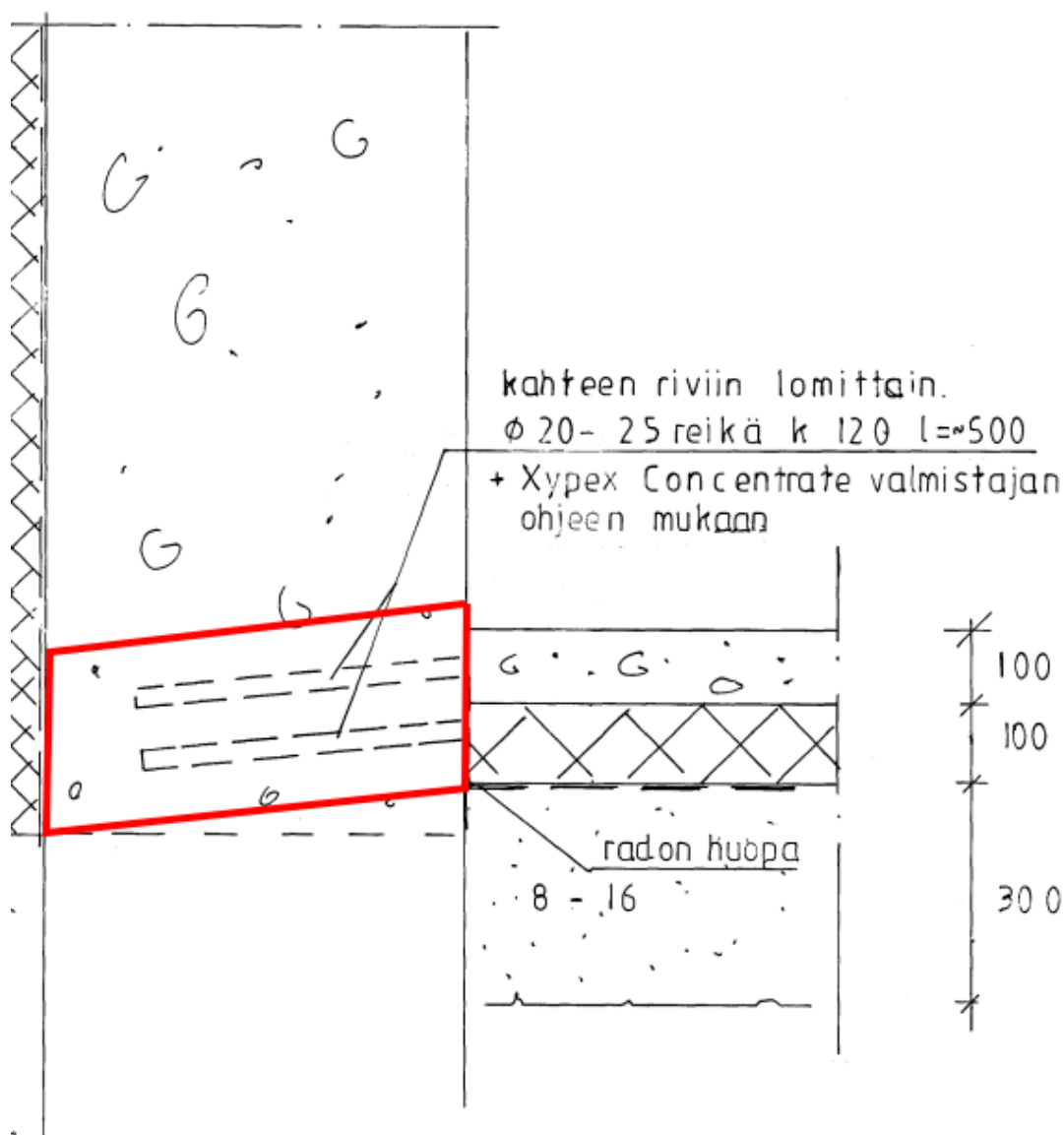
jälkeen seoksen annetaan tekeytyä noin 5 minuuttia, jonka jälkeen seos sekoitetaan uudelleen. Sekoituksen jälkeen seos on käyttövalmis, ja säilyy käytettävissä noin 20 minuuttia. Porakatossa asennus tapahtuu täyttämällä poratut, puhdistetut, ja alkukostutetut reiät seoksella, joka on sekoitettu porakatsoon soveltuvan sekoitusohjeen mukaisesti. (Xypex Concentrate tekninen esite n.d.)

Xypex Concentrate-tuotteen toiminta perustuu aineen kiteytymiseen sen ollessa veden kanssa kosketuksissa. Kiderakenteet täyttävät betonin kapillaariputkistot ja estävät näin veden kapillaarisen etenemisen betonissa (KUVA 6). Porakatko-menetyksessä toiminta perustuu seinän alareunaan vinoon porattuihin reikiin, joiden kautta Xypex Concentrate leviää betonirakenteeseen luoden teoriassa rakenteen levyisen ja pituisen kapillaarikatkotason, joka estää alhaalta päin kapillaarisesti nousevan veden kulkeutumisen (KUVA 7).



KUVA 6. Xypex Concrete Waterproofing by Crystallization Animation (HD). (Xypex Chemical Corporation 2021)

SOKKELIN KAPILLAARI KATKO
SEINÄ / LATTIA LIITOS



KUVA 7. Detalji sokkelin kapillaarikatkosta. (Lähteenmäki 2022)

3.1.2 EP 10 Epoksinnoite

Kellarikerroksen 1936 valmistuneella osalla, jossa vanhaa alapohjaa ei pureta, tarvitaan lattiapintoihin materiaali, jolla on hyvät kosteudenkestävyysominaisuu- den alapohjan betonilaatan ollessa jatkuvasti kosteana. Lattiapinnoitteeksi tekni- siin tiloihin ja varastotiloihin valikoitui tämän vuoksi Solmaster EP 10 Epoksin- noite.

Kaksikomponenttinen, vesiohenteinen ja kosteushengittävä EP 10 epoksinnoite soveltuu betoni- ja puupinnoille, ja omaa hyvän kosteuden- ja kemikaalinkestävyyden, hyvän puhdistettavuuden, tiiviyn ja hygieenisyyden. EP 10 epoksinnoite voidaan levittää myös kosteille pinnoille (EP 10 Epoksinnoite n.d).

EP 10 epoksinnoite on hartsia ja kovetetta sisältävä pinnoite, joka luo vedenpitävän, mutta vesihöyryä läpäisevän kalvon. Vesihöyrynläpäisy ilmoittaa vesihöyrymäärän, joka läpäisee tietyssä ajassa pinnan, kun pinnan eri puolilla vesihöyryn osapaineet ovat eri suuruiset (VTT 2015).

Pohjustus ja esikäsitteily käytössä olleelle vanhalle betonipinnalle toteutetaan pesemällä betoni puhtaaksi rasvasta, öljystä ja muusta liasta. Pinta hiotaan kevyesti tasaiseksi epätasaisuuksista. Pintakäsitellessä epoksinnoitteella hartsi- ja kovetekomponentit sekoitetaan huolellisesti suhteessa 1:1 ja ohennetaan vedellä 20–35 %. Pinnoite levitetään sekoittamisen jälkeen 30 minuutin kuluessa telalla tai siveltimellä ristiin levittäen 30 minuutin kuluessa. Ensimmäisen pinnoitekerroksen jälkeen levitetään toinen kerros ohentamattomalla EP 10 epoksinnoitteella (EP 10 Epoksinnoite n.d).

3.2 Käytetyt menetelmät ja niiden suunnittelu

Luvussa 3.2 käydään läpi kosteudenhallinnan toimenpiteiden suunnittelu ja itse menetelmät. Menetelmien toteuttaminen alkoi ulkopuolen sadevesien ohjauksen korjaamisella vuodenvaihteessa 2021. Sadevesiohjausten lomassa ulkoseinälinjoilta poistettiin vanhat huonokuntoiset eristelevyt ja bitumit, ja ulkoseinille siveltiin uudet bitumit ja hitsattiin uudet bitumikermit, jonka jälkeen ulkoseinät eristettiin uudelleen.

Sisäpuolen vedeneristystyöt alkoivat vuoden 2022 alussa tammikuussa sokkelien porakatkoinjektoinnilla. Samaan aikaan sisäpuolella alettiin kaivaa alapohjan maa-aineksia, jolloin pohjavesiongelma tuli vastaan. Tässä kohtaa suunniteltiin sisäpuolelle salaojalinjastot, joiden asennus aloitettiin myös heti tammihelmikuun vaihteessa, kun maa-aineksia oli saatu poistettua tarpeeksi.

3.2.1 Sadevesijärjestelmät ja salaojitus

LVI-asemakuvasta (LamPlan Oy 2022) käy ilmi rakennuksen ulkopuolisten sadevesijärjestelmien ja salaojien sijainnit. Salaojitukset ja sadevesiputkistot on suunniteltu kulkemaan rakennuksen ulkoseinälinjoilla ja molemmat toimivat pumppaamoilla.

Kaivuu- ja asennustyöt sadevesijärjestelmien parissa alkoivat tontilla marras-kuussa 2021. Ensinnäkin tehtiin tontin itäisen sivun sadevesi- ja hulevesijärjestelmät, jotta itäinen sivu saataisiin täytettyä mahdollisimman pian sen ollessa pääasiallinen reitti logistiikan kannalta, ja työmaakopit sijoittuvat sinne. Tontille asennettiin hulevesien viivytysjärjestelmäksi hulevesikasetteja (KUVA 8) 20 kuutiometriä.



KUVA 8. Hulevesikasettien asennus.

3.2.2 Maanvastaisten seinien veden- ja lämmöneristys

Kellarikerroksen maanvastaisten seinien vedeneristys ja lämmöneristys tehtiin rakennesuunnittelijan suunnitelmien (Lähteenmäki 2022) mukaan niin, että maanvastaisen seinän ulkopuolelle sivellään bitumi, ja hitsataan bitumikermit, jonka jälkeen seinän ulkopintaan kiinnitetään polyuretaanivahtoliimalla 50 mm Thermisol EPS 120 Routalevyt. (KUVA 10.)

Kellarikerroksen maanvastaisten seinien työt alkoivat rakennuksen pohjoispuolen kaivutöiden valmistuttua tammikuun alussa. Ensimmäinen työvaihe oli vanhojen eristeiden ja bitumien poisto maan alle jäävältä seinäosuudelta. Bitumisivelyn poisto onnistui hyvin timanttilaikkaisella pitkävartisella seinä- ja kattohiomakoneella.

Hionnan jälkeen seinään siveltiin uusi bitumimassa maan alle jäävälle osuudelle, minkä päälle hitsattiin uudet bitumikermit. Kermien päälle liimattiin 50 mm routaeristelevyt, ja saumat ynnä muut raot tilkittiin polyuretaanivaahdolla (KUVA 9). Kellarin seinien eristysten jälkeen aloitettiin rakennuksen seinustojen täytöt pikaisesti (KUVA 9), sillä pohjoispuolen seinustalle oli tulossa rakennushissi parin viikon sisällä.

Rakennuksen länsipuolelle ei eristystoimenpiteitä suoriteta koko matkalta länsipuolen jäädessä avoimeksi lähes kokonaan, ja näin ollen siihen ei tule kohdistumaan maasta johtuvaa kosteusrasitusta. Julkisivupiirustuksesta (Neva Arkkitehdit 2022) voi hahmottaa pienen alueen seinän alkupäässä, mihin kohdistuu maasta johtuvaa kosteusrasitusta, ja eristeet ulotetaan myös anturoiden tasoon asti tälläkin rakennuksen sivulla.

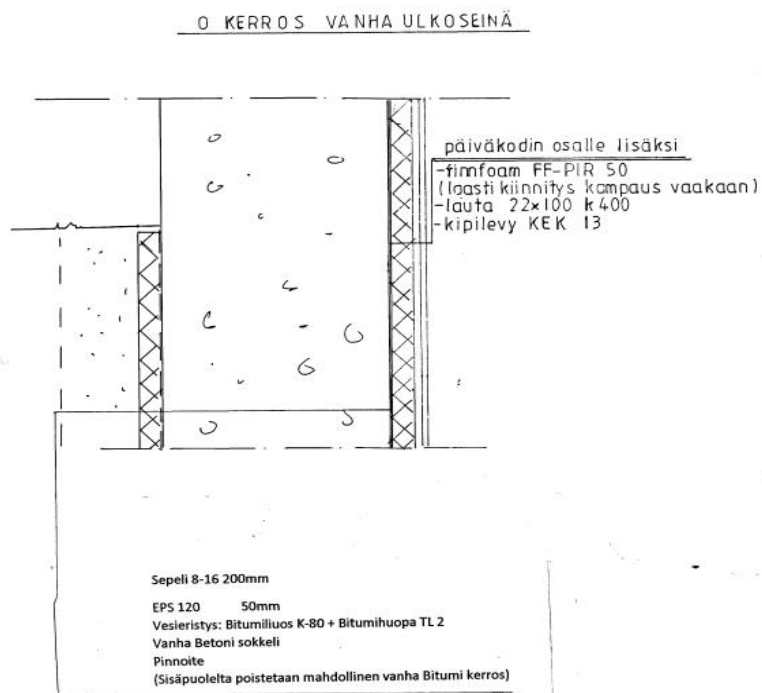
Seuraava kaivanto kaivettiin rakennuksen länsipuoliskolle (KUVA 11), mihin on suunniteltu tulevaisuudelle päiväkodin toinen sisäänkäynti ja suurennettuja ikkunoita. Länsipuoliskon maa-ainekset vaativat myös huomattavaa luiskausta, jotta niistä saadaan suunnitelmien mukaiset.

Työt aloitettiin seinustan putkiasennuksilla, ja vanhojen eristeiden poistolla hiomalla. Työt jatkuivat bitumi- ja routaeristyksillä, mitkä ulottuivat anturoiden

alapinnasta aina tulevan maanpinnan tasoon asti (KUVA 11). Eristystöiden jälkeä seinän vierusta täytettiin sepelillä ja tiivistettiin.



KUVA 9. Pohjoispuolen seinän vierustan täyttöä.



KUVA 10. Vanhan ulkoseinän rakennetyyppi. (Lähteenmäki 2022)

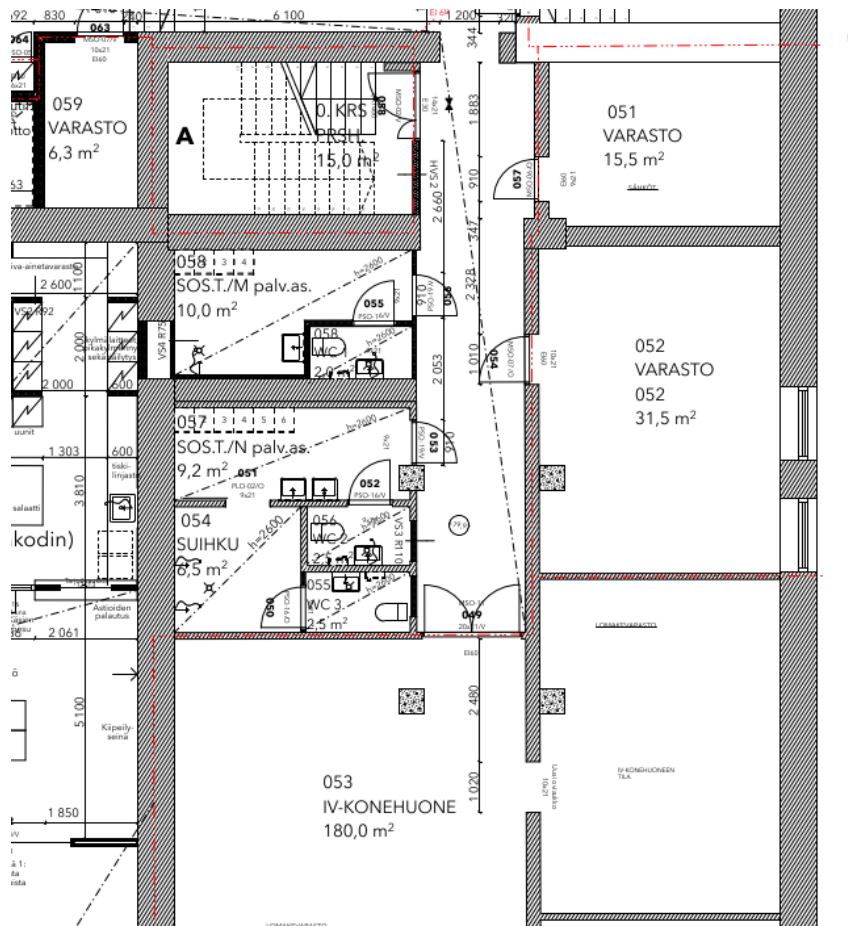


KUVA 11. Länsipuoliskon seinän vierustan kaivutyöt.

3.2.3 Sisäpuolen salaojitus

Päiväkodin osan sisäpuolen salaojitus tuli tarpeeseen pohjaveden tason laske-
miseksi. Salaojaputkisto suunniteltiin kiertämään vuosina 1961 ja 1942 valmis-
tuneiden laajennusosien alueilla, (Lähteenmäki 2022) sillä alkuperäisen 1936
valmistuneen rakennuksen osan alapohja on noin puoli metriä korkeammalla
verrattuna uudempiin, ja vanhimmalta osalta ei kellarikerroksen alapohjaa edes
purettu muualta, kuin pieneltä osalta, mihin rakennetaan työntekijöille sosiaaliti-
loja, (KUVA 12) ja uuteen valuun saatiin näin tehtyä lattialämmitykset ja viemä-
röinnit, ja muut putkivedot (KUVA 13).

Salaojityöt kellarikerroksessa aloitettiin tammi-helmikuun vaihteessa. Käytet-
tävä salaojaputki oli tuplaseinämäinen täysin rei'itetty 110/95 polyeteenistä val-
mistettu salaojaputki. Kuvassa 14 näkyy sepelin alle asennettu salaojaputki.



KUVA 12. Rakennettavat sosiaalitilat pohjapiirustuksessa. (Neva 2022)



KUVA 13. Kellarikerroksen vanhimman osan sosiaalitilojen lattiavalu käynnissä.



KUVA 14. Salaojaputkiston asennusta kellarikerrokseen.

3.2.4 Maanpoisto ja sepelitäyttö

Kellarikerroksen aiempi alapohjarakenne oli 1942 ja 1961 valmistuneiden osien osalta Vahanen Rakennusfysiikka Oy:n tekemän tutkimusraportin (Vahanen Rakennusfysiikka Oy 2020, 12) mukaan alimmilta kerroksiltaan betonilaatta hiekkapohjan päällä (KUVA 15). Hiekka betonilaatan alla toimii kapillaarivedelle nousureittinä betonilaattaan, joka oli näin ollen jatkuvasti kostea. Vuonna 1961 valmistuneessa laajennusosassa on betonilaattojen välissä sementtilastuvilla-levy eristeenä, jota pidetään yleisesti riskirakenteena.

Korjausmenetelmäksi kellarikerroksen 1961 ja 1942 valmistuneiden osien osalta valittiin alapohjan purku, vanhojen maa-ainesten poisto niin syväälle, että saadaan riittävän syvä sepelitäyttö kapillaarikatkoksi, ja uuden alapohjan rakentaminen rakennesuunnitelmien mukaan. Rakennesuunnitelmissa (Lähteenmäki

2022) on esitetty alapohjan rakennetyyppi (KUVA 16) ja siinä sepelitäytön syvyydeksi on määritelty 300 mm.

Kellarikerroksen maanpoistotyöt aloitettiin tammikuun 2022 lopussa, kun vanhan alapohjan purkujätteiden poisto saatiin valmiiksi. Maa-ainesten poiston jälkeen aloitettiin kellarikerroksessa sepelitäytöt ja putkityöt limittäin. Työt aloitettiin 1961 valmistuneella osalla, jonka jälkeen siirryttiin 1942 valmistuneelle osalle. Sepelitäytöt etenivät putkiasennusten kanssa samaan viemärien ja putkien tullessa sepelin sekaan, ja näin ollen nämä kaksi työvaihetta olivat toisistaan riippuvaisia.

Putkityöt ja sepelitäytöt saatiin valmiiksi 1961 valmistuneella osalla huhtikuun alussa 2022 (KUVA 17). 1942 valmistuneella osalla työt olivat tässä vaiheessa putkitöiden osalta hyvällä mallilla, mutta eristeiden ladontaa ei vielä voitu aloittaa tässä vaiheessa.

Vuonna 1942 valmistuneen osan varaston 014 alapohjarakenne on rakenneavauksen RA AP0.3 (ø 50 mm) perusteella ylhäältä alaspäin luetteluna seuraava:

1. magnesiassa + sahanpurubetoni 15 mm
2. betoni 30 mm
3. bitumisively
4. betoni 90 mm
5. tyhjä tila ~100 mm
6. hiekka

Otetut haitta-ainenytyt:

- N1+N2+N3, öljyhiilivedyt (2. ja 4., betoni)
 N2, asbesti ja PAH (3., bitumi)
 N6, asbesti (1., magnesiassa + sahanpurubetoni)

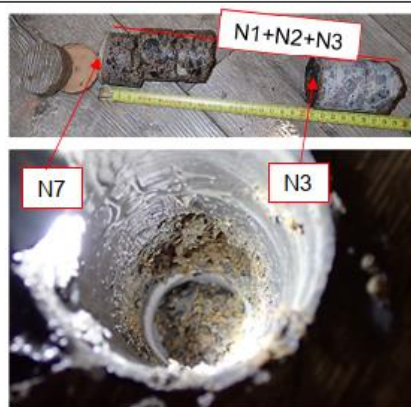


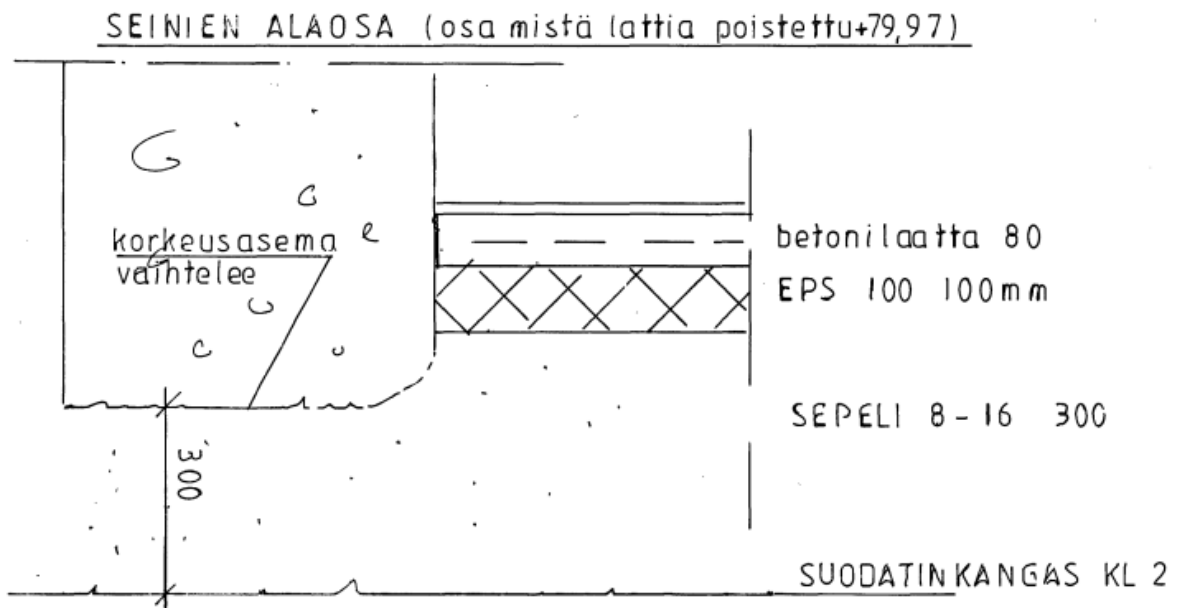
Vuonna 1961 valmistuneen osan 014 alapohjarakenne on rakenneavauksen RA AP0.4 (ø 50 mm) perusteella ylhäältä alaspäin luetteluna seuraava:

1. laminaatti
2. laminaatti
3. vinyylilaatta + vaalea liima
4. tasoite 3 mm
5. musta liima (alkuperäinen)
6. betoni 90 mm
7. sementtilastuvillalevy 100 mm
8. bitumisively
9. betoni 70 mm
10. hiekka

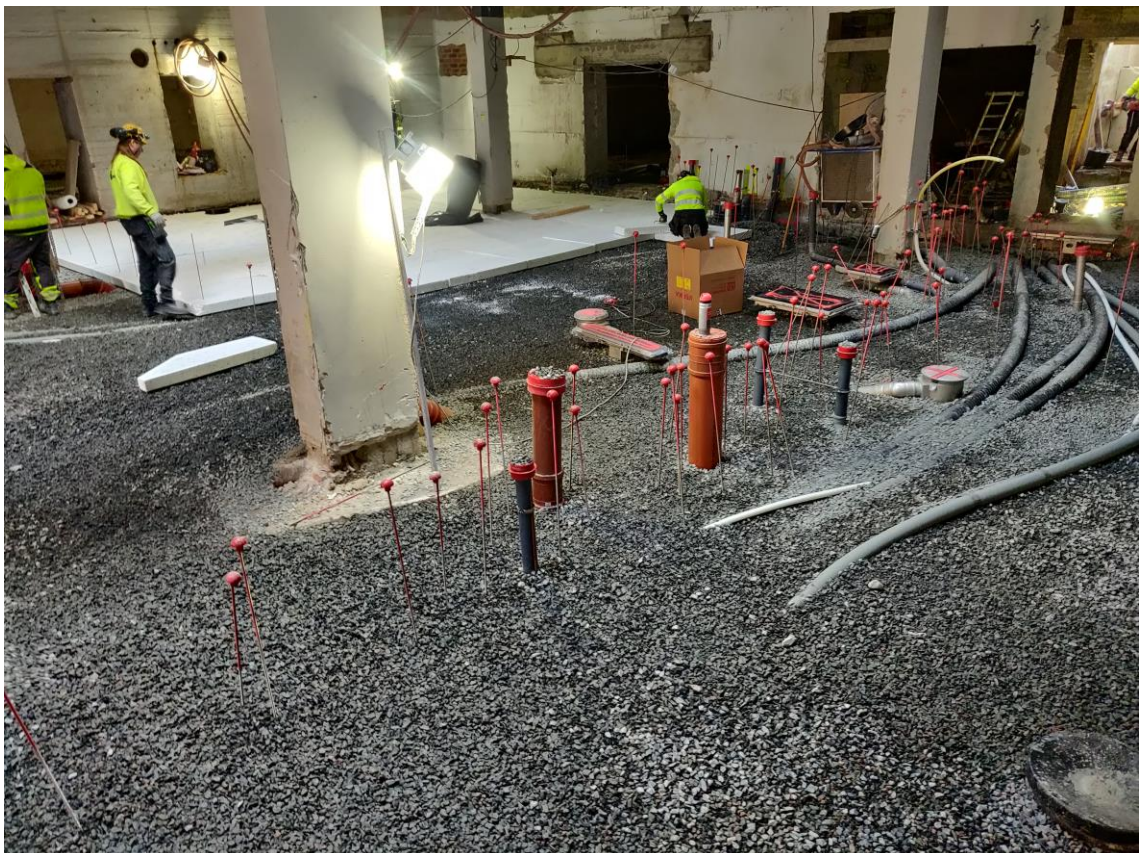
Otetut haitta-ainenytyt:

- N1+N2+N3, öljyhiilivedyt (6. ja 9., betoni)
 N3, asbesti ja PAH (8., bitumi)
 N7, asbesti (5., musta liima, sis. asbestia)





KUVA 16. Alapohjan rakennetyyppi. (Lähtenmäki 2022)



KUVA 17. Kellarikerroksen pohjatöitä 1961 valmistuneella rakennusosalla.

3.2.5 Kapillaarikatko injektointimenetelmällä

Kapillaarikatkojen toteutus porakatkoinjektointimenetelmällä tehdään rakennesuunnitelman (Lähteenmäki 2022) mukaisesti niin, että kaikki rakennuksen kantavat ulko- ja väliseinät, jotka ulottuvat maapohjaan asti ja ovat näin alttiita kapillaarisesti nousevalle vedelle, injektoidaan Xypex Concentrate-tuotteella, paitsi ne seinät, joiden alta oli mahdollista kaivaa pois vanha maa-aines ja kapillaarikatko voitiin tehdä sepelitäytöllä. Myös rakennuksen kantavat pilarit 1961 ja 1942 valmistuneilla osilla injektoidaan kapillaarikatkotuotteella.

Rakennuksen ulkoseinälinjoilla 1942 valmistuneella rakennusosalla injektoidaan vain pilarianturat, sillä muilta osin seinän alapuolelta on mahdollista kaivaa vanha maa-aines pois, ja korvata se sepelillä, joka toimii kapillaarikatkona.

Kapillaarikatkon injektointityöt alkoivat helmikuun puolessa välissä rakennuksen 1936 valmistuneella osalla. Työt aloitettiin poraamalla ensin seinän alareunaan reikiä valmiiksi koko rakennuksen osalle, ja porauksen jälkeen reiät imuroitiin puhtaaksi pölystä. Reiät kasteltiin ja veden annettiin imeytyä betoniin ennen Xypex Concentraten injektointia.

Kapillaarikatkon injektointi suoritettiin kaatamalla Xypex Concentrate-tuotetta kastelukannuun, jonka suulakkeeseen oli teipattu pätkä letkua ja tällä kaadettiin tuote porattuihin reikiin (KUVA 21). Reikiin kaadettiin reilusti tuotetta, jotta se imeytyisi kunnolla rakenteisiin. Ensimmäisellä lohkolla reikien alle tehtiin kuvassa 22 näkyvät pienet paakut sementistä, jotka ohjaisivat paremmin tuotteen porakatkoreikiin.

Poraus- ja injektointityöt jatkuivat seuraavaksi 1961 ja 1942 laajennusosien seinille. Injektointitekniikkaa paranneltiin korvaamalla ensimmäisellä osalla käytetyt sementistä tehdyt kourut polyuretaanivaahdosta ja laudasta tehdyllä kourulla, joka ohjasi kapillaarikatkotuotteen porakatkoreikään. Yksinkertaistettuna porakatkolinjan alapuolelle porattiin betoniin kiinni lauta, jonka yläreunaan ruiskutettiin polyuretaanivaahtoa niin, että vaahdon kovettuessa se muodostaisi kourun porakatkoreiän alapuolelle.

Viimeisenä kapillaarikatkot injektoitiin rakennuksen pilarianturoihin, ja pilarien alaosiin (KUVA 22). Poraukset aloitettiin huhtikuun loppupuolella ja injektointi saatiin valmiiksi juuri ennen kellarikerroksen lattialaattojen betonivaluja toukuun alussa.

3.2.6 Alapohjan rakenne

Alapohjan uusi rakenne toteutetaan rakennesuunnitelman (Lähteenmäki 2022) alapohjan rakennetyypin (KUVA 16) mukaisesti. Kellarikerroksen 80 mm betonilaatta valetaan osissa, ja liikuntasaumot laattaan toteutetaan rakennesuunnitelman (Lähteenmäki 2022) mukaisesti. Liikuntasaumot toteutetaan PVC:stä valmistetuilla K-Form valurajajilla (KUVA 18), joita on käytetty rakennuksen muisakin kerroksissa liikuntasaumoina. Liikuntasaumot suunnitellaan kulkemaan väliseinien alla niin, että ne jäävät piiloon. PVC-stä valmistetut liikuntasaumot valittiin niiden helpon muokattavuuden vuoksi.

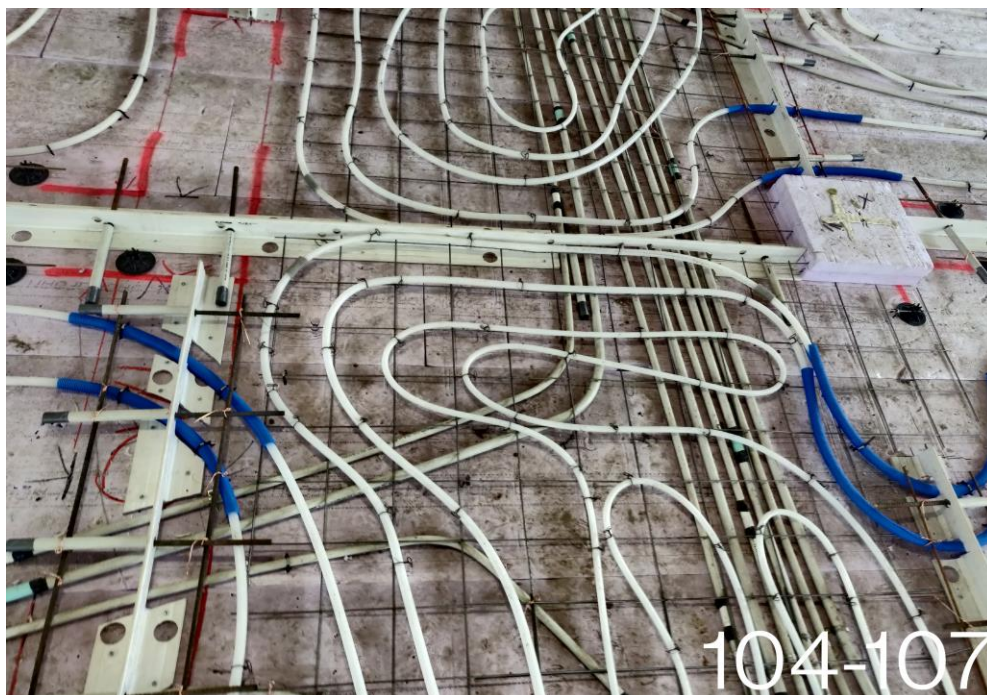
Kellarin 80 mm betonilaatta on raudoitettu 8 mm teräsverkolla, jossa aukkojen koko on 150 mm. Käytetty betoni on lujuusluokitukseltaan C30/37, mikä on yleisesti käytetty betonilaatu laatoille. Lujuusluokitus C30/37 tarkoittaa yksinkertaisesti sitä, että C30/37 lujuusluokitellusta betonista valmistetun lieriön puristuslujuus 28 vuorokauden ikäisenä on 30 MPa, ja kuution puristuslujuus 37 MPa. Tämä riittää laatan lujuudeksi päiväkotikohteessa, jossa laatan kuormat pysyvät pieninä, verraten esimerkiksi teollisuushalleihin, joissa ajetaan raskaalla kalustolla ja betonin lujuusluokan on oltava korkeampi.

Betonilaatan reunoille ja pilarien ympärille asennetaan radonsuoja, joka estää radonkaasujen ja kosteuden pääsyn huoneilmaan (KUVA 23). Betonilaatta itsessään ei radonkaasuja päästä läpi, mutta suoja on tärkeä asentaa laatan sauma-kohtiin ja laatan läpäisevän tekniikan tai rakenteiden ympärille.

Ennen lattiavaluja tärkeä dokumentointikohde on lattiavaluun jäävä tekniikka (KUVA 19). Työmaalla valuun jäävän tekniikan dokumentointi hoidettiin videomalla ja valokuvaamalla, jotta voidaan ennen porauksia, tai muita laatan

läpäiseviä toimenpiteitä tarkastaa, ettei mitään betonivalussa olevaa talotekniikkaa tuhota.

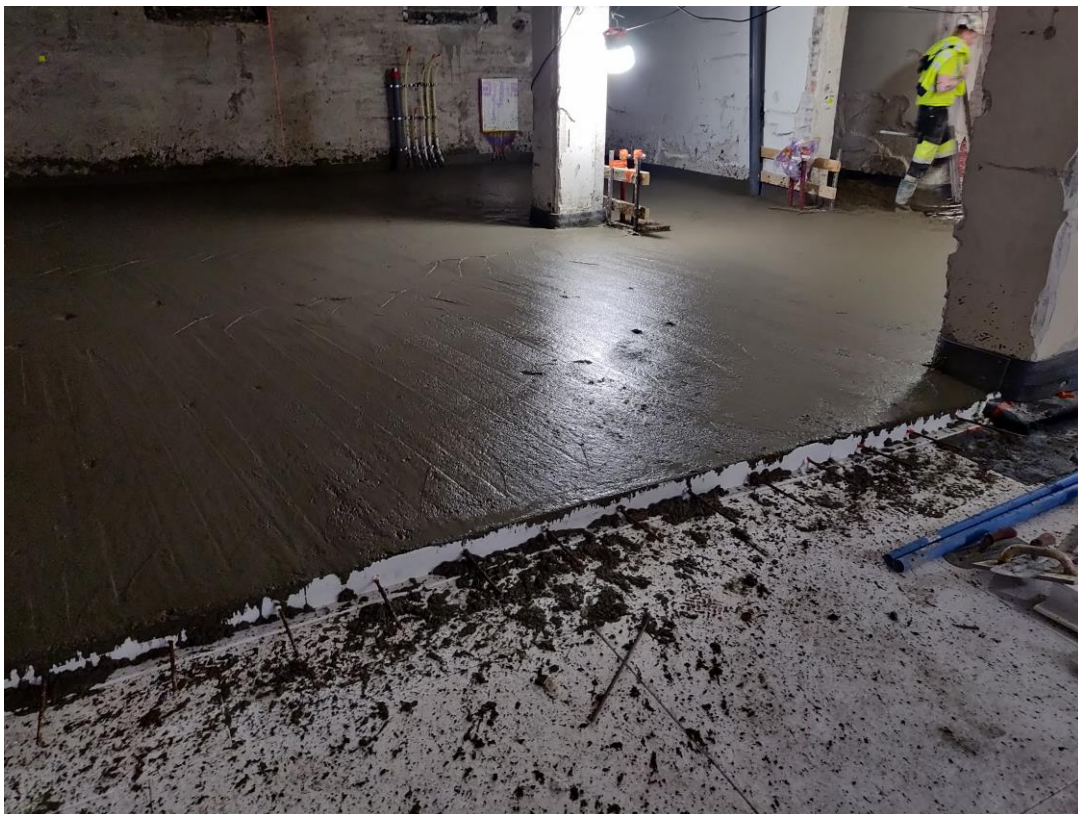
Lattiavalut kellarikerroksessa aloitettiin toukokuun alussa valamalla osa vuonna 1961 valmistuneen laajennuksen laatasta ja osa vuonna 1942 valmistuneen laajennusosan laatasta. Valut rajattiin liikuntasaumaan (KUVA 20) ja loppuosat laatoista valettiin seuraavalla viikolla.



KUVA 18. K-Form K85 valurajaaja rakennuksen 1. kerroksessa.



KUVA 19. Kellarikerroksen lattivaluun jäävää talotekniikkaa.



KUVA 20. Betonilaatta valettuna liikuntasaumaa päin kellarikerroksessa.



KUVA 21. Xypex Concentrate-tuotteen injektointi porakatkoihin.



KUVA 22. Injektoidut kapillaarikatkot pilarin alapäässä kellarikerroksessa.



KUVA 23. Radonsuojaa pilarien ja läpivientien ympärillä.

3.2.7 Maanvastaisten seinien sisäpuolinen rakenne

Maanvastaisten seinien sisäpuolinen rakenne toteutetaan rakennesuunnitelman (Lähteenmäki 2022) mukaisesti niin, että bitumista ja muista epäpuhtauksista mekaanisesti puhdistetulle betonipinnalle kiinnitetään laastikiinnityksellä Finn-foam FF-PIR 50 mm polyuretaanilevy. Laastikiinnitys on määritelty rakennesuunnitelmissa kammattavaksi vaakaan, minkä tarkoituksena on luoda polyuretaanilevyn taakse tasainen pinta, johon ei jää mahdollisia kuoppia tai epätasaisuuksia, tai ilmalle liikkumavaraa.

Rakennesuunnitelman mukainen sisäpuolinen rakenne toteutetaan vain päiväkodin osuudella oleville maanvastaisille seinille, koska sille ei ole tarvetta vanhalla 1936 vuonna valmistuneella osalla, johon rakennetaan pääosin varasto- ja teknistä tilaa (Neva Arkkitehdit 2022).

Polyuretaanilevyn pintaan kiinnitetään betoniruuveilla 22 x 100 mm lautoja 400 mm välein niin, että betoniruuvit kiinnittyvät maanvastaiseen betoniseinään. Lautojen tarkoituksena on toimia pintaan kiinnitettävälle kipsilevyille kiinnityskohtina. Pintaan tuleva kipsilevy on Knauf Oy:n valmistama KEK 13 erikoiskova kipsilevy, joka on normaalia kipsilevyä lujempaa kestävyydeltään. Erikoiskova kipsilevy soveltuu päiväkodin tiloihin pintalevyksi sen hyvän iskunkestävyyden vuoksi.

Kipsilevyn saumakohdat nauhoitetaan kipsilevyille tarkoitettulla kartonkisaumanauhalla, jonka jälkeen kipsilevypinnat tasoitetaan Fescon LRF pintatasoitteella. Kipsilevyseinien pohjamaalaus toteutetaan akrylaattia sisältävällä vesiohenteisellä dispersiomaalilla ja pintamaalaus himmeällä akrylaattia sisältävällä dispersiomaalilla, joka on tarkoitettu kuivien sisätilojen maalaukseen.

1936 Valmistuneen rakennuksen osan maanvastaiset seinät maalataan kahteen kertaan vesiohenteisellä yleispohjamaalilla, joka soveltuu kosteisiin tiloihin. Tiloihin pinnoitteen valittiin sama pohjamaali, kuin edellisessä kappaleessa mainittu akrylaattia sisältävä vesiohenteinen dispersiomaali. Maanvastaiset seinät maalataan kahteen kertaan pohjamaalilla, jonka jälkeen ne ovat valmiit.

3.2.8 Alapohjan pintamateriaali

Kellarikerroksen vanhimmalla 1936 valmistuneella osalla, johon on suunniteltu rakennettavaksi pääosin varasto- ja teknistä tilaa, on valikoitu luvussa 3.1.2 mainittu EP 10 Epoksinnoite, joka soveltuu ominaisuuksiltaan näihin tiloihin. 1936 vuonna rakennetun osan lattiat pinnoitetaan varastojen ja teknisten tilojen osalta EP 10:llä.

Pinnoitustyöt aloitetaan puhdistamalla lattiat kaikista epäpuhtauksista ja hiomalla epätasaisuudet timanttihilalaitteella. Hionnan aikana työntekijällä on käytössä P3-tason hengityssuojain, joka estää betonin hionnasta syntyvän kvartsipölyn kulkeutumisen keuhkoihin. Puhdistamisen ja hionnan jälkeen lattiapinnoilta imuroidaan pölyt pois. Lattia on tämän jälkeen valmis pinnoitettavaksi.

Lattiapinnat maalataan tuoteselosteen (EP 10 Epoksinnoite n.d) mukaisesti kahteen kertaan, jonka jälkeen lattioiden annetaan kuivua 24 tuntia, jonka jälkeen ne kestävät kevyttä liikennettä kuten kävelyä. EP 10 Epoksinnoite saavuttaa lopullisen lujuutensa 3–7 vuorokauden kuluessa (EP 10 Epoksinnoite n.d).

Päiväkodin tilojen osuudella pääosaan tiloista on suunniteltu lattiapintaan asennettavaksi vinyylilankku. Ennen lattian asennusta päiväkodin tilojen väliseinätyöt tehdään valmiiksi, ja betonilaatan pinnasta hiotaan pintaan nousut betoniliima pois. Hionnan jälkeen betonilaatta tasoitetaan lattiamassalla, jonka kuivumisen jälkeen lattiaan voidaan asentaa vinyylilankut.

Ennen vinyylilankkujen asennusta on tärkeää mitata betonilaatan suhteellinen kosteus, jonka on oltava tuotevalmistajan mukaan alle 85 %. Ennen asennusta on lautojen laatu tarkistettava. Vinyylilattian on annettava mukautua asennushuoneen lämpötilaan ainakin 48 tunnin ajan ennen asennusta, eikä huonelämpötila saa vaihdella ennen asennusta, sen aikana, tai sen jälkeen. Asennus on tehtävä 18–30°C lämpötilassa. (Vinyylilattiakauppa n.d.)

4 PINTAMATERIAALIEN SOPIVUUS PÄIVÄKOTIYMPÄRISTÖÖN

Luvussa 4 käydään läpi päiväkotiosuudella käytettyjen pintamateriaalien sopivuutta ympäristöön, ja ratkaisuja rakennuksen terveellisyyden suhteen, joka on tarkoitettu lapsien käyttöön (Turvallinen ja terveellinen päiväkotiympäristö 2022). Pääuraakoitsijan kannalta olennaisia päiväkotirakennuksen terveellisyyteen ja käyttökävyyteen vaikuttavia asioita ovat muun muassa seuraavat tekijät: riittävä ilmanvaihto etenkin saneerauskohteissa, lattiapintojen riittävän korkea lämpötila, ja mahdollisimman helposti puhtaana pidettävät pintamateriaalit. Taloteknisiin asioihin ei luvussa oteta kantaa.

4.1 Maanvastaiset seinät ja väliseinät

Maanvastaisten seinien pintarakenne (Lähteenmäki 2022) on suunniteltu päiväkotiympäristöön sopivaksi sen pinnan tuntuessa aistinvaraisesti lämpimältä betoniseinän sisäpuolella olevan eristelevyn, ilmaraon ja kipsilevyn ansiosta.

Päiväkodin väliseinien päällimmäinen levy on erikoiskovaa kipsilevyä, mikä kestää iskuja ja kolhuja paremmin. Väliseinät on eristetty sisäpuolelta lasivillaisella ääneneristyslevyllä, jotta äänet eivät kulkeutuisi seinien läpi. Osassa seiniä, kuten päiväkodin lepo huoneissa, on määritelty piirustuksissa seinille ääneneristysvaatimus 44dB, mikä saadaan täytettyä kyseisellä eristevillalla. Väliseinien pintamaaliksi on päiväkodin tiloissa valikoitu lujuudeltaan kestävämpi ja kiiltoasteeltaan puolihimmeä erikoisakrylaattimaali, mikä helpottaa niiden puhdistamista pinnan ollessa kiiltävämpi ja näin ollen likaa paremmin hylkivä.

4.2 Maanvastaiset kantavat väliseinät

Kapseloitavien päiväkodin tiloissa olevien kantavien väliseinien pintarakenteessa tavoiteltiin kapseloinnin pinnalla toimivaa rakennetta. Seinien epätasaisuudet tasoitetaan ensin karkealla sementtipohjaisella laastilla, jonka jälkeen ne hienotasoitetaan ja maalataan Tikkurila Luja 20 maalilla, joka on puolihimmeä erikoisakrylaattimaali, joka sisältää homeenestoainetta ja on helposti puhdistettavissa.

Kapselointiaineen pintaan tulee kapseloinnin yhteydessä lisätä tartuntaa parantava kvartsihiekkä, jotta pinnalle tuleva tasoite saavuttaa riittävän tarttuvuuden pohjaan myös kapseloinnin osuudelta.

4.3 Lattioiden pintamateriaalit

Päiväkodin tiloihin pääosin asennettava vinyylilankku on sopiva valinta tiloihin, joissa lattialta vaaditaan hyvää kosteuden- ja kulutuksen kestävyyttä, helppohoitaisuutta, lämpöisyyttä ja hiljaisuutta. Tiloihin valitaan vinyylilankku, joka valmistetaan PVC/SPC-rungolla, joka on HDF-, formaldehydi- ja ftalaattivapaa. (Vinyylilattiakauppa n.d). HDF-levy on puukuitulevyä, jonka valmistuksessa käytetään formaldehydihartseja, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittoja, joten kyseistä materiaalia pyritään välttämään kohteen kaltaisessa kosteusriskirakenteessa.

Ennen lattia-asennuksia maanvaraisen laatan kosteutta mitataan porareikäkosteusmittareilla ja asennustöitä ei aloiteta ennen kuin laatan suhteellinen kosteus alittaa 85 %. Porareikäkosteusmittaus suoritetaan poraamalla betonilaattaan ensin reikä kosteusmittarin mittapäälle. Reikä puhdistetaan ja annetaan tasaantua kolme vuorokautta, niin, että mittauspää on reiässä tämän ajan. Tasaantumisan jälkeen mittarin kytkiessä mittauspähän saadaan mittariin suhteellisen kosteuden lukema. (SHM40 käyttöohje 2015, 15.)

5 JOHTOPÄÄTÖKSET TOTEUTUKSESTA

Luvussa 5 pohditaan toteutuksen etenemistä, suurimpia ongelmakohtia ja näiden ongelmien ratkaisuja. Kohteen kaltaisessa vanhan rakennuksen korjaushankkeessa on lähes varmaa, että ennalta arvaamattomia yllätyksiä tulee vastaan ja niihin pitää reagoida välillä hyvinkin nopeasti aikataulun ollessa tiukka. Rakennuksen on valmistuttava ideaalisesti sovitun aikataulun mukaisesti, jotta rakennuksen käyttäjät pääsevät avaamaan palvelunsa aikataulujensa mukaan.

Usein vanhoissa rakennuksissa, kuten tässäkin kohteessa selvisi rakenteellisia ongelmia, mutta niihin pystyttiin tarttumaan hyvinkin nopeasti rakennesuunnittelijan nopealla toiminnalla ja läsnäololla työmaalla ja näin rakenteelliset ongelmat eivät venyttäneet aikataulua. Korjauskohteissa onkin suositeltavaa pitää rakennesuunnittelija lähellä kohdetta, jolloin kohdekäynti onnistuu lyhyellä varoitusaikalla ja korjaussuunnitelmat saadaan nopealla aikataululla luotua ja toteutettua.

Aikataulun kannalta suurimmat ongelmat ovat aiheutuneet kosteusongelmista ja toja-levystä kellarikerroksessa, ja näiden ongelmien aikaiseen huomiointiin tulisi tulevaisuudessa panostaa enemmän. Kohteen tutkimussuunnitelmassa, joka tehtiin aikaisessa vaiheessa elokuussa 2020 ei ole mainintaa pohjaveden korkeudesta, eikä väliseiniä kiertävästä toja-levystä. Tulevaisuuden projekteissa, joissa on mahdollista vähääkään epäillä näitä ongelmia, olisi suositeltavaa ennen projektin alkua toteuttaa kattavammat tutkimukset.

Väliseinien osalta toja-levyongelma olisi selvitetty yksinkertaisesti syvemmillä poranäytteen otolla. Haitta-aineongelmaan olisi näin ollen ollut mahdollista tarttua jo laskentavaiheessa, ja se ei olisi aiheuttanut aikataulun venymistä. Pohjaveden korkeus on kohteen alueella hankalampi toteuttaa, koska lähistöllä ei ole pohjavesiasemaa, mistä on mahdollista tarkkailla pohjaveden tasoa. Alueella ei myöskään ole kartoitettu pohjaveden tasoa. Tässä tapauksessa on hyväksyttävä ongelma sen vastaan tullessa, ja reagoitava nopeasti. Yleisesti ottaen kohteen toteutus on opinnäytetyön valmistumisen ajankohtaan toukokuun loppupuoleen asti pysynyt viikon tarkkuudella aikataulussa nopean ja toiminnan ja aikataulun uudelleenjärjestelyn ansiosta.

LÄHTEET

Ardex Suomi. n.d. Ardex EP 2000. Tuote-esite. Viitattu 10.5.2022. <https://ardex.fi/wp-content/uploads/2021/01/ARDEX-EP-2000-hoyrynsulku.pdf>

cTrap. n.d. Miten cTrap toimii. Viitattu 10.5.2022. <https://ctrapp.se/fi/miten-ctrapp-toimii/>

Hengityслиitto. n.d. Rakennusten haitta-aineet. PAH-yhdisteet ja kreosootti. Viitattu 20.5.2022
<https://www.hengityслиitto.fi/kodin-sisailma-ja-kunnossapito/sisailman-laatu/rakennusten-haitta-aineet/>

Insinööritoimisto Sulin Oy. n.d. Xypex Concentrate - Betonin pintakäsittely. Xypex Concentrate-tekninen esite. Viitattu 7.5.2022.
<https://sulino.fi/wp-content/uploads/2021/11/Xypex-Concentrate-tekninen-esite.pdf>

LamPlan Oy. 2022. 001. LVI-Asema. pdf. Vain yrityksen käytössä.

Lähteenmäki T. 2022. RAK 11 Rak tyypit (003). pdf. Vain yrityksen käytössä.

Lähteenmäki T. 2022. RAK 1 Plaani Perustukset 0 Krs. pdf. Vain yrityksen käytössä.

Neva Arkkitehdit. 2022. 103–001 0. Kerros. pdf. Vain yrityksen käytössä.

Neva Arkkitehdit. 2022. LIITE 2 Värilliset julkisivut etelä ja länsi. pdf. Vain yrityksen käytössä.

Opetushallitus. 2022. Turvallinen ja terveellinen päiväkotij- ja koulurakennus. Viitattu 17.5.2022.
<https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/turvallinen-ja-terveellinen-paivakoti-ja-koulurakennus>

Riekkinen, J. 2019. Pohjaveden rakentamisen aikainen alentaminen. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 18.5.2022.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/171531/Riekkinen_Jani.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sisäilmayhdistys ry. 2008. Terveelliset tilat. Kemialliset epäpuhtaudet. Viitattu 8.5.2022. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Kemialliset-epapuhtaudet>

Solmaster Oy. n.d. EP 10 Epoksinnoite. Tuoteseloste. Viitattu 8.5.2022.
<https://www.solmaster.fi/tuotteet/ep-10-epoksinnoite/>

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. 2015. Betonipinnan suojausmaalaus. Tyypit CE-merkintää varten, EN 1504-2. Viitattu 7.5.2022. <https://www.solmaster.fi/wp-content/uploads/VTT-S-06021-15.pdf>

Työterveyslaitos. n.d. Formaldehydi. Viitattu 8.5.2022. <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvallisuus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/formaldehydi>

Vahanen Rakennusfysiikka Oy. 2020. Tutkimusselostus Valmetinkatu 5, hallintorakennus kosteus- ja haitta-ainetekninen riskiselvitys. pdf. Vain yrityksen käytössä.

Vaisala. 2015. Rakenteiden kosteusmittalaitepaketti Vaisala SHM40. Käyttöohje. Viitattu 18.5.2022 https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/SHM40%20Suomenkielinen%20k%C3%A4ytt%C3%B6ohje_0.pdf

Vinyylilattiakauppa. n.d. Vinyylilankun asennusohje. Viitattu 18.5.2022 <https://vinyylilattiakauppa.fi/asennusohjeet/>

Vinyylilattiakauppa. n.d. Vinyylilankut. Viitattu 18.5.2022 <https://vinyylilattiakauppa.fi/tuote-osasto/vinyylilattiat/vinyylilankut/>

Xypex Chemical Corporation. 2021.Xypex Concrete Waterproofing by Crystallization Animation (HD). Youtube. Viitattu 5.5.2022. <https://www.youtube.com/watch?v=VozKO84Rgzk>

